

目 录

| | |
|-------------------------------|----|
| 第一章 编制说明及编制依据 | 1 |
| 第一节 编制说明 | 1 |
| 第二节 编制依据 | 1 |
| 1. 业主提供依据 | 1 |
| 2. 法规及规范依据 | 2 |
| 3. 本企业管理文件 | 6 |
| 第二章 工程概况 | 7 |
| 第一节 工程概述 | 7 |
| 1. 工程概况 | 7 |
| 2. 建筑设计简介 | 7 |
| 3. 土建结构设计简介 | 9 |
| 第二节 钢结构工程概况 | 14 |
| 第三节 机电工程概况 | 15 |
| 1. 给排水系统概况 | 15 |
| 2. 暖通系统工程概况 | 17 |
| 3. 电气工程设计概况 | 17 |
| 第三章 工程重点、特点及针对性措施 | 19 |
| 第一节 对奥运工程特殊性的认识 | 19 |
| 第二节 对本工程特殊性的总体分析 | 20 |
| 第三节 拆除施工重点、特点及针对性措施 | 20 |
| 第四节 专业加固施工重点、特点及针对性措施 | 21 |
| 第五节 基础施工重点、特点及针对性措施 | 21 |
| 第六节 结构施工重点、特点及针对性措施 | 22 |
| 第七节 钢结构工程施工重点、特点及针对性的措施 | 23 |
| 第八节 机电工程施工重点、特点及针对性的措施 | 25 |
| 第四章 总承包管理目标 | 26 |
| 第一节 管理目标 | 26 |
| 第二节 质量目标 | 26 |
| 第三节 工期目标 | 27 |
| 1. 分段工期目标 | 27 |
| 2. 总体工期目标 | 27 |
| 第四节 安全目标 | 27 |
| 第五节 文明施工目标 | 28 |
| 第六节 “科技、人文、绿色”奥运目标 | 28 |
| 第七节 其他管理目标 | 28 |
| 1. 成本控制目标 | 28 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 2. 合同管理..... | 28 |
| 3. 信息管理..... | 28 |
| 4. 设计变更管理..... | 28 |
| 5. 资料管理..... | 28 |
| 6. 风险管理..... | 28 |
| 7. 成品保护目标..... | 28 |
| 8. 总包服务..... | 28 |
| 第五章 施工总体部署 | 29 |
| 第一节 针对“奥运理念”开展工作的总体思路..... | 29 |
| 1. “绿色奥运”的措施..... | 29 |
| 2. “科技奥运”实现措施..... | 30 |
| 3. “人文奥运”实施措施..... | 30 |
| 4.对奥运阳光工程的认识..... | 30 |
| 5.全面落实节俭办奥运..... | 31 |
| 第二节 总体部署..... | 31 |
| 1. 部署原则..... | 31 |
| 2. 总体部署..... | 32 |
| 3. 主要项目施工顺序及施工步骤..... | 34 |
| 4. 分区分部位施工及验收..... | 37 |
| 5. 主要施工方法的部署..... | 39 |
| 第三节 施工区、流水段划分..... | 41 |
| 1. 划分原则..... | 41 |
| 2. 施工区、流水段划分..... | 42 |
| 第四节 施工进度计划安排..... | 42 |
| 1. 指导思想..... | 43 |
| 2. 投标总工期..... | 43 |
| 3. 里程碑..... | 43 |
| 4. 计划开、竣工日期和施工进度计划横道图、网络图..... | 43 |
| 5. 进度保证措施..... | 44 |
| 第五节 施工资源配置..... | 53 |
| 1. 施工机械设备的组织计划..... | 53 |
| 2. 劳动力配置..... | 57 |
| 3. 材料进场计划..... | 62 |
| 4. 资金保证..... | 65 |
| 第六章 对总承包管理的认识及对专业分包工程的配合、协调、管理、服务 ... | 66 |
| 第一节 对总承包管理的认识..... | 66 |
| 1. 工程总承包管理的重点内容..... | 66 |
| 2. 总承包项目管理的特点和重点..... | 66 |

| | |
|------------------------------|----|
| 3. 工程总承包的管理原则..... | 67 |
| 4. 施工总承包管理与项目特点难点的应对措施..... | 67 |
| 5. 总承包管理的依据..... | 68 |
| 6. 工程总承包的管理原则..... | 68 |
| 7. 工程总承包管理的重点内容..... | 70 |
| 8. 总承包管理流程..... | 70 |
| 第二节 甲方指定分包计划及我方内部分包计划..... | 72 |
| 1. 甲方分包范围内的分包计划..... | 72 |
| 2. 承包人自行施工范围内的专业分包计划..... | 73 |
| 3. 分包计划管理措施..... | 73 |
| 第三节 对专业分包及劳务队伍的管理和服务措施..... | 74 |
| 1. 总承包对劳务队伍的管理计划..... | 74 |
| 2. 总承包对专业分包的管理..... | 75 |
| 3. 总承包对专业分包和其它承包人的配合与服务..... | 78 |
| 4. 总承包对分包方的控制与管理..... | 78 |
| 第四节 总承包与业主、监理、设计的配合..... | 81 |
| 1. “伙伴关系”指导思想的建立..... | 81 |
| 2. 工作关系流程..... | 82 |
| 3. 各方关系的协调..... | 82 |
| 第五节 与政府各部门及社会的配合措施..... | 85 |
| 第七章 现场组织管理机构设置及部门岗位职责..... | 87 |
| 第一节 岗位设置..... | 87 |
| 第二节 机构设置..... | 87 |
| 第三节 领导及主要管理岗位人员职责、授权范围..... | 90 |
| 1. 项目经理..... | 90 |
| 2. 生产副经理..... | 90 |
| 3. 项目总工..... | 90 |
| 4. 商务经理..... | 91 |
| 5. 工程管理部..... | 91 |
| 6. 安全监察部..... | 92 |
| 7. 技术部..... | 92 |
| 8. 质量部..... | 93 |
| 9. 经营部..... | 93 |
| 10. 物资部..... | 94 |
| 11. 专业技术力量配备..... | 94 |
| 第四节 总承包主要管理制度..... | 95 |
| 第八章 施工进度计划和保证措施..... | 96 |
| 第一节 进度计划控制指标及其分解..... | 96 |

| | |
|---------------------------|-----|
| 1. 工期控制目标..... | 96 |
| 2. 各施工阶段目标控制计划及分解..... | 96 |
| 3. 专业分包控制计划..... | 96 |
| 4. 甲方直接分包控制计划..... | 104 |
| 第二节 进度保证措施..... | 108 |
| 1. 人员保证措施..... | 109 |
| 2. 采用科学的四级网络编制施工总控计划..... | 109 |
| 3. 制定派生计划..... | 109 |
| 4. 技术保证措施..... | 110 |
| 5. 总承包管理的保证措施..... | 111 |
| 第九章 施工现场总平面图布置 | 112 |
| 第一节 总体布置原则..... | 112 |
| 1. 指导思想..... | 112 |
| 2. 工程概况..... | 112 |
| 3. 布置原则..... | 112 |
| 4. 水平、垂直运输及场内外交通组织..... | 113 |
| 5. 现场平面布置..... | 118 |
| 第二节 施工用水、用电计划..... | 124 |
| 1. 施工临时用水..... | 124 |
| 2. 临时用电设计..... | 126 |
| 第十章 现场交接和施工准备 | 128 |
| 第一节 现场交接..... | 128 |
| 第二节 技术准备..... | 128 |
| 1. 图纸深化，规范、图纸学习..... | 128 |
| 2. 施工组织设计、方案编制..... | 128 |
| 3. 新技术推广应用计划..... | 129 |
| 4. 现场实验室 | 131 |
| 5. 主要仪器、仪表配置..... | 132 |
| 第三节 生产准备..... | 133 |
| 1. 人员准备..... | 133 |
| 2. 材料准备..... | 133 |
| 3. 现场准备..... | 133 |
| 4. 施工场外协调..... | 134 |
| 第四节 主要施工机械准备..... | 134 |
| 1. 施工机具管理措施..... | 134 |
| 2. 施工机具计划..... | 135 |
| 第五节 施工现场临水、临电布置..... | 141 |
| 1. 给水系统布置..... | 141 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 2. 排水系统布置..... | 143 |
| 3. 施工现场临时用电布置..... | 143 |
| 4. 负荷计算..... | 146 |
| 5. 安全用电措施..... | 146 |
| 第十一章 定位和测量放线施工方案 | 147 |
| 第一节 施工部署..... | 147 |
| 1.人员配备..... | 147 |
| 2.施工测量的基本要求..... | 147 |
| 3. 原有结构测量..... | 150 |
| 第二节 平面控制网测设..... | 150 |
| 1.平面控制网布网原则..... | 150 |
| 2.平面控制网测设..... | 150 |
| 3.平面控制网精度指标..... | 151 |
| 第三节 高程控制网的测设..... | 151 |
| 1.高程控制网布设原则..... | 151 |
| 2.高程控制网测设..... | 151 |
| 3.水准测量技术要求..... | 152 |
| 4.标高控制测量..... | 152 |
| 第四节 验线测量..... | 152 |
| 1.验线的重点部位..... | 152 |
| 2.放线及验线组织..... | 152 |
| 3.施工测量放线技术资料..... | 152 |
| 第五节 土建工程施工测量..... | 153 |
| 1.测量工作基本要求及注意事项..... | 153 |
| 2.基础测量..... | 153 |
| 3.主体结构测量..... | 154 |
| 4.装修测量..... | 155 |
| 5.各项测量放线工作允许误差..... | 155 |
| 第六节 钢结构工程施工测量..... | 155 |
| 第七节 对分包项目施工测量的服务和管理..... | 156 |
| 第八节 质量保证措施..... | 156 |
| 第九节 安全措施..... | 156 |
| 第十二章 钢结构工程 | 157 |
| 第一节 工程概况及吊装方案的确定..... | 157 |
| 1. 工程概况..... | 157 |
| 2. 工程特点及难点..... | 159 |
| 3. 钢结构安装方案总体概述..... | 159 |
| 4. 吊装设备选择..... | 159 |

| | |
|----------------------------|-----|
| 5. 东西看台钢结构施工流程及现场条件要求..... | 159 |
| 第二节 深化设计..... | 160 |
| 1. 深化设计水平..... | 160 |
| 2. 图纸深化设计工作流程..... | 162 |
| 3. 钢结构深化设计保证措施..... | 163 |
| 第三节 材料的采购计划及质量控制..... | 167 |
| 1. 一般要求..... | 167 |
| 2. 材料采购控制..... | 169 |
| 3. 材料检验..... | 169 |
| 4. 材料的入库及保管..... | 172 |
| 5. 材料的发放..... | 172 |
| 第四节 钢结构制造..... | 172 |
| 1. 钢结构制造的重点与难点..... | 172 |
| 2. 通用制造程序要点..... | 172 |
| 3. 重要节点及主要构件制造工艺..... | 184 |
| 4. 制造焊接工艺..... | 194 |
| 5. 钢结构预拼装..... | 207 |
| 6. 钢结构除锈与涂装..... | 208 |
| 7. 成品检验与包装..... | 213 |
| 8. 构件发货运输..... | 214 |
| 第五节 安装方案..... | 216 |
| 1. 钢结构安装..... | 216 |
| 2. 施工测量方案..... | 225 |
| 3. 高强螺栓施工方案..... | 232 |
| 4. 安装过程中的焊接..... | 235 |
| 5. 栓钉施工方案..... | 245 |
| 6. 各种涂料的施工工艺..... | 248 |
| 7. 施工安全措施..... | 253 |
| 第六节 与其它专业配合措施..... | 253 |
| 1. 设置现场联络员..... | 253 |
| 2. 预埋工作..... | 253 |
| 3. 孔洞预留..... | 253 |
| 4. 预留连接件..... | 253 |
| 5. 各专业工序交接..... | 254 |
| 6. 对其它专业的协助..... | 254 |
| 第十三章 拆除工程施工方案..... | 255 |
| 第一节 前期准备..... | 255 |
| 1. 工程概况..... | 255 |

| | |
|-----------------------|-----|
| 2. 施工前准备..... | 255 |
| 第二节 施工组织实施..... | 256 |
| 1. 施工方案..... | 256 |
| 2.机械配备..... | 258 |
| 3.施工工艺实施..... | 259 |
| 4.工程质量保证..... | 261 |
| 第三节 对原有结构的保护..... | 261 |
| 第四节 管理措施..... | 262 |
| 1. 机械拆除施工安全措施..... | 262 |
| 2. 环境保护措施..... | 263 |
| 3. 施工现场消防措施..... | 264 |
| 4. 现场保卫要求..... | 264 |
| 5. 文明施工要求..... | 264 |
| 6. 拆除物处理..... | 265 |
| 第十四章 主体结构、装修施工方案..... | 266 |
| 第一节 土方工程施工方案..... | 266 |
| 1.工程概况..... | 266 |
| 2.土方施工特点..... | 266 |
| 3.土方开挖施工方案..... | 266 |
| 4.土方回填施工方案..... | 269 |
| 5.土方工程应急救援预案..... | 272 |
| 6.质量与安全控制措施..... | 272 |
| 7.环保措施..... | 273 |
| 第二节 钎探验槽施工方案..... | 274 |
| 1.工程概况..... | 274 |
| 2.施工准备..... | 274 |
| 3.施工方法..... | 274 |
| 4.质量要求..... | 274 |
| 5.质量问题处理..... | 275 |
| 第三节 钢筋工程施工方案..... | 275 |
| 1.工程概况..... | 275 |
| 2.钢筋工艺流程..... | 276 |
| 3.钢筋加工..... | 276 |
| 4.钢筋连接..... | 279 |
| 5.质量保证措施..... | 287 |
| 6.成品保护措施..... | 288 |
| 7.文明施工、安全防护措施..... | 288 |
| 第四节 模板工程施工方案..... | 289 |

| | |
|----------------------|-----|
| 1.工程概况..... | 289 |
| 2.模板设计..... | 289 |
| 3.模板材料要求..... | 291 |
| 4.模板脱模剂的选用..... | 291 |
| 5.模板制作及加工要求..... | 291 |
| 6.模板加工检验..... | 291 |
| 7.模板安装..... | 291 |
| 8.顶板及梁起拱..... | 298 |
| 9.模板的验收..... | 298 |
| 10.模板的拆除..... | 298 |
| 11.模板的清理维护及保养..... | 299 |
| 12.成品保护与文明施工..... | 299 |
| 第五节 普通混凝土工程施工方案..... | 300 |
| 1.工程概况..... | 300 |
| 2.混凝土工艺流程..... | 301 |
| 3.混凝土的搅拌运输..... | 301 |
| 4.混凝土的浇筑..... | 302 |
| 5.混凝土的养护..... | 304 |
| 6.质量保证措施..... | 305 |
| 7.质量通病预防..... | 306 |
| 8.成品保护..... | 306 |
| 9.环境保护与绿色施工..... | 306 |
| 10.混凝土工程安全专项措施..... | 307 |
| 第六节 型钢混凝土柱施工方案..... | 308 |
| 1.工程概况..... | 308 |
| 2.施工方法..... | 308 |
| 3.质量标准..... | 309 |
| 4.成品保护..... | 309 |
| 5.应注意的质量问题..... | 310 |
| 6.安全、环保措施..... | 311 |
| 第七节 清水混凝土施工方案..... | 311 |
| 1.工程概况..... | 311 |
| 2.工艺流程..... | 312 |
| 3.施工技术措施..... | 312 |
| 4.质量标准及质量控制要点..... | 323 |
| 5.成品保护..... | 324 |
| 第八节 大体积混凝土施工方案..... | 325 |
| 1.工程概况..... | 325 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 2.技术准备工作..... | 325 |
| 3.大体积混凝土施工配合比控制及原材料的选用..... | 325 |
| 4.混凝土供应和运输..... | 326 |
| 5.大体积混凝土浇筑..... | 326 |
| 6.大体积混凝土的养护..... | 327 |
| 7.大体积混凝土温度热工计算..... | 327 |
| 8.大体积混凝土的测温..... | 329 |
| 第九节 二次结构施工方案..... | 330 |
| 1.工程概况..... | 330 |
| 2.砌块墙体施工..... | 330 |
| 3.轻钢龙骨隔墙施工..... | 334 |
| 第十节 屋面工程施工方案..... | 336 |
| 1.工程概况..... | 336 |
| 2.施工组织与安排..... | 336 |
| 3.工艺做法..... | 337 |
| 4.施工方法..... | 337 |
| 5.质量保证措施..... | 339 |
| 第十一节 防水工程施工方案..... | 339 |
| 1.屋面及看台防水卷材..... | 339 |
| 2.厕浴间环保型丙烯酸防水涂料..... | 341 |
| 3.新旧结构防水做法衔接..... | 343 |
| 4.混凝土构件防水措施..... | 343 |
| 第十二节 外装修施工方案..... | 343 |
| 1.工程概况..... | 343 |
| 2.外墙面施工..... | 344 |
| 3.穿孔金属波纹板和翼帘型表面穿微孔固定金属百叶..... | 346 |
| 4.其他工程施工..... | 346 |
| 第十三节 内装修施工方案..... | 346 |
| 1.工程概况..... | 346 |
| 2.施工流程..... | 346 |
| 3.楼地面工程..... | 346 |
| 4.内墙面做法..... | 354 |
| 5.顶棚做法..... | 357 |
| 6.其他内装修工程..... | 361 |
| 第十四节 脚手架工程施工方案..... | 361 |
| 1.脚手架工程概况..... | 361 |
| 2.脚手架材料和构造要求..... | 362 |
| 3.脚手架的搭设与拆除..... | 364 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 4.外脚手架的验收..... | 369 |
| 5.脚手架的拆除..... | 369 |
| 6.安全技术措施..... | 371 |
| 7.脚手架的设计及计算书..... | 372 |
| 8.安全及文明施工管理..... | 378 |
| 第十五节 其它工程..... | 380 |
| 1.甲方指定分包工程..... | 380 |
| 2.零星工程..... | 380 |
| 第十五章 机电工程施工方案 | 381 |
| 第一节 机电工程设计概况..... | 381 |
| 1.给排水概况..... | 381 |
| 2.暖通系统工程概况..... | 382 |
| 3.电气工程设计概况..... | 382 |
| 第二节 机电各系统综合协调和系统衔接..... | 384 |
| 1.机电各系统综合协调和系统衔接..... | 384 |
| 2.机电管线与土建砌筑墙体的配合..... | 384 |
| 第三节 机电工程施工方法..... | 385 |
| 1.给排水工程..... | 385 |
| 2.通风空调系统安装..... | 391 |
| 3.电气安装工程..... | 399 |
| 第十六章 冬、雨季施工方案 | 437 |
| 第一节 冬期施工方案..... | 437 |
| 1.冬施部署..... | 437 |
| 2.冬施准备..... | 437 |
| 3.主要施工技术措施..... | 438 |
| 第二节 雨期施工方案..... | 439 |
| 1.雨施部署..... | 440 |
| 2.雨施准备..... | 440 |
| 3.主要施工技术措施..... | 441 |
| 第十七章 安全生产管理措施 | 443 |
| 第一节 职业健康安全管理体系..... | 443 |
| 1. 方针..... | 443 |
| 2. 目标..... | 443 |
| 3. 组织管理..... | 443 |
| 4. 对危险源辨识、风险评价和风险控制的策划..... | 443 |
| 5. 制定安全管理方案..... | 444 |
| 6. 绩效测量和监视..... | 444 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 7. 事故、事件、不符合、纠正和预防措施..... | 445 |
| 第二节 安全管理措施..... | 445 |
| 1. 工作制度..... | 445 |
| 2. 行为控制..... | 446 |
| 3. 劳务用工管理..... | 446 |
| 4. 安全防护管理..... | 447 |
| 5. 临时用电管理..... | 448 |
| 6. 施工机械管理..... | 449 |
| 第十八章 现场文明施工、消防、环保以及保卫方案 | 451 |
| 第一节 文明施工管理和措施..... | 451 |
| 1. 文明施工管理..... | 451 |
| 2. 文明施工措施..... | 453 |
| 第二节 绿色施工环境保护措施..... | 454 |
| 1. 环境保护目标..... | 454 |
| 2. 环保执行标准..... | 454 |
| 3. 环境保护体系..... | 454 |
| 4. 环境管理因素..... | 455 |
| 5. 环境管理方案..... | 457 |
| 6. 控制扬尘污染措施..... | 459 |
| 7. **环境质量检测点的保护措施..... | 460 |
| 第三节 消防工作管理..... | 461 |
| 1. 方针目标..... | 461 |
| 2. 组织管理..... | 462 |
| 3. 工作制度..... | 462 |
| 第四节 工程保卫措施..... | 463 |
| 1. 治安保卫工作目标..... | 463 |
| 2. 治安保卫工作的手段和措施..... | 464 |
| 第五节 防止扰民和民扰措施..... | 466 |
| 1. 防止扰民措施..... | 466 |
| 2. 民扰应急处理措施..... | 467 |
| 第十九章 质量保证措施和创优计划 | 468 |
| 第一节 对精品工程的认识..... | 468 |
| 1. 精品工程..... | 468 |
| 2. 奥运精品工程..... | 468 |
| 3. 从设计精品到建造精品..... | 468 |
| 第二节 实现精品工程的措施..... | 469 |
| 1. 领导作用..... | 469 |
| 2. 目标管理..... | 469 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| 3. 充分的准备工作..... | 469 |
| 4. “过程精品”的思想..... | 469 |
| 5. 持续改进..... | 470 |
| 第三节 工程质量目标..... | 470 |
| 第四节 创优规划..... | 470 |
| 1. 确保优良（企业标准）对各分部工程进行质量预控..... | 470 |
| 2. 争创结构“长城杯”..... | 470 |
| 3. 争创建筑长城杯..... | 471 |
| 第五节 工程项目质量管理体系..... | 471 |
| 1. 工程项目质量管理体系组织结构..... | 472 |
| 2. 人力资源控制..... | 472 |
| 3. 供方评价..... | 472 |
| 4. 物资采购及验证..... | 473 |
| 5. 劳务供方的选择..... | 473 |
| 6. 工程供方的选择..... | 474 |
| 7. 生产过程中的关键和特殊过程控制..... | 474 |
| 8. 产品标识和可追溯性..... | 475 |
| 9. 产品的测量和监控..... | 476 |
| 10. 不合格控制..... | 476 |
| 11. 纠正措施..... | 476 |
| 12. 预防措施..... | 476 |
| 第六节 工程质量管理制..... | 476 |
| 1. 质量否决制及质量例会..... | 476 |
| 2. 质量预控..... | 477 |
| 3. 材料进场检验..... | 477 |
| 4. 编写新工艺施工工艺卡..... | 477 |
| 5. 样板制..... | 477 |
| 6. 三检制..... | 477 |
| 7. 挂牌制..... | 477 |
| 8. 过程监控制..... | 477 |
| 9. 做好隐、预检工作..... | 477 |
| 10. 分部、分项工程核验制..... | 477 |
| 11. 成品保护..... | 477 |
| 第七节 分项工程质量保证措施..... | 478 |
| 1. 钢筋分项工程..... | 478 |
| 2. 模板分项工程..... | 480 |
| 3. 混凝土分项工程..... | 481 |
| 4. 装修分项工程..... | 482 |

| | |
|------------------------|-----|
| 5. 钢结构..... | 485 |
| 6. 机电设备安装..... | 485 |
| 7. 过程控制流程..... | 486 |
| 第八节 建筑工程资料管理..... | 489 |
| 1. 管理目标..... | 489 |
| 2. 管理组织与职责..... | 489 |
| 3. 管理流程..... | 490 |
| 4. 施工资料目标设计..... | 494 |
| 5. 资料的形成..... | 495 |
| 6. 施工资料验收与移交..... | 497 |
| 7. 工程照片和音像资料..... | 497 |
| 8. 工程资料的计算机管理..... | 497 |
| 第二十章 全员岗前培训计划和措施..... | 498 |
| 第一节 培训工作的目的..... | 498 |
| 第二节 培训对象与培训形式..... | 498 |
| 1. 培训对象..... | 498 |
| 2. 培训形式..... | 498 |
| 第三节 培训效果评价..... | 499 |
| 第四节 培训的主要内容和计划..... | 499 |
| 1. 培训的主要内容..... | 499 |
| 2. 培训计划..... | 500 |
| 第二十一章 体育场工程的信息化建设..... | 508 |
| 第一节 信息化管理目标和总体安排..... | 508 |
| 1. 信息化管理的目标..... | 508 |
| 2. 信息化建设的总体安排..... | 508 |
| 第二节 工程项目信息管理..... | 509 |
| 1. 信息化管理应用系统的总则..... | 509 |
| 2. 总承包信息管理应用系统..... | 509 |
| 3. 工程建设管理应用系统..... | 512 |
| 第三节 软硬件的配置和投入..... | 515 |
| 1. 综合布线..... | 515 |
| 2. 软件系统..... | 517 |
| 第四节 信息管理组织和人员配备..... | 518 |
| 1. 信息化管理组织机构设置..... | 518 |
| 2. 机构的职责..... | 518 |
| 3. 信息化管理人员的配备..... | 519 |
| 第五节 信息管理网络体系的构建..... | 519 |
| 1. 总体模式..... | 519 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| 2. 网络构建..... | 520 |
| 第二十二章 成品保护和工程保修的管理措施与承诺 | 522 |
| 第一节 成品保护管理措施..... | 522 |
| 1. 建立成品保护工作的组织机构..... | 522 |
| 2. 成品保护责任..... | 522 |
| 3. 成品保护主要技术措施..... | 524 |
| 第二节 竣工验收和工程收尾..... | 530 |
| 1. 施工项目竣工验收的依据..... | 530 |
| 2. 施工项目竣工验收标准..... | 530 |
| 3. 项目竣工验收的程序及内容..... | 530 |
| 4. 工程档案资料..... | 533 |
| 第三节 工程交付..... | 533 |
| 第四节 赛前调试与承诺..... | 533 |
| 1. 成立安装调试配合部..... | 533 |
| 2. 安装调试配合原则..... | 534 |
| 3. 安装调试配合措施..... | 535 |
| 第五节 赛时维护保驾与承诺..... | 537 |
| 1. 赛时做好成品保护..... | 537 |
| 2. 成品保护责任及管理措施..... | 537 |
| 第六节 赛后的保驾服务与承诺..... | 539 |
| 1. 保驾服务与承诺..... | 539 |
| 2. 设保驾团队..... | 539 |
| 3. 设备维护及保养措施..... | 541 |
| 第二十三章 紧急情况处理措施、预案及抗风险的措施 | 544 |
| 第一节 紧急情况..... | 544 |
| 1. 紧急情况分类..... | 544 |
| 2. 应急预案..... | 544 |
| 3. 应急措施..... | 548 |
| 4. 事后处理..... | 550 |
| 第二节 风险..... | 550 |
| 1. 风险管理组织机构与风险管理..... | 550 |
| 2. 风险管理目标..... | 551 |
| 3. 风险识别..... | 551 |
| 4. 风险分析..... | 553 |
| 5. 风险决策..... | 553 |
| 6. 风险管理评价..... | 553 |

附图：5-4-1 北京市**体育场改扩建工程总控进度计划网络图

附图：5-4-2 北京市**体育场改扩建工程总控进度计划横道图

附图：9-1-1 基础及结构加固阶段现场总平面图

附图：9-1-2 主体结构施工阶段现场总平面图

附图：9-1-3 装修阶段现场总平面图

附图：9-2-1 现场临水临电布置图

附图：11-2-2 平面控制网布置图

附图：11-3-1 高程控制网布置图

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

第一章 编制说明及编制依据

第一节 编制说明

《**体育场工程施工组织设计》是根据业主提供的设计图纸、招标文件及答疑文件和现场考察结果，根据现行国家规范、标准，结合我企业多年来的施工经验，结合北京市奥组委的相关文件要求，按照质量、安全、进度、功能、效益五统一的原则，针对本工程的具体情况和要求，经反复研究论证和方案比较，提出了我公司拟定本工程施工组织的总体框架构想。

本施工组织设计主要从“施工部署”上对本工程的施工组织进行了阐述；分为“定位和测量放线施工方案”、“拆除方案及措施”、“土建施工方案及技术措施”、“钢结构工程施工方案”、“机电工程施工方案”“冬、雨期施工方案”六部分详细描述了本工程的各施工环节；

从“质量保证措施和创优计划”、“施工总体进度计划及保证措施”、“总承包管理措施”、“分包工程的配合、协调、管理、服务方案”、“文明、安全施工措施”、“环境保护措施”、“消防及保卫措施”、“成品保护和工程保修工作的管理措施”、“应急预案及抗风险措施”、“奥运期间保驾方案”等几方面提出构想，以各项措施保证工程工期、质量、安全等目标的实现同时，实现“科技、人文、绿色”奥运目标，达到为业主更好地服务宗旨。

我公司将在施工中进一步深化完善施工组织设计及各专项施工方案，实现本工程“安全、质量、功能、工期、成本”五统一的施工目标，我们将“用我们的智慧和行动，实现对用户的承诺”。

总之，我们在进行详实的调查研究、对以往同类工程施工经验进行认真总结的前提下，对拟采取的施工对策、施工措施都经过了充分的酝酿和科学的分析比较，力求本施工组织设计的科学性、针对性、可行性。同时，依靠我企业雄厚的技术实力和先进的管理方式，我们完全有信心、有能力按期完成本工程的施工，圆满实现对业主的各项承诺。

第二节 编制依据

1. 业主提供依据

1.1**体育场工程现场实地考察情况。

1.2.工程招标文件：**体育场工程施工总承包招标文件，答疑文件。

1.3.**体育场工程全部施工图纸。见表 1-2-1。

表 1-2-1 图纸目录

| 序号 | 图纸类别 | 图纸编号 |
|----|---------|---|
| 1 | 建筑专业施工图 | 建施总 1-8, A1-A30 , B1-B33, C1-C12, D1-D2, F1-F9, 消 1-7 共 101 张 |

| | | |
|---|---------|--|
| 2 | 结构专业施工图 | 结施 1-24 共 24 张 |
| 3 | 设备专业施工图 | 设 Z-1—7, P-1—63, D-1—19, L-1—4, 附-1—4 共 97 张 |
| 4 | 电气专业施工图 | 电总施-1—2, 电变施-1—11, 电强施-1—42 共 55 张 |
| 5 | 弱电专业施工图 | 电弱施-E-1—39, 电声施-1—21, 电消施-1—15 共 75 张 |

2. 法规及规范依据

2.1 主要法规法律，见表 1-2-2。

表 1-2-2 主要法规法律目录

| 序号 | 法律名称 |
|----|----------------|
| 1 | 《中华人民共和国建筑法》 |
| 2 | 《中华人民共和国安全生产法》 |
| 3 | 《中华人民共和国环境保护法》 |
| 4 | 《中华人民共和国消防法》 |
| 5 | 《中华人民共和国城市规划法》 |
| 6 | 《中华人民共和国土地管理法》 |
| 7 | 《中华人民共和国招标投标法》 |

2.2 主要规程、规范

2.2.1 土建工程主要规程、规范，见表 1-2-3。

表 1-2-3 土建工程主要规程、规范目录

| 类别 | 名称 | 编号 |
|----|-------------------|--------------|
| 国家 | 《工程测量规范》 | GB50026-93 |
| 国家 | 《地基与基础工程施工质量验收规范》 | GB50202-2002 |
| 国家 | 《砌体工程施工质量验收规范》 | GB50203-2002 |
| 国家 | 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 | GB50204-2002 |
| 国家 | 《混凝土外加剂应用技术规范》 | GB50119-2003 |

| | | |
|----|----------------------|----------------|
| 国家 | 《屋面工程施工质量验收规范》 | GB50207-2002 |
| 国家 | 《建筑地面工程施工质量验收规范》 | GB50209-2002 |
| 国家 | 《建筑装饰工程施工质量验收规范》 | GB50210-2001 |
| 行业 | 《普通混凝土小型空心砌块建筑技术规程》 | JGJ/T14-95 |
| 行业 | 《钢筋机械连接通用技术规程》 | JGJ 107-2003 |
| 行业 | 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》 | JGJ 130-2001 |
| 行业 | 《建筑机械使用安全技术规范》 | JGJ 33-2001 |
| 行业 | 《施工现场临时用电安全技术规程》 | JGJ 46-88 |
| 行业 | 《建筑施工高处作业安全技术规程》 | JGJ 80-91 |
| 行业 | 《建筑工程冬期施工规程》 | JGJ 104-97 |
| 行业 | 《建筑施工安全检查标准》 | JGJ 59-99 |
| 行业 | 《钢筋焊接及验收规程》 | JGJ 18-2003 |
| 行业 | 《混凝土泵送施工技术规程》 | JGJ/T10-95 |
| 地方 | 《建筑工程施工测量规范》 | DBJ 01-21-95 |
| 地方 | 《建筑工程资料管理规程》 | DBJ 01-51-2003 |
| 地方 | 《商品混凝土质量管理规程》 | DBJ 1-6-90 |

2.2.2 钢结构工程主要规程、规范，见表 1-2-4。

表 1-2-4 钢结构工程主要规程、规范目录

| 类别 | 名称 | 编号 |
|----|-----------------|---------------|
| 国家 | 《钢结构设计规范》 | GBJ50017-2003 |
| 国家 | 《钢结构工程施工质量验收规范》 | GB50205-2001 |
| 国家 | 《低合金钢高强度结构钢》 | GB/T1591-94 |
| 国家 | 《碳素结构钢》 | GB700-88 |
| 国家 | 《焊接结构用碳素钢铸件》 | GB7659-87 |

| | | |
|----|----------------------|---------------|
| 国家 | 《钢焊缝手工超声波探伤方法及质量分级法》 | GB11345-89 |
| 行业 | 《建筑钢结构焊接技术规程》 | JGJ81-2002 |
| 行业 | 《钢结构防火涂料应用技术规范》 | CECS24: 90 |
| 行业 | 《高焊接性能和韧性的通用铸钢件》 | DIN17182-1992 |

2.2.3 通风空调及人防通风系统主要规程、规范，见表 1-2-5。

表 1-2-5 通风空调及人防通风系统主要规程、规范目录

| 类别 | 名称 | 编号 |
|----|---------------------------|--------------|
| 国家 | 《采暖通风与空气调节设计规范》 | GB50019-2003 |
| 国家 | 《通风与空调工程施工质量验收规范》 | GB50243-2002 |
| 国家 | 《建筑设计防火规范》（2001 年修订版） | GBJ16-87 |
| 国家 | 《高层民用建筑设计防火规范》（2001 年修订版） | GB50045-95 |
| 国家 | 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 | GB50231-98 |
| 国家 | 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》 | GB50274-98 |
| 国家 | 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》 | GB50275-98 |
| 国家 | 《建筑设备通用图集》 | 91SB-6 |

2.2.4 给排水工程主要规程、规范，见表 1-2-6。

表 1-2-6 给排水工程主要规程、规范目录

| 类别 | 名称 | 编号 |
|----|--------------------|--------------|
| 国家 | 《建筑给水排水设计规范》 | GB50015-2003 |
| 国家 | 《建筑给排水及采暖施工质量验收规范》 | GB50242-2002 |
| 国家 | 《给水排水管道工程施工及验收规范》 | GB50268-97 |
| 国家 | 《建筑排水硬聚乙烯管道工程技术规程》 | CJJ/T29-98 |

2.2.5 低压供电及照明系统主要规程、规范，见表 1-2-7。

表 1-2-7 低压供电及照明系统主要规程、规范目录

| 类别 | 名称 | 编号 |
|----|------------------|--------------|
| 国家 | 《建筑电气工程施工质量验收规范》 | GB50303-2002 |

| | | |
|----|-----------------------------|------------|
| 国家 | 《民用建筑电气设计规范及条文说明》 | JGJ/T16-92 |
| 国家 | 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 | GB50169-92 |
| 国家 | 《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》 | GBJ149-90 |
| 国家 | 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 | GB50168-92 |
| 国家 | 《电气装置安装工程低压电气施工及验收规范》 | GB50254-96 |
| 国家 | 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》 | GB50171-92 |

2.3 主要标准，见表 1-2-8。

表 1-2-8 主要标准一览表

| 类别 | 名称 | 编号 |
|----|---------------------------------|-----------------|
| 国家 | 《建筑工程施工质量验收统一标准》 | GB50300-2001 |
| 国家 | 《混凝土强度检验评定标准》 | GBJ107-87 |
| 国家 | 《混凝土质量控制规范》 | GB50164-92 |
| 行业 | 《建筑施工安全检查评分标准》 | JGJ59-99 |
| 地方 | 《建设工程施工现场安全防护、场容卫生、环境保护及保卫消防标准》 | DBJ01-83-2003 |
| 地方 | 《建筑建筑长城杯金奖工程质量评审标准》 | DBJ/T01-69-2003 |

2.4 主要图集，见表 1-2-9。

表 1-2-9 主要图集一览表

| 类别 | 名称 | 编号 |
|----|-----------------------------|----------------|
| 国家 | 《建筑构件通用图集》 | 88J* |
| 国家 | 《建筑电气通用图集》 | 92DQ* |
| 国家 | 《华北地区施工安装图册》 | 91SB* |
| 国家 | 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》 | 03G101 |
| 国家 | 《建筑物抗震构造详图》 | 97G329 (一)~(九) |
| 地方 | 《沟盖板》 | 京 92G15 |
| 地方 | 《常用木门、钢木门》 | 京 95J61 |

| | | |
|----|------------------------|-------------|
| 地方 | 《隔墙与吊顶》 | 京 98SJ30 |
| 国家 | 《电缆敷设》 | D101-1~7 |
| 国家 | 《常用低压配电设备及灯具安装》 | D702-1~2 |
| 国家 | 《封闭式母线及桥架安装》 | D701-1~2 |
| 国家 | 《线槽配线安装》 | 96D301-1 |
| 国家 | 《常用电机控制电器图》 | D303-2~3 |
| 国家 | 《液位测量与控制》 | D703-1~2 |
| 国家 | 《建筑物防雷设施安装》 | 99D501-1 |
| 国家 | 《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装图集》 | 03D501-3 |
| 国家 | 《等电位联结安装图集》 | 02D501-2 |
| 国家 | 《智能建筑弱电工程设计施工图集》 | 97X700（上、下） |
| 国家 | 《有线电视系统》 | 03X401-2 |
| 国家 | 《火灾报警及消防控制》 | 96SX501 |
| 国家 | 《预制分支电力电缆安装》 | 00D162 |
| 国家 | 《华北地区建筑设备施工安装通用图集》 | 91SB-X1 |
| 国家 | 《国家建筑暖通空调标准图集》 | |
| 国家 | 《国家建筑给水排水标准图集》 | 01S 合订本 |
| 地方 | 《建筑电气施工安装通用图集》 | 92DQ1~13 |

3. 本企业管理文件

3.1 企业 ISO9002 质量体系标准文件。

根据 GB/T19002-2002 idt ISO9002 质量保证模式标准我企业编制《质量保证手册》。

3.2 企业 ISO14001 环境体系标准文件。

根据 GB/T24001-1996 idt ISO14001: 1996 环境管理标准我企业编制《环境管理手册》。

3.3 企业 OHSAS18001 职业安全健康体系标准文件

第二章 工程概况

第一节 工程概述

1. 工程概况

工程总体概况详见表 2-1-1。

表 2-1-1 工程总体概况表

| 序号 | 项 目 | 内 容 |
|----|-----------|-----------------------|
| 1 | 工程名称 | **体育场 |
| 2 | 工程地址 | |
| 3 | 建设单位 | |
| 4 | 设计单位 | |
| 5 | 监理单位 | 待定 |
| 6 | 计划开工/完工日期 | 2006.03.30~2007.08.30 |
| 7 | 招标内容 | 建筑安装工程施工总承包 |
| 8 | 工程投资 | 国拨 |
| 9 | 质量目标（等级） | 合格 |

2. 建筑设计简介

详见表 2-1-2

表 2-1-2 工程建筑设计概况一览表

| 项目 | 内 容 | | | |
|------|---|------------------------------------|--------------------|---------------------|
| 建筑规模 | 总建筑面积 36053m ² | 体育场改扩建建筑 面积 34975m ² | 一层建筑面积 | 12778m ² |
| | | | 二层建筑面积 | 8101m ² |
| | | | 三层建筑面积 | 3593m ² |
| | | | 四层建筑面积 | 1407m ² |
| | | | 五层建筑面积 | 2996m ² |
| | | | 罩棚面积 | 4600m ² |
| | | | 坡道面积 | 1500m ² |
| | | 新建田径练习场配套用房建筑面积 | 1078m ² | |
| 层数 | 体育场东西看台地上 5 层，南北看台地上 2 层。 | | | |
| | 东西看台一层 5.0m，二层 3.83m，三层 3.9m，四层 4.0m，五层 3.9m； | | | |

| 项目 | 内 容 | |
|------|--|--|
| | 南北高架平台一层 5.0m， 二层 8.4m； | |
| | 附属配套用房一层 4.7m， 二层 3.6m； | |
| 标高 | 体育场及圆形坡道±0.00 绝对标高 45. 50m， 附属配套用房 ±0.00 绝对标高 45. 95m； | |
| | 檐高：附属配套用房 10.43 m， 体育场罩棚最高点 42.262m； | |
| | 总高：附属配套用房 10.43 m， 体育场罩棚最高点 42.262m | |
| 建筑功能 | 北京 2008 年奥运会重要比赛场馆之一， 奥运会期间， 将承担男子足球预赛、 女子足球预赛、 现代五项的马术和跑步比赛。 奥运会后， 将成为国家队运动员训练基地和全民健身的重要场所。 | |
| 墙体 | 框架结构的外围护墙采用 240 厚 GZL 保温轻集料砌块， 所有电梯井道、 管道竖井、 变配电室、 泵房、 楼梯间和卫生间隔墙均采用陶粒混凝土空心砌块， 所有卫生间清洁间内隔墙均采用 120 厚 75 系列轻钢龙骨水泥加压板双面双层， 所有办公室、 包厢隔墙均采用 120 厚 75 系列轻钢龙骨石膏板双面双层， 内填容重不大于 50kg/m ³ 的岩棉。 | |
| 门窗 | 外门窗除有特殊要求外均采用 PA 断桥铝合金型材中空双层玻璃门窗， 玻璃幕墙采用 PA 断桥铝合金型材明框幕墙； 还设有普通平板实心木门、 木质和钢质防火门、 百叶窗、 防火窗、 玻璃隔断。 | |
| 罩棚 | 面层为 10 厚带加劲肋的进口聚碳酸酯板材 | |
| 屋面 | 面层分别有塑木地板、 彩色广场砖、 罩光漆罩面。 | |
| 外墙装修 | 采用丙烯酸酯乳液罩面涂料 | |
| 内墙装修 | 乳胶漆涂料、 人造石、 瓷砖 | |
| 顶棚 | 石膏板、 矿棉吸声板、 铝合金条板、 硅酸钙板、 金属格栅、 板底抹灰 | |
| 楼地面 | 人造石、 地砖、 防滑地砖、 水泥（地毯）、 抗静电活动地板、 塑胶地面、 环氧自流平 | |
| 楼电梯 | 共 8 部无机房电梯， 4 部为客梯， 4 部客货两用梯。 | |
| 建筑节能 | 外墙 | 采用 240 厚 GZL 保温轻集料砌块（墙体传热系数不大于 0.55w/m ² k）， 外围护墙与框架结构梁柱之间进行冷热桥处理 |
| | 屋面 | 50mm 厚挤塑聚苯保温板 |
| | 看台 | 内保温做法， 看台楼板下粘贴 50mm 厚挤塑聚苯保温板 |
| | 外挑楼板 | 底面接触空气的外挑楼板采用 60mm 厚挤塑聚苯保温板 |
| | 外门窗、 幕墙 | 采取相应的保温做法 |

| 项目 | 内 容 | |
|-------|---|--|
| | 立面 | 东、西立面采用金属遮阳系统 |
| 建筑防水 | 屋面防水 | 防水等级Ⅱ级, 双层 0.8mm 聚乙烯丙纶柔性复合防水卷材 |
| | 卫生间防水 | 环保型丙烯酸防水涂料 |
| | 外围护墙 | 首层地面下 60mm 处做 20mm 防水砂浆防潮层一道 |
| | 看台防水 | 防水等级Ⅱ级, 双层 0.5mm 聚乙烯丙纶柔性复合防水卷材, 上部 20mm 聚合物防水水泥砂浆保护层 |
| 消防设计 | 包括消防通道、防火分区、安全疏散、建筑构造、手提灭火器设计 | |
| 无障碍设计 | 建筑入口设残疾人坡道, 门间距满足轮椅通行需要, 楼电梯方便残疾人使用, 看台设有残疾人席位、通道和专用卫生间, 所有无障碍设施处设置无障碍标牌。 | |

3. 土建结构设计简介

3.1 原结构体系

体育场现状见下图 2-1-1 所示。





图 2-1-1 体育场内现状图及体育场外侧现状图

本工程原结构体系为钢筋混凝土框架结构，分东西看台、东西高架平台和南北高架平台几部分，东西看台用变形缝分为 10 个区段，南北高架平台分为 5 个区段。西看台地上 3 层，其中部池座看台上设置局部 3 层房屋，东看台地上 2 层，南北高架平台中部设置 6 层混凝土框架结构记分牌，房屋上部设置平板网架钢罩棚。

原基础形式均为独立基础，基础间通过地梁连接。基底标高-2.6-3.5m。

3.2 本次工程主要改造及新建内容

3.2.1 东西看台

- (1) 加固东西看台 D 轴线独立基础，新建 C、D 轴间径向地梁；
- (2) 拆除体育场 4 个入口处原高架平台梁、板、柱及部分柱基础，新建入口高架平台；
- (3) 拆除东西看台 C、D 轴间一层外挑部分及其间走廊，新建混凝土梁、楼板，进行结构封堵；
- (4) 拆除东西看台二层 B、C 轴间池座看台梁板，新建池座看台；
- (5) 拆除东西看台二层 C 轴外挑看台及西看台全部三层和屋面钢罩棚；
- (6) 拆除东西看台 C 轴线 5m 标高以上的原混凝土柱，新建钢骨混凝土柱；

(7) 于 C、D 轴间新建三、四两层用屋；

(8) 四层以上，新增楼座看台和钢罩棚。

加固改造后的结构下部为框架-钢支撑，上部为钢框架；屋面罩棚采用型钢-拉索结构体系；新建池座及楼座看台采用密肋钢次梁上铺 2.5mm 厚钢板现浇 60mm 混凝土的组合看台楼板，新建三、四、五层楼板采用 120 厚压型钢组合楼承板；罩棚屋面板采用轻质阳光板；基础仍采用独立基础形式，仅对原 D 轴线的独立柱基加固。东西看台示意图见图 2-1-2

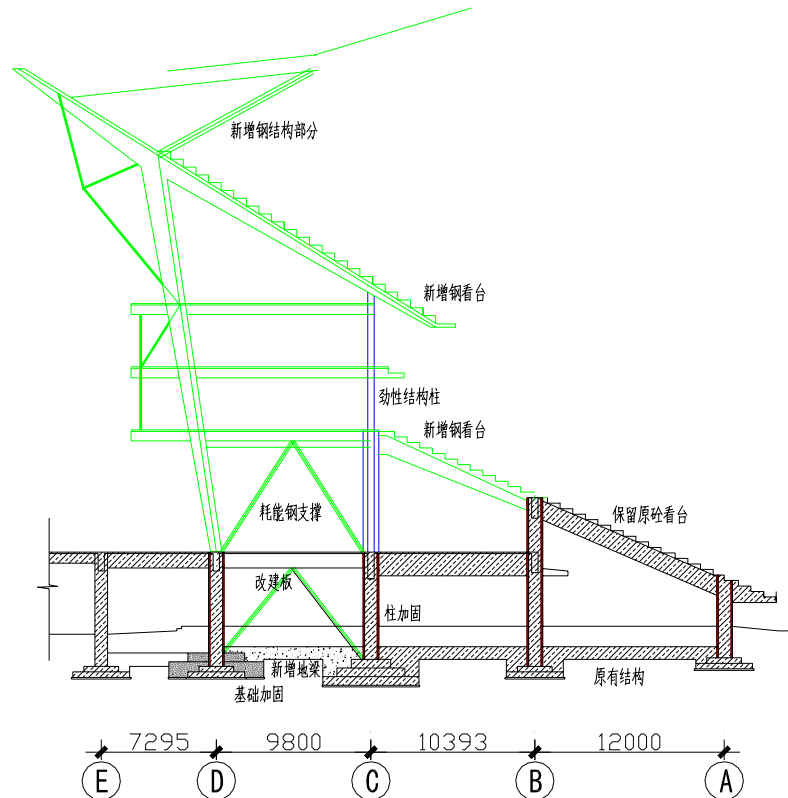


图 2-1-2 西看台改扩建剖面示意图

3.2.2 南北高架平台

(1) 仅保留原高架平台 E 轴线混凝土柱及其基础和地梁，其余结构构件（含基础）全部拆除；

(2) 在内侧新增两排混凝土柱，改建为两层看台；

(3) 南看台中部新建钢结构永久记分牌。

加固改造后的结构采用混凝土框架结构体系，柱基础仍采用独立基础加地梁形式，除原结构 E 轴线柱基础及环向地梁保留外，其余均新建。

南北看台示意图见图 2-1-3

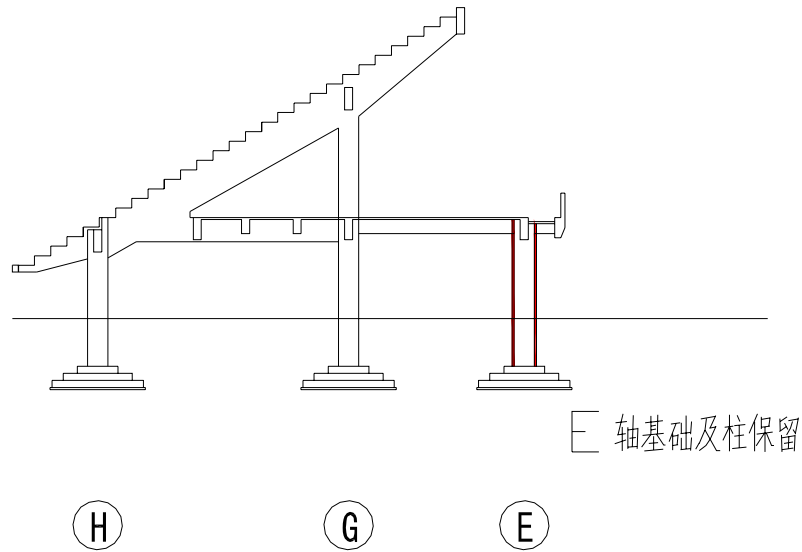


图 2-1-3 北看台改扩建示意图

3.2.3 圆形坡道

在体育场的四个角点部位，新增四个吊索吊挂螺旋圆形坡道，圆形坡道为吊挂结构体系，坡道顶板采用 120 厚压型钢组合楼承板压型钢组合楼承板，基础采用筏型基础。

3.2.4 附属用房

新建两层附属用房，为钢筋混凝土框架结构体系，现浇楼板，采用型钢金属屋面板，独立基础。

3.3 主要加固方法

3.3.1 混凝土柱加固

采用加大截面的方法加固原混凝土柱。

3.3.2 混凝土梁加固

采用加大截面的方法对梁进行加固，原梁开洞采用粘钢方法加固；

3.3.3 混凝土板加固

本次楼板改造主要是新开板洞的加固和原有板洞的封堵，新开板洞的加固采用洞边加次梁和底板粘钢两种方法加固，原有板洞的封堵采用补筋后浇高一级混凝土封堵或封钢板（小洞）。

3.3.4 原结构耐久性处理

(1) 对环形高架的梁板进行全面的防渗处理，对破坏较严重区域重新做防水层；

(2) 对原结构构件柱、梁及板上出现的裂缝应根据宽度大小分别采用环

氧树脂浆液表面封闭和压力灌注，必要时报设计人员处理。

(3) 对由于钢筋锈蚀导致保护层胀裂的构件，采取剔除开裂部位混凝土、钢筋除锈并修补砂浆的措施；

(4) 对原高架平台外露结构在修复后整体涂刷混凝土保护剂，防止外界水分侵入混凝土。

3.3.5 植筋

新增竖向构件及增加钢筋截面的竖向及水平钢筋，均采用植筋的方法生根。

3.4 材料要求

如下表 2-1-3 所示：

表 2-1-3 工程材料概况表

| 材料种类 | 使用要求 | |
|--------|-------------|-----------------------------------|
| 混凝土 | 强度等级 | 使用部位 |
| | C15 | 垫层 |
| | C25 | 其它构件 |
| | C30 | 基础、地梁、筏板、梁、顶板、楼梯 |
| | C40 | 新建墙、柱 |
| | C55 | 加固柱、梁 |
| 钢筋 | 类别 | HPB235、HRB335、HRB400 |
| | 主要型号 | Φ12, 18, 20, 25, 28, 30 |
| | 连接形式 | 机械连接、焊接 |
| | 保护层厚度 | 50、40、30、25、20、15mm |
| | 搭接与锚固 | 按《建筑物抗震构造详图》(03G329-1) |
| 钢材 | 圆、方钢管及轧制型钢 | Q345-B |
| | 钢板、焊接 H 型钢板 | Q345-B、Q345GJ-C、Q235-B |
| | 预埋件 | Q235-B |
| | 钢格栅和花纹钢板 | Q235-B |
| | 钢拉杆 | Q460C |
| | 其它 | 钢索采用高强度、低松弛冷拔镀锌钢丝，组合楼板采用闭口型镀锌压型钢板 |
| 钢构连接材料 | 焊条 | E43、E50 |

| | | |
|--------|--|-----------------------------------|
| | 螺栓 | 高强为 10.9 级，普通为 5.6 级，锚栓为 Q345-B 钢 |
| 植筋 | 锚固用胶和粘钢用胶均采用进口的、专门配置的改性环氧树脂胶粘剂 | |
| 阻尼器 | 采用速度型阻尼器，保证 25 年内免维修 | |
| 钢构涂装材料 | 底漆为水性无机富锌、中间漆为环氧云铁、面漆待定 | |
| 其它材料 | 煤矸石页岩砖 MU10，混合砂浆 M5、M10，加气混凝土砌块 MU5.0 以上 | |

3.5 主要结构构件最大截面尺寸表

表 2-1-4 主要结构构件最大截面尺寸表

| 构件名称 | 截面型式及最大尺寸 |
|------------|------------------------------|
| 原混凝土柱 | 圆形 $\Phi 850$ ，矩形 250×500 |
| 新混凝土柱 | 圆形 $\Phi 850$ ，矩形 1000×1200 |
| 加固后的混凝土柱 | 圆形 $\Phi 1100$ ，矩形 1000×1200 |
| 加固后的混凝土梁 | 矩形 450×1550 |
| 加固后的混凝土基础梁 | 矩形 700×850 |
| 新混凝土梁 | 矩形 600×1350 |
| 原柱下独立基础 | 矩形 5700×11922 |
| 新增柱下独立基础 | 矩形 5500×6500 |
| 钢柱 | 工字形 1200×500×25×30 |
| 钢梯梁 | 工字形 400×150×6×10 |
| 新钢梁 | 工字形 800×300×12×16 |
| 耗能支撑 | 工字形 350×350×20×20 |

3.6 钢筋混凝土结构构造要求

框架、剪力墙、现浇板、基础、填充墙等抗震构造措施除个别说明，均按《建筑物抗震构造详图》(03G329-1) 设计。

第二节 钢结构工程概况

体育场原建筑结构体系采用钢筋混凝土框架结构，东西看台新增钢结构主要为一斜立柱上悬挑钢架梁，斜立柱与看台钢梁连结为栓焊连接，房屋上部设置网架钢罩棚。

体育场改扩建工程钢结构安装主要集中在体育场东西看台两侧 B~E 轴线 5.000m 标高以上新建钢骨柱、钢柱、钢平台梁、钢看台梁、钢罩棚的安装。

本工程中的主要大型构件有 XGZ1、XGZ2、XGZ3、XGZ4、XGZ5、WGL1 各 40 根，其它为屋面钢梁、平台钢梁、钢支撑、钢拉索、预埋件等小型构件，

对称布置在体育场东、西两侧。XGZ1、XGZ2、WGL1 构件单重在 5t~15t 之间，其余零散构件重量均<5t。柱顶最高处标高为 36.545m，屋面梁最高处标高为 42.107m。

东西看台主要大型构件一览表见下表 2-2-1

表 2-2-1 东西看台主要大型构件一览表

| 构件编号 | 长度(mm) | 构件单量(t) | 构件数量 | 构件总重(t) |
|----------------|-----------|---------|------|---------|
| GZ1 | 22~24 | 13~15 | 40 | 560 |
| GZ2 | 12.4~13.6 | 5.5~6 | 40 | 232 |
| GZ3、4、5 | 16.7 | 4~5 | 40 | 180 |
| WGL1 | 28~36 | 6.5~11 | 40 | 360 |
| 合计： | | | | 1332 t |
| 说明：表中重量均为近似重量。 | | | | |

其它小型钢构件总重：约 2700 吨。

另外南看台新记分牌为钢结构；圆形坡道外悬挂钢结构螺旋坡道；训练场附属用房二层为钢结构屋架。

第三节 机电工程概况

1. 给排水系统概况

1.1 室内给水系统：

给水系统水源从东西两侧各引入 DN150 给水管，在室内连接成环状管网供水系统。为确保比赛时的供水安全可靠，给水系统分为 2 个区，2 层以下为供水系统，由市政给水管网直接供给；3-5 层为高区供水系统，有设在 1 层的水泵机房无负压供水。

1.2 足球场给水系统：

跑道内圈设置 12 只埋地式洒水栓，射程 30 米。2 台洒水泵及 78 立方米储水池。跑到外圈均匀设置埋地式洒水栓，用于跑道冲洗。

1.3 热水系统：

为 1 层运动员浴室、卫生间、1 层厨房提供 60 摄氏度热水，系统采用定时供应系统。贵宾房间采用电热水器系统。

1.4 中水系统：

从室外引入 2 根 DN250 的中水给水管，供场内冲厕用水。中水干管在室内形成环状，2 层以下为低区，由市政中水直供，3-5 层为高区系统，由设在 1 层的变频泵组供水。

1.5 排水系统：

市内排水系统采用污水废水分流制排水系统，污水排出室外经化粪池处

理后排入市政污水管网。生活废水直接排至室外。排水管道均设环形透气管。场地排水系统采用排渗结合方式向内侧明沟排水，整个体育场分为三个排水区，通过排水管道排至室外雨水管。

1.6 消防水系统：

本建筑耐火等级为一级，设有下列消防系统：室外消火栓给水系统、室内消火栓给水系统、自动喷洒灭火系统、气体灭火系统、灭火器配置。

整个**共设 2 个消防泵房，泵房 1 设在英东游泳馆地下 1 层，分别为体育场、游泳馆、综合训练馆、曲棍球场提供室内消防用水。泵房 2 设在运动员公寓地下 1 层分别为公寓、兴奋剂检测中心等提供室内消防用水。

1.7 室外消火栓给水系统：

室外消火栓系统的消防水源为市政水，市政水源分三路引入，红线内布置成环状管网，室外地下式消火栓由环状给水管网上接出。室外消火栓间距小子 120m，距道路边不大于 2 米，距建筑外墙不小于 5 米均匀布置。市政水压为 0.25Mpa。

因现有二层观众平台影响消防车靠近体育场主体建筑，故平台上部设置消火栓，以满足火灾扑救的需要。

1.8 室内消火栓给水系统：

室内消火栓系统竖向不分区，为一个消火栓供水系统，平时消火栓管网由英东游泳馆屋顶稳压装置保证系统最不利促火栓的压力要求。消火栓环状管网设在一层。

本建筑各层各部位的封闭空间均设消火栓保护。五层卫生间内设置一个试验和检查用的消火栓。

室内消火栓设在明显和易于取用处，其布置保证同层任何一点均有两股水柱同时到达。室内消火栓的间距不大于 30m；每个消火栓箱内均配 DN65。消火栓一个 DN65。L=25m 的麻质衬胶水带一条。直流水枪一支，自救卷据小水喉一套，起泵按钮和指示灯各一个。消火栓箱下部预留手提磷酸铵盐干粉灭火器（试验用消火栓除外），灭火器位置、数量详建筑图。

室内消火栓用水设 2 套水泵结合器。并在其附近设室外消火栓，供消防车向室内消火栓系统补水用。

1.9 自动喷水灭火系统

本工程自动喷水灭火系统为湿式系统，危险等级为中危险 I 级。

自动喷水灭火加压泵设在英东游泳馆地下一层消防泵房内，高位水箱位置同消火栓系统。

体育场设有 3 套湿式报警阀，每套报警阀担负的喷头数不超过 500 个，报警阀组前设环状供水管路。在各层每个防火分区内均设水流指示器和电信号阀，每个报警阀所带的最不利喷头处均设末端试水装置，其它每个水流指

示器所带的最不利喷头处均设试水阀。

除电气用房、变配电间、卫生间、淋浴间等场所，其余部分均设自动喷水灭火喷头，喷头选用快速反应玻璃球喷头，喷头动作温度为 68 摄氏度（厨房为 93 摄氏度）

2. 暖通系统工程概况

2.1 采暖系统：

体育场冬季全部采用散热器采暖方式。散热器采用闭式梯形翼铜铝复合型散热器，系统采用双管异程式下供下回系统，每组散热器均设温控阀。

2.2 空调系统：

空调系统采用风机盘管加新风系统，新风机组带热管式热回收装置。

3. 电气工程设计概况

3.1 供配电系统：

体育场电源由** 10KV 开闭站不同的母线段引入，10KV 两路专用电源作为**体育场的主供电源，并在低压侧预留柴油发电机组供电接口，作为备用电源，运动会期间柴油发电机组采用租赁形式解决。其中比赛场馆照明、重要人员活动区域照明、即时计分系统、计算机系统、通讯系统、广播系统、新闻转播用电、应急照明系统、消防设备及中央空调和监控系统供电为一级负荷中特别重要负荷。

高、低压配电柜配装智能监控功能，以满足建筑设备监控系统以及整个**配电系统智能化的需要。功率因数补偿采用低压侧集中补偿方式，补偿后功率因数 $\text{COS}\Phi \geq 0.95$ 。高压柜线路敷设采用下进出方式，变压器至低压配电柜采用空气绝缘型封闭母线槽，变压器与母线槽采用软连接。低压配电柜进出线为封闭母线槽时，线路敷设采用上出线方式；电缆出线时，线路敷设用下出线方式，电缆夹层的电缆敷设在电缆桥架内，配电干线沿原有地下电缆沟敷设。

3.2 照明系统：

本工程电气照明包括普通照明、应急照明。普通照明灯具主要选用隔栅荧光灯、荧光方灯、筒灯、壁灯、工厂灯、吸顶灯。普通照明系统为单电源供电外，其他照明采用双电源互投箱配电。场地照明为高光效大功率金属卤灯，采用三相供电。疏散标志灯采用蓄电池作备用电源。

本次未改造的灯具仍利用，光源为三基色节能型荧光灯，镇流器采用电子型镇流器。功能性灯具如：应急荧光灯、出口指示灯、疏散指示灯应有“3C”认证，并有国家主管部门的检测报告。变配电所的灯具采用吊链式安装，吊顶的场所内的灯具采用嵌入式安装，灯具为格栅荧光灯，反射器为雾面合金铝贴模。光源为三基色节能型荧光灯，镇流器采用低谐波电子型镇流器。壁灯安装高度距地 2.5m。

3.3 防雷接地系统：

本工程电力系统保护形式为 TN-S 系统。配电系统保护接地与防雷接地共用接地极，弱电系统接地线与共用接地极合用，共用接地电阻 $\leq 0.5\Omega$ ，在室外地坪下 1.2m，采用镀锌扁钢做环形接地体，实测不满足要求时，增设接地极。室外接地扁钢的焊接处均应刷沥青防腐，并与结构内主筋连接，连接间距不大于 8m。

本工程按二类防雷设计，设计中针对直击雷、雷电波侵入、雷电感应和雷击电磁脉冲采取相应的防护措施。利用屋顶钢结构钢架、罩棚上方电器马道组成避雷网，将屋面上所有凸出部位的金属物体及其构件连为一体，避雷引下线利用结构柱内钢管及外墙钢结构引下，在地下一层引至室外环形接地体。本工程外壳竖向及环向钢结构形成良好的法拉第笼，起到均压作用，有效地防止侧向雷击。外层钢结构构件兼作防雷引下线，间距满足规范 18m 的要求，引下线与接闪器为一个整体，同此，要求引下线端与基础接地网良好连接。新增裙房的屋面采用暗装防雷网形式设计。增设等电位连接。变电所内设总等电位联结端子板（MEB），各弱电机房设专用接地端子板（LEB），各卫生间、浴室局部均做等电位联结，同时所有进出建筑物的各种金属管道，建筑物内各种设备外露可导电部分，金属框架，配电系统保护线干线等均需进行等电位联结。

3.4 电梯安装工程：

电梯井道和机房由总承包单位负责施工；机房内的提升吊钩、承重梁由总承包单位负责施工；总承包单位按照电气施工图纸完成电梯机房内的配电柜的安装，照明灯具、插座开关的安装；电梯井道内永久照明灯具的安装；总承包单位负责由电梯机房、井道连接至中央控制室之间电缆桥架、电缆的敷设；电梯安装工程的设备基础、预埋件（地脚螺栓）、预埋管线、预留洞由总承包单位负责施工。

3.5 智能化系统：

智能化系统主要包括：智能监控系统、通信网络系统、比赛专用系统。各系统组成如下：智能监控系统：楼宇自控系统、安全防范系统、场馆设备集成管理系统；通讯网络系统：综合布线系统、计算机网络系统、有线电视系统、会议系统；比赛专用系统：屏幕显示及控制系统、电视转播系统、主计时时钟系统、计时记分及现场成绩处理系统、升旗控制系统、场馆售验票系统、影像采集与回收系统、比赛中央监控系统。我方仅做管路、洞口的预留预埋工作。

第三章 工程重点、特点及针对性措施

第一节 对奥运工程特殊性的认识

1. 工期要求的特殊性

作为 2008 年奥运比赛场馆，其工期不可后延，这既是奥运工程的特点，更是我们施工组织的重点。同时考虑在正式赛前应有充足的时间进行场地及设备调试，并需经国际奥委会进行考察、验收的特点，招标文件要求本工程竣工时间为 2007 年 8 月 30 日，我们在周密布置施工方案的同时，计划在“国际奥林匹克日”前竣工，这样体育场可提前试运行，满足业主及奥委会的要求。以关键线路（东西看台）节点工期控制点为主线组织施工，重点控制节点工期，为关键线路工序提供各项资源保证，制定科学、合理的施工进度计划，关键线路在总控计划中留有一定的调节余地。

2. 确保赛场高标准使用的特殊性

本体育场作为奥运会足球、现代五项的马术比赛场地，对赛时保驾提出了很高的要求，这既是奥运工程需求的特点，也是对我们工作的要求。年我国第一次是举办奥运会，是全体中国人努力奋斗的结果。体育场的建设是办好本届奥运会的物质条件保障基础，任何纰漏都会对奥运会、对国家造成不良影响。因此将体育场建设质量及保驾工作提升到政治高度。做好赛事期间的保驾护航将是一项十分重要而艰巨的任务。本工程作为奥运工程的配套设施，必须保证在赛会期间不出现任何问题，因此，我们必须制定保驾专项施工方案，制定各项保驾工作管理制度，作好保驾人员的培训，作好设备的系统调试和运行。届时，我们将组建奥运工程保驾护航领导小组，公司经理挂帅，组织精干的保驾队伍，备足各种备件，确保赛会期间各种设施的正常使用。

3. 绿色施工的特殊性

绿色奥运是本界奥运会主题之一，因此对绿色施工提出了很高的要求。绿色施工是本工程建设施工的重点，并将贯彻整个工程建设全过程。本工程的施工建设要自始至终进行“绿色施工”，充分体现“绿色奥运”的理念，充分体现保护环境，节约资源等可持续发展的思想，建立完善的环境管理体系，制定绿色施工专项施工方案，落实各项绿色施工措施，达到《奥运工程绿色施工指南》、《绿色奥运建筑评估体系—施工阶段的评估纲要》和《ISO14001 环境管理体系标准》的要求。

4. 地理位置的特殊性

体育场改扩建工程位于**院内，北临四环路，其特殊的地理位置备受各方关注。奥体院内同时开工建设多项奥运场馆工程，是奥运场馆集中地。施工期间将备受瞩目，将会有国家领导人、奥体官员、地方领导及各方媒体参观、考察施工现场，进行检查和指导。高标准施工的同时，对施工现场的环境形象要求也提出了更高标准，借此契机，我公司将充分体

现“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”的理念，以科技手段为先导，把该工程作为展现我公司绿色施工、科技领先、文明施工的窗口。

第二节 对本工程特殊性的总体分析

通过对体育场工程招标文件和设计图纸的认真阅读及对工程周边环境了解理解，通过对体育场工程特点和施工关键点进行全面综合分析和论证，并结合我企业大型体育场施工方面所积累的经验，认为本工程具有以下特性：

1. 本工程地处**内中心地带，中心内同期在施工的有体育馆改造工程、新建综合馆工程、兴奋剂检测中心工程等多项场馆工程，作为总包方，我们将组织专人配合建设方开展工作，减轻建设方工作压力，提高工作效率，同时注意与友邻施工单位、施工现场协调配合，提前做好施工用地、用水、用电及施工运输的准备工作。**是北京市空气质量监测点，因此，对本工程的环保施工提出了更高的要求。

2. 本工程为奥运工程，工期紧，涉及新技术、新工艺较多，作为总包方，需落实专门配套班子配合设计、建设单位抓紧落实专业分包单位。针对新技术、新工艺及工程特点、工程目标，会同设计、监理制定专门的质量验收标准，把质量控制及创优工作落到实处。配合设计和建设单位组织专门班子抓各项专业施工详图转化及功能、工艺材料做法的落实工作，把工程的进度控制工作落到实处。组织专人针对工程中的重大方案如：高大脚手架搭设、大型构件吊装、钢结构预应力张拉及屋盖结构卸荷等编制专项方案，以专家论证会的形式充分讨论吸取专家意见，把安全生产工作落到实处。做好施工专用大型设备的资源提前落实工作。做好钢结构所需特殊钢材—高层建筑用钢的资源组织工作。

3. 涉及机电安装、体育工艺等多项业主指定专业分包项目的管理和协调是施工管理重点。因此，在施工过程中，为业主分忧，积极配合业主提前落实各专项分包工程分包方，提前为各专业分包方创造工作面并提供各种施工条件，配备相关专业管理人员协助分包方开展工作。

4. 按奥运工程“五统一”的要求组织施工，为此，我公司将本工程列为本公司 2006-2007 年重点工程，项目将根据 ISO9000 系列标准和程序文件，结合工程特点，编制项目质量计划、创优计划。按照“过程精品，动态管理，阶段考核，严格奖惩”的原则，确保每个分项工程达到优良（企业标准），以“过程精品”确保“精品工程”。

第三节 拆除施工重点、特点及针对性措施

1. 施工重点、特点

1.1 东西看台现有罩棚球型网架及现有二层以上看台结构拆除是拆除工作的重点、难点。罩棚球型网架拆除后业主将回收。现有首层平台大部分保留，拆除过程中应对保留部分妥善保护。网架拆除及首层以上外挑结构部分拆除需搭设架子以辅助拆除工作。

1.2 拆除部分距离体育场内外均超过 25m，拆除高度也在 5-25m 左右，拆

除难度大，尤其是对环保施工提出了更高的要求。

2. 拟采取的应对性措施

2.1 了解罩棚球型网架构造，制定网架解体及吊运方案，以便于业主回收。充分利用结构施工用塔吊辅助进行拆除工作，提高了安全性，加快了拆穿拆除速度。

2.2 保护性拆除采用专用机械设备，设置足够的降尘措施，对需保留结构面铺设保护层，拆除物及时运输、消纳。

2.3 与专业拆除分包方界定拆除界限，分段拆除，为后续工作及早提供作业面。

第四节 专业加固施工重点、特点及针对性措施

1. 施工重点、特点

专业加固主要集中在东西看台 D 轴基础加固及保留柱子的加固。专业加固与土建结构施工工序穿插进行，因此总包方土建施工与专业加固分包方的工序衔接配合是施工重点、难点。

加固重点为柱子加固，难点为首层平台梁柱节点处理。

2. 拟采取的应对性措施

土建总包方组织、协调专业拆除分包方及专业加固分包方，共同制定施工方案及分段流水施工作业计划，积极为专业加固分包方创造施工作业面，作好各工序间的穿插、协调组织工作。

及时与现场监理、结构设计沟通，对拆除暴露出的各结构面、原结构钢筋状况进行确认，及时调整加固处理方案。

第五节 基础施工重点、特点及针对性措施

1. 施工重点、特点

1.1 基础工程的重点是如何遵循“绿色奥运、人文奥运、科技奥运”的原则，确保环保一流、坚持以人为本、采用先进的科技成果、高效的施工工艺。土方施工时设置高效洗车池，配备洒水车洒水降尘，土方运输车辆要求苫盖严密，并设置清洗车轮和道路的人员，保存挖出的素土作为回填土方使用；

1.2 体育场工程土方最大的特点为施工区窄长而分散，挖土机无法大面积齐头并进的施工；尤其是东西看台加固基础及新增地梁，首保留结构影响，只能采取小型挖掘机并配合大量人工清挖，车辆无法大面积的行驶到挖土机影响半径内；要求土方开挖时要严格控制好开挖深度及范围，以免影响保留基础。工程地处**院内，外部奥运工程施工单位多且交通流量大，施工中噪音、粉尘等环保要求较高，对土方运输造成很大的制约，这样就给现场的材料运输、机械进出场等增大了难度。

1.3 新增基础、基础梁、加固基础交错穿插施工，协调组织工序穿插是施

工管理重点。

2. 拟采取的应对性措施

2.1 抓住东西看台基础施工作业面、空间狭窄特点，组织好小型机械开挖、调配人力清挖基槽是保证基础连续施工的关键点。

2.2 充分考虑雨季施工对基础施工的不利影响，在总体部署安排上，将看台基础及新建圆形坡道基础施工安排在 2006 年 6 月底前完成。

2.3 为保证各种材料、设备能够按照进度计划要求运至现场，特别是混凝土浇注期间的混凝土运输。进场后，我方将立即与交通管理部门联系，以便取得支持，委派专人协调周边道路交通及安全监督，确保施工期间交通畅通，行人安全；在大型车辆进出时，在出入口（高架平台下）设置警示牌。同时，根据施工进度计划编制详细的材料进场计划，在运输方便时及时组织材料进场。在混凝土浇注前，提前选择好行车路线，考虑好由于交通管制及堵车的原因可能造成的混凝土供应不及时的因素，做好混凝土供应的安排。

2.4 把环境保护作为工程建设的重点，制定严格的施工环境标准和保障制度，广泛采用环保技术、材料，确保工程建设符合北京市奥组委的要求。施工场区全方位环境治理，施工现场做到合理、绿化、美化相结合。

现场设立沉淀池，施工用水经多级沉淀、过滤并经检测符合环保要求后排入市政管网；现场车辆出入口设置洗车篦子，现场内部派专人定时洒水，防止扬尘。

第六节 结构施工重点、特点及针对性措施

1. 混凝土碱集料反应

1.1 重点、特点分析：由于北京地区属于混凝土碱集料反应的潜在多发地区，在建筑工程施工中对混凝土碱集料反应进行预防是非常必要的。

1.2 应对措施：在工程的准备和施工中，预防混凝土碱集料反应将作为体育场工程的一项重点工作，我们将积极与设计和业主配合，认真做好材料选样，配合比设计，编制施工方案，并做好施工管理工作。

1.3 混凝土浇筑：看台连续 Z 型折板砼浇注及东西看台钢骨砼柱的顶灌砼浇注，专人负责。首层加固柱砼浇注首层平台影响，需在首层平台上开洞设置浇注孔。钢骨砼柱砼浇注需采取顶升方式浇注。

1.4 本结构看台 Z 型折板模板复杂，安装质量要求高；要求我们管理者要高度给予重视，除设计及编制专项施工方案外，还要精心组织施工。另外，首层加固柱圆形模板，受首层平台影响，需采用轻质（玻璃钢）定型模板。

1.5 体育场工程基础加固与新增地梁节点、南北看台倾斜框架梁柱节点的安装绑扎同样是难点和重点；除按设计图纸以及工程实际编制较完善钢筋加工和施工方案外，技术质量负责人、工程负责人组织有关的技术、质量、翻样、工长及操作者进行样板施工，把施工质量和操作顺序问题解决在施工前，确保梁柱节点钢筋的绑扎质量和设计对保护层的要求。

1.6 圆形坡道筒体结构、看台分区墙体要求达到清水砼，是本工程结构工程的施工难点，需编制专项方案施工。

2. 工程轴线复杂，定位放线难度大

重点难点分析：南北看台保留外侧基础及柱子，东西看台保留首层以下结构，新增钢柱很多，轴线环绕交错；而且建筑屋盖为钢结构，对安装精度，标高控制有较高的要求，为此，采取应对性措施如下：

2.1 组建一支测量专业队伍，在项目总工程师的领导下负责整个工程的测量与验线工作。测量队由技术组、测量组和验线组三部分组成：技术组负责内业管理、编制作业指导书、I、II级控制网及高程网的测设与校核；测量组负责施工期间的日常测量工作；验线组负责各项测量放线的检查验收工作。

2.2 配备先进的测量仪器，采用科学的测量方法，并辅助以计算机、对讲机等器材以保证测量工作这一先导工序的准确、快速的完成。

2.3 由项目工程师组织编制详细的测量放线施工方案，并经企业技术主管部门审批，然后才能施工。

3. 脚手架搭设不便，需满足多种工序施工要求

体育场工程为弧线形建筑外形，其造型给工程外脚手架的搭设造成了一定的难度。为此，采取针对性措施如下：

3.1 工程外脚手架全部采用便于搭设弧（扇）形的钢管脚手架，架体构造能够充分满足建筑外形对脚手架的要求。

3.2 根据正式图纸绘制脚手架平面布置图，确定采用何种规格的立杆、横杆和斜杆，并详细验算脚手板的承载力能否满足钢结构施工的荷载要求。

3.3 脚手架工程需要满足结构拆除、钢结构安装、内外装修装饰、金属屋面安装、吊顶、照明以及通风设备安装等的需要，因此需要编制专项的施工方案，同时要解决测量控制点、脚手架与罩棚钢结构安装之间的矛盾。

第七节 钢结构工程施工重点、特点及针对性的措施

1. 安装特点、重点

1.1 本工程的罩棚钢结构形式为悬挑型结构，悬挑梁之间用环梁连接，构成罩棚框架。水平方向立柱与混凝土看台之间用钢梁连接，斜立柱的垂直方向与挑梁之间有拉索、撑杆，因此节点构造多而且复杂，在焊接组对方面存在较大困难，屋面挑梁悬挑跨度大，在安装就位后由于自重等因素会产生较大下挠度，因此在工厂制造时，通过模拟安装受力，计算出挑梁下挠数值，对挑梁进行预起拱。从平面来看，内外挑梁与立柱都不相互垂直，因此在水平面内，挑梁与立柱间的角度控制也将成为工程制造的重点。

1.2 本工程节点构造复杂，构件数量多，钢材型号及规格繁多，板材厚度较大，对大于 30mm 的钢板要求用高建钢，对大于等于 40mm 的板有 Z 向要求，要求 Z 向性能达到 Z15。由于中厚板材较多，因此对焊接工艺要求也相应提高，对较厚板材应进行焊接反变形措施。

1.3 本工程节点设计较为复杂,在深化设计时有较大的困难,特别是 XGZ1 与 XGZ2 及挑梁的水平投影不相互垂直,拉索板与柱牛腿处节点构造复杂,在深化图纸中表述都较为困难,在进行此部分深化设计时,主要采用 STUCAD 软件进行建模,加节点,出成品深化设计图。

1.4 安装中的特点:

本工程中构件数量,截面类型繁多,分布零散。其中 WGL1 长度在 26m~40m 之间,需在现场组装,而现场组装场地空间小。斜箱体柱与挑梁空间角度变化大,且梁柱需分段吊装,其空间吊装就位,焊接组拼难度都比较大。另由于体育场内塑胶跑道要采取保护措施,不能在塑胶跑道范围内吊装,只能在体育场外侧进行吊装作业,因此主体结构离吊装位置较远,使吊装难度增大。且体育场外侧,特别是东北角吊装条件较差。

1.5 工序流水与交叉施工难

采用高空散装的方案钢结构可以与土建交叉施工,形成流水作业,即钢结构完成若干单元后,可进行压型钢板的铺设,混凝土楼板的浇注,屋面板的安装,加快整个工程的施工工期。

2. 针对性措施

2.1 钢结构施工图的深化设计

本工程构件数量多,工程量大,质量精度要求高,深化设计的进度、质量对工程整体的进度、都起着决定性的作用。必须保证深化设计的进度、质量,为工程的顺利开展奠定基础。

2.2 焊接工艺要求

本工程大量运用中厚板材,焊接变形大,焊接残余应力难以控制,且由于构件节点构造复杂,许多节点难以施焊,严格按照焊接工艺评定,确定合理的焊接参数,制订合理的焊接顺序保证焊接质量。

2.3 与其他专业的协调配合

本工程的钢结构施工过程中,必然与土建等专业存在大量的联系。如果不能有效地协调配合,将对工程的进度、质量产生严重的影响。必须加强钢结构专业与其他各专业之间的配合,以保证工程的顺利进行。

2.4 材料采购

本工程钢结构主要为规格较多,涉及到不同材质。因此应根据钢材的材质、等级、厚度、交货状态,选择相应的钢材生产厂家,结合材料的供货进度要求组织钢结构材料的采购。钢材的品质和供货工期是保证整个工程质量和工期的首要条件。

2.5 结构变形控制

本工程钢结构部分为斜立柱悬挑梁结构,因此悬挑梁的下挠控制将影响整体结构的质量,本工程中将采取预叠加起拱方法进行下挠控制。

2.6 吊装

从上述几个方面分析，体育场工程安装方案的好坏将是整个工程实施最关键、最重要的环节，选择合适的吊装机械，确定合理的吊装顺序，就显得尤为重要。本企业将针对上述难点及重点，根据曾施工过的类似工程，采用以下方案进行安装。

以体育场东西看台钢结构安装为主要对象，兼顾圆形坡道施工，同时可辅助东西看台拆除工作，选择四台 C7050 塔吊在体育场外侧进行安装方案。

第八节 机电工程施工重点、特点及针对性的措施

1. 机电工程施工特点

1.1 机电工程施工配合

要完成机电安装及调试任务，要求施工中机电专业应和结构专业密切配合，互创作业面；重点核查专用设备、给排水、强电、暖通、消防、弱电各大系统图纸是否匹配，以及系统的电源、水源、风源的接口问题，避免出现真空现象；着重注意六大系统的净高度，遵从避让原则，管线密集部位以综合布置图开道，以免有冲突现象；还应注重设备产品保护事宜，做好防水、防火工作以及避免高空坠物对设备产品的损伤。

1.2 电气工程施工预埋预留

预留预埋管阶段，电气系统复杂，管路预埋量大，该阶段的重点是保证管线敷设无遗漏，位置、走向正确合理。根据土建施工进度预留预埋，应严格审图，准确确定标高位置，做好预埋管的防护，为今后的穿线及设备安装打好基础。

1.3 业主指定机弱电分包项目较多，需要与总承包机电密切配合。

2. 机电施工重点、难点及系统的复杂性

作为世界性的比赛运动场馆，势必对机电系统等有着非常严格的要求，为此，采取应对性措施如下：

2.1 单独设立机电组，委派项目部机电副经理，对工程中的机电项目全面负责。

2.2 施工中要充分理解设计意图和各项技术参数要求，重点控制设备安装和系统调试方法，保证各系统正常开通运行。

2.3 及早为业主指定机电分包项目创造工作面，协调组织各机电专业分包的各工序间穿插施工。

第四章 总承包管理目标

第一节 管理目标

1. 施工总承包的管理目标

1.1 项目建设总体目标的设想

项目实施的开始，中标人首要的也是最主要的任务是准确的界定项目的总体目标，并通过目标分解来保证总体目标的实现。

深刻领会和努力实现“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”奥运理念的深刻内涵，确定体育场工程的具体目标。

正确理解和准确表达国家体育总局奥运场馆和国家队训练设施建设管理办公室的需求和意图，全面实现使用者的明确要求和隐含需求。

遵守**体育场建筑安装工程的《招标文件》，认真执行施工合同，履行总承包管理的职责。

在约定合同期内完成具有国际先进水平的**体育场工程的全面建设任务，争创北京市结构长城杯、建筑竣工长城杯“金奖”。

以科学的管理和技术节约成本，以人为本的理念防范风险，控制整个建设过程中的工伤事故率。

积聚最优秀的人力资源，运用科学的管理体系，圆满完成**体育场工程。

总体目标是本企业及所有参与**体育场建设成员的共同目标，是我们一切工作的出发点和最终归宿。我们的所有工作都要在总体目标的前提下进行各级目标分解，只有各级分解目标的实现才能保证总体目标的实现。

2. 目标一级分解

2.1 奥运理念的推进：

从**体育场建设项目投标开始到竣工对各方面人员进行北京奥组委提出的“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”这三个主要理念的教育。

2.2 总工期控制目标：

计划 2006 年 3 月 30 日开工，2007 年 6 月 23 日前完成**体育场工程建设、设备安装、调试等工程建设的全部内容。

第二节 质量目标

工程质量管理目标

质量等级：合格。

质量奖项：争创北京市“结构”长城杯金奖，北京市建筑“竣工”长城杯金奖。

第三节 工期目标

1. 分段工期目标

1.1 主体育场

东西侧圆形坡道基础 2006年3月30日-2006年5月1日

东西侧圆形坡道砼筒体结构 2006年5月2日-2006年6月30日

东西侧圆形坡道钢结构安装 2006年7月1日-2006年8月14日

东西侧圆形坡道屋面及坡道结构 2006年8月15日-2006年10月13日

东西侧看台拆除 2006年3月30日-2006年6月17日

东西侧看台基础及结构加固 2006年6月18日-2006年8月16日

东西侧看台钢结构安装 2006年8月17日-2006年12月14日

东西看台阳光板安装 2006年12月5日-2006年12月24日

东西看台板装修及设备安装 2006年10月11日-2007年6月15日

南北高架平台拆除 2006年3月30日-2006年4月28日

南北高架平台 E 轴柱加固/新增基础 2006年4月29日-2006年6月12日

南北看台砼结构 2006年6月13日-2006年8月11日

南北看台装修及设备安装 2006年8月12日-2007年4月23日

1.2 训练场及附属用房

训练场附属用房基础 2007年1月1日-2007年1月25日

训练场附属用房土建主体结构 2007年1月26日-2007年2月24日

训练场附属用房内外装修 2007年3月27日-2007年6月14日

田径场土建基础 2007年4月6日-2007年4月30日

田径场体育工艺 2007年5月1日-2007年6月14日

1.3 内外场地恢复及验收

体育场内外场地恢复 2007年4月4日-2007年5月18日

2. 总体工期目标

2006年3月30日开工，2007年6月23日竣工，总工期为451日历天。
提前工期68天，竣工之日为“国际奥林匹克日”。

第四节 安全目标

安全目标

杜绝死亡事故，确保不发生重大安全事故，轻伤事故频率小于 2‰。

第五节 文明施工目标

文明施工目标

按企业形象设计要求管理施工现场，确保“北京市文明安全工地”，创“北京市文明施工标杆工地”称号。

第六节 “科技、人文、绿色”奥运目标

环境保护目标

按照我企业“ISO14001 环境体系程序文件”及“OHSAS18000 职业安全卫生管理体系”文件，确保施工现场环境达到国家环保标准和奥运工程具体要求。

第七节 其他管理目标

1. 成本控制目标

向管理要效益，努力降低工程成本，节省的费用用于体育场工程质量创优和科技创新的必要投入。

2. 合同管理

工程分包、物资采购等实施合同评审制度，全面实现合同管理规定要求。

3. 信息管理

建立现场局域网，实现建设全过程的资源共享及互动分析。

4. 设计变更管理

增加事前变更，减少事后变更。

5. 资料管理

严格执行“北京市技术资料管理规程”，施工资料齐全真实有效可追溯。

6. 风险管理

建立预警机制，制定规避措施，把不可预见的风险影响降低到最低。

7. 成品保护目标

针对体育场工程特殊性，主要解决施工过程中、已完工程设备的成品保护，以及对公众、公共财物、临近财产、现有公共设施、现有道路的成品保护。

8. 总包服务

积极主动服务于北京奥组委、业主和相关方。

第五章 施工总体部署

本章在全面理解招标文件的前提下，针对招标文件条款，我企业提出了对项目建设的总体策划，致力于全面实现业主的明确需求和隐含需求，以建立目标体系为前提，强化总承包协调管理为核心，对整个建设过程进行分解和策划。

主要包括目标部署、工程特点、重点及施工关键点、部署原则、流水段划分、施工组织机构、投入施工机械设备用量及组织计划、劳动力配置、施工材料用量及组织计划、技术准备、现场准备、深化设计等主要内容。

全面明确施工目标、科学划分施工流水段、合理确定里程碑时间、周密安排场地施工设施、严谨确定主要项目施工方案、确保工程提前竣工。

第一节 针对“奥运理念”开展工作的总体思路

以“新北京、新奥运”为主题，突出“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”的理念，落实节俭办奥运的精神，通过创建国际化体育中心城市，在改造总包**体育场工程过程中，充分体现保护环境，节约资源，维护生态平衡的可持续发展思想，建立完善的环境体系，落实工地环境保护的措施，保证将工程施工对环境的负面影响减少到最小程度，为北京实现现代化、成功举办2008年奥运会做出贡献。

1. “绿色奥运”的措施

执行环境体系文件，控制施工污染。

我公司将针对本工程特点，制定《环境因素清单》《重要环境因素清单》及《可望施加影响的环境因素清单》。一方面提高本公司的环境意识，控制施工单位的环保工作行为。另一方面通过发放《可望施加影响的清单》文件，预示相关方的环境因素及工作行为，并加以控制。将重点控制以下几方面。

1.1 粉尘污染防治。施工工地必须达到规定的环保标准，坚持目前行之有效的各项控制措施和管理制度，坚决控制施工扬尘。加强道路交通扬尘的防治，本奥运工程中从事散装货物运输的车辆一律实行密闭运输。

1.2 限制二次污染。采取以上消减气态污染物的措施，均有利于控制二次颗粒物产生和臭氧污染。同时加强对危险废物混入城市生活垃圾现象的监督和处罚。

1.3 加强建筑渣土运输、堆放和利用管理。建立垃圾分类收运处理系统，完善废旧物品回收体系。同时加强措施防止垃圾收运、处理过程中的扬尘、污染地下水、焚烧超标排放、恶臭等二次污染。加强对危险废物混入城市生活垃圾现象的监督和处罚。

1.4 合理进行场区规划，加强施工交通、施工工地、施工生活噪声污染控制，加强夜间进场的大型货车的管理，控制其行驶时段、路段和速度。

1.5 施工中各项活动须与上述环保措施保持一致，并采用降尘、降噪、合理运输等措施，不影响环境和居民生活。

1.6 继续加强节水工作。

1.7 制订合理并采地下水计划，逐步恢复潜水水位，重点控制降水工程取用地下水的数量。

2. “科技奥运”实现措施

通过技术集成，使本奥运工程成为体现绿色、科技、人文三大奥运理念的示范工程。

重点开展智能建筑关键技术和示范工程监理工作研究开发，如：变频调速节能技术开发与示范作用；新型建筑材料开发应用；场馆灯光一致性技术开发应用；建筑废渣利用综合技术开发等。

清洁施工：在完善传统清洁施工的技术措施和管理措施的基础上，利用先进的技术、设备及管理方法，创建清洁施工的示范模式。

加强环境教育与公众参与、公众监督。促进施工参建人员的“绿色奥运”意识。

3. “人文奥运”实施措施

奥运会的文化环境建设，将突出“人文奥运”的理念，强调“以人为本”的思想，体现“辉煌而又朴素”的文化品格，以“体育健身、文化美心”和“奥运兴业、文明兴都”为主要内容，在未来3年中力争将北京建成文化人才集中、文化设施完备、文化市场完善、文化产业发达、文化气息浓厚的城市，为承办一届历史上最出色的奥运会创造一个具有“古都特色、中国风格、东方气派”的文化环境，向世界展示北京城市繁荣文明的崭新形象和北京市民昂扬向上的良好风貌。

我公司除作为奥运工程建设的参与者，积极阻值参与奥运活动及知识的学习外，更应当成为奥运使者，传播奥运精神。

4. 对奥运阳光工程的认识

奥运工程建设中，通过公开、公正、公平招投标，择优选用设计、施工和总包队伍和材料、设备。要求参加建设奥运工程的各单位认真接受市委、市政府监察审计部门的全面监督，落实“阳光工程”的各项要求。

“阳光工程”的要求：不准用公款参与高消费的娱乐活动；不准接受可能对公正执行公务有影响的宴请；不准收受礼金、礼品及各种有价证券；不准向施工单位报销应由个人自理的发票、单据；严禁简化施工程序，不准弄虚作假，偷工减料；不准无故刁难及拖延施工方有利于工程建设方面的请示报告；不准无故拖延施工质量的检查和验收等，以上是我公司必须遵守的纪律。

奥运阳光工程的保证措施：

4.1业务活动必须坚持公开、公平、公正、诚信、透明的原则。

4.2总包单位与建设单位、检察机关一起订立了“廉政责任书”要求各项活动坚持公开、公正、诚信、透明的原则，不得获取不正当利益。

4.3要认真执行公司的职业道德规范，要以良好的形象和高水平的工作质量，赢得业主的信任支持和相关单位的协作配合严格遵守总包工程师纪律，不得有违规、违纪、违法行为。

5.全面落实节俭办奥运

奥运建设要坚持“安全、质量、功能、工期、成本”五统一的原则，在施工过程中要力戒奢华，讲究时效，科学论证施工方案，把节俭办奥运落到实处，紧密接合首都改革开放和现代化建设具体情况，创造性开展各项工作。

树立资源有限性概念，利用价值工程评审工程，坚决执行限额设计、施工造价有效控制的管控措施，创立保护资源、环境综合整治目标并严格执行。

在工作中，更应当明确自身是奥运工程的技术和服务者的角色。利用所拥有的技术知识、管理手段，并不断更新完善新技术、新材料、新的管理知识，应用于工程，服务于社会。

第二节 总体部署

1. 部署原则

1.1满足合同要求：为达到工期、质量、安全、环保、服务等各项预定目标，进行资源、空间、方案的部署。

1.2时间连续：体育场工程考虑冬、雨季施工，满足施工的连续性。

1.3空间占满：根据验收时间的安排，适时完成金属屋面、阳光板施工，及时插入二次结构施工，机电安装工程及室内装修工程施工。

1.4符合施工总顺序之间的逻辑关系：先地下后地上、先结构后装修，先土建后专业，先室外后室内。

1.5明确施工重点：明确分阶段的施工重点，以保证均衡、配套施工。

1.6 重视科技

以科技为先导，积极进行重点科研项目的开发及推广。

1.7 环保施工的原则

本工程为奥运工程，处于**内，“绿色、环保”施工是施工部署的重要原则。最大限度减少对环境的污染，合理布置施工现场，进行CI规划设计，对现场实施花园式工地管理。

2. 总体部署

本工程为改扩建项目，拆除、新建工作量大，体育场圆周状平面布局易于展开多个工作面同步进行施工，其中东西看台施工是贯穿整个项目施工的主线，涉及拆除、加固、新建等诸多工序，看台的钢结构安装是重中之重。

通过上述分析，能否解决多个工作面同时施工并满足东西看台的钢结构的安装是施工部署是否优化的关键。

通过反复讨论多种部署方案，我们采取了以下部署方案：

在施工总体部署上，全盘优先考虑东西看台的施工安排，以东西看台钢结构吊装为考虑对象，兼顾东西看台拆除以加快拆除进度、解决东西看台复合楼板施工材料的垂直运输问题、以及四个圆形坡道筒体结构及悬挂钢结构的施工，选择在四个圆形坡道悬挂钢结构外侧设立四台C7050塔吊。四台C7050塔吊先期辅助进行东西看台网架、看台板结构拆除，同时可满足四个圆形坡道筒体结构及悬挂钢结构的施工需求；通过对东西看台钢结构构件的优化分解处理，也可以满足东西看台钢结构吊装的需求，同时也解决了东西看台二、三、四层复合楼板、看台板土建施工的钢筋、模板、架子管等材料的垂直运输问题。

东西看台钢结构安装从中部开始，利用四台塔吊同时向南北进行安装，形成四塔四线的安装模式，这样可加快钢结构安装速度，同时穿插进行钢骨砼柱的砼部分施工以及二、三、四层复合楼板施工。

根据上述安排，南北看台可先行完成结构进入装修施工，东西看台也可在2006年11月中完成全部钢结构及部分二次结构，开始进入装修施工及机电安装施工。其中，看台首层为主要功能房间，集中了大部分机电设备安装和精装修项目，因此待三、四层复合楼板施工完毕后，提前插入首层房间的二次结构及初装修施工，及早为精装修和机电安装创造条件，一定程度上缓解减轻冬季施工的压力。

上述部署，解决了多个工作面同时施工并满足东西看台的钢结构的安装需求。同时也满足业主要求不占用体育场内场地的条件；对体育场外的运输道路条件要求也不高，只需对体育场外侧进行简单的道路处理保护，就可以满足钢构件运输要求。

这样部署，除训练场及附属用房根据业主安排在2007年1月开始施工外，体育场土建结构施工可避开冬季施工，并基本完成了二次结构，东西看台用房形成封闭，为冬季室内装修施工及机电安装及早提供了作业条件，为2007年6月23日竣工提供了工期及作业条件的保证。从劳动力、机械等资源调配来看，南北看台、东西看台、圆形坡道各施工区作业面的各工种劳动力、机械、材料等供应相互错开，一定程度上解决了工期紧张、各项资源高峰需求拥挤的矛盾，便于整个项目的总体控制。

总体施工部署流程见下图5-2-1

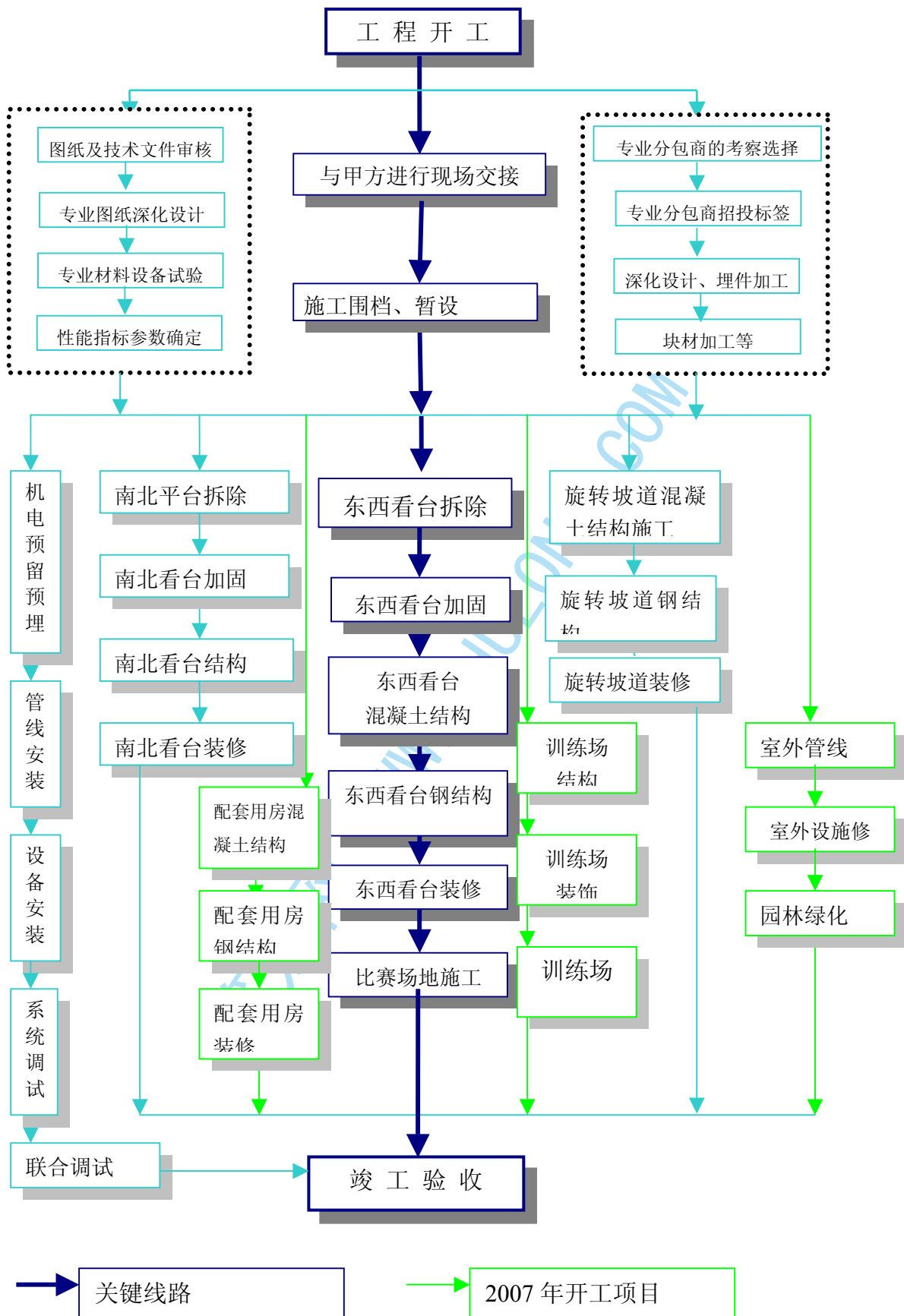


图5-2-1总体施工部署流程图

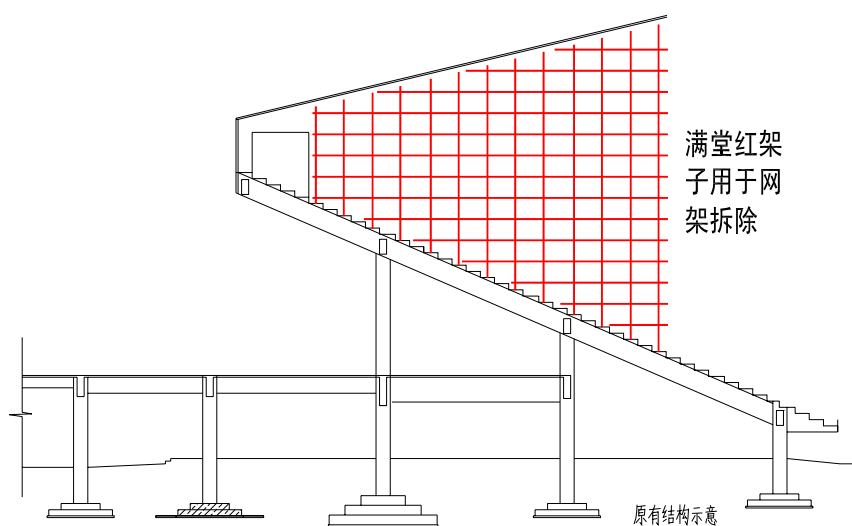
3. 主要项目施工顺序及施工步骤

3.1圆形坡道施工顺序：施工准备（含、临设、立塔、定位放线）→挖土方→人工清槽→放线→钎探→验槽→垫层施工→底板→筒体结构施工→筒体结构工程验收→悬挂钢结构坡道安装→金属屋面施工→拆塔。

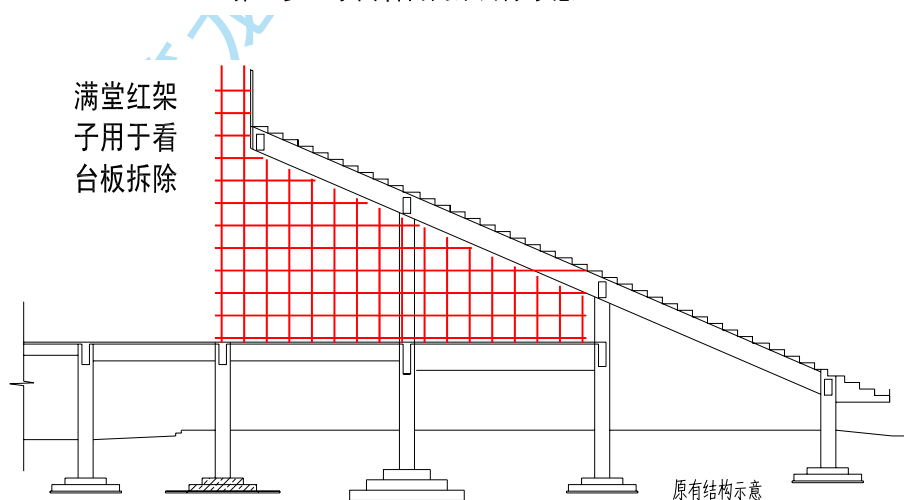
3.2东西看台施工顺序：拆除→挖土方→人工清槽→放线→钎探→验槽→基础加固及新增地梁→首层柱加固→新建梁板→二、三、四层钢结构吊装→钢骨砼柱、复合楼板→看台梁吊装→罩棚屋架吊装→阳光板安装→结构验收→二次结构施工→金属屋面施工→幕墙窗施工→地上粗装修→水电各专业施工→电梯安装、调试→地上精装修→机电专业末端设备安装→独立分包工程安装→系统调试及分项验收→工程完善及竣工清理→资料整理及竣工验收。

3.3东西看台施工步骤

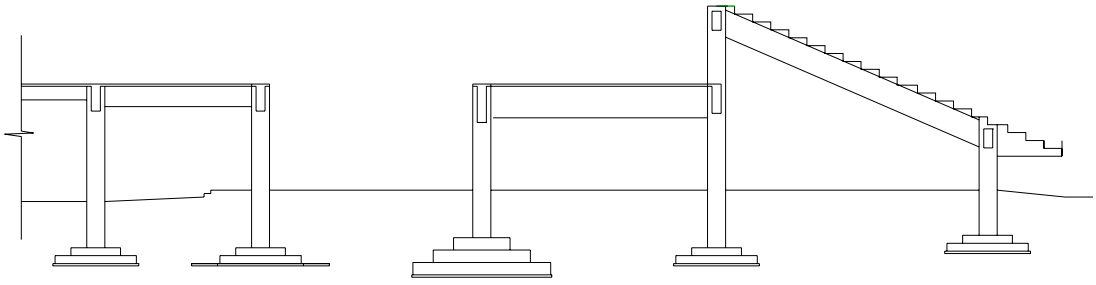
见下图5-2-2示意。



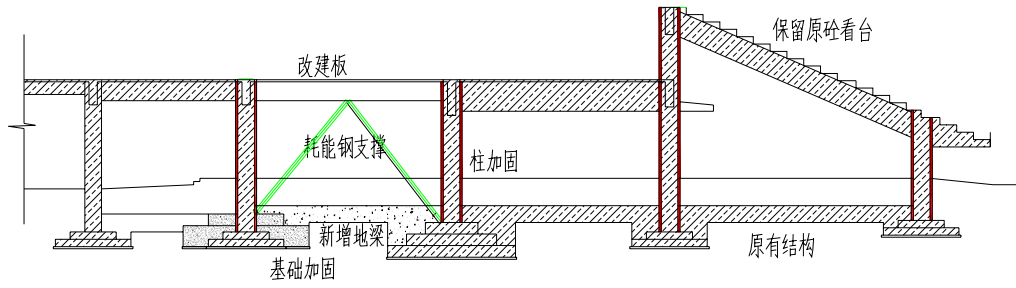
第一步、东西看台网架拆除示意



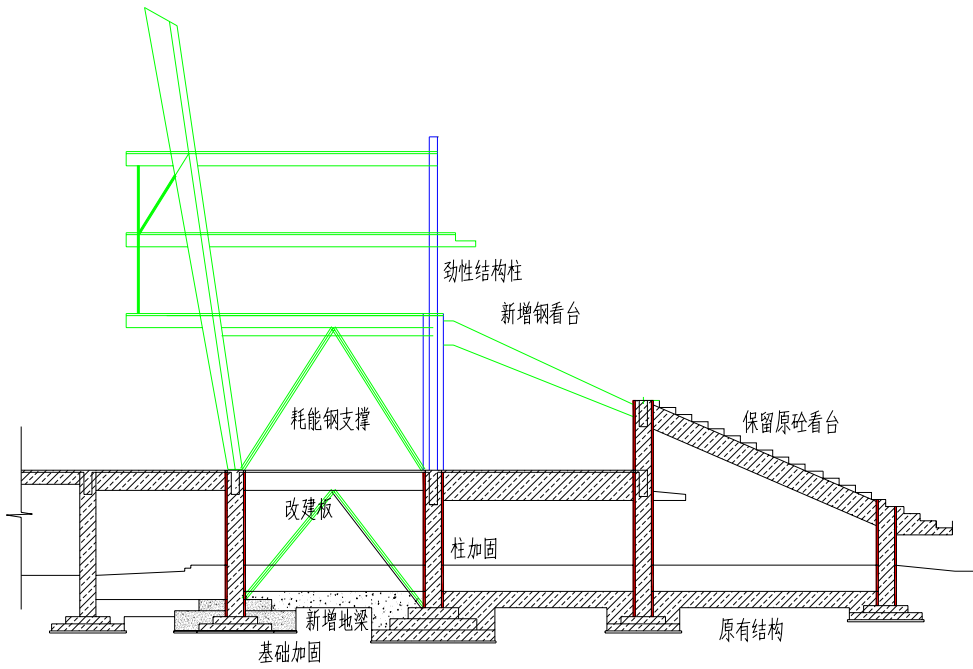
第二步、东西看台看台板拆除示意



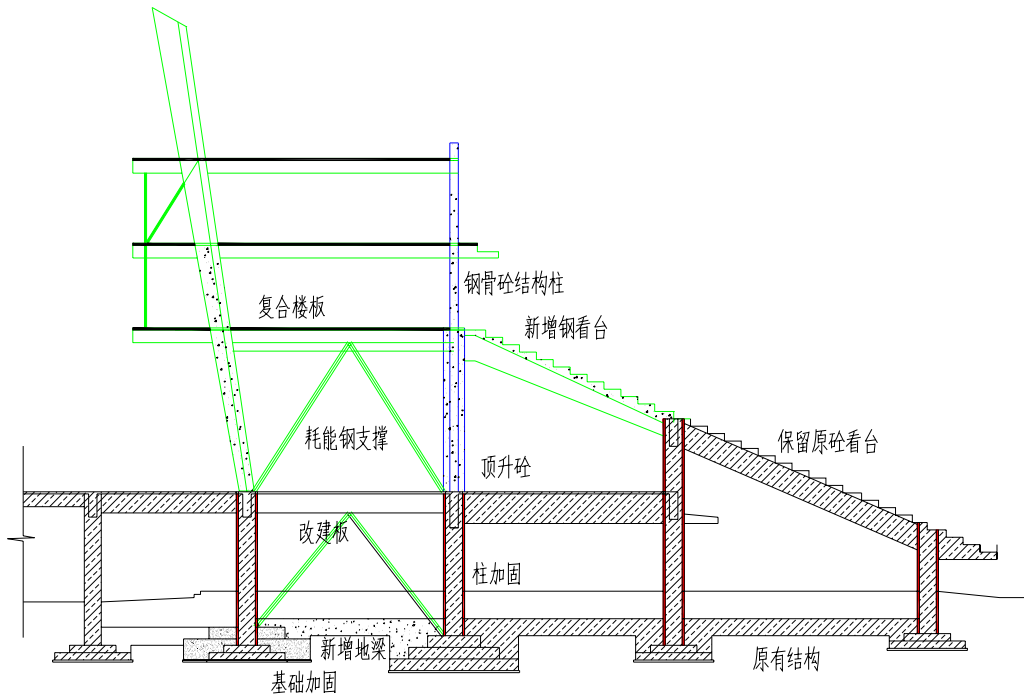
第三步：拆除保留示意



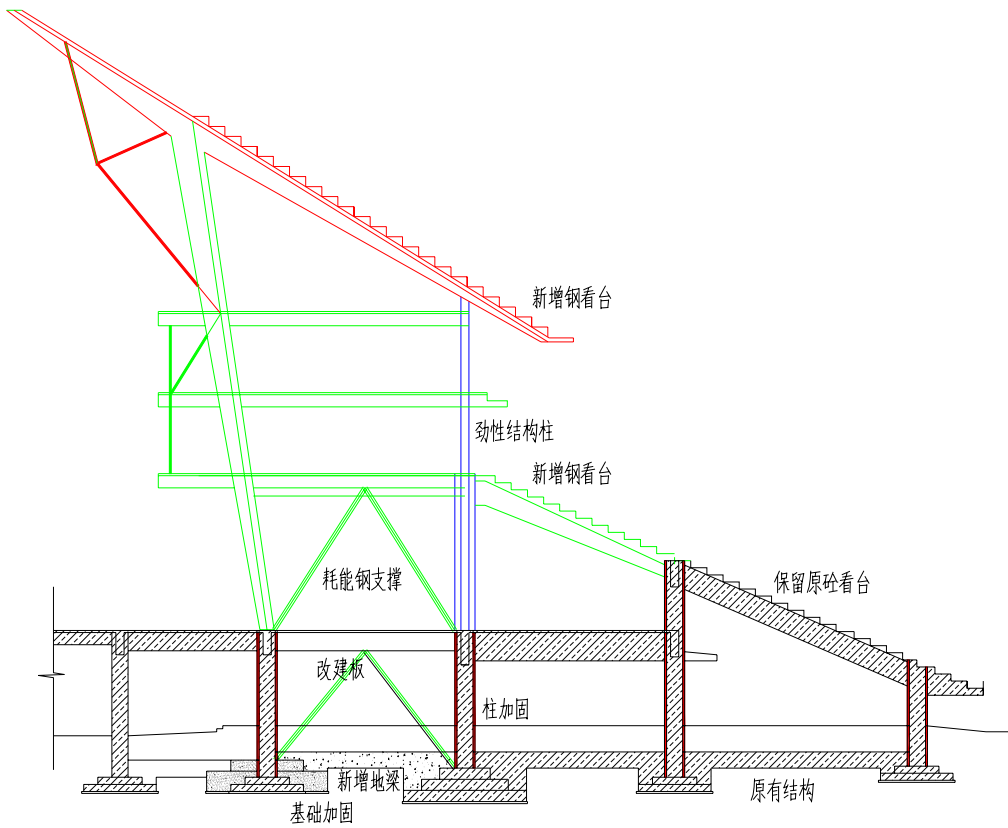
第四步：加固新建示意



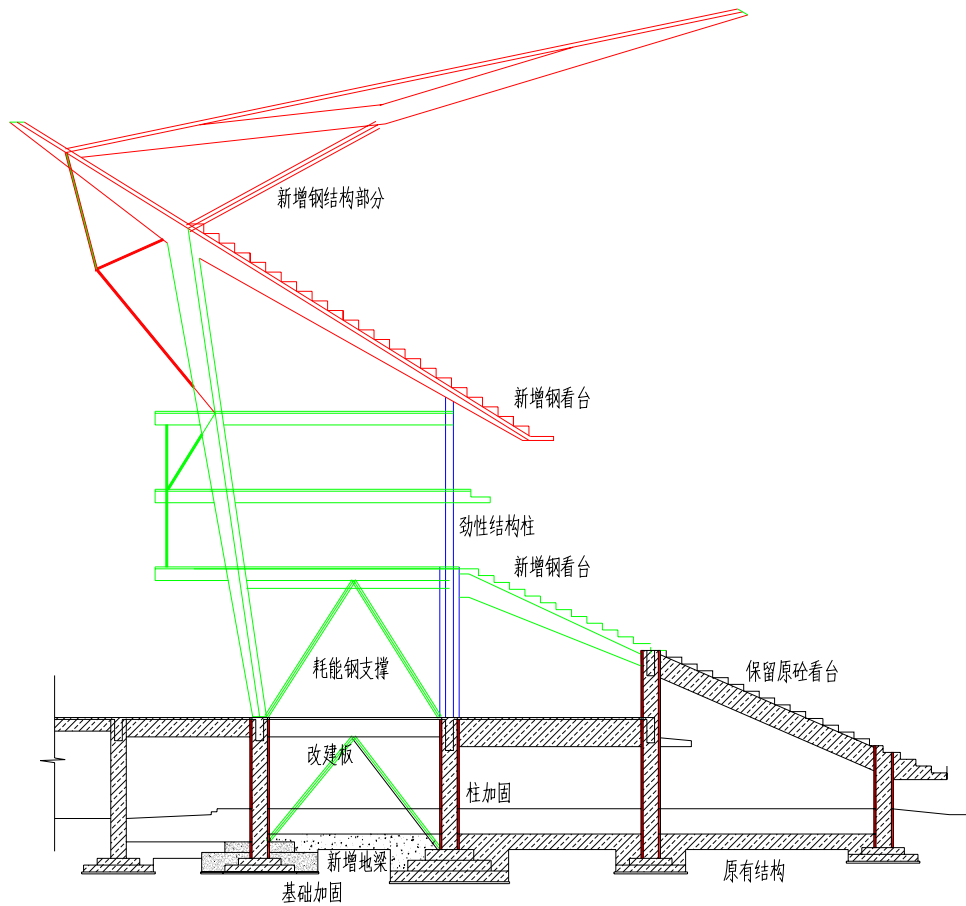
第五步：钢结构框架拼装示意



第六步：钢骨柱示意



第七步：钢结构看台梁拼装示意



第八步：罩棚钢结构拼装示意

图5-2-2东西看台施工顺序图

4. 分区分部位施工及验收

4.1 体育场分成东西南北四个区及四个圆形坡道分别进行基础、土建结构、钢结构验收。训练场及其附属用房分别单独进行验收

4.2 分区进行结构验收以便及时插入围护结构、装修及机电安装施工，力争在2006年冬施前完成，使工程室内外形成封闭状态（外墙面的金属装饰板和涂料等安装除外），以利室内装修施工及机电设备安装及早进行。

4.3 分阶段施工

根据体育场工程特点，施工分为六个阶段：施工准备阶段、拆除/基础/加固施工阶段、主体结构施工阶段（含钢结构）、装修施工阶段和竣工验收阶段，同时穿插机电工程施工。

4.3.1 施工准备阶段

临时设施、临水临电的施工，各种施工所需材料订货，确定预拌混凝土供应厂家，钢筋进场及加工；圆形坡道塔吊就位一次将塔吊顶升高度至50m，以满足东西看台钢结构安装，也满足了圆形坡道筒体结构及坡道悬挂钢结构

施工要求。

4.3.2 拆除/基础/结构加固施工阶段

体育场分成四个看台作业区顺序错开平行施工（四支外施队队伍），东西看台队伍同时负责东西两侧的圆形坡道结构施工。东西看台按结构板缝各划分为5个施工流水段平行施工；南北看台按结构板缝各划分为3个施工流水段。圆形坡道独立进行施工。

4.3.3 主体结构施工阶段

东西看台按结构板缝各划分为5个施工流水段平行施工；南北看台按结构板缝各划分为3个施工流水段。圆形坡道独立进行施工。形成“小流水段”依次进行钢筋混凝土框架结构及圆形坡道筒体结构施工。

东西看台钢结构施工从东西看台的中部开始安装，然后由中部单元分别向南、北进行依次吊装。二、三、四层复合楼板及看台板按结构板缝各划分为5个施工流水段施工。

东西看台钢结构施工的同时将首层以下的：管沟、拆模、回填土、混凝土垫层以及机电管线敷设施工完。

4.3.4 装修施工阶段

以室内装修为主线，穿插进行机电工程施工。由于机电各专业施工技术要求高、难度大，故在施工中应特别注意安排好总包与各专业分包单位之间的配合与交叉作业，互相创造条件，紧密配合，确保工程保质保量如期完成。

体育场外檐装修以确保“构造”（防水）为施工的重点和难点，由于施工面积大、技术含量高、难度大、专业性强，故在施工中除符合设计和质量标准要求外，必须加强各工序之间的有机衔接和总包为专业分包服务的意识，以达到长效节能发挥更大的社会效益。

东西看台外装修安排在2007年3月中开始施工。

装修期间穿插进行大量的机电安装项目，尤其是专业分包项目多，故此阶段配合专业分包是施工组织管理的重点。

4.3.5 机电工程

机电工程各专业依据结构施工流水段划分，根据机电立体施工的特点，在结构作业面具备的条件下，在不同楼层、不同部位合理安排管道及设备的安装。结合土建结构及装修的进度总体安排，尤其是机电专业分包项目，制订详尽的配套施工计划，层层落实总体计划。

4.3.6 竣工验收阶段

如期完成各分项工程的施工并一次通过验收，积极组织、协调并配合业主、设计、监理及质量监督部门的竣工验收及备案，给业主如期交付一满意工程。

5. 主要施工方法的部署

5.1 测量工程

场区平面控制网建立：东西看台为改造、扩建，原轴线柱网不便，只在首层平面上进行复测校核即可。南北看台保留E轴基础及柱子，内侧新增两排柱子，可从体育场中心点采用极坐标引测控制。新增的四个原形坡道位于体育场外四角，可根据甲方提供的坐标点引测到位。新建训练场及附属用房布设矩形建筑方格网做为场区平面控制网；

场区高程控制网采用水准测法测量等级为国家三等水准测量，高程控制测量采用附和测法，高程控制点应选在土质稳定，便于施测使用，并易于长期保留的地方，施工期间应定期复测。

本工程为改造工程，测量放线不仅要解决轴线复杂的问题，更要注意已有建筑物保留部分的实际施工偏差与新建部分建筑的测量定位及偏差协调纠正问题。为此，将组织专门的测量放线队伍对现有建筑物进行实地测绘，对测量结果进行分析并制定测量放线方案。

5.2 拆除

无损性拆除由甲方指定专业公司组织实施。

我方拆除的重点为东西看台，为了拆除现罩棚及网架结构，需沿看台搭设满堂红脚手架，拆除完网架结构后开始拆除网架下的功能用房；打设脚手架的同时，拆除首层、二层功能用房的门窗、隔墙、管线等；采用专用拆除工具拆除高架平台以上看台砼结构。东西看台拆除工作由北向南进行，为无损拆除及结构加固及早提供作业面。

详细了解原网架结构及看台结构资料，制定网架及看台砼结构拆除解体方案，充分利用四台C7050塔吊优势，加快拆除进度。

由于高架平台以下结构大部分需保留，因此需在保留部分上铺设板材，以保护保留部分不受损伤。

拆除作业面，设置专人负责降尘。

5.3 土方工程

南北看台新增基础及圆形坡道基础土方开挖配备1台PC400挖掘机进行基础开挖。东西看台下受保留平台影响，加固基础及基础梁采用2台YC55小型挖掘机开挖。

回填土施工时所需回填土在场外过筛、拌制和存放，运至现场后直接进行下坑回填，并按虚铺厚度摊平。

5.4 钢筋工程

本工程以钢结构为主，钢筋工程量不大，并且看台钢筋异型多，钢筋加工全部由场外加工。直接运至施工现场进行绑扎。

直径18mm及以上的钢筋连接采用滚压直螺纹连接，其余采用搭接连接。
现场只考虑设置零星钢筋加工设施。

5.5模板工程

圆形坡道底板外模采用组合钢模板；

新增独立基础采用组合钢模板；

方柱采用木框胶合板模板、圆柱采用定型玻璃钢模板；

圆形坡道筒体模板采用定型大钢模板，大钢模板两侧面采用楔型设计，以解决圆弧状内外模板模板拆装问题，内外模板需隔块进行拆装；

看台分区直墙体选用18厚 I 类酚醛树脂胶木胶合板模板；

梁及顶板、看台板选用18厚 I 类酚醛树脂胶木胶合板模板；

5.6混凝土工程

结构工程全部采用预拌混凝土；

体育场看台部分分成四个区施工，混凝土在各个区段内按看台板分缝划分流水段分块进行浇筑；圆形坡道底板一次浇筑，圆形坡道筒体按3m高分次浇筑。

圆形坡道筒体混凝土浇筑采用混凝土泵和混凝土布料杆配合进行。

东西看台新建基础及加固砼、三/四层看台砼采用拖式砼泵进行浇筑；南北看台、东西看台二层、训练场附属用房采用汽车泵浇筑。

5.7脚手架工程

东西看台网架拆除需在现有看台上搭设满堂红脚手架；同时东西看台5m以上看台砼结构拆除也需在现有高架平台上搭设满堂红脚手架；东西看台罩棚钢屋架施工也需搭设架子以辅助进行安装。

圆形坡道结构期间，筒体内外采用满堂红碗扣架作为操作平台架子，筒体内外采用三角挂架作为大钢模板承重架子；通体外周圈搭设架子作为圆形坡道吊挂钢结构结构安装操作平台。

看台板及楼层板施工采用双排扣件式脚手架作为防护架子。看台装修施工期间外脚手架采用双排扣件式脚手架作为防护架子。主入口搭设护头棚，保证人员出入。

5.8钢结构工程

东西看台钢构件吊装选择在体育场外侧进行，考虑采用四台C7050塔吊进行吊装，需对钢构件进行优化分解处理，以满足吊装要求。西北侧体育场外侧少部分坡道临时拆除，东南侧下沉地带及东北侧人工湖部分为满足吊装需求，需进行临时铺垫场地。

四个圆形坡道悬挂钢结构利用筒体结构施工的塔吊进行吊装就位；南侧看台记分牌利用一台200t汽车吊进行吊装。训练场附属用房钢结构安装利用一台40t汽车吊进行吊装。

东西看台钢结构构件总重约4000t，安装周期约3个月，平均日进场钢构件50t，考虑大型构件运输条件的不确定性，现场至少按两日吊装量考虑，预计日进场钢构件需达到100t。对钢结构构件的加工、运输提出了较高的要求。因此，我方按两个月加工周期考虑，要求钢结构加工需达到2000t的月度加工能力，运输能力按每日150t进行车辆调配。同时要求钢结构安装劳动力做适量储备，以满足钢结构安装高峰期的需求。

5.9屋面工程

屋面施工尽量避开冬、雨期施工。东西罩棚阳光板屋面、圆形坡道屋面、东西看台五层/训练场辅助用房金属板屋面由业主指定分包施工。

屋面施工注意按规范及图集要求将防水层的收头、管根、泛水、变形缝等细部作法做到位，不得马虎。尤其是池座看台板防水是本工程防水重点。另外高架平台改建后的防水衔接也是屋面工程的施工重点。

5.10装修工程

外檐主体为丙烯酸酯乳液罩面涂料。

室内装修面层主要为乳胶漆涂料、人造石、瓷砖，精装修部分由业主分包精装公司施工。

装修工程施工前，先进行样板间施工，会同甲方、设计、监理确定最终装修方法。

5.11机电工程

本工程机电专业按施工阶段分为施工配合、正常安装、系统调试三个阶段,施工顺序上部署原则：按照先地下，后地上；先结构，后围护；先主体，后装修；先主干管，后分支管的顺序施工。以土建为主，专业配合的总施工顺序原则进行部署。

常规机电安装工程的同时，积极配合电子记分、体育摄像、广播、消防等业主指定分包系统的安装调试。

第三节 施工区、流水段划分

1. 划分原则

- 1.1 响应招标（图纸）文件，尽量减少施工缝，考虑流水施工。
- 1.2 主要专业工种在施工段所消耗的劳动量大致相等。
- 1.3 施工段大小满足专业工种对工作面的要求。

1.4 施工段数目满足合理流水施工组织要求。

1.5 施工段分界线尽可能与结构自然界线相吻合，如结构后浇带、施工缝（设计要求）等。

1.6 人为增加的施工缝必须留置在结构受力较小的部位，如次梁、跨中1/3处、门窗洞口处等。

1.7 竖向划分施工层按层划分，以组织有节奏、均衡、连续地流水施工。

2. 施工区、流水段划分

施工区划分：体育场划分为四个施工区，见示意图5-2-1。

四个圆形坡道独立分区施工。

田径练习场及配套设施独立分区施工。

流水段划分：

体育场东西看台施工区各划分5个流水段施工，南北看台各划分3个流水段施工。详见流水段划分图5-3-1

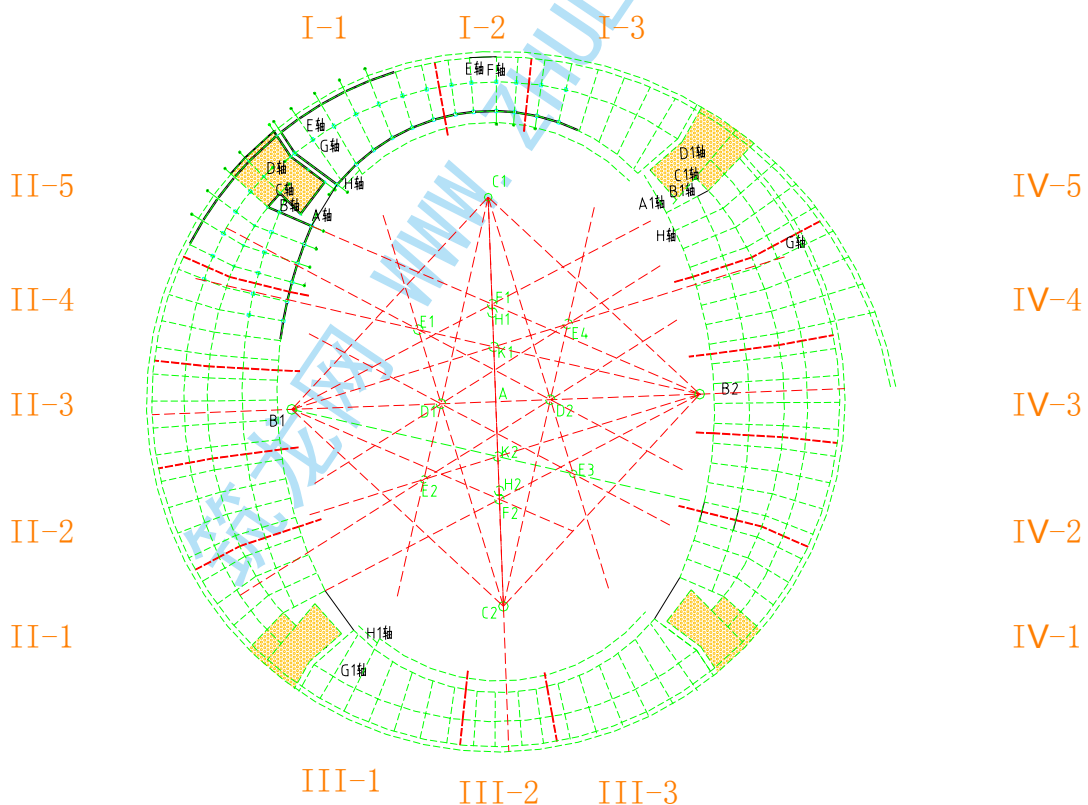


图5-3-1施工区流水段划分示意图

第四节 施工进度计划安排

本节主要响应招标文件招标工期目标、阶段工期要求，并结合我企业类似工程施工经验,编制了体育场工程建设的施工进度计划安排、施工计划管理

及工期保证措施等。

1. 指导思想

科学合理、统筹安排；立体交叉、流水作业；主次分明，连续均衡。

2. 投标总工期

我企业的投标工期为2006年03月30日开工，2007年06月23日竣工。共451个日历天，比业主招标工期提前68个日历天。另我企业承诺响应业主施工过程中随时提出的工期要求。

3. 里程碑

| | |
|-------------|-------------------|
| 2006年5月1日 | 东西侧圆形坡道基础完 |
| 2006年6月30日 | 东西侧圆形坡道砼筒体结构完 |
| 2006年8月14日 | 东西侧圆形坡道钢结构安装完 |
| 2006年10月13日 | 东西侧圆形坡道屋面及坡道结构完 |
| 2006年6月17日 | 东西侧看台拆除完 |
| 2006年8月16日 | 东西侧看台基础及结构加固完 |
| 2006年12月14日 | 东西侧看台钢结构安装完 |
| 2006年12月24日 | 东西看台阳光板安装完 |
| 2007年6月16日 | 东西看台板装修及设备安装完 |
| 2006年4月28日 | 南北高架平台拆除完 |
| 2006年6月12日 | 南北高架平台E轴柱加固/新增基础完 |
| 2006年8月11日 | 南北看台砼结构完 |
| 2007年4月23日 | 南北看台装修及设备安装完 |
| 2007年2月24日 | 训练场附属用房结构完 |
| 2007年6月15日 | 训练场附属用房内外装修完 |
| 2007年4月30日 | 田径场土建基础完 |
| 2007年6月15日 | 田径场体育工艺完 |

4. 计划开、竣工日期和施工进度计划横道图、网络图

工期目标是根据“**体育场项目招标文件中”投标须知“第一章总则中的9条工期及进度要求”以及答疑文件关于工期要求，并结合我企业施工经验与实力确定的开、竣工日期。

若中标，我们将根据业主要求调整工期，提交详细的进度计划。

投标进度计划安排详见附录：

附图5-4-1网络图、附图5-4-2横道图。

5. 进度保证措施

5.1 指导思想

措施完备，贯彻坚决；目标明确，逐个击破；高瞻远瞩，精打细算。

5.1.1根据我企业的施工经验，通过针对体育场工程特点进行的施工总体计划安排及综合平衡，2007年6月23日工程竣工是完全有把握的，我企业拟采用“十三项保证措施”予以确保。

5.1.2 确定6月23日为**体育场工程“竣工日”，不仅仅是由于参与体育场工程投标的工程技术人员、专家与各级领导所体现出的敬业精神和精益求精工作表现所至；而更为巧合的是该日日期是世界爱好和平和全体中国人民，特别北京市人民永久纪念的日子“国际奥林匹克纪念日”；这是一个值得纪念，以及让中华民族扬眉的日子，必将会给“北京2008年奥运会”成功举办带来好运，同时也会给体育场工程顺利的如期竣工带来时运。

5.2 组织保证措施

5.2.1 项目管理组织体系

建立以项目经理为责任主体的进度保证体系，以项目副经理、技术负责人、各部门经理及各分包的项目经理为基础的多级计划执行体系，使施工计划的每一个节点，每一个线路，层层有计划、人人有目标、事事有人管。

5.2.2 管理职能分工与落实。详见下页表5-4-1

表5-4-1部门职能分工表

| 序号 | 部 门 | 职 责 |
|----|------|---|
| | 生产中心 | 负责编制实施工程综合计划，负责编制工程总进度计划，施工机械进场总进度计划，分承包进场总进度计划 |
| | | 组织分承包编制分承包《单位工程进度计划》、《月度生产计划》、《周作业计划》及《施工机械进场计划》、《劳动力进场计划》。 |
| | | 组织批准分阶段开工报告 |
| | | 组织施工前会议，工程总进度会议，工程协调例会 |
| | | 协调、控制工程及分承包工程进度及相应的管理工作 |
| | 商务中心 | 编制《物资设备总进度计划》；组织分承包编制《物资设备申请计划》、《物资设备进场计划》 |

| | | |
|--|------|--|
| | | 协调业主供应物资、采购供应、负责总承包供应物资的采购供应；组织、协调分承包物资的采购供应 |
| | 技术中心 | 协调设计出图进度；提交设计方《设计出图计划》 |
| | | 组织分承包编报《深化设计送审进度计划》，编制《深化设计总进度计划》 |
| | | 协调、控制深化设计进度 |
| | | 组织分承包编报《施工方案编制计划》，编制《施工方案编制总计划》 |
| | | 协调、控制施工方案编制进度 |
| | 财务中心 | 负责分承包工程合同有关工程进度及其管理条款洽商。负责有关工程进度合同条款履行、索款 |
| | | 签收、签发、有关工程进度的延期、延误的签证 |
| | | 组织编制《工程资金使用总计划》 |

5.3 制度保证措施

5.3.1 例会制

5.3.1.1 日例会制：会议为总包内部例会，由总承包生产经理主持，对于总包负责的工程项目进行内部沟通、协调、处理，及时化解矛盾，落实施工进度计划，确保工期目标。

5.3.1.2 周例会制：体育场工程分包单位多，为使总包与分包、分包与分包间尽快熟悉及了解情况，及时反馈相关信息，每周召开由总包单位组织的生产协调例会，会议由总承包生产经理主持。各分包单位生产负责人及计划员参加，并通知业主或监理。会议主要解决施工中出现的进度、质量、文明施工等问题，检查计划执行情况，提出存在问题，分析原因，研讨对策，同时总承包方认真听取分包单位的意见，对分包单位进行充分协调、管理、化解矛盾等工作，为下一步生产工作提前做好准备，以确保工期控制目标。

5.3.1.3 风险承包责任制

以工期、质量最终结果为考核项目，上至项目经理，下至各施工班组，层层签订责任状，根据结果，进行奖罚，调动各方面的积极性。

5.3.1.4 劳动竞赛制

组织开展以优质、高速施工为目的的阶段性的劳动竞赛，以各里程碑为战略目标，展开作业区之间、班组之间等多种劳动竞赛，分阶段评比，使风险承包责任制具有操作性。

5.3.1.5 方案先行，样板引路制

各种方案的内容力求详细、实用，可操作性强；在现场合适的位置进行样板和样板间的施工，解决设计、工艺及施工配合中存在的问题，为全面展开施工做好充分的准备。

5.4 管理保证措施

5.4.1 进度计划管理和控制

5.4.1.1 进度计划管理

①以工程总控计划为依据，制定分阶段工期控制目标，即降水土方、基础及底板完成时间、土建结构完成时间、外装修完成时间、室内装修和全部管线安装完工时间等控制点（见工程施工进度计划横道图和网络图），通过控制分段计划来确保总工期。根据总控计划、分段计划以及业主不同时期对工程工期的要求，制定更加详细的月度计划、周计划，每周检查、对比、分析，找出关键问题，当月计划必须当月完成。

②体育场工程施工进度计划包括采购、建造、安装、试运行、移交等内容。整个工程的施工进度计划由总进度计划、月计划和周计划三级计划形成，各计划的编制均以上一级计划为依据，逐级展开。详见下表5-4-2。

表5-4-2三级进度计划编制说明

| 序号 | 计划类型 | 编制说明 | 编制内容 |
|----|-------|--|---|
| 1 | 总进度计划 | 以合同要求的工期和合同中规定的工作内容为依据编制的总控制计划，是为施工总决策人提供的一个概要性计划。 | 开工前的准备工作；开工日期的确定；合同中规定的工程内容；以里程碑形式确定各分包商在全部施工过程中各阶段的控制点。 |
| 2 | 月计划 | 是总承包作为当月工程施工的主要计划，其内容是对总进度计划的细化 | 设计进度；现场进度；试运行进度。 这些计划要体现出机械设备使用状况、必要的临时工作、各项工程内容工作的持续时间和施工顺序以及各分包商之间交叉配合的安排。 |
| 3 | 周计划 | 详细的阶段进度计划，依据二级计划编制。 | 是实现总进度计划工期目标的根本保证，该进度计划将被总承包商紧密地监控，最后将提供逐日“密集”管理计划表。 |

5.4.1.2 进度计划的动态控制

施工进度计划的控制是一个循序渐进的动态控制过程。施工现场的条件和情况千变万化，我企业会及时掌握与施工进度有关的各种信息，不断将实际进度与计划进度比较，一旦发现进度滞后，要分析原因，并系统分析对后续工作会产生的影响，在此基础上制定调整措施，以保证项目最终按预定工期目标实现。

进度计划指标的分解详见下表5-4-3。

表5-4-3施工进度计划指标分解说明

| 序号 | 分解方式 | 控制目的 | 动态控制内容 |
|----|-------------|----------|--|
| 1 | 按施工阶段分解 | 突出控制节点目标 | 以关键线路为线索，以起止里程碑为网络计划控制点，在不同施工阶段确定重点控制对象，指定施工细则，保证控制节点的实现 |
| 2 | 按单位分解 | 明确分部目标 | 以总进度为依据，明确各个单位的目标，通过合同责任书落实分包责任，以分头实现各自的分部目标来确保总目标的实现 |
| 3 | 按专业工种分解 | 确定交接时间 | 在不同专业和不同工种的任务之间，进行综合平衡，并强调相互间的衔接配合，确定相互交接的日期，强化工期的严肃性，保证工程进度不在本工序造成延误。通过对各道工序完成的质量与时间的控制，达到保证各分部工程进度的实现。 |
| 4 | 按总进度计划的时间要求 | 明确时间点目标 | 将施工总进度计划分解为季度、月度和旬度、周进度计划，进行时间段的控制。 |

5.4.2 计划对比及纠偏措施

施工计划的对比，主要是将计划期内实际完成情况与计划指标进行比较，找出差异。体育场工程计划对比的主要内容是东西看台的施工进度：计划期实际完成及累计完成的工程量、工作量占计划指标的百分率；计划期实际参施人员、机械设备数量及生产效率等内容，计划期发生的对施工进度有重要影响的特殊事项及原因。计划对比的方法将采用网络计划技术法。采用在网络计划图上画前锋线的方法进行计划对比是最实用、最快捷的方法。

具体流程详见下页图5-4-3。

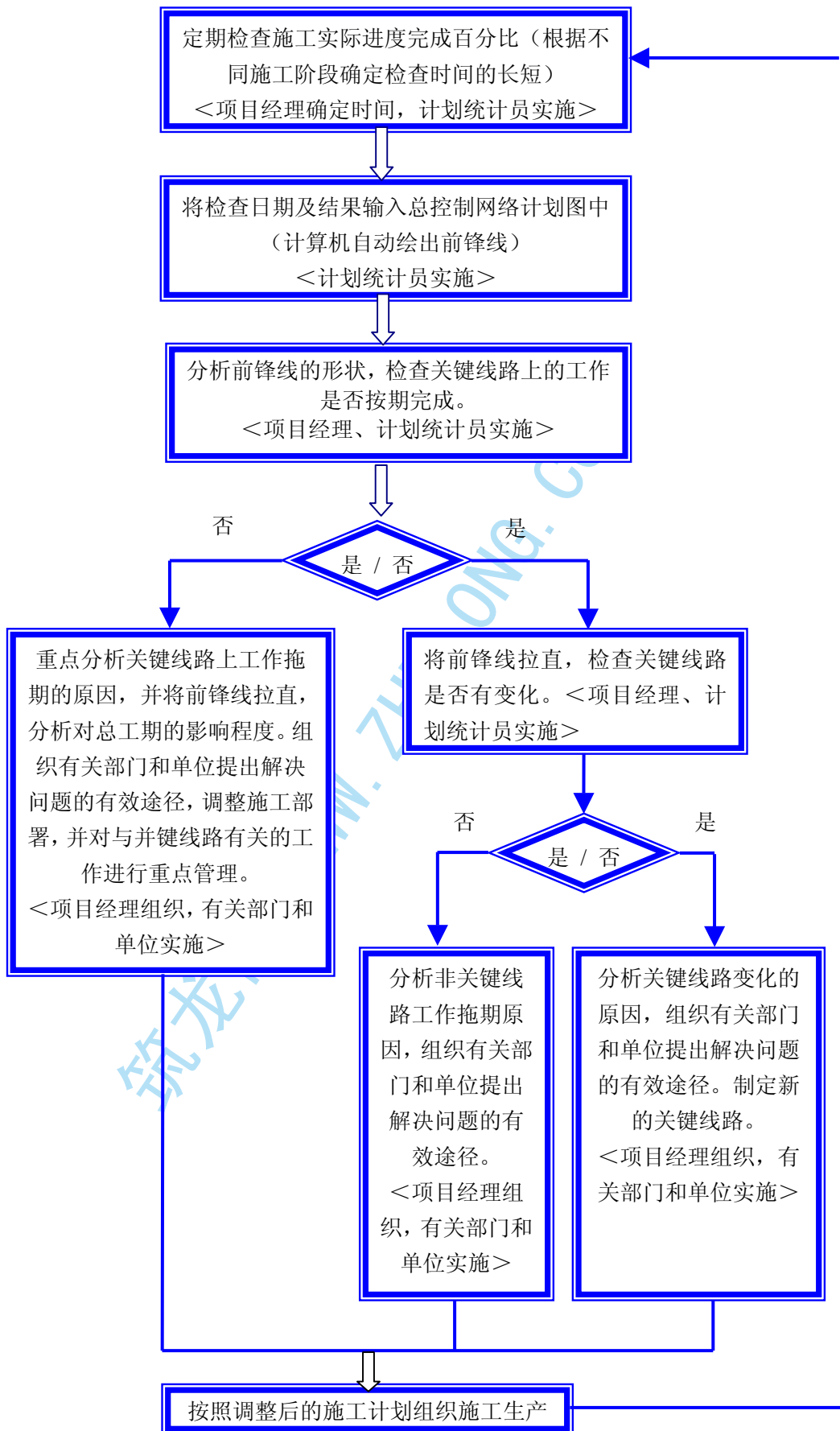


图5-4-3计划对比及纠偏流程图

5.5 保证工期的管理措施

5.5.1 增强总包意识，加强分包管理

立足于总承包的地位，以合约为控制手段，以总控计划为准绳，调动各分包商的积极性，发挥综合协调管理的优势，确保各项目目标的实现。对每一个分包项目及时通报整体施工安排，及时协调施工中与其他单位的配合，监督其安全、质量、进度和现场文明施工。

5.5.2 加强施工材料、大型施工机械的组织调配

根据施工综合进度计划，制定材料采购和供应计划，及时组织各种成品及半成品的加工订货，保证材料设备按时进场，确保施工的需要。尽早与业主确定主要机电设备及指定供应项目的供货单位、供货时间，制定相关的机电设备和指定供应项目分工范围清单，并按施工进度计划安排按期、保质、保量供货到场。

5.5.3 定期进行工程进度分析

每月召开生产调度会进行工程进度分析，其主要内容有：计划指标完成情况，是否影响工期目标，劳动力和机械设备投入是否按计划进行，能否满足施工进度需要，材料及设备供应是否按计划进行，有无停工待料现象，试验和检验是否及时进行，检测资料是否及时签认，施工进度款是否按期支付，建设资金是否落实，施工图的变更、工程量的增减是否影响计划执行。通过工程进度分析，总结经验，找出原因，制订措施，协调各生产要素，及时解决各种生产障碍，落实施工准备，创造施工条件，确保施工进度的顺利进行。

5.5.4 与业主、设计单位及监理单位密切配合

我企业充分尊重业主、设计单位、监理单位的意见，并与业主、设计单位、监理人员一道为体育场工程做出各自的贡献。我企业将定期向业主、监理发送承包工程进度简报和施工部署安排，及时沟通与各协作单位的工作关系。积极配合业主、设计单位的工作，对业主、设计单位所提出的问题积极出主意见办法，克服外部条件不足对工期的影响。

5.5.5 专业施工保证

我企业具有很强的机电综合安装能力和丰富的安装经验、较强的钢结构安装能力。近年来完成了许多类似的大型公共建筑项目的机电安装任务和智能化大厦施工、改造项目，大型钢结构的施工、安装项目。同时，我企业还完成过大量的大型高档装饰工程项目的施工。

5.5.6 提前做好工序管理

为最大限度的挖掘关键线路的潜力，各工序施工时间尽量压缩，结构施工阶段水电埋管、留洞随时插入；装修阶段各工种之间建立联合签认制，确保空间、时间充分利用。同时保证各专业良好配合，避免互相破坏或影响施工，造成工序时间延长。严格控制各工序施工质量，确保一次验收合格，以

一次成优的施工质量获取工期的缩短。

5.5.7 提前确定预拌混凝土搅拌站，确保混凝土的供应

体育场工程采用预拌混凝土，我企业提前选择并确定离施工现场近、交通便利、质量稳定、质量体系通过认定、服务信誉好的大型预拌混凝土搅拌站，对搅拌站使用的原材料产地及厂家进行考察审核，确保原材料符合国家现行标准的规定。

5.5.8 提前签订分包合同

根据进度计划的要求，提前签订分包合同和分供合同，确保材料如期进场，准备工作充分。

5.6 技术保证措施

5.6.1 合理部署，科学组织

5.6.1.1 流水作业，主次分明：在确保施工总体目标的前提下，合理安排施工投入，体育场工程分为四个大作业区，每区划分为若干施工流水段，在区内组织流水施工。关键项目优先安排施工。

5.6.1.2 立体交叉，统筹安排：当主体结构施工达到计划部位时，我企业将及时组织验收，及时插入二次结构、钢结构、外檐幕墙窗及机电管线安装，特别是重要机房的二次结构及装修装饰施工，为尽早进行机电设备的安装创造条件。

5.6.2 先进施工技术、施工方法的应用

专用工具进行拆除施工，分段进行加固改造，合理穿插组织各工序衔接施工，缩短施工时间。

钢结构施工根据塔吊与钢柱、钢梁、钢屋架的距离及起重量，对钢构件进行合理分节，以尽量减少柱子、梁等接口数量及减少现场焊量为原则，来提高效率。

钢屋架单体重量较大，跨度大，因此选用液压千斤顶同步校正工法进行施工，以保证钢结构工程质量和总体施工进度。

墙柱模板采用现场预制定型模板，圆柱采用定型工具式钢模板。梁、楼板根据外观质量要求，采用优质多层板。模板支撑体系采用模板早拆体系，装拆快捷，工效高，可加快模板周转速度。

HRB335、HRB400级钢筋直径 ≥ 22 钢筋连接采用机械连接。

体育场工程将应用我企业成熟的计算机综合管理技术，对工程的网络计划编制、生产统计、劳动力、工程质量、技术资料及文档等进行管理。在钢筋优化下料、模板及脚手架等方面应用施工技术和工艺控制软件，提高管理和施工水平。

推广应用多种新工艺、新技术、新方法、新机具，提高工效，缩短工期。

5.6.3 根据进度加强现场平面布置管理

我企业将根据基础结构、主体结构、装饰装修等不同阶段的施工特点和需求设计现场平面布置图，平面图涉及现场办公区、生活区、循环道路、各阶段大型机械、各阶段材料堆放等方面的布置。各阶段的现场平面布置图和物资采购、设备订货、资源配备等辅助计划相配合，对现场进行宏观调控，在施工紧张的情况下，保持现场秩序井然，以保证施工顺利进行。

5.7 人员保证措施

5.7.1 管理人员：我企业将分两个作业区分别配齐管理人员，选派资质合格、年富力强、经验丰富、善打硬仗的管理人员进行总包管理工作。

5.7.2 劳务人员：进度计划和劳动力计划确定后，提前准备，严格执行，确保劳动力及时进场。

5.7.3 应急预案：制定相关预案，确保在春耕、秋收、五一、十一、春节等时期劳动力的稳定。尤其是满足业主要求的春节不停工要求。

5.8 机具保证措施

5.8.1 为保证我企业承诺的工期，使施工顺利进行，我们选用了适合体育场工程的、先进的施工机械设备，并结合体育场工程的特点优化布置。

5.8.2 基础挖土施工机械：圆形坡道、南北看台土方采用1台PC400挖土机进场进行土方施工，东西看台下采用两台YC55小型挖掘机。从而满足不同基槽形式施工的需要。

5.8.3 钢结构施工机械：体育场的钢柱与钢梁其重量较重，故采用四台C7050塔吊用于钢柱、主钢梁、罩棚屋架梁及次梁的安装，二台25t汽车吊进行卸车、拼接胎模架吊装。

另外服务于圆形坡道的塔吊可配合悬挂钢结构及复合金属屋面施工。

5.8.4 垂直运输机械：

结合施工阶段要求及实际需要，基础、结构阶段，选用4台固定式C7050塔吊（位于各圆形坡道悬挂钢结构外侧）主要服务于东西看台钢结构安装、圆形坡道施工，二次结构及装修阶段选用6台外用双笼施工电梯。

5.8.5 机械维修组：现场成立机械维修组，平时进行各种机具的检修、保养工作，遇突发机械故障，能及时抢修或更换备用设备，确保工期目标。

5.9 材料保证措施

5.9.1 材料需求计划：编制材料需求计划，以反映工程实施的各时段所需要的材料，确保计划具有较高的可行性。

5.9.2 执行材料需求计划：进度计划和材料计划确定后，严格执行，确保

材料供应及时，质量合格，数量充足。

5.10 资金保证措施

5.10.1 资金使用计划：编制资金使用计划，资金的使用计划要保证各阶段施工需要，合理分配。

5.10.2 专款专用：体育场工程执行专款专用制度以避免施工中因资金问题而影响工程进展，保证劳动力、机械的充足配备，材料的及时进场。特别是要优先保证钢结构原材料采购、钢构件加工及长途运输等资金的保证。

5.10.3 及时兑现民工工资：随着工程阶段关键日期的完成，及时兑现各专业队伍的劳务费用，这样既能充分调动他们的积极性，也使各劳务作业队为体育场工程安排充足的作业人员提供保证。

5.10.4 奖罚措施：以工期、质量为主要考核项目，上至项目经理部，下至各施工班组，层层签订风险责任状，开展作业区之间、班组之间的劳动竞赛。根据考核项目的评分结果，奖优罚劣。

5.11 素质保证措施

5.11.1 管理人员素质：我企业管理人员充足，梯队合理，经验丰富，近年完成了多项大型工程项目。若中标，我企业将把体育场工程作为我企业工作的重中之重，选派精兵强将进行管理，确保工期目标的实现。

5.11.2 劳务队伍的素质：

劳务队伍的素质是保证施工进度和质量的关键因素。我企业通过长期对劳务分包单位的筛选、优化，形成了相对稳定的劳务分包来源，经过长期的配合，我企业对其施工质量、管理水平、技术力量、劳动力水平等方面均比较熟悉，劳务施工队伍对我企业的管理方式、技术质量要求（尤其是长城杯工程的要求）、工作流程也已熟知，这种默契的配合关系可以保证我企业对工程的所有要求得到及时、迅速的执行。

5.11.3 劳务队伍选择：对于体育场工程，我企业将在具有长城杯、鲁班奖工程施工经验的、整建制管理的劳务施工队伍中，选择几支最强的队伍以满足体育场工程的施工需要，这也是体育场工程施工总体目标得以保证的重要措施之一。

5.12 培训保证措施

5.12.1 加强专业工种、特殊工种的技能培训，确保安全施工，质量一次成优。

5.12.2 对新进场的工人，技术交底和安全交底详尽、到人，在工程的适当部位，进行现场培训，在符合长城杯标准要求的同，增强工人的操作技能和熟练程度，提高效率，确保工期。

5.13 信息保证措施

5.13.1 设专职统计员，跟踪现场进度，收集体育场工程各部门提供的关于人、机、料、法、环多方信息供项目班子进行分析、决策。

5.13.2 利用计算机网络技术，确保部门间，项目部与企业总部间，与业主、设计、监理等外部相关单位间的信息畅通。

5.13.3 及时汲取外部的新技术、新方法，提高生产力，确保工期目标的实现。

5.14 专家顾问保证措施

对工期有重要影响的技术重点和新工艺、新方法、新材料、新机械，提前邀请专家顾问进行论证，制定合理、实用的施工方案，保证工期。

5.15 宣传保证措施

结合绿色奥运、节俭奥运、阳光工程、劳动竞赛、青年突击队、信息化管理等需要，定期出简报，在企业内部和奥指办的安排下适时在社会上大力进行先进人物和事迹的报道，鼓舞员工干劲，保证工期。

第五节 施工资源配置

1. 施工机械设备的组织计划

1.1 原则

我企业将根据工程量、工期要求及流水段划分，为各施工阶段配置相应的各类施工机械，并保证施工机械的可靠性和备用设备的数量，做好总承包的协调、统筹管理，同时响应绿色奥运的指导思想，积极采用低噪音、低扬尘的先进机械设备，保证各类设备均至少有1台备用。

1.2 各阶段主要施工机械设备部署

1.2.1 基础施工阶段：土方施工时部署1台PC400挖土机用于圆形坡道、南北看台基础开挖，东西看台下各配置1台YC55小型挖掘机开挖加固基础及新增地梁基础土方。配备15辆运土车。圆形坡道底板完工前在各个坡道悬挂钢结构坡道轮廓外侧布置1台固定式塔式起重机（C7050），负责圆形坡道结构施工的全部水平和垂直运输工作以及东西看台钢结构安装；混凝土的浇筑使用4台混凝土拖式泵和1台汽车泵配合，混凝土振捣采用低噪音振捣棒。

1.2.2 结构施工阶段：使用已安装塔式起重机，负责东西看台、圆形坡道地上结构施工及悬挂钢结构坡道和复合金属屋面等构件的水平和垂直运输。混凝土的浇筑使用4台混凝土拖式泵和1台汽车泵配合，混凝土振捣采用低噪音振捣棒。钢筋及模板加工场设置在场内，加工机械均就近布置，根据加工量配置足够的机械设备。其他主要机械包括：直螺纹套丝机、钢筋调直机、切断机、电锯、压刨、无齿锯等。

1.2.3 钢结构施工阶段：圆形坡道悬挂钢构件、看台部分钢结构采用4台C7050塔吊及2台40汽车吊现场拼装、吊装，其它主要机械设备包括各类焊接

设备、切割设备、千斤顶等。

1.2.4 由于招标文件中600kw电源不能满足施工用电需求，另在场内东西侧各设一台200kw移动式柴油发电机，主要用于钢结构焊接，以弥补直供电源的不足。

1.2.5 装修（含二次结构）施工阶段：隔墙砌块、装饰材料的垂直运输采用4台双笼外用电梯解决，在东西看台钢结构吊装完成后，在四个出入口处外侧及东西看台中部各立1台双笼外用电梯为插入二次结构和装修；其他主要机械设备包括：电焊机，无齿锯云石机、电锤等。

1.2.6 各施工阶段施工机械设备用量。详见表5-5-1。

表5-5-1施工阶段主要机械设备用量表

| 序号 | 名称 | 数量 | 主要型号 | 功率 (KW) | 施工阶段 | 备注 |
|----|--------|----|------------|------------|----------|------|
| 1 | 塔式起重机 | 4 | C7050 | 117 | 基础/结构/安装 | |
| 2 | 蛙式打夯机 | 4 | HW-60 | 3 | 基础 | |
| 3 | 砂浆搅拌机 | 2 | JS350 | 7.5 | 装修 | |
| 4 | 空气压缩机 | 2 | 4135K | 7.5 | 基础/结构 | |
| 5 | 双笼外电梯 | 6 | SCD100/100 | 7.5 | 装修 | |
| 6 | 混凝土输送泵 | 4 | HBT-60 | 60 | 基础/结构 | 柴油机 |
| 7 | 插入式振捣器 | 6 | ZX50 | 1.1 | 基础/结构 | |
| 8 | 平板振捣器 | 2 | ZBH | 1.1 | 基础/结构 | |
| 9 | 高压水泵 | 2 | IS100-65 | 22 | 结构/装修 | 备用1台 |
| 10 | 钢筋切断机 | 1 | GT3/9 | 3 | 基础/结构 | |
| 11 | 钢筋调直机 | 1 | | 1 | 基础/结构 | |
| 12 | 钢筋弯曲机 | 1 | GW40 | 3 | 基础/结构 | |
| 13 | 钢筋头套丝机 | 2 | | 2.5 | 基础/结构 | 接头 |
| 14 | 木工电刨 | 2 | MIB2-80/1 | 0.7 | 基础/结构/装修 | |
| 15 | 交流电焊机 | 12 | BX1-300 | 21 | 基础/结构/钢构 | 钢构焊接 |
| 16 | 套丝切管机 | 2 | TQ-3 | 2 | 基础/结构/装修 | |
| 17 | 木工压刨机 | 1 | MB1043 | 3 | 基础/结构/装修 | |
| 18 | 木工电锯 | 2 | MJ106 | 3 | 基础/结构/装修 | |
| 19 | 无齿切割锯 | 4 | | 1 | 基础/结构/装修 | |

| | | | | | | |
|----|--------|---|---------|-------|-----|-----|
| 20 | 汽车吊 | 1 | 40吨 | | 钢结构 | |
| 21 | 汽车吊 | 1 | 200吨 | | 钢结构 | |
| 22 | 运输车 | 1 | 20吨 | | 钢结构 | |
| 23 | 移动式发电机 | 1 | ZLDH200 | 200kw | 钢结构 | |
| 24 | 千斤顶 | 6 | YCN23 | | 钢结构 | 柴油机 |
| 25 | 千斤顶 | 8 | JHJ20 | | 钢结构 | |

注：土方施工机械，PC400挖土机1台；YC55挖土机2台用于东西看台下基础土方。

1.3 机械设备的管理

1.3.1 概述

1.3.1.1 施工机械设备的管理权限：我企业机械设备管理部门统一管理项目经理部的机械设备；项目经理部主要任务是编制机械设备使用计划，负责对进场的机械设备做好使用中的管理、维护和保养。

1.3.1.2 施工机械设备的供应渠道：从自有机械设备中调配、从市场上租赁所需的机械设备、为体育场工程专门购置的机械设备、任务分包给专业队伍。

1.3.2 施工机械设备的选择

1.3.2.1 选择的依据：体育场工程的施工条件、工程特点、工程量及工期要求。

1.3.2.2 选择的原则：适用于体育场工程的施工的要求、使用安全可靠、技术先进、经济合理及服务周到。

1.3.2.3 选择的方法：综合评分法、单位工程量成本比较法、界限时间比较法、折算费用法。

1.4 施工机械设备的租赁

1.4.1 租赁程序

设备租赁按《施工机械设备租赁管理规定》进行，项目部按施工进度分阶段填写《主要机械设备需用计划表》，经评审后，上报我企业，我企业与设备出租单位签订机械设备租赁合同（大型设备按单台签订合同，中小型设备签订总合同），加盖我企业合同专用章后方有效。

1.4.2 验收程序

1.4.2.1 供方是否在合格供方名录内。

1.4.2.2 设备供方是否与企业签订了设备租赁合同并加盖合同专用章。

1.4.2.3 检查是否经过当地质量技术监督局验收和检验，相关机械操作人

员是否持特种作业操作证上岗。

1.4.2.4 检查机械是否具备出厂合格证及使用说明书。

1.4.2.5 研制设备经上级主管部门审批的设计计算书。

1.4.2.6 机械设备应符合其性能要求；缺少安全装置或安全装置失效的不准使用。

1.4.2.7 新购、大修或经过拆卸后重新安装的机械设备，应按出厂说明书所规定的内容进行测试运行，经测试合格后方可使用。

1.4.2.8 向供方索取设备的保养、维修的技术标准和相应记录。

1.4.2.9 验收合格后，租赁双方应办理验收手续。

1.4.3 机械设备的标识方法

1.4.3.1 进入施工现场经验收合格后，项目部根据技术文件和其他有关资料建立档案，建立《机械设备台账》，并负责保留相关记录。

1.4.3.2 机械设备的标识工作，按要求悬挂机械设备标识牌。

1.4.4 机械设备的合理使用

1.4.4.1 使用责任制：实行人机固定，要求操作人员必须遵守安全操作规程，积极为施工服务；提高机械施工质量，降低消耗，将机械的使用效益与个人经济利益联系起来；爱护机械设备，管好原机零部件、附属设备和随机工具，执行保养规程；认真执行交接班制度，填好运转记录。

1.4.4.2 实行操作证制度对操作人员，进行培训、考试，确认合格者发给操作证，持证上岗；实行岗位责任制。

1.4.4.3 严格执行技术规定：遵守技术试验规定，凡进入施工现场的机械设备，必须测定其技术性能、工作性能和安全性能，确认合格后才能验收、使用；遵守磨合期的使用规定，防止机件早期磨损，延长机械使用寿命和修理周期；遵守冬季使用机械设备的规定。

1.4.4.4 合理组织机械施工：根据需求和实际可能，经济合理的配备机械设备；安排好机械施工计划，充分考虑机械设备的维修时间，合理组织实施、调配；组织机械设备流水施工和综合利用，提高单机效率；为施工机械创造良好的现场环境，如交通、照明设施，施工平面布置要适合机械作业要求；加强机械设备安全作业，作业前须向操作人员进行安全操作交底，严禁违章作业和机械带病作业。

1.4.4.5 进行单机或机组核算：以定额为基础，确定单机或机组生产率、消耗费用和保修费用；加强班组核算，按标准进行考核和奖惩。

1.4.4.6 建立机械设备档案：包括原始技术文件，交接、运转和维修记录，事故分析和技术改造资料等。

1.4.4.7 培养机务队伍：举办训练班、进行岗位练兵，有计划、有步骤的培养提高机械设备管理人员的技术业务能力和操作保修技能。

1.4.5 机械设备的保养

1.4.5.1 一级保养：由操作人员实施，主要对机械设备在操作前、运行中、作业后进行“十字作业”保养（清洁、润滑、紧固、调整、防腐），并对一些外部易损部件进行拆洗检查，调整。

1.4.5.2 二级保养：由专业维修人员完成，二级保养除一级保养内容外，主要是对机械设备内部各系统进行清洁、润滑和调整，并对可能有问题的部位予以解体进行检查、清洗和调整。

1.4.5.3 三级保养：指对设备主体进行解体检查和调整，更换达到磨损限度的零部件。同时对主要零件、部件的磨损情况进行测量和鉴定。

1.4.5.4 四级保养：由操作人员或专业维修人员完成，主要是以清洁、润滑、防腐保养。

1.4.5.5 各类保养过程中要做好安全防护和防污染措施，项目部进行监督检查，并存留记录。

2. 劳动力配置

2.1 配置计划

根据体育场工程总工期安排、施工进度计划及施工流水段的划分，我企业将根据工程的各个施工阶段组织足够数量的高素质施工人员进行体育场工程的施工。同时与专业分包人和独立承包人积极配合，确保专业分包人和独立承包人的施工人员的素质及数量。

2.2 各施工阶段劳动力数量

2.2.1 体育场东、西、南、北看台基础施工阶段（含拆除）（2006年4月-6月）：东西看台网架部分及主看台砼结构大部分拆除到高架平台标高后，开始分段由北向南拆除首层并由专业公司拆除到结构加固面。根据现场土方开挖实际情况，流水段划分原则及工程进度计划，体育场工程的东、西看台基础部分将安设计施工缝各分为5段，南、北看台分为3段。

本阶段的劳动力为三部分：拆除人员；土方开挖人员；新增基础及加固基础施工、圆形坡道、南北看台结构人员。涉及主要工种为：钢筋工、木工、混凝土工、架子工、水电工、壮工等，以东西看台为主，兼顾南看台，计划高峰期投入劳动力600人左右。

2.2.2 东西南看台结构施工阶段（2006年6月-8月）：根据流水段划分原则及工程进度计划，体育场工程的结构部分东西看台将划分为5个流水段、南看台为3个流水段进行相对独立的小流水施工，我企业计划组织一支劳务队伍分别进行东、西、南看台的施工。根据工程类型、工程量及工期安排，主要工

种为：钢筋工、木工、混凝土工及配合专业等，计划高峰期投入劳动力800人左右。

2.2.3 东西看台钢结构施工阶段（2006年8月-11月）：根据流水段划分原则，体育场工程的東西看台钢结构施工部分也将延续基础分5个相对独立的流水段施工，从中段开始，然后向南北安装。安装次序为二/三/四层钢框架→四五层看台梁→罩棚屋架，我企业计划组织一支专业劳务队伍进行5个流水段的施工。东西看台同步进行施工，同时根据工程量及工期安排，计划此阶段平均投入劳动力200人左右（仅为钢结构安装的施工人员）。另外土建结构施工人员穿插配合进行钢骨砼柱、复合楼板施工需200人。与此同时，南北看台开始装修及机电安装施工，预计投入劳动力350人。计划高峰期投入劳动力800人左右。

2.2.4 东西看台装饰装修、训练场及附属用房结构施工阶段（2006年11月-2007年3月）：鉴于体育场工程的室内及室外装饰装修工程量，我企业计划在东西看台主体结构基本施工完成后插入二次结构、围护结构及装修工程的施工，同时根据工程量及工期安排，计划此阶段平均投入劳动力700人左右。

2.2.5 全面装修及机电安装施工阶段（2007年3月-2007年6月）：除南看台先期基本完成外，体育场项目进入全面装修及机电安装，包括精装修等所有专业分包及业主指定分包项目的施工人员，现场全部施工人员预计将达到最高峰为1000人。

2.2.6 各施工阶段劳动力计划。详见表5-5-2

劳动力柱状图见下图5-5-3

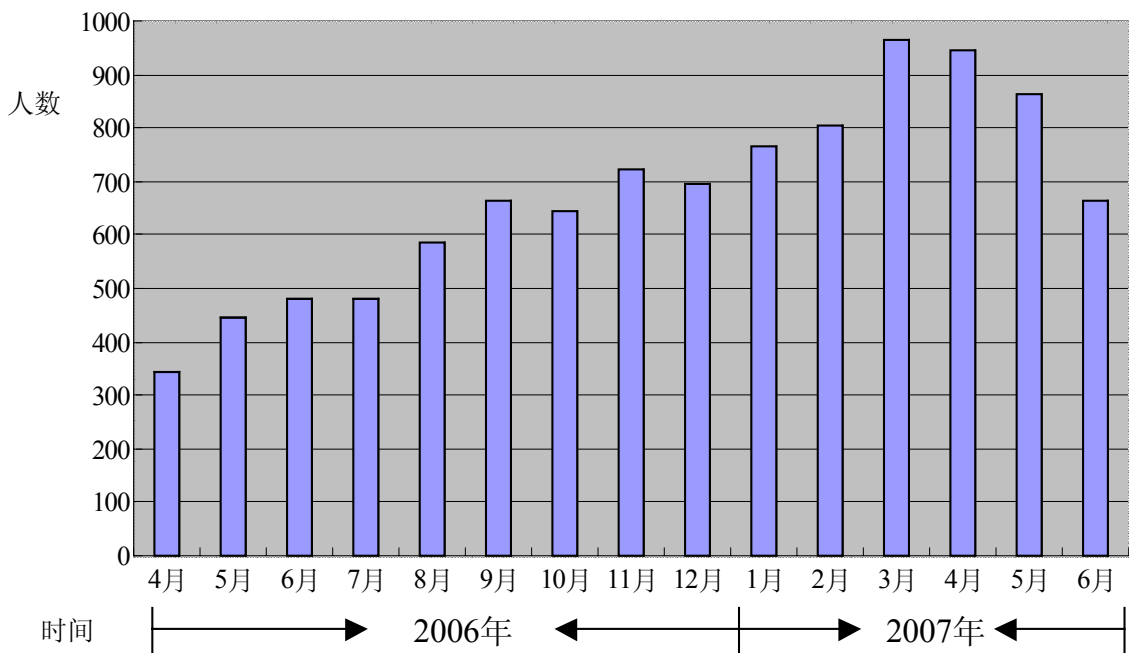


图 5-5-3 劳动力柱状图

表 5-5-2**体育场工程劳动力计划表

| 工种 | 人数 | 2006 年 | | | | | | | | 2007 年 | | | | | | |
|--------|----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 拆除 | | 150 | 180 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 木工 | | 50 | 80 | 100 | 150 | 120 | 100 | 100 | 80 | 100 | 100 | 120 | 80 | 150 | 120 | 80 |
| 钢筋工 | | 80 | 100 | 100 | 150 | 80 | 80 | 80 | 80 | 30 | 120 | 100 | 30 | 0 | 0 | 0 |
| 混凝土工 | | 20 | 30 | 30 | 30 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 架子工 | | 80 | 80 | 60 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 60 | 50 | 50 | 40 | 40 | 30 | 20 |
| 电焊工 | | 10 | 10 | 15 | 15 | 30 | 30 | 30 | 30 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 10 |
| 放线工 | | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 塔吊外梯司机 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 瓦工 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 40 | 40 | 20 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| 抹灰工 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 30 | 0 | 60 | 60 | 30 | 30 | 40 | 40 | 20 | 20 |
| 油工 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 60 | 50 | 0 | 0 | 0 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| 防水施工人员 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 40 | 20 | 0 |
| 壮工 | | 60 | 60 | 40 | 60 | 50 | 50 | 40 | 50 | 50 | 80 | 80 | 60 | 60 | 50 | 60 |
| 土方施工 | | 20 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 20 | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 |
| 钢结构施工 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | 80 | 40 | 0 | 0 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 |
| 水暖施工人员 | | 10 | 10 | 20 | 20 | 40 | 60 | 60 | 60 | 80 | 100 | 120 | 120 | 150 | 150 | 100 |
| 机电施工人员 | | 10 | 10 | 20 | 30 | 50 | 70 | 70 | 70 | 100 | 120 | 150 | 180 | 180 | 180 | 120 |
| 管理人员 | | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 合计 | | 534 | 624 | 551 | 561 | 586 | 666 | 646 | 724 | 624 | 744 | 804 | 894 | 944 | 864 | 664 |

注：上表中未包含由业主指定分包施工项目的劳动力，但其人力资源应满足总承包方的总体工期及施工部署要求。

2.3 劳动力组织方案

2.3.1 施工队伍的选择

2.3.1.1 施工队伍的素质是保证施工进度和质量的关键因素。我企业通过长期对劳务分包和专业分包单位的筛选、优化，形成了稳定的劳务分包和专业分包队伍来源，在我企业内部已经形成具有相当规模的信誉好、素质高的劳务施工和专业施工队伍，足以满足体育场工程的施工需要。

2.3.1.2 体育场工程的劳务队伍和专业分包队伍的选择将在我企业编制的《专业工程承包和劳务分包合格名录》中按照“公开、公平、公正”的原则通过招标的形式选择。

2.3.1.3 公开招标确定劳务队伍和专业分包队伍前，我企业劳动人事部、施工管理部、安全监管部、物资管理部、机电工程部、技术部、质量部以及现场项目部经理共同确定劳务队伍的参与资格。首先保证投标单位必须是近年来获得过“长城杯”的队伍，然后对该队伍的企业资质、企业信誉、营业执照、安全生产许可证、质量体系认证、项目经理资质、特种作业人员持证比例、专业技术人员专业水准和数量等确定量化指标，最终根据评标量值，确定劳务和专业分包队伍，并优先选择受春节、春耕、秋收影响小的劳务队伍或在签订合同时进行相关约定，保证劳动力的数量及素质不受影响。

2.3.2 劳动力配置原则

2.3.2.1 “足量供应”：体育场工程将根据预算工程量和工期要求安排劳动力的足额供应并考虑适量储备，确保每一阶段的工程进度和质量。

2.3.2.2 “保证素质”：保证所有劳务人员受过所从事项目的专业培训及实际操作的锻炼，并且每一个劳务队伍和作业班组均根据工程的技术含量和工程特点配备相应数量的技术员、质量检查员、专业工长和技术工人等，特种作业人员保证100%持证上岗。

2.3.2.3 “尽量均衡”：合理安排劳动力资源，尽量保持劳动力资源曲线的平滑，防止一紧一松，造成人员窝工。

2.3.3 劳动力组织措施

2.3.3.1 根据不同分项工程在不同施工部位，用工情况均有所不同。现场成立劳动人事部，设置专人负责劳动力的计划和组织，分阶段制定劳动力需用量计划，及时组织进场，保障生产工作进行顺利。

2.3.3.2 选择参加过同类型大型工程建设并获得过重大奖项的管理好素质高的施工队伍，确保特殊工种持证上岗。签订劳务分包合同时，细化相关约束条款，保证劳务人员数量及素质，确保体育场工程的施工质量达到本企业承诺的标准，并争创结构长城杯及竣工长城杯。

2.3.3.3 根据周计划控制分部分项工程进度，按计划要求每周召开一次劳动力平衡调度会，及时解决劳动力组织问题，以确保工程按计划实施。

2.3.3.4 为落实施工计划，应按管理系统逐级进行交底，同时进行工人的岗位技能培训，从而提高工人的劳动生产率。培训包括：工程施工各项技能的深化

培训、技术措施、降低成本措施、质量保证措施、质量标准和验收规范等。

2.3.3.5 现场经常组织有关奥运知识的宣传和劳动竞赛，使每位参加此工程的人员对奥运有深刻的认识，从而树立参加奥运会工程建设的荣誉感、使命感和责任感。

2.3.3.6 对于专业分包人和独立承包人的劳动力组织在分包人进场开始就纳入我企业的统一管理，每天与分包人召开生产协调会，沟通劳动力出现的问题并及时解决。确保分包人的劳动力及时到位、素质合格，坚决杜绝作业人员缺乏和作业人员无证上岗现象的出现。

2.3.4 劳动力管理措施

2.3.4.1 施工队伍进场后，劳动人事部主管领导要及时督促施工队办理有关手续。

2.3.4.2 施工队伍入场后的当日内，施工队伍负责人必须将所进场人员花名册一式四份报我企业现场劳动人事部。

2.3.4.3 我企业现场劳动人事部人员对施工队伍提供的花名册进行核实后，将一份交我企业行政管理部门，进行食宿安排、体检工作；一份花名册交我企业保卫部门，办理暂住证，进行治安消防和交通安全方面的教育；一份花名册交我企业安全管理人员，对施工人员进行安全培训与考核、特种作业人员证书的审核及管理。

2.3.4.4 施工队伍进场后，3日内安全管理人员必须将安全培训及考核结果反馈给劳动人事部人员、行政及保卫管理人员，7日内保卫管理人员将站住证办理结果反馈给现场劳动人事部人员，10日内行政管理人员将健康体检结果反馈给现场人力资源部人员，10日内根据安全、行政及保卫等部门反馈的结果，把其中：安全培训考核不合格者、暂住证未办下来者，体检不合格者等不符合用工要求的人员清除后，重新确定施工队人员及花名册。

2.3.4.5 施工队伍进场后30日内完成劳务经济承包合同的签订工作并报我企业劳动人事部备案。

2.3.4.6 劳务经济承包合同签订后，3个工作日内备齐施工队伍人员花名册、照片、劳务经济承包合同及其他所需资料，报我企业劳务公司办理注册登记及就业证手续。

2.3.4.7 我企业劳务部门收到报送的资料后，5个工作日内将材料报送上级主管部门，办理注册及就业证手续。

2.3.4.8 施工队伍进场后，现场专业工长及有关人员必须预下施工任务书。

2.3.4.9 每月25日前，我企业现场各专业工长核定工程量，结算当月施工任务书，3日内全部交给我企业现场劳动人事部相关人员，我企业现场劳动人事部人员再次月5日前将任务书全部结算情，并将结算单报我企业劳动人事部，我企业劳动人事部对劳务结算单审核后，在5个工作日内反馈给现场劳动人事部。

2.3.4.10 生活区设立专门管理部门及专职管理人员对生活区进行专门管理，同时建立相应的管理制度。

3. 材料进场计划

3.1. 施工材料用量及组织计划详见表5-4-4/5。

表5-5-4土建工程施工材料、构件用量表

| 项目名称 | | 单位 | I 段 | II 段 | III 段 | IV 段 | |
|---------|----------------|----------------|----------------|-------|-------|-------|------|
| 土建部分 | | | | | | | |
| 土(石)方工程 | 土方开挖 | m ³ | 7516 | 8169 | 7516 | 8169 | |
| | 土(石)方回填 | m ³ | 4435 | 4966 | 4435 | 4966 | |
| 混凝土工程 | 地下 | C15 | m ³ | 697 | 147 | 696 | 147 |
| | | C20 | m ³ | 439 | 369 | 439 | 370 |
| | | C30 | m ³ | 260 | 1386 | 260 | 1386 |
| | | C40 | m ³ | 661 | | 661 | |
| | | 合计 | m ³ | 1768 | 2046 | 1768 | 2046 |
| | 地上 | C25 | m ³ | 131 | 81 | 131 | 1005 |
| | | C30 | m ³ | 2036 | 2163 | 2036 | 2163 |
| | | C40 | m ³ | 146 | 619 | 146 | 619 |
| | | C55 | m ³ | 554 | 25 | 554 | 25 |
| | | 合计 | m ³ | 2903 | 2915 | 2903 | 2915 |
| 钢筋工程 | t | 4488.9 | | | | | |
| 钢结构工程 | t | 2045 | | 2257 | | | |
| 装饰部分 | | | | | | | |
| 隔墙板 | m ² | 3928 | 1405 | 5387 | 435 | | |
| 防水工程 | 地下防水 | m ² | | | | | |
| | 屋面防水 | m ² | 9459 | 3617 | 9459 | 3617 | |
| | 室内防水 | m ² | 6086 | 874 | 6543 | 901 | |
| 墙、柱面工程 | 抹灰 | m ² | 30115 | 10610 | 30437 | 10076 | |
| | 涂料 | m ² | 23768 | 9834 | 24217 | 9419 | |
| 楼、地面工程 | 石材地面 | m ² | 5694 | 953 | 5048 | 483 | |
| | 水泥砂浆楼地面 | m ² | 262 | 402 | 593 | 445 | |

| | | | | | | |
|------|--------|----------------|-------|------|------|------|
| | 地板地面 | m ² | 943 | 398 | 1051 | 862 |
| 天棚工程 | 天棚抹灰工程 | m ² | 491 | 2196 | 4619 | 4016 |
| | 吊顶 | m ² | 10219 | 1564 | 9008 | 673 |

表5-5-5 机电工程施工材料、构件用量表

| 项 目 名 称 | | 计量单位 | 工程量 |
|---------|-------------|----------------|--------|
| 机电工程 | | | |
| 给水工程 | AGR 管 | m | |
| | 热镀锌衬塑钢管 | m | 7987 |
| | 热镀锌钢管 | m | 442 |
| | 给水泵 | 台 | 5 |
| 排水工程 | 柔性接口机制排水铸铁管 | m | 4484 |
| | 污水泵 | 台 | 4 |
| 采暖工程 | 焊接钢管 | m | 12409 |
| | 散热器 | 片 | 8509 |
| 空调通风 | 焊接钢管 | m | 3208 |
| | 通风管道 | m ² | 7640 |
| | 风机盘管 | 台 | 281 |
| | 各种风口 | 个 | 266 |
| | 各种风机 | 台 | 21 |
| | 空调机组 | 台 | 15 |
| 电气工程 | 各种钢管 | m | 124951 |
| | 各种电缆 | m | 21523 |

| | | | |
|--|-------|---|------|
| | 各种灯具 | 个 | 3417 |
| | 各种配电箱 | 台 | 282 |

3.2. 施工材料、构件的组织及管理

3.2.1 根据施工总体进度计划，总包和各分包单位制定物资采购、供应计划及试验计划。总包协调各分包单位制定物资设备定货的招标工作，明确招标标准，招标程序，统一制作标书为下一步物资采购作好准备。

3.2.2 严格执行材料采购程序，对施工过程中使用的一切材料，按照业主要求向建筑师及业主提供相关材料材料供应商资质文件、材料的技术数据及样品，经认可后封样，再签订供货合同。

3.2.3 材料进场后，严格按照相关规范检查材料的出场合格证、质量检测报告及环保性能检测报告，只有符合上述要求的材料才能进行现场抽样复试，复试合格后才可以使用在体育场工程中。

3.2.4 对于那些技术数据不齐全、复试检测不合格、环保检测不合格的材料严禁在工程中使用。分包人及业主提供的材料一样严格按照相关规范标准的要求进行。确保所有使用的材料是质量合格、绿色环保的建材，并且在施工中严格按照材料的使用说明书进行操作，如果出现问题及时与材料供应商联系协调解决或再次进行复试。

3.2.5 以材料进场计划为依据，对特殊的材料和重要的设备，必须存放在施工现场中建好的库房中，材料的入库存放严格按照材料供应商的要求进行。对于存放在露天地面上的材料，做好施工现场中材料存放场地的平整、夯实、排水和围挡及材料苫盖工作。

3.2.6 使用过程管理：施工操作进行前由管理人员和专业工长对作业班组进行技术及安全交底，确保每一位作业人员了解工艺做法及材料的使用、安装要求，并严格执行旁站监督制度及限额领料制度。

3.3 周转材料

拟投入的主要周转材料用量见下表5-5-6。

表5-5-6拟投入的主要周转材料用量表

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 使用部位 |
|----|---------|------|----------------|------|------|
| 1 | 定型钢模板 | 55系列 | m ² | 800 | 独立基础 |
| 2 | 竹模板 | 12mm | m ² | 7500 | 顶板 |
| 3 | 复合木质多层板 | 18mm | m ² | 2000 | 梁 |
| 4 | 大钢模板 | 86系列 | m ² | 1400 | 圆形坡道 |
| 5 | 玻璃钢圆柱模板 | | m ² | 300 | 圆柱 |

| | | | | | |
|----|---------|-----------------------|----------------|------|---------|
| 6 | 碗扣脚手架立杆 | | 吨 | 150 | 顶板支撑 |
| 7 | 钢管 | Φ48 | 吨 | 300 | 架子防护/拆除 |
| 8 | 木方 | 50×100mm 100×100mm | m ³ | 150 | 梁顶龙骨 |
| 9 | 脚手板 | 50mm | m ² | 3000 | 架子防护 |
| 10 | 安全网 | | m ² | 4000 | 架子防护 |
| 11 | U型托 | 500mm | 个 | 6000 | 顶板支撑 |

4. 资金保证

体育场为奥运工程，如我公司中标，也将列为我公司的重点工程。公司将为本工程设立专项资金，以保证工程的顺利施工。资金以保证劳动力（及时支付工人工资）、工程材料供应为主。

资金使用计划：编制资金使用计划，资金的使用计划要保证各阶段施工需要，合理分配。

专款专用：体育场工程执行专款专用制度以避免施工中因资金问题而影响工程进度，保证劳动力、机械的充足配备，材料的及时进场。特别是要优先保证钢结构原材料采购、钢构件加工及长途运输等资金的保证。

及时兑现民工工资：随着工程阶段关键日期的完成，及时兑现各专业队伍的劳务费用，这样既能充分调动他们的积极性，也使各劳务作业队为体育场工程安排充足的作业人员提供保证。

第六章 对总承包管理的认识及对专业分包工程的配合、协调、管理、服务

本章重点阐述了对总承包管理的认识与措施。详细说明了如何处理好总承包条件下总包与业主、监理、设计人、分包人和其他承包人的关系。对总包管理中如何做好合同管理、计划管理、资金与成本控制、技术管理、物资管理、分包计划与管理等重点总包管理内容，进行了详细说明。

第一节 对总承包管理的认识

1. 工程总承包管理的重点内容

体育场建筑安装工程为改扩建工程。作为体育场工程的投标人必须靠一流的综合实力、一流的策划与运作、一流的管理与协调、一流的技术与设备、一流的承诺与服务，才能优质高效完成**体育场工程，实现工程项目的综合目标。要求施工总承包管理的重点内容为：

1.1 明确总承包的地位，有效协调工程各方的工作关系，争取政府各相关部门的有利支持。

1.2 对工程图纸进行必要的深化设计，结合施工现场，对各专业设计进行全面有效的协调。

1.3 中标人同业主、监理通过招标共同选择专业分包商，确保各分包商在资质、价格、工期等各方面均是最优秀的。

1.4 对设备、材料的选型、定货、加工制造与监控，对设备、材料的质量目标和档次的严格界定和把关。

1.5 在施工和管理方面大力采用计算机技术，全面实行网络化管理。确保关键线路和主导工期。

1.6 对工程质量的严格、有效地控制，确保工程实现过程精品。

1.7 对各专业承包商（包括指定分包商）的严格控制、管理，协调各专业承包商相互之间的密切配合。

2. 总承包项目管理的特点和重点

2.1 “绿色奥运、科技奥运、人文奥运”是办好 2008年北京奥运会的理念，制定严格的施工环境标准和保障制度是奥运建设的首要条件；**体育场的施工环境将成为展示高科技的最佳环境；参加建设的全体员工将大大地增强责任心和荣誉感。

2.2 注重施工过程和环境中的施工现场相对狭小、施工人员及车辆密集、各工种交叉作业复杂、多专业多工种协调作业等客观因素，总承包项目管理体系要有有效的协调工程各方的工作关系。

2.3 总承包项目管理体系的设置，要充分的考虑到与设计单位及监理单位和业主随时保持沟通的能力，能及时地迅速地将设计、业主和监理单位意见、要求

或建议传递到施工现场；要有较强的应变能力对来访、参观、考察的地方领导、奥组委官员到工地指导工作接待时热情周到，并使他们的安全有可靠的保证，充分体现总承包管理体系的高效可靠的施工管理水平。

3. 工程总承包的管理原则

工程总承包管理的基本原则可归纳为“公正、统一、控制、协调、服务”，这五个原则，本企业将在体育场工程施工的全部过程中积极、认真、全面地去体现这五个原则，本投标人将把自己企业一流的管理水平展现在业主和社会面前。

3.1 “公正”原则：在总承包管理中，无论在选择材料，选择或管理分包商，还是在施工过程中面对的各种问题都应以业主的利益为重，公正对待，以确保整个工程在施工过程中能顺利进行。“公正”原则能充分体现本企业所派驻的管理人员的综合素质，只有一流的企业并配备一流的管理人员，才能形成一流的管理，实现精品工程。

3.2 “统一”原则：对于整个工程的施工过程而言，所有分包商进入施工现场都应在总承包领导下统一管理，而分包商则必须服从管理。整个工程，只有处于总承包统一管理之下，才能更好的运转，为优质、高速、安全、文明地完成工程施工创造良好的环境和条件。

3.3 “控制”原则：本企业将在工程施工的全部过程中对分包商进行严格的控制，充分体现本企业“全员精品意识”的质量方针，以达到创精品工程的良好施工氛围。首先，本企业将配备各种一流的专业施工人员，其次是深入现场进行施工过程的控制，通过过程控制来保证产品达到预定的目标。本企业将严格执行控制原则以此来保证工程各项指标的完成。

3.4 “协调”原则：在总承包管理中，协调能力的强弱是总承包能力、经验的具体体现。协调包罗万象，施工中各要素的协调都是在总承包方的管理范围内，故此本企业将充分体现“全过程科学管理”的方针将协调工作做好，确保整个工程施工的顺利完成。

3.5 “服务”原则：本企业在施工管理中将充分体现“服务”职能。总承包的职能不仅是管理，同时要为各分包商提供所需的办公生活设施、临时水、电、道路、垂直运输设备和施工脚手架等临时设施的支持和配合。充分体现“提供优质服务”的质量方针是本企业实现对业主的承诺，也是顺利完成工程施工的保证。

在总承包施工管理的五大原则中：

“公正”是基础，“统一”是要求，“控制”是措施，“协调”是关键，“服务”是保证，只有这五大原则充分贯穿于整个施工过程，才能保证整个工程的顺利施工。

4. 施工总承包管理与项目特点难点的应对措施

4.1 建立设计与施工总承包的密切合作机制，特别在钢结构多体系（钢骨砼柱、钢梁、钢屋架以及悬挂钢结构等）方面的合作，充分利用有限元建模、CAD/CAM技术、设计与施工仿真系统及信息技术、实现以CAD/CAM技术为基础的数字化建设。

4.2 聚集国内优秀的专业技术公司强强联合，采用符合设计标准的先进材

料、技术、工艺和设备，形成实力强大的施工力量，确保工程成为精品。

4.3 加强总包，减少工程分包。减少中间环节，提高管理效率。

4.4 钢结构部分进行设计优化，减少构件种类，减少现场安装难度。

4.5 发挥大型企业的综合优势，各专业加强协作，特别是通风、信息工程、弱电工程的提前配合。

4.6 充分利用和发挥先进技术的优势。

4.7 在工程建设中加强信息化管理，建立信息沟通平台使所有参加体育场工程建设的机构和人员最有效的统一在总承包管理的协调和控制中。

5. 总承包管理的依据

5.1 体育场工程的总承包管理要遵循国家、北京市政府及相关行业主管部门的有关法律法规。这是体育场工程施工总承包管理的基本依据和法律保障。

5.2 行业和专业方面的技术规范、规程和标准体系等是实施总承包管理各个单项目标的具体技术依据。

5.3 与业主签订的项目施工总承包合同是我企业进行施工管理的重要合同依据，包括合同中的商务条款、经济条款条件及技术要求、规定和图纸文件等。

5.4 与总承包管理制度相关配套的文件将包括：项目管理手册、方针目标管理手册、质量保证和程序文件、安全文明施工管理手册、CI手册、技术管理手册、资料管理手册、合约管理手册、用户服务手册、环境保护管理手册和程序文件、项目成本管理手册及各系统支持性文件等，使其能够全面地涵盖施工总承包管理的各个方面。

6. 工程总承包的管理原则

6.1 技术领先、安全可靠原则

体育场工程区别于常规工程的最大特点就是其技术含量高。

总承包管理坚持技术领先的原则，坚持在具有完善的技术方案的前提下再行组织施工。对特殊技术，将提前投入人员进行方案的编制和多方面技术论证工作，确保技术方案的可行性。在多方案的选择时，以安全可靠为第一原则，以数据为依据、一丝不苟、实事求是、兼顾经济，严防冒险作业，确保结构安全，确保建筑意图的实现。

6.2 合成管理的原则

面对体育场工程的较大工程量，总承包管理的重点在于各专业的合理组织和各作业面的综合协调，不仅要保证各专业、各系统的自身完善，更要注重各专业施工的有机整合，注重在技术、质量、安全、进度、环保等目标上的管理整合，通过合成管理方式，在工程建设各阶段、全方位作到总承包管理的协调有序。

6.3 效率组织原则

体育场工程的施工中牵涉到大量的人力、物力和财力资源投入，关系到各相

关方利益。

因此，无论是施工本身，还是施工管理，都是一项十分复杂的系统工程，需要强力有效的管理措施，才能保证施工过程有条不紊地进行，确保管理目标的最终实现。主要体现在：一是管理体系本身必须是高效的，二是通过科学管理来实现项目实施的高效率。

6.4计划先行原则

从总承包管理的角度而言，计划是围绕总承包管理综合目标而制订的行动预案（包括质量计划、进度计划、成本与筹融资计划、环保安卫计划、创新计划等），并经过综合考虑、科学优化而形成的一体化管理计划。

计划先行的关键在于计划的可执行性，没有落实的计划等于一纸空文。因此，我企业将采取一切可行措施来保证计划的如期完成，维护计划的严肃性。

6.5建立健全目标责任制

涵盖项目全员、全方位和全过程的目标责任制是强化内部管理的有效办法。

首先，我企业将对项目管理综合目标进行逐步分析和层层分解，使之细化为各个子目标和阶段性目标，据此进行资源筹措、配置和协调管理，以各级子目标的按计划实现来保证总体目标的实现；以各阶段性目标的如期实现来保证最终目标的实现。

根据目标分解，我企业将建立相应的内部管理机构与制度，确立行为规范，使各部门、各级各类人员努力有方向，工作有标准，办事有依据。使每一个目标落实到具体的部门和个人；反过来，项目实施中的每一个点和面的结果又能追踪到具体负责的部门或个人。

6.6经济合理发包原则

作为我企业，在项目实施的过程中要选择一定数量的内、外部专业分包人和供应商。我企业将按照程序化的操作模式，杜绝人为因素，采用规范化的经济合同形式，以“最经济合理”为选择合作方的基本原则，通过引入竞争机制，用量化的指标计算出的综合分值，找出最佳竞标人作为合作方，为工程质量、工期和成本等目标的控制奠定良好基础。

6.7强化合同管理

其一，充分认识合同在工程管理中的核心地位和作用，它是相关各方矛盾协调与利益调整的合法保障与依据。因此，体育场工程中的所有业务，都将通过合同的形式进行确定，有关各方的一切责任、义务和权利都将通过双方签订的合同来体现，强调以法律的手段来保证目标的落实。

其二，在项目的实施过程中，无论是与业主的合作还是与分包人的合作，我企业都将严格履行相应合同中规定的责任和义务，并根据合同争取和维护各方正当权益，以维护合同在工程实施中的严肃性。同时，在合同执行过程中，双方的责任和权利如确因实际情况而需要进行必要的调整变化，一经双方协商一致，也要以合同变更的法律形式固定下来，以便双方共同遵守执行。

6.8加强风险防范与控制

项目的风险防范与控制，是我企业在项目管理中将时刻关注的问题。

为此，我企业将建立一整套完备的风险预警机制。对项目施工中的潜在风险，提前进行科学周密的分析、预测、分级、分类和评估，在此基础上制定详细的风险防范预案。在项目实施中，加强风险的动态监控，随时发出风险预警报告，提前采取防范措施来尽量避免风险的发生。而在风险真正发生时，立即启动实施相应的应对预案，使风险损失降低到最低程度，并在风险过后尽快恢复正常施工，做到对风险的提前防范、过程监控和快速反应。

6.9管理信息化

我企业将从信息系统的角度重新审视管理体系的意义，实现管理的信息化。

从某种意义上说，在管理体系中，管理者根据管理对象的实际情况，依据相关知识理论和自身的实践经验，进行分析、比较和判断，制定相应的计划和措施，发出管理执行指令，再根据指令执行反馈回来的情况，修改管理计划与措施，这是管理的一般过程，与信息的输入、加工处理、输出和反馈的一般程序是相一致的。从而实现对施工信息的采集、整理、处理、存储、传递与应用，及时准确地为项目各层次管理人员提供有用的信息，作为总承包管理规划、决策、实施、控制和检查的可靠依据，从而保证体育场工程总承包管理工作的顺利实施和工程目标的实现。体育场工程施工管理信息子系统按照项目管理的主要内容，实现四控制（进度、质量、安全、成本）、三管理（合同、现场、信息）、一提供（为组织协调提供数据依据）。

6.10加强综合组织、协调与控制

由于我企业所处的特殊地位与作用，我企业将肩负的责任和义务不是单一的，而是对工程的各个方面和环节都负有责任和义务。

因此，在整个施工过程中，将站在企业的高度去统筹考虑和全面控制工程全局，兼顾各方的利益要求，通过有效的组织协调工作，化解矛盾和冲突，使工程实施得以顺利进行，最终高效优质地完成工程综合目标。

7. 工程总承包管理的重点内容

施工总承包管理的重点内容为：明确总承包的地位，有效协调工程各方的工作关系，争取政府各相关部门的支持；对工程图纸进行二次设计和加工，结合施工现场，对设计工作进行全面的协调；通过招标我企业会同业主共同选择专业分包人，确保各分包人在资质、价格、工期等各方面均是最优秀的；对物资的选型、定货、加工制造与监控、物资的质量严格界定和把关；在施工和管理方面采用计算机技术，实行网络化管理，确保关键线路和主导工期；对工程质量的严格、有效地控制，确保工程实现过程精品；对各专业承包人严格控制、管理、协调，各专业承包人相互之间密切配合。

8. 总承包管理流程

8.1总承包管理流程图详见下图6-1-2。

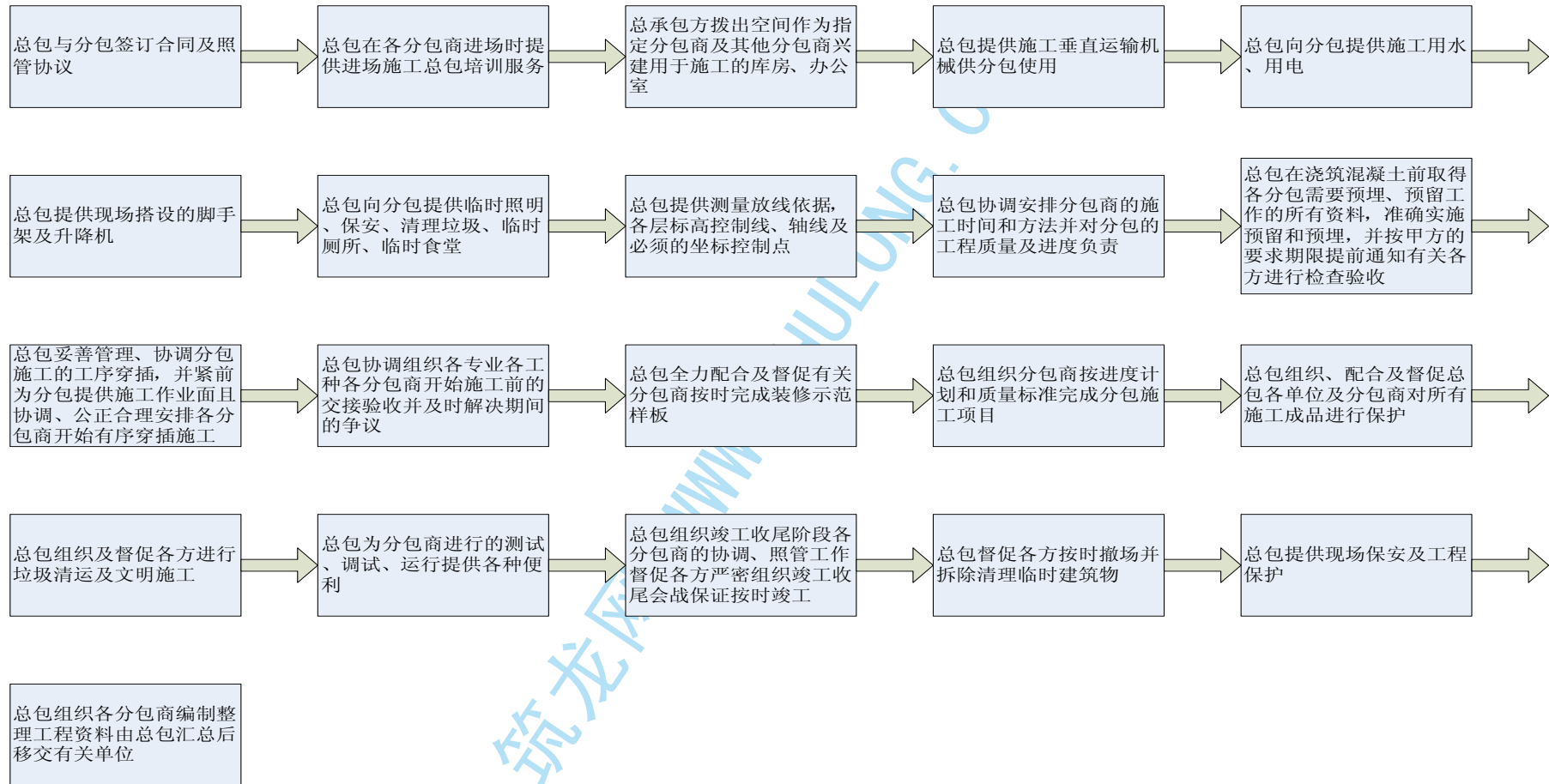


图 6-1-2 总承包管理流程图

8.2总承包管理流程与项目施工的全过程相一致，涵盖项目的开工准备、工程施工、竣工验收与保驾、保修三个阶段。其中工程施工的过程控制是总承包管理的重点，包括项目的目标体系管理、资源管理和辅助系统管理，其中的造价成本管理跨越目标和资源，需要进行统筹管理，才能在满足工程资金需求的前提下达到节约成本，实现项目各方的经济利益。

8.3施工全过程管理和专项控制工作贯穿体育场工程实施的始终，专项控制工作之间相互关联而形成完整的控制系统，其各自又是独立的子控制系统，均具有各自的管理流程。管理的策划与实施者是我企业，流程监控者是政府、业主和监理单位。在目标与资源两大系统间存在互动作用。而辅助系统作为管理和项目实施的工具或措施需要进行协调和管理。

第二节 甲方指定分包计划及我方内部分包计划

1. 甲方分包范围内的分包计划

分包计划详见表6-2-1。

表6-2-1甲方分包范围内的分包计划

| 序号 | 专业分包工程名称 | 开工时间 | 完工时间 |
|----|------------------------------------|------------|------------|
| 1 | 无损拆除 | 2006/4/15 | 2006/6/30 |
| 2 | 专业加固 | 2006/4/20 | 2006/7/25 |
| 3 | 阳光板屋面工程 | 2006/11/10 | 2006/12/25 |
| 4 | 金属单面板屋面（坡道） | 2006/8/15 | 2006/9/8 |
| 5 | 田径练习场金属及阳光板屋面 | 2007/4/15 | 2006/4/30 |
| 6 | 彩色金属夹芯板屋面（屋4含钢檩条） | 2007/1/15 | 2007/2/15 |
| 7 | 门窗、幕墙工程 | 2007/1/15 | 2007/4/30 |
| 8 | 自动旋转门 | 2007/5/15 | 2007/5/30 |
| 9 | 体育比赛场地工程（比赛场地恢复、训练场地恢复、训练场围栏及两块场地） | 2007/4/1 | 2007/6/15 |
| 10 | 二次精装修工程 | 2007/3/1 | 2007/6/10 |
| 11 | 电梯工程 | 2007/4/15 | 2007/5/30 |
| 12 | 消防系统（包括消防喷淋、消火栓及手提式自动灭火器） | 2007/2/15 | 2007/5/25 |

| | | | |
|----|---|-----------|-----------|
| 13 | 火灾自动报警、消防广播、背景音乐及其联动系统 | 2007/4/15 | 2006/5/30 |
| 14 | LED 大屏幕显示系统工程 | 2007/4/15 | 2007/5/15 |
| 15 | 扩声系统（包括会议系统、同声传译、场地扩声） | 2007/4/15 | 2007/5/30 |
| 16 | 安防系统、楼宇自控系统、升旗系统、比赛信息发布系统、场馆设备集成系统、有线电视系统 | 2007/3/15 | 2007/6/10 |
| 17 | 比赛专用的计时记分系统工程 | 2007/4/15 | 2007/6/10 |
| 18 | 10KV 变配电工程 | 2007/2/15 | 2007/5/25 |
| 19 | 训练场地照明工程（包括灯塔拆除） | 2007/3/15 | 2007/4/30 |
| 20 | 结构耗能器 | 2006/8/15 | 2006/9/30 |
| 21 | 体育场地照明工程 | 2007/4/15 | 2007/5/30 |
| 22 | 固定和活动座椅及其他座位改造工程 | 2007/4/15 | 2007/5/25 |

2. 承包人自行施工范围内的专业分包计划

2.1我方自行施工范围内的分包计划为劳务分包，除劳务分包外无其它专业分包工程。

2.2对劳务队伍的分包计划详见本章第三节。

3. 分包计划管理措施

3.1 各专业分包商、其他承包商，必须建立与总承包商计划系统相适应的计划系统，设立明确的计划管理机构，设置专职计划员，计划员需具备一定现场生产施工经验和安排细化工序的经验，了解图纸、施工组织设计、方案等技术文件，能对施工进度计划动向提前做出预测。

3.2 专业分包、其他承包商必须建立完善的例会制度，例会应以检查和确认为主；例会的结果要形成会议纪要或填写周报。这些文件应该保存，并可能作为下次会议的前提和依据。

3.2.1 各专业分包、其他承包商每周召开至少一次本单位的生产调度例会；

3.2.2 当本专业施工进度影响到总进度计划时应即刻召开有关本专业进度问题的专题会议。

3.3 专业分包、其他承包商需建立畅通良好的计划沟通渠道

3.3.1 专业分包、其他承包商生产负责人工作时间必须在岗，如临时外出须通知其他相关成员，并做出相应安排；应随时保持通畅的联系；

3.3.2 专业分包、其他承包商要具备相互通告计划管理体系，建立体育场工程计划管理体系成员的联系总表；

3.3.3 专业分包、其他承包商相互之间，需建立纵向、横向联系。各级生产负责人、计划员之间，应及时进行指导、反馈、预警、建议等工作交流；

3.4 专业分包、其他承包商——阶段性工期计划或分部工程计划

3.4.1 阶段性工期计划的制订是为了保证总计划的有效落实，故而有针对性地对该专业承包商的生产任务做出安排；

3.4.2 阶段性工期计划的制订，原则上必须符合总控制进度计划的工期要求，如出现不一致情况，需经业主、监理认可，或修改后再报；

3.4.4 各专业承包商在正式施工前必须上报该承包商的生产计划，并上报业主、监理审核；

3.4.5 业主、监理在必要时将下发阶段性工期计划，相关承包商务必严格遵照执行；

3.4.6 阶段性工期计划的贯彻力度，主要取决于专业承包商自身的管理水平，各专业承包商应对阶段性工期计划的执行情况引起足够重视，加强落实、检查的管理力度，出现异常进度动向时，应以检查和确认为主，在确认了当前状态后，再讨论该如何调整工作或计划，必须拿出有效的解决措施，并一定要落实到具体的行动方案上，务必保证阶段工期或分部工程的进度目标圆满实现，为总进度目标在全局的实现奠定基础。

3.4.7 业主、监理、总承包商应及时或随时检查、监督各专业承包商对阶段性工期计划的落实情况，做到心中有数，并对各专业承包商的工作给以及时的指导。

第三节 对专业分包及劳务队伍的管理和服务措施

由于**体育场工程的特殊性，以及建设规模，参与工程建设的单位较多，怎样把各单位有机地结合成一个统一的整体，使每个单位能够充分发挥自己的优势，真正做到强强联合、优势互补，这也是总承包管理的一个要点。因此，做好各单位之间的协调工作是顺利完成**体育场工程的关键，使得各单位的工作井然有序、有条不紊，同时，通过各单位之间的交流和协调，使得与工程建设相关的信息能够得到无障碍交流，及时发现工程中的问题，并对其进行有效处理，把握主动，使工程建设始终在受控的状态中进行。

1. 总承包对劳务队伍的管理计划

1.1 劳务队伍的选择计划

如本企业有幸中标，本企业将立即着手选择优秀的劳务队伍。劳务队伍的素质是保证施工进度和质量的关键因素。我企业通过长期对劳务分包单位的筛选、优化，形成了相对稳定的劳务分包来源，经过长期的配合，我企业对其施工质量、管理水平、技术力量、劳动力水平等方面均比较熟悉，劳务施工队伍对我企业的管理方式、技术质量要求（尤其是长城杯工程的要求）、工作流程也已熟知，这种默契的配合关系可以保证我企业对工程的所有要求得到及时、迅速的执行。

对于体育场工程，我企业将在具有长城杯工程施工经验的、整建制管理的劳务施工队伍中，选择几支最强的队伍以满足体育场工程的施工需要，这也是体育

场工程施工总体目标得以保证的重要措施之一。

1.2 劳务人员的使用和管理计划

1.2.1 参加本工程的施工管理、作业人员具有省级建设行政主管部门核发的《职业资格证书》，并且已按有关规定办理了合法务工手续。

1.2.2 加强劳务分包企业与其劳动者签订劳动合同的监督，对未与劳务企业签订劳动合同的劳动者禁止在施工现场从事施工活动。

1.2.3 建立施工管理作业人员劳务档案，记录人员身份证号、职业资格证书号、劳动合同编号以及业绩和信用等。

1.2.4 施工作业人员必须持有职业资格证书才能上岗作业。对不合格人员不得从事相应施工活动。

1.2.5 项目部设置一名专职管理人员负责劳务管理。

1.3 劳务费的支付计划

及时兑现民工工资：按照市建委及国家有关规定，及时按月兑现劳务队伍的劳务费用。这样既能充分调动他们的积极性，也使各劳务作业队为体育场工程安排充足的作业人员提供保证。

1.3.1 在同劳务分包的合同中明确约定劳务工程款的支付时间、结算方式以及保证按期付款的相应措施，确保劳动者工资支付。

1.3.2 在支付劳务分包企业劳务工程款时，直接向劳务分包企业支付，并对劳动者是否获得应得的工资进行监督。

1.3.3 工程款支付方式采取每月支付一次，保证劳动者能够获得基本工资，且数额不得低于北京市最低工资标准，余下未支付部分，每季度末足额支付。

1.4 建立联合工会计划

1.4.1 工会的作用是为职工群众办事。联合工会将进一步拉近项目部和作业层之间的距离，及时为困难工人群众办实事，帮助他们排忧解难。

1.4.2 在工人的安全健康方面，坚持“安全第一、预防为主、群防群治、依法监督”的原则，联合工会将开展多种形式的安全生产监督检查活动，积极推动劳动安全卫生监督检查体系的建立健全，确保工人的劳动安全。

1.4.3 联合工会的成立扩大原有单一工会的工作范围，凡是涉及工人切身利益的事情，工会就有责任和义务代表工人出面解决。包括拖欠工资、出现工伤事故、劳动保护等，以维护工人的合法权益。

2. 总承包对专业分包的管理

2.1 专业工程纳入总承包一体化的管理：

2.1.1 成立专业项目经理部

推荐和选拔优秀的专业项目经理部，项目经理作为专业施工队伍的统领还要在总承包部门兼任负责钢结构施工、配合协调金属屋面施工、机电安装施工等的

副经理，以便能够站在更高的角度对工程全局进行观瞻，并负责和其它施工单位进行协调和沟通。同时还应在钢结构施工、机电安装施工等的关键工序上筛选生产技术雄厚的加工厂家，组建强硬的现场施工队伍，并把二者纳入到项目部的统一领导下，通过互派代表加强沟通使之有机的结合起来，最大程度的发挥各自的能力。

2.1.2 总承包管理的措施

日常管理：加强贯彻企业CI形象工作的要求，建立健全各项规章制度，服从并认真贯彻业主和总承包方对现场管理的各项要求。

文件管理：按照北京市和总承包方的要求统一文件格式，加强往来文件的管理。

现场临设：按照业主和总承包方的要求进行搭设和使用。

工作例会：加强项目部内部各工种、施工队伍和加工厂之间的联系，及时传达业主、总承包方和监理的意见、要求。建立完善的汇报制度，对出现的各种问题及时反馈并及时解决。

技术质量工作：加强现场技术质量的管理力度，确保实现总承包方质量方针和目标。选择优秀的技术主管担任现场的技术总工，同时把在工程技术、质量管理方面经验丰富的专业管理人员充实到施工一线，把技术质量管理工作真正落到实处。

工程进度：按照业主和总承包方对工程整体进度的要求，依据现场的实际情况，编制切实可行的施工组织设计，加强对加工厂生产的监督管理，从基础上确保现场施工的要求。编制钢结构、机电安装施工等加工进度计划和现场安装进度计划，并贯彻落实到生产第一线，使负责各工序施工的工长、班组长能够切实理解并认真执行。

现场文明施工：加强现场的文明施工管理，成立文明施工领导小组，对生产进行检查监督。

安全管理：加强现场的安全施工管理，成立安全施工领导小组，对生产进行监督。安排专职安全员对现场施工进行现场监督，发现隐患及时纠正。

2.2 对业主分包商的管理

2.2.1 系统管理：就是从我们工程的实体出发，将我们的全盘工作划分为各个有机的大系统、子系统、小系统。根据系统的所要完成的工作、实现的目标，对系统进行策划、控制、监督、管理，从而形成有机的系统管理体系。详见本节图6-3-1

2.2.2 过程管理：过程管理就是将我们的工作的全过程根据不同的阶段和功能划分为大过程、中过程、小过程，通过对每个过程的策划、控制、管理、协调、监督，从而实现对工程全过程的有效管理。

2.2.3 施工技术管理：施工技术是保证施工质量及竣工验收的关键，而工程部和技术、质量部对各分包的技术管理的落实情况将直接影响工程各项指标的完成。对分包管理充分发挥计划、组织、协调、指挥和控制职能，积极贯彻执行国

家及地方的技术规程、规范，建立良好的总承包技术管理模式，科学有效地组织各项技术工作的顺利展开。

对施工技术管理的主要规定：熟悉图纸组织参与各种设计交底，重点考虑施工措施、工序搭接、重点关键部位的施工难点，对发现问题，在各工序施工前及时解决。督促各分包商在不同的施工阶段对不同的施工项目，根据总包的总体方案和技术交底，编制具体的实施方案，经总包批准后实施，并归入总承包档案中。对于施工生产中产生的一般技术问题及时解决，如有重大技术问题，则组织有关方面共同参与解决。及时做好总包的各项技术资料汇总工作，定期归档，同时定期对各分包单位的技术管理情况及资料汇总归档保管工作进行检查，发现问题及时督促整改。

施工技术档案管理要求：技术管理所用纸张、表格、书面方式必须符合北京市建委、质检站有关技术档案资料管理的规定。对重要部位如地下室防水、隐蔽工程等除按规定填写隐蔽验收及质量检验评定表外，还应进行拍照或摄像，留下足够的能够反映施工过程及施工结果的录像资料。为规范技术资料的管理工作，方便查阅，所有资料均须留置书面及电子版文档，并设专人负责。总承包方设专职资料管理人员，负责包括总包、分包在内所有技术资料的管理工作。

2.2.4 施工质量管理：质量水平是施工企业综合管理能力的反映，作为总承包方将承担起对施工质量的管理工作，要从质量保证体系的建立抓起，对施工过程进行有效的质量控制。

建立质量保证体系：总承包商要求业主指定的分包商建立健全质量保证体系，总承包商将按照各分包商的质保体系检查、落实人员配备情况，对不能胜任工作要求的人员建议业主通知分包商对其进行更换。

质量控制：总承包管理中的质量控制是我们对分包单位进行质量管理的重点，对施工过程各阶段采取严密的质量控制是质量管理体系中最关键的环节。

事前控制：是正式开工前进行质量控制，事前控制是先导，主要指建立完善的质量保证体系、质量管理体系、质量保证计划，制定现场的各种管理制度，完善计量及质量检测技术和手段。

事中控制：是指施工过程中的质量控制，是质量控制的关键，主要为完善工序质量控制，把影响工序质量的因素都纳入管理范围，及时检查审核质量统计分析资料和控制图表，抓住关键问题，进行处理和解决。参与分包商的各工序间的交接检查及验收工作；审核设计变更和图纸修改，并转发各分包商。

事后控制：是指对施工成品进行评价。如发现问题则制定措施，并及时整改。

2.2.5 施工进度管理：详见第八章。

2.2.6 文明施工管理：作为总承包方将全面负责施工现场的安全与环保施工。故作为总承包方必须对分包商的文明施工进行严格的管理和控制。

文明施工的制度管理：任何分包商进入施工现场必须对所属施工人员在总包方参加的前提下进行全面教育，并对施工现场的特殊部位进行详细交底，同时记录在案，并将记录提交总承包方。

安全设施的管理：对于施工现场的安全设施，总承包方每月全面检查一次，平时则随机检查。对不符合要求的设施，及时向分包商提出并限时整改，在整改前及整改中标明禁用标志，如有分包商强行使用，则总包有权要求其停工或清退出场，而所造成的一切后果由分包商自行负责。

3. 总承包对专业分包和其它承包人的配合与服务

总承包将对专业分包和其它相关承包人提供配合与服务，具体如下：

3.1 总承包方在施工中将为有关市政部门认定的专业施工队的连接工作，提供必要的水、电、脚手架和临时工作场所与场地。

3.2 总承包在施工中将对其他承包人工作的施工周期和施工终始时间在施工总体进度计划中将给与充分的考虑，以确保工程的顺利地进行。

3.3 总承包与专业分包需经常联系落实工作计划、进度安排和对施工条件的有关要求；对这类工作的管理措施提出建议。

3.4 总承包还须对其他承包人工作再内的工程总体进度计划的安排、日常协调和管理。

3.5 为专业分包和其他承包人提供足够的和无障碍的工作面、临时水、电、满足专业分包和其他承包人使用要求的脚手架和其他临时设施的支持配合和临时水、电计量设施及施工测量基准点，并要求他们的管理体系纳入总承包测量管理体系中。

3.6 所有由业主和监理发给总承包方的指示，只要涉及专业分包人、专业供应商的工作或工程，总承包方将及时转发给相应的专业分包人、专项供应商，以确保指示能及时得到落实。

3.7 总承包将集中清运现场所有垃圾，并包括专业分包人和供应商以及其他承包人的施工垃圾，确保现场处于整洁状态。

3.8 总承包将为所有专业分包人和其他承包人的材料、物品和设备安排足够期限和面积的临时仓储用地和用房。

3.9 总承包还将根据进度计划和体育场工程施工的实际需要，及时为专业分包人和其他承包人提供足够的无障碍的工作面、工作空间和工作时限；并协调好材料进场和场内的交通运输道路。

3.10 总承包将为所有专业分包人和其他分包人的工作提供垂直运输、临时道路、通道、靠近工作面的临时水电接口、三级配电箱、已搭设在现场的脚手架、满足专业分包人或其他承包人需要。

3.11 在配合与服务过程中总承包将指派专门责任人负责协调管理工作。

4. 总承包对分包方的控制与管理

4.1 总承包对分包方的选择与管理

4.1.1 分包选择的标准：

由于体育场工程的特点是工程的工期短、工程量大、工程的质量要求很高，

因此，对工程分包的要求也相应提高。要求参与体育场工程的分包单位必须达到国家专业一级资质。要求参与体育场工程的分包单位必须是通过ISO9000质量认证。如果分包单位所提供的材料、产品及服务与工程的绿色环境要求有关，那么，分包方还必须通过ISO14001环境认证。分包方的业绩和现在的生产、经营能力必须满足体育场工程的相应要求。由于体育场工程采用工程管理软件，所以要求分包方必须具有较强的计算机信息化管理水平，满足整个工程信息化管理要求。要求分包方较强经济能力和良好的财务支持，以及必要的银行担保。

4.1.2 分包管理的流程:详见下图6-3-1

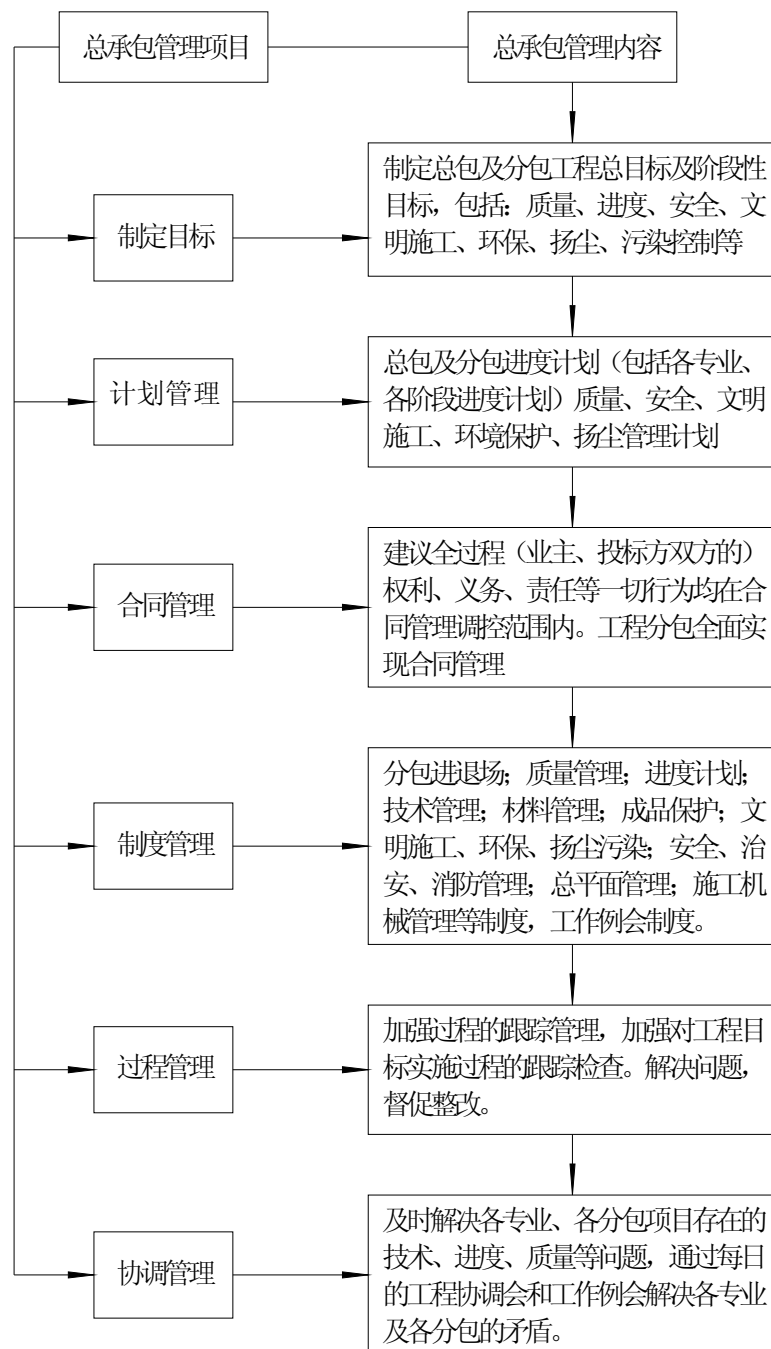


图6-3-1分包管理流程图

4.2 总承包对分包方的控制与管理

4.2.1 体育场工程是大型体育设施建设，工程涉及的分包（包括指定分包商）方数量众多，做好对分包单位的协调、配合与管理的工作，将为圆满地完成体育场工程的建设创造有利条件，把握主动，及时解决在工程中所遇到的各种问题，使得工程始终处于受控状态。

4.2.2 建立一套完善的分包管理制度和有效协调办法，将分包管理纳入到整个工程的管理程序中去。

4.2.3 根据工程的具体要求，建立定期和不定期的诊断会，提前发现问题、提前解决问题，使工程进展顺畅。

4.2.4 主动积极帮助分包解决工程中的实际问题，做好相关的服务工作，一切都要从工程整体大局出发，提高效率，杜绝工作中推诿现象。

4.2.6 目标管理：

总承包方在进行管理的过程中，将对分包商提出总目标及阶段目标，这些目标应包括详细的施工方案、工艺标准、质量、进度、安全、文明施工等。在目标明确的前提下对各分包商进行管理和考评。总承包方提出的目标将是切实可行的，并经过分包商确认能达到的目标，且该目标符合业主要求。目标管理中强调目标确定与完成的严肃性，并在合同中有相应的条款予以约束。详见下页施工进度管理流程图6-3-2。

4.2.6.1 跟踪管理：总承包方在进行目标管理的同时，采用跟踪管理手段，以保证目标在施工过程中达到要求。总承包方在分包商施工过程中将加强过程控制，要对质量、进度、安全、文明施工等跟踪检查，发现问题立即通知分包商制定措施、进行整改，并及时进行复检。建立完整的资料档案以使所有问题在施工过程中，而不是施工完成后，避免给业主造成损失。

4.2.6.2 平衡管理：

作为总承包方，要根据施工各阶段的施工特点进行平衡管理，平衡设备作为总承包方，要根据施工各阶段的施工特点进行平衡管理，平衡设备使用，平衡施工作业面的展开以及施工进度的快慢。关键是要抓住阶段施工的重点，平衡相关项目施工，使整个工程施工有条不紊的进行。平衡管理是整个工程能否顺利完成的重要因素，强调总承包方的洞察力和预见能力。

4.2.6.3 协调管理：

①所有由监理工程师发给总承包有关分包施工的各项指令，我方及时转发给相关的分包商，以确保指令得到及时落实。如各分包商在工程施工过程中有需监理或业主解决的问题，我方也将以最快的速度转交监理或业主，以便问题得到及时解决，保证施工顺利进行。

②强化总包服务，提前做好分包项目各方面的准备工作，保证各专业分包商一旦选定，即具备良好的施工条件。总包向分包及时提供业主合同中与分包有关的内容复印件，以便分包商全面了解业主要求，明确应当承担的全部义务和责任。在施工中我方将针对安全、文明施工等方面，对分包商进行定期或不定期的

监督检查。制定针对性的施工进度计划，合理安排各分包单位施工的流水节拍。

③定期召开协调会，解决在施工过程中可能出现的各种矛盾和纠纷，以使整个工程能顺利地施工，达到预定的各项指标。

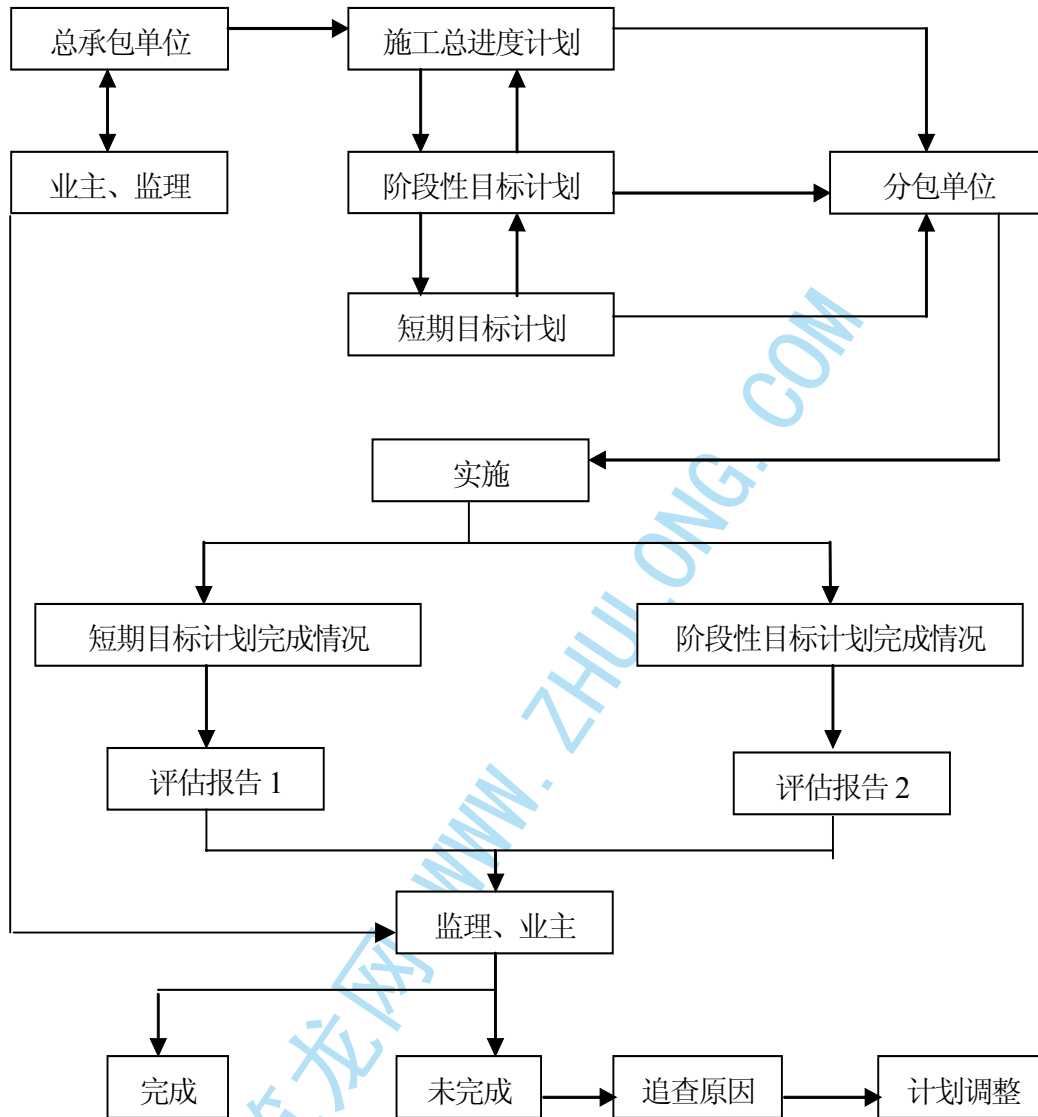


图 6-3-2 施工进度管理流程图

第四节 总承包与业主、监理、设计的配合

1. “伙伴关系”指导思想的建立

体育场工程是29届奥运会主要建筑之一，工程较复杂，参建单位较多。所以，我企业首先严格履行合同，认真执行业主、监理、设计指导和指令。同时，项目实施阶段需要与有关各方业主、监理、设计建立一种相互信任、协调的、有机的“伙伴关系”。在此基础之上来完成**体育场工程建设项目这一共同目标。

2. 工作关系流程

详见下图6-4-1。

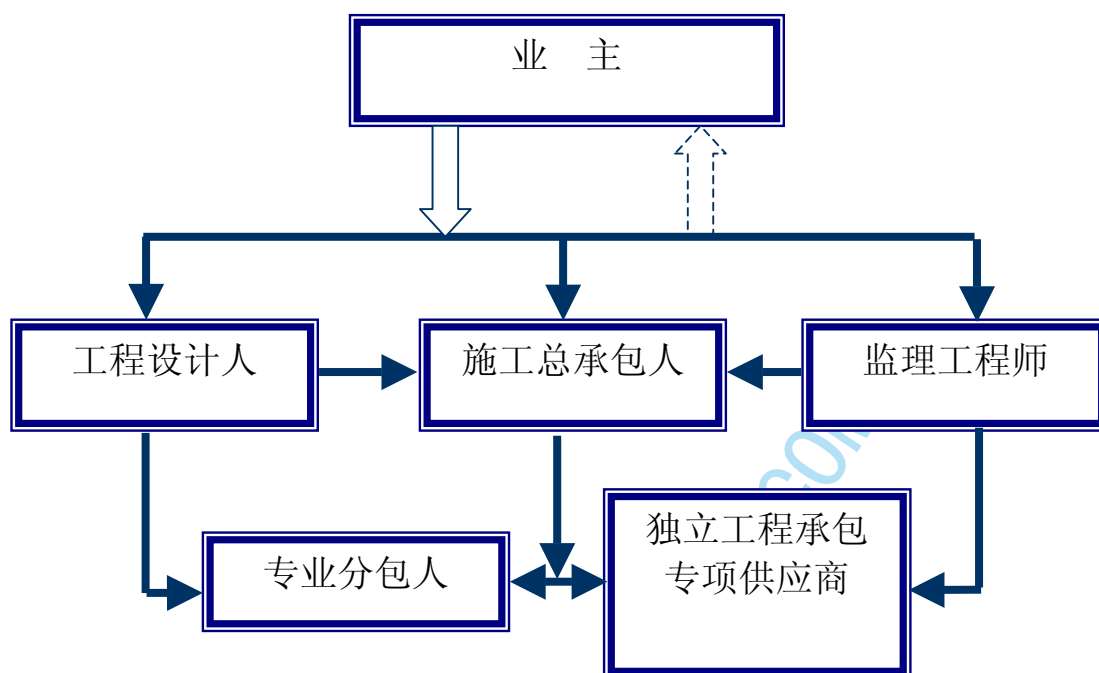


图6-4-1工作关系流程图

3. 各方关系的协调

3.1与业主的协调

3.1.1我企业全体员工要确立“用户至上”的服务理念，把工期目标和工程质量目标作为核心，建造一流的建筑产品，让业主满意。

3.1.2我企业要站在工程全局的角度，认真履行总承包合同条款中规定的义务，积极主动地为业主服务，落实业主的各项指令、决策，解决工程实施过程中遇到的问题。

3.1.3加强与政府以及周边关系的协调，我企业将协助业主处理好与政府部门等周边事务，积极有效地开展工作，科学、合理地组织施工，切实减轻业主的压力。

3.1.4在工程开工前，我企业将积极配合业主做好以下工作：前期的测量、勘察、建设规划申报、办理开工手续等。

3.1.5在施工总承包与业主之间建立一个高效的沟通渠道，达到与业主之间的信息交流无障碍，通过工程管理软件建立一个资源共享的信息平台，实现计算机网络交流，做到双方信息互动，提高合作效率。

3.1.6积极配合业主进行专业分包人、独立工程承包人、专项供应商的选定，提出合理化建议，确保工程的顺利进行。

3.1.7为使政府部门或管理机构、业主及其他顾问以及被他们授权的任何人能够方便进出施工现场，我企业将为其进入现场进行视察、检查或监督提供相应的便利，为业主、监理等单位检查人员提供检查所必须的照明、楼梯、平台、脚手

架、坡道等，以及安全帽、必要的检查工具、设备和仪器等，并做好接待工作。

3.1.8为保证项目的顺利建设，我企业将配合业主的工作，以我企业的管理模式做好现场管理，随时与业主保持联系，与业主交流汇报工程情况，为业主排忧解难，想业主所想，急业主所急，和业主融洽相处，真正做到对业主负责、对工程负责。

3.1.9定期向业主提供工程进度报告，对于合同允许条件下的工程进度延误或超合同条件下施工，必须征得业主或监理单位的同意。

3.1.10经常核实项目建设的施工范围是否与签订的合同与图纸一致，发现有不符合的要及时查明原因，并请业主或监理核实和签证。

3.1.11工程竣工时，我企业将配合业主做好工程报竣、规划验收、工程竣工验收及备案等工作。

3.1.12协助业主协调好与深化设计、监理的工作关系，使得业主、设计、监理之间能够以迅速高效的方式进行信息交流与沟通，使工程遇到的问题得到快捷有效的处理。

3.2与设计方的协调

3.2.1与设计之间组织一个高效的沟通渠道，达到与设计之间信息交流无障碍，建立一个资源共享的信息平台，实现计算机网络交流，做到双方信息互动，提高合作效率。

3.2.2在工程开工前，我企业将组织相关技术人员对施工图纸进行详细的会审，提出图纸中存在的问题，并尽快与设计方取得联系，了解设计意图及工艺要求。根据设计要求深化我企业的施工组织设计和分项工程施工方案，以及施工过程中可能出现的各种情况。

3.2.3在工程开工前，我企业将事先考虑好可能发生的设计变更等情况，制定一套应急措施或方案。若遇有设计变更，及时地调整工程进度计划，并协调好各专业分包人的施工。

3.2.4开工前组织设计方对我企业及专业分包人进行设计交底，解答图纸中的疑问。对于我企业及专业分包人提出的施工中可能出现的设计问题，会同设计方协商解决。

3.2.5我企业将根据施工总体进度计划向设计方提出施工图需求计划，以便设计单位能够及时提供相应的施工图纸，满足现场施工的要求，保证工程的进度。

3.2.6施工中及时将施工信息传递给设计方，并积极配合设计到现场的检查和指导。

3.2.7我企业将严格执行设计图纸要求，按图施工，若没有设计变更或工程洽商，任何人无权改动施工图纸，未经设计方批准的图纸不得使用。

3.2.8我企业将成立深化设计部，严格审核各种加工图、安装节点图、专业设计、二次设计等，并协助设计方完善施工图纸的细化、深化工作。

3.2.9对在工程实施中出现的与设计相关的问题，如设计方提供的各专业设计

上存在的矛盾，我企业将及时向设计方进行汇报，征求设计方的意见，并协助设计方解决各专业设计中存在的冲突，减少或消除设计上存在的矛盾，满足工程施工的需要。

3.3与监理的协调

3.3.1为监理单位提供办公用房，总建筑面积30m²，配备足够的空调和暖气设施，配备灯光设备、电源和电源插座，内部局域网络布线及电话线路。

3.2.2开工前，参加监理单位组织的监理交底，明确监理单位的有关规定和要求，充分配合监理工程师的“质量、进度、投资”控制和合同、信息管理职能，做好基础工作。

3.2.3开工前，将施工组织设计、施工方案及进度计划报送监理单位审定，接受监理单位的修改建议并认真修改，重新报送监理单位审批，经监理单位批准后方可开工。

3.2.4提供工程验收检查、物资选样和进场验收、专业分包人选择等书面资料，使监理单位及时充分地了解工程的各项进展情况，对工程实施全面有效的监理。

3.2.5施工过程中对监理工程师提出的现场问题及时进行整改，避免同类问题的再次发生。要求全体员工，包括专业分包方人员，必须尊重监理人员，积极配合监理单位的工作，响应监理单位的指示和要求。

3.2.6参加监理例会，听取监理单位的意见，认真落实监理对我企业提出的要求。

3.2.7发生质量事故，及时报告项目管理和监理单位，并严格按照项目管理人、设计单位和监理单位审批的方案进行处理。

3.2.8工程全部完工后，要先认真进行自检，再向监理单位提交验收申请，经监理单位复验认可后，转报业主，组织正式竣工验收。

3.2.9竣工验收前7天，将全部质量保证资料交监理单位审查。

3.4与其他单位的配合

3.4.1与政府各部门的关系协调

3.4.1.1我企业将根据工程的实际情况，明确专人及时与政府有关部门取得联系，及时得到政府部门的指导、支持和谅解，为工程施工的顺利进行打下良好的基础。有关的政府部门主要有：建设、市政、公安、消防、卫生、技术监督、环保等。

3.4.1.2与各部门取得联系，并办理政府各部门规定的手续，如临建审批、夜间施工、车辆通行证、污水排放、渣土消纳等。

3.4.1.3定期或不定期请质监站专家现场指导工作，积极配合市质监站对施工现场的各种考核和检查，并及时整改存在的质量问题。

3.4.1.4建立定期沟通制度，及时向有关部门汇报施工管理情况，以期获得有力的支持。

3.4.1.5积极配合安监局对施工现场的检查和考评，并及时整改施工中存在的
安全隐患，杜绝安全事故。

3.4.1.6协助交通部门维持现场周围的交通，缓解施工带来的交通压力。

3.4.1.7建立综合治理小组，对涉及施工现场的治安、环卫、环保、消防等问
题按有关规定进行管理；确保不因上述方面的问题影响工程的顺利进行。

3.4.2与消防部门的关系协调

3.4.2.1开工前，主动与消防部门联系，积极办理消防审批手续。

3.4.2.2遵守当地消防部门规定，接受当地消防部门的监督，积极配合消防部
门对施工现场的考核和检查。

3.4.2.3定期或不定期请消防部门专家进行现场指导，对提出的问题及时整
改。

3.4.2.4对采购的消防材料、设备，先提交消防部门审核，审核合格后，方可
在工程中使用。

3.4.2.5积极配合消防部门对消防系统进行验收调试，提供给消防部门竣工验
收资料。

3.4.3与新闻媒介的关系

施工期间我企业将建立与新闻媒体的联系制度，定期与新闻媒体进行沟通，
向其通报工程的各项进展状态，解答新闻媒体的问题，宣传工程建设的各项成就，
提高我企业的信誉和社会影响力，此项工作由我企业宣传部负责。除总承包方外
的各施工单位均不得私自接受媒体采访，所有对外宣传报道应统一口径，并且必
须征得业主有关部门的同意之后，通过新闻媒介取得社会各界对工程建设的了解
和支持。

第五节 与政府各部门及社会的配合措施

如何处理好与政府各部门之间的关系是本工程顺利进行的基本条件，从工程
的开工、施工全过程、竣工均必须符合政府各项规章制度，遵守相关法律法规，
积极配合，保证工程的顺利进行。

1.工程开工时，及时办理政府各有关部门要求的各种手续。

办理手续与政府部门关系见下表6-5-1

表6-5-1办理手续与政府对接一览表

| 序号 | 证 件 名 称 | 办 理 单 位 | 需 要 资 料 |
|----|---------|------------|-----------------------------|
| 1 | 工程开工证 | 北京市城乡建设委员会 | 规划许可证、企业资质、工程合同、主要劳务分包单位复印件 |
| 2 | 夜间施工许可证 | 北京市朝阳区建委 | 工程开工证 |

| | | | |
|----|--------------------|-----------|--|
| 3 | 临建报批 | 北京市规划局 | 开工证、规划许可证、临建图纸、规划局批准的总平面图、填写临建报审表。同时到区规划监察科进行临建审批备案 |
| 4 | 消防报批 | 北京市消防局防火科 | 工程开工证、消防方案 |
| 5 | 排污申请 | 市政管理所 | 提供现场平面布置图、现场污水排放申请表 |
| 6 | 现场周边道路保洁协议 | 街道市容监察分队 | |
| 7 | 渣土消纳证 | 市环境监察大队 | |
| 8 | 现场生活垃圾处理及厕所化粪池清扫协议 | 朝阳区城管监察部门 | 建筑面积、施工期间劳动力高峰人数、化粪池的容量、工程工期 |
| 9 | 施工安全许可证 | 市劳动局 | |
| 10 | 食堂卫生许可证 | 朝阳区卫生处 | |
| 11 | 食堂防疫证 | 朝阳区防疫站 | |
| 12 | 噪音干扰检测、尘埃及费用缴纳 | 市环保局 | 开工许可证、规划许可证、现场临建暂设一览表、主要大型机械一览表、主要环境保护措施、环保备案书、施工环境检测费支票 |
| 13 | 建设工程质量监督通知单及费用缴纳 | 市质量监督总站 | |

第七章 现场组织管理机构设置及部门岗位职责

第一节 岗位设置

总承包方项目经理部主要职能岗位：

详见下表7-1-1

表 7-1-1 项目管理人员一览表

| 序号 | 管理人员/人 | | 序号 | 管理人员/人 | |
|----|----------|------|----|---------|----|
| 1 | 项目经理 | 1 | 10 | 质量保障部 | 3 |
| 2 | 项目总工 | 1 | 11 | 工程管理部 | 7 |
| 3 | 生产副经理 | 1 | 12 | 物资采购部 | 2 |
| 4 | 钢结构项目副经理 | 1 | 13 | 安全消防保卫部 | 5 |
| 5 | 机电项目副经理 | 1 | 14 | 专业施工管理部 | 3 |
| 6 | 经营副经理 | 1 | 15 | 经营合约预算部 | 3 |
| 7 | 综合办公室 | 2 | 16 | 资金计财部 | 1 |
| 8 | 技术控制部 | 3 | 17 | | |
| 9 | 设计协调部 | 1 | 18 | | |
| | 小计 | 12 | | 小计 | 24 |
| | 合计 | 36 人 | | | |

第二节 机构设置

在能力和资源足够保障之后，组织机构的建立、健全与否，职责和权限是否清晰是大型项目建设成败的关键。本工程将由公司总部做为强力依托，确保各项资源调配，以满足施工需要本节重点对现场组织机构的构成、项目经理、项目总工、机电副经理、土建副经理、商务副经理以及各管理部门的职责和授权范围、总部与现场组织机构的关系等进行细致的说明，使在现场组织机构的任一部门或成员，都明确了相应的职责和权限。同时对怎样做好团队文化建设等观念、意识的统一做出了进一步说明。

总承包管理体系图：

公司总部与现场组织机构关系详下页图7-2-1。

体育场工程项目部组织机构图见图7-2-2

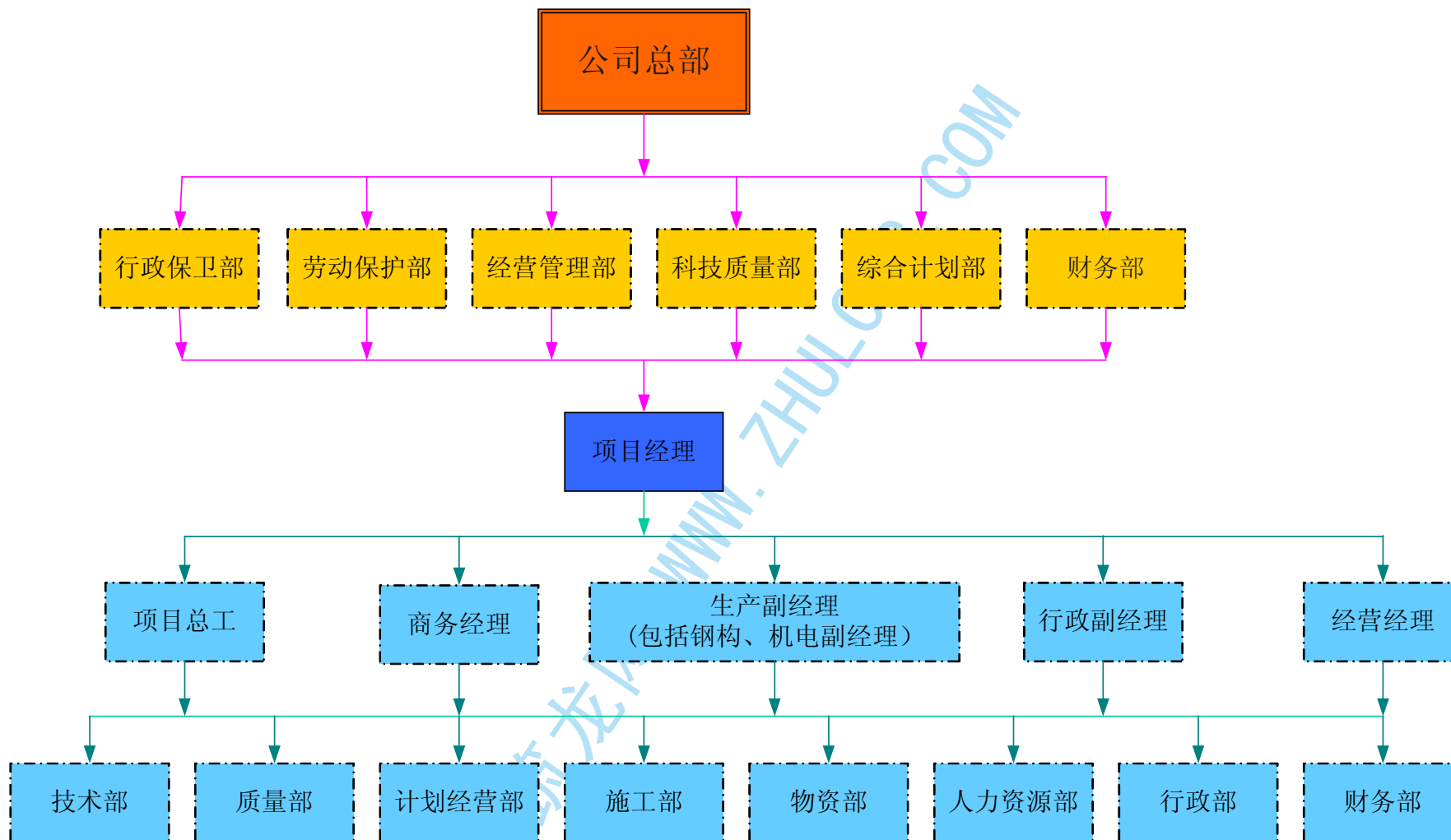


图 7-2-1 公司总部与现场组织机构关系图

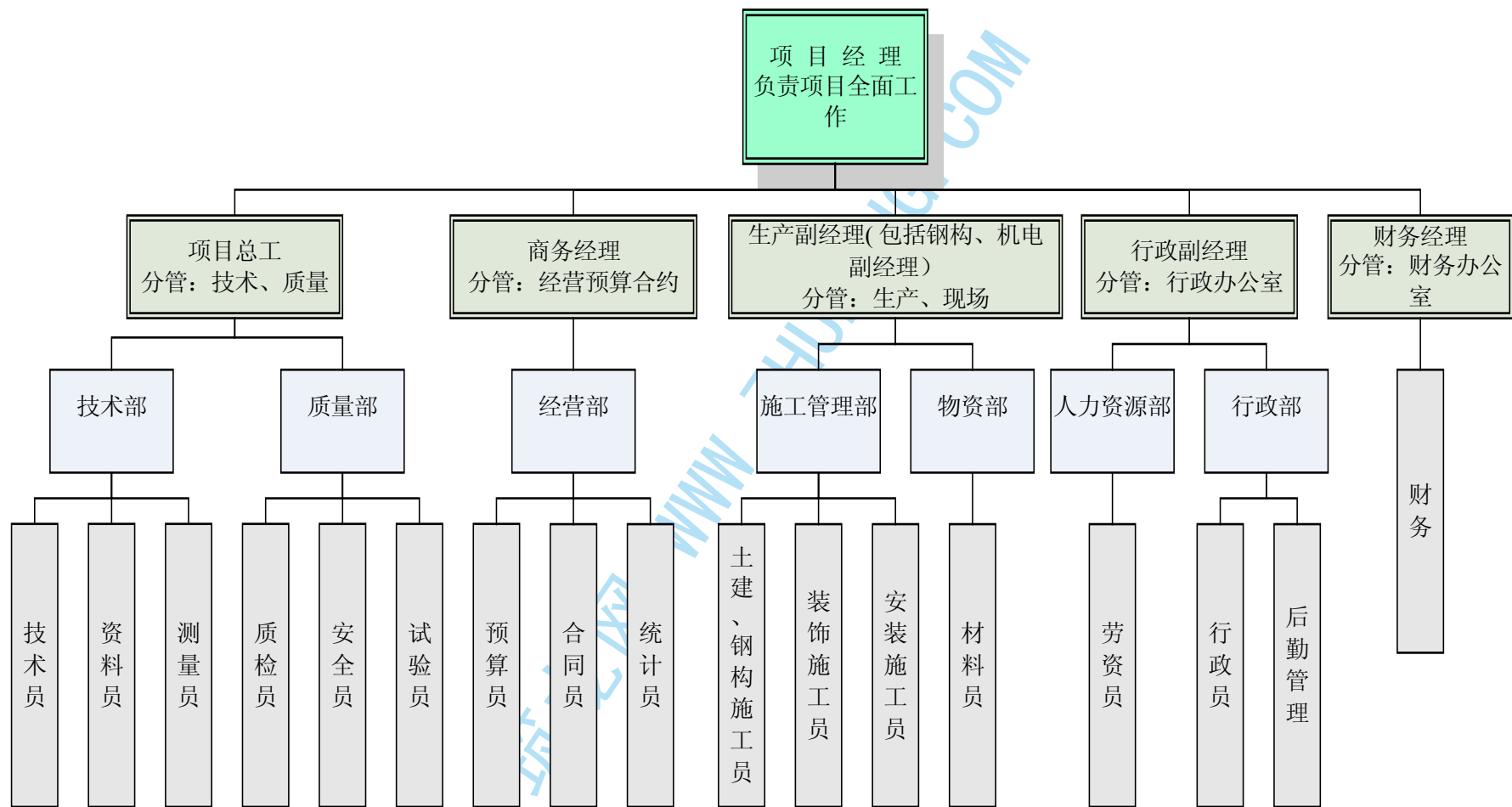


图 7-2-2**体育场工程项目部组织机构图

第三节 领导及主要管理岗位人员职责、授权范围

1. 项目经理

负责项目部全面工作

项目经理部全面工作的领导者与组织者。

参与建设单位的合同谈判，并认真履行与建设单位签订的合同。

做好与建设单位、监理公司的协调工作。

领导编制项目质量目标与工期计划，建立健全各项管理制度。

指导商务经理做好合同管理工作。

是项目安全生产的第一责任者。

参与制造成本的编制，加强项目的成本的管理与控制。

负责本工程的各项工

贯彻公司的质量方针，建立、完善项目组织机构，全面完成各项指标。

对内主持项目日常工作。

对外就工程施工中的重要问题与监理单位、建设单位进行联系。

2. 生产副经理

合理安排生产，配置资源，召开现场生产协调会，保证施工进度和工程质量达到计划要求。

切实抓好安全生产、文明施工。

根据施工需要，审定上报的劳动力计划，保证工程按时交付使用。

执行公司质量方针目标，对实现项目质量目标负直接责任。

合理安排生产，配置资源，保证工程按施工组织设计和《质量计划》规定的活动顺序进行。按《过程控制程序》的要求严加控制。

召开现场生产协调会，抓好总、分包和工序之间的搭接配合，保证施工进度和工程质量达到计划要求。

执行政府法令，对施工现场的生产环境负责，切实抓好安全生产、文明施工。

依据工程分包计划，提出候选分承包方建议，按程序选用合格分承包方。根据施工需要，审定上报的劳动力计划，按程序挑选合格包工队，并合理调配使用。

组织建立施工现场成品防护队，抓好成品保护和交付，参加工程交工验收，解决验收过程中存在的问题，保证工程按时交付使用。

3. 项目总工

负责工程技术及质量管理检验工作；

领导编制单项施工方案，技术工艺交底以控制工序质量；

领导工程的质量检查工作，及样板验收确定工作，及试验测量计量工作；

大力采用新材料、新工艺提高工程质量。

编制实施《项目质量计划》，贯彻执行国家技术政策，协助项目经理主抓技术、质量工作。

主持编制项目施工组织设计及重要施工方案、技术措施。

主持图纸内部会审、施工组织设计交底及重点技术措施交底。

领导项目新技术、新材料、新工艺的推广应用工作。

组织安排技术培训工作，保证项目工程按设计规范及施工方案要求施工。

领导和落实施工过程质量控制。负责土建、安装的技术协调工作。

领导工程材料鉴定，测量复核及工程资料的管理工作。

保持与建设单位、设计单位及监理之间密切联系与协调工作，并取得对方的认可，确保设计工作能满足连续施工的要求。

领导项目计量设备管理工作。

4. 商务经理

负责项目有关经营、预算、成本的全面工作。

贯彻执行公司质量方针和项目规划，熟悉合同中建设单位对产品的质量要求，并传达至项目相关职能部门。

负责组织项目人员对项目合同学习和交底工作。

具体领导项目各类经济合同的起草、确定、评审。

负责项目经营报价、进度款结算及工程结算，负责编制对建设单位的清款单、专业队伍的结算单。

负责专业施工队伍、材料供应商的报价审核。

负责项目的成本管理工作。

负责组织编制和办理工程款结算，经济索赔等工作。

5. 工程管理部

强化质量第一的意识，在贯彻生产进度同时贯彻质量标准，管理本工序质量及检查操作质量。严格控制材料计量与组织好三检制。负责项目施工的具体指挥；

负责项目施工生产中具体部位劳动力、施工机具的安排和指挥；

负责实施项目各种管理措施，确保管理目标的实现；

负责在第一时间内反馈施工中的各种相关质量、安全、文明施工、环境保护、进度计划、成品保护等信息；

负责执行项目各项管理制度；

负责处理施工中一般性的技术、质量问题。

6. 安全监察部

负责项目有关安全生产等方面的工作。组织进行日常检查、周查、月查等工作。

代表公司行使安全否决权；

负责现场安全检查管理及安全管理资料的整理工作；

负责工人的安全教育及对新进场的工人进行相关安全培训工作；

负责项目月、周的安全交底工作；

负责项目各安全设施的认定和检查；

负责落实项目安全生产措施和安全操作规程。

负责项目有关行政保卫等方面的工作。组织进行日常检查、周查、月查等工作。

负责现场消防、保卫管理、检查工作；

负责现场消防、保卫管理资料的整理工作；

负责具体处理与业主方的联系工作；

负责项目环境保护情况的检查和监督；

负责项目保卫工作；

负责后勤管理及外来人员的接待工作。

负责施工现场文明安全施工规划和实施；

负责项目成品保护的管理和监督。

7. 技术部

负责工程各项技术文件资料的质量，对于技术设计变更要有依据及可行性并对执行结果负责。制定关键工序方案，并负责检查执行落实情况，参加并指导QC小组活动。

负责资料的收集整理编目装订，并负责及时向监理等有关部门提供各种资料。

做好现场所用测量设备的日常检查，并负责项目的日常测量工作。

负责与设计方的联系，做好施工洽商工作；

负责编制实施阶段的施工组织设计，做好施工技术准备工作，并对现场施工做好技术指导计划及提出材料、构件、铁件和钢筋加工计划；

负责解决图纸中问题并组织好图纸会审、收发图纸和有关的技术文件并存

档；

做好交工资料收集及整理工作；做好监理报验资料的收集和整理工作；

负责现场总平面管理及施工机具、车辆调度、劳动力协调工作；

负责施工的计划、统计工作及施工测量。

完整、全面、准确地理解设计师设计意图，并通过施工详图设计能力，把设计师的设计概念具体化。

负责图纸的深化设计及报批、图纸分发、存档。

机电专业负责校图纸，绘制机电深化设计图，办理有关深化设计的审核、批准手续。

对深化设计进行质量控制。

按照设计变更程序及规章制度，执行工程设计变更管理。

8. 质量部

代表公司行使质量否决权；

严格按图纸、规范、工艺操作规范检验工程质量，判定工程合格或不合格，不合格及时反映主任工程师以确定返工，重新验收，对因错、漏检造成质量问题负责；

监督施工过程中质量控制情况，严格执行隐预检，督促检查三检制的执行情况，并配合公司检查项目，工程中发现质量问题及时通报公司，参加 QC 小组活动。

试验负责人严格按工艺及试验规程进行材料及施工试验项目，并及时把结果报告有关部门和领导。因未执行规定造成质量问题负责，并做好试验单的保管。

计量负责人做好现场所用计量器具的周检并日常进行抽检，并监督检查配合比，材料进场数量及标准。

负责施工全过程的质量监控，根据工作程序要求，检查现场工人的操作方法和操作过程的质量情况；准确记录质量活动过程，并及时反馈工程质量信息；

负责质量监控、检查、隐蔽验收及相关资料的上报；检查成品、半成品及工序质量；参加分项、分部工程及单位工程质量检查与验收，核定分项、分部工程质量；

监督检查不合格品的返工返修情况，出现重大质量问题或质量事故及时向上级汇报并参加调查与处理。

负责编制和实施项目质量计划，并检查落实。

负责与质监站、业主及监理单位有关质量工作联系。

9. 经营部

配合经营副经理做好项目有关经营、预算、成本等方面的工作。

与分承包方签订工程分包合同，负责对外包队的劳务款结算；
负责对业主的和约管理；
负责编制项目的施工预算、工程款的收拨、成本的核算以及工程的结算工作；
负责专业分包预算的审核和结算；
负责编制月工作量单并汇总上报监理方；
负责项目劳动用工的结算；
作好项目其它有关经济工作。

10. 物资部

对所采购的材料、成品、半成品构件负质量责任。

进场材料器材必须为合格材料，配合技术部门做好现场取样复试工作，并负责做好材料保管工作。

编制工程所用材料、构件、半成品、设备的询价及采购，并供应至现场；

负责项目材料仓库管理和安全检查；

负责项目材料使用管理，包括限额领料、库存管理、库房维护维修、材料相关质量资料等；

负责施工周转工具的管理；

负责项目劳动保护用品的采购和发放；

负责甲方供应材料的管理和验收；

负责施工机械设备配件的采购；

负责项目机械设备的管理及安全检查。

11. 专业技术力量配备

本工程将组建以公司领导为总指挥的项目组织机构，充分调动资源，委派具有同类工程总承包经验和能力的。

具有一级建造师资质的国家一级项目经理担任本工程的项目经理；委派具有同类工程总承包经验和能力的高级工程师担任本工程项目总工；委派具有同类工程总承包经验和能力的造价工程师担任本工程商务经理；委派同类工程总承包经验和能力的国家一级专业项目经理资质的管理人员负责机电等专业施工组织和协调。

项目经理部其他人员由具有同类型工程施工管理经验的高素质的管理人员组成，以项目经理为核心，充分发挥企业的整体优势，以全面质量管理为中心环节，以专业管理和计算机管理相结合的科学化管理手段，以高效率地实现工程项目综合目标为目的，以合同管理为依据，对工程项目进行全过程、全方位的计划、组织、管理、协调与控制。出色地实现质量方针、质量目标以及对业主的承诺。

第四节 总承包主要管理制度

项目经理部将以建设者的社会责任、奥运精神为己任以“一流的质量、一流的速度、一流的技术、一流的管理和一流的服务”兑现对业主的承诺。为此项目经理部建立下列管理制度和办法：

1. 施工项目现场管理制度
2. 施工项目计划管理制
3. 施工项目质量管理和控制办法
4. 施工项目“外施”质量奖罚管理制度
5. 施工项目“管理人员”质量奖罚管理制度
6. 施工项目成本管理制
7. 施工项目技术管理制度
8. 总承包管理与协调服务制度
9. 施工项目安全管理制度
10. 施工项目计量管理制度
11. 施工项目文明施工管理制度
12. 施工项目机械设备管理制度
13. 施工项目物资（材料）采购管理制度
14. 施工项目机械、五金工具租赁奖罚管理制度
15. 施工项目财务管理制度
16. 施工项目劳动力管理制度
17. 施工项目治安保卫管理制度
18. 施工现场消防管理制度
19. 施工现场以及场外交通安全管理制度
20. 施工现场环境管理制度
21. 施工项目成品保护制度

第八章 施工进度计划和保证措施

体育场施工，我企业在各方面将给予大力支持、指导和配合，保证材料、资金按时到位，并安排专人分管指导。各职能部门组织协调，发挥企业整体优势，与建设单位密切配合，虚心听取建设单位和监理的意见。

第一节 进度计划控制指标及其分解

1. 工期控制目标

2006年3月30日开工，2007年06月23日竣工，总工期为451日历天。提前工期68天，竣工之日为“国际奥林匹克日”。

2. 各施工阶段目标控制计划及分解

根据总体施工部署，主体育场看台区及新增圆形坡道同步进行施工，训练场及附属用房将按业主要求于2007年1月开工建设。

1) 拆除工程

在2006年6月底前全部拆除完毕。

2) 结构施工：

东西看台：土建结构加固改造2006年8月16日完；钢结构安装12月14日完；

南北看台：土建结构2006年8月11日完；

训练场及附属用房：2007年2月24前土建结构及钢结构安装完。

3) 装修及机电安装

2006年8月12日开始南北看台装修及机电安装施工，2007年4月23日完。

2006年10月11日开始体育场东西看台底层装修施工，2007年6月中旬前完成。

田径练习场配套用房：计划2007年2月25日开始装修，2007年6月15日前完成。

4) 设备安装

机电安装工程自地下结构验收后插入施工，应于2007年5月30日前完成变配电室的施工和电气交接试验，并通过供电局的验收和正式送电。2007年6月5日前，楼内供配系统完成施工和电气交接试验，由变配电室将电力由正式线路送至各各层楼动力及照明配电盘。2007年6月10日前完成全部机电安装工程各系统的施工、试验、调试、试运行、空载试验和负载试验。2007年6月15日前完成电检和消检以及消防局的验收。

3. 专业分包控制计划

根据招标文件要求，甲方指定分包项目为：无损拆除、专业加固、电梯、阳

光板屋面、金属单面板屋面、彩色金属夹芯板屋面、门窗及幕墙、自动旋转门、体育比赛场地工程、二次精装修工程、电梯工程、消防系统工程、弱电工程、10KV变配电工程、场地照明工程、耗能器、体育场座席工程。

3.1 总承包对分包的管理目标

通过总承包与分承包之间的密切配合，达到如下目标：

3.1.1 质量目标：分承包商承包工程的施工质量必须达到相应“施工质量验收规范”的标准，并不影响整个工程的最终质量目标。

3.1.2 工期目标：按总承包方提供计划，在规定的时间内完成好所承包的工作、属于交叉配合的分包项目，应与总包相互配合，不影响其他工种施工。

3.1.3 安全目标：分承包商在其分部分项的施工过程中无伤亡事故。

3.1.4 文明施工：分承包商施工达到工完场清，不影响体育场创安全文明样板工地目标的实现。

3.1.5 环境保护：减少施工过程污染，防止扰民现象发生。

3.1.6 消防保卫：遵守现场消防、保卫规定，不发生火灾，不出现偷盗和丢失现象及施工成品破坏现象。

3.2 分承包协调管理措施

3.2.1 管理模式

成立以项目经理为组长，生产经理为副组长、各个专业技术负责人、施工安全负责人、消防保卫负责人为组员的施工协调小组，全面负责施工过程中各分包单位的协调工作，进行施工顺序、程序、组织的协调和合同协调，协调并处理各施工合同执行中的问题，协调处理施工单位与第三方的关系，做好施工条件和施工环境协调，承担好总包管理责任。

3.2.2 为分包单位提供施工条件

我企业工程部要保证按照施工计划给分包单位创造施工工作面，保证分包单位进场后有必要的施工条件，积极向各专业分包单位提供合同范围内的分包服务项目，如办公场所、现场库房和堆料场地、脚手架、水、电使用等。做到与分包单位进行良好合作，承担好施工配合责任。

3.2.3 专业分包计划管理

我企业工程部作为总包单位要加强计划管理，专业分包施工计划、材料计划、月度统计表由工程部负责管理工作。

3.2.4 总承包单位制定专业分包计划

工程部要制定专业分包计划，专业分包计划包括：进场计划、退场计划、施工进度计划、水电使用计划。

专业分包进退场计划由工程部根据项目经理指示，按照总体施工网络图的施工顺序，施工进度安排，提出详细的专业分包进退场计划，计划中列出专业分包

项目、合同工作量、计划施工周期、进退场日期、专业分包与主承包或其他分包的交叉工序安排、施工期的垂直运输计划、使用脚手架计划、用水、电计划等。经项目经理审批后报建设单位和监理，并下达给分包单位，按计划执行。

3.2.5 对分包单位的施工计划管理

分包单位进场前和施工过程中，应按照施工总承包单位的总体安排制定分包项目施工计划，分包项目施工计划包括：分包项目总施工计划，分包项目月施工计划，分包项目周施工计划。分包项目施工计划报施工总包审核，统一由总包呈报监理单位。分包单位在施工过程中要严格执行被批准的分包项目施工计划。在施工过程中总包单位要监督分包单位的施工进度，督促分包单位实现施工计划。

总包对施工进度管理的控制流程见下见图 8-1-1

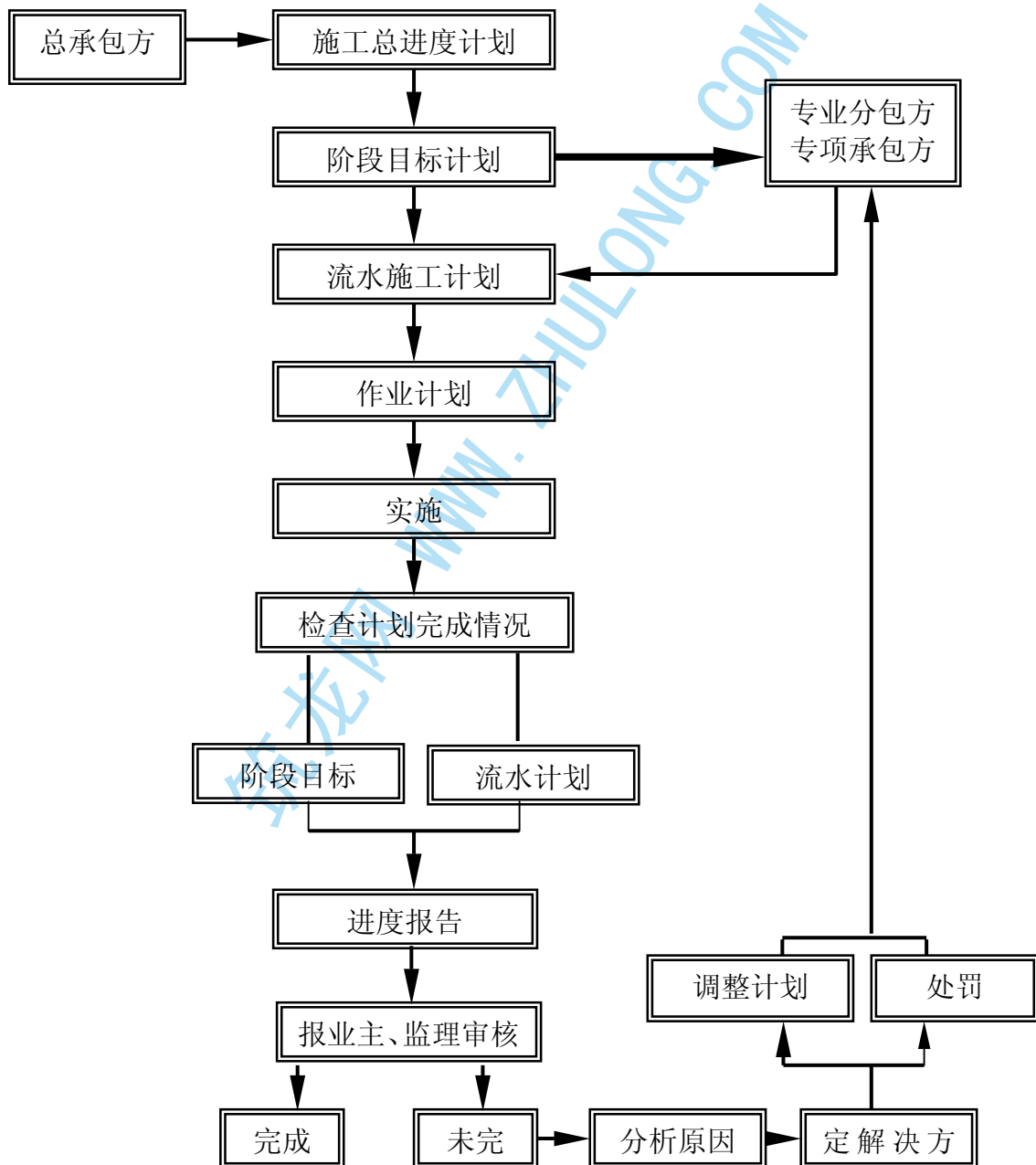


图 8-1-1 总包对施工进度管理的控制流程图

3.2.6 对分包单位材料计划、月统计报表的管理

分包单位要根据施工计划制定月度材料计划，根据施工计划完成情况做月度统计表，并报总包单位审核，由总包单位统一呈报监理单位和办理报验手续。

3.2.7 对分包项目的技术、质量管理

技术质量部负责分包项目的技术管理、质量管理工作。见图 8-1-2、图 8-1-3

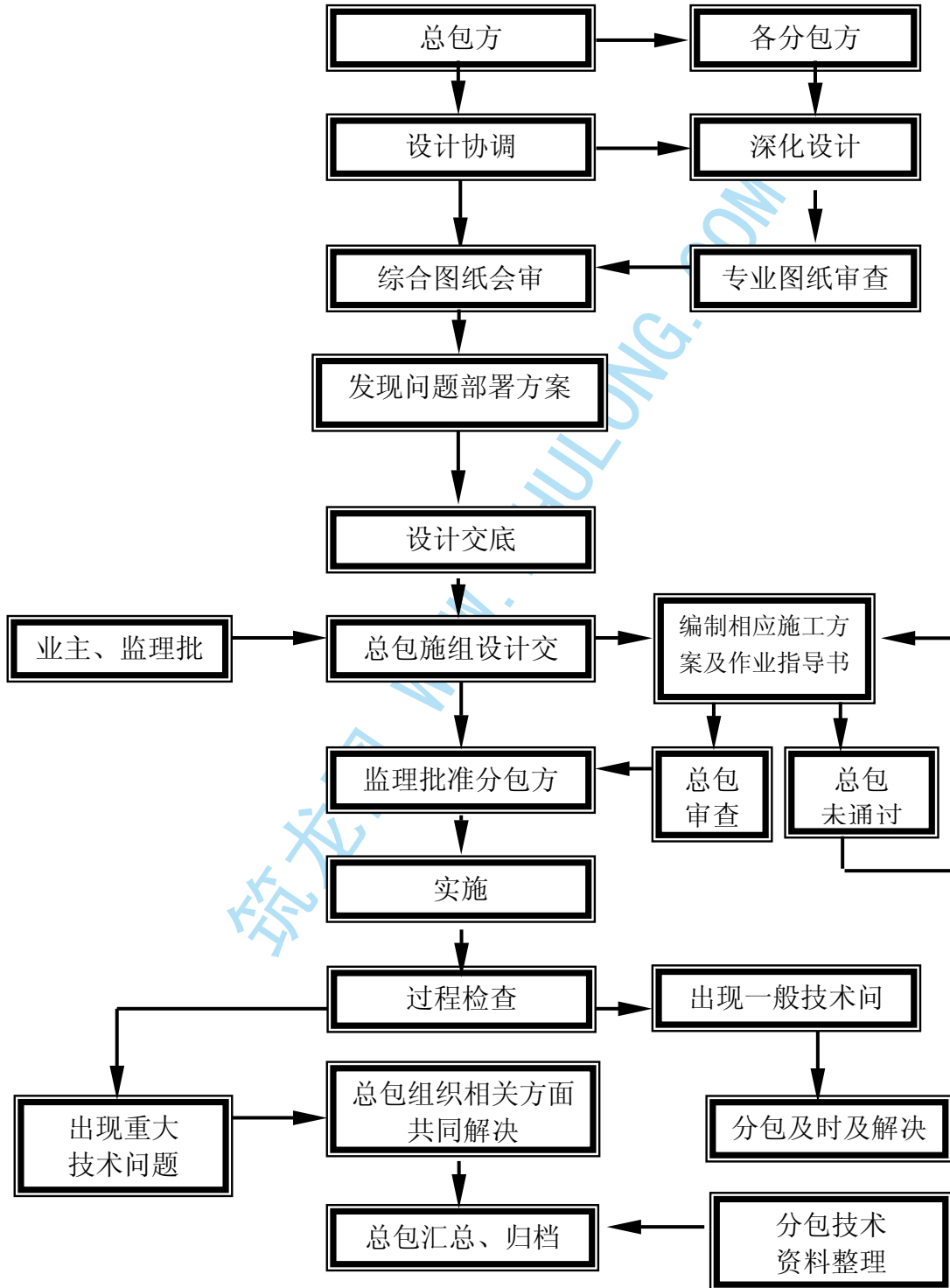


图 8-1-2 总包对技术管理的控制流程图

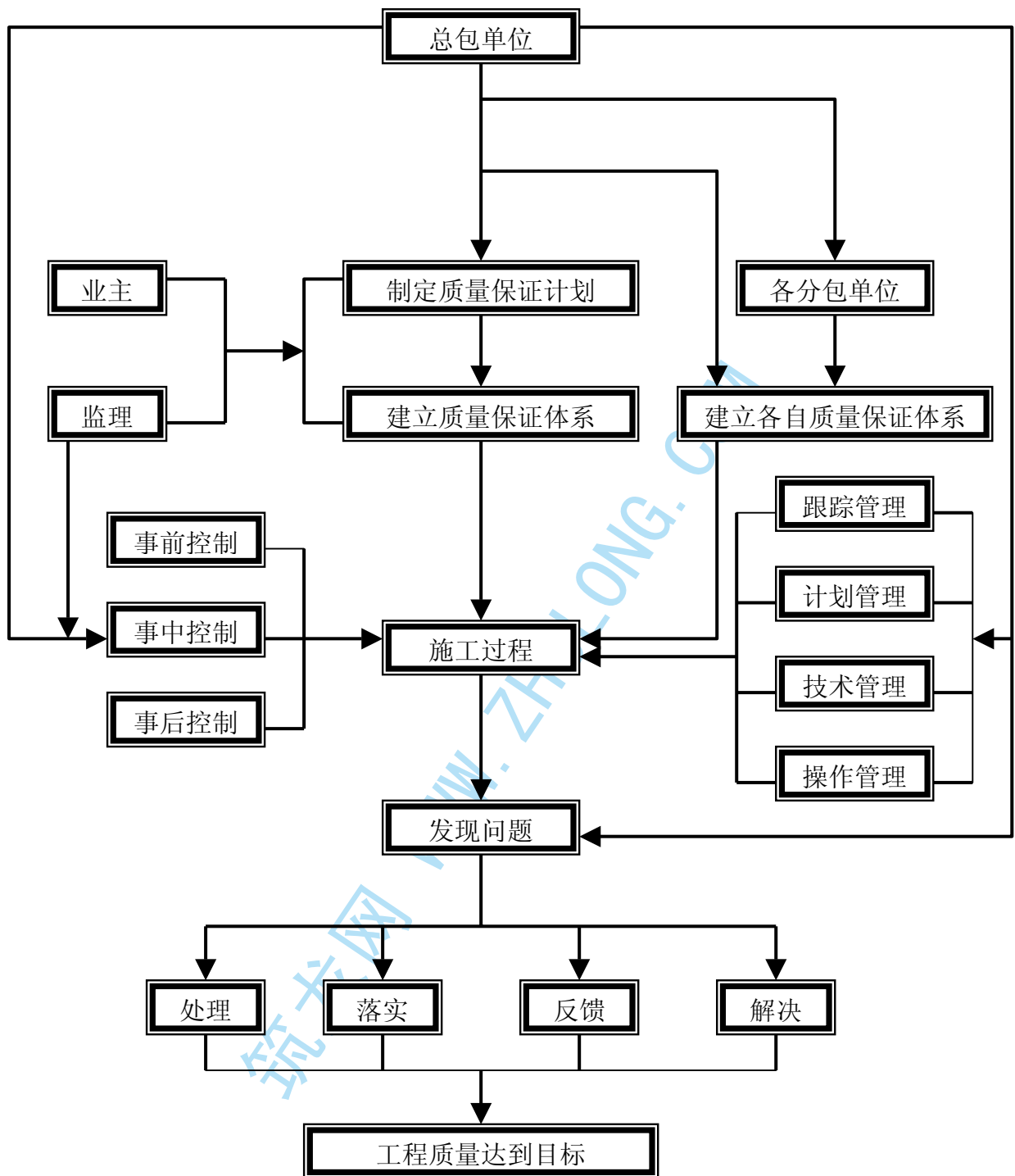


图 8-1-3 总包对工程质量管理控制流程图

3.2.8 分包项目施工组织设计管理

3.2.8.1 施工组织设计是指导施工的组织、计划、经济、技术等综合文件，分包单位必须根据所分包的项目具体情况和特点编制施工组织设计。

3.2.8.2 施工组织设计内容应包括：施工依据、分包项目基本概况、施工管理组织、施工顺序、施工机械设备、工作量、劳动力计划、工期安排、施工技术措施、质量标准、质量目标、施工试验和材料试验计划（需要进行见证取样送检的

施工试验和材料试验的要注明,并满足有关文件规定的比例)、保证质量、工期、安全、消防、环保和文明施工等措施。

3.2.8.3 分包施工组织设计应在分包项目施工前编制完成,并报总包进行审核,总包审核同意后由总包单位呈报监理单位。

3.2.8.4 总包单位要在施工过程中对分包单位的施工组织设计执行情况进行监督、检查、督促分包单位按照被批准的施工组织设计进行组织施工。

3.2.9 分包项目技术资料、档案管理

3.2.9.1 工程技术资料、档案是施工过程的记录,是证明施工所用建筑材料符合国家有关技术标准,施工过程符合国家有关技术规范,工程质量符合国家有关验收标准的证明;工程技术资料、档案是工程进行改建、扩建和发生事故进行调查的依据,因此要求技术资料、档案必须真实、完整,技术资料、档案应根据工程进展按照政府有关规定进行收集、整理。

3.2.9.2 分包单位应根据所承包的项目,编制技术资料、档案计划清单,并报总包单位。分包单位要随着施工进展及时收集、整理技术资料、档案,总包单位技术质量部定期对分包技术资料进行检查,发现问题及时督促解决。

3.2.9.3 分包项目完成后,分包单位应及时整理好分包项目竣工档案转交总包单位,总包单位进行检查、核验,确保竣工档案符合政府主管部门的要求。需要分包单位整理的竣工档案份数在分包合同中明确。

3.2.10 对分包的图纸和技术洽商管理

3.2.10.1 图纸和技术洽商是施工的依据,由总包单位统一管理,总包单位应制定图纸和技术洽商的管理制度,使图纸和技术洽商管理处于受控状态,保证工程顺利实施。

3.2.10.2 分包项目的图纸由总包单位进行领取、登记、标识、发放,分包单位应对图纸进行严格管理,保证使用的图纸为有效版本。

3.2.10.3 分包项目技术洽商由分包单位编写,并报总包单位,由总包单位审核后报监理单位,经过监理审核并办理好手续的技术洽商由总包单位统一登记、标识、发放,分包单位应将技术洽商内容标注在有关图纸上,以保证在施工中正确执行。

3.2.11 对分包的施工试验和材料实验管理

3.2.11.1 施工试验和材料试验是保证工程质量的关键,必须要加强施工试验和材料试验的管理,以确保工程质量。

3.2.11.2 分包单位应编制施工试验和材料试验计划,同时做好见证取样和送检计划,并报总包单位进行审核,以避免施工试验和材料试验的盲目性,避免施工试验和材料试验少做或漏做,确保技术资料的真实性和完整性。

3.2.12 对分包单位的施工质量管理

3.2.12.1 质量管理体系是确保工程质量的必要条件,因此分包单位应建立、健全质量管理体系,并报总包单位审核,总包单位要监督、检查分包单位质量管

理体系的运行情况，督促分包单位按照质量管理体系运行。

3.2.12.2 分包单位在施工过程中必须严格遵守有关国家标准和技术规范，总包单位要监督分包单位的执行情况，发现分包单位在施工中违反有关国家标准和技术规范的要坚决制止。

3.2.12.3 分包单位应编制检查验收计划，分项和分部工程质量检验应在分包自检合格的基础上报总包单位，总包组织分包单位进行检查验收，验收合格后由总包单位向监理单位报验。

3.2.12.4 分包单位纳入总包的质量管理体系，参加总包组织的质量活动，总包单位定期组织分包单位进行质量检查和评比，对施工质量优良的进行表扬，对施工质量有缺陷的要进行批评，并要求制定纠正和预防措施，确保工程质量处于受控状态，并保证工程质量达到建设单位要求。

3.2.13 进场材料的控制与管理措施

要求分承包方依据总承包方材料采购程序文件与其材料供应商制定严格的要求和程序，保证材料在使用、管理、装卸、储存和运输中严格保持标识，防止损坏、变质、丢失和错用。

3.2.14 对不合格品的控制与管理措施

在施工过程中的认证检查中，发现不合格品应由责任人进行标识、记录、隔离、并填写不合格的记录，根据不合格品的类型（一般不合格品、重大不合格品）分别处置。

3.2.14.1 一般不合格品，由分承包方标识、记录、隔离，并停止该工序的施工，提出合理的纠正措施和处置方案，由监理工程师、总承包方签署确认后按纠正措施和处置方案返工，重新按规范验证合格后方可进入下一工序的施工。

3.2.14.2 重大不合格品，分承包方标识、记录、隔离，并停止该工序的施工，总承包方填写不合格品报告，及时上报关监理工程师，组织专家进行评审后处置。

3.2.15 对分包单位的安全生产管理

3.2.15.1 安全生产环境是保证施工顺利的必要条件，总包单位必须承担起施工现场的安全生产管理责任，把分包单位的安全生产纳入总包安全生产管理，分包单位应遵守总包制定的安全生产规章制度，接受总包的安全生产监督检查。

3.2.15.2 对进场的分承包商进行安全教育，与分承包商签订安全管理协议书，要求认真遵守项目安全管理目标及措施的有关规定，监督分承包商执行周一安全生产教育制度，安全生产、检查制度，安全生产奖罚制度。对分承包商工作面可能出现的安全隐患进行检查、整改；要求对总承包方提供的安全设施保持完好，总承包将协助分承包进行日常维护，定期检查工作；为分承包方提供的配电箱完好。

3.2.15.3 要求各分承包遵守项目文明安全管理的规定，签订文明、安全、消防工作责任状，负责责任区内的文明施工，并监督各分承包商将责任状内容层层分解落实，加大奖罚力度，将责任落实到实处。

3.2.15.4 分包单位应建立安全领导小组，参加总包组织的各项安全生产活动，确保施工安全。

3.2.15.5 分包单位根据总包安全生产规章制度和所承包的工程特点，制定有针对性的安全措施。

3.2.15.6 总包单位定期对分包单位的安全生产工作进行检查，组织安全生产评比活动，对安全生产工作做得好的进行表扬，对安全生产工作做得不好的进行批评督促分包单位做好安全生产工作，避免发生重大安全事故，保证施工现场有一个良好安全生产环境。

3.2.16 对分包项目的竣工验收管理

3.2.16.1 分承包方保证其分承包工程的质量达到国家相应国家标准；负责保证其分承包工程的工期满足总承包方的要求，负责保证其分承包工程竣工验收申请及竣工验收。

3.2.16.2 在工程竣工后或投入使用前，总承包负责组织、监督分包人对业主的物业管理人员进行机电设备、设施等的操作和维护的培训，以确保业主的物业管理人员在工程投入使用后，能独立操作设备和系统并对其进行维护。

3.2.17 对分包单位的消防、保卫管理

3.2.17.1 分包单位的消防、保卫纳入总包管理，分包单位应遵守总包制定的消防、保卫规章制度，接受总包的消防、保卫工作检查。

3.2.17.2 分包单位应建立消防、保卫领导小组，参加总包组织的各项消防、保卫活动，确保消防安全，确保施工现场治安良好。

3.2.17.3 分包单位根据总包消防、保卫工作规章制度和所承包的工程特点，制定有针对性的消防、保卫措施。

3.2.17.4 总包单位定期对分包单位进行消防、保卫工作检查，发现问题责成分包单位及时解决，不留任何隐患。

3.2.18 对分包单位的文明施工管理

3.2.18.1 分包单位的文明施工纳入总包文明施工管理，遵守总包制定的文明施工规章制度，接受总包的文明施工监督、检查。

3.2.18.2 分包单位要有环保意识，根据分包项目的具体特点制定环保措施，保持环境卫生，保持料场和施工现场整洁。

3.2.18.3 总包单位定期对分包单位进行文明施工工作检查，发现问题及时责成分包单位解决，保证施工环境良好，做好环境保护工作。

3.2.19 对分包单位的成品保护管理

3.2.19.1 成品保护工作是施工管理的一项重要工作，总包要建立、健全成品保护规章制度，对施工现场的成品保护进行严格管理。分包单位应遵守总包制定的成品保护规章制度，执行总包的成品保护措施。

3.2.19.2 分包单位应根据分包项目具体特点和环境特点，制定成品保护方案，

成品保护措施应具体，应具有针对性。分包单位成品保护方案需报总包审核。

3.2.19.3 总包单位定期对分包单位的成品保护工作进行检查，督促分包单位做好成品保护工作。

3.2.20 工程款的控制与管理措施

各分承包商的工程款分别报总承包核对，通过对分承包的各阶段工程进度、工程质量、文明安全施工与环境保护等方面的考核，经总承包方同意后报监理工程师，否则分承包方不得与业主直接进行结算或领受各种工程款项。

4. 甲方直接分包控制计划

对各指定分包单位按照我企业管理模式全面进行组织、管理、协调和控制，并积极主动对其进行服务与支持，及时解决分包方的困难，同时要求分包尊重和服从总承包的统一现场协调和管理，使各承包商相互之间衔接紧密。

4.1 各指定分包单位的配合施工

4.1.1 金属屋面配合施工

4.1.1.1 测量放线

金属屋面施工属于较高精度施工，因此测量放线十分重要。测量放线得出的尺寸、数据才是施工的实际数据，金属屋面加工图根据其进行绘制。另外根据现场的实际状况针对金属屋面设计图进行修正，同时要保证金属屋面与下面的钢屋架构件的一致。

4.1.1.2 屋面连接件施工（屋面型材、檩条、天沟、檐沟、钢百页、阳光板等）

根据实地测量放线，于屋面安装位置进行预制螺栓孔和连接件的施工，螺栓孔位置及水平标高要求精准，连接件固定牢固，安装前应现场复测。

4.1.1.3 金属屋面施工前首先进行预埋件的安装，并对预埋件的规格、平面位置、标高逐个作一次复查，以轴线为依据，对结构施工中产生的误差经逐层全面实测量后找出误差值，并做适当的调整，最后确定屋面平面位置的基准线。

4.1.1.4 屋面型材、檩条、天沟、檐沟、钢百页、阳光板等，均按设计要求的规格、型号、尺寸加工成型后运至现场。必须有出厂合格证及必要的试验记录。金属屋面进场时要进行检查验收，表面镀膜不允许有划痕和脱落，进场后存放在铁制箱内或专用棚架下面。螺栓、螺帽、钢钉全部为不锈钢材，进场时要有出厂证明，并拆箱抽检。

4.1.1.5 橡胶条、橡胶垫：需有老化试验出厂证明，尺寸正确符合设计规定，无断裂现象。金属装饰压条、连接檩条的紧固铁件、檩条与檩条之间的连接件等均要进行防腐处理，材质及规格尺寸要符合设计要求。密封胶：需有出厂合格证，粘结及防水性能应符合设计规定。防火、保温材料（矿棉或岩棉）：导热系数及厚度要符合设计要求。以上所有材料进场后，均要分规格存放妥当，不得雨淋曝晒。

4.1.1.6 支搭钢管“满堂红”架，满足金属屋面等的安装操作和安全防护。

4.1.1.7 屋面安装完后,为防止人员靠近,在檐口外的一定距离处,挂安全网,并派专人巡视。

4.1.2 机电安装配合

4.1.2.1 按分包商的分项工程施工进度要求,及时配合完成各类机电、设备、空调机、变配电等混凝土基础,确保各类机电设备准时就位安装。

4.1.2.2 在结构施工时配合预埋各类管线及设备安装吊点和各类埋件。

4.1.2.3 各类机电设备需在结构层施工时预留吊装孔洞时,应由分包事先提出,总包协调,设计同意后进行实施。

4.1.2.4 设备在楼层垂直吊装,水平拖运过程中,沿线路径保持畅通,由总包负责配合实施。

4.1.2.5 设备管线安装前,总包应在安装部位四周将剩余建筑材料、施工设备等清理干净交分包施工。

4.2 各指定分包单位的协调管理

4.2.1 资源、机械设备的协调

根据各专业承包商的作业内容主次不同,合理分配现场各项资源(包括场地道路)和机械设备的安排利用顺序,确保关键施工线路得以保障。并处理协调好各分包商的利益,保证总体施工正常进行。包括:提供施工图纸,转达各方意图;提供现场已有的脚手架、操作平台;提供现场的垂直运输机械设备,统筹安排和分配好各分包使用的时间,确保分包商正常使用;根据工程施工计划,提出各分包商设备、材料进场计划,并进行现场调度;分配和协调现场材料堆放场地;在现场或场外为各分包商提供临时办公场地及小型库房;提供水源、电源及公共部位的照明;为分包商提供现场轴线测量、标高测量等相关测量资料,确保整个施工标准的统一;提供垃圾堆放场地,并负责将现场的垃圾清除出场外;提供工程外脚手架安全防护和公共走道安全防护;提供现场警卫、消防设施。

4.2.2 其他协调

统一协调与地方政府部门、周边环境之间的协调。

4.3 对指定分包单位的管理措施

切实履行好总包的责任,从总包的高度、姿态和意识,严格管理控制制定分包的综合能力和素质,制定完备有效的分包管理规定,做到各项工作有章可循,减少管理过程中的随意性,是总分包形成一个有机的工程实施实体,总而实现工程的综合目标。施工现场统一安排临设、临建布置,统一进行管理和调配,为分包单位提供施工依据;制定总的工程计划;审查分包方的作业进度计划;组织工程验收;检查分包方的施工质量、进度、安全生产和文明施工;组织或协调上道工序与下道工序的交接;提供现场施工条件和施工道路;解决分包方的困难,为分包方按总包的进度计划、质量要求、指令等全面完成工程任务创造条件。

4.3.1 入场管理

分包商签订合同后,向分包商提供相应的分包商入场规定,以保证在工程管

理中总包与各分包之间能统一管理程序，便于协调工程施工，加强相互间的密切配合。分包进场后提供技术资料、管理文件、进行现场交接交底和入场三级教育，并予以确认，方可正式开始施工。

4.3.2 质量管理

各分包方根据体育场质量总目标编制各自的质量计划，并制定质量控制点。总包方参与对分包单位质量状况的考察，负责检验原材料和设备；参与业主代表对产品的抽查、质量监督和评定；进行隐蔽工程检查评定；实行样板制，做到上道工序对下道工序负责，完工产品对业主负责，使产品不污、不损，使施工按合同、设计、规范要求予以实施。以确保工程质量总目标的实现。对于所分包工程验收不合格的要扣除其工程款的相应部分。

4.3.3 技术管理

分包方在施工前须将施工方案提交总包方审定，审定通过后可执行。分包方在人员配备、方案编制、技术交底、问题反馈等方面均应认真完成，对总包方负责。总包方对分包方实施有效的技术管理。另外，为加强工程技术资料的管理，分包方须设置专职技术资料管理人员，由总包方资料员统一领导，定期和不定期进行检查，发现问题及时整改。待所分包工程交工时技术资料要及时交总包方归档。

4.3.4 物资管理

分包单位在体育场中所选用的设备和材料进场前报总包验收，合格后方可入场。严禁分包单位擅自代用材料和使用劣质材料。所有进入现场使用的成品、半成品、设备、材料、器具，均应具有产品合格证，按规定使用前需进行物理、化学试验检测的材料，由分包方提供检测结果报告。所有大宗材料、设备必须根据施工进度计划限量进场，按总包提供的施工平面布置图堆放，并根据总承包方制定的现场标准化文明施工的管理规定，做好施工现场的标准化工作。

4.3.5 进度计划管理

总包编制工程项目总进度计划，各分包单位应按照该总进度计划提前做好各自的准备工作，并在此基础上由各分包单位编制各自的进度计划，由总包方审定。在施工过程中总包方根据总进度计划和各阶段计划实施情况下达月度令性计划，各分包方依此编制工程作业计划，包括月进度计划，上报总包方。总包方每月召开月度计划协调会，商定落实月度计划。月计划需要修改时，周计划可根据具体情况进行调整。总包方每周召开施工协调会，对周计划进行检查，并对各分包方进行协调管理。

4.3.6 成品保护

制定成品保护措施的目的，是为最大限度的消除和避免成品在施工过程中的污染和损坏，以保证业主的利益不受损失，并达到减少和降低成本及专业之间破坏造成的返工，保障工期目标的实现。成品保护须遵循的总的原则是：各分包商须负责各自的成品防护措施；下一道工序的施工须注意保护上一道工序；交叉施工须提前申请，各分包商应按总包要求成立成品保护小组，并制定专项成品保护方案报总包审批后严格执行。

4.4 对分包提供的相关服务措施

4.4.1 为各专业分包提供的服务措施

4.4.1.1 我企业将严格履行总包责任、权力和义务，为各指定分包商提供优质、高效的服务，保证关键工序和关键线路。主要措施如下：

4.4.1.2 提供现场已有的脚手架、操作平台；

4.4.1.3 提供现场的垂直运输机械设备并分配好使用时间；

4.4.1.4 合理分配和提供现场堆场、道路，及时提供足够的和无障碍的工作面；

4.4.1.5 提供现场办公场地及库房等临时设施；

4.4.1.6 在施工现场提供公共部分的照明及临时电源；

4.4.1.7 在施工现场提供临时水源；

4.4.1.8 提供现场警卫、公共部位消防设施；

4.4.1.9 提供外架安全防护和公共通道安全防护；

4.4.1.10 提供现场轴线、高程等相关测量资料以及楼层测点；

4.4.1.11 提供有关文件要求的其他措施。

4.4.2 塔吊

4.4.2.1 塔吊未拆除时，总承包应主动了解各分包单位物资、设备、构件的重量、吊运时间，便于总承包合理安排塔吊工作量，充分利用塔吊的吊运、周转能力，及时将各分包单位的物资、设备、构件运往所在楼层。

4.4.2.1 塔吊拆除后，各分包单位如需调运物资、构件，总承包应帮助各分包单位共同协商，考虑合适的吊装方案。

4.4.2.3 外用施工电梯在二次结构或装修使用期间，各分包单位若要求总承包帮助运料应提前 1 天以书面方式向总承包提出申请，以便于总承包在每天的“生产例会”上提前安排运送材料时间。

4.4.3 施工脚手

4.4.3.1 在施工脚手尚未拆除前，总承包有义务为各分包单位提供脚手。

4.4.3.2 在施工脚手拆除后，各分包单位若要求总承包帮助搭设脚手应在一周前以书面方式向总承包提出申请，以便于总承包提前调配脚手材料进场搭设。

4.4.4 施工场地

各分包单位进场施工前，应向总承包单位提供其施工及构件堆放所需场地面积、部位，以便于总承包合理安排施工场地。

4.4.5 施工道路

总承包有义务合理安排各分包单位的施工顺序，设备、材料进场时间，车辆流量控制，以确保现场施工道路畅通。

4.4.6 施工用水

总承包再将按楼层设供水接头，以便于各分包单位用水方便。

4.4.7 施工用电

4.4.7.1 从业主指定接入点接至各 A 电箱的接电工作，由总承包直接管理，各分包单位不得私自接电。

4.4.7.2 各 B 电箱内总包应考虑各分包单位的用电，确保正常供电。

4.4.7.3 总承包在适当位置设立 B 电箱，以确保各分包单位用电方便。

4.4.8 工程轴线

4.4.8.1 提供结构基准轴线。

4.4.8.2 提供电梯安装基准轴线及电梯安装与门洞、洞口、地面、墙面、装饰相互关系尺寸图。

4.4.8.3 提供各楼层结构必要辅助基准轴线，供分包商投测安装基准轴线用。

4.4.8.4 遇特殊情况，分包商要求总包另行提供相关轴线，总包应积极配合，及时完成。

4.4.9 工程标高

(1) 提供施工现场水准基准高程测量点。

(2) 提供结构体内±0.000 水准标高测量点。

(3) 提供各层最终完成地坪面标高（便于电梯设备等安装）。

(4) 在各楼层竖向墙结构体系上,放置相对标高控制线,供安装设备管线及精装修分包商使用。

4.4.10 垃圾清理

各分包单位应做好各自的“活完料净脚下清”工作，做到工完料尽场地清。废弃物与垃圾的处理按总承包的施工总平面图要求集中到指定地点统一处理，否则由总承包安排他人予以处理，其费用由分包商承担。

第二节 进度保证措施

为保证工程按期交付，我企业精心编制了体育场总体工程进度控制的网络计划，该计划中对各个节点工期进行了重点安排，具体详见施工进度计划横道图、施工进度计划网络图。

根据这个计划将另行编制二级网络计划、施工段的三级网络计划，并落实计划管理责任。企业负责监督网络总计划和各个节点实际完成的情况，项目负责按一级网络计划具体要求认真落实二、三级网络的编制和实施，利用计算机技术对网络计划的完成情况进行全过程的记录、分析、优化。

建立完善的保证体系

1. 人员保证措施

在体育场施工中，选用高素质的土建、专业、装修施工队伍。在劳动人员的选择上严格把关。结构施工的劳动队伍选择与我企业多年合作，并多次获得建筑长城杯金奖工程的施工队伍，为高质量的完成体育场的结构施工目标提供人员保证。装修工程的施工选择有大型公共建筑装修施工经验的劳动队伍。所有选择的施工队伍必须经过专业技术培训和技术考核。

一线施工管理人员选择有多年相关工作经验，有相应专业技术职称和高素质的施工员。

2. 采用科学的四级网络编制施工总控计划

2.1 计划的编制

2.1.1 根据我们以往的同类工程施工经验和科学的施工组织及先进的计算机网络控制技术，制定了三级网络控制计划。科学合理的施工计划是施工可靠的指路明灯，是保证总计划实现的关键性措施。

2.1.2 利用《项目管理软件》进行编制网络计划及辅助施工进度管理。依据总进度计划项目工程部将编制月进度计划，施工队依据月进度计划编制周进度计划并报项目施工管理部审批。现场施工工长依据周计划编制日进度计划，并于每天生产例会提出经各专业队平衡认可后作为第二天计划，发给各有关执行人，经过这样编制的计划确保了其可操作性及实用性。

2.2 计划的执行与控制

2.2.1 建立例会制度：每月一次的工程总结会，做阶段性总结；由项目经理负责每周召开一次工程例会，协调各专业之间的关系，解决施工中出现的問題，安排检查月进度；生产经理每天下午4点组织召开生产会，检查当日生产计划完成情况，落实材料加工定货，安排部署次日生产计划。并做月报、周报和日报，控制保证计划的层层落实。

2.2.2 施工中影响进度及各专业协调的问题在例会上要及时解决。如工期有延误要找出原因制定追赶计划。编制施工进度计划的同时也应编制相应的人力、资源需用量计划如劳动力计划、现金流量计划、材料、构配件、加工、装运到场计划并派人追踪检查，确保人力资源满足计划执行的需要，为计划的执行提供可靠的物质保证。

2.2.3 由项目经理每周组织一次现场巡视，邀请甲方和现场监理参加。通过巡视，检查工程进度完成情况，检查工程施工质量和安全文明施工。虚心听取甲方和监理对工程的指导意见。保证甲方和监理等有关各方对工程的各项指令得以顺利实施。

3. 制定派生计划

3.1 劳动力及施工机械化对工期的保证

3.1.1 为确保工期完成，我企业将选择有很高专业素质的施工队进场，承担施工任务。加强劳动力计划管理保证施工作业人数，劳动力来源提前落实，以便施工连续进行。施工人员相对固定，不会因节假日或农忙季节导致劳动力缺乏。

3.1.2 为缩短工期，降低劳动强度，我企业将最大限度的采用机械化作业。如现场配备 3 台塔吊作为垂直运输工具，砼采用砼泵输送等。各专业配备专用中、小型施工工具，这是完成计划的有利保证。

3.1.3 配备充足的劳动力和机械设备，满足各阶段的施工需要，劳动力和管理人员的配备应按照开两班考虑，保证在建设单位允许施工的时段均有施工人员工作。

3.2 资金、材料对工期的保证

3.2.1 体育场执行专款专用制度以避免施工中因为资金问题影响工程进度，同时专款专用制度也为项目部应付万一某一环节完不成关键日期而采取果断措施提供了保证。

3.2.2 加强材料和加工定货计划管理，体育场材料统一采购，保证材料和加工定货适时进场。

3.3 完善的季节性施工措施对工期的保证

体育场施工期间将经过 1 个冬季和 2 个雨季，做好冬雨期施工是能否保证工期的关键，为此我企业制定了完善的季节性施工方案，提前作好各项准备工作。

4. 技术保证措施

4.1 积极推广应用新技术、新材料，从科技含量上争取工期缩短。

4.2 现场工程师协助施工队及时解决施工中出现的各种技术问题，做详细的施工方案和技术交底。与设计、甲方随时沟通联系，在第一时间把问题解决。

4.3 加强施工班组的质量意识及劳动定额意识教育，即定时、定量、定质。做到交底清晰准确、针对性强，并加强过程管理，以期做到不返工，一次成优。

4.4 合理部署，科学组织

4.4.1 流水作业，主次分明：在确保施工总体目标的前提下，合理安排施工投入，体育场分为两个大作业区，每区划分为若干施工流水段，在区内组织流水施工。关键项目优先安排施工。

4.4.2 立体交叉，统筹安排：当主体结构施工达到计划部位时，我企业将及时组织验收，及时插入二次结构、钢结构、外檐幕墙及机电管线安装，特别是重要机房的二次结构及装修装饰施工，为尽早进行机电设备的安装创造条件。

4.5 先进施工技术、施工方法的应用

4.5.1 东西看台下基础加固及新增基础梁等施工场地狭窄，在现场条件非常有限的情况下确保循环道路的畅通；

4.5.2 主要服务圆形坡道筒体结构施工的塔式起重机充分利用，可在后期满足圆形坡道悬挂钢结构安装施工的需要，提高安装效率。

4.5.3 钢结构施工根据塔吊与型钢柱、梁的距离及起重量，对钢柱、钢梁、及钢屋架进行合理分节，以尽量减少柱子接口数量及减少现场焊量为原则，来提高效率。

4.5.4 钢结构安装按设计形成的单体结构采取的平行流水段施工方法以及科学安排工期；并在留有充分余地条件下确保合理工期和结构安装质量；较完善的解决了安装机械使用数量最少且合理，并且同时满足了现场狭小钢构件的部分存放和大型多相互影响的矛盾，以保证总体施工进度。

4.5.4 墙、梁、楼板模板采用定型优质多层板模板。柱根据饰面要求和等级，采用定型钢模板。模板支撑体系采用模板早拆体系，装拆快捷，工效高，可加快模板周转速度。

HRB335、HRB400 级钢筋直径 ≥ 22 钢筋连接采用机械连接。

4.5.5 体育场将应用我企业成熟的计算机综合管理技术，对工程的网络计划编制、生产统计、劳动力、工程质量、技术资料及文档等进行管理。在钢筋优化下料、模板及脚手架等方面应用施工技术和工艺控制软件，提高管理和施工水平。

5. 总承包管理的保证措施

5.1 项目班子：为保证计划完成，我企业将选派曾经施工过同类工程的项目经理担任体育场的项目经理，总工程师由有类似工程施工经历并有多年施工经验的高级工程师担任，同时将集中企业经验丰富、精力充沛的现场工程师担任工长。强大的项目管理班子将确保工期的有组织实现。

5.2 采用微机技术加强调度管理，合理安排工序穿插和工期，建立主要形象进度控制点，运用网络计划跟踪技术和动态管理方法。坚持月平衡、周调度，确保总进度计划实施。为了充分利用施工空间、时间应用流水段均衡施工工艺，合理安排工序，在绝对保证安全质量的前提下，充分利用施工空间，科学组织结构、设备安装和装修三者的立体交叉作业。

5.3 对各施工队实施严格的管理控制。如因施工队的延误影响总进度关键工期，项目部应要求其编制追赶计划并实施，否则对其进行处罚直至解除合同。

5.4 严格各工序施工质量，确保一次验收合格，杜绝返工，以一次成优的良好施工质量获取工期的缩短。

5.5 在各方面积极与甲方配合。充分发挥工人的生产积极性，开展劳动竞赛，对完成计划好的予以表扬和奖励，对完成差的予以批评和处罚。

5.6 工序管理：为最大限度的挖掘关键线路的潜力，各工序的施工时间尽量压缩。结构施工阶段水电埋管、留洞随时插入不占用工序时间，装修阶段各工种之间建立联合签认制确保时间、空间充分利用，同时保证各专业良好配合避免相互破坏或影响施工，造成工序时间延长。

第九章 施工现场总平面图布置

本节根据招标文件有关要求以及体育场施工作业紧凑，工程周边用地紧张，施工高峰期用电量大的特点，提出了我企业针对体育场各施工阶段的施工场地布置规划，生产及生活设施的构造措施以及现场临时用给排水及临时用电方案。

主要内容包括：总平面布置原则、水平垂直运输及场内外交通组织、现场办公、生活设施及其他设施布置、现场库房及料场布置、现场道路及绿化规划、现场卫生及垃圾设施、各施工阶段总平面布置规划、各施工阶段的临时给排水方案、各施工阶段临时用电计划、临时用地计划等。

第一节 总体布置原则

1. 指导思想

统筹安排科学规划，布置合理环境舒适，减少搬运降低消耗，绿色施工，人文奥运。

2. 工程概况

体育场的施工现场布置根据业主提供的施工场地总平面图、施工现场场地情况介绍图、体育场招标文件、修改、补充及澄清文件的规定以及工程施工的要求，针对体育场实际现场状况，结合业主对体育场施工工期的要求，进行相应的施工现场平面布置。

体育场外轮廓（含平台）呈直径 240m 圆周分布，体育场外四个角部新增建四个圆形坡道，在现体育场西北侧增建一新的训练场及配套用房，整体施工作业面大。由于体育场建筑平面圆周环形布置，受需保留结构轮廓影响，造成施工场地局限性较大。所以施工现场的场地布置是否合理有序对工程按时完工并且达到预定质量目标、降低成本、减少搬运次数具有重要影响。因此必须根据施工进度，按照基础结构（含加固）施工、主体结构施工、装修施工等阶段分别规划施工现场平面布置图。

3. 布置原则

3.1 场地布置必须满足国家、地方相关规定以及招标文件的有关要求，特别强调的是对现有树木及绿地的保护。

3.2 按照施工部署确定的施工区域、流水段划分和施工顺序，合理布置大型施工机械。施工区的大型机械相对独立，保证满足施工需求。

3.3 按施工部署确定的施工区域和流水段划分，统筹协调各施工区料场的布置，使之满足工作流程。结构拆除阶段现场设两个大型待回收建筑材料分拣场及若干个建筑垃圾临时堆场和封闭式垃圾站，保证建筑垃圾不在场内堆放及时外运；结构加固及施工阶段现场设钢筋、模板料场和加工棚，对进场钢筋进行零星加工，考虑到施工噪音对环境的影响，钢筋及模板加工棚采用 10 厚彩板搭设，尽量消减现场噪音源对环境的影响；钢结构施工期间现场临时增设四个钢结构堆场，作为材料堆放及钢结构预拼装场地；装修期间场内料场位置不做调整，可以满足施工需要。

3.4 各施工区暂存料场尽量布置在塔式起重机的工作范围内或其他垂直运输机械设备的近距离处，做好材料进场计划随运随用，以减少二次运输。

3.5 合理布置施工道路，保证运输方便通畅，减少运输距离和二次搬运。

3.6 临时设施的布置应能满足整个施工期间管理和生产的需要，同时满足安全、环境、消防等方面的管理要求。

3.7 整个施工现场的布置必须考虑到**体育场的特殊位置，达到美观、环保的要求，同时还应照顾或满足**其它营运设施的正常活动。

3.8 根据交叉施工原则的施工流程，按时间段进行分阶段布置，而不是简单按施工分部分项进行布置。同时，现场机械将根据体育场地理位置、建筑、结构等特点进行布置，以满足整个现场、施工过程的要求。

3.9 施工现场的临时设施的搭建不得损坏测量控制网的测量标志，不得影响测量标志的通视条件。

3.10 体育场施工时需建立有效的排水系统，并进行日常维修，防止对周边路面造成污染，做到工地临时排水措施畅通有效，达到“平时无积水，雨后退水快”的效果。

3.11 我企业中标后搭设的所有临时设施，在竣工验收合格后 15 天内自行拆除清运完毕。

3.12 为便于现场管理，现场必须进行封闭式施工。根据现场实际情况，围墙及现场布置严格按照企业标准及业主要求。在施工现场的出入口按要求美化布置，大门明显处设置工程概况及管理人员名单标牌，在大门内设置施工现场总平面图，安全生产、消防保卫、环境保护和文明施工制度板，安全宣传标语、安全警告牌。

4. 水平、垂直运输及场内外交通组织

4.1 指导思想

设备先进合理，路线优化选择，运输计划合理，卫星定位调度，躲避高峰时段，减小交通压力。

4.2 水平、垂直运输

4.2.1 水平、垂直运输机械的选择

体育场建设为中等规模，水平、垂直方向的交通运输组织的合理性是保证整个工程建设顺利进行的基础。我企业在水平、垂直运输方面经过反复比较和筛选，确定了每个圆形坡道主体结构施工阶段采用 1 台 C7050 塔式起重机配合作业，进行钢筋、模板、木方、钢管、板材及悬挂钢结构坡道安装、金属屋面板等材料水平、垂直运输的方案。

东西看台钢结构安装采用圆形坡道一侧的 C7050 塔式起重机进行钢柱、钢梁、钢屋架等钢构件的拼装和吊装。

C7050 平臂式塔式起重机技术参数：

最大起重量 20 吨，最大工作幅度 70 米，端部吊重 5 吨。固定式安装无附着锚固自由高度为 78.4m。东西看台外檐最高点 42.2m；圆形坡道外檐最高点 28m。

C7050 平臂式塔式起重机不同幅度下负荷特性如下：

| | | | | | |
|--------|------|------|-----|-----|----|
| 幅度 (m) | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 负荷 (t) | 14.3 | 10.1 | 7.9 | 6.2 | 5 |

根据上述特性表对东西看台钢结构构件进行分节处理，可满足安装需求。

现场混凝土垂直和水平运输：东西圆形坡道各采用 1 台混凝土拖式泵；东西看台新增基础及加固砣、钢筋砣柱子顶灌砣各采用 1 台混凝土拖式柴油泵；看台板及楼层板采用混凝土汽车输送泵；南北看台砣浇注采用混凝土汽车输送泵；训练场及附属用房采用混凝土汽车输送泵。

在二次结构和装修阶段垂直运输机械主要选择外用双笼电梯，现场设 6 台外梯东西各 3 台，分别立于看台的南北两侧及中部，水平运输主要以小推车和移动平台为主，保证在装修阶段干拌砂浆、砌块、瓷砖、石材、板材、吊顶、屋面及幕墙等材料的作业面供应。

4.2.2 混凝土运输

体育场混凝土运输工作重点是要解决砣运量大与周边复杂道路交通环境的矛盾，这种矛盾在（圆形坡道）基础底板混凝土施工过程中尤为突出。因此，我们将着力做好这一阶段的混凝土运输工作的部署与管理，为工程进展提供可靠保证。

体育场混凝土运输我们将采取“多站供应，统一调度”的方式进行，即根据一次混凝土连续浇筑量，选择多家混凝土供应商同时供应，运输过程由设在现场的混凝土运输调度指挥中心统筹安排、统一指挥，所有供应商根据指挥中心指令确定每辆混凝土运输车辆的出站时间、运行线路，进入现场后，根据现场调度人员的引导将运输车辆停放、就位于指定地点，现场布置大 4 太混凝土柴油拖式泵，加快浇筑速度。在此，我们以基础底板施工阶段为例，对我企业拟采取的混凝土运输方案加以阐述

底板混凝土施工期间，单个圆形坡道连续浇筑最大方量约 250m^3 ，需配备混凝土搅拌运输车 30 车次/日。选择两家综合实力强的预拌混凝土供应商同时供应。

4.2.3 运输设备选择

混凝土运输采用新型容积为 8m^3 混凝土搅拌运输车，选择具有良好机动性能和通过能力的车型，并在运输车辆上安装 GPS 卫星定位系统，依托 GSM 全球数字移动通讯系统作为无线传输平台，对混凝土搅拌运输车辆进行远程管理、调度和控制。同时在车辆上安装车载电话，便于同调度指挥中心的联系，及时处理运输过程中的突发事件。利用混凝土生产与运输自动控制系统，对参与运输的混凝土车辆进行管理，通过光电摄录装置捕捉佩挂在运输车辆上的条形码信息进行车辆识别，准确记录运输车辆编号或牌号、混凝土配比及出站时间等信息。具体车型及性能参数如下：

| | |
|----------------|-----------------------|
| 整车质量: | 11600kg |
| 外形尺寸 (L×W×H) : | 8415×2490×3720 |
| 轴距: | 3225+1310mm |
| 最小离地间隙: | 255mm |
| 满载最高车速: | ≤50km/h |
| 最大爬坡度: | 37% |
| 最小转弯直径: | 14.2m |
| 搅拌筒几何容积: | 13.4m ³ |
| 搅动容积: | 8m ³ |
| 进料速度: | ≥3m ³ /min |
| 出料速度: | ≥2m ³ /min |
| 搅拌筒直径: | 2162mm |

4.2.4 混凝土运输线路选择

线路一: 北沙滩桥→大屯路东行→至安慧路右行→安惠桥南行右转→由奥体中心东门进入现场

线路二: 北苑路→大屯路西行→左转进入安慧路→经安惠桥南行右转→由***东门进入现场

线路三: 北四环中路→北辰路南行→熊猫环岛左转北行右转→由**西门进入现场

4.2.5 混凝土运输组织

通过招标优选混凝土供应单位: 在选择混凝土供应商时, 将运输能力作为一项重要指标进行考核, 选择设备先进, 运输车辆配备充足的混凝土搅拌站。

应用 GPS 车辆无线监控与调度系统: 为了便于对混凝土运输车辆进行动态监控、及时调度, 将在混凝土运输过程中采用一套远程监控通讯运输管理系统, 该系统采用 GPS 全球卫星定位系统、GSM 全球移动通讯技术、GIS 地理信息系统和计算机网络通信与数据库管理技术等多种世界先进技术。通过该系统, 我企业能够全面掌握混凝土运输车辆的在途信息, 并根据当时的路况信息, 及时进行调度。

施工前, 我们将负责与有关部门进行协调, 将市政道路的使用情况报有关部门批准, 并取得政府及社会最大限度的支持, 为底板混凝土浇筑阶段创造良好的外部交通环境。同时对现场混凝土运输的道路进行全面检查, 确保运输道路的畅通, 并规划好各种运输车辆的通行线路, 设立明显的标志、标识。

在混凝土浇筑过程中, 对所有运输车辆及混凝土输送泵进行统一编号, 现场设专人对运输车辆进行指挥、调度, 并在场内建立一套道路视频监控系统, 将施

工道路的情况传送至指挥调度中心，以便协调管理、统一调度，进入现场的车辆根据现场协调人员的引导停放与指定地点，并根据现场调度就位于混凝土泵布置地点，由现场布置的混凝土拖式柴油泵和混凝土汽车泵完成混凝土现场的水平、垂直运输。浇筑过程中，严格执行事先既定的发车频率，以免堵塞交通，周边道路安排人员协助有关部门进行交通疏导，同时组织人力成立保洁小组，负责周边道路的清洁、维护，每次完成混凝土浇筑工作后，均安排专人对周边道路进行全面彻底清理。

施工期间，我企业将在混凝土运输线路上，安排巡逻车，处理突发事件，检查、修补市政道路。

4.2.6 场内外交通运输的组织

物资运输工作是保证工程顺利进展的重要环节，制定出科学合理、确实可行的物资运输解决方案，既有利于提高工作效率，同时也能减小对周边交通的压力。

4.2.6.1 场内外交通运输条件的特点

地理位置：体育场位于安慧桥与北辰立交桥间北四环中路南侧奥林匹克中心院内，“中心”东侧为安慧路，西侧为民族园，南侧为亚运村汽车交易中心，北侧为北四环中路。

体育场地理位置的重要性：体育场位于“奥林匹克中心”内的重要位置，在建的和规划中的奥运配套场馆及设施较多，此地必将成为向世界展示中国的窗口。因而合理组织和管理体育场的交通运输工作，对于保证工程顺利有着极其重要的意义，同时也是为其它奥运场馆建设及北京市的城市建设和经济建设贡献力量。

交通影响区域为：东至安慧路和安惠桥，西到北辰路和北辰桥，北到北四环中路，南至北三环中路的安华桥、安贞桥。

交通运输与周边发展规划的协调：体育场现场场地狭小，施工运输任务繁重，必须密切关注周边地区同期建设的大型工程及市政项目的进展状况，尤其是在**院内同时有多家单位同期在施多个新建、改扩建项目，避免在城市资源运用中的相互影响。以保证所有工程能顺利进行，为 2008 年奥运会的成功举办创造条件。

临近市政道路的交通流量大、交通管制严格、道路状况复杂：体育场地处北四环中路南侧，北四环中路向西依次为北辰桥、健翔桥、八达岭高速路，沿安惠桥向北向东依次为北辰东路、安立路、北苑路。安慧路目前为亚运村地区的重要交通道路，交通流量大，车辆过往频繁。车流早高峰为每日 7 时~9 时，晚高峰为 17 时~19 时之间。周边部分拥堵路段主要为：安慧路，大屯路东西双向、北四环路东西双向、八达岭高速、安立路、北苑路等。

4.2.7 场内外交通运输任务的特点

构件类型多、规格多：体育场建筑结构形式复杂，构件多。例如钢柱、钢梁、钢屋架构件等，构件类型较多，非标准构件较多，不同施工阶段、不同部位使用的构件，尺寸、形式等差异大，因此，对组织调配和交通运输提出了较高的要求，必须做到及时、准确。

材料、设备供应：体育场材料、设备需求量较高，物流管理工作量增大。其中土建工程所需的混凝土、模板、钢筋、钢结构构件及安装工程中的机电设备等均属大宗物资，无论是从数量还是种类上而言都超出一般工程。顺利完成大宗材料的运输，也是交通运输工作的一个重点。

设备、构件的超限运输：体育场作为一个较现代化建筑，与之相配套的中大型机电设备多，其中存在有大型设备的超高、超长、超宽等运输问题。此外，建筑施工过程中同样存在大型构件、大型机械设备等的超限运输，这也是交通运输所要解决的重要问题之一。

材料的限时供应：施工过程中的某些特殊材料，由于材料自身特点，必须要求限时供应。该类问题较为突出的表现在基础底板混凝土的运输中，如何确保在规定时间内完成此类材料的运输是交通运输工作的重点之一。

4.2.8 场内外交通组织管理

4.2.8.1 出入口设置：施工过程中在体育场西南、东南侧各设置一个出入口。通向体育场南侧奥体主干道路，由**内环路出东门通向安慧路，从安慧路向北通过安惠桥向东或向西进入北四环中路；向南至安惠桥向西或向东进入北三环中路。或通过**内环路右行出西门，向西直行至民族园路通往八达岭高速公路辅路右转至健翔桥，进入八达岭高速公路或通往北四环中路或北四环西路；由八达岭高速公路进京方向到马甸桥进入北三环中路或北三环西路、至德胜门桥进入北二环中路或北二环西路，出京方向通往北五环、六环、昌平区。

西南侧出入口主要解决东西看台及北看台的施工运输。

4.2.8.2 现场道路规划：由于工程所在的位置比较特殊，尤其是体育场东西侧高架平台及用房需保留，现有高架平台下方只能解决小型车辆通行。为满足东西看台北段及北看台、北侧圆形坡道施工需要，需从体育场西侧外轮廓向东北方向设置运输道路，此段道路需拆除体育场外侧坡道及连接通道，并平整部分场地；东北侧受人工湖影响，为解决构件堆放、拼装需求，需局部填平、夯实。待体育场北端施工完毕后再恢复；体育场南侧外轮廓受现有下沉式绿化带等影响，为解决构件堆放、拼装需求，也需局部填平、夯实。待体育场南端施工完毕后再恢复。

根据施工现场实际情况，料场均设在施工区域附近，尽量处于塔式起重机回转半径范围内。

为便于辅助运输，在体育场内的跑道外侧，只允许小型运输车辆通行。并对场内塑胶跑道进行适当保护，尤其是南北四个出入口部位均铺设 8 厚钢板，减少车辆与跑道的直接接触。

体育场外侧设置 6m 宽双向环形循环道路。

4.2.8.3 车辆临时停放场地：工程施工过程中，现场施工车辆进出频繁，因此为确保场内临时道路的畅通，在现场北侧高架平台区域作为钢结构运输车临时停放场地；其它车辆一律集中停放在体育场南侧的专用停车场内。

4.2.8.4 车辆冲洗设备：为避免出场车辆车轮带泥，污染场外道路，保证周边的环境卫生，在西南侧出入口位置设置车辆冲洗设施，及一个 24m³ 三级沉淀池，洗车、冲泵污水通过排水明沟直接进入三沉池，经过充分过滤后，作为场内绿化

及降尘使用。

4.2.9 场外交通组织管理

长期聘请交警作顾问，协调解决交通问题。

掌握周边道路状况：针对周边道路交通条件，结合工程自身交通运输的特点，施工前，我们将对道路交通状况进行细致、深入的调查摸底。并根据材料、设备供应商的选择情况，进一步掌握材料、设备的公路、铁路等运输线路的道路条件以及车站等的转运吊装条件，把掌握的资料汇集成册。同时根据需要积极与相关部门联系，提前作好运输前的准备工作。施工过程中，通过网络、媒体等信息设备与北京市交通管理部门密切联系，并利用北京市交通管理局网站取得最准确、及时的路况信息。根据体育场的运输要求，及时与交通运输主管部门进行沟通，以获得相关部门的支持，同时积极配合做好周边市政设施的维护与保养。在满足工程要求的同时，力争将不良影响降至最低。

制定材料进场计划：施工前，根据设计图纸及施工进度安排，编制好所需材料的进场计划，列出材料供应时间表，根据需要提前作好材料运输准备工作。

建立运输保障体系：设立专门的机构负责材料、设备的进场运输管理，各部门在材料使用前一定时间内向该机构提出材料进、出场运输申请，申请人应按照实际进度，说明需用材料的数量、最早、最晚进场时间等内容，由相关人员统一安排材料的具体进场时间。除此之外，该机构还应负责施工现场道路管理，负责场内道路指示标志的设立与管理，并负责运输过程中的组织、协调，负责与地方管理部门的沟通与协调，应对运输过程中的突发事件，处理施工现场进出材料、设备对周边道路的不利影响。

编制设备运输方案：针对工程中特殊设备、大型钢构件的运输过程，应事先编制出详细周密、切实可行的运输方案，对于异地加工、订购的设备、构件等采用铁路公路联运方式进行运输，通过调查，了解、分析途中的装卸转运条件及线路的运输限制（如桥梁、隧洞的限制），选择合理线路，并对运输、吊装过程的可行性进行充分的研究论证。

建立交通运输应急机制：建立完善、高效的交通运输应急机制，设立急件运输及伤病救护的专用快速通道，在进行施工平面布置的同时，在场内规划出科学、合理的消防、安全通道。同时，制定出可行的预警方案，配备相应的人员、设备，以应对突发事件的发生。

加强对分包人运输工作的管理：所有分包人（含独立工程承包人）在进行材料、设备运输前，必须将详细的材料、设备运输计划（包括材料设备数量型号、运输设备型号、运输车次、运输时间等）报我企业，特殊材料、设备的运输应编写有针对性的运输方案，将需总包配合、协调的项目提前上报，我企业将根据情况对所有运输计划进行统一的协调、部署。根据工程进展，合理安排大型机电设备的吊装时间，督促分包人及时提供机电设备的安装方案，根据需要及时吊装就位或提前确定设备吊装孔预留位置及运输通道等。

5. 现场平面布置

5.1 指导思想

充分利用有限场地，合理规划减少搬运，科学布置降低消耗，环境舒适绿色施工。

5.2 现场临时设施的布置

现场西看台西侧、拟建训练场辅助用房南侧布设生活区，现场南侧设置办公区、养护室、库房及移动厕所等暂设房。

5.2.1 业主、监理办公、会议及值班室

5.2.1.1 业主、监理办公设施设置相对独立；办公设施构造和做法如下：

5.2.1.2 办公室为 2 层建筑（同总承包同栋），房间净空 2.5m，分为业主办公用房 2 间、监理办公用房 2 间、会议室 1 间、值班室 1 间、，建筑面积每间 36m²，为新型彩钢板保温活动（盒子间）房屋。墙体采用复合夹芯板，双面彩色钢板，内填聚苯乙烯泡沫塑料板，内外表面涂刷涂料。

5.2.1.3 办公室地面采用通体砖面层，首层、二层顶棚为 PVC 板材吊顶，塑钢门窗。

5.2.1.4 每间办公室配备冷暖空调、电暖气各一及相应的办公桌椅、文件柜、资料架、直拨电话、传真机等相关设施。

5.2.1.5 每间办公室设两个双管格栅灯，四个插座、2 个内部局域网络接口、一个开关。

5.2.2 总承包办公室（同业主、监理同栋）

5.2.2.1 总承包办公设施设置在业主、监理办公楼东侧相对独立，管理人员集中在此办公。构造和做法如下：

5.2.2.2 办公室为两层建筑（成品盒子间），房间净空 2.5m，每间 18m²，每层 6 间，共计 12 间建筑面积 144m²；房体为新型彩钢板保温活动房屋，墙体采用复合夹芯板，双面彩色钢板，内填聚苯乙烯泡沫塑料板。

5.2.2.3 办公室地面采用通体砖面层，首层、二层顶棚为 PVC 板材吊顶，塑钢门窗。

5.2.2.4 每间办公室配备冷暖空调及电暖气等设施。

5.2.2.5 每间办公室设两个双管格栅灯，四个插座，一个开关。

5.2.2.6 每间办公室设置 1~2 部固定电话和 2 个内部局域网络接口。

5.2.2.7 在办公室首层设置大会议室一间（3 小间）54m²，并配备 4m×9m 会议桌一个及 36 把会议椅，同时在二层设置 5m×6m 领导会客厅一间（2 小间）30m²，并配备相应的沙发、茶几等设施。

5.2.3 分包办公室

设置在与总承包同栋办公楼，分承包主要有水电、设备、以及专业分包单位提供 4-6 间用于阶段施工周转办公室，家具由分包方自备，具体材料做法同总包办公楼。

5.2.4 现场试（养护）验室及临时医疗站

在施工现场办公楼北西侧另设设置一间 6m×6m 新型彩钢板保温活动房屋，为现场试验（养护）室，统一管理现场试验，保存试件。其中间设置轻质隔墙面积均分 3m×2.5 m：里间为（标养箱）养护室，外间为办公与制作室，用于制作及养护试块，设置振动台、等必要设备；临时医疗站一间设置在办公楼首层，配备专职医生及常用急救器械和药品。

5.2.5 现场警卫室

在现场两个大门口内侧各设置一个警卫室，每个警卫室 4m²，做法同办公室。

5.2.6 现场封闭式垃圾回收站

在施工区东、西、北三侧各设置 1 个封闭式施工垃圾站，每个垃圾站 36m²。地面采用 C15 细石混凝土硬化，墙面为轻型砌块砌筑，内墙面抹灰，外墙面刷涂料，屋面采用金属屋面板。施工、生活垃圾采用集中分类堆放，专人管理、统一清运的方法，并及时运出场外，保证现场整洁。

5.3 现场材料仓库的布置

所有库房采用轻钢结构活动板房，钢骨架封水泥板。水泥砂浆地面，内、外墙面刷涂料，屋面采用金属屋面板。现场库房总面积 75m²。

水泥、白灰等单独设置库房存放，库房下设 300mm 厚加气砖并设置防潮层。

防水材料、油漆、稀料、氧气瓶、乙炔瓶等易燃易爆物品分别设置专用危险品库房，设置专用通风口。

室内仓库应根据需要设置保温、通风、防盗措施，并分类建立台帐，加强领料签发手续，防止材料丢失和损坏。

各库房、料场配备足够灭火器材，以便一旦火灾发生时，可以配合消火栓及时将火扑灭，减少损失。

5.3.1 现场材料存放场的布置

为便于材料运输和减少二次运输，所有成品材料存放场地均布置在各看台外侧或圆形坡道塔式起重机塔臂回转范围之内的道路两侧，同时保证每台塔式起重机回转半径范围内有各施工阶段主要材料如：钢筋、模板、水电料等材料的料场，而且在每个塔式起重机的范围内设置了一个流动的材料场。料场总面积约 2500m²。

施工现场主要考虑施工材料堆放及必要施工临时设施的搭设。堆放物料的范围严格控制在施工平面图所规定的区域内。

按现场平面图设置的各种料场。料场地面必须经压路机碾压密实上面铺 20mm 碎石，并向雨水井方向进行找坡，利于排水（施工现场内所有空场地面均采用此种方式硬化）。钢筋料场每间隔 4m 设置 400mm 高，300mm 宽混凝土带，在材料上方设置可展开式苫布，钢筋堆放在此处可防止雨水浸泡。

分包方进场前应将本单位所需的材料场、库房、临时办公室需用面积报总包

单位办公室，由工程部门根据工地现场实际情况划分各分包商的材料堆放场、库房、临时办公室，未经同意，任何分包方不得随意占领其它分包商区域，如确需调整扩大材料堆放场地区域，必须提前 3 天，用书面形式报总协调部门，由工程部门进行协调并将协调结果，用书面形式反馈给分包商。

凡出入现场的设备、材料需出示有关部门所签放行条，保安进行登记，所有设备、材料必须按平面布置图指定的位置堆放整齐，不得任意堆放后改动。

主要材料根据材料需用量计划组织进场，按平面图指定位置及规定方式储存或堆放并做好标识。材料堆放应符合有关规定要求，在楼层内材料尽量分散堆放并进行荷载计算，避免对下部结构造成损坏。

5.3.2 材料加工场地的布置

根据招标人提供的施工总平面图现场为不规则多边形场地，给加工、料区的布设规划，充分利用其场地增加了难度；为此我企业在优先满足现场办公用房、加工棚、库房、料场设置外，并最大限度布设了主要施工工种 1000 人住宿，其高峰期另外的 200~300 人宿舍，拟外租场地设置短期生活区。

钢筋加工采取场外专业加工，场内只考虑零星加工，加工成型后的钢筋，按规格、型号分区码放，标识清楚，钢筋加工棚用隔音布进行封闭围挡，降低噪音。模板加工为场内集中加工、拼装预制，木工加工棚必须封闭，从而降低噪音。

加工场、存料场设置在现场道路两侧和塔吊的工作范围内便于材料的装卸和垂直运输。主干道宽 6m，做法同施工现场路面。

5.4 大型垂直运输施工机械平面布置

体育场四个新增圆形坡道结构施工及悬挂钢结构施工阶段各设置一台固定（C7050/R=70m）式塔吊，塔吊设置在悬挂钢结构坡道轮廓外侧。混凝土的输送采用 4 台混凝土拖式泵解决。

东西看台钢结构安装采用圆形坡道施工用 C7050 塔吊和 1 台 40t 汽车吊在东西看台外侧进行吊装。

南北看台及训练场附属用房为二层结构，考虑采用人工运输。

根据装修阶段的工作量、施工部位以及外用双笼电梯的工作能力我企业选用 4 台 SCD200/200 型外用双笼电梯，布置于东西看台南北端外侧位置，保证装修阶段的垂直运输。

5.5 基础及结构加固施工阶段施工现场平面布置图

详见附录：附图 9-1-1。

5.6 主体结构施工阶段现场平面布置图

详见附录：附图 9-1-2。

5.7 装修施工阶段现场平面布置图

详见附录：附图 9-1-3。

5.8 围墙、道路规划

5.9.1 指导思想

围墙大门整洁美观，展现北京奥运风采，道路平整排水畅通，保证物资运输效率。

5.8.2 现场围墙

5.8.2.1 进入现场后，设置我企业的压型钢板围板。

5.8.2.2 围板外表面图案、颜色将征求业主和监理工程师意见后，根据反馈意见并按相关规定进行涂刷。

5.8.2.3 围板上架设低压标志警示灯，每 15m 设一个。

5.8.3 现场大门的设置

5.8.3.1 现场围板沿道路共开设 2 个大门，在东南、西南侧，每个大门处均设置警卫室。

5.8.3.2 西南侧为主要出入口，主要用于消防道即大型钢构件应急出入。场外现有道路形成循环路，材料运输使用，减少运距，方便车辆出入**东大门和西大门。

5.8.3.3 现场大门的建造要求：大门宽度 8m，均可保证一般施工车辆的回转、倒车距离。大门两侧设砖砌门垛和门头，门扇为四扇两折平开铁门，均采用型钢和铁板焊制，下部安装滑轨和滑轮。

5.8.4 施工临时道路设置

5.9.4.1 场内临时道路的规划：根据工程的结构特性，按施工部署主体育场划分为 4 个施工区进行施工，为于运输，在体育场外侧形成 6m 宽环路。体育场内塑胶跑道外侧只允许小型车辆通行。

5.8.4.2 道路硬化：根据有关规定要求，现场道路需进行硬化处理，现场大门及主要干道等用于以后行走重车道路先用市政铺路专用无机料铺垫 300mm 厚，压路机碾压密实后铺设 150mm 厚 C20 混凝土进行加强。

为确保车辆通行时地下物安全，如我企业中标，现场实际勘察后，经计算确定加固方案。

5.8.4.3 现场交通照明：现场道路沿一侧设置照明路灯装置，以便于夜间运输照明，路灯每 25m 设置一个，采用混凝土电线杆进行架设。

5.9 现场卫生

5.9.1 指导思想

现场整洁卫生，文明绿色施工。

5.9.2 管理措施

5.9.2.1 为了保持工地及其周围环境的清洁卫生，在施工期间所产生的施工垃

圾和生活垃圾将每天清运出施工现场。

5.9.2.2 在车辆进出施工现场的各个出入口设置车辆清洗设备和沉淀池，以保证施工泥浆不随车辆污染市政道路。

5.9.2.3 现场及办公区卫生设专人管理，每天派专人每天进行彻底的清扫，定期进行消毒，保持清洁整齐，窗明地净。

5.9.2.4 现场按临时用水方案要求设置污水排水及雨水排水设施。

5.9.2.5 现场设有医务室和医生，做好职工卫生防病的宣传教育，并设有专用的板报进行职业病等施工现场常见病的预防宣传工作。

5.9.2.6 现场设置专用开水房 1 间，配 2~3 台电开水炉，设专人管理，以备现场人员饮水用，防止肠道疾病的发生。

5.9.3 保洁工作是施工现场文明施工的一个重要组成部分，设置专人管理，并设立专职保洁员，划分保洁区域及工作内容。对非施工区域进行消杀和投放鼠药，对厕所、垃圾池等容易滋生蚊蝇的地方，由保洁员重点处理，给施工现场创造一个良好、文明、清洁的环境。

5.9.4 现场垃圾处理

5.9.4.1 指导思想

封闭存放，及时清运

5.9.4.2 管理措施

①在施工区两侧设置 2 个封闭垃圾站（施工和生活垃圾），施工垃圾采用集中堆放，专人管理、统一清运的方法，并及时运出场外，保证现场整洁。

②场地内垃圾每天由专人负责来回清扫，集中至场地内垃圾站堆放，并及时洒水防止扬尘。

③废弃物不能在现场乱扔，运出后不得污染土地，有毒有害固体废弃物实现分类管理，可回收利用的废弃物尽可能的回收处理。

5.10 现场绿化与美化

5.10.1 指导思想

建设花园式工地，迎接国内外友人。

5.10.2 主要措施

5.10.2.1 我企业将对施工现场进行全方位的绿化，为建设一个文明绿色的施工环境，同时为建设一个能满足参观旅游需要的建筑工地创造必要的条件。

5.10.2.2 在大门入口处砌筑一个 30×15m 的大花坛，花坛内种植花草，优选耐寒常青植被及花木。花坛中央设置自动洒水系统，定时喷洒，这样即可美化环境，又可降低现场尘土。在花坛内设置旗杆，悬挂奥运旗帜等。

5.10.2.3 对办公室周围开辟小片苗圃，由各部门领养，种植各种鲜花并进行

评优竞赛。现场环形路外侧没有暂设的部位进行全面绿化，种植耐寒草皮及常青灌木。

5.11 消防保证措施

5.11.1 建立以项目经理为第一责任人的防火领导小组和义务消防队员、班组防火员，消防员持证上岗。

5.11.2 每个施工区签订消防责任书，把消防责任书落实到重点防火班组、重点工作岗位。

5.11.3 施工现场配备足够的消防器材，统一由消防干部负责维护、管理、定期更新，并做好书面记录。

5.11.4 一般临时设施，每 100 m² 配备二只 9L 灭火器，临时木工间、油漆间等每 25 m² 配备一只各类适合的灭火器。

5.11.5 现场动火作业必须执行审批记录，并明确一、二、三级动火作业手续，落实防火监护人员。

5.11.6 电焊工在动用明火时，必须随身带好电焊工操作证和动火许可证、消防灭火器、监护人责任交底书。

5.11.7 气割作业场所必须清除易燃物品，已炔气和氧气存放距离大于 2m，使用时二者的距离不得小于 5m。

5.11.8 消防管理必须符合文件规范要求。建立灭火自救方案，自救的同时及时报警。现场设置独立电源的消防水泵。

第二节 施工用水、用电计划

1. 施工临时用水

体育场结构部分全部采用商品混凝土，施工高峰期用水主要是混凝土浇注施工和混凝土养护，根据我企业施工类似工程确定，体育场作业班按 2 班考虑，定额用水量按 300L/m² 考虑。工地施工工人共 1200，居住人数 1000 人，施工现场面积约 8 万 m²

$$Q1=k1 \times k2 \times (q1 \times N1 / T1 \times t) / 8 \times 3600$$

式中：Q1—施工用水量（L/S）

k1—未预计的施工用水系数（1.05~1.15）

k2—用水不均衡系数

q1—年（季）度工程量（按照预拌混凝土考虑）

N1—施工用水定额

T1—有效作业日，按 450 天考虑

t—每天工作班数

$$Q_1 = \frac{1.15 \times 1.5 \times 20000 \times 300}{480 \times 2 \times 8 \times 3600} = 0.37 \text{L/S}$$

1.1 施工机械用水量计算

体育场无大型施工用水设备，该部分用水量可忽略。

1.2 施工现场生活用水量计算

$$Q_3 = \frac{P1 \times N3 \times K3}{t \times 8 \times 3600} + \frac{P2 \times N4 \times K4}{24 \times 3600}$$

式中 Q_3 —施工现场生活用水量 (L/S)

$P1$ —施工现场高峰昼夜人数

$P2$ —施工现场居住人数

$N3$ —施工现场施工人员用水定额 (20~60L/人*班)

$N4$ —施工现场居住人员用水定额 (100~120L/人*班)

t —每天工作班数，取 2

$K3$ —用水不均衡系数

$K4$ —用水不均衡系数

所以，

$$Q_3 = \frac{300 \times 60 \times 1.5}{2 \times 8 \times 3600} + \frac{350 \times 110 \times 2.5}{24 \times 3600} = 1.58 \text{L/S}$$

1.3 消防用水量

由于施工现场面积在 25 公顷以内，因此消防用水量在 10~15 L/S 之间，因此体育场消防用水量取 $Q_4=10 \text{L/S}$ 。

1.4 总用水量计算

$Q_1 + Q_3 = 0.37 + 1.58 = 1.95 \text{L/S}$ ，远小于消防用水。

因此，总用水量 $Q_{\text{总}} = Q_4 + 1/2 (Q_1 + Q_3) \times 1.1 = (10 + 0.98) \times 1.1 = 12.08 \text{L/S}$

其中考虑了 10% 的不可避免的水管漏水损失。

故工地用水量为 12.08 L/S。

1.4 临时用水管径计算：

$$d = \sqrt{4Q/\pi \cdot v \cdot 1000}$$

式中 d —配水管直径 (m)；

Q —施工工地用水总量 (L/S)；

v —管网中水流速度 (m/s)，生活及施工用水取 1.5m/s，消防用水取 2.5m/s。

$$\text{供水管径由式 } d = \sqrt{4Q/\pi \cdot v \cdot 1000} = \sqrt{4 \times 12.08 / 3.14 \times 1.5 \times 1000}$$

$$= 0.101\text{m} = 101\text{mm}$$

故此根据招标文件业主提供的两个水源取水点 DN100/DN150 满足施工需要。

2. 临时用电设计

考虑到主体施工阶段 4 台塔吊及电焊机的用电量比装修阶段用电量大，因此临时用电以主体阶段为主，用电设备见下表 9-2-1。

表 9-2-1 施工高峰期主要用电机械设备功率表

| 序号 | 名称 | 数量 | 主要型号 | 功率 (KW) | 总功率 |
|----|-------------|----|-----------|------------------|---------|
| 1 | 塔式起重机 | 4 | C7050 | 117 | 468 |
| 2 | 蛙式打夯机 | 4 | HW-60 | 3 | 12 |
| 4 | 插入式振捣器 | 6 | ZX50 | 1.1 | 6.6 |
| 5 | 平板振捣器 | 2 | ZBH | 1.1 | 2.2 |
| 6 | 空气压缩机 | 1 | 4135K | 7.5 | 7.5 |
| 7 | 高压水泵 | 2 | IS100-65 | 22 | 22 |
| 8 | 交流电焊机(土、机电) | 8 | BX1-300 | 21 kVA | 168 kVA |
| 9 | 钢筋调直机 | 1 | GJ4-14/4 | 9 | 9 |
| 10 | 钢筋切断 | 1 | GJ-40 | 7 | 7 |
| 11 | 钢筋弯曲机 | 2 | GJ7-40 | 2.8 | 5.6 |
| 12 | 钢筋头套丝机 | 2 | | 2.5 | 5 |
| 13 | 砂浆搅拌机 | 2 | JS350 | 7.5 | 15 |
| 14 | 木工电刨 | 2 | MIB2-80/1 | 2.8 | 5.6 |
| 15 | 套丝切管机 | 2 | TQ-3 | 2 | 4 |
| 16 | 木工压刨机 | 1 | MB1043 | 3 | 3 |
| 17 | 木工电锯 | 2 | MJ106 | 3 | 6 |
| 18 | 无齿切割锯 | 4 | | 1 | 4 |
| 总计 | | | | 168 kVA /582.5kw | |
| 19 | 气体保护电焊机(钢) | 10 | NBC-200 | 40 kVA | 400kVA |
| 总计 | | | | 400kVA | |

2.1 用电量的计算

$$\text{总用电量 } P = 1.1 (K1 \sum P1 / \text{COS}\phi + K2 \sum P2 + K3 \sum P3 + K4 \sum P4)$$

式中 P—供电设备总需要容量 (kVA)

P1—电动机额定功率 (kW)

P2—电焊机额定容量 (kVA)

P3—室内照明容量 (kW)

P4—室外照明容量 (kW)

K1 K2 K3 K4—电动机的平均功率因数

查表可知 $\cos\phi=0.75$, $K1=0.6$, $K2=0.6$, $K3=0.8$, $K4=1.0$

$$\sum P1=168\text{kW}$$

$$\sum P2=582.5\text{KVA}$$

现场宿舍照明用电量所占比重较动力用电量 (P1、P2 之和) 要少得多, 所以在总用电量计算时照明用电计算可以简化, 只要在动力用电量之外再加 10% 作为照明用电即可。

$$\begin{aligned} \text{则总用电量 } P &= 1.1 \times (0.6 \times 582.5 / 0.75 + 0.6 \times 168) \\ &= 605\text{kVA} \end{aligned}$$

2.2 电源选择

根据计算, 业主所提供的 600KVA 电源容量不满足施工用电需要。

根据招标文件供电量的限定, 我企业拟另设两台 200kw 移动式柴油发电机专供东西看台钢结构安装施焊, 避免影响 4 台塔吊用电量。

施工用水电布置见附图 9-2-1。

第十章 现场交接和施工准备

第一节 现场交接

1.总包单位进驻现场之前，项目部组织有关人员到现场勘查需要交接的设备、设施的情况，与业主和监理做好沟通，做好交接前的准备工作。

2.与业主提供的临时电源、配电柜、临时水源总表井、上下水管线、雨水管线等临时水电设施，围挡，硬化道路，化粪池等设备设施的交接；

3.我企业进驻现场以后，将从拆除工作开始施工，此时需要与体育场管理方办理场地、水准点、坐标控制点、水电、临时设施等交接手续，并签署有关协议书，界定双方的职责范围，并得到业主认可。尤其是体育场内及其功能用房内的设施处理。

4.由于为改扩建工程，我企业在使用由业主提供的原始竣工图纸数据、基准点、基准线、基准标高，应对它们的准确性进行复核检查，如发现问题，应立即通知监理工程师及设计院人员，以便纠正。

5.并对原体育场施工方的竣工图纸资料进行熟悉以便于拆除工作。对业主提供的原始基准点的各种测量的数据资料进行交接，立即开始进行现场测量基准设施的检核、整修、布放，并且对承接的数据量值与精度负责。

第二节 技术准备

图纸深化，规范、图纸学习施工组织设计、方案编制新技术推广应用计划现场实验室、试验工作计划主要仪器、仪表配置图纸深化，规范、图纸学习。

1. 图纸深化，规范、图纸学习

1.1 **体育场结构复杂、设备繁多，要求工艺先进、质量严格，施工之前首先要认真准确理解有关合同及招标文件中各项要求，分解阶段工作目标，充分理解设计意图，深化图纸设计，为工程的顺利施工打下坚实的基础。

1.2 总包认真组织项目部有关管理人员熟悉图纸，及时进行图纸的内部会审，把发现的问题汇总，并填写图纸会审记录，参加由业主组织，监理、设计、施工单位四方参加的设计交底，填写设计交底纪录，并办理一次性洽商。

1.3 在各建筑、结构图纸的基础上，综合各专业做出各种设备、管线综合布置图，发现问题及时与设计沟通，取得共识，办理变更手续。

1.4 体育场用到较多国内不多见的建筑材料，须备齐与体育场所有相关的规程、规范、标准、图集、法规等，并组织管理人员学习相关内容，并组织项目部相关管理人员定期参加相关的业务培训，提高自身的技术、管理水平。

2. 施工组织设计、方案编制

2.1 配备体育场所用的测量、计量、监测、试验用的各种仪器和各种必要的仪表等，所有器具均按照有关程序进行检定，合格后方可使用。

2.2 体育场的质量要求非常高，质量目标为争创长城杯，编制与之相应质量计划，用来指导工程施工。

2.3 根据合同图纸分阶段编制施工组织总设计及各分包项目的施工组织设计，在正式施工前审批。

2.4 根据已编制好的施工组织设计分阶段编制各分项工程技术施工方案，在各分项工程正式施工前审批。

2.5 根据工程施工总进度计划，聘请代理机构编制针对各专业分包的招标文件。

2.6 在施工之前编制试验计划，用于指导体育场的各种试验工作。

2.7 根据给定的永久性坐标和高程，按照建筑总平面的要求，进行施工场地控制网测量。设置场区永久性控制测量标桩，作为场区内所有建筑物定位依据，并且对前期地基处理工程承包方提供的测量数据进行校核，达到能接续施工的状态。

3. 新技术推广应用计划

3.1 异型墙柱模板设计施工技术

3.1.1 圆柱模板

考虑到东西看台首层平台保留，其圆柱加固模板需拆装轻便，采用玻璃钢圆柱模，该圆柱模是采用玻璃钢为面板，面板背肋采用 8-12mm 钢板或扁钢等材料；钢圆柱由两块半圆模板组合而成，机螺栓连接与限位销固定。施工前，按圆柱尺寸围合模板，逐个拧紧接口螺栓，模板整修调整安装限位销。由柱顶主筋，向圆柱以外四个方向楼板或地面设置的支模拉接点，拉紧 4 根直径 8mm 钢筋即完成支模，不需另加任何支撑。施工工艺简便易行，装拆模板可不用塔吊。垂直度可控制在 2mm 以内。

3.1.2 圆形坡道筒体模板

新建圆形坡道筒体采用圆弧型定型大钢模板。

3.2 钢结构安装及测量技术

3.2.1 钢结构安装

3.2.2 钢结构测量工作重点是检测最终闭合差仅为 $\leq 2\text{mm}$ ，相对于两点间的距离精度达 1/90000。跨度大，温度变形和荷载变形易产生积累误差，给控制测量工作提出较高要求。针对体育场特点和重点，拟采用全站仪三维坐标和电子水准仪测量，进行平面和高程控制。进行数据采集并由计算机处理，为安装校正提供依据。

3.3 屋面综合施工技术

研究单元式复合金属屋面板安装及防水综合施工技术。

3.4 推广应用我企业成熟的科技成果及施工工法计划

（注：响应标书内容或体育场施工可借鉴应用的成果项目）

3.4.1 施工期钢筋混凝土结构安全分析与控制软件开发应用技术

由我企业研究开发的该软件是基于“时变结构”模型为设计依据，实现施工期钢筋混凝土结构分析并可进行安全校核与控制的计算机软件。它具有图形化界面，交互性好。综合考虑结构设计、模板用量和施工进度所需资源。在经济安全的前提下可使模板方案建立在科学合理的基础上。该软件适用于钢筋混凝土框架结构、剪力墙结构和板柱结构等三种主要形式的施工期安全分析与控制。

该软件的设计采用最新的有关施工期荷载和抗力的研究成果，运用一次二阶矩方法计算安全指标，以安全指标为依据进行施工的结构安全检查。能模拟现场施工的多种操作，确保找出危险状态。

应用该软件可大大提高模板支撑和施工方案决策的科学性，可在保证结构安全的条件下，帮助项目工程师进行方案比较并制定出经济高效的施工方案。达到优化模板配置，加快模板周转，缩短工期，提高工程质量的目的。

3.4.2 混凝土运输车辆 GPS 指挥调度系统

混凝土运输车辆，采用 GPS 系统进行调度指挥，对车辆的运输间隔时间进行动态控制，保证车辆的合理调配。

3.4.3 预分支电缆施工工法

预分支电缆在工厂预制完成，做供电线路电缆主干线。无中间接头，无一故障点存在。直流电阻小，大大提高供电可靠性和用电安全性。其关键是减少供电系统的接头和提高接头的质量。

3.4.4 聚氨酯防水施工技术

应用单组份环保型聚氨酯涂料。施工时无毒无味，利于提高防水工程质量。

3.4.5 建筑给水不锈钢管施工工法

采用卡式连接施工，不用焊接、丝接等传统连接形式，施工速度快，应用不同的橡胶密封圈可分别用于冷热水管施工。

3.4.6 JDG 紧定式镀锌电线管路敷设施工工法

主要用于吊顶内管路敷设，大大降低了施工劳动强度，提高了施工速度和工程质量。

3.5 推广应用建设部《建筑业 10 项新技术》计划

高性能混凝土技术

混凝土裂缝防治技术（原材料选择和配合比优化设计、施工技术）。

高效钢筋应用技术：HRB400 级钢筋的应用技术。

粗直径钢筋机械连接技术（滚轧直螺纹）。

新型模板及脚手架应用技术

早拆模板成套技术：早拆模板及支撑设计技术；早拆模板施工技术。

钢结构技术

钢结构 CAD 与 CAM 技术。

钢结构施工安装技术（大跨度空间、仿真技术）。

钢与混凝土组合结构技术。

钢结构防火、防腐技术。

安装工程应用技术

管道制作（通风、给水管道）连接与安装技术：金属风管薄钢板法兰连接技术；给水管道卡压连接技术；新型管材应用技术。

电缆安装成套技术：电缆敷设与冷缩、热缩电缆头制作技术。

建筑智能化系统检测技术：建筑智能化系统功能的评价与检测体系。

大型结构（构件）和设备整体安装技术。

建筑节能和环保应用技术

节能型围护结构应用技术。

新型空调和采暖技术：变风量空调技术；供热采暖系统温控与热量计量技术。

新型建筑防水应用技术

新型防水材料应用技术：高聚物改性沥青卷材和合成高分子片材；防水涂料和密封材料；刚性防水材料。

发展新的防水工艺技术（采用成套技术、新防水工艺技术）。

施工过程监测和控制技术

施工过程测量技术：建筑测量放线技术（GPS 三维空间定位技术、全站仪坐标法测量定位放线技术）。

特殊施工过程监测和控制技术：大跨度结构施工过程中受力与变形监测和控制。

建筑企业信息化管理技术

工程项目信息化管理技术（项目工程的进度、质量、安全、成本的管理与集成管理）。

施工企业信息化管理技术（施工企业工程、成本、资源及办公系统管理）。

4. 现场实验室

试验工作计划详见表 10-2-1。

配备体育场所有试验用的各种仪器和各种必要的仪表设备等，所有器具均按照有关程序进行检定，合格后方可使用。

在施工之前编制试验计划，用于指导体育场的各种试验工作。

在施工现场总承包办公区设置 1 个中心试验室、1 个标准养护箱，配备恒温恒湿计、试模、振动台、温湿度计等设施，用于体育场经理部负责工程的试块取样和养护工作。

试验室均配备试件架，将试件分类编号、码放，保证送检时不混淆。

表 10-2-1 主要施工试验设备计划表

| 序号 | 名称 | 规格精度 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|-----------------|----|----|----|
| 1 | 试块养护箱 | | 台 | 1 | |
| 2 | 混凝土震动台 | 1m ² | 台 | 1 | |
| 3 | 混凝土回弹仪 | CA3-A | 个 | 1 | |
| 4 | 混凝土抗渗试模 | | 组 | 3 | |
| 5 | 混凝土抗压试模 | | 组 | 10 | |
| 6 | 混凝土坍落度桶 | | 个 | 2 | 配套 |
| 7 | 砂浆试模 | | 组 | 5 | |
| 8 | 电子测温仪 | CZ3-A | 台 | 2 | |
| 9 | 游标卡尺 | 150mm | 把 | 1 | |
| 10 | 环刀 | 100 | 个 | 2 | |
| 11 | 天平 | 1000g-1g | 台 | 1 | |
| 12 | 案秤 | | 台 | 1 | |
| 13 | 干湿温度计 | | 个 | 2 | |

5. 主要仪器、仪表配置

详见表 10-2-2。

表 10-2-2 主要施工测量设备表

| 序号 | 名称 | 规格精度 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------|------------|----|----|------|
| 1 | 全站仪 | GTS-211D | 台 | 1 | |
| 2 | 激光经纬仪 | J2-JD | 台 | 2 | |
| 3 | 水准仪 | AL32 | 台 | 2 | |
| 4 | 激光铅直仪 | DZJ3 | 台 | 2 | |
| 5 | 铝合金塔尺 | 5m | 根 | 2 | |
| 6 | 钢卷尺 | 50m | 把 | 2 | |
| 7 | 盒尺 | 3m、5m、7.5m | 把 | 若干 | 同一厂家 |
| 8 | 铝合金靠尺 | 2m、3m、4m | 把 | 若干 | |
| 9 | 噪声检测仪 | | 台 | 1 | |
| 10 | 乙炔表 | YQY-107 | 块 | 6 | |
| 11 | 氧气表 | YQY-107 | 块 | 6 | |

配备体育场所用的测量、计量、监测用的各种仪器和各种必要的仪表等，所有器具均按照有关程序进行检定，合格后方能使用。

根据给定的永久性坐标和高程，按照建筑总平面的要求，进行施工场地控制网的测设。设置场区永久性控制测量标桩，作为场区内所有建筑物定位依据，做好桩号的控制和水准点的测设和保护工作。并且对前期地基处理工程承包方提供的测量数据进行校核，达到能接续施工的状态。

第三节 生产准备

1. 人员准备

1.1 不同分项工程在不同施工部位，有不同用工情况，分阶段制定有效劳动力需用量计划，保障生产工作进行顺利。

1.2 选择参加过同类型大型工程建设的并且管理素质高的劳务队伍及专业分包队伍，确保特殊工种持证上岗。签定劳务用工合同，确保工程的施工质量得到全面的提高。

1.3 为落实施工计划和安全技术责任制，应按管理系统逐级进行交底。其中包括：工程施工进度计划和月、周作业计划，各项安全技术措施、降低成本措施和质量保证措施；质量标准和验收规范要求；树立参加奥运会工程建设的使命感和责任感。

2. 材料准备

2.1 根据施工总体进度计划，总包和各分包单位制定物资采购、供应计划。

2.2 总包协调各分包单位制定物资设备定货的招标工作，明确招标标准，招标程序，统一制作标书为下一步物资采购作好准备。

2.3 以材料进场计划为依据，对特殊的材料和重要的设备，必须存放在施工现场中建好的库房中；对于存放在露天地面上的材料，做好施工现场中材料存放场地的平整、夯实、排水和围挡工作。

3. 现场准备

3.1 现场临时上下水、用电设施的准备，对现场实际用水用电情况进行计算，对已有的水电设施进行交接，不足的按照施工总平面的要求在施工现场另行布置，满足施工要求。

3.2 现场场地硬化、道路硬化及草坪的布置，按照总平面图的要求布置和作必要的补充，对已有的硬化场地、硬化道路和草坪符合要求的进行保留，满足施工要求。

3.3 按照施工总平面图的要求设置足够数量的消火栓，满足施工要求。

3.4 完善临时暂设，进场之前之后搭建好的临设及需要另建的临设，划分好卫生责任区，为正式开工准备好用房。

3.5 组织施工机具进场，根据需用量计划，按施工总平面图要求，组织施工机械、设备和工具进场，按规定地点和方式存放，并应进行相应的保养和试运转

等工作。

4. 施工场外协调

办理场外各种施工手续,特种车辆通行证;完善场外临时道路施工;与设计、监理、甲方充分沟通,建立正常融洽的工作关系,以利日后工作的开展。

到体育场地域内的施工管理部门备案,如各级建委、质量监督站、环保局、街道办事处、派出所等机构。

第四节 主要施工机械准备

体育场施工主要机械、设备配置计划根据标书要求和图纸情况按照如下原则编制:由经理部自行组织施工的项目中拆除工程、混凝土结构、装修装饰工程、钢结构、机电工程的施工机械进行详细统计安排,专业分包和指定分包项目的机械设备情况由于缺少具体图纸等原因仅能根据工程总体计划安排进行粗略估计,对于未列入本计划的专业分包项目和指定分包项目所使用的机械设备届时在分包招标时另行安排。

主体结构土建施工期间,圆形坡道筒体结构及悬挂钢结构垂直运输使用固定塔吊;东西看台钢结构及南看台记分牌钢结构施工期间,垂直运输使用1台200t、汽车吊进行安装;装修施工期间,垂直运输使用外用电梯;结构施工全部采用商品混凝土,配备混凝土输送泵、罐车、进行混凝土浇筑;由于体育场外侧场地狭小,为保证工程质量,模板、钢筋在场外加工(现场内仅考虑零星钢筋加工);为保证消防安全配备足够的消防水泵和普通水泵满足需要。

1. 施工机具管理措施

1.1 物资管理部门要制定各种设备进出场计划:计划中要明确设备型号、使用时间、设备状态、操作人员要求、检修维护等要求。并提前落实设备供应商,供应商采取公开投标确定的方式决定。供应单位确定后要严格按照计划要求签订合同。

1.2 根据施工机具的配置计划合理安排进退场时间,以便项目部落实性能良好、满足施工要求的机械设备和工具,按时进场,使用完毕后组织及时退场。

1.3 施工所需设备要在进场前完成检修,达到运转正常的条件。进场设备型号、数量、时间要满足施工计划要求,并配备一定的易损件配件,便于现场及时维修更换。

1.4 要对现场机械设备进行定期维护、保养、管理。

1.5 设备管理员负责编制各类机械设备的安全操作规程,并做好各类设备的技术交底工作,确保设备的安全操作、正常使用和文明施工。

1.6 对每台进场设备建立设备台帐,对设备落实专人进行保管,各保管人员在项目设备管理员的领导下进行设备日常的安全检查、维护保养工作,定期对设备进行检查、盘点,掌握现场使用设备的完好情况,保证不因设备原因影响工程施工。

1.7 为避免用电荷载过于集中,造成用电分布不均衡,施工机械的布置尽量

做到均匀。同时为便于对加工场地施工机具的管理，加工场地布置相对集中，但是其用电负荷必须小于设计负荷。

1.8 配备的机械操作人员技术水平必须与其担任的工作相适应，且须严格遵守持证操作的规定，做到定人定机定岗位。

1.9 操作人员必须对机

械设备进行日常保养，保养的基本内容为“十字操作法”：清洁、润滑、紧固、调整、防腐，保证设备性能正常。

1.10 检验、试验及测量设备的管理

1.10.1 计量员根据施工进度计划，按测量仪器及调试设备配置计划，编制测量仪器及调试设备进退场计划，落实 A 类、B 类测量仪器及调试设备的进退场时间，及 C 类计量器具的购置计划，以满足施工现场计量、检测的需要。

1.10.2 由计量员对进入现场的测量仪器及调试设备实施控制管理和标识，建立现场测量仪器及调试设备台帐，确保进入现场的所有测量仪器及调试设备都合格有效，严禁“黑”器具进入施工现场。

2. 施工机具计划

2.1 土方施工机械计划详见表 10-4-1

表 10-4-1 土方施工机械计划表

| 序号 | 机械或设备名称 | 规格型号 | 数量 | 国别产地 | 制造年份 | 额定功率 KW | 生产能力 | 用于施工部位 | 备注 |
|----|---------|---------------|----|------|------|---------|----------|--------|----|
| 1 | 电子全站仪 | 拓普康 GTS-332 W | 1 | 日本 | 1998 | | | 测量 | |
| 2 | 电子经纬仪 | ET-02 | 1 | 南方测绘 | 1999 | | | 测量 | |
| 3 | 水准仪 | DZS3-1 | 1 | 北光 | 2001 | | | 测量 | |
| 4 | 挖掘机 | PC400 | 1 | 日本 | 1994 | 206 | 1.4 立方米 | 土方 | 挖土 |
| 5 | 挖掘机 | YC55 | 1 | 美国 | 1995 | 162 | 0.05 立方米 | 土方 | 挖土 |
| 6 | 自卸汽车 | 斯太尔 | 15 | 奥地利 | 1998 | 210 | 17.2t | 土方 | 运土 |

| | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|---|----|------|-----|--|----|----------|
| 7 | 洒水车 | | 1 | 中国 | 2000 | | | 土方 | 降尘 |
| 8 | 蛙式打夯机 | HW-20 | 6 | 中国 | 1997 | 1.5 | | 土方 | 回填 夯实 |

2.2 土建施工机械及实验设备计划。详见表 10-4-2

表 10-4-2 主要施工机械设备表

| 序号 | 名称 | 数量 | 主要型号 | 功率 (KW) | 用于施工部位 | 备注 |
|----|---------|----|-----------|---------|--------|------|
| 1 | 塔式起重机 | 4 | C7050 | 118 | 垂直运输 | |
| 2 | 蛙式打夯机 | 6 | HW-60 | 3 | 土方回填 | |
| 3 | 砂浆搅拌机 | 2 | JS350 | 7.5 | 砂浆搅拌 | |
| 4 | 空气压缩机 | 2 | 4135K | 7.5 | 作业面 | |
| 5 | 混凝土输送泵 | 4 | HBT-60 | 60 | 砼输送 | 柴油机 |
| 6 | 插入式振捣器 | 10 | ZX50 | 1.1 | 砼浇筑 | |
| 7 | 平板振捣器 | 4 | ZBH | 1.1 | 砼浇筑 | |
| 8 | 高压水泵 | 2 | IS100-65 | 22 | 结构施工 | 一备一用 |
| 9 | 钢筋调直切断机 | 1 | GT3/9 | 3 | 钢筋加工 | |
| 10 | 钢筋弯曲机 | 1 | GW40 | 3 | 钢筋加工 | |
| 11 | 钢筋头套丝机 | 2 | | 2.5 | 钢筋加工 | |
| 12 | 木工电刨 | 2 | MIB2-80/1 | 0.7 | 木工房 | |
| 13 | 交流电焊机 | 15 | BX1-300 | 21 | 钢结构等 | |
| 14 | 套丝切管机 | 2 | TQ-3 | 2 | 钢筋加工 | |
| 15 | 木工压刨机 | 1 | MB1043 | 3 | 木工房 | |
| 16 | 木工电锯 | 2 | MJ106 | 3 | 木工房 | |
| 17 | 无齿切割锯 | 4 | | 1 | 木工房 | |
| 18 | 汽车吊 | 1 | | 40t | 钢结构拼装 | 柴油机 |

2.3 土建施工主要施工试验设备表。表 10-4-3

表 10-4-3 主要施工试验设备表

| 序号 | 名称 | 规格精度 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|-----------------|----|----|----|
| 1 | 试块养护箱 | | 台 | 1 | |
| 2 | 混凝土震动台 | 1m ² | 台 | 1 | |
| 3 | 混凝土回弹仪 | CA3-A | 个 | 1 | |
| 4 | 混凝土抗渗试模 | | 组 | 3 | |
| 5 | 混凝土抗压试模 | | 组 | 10 | |
| 6 | 混凝土坍落度桶 | | 个 | 2 | 配套 |
| 7 | 砂浆试模 | | 组 | 5 | |
| 8 | 电子测温仪 | CZ3-A | 台 | 2 | |
| 9 | 游标卡尺 | 150mm | 把 | 1 | |
| 10 | 环刀 | 100 | 个 | 2 | |
| 11 | 天平 | 1000g-1g | 台 | 1 | |
| 12 | 案秤 | | 台 | 1 | |
| 13 | 干湿温度计 | | 个 | 2 | |

2.4 钢结构阶段施工机械计划。详见表 10-4-4/5/6

表 10-4-4 涂装主要施工设备表

| 序号 | 名称 | 规格、型号 | 数量(台) | 功率(KW) | 产地 |
|----|--------------------------|------------------|-------|--------|-------|
| 1 | 高压无气喷涂机 | GRACO224-61 9 | 2 | | 美国固瑞克 |
| 2 | 高压无气喷涂机 | 6C | 2 | | 四川长江 |
| 3 | 高压无气喷涂机 | SPQ9C | 6 | | 中国上海 |
| 4 | 高压无气喷涂机 | SPQ12C | 3 | | 中国上海 |
| 6 | 空压机(40 m ³) | L22/7-X | 2 | 264/台 | 中国无锡 |
| 7 | 空压机(3.0 m ³) | | 14 | 30/台 | 中国上海 |
| 8 | 气动搅拌机 | | 10 | | 德国博世 |
| 9 | 除湿机 | DDH6000 | 4 | 84/台 | 进口组装 |
| 10 | 除湿机 | DDH6000 | 8 | 44/台 | 进口组装 |
| 11 | 热风机 | | 6 | 6/台 | 进口组装 |

表 10-4-5 焊接设备表

| 焊接方法 | 焊接设备 | 电流和极性 | 单弧或多弧 | 手工或机械 |
|-----------------------|---------------|-------|-------|-------|
| 埋弧焊 | AC1200/DC1000 | 直流反接 | 单弧 | 自动 |
| 手工焊条电弧焊 | ZXE1-500/400 | 直流反接 | 单弧 | 手工 |
| CO ₂ 气体保护焊 | CPX-500 | 直流反接 | 单弧 | 半自动 |
| 非熔化极电渣焊 | | 直流反接 | 单弧 | 自动 |

表 10-4-6 安装用起重及运输机械表

| 设备 | 规格 | 数量 | 使用部位 |
|--------|---------|----|---------------------|
| 塔吊吊 | C7050 | 四台 | 用于钢柱、主钢梁、屋架梁的安装 |
| 汽车吊 | 40 吨 | 一台 | 用于构件卸车、拼接胎架制作、小钢梁安装 |
| 汽车吊 | 200 吨 | 一台 | 记分牌钢结构吊装 |
| 运输车 | 10 吨 | 一辆 | 用于现场构件倒运 |
| 移动式发电机 | ZLDH400 | 一台 | 用于辅助发电 |
| 千斤顶 | YCN23 | 六台 | 用于构件安装 |
| 千斤顶 | JHJ20 | 八台 | 用于构件安装 |

2.5 机电施工机械及设备计划.详见表 10-4-7/8

表 10-4-7 机电施工机械计划

| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 | 合计 功率 |
|----|--------|-------------|----|----|--------|
| 1 | 汽车式起重机 | 20t | 台班 | 15 | |
| 2 | 交流电焊机 | BX1-250-4 | 台 | 6 | 75kVA |
| 3 | 交流电焊机 | BX1-500-7BH | 台 | 8 | 140kVA |
| 4 | 砂轮切割机 | GJ3-400 | 台 | 6 | 0.5kW |
| 5 | 管道切断器 | 466-CI | 台 | 2 | 8kW |
| 6 | 管道切断器 | 466-S | 台 | 4 | 8kW |
| 7 | 角向磨光机 | 4"~6" | 台 | 5 | 5kW |
| 8 | 管道压槽机 | YCT-150 | 台 | 2 | 26kW |

| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 | 合计 功率 |
|----|--------------|--------------------------|----|----|-------|
| 9 | 管道压槽机 | YCT-100 | 台 | 2 | 28kW |
| 10 | 开孔器 | FKO-1810 | 台 | 4 | |
| 11 | 电动套丝机 | CN-50A | 台 | 3 | 21kW |
| 12 | 电动卷扬机 | JM-5A | 台 | 2 | 32kW |
| 13 | 电动试压泵 | SY-350 | 台 | 4 | 4.4kW |
| 14 | 手动试压泵 | | 台 | 4 | |
| 15 | 液压铆钉钳 | | 把 | 3 | 4.5kW |
| 16 | 电动空压机 | ZV-0.5/10-A | 台 | 2 | 11kW |
| 17 | 台钻 | φ16mm | 台 | 4 | 2.4kW |
| 18 | 电锤 | φ22mm | 台 | 10 | 3kW |
| 19 | 手电钻 | φ2.5-φ6 | 台 | 10 | 1.5kW |
| 20 | 导线压线钳 | 1.5-10mm | 把 | 5 | |
| 21 | 剥线钳 | YS-1 | 把 | 20 | |
| 22 | 液压千斤顶 | 15t | 台 | 2 | |
| 23 | 液压千斤顶 | 1t~5t | 台 | 2 | |
| 24 | 手拉葫芦 | 1t | 付 | 6 | |
| 25 | 手拉葫芦 | 5t | 付 | 3 | |
| 26 | 摇表 | 1000v | 块 | 2 | |
| 27 | 摇表 | 500v | 块 | 2 | |
| 28 | 数字万用表 | | 块 | 6 | |
| 29 | 超声波流量计 | | 台 | 1 | |
| 30 | 数字钳形表 | | 块 | 8 | |
| 31 | 电流表 | | 块 | 6 | |
| 32 | 水准仪 | | 台 | 1 | |
| 33 | 声级计 | SL4001A | 块 | 1 | |
| 34 | 移动门式架 | | 副 | 10 | |
| 35 | 临时配电箱（楼层） | 主开关电流80A，配两个漏电分开关（30mA） | 台 | 60 | |
| 36 | 临时动力配电箱（加工点） | 主开关电流200A，配四块漏电分开关（30mA） | 台 | 2 | |
| 37 | 联合角咬口机 | YWL-16 | 台 | 2 | |
| 38 | 剪板机 | Q11-4*2000 | 台 | 1 | 7.5kw |

表 10-4-8 检验、试验、测量仪器设备配置计划表

| 序号 | 器具、设备名称 | 型号规格及准确度 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------------|----------------|----|----|----|
| 1 | 游标卡尺 | 200mm 0.02mm | 只 | 2 | |
| 2 | 游标卡尺 | 300mm 0.02mm | 只 | 2 | |
| 3 | 钢卷尺 | 30m 5m 3m | 把 | 30 | |
| 4 | 钢板尺 | 0.5m 1m 2m | 把 | 18 | |
| 5 | 数字万用表 | 7151.0.01-0.05 | 只 | 2 | |
| 6 | 交流钳式电流表 | 0~1000A 2.5级 | 只 | 2 | |
| 7 | 多功能信号发生器 | GW | 台 | 1 | |
| 8 | 综合校验仪 | VD3002 | 台 | 1 | |
| 9 | 数字信号校验仪 | 1080 | 台 | 1 | |
| 10 | 过程信号校验仪 | 1045-02 | 台 | 1 | |
| 11 | 多用 RTD 信号仪 | 1074-02 | 台 | 1 | |
| 12 | 毫安、毫伏表 | C41-mA | 台 | 1 | |
| 13 | 交直流电流表 | D26-A | 台 | 1 | |
| 14 | 交直流毫安表 | D26-mA | 台 | 1 | |
| 15 | 多功能校准仪 | SB-868 | 台 | 1 | |
| 16 | 接地电阻测试仪 | ZC-1000 | 台 | 2 | |
| 17 | 兆欧表 | ZC-700.500V | 台 | 2 | |
| 18 | 水平尺 | 550mm 2mm/m | 只 | 4 | |
| 19 | 水平尺 | 300mm 2mm/m | 只 | 8 | |
| 20 | 千分尺 | 0-600mm | 套 | 1 | |

| 序号 | 器具、设备名称 | 型号规格及准确度 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----------|-------------|----|----|----|
| 21 | 压力表 | 1.6MPa | 只 | 8 | |
| 22 | 宽度角尺 | 500×250,2级 | 只 | 4 | |
| 23 | 转速表 | 0-6000r/min | 只 | 2 | |
| 24 | 数字式声级计 | SL | 只 | 1 | |
| 25 | 塞尺 | 0.02-1.00mm | 只 | 4 | |
| 26 | 数字式风速温度仪 | KT3000 | 只 | 2 | |
| 27 | 直角尺 | 0-300mm | 把 | 6 | |
| 28 | 直角尺 | 0-500mm, | 把 | 6 | |
| 29 | 磁力线坠 | | 只 | 12 | |
| 30 | 靠尺 | 2m,1m | 把 | 2 | |
| 31 | 水准仪 | NA2 | 台 | 1 | |
| 32 | 焊缝检验尺 | 0-50mm | 把 | 2 | |
| 33 | 台秤 | 0-500kg | 台 | 2 | |

第五节 施工现场临水、临电布置

1. 给水系统布置

1.1 室外总体给水系统

由业主提供接入点 DN150 处引出上水总管 DN100，并设置水表，埋管深度为冰冻线以下，总体管线呈环状敷设，室外消火栓间距为 50m。

1.2 室外管线布置

业主提供给水点两处管径为 DN150，从给水点分出室外消防给水系统，管径为 DN100。

1.2.1 室外消火栓

室外消火栓按 50m 半径考虑共计 10 个（施工区设 9 个、办公区与生活区设

1 个)，每个配有 DN65 的栓口 1 个，DN50 阀门一个，上面有明显标志。每个消火栓设置砌筑消防井，直径 800mm，内部用锯末填至消火栓口下方，上盖专用铸铁井盖，并设置明显标识。

1.2.2 室外给水点

在室外给水管线上设置 5 个给水点（含办公）。在场区门口装冲洗龙头 2 个，下面设冲洗池，便于循环利用。

1.3 施工建筑内消防给水布置

1.3.1 体育场东西看台建筑檐高 42m，考虑工程施工中同时提供消防及施工用水，因此在建筑物东西看台侧各设置水泵房一座，两台水泵。消防水池储量： $15 \times 1 \times 3600 / 1000 = 54 \text{m}^3$ ，按 80m^3 水池考虑可以满足条件。室内消防管道压力 $< 1.0 \text{Mpa}$ ，采用焊接钢管。干管设在一层。

1.3.2 东西看台各设置 1 根消火栓立管，每个消火栓配有 DN50 的栓口 1 个，加一个 DN32 阀门。

1.3.3 管道埋设及保温要求：临时用水管道的埋设采用暗埋，为保证冬季正常供水，埋设深度在 0.8m 以下，给排水管道做 20mm 厚岩棉保温，外缠玻璃丝布防腐。管沟上方过车部位进行硬化处理。管井内添加锯末保温。室内消防给水管道采用 30mm 厚岩棉保温。

1.4 施工现场临时用水平面布置图

详见附图 9-2-1。

1.5 临水管理措施

1.5.1 按消防局要求，所有消火栓配 25m 水龙带 1 条。建筑内每层配灭火器。共 60 个 2 公斤二氧化碳灭火器。现场配灭火斧、灭火铲各 6 把，灭火桶 10 个，分别设置在总包办公区前面。每个办公室配灭火器 1 支；木工房、库房配灭火器 2 支，其余部位按区域配备灭火器。执行动火证制度，每个动火部位由施工队伍配专职看火员，并自带消防水桶和灭火器各一个。

1.5.2 施工用水管网由机电安装队伍设专人总负责，并派工人值班巡查，要求值班人员有责任心及安全防火意识，并熟悉整个管网的控制。

现场水暖工巡查管网时要随身携带常用维修工具，发现管网渗水时，必须立即维修，保证施工用水。

1.5.3 定期检测水泵运转并做好记录，做好水泵的保养维护，发现问题及时处理。

1.5.4 消防设施管理，安装好的消火栓及消防器材禁止任何人随意开启及搬运。

1.5.5 每处消防设施悬挂醒目标志牌，消火栓水龙带应卷好放整齐，同水枪放置在消防箱内备用。

1.5.6 平时做好消防设施的维护、检查，发现问题及时汇报、整改，以保证

消防器材的良好使用功能。

1.5.7 充分利用水资源，节约用水，珍惜用水。

2. 排水系统布置

2.1 指导思想

节约用水，循环利用；满足需要，保护环境。

2.2 临时用水概况

体育场项目总承包工程，临时用水包括现场施工区域一般生产用水、施工机械用水、消防用水，办公区域生活用水、消防用水。利用业主提供的南北两处水源，在施工区域内建一个环网，设消防水泵房，供水到每层的指定地点，供水点设有临时消火栓，供火灾灭火时使用。

2.3 施工用水需求

总用水量计算将进文第九章第二节

2.4 临设给排水系统设计

2.4.1 雨水系统

本工程为改扩建工程，目前体育场内外有完备的排水系统，因此我方将充分利用现有排水系统，在布置体育场外侧道路及临时铺垫平整场地时时，充分考虑、保护现有排水系统。在道路内侧设置雨水井方式，雨水井之间采用直径 300mm 水泥管相连接，埋管坡度均考虑取 0.002~0.003。

2.4.2 污水系统

厕所旁设置一座化粪池，埋管坡度均考虑取 0.002~0.003,埋管深度为冰冻线以下。化粪池定期清理。

2.4.3 施工废水

场区混凝土泵附近设置有 4500×2000×1000mm 的沉灰池。沉灰池定期清理。

3. 施工现场临时用电布置

3.1 现场勘查

体育场施工现场用电主要为施工生产动力用电，其它办公用电。由业主在施工现场南北侧提供三路共 600kVA 容量电源。

3.2 配电设施位置及线路走向

3.2.1 指导思想

安全用电，节约能源。

3.2.2 供电方式

3.2.2.1 施工现场供电系统采用 TN-S 制式，即三相五线制。电缆采用埋地敷设时，电缆沟深度为 0.7m，并在电缆上下各铺 100mm 厚细沙后覆盖砖等硬质保

护层，电缆穿越建筑物、构筑物、道路、机械容易损伤的场所时，做钢套管保护。电缆引出地面从-0.2m处至2m高度处设防护套管，并做明显标志。电缆在起点、终点、转弯处，及直线段每隔20m做好标识。消防泵房直接从变压器引入电源。

3.2.2.2 根据施工生产各阶段及电源或箱变位置，将施工现场用电划分为东西二个区域，三个阶段。

3.2.2.3 第一阶段：（拆除及基础施工阶段）：主要采用放射式供电方式，在东西看台中部主要设备附近用电负荷集中处设置配电箱。从箱变至总配电箱（A箱）的供电线路采用电缆埋地敷设；从总配电箱至配电箱（B箱）的供电线路采用电缆埋地敷设。

3.2.2.4 第二阶段：（主体施工阶段）主要采用放射式加树干式的供电方式，经看台板随施工周期，垂直引上。

3.2.2.5 第三阶段：（装修施工阶段）同第二阶段。

根据现场实际情况，各分包单位再按自己的施工需要，从B箱引出电源到开关箱C箱，C箱由分包单位自己负责。

3.3 箱变配电室

3.3.1 箱变配电室正下方用灰砂砖砌筑600mm高平台，在低压出线电缆位置预留电缆沟，周围应排水通畅。

3.3.2 箱式变配电房采用机械排风散热，同时具有防雨、防雪、防火、防鸟、防鼠措施。

3.3.3 每台箱变处做重复接地。

3.3.4 箱变配电室内设集中无功功率补偿（自动），功率因数 $\cos\phi$ 大于0.95。

3.3.5 配电室内距地2m处悬挂电工岗位责任制，施工现场安全操作规程、施工用电管理制度、电工值日牌，电工维修工作记录。

3.3.6 配电柜各回路应编号，绘出线路接线图，标明用途，工作零线与保护零线要明显的标色，安装调试完毕后，须经安全主要部门验收合格后方可投入使用。

3.4 配电箱

3.4.1 配电箱、开关箱必须采用按照有关部门规范要求的产品。

3.4.2 根据现场的具体情况，箱变下设总配电箱（A箱），在用电负荷集中的区域，设置配电箱（B箱），根据用电设备的性质，在配电箱下设开关箱，塔吊、电焊机、动力和照明配电箱单设，使当某个用电设备发生故障时，不至于相互影响。

3.4.3 施工现场使用的配电箱、开关箱必须防雨防尘，装设在干燥、通风场所，配电箱周围应有足够的工作空间，不得堆物。固定式配电箱下底与地面垂直距离宜在0.6~1.5m之间。

3.4.4 动力配电箱与照明配电箱分别设置，分配电箱与开关箱的距离不得超过 30m，开关箱与其控制的固定式用电设备水平距离不宜超过 3m，开关箱应由末级分配电箱配电。

3.4.5 每台设备均应设专用开关箱，实行“一机一闸制”，严禁同一开关直接控制两台或两台以上用电设备，开关箱内负荷首端设漏电保护器。漏电保护器额定漏电动作电流不应大于 30mA，额定漏电动作时间不应小于 0.1S。

3.4.6 所有配电箱都统一编号，箱体内部均应绘制配电系统图，标明名称、用途及分路标志。

3.4.7 配电箱、开关箱应有锁，必须固定牢固。由专人负责，每月进行的检查维修。

3.4.8 电工在检查维修时，必须将其前一级配电箱相应的电源开关分闸断开，悬挂停电标志牌，并按规定穿戴好绝缘胶鞋和手套。

3.4.9 移动式配电箱、开关箱进出线必须采用橡皮绝缘电缆。进入开关箱的电源线，严禁用插销连接。对配电箱、开关箱进行检查、维修时，必须将其前一级配电箱相应的电源开关分闸断电，并悬挂停电标志牌，严禁带电操作。

3.4.10 送电工作过程：总配电箱→分配电箱→开关箱

3.4.11 停电工作程序：开关箱→分配电箱→总配电箱（出现设备故障的紧急情况除外）

3.5 低压配电、现场照明

3.5.1 施工现场看台层内疏散照明由区域内专用照明控制箱低压（36V）供电；照明灯具功率不大于 60W。

3.5.2 施工现场环场路设路灯（250w 普通钠灯 H=6m），由值班室统一控制。

3.5.3 施工现场照明采用镝灯，安装在塔吊上的镝灯必须要有可靠的接零保护，塔吊上的镝灯必须安装专用控制箱，箱内装刀闸，交流接触器，漏电开关，控制按钮，镝灯电源线用绝缘子固定好，且保证塔吊顶升有足够余量。

3.5.4 施工现场小面积照明采用移动式 1KW 碘钨灯，碘钨灯架须有接地保护，碘钨灯严禁架设固定在易燃易爆处。

3.5.5 生活区设专用支路配电箱控制，箱内装有灵敏的漏电保护器和刀闸开关，室内电线全部采用穿管敷设，灯头距地不得低于 2.4m，灯泡不大于 60W，相线经开关控制。

3.5.6 现场所有临时设备供电管线均为架空敷设，采用金属支架固定支撑。

3.5.7 照明电路中的每一单相回路上，灯具和插座数量不超过 25 个，并装设熔断器，其熔断电流不得大于 15A，照明灯具的金属外壳都作接零保护，单相回路开关箱内部装设漏电保护器。

3.5.8 室内配线必须采用绝缘导线，采用瓷瓶、瓷夹等固定，距地面高度不

得小于 2.5m。

3.6 防雷接地

3.6.1 在总配电箱（即 A 箱）处，做一组重复接地极，引入总配电箱后与工作零线接在一起，然后分别在两块绝缘的接地端子板上引出 N 线和 PE 线，再把 N 线和 PE 线分别引入分配电箱（即 B 箱），开关箱直至用电设备。

3.6.2 N 线和 PE 线只能在总配电箱处连接，分配电箱和开关箱内的 N 线端子板和 PE 线端子板必须绝缘，分开设置。N 线只能做负荷的零线，不能再做保护接零，保护接零只能用 PE 线。PE 线不允许装设开关、熔断器和漏电保护器。

3.6.3 塔吊做防雷接地，采用三根 $\phi 20 \times 2.5\text{m}$ 镀锌钎子，埋深为钎顶距地 0.8m，用 40×4 镀锌扁钢引至塔吊，扁钢与塔吊可靠焊接，搭焊长度为扁钢宽度的 2 倍，要求焊缝饱满，三面施焊，焊后清除药皮。

4. 负荷计算

略：用电计算详见第九章第二节。

5. 安全用电措施

5.1 雨季安全用电措施

对箱变、各级配电箱，在雨施前应进行一次全面检查、检修，其设置场地周围不得积水。

详细检查用电线路有无混线、漏电现象，确保线路、箱、柜完好可靠，绝缘良好，防漏电装置灵敏有效，机棚能防风雨。保障正常供电和用电安全。

5.2 电线与电缆的安全及防护

5.2.1 各分支路线采用交联聚乙烯铠装绝缘电缆，根据施工时现场实际情况开挖电缆沟加安装支架，并做好防压措施。

5.2.2 施工现场电缆过道路须穿管保护，管口要有护口，金属管要求有可靠的接地，电缆接头应采用过路箱，不准有接头直接埋入电缆沟里，防止有水漏电。

5.2.3 楼层施工分动力，照明电箱电缆，不得随意拖拉或缠绕在钢管脚手架上。

5.2.4 电缆固定时应用绝缘子固定好，严禁使用金属裸线作绑扎线。

5.2.5 装修时各层应设分电箱，电线采用 6mm^2 绝缘塑料铜芯线作照明用，电线架设用绝缘子固定。

第十一章 定位和测量放线施工方案

本工程平面面积比较大，且造型独特，测量工作有一定难度，需要建立高精度的控制网。为此我们将组建精良的测量队伍，配备先进的测量仪器，采用直角坐标和极坐标测量方法，并辅助以计算机、对讲机等器材以保证测量工作这一先导工序的准确、快速的完成。

第一节 施工部署

1.人员配备

本工程的外形复杂多变，施工测量是一大难点，也是施工重点。根据本工程施工测量的工作量和难度，由公司技术质量部组织专业测量人员成立 2 个测量专业队伍，分别负责体育场 I、III 和 II、IV 段及附属用房各部分的施工测量工作。每个测量队由技术组、测量组和验线组三部分组成：技术组负责内业管理、编制作业指导书、I、II 级控制网及高程网的测设与校核；测量组负责土建施工期间的日常测量工作；验线组负责各项测量放线的检查验收工作。

对施测组全体人员进行详细的图纸交底及方案交底，明确分工。所有测量人员均持有北京市建委颁发的上岗证，每个测量小组 6 人，其中各配备测量高级技师 1 人担任各测量队伍队长，全程负责测量过程。

2.施工测量的基本要求

2.1 施测原则

2.1.1 严格执行测量规范，遵守先整体后局部、高精度控制低精度的工作程序。先确定场区平面控制网，以此为依据，建立轴线控制网，进行各局部轴线的定位放线。

2.1.2 严格审核测量原始数据的准确性，坚持测量放线与计算工作同步校核的工作方法。

2.1.3 定位工作执行自检、互检合格后再报验的工作制度。

2.1.4 测量方法要简捷，仪器使用要熟练，在满足工程需要的前提下，力争做到省工省时省费用。

2.1.5 明确为工程服务、按图施工、质量第一的宗旨；紧密配合施工，发扬团结协作、实事求是、认真负责的工作作风。

2.2 测量准备工作

2.2.1 设计图纸的审核

- (1) 总平面图的审核。
- (2) 建设用地红线桩点(界址点)坐标与角度、距离是否对应。
- (3) 建筑物定位依据及定位条件是否明确、合理。
- (4) 建筑群的几何关系。

- (5) 首层室内地坪设计高程及有关坡度是否合理、对应。
- (6) 建筑施工图的校核。
- (7) 建筑物各轴线的间距、夹角和几何关系。
- (8) 建筑物平、立、剖面及节点大样图的轴线尺寸。
- (9) 各层标高（相对高程）与总平面图中的有关部分是否对应。
- (10) 结构施工图的校核。
- (11) 核对轴线尺寸、层高、结构尺寸（如墙厚、柱断面、梁断面及跨度、楼板厚度等）。

(12) 以轴线图为准。对比基础、非标准层及标准层之间的轴线关系。

(13) 对照建筑图，核对两者相关部位的轴线、尺寸、标高是否对应。

(14) 设备施工图的校核：对照建筑、结构施工图，核对有关设备的轴线、尺寸及标高是否对应。核对设备基础、预留孔洞、预埋件位置、尺寸、标高是否与土建图一致。

2.3 测量仪器的选用

2.3.1 检定

测量设备的检定由公司材料设备部负责，由专人送技术监督局检定。检定合格的测量设备，其检定证书及有关资料应齐全完整，并在测量仪器上做出明显标识，以确保使用有效的测量设备。有关检定合格证件的原件由材料设备部保存，复印件 2 份，1 份随仪器保存，1 份记入项目部仪器台帐保存。

2.3.2 使用与检校

测量设备使用前，要查看检定标识是否在有效期内，同时应检查调试，完好时方可使用。在检定有效期内，经纬仪、水准仪的主要轴线关系尚应每 3 个月做自行定期检校一次。即使每天使用仪器前，都要先进行检测，并做好记录，检测合格后方可使用。

在施工测量中，严格调整钢尺的三差改正数（即量距大于 16m，温度超出标准温度±5℃时进行三差改正），使测量成果精度合格。

施工用测量仪器须严格按照有关规定、规程进行检定，不得有未检定或超过有效期、或检定不合格的计量器具在现场使用。全站仪、经纬仪、水准仪及 50m 钢尺需经市级计量检定部门进行检定；对于测力计量、盒尺、水平尺等普通计量器具应按照企业的相关规定进行自检。

2.3.3 测量仪器的配备

表 11-1-1 测量器具一览表

| 仪器名称 | 精度 | 数量 |
|------|----|----|
| | | |

| | | |
|---------|--|-----|
| 全站仪 | $\pm (2\text{mm}+2 \times 10^{-6} \times D)$, $\pm 2''$ | 2 台 |
| 电子经纬仪 | $\pm 2''$ | 4 台 |
| 自动安平水准仪 | S ₂ 、S ₃ | 4 台 |
| 钢尺 | 一级 | 8 把 |
| 激光垂准仪 | 1/40000 | 2 台 |
| 水准标尺 | 2m | 6 根 |
| 计算机 | | 4 台 |
| 对讲机 | | 8 对 |

2.4 图纸校核

总平面图的校核。内容包括：建筑用地红线桩的坐标、角度和距离的校核；建筑物定位依据及定位条件的校核；竖向设计校核。

建筑施工图纸的校核。内容包括：建筑物轴线的几何关系；平、立、剖面及节点大样的几何尺寸；各层相对高程与总图是否对应。

结构施工图纸的校核。内容包括：校核墙、柱及梁等结构的尺寸校核；校核结构图与建筑图、设备图是否对应。

2.5 定位依据校测

与甲方办理导线点、水准点及相关测量原始资料的交接手续。对移交后的桩点进行妥善保护，防止桩点受到扰动破坏。

校测甲方提供的精密导线点的距离、夹角及坐标。

校测水准点的高差（甲方提供的水准点不少于两个）。

2.6 处理影响施测障碍物

2.7 施测辅助材料准备

2.8 测量依据

2.8.1 依据北京市测绘研究院提供的平面坐标点和高程控制点进行工程定位，建立轴线控制网，按规定程序检查验收；

2.8.2 依据《工程测量规范》（GB50026-93）；

2.8.3 依据《建筑工程施工测量规程》（DBJ01-21-95）。

3. 原有结构测量

本工程为改造工程，测量放线不仅要解决轴线复杂的问题，更要注意已有建筑物保留部分的实际施工偏差与新建部分建筑的测量定位及偏差协调纠正问题。为此，将组织专门的测量放线队伍对现有建筑物进行实地测绘，对测量结果进行分析并制定测量放线方案。

进场后我方将对原有结构进行测量复合，特别是需结构保留部分。复合内容包括已有建筑柱、梁、墙、板、坡道、台阶等构件的水平位置及高程。若承重构件与设计图纸存在偏差。我公司将通知甲方、监理、设计等相关单位，对存在偏差进行讨论，确定处理意见。对相应钢结构、机电等专业进行调整。

第二节 平面控制网测设

本工程按甲方提供的精密导线点为原始依据，进场后利用全站仪对已建立的平面控制网进行校测，做好记录。

1. 平面控制网布网原则

1.1 依据先整体、后局部，高精度控制低精度的原则，建立场区平面控制网。

1.2 控制点应选在通视条件良好，安全、易保护的地方。

1.3 控制桩必须用混凝土保护，砌砖维护，并用红油漆做好测量标记。为防止控制桩发生移动，四周严禁大型车辆碾压。

控制桩埋设示意图详见 11-2-1 图：

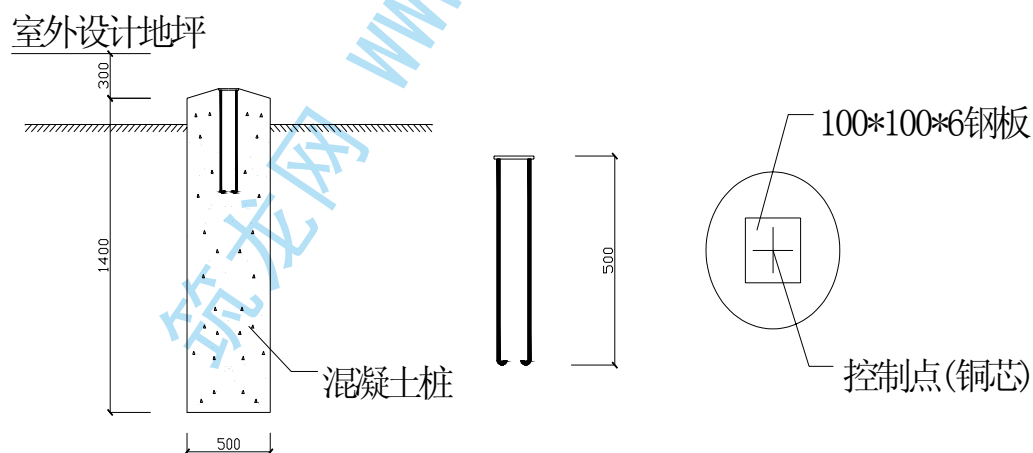


图 11-2-1 控制桩埋设示意图

2. 平面控制网测设

2.1 针对本工程建筑物的结构形状及现场具体情况，体育场各圆弧形轴线半径均较大，依据北京市测绘研究院提供的平面坐标点 A、B1、B2、C1、C2，测设出各圆弧的圆心点位 D1、D2、E1、E2、E3、E4、F1、F2、K1、K2、H1、H2，采取直角坐标算法进行施工放线，对体育场轴网定位。

附属用房结构形状较简单，依据北京市测绘研究院提供的平面坐标点 A、

B1、B2、C1、C2，布设矩形建筑方格网 1 ‘-1 格、4 格-4’、6 ‘-6’、8 ‘-8’、A’-A’、D’-D’做为场区平面控制网，采取直角坐标算法进行施工放线。最后，采用极坐标法校核。详见附图 11-2-2 《平面控制网布置图》。

2.2 施工测量人员依据北京市测绘院测量成果通知单。

2.3 测量注意事项

2.3.1 平面控制桩由测绘院提供的原始点引入施工现场，控制桩面积不得小于 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，以方便架设测量仪器。

2.3.2 根据图纸提供的各框架柱中心坐标点位置先对原有柱位进行校核，如有偏差，会同甲方和设计单位采取相应的纠偏措施。体育场 I、III 部分，II、IV 部分和配套用房各配置 1 台全站仪，2 台经纬仪。整个平面测量过程以全站仪为主，经纬仪配合使用。现场必须保证有一名测量组长指挥，发现问题及时与项目部技术人员沟通。

2.3.3 每个施工流水段必须至少保证有 3 个内控点，以形成一个闭合平面。

2.3.4 现场测量作业中，可根据实际需要增设控制辅助轴线以方便测量施工。

2.3.5 为保证测量精度及准确性，所有测量作业必须在白天光线充足的情况下进行。严禁夜间进行测量作业。

3.平面控制网精度指标

测角中误差 $\pm 9''$ ，边长相对中误差： $1/24000$ 。

第三节 高程控制网的测设

1.高程控制网布设原则

为保证建筑物竖向施工的精度要求，在场区内建立高程控制网，以此保证施工竖向精度。

高程控制网采用附和测法。

测量等级为国家三等水准测量。

高程控制点应选在土质稳定，便于施测使用，并易于长期保留的地方。施工现场高程点不得少于 3 个，点间的距离控制在 50m 至 100m 之间。以便施工期间定期复测。高程点距离建筑物不小于 25 米，距回填土边线不小于 15 米，施工期间应定期复测。

2.高程控制网测设

依据“北京市测绘院测量成果通知单”采用水准仪，对测绘院给定的水准基点 BM1、BM2、BM3，用附和水准测量法，进行校验，合格后，按照国家三等水准测量的技术要求，测设 1-14 场区高程控制点，填写水准测量观测记录，并进行测量平差计算。详见附图 11-3-1 《高程控制网布置图》。

3.水准测量技术要求

水准测量等级为三级，每公里高差、中数中误差、偶然中误差 $\leq\pm 3\text{mm}$ ，全中误差 $\leq\pm 6\text{mm}$ ；仪器型号 DS3，水准标尺为铟瓦双面钢尺，采用中丝读数方法，每站观测顺序为“后-前-前-后”，与已知点联测，往返各一次，闭合差为 $\pm 12\text{mm}$ 。

4.标高控制测量

4.1 高程控制点的联测

向基坑内引测标高时，首先应联测标高控制网点，以判断场区内水准点是否被碰动，经联测确认无误后，方可向基坑内引测所需的标高。

4.2 标高的校测与精度要求

每次引测标高需作自身闭合外，对于同一层分几次引测的标高，应联测校核，测量偏差不应超过 $\pm 3\text{mm}$ 。

第四节 验线测量

1.验线的重点部位

本工程验线的重点部位是定位依据及定位条件，场区平面控制网，主轴线及其控制桩(引桩)，场区高程控制网及 ± 0.000 高程线。这些部位的验线工作应由监理单位的测量专业工程师进行。并应按规定：在施工至 ± 0.000 时报规划局验线。

2.放线及验线组织

基础及主体结构放线由测量员进行，验线由技术负责人、主管工长和质量检查员进行，每次放线的结果应通过监理单位的土建专业监理工程师的确认。

细部测量应用不低于原测量放线的精度进行验测，验线成果与原放线成果之间的误差处理如下：

- 1) 二者之差小于 0.7 倍限差时，对放线工作评为优良；
- 2) 二者之差等于 0.7 倍限差时，对放线工作评为合格；
- 3) 二者之差超过 0.7 倍限差时，原则上不予验收，尤其是关键部位（若为次要部位可局部返工）。

3.施工测量放线技术资料

本工程施工测量放线应收集以下 9 种技术资料：

- 1) 测量成果通知单（含钉桩坐标成果通知单、工程水准测量成果）
- 2) 北京市建设工程验线申请表
- 3) 工程定位测量记录
- 4) 基槽验线记录
- 5) 楼层平面放线记录

- 6) 楼层标高抄测记录
- 7) 建筑物垂直度、标高测量记录（结构工程完成和工程竣工时做，共2次）
- 8) 施工测量放线报验表
- 9) 沉降观测记录（由建设单位另行委托有资质的单位进行）。

第五节 土建工程施工测量

1. 测量工作基本要求及注意事项

1.1 进场后我方将对原有结构进行测量复合，特别是需结构保留部分。复合内容包括已有建筑柱、梁、墙、板、坡道、台阶等构件的水平位置及高程。若承重构件与设计图纸存在偏差。我公司将通知甲方、监理、设计等相关单位，对存在偏差进行讨论，确定处理意见。对相应钢结构、机电等专业进行调整。

1.2 施工测量放线工作应执行《建筑工程施工测量规程》（DBJ01-21-95）及国家有关规定。

1.3 测量放线人员在工作中应遵守施工测量放线工作基本准则和验线基本准则。

1.4 测量仪器应按周期送检，未检定、超出检定周期及检定不合格的测量仪器不使用。

1.5 测量放线工作中应认真做好计算、记录工作，并将计算、记录资料及时归档保存。放线后严格执行自检、互检，检查无误后报总包验线。

1.6 钢尺量距应采用往返丈量，并进行三差改正，以保证精度。

1.7 施工现场内的测量放线点位、标志均要进行保护，如加护栏、涂刷警戒色，防止碰动、破坏。测量作业前应对原始依据进行校核，确定点位无碰动、数据无误后方可进行下一步作业。

1.8 现场内材料堆放、车辆停放应保证测量点位间的通视。

2. 基础测量

基础阶段施工期间使用外控法施测，根据建筑物红线桩位在建筑物控制网中做好控制桩。控制桩是建筑物定位与竖向控制的基本依据。因此，必须在总平面图上明确标出并采取妥善保护措施。本工程的设计图纸中给出的点位都是直角坐标点，故选用直角坐标法测设建筑物平面控制网，并在控制网上测定建筑物轴线控制桩。

本工程各独立柱基坑和坡道基坑采用分别开挖施工，应根据建筑物平面控制网、设计边坡及场地地面高程，分别测设出基槽下口（坡脚）及基槽上口（坡顶）位置桩，并沿上口撒出开挖边界线。基槽上口桩位允许误差为 $+50\text{mm}$ ， -20mm ，基槽下口桩位允许误差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

控制开挖标高，在挖土接近槽底时，应及时测设坡脚与 $3\text{m}\times 3\text{m}$ 方格点标高，允许误差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

垫层上进行基础定位放线前，应以建筑物平面控制网为准，校测建筑物轴线控制桩无误后，方可用经纬仪或全站仪以方向线法直接投测各轴线，投测允许误差为 $\pm 3\text{mm}$ 。

所测轴线经校测闭合后，用墨线详细放出细部与轴线有关的边界线。基础放线尺寸的允许误差为： $\pm 3\text{mm}$ 。柱位用红漆作出轮廓标记。

3.主体结构测量

主体结构施工主要采取内控法施测，施工到 ± 0.000 后精密校测一次。结构施工到3层时再次精密校测一次。

首层放线时，严格校核主轴线的交点。

轴线的竖向投测，以建筑物的轴线控制桩为基准，事先进行校测。确保其位置正确。投测的允许误差每层 3mm ，总高 $3H/1000$ （不超过 30mm ）。

控制轴线投测到施工层后，应组成闭合图形，且间距不得大于所用钢尺长度。

施工层放线时，应先在结构平面上校核投测轴线，闭合后再测设细部轴线，然后据此测设其它相关边线，各部位放线的允许误差应符合表 11-4-1 规定：

11-4-1 测量放线允许误差

| 项目 | | 允许误差 (mm) |
|---------------|-----------------------------|-----------|
| 外廓主轴线 长度 L | $L \leq 30\text{m}$ | ± 5 |
| | $30 \leq L \leq 60\text{m}$ | ± 10 |
| | $L \geq 60\text{m}$ | ± 15 |
| 细部轴线 | | ± 2 |
| 承重边线 | | ± 3 |
| 非承重边线 | | ± 3 |
| 门窗洞口线 | | ± 3 |

标高的竖向传递，应用钢尺从首层起始标高线垂直量取。每栋楼应由三处分别向上传递，标高的允许误差为：每层 $\pm 3\text{mm}$ ，总高 $\pm 10\text{mm}$ 。

施工层抄平之前，应先校测首层传上来的三个标高点，当偏差小于 3mm 时，以其平均点引测水平线，抄平时尽量将水准仪安置在测点范围的中心位置，并进行一次精密定平，水平线标高的允许误差为 $\pm 3\text{mm}$ 。

柱钢筋绑扎完成以后，应在竖向主筋上测设标高点，并用油漆标注，作为支模与浇灌混凝土的依据，测法及允许误差同 5、6 条。

各施工层拆模后，顶板支模以前，必须测设交圈的 $+50\text{cm}$ 水平控制线，作为顶板支模及装修施工的标高依据。相邻标高点间距不宜大于 4m ，弹水平线的误差为 $\pm 1\text{mm}$ ，总误差 $\pm 3\text{mm}$ 。

结构施工中测设的平面与标高线，均应以墨线标定，线迹应清晰准确，墨线宽小于 1mm。

钢结构测量控制要点：

- 1) 对现场水准点、轴线控制桩进行切实可行的保护。
- 2) 钢结构定位准线的投放以及标高水准引导需要必须经过复核。
- 3) 钢结构校正配合安装部门保证结构偏差在规范允许范围内。
- 4) 结构焊接需要跟踪测量。

4. 装修测量

本工程装修工程的施工测量项目主要有：填充墙砌筑、隔墙板安装、烟风道安装、吊顶板安装、楼地面（含楼梯、台阶、坡道）等。要保证施测项目的水平度和垂直度。电梯的施工测量由土建配合专业安装队伍进行。

在装修工程施工测量前，除应熟悉图纸、验算有关测量数据外，还应该核对图上的平面和高程坐标系统与现场是否相符，对所用的测量控制点及其成果进行检查与校测。当对设计图纸与现场情况有疑问时，应及时与有关部门联系解决。

结构施工中应按装饰施工测量的精度要求，及时将装饰工程所需的控制点、线弹划并固定在已建好的地面、墙面、梁、顶板、门窗洞口等处。

装修工程施工测量所测设的水平线、铅垂线与竖直投测应符合下列要求：

(1) 水平线（室内、室外）每 3m 两端高差应小于 1mm；同一条水平线的标高允许误差为 $\pm 3\text{mm}$ 。在不便于使用水准仪的地方，可安装连通管水准器找平。

(2) 室外铅垂线使用经纬仪投测，两次投测偏差应小于 2mm。

(3) 室内铅垂线可用线坠投测，其精度应高于 1/3000。

5. 各项测量放线工作允许误差

5.1 平面控制各项允许误差

轴线竖向投测：每层 $\pm 3\text{mm}$ 、总高 $\pm 10\text{mm}$

外廓主轴线： $\pm 10\text{mm}$ 非承重墙边线： $\pm 3\text{mm}$

门窗洞口线： $\pm 3\text{mm}$

5.2 标高控制各项允许误差

细部轴线： $\pm 2\text{mm}$

承重墙、梁、柱边线： $\pm 3\text{mm}$ 。

第六节 钢结构工程施工测量

详见第十二章钢结构施工方案相关内容。

第七节 对分包项目施工测量的服务和管理

我公司将本着总承包管理的理念，对分包项目施工测量的服务和管理包括以下内容：

对分包项目提供现场轴线测量、标高测量等相关测量资料以及在每层按规定设置轴线和标高点；

对分包项目施工测量结果进行检验；

要求分包项目对水准点、50 线、轴线控制点进行保护，并定期检查。对于施工过程需要覆盖测量基线的，要求分包单位提出申请，我方引测，以便于后续施工。

第八节 质量保证措施

强光下应打伞遮护仪器，雨天及风力五级以上应停止室外仪器操作

测量工作应做到步步有校核，以控制误差超限，并防止出现粗差。

延长直线时应采用正倒镜法，且前视长度不应大于后视长度的 3 倍，以降低或消除方向误差。

竖向标高传递时应始终以首层或“接力层”的“建筑+1000mm 线”为起点，并在传递至实测层后与下一层标高校对，以防因标高传递起点不同造成标高传递错误。

弹墨线时，应保证拉力均匀、线段长度适中、线形直顺，墨线本身宽度不大于 2mm，以防墨线不准。

使用垂球吊点时，应稳定不晃动，以尽量消除对中误差。

使用钢尺量距时，应做到“平、直、齐、准”；精密量距时，要使用标准拉力计，并考虑钢尺的尺长改正，以防止量距误差超过限值。

第九节 安全措施

测量人员进入施工现场必须佩戴带安全帽，遵守施工现场的安全规定。

在基坑内测量时，应在大型施工机械作业范围之外的安全区域内操作。

在高空进行测量作业必须佩带安全带，并应看管好随身工具物品，防止掉落。

测量仪器应架设在稳定位置，主机应有专人看护，并有防护措施。

第十二章 钢结构工程

第一节 工程概况及吊装方案的确定

1. 工程概况

国家奥林匹克体育中心体育场改扩建工程钢结构安装主要集中在体育场东西看台两侧 B~E 轴线 5.000m 标高以上新建钢骨柱、钢柱、钢平台梁、钢看台梁、钢罩棚的安装。

主体育场东西看台钢结构模型效果见下图 12-1-1、2

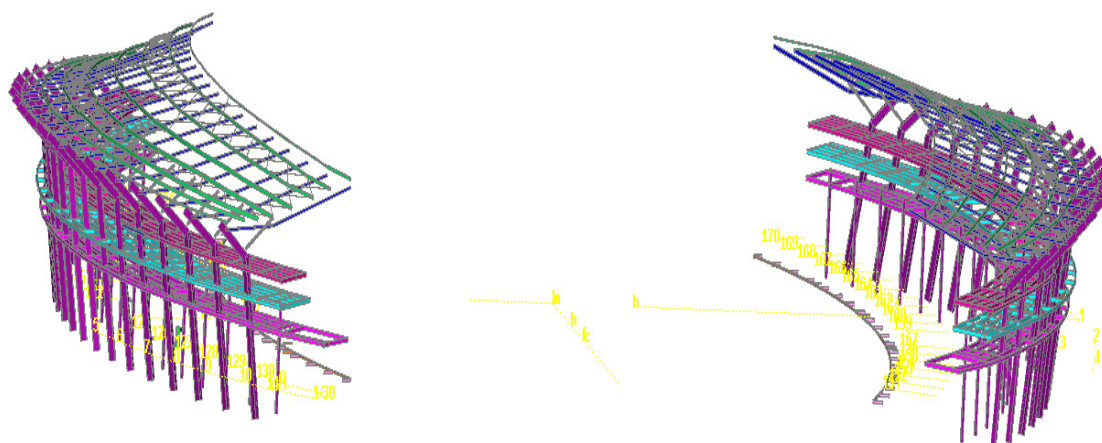


图 12-1-1STRUCAD 软件三维建模整体效果图

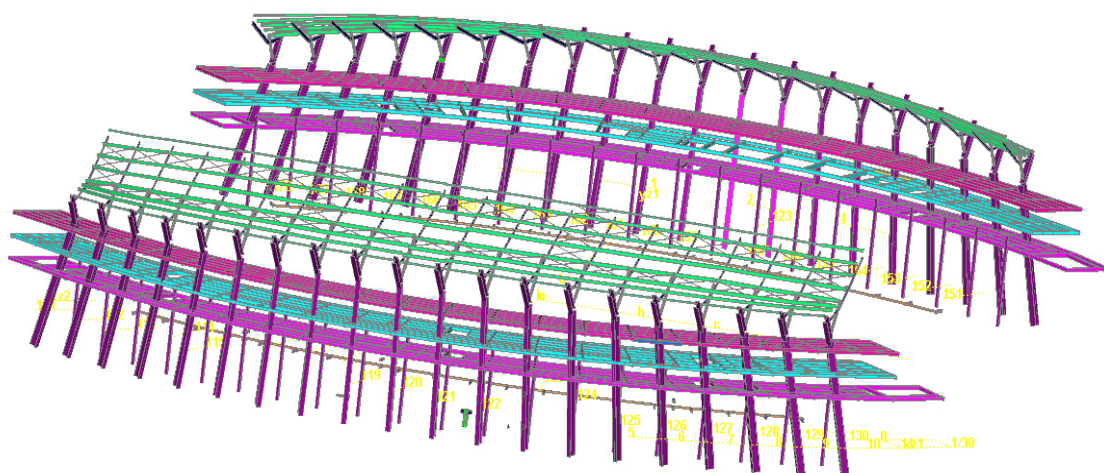


图 12-1-2STRUCAD 软件三维建模整体效果图

本工程中的主要大型构件有斜钢柱 (XGZ1、XGZ2、XGZ3、XGZ4、XGZ5)、屋面悬挑钢梁 (WGL1) 各 40 根, 其它为屋面钢梁、平台钢梁、钢支撑、钢拉索、预埋件等小型构件, 对称布置在体育场东、西两侧。XGZ1、XGZ2、WGL1 构件单重在 5t~15t 之间, 其余零散构件重量均<5t。柱顶最高处标高为 36.545m, 屋面梁最高处标高为 42.242m。

主要大型构件一览表见下表 12-1-1

表 12-1-1 主要大型构件一览表

| 构件编号 | 长度(mm) | 构件单量(t) | 构件数量 | 构件总重(t) |
|-----------------|-----------|---------|------|---------|
| XGZ1 | 22~24 | 13~15 | 40 | 560 |
| XGZ2 | 12.4~13.6 | 5.5~6 | 40 | 232 |
| XGZ3、4、5 | 16.7 | 4~5 | 40 | 180 |
| WGL1 | 28~36 | 6.5~11 | 40 | 360 |
| 合计: | | | | 1332 t |
| 说明: 表中重量均为近似重量。 | | | | |

其它小型钢构件总重: 约 2700 吨。

主要构件位置见剖面图 12-1-3

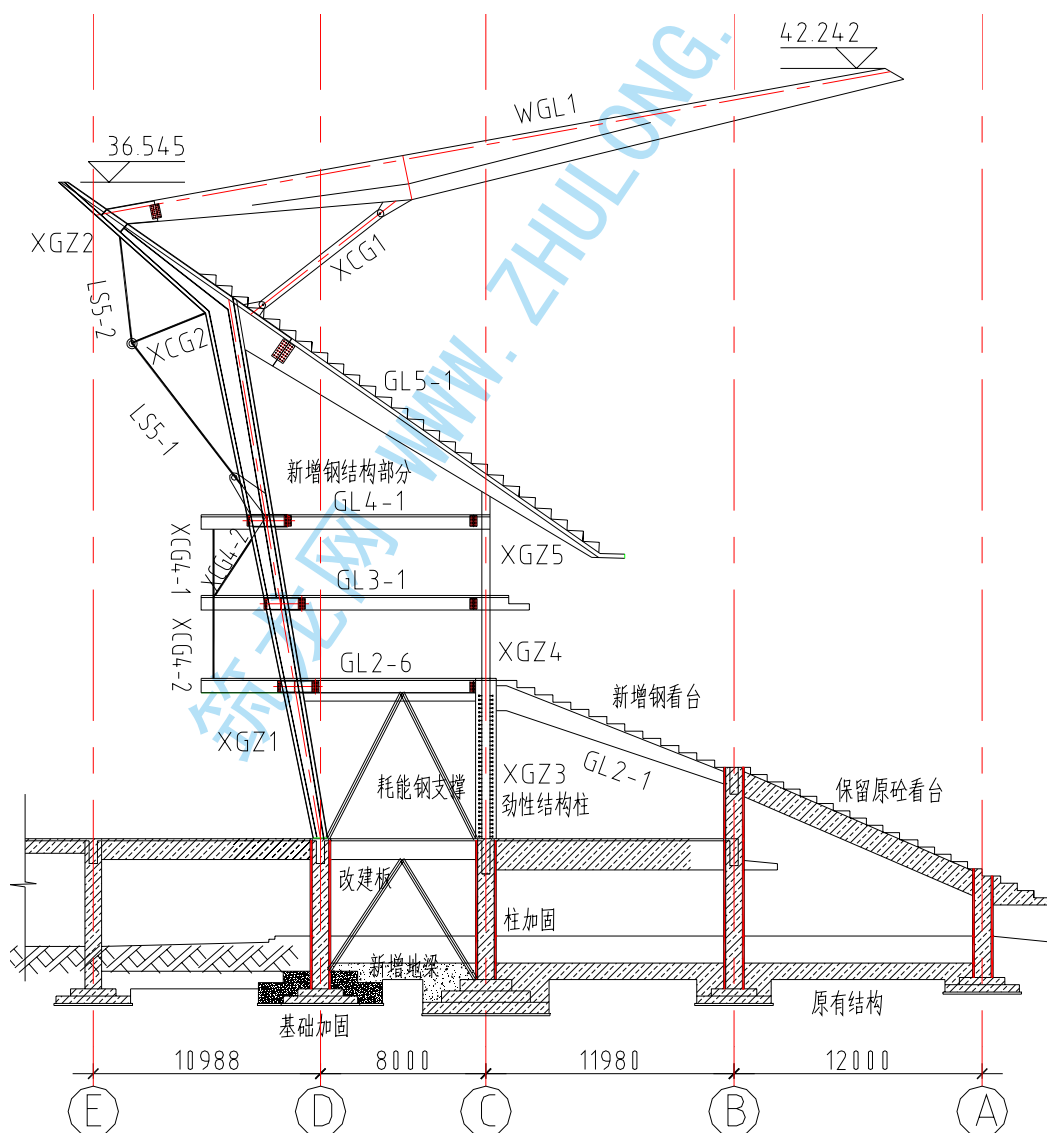


图 12-1-3 主要构件位置图

2. 工程特点及难点

2.1 数量多，截面类型多，零散钢构件分布多。

2.2 XGZ1 长度在 22~24m 间、WGL1 长度在 28m~36m 之间，需分段制作，现场组装量大。

2.3 XGZ1、XGZ2 为斜柱、WGL1 为斜挑梁，吊装就位难度较大。

2.4 由于体育场内塑胶跑道要采取保护措施，不能在塑胶跑道范围内设置吊装设备，只能在体育场外侧进行吊装作业，主体钢结构离吊装设备较远，吊装难度大。

2.5 时间紧、任务重、要求高。

3. 钢结构安装方案总体概述

本工程钢结构部分的安装按平面位置分为东、西 2 个施工区域同时作业，起重机站位在体育场外侧，由中间向南北依次推进。本工程总体吊装顺序：先吊装 C 轴上小钢柱（XGZ3、XGZ4、XGZ5），再吊装 B~C 轴间看台梁（GL2-1），然后吊装 D 轴上斜钢柱（XGZ1）和各层平台梁使之形成稳定的钢框架，接着吊装斜钢柱（XGZ2）和 C~D 轴间看台梁（GL5-1），最后进行屋面悬挑钢梁（WGL1）屋面次梁（WGL2~WGL9）的吊装。斜钢柱 XGZ1、XGZ2 和屋面悬挑钢梁 WGL1 的吊装是该工程钢结构部分安装的重点，下面将重点介绍斜柱 XGZ1、XGZ2 和悬挑屋面梁 WGL1 的吊装方法。

4. 吊装设备选择

4.1 主体钢结构吊装设备选择

由于现场条件受限制，起重机站位离东西看台主体钢结构较远，鉴于上述特点，必须选择大吨位且吊装性能较好的起重机，才能满足所有钢构件的吊装要求，保证较高的作业效率和可靠的安全操作性及合理的经济性。为满足钢结构吊装要求且兼顾土建施工，拟选用 4 台 C7050 平臂式塔式起重机进行东西看台钢结构吊装作业，另外选择 2 台 40t（TG-400E）汽车起重机配合装卸车及近距离小型构件的吊装。

圆形坡道悬挂钢结构工程采用 C7050 平臂式塔式起重机进行

4.2 计时计分牌钢结构吊装设备选择

体育场南侧计时计分牌钢结构总重约 40t，为减少现场焊接作业量，保证工程质量和工期，选用 200t 汽车起重机进行整体吊装。

4.3 田径训练场钢结构吊装设备选择

田径训练场附属用房钢结构工程总量约 20t，工程量少且构件单重量轻，选用 40t 汽车起重机进行吊装作业。

5. 东西看台钢结构施工流程及现场条件要求

5.1 东西看台钢结构施工流程图见下图 12-1-4。

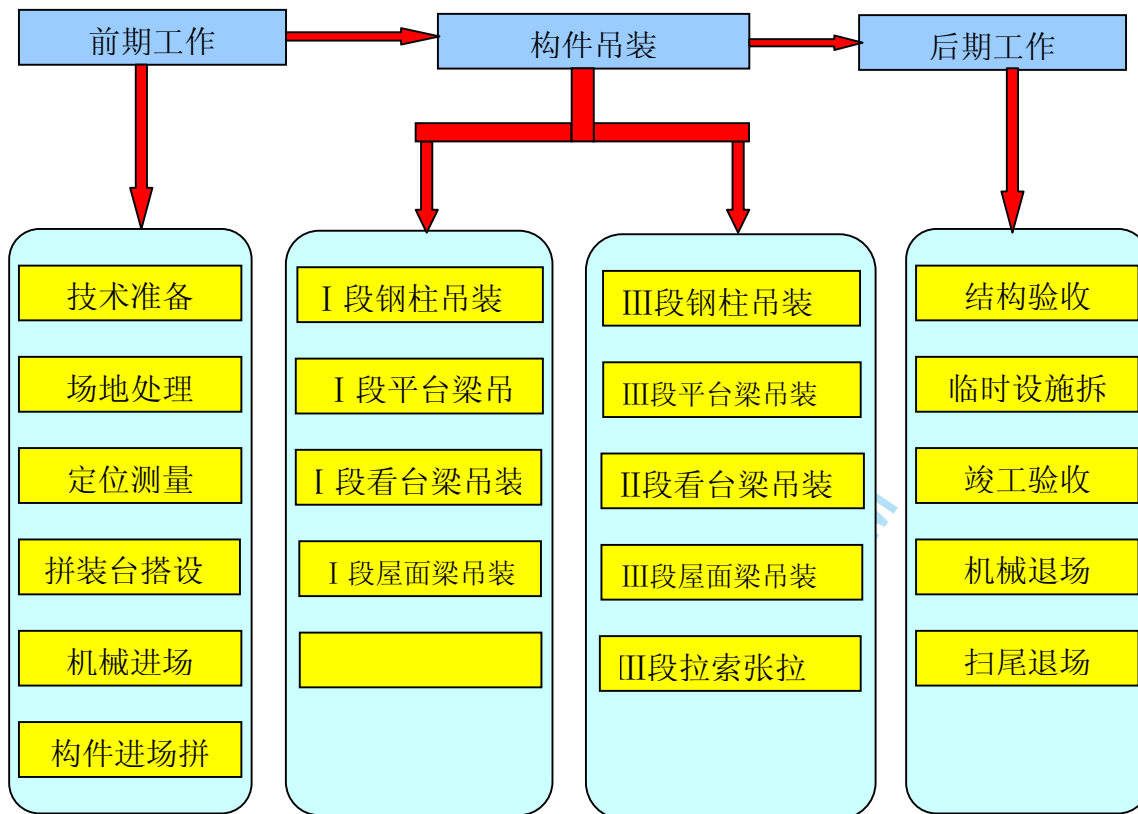


图 12-1-4 东西看台钢结构安装流程图

5.2 钢结构施工中的现场条件要求

为便于构件运输车顺利通行，部分现有坡道和花池处需缓坡处理。

为便于构件运输车通行，体育场东北角人工湖底需作处理。

为了吊装方便，需在体育场东侧一层商铺楼顶进行部分钢构件拼接。

体育场西侧拼装场地需占用现有西侧出口外停车场。

第二节 深化设计

1. 深化设计水平

我公司的设计部门为钢结构详图设计部，负责钢结构设计图纸的二次转化，对于奥林匹克体育中心钢结构工程，为响应“科技奥运”我公司考虑将使用以下几种软件进行体育场的钢结构详图设计：

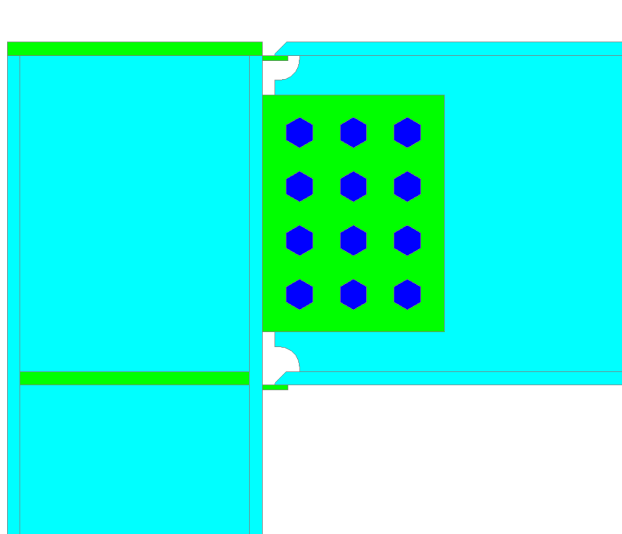
1.1 Auto CAD 软件

以 Auto CAD 软件为图纸转化的基本工具，功能极其强大。Auto CAD 软件是最佳 2D 制图及 3D 设计工具，在本工程中我们将主要用于简单构件，如钢梁，斜撑等焊接 H 型钢，线焊 H 型钢、圆钢管、方钢管构件的深化图纸设计。

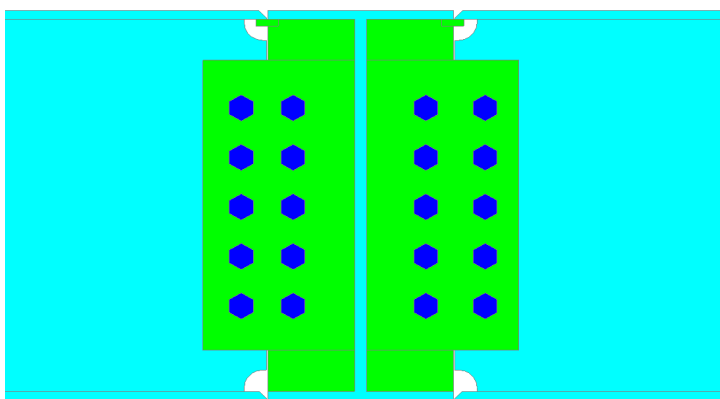
1.2 STRUCAD 软件

这套软件为英国详图设计专业软件，在本工程中我们主要用它绘制整体结构图，进行钢结构模型的建立，然后进行节点设计，从而深化复杂构件的详图。针

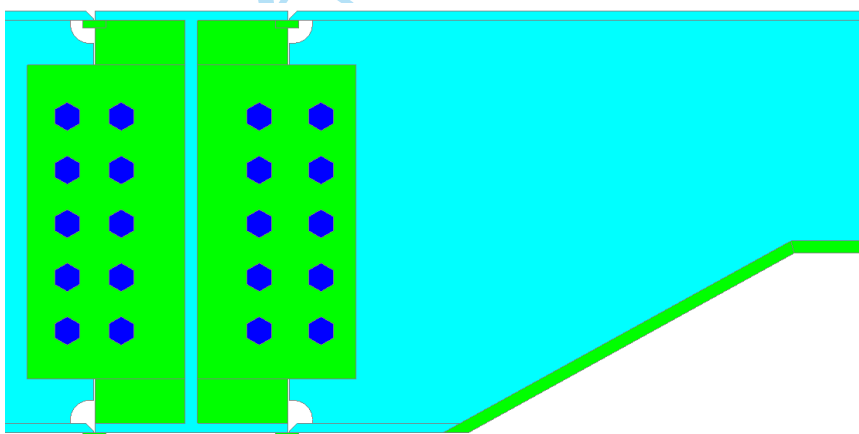
对本工程规模庞大、结构复杂、节点深化困难的工程用它来出图非常合适。可以适当优化施工方案。本工程中部分节点深化图见图 12-2-1。



柱梁连接节点



等截面梁连接节点



变截面梁连接节点

图 12-2-1 体育场深化设计典型节点图

2. 图纸深化设计工作流程

见下图 12-2-2

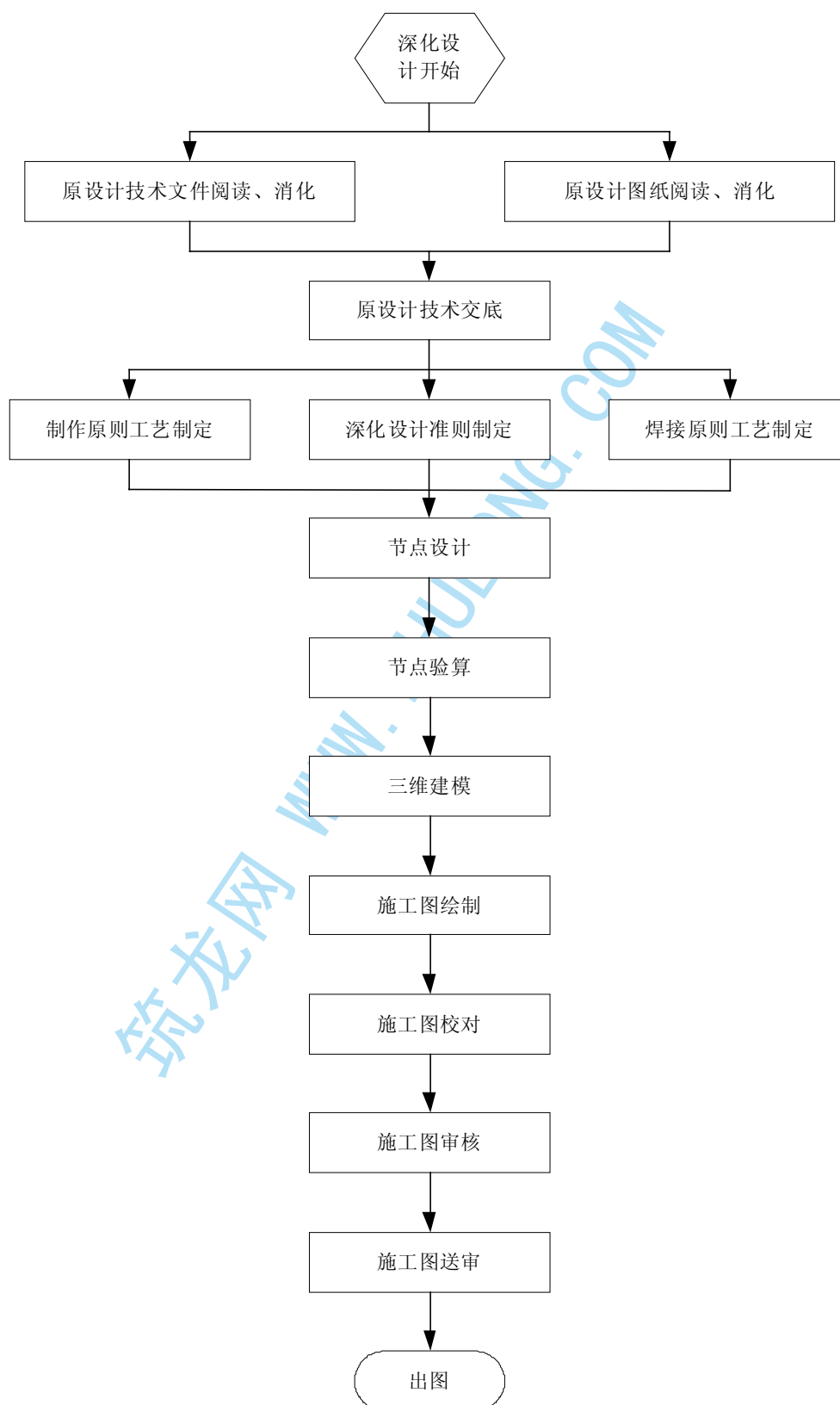


图 12-2-2 图纸深化设计工作流程图

3. 钢结构深化设计保证措施

见下图 12-2-3

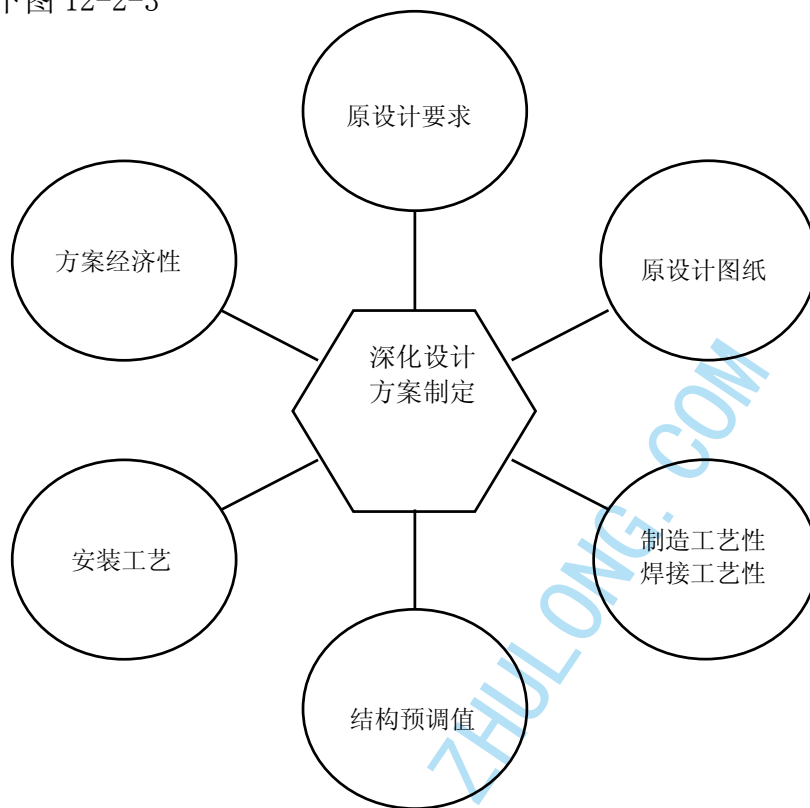


图 12-2-3 深化设计保证体系图

3.1 组织保证措施：由于体育场钢结构项目工程量大，结构复杂，钢结构深化设计质量的好坏将直接影响本工程的顺利进行。因此，在本工程上，我们将成立专门钢结构深化设计小组，并聘请专业设计院作为执行小组组长，专门负责钢结构的深化设计工作，下设两个设计组，人员约 36 人左右，在设计时，统一标准、统一节点、同时开展立面和平面构件的设计，确保该项目钢结构深化设计工作高效有序进行。

3.2 进度保证措施

3.2.1 设计部根据工程总进度和资源情况排出“深化设计进度计划图”，明确本工程各结构设计进度节点，确保满足本工程总体制造安装进度。

3.2.2 在设计院提交总体设计资料前，我公司将组建专项设计组，派 1-2 名加工图设计人员到设计院提前熟悉设计内容，领会设计意图，以确保转化设计按照总体设计进行。

3.2.3 在完成每分项设计后，即刻向设计院上报设计图纸进行审批，对审批后需要修改的部分，及时进行修改，直到审批合格。

3.2.4 实行“设计倒计时”制度，使每个人明确自己分项设计进度对于总体设计进度的重要性，目标明确，确保节点。

3.3 深化设计图设计质量保证措施

3.3.1 详图设计部内部的自审、复审及底图的审核

我公司为本工程的深化设计组织了强大的队伍，为图纸深化设计的质量提供了人力方面的保障。除了个人能力，对深化设计来说严格合理的工作流程、体制和控制程序是保证深化设计质量的关键因素。我公司建立了全面的图纸设计的工作基准，并结合中国钢结构行业的具体情况，制定了符合建设部颁布的各项制图标准和设计规范的公司的深化设计标准，建立起了完善的三级审核制度。设计制图人员根据设计图纸、国家和部委的规范、规程及我公司的深化设计标准完成自己负责的设计制图工作后，要经过以下检查和审核过程：

3.3.1.1 设计制图人自审

设计制图人将完成的图纸打印白图（一次审图单），把对以下内容的检查结果用马克笔做标记：

笔误、遗漏、尺寸、数量；

施工的难易性（对连接和焊接施工可实施性的判断）；

对于发现的不正确的内容，除在电子文件中修改图纸外，还要在一次审图单上用红笔修改，并作出标记（圈起来）；

自审完成后将修改过的图纸重新打印白图（二次审图单），并将一次审图单和二次审图单一起提交审图人员。

3.3.1.2 审图人员的校对、检查

审图人员的检查内容和方法同自审时基本相同，检查完成后将二次审图单交设计制图人员进行修改并打印底图，必要时要向制图人员将错误处逐条指出，但对以下内容要进行进一步审核：

深化设计制图是否遵照公司的深化设计标准；

对特殊的构造处理审图；

结构体系中各构件间的总体尺寸是否冲突。

3.3.1.3 底图的审核

以深化设计图底图和二次审图为依据，对图纸适用性进行重点审核；对于不妥处，根据情况决定从审图人员开始或制图人员开始重复上述的工作。

3.3.2 原尺寸（计算机放样）技术的检验

我公司在深化设计图的基础上，还有利用原尺寸（计算机放样）技术将构件图拆分成零件图的工序。当深化设计出现质量问题时，基本上都能在原尺寸（计算机放样）阶段得到及时发现，并及时通知设计部门。深化设计部门会立即组织人员对问题进行分析，如果判断属于简单的笔误，就迅速修改错误。出新版图，并立即发放给生产和质控等相关部门，同时收回原版图纸。当质量问题判断为对设计的理解错误或工艺上存在问题时，重新认真研究设计图纸或重新分析深化设计涉及到的制造工艺，及时得出正确的认识，并迅速修改图纸，出新版图，并立

即发放给生产部门和质控等相关部门，同时收回原版图纸。当在构件制造过程或安装过程中，根据现场反馈的情况发现深化设计的质量问题时，立即通知现场停止相关部分的作业。同时组织技术力量会同有关各方研究出处理措施和补救方案，在征得设计和监理同意后，及时实施，尽可能将损失减少到最小，并将整个过程如实向业主汇报。

3.3.3 出错后的对应措施

本工程结构复杂、节点处理较难，将会给深化设计工作带来相当大的困难，设计变更可能会经常发生，难免因沟通渠道不畅而造成深化设计出错等问题，为此，我们制定专门应对措施：

3.3.3.1 设立专门联系人与设计院、业主保持不间断的联系，尽量减少深化设计的错误；

3.3.3.2 在设计中发现深化图出错，此时尚未下料开始制造，立即对错误进行修改，在确认无误后再进行施工；

3.3.3.3 如果深化设计发生错误，且已经下料开始制造，在发现错误后，立即停止制造，并向设计院和业主报告，与设计人员共同商讨所出现错误的性质，如果所发生的错误对整体结构不造成安全影响，在设计院、业主的认可、批准后继续施工；否则对已加工的构件实行报废处理。节点设计管理流程见下图 12-2-4/5。

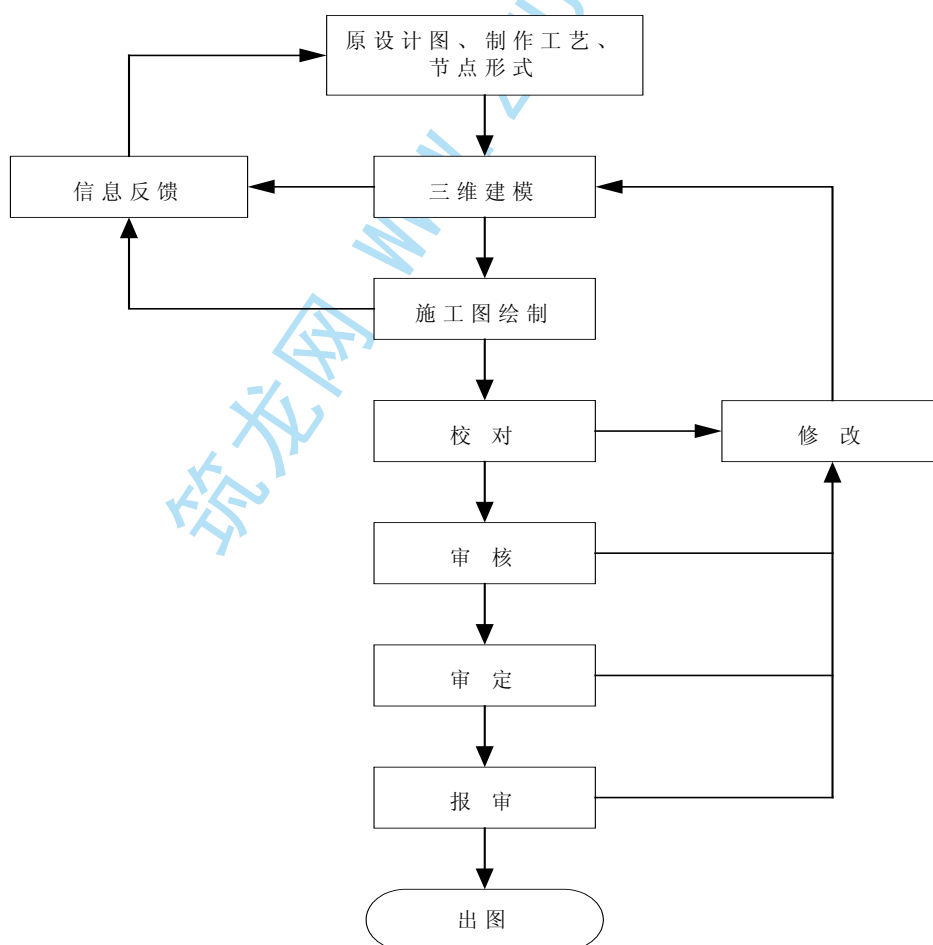


图 12-2-4 深化设计图纸质量管理流程图

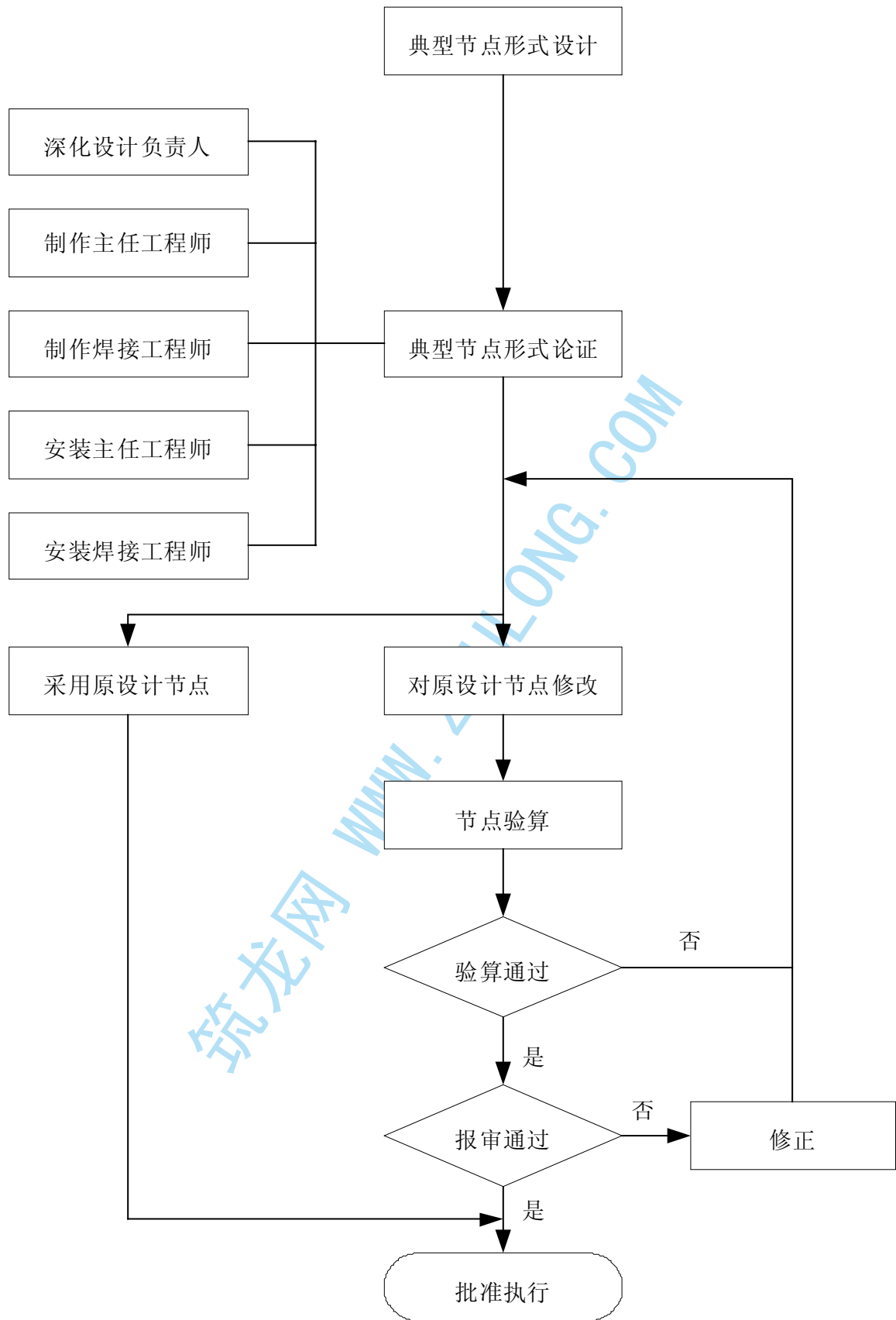


图 12-2-5 典型节点深化设计流程图

3.4 与设计单位协调配合的措施

和设计单位建立通畅的联系渠道是深化设计能够顺利进行的基础,为使与施工图设计单位的协调配合更加方便有效,我公司将设立专门的深化设计联系人,考虑到本工程的规模和特殊性,设定详图设计部负责人为本工程的具体联系人。

本工程规模大、工期紧,从设计图的深度来看,还有很多节点的验算工作需要完成,如拉索安装节点、悬挑钢梁下挠度验算等。我们将协助设计单位完成节点的验算工作;

我们将充分发挥我们在钢结构制造加工方面的知识,在本工程钢结构设计的工艺适用性和可行性方面,向设计单位提出我们的合理化建议,使得本工程的设计不光是在用钢量指标上,而是包括加工制造在内也更加安全、经济、合理;

在如此大的工程中,有很多设备不可能在结构设计前就定下来。随着设备的逐步确定,可能会发生一系列变更,当设计变更发生后,我们将立即组织深化设计人员,对设计变更部分进行修改或增加,使设计变更能及时得到执行。

我们将立即着手本工程的钢结构深化设计工作,按照业主、设计院的要求做好配合设计工作,配置足够的人力、物力,分批完成钢结构深化设计工作,深化设计质量保证做到工艺先进,结构可靠美观,使业主、设计院满意。

第三节 材料的采购计划及质量控制

1. 一般要求

招标文件与图纸的要求,对材料的选用要求如下:

1.1. 钢板:

A、普通钢板 Q235 钢与 Q345 钢均选用 B 级,其质量等级应分别符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 和《低合金高强度结构钢》GB/T1591 的规定。

当板厚 $\geq 30\text{mm}$ 时,均采用 Q345GJ-C,当板厚 $\geq 40\text{mm}$ 时,厚度方向性能级别为 Z15,拉杆采用 Q460C,其质量等级应分别符合现行国家标准《高层建筑结构用钢板》YB4101-2000 和《厚度方向性能钢板》GB/T5313-85 的规定。

B、所有钢材均为焊接结构用钢,均应按照规范要求的标准进行拉伸试验、弯曲试验、V 型缺口冲击试验和熔炼分析等,同时还应满足可焊性要求。

C、所有钢结构要求钢材的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.2。钢材应有明显的屈服台阶,且伸长率应大于 20%。

1.2 钢管:

圆钢管和方钢管材质均为 Q345B 钢,国产热轧无缝钢管其质量应符合《结构用无缝钢管》GB/T8162-1999 及行业标准 YB (T) 63-87 的规定。

1.3 钢索:

本工程中钢索采用高强度、低松弛冷拔镀锌钢丝(双层 PE),其抗拉强度 $\sigma = 1670\text{MPa}$,弹性模量不小于 $1.9 \times 10^5\text{MPa}$ 。

1.4 连接件

A、高强度螺栓和普通螺栓采用符合《合金结构钢技术条件》（GB3077-82）中经调质热处理的 40Cr，性能为 10.9 级。

B、普通螺栓组件中螺帽的强度等级应高于螺栓材料，以满足充分利用螺栓的抗拉承载力而不出现螺纹划扣的要求，或满足 GB/T 5782 和 GB/T 5780 的要求。

C、与普通螺栓相配所用的平口或斜口钢垫圈，依据 GB/T 98—1988。

D、高强度螺栓应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228、《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T 1229、《钢结构用高强度垫圈》GB/T 1230、《钢结构用高强度大六角螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T 1231 或《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》GB/T 3632、《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副技术条件》GB/T 3633 的规定。

E、高强度螺栓摩擦面的抗滑移系数为 0.40。

F、弹簧垫圈标准依据 GB/T94.1—1987

1.5 焊接材料

手工焊接采用的焊条，应符合现行国家标准《低合金钢焊条》GB/T 5118 及的规定。选择的焊条型号应与主体金属力学性能相适应。

自动焊接或半自动焊接采用的焊丝和相应的焊剂，应与主体金属力学性能相适应，并应符合现行国家标准的规定。

B、机械性能：

由焊接材料及焊接工序所形成的焊缝，其机械性能应不低于原构件的等级。

1.6 防腐、防火涂料

防腐涂料种类：所有钢结构的除锈与涂装均在构件制造质量检验合格后进行，除锈等级不小于 Sa2.5 级，除锈质量符合《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923-88 的有关要求。钢构件表面防锈无防火要求是按下表 12-3-1/2：

表 12-3-1 钢构件表面防锈无防火要求

| 名称 | 材料名称 | 厚度 |
|-----|-----------|--------|
| 底漆 | 水性无机富锌 | 90 μ m |
| 中间漆 | 环氧云铁 | 60 μ m |
| 面漆 | 丙烯酸改型聚硅氧烷 | 60 μ m |

表 12-3-2 钢结构表面有防火要求

| 名称 | 材料名称 | 厚度 |
|------|----------------|--------|
| 底漆 | 水性无机富锌 | 90 μ m |
| 中间漆 | 环氧云铁 | 60 μ m |
| 防火涂料 | （设计图中未定） | |
| 面漆 | 待定，有建筑装饰层时不做面漆 | |

2. 材料采购控制

2.1 采购准备

A、根据施工图纸编制备料计划，报项目经理审批。

B、物资供应部依据项目经理审批后的备料计划，按招标文件、合同条款及技术条件要求，确定供货单位。

C、在确定订购任何材料和货物前，按照工程师/设计院 / 承包人的要求提交各类样品、样板供工程师/设计院/承包人审阅。

2.2 采购合同的签定

A、合同正式签定前，物资供应部对供货单位的身份和资质进行确认，以保证合同有效。

B、根据本工程的工期要求，物资供应部立即组织采购员依据备料计划与确定的供货单位签定合同，合同中要注明质量标准，数量、规格、验收标准、交货期限及明确争端处理方法。

3. 材料检验

3.1 一般规定

采购产品提货前，必须对所提产品进行质量、数量、规格、标记性能进行验证，并取得材质证明书、检测报告。

材料的检查与复验按本工程的相关要求与相关标准进行检查与复验，并提交《材料检查报告书》。

3.2 钢材的检查

A、理化性能的检查

本工程主要材料性能见表 12-3-3/4 所示。根据钢厂提供的材料质量证明书对其规格、材质、化学成分及力学性能进核对。当对材料有疑义时，进行复检复检比例和规格按相关的设计和国家规范的要求。

表 12-3-3 本工程主要材料化学性能表

| 材料化学成份 | | | | | | |
|---------------|-------|-----------|-------|-------|------|-----------|
| 标准代号 | 钢材牌号 | 化学成分 % | | | | |
| | | C | S | P | Si | Mn |
| GB/T700-1988 | Q235B | 0.12~0.20 | 0.045 | 0.045 | 0.30 | 0.30~0.7 |
| GB/T1591-1994 | Q345B | ≤0.20 | 0.040 | 0.040 | 0.55 | 1.00~1.60 |

表 12-3-4 本工程主要材料力学性能表

| 材料力学性能 | | | | | | | |
|-------------|---------|-------------------|--------------------|--------------------|---|---------|-------------------|
| 钢材牌号 | 厚度 (mm) | 一般机械性能 | | | | V 型冲击试验 | |
| | | 屈服点 $f_y(N/mm^2)$ | 抗拉强度 $f_u(N/mm^2)$ | 伸长率 δ_5 (%) | 180° 冷弯试验 d=弯心直径 B=试样宽度 a=试样厚度 | 温度 | 冲击功 (纵向) J 不小于 |
| Q235B | ≤16 | 235 | 375~500 | 26 | B=2a, d=1.5a (试样方向为横向)d=a (试样方向为纵向) | 20 | 27 |
| | 17~40 | 225 | | 25 | | | |
| | 41~60 | 215 | | 24 | | | |
| Q345B | ≤16 | 345 | 470~630 | 21(22) | d=2a | 20 | 34 |
| | 17~35 | 325 | | | d=3a | | |
| | 36~50 | 295 | | | d=3a | | |
| Q345GJ C | 6~16 | ≥345 | 490~610 | 22 | d=2a | 0 | 34 |
| | >16~35 | 345~455 | | | d=3a | | |
| | >35~50 | 335~445 | | | | | |
| | >50~100 | 325~435 | | | | | |

B、尺寸和外观检查

材料进厂时必须按照表 12-3-5 所列的项目进行检查，合格后按照工程要求进行必要的复验。

表 12-3-5 尺寸和外观检查表

| 项目 | 判定标准 | 检查方法 | 检查资料 |
|-----|--|-------------------|------|
| 长度 | GB709-88 | 卷尺测量 | 检查记录 |
| 宽度 | | 卷尺测量 | |
| 板厚 | | 距边缘 20mm 以上游标卡尺测量 | |
| 平面度 | | 用钢直尺和塞尺测量 | |
| 直线度 | | 用钢直尺和塞尺测量 | |
| 外观 | 1、钢板表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时，其深度不得大于厚度负偏差值的一半。 2、钢板不允许有缩孔、夹渣和分层。 3、应对钢板正反两面都进行检查。 4、钢板两端 2m 范围内不允许有 S 变形或褶皱。 | 目视 | |

外观质量检验的内容为：表面平整度、表面缺陷（应无脱皮裂伤、翘曲等缺陷、麻点或划痕的深度不得大于该钢材厚度负偏差值的 1/2）、规格等是否达到

要求；产品质量证明书上项目性能是否齐全，是否达到标准要求。

对于材料的外观质量检验，都要由材料检查员会同材料保管员进行，并记录检验结果。对于检验不合格的材料应在最短的时间内上报。

C、材料复验

工程合同有规定时，材料的复验按照合同执行。无具体规定时遵照监理工程师的指示即行复验。一般情况下抽样比例为柱梁主材按规格每 10 个炉批号取 1 组试样。试验项目和试验方法按附表 12-3-6。检验记录、检验结果要在质量部存档。

表 12-3-6 材料复验项目、方法表

| 项目区分 | | 标准名称 | 检查资料 |
|--------|-------------------|-----------------------------------|--------|
| 化学成分复验 | 取样方法 | GB 222 《钢的化学分析用试样取样方法及成品化学成分允许偏差》 | 试验分析报告 |
| | 试验方法 | GB 223 《钢铁及合金化学分析方法》 | 试验分析报告 |
| 机械性能复验 | 取样方法 | GB 2975 《钢材力学及工艺性能试验取样规定》 | 试验报告 |
| | 拉伸试验 | GB6397 《金属拉伸试验试样》 | 试验报告 |
| | | GB 228 《金属拉伸试样方法》 | |
| | 弯曲试验 | GB 232 《金属弯曲试验方法》 | 试验报告 |
| | 冲击试验 | GB4159 《金属低温夏比缺口冲击试验方法》 | 试验报告 |
| Z 向试验 | GB5313 《厚度方向性能钢板》 | 试验报告 | |

3.3 焊接材料的检查

焊接材料的检查按照本工程的相关要求及国家标准进行材料的核对,即所有的焊条、焊丝、焊剂均应与主体金属强度相适应,对于焊条和焊丝每个批号都要检验,执行相应的焊材标准;对于焊剂每个批号都要检验;并控制好 P、S 含量;并符合国家标准《建筑钢结构焊接规程》JGJ81—91 的规定。

3.4 螺栓的检查

按照本工程的要求检查其质量证明书的内容符合要求。对于螺栓按 5%抽检其长度、直径、丝扣,对于高强螺栓还要按设计的规定抽查其硬度。

4. 材料的入库及保管

4.1 材料的入库

材料到货后除对材料的外观质量检验、性能检验外,还应对材料质量证明书、数量、规格进行核对,经材料检查员、仓库保管员检查达到要求后才能办理入库手续。对检验不合格的材料要进行处理。对于要求复验的材料要经复验合格后办理入库手续,不合格的办理退货手续。

4.2 材料的保管

材料检验合格后保管员要分类、分取安排码放,底层垫枕应有足够的支撑面,并且应防止支撑点的下沉,相同规格叠放时垫枕应在同一垂直线上,以防止变形。材料检验合格后用油漆标识或挂牌标识。

焊材库房内要通风良好,保持干燥,库内要放置温度计与干湿度计,相对湿度不大于 60%,保管员必须每天观察、记录库内温度、湿度,使库内温、湿度达到规定标准。焊条、焊丝、焊剂搬运堆放时,注意轻放,不准拆散焊材原始包装,以防止散包混杂,焊材存放在专用的货架上。库内所有焊材必须按其品种、规格、牌号等分类存放在货架上,并有明显标牌以示区别。

5. 材料的发放

钢材领料和发料依据材料预算和领料单进行,领料人和保管员要核对材质、规格、质量相符后清点发料。

材料发放时严格按工艺要求发放,发料时要按其预算、规格、牌号、数量发放,不得超领、超发,发料时由保管员填写《材料发放记录》,注明规格、牌号、复验编号、数量、批号、检验合格情况等。

第四节 钢结构制造

1. 钢结构制造的重点与难点

本工程主要由斜箱体柱,焊接 H 型钢,线焊 H 型钢,圆管,方形管等组成,其中斜箱体柱由于在立面上倾斜一定角度,其外挑斜梁在平面投影上不垂直斜体柱,因此在制造时角度的调控由一定的难度。

2. 通用制造程序要点

2.1 制造流程图: 见下图 12-4-1/2

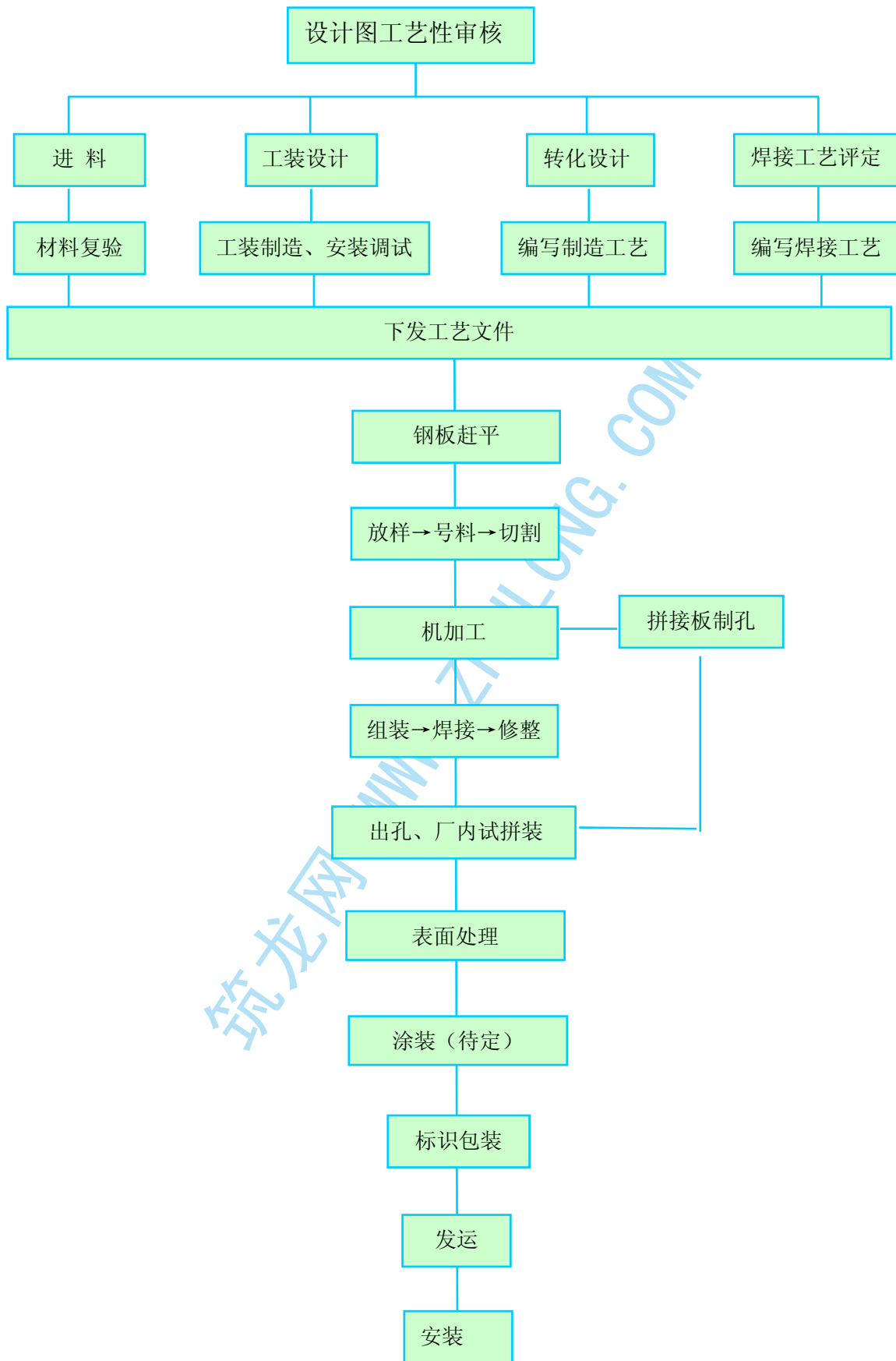


图 12-4-1 一般工艺流程图

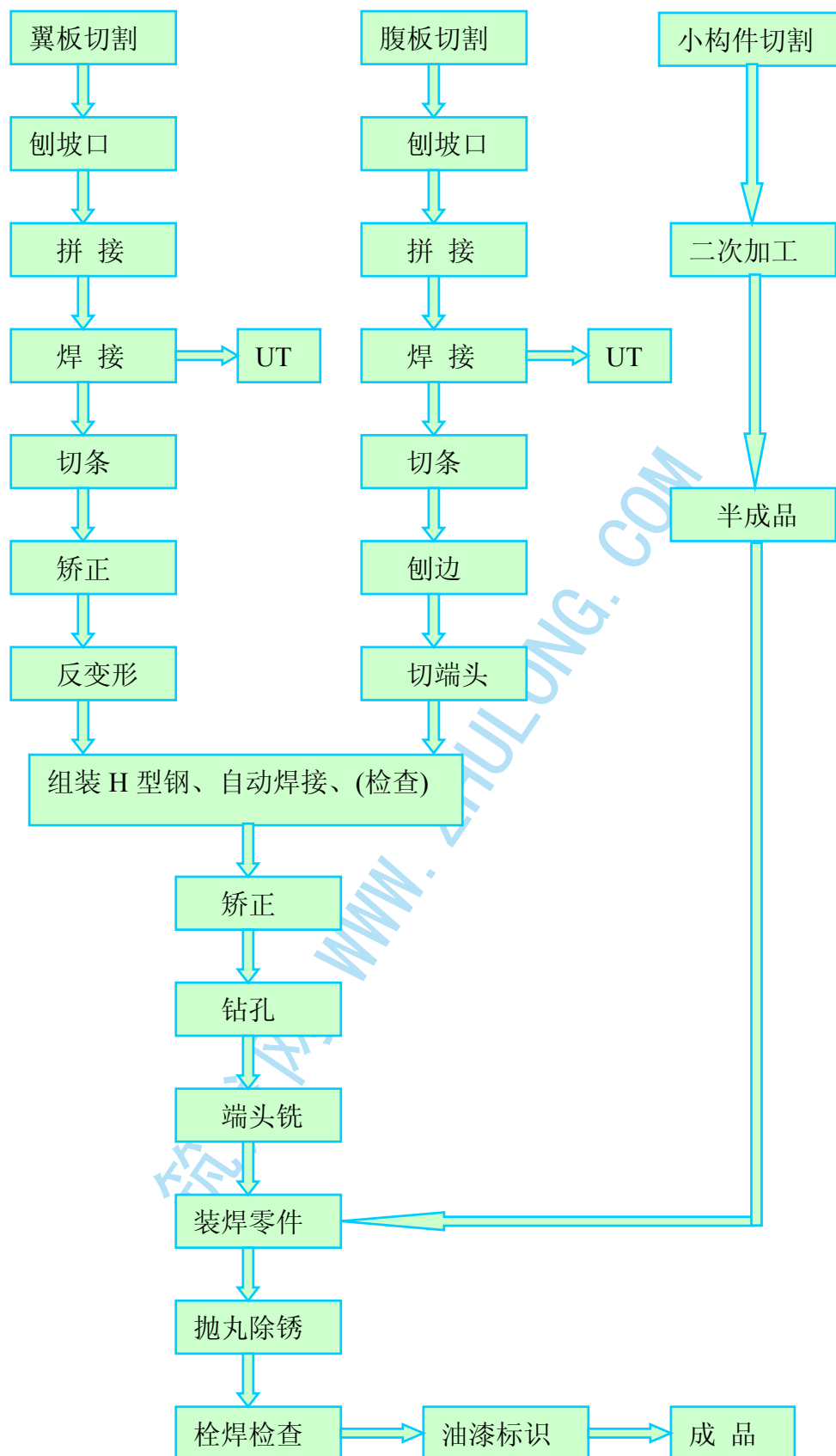


图 12-4-2 焊接 H 型钢制造工艺流程图

2.2 放样、号料、切割

2.2.1 放样

A、放样人员必须熟悉图纸和工艺要求，放样要根据加工工艺图进行。以 1:1 放出平面及节点大样，核对构件外形尺寸，安装关系，焊接形式等。经过核实无差错后才能进行样板(杆)制造。

B、采用计算机放样以及公式计算法放样，放样后必须专人进行核算，并且备有的详细的图表，几何尺寸，简图，计算数据等资料。

C、放样要根据工艺要求，统筹考虑预留加工量，焊接收缩量，起拱，板厚处理，建筑荷载压缩量等。预留收缩量见表 12-4-1。

12-4-1 预留收缩量表

| | |
|------------|---|
| 画线号料外形尺寸 | -0.5mm |
| 测量样板 | 内卡样板: -0.5mm; 外卡样板:+5mm |
| 气割加工余量 | $\delta \leq 14\text{mm}: 2.0\text{mm}; \delta \leq 26\text{mm}: 2.5\text{mm}; \delta \geq 28\text{mm}: 3.0\text{mm}$ |
| 锯切的加工余量 | 砂轮锯: 锯片厚度加 1mm; 圆盘锯等: 锯齿厚度 |
| 刨边、铣端的加工余量 | 每一加工端: 3—4mm |
| 二次气割加工余量 | 每一加工端: 0.5 板厚且不小于 5mm |
| 焊接收缩量 | a.沿焊缝纵向收缩: 0.03—0.2L% |
| | b.沿焊缝横向收缩: 0.03—0.75%L |
| | c.加劲肋焊缝引起的纵向收缩: 每个加劲肋每条焊缝 0.25mm |

D、样板应用不易变形的铁皮，扁铁等材料制成，样板(杆)上应明确标注零件的规格，数量，基准边，孔径等。用于桁架，屋架类的样板应注明中心线、重心线、定位线；用于弯曲的样板还要注明弯曲方向等。样板(杆)要妥善保管，使用一段时间应进行复验，防止变形。板(杆)制造的精度应符合设计及规范的要求无特殊要求时其允许偏差应符合的下表 12-4-2 规定。

表 12-4-2 放样、样板的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 |
|-------------|----------------------|
| 平行线距离和分段尺寸 | $\pm 1.0 \text{ mm}$ |
| 对角线 (L1) | $\pm 1.0 \text{ mm}$ |
| 宽度、长度 (B、L) | $\pm 1.0 \text{ mm}$ |
| 孔距 (A) | $\pm 1.0 \text{ mm}$ |
| 加工样板角度 (C) | $\pm 0.2^\circ$ |

2.2.2 号料:

A、号料时要根据加工工艺图纸及有关技术文件, 复核所使用的材料的材质、规格、外观质量, 如发现不符合相关规定, 应及时反馈到质量科、生产科、供应部门。遇有材料弯曲、平度超差, 影响放样, 号料的质量时要对所使用的原材料进行矫正, 钢材矫正后的允许偏差应符合表 12-4-3 的规定。

表 12-4-3 钢材矫正后的允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 |
|-------------------|-----|--------------------------|
| 钢板的局部平面度 | ≤14 | 1.5 |
| | >14 | 1.0 |
| 型钢弯曲矢高 | | l/1000 且不应于 5.0 |
| 角钢肢的垂直度 | | b/100 双肢栓接角钢的角度不得大于 90 度 |
| 槽钢翼缘对腹板的垂直度 | | b/80 |
| 工字钢、H 型钢翼缘对腹板的垂直度 | | b/100 且不大于 2.0 |

B、使用合格的样板(杆) 进行号料。号料有利于切割和保证零件质量。

C、主要受力的构件和需要弯曲的零件, 号料时应按工艺规定的方向取料, 弯曲的外侧不得有冲点和伤痕等缺陷, 号料时预留出切槽宽度。

画线号料的允许偏差应符合表 12-4-4 的规定。

表 12-4-4 号料的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|--------|-----------|--------|
| 零件外形尺寸 | ±1.0 | 用钢尺、直尺 |
| 孔距 | ±0.5 | 用钢尺、直尺 |

钢管加工允许偏差 (mm) 应符合表 12-4-5 的要求:

表 12-4-5 钢管加工允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验方法 |
|-----------|-----------|-------------|
| 长度 | ±1.0 | 用钢尺和百分表检查 |
| 端面对管轴的垂直度 | 0.005r | 用百分表 V 形块检查 |
| 管口曲线 | 1.0 | 用套模和游标卡尺检查 |

2.2.3 切割:

A、数控切割机编程下料, 简单的几何形状如矩形, 圆形, 梯型等, 可由操作工直接编程输入或调用机内程序进行(数控切割设备见图 12-4-3)。复杂的几何图形如正弦曲线, 不规则多边形等, 应由专业工艺员进行编程, 需要接料时

必须提供切割方位示意图。编程的重要尺寸数据必须经过专人核查无误后，才能下料切割。

板材数控切割

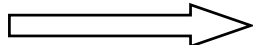


图 12-4-3 数控切割设备：

B、相贯线切割机编程下料，要由专业工艺员编制专项工艺指导书，由岗位操作工输入，进行切割。相贯线切割设备见下图 12-4-4

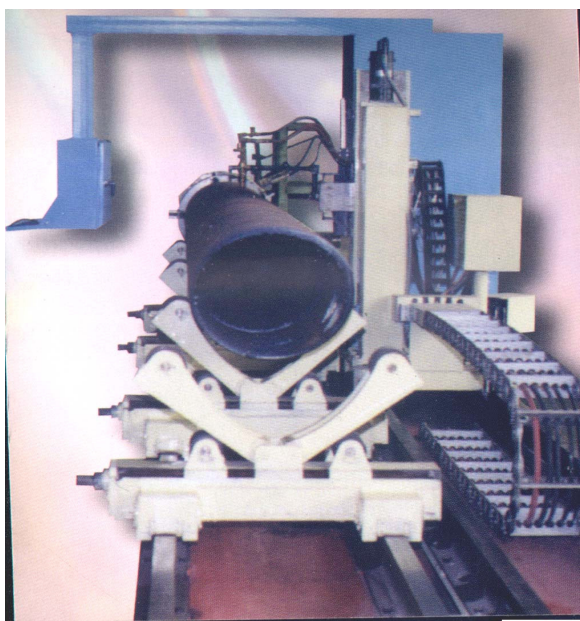


图 12-4-4 相贯线切割设备

C、钢材的分离参照表 12-4-6 的要求进行。

表 12-4-6 钢材的分离方法

| 项目 | 加工方法 |
|---------------------------|----------|
| $\delta < 12\text{mm}$ | 剪切 |
| $\delta \geq 12\text{mm}$ | 切割 |
| H 型钢 | 切割、锯切 |
| 型材 | 切割、锯切、剪切 |

D、氧-丙烷切割的允许偏差应符合表 12-4-7 的规定。

表 12-4-7 氧-丙烷切割的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|----------|-----------------|--------|
| 零件的长度、宽度 | ±2.0 | 用钢尺、直尺 |
| 切割平面度 | 0.05t 且 <2.0 | 用直尺、塞尺 |
| 割纹深度 | 0.2 | 用焊缝量规 |
| 局部缺口深度 | 1.0 | 用焊缝量规 |
| 表面粗糙度 Ra | 一级 0.25 二级 0.50 | 用直尺 |

注：t 为剖面厚度

E、机械剪切的允许偏差应符合表 12-4-8 的规定。机械剪切设备见图 12-4-5

表 12-4-8 机械剪切的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 允许偏差 (mm) |
|----------|-----------|-----------|
| 零件的长度、宽度 | ±2.0 | 用钢尺、直尺 |
| 边缘缺棱 | 1.0 | 用直尺 |
| 型钢端头垂直度 | 2.0 | 用角尺、塞尺 |



钢板剪切

图 12-4-5 机械剪切设备图：

F、锯切切割应符合附表 12-4-9 的规定。

表 12-4-9 锯切的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|-------------|--------------|--------|
| 零件的长度、宽度 | ±2.0 | 用钢尺、直尺 |
| H 型钢型材端头垂直度 | 圆盘锯:1.5/1000 | 用角尺、塞尺 |
| | 带锯:4/1000 | 用角尺、塞尺 |
| | 砂轮锯:5/1000 | 用角尺、塞尺 |
| | 弓锯:4/1000 | 用角尺、塞尺 |

G、碳素钢在环境温度低于-16 度， 低合金钢在环境温度低于-12 度时不得进行剪切，冷矫正及冲孔。

H、切割缺陷的处理:对于 1-3 毫米的缺棱缺陷，采用磨光机修磨平整。坡口不超过 1/10 的缺棱，采用直径 3.2 的低氢型焊条补焊，焊后修整平整。断口上不得有裂纹或夹层。

2.3 边缘加工

2.3.1 需要进行边缘加工的零件，应尽量采用精密切割代替机械加工。

2.3.2 使用机械进行边缘加工的零件，加工余量应大于 3 毫米，加工余量可按表 12-4-10 的要求。

表 12-4-10 预留加工余量

| 材质 | 边缘下料形式 | 钢板厚度 (mm) | 最小余量 (mm) |
|--------|--------|-----------|-----------|
| 低碳钢 | 剪切边 | ≤16 | 2 |
| 低碳钢 | 切割边 | >16 | 3 |
| 各种钢材 | 切割边 | 各种厚度 | 4 |
| 优质低合金钢 | 切割边 | 各种厚度 | >3 |

2.3.3 焊口坡口宜采用刨削或切割的方法进行，坡口加工尺寸要按工艺加工，

用样板控制坡口加工。钢板对接采用 X 型坡口形式，翼缘板和腹板采用 T 形接头，双面 V 形坡口形式。

其坡口尺寸严格执行《建筑钢结构焊接规程》(JGJ81—91) 有关规定。加工坡口面粗糙度或槽痕应符合相关规范要求。一旦出现粗糙度超过规定值，应加以修理打磨。开制坡口见下图 12-4-6:

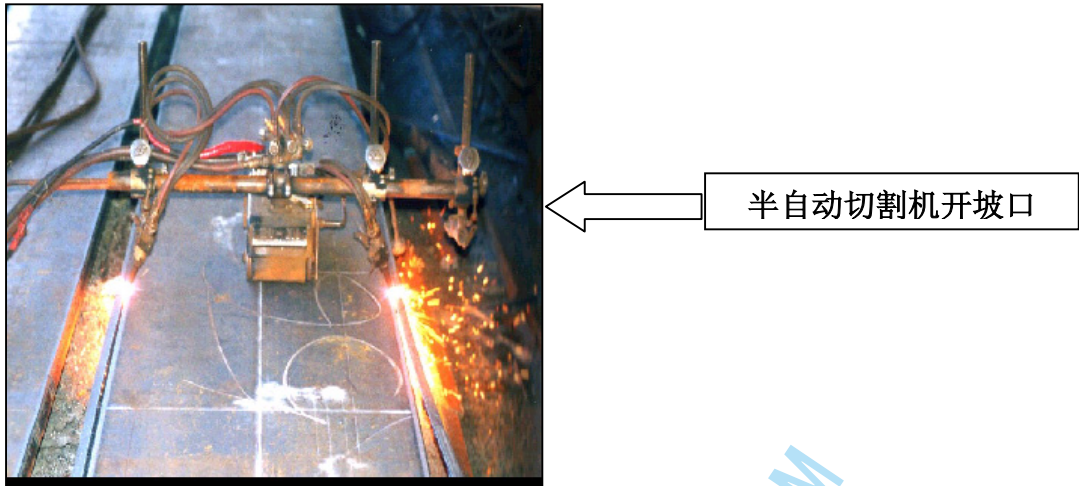


图 12-4-6 开制坡口

2.3.4 边缘加工的质量标准应符合表 12-4-11 的规定。

表 12-4-11 边缘加工的质量标准

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|------------|--------------------|--------|
| 零件的长度、宽度 | ± 1.0 | 用钢尺、直尺 |
| 加工边直线度 | $L/3000$ 且 < 2.0 | 用钢尺、拉线 |
| 相邻两边夹角 | $\pm 6'$ | 用量角规 |
| 加工面垂直度 | $0.025h < 0.5$ | 用角尺、塞尺 |
| 加工表面粗糙度 Ra | 0.5 | 用直尺 |

2.3.5 设计及工程要求铣平的零部件，构件，必须在矫正合格后再进行机械加工，铣平面应符合技术文件的要求。

加工面的允许偏差应符合表 12-4-12 的规定

端头铣平设备见图 12-4-7

表 12-4-12 加工面的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|------------|-----------|--------|
| 两端端铣的构件长度 | ± 2.0 | 用钢尺、直尺 |
| 两端端铣的零件长度 | ± 0.5 | 用钢尺、直尺 |
| 端铣面的平面度 | 0.3 | 用直尺 |
| 铣平面对轴线的垂直度 | $/1500$ | 用角尺、塞尺 |

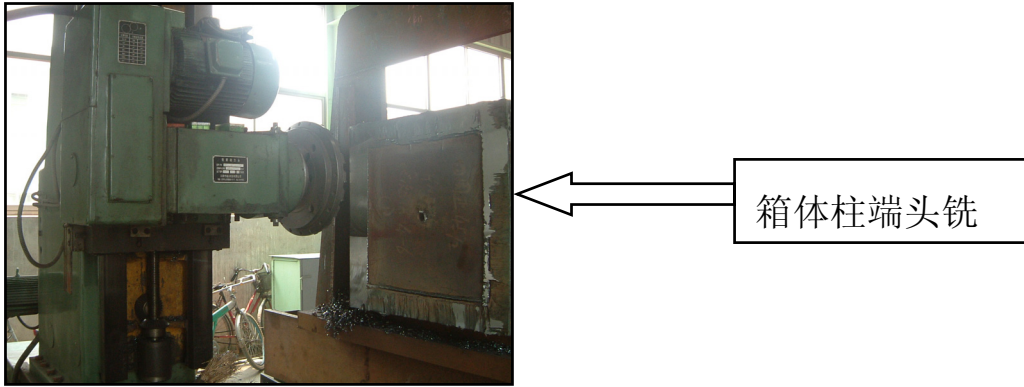


图 12-4-7 端头铣平设备

2.4 制孔

2.4.1 使用数控钻床、摇臂 C 钻、磁座钻、压杠钻等设备钻孔；

2.4.2 所有连接板均在数控平面钻床上钻孔，见图 12-4-8

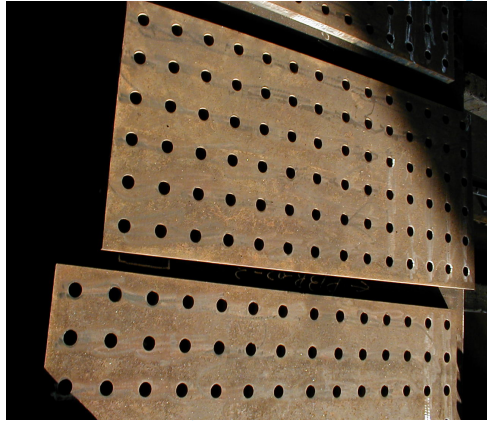


图 12-4-8 连接板数控平面钻

2.4.3 构件上的孔原则上均在三维钻上完成，三维数控钻见图 12-4-9；

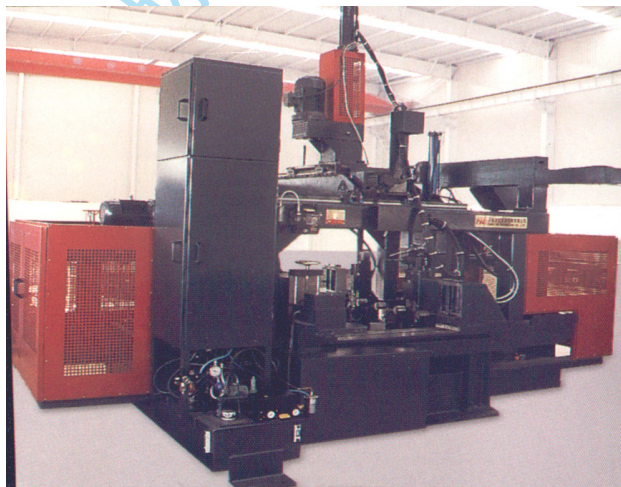


图 12-4-9 三维数控钻设备图

2.4.4 磁座钻、压杠钻只适用于固定钻床无法使用的部位；

2.4.5 精制螺栓孔(A.B级螺栓孔-- I类孔)的直径应于螺栓公称直径相等,孔应有H12的精度,孔壁表面的粗糙度Ra不大于12.5微米。螺栓孔的允许偏差应符合表12-4-13的规定。

表 12-4-13 精制螺栓孔的允许偏差

| 螺栓公称直径 | 螺栓允许偏差 | 孔允许偏差 | 检查方法 |
|--------|---------|---------|-------|
| 10—18 | 0 0.18 | +0.18 0 | 用游标卡尺 |
| 18—30 | 0 -0.21 | +0.21 0 | 用游标卡尺 |
| 30—50 | 0 -0.25 | +0.25 0 | 用游标卡尺 |

螺栓孔距的允许偏差见表12-4-14的规定。

表 12-4-14 螺栓孔距的允许偏差表

| 项目 | 允许偏差 (mm) | | | | 检查方法 |
|-------------|-----------|----------|-----------|-------|------|
| | ≥500 | 501-1200 | 1201-3000 | >3000 | |
| 同一组内任意两孔间距离 | ±1.0 | ±1.5 | | | 用钢尺 |
| 相邻两孔的端孔间距离 | ±1.5 | ±2.0 | ±2.5 | ±3.0 | 用钢尺 |

2.4.7 螺栓孔的分组应符合如下规定:

- A、在节点中连接板与一根杆件相连的连接孔划为一组;
- B、接头处的孔:通用接头处半个拼接板上的孔为一组;阶梯接头处二接头之间的孔为一组;
- C、在两相邻节点或接头间的连接孔为一组,但不包括上述两条;
- D、受弯构件翼缘板上每一米的孔为一组。

2.5 组装

2.5.1 组装前的工作:

A、组装前的零件、部件应检验合格,连接接触面和沿焊缝边缘每边30-50mm范围内的铁锈、毛刺、污垢应清理干净。

B、板材、型材的拼接应在组装前进行。构件的组装应在部件组装焊接、矫正后进行,以便减少构件的残余应力。

C、组装时应不断地确认零件和部件加工图的尺寸、编号及材质。

D、组装时必须在零件上划出其定位线,定位基准线和关键中心线在自制的专用胎具上进行定位组装。定位焊所采用的焊接材料型号应与焊件材质相匹

配。焊缝厚度不宜超过设计焊缝厚度的 2/3，且不应大于 8mm，焊缝长度 50-100mm，间距 400-600mm，定位焊缝必须布置在焊道内，并距端头 30mm 以上，并应由持有合格证的焊工施焊。

2.5.2 组装的精度见表 12-4-15。

表 12-4-15 组装的精度

| 构件类型 | 项 目 | 允许偏差 |
|-------------|----------|---------------|
| 钢 构 件 | 对口错边 | ±1.0mm |
| | 间隙 | ±3.0mm |
| | 型钢高度 | ±2.0mm |
| | 型钢中心偏移 | ±2.0mm |
| | 型钢连接处错位 | ±2.0mm |
| | 型钢其它部位错位 | t/10 且 ≤3.0mm |

2.5.3 组装的要求：

A、构件组装应在专用胎具上进行，胎具应预先进行测平，设置空位装置，并且牢固可靠。

B、复杂的构件组装，如八字支撑等，要放样画线进行组装，并且制备必要的工装和胎模。

C、组装要按工艺流程的次序进行，组装顺序由结构形式、焊接方法和焊接顺序等因素决定。

D、钢板拼接时，拼接板最小不得小于 1500mm（纵向），且要沿轧制方向拼接。

E、当采用夹具组装时，拆除夹具时不得用锤击落，应用气割切除，不得损伤母材。切除后应打磨平整。

F、磨光顶紧接触面应有 75%以上的面积密贴，用 0.3mm 塞检查其塞入面积应小于 25%，边缘的间隙不应大于 0.8mm。

G、构件的隐蔽部位应预先焊接，并经检验合格后方可封闭，完全密闭的构件内表面不可涂装。

2.5.4 钢板的拼接：

A、主要受力杆件：应沿钢板轧制方向进行，最小拼接长度应大于 1500。

B、H 型钢翼缘板只允许在长度方向上拼接，拼接长度不小于两倍的板宽；腹板在纵向上的拼接长度不小于 600 毫米。当为 T 形交叉时，交叉点的距离不小于 200 毫米；上下翼缘板拼接位置与腹板拼接缝错开 200 毫米以上。

C、重要结构的钢板拼接除按沿轧制方向进行外，接头的位置应布置在跨度

的 1/4-1/3 处，受拉翼缘应采取斜接，斜度不大于 45 度。

D、拼接的位置应避开安装孔和复杂的部位，一般接头也应尽量布置在受力较小的部位。

E、不同厚度的钢板对接，在无特殊要求的条件下，较大厚度钢板的过渡坡口的斜度按 1:4 进行。

2.5.5 焊接结构组装的允许偏差见表 12-4-16。

表 12-4-16 焊接结构组接的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检查方法 | 简图 |
|------|-------------------|-------|----|
| 对口错边 | $t/250$ 且不应大于 3.0 | 用焊缝量规 | |
| 间隙 | ± 1.0 | 用焊缝量规 | |
| 搭接长度 | ± 5.0 | 用焊缝量规 | |
| 缝隙 | 1.5 | 用焊缝量规 | |
| 高度 | ± 2.0 | 用钢尺 | |
| 垂直度 | $b/100$ 且不应大于 3.0 | 用直尺塞尺 | |
| 中心偏移 | ± 2.0 | 用直尺 | |

3. 重要节点及主要构件制造工艺

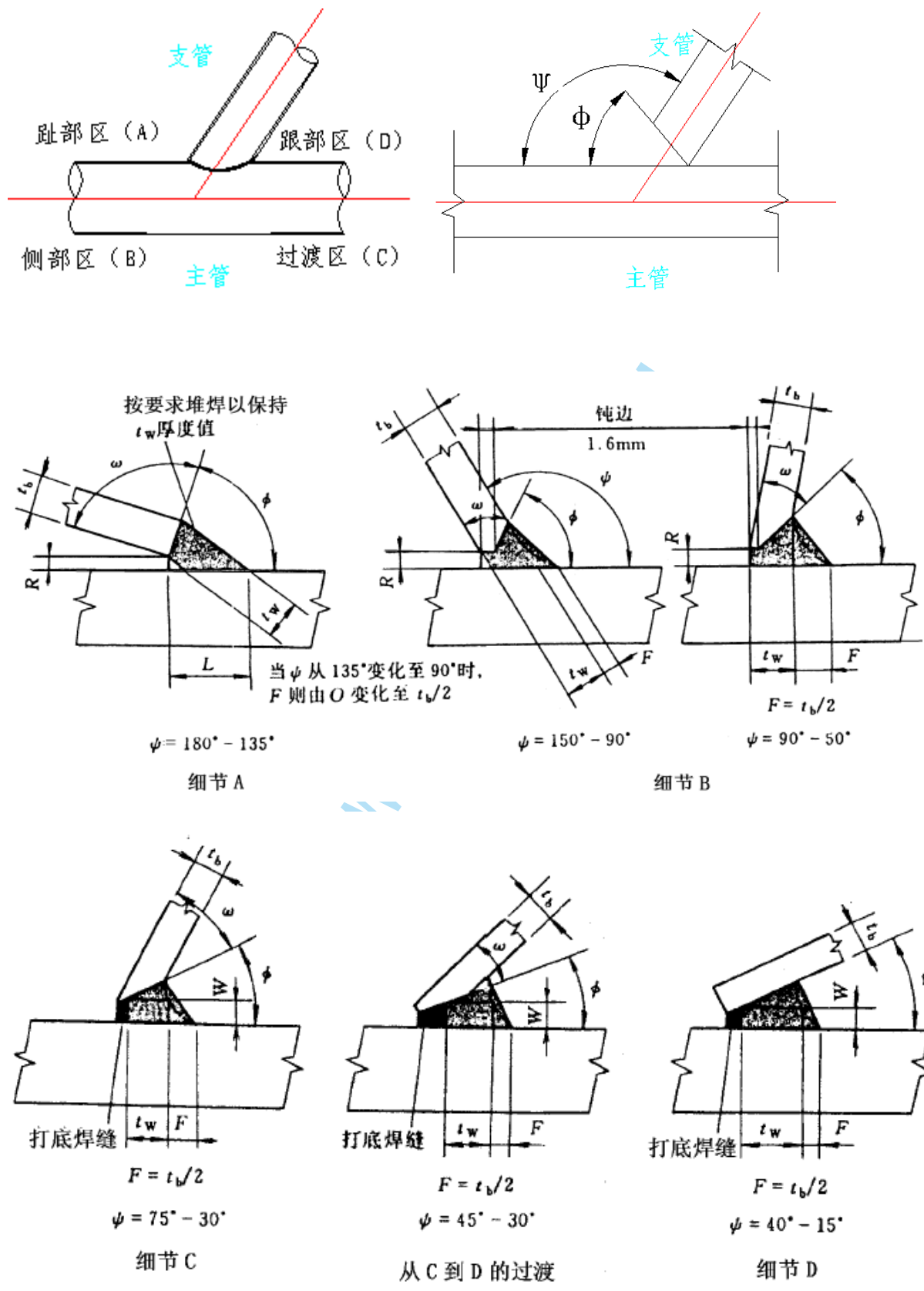
3.1 圆管制造

(1)、支管的相贯面切割成带变化的坡口与主管表面完全吻合的空间曲线形状。坡口的尺寸应符合节点焊缝的设计要求。对大形钢构件的制造、组装与安装时应制定合理的焊接收缩量及施焊顺序，必要时采取有效地技术措施，缩小焊接收缩量，减少焊接应力。

(2)、圆管相贯坡口形状与尺寸：

圆管相贯分四个区连续变化如下图 12-4-10：

A 区——趾部区 B 区——侧部区 C 区——过渡区 D 区——跟部区



T、Y、K 形相贯接头全焊透焊缝尺寸及坡口角度示意图 图 12-4-10

T、Y、K 形相贯接头全焊透焊缝尺寸及坡口角度见下表 12-4-17

表 12-4-17T、Y、K 形相贯接头全焊透焊缝尺寸及坡口角度

| | | A 区 $\Psi=180^\circ$ -135° | B 区 $\Psi=150^\circ$ - 50° | C 区 $\Psi=75^\circ$ - 30° | D 区 $\Psi=40^\circ$ - 15° |
|---------------------|----------------|--------------------------------------|---|---|--|
| 端部坡口制备 (ω) | 最大 | | 根据所需的 α 值确定 | | |
| | 最小 | | 10° 或 $\Psi > 105^\circ$ 时 45° | 10° | |
| 装配(W)或根部间隙(R) | 最大 | 四种焊接方法均为 5 mm | 自保护药芯焊丝电弧焊; 气体保护药芯焊丝电弧焊 6mm | 气体保护实芯焊丝短路过渡; 气体保护药芯焊丝电弧焊 $\geq 45^\circ$ 6mm $< 45^\circ$ 8mm | 自保护药芯焊丝电弧焊 3mm 手工电弧焊 5mm 气体保护实芯焊丝短路过渡 3mm 气体保护药芯焊丝电弧焊 6mm $\alpha < 30^\circ$ 10mm |
| | 最小 | 1.5 mm | 1.6mm | 1.6mm | |
| 坡口角度(ϕ) | 最大 | 90° | $\Psi \leq 105$ 时 60° | 45° ; 较大两面角时用 B 区。 | |
| | 最小 | 45° | 37.5° ; 较小两面角时用 C 区。 | Ψ 较大时, 0.5 Ψ | |
| 完工焊缝 | t _w | $\geq tb$ | $\Psi \geq 90^\circ$: $\geq tb$ $\Psi < 90^\circ$: $\geq tb/\sin \Psi$ | $\geq tb/\sin \Psi$, $\leq 1.75tb$ | $\geq 2 tb$ |
| | L | $\geq tb/\sin$ $\leq 1.75tb$ | | 可以用堆焊焊缝以满足这一要求。 | |

(3)、按照 GB50205 的要求, 对工厂和现场焊缝进行内部缺陷超声波探伤和外观检查。

焊缝等级为一级时, 超声波探伤比例为 100%。

焊缝等级为二级时, 超声波探伤比例为 200%, 探伤比例按每条焊缝长度的百分数, 且不小于 200mm。

焊缝外观检查未焊满、根部收缩、咬边、裂纹、电弧擦伤、飞溅、接头不良、焊瘤、表面夹渣、气孔、角焊缝不足、焊脚不对称等缺陷。

低合金结构焊缝, 在同一处返修次数不得超过二次。

3.2 斜立柱制造

3.2.1 概述:

斜立柱断面较为复杂, 焊缝多、焊接量大, 易产生变形。斜立柱在制造时, 首先是要保证箱体柱在焊接过程中减小变形, 因为斜立柱成形后的变形难于矫正; 二是斜立柱的焊接, 特别是斜立柱内隔板的焊接, 难度较大。斜立柱制造流程图见图 12-4-11。斜立柱制造时应先将翼板和挑板进行组焊, 进行整体变形矫

正后再和腹板进行箱体组装，由于斜立柱断面较为复杂，焊缝较多，易引起变形，组焊完后不好进行矫正，因此组装时注意采取适当的反变形措施（焊接变形控制措施见表 12-4-18），根据试验制定反变形的工艺，尽可能使斜立柱组装后变形减到最小程度。

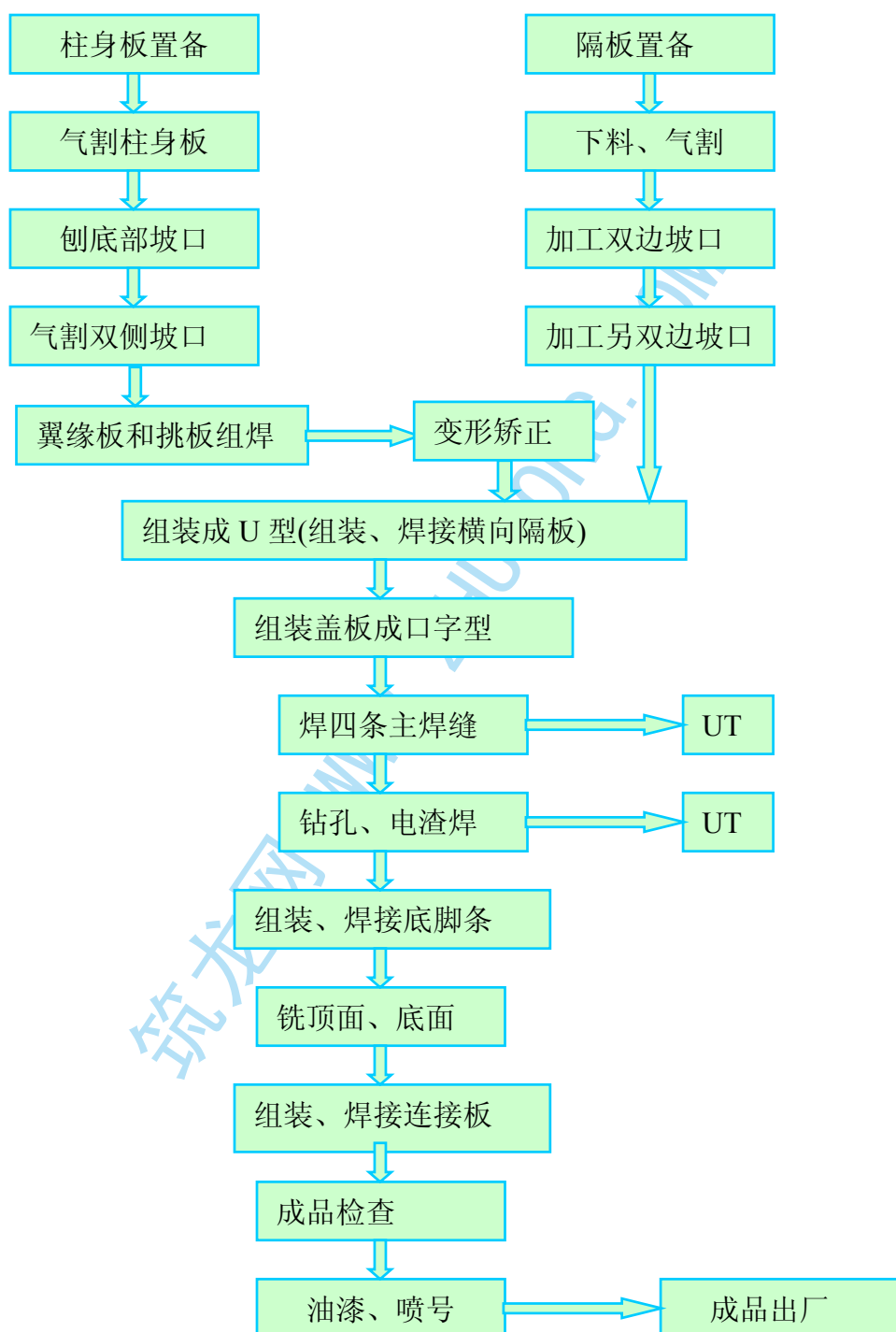


图 12-4-11 斜立柱制造流程图

3.2.2 斜立柱分段：由于考虑到制造运输与安装的需要，斜立柱在工厂制造加工时需进行合理的分段，根据安装起吊时吊车的吊重能力及构件制造时的节点

设计初步设想在 GL4 上返 1.4 米的地方进行分段，分段时，箱体柱的腹板和翼板距分段线上下各错开 200 mm，分段示意图见图 12-4-12:

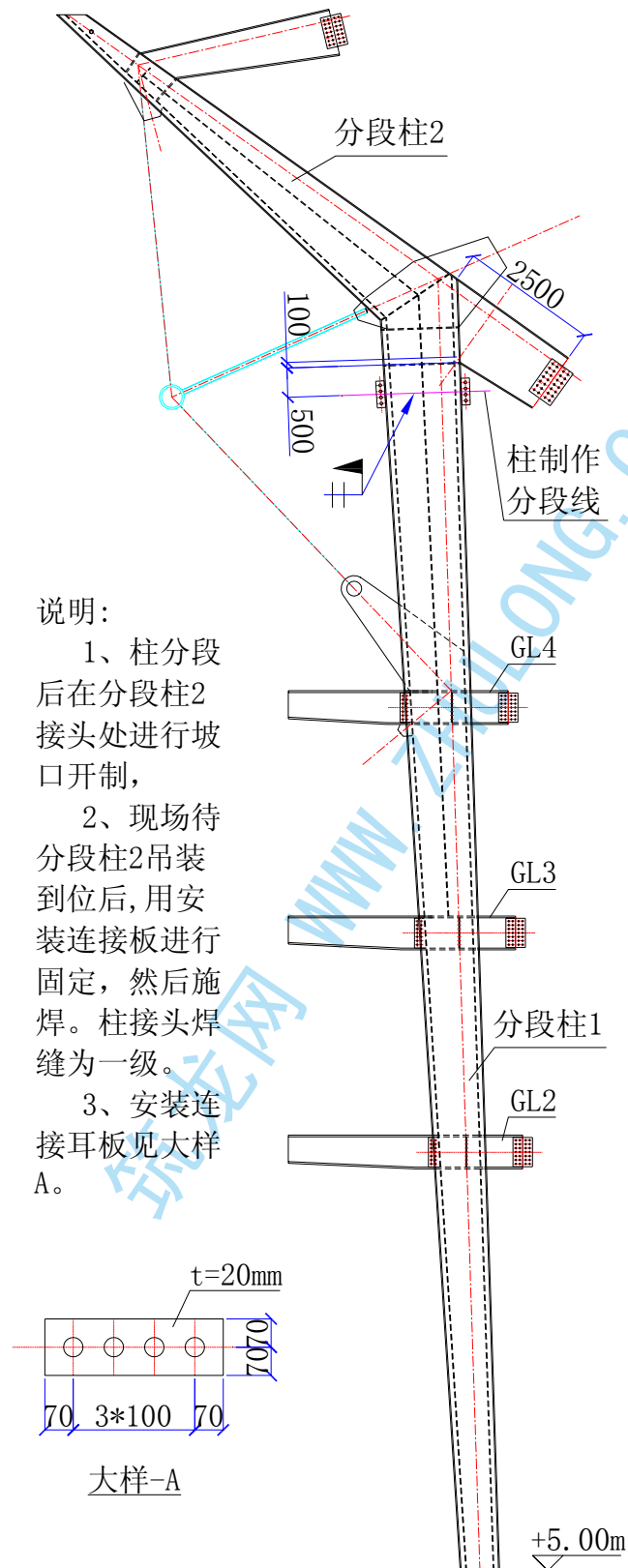


图 12-4-12 斜立柱分段示意图:

3.2.3 部件装配:

A、斜立柱腹板、翼板、隔板及挑板下好料后，先进行挑板及腹板的组焊。见图 12-4-13。组焊时可用器具进行加固，以减小焊接变形，待翼板与翼缘挑板组焊成 [形后，应进行整体矫正，矫正完后，方可进行下道工序；

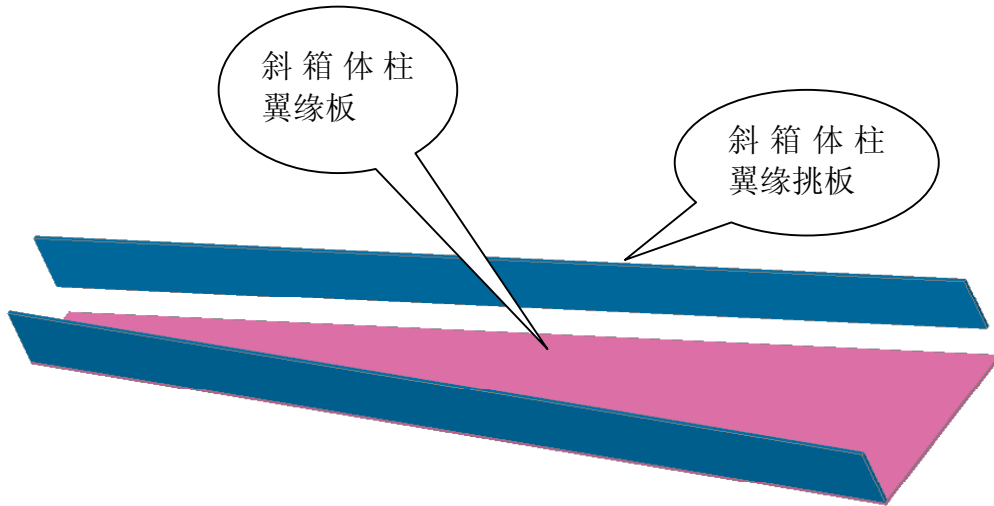


图 12-4-13 斜立柱组焊图 1

将箱体柱两侧[翼缘组焊好之后，进行箱体腹板的组拼装，组装时翼缘用夹具固定，尽量控制焊接时变形，组装示意图见图 12-4-14

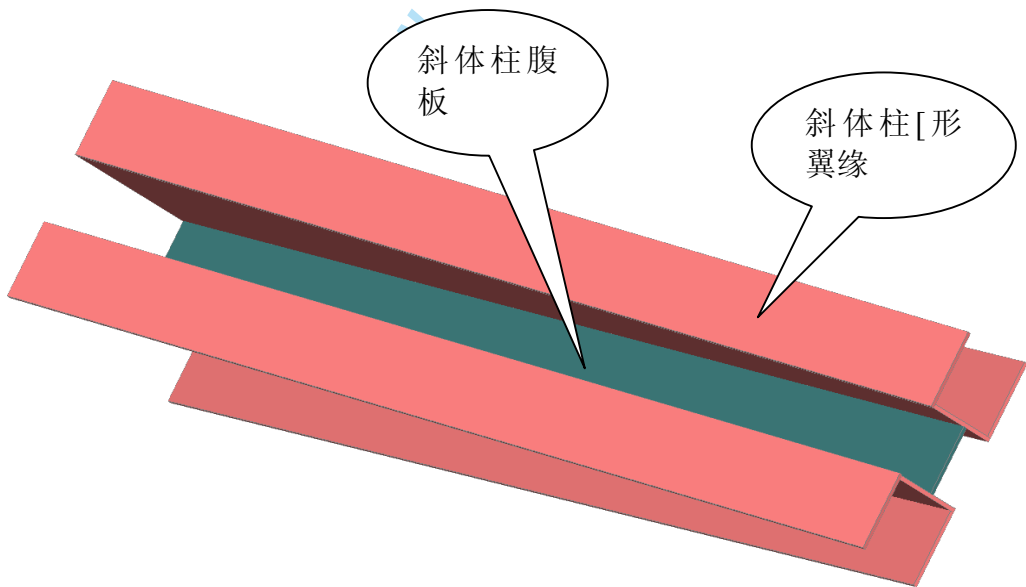


图 12-4-14 斜立柱组焊图 2

为保证箱体柱的外形尺寸精度，沿箱体柱长度设置若干工艺隔板，在装配时，要求垂直于底板，并且互相平行。

C、在斜立柱牛腿上下翼缘相应位置设置柱隔板，该隔板和翼缘相接处两面采用 CO₂ 气体保护焊进行焊接，另两面采用电渣焊焊接，以使隔板焊接时对成焊，见下图 12-4-15。

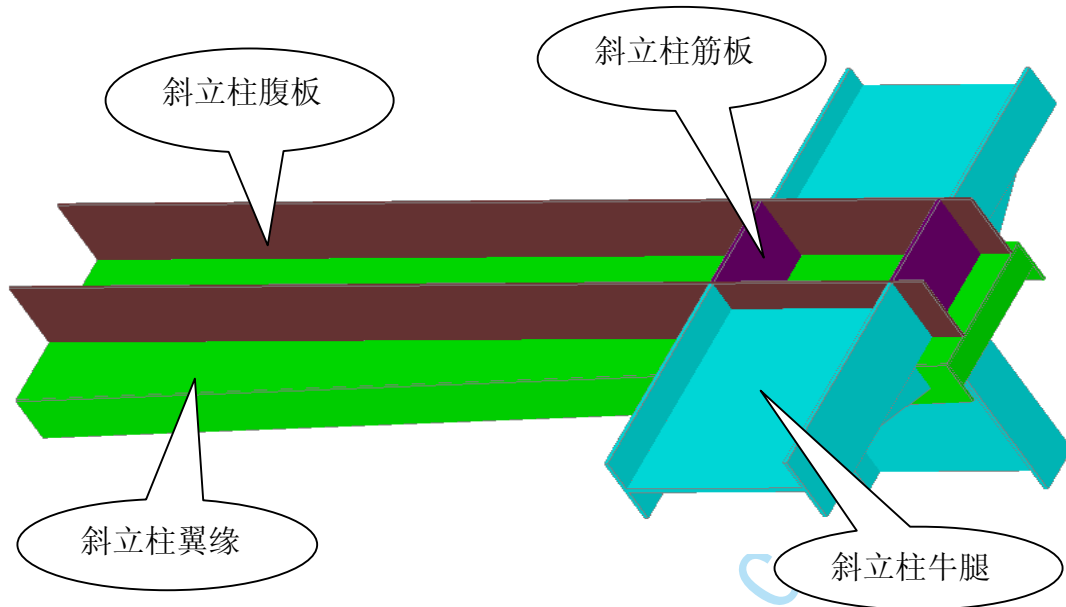


图 12-4-15 斜立柱组焊图 3

D、需电渣焊的隔板与电渣焊垫板在专用胎具上先行装配。电渣焊区域经过打磨，清除加工毛刺、表面氧化皮、油污，以保证焊接质量。

E、隔板表面经过校平，保证平整、无扭曲。

3.2.3 斜立柱 U 型组装

A、在 U 型组立机上组装下翼板和隔板、两侧腹板。焊缝区域应打磨，清除表面氧化皮、油污等。保证各外表面平整、无扭曲，组装间隙均匀且平整。

B、在下翼板上按标定的隔板位置划线，保证隔板位置正确。隔板与工艺隔板在装配时要求垂直于下翼板。

C、焊接箱形梁内部工艺隔板和用 CO₂ 气体保护焊焊接的隔板部位，对称施焊，使两侧焊缝焊透，超声波探伤合格，焊接要求按施工图有关焊缝的规定执行。全熔透部位焊接时，应多层焊接，减少因单层焊接线能量过大造成的变形。

D、检验：

- (1)内部组装尺寸是否准确；
- (2)熔透焊缝是否超声波检验合格；
- (3)内部是否清理干净；
- (4)电渣焊板位置线是否划好。

3.2.4 组成口型

A、在箱形柱生产线上用组立机装配箱形柱盖板，保证各面相互垂直，使盖板与隔板密合并保证主缝间隙，装引弧板和熄弧板。电渣焊部位根据翼板边缘面上的划线在腹板的外表面上划线，最后盖上翼板。

B、在箱体柱的 4 个面上将隔板的位置标注好后，再进行一次确认，随后在

4个面上做出检验线，用于钻孔和电渣焊的工序以及检验确认。

3.2.5 主缝焊接：

A、为保证构件质量，避免焊接变形，焊接时进行对称焊接

B、为保证焊接质量，主焊缝全熔透部位先用 CO₂ 气体保护焊进行封底焊，焊缝表面焊至与临近非全熔透部位平齐时，采用双丝埋弧自动焊焊接，直至焊缝全部完成。

C、全熔透部位按要求作 UT 超检。焊接时应严格对称施焊，焊接时的电流（电压）、速度以及每层焊缝高度等参数应按照焊接工艺评定或焊接工艺规程规定的参数执行。

D、本工程中板厚较厚，必须在焊前进行预热。

3.2.6 电渣焊：

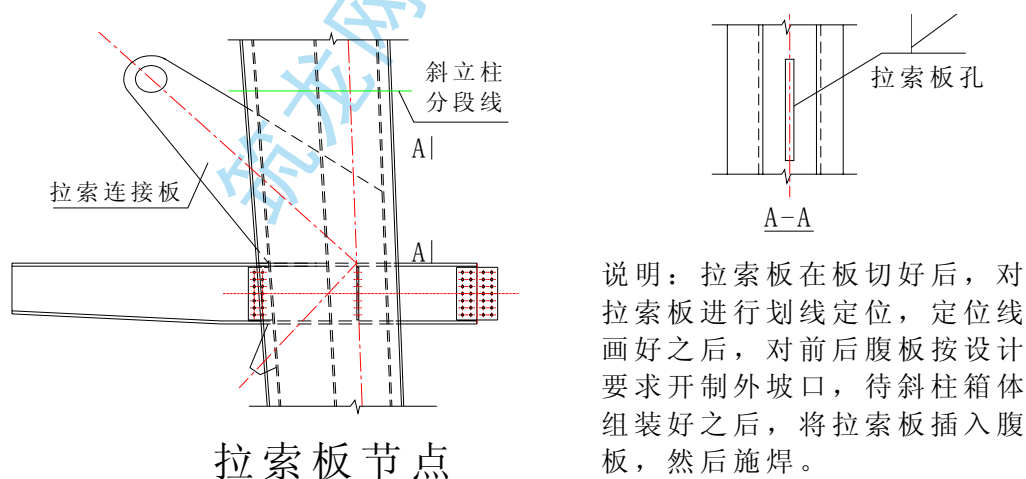
A、钻孔：找准隔板电渣焊部位，划线并钻电渣焊孔。打磨上下口表面。

B、焊接：对称进行，上、下口焊缝余高大于 30mm。焊后进行 100% 超声波探伤检查。两端焊缝余高用碳弧气刨清除，打磨表面，修补缺陷，使焊缝表面与母材平齐。电渣焊时必须保证电源稳定，采用双路供电或单独供电。

C、矫正：对已焊接的箱体柱进行整体矫正。一般采用火焰矫正或采用油压机进行，矫正后的箱体柱尺寸应符合 GB50205-2001 标准中的有关规定。

3.2.7 重要节点考虑：

由于斜立柱上带有许多拉索节点，拉索板材较厚，且拉索板多是穿过腹板，与腹板进行组焊，因此在构件制造时，应在腹板上预开孔，并进行坡口开制，待箱梁组装好之后，将拉索板从孔中插入，进行组焊，焊接时应双面对成焊，焊完之后须对连接板角度、平整度进行矫正。其节点见图 12-4-16。



说明：拉索板在板切好后，对拉索板进行划线定位，定位线画好之后，对前后腹板按设计要求开制外坡口，待斜柱箱体组装好之后，将拉索板插入腹板，然后施焊。

图 12-4-16 拉索连接板节点

3.2.8 斜立柱端头铣：

A、在箱立柱底板部位划线，该线须引过 4 个面，并与箱体柱中心线垂直，

确定箱体柱的总长（留出柱上端的端铣余量 4mm，柱底部焊接收缩量 3mm），划出加工线。

B、柱底部端铣余量为 4mm，多余部分用气割割除，然后用铣床加工端部。加工时将构件放平，调整直线度和平面度，柱侧面应垫实，加工面外端应压紧。

C、首节斜立柱端铣时，先铣上端，以铣加工后的上端面为基准，划线并铣下端。从第二节起，按下列步骤进行：

(1)上柱底端切齐，装配衬板，点焊固定。衬板端部加放 5mm 端铣余量，装配时上柱与衬板的焊接坡口对齐。

(2)端铣时，先铣底部衬板，以加工后的底面为基准面铣柱上端。两端铣平后打磨毛刺。

3.2.9 装柱底板和牛腿：

A、首层柱以柱顶部为基准线划线切割下端，并装支垫板，从 GL2 处起，以柱下端为基准线，作牛腿装配的中心线和位置线。

B、柱水平放置，垫高，调整装配位置。根据图纸要求吊装底板、牛腿和其余构件。

C、装配误差应控制在 2mm 范围内。检验确认后用点焊固定，点焊长度大于 50mm。

D、焊接：用 CO₂ 气体保护焊焊接底板和立柱间焊缝、牛腿部位的焊缝以及其余焊缝。按焊接工艺的规范进行焊接，按施工图的要求检验。

E、矫正：对斜立柱整体进行矫正，并对牛腿与立柱的夹角、底板的不平进行矫正，以火焰矫正为主。

3.3 H 型构件制造

3.3.1 概述：

本工程平台梁，罩棚顶梁，挑梁均为焊接 H 型钢。H 型钢的制造工艺流程见图 7.2.1B。

3.3.2 下料：

A、下料时，应使构件长度方向与钢板轧制方向一致。

B、下料时应根据结构特点与工艺要求，预留焊接余量与端头加工余量。

C、焊接 H 型钢的翼板与腹板下料时采用自动或半自动切割机进行切割。

D、轧制 H 型钢下料时采用锯床切割。

3.3.3 悬挑梁下挠控制：

悬挑梁为保证其悬挑端标高，在工厂制造时，须对悬挑梁进行预起拱。运用 SAP2000 进行模拟计算，得出悬挑端下挠为 36 mm 因此在制造时根据下挠值进行相应的起拱。

3.3.4 组装:

A、焊接 H 型钢在 H 型钢生产线上组装, 超过 H 型钢生产线加工能力的可采用胎具法组装。

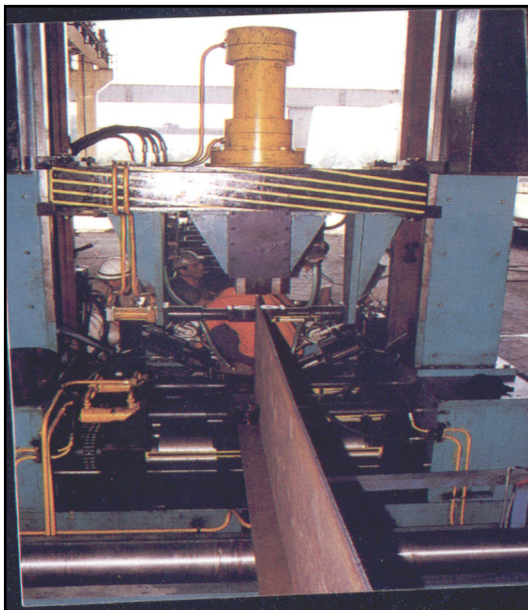
B、H 型钢柱上带牛腿的, 需注意与梁、桁架配合, 保证尺寸精度。特别是在组装斜向牛腿时, 必须在计算机放样的基础上, 再在车间放实样确定后进行组装。条件允许的情况下, 可以在组装桁架的同时组装 H 型钢柱的牛腿, 保证相互之间的配合无误。

C、H 型钢平台梁上带有连接板的, 组装连接板时必须严格按照深化设计详图进行。当有斜方向连接板时, 需在车间放实样进行组装。

3.3.5 焊接:

A、一般焊接 H 型钢的焊接在 H 型钢生产线上进行。

B、超出 H 型钢生产线能力的大截面焊接 H 型钢, 可以在船形焊胎架上采用埋弧自动焊焊接。焊接方法见图 7.4.8.2。焊接设备见图 12-4-17;



H 型梁柱组装、焊接

图 12-4-17 H 型钢梁组装焊接设备图

3.3.6 端头加工:

根据设计与工艺要求, 采用带锯切割机、H 型钢端头铣以及锁口机进行端头加工。

3.3.7 制孔:

一般 H 型钢构件钻孔采用数控三维钻床, 当构件截面超过数控三维钻尺寸时, 可采用摇臂钻等设备进行加工。

3.3.8 H 型钢矫正

采用 H 型钢矫正机, 其工作原理见图 12-4-18

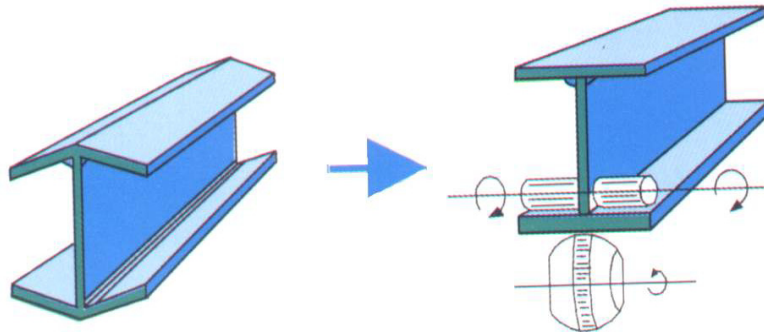


图 12-4-18 H 型钢矫正机工作原理图

B、采用火焰矫正

4. 制造焊接工艺

4.1 焊接资格

参加焊接工作的焊工必须具有相应资格证书方可上岗操作。对于厚板焊接等要求较高的工作，焊工须经特别培训。

4.2 焊接工艺评定

4.2.1 焊接工艺评定的目的：

因为本工程选用了大量的低合金高强度钢，为验证工程施工时焊接方法、焊接材料的选择及焊接参数的正确性，施工前应按设计要求和有关规范进行焊接工艺评定。

4.2.2 焊接工艺评定的过程：

焊接工艺评定过程应根据钢结构的设计节点形式、钢材类型、规格、采用的焊接方法、焊接位置，制定焊接工艺评定方案，拟定相应的焊接工艺评定指导书，并根据相应规程的规定施焊试件、切取试样并由具有国家技术质量监督部门认证的检测单位进行检测试验，最后根据检测结果提出焊接工艺评定报告。焊接工艺评定报告在钢结构构件制造及安装焊接之前完成。

4.2.3 焊接工艺评定的方法

A、焊接工艺评定的施焊参数，包括热输入、预热、后热制度等应根据被焊钢材的焊接性制定，并由技术熟练的焊接人员施焊。

B、焊接工艺评定所用设备、仪表的型号、性能应与工程结构施焊相一致。钢材、栓钉、焊接材料必须符合相应标准，并具有产品出厂质保书。

C、焊接工艺评定根据焊接方法、钢材、试件接头形式、施焊位置进行分类。

D、焊接工艺评定试验合格后，由评定单位依据检验结果填写焊接工艺评定报告，连同焊接工艺评定指导书、评定记录表、评定试样检验结果表，汇总上报工程质量监督、验收部门。

E、焊接工艺评定不合格时，应分析原因，制定新的评定试验方案后重新进行评定。

4.2.4 试件和检验试样要求:

A、试件制备要求:

母材材质及规格、焊接材料、坡口形式、尺寸和试件的焊接必须符合焊接工艺评定指导书要求。试件的尺寸应满足制备试样种类、尺寸的要求,选择试件厚度应充分考虑工程构件厚度的有效使用范围。试件的坡口形式与尺寸应与工程设计图的要求一致。

B、检验试样种类及加工要求:

(1)检验试样取样种类按不同焊接接头形式和板厚确定。

(2)焊接接头应按相应的现行国家标准《焊接接头拉伸试验方法》(GB2651)、《焊接接头弯曲及压扁试验方法》(GB2653)、《焊接接头冲击试验方法》(GB2650)的规定进行检验试样的加工。

4.3 焊接设备

针对本工程的特点,采用焊接设备见表 12-4-18。

表 12-4-18 焊接设备

| 设备名称 | 适用范围 |
|-----------|------------|
| C02 气体保护焊 | 定位焊及打底焊 |
| 埋弧焊 | 钢板拼接及构件组焊 |
| 电渣焊 | 箱形柱隔板全熔透焊接 |
| 熔焊栓钉机 | 钢构件上栓钉的焊接 |

4.4 焊接材料

根据《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ81-2002)的要求,结合构件的形式特点以及焊接工艺评定报告,正确合理地选择焊接材料。

对于焊接材料进行集中管理,建立专用仓库,专人领取、严格按规定发放。焊剂在使用前按产品说明书规定的烘焙温度和时间进行烘焙。烘焙均按照要求进行,必须有记录备查。焊材发放时,手工焊条不超过 4 天用量,药芯焊丝当天用不完,要返回焊条库或包扎好以免受潮。焊接时不得使用焊芯生锈的焊丝。

4.5 焊接准备与焊接要领

4.5.1 焊材的使用要求按规定执行。

4.5.2 焊接前检查组装质量,清除焊缝区域每边 100mm 范围内的氧化铁、油、锈水分等杂质。

4.5.3 焊接时焊工不得在焊道外的母材上任意引弧。

4.5.4 定位焊应满足以下要求:

A、定位焊所用的焊接材料应与正式焊接一致。

B、定位焊必须由持证焊工施焊。

C、定位焊时，钢板局部预热温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ （按材质、厚度确定）。

D、定位焊时，焊接电流宜比正式焊接电流小 $10\%\sim 15\%$ ，以防止定位焊缝出现裂纹、夹渣等缺陷。

E、定位焊焊脚厚度 8mm ，长度大于 40mm ，间距宜为 $300\sim 450\text{mm}$ 。

F、定位焊的位置应尽量避免开构件端部、边角等应力集中的部位。

4.5.5 焊缝转角处宜连续施焊，起落弧点距焊缝端部宜大于 10mm ，角焊缝端部不需要设置引熄弧板的焊缝，起落弧点距焊缝端部宜大于 10mm ，弧坑应填满。

4.5.6 多层焊接宜连续施焊，每一层焊道焊后清理检查后再焊。

4.6 焊接准备与焊接要领

4.6.1 焊材的使用要求按规定执行。

4.6.2 焊接前检查组装质量，清除焊缝区域每边 100mm 范围内的氧化铁、油、锈水分等杂质。

4.6.3 焊接时焊工不得在焊道外的母材上任意引弧。

4.6.4 定位焊应满足以下要求：

A、定位焊所用的焊接材料应与正式焊接一致。

B、定位焊必须由持证焊工施焊。

C、定位焊时，钢板局部预热温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ （按材质、厚度确定）。

D、定位焊时，焊接电流宜比正式焊接电流小 $10\%\sim 15\%$ ，以防止定位焊缝出现裂纹、夹渣等缺陷。

E、定位焊焊脚厚度 8mm ，长度大于 40mm ，间距宜为 $300\sim 450\text{mm}$ 。

F、定位焊的位置应尽量避免开构件端部、边角等应力集中的部位。

4.6.5 焊缝转角处宜连续施焊，起落弧点距焊缝端部宜大于 10mm ，角焊缝端部不需要设置引熄弧板的焊缝，起落弧点距焊缝端部宜大于 10mm ，弧坑应填满。

4.6.6 多层焊接宜连续施焊，每一层焊道焊后清理检查后再焊。

4.7 焊接试验要求

4.7.1 试验设计原则：

破坏性检验一般用于主要构件的焊缝评定，对接焊缝机械性能。角焊缝熔透程度、断口缺陷情况或存在某些缺陷需要通过破坏性试验评定强度的焊缝；承载构件的受力焊缝的破坏性强度试验应与实际受力情况一致；有关规范规定或图纸规定要求进行破坏性试验的焊缝；监理工程师可以根据焊缝内部质量检查情况和

施焊情况，提出破坏性试验项目及其特殊要求。破坏性试验设计应在编制焊接工艺设计时同期完成。

4.7.2 试件取样：

在焊接主要构件产品时，应增设焊接试板，从焊接试板取样进行破坏性试验，取得焊缝机械性能资料，用以评定焊缝强度；焊接试板应满足要求：材料质量应与母材相同；尺寸应足够切割各项试验所需试件；对于横向受拉的对接焊缝，应从每 5 对焊接试板中抽选一对，其它对接焊缝可从每 3 对焊接试板中抽选一对，供破坏性试验取样备用，焊接试板的长度不小于 500mm。如监理工程师认为有必要，可适量增减抽检数量；产品完成后，应先对供取样用的焊接试板作出标记，并记录所在产品部位，然后才能切割，移送试验部门取样。

4.7.3 破坏性试验项目：

A、横向抗拉试验：试验目的在于评定焊缝的抗拉强度；试验应按照抗拉试验规程进行，保证焊缝受力面与拉力作用线垂直；横向抗拉试验得到的抗拉强度应不低于母材规定的最小值，如果第一个试件不能满足试验要求，则需对同一试板再做试验。如果再做试验的试件仍不能满足要求，则应先查明原因，然后对该试板代表的接头进行处理。

B、弯曲试验：对于厚度小于 10mm 的钢材对接接头焊缝，应至少取一个焊根进行正面横向弯曲试验和一个焊跟进行反面横向弯曲试验。厚度等于或大于 10mm 的钢材焊缝，还应进行焊侧横向弯曲试验。弯曲模具半径为试件厚度的 4 倍，弯曲角度为 180°。试件弯曲后，应认真检查焊缝拉、压面上出现的变异并作出记录，注明判断意见，供验收备查。试件棱角处出现的轻微撕裂，原则上可不判为质量不合格。但是，若出现严重裂缝，甚至焊缝断裂、张口，认为本试件不符合要求。须从同一焊接试板上再取一个试件进行弯曲试验。若仍达不到要求，则可判定该焊接接头不符合抗弯要求，应拒绝验收。

C、冲击试验：主要承受横向拉力的对接焊缝或直接承受冲击荷载的承力构件之对接焊缝，应做焊缝金属的夏比 V 型缺口冲击试验，取得焊缝抗冲击韧性指标；如果图纸或焊接工艺提出了焊接热影响区（熔合线）的抗冲击韧性指标时，还应增加熔合线夏比 V 型缺口冲击试验。所测得指标应与母材标准值相近，以证明焊接温度未损害母材抗冲击性能。

4.7.4 再次焊接和再次试验：

应及时向监理工程师报送各项破坏试验结果。由监理工程师认证验收结论；对以拒绝验收的不合格焊接接头，原则上应切开重焊，并另作焊接试板取样，重复各项破坏性试验，直到满足要求；在特定情况下，可以向业主提出对少数难以满足施焊要求的焊缝或图纸不当难以施焊的焊缝，采取补强措施，以保证焊缝的承载力。但是该项要求应在业主组织设计、监理、专家评审通过后，方可实施。

所有焊接接头破坏性试验报告都应报监理工程师备查。

4.8 焊接顺序

4.8.1 对接焊缝焊接顺序：

A、接口处开双面坡口，先焊大坡口一侧，焊至约 25mm 深时翻转焊另一侧。

B、翻转后反面采用碳弧气刨清根，深度约 4~5mm，清根后采用砂轮打磨，清除坡口内焊渣，至焊道露出金属光泽，焊接时应严格控制底层焊接电流，反面焊缝焊满。

C、再翻转钢板继续焊接大坡口一侧，直至焊满。

D、为减小变形，以上顺序亦可增加翻转次数进行。

4.8.2 H 型钢主焊缝焊接顺序：

A、采用船型焊，见图 12-4-19。

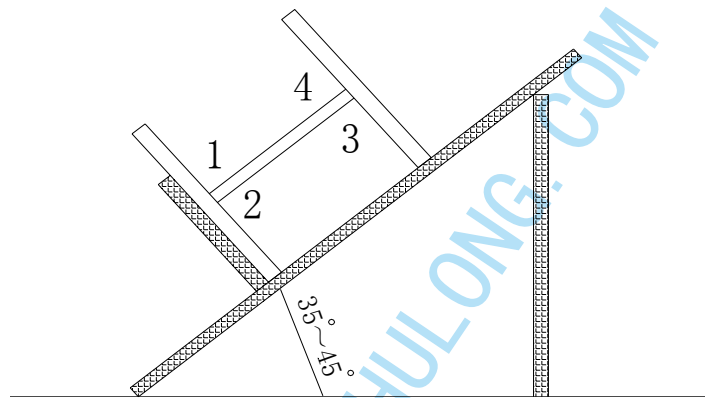


图 12-4-19 船型焊示意图

B、先焊焊缝 1，焊至一半。

C、翻转 H 型钢，焊接焊缝 2，至焊满。

D、翻转 H 型钢，焊接焊缝 1，至焊满。

E、翻转 H 型钢，焊接焊缝 3，焊至一半。

F、翻转 H 型钢，焊接焊缝 4，至焊满。

G、再翻转 H 型钢，焊接焊缝 3，至焊满。

H、为减小变形，以上顺序可增加 1~2 次翻转次数，进行调节。

4.9 焊接工艺参数

4.9.1 焊条直径：焊条直径大小主要取决于焊件厚度、接头型式、焊缝位置、焊道层次等因素。焊件厚度较大时，则应选用较大直径的焊条；平焊时，允使用较大电流进行焊接，焊条直径也可大些；而立焊、横焊，则宜选用较小直径的焊条；多层焊的第一层焊缝，为了防止产生未焊透缺陷，宜采用小直径焊条。

4.9.2 焊接电流：焊接电流的大小，主要根据焊条类型、焊条直径、焊件厚度以及接头型式、焊缝位置、焊道层次等因素确定。在使用结构钢焊条进行平焊时，焊接电流可根据下列经验公式初选：

$$I=KD$$

式中, I--焊接电流 (A); d--焊条直径 (mm); K--经验系数 (A / mm)。

4.9.3 焊接工艺参数严格按评定后许可的焊接工艺文件执行。正常情况下焊接施工时选用的焊接规范参数见表 12-4-19/20/21。

表 12-4-19 CO₂ 气体保护焊参考规范

| 焊丝 | 直径 | 填角焊参数规范 | | | |
|-------|------|---------|-------|-----------|------------|
| | | 电流 A | 电压 V | 速度 cm/min | 气体流量 L/min |
| 气体保护焊 | Φ1.2 | 200-280 | 28-34 | 18-65 | 10-25 |

表 12-4-20 船型位置 T 型接头单道埋弧焊参数

| 焊材 | 焊丝直径 | 焊接电流 | 电弧电压 | 送丝速度 | 焊接速度 |
|-------|------|---------|-------|------|------|
| 埋弧自动焊 | Φ4 | 500—600 | 30—36 | 1.83 | 0.33 |

表 12-4-21 对接焊缝埋弧焊参数

| 焊丝直径 | 焊道 | 焊接电流 A | 电弧电压 V | 焊接速度 cm/min |
|------|----------|---------|--------|-------------|
| Φ4 | 正 1—5 道 | 500~520 | 30~32 | 42~45 |
| | 正 6—16 道 | 550~600 | 30~34 | 38~42 |
| | 反 1 | 500~550 | 32~34 | 35 |
| | 反 2—24 | 550~600 | 30~34 | 34~40 |
| | 正 17—30 | 550~600 | 34~36 | 38~40 |

4.10 焊前预热与焊后后热

4.10.1 焊前预热

A、热源：预热火焰加热。

B、预热温度：见表 12-4-22。

表 12-4-22 焊前预热温度表

| 钢材材质 | 环境温度 | 预热温度 | |
|-------|-------|------------|------------|
| | | 厚度 40~60mm | 厚度 60~80mm |
| Q235B | 0℃ 以上 | 60℃ | 80℃ |
| Q345B | 0℃ 以上 | 80℃ | 100℃ |

C、预热范围：预热区在焊道两侧，焊前应对焊缝两侧均匀进行预热，每侧宽度应大于焊件厚度的两倍，且不应小于 150mm，当环境温度低于 0℃ 时，预热温度应增加 50℃。

D、厚板焊接预热必须由专人负责管理，并填写焊接预热记录表，包含预热温度、时间、操作者等信息，焊接结束后预热记录表归档管理。

4.10.2 焊后后热：

A、对接焊缝焊接后立即进行后热处理。

B、后热采用火焰加热，后热温度为 200℃~250℃。恒温时间为 2 小时。

C、后热过程中采用红外线测温仪测量后热温度，当温度升至 200~250℃时应通过气体调节阀调节气体流量，以便控制后热温度。

D、必要时，采用保温材料对焊缝进行保温。

E、焊后后热必须由专人负责管理、操作，填写焊后后热表，包含后热温度、时间、操作者等信息，并将后热记录表归档管理。

4.11 焊接检验：

4.11.1 外观检查：

A、焊接完毕，焊工应清除焊缝表面的熔渣及两侧飞溅物，焊缝外观检查严格按设计文件规定的标准，焊缝金属表面应均匀、平滑，无间断和未焊满，并与母材平滑连接，严禁有裂纹、夹渣、焊瘤、烧穿、弧坑、针状气孔和熔合性飞溅等缺陷。

B、检查比例：100%目测。

4.11.2 内部检查：

A、探伤前的准备：超声波探伤检查应在焊缝外观检查合格后进行。焊缝表面的不规则程度及相关部位的不清洁度，应不妨碍探伤工作的进行和缺陷的辨认，否则应对需探伤的焊缝区域进行打磨。

B、检查方法：超声波探伤、磁粉探伤及着色检查。

C、探伤部位及探伤比例：

(1)钢板拼接焊缝 100%UT 检测

(2)钢柱分段接口处上下个 150mm 范围。

D、探伤时间：超声波探伤检查应在焊接完成后 24 小时以后进行。

E、探伤标准：（GB11345—89 标准 B 检查），II 级合格。

F、超声波探伤检查应作详细的记录，并填写检查报告。

G、根据不同部位的焊缝和要求，还应采用磁粉、着色探伤对表面裂纹进行详细的检查。

4.12 不合格焊缝返修

4.12.1 当焊缝有裂纹、未焊透和超标的夹渣、气孔时，根据缺陷深度应采用砂轮或碳弧气刨清除后重焊。

4.12.2 焊缝出现裂纹时应由焊接技术人员分析产生裂纹原因，制定出返修方案后方可返修。当裂纹界限清楚时，应从裂纹两端加长 50mm 处开始沿裂纹全长进行清除后再焊接。

4.12.3 对焊缝出现的间断、凹坑、尺寸不足等缺陷，应予补焊，补焊宜采用手工电弧焊，焊条直径一般采用 3.2mm。

4.12.4 修补后的焊缝应用砂轮进行修磨，并按要求重新进行检查。

4.12.5 在同一部位的焊缝返修次数不得超过两次，对经两次返修仍不合格的焊缝应由设计等有关部门研究处理方案。

4.12.6 焊缝返修时的预热要求与正式焊接一致。

4.12.7 对焊缝密集的构件和接头可采取整体消除内应力热处理或振动降低焊接应力措施。

4.13 消除残余应力措施

4.13.1 焊前变形控制及合理的焊接顺序：

根据不同的构件和不同的节点形式制定合理的焊接顺序，这对于控制焊接变形和残余应力往往有着事半功倍的作用。比如采用分段退焊、对称施焊等，都对减少焊接变形和残余应力产生有利影响。

4.13.2 焊前增加临时支撑控制焊接变形、减少残余应力。

4.13.3 焊后采取整体热处理或振动时效处理消除残余应力。

4.14 焊接裂纹防止措施

由于本工程所用的钢材大多是低合金高强度钢，所以在焊接施工中要特别注意防止产生焊接裂纹。因此，我们将采取以下措施：

A、选用优良的焊接材料。如采用低氢含镍的焊条、含镍药芯焊丝等。这些焊材抗裂性能好，是对焊接裂纹最不敏感的焊材。

B、在焊接工艺措施上，对各种低合金高强度钢，根据它们的碳当量的不同，分别按有关规范的规定确定了预热温度，进行焊前预热。

4.15 防止层状似裂措施：

4.15.1 层状撕裂是一种不同于一般热裂纹和冷裂纹的特殊裂纹，一般产生于 T 形和十字形角焊接头的热影响区轧层中，有的起源于焊根裂纹或板厚中心。

影响因素为下述：

(1) 钢材含硫量：由层状撕裂的成因可知其最主要的影响因素是钢材的含硫量。含硫量越高，夹杂物含量多，易于产生层状撕裂。

(2) 钢材的碳当量：钢材的碳当量越高，钢材组织易脆化，层状撕裂越敏感。

(3) 焊缝中扩散氢含量：焊缝扩散氢含量会促使层状撕裂的扩展，对于起

源于焊根或发生于热影响区附近的层裂，扩散氢则起了间接却重要的影响。

防止措施为下述：

(1) 控制钢材的含硫量，增加、控制钢材的 Z 向性能，这一点已在本文 4.1 “材料” 中加以叙述。

(2) 采用合理的坡口

在满足设计要求焊透深度的前提下，宜采用较小的坡口角度和间隙，以减小焊缝截面积和减小母材厚度方向承受的拉应力。

宜在角接接头中采用对称坡口或偏向于侧板的坡口，使焊缝收缩产生的拉应力与板厚方向成一角度，尤其在特厚板时，侧板坡口面角度应超过板厚中心，可减小层状撕裂倾向。见下表 12-4-23。

表 12-4-23 防层状撕裂坡口

| 序号 | 易产生层状撕裂的结构 | 可改善的结构 | 说明 |
|----|------------|--------|--|
| 1 | | | 箭头所示的方向为焊接时可能出现拘束应力作用的方向 |
| 2 | | | 通过开坡口或改变焊缝的形状来减少厚度方向的收缩应力，一般应在承受厚度方向应力的一侧开坡口 |
| 3 | | | 避免板厚方向受焊缝收缩力的作用 |
| 4 | | | 在保证焊透的前提下，坡口角度尽可能小；在不增加坡口角度的情况下尽可能增大焊脚尺寸，以增加焊缝受力面积，降低板厚方向的应力值。 |

(2) 采用合理的焊接工艺。

①双面坡口时宜采用两侧对称多道次施焊，避免收缩应变集中。

②采用适当小的热输入多层焊接，以减小收缩应变。

③采用低强度匹配的焊接材料，使焊缝金属具有低屈服点、高延性，可使应变集中于焊缝，以防止母材发生层裂。

④箱形柱角接接头，当板厚特大时（80mm 及以上），侧板板边火焰切割面宜磨（或刨）去由热切割产生的硬化层，防止层状撕裂起源于板端表面的硬化组织。

⑤采用低氢、超低氢焊条或气体保护焊方法。

⑥采用或提高预热温度施焊，以降低冷却速度，改善接头区组织韧性，但采用的预热温度较高时易使收缩应变增大，在防止层状撕裂的措施中只能作为次要的方法。

⑦采用焊后消氢热处理加速氢的扩散，其效用与（3）相类似。

在以上所述三种防止层状撕裂的措施中，降低母材含硫量，减少母材夹杂物及分层缺陷以提高其厚度方向性能应是根本的措施。采用合理的节点和坡口设计以减小焊缝收缩应力也是积极的措施，而焊接工艺上的措施，因受生产施工实际情况的限制，其作用是有限的。

4.16 整体变形及精度的控制

4.16.1 整体变形及进度控制的基本要求

①工厂制造中的构件变形应及时在工厂内调整，不能留到安装现场解决。

②钢结构建筑最终误差值，是工厂制造误差与安装误差的累计值。在允许的误差范围内，提高构件制造加工的精度比现场控制构件的安装精度要容易，所以要达到工厂制造加工的最高精度，给现场安装精度的提高提供基础条件。

③钢结构整体变形中主要是减小构件焊接变形、扭曲变形、弯曲变形。

④钢结构的精度要求主要是提高构件放样、切割、制孔、组装的精度。

4.16.2 焊接变形的控制

1) 下料切割时采用 NC 切割保证切割精度，下料后对下料另部件进行检验矫正，控制另部件变形状态；

2) 对焊接坡口，我们将参照现行国家标准《手工电弧焊焊接接头的基本形式和尺寸》GB985-88 和《埋弧焊焊接接头的基本形式和尺寸》GB986-88，根据接头板厚、焊接方法和接头形式，选择经济合理、容易保证焊接质量和有益于控制焊接收缩变形的坡口形式，通过工艺评定掌握预留和控制，达到控制焊接变形和收缩的效果。

3) 坡口加工和装配时，控制坡口加工精度和装配间隙，保证坡口大小一致使焊接填充量一样；

4) 组装时调平装配平台，使用必要的装配和焊接胎架、工装夹具、工艺支撑，将变形削减并调整至单一方向，同时根据预定的焊缝截面及焊接母材的规格，预置焊接收缩余量；

5) 对厚板 BH 和 BOX 构件，由于本工程厚板 BH 和 BOX 的拼制焊接工作量大，桁架梁、柱等构件的连接精度高，厚板的板厚偏差会引起断面超差，我们将分别对用于 BH 和 BOX 的翼板原材料进行板厚测量，对测量的厚度记录后反馈给排版工序，在确定腹板宽度时以翼板的厚度公差进行调整，同时根据 BH 和 BOX 拼制焊缝的坡口形式设置合理的焊接收缩余量，以保证焊接 BH 和 BOX 钢的截面尺寸和连接精度要求；

6) BH 构件焊接采用船型焊技术，双面坡口对称分段退焊施焊，焊接顺序对称于构件的中和轴，以完成优质焊缝的施焊，对厚板深坡口焊缝，焊接中增加翻身次数对称施焊并随时检查变形情况，同时进行过程中的火焰矫正减少 BH 成型后的焊接变形；对 BOX 构件采用两条纵缝同时、同向、同规范对称焊接，降低焊接变形；

7) 典型厚板接头焊接收缩和变形的控制措施

预置焊接收缩余量；

针对接头特点设置焊接反变形；

合理安排坡口形状和控制焊接顺序；见下图 12-4-20

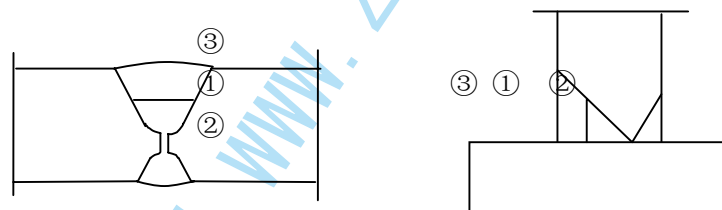


图 12-4-20 坡口形状和控制焊接顺序图

A、焊接过程中为了控制厚板焊缝中的收缩应力，必要时可对中间焊道进行锤击，以消除焊接应力及防止裂纹或焊接变形；

B、在同一构件上焊接时，应尽可能采用热量分散，对称分布的方式施焊；

先焊会有明显收缩的接头，后焊会有较小收缩的接头，应在尽可能小的拘束下焊接。

C、对于接点复杂的构件，尽可能采用分块制造，整体拼装和焊接的方法进行制造，以减少和降低焊接收缩和焊接应力。

8) 对复杂结构，除焊接前予置焊接反变形，焊接时相对结构对称分段施焊，使结构受热均匀对称，采用分段退焊、由拘束大的方向向拘束小的方向焊接手段和方法减少变形和应力，并根据变形状态调整焊接次序、方向，采用适当的火焰矫正技术来控制变形的产生外，在质量控制和检测上，我们将根据构件特点，设置焊接停止点和控制点，在过程中进行适当的辅助矫正，确保最终变形达到最小，充分满足规范要求。

4.16.3 斜立柱的焊接流程:

斜立柱,属于箱形体且在箱体翼缘板上挑出挑边,在工厂焊接组装时,存在较大焊接变形,在制造时采用正确的焊接流程来减小变形。见下图 12-4-21。

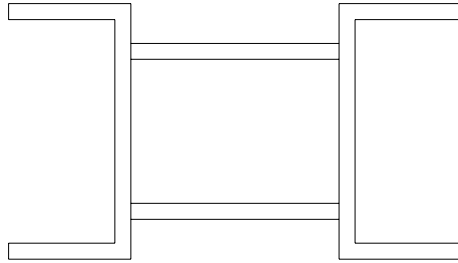


图 12-4-21 斜立柱形状

1、采用分体装焊,对称焊接,再整体组装,对称焊接的工艺顺序,确保构件焊接拘束应力和变形处于最低状态水平。见下图 12-4-22。

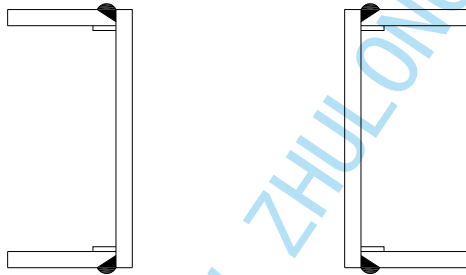


图 12-4-22 斜立柱焊接流程 1

2、整体组装,两两纵缝同向对称焊接,中间翻身,使焊接接头变形和应力最小;(焊缝相对于构件的中性轴对称),见下图 12-4-23。

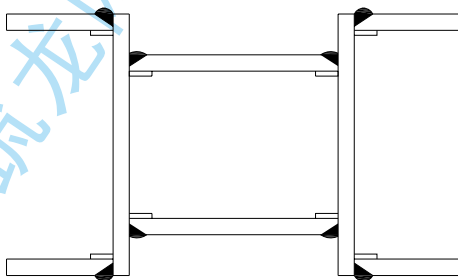


图 12-4-23 斜立柱焊接流程 2

在组对时还需进行焊接反变形措施:

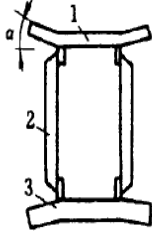
A、减小焊缝截面积:在得到完好、无超标缺陷焊缝的前提下,尽可能采用较小的坡口尺寸(角度和间隙);用 V 形坡口代替单面坡口。

B、对屈服强度在 340 以下,淬硬性不强的钢材采用较小的热输入,尽可能不预热或适当降低预热、层间温度;优先采用热输入较小的焊接方法,如 CO₂

气体保护焊，厚板焊接尽可能采用多层焊代替单层焊；

C、对斜立柱组焊箱体前的反变形可参照下表 12-4-24 进行行焊前反变形措施：

表 12-4-24 箱型梁翼板的角度反变形值

| 序号 | 腹板厚 (mm) | 翼板厚 (mm) | 反变形角 α | 图示 |
|----|----------|----------|--------------------------|---|
| 1 | 25 | 50 | |  <p>1—顶板； 2—腹板； 3—底板</p> |
| 2 | 25 | 25 | $3^\circ \sim 3.5^\circ$ | |
| 3 | 16~20 | 25 | $2^\circ \sim 2.5^\circ$ | |
| 4 | 40~50 | 35~40 | $3^\circ \sim 3.5^\circ$ | |

D、在约束焊道上施焊，应连续进行，如因故中断，在焊时应对已焊的焊缝进行预热；

E、因焊接变形的构件，运用机械冷矫正或在严格控制温度的条件下加热的方法进行矫正，反变形设备见图 12-4-24



160T压力机整形



H型钢矫形机

图 12-4-24 焊后反变形设备

5. 钢结构预拼装

5.1 为了保证安装的顺利进行，构件在出厂前需进行预拼装。预拼装在构件自由状态下进行，不得强行固定。

预拼装时，构件与构件的之间用螺栓连接，连接部位的所有节点连接板均应装上，除检查各部位尺寸外，还应用试孔器检查板叠孔的通过率。

对号入座节点的各部件在拆开之前必须予以编号，作出必要的标记。预拼装检验合格后，应在构件上标注上下定位中心线、标高基准线、交线中心点等必要标记，必要时焊上临时撑件和定位器等，以便于按预拼装的结果进行安装。

预拼装允许偏差应符合表 12-5-25 的要求。

12-5-25 钢构件预拼装的允许偏差

| 构件类型 | 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验方法 |
|------|--------------------------|----------------------|-----------------|
| 多节柱 | 预拼装单元总长 | ±5.0 | 用钢尺检查 |
| | 预拼装单元弯曲矢高 | L/1500, 且不大于 10.0 | 用拉线和钢尺检查 |
| | 接口错边 | 2.0 | 用焊缝量规检查 |
| | 预拼装单元柱身扭曲 | h/200, 且不大于 5.0 | 用拉线、吊线 和钢尺检查 |
| | 顶紧面至任一牛腿距离 | ±2.0 | 用钢尺检查 |
| 梁 | 跨度最外两端安装孔或 两端支承面最外侧距离 | +5.0 -10.0 | |
| | 接口截面错位 | 2.0 | 用焊缝量规检查 |
| | 节点处杆件轴线错位 | 4.0 | 划线后用钢尺检查 |
| 管构件 | 预拼装单元总长 | ±5.0 | 用钢尺检查 |
| | 预拼装单元弯曲矢高 | L/1500, 且不大于 10.0 | 用拉线和钢尺检查 |
| | 对口错边 | t/10, 不大于 3.0 | 用焊缝量规检查 |
| | 坡口间隙 | +2.0, -1.0 | |
| | 任意两对角线之差 | ΣH/2000, 且不大于 8.0 | |

5.2 斜立柱预拼装:

由于斜立柱在立面方向有一定倾斜角度，在水平投影面上，其外挑梁与内挑

梁均与立柱构成一定角度，因此在工厂制造完毕之后，一定要进行预拼装，待预拼装完成并检验合格后方可出厂。其预拼装流程见如下：

1、根据设计图纸画好定位轴线，间隔 6 米进行组装支架搭设，搭设高度为 1.5 米，支架搭设要稳定，不可摆动。待支架搭设好后先将“分段柱 1”按事先定好的轴线摆放在支架上，如下图 12-5-25 示：

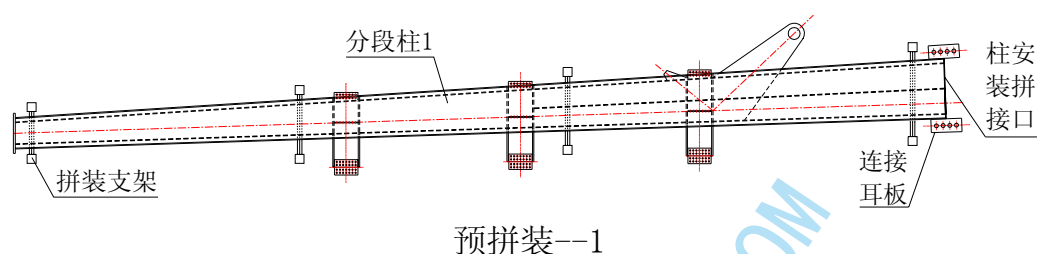


图 12-5-25 预拼装 1

2、将分段柱 1 和分段柱 2 组拼，待轴线调整完毕后将连接耳板用螺栓固定，对分段柱 2 的轴线进行校核，应使其满足施工平面图上的投影轴线。见下图 12-5-26。

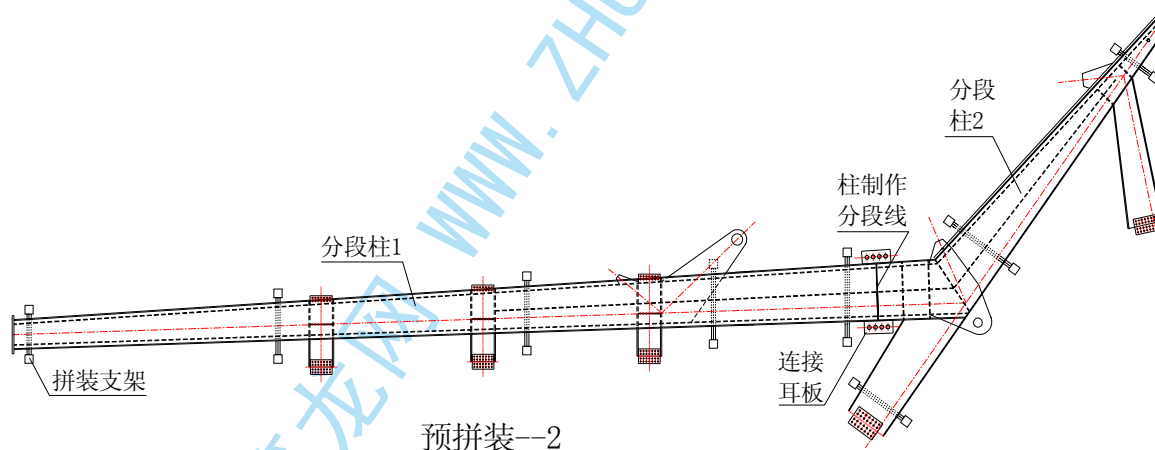


图 12-5-26 预拼装 1

3、进行挑梁的预拼装，斜立柱与挑梁连接时，高强螺栓孔应用试孔器进行板叠孔的通过率。预拼装时重点校核挑梁在施工平面图中的水平投影轴线。

4、待挑梁与斜立柱组拼完成后进行斜撑杆的组拼，同时进行牛腿及钢梁的组拼。若预拼装不满足要求时，应制定相应修改的方案，进行修改。

6. 钢结构除锈与涂装

6.1 钢结构除锈

6.1.1 表面除锈处理程序：

A、钢材预处理：钢材进制造车间后，首先矫平，然后进预处理生产线。钢材在预处理生产线上自动完成抛丸（喷砂）除锈、清除油污及氧化皮、除尘、烘

干等处理。

B、二次除锈：构件表面喷砂除锈，达到设计要求的 Sa2.5 的标准。

喷砂设备如下图 12-4-27 所示：

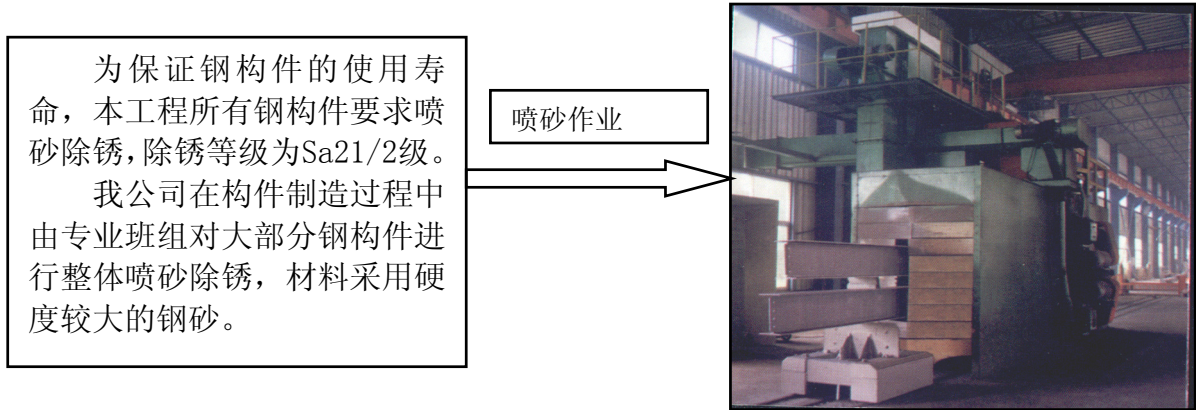


图 12-4-27 喷砂除锈

C、表面清洁：为增强漆膜与钢材的附着力，应对二次除锈后的钢材表面进行清洁处理，然后才能涂装。表面清洁工艺流程为：用压缩空气吹除表面粉粒→用无油污的干净棉纱碎布抹净→防止再污染。经清洁的钢材应达到表 12-4-26 的规定。

表 12-4-26 钢材表面清洁要求

| 项目 | 清洁要求 |
|----------|-----------------|
| 油脂 | 清除，但不允许留有肉眼可见痕迹 |
| 水分、盐分 | 肉眼看不见 |
| 肥皂液 | 肉眼看不见 |
| 焊割烟尘 | 用手指轻摩擦，不见有粉尘跌落 |
| 白锈（锌盐） | 用手指轻摩擦，不见有粉尘跌落 |
| 粉笔记号 | 用干净的棉纱抹净，允许可见痕迹 |
| 专用油漆笔记号 | 不必清除 |
| 未指定油漆笔记号 | 用铲刀等工具清除，肉眼看不见 |

| | |
|------|---------------------|
| 漆膜破损 | 肉眼看不见有烧损起泡等不完整的漆膜 |
| 其他损伤 | 用砂布或棉纱抹净，允许留有肉眼可见痕迹 |

6.1.2 表面除锈中应注意问题：

A、表面处理用磨料（砂）应清洁、干燥，质量符合规定。施工过程中经常检查磨料的运行情况，并及时进行补充和调整。采用收砂机及人工清铲配合收砂。为保证经喷砂处理的表面具有符合要求的粗糙度和清洁度，对回收后的砂要筛选，分离粉尘，清除废砂并及时补充新砂。若磨料受潮，应进行烘干处理。

B、空压机出口的压缩空气经冷却和油水分离及过滤处理，以保证施所用的压缩空气干燥、清洁。

C、在进行全面喷砂前应先喷一样块或试喷一块样板，经检验达到相应标准规定，并由监理对相应的工艺认可，然后再进行全面喷砂作业。

D、对接触喷砂处理过的表面时，所有人员均穿戴专用工作服及鞋套、手套，防止污染清洁表面。

6.2 钢结构涂装

6.2.1 涂料的质量控制：

A、用于工程的喷涂材料，选用符合本标书和施工图样的，经过工程实践证明其综合性能优良的，与国际接轨的一流产品。

B、使用涂料质量，符合国家或国外相应涂料标准，不合格或过期涂料不允许使用。

C、涂料配套使用，底、面漆选用同一家产品。对采用金属喷涂的金属成份、纯度、颗粒直径符合国家有关规定。产品说明书、产品批号、生产日期、防伪标志、合格证及检验资料。涂料工艺参数：包括闪点、比重、固体含量、表干、实干时间、涂覆间隔时间、理论涂覆率、规定温度下的粘度范围、规定稀释剂比例降低的粘度及对各种涂覆方法的适应性等、涂料主要机械性能指标及组成涂料的原料性能指标、涂料厂对表面预处理、喷涂施工设备及环境要求等。

6.2.2 涂装施工的质量控制：

A、喷涂施工人员资质条件，质检应有国家有关部门颁发的资质证书。

B、采用经过培训的操作人员、并经过考试合格、持证上岗，操作人员的培训及考试在监理工程师的监督下进行。一定数量的国家有关部门颁发资质证书的操作人员。

C、合格质检人员及考试合格的操作人员名单应报监理工程师确认备案，其数量应尽量满足施工的要求。监理工程师有权要求撤换无资质的不合格的质检人员和操作人员。

6.2.3 涂装施工技术要求：

A、涂装材料应性能可靠，耐候性好、防蚀性强，防护年限应符合相关的规范，并满足设计要求。

B、涂装的油漆应具有国家船检局认可证书（或相当等级的认可证书），并应对油漆的主要性能指标和粘度、密度、固体含量、硬度、附着力等进行检验。

C、涂装施工前，与油漆供应商共同进行专项涂装工艺试验。涂装施工工艺经监理工程师批准后方可进行涂装作业。

D、双组份涂料要严格按规定的混合比例并搅拌均匀，经熟化后才能使用。但超过混合使用期时严禁使用。涂料应按规定的涂装方法（喷涂或刷涂），在工作温度、湿度下，用规定的稀释剂进行涂装。如变动稀释剂的品种和用量，必须经监理工程师的批准，否则不得使用。

E、根据涂料性能选择正确的喷涂设备，在使用前应仔细检查储料管、输料管道及喷枪是否干净、适用；检查高压空气压力、管道喷嘴是否符合工艺要求，高压空气中是否有油和水等污物。

F、喷漆作业采用高压无气喷涂法，刷涂只在预涂和补漆时采用。喷漆的环境温度和相对湿度及涂层间隔时间必须符合涂料供应商的规定。钢梁表面有结露时不得涂装，涂装后 4h 内不得淋雨。

G、采用真空吸砂机吸出空心截面构件内部的积砂，吸砂后钢板表面的灰尘无法通过吹灰清除，因为吹灰后灰尘仍会漂浮在空气中，最终仍回落在喷砂处理过的表面上，故涂装房内采用移动式旋风集尘器，收集空气中的灰尘，并采用大功率吸尘器或真空吸砂机带动吸尘装置，全面吸净喷砂表面的灰尘。

H、因储存、运输及起吊过程中的摩擦、碰撞等机械因素造成的涂层损坏，根据损坏面积的大小及损坏的程度按修补涂装流程的要求进行修复和检验，经修复的涂层其各项性能应达到原涂层的质量要求。

I、焊接接缝表面应在除锈后 4 小时内，按规定的防护涂装方案分层补涂各层油漆，并达到图纸要求的漆膜厚度。

J、除锈后，钢材表面尽快喷涂底漆，如在潮湿大气时在 4 小时以内喷涂完毕；即使在晴天和较好的天气条件下，最长不得超过半小时。

K、高强螺栓摩擦结合面、机械加工修整面、焊接封闭的空心截面内壁、工地焊接部位两侧 100mm 等部位不进行涂装：

L、在下述现场环境下不进行喷涂：

- (1)空气相对湿度超过 85%。
- (2)施工现场环境温度低于 10℃。
- (3)钢材表面温度未高于大气露点 3℃ 以上。
- (4)由于大风，可能有尘砂飞扬的场合。
- (5)涂装物表面潮湿、及有潮湿可能性的场合。
- (6)涂装物表面的温度很高的场合。

(7)涂装后，原则 24 小时内避开雨、露。

6.2.4 涂装质量要求与检查：

涂装质量控制体系见图 12-4-28。

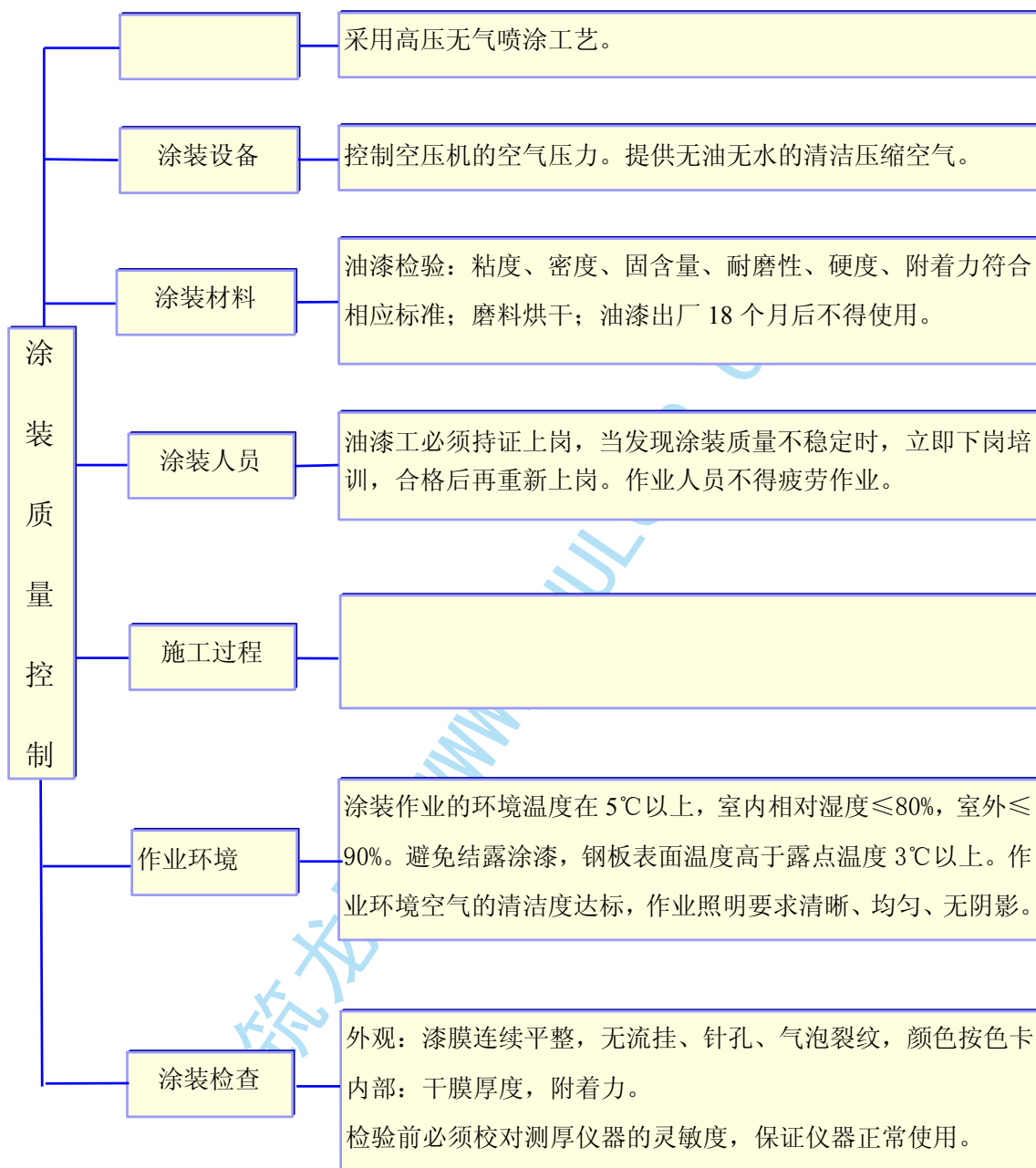


图 12-4-28 涂装质量控制体系

B、每层漆膜喷涂前对上一层涂层外观进行检查。喷涂时如有漏涂、流挂结皮等缺陷进行处理，用漆膜测厚仪测定涂层厚度。

C、对喷涂后的涂层进行外观检查，表面光滑，颜色一致，无结皮、起泡、流挂、漏涂等缺陷。

D、涂层内部质量以下述规定为标准：

漆膜厚度用测厚仪测定，测点距离为 1.0m 左右，85%以上测点厚度以设计要求为标准漆膜最小厚度值不低于设计厚度 85%。

E、用针孔检测仪，按设计规定电压值检测漆膜针孔，抽查其中的 10%~20%。在一个区域中取几个检测点、每处测试的检查探测距离保持 300mm 左右。在检测区域中，如只有 20%以下发现针孔，该区域全部合格，所发现的针孔用砂纸砂轮机打磨补涂。

F、漆膜附着力检查，使用专用割刀在漆膜表面以等距离（1~mm）划出相互垂直的两组平行线，构成一组方格。划格时，切透漆膜触及基体金属，然后按以下规定检查漆膜附着力并分级，其前 3 级为合格漆膜。

(1)切割的边缘完全是平滑的，没有一个方格脱落。

(2)在切割交叉处涂层少许薄片分离，划格受影响明显地不于 5%。

(3)涂层沿切割边缘或切口交叉处脱落明显大于 5%，但受影响明显地不大于 15%。

(4)涂层沿切割边缘，部分和全部以大碎片脱落或它在格子的不同部位上部分或全部脱落，明显地大于 15%。但划格区受影响明显地不大于 35%。

(5)涂层沿着切割边缘大碎片剥落或者一些方格部分或全部出现脱落，明显大于 35%，但划格区受影响明显地不大于 65%。

(6)按第(4)类也分别不出其剥落程度。

7. 成品检验与包装

钢结构产品结构形式千变万化，因此钢结构成品的检查项目也各不相同，要视各工程的具体情况而定。若工程无特殊要求，其检查项目基本按该产品的国家标准或部颁标准、技术图纸规定、设计要求的技术条件及使用状况而决定，主要内容是外型尺寸、连接的相关位置、变形量及外观质量等，同时也包括各部位的细节，及需要时的预拼装结果。成品检查工作应在材料质量保证书、工艺措施、各道工序的自检、专检记录等前期工作完备无误的情况下进行。

由于结构件在整个结构中所处的位置不同，受力状态不一样，所以在制造过程中的要求也就不一样。因此，在进行成品的检查过程中，其检查的侧重点也应有所区别，下面就本工程的几种典型结构形式的检查要点进行简要的说明。

7.1 钢结构件的验收资料：

钢结构制造单位在成品出厂时应提供钢结构出厂合格证书及技术文件，其中应包括：

7.1.1 施工图和设计变更文件，设计变更的内容应在施工图中相应部位注明；

7.1.2 制造中对技术问题处理的协议文件；

7.1.3 钢材、连接材料和涂装材料的质量证明书和试验报告；

7.1.4 焊接工艺评定报告；

7.1.5 高强度螺栓摩擦面抗滑移系数试验报告、焊缝无损检验报告及涂层检测资料；

7.1.6 主要构件验收记录；

7.1.7 预拼装记录（需预拼装时）；

7.1.8 构件发运和包装清单。

7.2 构件包装

7.2.1 构件包装的目的：

构件包装是保护产品性能，提高其使用价值的手段，保证构件能够完整无损地进入安装工序。并且使构件在经过储存、运输等一系列过程后，能够容易的识别、区分。

7.2.2 构件包装的原则：

包装工作应在涂层干燥后进行，并应注意保护构件涂层补收损伤，包装方式应符合运输的有关规定。包装和捆扎均应注意密实和紧凑，以减少运输时的失散、变形，而且还可以降低运输的费用。

钢结构的加工面、轴孔和螺纹，均应涂以润滑脂和贴上油纸，或用塑料布包裹，螺孔应用木楔塞住。

一些不装箱的小件和零配件可以直接捆扎或用螺栓固定在钢构件主体的需要部位上，但要捆扎、固定牢固，且不影响运输和安装。

包装时要注意外伸的连接板等物要尽量置于内侧，以防造成钩刮事故，不得不外露时要做好明显标记。经过油漆的构件，在包装时应该用木材、塑料等垫衬加以隔离保护。构件应标注出重心、吊点的标记。

包装时应填写包装清单，并核实数量。

7.2.3 构件包装的方法：

单件超过 1.5t 的构件单独运输时，应用垫木作外部包裹，细长的构件可打捆发运，一般用小槽钢在外侧用长螺丝夹紧，空隙处填以木条。

有孔的板形零件，可穿长螺栓，或用铁丝打捆，较小零件应装箱，并考虑防水措施。片状构件，如桁架、托架等，平运时易造成变形，一般可将几片构件装夹成近似一个框架，其整体性能好，各单件之间互相制约而稳定。

8. 构件发货运输

8.1 运输准备

构件运输时应根据钢构件的形式、长度、重量选用车辆，钢构件在运输车辆上的支点、两端伸出的长度及绑扎方法均应保证钢构件不产生变形，不损伤涂层。

对于大型构件的运输，则由专业化大件运输公司承担。特大件钢结构产品的运输，则应在加工制造以前就与运输有关的各个方面取得联系，并得到批准后方可运输。

检查接收构件产品合格证；
检查接收钢材和其它材料质量证明及进厂复检报告；
检查接收焊缝检查记录资料；
检查接收油漆资料；
检查构件实物情况，特别是编号和检查标记情况；
构件与吊装钢绳接触部位采用编织布包扎保护；
夜间运输应悬挂示宽、示高警示灯。

8.2 运输方案

为顺利将钢结构构件运输至工地，保证现场安装顺利进行，必须严格按进度计划中确定的时间、地点、顺序进行构件发运。

为了保证公路运输安全及杆件涂装不受损坏，所有运输车辆严格执行装载、加固、捆绑方案外，并派专人随车押运。运输过程中，运输构件车必须有明确的标志，所有钢结构发运前向有关部门取得货物运输许可及办理货物运输保险。

8.3 运输保障措施

本工程钢结构工程量大约 4000 多吨，按 100 天安装工期计算平均每天现场安装量约 40 多吨，在安装高峰期钢结构安装量达 100 吨以上。为保证运输能力符合现场安装要求，在安装前根据安装进度计划编排周密的运输计划，每天对未来 5 天现场所需钢构件进行统计，按现场要求安排钢构件运输，随时调整运输量以满足安装速度要求。在整个安装过程中必须保证施工现场存储 5 天安装量以上的钢构件，为加快现场安装进度提供保障。

为保障钢构件顺利运达施工现场，减少意外事件对运输的影响，运输部成员分工设置如下：

公路排障组：负责沿线道路排障工作，按照排障方案，完成各段各种障碍的排除，保证运输车辆顺利通行。

公路运输护送组：负责与交警路政部门配合，护送运输车辆通行，到达卸货地点。

对外联络协调组：负责整个运输过程中与交警路政部门及有关部门的协调工作，保证运输顺利进行。

质量保障组：负责整个运输过程中的质量保障工作，监督检查运输工作质量，预防质量事故。

封刹加固组：负责结构件装车后封刹加固，保证运输安全。

设备保证组：负责运输车辆的保养与维修。

各组分工协作，运输部统一调度，确保有序、高效、优质地完成运输任务。

第五节 安装方案

1. 钢结构安装

1.1 吊装概述

本工程构件数量多，安装难度大，为保证施工进度，根据现场情况在体育场四角各布置 1 台 C7050 平臂式塔式起重机两个安装队同时施工，从 20/120 轴向 11/111 轴、从 161/261 轴向 170/270 轴北半部施工完后，再同时从 21/121 轴向 30/130 轴、从 160/260 轴向 151/251 轴施工南半部。

体育场主体结构吊装：斜钢柱（XGZ1）重约 13~15t，斜钢柱（XGZ2）重约 5.5~6t，屋面悬挑钢梁（WGL1）重约 6.5~11t，除 18/118 轴~23/123 轴、158/258 轴~163-263 轴六根斜钢柱（XGZ1）需分段（具体分段位置在三层楼板往上 1.2m 位置）吊装外其余构件均可整体吊装；18/118 轴~23/123 轴、158/258 轴~163-263 轴六根屋面悬挑钢梁（WGL1）需 2 台起重机抬吊。

体育场主体钢结构吊装步骤见下图 12-5-1~12-5-4：

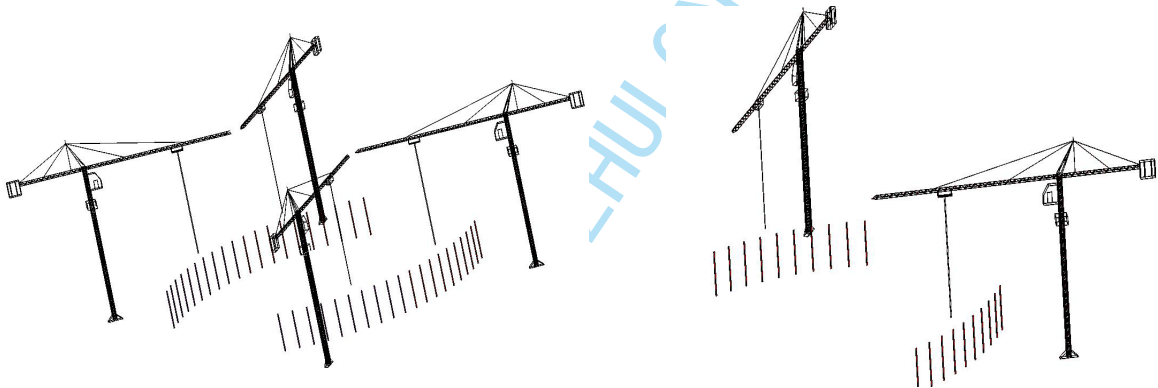


图 12-5-1 吊装北侧 XGZ3、4、5

图 12-5-2 吊装南侧 XGZ3、4、5

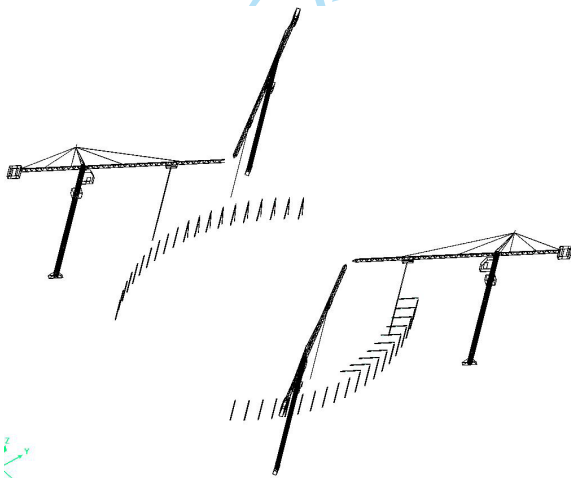


图 12-5-3 吊装北侧 GL2-1

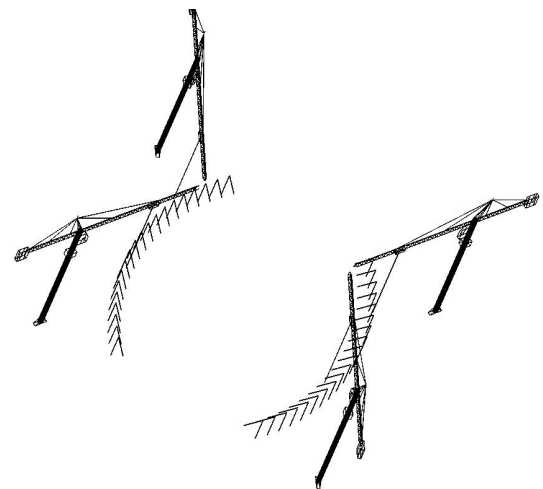


图 12-5-4 吊装南侧 GL2-1

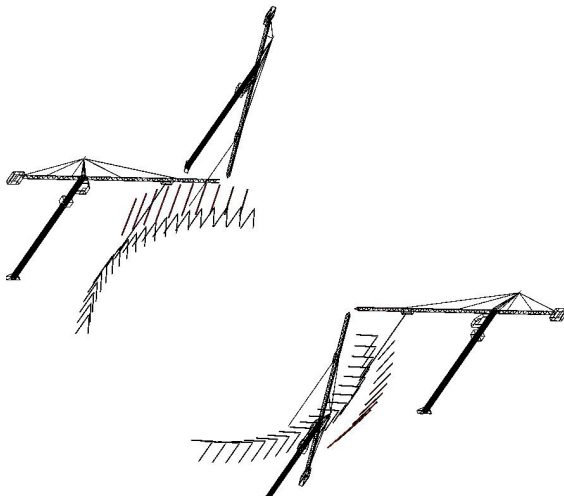


图 12-5-5 吊装北侧 XGZ1

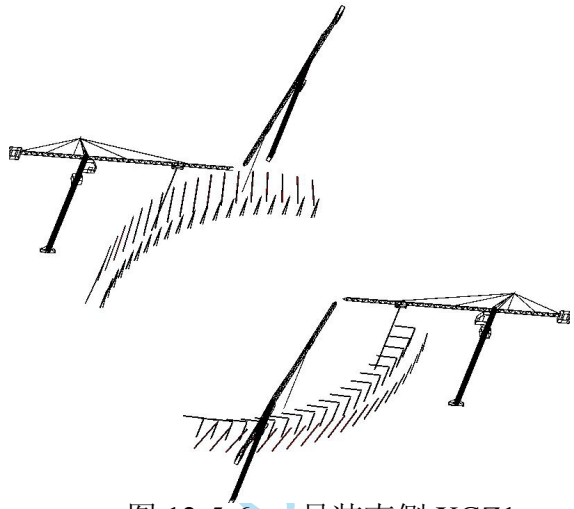


图 12-5-6 吊装南侧 XGZ1

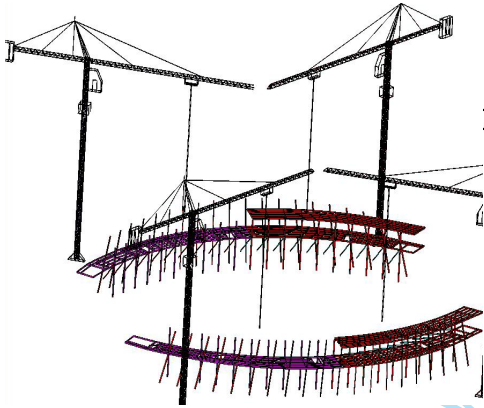


图 12-5-7 吊装北侧各层平台

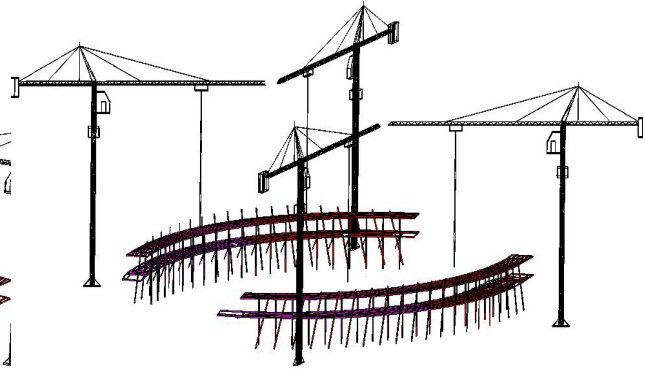


图 12-5-8 吊装南侧各层平台

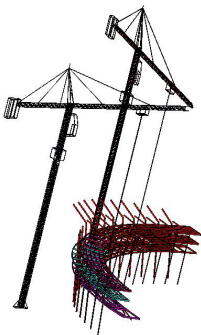


图 12-5-9 吊装北侧 XGZ2

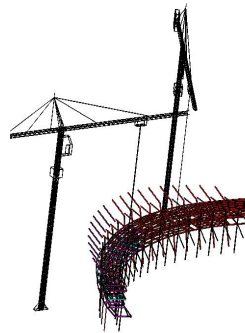


图 12-5-10 吊装南侧 XGZ2



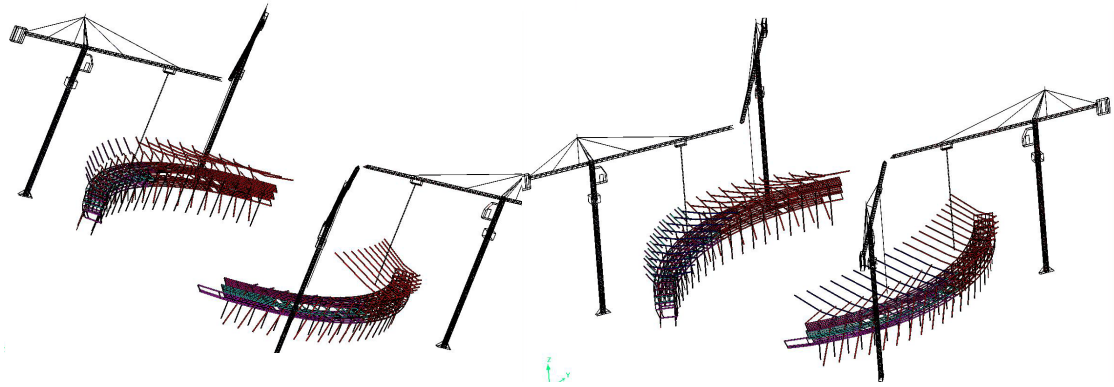


图 12-5-11 吊装北侧 WGL1

图 12-5-12 吊装南侧 WGL1

安装斜钢柱 XGZ1 和各层平台梁时应从东西看台中部开始, 逐渐向北侧和南侧安装, 在两相邻斜钢柱 XGZ1 就位后应立即安装两 XGZ1 之间和 XGZ1 与 XGZ3、4、5 之间的平台梁, 使之形成稳定的框架。每安装完两轴线间钢构件都应进行测量, 并记录测量结果作为工序交接检资料。对安装误差超规定的要及时纠偏, 并重新进行测量将测量结果作为工序交接检资料。对安装误差在规定范围内的, 要分析误差产生的原因, 研究减小误差的施工方法, 并在下道工序施工时采取有效的消除误差的措施, 避免误差积累。

体育场主体结构安装断面顺序见下图 12-5-13~20:

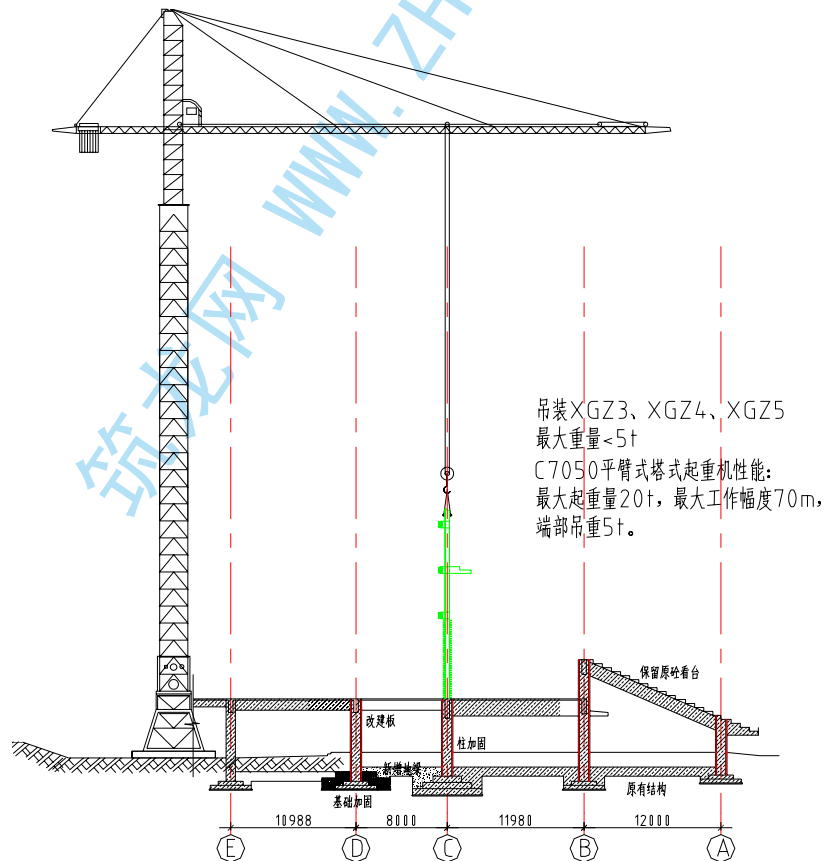


图 12-5-13 C 轴钢柱吊装

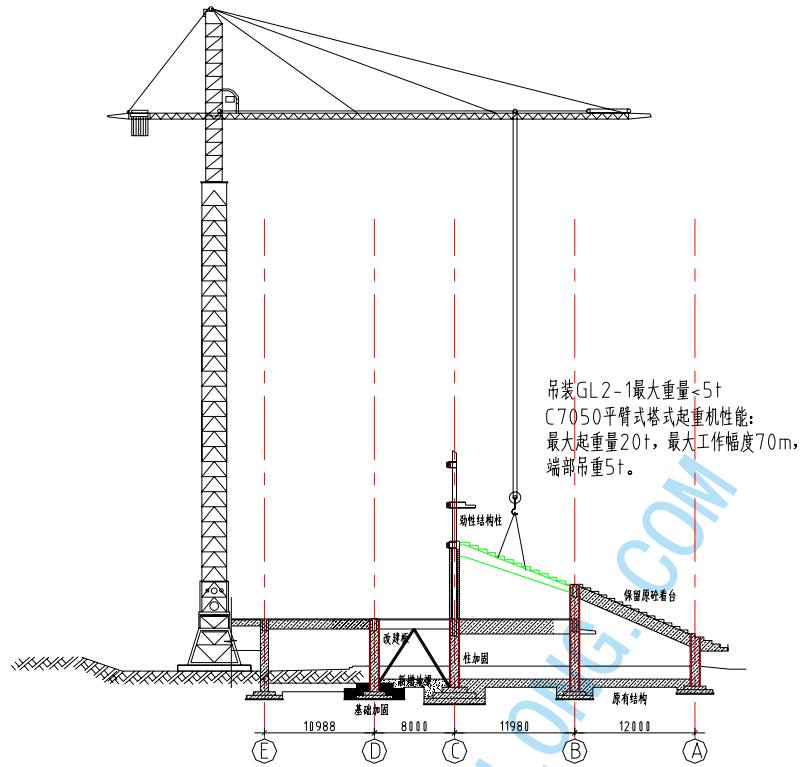


图 12-5-14 B~C 间看台梁吊装

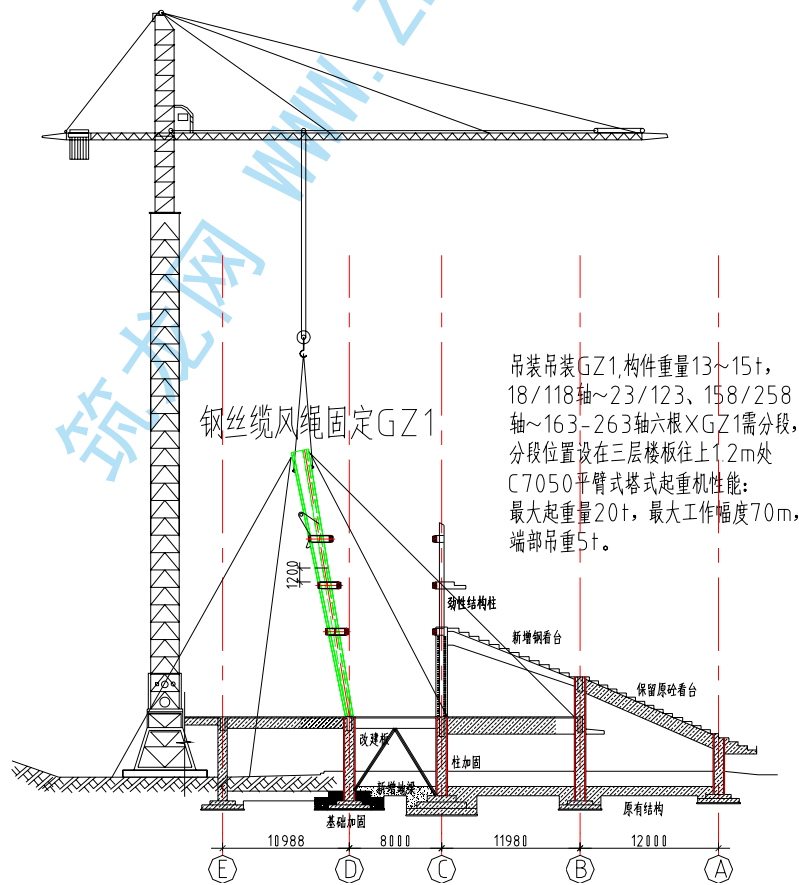


图 12-5-15 D 轴斜钢柱吊装

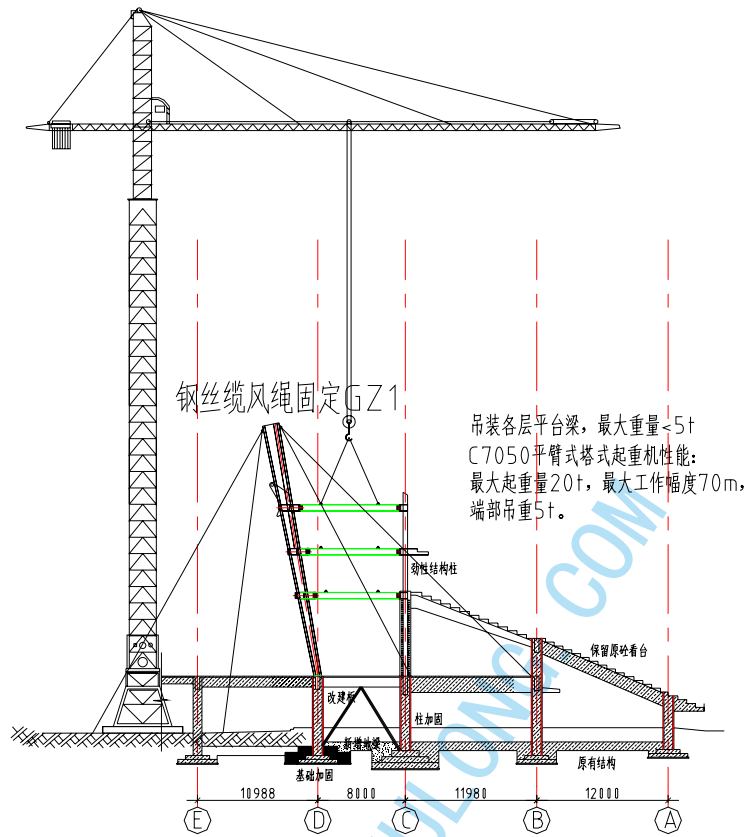


图 12-5-16 C~D 间钢平台梁吊装

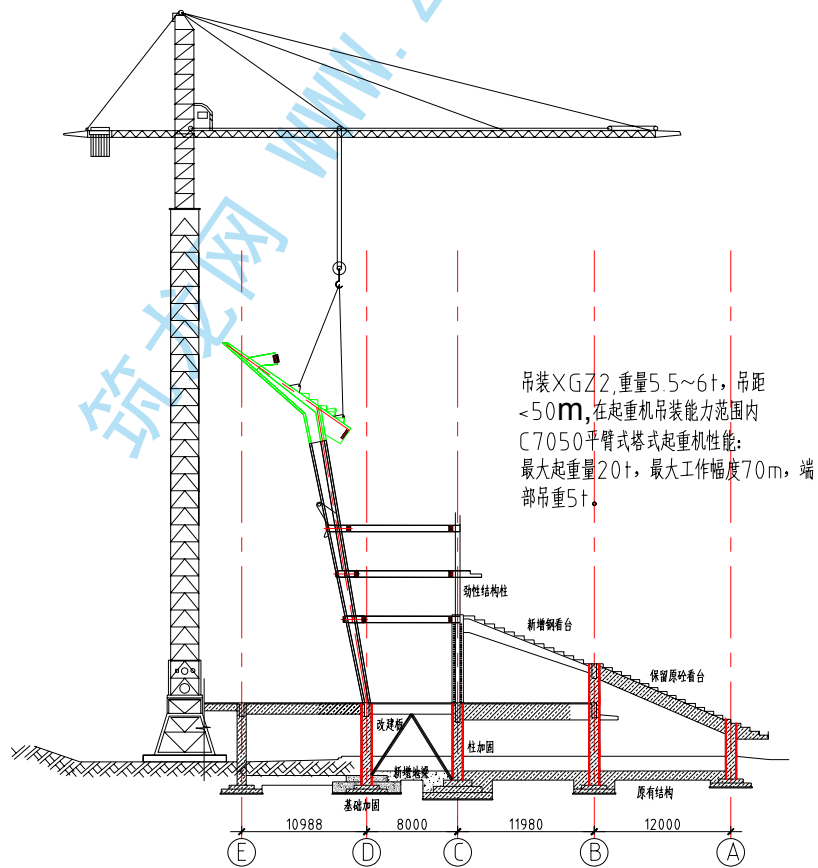


图 12-5-17 XGZ2 吊装

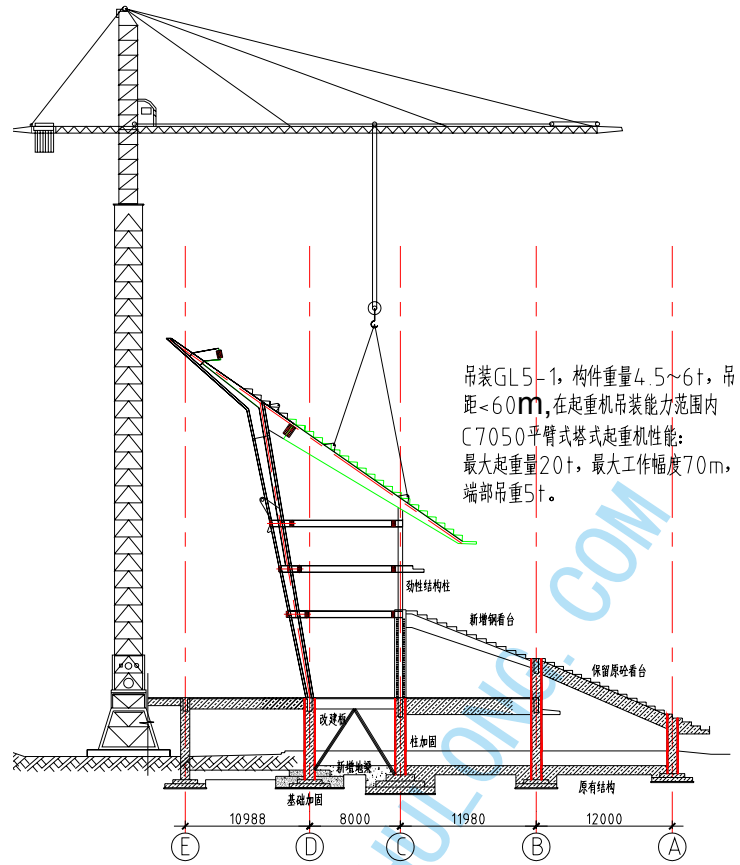


图 12-5-18 C~D 轴间看台梁吊装

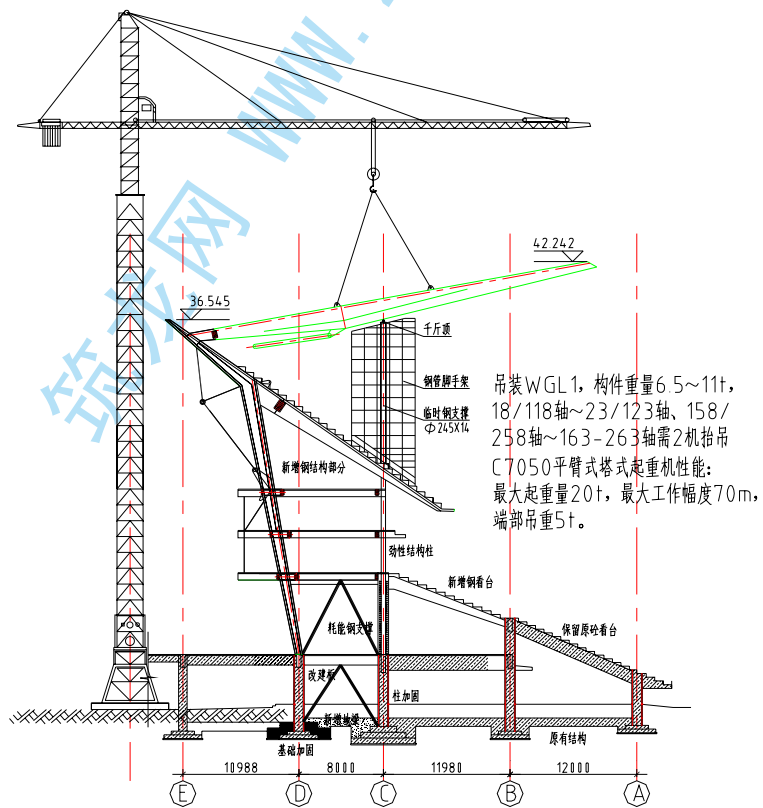


图 12-5-19 屋面钢挑梁吊装

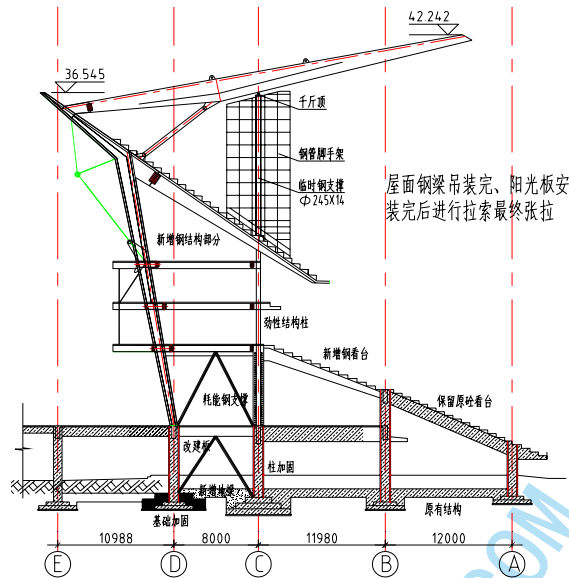


图 12-5-20 拉索安装

1.2 钢柱与钢平台梁吊装

XGZ1、XGZ2 为斜柱，其安装精度和就位固定都很困难，斜钢柱的安装精度直接影响屋面钢梁的精度，必须保证斜柱的安装精度为安装屋面钢梁创造有利条件。XGZ1、XGZ2 分段位置设在约 26m 标高腹板变厚处，分段后 XGZ1 重约 15 吨，XGZ2 重约 6 吨。

首先对 XGZ3、XGZ4、XGZ5 进行整体吊装，调整好平面位置和垂直度并用钢丝绳风绳固定。

接着吊装 8.400m~12.750m 看台梁 GL2-1，并连上 XGZ3、XGZ4、XGZ5 间的环向钢梁。

再吊装 XGZ1，调整好平面位置和垂直度，为防止斜柱向外倾覆，在斜柱四周拉上钢丝绳风绳固定。（18/118 轴~23/123 轴、158/258 轴~163-263 轴六根 XGZ1 分段需吊装）

然后吊装各层径向平台梁和两斜柱间的环向平台梁，使梁柱形成稳定的框架，逐步向两侧推进。

此时对梁柱进行一次整体测量，并用倒链对其垂直度进行调整，将安装误差控制在最小范围内。进行柱和楼面板砼施工。

楼面板砼施工完后吊装斜钢柱 XGZ2，XGZ2 重 5.5~6 吨，在塔式起重机吊装能力范围内。

最后吊装斜钢柱 19.741m~31.754m 看台梁 GL5-1，GL5-1 重量均小于 5 吨，在塔式起重机吊装能力范围内。

1.3 屋面钢梁吊装

屋面钢梁的吊装是该工程钢结构安装难度最大的部分，WGL1 最长达 36m，悬挑近 20m，吊距远安装精度要求高，若采用大型履带起重机作业，对现场场地

平整度要求高且对地下管沟破坏大。

我公司从保障施工安全和安装精度出发，在悬挑屋面梁正下方加设钢支撑，选用塔式起重机进行屋面钢结构施工，并在钢支撑周围搭设保护性脚手架。采用此方案施工方便，安全系数高，对场地的要求较低，吊装费用与采用履带起重机相当，但比履带起重机工作效率高，故此方案经济合理。

为解决 WGL1 悬挑过长，在安装过程中易侧向失稳、高空安装精度难以控制的问题，在悬挑屋面梁正下方加设钢支撑，在钢支撑顶端预置千斤顶灵活调节悬挑钢梁的仰起角度。

WGL1 悬挑端近 20m，安装完后端部在自重荷载下就会产生较大下挠，我对 WGL1 端部在自重和次梁荷载下的下挠度进行了计算（采用有限元软件计算 sap2000 9.04 版），120/20 轴 WGL1 端部下挠度为 35.8mm，计算过程如下附图 12-5-21~25。因为各轴线上 WGL1 截面大小及构件长度为变值，其各自的下挠度均不相同，需分别计算。为保证 WGL1 端部设计标高，我公司在制造 WGL1 时拟对悬挑部分按自重及次梁荷载下的下挠度值预起拱解决下挠问题，具体情况待中标后与设计沟通共同完成这项工作。



图 12-5-21 采用梁模型，直接建立一跨的梁单元。

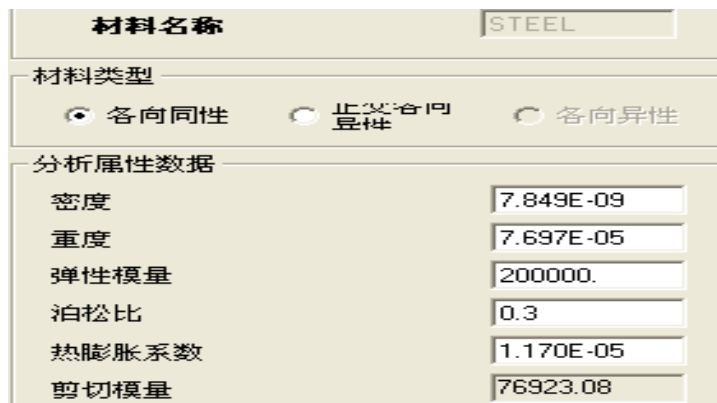


图 12-5-22 定义材料

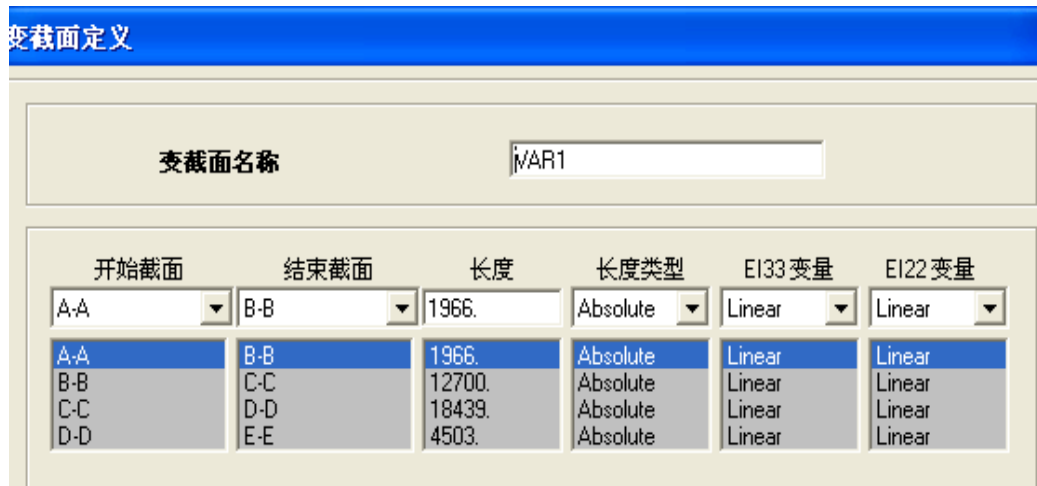


图 12-5-23 定义变截面

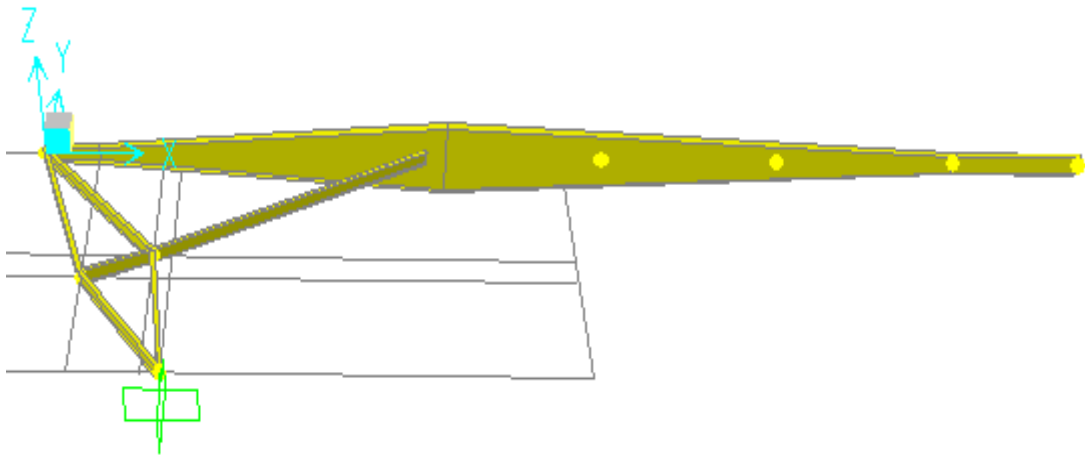


图 12-5-24 模型图例

施加荷载和约束：将 3 吨的力（次梁荷载）加到相应的节点上，将一端部（和支撑相连部分）模拟为铰支，另一端为悬臂。由于支撑和拉锁都不变形，所以将刚度模拟成无穷大。

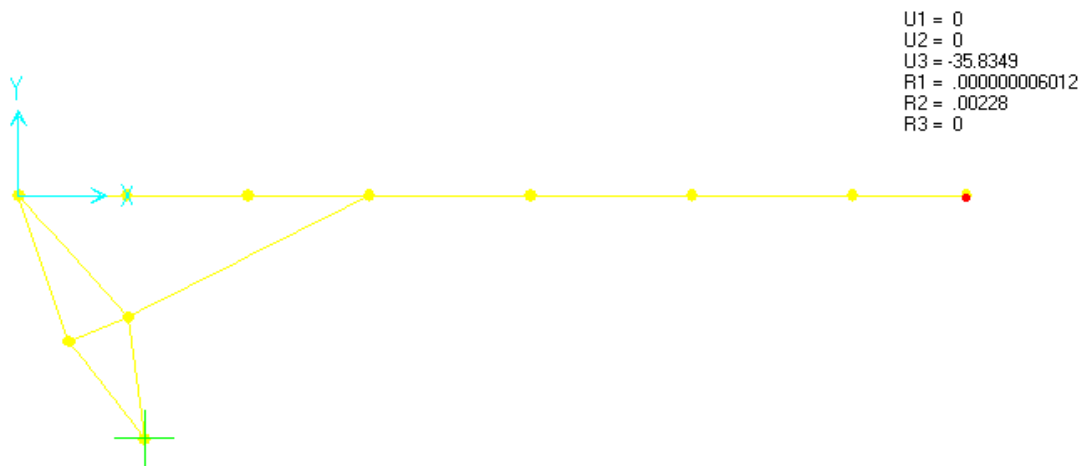


图 12-5-25 运行分析图

图中 $u_3 = -35.8 \text{ mm}$ 就是挠度，-号代表向下方向。

1.4 拉索与支撑安装

1.4.1 拉索 LS5-1、LS5-2 在斜钢柱 XGZ1、XGZ2 安装完毕后进行安装。屋面钢梁全部安装就位后进行拉索初次张拉，按设计给定值施加张拉力，张拉的同时应对悬挑屋面钢梁 WGL1 悬挑端进行观测，测量其位移并进行调整；待屋面阳光板施工完后，进行拉索终拉，同时应对悬挑屋面钢梁 WGL1 悬挑端进行观测，测量其位移并调整好悬挑梁角度。

1.4.2 三、四层撑杆 XCG3-1、XCG4-1、XCG4-2 在钢柱及钢平台梁安装调整完后进行安装。

1.5 非主体钢结构的吊装

体育场圆形坡道吊装：原形坡道为砼核心筒外挂钢结构坡道的筒体结构，根据其受力特点采用从上往下的安装方法，砼施工完后，在砼筒体外搭设满堂脚手架，架子外缘宽出钢结构外缘 3m，用塔吊作垂直和水平运输工具，从上往下安装一层拆一层架子。

体育场南侧计分计时牌钢结构吊装：计分计时牌钢结构总重约 40t，选用 KMK6200 型汽车起重机整体吊装，起重机工作半径为 15m，此时起重机额定起重量为 43t，满足吊装要求。

田径训练场钢结构吊装：采用 40t 汽车起重机吊装。

2. 施工测量方案

2.1 测量控制的主要内容：

本工程中钢结构测量的主要工作内容为：

A、验收土建平面控制基线或红线界桩点及标高基准点，并作好书面交接记录。平面和高程控制基准的垂直引测，

B、钢柱倾斜放样及预控数据库的建立与实时更新。

C、基础埋件的放线就位及标高。

D、主轴线网的建立。

E、平面控制网的测放。

F、标高的引测。

G、钢柱的校正。

H、钢结构沉降观测。

I、屋面梁悬挑端的下挠度变形观测。

2.2 测量控制的基本构思：

钢柱：采取用经纬仪校正垂直度和用全站仪复核轴线偏差相结合的双轨制控制方法。

钢梁直线度：直接用全站仪跟踪校正。

构件地面组对：经纬仪和水平仪。

高程传递：突破用大盘尺直接进行高程传递的常规方法，用全站仪应用三角高程原理进行高程的传递。

平面控制网的测放：根据现场通视条件，先测设主轴线控制网，然后在此基础上加密各建筑轴线。

平面控制网的垂直引测：激光铅直仪垂直引测已测设好的主轴线点。

2.3 测量控制的准备工作：

2.3.1 测量仪器具的准备

按 ISO9000 质量管理体系的要求，在本工程中使用的计量器具均应经过权威计量检测中心检验并校正合格，方可投入使用，并填写好以下相关表格作为管理资料存档。此次准备应填写的表格为《计量检测设备台账》、《计量检测设备周检通知单》、《机械设备校准记录》、《机械设备交接单》。

2.3.2 测量人员准备

根据本工程测量工作量及操作的难易程度，本工程测量人员需配备 6 人。

2.3.3 内业准备

根据现场的测量放线条件及现有的测量设备确定切实、易操作的测量控制手段，并进行相应的内业计算，以确保测量控制手段的贯彻实施。

2.3.4 技术准备

熟悉图纸学习施工规范，编写测量作业指导书。倾斜放样及预调值的计算与整理。

2.3 测量控制

钢结构安装前，土建部门已完成钢结构基础的改建工作，为确保钢结构安装质量，进场后首先要对建筑物轴线、标高及其轴线基准点、标高水准点，依次进行复测并做好交接检。

2.3.1 主控制轴线点的布置与测放

本工程平面控制轴线共分为三级控制。首级控制为勘测院测设于本工程外围不受沉降影响的工程定位桩（埋设于地表冻土层以下），次级控制为按本工程建筑坐标与大地坐标的关系方程式在首级控制的基础上换算出的如下所示的主控制轴线点（主控制点的测放详见土建测量控制方案），三级控制为在主控制轴线点的基础上根据主控制轴线与建筑轴线的相对位置关系加密出各建筑轴线。见控制点布置及引测立体作业示意图 12-5-26：

2.3.2 主控制轴线点的垂直引测：分别架设激光垂准仪于首层标示的主控制轴线点上，将主控制轴线点逐一垂直引测至同一目标高度，以便目标层的建筑轴线测放。

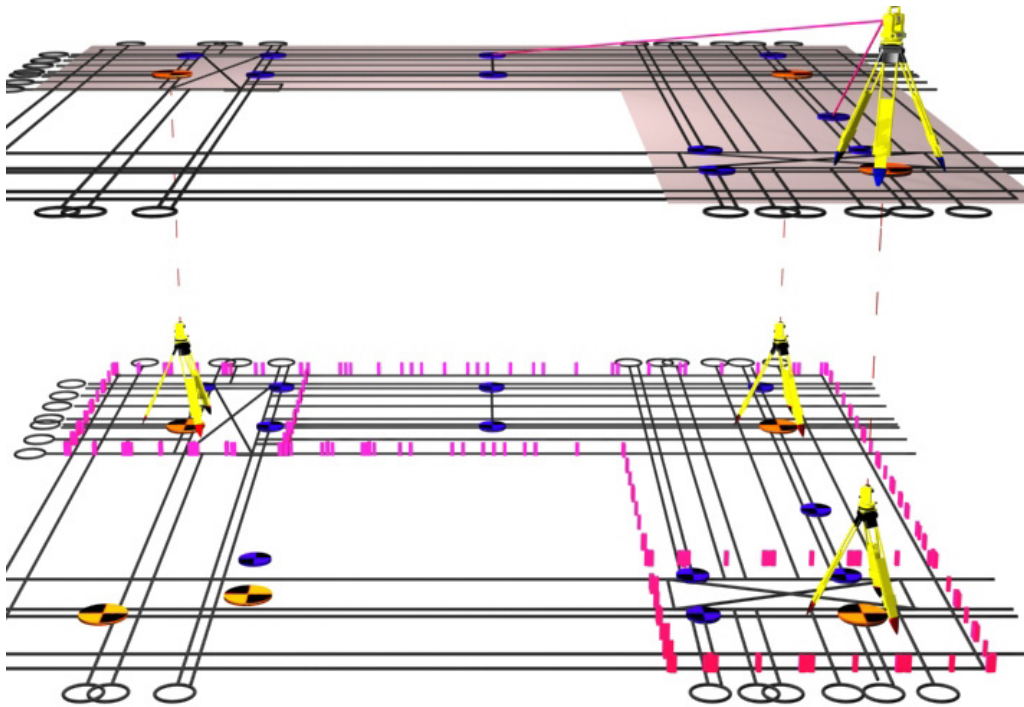


图 12-5-26 控制点布置及引测立体作业示意图

2.3.3 激光点位捕捉方法

为了提高控制轴线垂直引测的效率及减少垂直接力过程中所带来的累积误差负面影响，本工程拟引用高精度日本原装 TOPCON 垂准仪，摒弃传统的平面控制轴线累计竖向传递的方法，一次性直接将控制点投测到目标高度而不需中间接力。这种仪器的中心光斑在 200m 左右的直径大小不到 10mm，夜间作业时更小，完全满足本工程测控的要求。

为了提高光斑发散状态下控制点位捕捉的精度，拟采用如下所示的操作方法。示意图 12-5-27 如下：

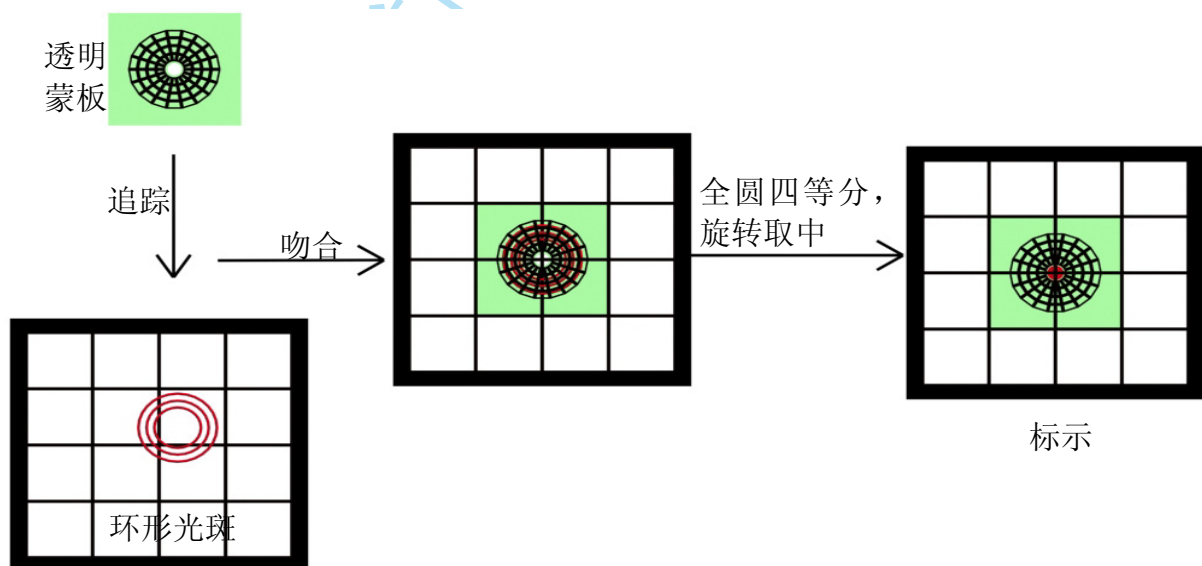


图 12-5-27 激光点位捕捉示意图

2.3.4 标高控制测量的具体操作步骤:

A、布设水准基点组：考虑到基础沉降和建筑物压缩变形的实时监控需要，在建筑物外围远离沉降影响的范围外建立一闭合水准路线。该路线上水准点数目视场地通视和地质稳定条件布置至少 4 个以上组成水准基点组（闭合差 $\leq \pm 1\sqrt{n}$ ，n 测站数）作为全部标高测量的基准。

B、标高控制网的垂直引测：在高程传递的过程中，有两种常规的方法可供选择，比较如下表 12-5-1：

表 12-5-1 标高控制网的垂直引测方法

| 引测方法比较项目 | 钢 尺 | 全 站 仪 |
|----------|--|--------------------------------------|
| 综合改正 | 温度、拉力、尺长改正 | 无需改正 |
| 引测原理 | 钢尺精密量距 | 三角高程测量 |
| 数据处理 | 人工计算 | 程式化自动处理 |
| 误差分析 | 系统误差（客观因素） 偶然误差（人为因素） 累积误差（人为因素） | 系统误差（客观因素） |
| 示意图 | | |
| 计算式 | $H = H_0 + \Delta H$ | $Z = H_0 + \Delta H + L \sin \alpha$ |
| 比较结论 | 过程繁琐、误差大 | 简便、快捷、精度高。为本方案优选 |

全站仪进行高程传递的具体方法示意如下图 12-5-28:

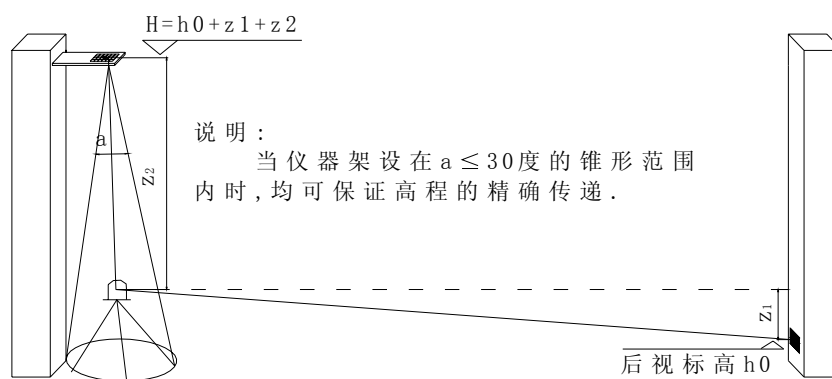


图 12-5-28 全站仪标高基准点垂直引测示意图

2.5 钢柱的安装校正测量:

钢柱吊装临时固定后, 钢柱校正即可进行, 钢柱的校正内容包括: 安装前的准备工作、柱底就位、柱底标高校正、柱身垂直度校正等。

2.5.1 钢柱吊装测控程序见图 12-5-29。

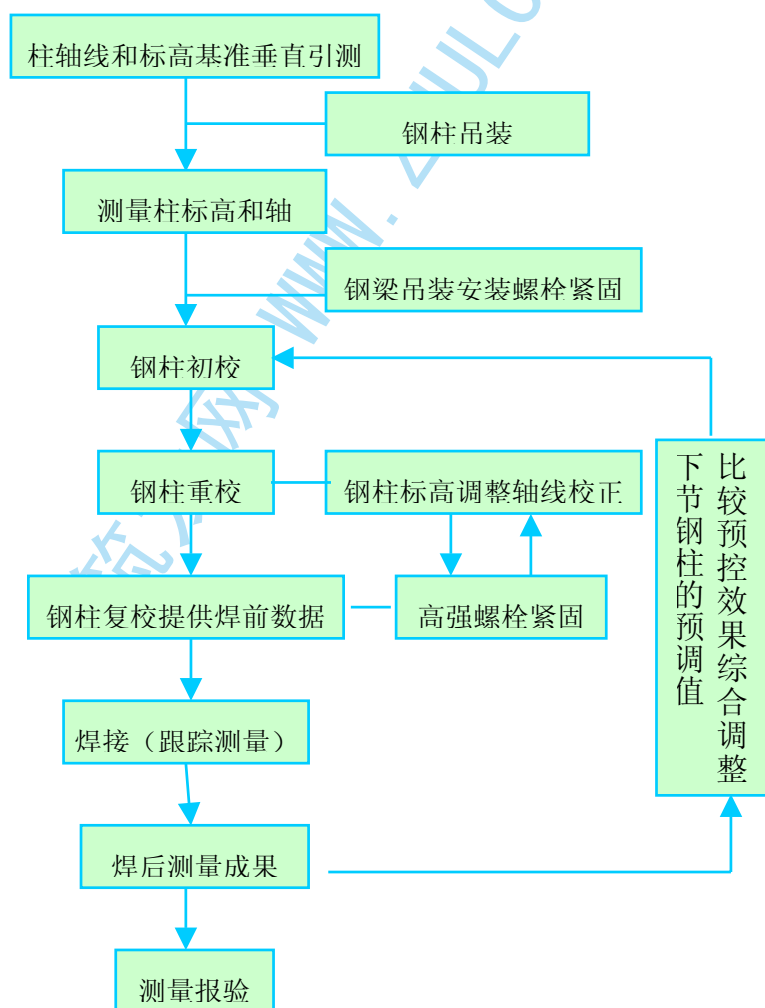


图 12-5-29 钢柱吊装测控程序

2.5.2 钢柱安装前的准备工作

根据所测放的轴线校正预埋件偏差过大的螺栓，以利于钢柱安装后的柱底就位。

在钢柱底板边缘划出钢柱的中心线，为钢柱安装就位做准备。

清除预埋件上的丝口保护套、螺丝上的砣和钢锈，并用水平仪从高程点引测标高，根据所测垫块所在位置砣面与钢柱柱底标高的偏差值，用不同厚度的垫铁找平。

柱底就位应尽可能在钢柱安装时一步到位，少量的校正可用千斤顶和撬棍校正，柱底就位后轴线偏差应不大于 3mm。

2.5.3 钢柱标高、垂直度校正

钢柱标高校正：吊装就位后，观测画定在柱底板之上 1.2 米处的标高线，如标高超差，则增加或减薄垫铁厚度来调整钢柱的标高。

钢柱柱底就位和柱底标高校正完成后，即可用经纬仪检查垂直度。根据本工程中所涉及的不同钢柱类型，钢柱垂直度校正分“垂直柱校正”和“斜柱矫正”。

2.5.3.1 垂直柱校正

方法是在柱身相互垂直的两个方向用经纬仪照准钢柱柱顶处侧面中心点，然后比较该中心点的投影点与柱底处该点所对应柱侧面中心点的差值，即为钢柱此方向垂直度的偏差值。其值应不大于 $H/1000$ 且绝对偏差 $\leq \pm 10\text{mm}$ ，由于钢柱高度一般都在 16m 左右，故钢柱垂直度经校正后偏差值 δ 应不大于 10mm。当视线不通时，可将仪器偏离其所在的轴线，但偏离的角度应不大于 15 度。

垂直柱柱身垂直度校正示意图见附图 12-5-30。

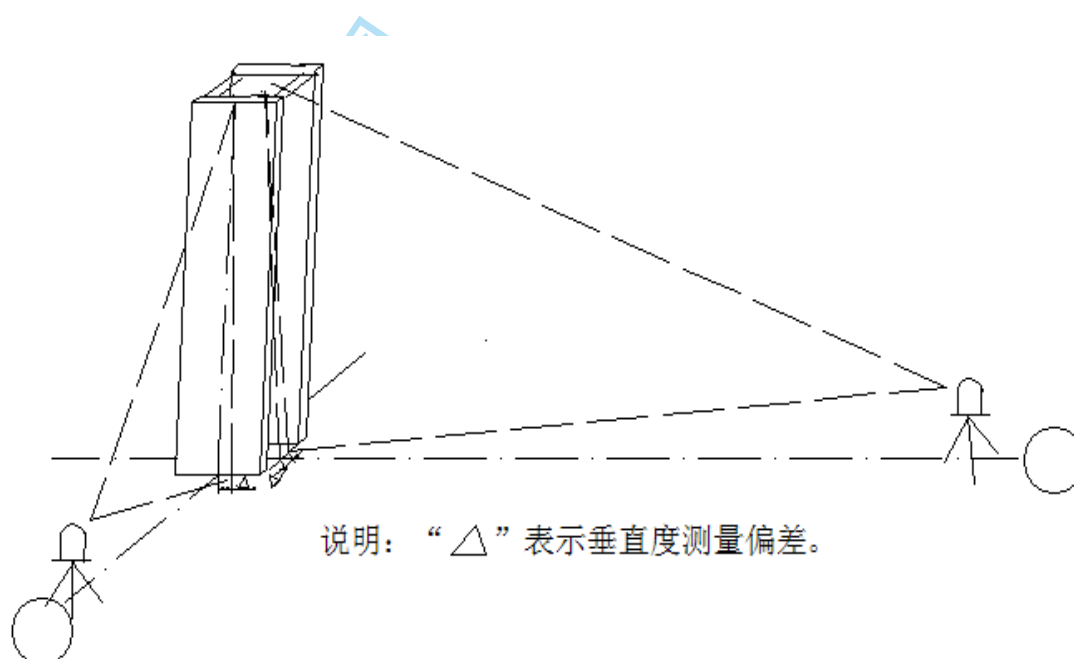


图 12-5-30 垂直柱柱身垂直度校正示意图

2.5.3.2 斜柱校正

方法是分别在柱身的两个相互垂直的方向用经纬仪配合进行观测。具体操作如下：

在垂直于钢柱倾斜面一侧的柱顶位置作好标记，用经纬仪照准钢柱柱顶标记处中心点，然后比较该中心点的投影点与柱底处该点所对应柱侧面中心点的差值，即为钢柱此方向垂直度的偏差值。另一侧的操作方法同“垂直柱校正”，其值应不大于 $H/1000$ 且绝对偏差 $\leq \pm 10\text{mm}$ ，由于斜钢柱高度一般都在30m左右，故钢柱垂直度经校正后偏差值 δ 应不大于10mm。

由于斜柱的垂直度偏差对安装屋面梁的影响很大，根据以往在钢结构工程施工中所累积的经验决定内部控制目标： $\leq 4\text{mm}$ 。

垂直度超差可用倒链将钢柱在此方向上的垂直度校正到规范所允许的范围

内。关于焊接收缩变形影响的分析与预控：钢柱校正完后，钢柱垂直度和轴线位置都校正正确的情况下，如果不考虑焊接收缩影响时往往会发生较大的焊接变形。施工经验证明，梁---柱焊缝收缩一般约为2mm，柱---柱焊缝收缩一般约为3.5mm，每节柱由于焊接造成的柱顶垂直度位移值约为2.5mm，故在测量校正时除中心柱外尤其是对边缘柱均应考虑焊接变形对钢柱进行预控。

具体做法：在钢柱的四面沿对接缝上下各焊接一块耳板，根据千分表的大小及在监测的同时满足焊接操作的需要，设置耳板的大小及上下间距。对称摆放千分表于优先焊接的柱两侧对应的下面耳板上，调节千分表钨钢针与上面的耳板顶紧，固定旋钮，即可开始焊接准备。

在焊接的过程中定时观察千分表表盘的读数，比较两读数差值，套用相应的计算公式即可知钢柱由于不称施焊所造成的焊接变形。当读数差超过这一范围时即表示焊接变形过大，这时可提示焊接操作人员重新调整焊接顺序，从而达到对焊接变形进行实时监测的目的。

2.5.4 当一片区域内的钢柱、钢梁和斜撑安装完毕后，对这一片区域内的钢柱需要进整体行测量校正；对于局部尺寸偏差，用千斤顶或倒链顶紧合拢或松开来调校；对于整体偏差，可用钢丝绳风绳调校。校正后，紧固高强螺栓。

2.5.5 当高强螺栓紧固（初拧）完成后，对这一片区域内的钢柱再进行一整体观测，并做好记录，根据记录的偏差值大小及偏差方向，决定对焊前偏差是否还需要进行局部尺寸调整以及确定焊接顺序、焊接方向焊接收缩的倾斜预留量，然后交付焊接班组进行施焊。

2.5.6 当焊接完成后，对该区域的钢柱、钢梁再次复测，并做好记录，作为资料和屋面梁吊装校正的依据。

2.5.7 标高测量

本工程标高测量控制采用结构标高，测量各节柱标高，主要是控制钢柱柱身上牛腿上翼板面的标高。（标高允许偏差： $+5\text{mm} \sim -5\text{mm}$ ，内部控制目标 $\leq 3\text{mm}$ ）。

2.5.8 注意事项:

测量使用的钢尺、仪器首先经计量检定,核对误差后才能用,并做到定期检校。加工制造、安装和监督检查等几方统一标准,应具有相同精度。

根据整体平面分布与结构形式及安装机械的吊装能力,考虑钢结构安装的对称性和整体稳定性,合理划分施工区域,以便控制安装总体尺寸,防止焊接和安装误差的积累。

测量控制点的精度是保证整个钢结构安装质量的关键,测量中应严格整平仪器,投测时应采取全圆回转,每隔 90 度投测一次,四次取中,并避开吊装震动、日照强度和风速过大等不利的因素。

高基准点向上引测时,一定要组成图形,多点间相互闭合,调整误差满足精度要求。

梁接头焊缝收缩一般为 1~2mm,利用焊接收缩预留量使柱略微向外侧倾斜,待焊后收缩后基本回复到设计位置。

对修正后的钢结构空间尺寸进行会审。如果局部尺寸有误差,应调整施工顺序和方向,利用焊接调整安装精度。

3. 高强螺栓施工方案

3.1 安装准备

3.1.1 螺栓的保管

所有螺栓均按照规格、型号分类储放,妥善保管,避免因受潮、生锈、污染而影响其质量,开箱后的螺栓不得混放、串用,做到按计划领用,施工未完的螺栓及时回收。

3.1.2 性能试验

本工程所使用的螺栓均应按设计及规范要求选用其材料和规格,保证其性能符合要求。

高强螺栓和连接副的额定荷载及螺母和垫圈的硬度试验,应在工厂进行;连接副紧固轴力的平均值和变异系数由施工方进行试验确定。摩擦面的抗滑移系数试验,可由制造厂按规范提供试件后在工地进行。

3.1.3 安装摩擦面处理

A、为了保证安装摩擦面达到规定的摩擦系数,连接面应平整,不得有毛刺、焊疤、飞溅物、铁屑以及浮锈等污物,也不得有不需要涂料;摩擦面上不允许存在钢材卷曲变形及凹陷等现象;

B、认真处理好连接板的紧密贴合,对因钢板厚度偏差或制造误差造成的接触面间隙,进行必要的处理。

3.2 高强螺栓安装施工流程附图 12-5-31:

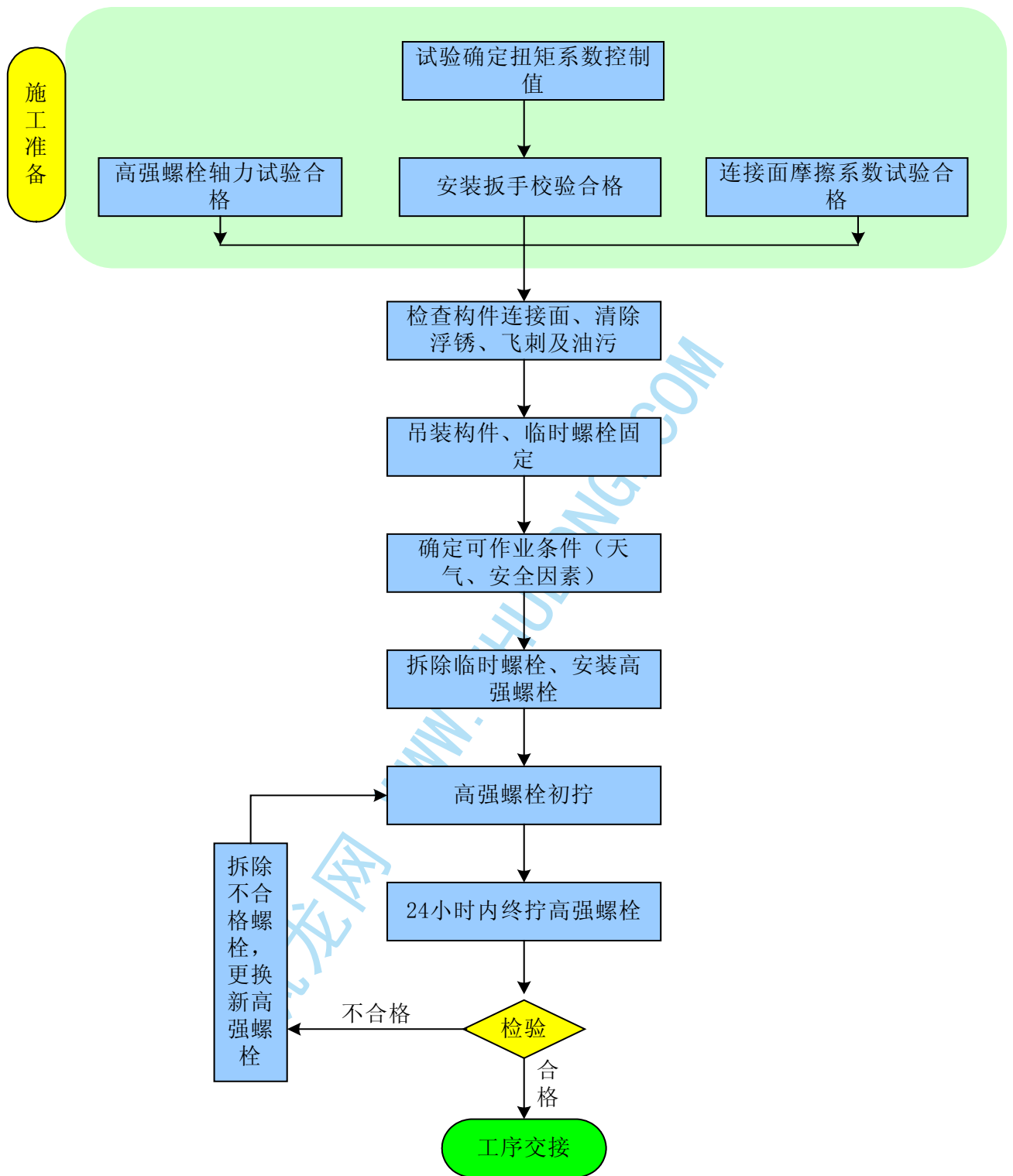


图 12-5-31 高强螺栓安装施工流程

3.3 安装方法

高强螺栓分两次拧紧，第一次初拧到标准予拉力的 60-80%，第二次终拧到标准予拉力的 100%。安装方法见图 12-5-32。

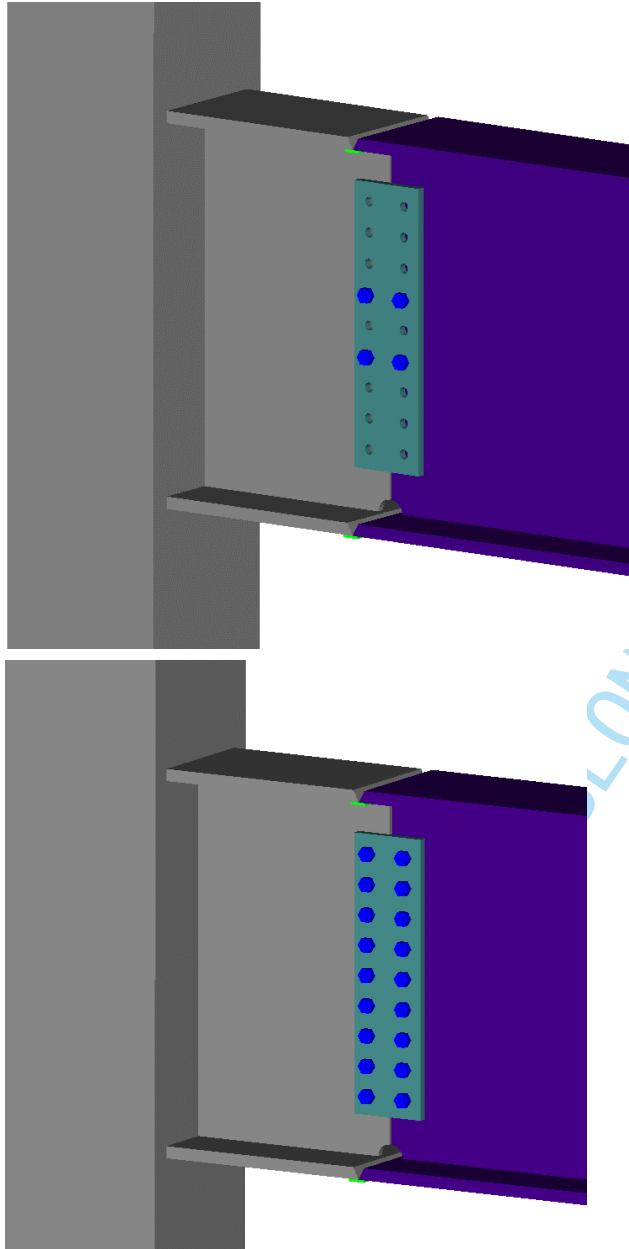


图 12-5-32 高强螺栓安装方法

3.3.1 初拧

当构件吊装到位后，将螺栓穿入孔中（注意不要使杂物进入连接面），然后用手动扳手或电动扳手拧紧螺栓，使连接面接合紧密。

3.3.2 终拧

螺栓的终拧由高强螺栓枪完成，扭剪型螺栓枪梅花头拧掉为合格，若不能用高强螺栓枪进行终拧，则用扭矩扳手进行。

注意事项：初拧轴力、扭矩是按标准轴力、扭矩的 60~80%；终拧轴力、扭矩按标准轴力、扭矩的 $100\pm 10\%$ 取值。

3.4 施工控制工艺

A、高强螺栓均按规格型号分类储放，妥善保管，避免因受潮、生锈、污染而影响其质量，开箱后的螺栓不得混放、串用，做到按计划领用，施工未完的螺栓要及时回收。

B、制造时在节点部位不应涂装油漆，终拧检查完毕的高强螺栓节点及时进行油漆封闭。

C、装配和紧固接头时，应从安装好的一端或刚性端向自由端进行；高强螺栓的初拧和终拧，都要按照紧固顺序进行：从螺栓群中央开始，依次向外侧进行紧固。

D、同一高强螺栓初拧和终拧的时间间隔，要求不得超过一天。

E、当高强螺栓不能自由穿入螺栓孔时，不得硬性敲入，应用冲杆或铰刀修正扩孔后再插入，修扩后的螺栓孔最大直径应小于 1.2 倍螺栓公称直径，高强螺栓穿入方向按照工程施工图纸的规定。

F、雨、雪天不得进行高强螺栓安装，摩擦面上和螺栓上不得有水及其它污物，并注意气候变化对高强螺栓的影响。

3.5 安装施工检查：

指派专业质检员按照规范要求对整个高强螺栓安装工作的完成情况进行认真检查，将检验结果记录在检验报告中，检查报告送到项目质量负责人处审批。

3.6 施工安全：

A、施工人员必须戴好安全帽、系好安全带；

B、不得垂直上下作业，即作业时其正下方不得有人，以免高强螺栓或工具等失落而伤人；

C、使用电动扳手时，不得生拉硬扯，注意保护工具和高强螺栓。

4. 安装过程中的焊接

4.1 焊接概述：

本工程钢结构构件主要分为钢柱和屋面钢梁，考虑到超出运输范围需要分段制造之后运输至现场拼装，屋面钢梁吊装单元体现场组装，现场焊接的内容主要有：

A、钢柱分段接口的焊接。

B、屋面钢梁（WGL1）分段接口。

C、WGL2~WGL8 与 WGL1 刚接接头焊接。

D、其它梁柱焊接节点。

因此，整个工程钢结构部分现场焊接量较大，采用合理的焊接工艺对现场焊接质量的保证是非常重要的。

施工现场分区域进行焊接施工，使每个区域都形成一个空间框架，以提高结构施工过程中的稳定型，以便逐区调整最终合拢，给高强螺栓的先期固定和焊后逐区检测以及减小安装累计误差创造条件。

4.2 焊接施工组织：

由于本工程施工工期比较紧，焊接工程量较大，且点多面广，焊接作业点变动频繁，尤其钢柱、钢梁焊接质量要求严格，正式施焊时为了保证一次性完成该接头，有时夜间也须施工。本次工程中存在大量的高空焊接作业，焊接难度较大，所以焊接施工组织设计必须严密，保证各项工作安全、优质进行。

4.2.1 焊接人员组织

本工程从事焊接作业的人员，从工序负责人到作业班长到具

体操作的施焊技工、配合工以及负责对焊接接头进行无损检测的专业人员，均为持证资格人员和曾从事过配合作业的人员，即便是辅助工，也须通晓焊接作业平台的具体搭设及作业顺序和作业所须时间，从而准备好焊前工作，包括工完场清的具体要求及焊材的分类，首先从人员组织上杜绝质量事故的发生。

4.2.2 焊接材料的组织

A、本工程焊接主要采用 CO₂ 气体半自动保护焊与手工电弧焊。见图 12-5-33



图 12-5-33CO₂ 气体半自动保护焊与手工电弧焊

B、根据工程材料的类别，焊接主材主要为气体保护焊焊丝，并配辅材 CO₂ 气和手工电弧焊用焊条。

当构件材质为 Q345 时，焊条选用 E50XX 型，焊丝选用 ER50-3。当构件材质为 Q235 时，焊条选用 E43XX 型，焊丝选用 ER49-1。当两种材质强度不同时，则选用强度较低焊材。

C、本工程施焊的焊接材料必须经焊接工艺评定合格后才能使用，并要求按牌号、批次、持证入场，分类存放在干燥通风的库房。焊接材料材质证明和检验证书妥善保管，分批整理成册交项目存档。

D、焊条实行专人保管、专人烘烤、专人发放的管理制度，严禁私自开箱取用，保管员须建立烘烤保温记录台帐。

4.3 焊接管理：

本工程焊接管理分为工前管理、过程管理、工后管理三大项。

4.3.1 工前管理

焊接管理人员在焊接施工前应认真阅读本工程的设计文件，熟悉图纸规定的施工工艺和验收标准。

认真做好技术准备工作，根据《建筑钢结构焊接规程》JGJ81-2002 的规定编制符合本工程情况的焊前工艺评定计划书，完成同有关部门及工程监理单位的报批程序，组织好工艺评定的场地、材料、机具试验单位联系、检测器具及评定记录表格。

根据本工程焊接工艺评定的结果编制造业指导书，完成人、机、料的计划及组织。根据本工程的具体情况，完成焊接施工前的准备工作，及本工序的施工技术交底和施工安全交底工作。

4.3.2 过程管理

根据本工程的工序流程完成本工序对上道工序的验收工作，并下达实施本工序的指令，完成作业程序控制和各项检查验收工作（如气象记录、停电记录、返修记录、定人定岗记录。

4.3.3 工后管理

整理并呈报施工验收资料，为本工序向下道工序交接负责，并为工程交验负责。

4.4 焊接环境：

北京的冬季大风较多，当 CO₂ 气体保护焊环境风力大于 2m/s 及手工焊环境风力大于 8m/s 时，应采取良好的防风措施，防止焊缝产生气孔。

遇有雨天时一般停止施工，若因进度要求需赶工时，除局部加热和防风外，焊缝必须在采取有效的防雨措施后才能施工。

见图 12-5-34。



图 12-5-34 防风棚

4.5 焊前准备

4.5.1 焊接工艺评定

针对本工程钢柱、钢梁接头形式，尤其本工程处于寒冷地区这一特定条件，根据《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81-2002 第五章“焊接工艺评定”的具体规定，组织进行焊接工艺评定，确定出最佳焊接工艺参数，制定完整、合理，详细的工艺措施和工艺流程。

4.5.2 焊工培训

对参加本次焊接施工的焊接技工严格按照《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81-2002 第九章“技工考试”具体规定，组织焊工进行复试，并进行考核。参加考试焊工需取得相应的质资等级证和操作证，才能进入施工现场施焊，所有焊工必须持证上岗。

4.5.3 焊接材料的准备

对碱性焊条，严格按照下列规定进行使用前烘焙：

对碱性焊条，焊工使用保温筒随用随领，使用中保温筒与焊接电缆始终接通；由保温筒取出到施焊，暴露在大气中的时间严禁超过一小时；焊条的重复烘干次数不得超过两次。

对酸性焊条，由保温筒取出到施焊，暴露在干燥性大气中的时间严禁超过四小时；严禁在霜雪气候中露天放置。

对于 CO₂ 气体保护焊焊丝，禁止油污污染措施和防潮。当班未使用完的焊

丝拆卸下来入包装盒保管。

4.6 焊接:

4.6.1 焊前检查

选用的焊材强度和母材强度应相符,焊机种类、极性与焊材的焊接要求相匹配。焊接部位的组装和表面清理的质量,如不符合要求,应修磨补焊合格后方可施焊。各种焊接法焊接坡口组装允许偏差值应符合《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81-2002 第四章 4.2.2—4.2.7 表中之规定。

4.6.2 焊前清理

认真清除坡口内和垫于坡口背部的衬板表面油污、锈蚀、氧化皮、水泥灰渣等杂物。

4.6.3 垫板、引弧板,引出板装配

垫板、引弧板、引出板的材质应和被焊母材相同,坡口型式应与被焊焊缝相同,禁止使用其它材质的材料充当引弧板、引出板和垫板。

手工电弧焊和 CO₂ 气体保护焊焊缝引出长度应大于 25 mm。其引弧板和引出板宽度大于 50 mm,长度宜为板厚的 1.5 倍且不小于 30 mm,厚度应不小于 8 mm。

焊接完成后,应用火焰切割去除引弧板和引出板,并修磨平整,严禁用锤击落。

4.6.4 定位焊

定位焊必须由持相应合格证的焊工施焊。所有焊材应与正式施焊相同。定位焊焊缝应与最终的焊缝有相同的质量要求。钢衬垫的定位焊宜在接头坡口内焊接,定位焊焊缝厚度不宜超过设计焊缝厚度的 2/3,定位焊焊缝长度不宜大于 40 mm,间距宜为 500-600 mm,并应填满弧坑。定位焊预热温度应高于正式施焊预热温度。当定位焊缝有气孔或裂纹时,必须清除后重焊。

4.7 焊接工艺流程:

严格按“焊接工艺评定试验”焊接工艺参数和作业顺序施焊,见下图 12-5-35

4.8 焊接工艺参数:

4.8.1 预热

根据环境温度和工程中焊接接头的坡口形式和实际尺寸、板厚及构件相关条件确定预热温度,当焊接坡口角度及间隙增大时,以及熔敷金属的扩散氢含量高时,应相对提高预热温度。

预热范围应沿焊缝中心向两侧至少各 100mm 以上,并按最大板厚 1.5 倍以上范围实施。加热过程力求均匀。对于刚性较大、拘束应力较大的焊接接头,预热范围必须高于 2 倍板厚值。当预热范围均匀达到预定值后,恒温 20 分钟至 30 分钟。预热的温度测试须在离坡口边沿距板厚三倍(最低 100mm)的地方进行。采用表面温度计测试。预热热源采用氧-乙炔中性火焰加热。不同钢种的焊接预热温度见附表 12-5-2。

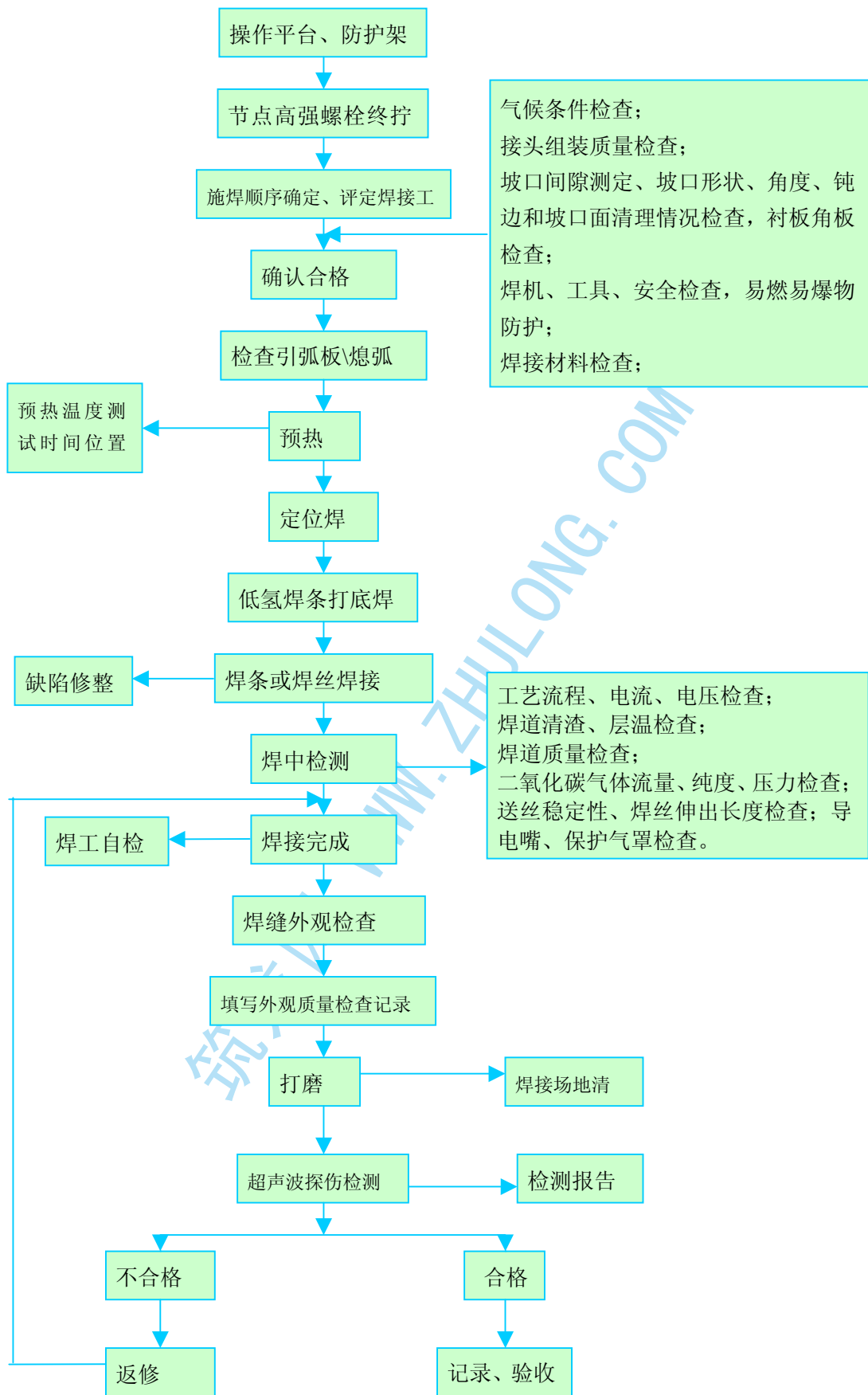


图 12-5-35 焊接工艺参数和作业顺序施焊,

表 12-5-2 不同钢种的焊接预热温度表

| 钢材牌号 | 板厚 (mm) | | | | |
|------|---------|---------|--------|---------|------|
| | t<25 | 25≤t≤40 | 4<t≤60 | 60≤t≤80 | t>80 |
| Q235 | | | 60 | 80 | 100 |
| Q345 | | 60 | 80 | 100 | 140 |

4.8.2 层温

焊接时,焊缝间的层间温度应始终控制在 85℃~110℃之间,每个焊接接头应一次性焊完。施焊前,注意收集气象预报资料。预计恶劣气候即将到来,无法掌握作业天气情况的,应放弃施焊。若焊缝已开焊,要抢在恶劣气候来临前,至少焊完板厚的 1/3 方能停焊;且严格做好后热处理,记下层间温度。各种不同钢种、不同厚度钢材的焊接层间温度见附表 12-5-3。

表 12-5-3 不同钢种、不同厚度钢材的焊接层间温度

| 钢种 | 板厚 (mm) | 焊接层间温度 (℃) |
|-------|---------|------------|
| Q235B | 15-30 | > 85 |
| Q345B | 20-40 | > 100 |

4.8.3 后热与保温

本工程为保证焊缝中扩散氢有足够的时间得以逸出,从而避免产生延迟裂纹,焊后需进行后热处理,后热温度为 200℃~250℃,测温点选在直接加热处的相近部位,严禁在直接施热部位测试。达此温度后用多层石棉布紧裹,保温的时间以接头区域、焊缝表面、背部均达环境温度为止。

4.8.4 焊接参数

本工程安装焊接手工电弧焊、CO₂ 气体保护焊焊接参数,将根据材料种类和接头位置、坡口形式,模拟现场施工环境条件进行专题焊接工艺评定来确定。常规条件下的焊接参数见表 12-5-4。

表 12-5-4 常规条件下的焊接参数

| 序号 | 焊接作用部位 | 焊材类型 | 焊材规格 | 焊接电流 (A) | 焊接电压 (V) | 气体流量 (L/min) | 电弧极性 | 焊速 (cm/s) |
|----|--------|-------------------|-------|----------|----------|--------------|------|-----------|
| 1 | 柱梁封底层 | H08Mn2SiA (JM-58) | φ 1.2 | 150-180 | 28-31 | 50 | 阴 | 0.40 |
| 2 | 柱梁填充 | H08Mn2SiA (JM-58) | φ 1.2 | 230-280 | 35-37 | 50 | 阴 | 0.65 |

| | | | | | | | | |
|---|------|----------------------|------------|-------------|-------|----|---|------|
| 3 | 柱梁盖层 | H08Mn2SiA (JM-58) | $\phi 1.2$ | 210-24 0 | 32-35 | 50 | 阴 | 0.60 |
| H08Mn2Si 高金属化学元素含量：C=0.11%；Mn=1.80-2.10%；Si=0.65-0.95%；P=0.03%；S=0.03%。 | | | | | | | | |

4.9 焊接接头：

就整个钢结构框架而言，管柱、钢梁等刚性接头是焊接工程质量的重中之重。为确保焊接质量，应编制措施得当的焊接工艺。

4.10 焊接过程中应注意事项：

- A、始终监控焊接引起的构件变形。
- B、采取相应的预热温度及层间温度控制措施，以减少焊接缺陷的产生。
- C、实施多层多道焊，每焊完一焊道后应及时清理焊渣及表面飞溅，发现影响焊接质量的缺陷时，应清除后方可再焊。
- D、减小板厚方向的约束力，防止焊接引起的层状撕裂。
- E、焊接时严禁在焊缝以外的母材上打火引弧。
- F、消除焊后残余应力。

钢结构安装现场主要采取合理布置焊接顺序减小焊接节点拘束度、焊后加热、超声冲击等方式减小节点部位的焊接残余应力。

4.11 焊后清理及外观检查：

认真清除焊缝表面飞溅，焊渣。焊缝不得有咬边、气孔、裂纹、焊瘤等缺陷和焊缝表面存在几何尺寸不足现象，焊缝要饱满。不得因为切割连接板、垫板、引入板、引出板伤及母材，不得在母材上留有擦头处及弧坑。连接板、引入板、引出板切割时应光滑平整。焊缝外观自检合格后，方能签上焊工钢印号，并做到工完场清。

4.12 焊缝检验：

4.12.1 焊缝的外观检验

一级焊缝不得存在未焊满、根部收缩，咬边和接头不良等缺陷。一级焊缝和二级焊缝不得存在表面气孔、夹渣，裂纹和电弧擦伤等缺陷。二级焊缝的外观质量除应符合以上要求外，还应满足《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81—2002 第七章 7、2、3 中有关规定。

4.12.2 焊缝尺寸检查

焊缝焊脚尺寸应符合《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81-2002 第七章表 7、2、4-1 中有关规定。

焊缝余高及错边应符合《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81-2002 第七章 7、2、4-2 中有关规定。

4.12.3 焊缝无损检测

按设计要求对全熔透焊缝进行超声波无损检测，检测应符合下列要求：

一级焊缝应进行 100% 的检验，其合格等级应为现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法及质量分级法》（GB11345）B 级检验的 II 级及 II 级以上。

二级焊缝应进行抽检，抽检比例应不小于 20%。其合格等级应为现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法及质量分级法》（GB11345）B 级检验的 III 级及 III 级以上。

对不合格的焊缝，根据超标缺陷的位置，采用刨、切除、砂磨等方法去除后，以与正式焊缝相同的工艺方法进行补焊，其检验标准相同。

4.13 质量控制：

4.13.1 焊接质量控制程序

焊接工序是钢结构安装施工中的关键工序，必须自始至终全面进行监控，建立完整的焊接质量控制程序，把好焊前、焊中、焊后质量关。

焊接作业程序见附图 12-5-37。

4.13.2 寒冷气候条件下保护措施

在北京地区的冬季，日常气温也大多在零度以下，并经常伴有强大的风力和积厚达 1.5mm 的霜冻。

在这样的气候条件下实施钢结构安装各工序都会有许多工艺难题，对于安装中的焊接施工，必须采取非常措施——即焊接棚加温措施。

A、焊前防护

对于安装焊接这一关系到整体安装质量的特殊工序，必须在施工前严格制定计划，在施工中组织专门的人力、物力，比预定正式施焊时间提前 4—8 小时进行专业防护。

防护必须达以下要求：

- a、上部稍透风、但不渗漏，兼具防一般物体击打的功能。
- b、中部宽松，能抵抗强风的倾覆，不致使大股冷空气透入。

c、下部承载力足够 4 名以上作业人员同时进行相关作业，需稳定、无晃动，不因一方的作业给另一方的作业造成干扰；可以屯放必需的作业器具和预备材料且不给作业造成障碍，没有造成器具材料脱控坠落的缝隙，中部及下部防护采用阻燃材料遮蔽。

B、热焊接保证措施

在严寒地区焊接施工，仅有严密的焊接防护还不够，还必须采用焊前大范围加热的方法来消除焊缝热影响区与焊缝区的强烈温差，骤热和骤冷是造成钢结构接头区不均匀胀缩的主要因素，不均匀胀缩又是造成母材与焊接接头产生裂纹的主要因素。消除明显温差，最大限度地减缓钢材在板厚方向由膨胀时压应力到收

缩时拉应力的转换过程，最大可能地促使接头在同轴线上均匀胀缩是较厚钢板焊接，尤其是在寒冷地区焊接的重要质量保证环节。施焊过程中，保证持续、稳定并且较高的层间温度，全过程执行窄道焊、有规律地采用左、右向交替焊道。值得注意的是：施焊过程中，不可避免地会由于剔除焊瘤、清除焊接飞溅、更换焊材与焊接辅材、施工器具调整、焊接防护物品更换、作业休息间隙、使用高风速碳弧气刨等因素使得层间温度不能保持稳定，由此产生的裂纹质量事故有例可循，质量事故的原因主要是多次产生的高温到低温过程。在寒冷地区这一倾向性必须高度予以重视，从施工机具、材料、作业环境到人员的身体状况，必须细致地进行准备。还必须保证随时采用再加热手段，减少一切不必要的非焊接作业，保证较高层间温度。对于重要的补充热源过程，须紧密配合“消除明显温界，最大限度地减缓压、拉应力转变过程”这一工作主题。二次加热在首次加热区域扩大不少于一倍板厚的范围。

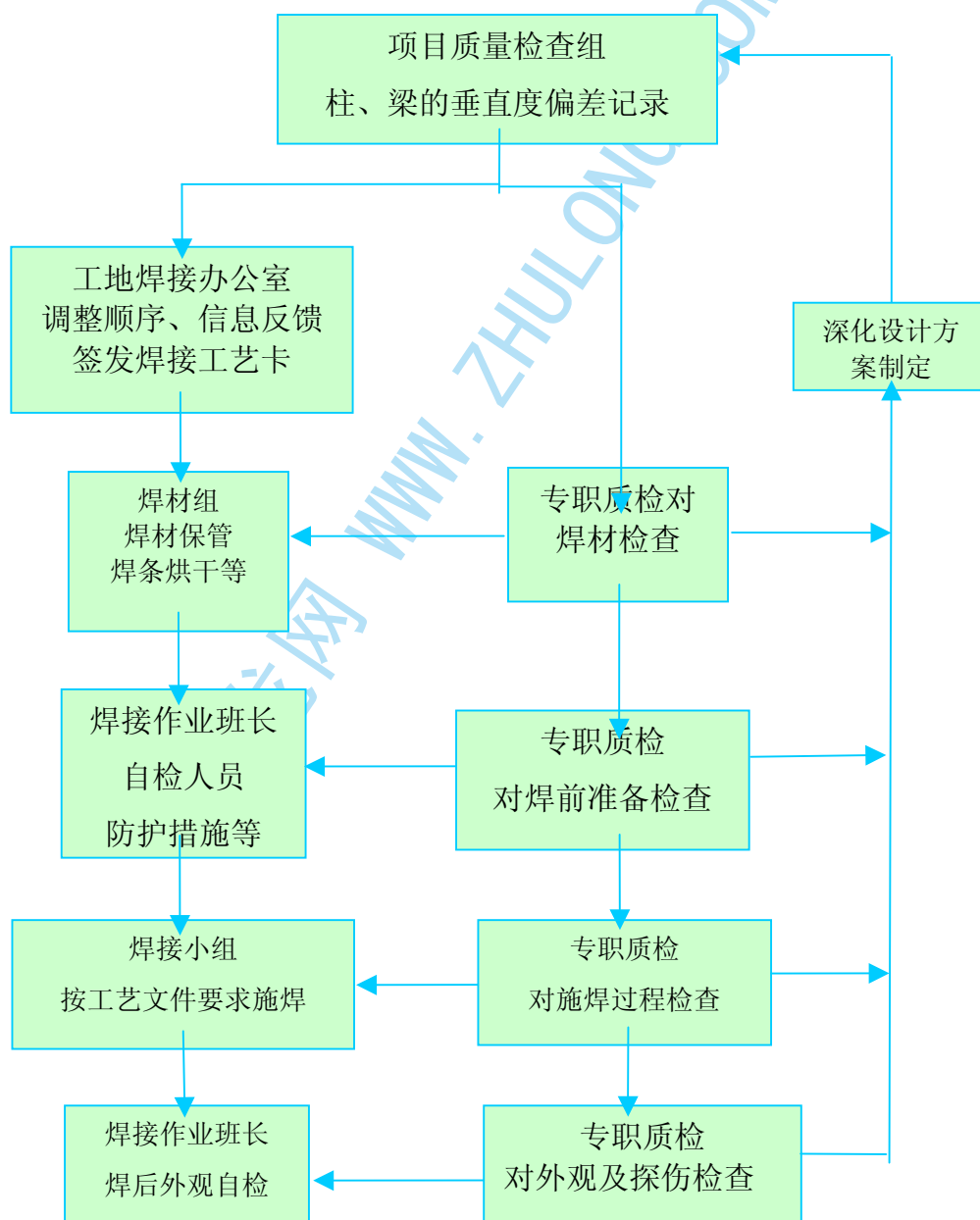


图 12-5-37 焊接作业程序图

C、焊后加热

填充缝焊接和面层焊接完毕，经自检外观质量符合要求后，立即实施焊后后热过程。这一过程的实施，不仅能使逐渐降下来的接头温度再度上升，并将焊接区域储热不均匀现象降低到最低程度，还能对焊缝作消氢处理起到重要作用。对于较厚钢板、大长焊缝，尽管作业者严格遵循工艺流程，实施中间再加热，也不可避免由于板厚过大、焊缝过长、面缝过宽等原因造成的根部与面层的温差、始端与终端的温差、近缝区与远缝区的温差、（水平横向焊缝）下部与上部的温差、（H型钢梁）翼缘边和翼缘中的温差、（对称作业）两名作业者由于焊接习惯、视力、运速、参数选择的差异导致的温差。这些差别的最大程度消除，只有通过认真的焊后后热来完成。因此焊后后热是焊接工艺中相当重要的环节，在寒冷地区焊后后热温度应较温和地区相应提高 $50^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，这一过程应通过热感温度计和水溶式温度测试笔来监控。

D、焊后保温

在寒冷劲风多发地区，一切焊前加热、中间再加热、后热等都围绕着消除骤冷骤热、消除胀缩不均、延缓冷凝收缩这个质保目的，但是仅上述措施还达不到目的。还需要防止温度快速散失、特别是防止边沿区域冷凝焊缝中部完成过快的过程。最有效最直接的方法是加盖保温性能好、耐高温的石棉布，在寒冷地区，须加盖至少 4~8 层石棉布，并密封空气流通部位，严格按照 ISO9000 质量体系运作，每道工序均进行自检、互检、专检三检制。

5. 栓钉施工方案

5.1 施工准备

5.1.1 技术准备

施工单位进行焊接工艺评定，结果应符合设计要求和国家现行的有关标准的规定。

根据工艺评定、设计和图纸深化的结果编制施工作业指导书，做好施工技术交底。

5.1.2 材料要求

根据栓钉的安装位置，熔焊栓钉适用的瓷环可分为穿透型的瓷环和普通瓷环。直接在压型钢板上安装的栓钉应使用穿透型的瓷环，在钢梁上安装的栓钉应使用普通型的瓷环。根据作业条件施工前应进行烘烤除湿。

5.2 栓钉施工流程见图 12-5-38

5.3 栓钉焊接工艺

1、栓钉将采用自动调节的焊接设备接上合适的电源后焊接，栓钉的焊接需要采用独立的电源供电。

2、安装前先放线，定出栓钉的准确位置，并对该点进行除锈、除漆、除油污处理，以露出金属光泽为准，并使施焊点局部平整。施焊人员平稳握枪，并使枪与母材工作面垂直，然后施焊。

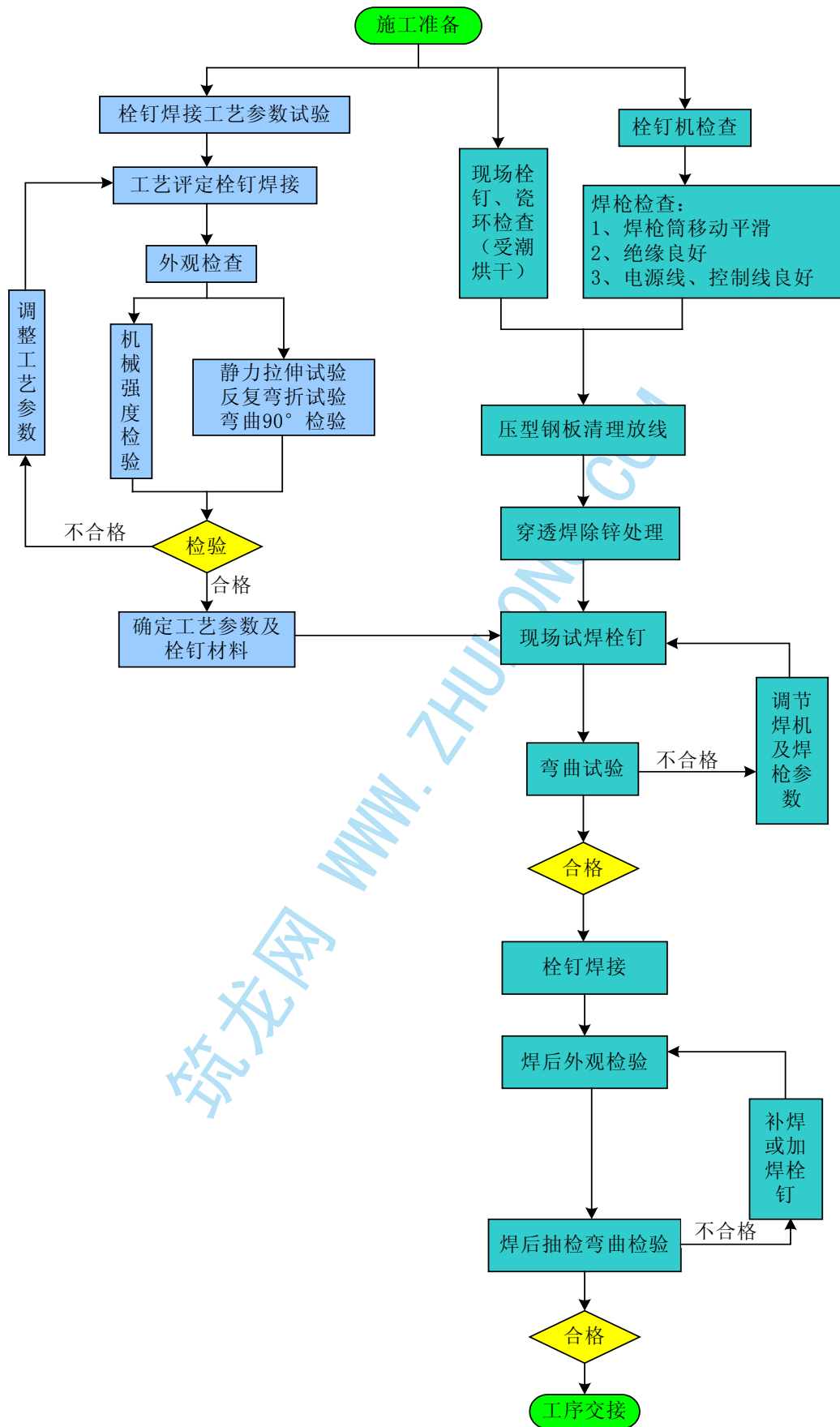


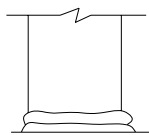
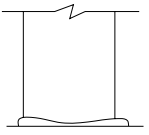
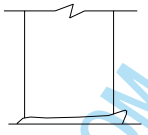
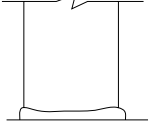
图 12-5-38 栓钉施工流程图

5.4 栓钉质量检查

外观检查：焊接良好的栓钉应满足以下要求：成型焊肉周围 360°，根部高度大于 1mm，宽度大于 0.5mm，表面光洁，栓钉高度差小于正负 2mm，没有可见咬肉和裂纹等焊接缺陷。外观不合格者打掉重焊或补焊。在有缺陷一侧作打弯检查。

常见栓钉焊肉缺陷即原因见下表 12-5-5

表 12-5-5 常见栓钉焊肉缺陷即原因

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| 图示 |  |  |  |  |
| 现象 | 双层、过厚焊层 | 薄少焊层 | 凹陷焊层 | 正常焊层 |
| 原因 | 在焊接金属凝固前移动 | 焊枪下落不够平滑 | 焊枪下落时，焊枪向左移动 | 正常焊接 |

弯曲检查是现场主要检查方法。用锤敲击栓钉使其弯曲，偏离母材法向 15 度角。敲击目标为焊肉不足的栓钉或经锤击发出间隙声的栓钉。弯曲方向与缺陷位置相反，如被检栓钉未出现裂纹和断裂即为合格。抽检数量为 1%。不合格栓钉一律打掉重焊或补焊。

穿透焊栓钉焊接缺陷及处理方法见下表 12-5-6：

表 12-5-6 穿透焊栓钉焊接缺陷及处理方法表

| 序号 | 焊接缺陷 | 原因 | 处理方法 |
|----|------|----------------------|----------------------------|
| 1 | 未熔合 | 栓钉与压型钢板金属部分未熔合 | 加大电流增加焊接时间 |
| 2 | 咬边 | 电流大、时间长 | 调整焊接电流及时间 |
| 3 | 磁偏吹 | 实用直流焊机电流过大造成 | 将地线对称接在工件上，或在电弧偏向的反方向放一块铁板 |
| 4 | 气孔 | 板与梁有间隙，瓷环排气不当，焊件上有杂质 | 减小间隙，做好焊前清理 |
| 5 | 裂纹 | 压型钢板除锌不彻底或低温焊接 | 彻底除锌、焊前做好栓钉的材质检验。 |

6. 各种涂料的施工工艺

6.1 防火喷涂总施工流程图见附图 12-5-39

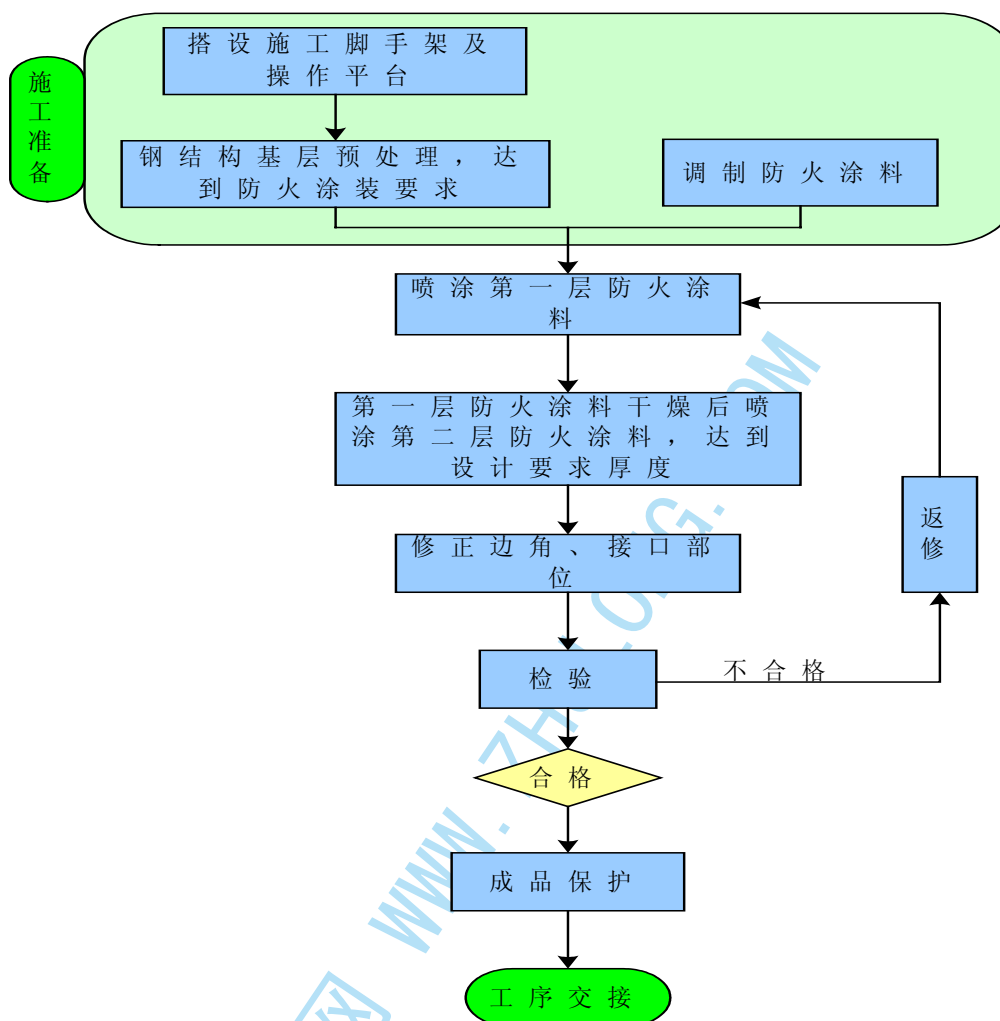


图 12-5-39 防火喷涂总施工流程

6.1.1、厚型施工工艺

(1)施工前的准备

对施工的涂料进行复检。检查其产品型号、出厂检验单、合格证、质量保证期以及现场抽样化验，并把复检的资料数据存档备案；

涂装施工应在钢结构吊装前，表面进行了防锈、除锈处理，并验收之后进行；清扫钢结构表面，经目测及触摸检查，表面干燥，灰尘、杂物即可施工；施工现场应在通风良好的环境条件下进行。

(2)主要技术指标

表干时间为 4h，涂料密度 399kg/m³，粘结度 0.49Mpa，涂层不起层，不脱落，抗压强度 0.5Mpa，耐火性能涂层 20mm，耐火极限 3.0 小时。

(3)工程保证措施

施工前结合本工程实际情况搭设脚手架。脚手架搭设必须牢固并不得影响施工。

喷涂前应检查涂刷钢结构表面防锈涂层是否完整，清除钢结构表面的油垢灰尘，以确保钢材基面的洁净与干燥，增强附着力。

涂料应充分搅拌，打底喷涂用专用胶结剂配制打底涂料，配比：专用胶结剂：水：涂料干料=1：2.3：3（重量比）。在砂浆搅拌机中搅拌 8 分钟，成均匀厚浆状即可使用，涂料应在-10℃以上施工，施工应在通风良好的环境下进行，风力不宜大于 5 米/秒。

待打底料彻底干燥后进行下道面料施工。施工采用抹涂施工。面料配比：涂料干料：水=1：1.05（重量比）在砂浆搅拌机中搅拌 10 分钟成厚浆状采用手工涂料施工到需要厚度。涂料应分次涂抹，每次涂抹厚度不超过 8mm，气温 20℃ 间隔 24 小时，待涂层干燥后进行下一次涂抹，直到涂抹达到设计耐火极限厚度要求。

涂料施工时做到涂层表面平整、无流淌、无裂痕等现象。涂抹均匀、分多次涂抹确保内在质量和外观工艺质量。

施工完毕后，施工工具用水清洗干净，放回到规定的位置；搅拌涂料应一次用完，若未用完的涂料，应严密封存，以备再用；每日工作完，现场剩余的涂料应入库保存，库管员作好记录；清扫现场。

(4)突发事件及自然因素的对应处理措施

突发事件及自然因素的对应处置措施见附表 12-5-7。

表 12-5-7 突发事件及自然因素的对应处置措施

| 情 况 | 措 施 | 理 由 |
|--------|--------------------------|-------------------------------|
| 1、下雨 | 暂时停工，作好遮蔽。 | 较大的雨量对露天钢结构施工质量有严重影响。 |
| 2、湿度过高 | 暂时停工，改做准备工作。 | 当空气湿度超过 90%时，对新喷涂料和施工中涂层均有影响。 |
| 3、温度过高 | 控制好涂料表面的湿度。 | 做好因失水过快而影响粘接强度 |
| 4、风速过大 | 暂停加工，用彩条布将施工区域封闭起来再进行施工。 | 在风速超过 5 时施工，会引起涂层龟缩而产生裂纹。 |

| | | |
|------------|----------------------------|--------------|
| 5、其它工种施工阻碍 | 未在受控计划中时，应及时向项目经理部反映，调整计划。 | 交叉施工应在计划控制中。 |
|------------|----------------------------|--------------|

6.1.2、薄型施工工艺

(1)施工前的准备

对施工的涂料进行复检。检查其产品型号、出厂检验单、合格证、质量保证期以及现场抽样化验，并把复检的资料数据存档备案；

涂装施工应在钢结构吊装前，表面进行了防锈、除锈处理，并验收之后进行；清扫钢结构表面，经目测及触摸检查，表面干燥，无灰尘、杂物即可施工；施工现场应在通风良好的环境条件下进行。

(2)主要技术指标

表干时间为 7 小时，涂料密度 588Kg/M³，粘结度 0.35MPa，涂层不起层，不脱落，耐火性能涂层 6mm，耐火极限 2.0 小时。

(3)施工要求

施工前结合本工程实际情况搭设脚手架。脚手架搭设必须牢固并不得影响施工。

喷涂前应检查涂刷钢结构表面防锈涂层是否完整，清除钢结构表面的油垢灰尘，以确保钢材基面的洁净与干增强附着力。

施工前须将涂料搅拌均匀，用斗式喷涂器配 0.4-0.6Mpa 的空气压力进行喷涂，第一遍盖底即可，以后每遍 3 毫米为宜，待基本干燥后再进行下道工序。直到涂层达到设计耐火极限厚度要求。

涂料施工时需做到涂层表面为均匀颗粒状，无流淌，无裂痕等现象。如需抹平时，应在最后一遍喷涂后进行。分多次喷涂确保内在质量和外观工艺质量。

施工完毕后施工工具用水清洗干净，放回到规定的位置；搅拌涂料应一次性用完，若未用完的涂料，应严密封存，以备再用；每日工作完，现场剩余的涂料应入库保存，库管员作好记录；清扫现场。

6.2 检测试验措施

6.2.1、检测试验手段

施工过程中严格按的关国家标准和公司质量体系保证文件进行半成品、产品检验、不合格品处理、计量检测设备操作维护等工作。检验及验收项目见附表 12-5-。

6.2.2、材料检验和实验控制

(1)原材料进厂检验、试验

外购原材料由采购科写《试验委托单》，并提供生产厂原材料性能指标及质

量合格证，试验室接到检验委托单后，立即组织抽样检验。抽样频率按 5 吨材料随机抽检 1Kg 进行。专职试验员严格按照质量计划规定的生产技术标准和检验标准进行检查，试验员根据试验结果出具《原材料试验报告单》。试验报告由质检科长审核，质量经理批准，试验室把试验报告发放给采购科，采购科凭试验报告向总库申请入库，由采购员将原材料复验合格证明和出厂实验证明交总库仓库员验证入库。

(2)所有计量器具都应经过检验合格，并应进行班前检查，以确保计量的准确性。原材料质量不合格由采购科通知供应商要求退货。

6.2.3、防火涂层检验方法

(1)钢结构防火涂料出厂时，产品质量应符合有关标准的规定。并应附有涂料品种名称、技术性能、制造批号、储存期限和使用说明。

(2)在同一工程中，每使用 500t 钢结构防火涂料应抽样检测一次粘结强度。

(3)涂层厚度的检测方法和平均值的确定。

钢结构柱、梁的检测方法以针入法测定，一般情况下，所抽查的构件数（面积）不小于施工总构件数（面积）的 10%，单位抽查面积以不于 3m²，单位抽查面积内的检测点宜不少于 8 点，其厚度平均值小于允许最小值时则应补刷。钢结构的梁、柱、斜撑等按其不同形状，分各点检测。检测时，任定一检测线，按钢结构的形状检测，然后距已测位置两边各 300 处再检测。所测三组数据的平均值和最小值为据，最小值负偏差超过技术要求或平均厚度小于要求值时应补刷，执行标准《钢结构防火涂料通用技术条件》（GB14907）。

(4)涂层观感无脱层、不空鼓、不皱皮、颜色均匀、表面光滑、轮廓清晰、接搓平整。

(5)使用检测设备：电子涂层测厚仪。测厚仪如下图 12-5-40 所示：

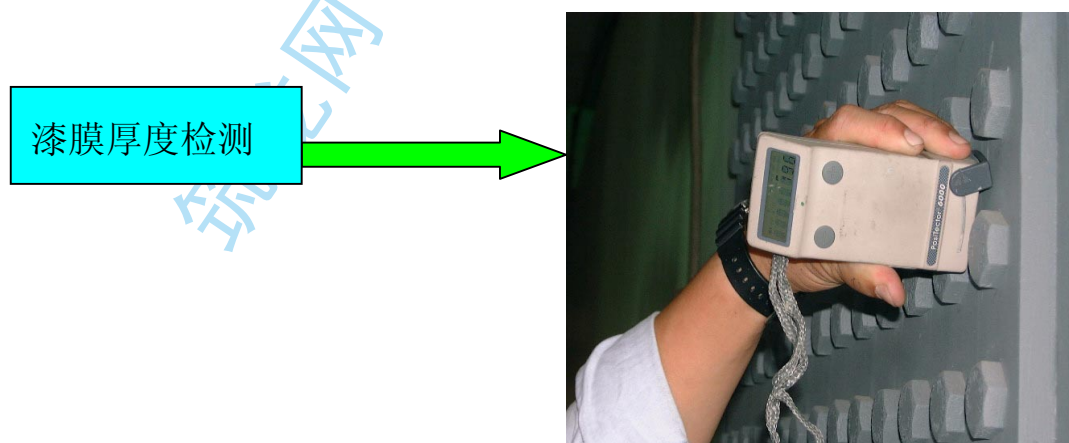


图 12-5-40 测厚仪

6.2.4、现场成品检测

(1)用数字式厚度检测仪检测厚度，要达到规定要求。

(2)粘结牢固，不出现脱层与空鼓起泡等现象。

- (3)无明显裂痕。
- (4)平整度与颜色均符合要求。
- (5)提供产品检测报告、产品说明书、合格证等资料。

6.3 工程交叉作业措施

根据现场施工状况，钢结构防火喷涂施工的同时与土建、机电安装及二次装修施工交叉作业，为尽量减少交叉作业应作出以下措施：

派专人负责协调现场调度，与各现场施工单位联系要密切，及时部署不发生交叉的部位施工。

防火喷涂时，施工人员应注意交叉作业时的人身保障，做到不伤害他人，也不被他人伤害。钢构件喷涂点的下方采用塑料布遮挡避免因喷涂损耗料落到他人身上造成冲突。

6.4 文明施工及成品保护保证措施

为保证工地已完工程不因钢结构防火涂料的施工受污染或损坏，对施工面上涉及到其它已完工程，将用塑料布遮蔽保护。同时在施工中对刚施工的涂层，应防止脏液污染和机械撞击，做到随做随清，保证每段施工完成，工作面上不留建筑垃圾。

服从总包方的调度及安排，听从监理方意见，按总工期的要求，与各单位密切配合，做好交叉施工及成品保护工作；其它队伍在施工中，要对涂刷完成的钢结构采取保护措施，避免损坏涂层；

按现场标准管理规定和施工平面布置各项施工机具材料 and 设备应合理堆放，保持场容整洁，不准乱堆乱放。施工现场应做到工完、料净、场地清。

做到工作点日日清，工作面月月清。在施工中将派专职人员负责检查对已完工作的保护情况，并做好记录，在工程后期阶段视具体情况增设 24 小时安保人员，以确保工程的完好，直至验收合格交付业主。

防止人为的损伤、涂画及粗糙物擦涂，保证涂膜的平整光滑性。禁止任何火源对漆膜的烧烤以及蒸气对涂膜的蒸吹，防止漆膜的燃烧及高温蒸气对漆膜的损伤。因客观原因或施工造成漆膜的破坏，必须对损伤部位按原施工要求严格处理（扩大范围）后再按工程施工程序修补损伤处。如涂层过多的尘土或其它污染物，可用清水或中性清洗剂，用软刷进行清洗。

避免用酸、碱、有机溶剂及其它有害物进行擦拭和清洗。在清洗之后使其自然风干或用软布擦净。禁止酸、碱、盐各种油、有机溶剂等液体或固体对漆膜的浸泡、接触及污染。

经常派人钢结构防腐涂层进行定时检查，发现问题及时处理，避免因局部意外损伤时间过长未修补，造成对钢材的腐蚀及破坏。

遇到特殊情况，可与涂料生产商或工程施工单位取得联系，共同对具体问题进行处理。

7. 施工安全措施

7.1 全体施工人员在施工期间必须严格贯彻“安全第一，预防为主”的指导方针，建立良好的生产秩序和安全生产环境，严格执行国家和政府颁发的各项安全生产规章制度。项目领导应加强职工安全意识教育，加强安全生产检查工作。

7.2 现场配备专职安全员，在施工面上按消防要求配备消防器材，并报总包批准。涂刷前应对脚手架与电源进行安全检查。

7.3 施工人员上班前应进行安全交底，每日进行“三检”，一检安全装置是否牢固，有无缺陷；二检工程设施是否存在隐患；三检上岗人员的精神状态与身体状况是否适应相应的作业。

7.4 进入施工现场必须戴好安全帽，2m 以上系好安全带，安全带要高挂低用，不准穿高跟鞋、凉鞋、短裤、背心进入现场严禁酒后作业。

7.5 排除事故隐患，消除习惯性违章，现场领导管安全，职工树立自我保护能力，每周一安全学习 1 小时。

7.6 职工遵守劳动纪律，服从领导和检查人员的指挥，工作时思想集中，坚守岗位，未经许可不得从事本工程作业。施工人员对违章作业的指令有权拒绝，并有责任管他人违章作业。

第六节 与其它专业配合措施

本工程施工专业多，施工过程中涉及到许多交叉配合工作。密切合作和相互支持配合，尤其是交叉施工的合理有效衔接是保证工程进度与质量的重要手段。

1. 设置现场联络员

现场联络员负责在现场与个专业负责人进行协调，关注整体工程的施工进度，负责与其它专业沟通协调进度、技术等问题。

2. 预埋工作

当土建专业即将进入钢结构预埋部位施工时及时与土建专业协调有关预埋事项，按照施工蓝图或深化设计图进行本工程的预埋工作。并在土建专业进行混凝土浇筑前和土建工程师一起对预埋件质量、数量和位置等进行检查、核实。

在土建专业钢筋工程前检查孔、洞及凹槽及放线的位置是否正确，并在现场提供监督工作，确保预埋工作准确、顺利地进行。

3. 孔洞预留

按照设计图纸要求，预留各专业所需的孔洞。

当土建等专业提出增加设计图纸要求以外的孔洞时，我公司将依据相关专业的要求，绘制相关的钢结构制造、安装详图，标明孔洞位置及施工方法，提交设计单位/监理工程师审核，待审核通过后，再进行施工。

4. 预留连接件

按照设计图纸要求，预留各专业所需的连接件。

当土建等专业提出增加设计图纸要求以外的连接件时，我公司将依据它专业的要求，绘制相关的施工详图，提交设计单位/监理工程师审核，待审核通过后，再进行施工。

5.各专业工序交接

5.1 根据总体施工进度计划，并与其它施工专业沟通协调，制定详细的安装次序，保证工序交接顺利进行。

5.2 对其它施工专业提供的上道工序进行拍照记录。

5.3 对即将移交给其它专业的结构或施工作业面进行拍照记录。

5.4 对下一道工序的施工专业进行技术交底，并在其施工过程中提供有关钢结构的技术服务，保证整体施工能够准确无误的进行，避免不同专业工序交接产生质量问题。

6.对其它专业的协助

当本工程其它施工专业提出需要协助（如大型吊装设备、焊接设备等）时，我们将在相互协调，全力配合，以保证工程总体施工进度。

第十三章 拆除工程施工方案

第一节 前期准备

1. 工程概况

根据现场的实际情况，为保证工程安全、高效，拟定采取下例施工方案：球型网架位于西看台 3-7 区，为悬挑结构，受力点位于看台外挑结构和柱体；挑檐自西向东伸展，此构筑物整体重量较大并且结构较高，拟采用结构施工所设立塔式起重机对网架构件进行吊挂受力，人工使气割分割成核载吊重的块度后吊运至地面，再分割成人工可装车块度后装车。

看台部分为现浇钢筋混凝土框架结构，在拟拆除部分与保留部分的结构连接完全分离断开后，采用 24m 加长臂液压剪直接对此构筑物进行剪切粉碎的机械拆除方法。

高架平台为现浇钢筋混凝土框架结构，其建筑高度约 5m 左右，此部分结构包括地面及墙体均采用液压锤直接拆除破碎；

考虑低噪音、低排放、低振动及低粉尘污染施工，施工机械尽可能选用低排放电喷机型，采用高压喷水有效控制施工中扬尘的污染。

对于与原有结构连接部位及大型机械拆除困难部位，采用静态爆破和手持液压拆除工具进行拆除。

门窗、隔墙板的拆除采用人工拆除的方法。渣土的二次破碎及归堆采用挖掘机配合装载机完成，清运采用封闭自卸货车完成。

工程具体组织与施工工艺如下：

2. 施工前准备

在拆除施工前，切断、封堵或改道通往拆除区域内的一切水、电、天然气、通讯线路及市政管道。

并认真做好地上、地下障碍物的调查清理工作，如有化学、爆炸、辐射等危险物品必须在转移或销毁。

对拟拆除区域进行清理，撤出现有的设备及物资，划定拆除区域；拆除施工过程中，非直接人员不得进入现场，以防安全事故发生。

开工前，办理有关城建、市容、环卫、交通等施工手续；解决现场扰民及民扰事宜。

为降低拆除过程中的扬尘污染，施工部位设置喷水降尘用水及消防栓。

组织有关技术人员分析研究拟拆除建筑物的结构特点及施工现场的特点，有针对性地编制切实可行的施工方案。

进场施工前，组织施工人员熟悉和掌握施工范围及拆除建筑物的结构特点，清楚地上、地下障碍物并制定安全防护措施，要有严格的安全和施工工艺交底。

教育全体参加施工人员文明施工，严格遵守各项规章制度；根据现场情况

及施工方案，合理安排机械及人员进行施工作业。

做到安全施工、文明施工，保证施工现场低噪音及低扬尘，确保现场正常施工。

积极进行相关手续的申请、办理（如渣土销纳等），签收甲方针对本工程的相关文件，并负责实施；

第二节 施工组织实施

1. 施工方案

1.1 施工工序流程

根据现场施工场地的实际情况，遵循节约工期、安全高效的原则，采用如下的施工方案流程（施工流程见下图）：

吊车配合人工拆除网架→液压剪拆除看台结构→液压锤拆除平台结构→液压锤清平至设计要求→二次破碎、渣土归堆→清理现场

1.2 施工主要设备概述

根据拟拆建筑物的结构特点与结构高度，采用下列的机械设备。

1.2.1 本工程采用的主要机械设备概述：

1.2.1.1 PC400LC 加长臂液压剪为国际大型、先进拆除机械设备，其有效作业高度为 24m，是直接拆除六层以下构筑物的首选机械，最适宜在医院、办公楼、学校、居民区集中及对噪音要求严格的区域拆除施工。

作业时如同人的双手一样灵活、易于操作。

其前部剪头装置犹如一把大剪，在任何角度，利用前部反转装置可自由转动剪头开口方向，均可把砖墙、混凝土及低于 10 公分厚的钢板剪断拆除，不留任何大块混凝土及墙体，只见粉碎状的渣土落于地面。

在剪口后端镶有 20 公分长的刀口，可直接切断钢筋及钢板。

拆除操作中的安全、快捷、高效等多项优点得到专家及多方面媒体的好评，既避免了建筑拆除时人工拆除的危险性，又保证拆除的可操作性，达到施工安全与操作高效的双项统一。

同时其小臂前端装有洒水喷头，在拆除房屋时可以避免尘土飞扬，不使周围工作者受到尘土侵害，体现绿色施工理念。

1.2.2 VOLVO 挖掘机为国际知名机械设备制造企业瑞典 VOLVO 制造，该机型配备先进的电喷柴油发动机，发动机尾气达到欧洲 2 号排放标准。

配备的 KRUPP(克虏伯)液压锤具有破碎效率高、低噪音液压锤，其有效作业高度为 10m 左右，是拆除四层以下构筑物、设备基础破碎的首选机械。

见图 13-2-1 VOLVO 挖掘机及液压锤



图 13-2-1VOLVO 挖掘机及液压锤

QY65t-80t 的汽车吊的吊臂伸展长度在 65m 左右，在加附杆的情况下，吊臂伸展可达 75m 左右，其有效吊装高度为 35-40m 左右。

小型拆除工具对于大型机械拆除不到的部位，采用手动式液压钳、磁力钻、水钻等拆除工具拆除。见下图：



图 13-2-2 手动式液压钳



图 13-2-3 磁力钻 及手持水钻

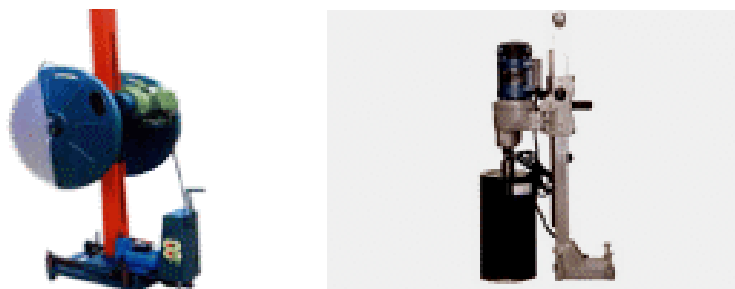


图 13-2-4 切割机及钻孔机

1.2.2 针对不同的建筑物与不同的部位采用的拆除机械：

PC400LC 加长臂液压剪进行建筑结构高度在 20m 以下建筑物的拆除作业；利用 VOLVO 挖掘机（配 KRUPP 液压锤）拆除破碎余下的结构、地下基础以及混凝土块的二次破碎，渣土的归堆采用挖掘机、装载机配合完成；

南北高架平台、墙体及地面的拆除，其建筑高度都在 VOLVO 挖掘机（配 KRUPP 液压锤）的有效作业高度内，组织液压锤对其结构及基础进行直接拆除破碎。

对于与原有结构连接部位及大型机械拆除困难部位，采用静态爆破和手持液压拆除工具进行拆除。静态拆除状态见下图。



图 13-2-5 静态拆除状态图

2. 机械配备

表 13-2-1 机械配备表

| 序号 | 机械名称 | 型号 | 数量 |
|----|-----------|----------|-----|
| 1 | 液压剪 | PC400LC | 2 台 |
| 2 | 挖掘机（配液压锤） | VOLVO290 | 2 台 |
| 3 | 挖掘机（配液压锤） | 日立 330 | 2 台 |
| 4 | 装载机 | 宣工 D50 | 2 台 |
| 5 | 汽车吊 | 徐工 QY65K | 1 台 |

| | | | |
|----|---------|-----------|-------|
| 6 | 加油车 | | 1 辆 |
| 7 | 自卸汽车 | 19.8T 斯太尔 | 30 辆 |
| 8 | 水罐车 | 5T | 2 辆 |
| 9 | 气焊 | | 4 套 |
| 10 | 配套气泵 | | 5 套 |
| 11 | 磁力钻 | | 4 台 |
| 12 | 切割机 | | 6 台 |
| 13 | 钻空机 | | 4 台 |
| 14 | 手持水钻 | | 20 台 |
| 15 | 卸荷支撑顶丝 | | 560 套 |
| 16 | 博世电锤（铲） | | 40 台 |

3.施工工艺实施

3.1 防护围挡的搭设:

拟拆除建筑物的施工区域,拆除前应进行防护围挡搭设工作;围挡脚手架均应与墙体或地锚作有效拉接,下部斜撑朝向拆除区域一侧,确保架体稳定,脚手架的外侧从上至下立挂双层防护网,并对脚手架 2.5m 以下位置绑扎硬质瓦楞铁防护,以保证渣土不外溅。

3.2 西看台网架结构的拆除

在吊运拆除切割前,必须精心计算并反复验算额定吊运重量;吊运分割部件的重量不得大于额定吊运重量的 80%,吊装钢丝绳索的受力点不得少于四个以保证吊运过程中分割构件的平稳,吊索的紧固力应和被吊构件的重量相当(不得大于±1%)以防构件切割分离后上下跳动幅度过大造成危险。球型网架棚罩为悬挑结构,为防止网架在拆除过程中因支撑受力的减弱而造成整体倾覆,拆除顺序必须先拆除吊运悬挑部分后,再拆除吊运支撑受力部件,不得逆向施工。

3.3 看台结构的机械拆除:

看台的西侧为较空旷场地,在水钻或切割锯断开与保留部位的结构连接后,首先组织液压锤对其周边的设施进行拆除,从而为 PC400LC 加长臂液压剪拆除主体结构创造宽阔的施工场地;在附属构筑物拆除完成并平整场地后,PC400LC 加长臂液压剪位于看台西侧的宽阔地,从看台的一端开始剪切拆除,自上而下逐步向前推进。拆除过程中应遵循“先非承重结构,后承重结构”的原则,按照先

结构板体后梁柱结构、逐跨逐间的拆除顺序，为防止剪切大块对保留结构的冲击破坏，与保留结构相邻的构件必须进行粉碎性拆除；以此工艺拆除看台的上部结构。在完成上述结构的拆除后，安排液压锤对余下的结构进行破碎，由于作业面较大，可安排三至五台同时施工以提高功效；拆除时为减小扬尘污染，施工过程中应对作业区喷洒高压水。

3.4 高架平台、地面及墙体结构的机械拆除破碎：

以水钻、切割锯断开与保留结构的连接后（无结构连接，即切断了拆除破碎过程中震动冲击波的传输途径，从而避免过强震动对相邻保留部位的结构损伤），由于这部分结构的建筑高度都在 5m 以下，拟采用液压锤对其进行直接拆除；拆除过程中严格控制靠近保留结构的墙体及柱体的倒塌方向。由于被拆结构在拆除受损后连接力较为脆弱，拆除过程中结构相连构筑物内不得交叉作业其它施工。

3.5 静态拆除

静态拆除是将一种静态破碎剂，用适量水调成流动状浆体，直接灌入钻孔中，经水化反应，使晶体变形，随着时间的增长产生巨大膨胀压力（径向压应力和环向拉应力），缓慢地、静静地施加给孔壁，经过一段时间后达到最大值，将混凝土胀裂、破碎。达到拆除效果。

3.5.1 静态拆除特点：

3.5.1.1 破碎剂不属于危险物品。

因而在购买、运输、保管、使用中，不受任何限制。

3.5.1.2 施工过程安全。

不存在炸药爆破时产生的震动、空气冲击波、飞石、噪音、有毒气体和粉尘的危害。

3.5.1.3 施工简单

破碎剂用水拌合后灌入炮孔即可，无须堵塞；不需专业工种。

3.5.1.4 需破则破，需留则留。

按照要求，设计适当的参数，可达到有计划地分裂、切割岩石和混凝土的目的。

3.5.1.5 但是，静态破碎剂使用范围有一定的局限性。能量不如炸药大，钻孔多，破碎效果受气温及施工人员经验影响较大。

3.5.2 施工方法：

破碎前应对构筑物构造、性质、作业环境、工程量、破碎程度、工期要求、气候条件、配置钢筋规格及布筋情况进行详细调查。钻孔参数、钻孔分布和破碎顺序则需要根据破碎对象的实际情况（材质种类、钢筋配置情况、岩石性状、破碎或切割的块度等）确定。另外静态破碎剂的效力和初始开裂时间，除了与原料配合比有关外，还与施工当时气温、水温、水灰比、孔径、孔距、钻孔布置、灌浆时间和速度、钢筋混凝土中配筋量、构件尺寸、操作人员的经验等因素有很大

关系。

若我公司有幸中标，我方将针对本工程结构构件尺寸、配筋情况、混凝土强度情况进行详细调查，由我公司将根据使用的破碎剂、施工时温度、湿度，针对各构件，计算出详细钻孔位置、数量、直径、装药量等施工参数，制订专项施工方案。

3.5.3 注意事项

静力破碎剂具有腐蚀性，灌浆人员作业时必须戴防护手套和防护眼镜。孔内注入破碎剂后，禁止人员在注孔区行走，并保持一定的安全距离。

静力破碎剂必须单独放置，严禁与其它材料混放。

在相邻的两孔之间，钻孔与注入破碎剂施工严禁同步进行。

拆除地下构筑物时，应了解地下构筑物情况，切断进入构筑物的管线。

建筑基础破碎拆除时，挖出的土方应及时运出现场或清离工作面，基坑边沿1m内严禁堆放物料。

建筑基础暴露和破碎时，发生异常情况，必须停止作业。查清原因并采取相应措施后，方可继续施工。

3.5 降尘用水：原则上使用消防水、绿化用水或中水，在上述水源用量不足的情况下将采用水罐车运水作为补充。

4. 工程质量保证

科学地设计施工方案；

做好对施工人员的技术交底，并对施工人员进行质量及安全教育；

改变施工工艺必须经双方协商同意，工程技术交底一律以书面通知为准；

施工用材料与机械设备应经过验收合格方可进场；

机械施工时，设专人指导，严格按操作规程进行施工作业，不得违章施工。

第三节 对原有结构的保护

本工程东西看台5m以下结构，及南北平台最外侧柱需保留，其它部位拆除。

拆除过程中，拆除部位位于原有结构连接部位2m内采用静力破碎法进行拆除，不得使用破碎炮进行拆除。

东西看台5m标高的平台铺设2层防火草帘加1层脚手板进行保护，防止其上构件坠落对原有结构进行破坏。

东西看台5m以上部位拆除时，混凝土破碎要求任何一边长度不得大于300mm，质量不大于50kg。

第四节 管理措施

1. 机械拆除施工安全措施


1.1 开工前参加施工的管理人员必须熟悉拆除区内的地上、地下各种障碍物及设施管线的具体位置。了解周围单位自然情况对所需保护的部位，进出口设专职保卫站岗，保证安全。

1.2 在工地进出口外做好宣传标识，并在涉及安全的关键部位设置醒目安全标志牌，安全标志牌分为禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志四类。见下表：

表 13-4-1 安全标志牌分类表

| 颜色 | 含义 | 用途举例 |
|----|------------------|--|
| 红色 | 禁止 停止 | 禁止标志。 停止信号，机器、车辆上的紧急停止手柄或按钮以及禁止人们触动的部位。 |
| | 红色也表示防火 | |
| 蓝色 | 指令 必须遵守的规定 | 指令标志，如必须佩戴个人防护用品。 道路上指引车辆和行人驶方向的指令。 |
| 黄色 | 警告 注意 | 警告标志 警戒标志，如施工现场内危险机器和坑池周边围的警戒线。 行车道中线。 安全帽。 |
| 绿色 | 提示 安全状态 通行 | 提示标志。 施工现场内的安全通道。 行人和车辆通行标志。 |

表 13-4-1 安全标志牌分类表

| 安全标志类别 | 几何图形 | 含义 | 用途 |
|--------|---|----|-------------------|
| 禁止标志 |  | 禁止 | 用来表示不准或制止人们的某种行动。 |

| | | | |
|------|---|----|------------------|
| 警告标志 |  | 警告 | 用来告戒人们注意可能发生的危险。 |
| 指令标志 |  | 指令 | 用来告诉人们必须遵守的意思。 |
| 提示标志 |  | 提示 | 向人们示意目标的方向。 |

1.3 对职工要加强教育，提高职工的安全意识，加大安全防护的投入，做到设施安全，安全检查及时，安全制度完善，奖惩制度明确，杜绝伤亡事故的发生；落实安全教育制度，预防安全事故的发生。

1.4 使用民工要办进场手续，做到合法用工，签定“施工安全责任书”安全责任落实到人，进行各级技术、安全交底；施工中明确分工，统一指挥，设专人负责；

1.5 进入施工现场必须戴好安全帽，非施工人员不得进入现场；高空作业应穿防滑鞋、系安全带；机械回转半径之内绝不允许有人站立或工作；

1.6 拆除作业时，拆除区域内需划出警戒线并设专人值守；机械拆除、清运渣土时必须进行喷水降尘，尽量减少扬尘；

1.7 机械设备要专人管理，定期检修，不得带故障运行；

1.8 吊运作业时，起重臂和吊运构件下严禁有人员停留或通过，构件吊运时严禁从人员的上方通过；

1.9 在露天有六级及以上大风或大雪、大雾等恶劣天气时，应停止吊运作业；

1.10 指挥人员应熟悉作业方案，遵守施工工艺和操作规程，使用明确的指挥信号进行指挥；

1.11 全体施工人员必须严格按照方案组织施工、统一领导、绝不允许违章操作、违章指挥、违反安全劳动纪律；各工种认真执行本工种的安全操作规程，精心组织、精心施工、圆满完成本次施工任务。

2. 环境保护措施

2.1 施工现场做到场地平整，道路畅通，照明充足，无长流水、长明灯；垃圾做到日集日清，容器存放，专人管理，统一清运；

2.2 认真贯彻执行国家环保法规，合理安排作业时间，拆除中为降低扬尘污染，应随时喷水降尘；

2.3 选用低噪音、低排放的机械设备，确保施工现场周围人员正常的工作与休息环境，尽量减少夜间施工；合理安排工序，控制施工时间，早 6 点以前晚 22 点以后尽量不安排大型机械施工作业，不影响居民休息；

2.4 施工中确保现场干净整洁，指派专人负责现场环境卫生；同时，教育职工提高环保意识，不人为制造噪声，杜绝野蛮施工；

2.5 防止施工车辆在运输过程中随地散落，落实施工现场门前三包制；清运渣土要有专人管理，车辆出口设安全岗；自卸汽车每日完工后，人工清扫施工现场出入口外汽车经过的 50m 的路面，保持路面清洁卫生；自卸汽车驶出现场应清扫车帮及车轮，保持驶出车辆整洁卫生；

2.6 现场废旧材料多、机械多，人流车辆来往频繁，各种材料按规定堆放，机械车辆按规定停放；

3. 施工现场消防措施

3.1 消防工作要制订防火方案和预案，建立健全消防岗位责任制及消防保障体系，完善消防组织，指定专人负责，配备义务消防员；

3.2 在施工现场平面布置时，要充分考虑防火要求，按要求设置消防器材，并设专人负责管理，做到消防器材不得它用；

3.3 施工现场要留消防通道，设立标志牌；废旧材料及时组织备运，做到现场道路畅通；

3.4 施工现场禁止吸烟、酗酒；

3.5 特殊工种必须持证上岗，使用电焊、气割时必须开具动火证并有相应的防火措施。

4. 现场保卫要求

4.1 健全治安组织，指定专人负责；

4.2 健全警卫制度，防止物资被盗，夜间设 1-2 人巡逻；

4.3 建立干部值班制度，杜绝各种违法犯罪行为的发生；现场设治安保卫小组，出入现场一律凭证，各种车辆按指定线路行驶，出现场的物品要有出门证，现场不会客，外来单位参观须经领导同意。

5. 文明施工要求

5.1 建立平面图管理及文明施工责任制，划分责任区；

5.2 加强对职工的精神文明教育，遵守国法厂规，不打架、不酗酒、文明待人、文明施工；

5.3 做好与当地政府、公安、环保部门及邻近单位的沟通联系，不扰民、不污染环境、不破坏绿化，遵守市建委的各项制度、法规，共建首都精神文明；

5.4 施工机械放置合理、有序，施工区同生活区须隔离；划分责任区，分片包干到人，及时清理现场内的杂物，不得乱堆乱放，不得随地便溺，不断提高自身素质及企业素质，争创首都文明企业；

5.5 严格按施工现场程序组织施工，以正确的施工程序协调和平衡机械拆除与车辆渣土清运、内部与外部的关系，保证工程紧张有序地顺利进行；

5.6 安全标志和防火标志要明显醒目，施工现场按规定设置消防器材，易燃、易爆、剧毒品有专人专库保管；

5.7 保持施工现场场地平整，清洁及道路排水畅通；保证照明充足，无长明灯和路障。生活区设垃圾堆放点，经常清理，施工作业面保持完场地清。

6. 拆除物处理

对于拆除材料我方将进行分类、整理、回收、消纳处理。

对于甲方需回收材料，如网架、座椅等，经我方拆除、清理后交由甲方处理。

对于可回收利用材料，我方将其用在临时设施建设上。

对于拆除渣土等废弃物，我方将开工后积极办理渣土消纳手续，按照市指定的渣土消纳场所消纳，装车前应组织挖掘机及液压锤对拆除块进行破碎、归堆，二次破碎要达到运渣要求。采用全封闭的自卸汽车清运渣土，以防车辆沿途遗洒并减少扬尘污染。车辆出场时应将车轮进行清扫，严格按照市自卸汽车运营规定组织施工。

自卸汽车运行路线尽可能空车、重车分道行驶，形成循环线路，汽车进出现场要做到一慢二看三通过，安全礼让，以确保施工高效与安全。

第十四章 主体结构、装修施工方案

第一节 土方工程施工方案

1.工程概况

1.1 土方施工范围

1.1.1 体育场东西看台加固 D 轴基础和新增 C-D 轴之间基础连梁；

1.1.2 体育场南北看台加固 E 轴基础、新增独立柱基础和基础连梁；

1.1.3 体育场四个主出入口新增高架平台独立柱基础和基础连梁；

1.1.4 圆形坡道新增筏型基础；

1.1.5 附属用房新建独立柱基础和基础连梁；

1.1.6 体育比赛场地土方工程。

1.2 土方施工作业条件

1.2.1 土方施工前，首先需要进行施工现场场地平整，使现场形成环形通道，以便于运输车辆的通行。

1.2.2 体育场四个看台均涉及拆除工程，必须等施工作业面上的拆除工程全部完成后，土方施工方可进行。

2.土方施工特点

2.1 本工程体育场东西看台土方施工时有上部顶板结构和首层框架柱，施工作业面受原有结构的严重制约，造成土方运输车辆难以顺畅行驶。

2.2 施工场区内现状地面可能分布有管道等地下设施，一旦中标进场后，还需进行场平、拆除和加固施工，这些都会影响到土方开挖和回填的施工。因此在中标进场后，必须先探明地下管线、电缆，提前破碎或改移，并进行施工场地整平工作，以便于后续施工。

2.3 工程地处**公园内，施工中对噪音、粉尘等环保要求较高。外部奥运工程施工单位多且交通流量大，如何合理协调与外部的交通避免施工中出现拥堵又是一个难点。

2.4 本工程分包项目多，需要各方协调配合施工，所以土方必须进行分段施工，以便于为后面新建和加固工序及时插入创造工作面。

2.5 土方施工是顺利完成基础工程保证整个工程工期的前提，由于以上特点的存在，加上招标文件的环保管制较严格等不利影响，因此需要认真合理的组织施工才能使工程顺利进行。

3.土方开挖施工方案

3.1 施工准备

3.1.1 机械设备的投入及运输能力的分析

根据本工程施工部署：南北看台和体育场四个出入口新增基础、圆形坡道基础土方开挖配备 1 台 PC400 挖掘机进行基础开挖。东西看台下受保留平台影响，加固基础及基础梁采用 2 台 YC55 小型挖掘机开挖。

土方开挖高峰期平均日出土量约 1000 立方米，1 台 PC400 挖掘机平均每天挖土 1200 立方米，1 台即可满足施工要求。

卸土地点平均距工地现场 15 公里，一辆运土车往返一趟平均需 2.0 小时考虑，一辆车一天来回跑 7 次，平均每辆车的运输能力为 10 立方米/次，一辆车的每天的运输能力为 70 立方米。

需配备的挖土机： $1000 \div 1200 \times 1.1 = 1$ （台）。

根据挖土机数量及高峰日出土量需配运土车： $1000 \div 70 \times 1.1 = 15$ （辆）。

3.1.2 现场土方运输道路

施工场区内除已设置好的马路外，现场土方运输和材料运输车辆还需沿基坑两侧增设临时行走车道，为了避免雨天车辆轮胎夹泥、晴天车辆行走引起扬尘，现场临时行走车道采用 40~50cm 的级配砂石分两层进行机械碾压密实，这样也有利于对道路洒水降尘，要求临时行车道宽度不小于 6 米。

3.1.3 卸土场的选择

路线一：由现场沿北四环上大屯路向东至安立路口，沿安立路向北至仰山桥，沿五环路向东至莱广营北路，沿莱广营北路向北至沙子营卸土场，运距约 14 公里。

路线二：由现场上北四环沿八达岭高速向北至七里渠卸土场，运距约 15 公里。

3.1.4 土方施工前其它准备工作

土方开挖前要做好沿途交通环卫工作，并交纳其费用，办理好证件，在取得有关部门的同意后，方可进行施工，以保证工程的顺利进行。

认真做好实地踏勘工作，根据现场实际情况，为了控制好周边道路的车辆流量，在现场内布置土方车停车场地，车辆进行施工现场的调配，了解周边环境，着手开展内外协调工作。施工车辆进出场车流方向统一、有计划，保证不占用周边道路。

依方案合理安排机械设备。对所有将进现场的施工设备做一次检修，保证开工期间的机械正常运转。

由于本工程的特殊性，且专业交插施工的压力，合理安排劳动力是工程成败的关键。因此根据以前工程的实际使用情况，挑选专业挖土、保洁的队伍，并落实好足够劳动力。

组织专业施工的项目管理部，学习、讨论、总结以前同类型工程的施工经验，广开思路、取其精华，完善施工方法，并使每位管理人员有一个统一的思路，发挥集体优势。

各阶段挖土前均做到思想统一、交底清楚、目标明确，严格遵循开挖施工顺序。

各挖土阶段所用的施工机械，由专人检查用电和后勤工作。

3.2 施工部署

3.2.1 施工顺序

根据施工进度安排，采用一台 PC400 挖掘机，先依次开挖 4 个圆形坡道；体育场四个看台拆除工程完成后，再依次开挖；

体育场东西看台各采用 1 台 YC55 小型挖掘机，按流水段划分同时进行施工；

南看台、北看台、四个出入口采用同一台 PC400 挖掘机按流水段划分依次施工；

附属用房按流水段划分施工，体育比赛场地工程根据场地情况综合部署。

进场后进行定位放线，做好轴线控制桩和基准水准点，并进行妥善保护。定位放线经自检后，请监理复验，合格后再撒槽口灰线机械挖槽，挖至基底控制标高，人工配合修坡清槽。

3.2.2 施工要点

(1) 东、西看台施工

东、西看台土方开挖是为了加固 D 轴基础和新增 C-D 轴之间基础连梁的需要，并受原有结构的影响，只能按流水段分段开挖。

开挖土方时，要注意对原结构和基础的保护和避让，机械挖土的同时，加强人工配合。

受原有结构的影响，土方车辆不能直接开近施工作业面装车，必须采用若干小型运输车辆，将土方运出进行二次装运。

(2) 基坑深度不大，均在 4m 以内，并根据现场土质、基底标高、基坑面积及挖土机的机械性能等，确定基坑按 1: 0.5 放坡。

(3) 要注意基础和基础拉梁等槽深不同交界面的开挖，必须控制好标高和土建施工的工作面。

(4) 合理布置现场道路和出入口，不可形成死角，以防延误各区段土方的自身开挖速度和影响其它工序的施工。合理规划卸土场地，优化运土路线，安排好作业时间，做好车辆分流，减少道路拥挤。

(5) 应保持挖土机作业时的工作面，挖出土方随时外运。充分利用空间和时间，采用白天运输为辅、夜间运输为主的方法，以保持持续高产。

(6) 地下可能存在现状管线，土方开挖前需积极联系业主和相关部门摸清其埋深、结构和走向，争取将隐患排除。土方开挖不能直接使用挖土机等大型设备，需采用人工配合机械进行清理，防止破坏管线。

(7) 土方开挖为下道工序创造出工作面后,下道工序要及时跟进,保证基坑施工多线、流水作业,圆满完成施工任务。

3.2.3 土方开挖施工技术措施

(1) 基坑开挖后,应尽快进行验槽、垫层、基础、回填等一系列后续施工过程,防止基坑被雨水浸泡。基坑边侧周围地面设置排水沟,要避免渗漏水进入坑内。

(2) 由于奥运工程的全面启动对回填土的需求量很大,为了保证本工程能够及时回填,可将现场挖出的素土进行场外保存,当需要回填时,将此部分土方再运至现场。

(3) 土方开挖至距离基底 0.3m 位置时要结合主体施工的基底清槽,不得破坏基底原状土,因此基坑开挖时要严格控制基坑最后一步开挖的标高,且不可超挖和少挖。由现场专职测量员用水平仪将水准标高引测至坑底。形成标高控制网,以准确开挖至预定标高。

3.2.4 土方开挖的安全防护措施

夜间基坑四周、马道设置照明和警示红灯。

土方施工机械和运输车辆在进场前进行彻底的检修和保养,确保施工期间机械的正常运转。

施工中如遇障碍物(包括地下文物、各种管道、管沟、电缆、人防等)时,立即报告经理部,应妥善进行处理。

土方挖运期间由专人负责对基坑进行监测,出现异常情况(如局部塌陷、变形、开裂等)应停止此部位的施工,加固完毕后方可继续进行。

坑四周 2.0m 范围内禁止堆放材料,车辆禁止通行,并做明显警示标牌,以防止对基坑边坡的扰动。

土方开挖设专人指挥,并在主要道口进行巡视,确保出土畅通。

3.2.5 土方开挖的质量要求

机械挖土槽底标高与设计标高允许偏差+300mm,不得扰动老土。

各层间标高允许偏差 $\pm 150\text{mm}$ 。

边坡允许偏差+200mm,严禁亏坡。

对定位标准桩、轴线引桩、标准水准点等做明显标志,挖土机及运土车辆不得碰撞,并应定期复测和检查是否正确。

挖土过程中,测量员应随时测量和校核其平面位置、水平标高和边坡坡度是否符合设计要求,以保证基底标高和基坑线在允许偏差之内。

4.土方回填施工方案

4.1 土方回填的施工原则

填方施工的好坏，直接影响到今后对地面的使用。填方紧密，土壤沉降均匀且沉降幅度较小，就有利于填方地面稳定地发挥其功能作用。因此，满足填方强度和填方区地面稳定的要求，是土方回填的施工原则。

为了达到强度和稳定的要求，填方时必须要根据填方地面的功能和用途，选择土质适宜的土壤和简便高效的施工方法。

4.2 回填施工选择及特点

考虑回填土的特点及回填工期与回填造价的局限，拟选择如下方法：土方回填采用人工配合小型机械进行分层夯实。

4.3 土方回填方法

4.3.1 施工准备

施工前根据施工特点、填方材料、密实度要求、施工条件等合理确定填方土料含水率控制范围、虚铺厚度和压实遍数等参数。

填土前，应清除基底上杂物，排除积水，并办理已完工程检查验收手续。

按施工方案确定机械填土的施工顺序、土方机械车辆的行走路线等。

4.3.2 工艺流程

基底清理→检验土质→分层铺土→碾压密实→找平验收

4.3.3 施工技术措施

填土前，应将基底表面上的垃圾等杂物、洞穴（如有）都处理完，清理干净。

检验土质：检验土料的含水率是否在控制范围内。如含水率偏高可采用翻松、晾晒等措施；如含水率偏低，可采用预先洒水润湿等措施。

填土应分层铺摊。每层铺土的厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。如无试验依据，应符合下表的规定。碾压时，轮(夯)迹应相互搭接，防止漏压、漏夯。

填土分层铺土厚度和压实遍数：

| 平碾机具 | 分层厚度 (mm) | 每层压实遍数 (遍) |
|-----------|-----------|------------|
| 平碾 | 250~300 | 6~8 |
| 羊足碾 | 200~350 | 8~16 |
| 振动压实机 | 250~300 | 3~4 |
| 蛙式、柴油式打夯机 | 200~250 | 3~4 |

碾压机械压实填方时，应控制行驶速度，一般不应超过下列规定：

平碾：2km / h

羊足碾：3km / h

震动碾：2km / h

填土应分段进行。每层接缝处应制作成斜坡形，碾迹重叠 0.5~1.0m，上下层错缝距离不应小于 1m。

在机械施工碾压不到的填土，应配合人工推土，用蛙式或柴油打夯机分层打夯密实。

回填土每层压实后，应按规范规定进行环刀取样，测出土的最大干密度，达到要求后再铺上一层土。

填方全部完成后，表面应进行拉线找平，凡高于规定高程的地方，及时依线铲平；凡低于规定高程的地方应补土夯实。

4.3.4 质量标准

(1) 主控项目

回填标高必须符合设计要求。

回填土必须按规定分层夯压密实。取样测定压实后土的最大干密度，应符合规范要求。环刀法取样的方法及数量应符合规定。

(2) 一般项目

回填的土料、分层厚度、表面平整度及含水量应符合设计要求或施工规范的规定。

回填土分层厚度及含水量必须符合设计要求和施工规范的规定。

回填后表面平整度必须符合设计要求和施工规范

4.3.5 成品保护

(1) 夜间施工时，应合理安排施工顺序，要设有足够的照明措施，防止铺填超厚，严禁汽车直接将土倒入基坑(槽)内。

(2) 已完成的填土应将表面压实。

(3) 回填完毕后，严禁小车及人在垫层上面行走，必要时应在上面铺板行走。

4.3.6 应注意的问题

(1) 按要求测定土的最大干密度：回填土每层都应测定压实后的密度，检验其密实度，符合设计或规范要求后才能铺摊上层土，未达到设计要求部位应有处理方法和复验结果。

(2) 基坑回填应分层对称：防止造成一侧压力，出现不平衡，破坏基础或构筑物。土方的碾压应从边缘开始，逐渐向中间推进，避免边缘土被向外挤压而引起塌落现象。

(3) 防止回填土下沉：应注意解决虚铺土超厚，冬期施工冻土块粒径过大，漏压或未压够遍数，坑(槽)底有机物、泥土等杂物清理不彻底等问题。在施工中

应认真执行规范规定，检查发现问题后，及时纠正。

(4) 回填土应夯压密实：应在夯压前对干土适当洒水加以润湿；对湿土造成的“橡皮土”要挖出换土重填。在地形、工程地质复杂地区的填土，且对填土密实度要求较高时，应采取措施以防填方土粒流失，造成不均匀下沉和坍塌等事故。

(5) 填方应按设计要求预留沉降量，如设计无要求时可根据工程性质、填方高度、填料种类、密实要求和地基情况等与建设单位共同确定。冬期填方一般应增加 1.5%---3.0%的预留下陷量。

5.土方工程应急救援预案

土方施工由于采取措施不当或因雨、不明水源和地表面超负荷承压等客观原因造成事故，如不及时进行抢险，极有可能危及毗邻的建筑物和上水、下水、电缆等管线，使事态继续扩大，因此在接到事故报告后应立即启动应急救援预案，控制事故的发展，排除险情。

5.1 事故应急救援保证

5.1.1 企业成立抢险救援指挥部，现场成立应急指挥领导小组，要保证 24 小时有人值班，有事故、险情时及时报告应急抢险组织机构。

5.1.2 抢险救援车辆、物资、设备要保证完好、齐全。

5.1.3 保证抢险救援人员通讯畅通，随叫随到。

5.2 事故应急救援措施

5.2.1 险情发生后，抢险救援指挥部及抢险队立即赶赴现场，控制事态，疏散事故现场闲杂人员，清理救援车辆行走路线，保证抢险救援路线畅通无阻。为防止意外，对危险地段做必要的安全防护，设置警戒线保护现场。仔细观察险情的范围、状况、地质水文情况，查明事故的确切原因，制定抢险救援方案，抢险队到现场后，按抢险方案实施抢救，避免丧失良机，酿成更严重的后果。

5.2.2 基坑发生整体或局部土体滑塌失稳：进行坡顶卸载，加强未滑塌区段的监测和保护，严防事故继续扩大。

5.2.3 基坑土方超挖：应暂时停止施工，再根据实际情况，采取有效措施处理。

5.3 抢险物资准备

本工程我企业一旦中标，为了应急抢险防止意外事故的发生，在工程施工前准备好充足的抢险设备和物资。现场准备好灭火器、排水泵、渣土、彩条布、铁锹、胶鞋、雨衣和创伤药等。此外在我企业基地储备圆木和工字钢等抢险物资，预备抢险运输车辆和挖土机械。如果基坑在开挖过程中遇水或其它不利条件发生险情时，现场应急指挥领导小组立即上报企业抢险救援指挥部，并全力组织抢险突击队采取有效的补救措施。

6.质量与安全控制措施

基坑开挖以基坑上口线为准，挖掘机在作业过程中应精心操作，不得超挖，紧跟着人工配合修坡。

在施工过程中,如遇不明地下障碍物,必须及时向甲方和现场带班人员汇报,不得擅自处理。

应严格按照国家有关规范、规程和设计要求施工。实行全面质量管理,执行谁施工,谁负责质量,对土方施工过程严格把关,明确责任分工。

执行三级质量管理体系,确保施工时刻处于受控状态。

及时、准确、详细地做好各项施工原始记录,以便及时发现问题,及时调整施工方案。

机械作业时服从测量和清底人员指挥,严防超挖。

挖掘作业应注意避让车辆及施工人员。

参与施工人员应严格按 ISO9000/14000/18000 标准,对整个施工过程进行控制,施工人员严格按施工方案和作业指导书的要求进行操作。

施工中各专业工种必须持证上岗,严格执行安全操作规程。在进行挖掘作业时,操作手应注意避让清底、修坡人员和运输车辆。挖掘机回转半径内严禁站人。清底、修坡人员应戴安全帽。非施工人员禁止进入现场。施工现场严禁吸烟。

6.10 挖掘机的载重车辆停机点必须留有足够的安全距离,挖掘应由专人指挥。

6.11 车辆进出大门和场内行驶车速应控制在 5km/h 以内,行驶中应注意安全礼让。进出车路口应设专人疏导交通,确保车辆行人安全。

7.环保措施

在现场出入口设置 1 个高效洗车池,将土车清洗干净后由现场进入正式行车道路,以避免土方车辆所带的土污染路面,洗车池距离正式行车道应有一定的距离,以免土车污染附近的马路达到环保的要求。

为保证土方施工的环保要求,可采用洒水车随时对道路进行喷淋来降尘,维护施工现场的空气清新。

挖掘机装车不得过满,且在车辆出口搭设架子,设专人拍土、清扫车辆。

大门口附近一带铺设草帘,减少车轮带泥污染路面。

车辆出口 50 米内设专人清扫马路、洒水,防止扬尘污染,派专人沿途巡视,发现遗洒立即组织人员清扫。

车辆行进途中拐弯要慢行,防止甩土。车辆在出场前由专人检查后槽帮,后槽帮关闭不严的严禁出场。

增强环保意识,对参加施工人员经常进行环保教育。

开工前与当地市容、环卫、交通部门取得联系,开好联谊会,办好各种相关手续,在做好方方面面工作的前提下,得到各监督执法部门的理解和配合,使这项工程得以顺利进行。

第二节 钎探验槽施工方案

1.工程概况

本工程东西南北看台部分及附属用房均为独立柱基础，圆形坡道为筏型基础，基础部位均为打钎范围。

2.施工准备

2.1 根据设计图纸绘制钎探孔位平面布置图。钎探孔排列方式采用梅花型，间距 1.5m，深度 1.5 m。

2.2 根据钎孔数量配足标准钢钎及穿心锤，钢钎用直径 25mm 的钢筋制成，钎头呈 60°尖锥形状，钎长 2m，穿心锤重为 10kg，钎杆上预先划好 30cm 横线。

2.3 土方已挖至基坑（槽）底设计标高，表面应平整，轴线及坑（槽）宽、长均符合设计图纸要求。且人工清槽完毕后进行钎探验槽工作。

2.4 夜间施工时，应有足够的照明设施，并要合理地安排钎探顺序，防止错打或漏打。

3.施工方法

3.1 工艺流程

钎探工艺流程为：放钎点线→就位打钎→拔钎→灌砂→记录锤击数→数据分析。

3.2 打钎时穿心锤从 50cm 处自由落下，每打入 30cm 记录一次锤击数，共记录 5 步。

3.3 拔钎：用麻绳或铅丝将钎杆绑好，留出活套，套内插入撬棍或铁管，利用杠杆原理，将钎拔出。每拔出一段将绳套往下移一段，依此类推，直至完全拔出为止。

3.4 钎探数据及时收集、整理、分析，按钎孔顺序编号，将锤击数填入统一表格内。字迹要清楚，再经过打钎人员和技术员签字后归档。如发现个别区域数据异常应分析其原因，并根据需要采取技术措施，保证基础受力的均匀。

3.5 冬、雨期施工

3.5.1 基土受雨后，不得进行钎探。

3.5.2 基土在冬季钎探时，每打几孔后及时掀盖保温材料一次，不得大面积掀盖，以免基土受冻。

3.6 打完的钎孔，经过质量检查人员和有关专业工程师检查孔深与记录无误后，即可进行灌砂。灌砂时，每填入 30cm 左右可用木棍或钢筋棒捣实一次。

4.质量要求

4.1 钎探深度必须符合要求，锤击数记录准确，不得作假。

4.2 钎位准确，探孔不得遗漏,钎孔灌砂应密实。

5.质量问题处理

5.1 遇钢钎打不下去时，应请示有关专业工程师或技术员：取消钎孔或移位打钎。不得打，任意填写锤数。

5.2 记录和平面布置图的探孔位置如果出错，采取以下措施：

5.2.1 将钎孔平面布置图上的钎孔与记录表上的钎孔先行对照，有无错误。发现错误及时修改或补打。

5.2.2 在记录表上用色铅笔或符号将不同的钎孔（锤击数的大小）分开。

5.2.3 在钎孔平面布置图上，注明过硬或过软的孔号的位置，把枯井或坟墓等尺寸画上，以便设计勘察人员或有关部门验槽时分析处理。

第三节 钢筋工程施工方案

1.工程概况

1.1 钢筋品种：HPB235 级钢筋（I 级钢筋）、HRB335 级钢筋（II 级钢筋）、HRB400 级钢筋（III 级钢筋）；

1.2 钢筋规格：钢筋直径 6 至 32mm；

1.3 受力钢筋混凝土保护层最小厚度不应小于钢筋的公称直径，具体应符合表 14-3-1 要求。

表 14-3-1 钢筋保护层厚度

| 结构部位 | | 保护层厚度 |
|---------|--------------|-------|
| 基础下铁 | | 50mm |
| 基础上铁 | | 20mm |
| 核心筒墙体外侧 | | 40mm |
| 核心筒墙体内侧 | | 20mm |
| 其它墙体 | | 15mm |
| 现浇楼板 | $h \leq 100$ | 15mm |
| | $h > 100$ | 20mm |
| 现浇梁 | $\leq C20$ | 30mm |
| | $> C20$ | 25mm |
| 柱 | | 30mm |

1.4 钢筋连接形式

1.4.1 我方经研究决定直径 $D > 18\text{mm}$ 的钢筋均采用滚轧直螺纹机械连接。

1.4.2 其他钢筋、箍筋及分布钢筋一般均采用搭绑扎；加固结构构件、新

增结构构件、原有构件相接时，会有焊接或机械连接。如箍筋不能交圈，此时箍筋和穿过原有构件的构造筋焊接。

1.4.3 新增竖向构件及增加钢筋截面的竖向及水平钢筋，均采用植筋方法生根。

2. 钢筋工艺流程

提料定货→进场复试→现场存放→加工成形、半成品预检→接头试验→机械连接、绑扎连接、植筋连接→管件预埋→验收→成品保护。

3. 钢筋加工

所有种类、直径的钢筋必须在复试合格后方可加工，直螺纹加工需在现场做工艺检验试验合格后方可操作。

3.1 滚轧直螺纹接头的加工

3.1.1 滚轧直螺纹接头施工工艺流程

钢筋切断→端头套丝→端头套筒或套塑料丝帽→现场连接

3.1.2 钢筋在进行套丝前，须检查钢筋端头，不得出现弯曲的情况。钢筋采用砂轮锯切断，钢筋断面要平直且要与钢筋轴线垂直。钢筋丝头加工完毕后，应立即带上塑料丝帽或拧上连接套筒，防止在堆放、吊装搬运过程中弄脏或碰坏钢筋丝头。

3.1.3 钢筋在套丝前要做好标记，防止套丝长度不够或过长，保证有效套丝长度为 1/2 套筒长。

3.2 钢筋的切断、弯曲

3.2.1 钢筋断料长度需严格按加工图纸所示下料长度。断料时必须采用切断机断料，不得使用电气焊。

3.2.2 不同直径钢筋弯曲时需按相应的弯曲半径加工。钢筋弯曲时要保证弯曲角度和平段长度符合要求。

I 级钢筋做板筋使用时末端做 180°弯钩，弯曲直径等于 2.5 倍的钢筋直径，平直段长度等于 3 倍的钢筋直径。如图 14-3-1 所示。

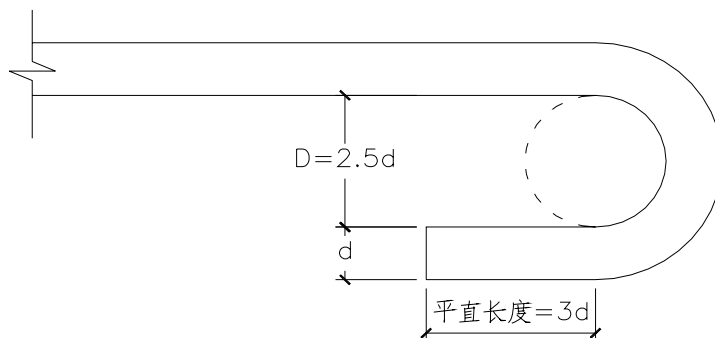


图 14-3-1 I 级钢筋弯钩尺寸示意图 1

I 级钢筋使用在梁、柱内做箍筋使用时按抗震要求末端做 135°弯钩，弯曲直径大于受力主筋直径且大于等于 2.5 倍的箍筋直径，平直段长度按抗震要求为 10 倍的钢筋直径。如图 14-3-2 所示。

II、III 级钢筋使用在梁、柱内做纵向受力主筋时末端需作 90°弯折，弯曲直径如图 14-3-3 所示。

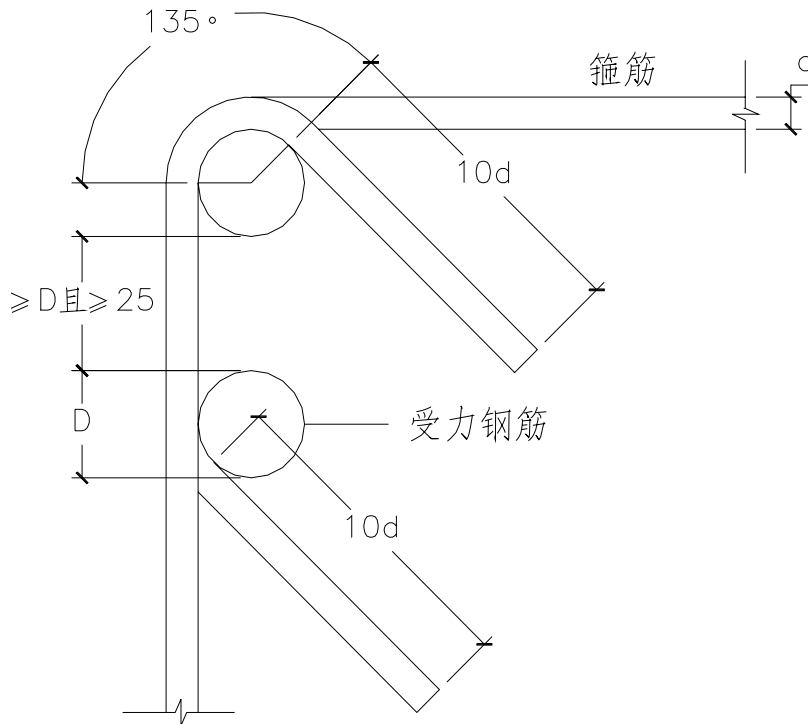


图 14-3-2 I 级钢筋弯钩尺寸示意图 2

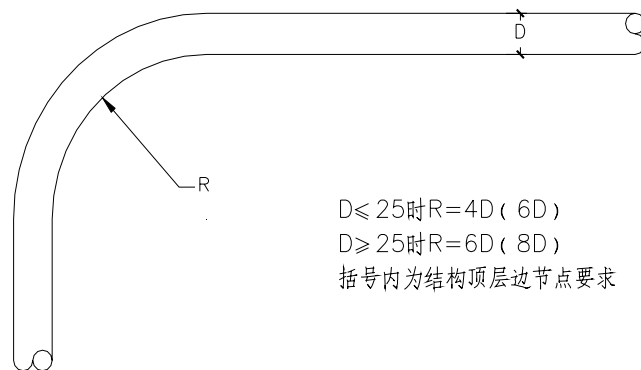


图 14-3-3 II、III 级钢筋弯钩尺寸示意图

3.3 箍筋、定位筋的加工

墙、柱钢筋绑扎时除了按设计要求绑扎箍筋外还应设置定位筋（或梯子铁）进行固定，定位筋采用 $\phi 6$ 钢筋统一制作。因为本工程柱截面形式多样，箍筋、定位筋加工时应按柱号分别放样，然后做样板统一规格进行加工，加工后分规格码放整齐。

不同截面柱的定位筋形式见图 14-3-4，加工时应注意对于大截面柱应增加顶筋数量，顶筋总长度要比柱截面尺寸小 2mm。墙体内梯子铁形式见图 14-3-5，梯子铁加工高度为墙高加 1m，梯子铁的顶筋要保证长度一致、端部平整，且端部应刷防锈漆保护。

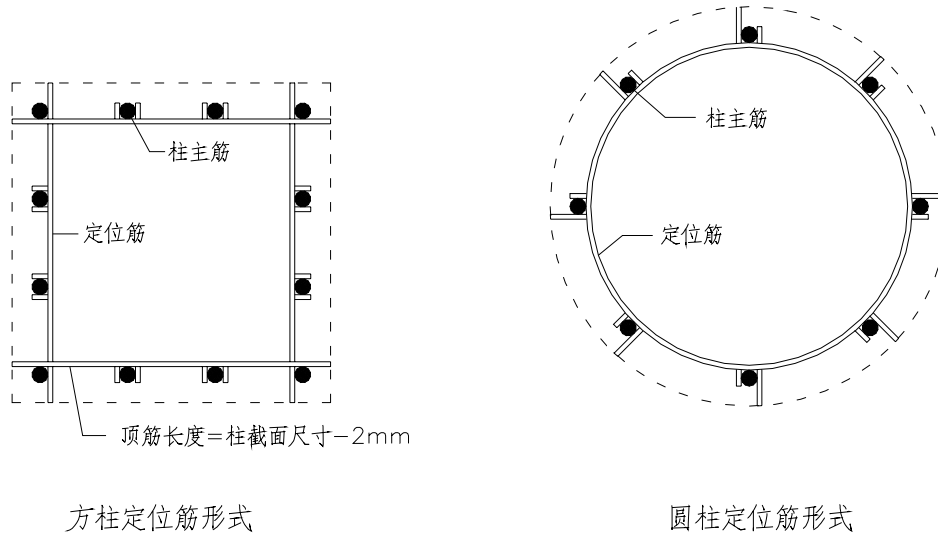


图 14-3-4 柱定位筋形式图

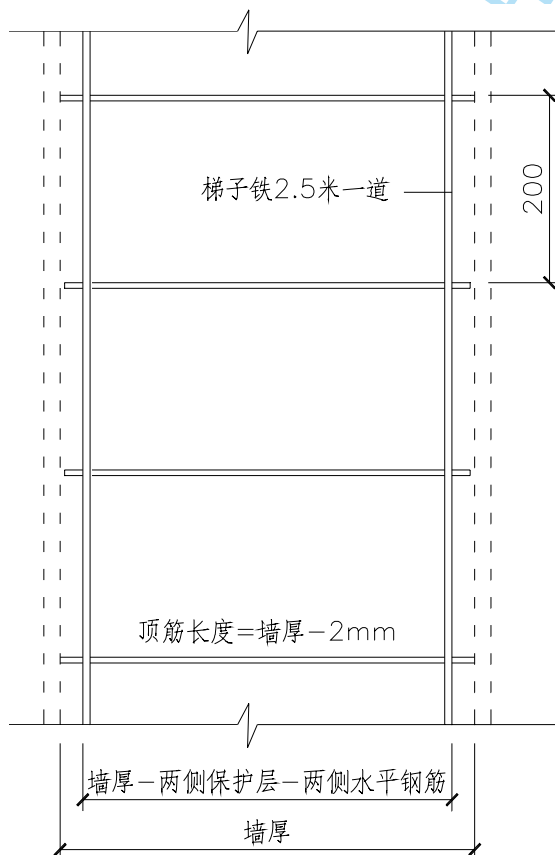


图 14-3-5 梯子铁形式图

3.4 加工后堆放

钢筋加工后按规格分部位码放整齐，并制作明显标牌，标明型号、直径、使用部位等。堆放场地应平整、坚实并应保证排水畅通，钢筋下部垫高，防水生锈。

3.5 钢筋接头试验

滚轧直螺纹钢筋接头检验按同一施工条件下采用同一批材料的同等级、同型式、同规格接头，每 500 个接头为 1 验收批，不足 500 个也为 1 验收批，每一验收批在现场随机取 3 个接头，在现场连续检验 10 个验收批，当其全部单向拉伸试件一次抽样合格后，验收批接头数量可扩大一倍。取下接头的钢筋采用冷挤压或绑扎搭接。

4. 钢筋连接

4.1 钢筋绑扎

4.1.1 钢筋绑扎要求

4.1.1.1 绑扎钢筋前首先排筋，要求钢筋位置和间距符合图纸要求。板筋、墙筋和柱筋均应在混凝土垫层或模板上弹出墨线；墙体水平钢筋的间距应制作控制杆进行控制。

4.1.1.2 钢筋就位时应注意搭接关系，水平结构钢筋由上至下分别是楼板钢筋、次梁上铁、主梁上铁、次梁下铁、主梁下铁；墙体水平筋位于立筋外侧。

4.1.1.3 在进行直螺纹钢筋连接时，要保证钢筋和连接套筒丝扣干净、完好无损。现场施工时要做到取下一个丝帽连接一根钢筋，不得随意将所有丝帽取下。套筒必须用管钳扳手拧紧，使两钢筋丝头在套筒中央位置互相顶紧，或用锁紧螺母锁紧，拧紧完的钢筋在钢筋上做出标记。

4.1.1.4 梁、板钢筋上铁接头应布置在跨中，下铁接头布置在支座。

4.1.1.5 接头位置要相互错开，在任一接头中心至长度为钢筋直径 $35d$ 范围内，受拉区钢筋接头数量不得大于 50%。

4.1.1.6 钢筋搭接连接时两根钢筋间要绑扎三道，搭接长度应满足 03G329-1 及 03G101-1 要求。钢筋搭接连接示意图如下图 14-3-6 所示。



图 14-3-6 钢筋搭接连接示意图

4.1.1.7 钢筋绑扎时通过 PVC 塑料垫块保证钢筋保护层的厚度，垫块应保证其安装稳固。垫块类型如下图 14-3-7 所示。



图 14-3-7 垫块类型

4.1.2 独立柱基础钢筋绑扎

4.1.2.1 工艺流程：划钢筋位置线→铺设绑扎钢筋→框架柱钢筋插筋固定→预埋水电管线→垫好基础垫块→验收→绑扎基础地连梁→验收。

4.1.2.2 柱插筋下部拐脚与基础板钢筋绑扎牢，并在基础结构面以上绑扎三层箍筋固定插筋位置。独立柱基础钢筋绑扎示意图如下图 14-3-8、图 14-3-9 所示。

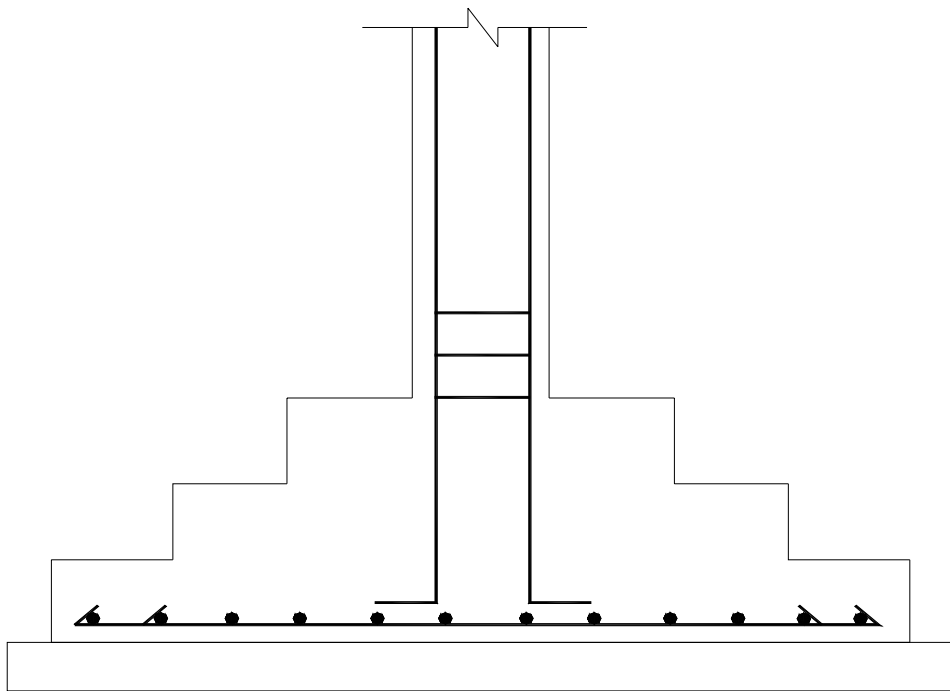


图 14-3-8 独立柱基础钢筋绑扎示意图 1

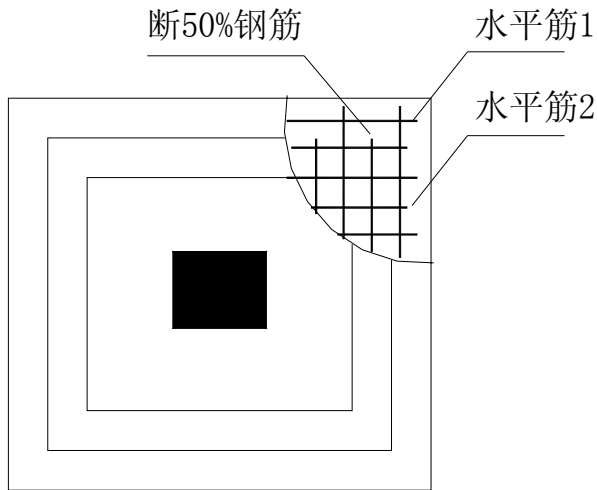


图 14-3-9 独立柱基础钢筋绑扎示意图 2

4.1.3 圆形坡道基础底板钢筋绑扎

4.1.3.1 工艺流程：弹线→基础板下层钢筋绑扎→基础板上层钢筋绑扎→墙插筋固定

4.1.3.2 钢筋绑扎要满绑“八字扣”，绑丝端头应位于结构内部，形式见下图 14-3-10；上铁下设置马凳支撑，马凳采用 $\Phi 20$ 钢筋制作，形式见下图 14-3-11、14-3-12，排放间距 1.5m 左右；边端板筋距梁边有效距离不大于 50mm。

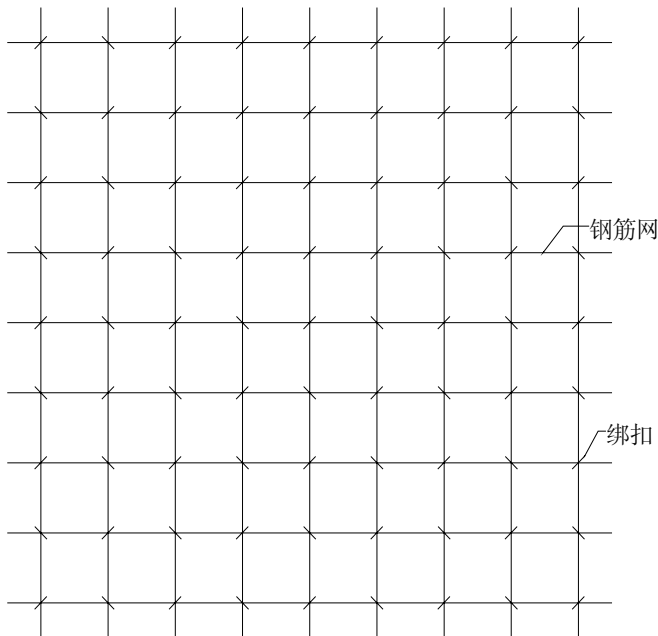


图 14-3-10 基础底板钢筋网绑扎示意图 1

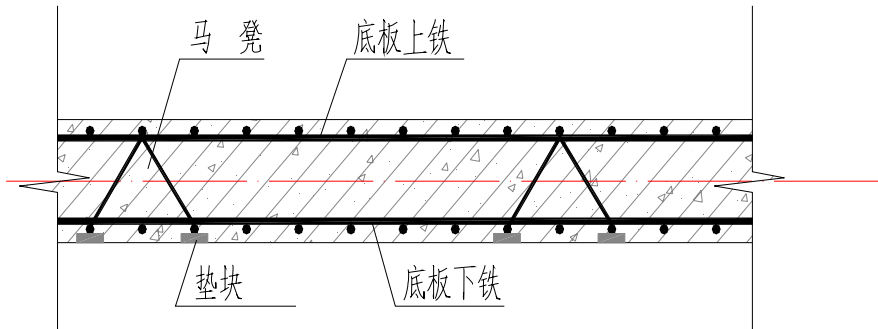


图 14-3-11 基础底板马凳布置示意图 1

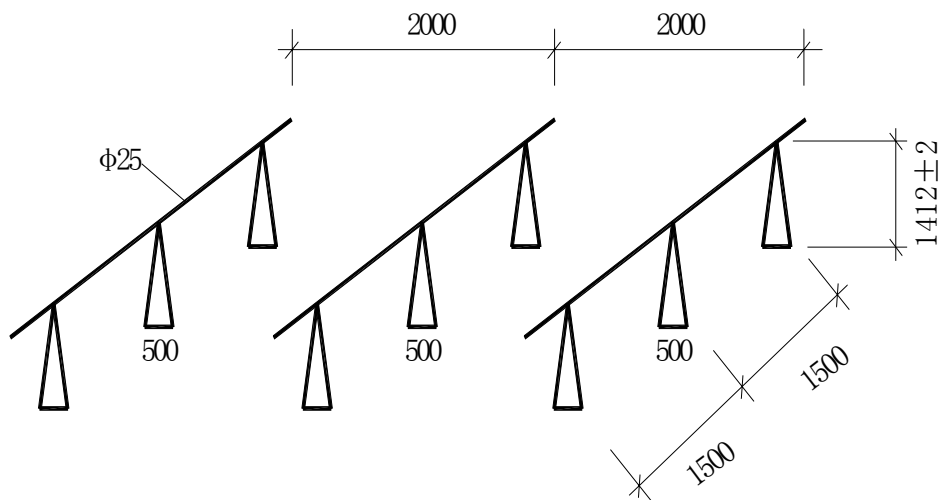


图 14-3-12 基础底板马凳布置示意图 2

4.1.4 顶板（包括看台 1 层顶板、附属用房楼顶板）钢筋绑扎

4.1.4.1 工艺流程：顶板支模、预检→柱二次放线→弹下铁位置线→下铁绑扎→电管作业及预留钢筋、预留埋件绑扎→预留孔洞→上铁绑扎→调整插筋。

4.1.4.2 顶板钢筋伸入支座的锚固长度、位置，双向钢筋的放置顺序，锚固长度均应符合设计及规范要求。板钢筋绑扎时，铺行走用脚手板，避免钢筋被踩踏。

4.1.5 柱钢筋绑扎

4.1.5.1 工艺流程：修整插筋→绑扎竖向钢筋→绑扎定位筋→绑扎水平钢筋→绑拉钩→加垫块。

4.1.5.2 钢筋骨架通过加设保护层垫块、定位筋等措施保证钢筋位置的准确。

4.1.6 梁（包括所有基础梁、楼层主次梁）钢筋绑扎

4.1.6.1 工艺流程：主梁下铁→次梁下铁→主梁上铁→次梁上铁→绑扎箍筋→梁柱节点处理。

4.1.6.2 梁钢筋绑扎时按“上铁在跨中，下铁在支座”的原则进行钢筋连接，梁

箍筋开口方向应在梁上，绑扎时开口位置要一左一右间隔布置，箍筋绑扎要使角部受力筋与箍筋角抱紧，保证 135°弯钩平直段为 10d 且平行。梁筋要预排钢筋间距，梁底弹位置线，跟线绑筋，梁端第一个箍筋距支座结构边 50mm 起步。箍筋间距按图纸要求尺寸，正确绑扎，要先用粉笔划好位置线。

4.1.7 楼梯钢筋绑扎

4.1.7.1 工艺流程：划位置线→绑主筋→绑分布筋→绑踏步筋

4.1.7.2 先绑主筋后绑分布筋，每个交点均应绑扎；先绑楼梯梁筋后绑板筋，板筋锚到梁内；楼梯施工缝留于平台板中，钢筋绑扎时，将平台板筋上下铁预先甩出，待绑扎上层平台板钢筋时与楼梯平台板钢筋一起绑扎。

4.1.8 墙体（圆形坡道、主出入口）钢筋绑扎

4.1.8.1 工艺流程：钢筋加工及验收→绑扎前的准备工作→定位措施→节点钢筋连接→墙体钢筋绑扎→预留钢筋及预留埋件绑扎→预留孔洞→钢筋验收

4.1.8.2 墙体钢筋安装和绑扎必须满足清水混凝土的施工要求，详见《清水混凝土工程施工方案》。

4.1.9 组合楼承板（包括东西看台板和 2—5 层楼顶板、圆形坡道顶板）钢筋绑扎

4.1.9.1 工艺流程：钢筋加工及验收→绑扎前的准备工作→定位措施→板下铁双向钢筋绑扎→板上铁双向构造钢筋绑扎→钢筋验收

4.1.9.2 板钢筋绑扎时，铺行走用脚手板，避免钢筋被踩踏。板钢筋伸入支座的锚固长度、位置，钢筋的放置顺序，与压型钢板的连接形式均应符合设计及规范要求。看台板内钢筋与压型钢板连接形式如下图 14-3-13。

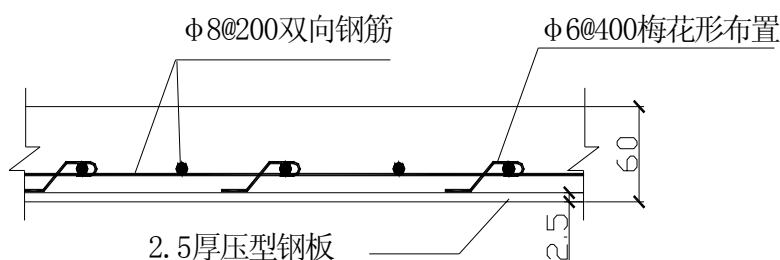


图 14-3-13 看台板内钢筋与压型钢板连接形式示意图

4.1.10 混凝土看台梁板（南北看台、东西看台局部新增混凝土看台）钢筋绑扎

4.1.10.1 工艺流程：钢筋加工及验收→绑扎前的准备工作→定位措施→看台主斜梁钢筋绑扎→看台次梁钢筋绑扎→看台板钢筋绑扎→钢筋验收

4.1.10.2 看台梁板钢筋绑扎时注意梁板钢筋的位置和锚固，均应符合设计和规范要求。

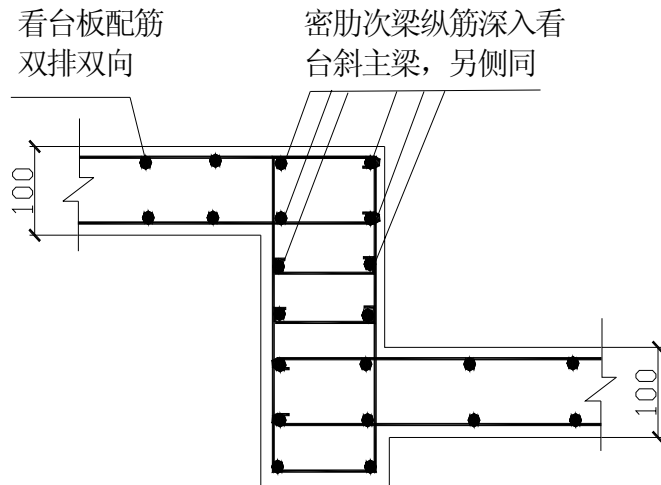


图 14-3-14 混凝土看台梁板钢筋绑扎示意图

4.1.11 加固构件钢筋绑扎

加固构件应按常规施工方法进行钢筋绑扎，并满足规范要求。应注意与原结构和新增构件的节点连接方式和处理措施，要满足设计要求。

4.1.12 型钢混凝土柱钢筋绑扎

详见“第六节 型钢混凝土柱施工方案”。

4.1.13 新增、加固、原有构件之间节点钢筋连接

新增基础梁与原基础、加固基础连接，新增梁与柱连接、钢结构与混凝土结构连接等各种节点连接做法，均应符合设计及规范要求。节点钢筋连接举例如下：

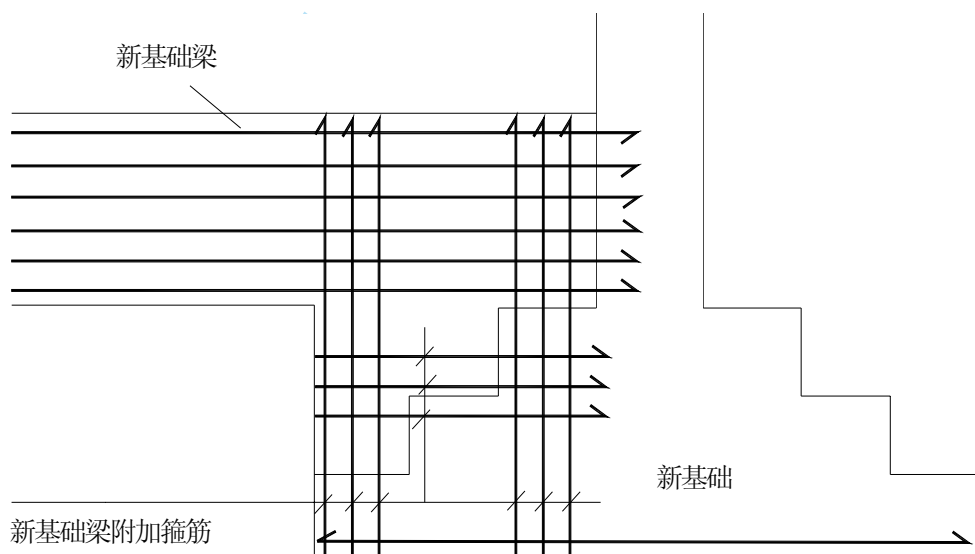


图 14-3-15 新基础梁与新基础连接示意图

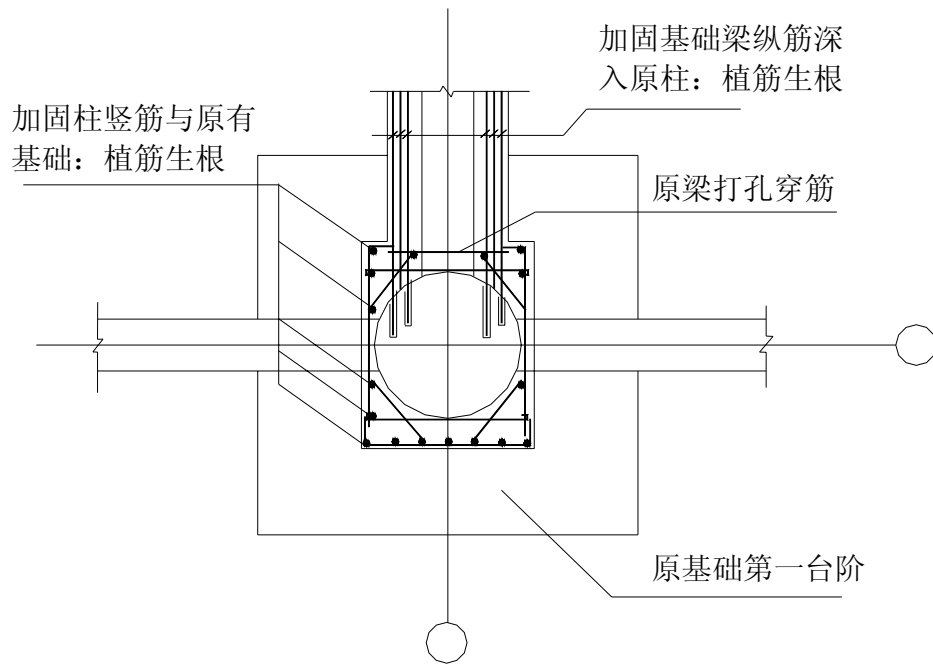


图 14-3-16 加固柱与原基础连接示意图

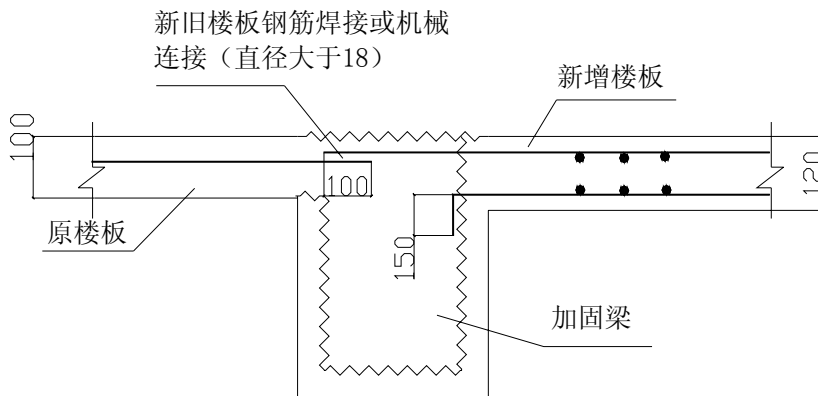


图 14-3-17 新、旧混凝土顶板及加固梁连接示意图

4.2 钢筋滚轧直螺纹机械连接

4.2.1 工艺流程

钢筋就位→拆下钢筋保护帽和套筒保护盖→接头拧紧→作标记→检验

钢筋就位：将丝头检验合格的钢筋搬运至待连接处。

接头拧紧：使用扳手或管钳等工具将连接接头拧紧。

作标记：对已经拧紧的接头作标记，与未拧紧的接头区分开。

施工检验：对施工完的接头进行的质量检验。接头拧紧力矩不应小于下表 14-3-2 的规定。

表 14-3-2 钢筋连接施工检验表

| | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| 钢筋直径 (mm) | 14~18 | 20~22 | 25 | 28 | 32 | ≥36 |
| 拧紧力矩 (N.m) | 160 | 230 | 270 | 300 | 320 | 360 |

经拧紧后的钢筋剥肋滚压直螺纹接头作标记，单位外露丝扣长度不超过 2P (P 为螺距)。

4.2.2 现场的钢筋螺纹质量检验

开始滚轧的头三个钢筋丝头，或更换了张刀环、滚轮座、滚轮、调整环四者中任一部件所滚轧的头三个钢筋丝头，或拆下机头、滚轮座清洗擦干净铁屑后又装上的机头所滚轧的头三个钢筋丝头，或者移动了定位机构后所滚轧的头三个丝头，以上几种情况都要进行完全的检验和测量。

前三个丝头检验完后，可以按此法大量生产，但每个螺纹丝头都要进行外观检查，并要用螺纹环规检查。及要求见下表 14-3-3:

表 14-3-3 钢筋连接检验方法

| 检验项目 | 量具名称 | 检验要求 |
|---------|---------|--|
| 螺纹牙型及直径 | 目测、螺纹环规 | 牙型完整，牙顶宽度大于 0.3P 的不完整丝扣，累计长度不得超过两个螺纹周长；通端螺纹环规能顺利旋入螺纹；止端螺纹环规允许环规与端部螺纹部分旋合，旋入量不超过 3P (P 为螺距) |
| 丝头长度 | 卡尺或专用量规 | 应满足规定的要求 |

大量生产时，每 20 个左右钢筋螺纹丝头，用标准螺纹套筒拧紧检查一次。拧进到底后不觉得很松动或外露两扣左右不到底者为合格(从一扣到三扣之间亦为合格)。

螺纹的光洁度、偏心度和撕裂度要时时检查，特别是滚轮快到寿命时，要多检查，撕裂严重时(螺纹三圈以上)要更换滚轮。

不合格的螺纹丝头必须切掉头部重新套丝。

4.3 植筋

4.3.1 施工工艺流程

测量放线：根据设计要求，确定锚固钢筋位置，清出工作面。用十字线标清孔中心。

钻孔：在指定位置按设计要求深度进行钻孔，钻孔孔位一般应大于钢筋 4-8mm，钻孔深度应大于要求孔深 3-5mm。

清孔:用毛刷或吹风机清除孔中灰尘及渣土,然后用工业丙酮反复擦拭孔壁。如钻孔采用水钻成孔,则必须清除孔中积水,用电热棒烘烤孔壁并使之完全干燥后进行清孔。

钢筋除锈:钢筋锚入部份首先应进行除锈处理,然后用工业丙酮擦拭,除去油污粉尘。

配胶:按胶的组成成份,严格遵照配方,搅拌均匀,色泽一致方可使用。且一次搅拌量为在可使用时间之施工量,超过可使用时间之材料不可再使用。

粘锚:从底部开始往外填胶,直至孔深的三分之二处,同时将钢筋锚固部分用胶裹满,将锚固钢筋慢慢朝一个方向一面旋转一面插入孔中,以便将孔中空气挤出。

固化养护:养护期内不得对钢筋有任何扰动,常温下需保养二天。

4.3.2 植筋主要工艺将由专业分包公司完成,我总承包方将全力配合,并做好衔接工序。

5.质量保证措施

5.1 在施工中钢筋工长必须做好有针对性的技术交底,做到每个操作者均要熟悉自己工作岗位的工作职责和质量标准,要求班组要做好技术交底和自检工作。

5.2 工程中任何人无权随意变更设计图纸的内容及代换。若图纸与实际出现问题时,应及时通知工程技术负责人,以便及时与设计研究处理。钢筋的代换变更必须由设计同意后,以书面形式进行必要的变更修改。

5.3 施工前要认真核对构件尺寸,钢筋的规格、型号数量、位置及节点构造,做好钢筋的预排和弹线工作,做到绑筋跟线,上、下排铁交叉节点构造排筋合理,绑丝不得外露,方向向里。

5.4 认真做好钢筋的锚固长度、搭接长度及搭接错位的自检工作,避免施工中的返工,保证一次绑扎合格。

5.5 合理安放钢筋保护层垫块及马凳铁,保证受力钢筋的保护层尺寸有效。

5.6 钢筋半成品制作,先作样板,质检员确认后方可成批下料。在钢筋绑扎前,应先绑墙板梁样板,经专职检查员和相关人员确认后,再大面积绑扎。

5.7 支完顶板模板后,放出墙柱位置线和门窗位置线,绑扎时应先将下层伸出的墙筋调直理顺。如下层伸出的竖筋有错位时,应及时调整。

5.8 绑扎之前要熟悉图纸,特别注意拐角、墙端、连梁、十字节点等处的钢筋锚固长度必须符合设计要求。

5.9 钢筋绑扎时要保证预埋管线的位置准确,按洞口加强方法在该位置进行局部加强,不得任意切断钢筋。

5.10 墙柱钢筋绑扎完成、垫块固定完成、施工组长检查合格后,向专职质检员填报自检手续,专职质检员发现不合格者,书面通知限期整改。违期或仍不合

格的执行处罚，专检合格后，书面上报监理单位检验，经签字后方可合模。

5.11 在固定钢筋位置时，钢筋表面应保持清洁，无凹坑、油漆、混凝土或薄浆溅污、油脂、泥土、锈垢和松渣层等。

5.12 顶板钢筋绑扎全部完成，已安装固定保护层垫块，上下层钢筋之间的马凳铁已垫好，施工缝部位封挡完成，自检合格报质检，质检合格报监理单位检验。

5.13 混凝土浇筑时派专人修理钢筋，在混凝土初凝前将偏位钢筋矫正回原位。

5.14 钢筋安装绑扎允许偏差和检查方法见下页表 14-3-4 所示。

6.成品保护措施

6.1 成型的钢筋按指定地点堆放，用垫木垫放整齐，防止钢筋变形、锈蚀、油污。

6.2 楼板的弯起钢筋、负弯矩钢筋绑扎好以后，不准踩在上面行走，浇筑混凝土时搭设马道，在浇筑混凝土前保持原有形状。

6.3 模板涂刷隔离剂时不要污染钢筋；柱子顶部钢筋在浇筑混凝土前缠塑料布，防止混凝土污染钢筋，浇筑后如有污染的混凝土及时清理干净。

6.4 板上下层钢筋绑扎时，支撑马凳绑扎牢固，防止操作时变形；

6.5 严禁随意切断钢筋和在主筋上进行电焊作业；

6.6 安装电线管、暖卫管线或其他设施时不得任意切断和移动钢筋；

6.7 绑扎钢筋时严禁碰撞预埋件，如碰动按设计位置重新固定牢靠。

7.文明施工、安全防护措施

7.1 塔吊运输时由哨兵指挥，上料、卸料时按指挥进行。

7.2 电气焊工持证上岗，必须由焊工操作进行，按规程操作。

7.3 绑扎墙体、暗柱钢筋时由架子工搭设操作架。

7.4 两米以上属高处作业，操作人员必须按要求系好安全带。

表 14-3-4 钢筋安装允许偏差和检查方法

| 项次 | 项目 | | 允许偏差 | 检查方法 |
|----|----------|-----|----------|----------|
| 1 | 绑扎骨架 | 宽、高 | ± 5 | 尺量 |
| | | 长度 | ± 10 | |
| 2 | 受力主筋 | 间距 | ± 10 | 尺量 |
| | | 排距 | ± 5 | |
| 3 | 箍筋、构造筋间距 | | ± 10 | 尺量连续五个间距 |

| | | | | |
|---|---------|-------|-----|---------------------|
| 4 | 钢筋弯起点位移 | | ±20 | 尺量 |
| 5 | 受力主筋保护层 | 基础 | ±5 | 尺量受力主筋外表面至模板内表面垂直距离 |
| | | 梁、柱 | ±3 | |
| | | 墙板、楼板 | ±3 | |

第四节 模板工程施工方案

1.工程概况

为了使混凝土的外观质量达到本工程质量标准和质量目标,按照实施过程精品理念,在模板工程上充分发挥我公司的优势和多年形成的一整套成熟的施工技术和施工方法,并结合本工程每个结构构件的特点,进行了详细的模板设计。

1.1 竖向结构模板的选型

独立基础采用组合钢模板;

圆形坡道筏型基础外侧采用组合钢模板;

方柱采用 I 类酚醛覆膜多层木质胶合板模板;

圆柱采用玻璃钢定型模板;

圆形坡道核心筒墙体采用定型大钢模板。

1.2 水平结构模板的选型

梁(包括地梁、框架梁、楼梯平台梁、看台梁等)、板(包括框架结构顶板、楼梯平台和踏步板、看台板等)均采用 I 类酚醛覆膜多层木质胶合板模板。

1.3 其它构件模板的选型

出入口两侧看台清水混凝土墙、异型构件(包括弧形梁、板等)及其它构件均采用多层 I 类酚醛覆膜木质胶合板模板。

2.模板设计

本工程涉及到的混凝土主要构件有:独立基础和地连梁、筏型基础、框架柱(包括钢骨混凝土柱)、框架梁、楼层顶板、楼梯、圆形坡道核心筒墙体、看台梁和板等。

2.1 基础模板

独立基础、地连梁、筏型基础侧模均采用 600mm 宽 55 系列组合钢模板,平面模板采用 Q235 钢板制成,面板厚度采用 3.0mm 的钢板。连接件采用 U 形卡扣件采用 3 形扣件,拉杆采用对拉螺栓。配板高度为柱底标高+60mm,龙骨采用 φ48 钢管龙骨,水平间距 0.6m。

2.2 框架梁模板

标准梁侧模、底模均采用 18mm 厚 I 类酚醛覆膜木质胶合板模板,模板侧面次龙骨及底面次龙骨均采用 50mm×100mm 木方,沿梁纵向配置。侧模次龙骨间

距 0.25m，底模龙骨间距 0.2m；横向主龙骨为 $\phi 48$ 钢管，间距 0.9m；支撑系统采用 $\phi 48$ 钢管，间距纵向 0.9m，横向 0.6m。

2.3 顶板模板

楼层顶板采用 18mm 厚 I 类酚醛覆膜木质胶合板模板，主龙骨采用 100mm \times 100mm 木方，间距 0.6m；次龙骨采用 50mm \times 100mm 木方，间距 0.25m；支撑系统采用 $\phi 48$ 钢管，间距纵向 0.9m，横向 0.6m。

2.4 楼梯模板

楼梯平台底模、梯段底均采用 18mm 厚 I 类酚醛覆膜木质胶合板模板，侧模及踏步立板模采用 50 mm 厚木板和 18mm 多层板拼制，板面刨光，楼梯下 $\phi 48$ 钢管立杆间距 1.0 米，木楞间距 0.25m。

2.5 框架柱模板

2.5.1.方柱

采用 18mm 厚 I 类酚醛覆膜木质胶合板模板，模板横向采用 $\phi 48$ 钢管主龙骨（柱箍），竖向次龙骨为 50mm \times 100mm 木方；次龙骨间距 0.25m，主龙骨间距 0.6m。

2.5.2 圆柱

采用玻璃钢定型模板，柱身从上到下锁口螺栓固定，通过由 $\phi 6$ 钢筋的斜拉锁（或钢丝绳）、埋地锚环与花篮螺栓调节垂直度。

2.6 看台梁、板模板

标准梁侧模、底模均采用 18mm 厚 I 类酚醛覆膜木质胶合板模板，模板侧面次龙骨及底面次龙骨均采用 50mm \times 100mm 木方，沿梁纵向配置。侧模次龙骨间距 0.25m，底模次龙骨间距 0.2m。横向主龙骨为 100mm \times 100mm 木方。支撑系统采用 $\phi 48$ 钢管，间距纵向 0.9m，横向 0.6m。

2.7 组合楼承板模板

东西看台板和 2—5 层楼顶板、圆形坡道顶板均为压型钢板上铺钢筋混凝土的组合结构，其混凝土浇筑时，用与顶板厚度等高的木模板作侧模，钢板下设 $\phi 48$ 钢管支撑系统，间距纵向 0.9m，横向 0.6m。

2.8 圆形坡道墙体模板

筒体墙全部采用定型大钢模板，采用 6mm 厚面板，边框采用 80 方管，主肋采用 70mm 槽型肋。

按照混凝土一次连续浇筑高度统一配板，上部非标准高度采用拼板加固进行混凝土浇筑。

2.9 体育场出入口两侧墙体模板

墙体外侧采用 18mm 厚 I 类酚醛覆膜木质胶合板模板，主次龙骨采用 50mm \times 100mm 和 100mm \times 100mm 木方，支撑系统采用 $\phi 48$ 钢管；内侧空隙填塞

等厚聚苯板充当内侧模板。

2.10 其它构件模板

均采用18mm厚Ⅰ类酚醛覆膜木质胶合板模板,主次龙骨采用50mm×100mm和100mm×100mm木方,支撑系统采用φ48钢管。

3.模板材料要求

3.1 组合钢模板材料性能应符合《组合钢模板技术规范》(GB50214-2001)相关规定。

3.2 梁、顶板模板采用Ⅰ类酚醛覆膜木质胶合板模板,木质胶合板具有高耐气候、耐水性的Ⅰ类胶合板,粘接剂为酚醛树脂胶。

3.3 要求多层板板面平整、光滑、封边完好、材质密实。厚度18mm的木质多层板,单位面积重量为50kg以上。

4.模板脱模剂的选用

模板选用水质脱模剂。冬施期间选用油质脱模剂。

5.模板制作及加工要求

5.1 多层板模板:模板裁切时,要顺直,尺寸准确,裁口刷封口漆。

5.2 用作主、次龙骨的木方应两面刨光。

6.模板加工检验

6.1 模板加工人员要严格按照模板的使用要求进行加工。

6.2 模板加工要及时,必须保证施工的需要。

6.3 所有加工组装完的模板,都必须经过项目部质量检查员验收,合格后方可使用。

7.模板安装

7.1 基础模板

7.1.1 独立基础模板

(1) 工艺流程

弹线→侧板拼接→涂刷脱模剂→下阶模板安装→上阶模板安装

(2) 安装控制要点

在基坑底垫层上弹出基础中线。把组合钢模板拼成侧板,在侧板内表面弹出中线,再将各阶的4块侧板组拼成方框,并校正尺寸及角部方正。安装时,先把下阶模板放在基坑底,两者中线互相对准,用水平尺校正其标高;

在模板周围用平撑与斜撑支撑顶牢;然后把上阶模板放在下阶模板上,两者中线互相对准,并用斜撑与平撑支撑顶牢。

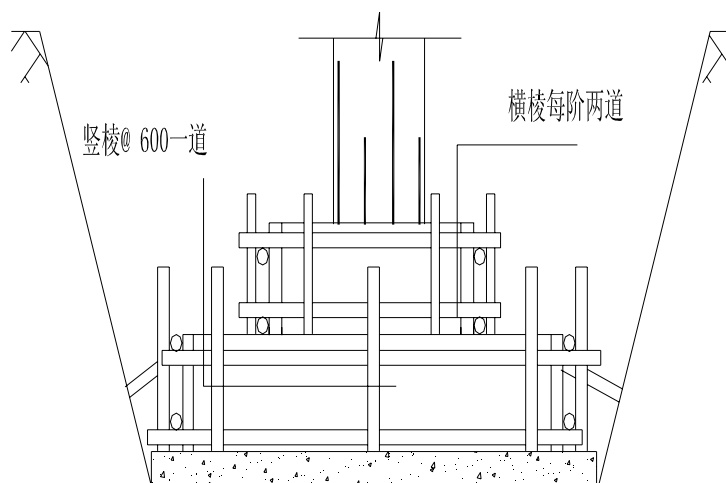


图 14-4-1 独立基础模板安装示意图 1

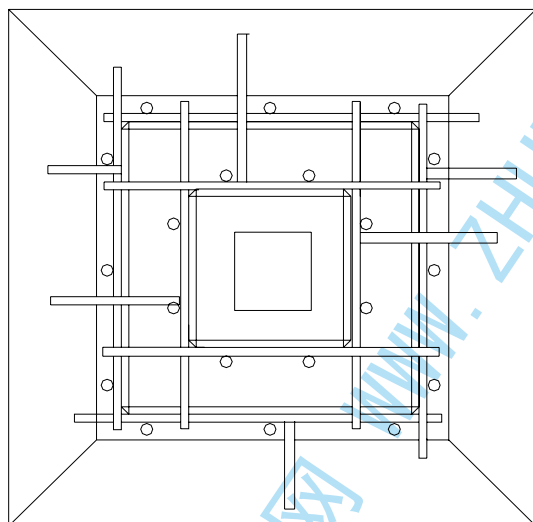


图 14-4-2 独立基础模板安装示意图 2

7.1.2 筏型底板模板

把组合钢模板拼成侧板，并校正尺寸及角部方正，在模板周围用平撑与斜撑支撑顶牢。

7.2 方柱模板

7.2.1 工艺流程

弹框架柱位置线及模板控制线→搭设框架柱施工脚手架→模板定位筋埋设完毕满足施工要求→框架柱模板安装→安装柱箍→模板支顶，要求顶拉结合→校正柱子方正、垂直和位置→办理预检

7.2.2 安装控制要点

通排柱先安装两端边柱，经校正、固定，拉通线校正中间各柱。按柱模板设

计图的模板位置，由下至上安装模板，模板之间用楔形插销插紧。为了防止模板底面漏浆，安装柱模前，在柱模定位线外垫 20mm 厚海绵条。

钢丝绳拉与架管顶调整模板的垂直度；模板配至梁底高度，砼一次浇注到顶。

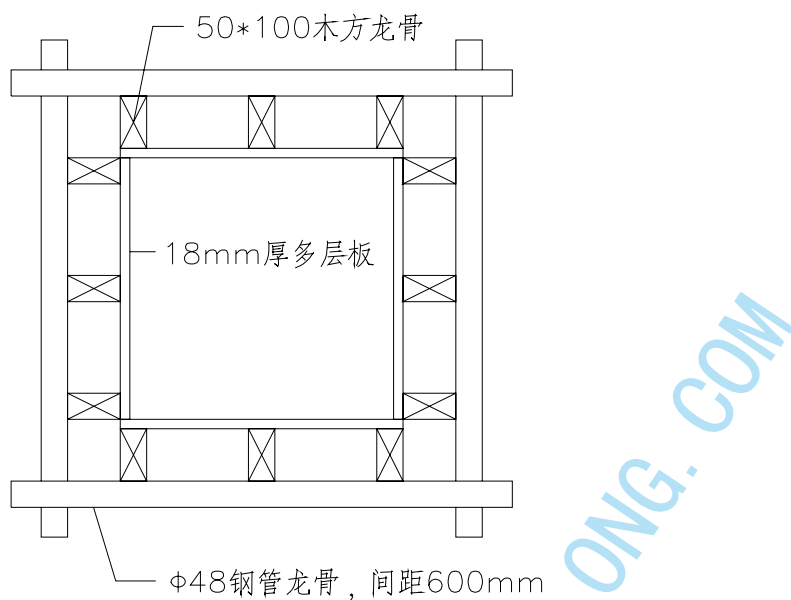


图 14-4-3 柱模板构造

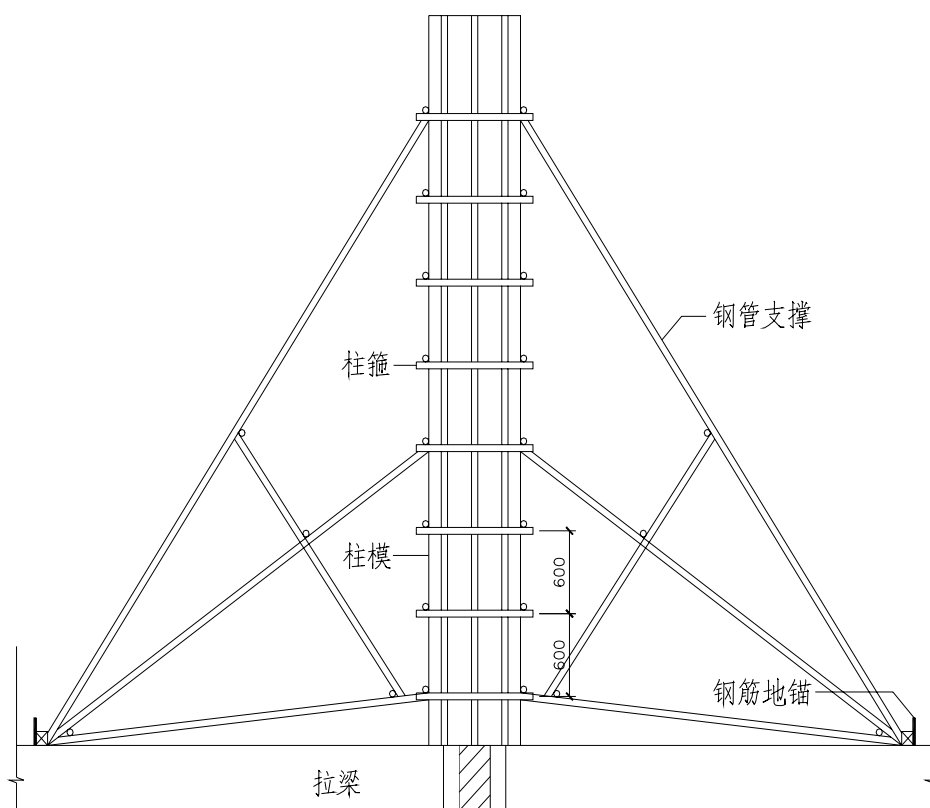


图 14-4-4 标准矩形柱模板支撑方法

7.3 圆柱模板

7.3.1 先做一根样板柱，待验收后再全面实施。

7.3.2 工艺流程

埋设吊环→放置垫块→粘海绵条→拧锁口螺栓→钩斜拉索并初调垂直→根部堵浆→浇筑混凝土→复调复振→清理柱根→拆模刷油

7.3.3 安装控制要点

埋设锚环：浇筑混凝土楼板（底板）时，沿梁的轴线并居中预埋钢筋（ $\text{Ø}10$ ）锚环。施工时，用斜拉锁的一端勾住楼板（底板）锚环，另一端勾住圆柱上端钢筋（斜拉索与楼板交角一般为 $45^\circ \sim 60^\circ$ ），用花篮螺栓初步调整模板的垂直度。

放置垫块：每根圆柱分两层放 8 个保护层垫块（砂浆垫块和塑料垫块均可，以塑料垫块为宜），上下层各 4 块，按十字布设：下层距地面 $50 \sim 100\text{mm}$ ；上层在柱顶标高下返 $50 \sim 100\text{mm}$ 。

粘海绵条：将 $3 \sim 5\text{mm}$ 海绵条在圆柱模锁口缝处，防止漏浆。粘贴的海绵条不得超越模板侵入圆柱内，防止海绵条嵌在柱体混凝土内。

柱模就位：用 $2 \sim 4$ 人把模板抬至柱筋旁侧，将模板竖立，围裹闭合模板。

拧锁口螺栓：从柱身从上到下不加柱箍，逐个拧紧锁口螺栓。

钩斜拉索并初调垂直：斜拉锁由 $\text{Ø}6$ 钢筋（或钢丝绳）与花篮螺栓组成，圆柱模板就位后，斜拉锁的上端在高于柱模 100mm 的位置勾住伸出柱模的柱子主筋，下端勾住设在楼（底）板上的锚环。用斜拉索和线坠初步调整玻璃钢圆柱模板的垂直度（因为此时尚未浇筑混凝土的模板还不圆，无法将柱的垂直度准确调整到位）。

根部堵浆：在柱模根部外侧留 $20 \sim 30\text{mm}$ 的间隙，外箍一个高 $30 \sim 50\text{mm}$ 的方形或圆形的钢框或木框，当将要浇筑圆柱混凝土时，在其间隙内填入砂浆，防止柱模底部漏浆造成烂根。

浇筑混凝土：混凝土浇筑按有关施工工艺标准执行。结合玻璃钢圆柱模板特点，浇筑时应确保垂直下料，并正确控制混凝土的塌落度（宜为 $120 \sim 180\text{mm}$ ）和浇筑的分层厚度（宜为 $500 \sim 700\text{mm}$ ）。

复调复振：混凝土浇筑至柱顶时，玻璃钢柱模会完全自然的胀圆。在混凝土初凝之前，吊线坠检查柱子垂直偏差，微调斜拉索的花篮螺栓进行校正。对柱上端的混凝土应进行复振密实，以确保混凝土对钢筋的握裹。

清理柱根：单根柱混凝土的浇筑时间一般为 $0.5 \sim 1\text{h}$ ，浇筑完毕随即撤出柱根外侧的箍框，并将外侧砂浆铲除。

拆模刷油：圆柱拆模时，混凝土强度应达到 1Mpa ，常温下一般 $8 \sim 12\text{h}$ 即可。一根柱模每天可周转 $1 \sim 2$ 次。拆模时卸下斜拉锁，松开锁口螺栓，模板就会从接口处自动弹开，再人工将模板移开放平，清理并涂刷脱模剂。

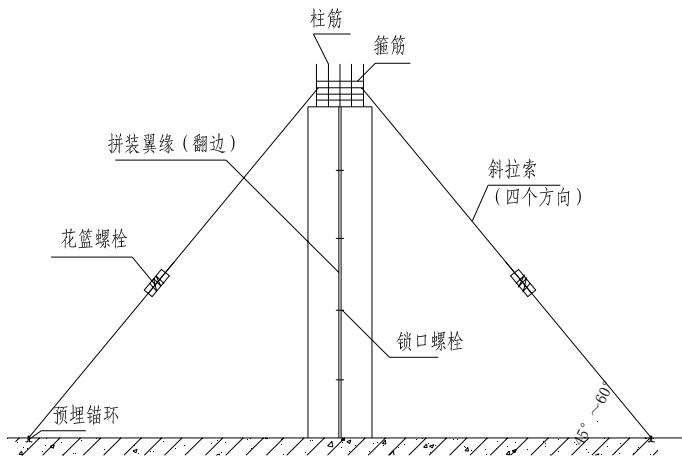
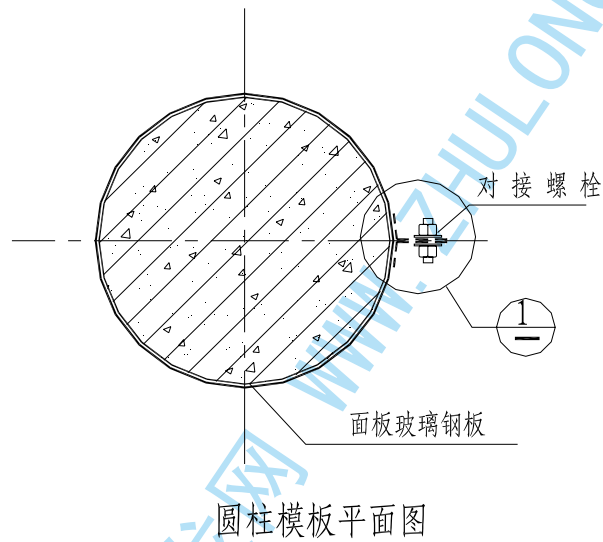


图 14-4-5 圆柱模板支设图 1



圆柱模板平面图

图 14-4-6 圆柱模板支设图 2

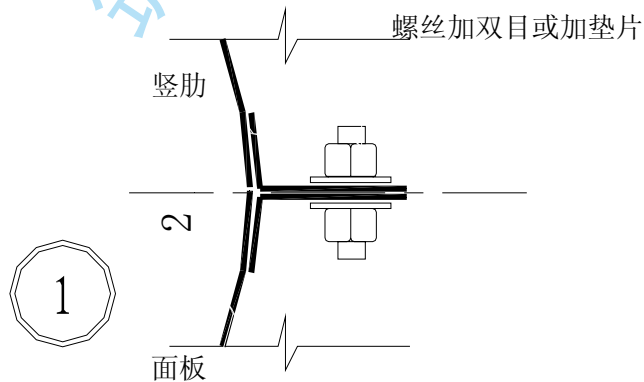


图 14-4-7 圆柱模板支设图 3

7.3 框架梁模板

工艺流程：搭设 $\phi 48$ 钢管架子（与顶板支撑架子统一考虑，相互错开）→调整标高→安装梁底横向主龙骨→安装梁底模板（带次龙骨）→绑扎梁钢筋→安装侧模（带次龙骨）→安装侧模竖向主龙骨→调整固定→办理预检

梁模安装后，要拉中线进行检查，复核各梁模中心，位置是否对正，待楼板模板安装后，检查并调整高度，然后将顶板模与梁侧模钉牢。

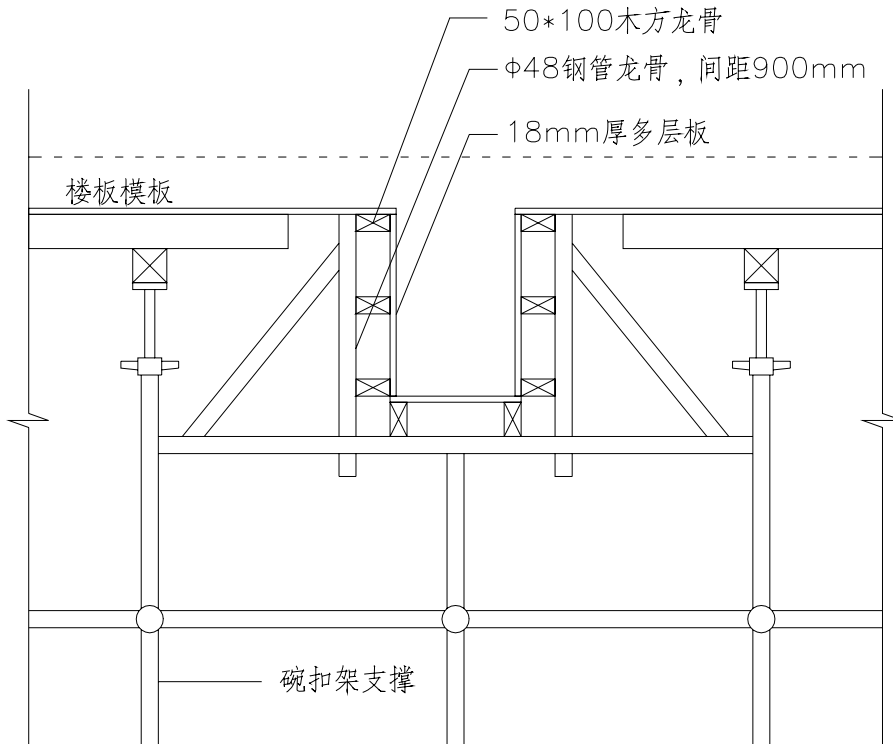


图 14-4-8 标准框架梁模板构造

7.4 顶板模板

工艺流程：搭满堂红扣件式钢管架→排放主、次龙骨→铺模板→校正标高、起拱→办理预检

支撑立杆搭设前，先在房间内按照配制的立杆间距位置铺放 50mm 厚木板；立杆底脚不得直接立在混凝土表面。立杆从边跨一侧开始安装，上下层的立杆应对准；扫地杆距地面高度不大于 200mm。

顶板模板采用 18mm 厚木质胶合板，模板之间采用硬拼。拼缝宽度不大于 2mm。

采用 $\phi 48$ 钢管支撑系统。

从建筑 50 线上反至顶板主龙骨标高弹出控制线，同时弹出顶板厚度控制线。

铺主、次龙骨，次龙骨应两面刨光，沿房间四边次龙骨紧贴墙面，次龙骨与墙面挤紧，防止漏浆。次龙骨间距 350mm。

顶板模板铺完后，用水平仪测量模板标高、拱高度等。校完后，将模板上面

杂物清理干净，并及时办理预检。

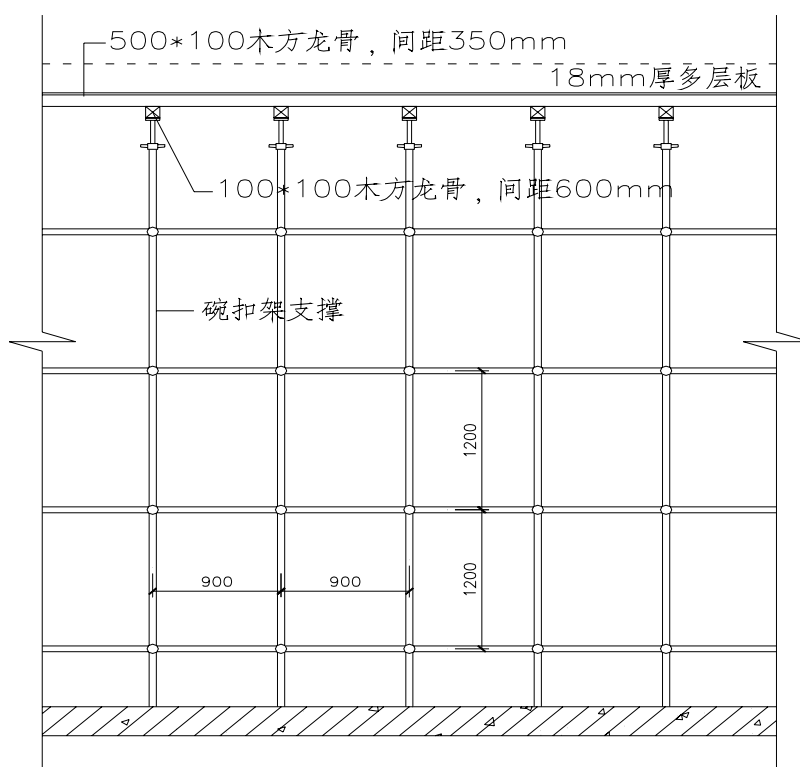


图 14-4-9 楼板模板支设示意图

7.5 看台模板

看台由主斜梁、密肋次梁、踏步板组成，其安装方式可分别参考框架梁、板的安装，看台主梁为斜梁，主龙骨木方加工成斜面便于钢管支撑受力，并加相应的钢管斜支撑。

7.6 楼梯模板

楼梯模板施工前应根据实际层高放样，先支设平台模板，再支设楼梯底模板，然后支设楼梯外梆侧模，外梆侧模应先在其内侧弹出楼梯底板厚度线，侧板位置线，钉好固定踏步侧模的档板，在现场装钉侧板。

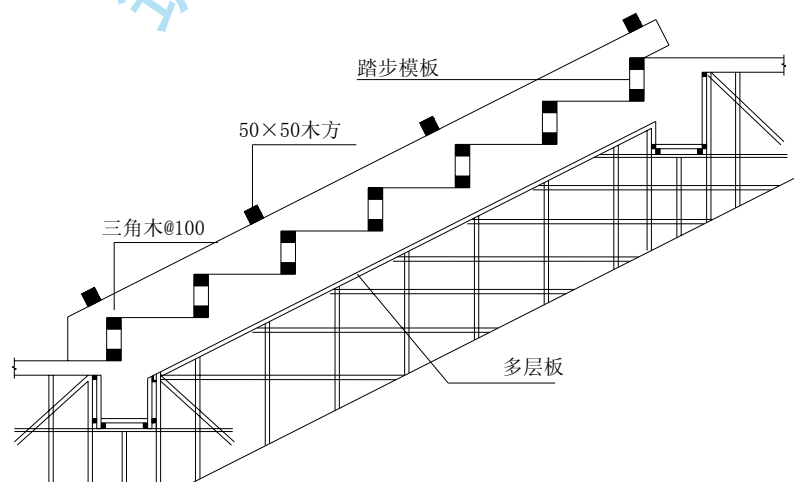


图 14-4-10 楼梯模板支设示意图

7.7 墙体模板

坡道筒体墙大模板施工前先按工程结构设计图进行模板设计，确保强度、刚度及稳定性，然后依据配板图进行大模板拼组、安装配件。

工艺流程：

弹墙身线→安装门窗口模板和水电预埋等→安装内墙横墙模板→安装内墙纵墙模板→安装堵头模板→安装外墙内侧模板→合模前钢筋隐检→安装外墙外侧模板→办理预检。

筒体墙和体育场出入口两侧墙体为清水混凝土墙体，其模板安装施工详见《清水混凝土结构施工方案》。

7.8 梁柱接头模板

梁柱接头部分是结构施工最困难的节点，此节点处理的好坏直接影响工程质量。

采用 18mm 厚木质胶合板配置梁柱接头，龙骨选用 50mm×100mm 木方，柱头模板用 100mm×100mm 木方 $\phi 16$ 螺栓固定。

柱子及梁柱接头模板几何尺寸、对角线尺寸符合要求。企口平直，尺寸符合要求。板与板之间高差不大于 2mm，拼缝严密，不大于 2mm。龙骨与板面贴紧贴牢，固定牢固。

多层板模板裁切尺寸应准确，板边应顺直。裁切后模板的小侧边用漆封边。

8. 顶板及梁起拱

起拱高度：当梁及楼板跨度 $\geq 4\text{m}$ 时应起拱，起拱高度为楼板短跨长度的 2‰。

9. 模板的验收

模板安装完毕后，工长组织班组长、操作者按现行质量验评标准进行自检，自检合格后由工长报质量检查员专检，质量合格后，报监理验收。

10. 模板的拆除

模板拆除实行混凝土模板拆除申请制度，工长填写《混凝土拆模申请表》，得到质检员及主任工程师批准后，方可组织施工人员拆模。

10.1 墙体、柱、基础模板拆除

拆除依据：模板拆除必须以混凝土同条件养护试块抗压强度为依据，常温条件下，混凝土强度必须达到 1.2Mpa 才能拆除；冬施期间，混凝土强度必须达到 4Mpa。而且表面及棱角不因拆除模板而损坏。

10.2 梁及顶板模板拆除

拆模依据：现浇混凝土楼板拆模时间以同条件试块试压强度为依据，拆模时的混凝土强度要求如下表 14-4-1 所示。

表 14-4-1 混凝土构件拆模强度

| 构件类型 | 构件跨度 (m) | 达到设计的混凝土立方抗压强度值的百分率 (%) | 备注 |
|------|----------|-------------------------|---------------|
| 板 | ≤2 | ≥50 | 房间内楼板及梁均参照此执行 |
| | >2, ≤8 | ≥75 | |
| | >8 | ≥100 | |
| 梁 | ≤8 | ≥75 | |
| | >8 | ≥100 | |
| 悬臂构件 | — | ≥100 | 结构外挑檐 |

10.3 楼梯模板拆除

楼梯踏步模板必须保证其棱角不因拆除模板而受损，常温下混凝土强度达到 1.2Mpa，冬施时混凝土强度达到 4Mpa。拆除后集中运出。

楼梯底板模板拆除与顶板要求相同。

11. 模板的清理维护及保养

11.1 钢模板

拆下的组合钢模板，运至模板场集中清理，首先清理干净板面灰浆，再刷脱模剂，然后按规格型号码放整齐备用或退场。

11.2 多层板模板

清理干净表面灰浆，清除损坏模板或对局部损坏模板进行改变几何尺寸（大规格改为小规格）使用，再刷脱模剂备用。

12. 成品保护与文明施工

12.1 成品保护

模板安拆时轻起轻放，不准碰撞，防止模板变形。

拆模时不得用大锤硬砸或撬棍硬撬，以免损伤混凝土表面和棱角。

模板在使用过程中加强管理，分规格堆放，及时涂刷脱模剂。

支模要求位置准确，外墙模板高度不同，不能发生错误。支完模板后，保持模内清洁。

应保护钢筋位置不受扰动、损坏，钢筋不被污染。

搞好大模板的日常保养工作和维修工作。

12.2 安全文明施工

大钢模板落地或周转至另一工作面时，必须一次安放稳固，倾斜角符合75-80°自稳角的要求。模板堆放时码放整齐，堆放在施工现场平整场地上或堆放在施工层上，见下图 14-4-11。

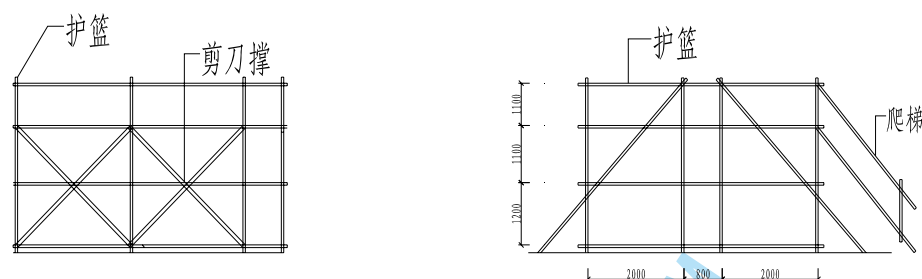


图 14-4-11 大钢模板堆放示意图

操作工人在现场支设墙模板时，由于模板均为大钢模，单块模板的重量很大，塔吊吊起模板就位时，必须设专业信号工指挥，小心平稳的就位在墙柱位置线处，支撑好模板的斜撑后方可卸钩。避免大钢模板碰撞钢筋，以防止钢筋的偏位和模板面出现划痕。

脚手架搭设必须稳固，并按照规定的立杆间距搭设，不得未经技术人员允许的情况下擅自更改立杆间距。搭设时必须设置临时斜撑，以防整体偏移。

要随时检查大模板上的螺栓等配件的连接情况，发现有松动的现象及时拧紧或撤换。

大模板的吊钩采用成品卡环，型号 3.5，使用负荷为 3500kg/每个，经复核单块大模板的重量在允许负荷之内，满足安全要求。

12.3 环境保护措施

噪音的控制：在支拆模板时，必须轻拿轻放，上下、左右有人传递。模板的拆除和修理时，禁止使用大锤敲打模板以降低噪音。

模板面涂刷水性绿色环保脱模剂，严禁使用废机油，防止污染土地。装脱模剂的塑料桶设置在专用仓库内。

模板拆除后，清除模板上的粘着物如砼等，现场要及时清理收集，堆放在固定堆放场地，待够一车后集中运到北京市垃圾集中堆放场。

第五节 普通混凝土工程施工方案

1. 工程概况

1.1 设计强度

表 14-5-1 混凝土设计强度表

| 结构部位 | 混凝土强度等级 |
|------|---------|
|------|---------|

| | |
|------------------|-----|
| 基础、地梁、筏板、梁、顶板、楼梯 | C30 |
| 新建墙、柱 | C40 |
| 加固柱、梁 | C55 |
| 垫层 | C15 |
| 其它构件 | C25 |

1.2 材料控制

按我公司物资采购程序要求，选择合格材料分供方。

混凝土搅拌所用水泥必须有准用证，材质单等证明，施工现场应由技术人员、混凝土专业工程师、试验员在开工前预先制定混凝土浇筑计划，并根据计划由试验员提前向试验室申请配合比。

不同部位的混凝土强度等级不同，预拌混凝土搅拌站搅拌过程中需明确标注混凝土的使用部位、配合比、混凝土强度、所用水泥的种类，做好开盘申请及鉴定，浇筑混凝土时应按规定留置试块。

1.3 碱集料反应防治

要求商品混凝土搅拌厂（站）在预拌混凝土进场时，提供所用砂石产地及碱活性等级和混凝土碱含量的评估结果。

要求商品混凝土搅拌厂（站）对所提供的混凝土承担 20 年不发生混凝土碱集料反映损害的相应责任。

2. 混凝土工艺流程

混凝土工程工艺流程为：混凝土搅拌→运输→浇筑→振捣→养护

3. 混凝土的搅拌运输

3.1 本工程结构施工全部采用商品混凝土。由搅拌站根据设计要求计算确定在混凝土内掺加一定量的外加剂，在配合比确定时要考虑混凝土运输时间，在满足设计要求的前提下延长混凝土凝结时间，减小塌落度损失值，改善混凝土可泵性。

3.2 混凝土搅拌完成后由混凝土罐车运至现场，混凝土自搅拌机中卸出后，应及时送到浇筑地点。在运输过程中，要防止混凝土离析、水泥浆流失、坍落度变化以及产生初凝等现象。如混凝土运到浇筑地点有离析现象时，必须在浇筑前进行二次拌合。

3.3 混凝土泵送要求

利用汽车泵或地泵泵送到使用部位进行浇筑。泵送混凝土时，要求混凝土供应、输送和浇筑的效率协调一致，保证泵送工作连续进行，防止泵的管道阻塞。如果发生故障，停歇时间超过 45min 或混凝土出现离析现象，应立即用压力水或其他方法冲洗管内残留的混凝土。

泵送过程中料斗要有足够的混凝土，不得吸空，吸空易使导管堵塞。

泵送过程中严禁加水，严禁泵空。泵送过程中由专人巡视管道，发现漏浆漏水及时修理。

泵送混凝土将结束时，预先准备好排浆管，不得将洗管浆灌入已浇好的工程上。

4.混凝土的浇筑

4.1 混凝土浇筑基本要求

4.1.1 混凝土浇筑前要做好充分的准备工作，包括检查模板、钢筋、预留孔洞、预埋件等隐预检项目，并进行必要的模板清理、洒水湿润工作。在浇筑过程中，应控制混凝土的均匀性和密实性，经常观察模板、支架、钢筋的情况。

4.1.2 为了保证混凝土结构的受力及性能要求，底板、同一段内的楼板混凝土应连续浇筑；独立柱基及框架柱混凝土可按构件单独或分批浇筑。

4.1.3 独立柱基宜采用坍落度较低的混凝土，其斜面应在浇筑混凝土的过程中人工抹平。

4.1.4 墙柱混凝土浇筑前，应先均匀虚铺 3-5cm 厚与混凝土内砂浆相同成份的水泥砂浆。混凝土分层浇筑振捣，每层浇筑高度不应大于 0.5 米，施工时采用尺杆量测进行控制，浇筑倾倒混凝土入模不得集中下料冲击模板或冲砸钢筋骨架。中间层混凝土的浇筑高度应高出设计墙柱顶标高 30mm，待模板拆除后，弹线由人工剔除上部超高部分，露出石子层。

4.1.5 本工程框架柱混凝土浇筑时应设置布料管下料，出料管口至浇筑层自由高度不宜大于 1.5 米，严防混凝土离析。

4.1.6 水平结构浇筑时留设钢筋并拉线控制标高，浇筑振捣后用 2m 杠刮平并将表面抹平。

4.1.7 结构错高差部位的混凝土浇筑时应按先低后高的顺序进行，高差较大时应待平面混凝土接近初凝时再浇筑立面混凝土，要保证高差部位混凝土浇筑时不会从下部反浆又不出现冷缝。

4.1.8 因本工程楼梯可与主体结构同时浇筑，施工时由下至上缓慢浇筑，已浇筑完的踏步人工抹平，并做好成品保护。

4.1.9 不同受力构件混凝土强度等级及性能要求不同，在梁柱结点、底板与外墙节点等部位较为突出，但结构施工时同一部位的混凝土应同时浇筑，因此上述部位施工时除了设置临时挡板分隔外还应在要灰时与搅拌站说明清楚，并注意到场各车混凝土的具体类型，避免用错。

4.1.10 混凝土浇筑后应控制振捣，提高混凝土的密实度，要以快插慢拔为操作原则，振捣棒移动间距控制在 0.4 米左右，振捣时间应以浇筑部位截面大小，钢筋疏密情况而定，一般为 15—20 秒钟，具体应视混凝土表面呈水平不再显著下沉，不再出现气泡，表面不泛出灰浆为准，上层混凝土振捣时，振捣棒要插入下层混凝土 5cm 以上，以保证混凝土整体性。

4.2 基础混凝土浇筑

浇筑前清除模板内的垃圾、泥土等杂物，表面不得存有积水，埋在基础中的钢筋、螺栓、预埋件、设备管线均已安装完毕。

基础一次连续浇筑，如与地梁连接，与地梁一起浇筑，必须留施工缝时，留在地梁跨中 1/3 范围内。

4.3 柱的混凝土浇筑

柱浇筑前底部应先填以 5~10cm 厚与混凝土配合比相同减石子砂浆，柱混凝土应分层振捣，使用插入式振捣器时每层厚度不大于 50cm，振捣棒不得触动钢筋和预埋件。除上面振捣外，下面要有人随时敲打模板。

柱高在 3m 之内，可在柱顶直接下灰浇筑，超过 3m 时，应采取措施（用串桶）或在模板侧面开门子洞安装斜溜槽分段浇筑。每段高度不得超过 2m，每段混凝土浇筑后将门子洞模板封闭严实，并用箍箍牢。

柱子混凝土应一次浇筑完毕，如需留施工缝时应留在主梁下面。无梁楼板应留在柱帽下面。在与梁板整体浇筑时，应在柱浇筑完毕后停歇 1~1.5h，使其获得初步沉实，再继续浇筑。

浇筑完后，应随时将伸出的搭接钢筋整理到位。

4.4 梁、板（包括组合楼承板）混凝土浇筑

梁、板应同时浇筑，浇筑方法应由一端开始用“赶浆法”，即先浇筑梁，根据梁高分层浇筑成阶梯形，当达到板底位置时再与板的混凝土一起浇筑，随着阶梯形不断延伸，梁板混凝土浇筑连续向前进行。

和板连成整体高度大于 1m 的梁，允许单独浇筑，其施工缝应留在板底以下 2~3cm 处。浇筑时，浇筑与振捣必须紧密配合，第一层下料慢些，梁底充分振实后再下二层料，用“赶浆法”保持水泥浆沿梁底包裹石子向前推进，每层均应振实后再下料，梁底及梁帮部位要注意振实，振捣时不得触动钢筋及预埋件。

梁柱节点钢筋较密时，浇筑此处混凝土时宜用小粒径石子同强度等级的混凝土浇筑，并用小直径振捣棒振捣。

浇筑板混凝土的虚铺厚度应略大于板厚，用平板振捣器垂直浇筑方向来回振捣，厚板可用插入式振捣器顺浇筑方向托拉振捣，并用铁插尺检查混凝土厚度，振捣完毕后用长木抹子抹平。施工缝处或有预埋件及插筋处用木抹子找平。浇筑板混凝土时不允许用振捣棒铺摊混凝土。

施工缝位置：宜沿次梁方向浇筑楼板，施工缝应留置在次梁跨度的中间 1/3 范围内。施工缝的表面应与梁轴线或板面垂直，不得留斜槎。施工缝宜用木板或钢丝网挡牢。

施工缝处须待已浇筑混凝土的抗压强度不小于 1.2MPa 时，才允许继续浇筑。在继续浇筑混凝土前，施工缝混凝土表面应凿毛，剔除浮动石子，并用水冲洗干净后，先浇一层水泥浆，然后继续浇筑混凝土，应细致操作振实，使新旧混凝土紧密结合。

为了提高顶板混凝土表面观感，在顶板混凝土最后一遍压光时，用特制毛刷将混凝土表面沿同一方向刷出顺纹。

4.5 坡道筒体墙和主出入口墙体混凝土浇筑

墙体浇筑混凝土前，先在底部均匀浇筑 5cm 厚与墙体混凝土成分相同的水泥砂浆，并用铁锹入模，不应用料斗直接灌入模内。

浇筑墙体混凝土应连续进行，间隔时间不应超过 2h，每层浇筑厚度控制在 60cm 左右，因此必须预先安排好混凝土下料点位置和振捣器操作人员数量。

振捣棒移动间距应小于 50cm，每一振点的延续时间以表面呈现浮浆为度，为使上下层混凝土结合成整体，振捣器应插入下层混凝土 5cm。振捣时注意钢筋密集及洞口部位，为防止出现漏振。须在洞口两侧同时振捣，不灰高度也要大体一致。大洞口的洞底模板应开口，并在此处浇筑振捣。

混凝土墙体浇筑完毕之后，将上口甩出的钢筋加以整理，用木抹子按标高线将墙上表面混凝土找平。

墙体为清水混凝土墙体，其施工详见《清水混凝土结构施工》。

4.6 楼梯混凝土浇筑

此部位钢筋较细，故不得踩踏，不得碰撞预埋件和各种管线，以免发生位移。

楼梯段混凝土自下而上浇筑，先振实底板混凝土，达到踏步位置时再与踏步混凝土一起浇捣，不断连续向上推进，并随时用木抹子（或塑料抹子）将踏步上表面抹平。

施工缝位置：楼梯混凝土宜连续浇筑完、多层楼梯的施工缝应留置在楼梯段 1/3 的部位。

4.7 型钢—混凝土组合柱浇筑

详见“第六节 型钢混凝土柱施工方案”。

4.8 加固构件混凝土浇筑

除满足常规浇筑要求外，应注意对原混凝土面的剔凿处理措施，应满足设计规定。

5. 混凝土的养护

5.1 梁板混凝土初凝后及墙柱混凝土拆模后应立即进行养护工作，严防脱水和收缩裂缝的产生。

5.2 水平结构混凝土采用浇水并覆盖塑料膜保湿的方法养护，竖向结构派人洒水，保持其湿润，预应力梁侧面拆除后喷涂养护液，养护时间不应少于 7 天，预应力结构养护时间不少于 14 天。

5.3 混凝土强度达到 1.2N/mm 前（根据同条件试块试压数据），不得在其上堆料及安装模板。

5.4 冬期施工养护方法应根据环境进行调整，具体方法详冬施方案。

6.质量保证措施

6.1 混凝土结构允许偏差见表 14-5-2。

表 14-5-2 混凝土结构允许偏差

| 项次 | 项 目 | | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|----|--------------------|-------|----------------------|-----------|
| 1 | 轴线位置 | 基础 | 10 | 尺量 |
| | | 柱、墙、梁 | 5 | |
| 2 | 标高 | 层高 | ± 5 | 水准仪、尺量 |
| | | 全高 | ± 30 | |
| 3 | 截面尺寸 | 基础 | ± 5 | 尺量 |
| | | 柱、墙、梁 | ± 2 | |
| 4 | 垂直度 | 层高 | 5 | 经纬仪、吊线、尺量 |
| | | 全高 | $H/1000$ 且 ≥ 30 | |
| 5 | 表面平整度 | | 3 | 2m 靠尺、塞尺 |
| 6 | 角、线顺直 | | 3 | 线尺 |
| 7 | 预留洞口中心线位置 | | 5 | 拉线、尺量 |
| 8 | 预埋件、管、预应力筋支承板中心线位置 | | 3 | 拉线、尺量 |
| 9 | 预埋螺栓 | 中线线位置 | 2 | 尺量 |
| | | 外露长度 | +10,-0 | |
| 10 | 楼梯踏步宽、高 | | ± 3 | 尺量 |
| 11 | 阳台、雨罩位置 | | ± 5 | |

6.2 柱顶、墙顶混凝土浇筑前需将表面浮浆剔除，露出石子。

6.3 混凝土浇筑完成后在钢筋根部派专人用木抹子挫抹，保证平整度，板面用大杠找平。在混凝土初凝前进行二次抹面，减少开裂。

6.4 混凝土在拆模后必须保持原貌，不准做剔凿、磨、抹等处理。如产生较大质量缺陷，必须会同设计、业主、监理各方核查研究后按拟定的方法处理。

6.5 混凝土结构整体质量要求混凝土密实，面层平整，阴阳角的棱角整齐平直，梁柱结点或楼板与墙体交角、线、面清晰，无漏浆，无烂根、无错台、无夹杂物、无裂缝，且气泡分散。

6.6 混凝土施工要按规范要求留置试块，进行抗压、抗渗试验。并抽取总组数的三分之一做见证实验。

6.7 现场搅拌的混凝土在运输过程中不得随意加水。

7.质量通病预防

7.1 露筋：原因是钢筋垫块位移、间距过大、漏放、钢筋紧贴模板、造成露筋，或梁、板底部振捣不实，也可能出现露筋。

7.2 麻面：拆模过早或模板表面漏刷隔离剂或模板湿润不够，构件表面混凝土易粘附在模板上造成麻面脱皮。

7.3 孔洞：原因是钢筋较密的部位混凝土被卡,未经振捣就继续浇筑上层混凝土。

7.4 缝隙与夹渣层：施工缝处杂物清理不净或未浇底浆等原因，易造成缝隙、夹渣层。

7.5 梁、柱连接处断面尺寸偏差过大:主要原因是柱接头模板刚度差或支此部位模板时未认真控制断面尺寸。

7.6 现浇楼板和楼梯踏步上表面平整度偏差太大：主要原因是混凝土浇筑后，表面不用抹子认真抹平。冬期施工在覆盖保温层时，上人过早或未垫板进行操作。

8.成品保护

要保证钢筋和垫块的位置正确，不得踩楼板、楼梯的弯起钢筋，不碰动预埋件和插筋。

不用重物冲击模板，不在梁或楼梯踏步模板吊帮上蹬踩，应搭设跳板，保护模板的牢固和严密。

已浇筑楼板、楼梯踏步的上表面混凝土要加以保护，必须在混凝土强度达到1.2MP以后，方准在面上进行操作及安装结构用的支架和模板。

9.环境保护与绿色施工

地下混凝土工程环境保护与绿色施工专项措施：

混凝土车辆出场使用大门口设置车辆冲洗池，车辆清理干净后不带尘土出现场。

所有进出现场的运输车辆都要与责任单位签署环保协议，所有车辆必须为排放达标车辆。

强声音设备作业的遮挡：在混凝土输送泵外围搭设隔音棚，并定期请环保部门到现场检测噪声强度，以达到国家标准限值的要求

混凝土浇筑尽力赶在白天进行，振捣设备选择采用低噪音混凝土振捣棒，振捣混凝土时，不得振钢筋和钢模板，并做到快插慢拔。

设置三级沉淀池，清洗混凝土泵车、搅拌车的污水经过沉淀后还可用作现场洒水降尘、混凝土养护等重复利用。

混凝土外加剂要符合《混凝土外加剂应用规程》（DBJ01-61-2002）、《混凝土外加剂中释放氨的限量》（GB18588-2001）、且每立方混凝土由外加剂带入的碱含量 $\leq 1\text{Kg}$ ，不符合规定的材料不允许进场。

10.混凝土工程安全专项措施

10.1 行为控制

进入施工现场的人员必须按规定戴安全帽，并系下颌带。

凡从事 2 米以上无法采用可靠防护设施的高处作业人员必须系安全带。

施工人员必须接受建筑施工安全生产教育，经考试合格后方可上岗作业，每日对当天任务进行安全技术交底。

强化对外来施工人员的管理。用工手续必须齐全有效，杜绝私招乱雇

10.2 设备管理

10.2.1 混凝土泵管理

搭设防砸、防雨、降噪的专用操作棚。固定机身必须牢固。

施工机械严格按照操作规程进行操作，定期进行保养维护。

操作人员持证上岗。

10.2.2 塔吊作业管理

通过强化塔吊作业的指挥、管理和协调，保证安全、合理使用、提高效率、发挥最大效能，满足生产进度的要求。

进入施工作业现场的塔吊司机，要严格遵守各项规章制度和现场管理规定，做到严谨自律，一丝不苟。

为了确保工程进度与塔吊安全，塔吊须确保驾驶室内 24 小时有司机值班。交班、替班人员未当面交接，不得离开驾驶室，交接班时，要认真做好交接班记录。

10.3 混凝土施工

混凝土浇筑振捣棒电机电源上，应安装漏电保护装置，熔断器选配应符合要求，接地应安全可靠。

操作人员必须穿戴好胶鞋和绝缘橡皮手套。

振捣器电缆线上不得有裸露处。

振捣器作业时，软管弯曲半径不得小于 50cm，不得有断裂之处。

振捣器启动时，必须由操作人员掌握，不得将启动的振捣棒平放在钢板或水泥板上。

第六节 型钢混凝土柱施工方案

1.工程概况

本工程体育场东西看台二、三层结构框架柱为型钢混凝土柱，二层 C 轴型钢混凝土柱（XZ3）为圆形截面，钢筋混凝土环包方钢管柱；三层 C 轴型钢混凝土柱（XZ4）为方钢管柱内浇筑素混凝土；二、三层 D 轴型钢混凝土柱（XZ1）为斜钢柱中部浇筑素混凝土。

2.施工方法

2.1 工艺流程

定位放线→锚栓设置、复验预埋构件位置→型钢柱安装→型钢混凝土柱钢筋绑扎→型钢混凝土柱模板支设→型钢柱混凝土浇筑→型钢混凝土柱模板拆除→混凝土梁、板施工→（依次类推直至全部完成）

2.2 施工技术措施

2.2.1 “定位放线、锚栓设置、复验预埋构件位置、型钢柱安装” 施工技术措施详见“第十二章 钢结构工程施工方案”。

2.2.2 型钢混凝土柱钢筋绑扎

（1）型钢混凝土柱主筋的绑扎：按设计要求绑扎柱子钢筋，纵筋与型钢的净间距不宜小于 30mm；型钢的混凝土保护层不宜小于 120mm，

（2）型钢混凝土柱箍筋的绑扎：型钢混凝土柱上下两端箍筋应加密，加密区长度及加密区内箍筋间距应符合设计要求，有拉结筋时，拉结筋应钩住箍筋，

（3）梁主筋与型钢柱相交处节点处理，依据设计要求。

（4）钢筋绑扎后应办理隐检手续。

2.2.3 型钢混凝土柱模板形式和安装

本工程需进行模板支设的型钢混凝土柱为圆形截面，钢筋混凝土内包方钢管柱，其模板形式和安装方式详见本章“第四节 模板工程施工方案”。

2.2.4 型钢柱混凝土浇筑

（1）型钢混凝土柱应采用质量稳定的预拌混凝土。

（2）由于型钢混凝土柱钢筋很密，型钢管断面较小，为了保证混凝土浇筑密实，采用从下往上浇筑的方法，靠压力顶灌混凝土。浇筑前应先顶入厚约 50mm 且与混凝土配合比相同的减石子水泥砂浆。在型钢内外同时浇筑混凝土，由于型钢混凝土柱内的钢筋较密，混凝土浇筑的同时用 $\Phi 30$ 高频振捣棒振捣，振捣时振捣棒不得碰撞型钢柱，每次振捣的时间不得超过 20s，待表面泛浆不再下沉，气泡溢出即可，严禁过振。混凝土一次浇筑到顶。钢管侧壁应留置放气孔；浇筑混凝土时应保证管内混凝土高于管外混凝土。

(3) 浇筑混凝土时应有专人负责观察模板和钢筋有无移动、变形等情况，发现问题及时处理。在混凝土初凝前再次确认型钢柱头位置，并调整就位。

2.7 型钢混凝土柱模板拆除及混凝土养护

(1) 型钢混凝土柱模拆除时，混凝土强度应能保证其表面和棱角不受损伤；

(2) 先拆除拉杆或斜撑，自上而下拆除柱箍及连接件，逐片将模板拆除；

(3) 型钢混凝土柱拆模后，根据施工季节、施工方案确定的保温、养护方法，及时进行保温和养护工作。

3. 质量标准

3.1 主控项目

(1) 型钢的吊装、焊接、探伤检验应符合国家现行标准的规定。

(2) 结构用钢、焊接材料应有质量证明书，质量应符合国家现行标准的规定。

(3) 型钢拼接前应将构件焊接面的油、锈清除。承担焊接工作的焊工必须经考试合格并取得合格证书，持证焊工必须在其考试合格项目及其认可的范围内施焊。

(4) 型钢钢板制孔，应采用工厂车床制孔，严禁现场用氧气切割开孔。

(5) 栓钉焊接前、应与构件接合面处的油、锈清除；焊接后检查栓钉高度的允许偏差应在±2mm以内，同时，按有关规定抽样检查其焊接质量。

(6) 钢筋安装时，受力钢筋的品种、级别、规格、数量必须符合设计要求。

(7) 在涂刷模板隔离剂时，不得沾污钢筋和混凝土接茬处。

(8) 混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检查型钢柱混凝土强度的试件，应在混凝土的浇筑地点随机抽取。混凝土的运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。

3.2 一般项目

(1) 型钢表面应干净，不应有疤痕、泥沙等污垢。

(2) 型钢构件的中心线及标高基准点等标记应齐全。

(3) 上下柱连接处错口允许偏差为3mm(用钢尺检查)。

(4) 混凝土振捣密实，接茬处应平整，不得有孔洞、露筋、缝隙、夹渣等缺陷。

(5) 型钢混凝土柱钢筋安装位置的允许偏差和检验方法见下表 14-6-1 和表 14-6-2。

4. 成品保护

用于连接型钢柱的预埋地脚螺栓应用塑料布缠紧、裹严，防止破坏其丝扣。

型钢在现场应单层摆放，上部覆盖保护，下部用方木垫平，防止型钢构件挠曲变形及表面磨损。

型钢柱安装完成后应在四周设护栏保护，防止施工过程中对其碰撞。

型钢混凝土柱拆模后应及时采取包裹塑料布或麻袋片等保护措施，进行浇水养护，并防止破坏其表面和棱角的混凝土。

表 14-6-1 型钢混凝土柱钢筋安装位置的允许偏差和检验方法

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | | 检查方法 |
|------------|-------|-----------|-----|-------------|
| | | 国标、行标 | 企标 | |
| 受 力 钢 筋 | 间距 | ±10 | ±10 | 钢尺两端、中间各一点 |
| | 排距 | ±5 | ±5 | |
| | 保护层厚度 | ±5 | ±4 | 钢尺检查 |
| 绑扎箍筋间距 | | ±20 | ±15 | 钢尺连续三档，取最大值 |
| 钢筋弯起点位置 | | 20 | 18 | 钢尺检查 |

表 14-6-2 型钢混凝土柱模板安装的允许偏差及检验方法

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | | 检验方法 |
|-----------------|---------|-----------|-------|-------------|
| | | 国标、行标 | 企标 | |
| 轴线位置 | | 5 | 4 | 钢尺检查 |
| 柱截面内部尺寸 | | +4, -5 | ±4 | 钢尺检查 |
| 层 高 垂 直 度 | 不大于 5 m | 6 | 4 | 经纬仪或吊线、钢尺检查 |
| | 大于 5m | 8 | 6 | |
| 表面平整度 | | 5 | 4 | 2m 靠尺和塞尺检查 |
| 预 埋 件 | 中心线位置 | 3 | 3 | 钢尺检查 |
| | 水平高差 | +3, 0 | +3, 0 | 钢尺和塞尺检查 |

柱模拆除时，混凝土强度应能保证其表面及棱角不受损伤，不应在楼板形成冲击荷载，拆除的模板和支架宜分散堆放并及时清运。

5. 应注意的质量问题

钢结构的安装应严格按图纸规定的轴线方向和位置定位，受力和孔位应正确；吊装过程中应使用经纬仪严格校准垂直度，并及时定位。安装的垂直度、现场吊装误差范围应符合现行国家标准《钢结构工程施工及验收规范》（GB50205-2002）的规定。

应严格控制型钢柱制作工艺和焊接质量，并应在出厂前进行预拼装，合格后方可出厂。在构件运输、堆放和吊装中，采取切实可靠措施，防止构件产生变形。

施工中应确保现场型钢柱拼接和梁柱节点连接的质量，焊缝质量应满足一级焊缝质量等级要求。

为防止型钢柱焊接延迟裂纹的产生，应对焊接范围内进行预热处理。

为防止夹渣、弧坑等质量问题，应对焊接区域及两侧 30~50mm 范围内的铁锈、氧化皮、油污、水分等有害物质清除；焊接应在组装后 24h 内进行，并对焊接区进行清理；不应在焊缝以外母材上打火、引弧；焊接时，应注意及时打磨清根。

型钢钢板制孔，应采用工厂车床制孔，严禁现场用氧气切割开孔。

栓钉焊接前应将构件焊接面的油、锈清除；焊接后的栓钉高度的允许偏差应在 $\pm 2\text{mm}$ 以内，同时，按有关规定抽样检查焊接质量。

6.安全、环保措施

6.1 安全措施

型钢柱吊装作业前应检查被吊型钢柱、场地、作业空间等，确认安全后方可作业。

吊装作业时应严格控制吊装、起降和转移速度，并用控制绳保持型钢柱平稳。

暂停作业时，必须把型钢柱支撑稳定，连接牢固后方可离开现场。

吊装作业时必须根据型钢柱的重量选用合适的吊索具，严禁在吊钩上补焊、打孔，吊钩表面必须保持光滑，不得有裂纹。使用新的吊索具应检查其合格证，并试吊，确认安全。

电焊工操作时应穿电焊工作服、绝缘鞋和戴电焊手套、防护面罩等安全防护用品，高空作业时应系好安全带。

电焊作业现场周围 10m 范围内不得堆放易燃、易爆物品。

电焊机必须放置在通风良好、干燥、无腐蚀介质、远离高温高湿和多粉尘的地方。露天使用的电焊机应搭设防雨棚，焊机用绝缘物垫起，垫起高度不得小于 200mm，按规定配备消防器材。电焊机使用前，必须检查绝缘及接线情况，接线部分必须使用绝缘胶布缠严，不得腐蚀、受潮或松动。

焊接作业应有火花防溅措施，并设接渣盘。

6.2 环保措施

钢柱连接剩余料、焊条零头要集中收集堆放，统一回收处理。施工垃圾要分类整理、堆放，及时封闭清运处理，严格控制施工噪音，严禁用硬物敲击模板。装卸钢筋、模板时应轻拿轻放，防止噪声扰民。模板脱模剂的涂刷应在专门的场地进行，防止污染钢筋、型钢柱和施工场地。混凝土浇筑尽可能安排在晚上 8 点以前打完，以免振捣噪音扰民。

第七节 清水混凝土施工方案

1.工程概况

本工程体育场 4 个圆形坡道的筒体墙、体育场 4 个主出入口两侧墙体为清水混凝土，是本工程施工的重点和难点之一。

2.工艺流程

清水混凝土硬化干燥后表面的颜色均匀,且其平整度和光洁度均高于国家验收规范,所以尤应注意过程控制,保证有序施工,其工艺流程如下:

模板加工制作→施工测量→钢筋绑扎→模板安装→混凝土浇筑→模板拆除→混凝土养护→对拉螺栓孔封堵→涂料施工→混凝土保护

3.施工技术措施

3.1 施工测量

施工测量是各分部分项工程的先导工序,针对本工程有清水混凝土要求,必须对施工测量从严控制。其操作方法、控制要点与一般工程相同,但尤应注意以下问题。

3.1.1 测量标识测设

主要是轴线、标高的标识应精心测设,首先是在保证测设精度、控制方便的前提下,尽可能在隐蔽部位或在能被下道工序覆盖部位设置标识;

其次,设置的标识不但要准确、牢固,而且要清洁,不污染其它部位。

3.1.2 结构平面尺寸控制

将平面轴线控制点投测到各施工面,建立每个施工面的控制网;

确定平面上各构件轴线,并测设出竖向结构的轮廓线。

清水混凝土绝不允许出现露筋情况,因此,外露的竖向结构的插筋基本代表该结构的轴线,在浇筑混凝土前后都必须加以校正。

3.1.3 标高控制

按照常规操作布置,但必须注意从严控制、精心操作。对于预埋预留的控制,采用在钢筋上设卡子,或缠有色胶带作控制点(在预埋件固定、验收后拆除)。

3.2 模板工程

3.2.1 模板设计

清水混凝土模板要能达到表面平整光洁、模板分块、面板分割和穿墙螺栓孔眼排列规律整齐,几何尺寸准确,拼缝严密的要求;

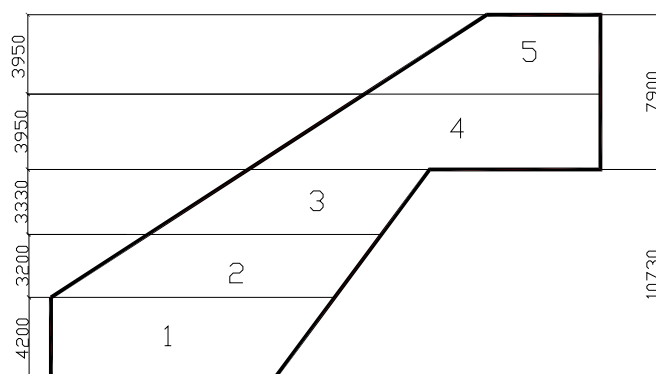
模板厚度要均匀一致、表面平整光洁、无凹凸、无伤痕、无修补痕迹。

根据该工程的特点,筒体墙全部采用定型大钢模板,采用 6mm 厚面板,边框采用 80 方管,主肋采用 70mm 槽型肋。按混凝土一次浇筑 3m 配置大钢模板。

体育场 4 个主出入口两侧墙体采用 18mm 厚 I 类酚醛覆膜木质胶合板模板,模板主龙骨为 100mm×100mm 木方,竖向次龙骨为 50mm×100mm 木方;次龙骨间距 0.25m,主龙骨间距 0.7m。

该墙总高 18.63 m,混凝土分 5 次浇筑到顶(示意图如下),模板按每次浇筑要求加工成不同形状,共加工两套,8 片墙体周转使用。

图 14-7-1 出入口两侧墙体浇筑分层示意图



清水混凝土模板委托专业公司进行专业化设计。针对每一构件进行模板设计，确定模板配置，逐块编号，按配模方案逐块在加工场预先制作、编号，“对号入座”安装。

模板设计分成平面模板、阴阳角模板、弧形模板及接头模板类型配置，模板的支撑及对拉螺杆设置都须经计算，保证模板结构构造合理、具有良好刚度和拼接严密，为确保构件成型的棱角方正、大小面顺直、接头规整创造必要的条件。

3.2.2 模板加工制作

模板的加工制作在加工厂完成，按设计要求在现场进行安装。模板的设计需根据模板周转使用部位和建筑设计要求出具完整的加工图、现场安装图，每块模板要进行设计编号。

3.2.3 模板的支设与处理

墙体模板的支设是利用下层已浇混凝土构件的最上一排穿墙孔眼，通过螺栓连接槽钢来达到模板支撑的操作面。支墙体模板时，通过螺栓连接，将模板与已浇混凝土构件贴紧，杜绝模板下边沿错台、漏浆。贴紧前将墙面清理干净，以防因墙面与模板面之间夹渣的存在，产生漏浆现象。

3.2.4 模板的安装

3.2.4.1 施工准备

- (1) 墙模施工放线；
- (2) 墙筋绑扎，隐检，浇筑砼处杂物清理；
- (3) 墙模定位塑料套管设置、预埋线管、线盒安装；
- (4) 墙模板配件安装、涂刷脱模剂；

3.2.4.2 模板安装

(1) 安装步骤

A. 根据模板预拼编号进行模板安装，墙体的阴角部位、阳角部位的模板立好，临时固定住；

B.将安装好的模板吊装到墙定位线处，吊装时，注意对钢筋和塑料卡环的保护；

C.将模板调到合适的位置，带上穿墙杆和螺栓，穿墙杆和螺栓必须调整好轻轻入位，保证每个孔位都加塑料垫圈，避免螺栓损伤穿墙孔眼；

D.在模板的上口，隔一定间距放置一个顶撑件：锁紧穿墙杆螺母，用力要均匀，严禁面板校正前加固。

E.调整模板的垂直度。

(2) 筒体墙模板安装

每片筒体墙模板成弧形，面板分割缝竖向布置。内侧模板由于拆除方向与外侧模板相反，所以面板接缝形式不同，外侧模板为径向接缝，内侧模板加工时将模板一侧端口沿径向逆时针旋转45度角，另一侧端口沿径向顺时针旋转45度角，与之相拼的另一块模板相应端口同方向旋转。这样内侧模板才能一一拆下来。加工和安装示意图如下图14-7-2、图14-7-3所示。

为保证圆弧形模板面板和螺栓的有效连接，采用沉头螺栓，正钉连接，为减少外露痕迹，顶头下沉1—2mm，表面挂铁腻子。

清水混凝土不能剔凿，各种预留预埋必须一次到位，对预埋件的数量、部位、固定情况仔细检查，确认无误。

(3) 出入口两侧墙体模板安装

模板采用企口方式连接，一块模板的边口缩进25mm，另一块模板边口伸出35—45mm。

对拉螺栓刚度较大，而木质面板刚度较小，在螺栓部位易产生变形，故在对拉螺栓两侧加设竖向龙骨，保证板面平整。

由于墙体中部有一道15cm的空隙，内填聚苯板塞实，作为内侧模板。安装示意图如下图14-7-4所示。

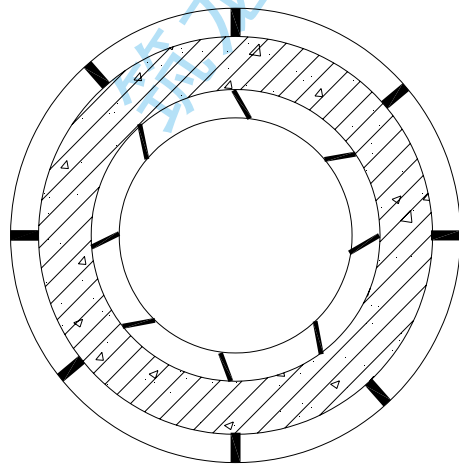


图 14-7-2 筒体墙内外模板接缝示意图

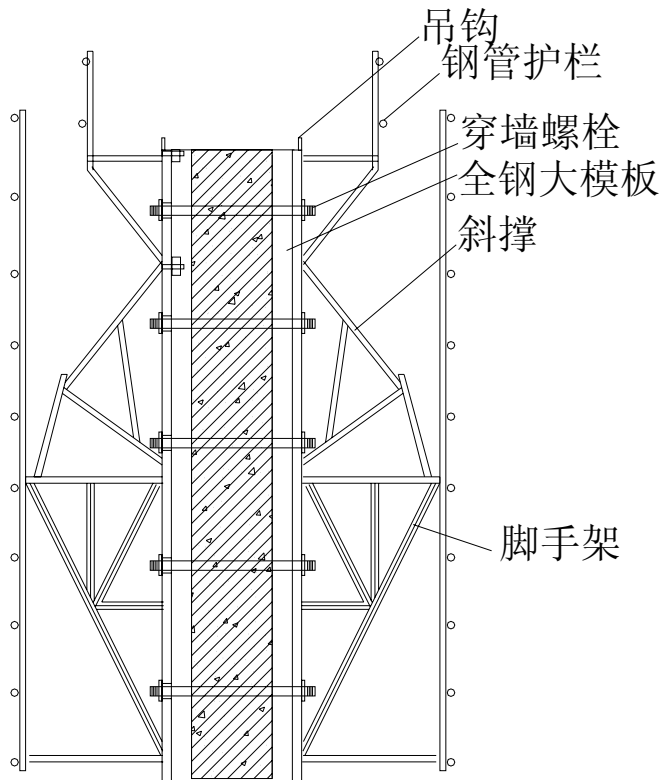


图 14-7-3 筒体墙模板支设示意图

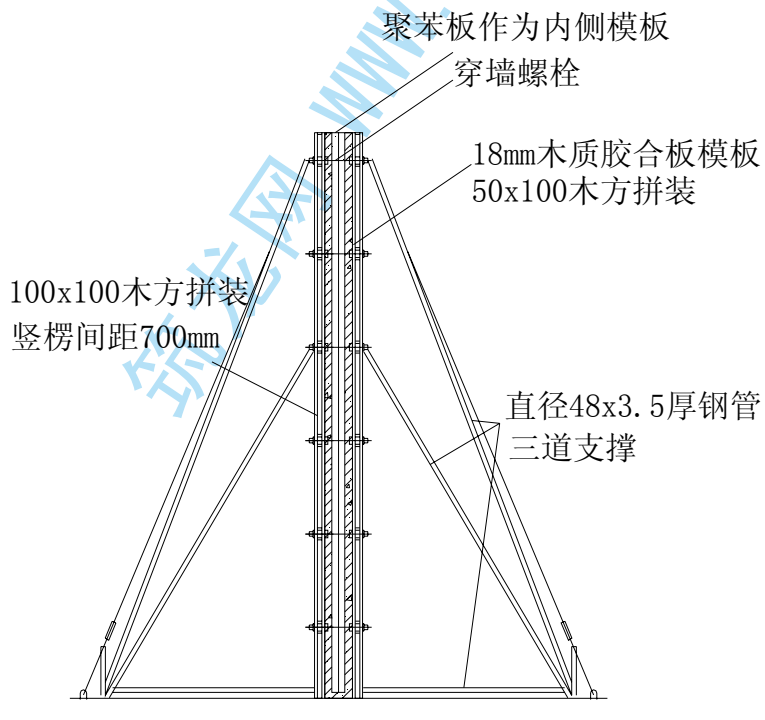


图 14-7-4 出入口两侧墙体模板安装示意图

3.2.5 墙模拆除

3.2.5.1 模板拆除顺序

A.当混凝土达到 1.2MP 之后，开始拆除模板；

B.第一步先松开穿墙杆螺母,将穿墙杆从墙体中退出来；用锤头敲打销子，松开模板夹具。

C.第二步松开墙体模板的支撑，使模板与墙体分离；

D.如模板与墙体粘结较牢时，用撬棍轻轻撬动模板使之与墙体分离；

E.将脱离砼面的模板吊到地面、清灰涂刷脱膜剂，以备周转；

F.再用撬棍撬动角模或角部模板，使之脱离混凝土墙面；

G.将角部模板吊到地面，清灰、涂刷脱膜剂，以备周转。

3.2.5.2 模板拆除注意事项

严格遵守拆除顺序，尤其内侧模板的拆除；

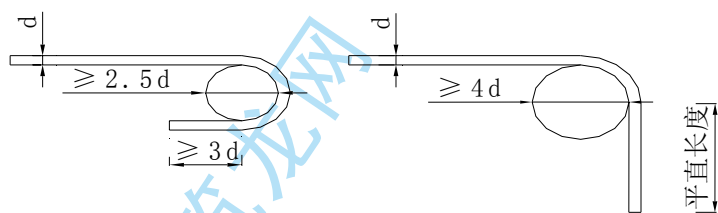
拆除时加强对清水混凝土的成品保护和对拉螺栓孔的保护；

模板拆除后及时清理，对变形与损坏部位进行修整。

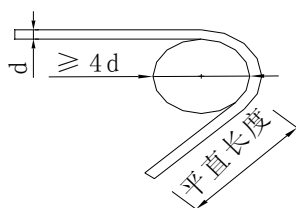
3.3 钢筋工程

3.3.1 钢筋翻样和制作

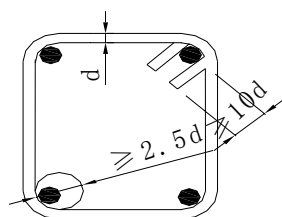
由专人配料，配料单要经过反复核对无误后方可加工。钢筋下料尺寸、加工要准确。



I 级钢筋末端 180°弯钩 II 级钢筋末端 90°弯钩



II 级钢筋末端 135°弯钩



箍筋 135°弯钩制作

图 14-7-5 钢筋加工制作图 1

钢筋翻样特别要注意考虑构件内各钢筋的空间位置，解决好避让穿插关系，配料表审核后要严格控制制作尺寸，确保钢筋保护层厚度不出现负误差，杜绝露筋情况。

3.3.2 钢筋定位与保护层控制

钢筋保护层的厚度，直接影响着砼的外观质量。为保证清水砼的效果，必须严格进行钢筋连接、锚固、搭接、绑扎安装和保护层厚度的控制。

钢筋绑扎工艺流程：施工缝处理→弹线→修整预留搭接筋→接长竖筋、安装梯子筋→绑横筋→绑拉筋或支撑筋→绑混凝土垫块

墙体水平筋绑扎时多绑二道，以防止墙体插筋移位。

为保证墙体双层钢筋横平竖直，间距均匀正确，采用梯子筋限位，梯子筋比原设计钢筋提高一级，见下图 14-7-6。

为保证墙体的厚度，防止因模板支撑体系的紧固而造成墙体厚度变小，对拉螺杆处增加短钢筋内撑，为保证短钢筋两端平整，要求用无齿锯切割，两端刷上防锈漆，见下图 14-7-7。

为防止在浇捣混凝土时由于混凝土自重冲击力及振动影响而产生钢筋移位，模板上口用钢管抱箍固定钢筋并增加斜撑。

3.3.3 钢筋的保护

对外露插筋、铁件均采用水泥浆涂刷，以防生锈而污染已施工完的清水混凝土饰面。

3.3.4 预埋铝合金金属片

钢筋顶棍与墙体钢筋点焊，铝金属片与钢筋顶棍上钢板用强力胶粘接。钢筋顶棍的埋设位置是否精确，直接关系到混凝土饰面的效果。因此，钢筋顶棍的制作、埋设将作为质量控制的重点。见下图 14-7-8。

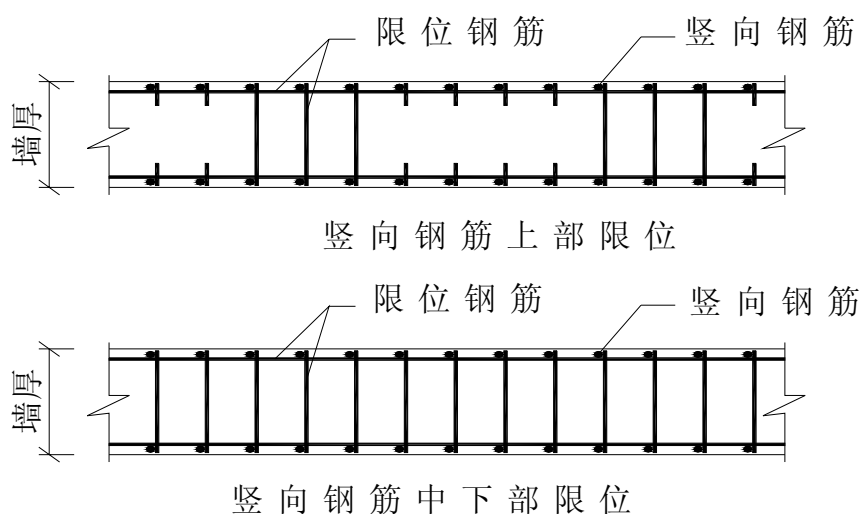


图 14-7-6 钢筋加工制作图（梯子筋）2

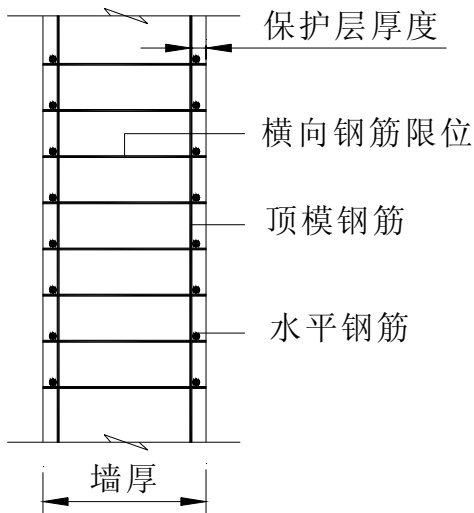
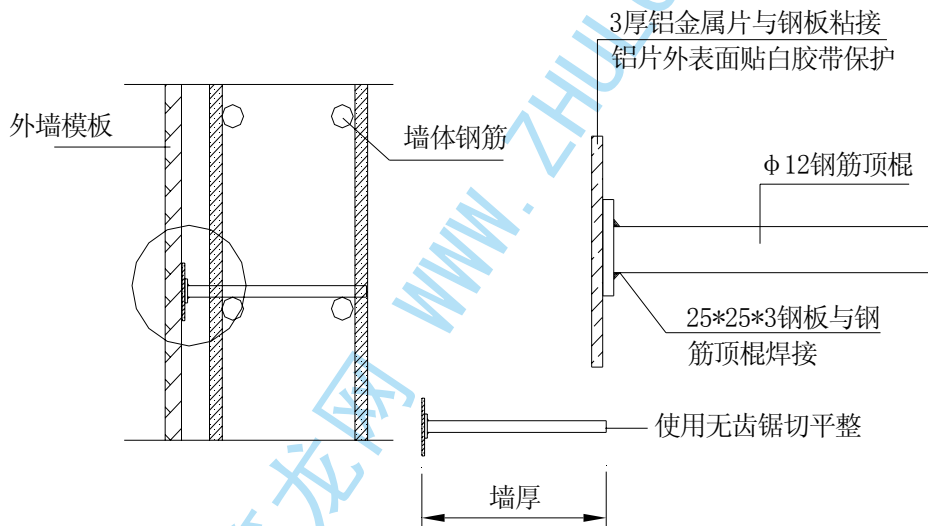


图 14-7-7 钢筋保护层厚度控制图



钢筋顶棍示意图

图 14-7-8 钢筋顶棍示意图

3.4 混凝土工程

3.4.1 对商品混凝土原材料的要求

3.4.1.1 对水泥的要求

水泥的选用为整个混凝土工程生产施工的基础，选用的水泥应具有活性好、标准稠度用水量小、水泥与外加剂间的适应性良好、并且原材料色泽均匀一致的特性，本工程拟选用的 P.O.42.5R 普通硅酸盐水泥，要求采用同一批熟料，其主要技术参数见下表 14-7-1。

表 14-7-1 水泥主要技术参数表

| 水泥主要技术指标 | | | | | | |
|------------|---------------------|---------------------------|---------|---------------------|---------|-----|
| 标准稠度 (%) | 细度 (80 μ m 筛余%) | 比表面积 (m ² /kg) | 化学成分 | | | 安定性 |
| | | | MgO (%) | SO ₃ (%) | 烧失量 (%) | |
| 27 | 3.7 | / | 4.46 | 2.24 | 3.24 | 合格 |
| 凝结时间 (min) | | 抗折强度 (MPa) | | 抗压强度 (MPa) | | |
| 初凝 | 终凝 | 3d | 28d | 3d | 28d | |
| 2: 00 | 2: 58 | 5.9 | 9.1 | 28.8 | 57.1 | |

3.4.1.2 对骨料的要求

粗骨料选用的原则是强度高，连续级配好，并且同一颜色的碎石，产地、规格、必须一致，而且含泥量小于 1%，大于 5mm 的纯泥含量要小于 0.5%，骨料不得带杂物。

细骨料选用中粗砂，必须细度模数在 2.3 以上，颜色一致，其含泥量要控制在 3% 以内，大于 5mm 的纯泥含量要小于 1%。

石子最大粒径为 25mm，砂选用中砂，细度模数为 2.7。

3.4.1.3 对外加剂的要求

根据设计要求，选用的外加剂必须减水效果明显，能够满足混凝土的各项工性能，外加剂选用高星工贸有限公司生产的 RH-7 塑化剂。

3.4.1.4 超细掺合料

掺和料应能增强混凝土的和易性，并且部分替代水泥，改善混凝土的施工性能，减少水泥石中的毛细孔数量和分布状态，且有助于对碱-集料活性的抑制，有利于提高混凝土的耐久性。

掺合料选用磨细 II 粉煤灰，其主要性能应符合国家标准《粉煤灰混凝土应用技术规程》，其主要技术指标见下表 14-7-2。

表 14-7-2 粉煤灰的主要指标表

| 项目 | 0.045mm 筛余 (%) | 需水量比 | 烧失量 (%) |
|----|----------------|------|---------|
| 指标 | 15.6 | 99 | 3.8 |

3.4.1.5 对商品混凝土塌落度的要求

混凝土浇筑以地泵、布料杆为主、塔吊为辅的方式浇筑，为了保证泵送能顺利进行，要求入泵时塌落度控制在 16 \pm 1cm。

混凝土搅拌站根据气温条件、运输时间（白天或夜天）、运输道路的距离、

砂石含水率变化、混凝土坍落度损失等情况,及时适当地对原配合比（水胶比）进行微调,以确保混凝土浇筑时的坍落度能够满足施工生产需要,混凝土不泌水、不离析,色泽保持一致,确保混凝土供应质量。

3.4.1.6 对混凝土和易性的要求

为了保证混凝土在浇筑过程中不离析,要求混凝土要有足够的粘聚性,在泵送过程中不泌水、不离析。《混凝土泵送施工技术规程》规定泵送混凝土 10s 时的相对压力泌水率不得超过 40%,因此要求搅拌站供应的混凝土泌水速度要慢,以保证混凝土的稳定性和可泵性。

3.4.1.7 对混凝土初凝时间的要求

为了保证混凝土浇筑不出现冷缝,根据当前气候,要求商品混凝土在结构施工期间的初凝时间保证在 6-8h。

当气候有变化时,要求混凝土搅拌站提供不同温度下、单位时间内的坍落度损失值,以便现场能够掌握混凝土罐车在现场的停置时间,浇筑混凝土时,搅拌站要派一名调度现场调配车辆,以便根据混凝土浇筑情况随时调整混凝土罐车的频率。

3.4.1.8 对混凝土的进场检验

严格执行混凝土进场交货检验制度。由商品混凝土搅拌站人员向现场混凝土工长指派的人员逐车交验,交验的内容有目测混凝土外观色泽、有无泌水离析,实验员对每车的坍落度进行取样实验,是否符合商品混凝土小票规定的技术要求,并作好记录。如遇不符合要求的,必须退回搅拌站,严禁使用。

3.4.1.9 优化配合比设计

混凝土配合比设计应在满足对混凝土强度和抗渗等级控制碱-集料反应的前提下必须具有良好的施工性能、良好的耐久性和满足清水混凝土的特殊要求。

为优选出强度、抗渗等级符合要求,施工性能优良（坍落度及经时坍落度损失、凝结时间符合要求,不泌水、离析,可泵性好）,拌合物色泽均匀,符合混凝土总碱含量控制在规定范围的配合比,经试配,采用以下配合比,并在施工中严格按此配比,不得随意更改,出入口墙体配合比详见下表 14-7-3,筒体墙配合比详见下表 14-7-4:

表 C25 混凝土配合比表

| | | | | | | | |
|-----------------------------|------|------|------|------|---------------|----------------|-------|
| 强度等级 | C25 | 水胶比 | 0.46 | 水灰比 | 0.70 | 砂率 | 46.0% |
| 材料名称 项目 | 水泥 | 水 | 砂 | 石 | 外加剂 (RH-7) | 掺合料(Ⅱ级 粉煤灰) | |
| 每 m ³ 用量 (kg) | 184 | 185 | 924 | 1002 | 8.5 | 93 | |
| 重量比 | 1.00 | 1.01 | 5.02 | 5.45 | 0.05 | 0.51 | |

表 14-7-4 C40 混凝土配合比表

| | | | | | | | |
|-----------------------------|------|------|------|------|---------------|----------------|-----|
| 强度等级 | C40 | 水胶比 | 0.36 | 水灰比 | 0.49 | 砂率 | 43% |
| 材料名称 项目 | 水泥 | 水 | 砂 | 石 | 外加剂 (RH-7) | 掺合料 (Ⅱ级粉煤灰) | |
| 每 m ³ 用量 (kg) | 277 | 185 | 772 | 983 | 12.8 | 140 | |
| 重量比 | 1.00 | 0.67 | 2.79 | 3.55 | 0.05 | 0.51 | |

3.4.2 混凝土的浇筑

3.4.2.1 施工准备

混凝土浇筑主要采用地泵和布料杆，局部采用塔吊配合。

混凝土泵送施工时，统一指挥和调度，根据搅拌站与工地距离、从搅拌站到工地需要时间、每车混凝土浇筑时间，确定车的数量。应用无线通讯设备进行混凝土泵搅拌运输车与浇筑地点的联络，把握好浇筑与泵送的时间。

浇筑混凝土的过程中有专人对钢筋、模板、支撑系统进行检查，一旦移位，变形或者松动要马上修复，顶板钢筋的水平骨架，应有足够的钢筋撑脚或钢支架，钢筋重要节点应采取加固措施。

关注天气预报，了解当地停电、停水安排，若停电、停水无法避开时，提前做好准备。在不良天气施工应做好防雨措施，准备足够的防雨布，遮盖工作面，防止雨水对新浇混凝土的冲刷。

事先观察好钢筋的情况，对钢筋较密处预备好 $\phi 30$ 振捣棒。

对于不同混凝土强度等级分界处，垂直于外墙面，用 5mm*5mm 钢板网封堵密实。

3.4.2.2 混凝土浇筑

浇筑之前将模板下口海绵条封堵密实，防止漏浆。

墙体混凝土浇筑流向以角部为起点，先在根部浇筑 5-10cm 厚与混凝土成分相同的水泥砂浆，用铁锹均匀入模，注意不能用吊斗或泵管直接倾入模板内，以免砂浆溅到模板上凝固，导致拆模后混凝土表面形成小斑点。注意砂浆不得铺的太早或太开，以免在砂浆和混凝土之间形成冷缝，影响观感，应随铺砂浆随下料。

混凝土浇筑时采用标尺杆控制分层厚度（夜间施工时用手把灯照亮模板内壁），分层下料、分层振捣，每层混凝土浇筑厚度严格控制在 40cm 以内，振捣时注意快插慢抽，并使振捣棒在振捣过程中上下略有抽动，上下混凝土振动均匀，使混凝土中的气泡充分上浮消散。

振捣棒移动间距不大于 35cm，在钢筋较密的情况下移动间距可控制在 20cm 左右。浇筑过程中可用小锤敲击模板侧面检查，振捣时注意钢筋密集及洞

口部位不得出现漏振、欠振或过振。

根据样板墙施工经验和现场混凝土坍落度情况，一般振捣时间控制在 20-30 秒左右，即可认为振捣时间适宜，上层混凝土表面应以出现浮浆、不再下沉、不再上冒气泡为准。

为使上下层混凝土结合成整体，上层混凝土振捣要在下层混凝土初凝之前进行，并要求振捣棒插入下层混凝土 5—10cm。

为减少混凝土表面气泡，第一次振捣结束后 20-30 分钟，上层混凝土浇筑之前对混凝土进行第二次振捣。

上口找平：墙体混凝土浇筑完后，将上口甩出的钢筋加以整理，用木抹子按标高线添减混凝土，将墙上表面混凝土找平，高低差控制在 10mm 以内。

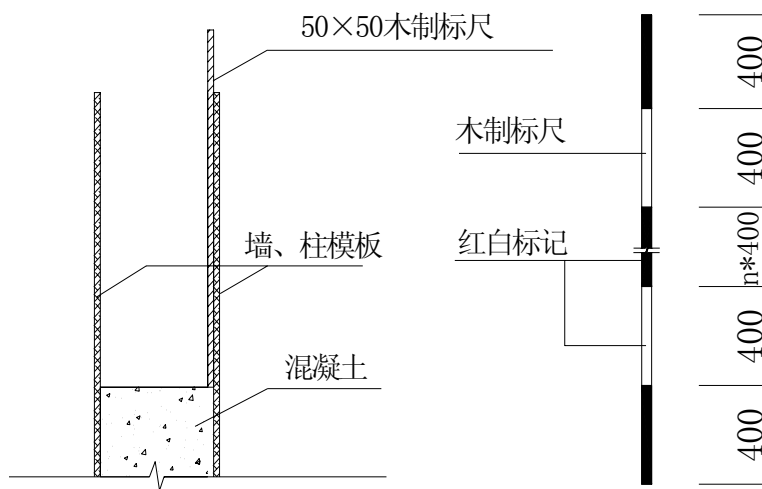


图 14-7-9 混凝土分层厚度控制图

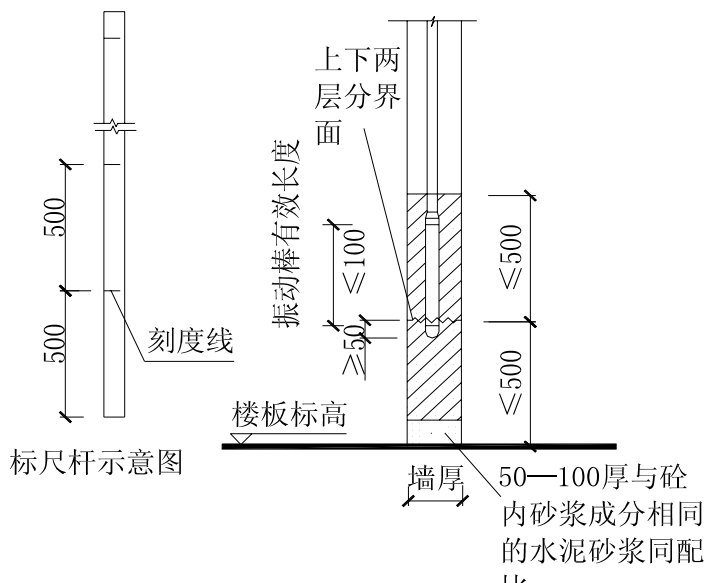


图 14-7-10 混凝土上下结合控制图

3.4.3 混凝土的养护

浇筑砼 48 小时后拆模，拆模板之前应对混凝土洒水进行养护，拆模后立即刷专用养护液养护。

混凝土强度达到 1.2MPa 前，严禁上人。

3.4.4 泵位布置

根据施工进度，现场混凝土以地泵和布料杆为主，局部以塔吊为辅助。

4.质量标准及质量控制要点

4.1 质量标准

4.1.1 表面观感质量

(1) 颜色：灰色。要求色泽均匀无明显色差。

(2) 表面：混凝土密实整洁，面层平整，阴阳角的棱角整齐平直，梁柱节点或楼板与墙体交角、线、面清晰，起拱线、面平顺。无油迹、无锈斑、无粉化物，无流淌和冲刷痕迹；无明显裂缝。无漏浆、无跑模和涨模，无烂根、无错台，无冷缝、无夹杂物，无蜂窝、麻面和孔洞。

(3) 结构工程保持拆除模板后的原貌，无剔凿、磨、抹或涂刷修补处理痕迹。

(4) 穿墙螺栓孔眼整齐，孔洞封堵密实平整，颜色基本同墙面一致。

(5) 混凝土保护层准确，无露筋；预留孔洞、施工缝、后浇带洞口整齐。

4.1.2 外形尺寸

(1) 几何尺寸准确、阴阳角的棱角整齐、角度方正；外檐阴阳大角垂直整齐,折线、腰线平顺；各层门窗边线顺直，不偏斜；各层阳台边角线顺直，无明显凹凸错位；滴水槽（檐）顺直整齐。

(2) 垂直度、平整度允许偏差小于混凝土规范要求，达到普通抹灰质量验收规范要求。

表 14-7-5 外形尺寸允许偏差表

| 项次 | 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|----|------|-------|--------------|------|
| 1 | 轴线位移 | 墙、柱、梁 | 5 | 尺量 |
| 2 | 截面尺寸 | 墙、柱、梁 | ±2 | 尺量 |
| 3 | 垂直 | 层高 | 5 | 线坠 |

| | | | | |
|---|-----------|----|----|--------------|
| | 度 | 全高 | 25 | |
| 4 | 表面平整度 | | 3 | 2m 靠尺、塞尺 |
| 5 | 角、线顺直 | | 4 | 线坠 |
| 6 | 预留洞口中心线位移 | | 5 | 拉线、尺量 |
| 7 | 阳台、雨罩位置 | | ±3 | 尺量 |
| 8 | 分格条（缝）直线度 | | 4 | 拉 5m 线，用钢尺检查 |
| 9 | 接缝错台 | | 2 | 尺量 |

4.2 质量控制要点

清水混凝土工程除按照混凝土工程的一般要求进行质量控制外，还要根据本工程的特点从以下方面控制。

4.2.1 模板：模板工程质量是达到清水混凝土要求的首要条件，必须保证模板尺寸准确，有足够的刚度，拼缝严密平整，板面平顺清洁，粗糙度满足要求。

4.2.2 钢筋：入模的钢筋要保持清洁，无明显水锈、油污及其它污染；钢筋翻样制作准确，保护层宜按正误差控制，绑扎时需将绑扎点的扎丝扣和尾按倒，以免翘起在混凝土面出现锈斑。

4.2.3 混凝土

（1）混凝土需经试验、试配，优选出满足强度和抗渗等级要求、施工性能良好的配合比；

（2）选定的预拌混凝土供应厂家必须按照优化的配合比，选用同一厂家、同一品种标号的水泥，同一品种、规格的外加剂、掺合料、脱模剂和养护液；选用同一产源、同一品种、同一规格的粗细骨料，以确保执行同一配合比；并且要注意原材料的色泽，使混凝土的色差能保持在可接受范围。

（3）切实作好混凝土浇筑阶段的施工技术管理和成品保护；及时作好保湿蓄热养护，确保浇筑质量。

5. 成品保护

5.1 混凝土拆模应先退出组合对拉螺栓的两端螺杆再拆模，拆下的模板应轻拆轻放。拆模时，不得碰撞清水混凝土结构；

5.2 混凝土拆模后立即进行保湿养护，养护期满仍将彩条编织布覆盖混凝土面以防污染；

5.3 每次浇筑混凝土后，立即对浇筑构件的水平缝以下的混凝土清理干净，对偶尔出现的流淌的砂浆擦洗干净；

5.4 清水混凝土面须作好预埋，不得事后剔凿。

第八节 大体积混凝土施工方案

1.工程概况

本工程大体积混凝土部位有：筏型基础底板混凝土工程。

为保证施工质量，我公司总结以往许多大体积混凝土施工经验，对以下重点内容进行了重点控制和方案制定：

采用何种浇筑方式有利于大体积混凝土的质量；

如何控制大体积的水化热；

如何避免混凝土浇筑过程中冷缝的产生；

大体积混凝土浇筑过程中混凝土供应和交通运输的保证。

2.技术准备工作

首先根据现行国家有关规范，向设计单位建议采用 60 天标养强度值代替 28 天标养强度值，以尽量减少单方混凝土水泥用量，降低水泥水化热，从而减少混凝土产生裂缝的机会。以下内容仍为依据招标图设计要求（28 天标养强度值）制定的相关技术和管理措施。

在大面积混凝土浇筑前，首先通过理论计算，估算出了可能产生的最大温度收缩应力不超过混凝土的抗拉强度，方案所采取的防裂措施能有效控制裂缝的出现。施工中还将根据实际应用混凝土配合比进行二次验算，如收缩应力超过混凝土的抗拉强度，则将采取措施调整混凝土的入模温度、降低水化热温升值、缩小混凝土内外温差、改善混凝土拌和物性能、提高抗拉强度或改善约束等技术措施，直至将应力值控制在允许范围内。

对混凝土浇筑前的裂缝控制计算，是本工程大体积混凝土施工前期技术准备的关键工作，并以此确定底板混凝土养护采取的具体措施以及相应的养护周期。

3.大体积混凝土施工配合比控制及原材料的选用

大体积混凝土需连续浇筑，因此对于配合比及原材料的控制、选择有资质与生产能力的预拌混凝土供应站尤为关键。该混凝土必须统一配合比、统一水泥厂家、统一外加剂厂家、统一入模混凝土温度，以降低混凝土强度的离散性，减少混凝土内部温度差。混凝土的水灰比控制在 0.4~0.5，砂率控制在 40%左右。

所用原材料必须符合现行国家标准及规范的规定，同时在混凝土施工中必须按相应的规范要求进行检查，确保其质量符合要求。

水泥应选用低水化热的水泥品种，本工程基础和柱的混凝土强度等级为 C40，故选用 42.5 矿渣硅酸盐水泥，以尽量降低水泥自身的发热量。

粗细骨料的选择：粗骨料选用 5~25 碎石连续级配，含泥量指标小于 1%，细骨料采用细度模数 2.5 左右的中粗砂，含泥量指标小于 2%。

外掺剂采用缓凝型减水剂，以减少用水量，减少水泥用量，改善混凝土工艺

的特性，放慢水泥的水化热释放速度，推迟和降低水化热峰值，与此同时掺用适量比例的粉煤灰和矿渣粉活性混合材料，起到降低水泥用量，改善混凝土的和易性，降低水化热的作用，使得混凝土温升峰值得到一定的控制。

现场施工混凝土的坍落度控制在 $140\pm 20\text{mm}$ 。

对凝结时间的要求：初凝时间为 12 小时左右。

混凝土的搅拌：在统一混凝土施工配合比前提下，统一各种原材料的厂家、品种及产地，严格控制原材料计量及投料顺序，确保混凝土质量。

4.混凝土供应和运输

混凝土运输时间：鉴于本工程大体积混凝土强度等级为 C40，故从搅拌机卸出到浇筑完毕的连续时间要求如下表 14-8-1。

表 14-8-1 混凝土运输时间表

| 序号 | 大气环境温度 | 时间 (min) |
|----|---------------------------|----------|
| 1 | $\leq 25^{\circ}\text{C}$ | 90 |
| 2 | $> 25^{\circ}\text{C}$ | 60 |

混凝土供应源:

根据本工程的地理位置以及对混凝土运输时间的要求，我公司深入调研了周边的搅拌站资源情况，为确保混凝土施工的连续性供应提前做好准备。

混凝土运抵现场的坍落度控制在 $140\pm 20\text{mm}$ 范围内。保证运到浇筑地点时混凝土温度不超过临界值（由混凝土热工计算确定）。根据底板施工的时间段确定浇筑时的环境温度（取历年同期的平均温度）。

由于本工程混凝土方量短时间内需用量较大，并且供应不得间断。我公司届时在现场调度统一指挥下按指定输送泵编号进场供货。

5.大体积混凝土浇筑

在浇筑前要做好充分的准备工作，包括现场准备、人员、机具及解决坍落度不能满足泵送时外加剂及标准水泥浆准备。制定周密可行的施工方案并进行施工和技术交底、机具的准备及就位后试运行、水电供应的保证等；要掌握天气的温度变化情况，检查模板、钢筋、预埋管线、施工缝、后浇带留置是否严密牢固及其他预检、隐检项目，检查安全设施、劳动力的配备情况是否妥当，满足施工浇筑的要求。

浇筑施工要点：大体积混凝土在浇筑过程中拟分段分层浇筑，为保证混凝土浇筑时不发生离析，便于浇筑振捣密实和保证施工的连续性，施工时将注意满足以下要求：

在浇筑过程中控制混凝土的均匀性和密实性，混凝土拌合物运到现场后，立即浇筑入模。

T_w 、 T_{ce} 、 T_{sa} 、 T_g --水、水泥、砂、石的温度($^{\circ}\text{C}$)。

ω_{sa} 、 ω_g --砂、石的含水率(%)。

c_1 、 c_2 --水的比热容(kJ/kg.K)及溶解热(kJ/kg)。

当骨料温度 $>0^{\circ}\text{C}$ 时, $c_1=4.2$, $c_2=0$; 当 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 时, $c_1=2.1$, $c_2=335$ 。

为了计算简便, 外加剂的重量均计算在水泥的重量内。

$$T_0 = [0.9(432 \times 20.2 + 730 \times 35 + 1083 \times 35) + 4.2 \times 20.2(195 - 3\% \times 730 - 2\% \times 1083) + 4.2(3\% \times 730 \times 35 + 2\% \times 1083 \times 35) - 0] \div [4.2 \times 195 + 0.9(432 + 730 + 1083)] = 29.6^{\circ}\text{C}$$

混凝土拌合物的出机温度

$$T_1 = T_0 - 0.16(T_0 - T_i)$$

式中: T_1 --混凝土拌合物的出机温度($^{\circ}\text{C}$);

T_i --搅拌棚内温度($^{\circ}\text{C}$)。

$$T_1 = 29.6 - 0.16(29.6 - 35) = 30.4^{\circ}\text{C}$$

混凝土拌合物浇筑完成时的温度

$$T_2 = T_1 - (\alpha t + 0.032n)(T_1 - T_a)$$

式中: T_2 --混凝土拌合物经运输至浇筑完成时的温度($^{\circ}\text{C}$)

t --混凝土自运输至浇筑完成时的时间(h)

n --混凝土转运次数

T_a --运输时的环境气温($^{\circ}\text{C}$)

α --温度损失系数(h-1)

鉴于本工程采用混凝土搅拌运输车运送混凝土, 故取 $\alpha=0.20$ 。混凝土自运输至浇筑完成时的平均时间为 0.6 小时

$$T_2 = 30.4 - (0.2 \times 0.6 + 0.032 \times 1) \times (30.4 - 35) = 31.1^{\circ}\text{C}$$

混凝土养护期间热工计算

混凝土强度等级 C40, 胶凝材料采用 42.5 矿渣水泥, 每立方米计划用量 432kg。入模温度 31.1°C , 大气平均温度取 20.2°C 。混凝土块体最大厚度按 5.60m 考虑。

混凝土的绝热温升

假定底板结构四周没有任何散热和热损失条件, 水泥水化热全部转化为温升后的温度值, 则混凝土的水化热绝对温升值按下式进行计算:

$$T(t) = mCQ \div CP \times (1 - e^{-mt})$$

$$T(t) = 432 \times 335 \div (0.96 \times 2400) \times 1 = 62.8^{\circ}\text{C}$$

混凝土内部最高温度

上式计算的水化热温度为绝热状态下的混凝土温升值，实际上承台混凝土并非完全处于绝热状态，而是处于散热条件下，上下表面一维散热，温升值比按绝热状态计算的要小。因此混凝土内部的中心温度按下式进行计算：

$$T_{\max} = T_2 + T(t) \times \xi$$

其中： T_{\max} --混凝土内部中心最高温度（℃）

T_2 --混凝土的浇筑入模温度

ξ --不同浇筑厚度的温降系数（℃）

根据以往同类经验，混凝土在浇筑后第五、六天时，水泥水化热最大，故计算第 5 天的绝热温升。

$$T_{\max} = T_2 + T_t \times \xi = 31.1 + 62.8 \times 0.75 = 78.2^\circ\text{C}$$

混凝土最高温度与大气平均温度之差为 $78.2 - 20.2 = 58$ （℃）

根据有关规范规定：对大体积混凝土的养护，应根据气候条件采取控温措施，并按需要测定浇筑后的大气温度、混凝土表面和内部温度，将温差控制在设计要求的范围内以内；当设计无具体要求时，温差不宜超过 25°C 。

由于混凝土内部最高温度理论计算为 78.2°C ，因此将混凝土表面的温度控制在 54°C 左右，这样混凝土内部温度与表面温度之差不超过 25°C 。因此混凝土表面需进行覆盖保温（一层塑料布加三层防火草帘），使混凝土表面温度尽可能达到 54°C 。当混凝土内部温度与表面温度之差、表面温度与环境温度之差在临时撤除表面保温覆盖措施期间，在 48h 内均连续小于 25°C 时，解除保温措施。

8. 大体积混凝土的测温

大体积混凝土温控施工中，在混凝土的浇筑过程中还应进行浇筑温度的监测，在养护过程中进行升降温、内外温差、降温速度及环境温度的监测，为施工过程中及时准确采取控温措施提供可靠依据。因此，通过测温工作了解大体积混凝土的内外温度，并根据监测结果指导降温、保温、保湿等工作，对保证混凝土质量和控制混凝土的裂缝有着重要意义。

为掌握基础内部实际变化情况，防止内外温差超限值而产生收缩裂缝，对底板基础内外均进行测温记录、绘制代表性测温点温度变化曲线，以指导混凝土的养护工作。

现场温控监测采用高精度多通道测量单元，采集器通过分枝网络与中央控制器组成的分散式数据采集系统，测温元件采用高精度埋入式热电阻温度传感器，巡检时间小于 1s。测点通过信号分支传送到采集器，再通过信号总线传输到计算机，通过电脑的分析处理及时生成相应的温升发展趋势及有关的图象数据。所有测点在钢筋工程施工时固定牢固并在大体积混凝土施工时派专人负责看管，保护好所有测点不受影响。

传感器的预留：使用前将温度传感器用铁丝固定在 $\phi 16$ 的钢筋上，钢筋顶端 200mm 范围涂刷红色油漆一道作为底板顶标高控制线（红色油漆线下埋入底板内）。从红色油漆线向下量取不同测温点深度，将温度传感器顶端的灵敏元件固定于各测温点处（灵敏元件与钢筋之间用绝缘胶布隔开）。并在浇筑混凝土前将

插头包裹好，以免污染。

混凝土浇筑初期每 2h 进行一次测温，8h 后每 4h 测温一次。测温连续进行，直至撤除保温后内外（包括混凝土表面与大气之间）温差连续 48h 不大于 25℃。测温人员由具有一定技术职称、经培训合格后方可上岗，并由技术主管人员进行指导和书面交底。

测温人员应熟悉测温孔的位置，注意做好保护，保证测温点灵敏、有效。

测温人员应同时注意检查保温覆盖情况，了解结构的浇筑日期、养护日期以及混凝土的允许最低、最高温度，如发现问题，应及时通知有关人员，及时采取措施，加强保温。

第九节 二次结构施工方案

1.工程概况

本工程体育场四个看台和附属用房的框架结构外围护墙均采用 240 厚 GZL 保温轻集料砌块，所有电梯井道、管道竖井、变配电室、泵房、楼梯间和卫生间隔墙均采用陶粒混凝土空心砌块。紧邻电梯井道的办公室和包厢隔墙增加 50 厚矿棉吸音板外罩面层。

外围护墙在墙端、拐角、丁字交叉、十字交叉处均设置构造柱，且一段直墙上构造柱间距不大于 4 米；所有陶粒混凝土空心砌块隔墙当墙高大于 3.6m 时，应于门窗顶或墙高中部设圈梁一道，墙洞顶部的圈梁其截面及配筋应不小于与洞口相应的过梁；圈梁宽度同墙厚，高度 120mm，配筋 4 ϕ 10/ ϕ 16@200。圈梁、构造柱钢筋均为 I 级钢筋（ $f_yk=235N/mm^2$ ），II 级钢筋（ $f_yk=335N/mm^2$ ），所采购钢筋的质量要求应符合国家标准的规定。圈梁、构造柱混凝土强度等级为 C25。

所有卫生间、清洁间内隔墙均采用 120 厚 75 系列轻钢龙骨水泥加压板双面双层，所有办公室、包厢隔墙均采用 120 厚 75 系列轻钢龙骨石膏板双面双层，内填容重不大于 50kg/m³ 的岩棉。

2.砌块墙体施工

2.1 工艺流程

放墙线→排砖→绑扎构造柱钢筋→立皮数杆、拉通线→砌砖→设置拉接筋及圈梁钢筋→合圈梁及构造柱模板→浇筑圈梁及构造柱混凝土→拆模养护→砌上层砖

2.2 砌体施工技术措施

2.2.1 施工前必须根据楼层净空高度、门口高度、圈梁标高，在技术交底中画出墙身大样，主要是通过调整灰缝大小满足墙身各段标高及砌块尺寸要求，并据此设立皮数杆控制各竖向标高。

2.2.2 砌筑前先按弹好的底线进行摆砖，以确定构造柱位置及门窗洞口间砌块的布置，现场摆砖调整合理无误后，方可开始砌筑。

2.2.3 砌筑前一天砌块应进行浇水湿润，冲去浮尘，清除砌块表面的杂物后

方可运输就位。砌筑就位应先远后近、先下后上、先外后内；每层开始时，应从转角处或定位砌块处开始。

2.2.4 砌筑前首先将基层清理干净，立皮数杆，并保证其垂直、稳固，拉通线控制砌体施工。砌筑时上下层砖缝相互错开，组砌方法见图 14-9-1。根据皮数杆严格控制竖向标高，坚持“三皮一吊，五皮一靠，十皮一量”，以控制砌体质量，灰缝控制在 8—10mm 之间。

2.2.5 砖砌体在构造柱处留设马牙槎，先退后进，两侧对称，上下顺直以保证构造柱断面尺寸，具体形式见图 14-9-2。

2.2.6 墙底部应砌烧结普通砖或现浇混凝土坎台，其高度不宜小于 200mm。

2.2.7 为了减少气温对砌体质量的影响，冬施期间砌筑施工应在白天进行，且应首先砌筑外围护墙及迎风面墙，以降低室内的空气流动，每天砌筑完成后应对新砌砌体进行覆盖保温。

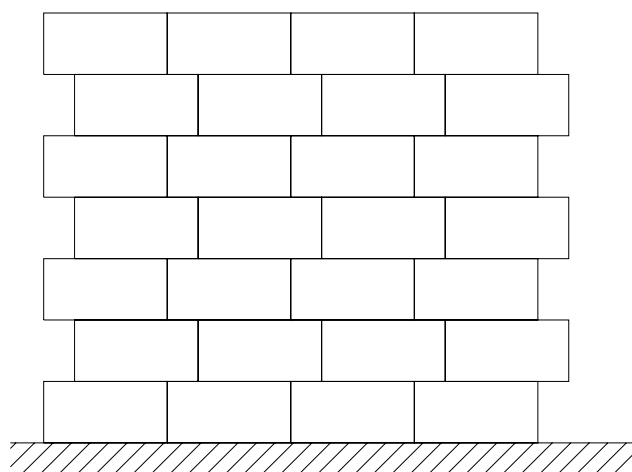


图 14-9-1 二次结构墙体组砌方法图

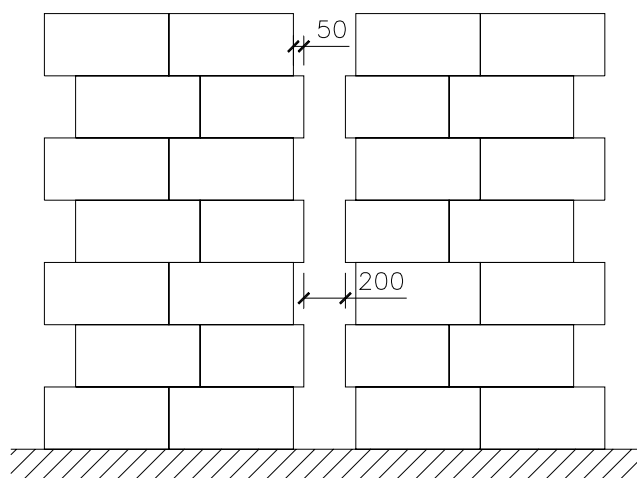


图 14-9-2 马牙槎留设形式图

2.2.8 砌筑砂浆配合比应由试验室确定，现场进一台砂浆搅拌机搅拌，计量

时采用重量比，计量精度为水泥控制在 $\pm 2\%$ ，砂控制在 $\pm 5\%$ 以内。

2.3 圈梁、构造柱、过梁及拉接筋施工

2.3.1 圈梁、构造柱、过梁及拉接筋的设置

二次结构墙的转角、纵横墙交接处及门洞口两侧均需设置构造柱，构造柱间距应小于 4 m，横截面尺寸为墙厚 $\times 200$ ，主筋为 $4\phi 10$ ，箍筋为 $\phi 6@250$ ；II 段外填充墙每隔 1.8 设一道圈梁，隔墙当墙高大于 3.6m 于门窗顶或墙高中部设置一道圈梁（兼过梁），截面尺寸为 120 高 \times 墙厚，主筋为 $4\phi 10$ ，箍筋为 $\phi 6@200$ 。

在砌体与构造柱、混凝土结构、钢结构交接部位沿砌体高度每隔 0.6m（两层砖）设置一道拉接筋，拉接筋为 $2\phi 6$ ，长度为 1m。

2.3.2 圈梁、构造柱及拉接筋的施工顺序

按图纸要求砌体结构中间部位有几道圈梁将墙体分为上下几部分，施工时圈梁、构造柱也分上下几部分进行浇筑，但构造柱的钢筋可以使用通长钢筋，一次绑扎到顶，圈梁、构造柱施工顺序见图 14-9-3。

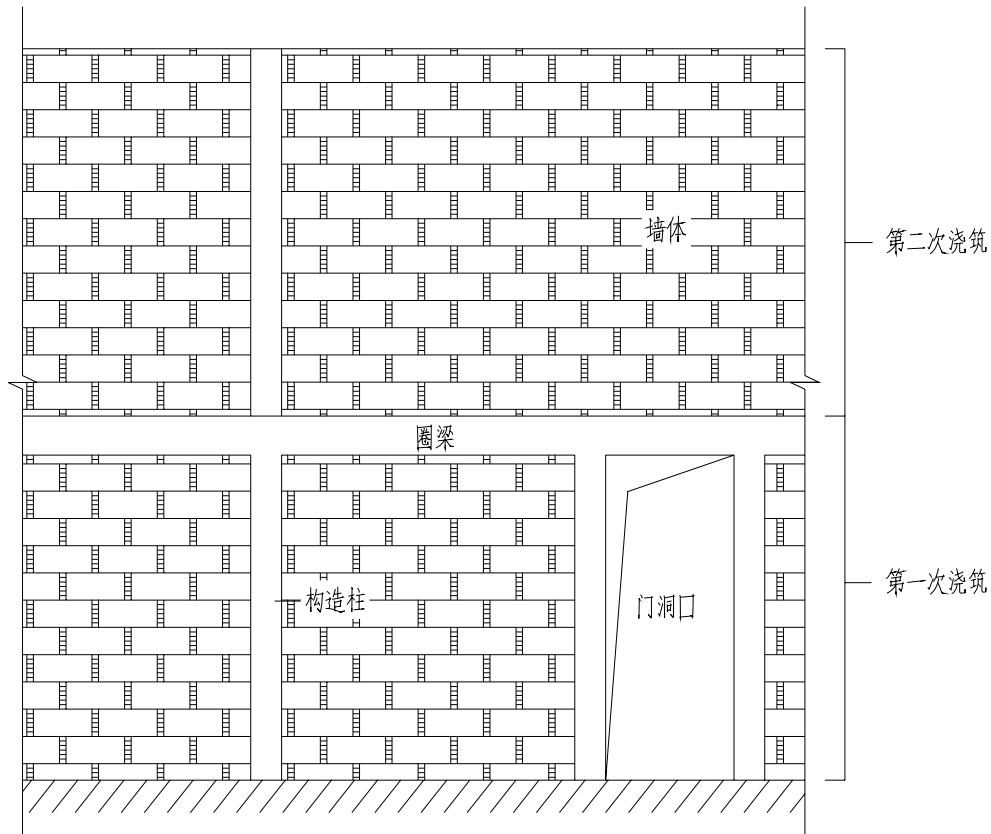


图 14-9-3 圈梁、构造柱施工顺序图

2.3.3 圈梁、构造柱、拉接筋的钢筋与结构的连接采用膨胀螺栓连接形式。

2.3.4 一般门窗洞口上部圈梁可兼做过梁，但对于较宽的门窗洞口应按设计要求单独配筋。

2.3.5 圈梁、构造柱模板采用多层板支设并用钢筋头加工定位卡子进行固定，过梁下部应用木方加工大头撑顶紧；一般部位圈梁、构造柱的模板待混凝土浇筑

24 小时后即可拆除，过梁下部支撑应根据其跨度适当延长拆模时间。

2.3.6 砌块填充墙与混凝土梁、预埋管道交接处，均沿缝长度方向加铺长度 ≥ 200 宽钢板网，用射钉绷紧钉牢，再做外墙饰面。

2.3.7 砌块填充墙顶部与楼板连接处须斜砌，逐块敲紧砌实、砂浆饱满。

2.4 吸音墙面安装

安装前首先进行基层处理，要做到墙体平整、坚固、干燥、无污染，然后涂刷防潮层，并待其干燥后在其上按 0.6m 间距弹方格网线，确定龙骨位置，要求弹线分格均匀合理，水平及垂直度满足要求；根据龙骨连接件尺寸要求确定膨胀螺栓位置并固定膨胀螺栓（膨胀螺栓在空心砖墙的具体固定方法需同设计单位确定，如需设置埋件应在砌体施工时首先确定龙骨位置并留设埋件）；安装龙骨时应保证外侧的平整度及与基层连接的可靠性，最后安装矿棉吸音罩面板。吸音墙面安装按轻钢龙骨隔墙施工的质量标准和成品保护措施。

2.5 质量验收标准

2.5.1 各种原材料的强度、规格必须满足设计要求，进场检验工作必须认真完成。

2.5.2 砂浆的饱满度、砌体的组砌方法、结构尺寸及拉结筋数量和位置等应满足设计要求。

2.5.3 砂浆采用的配合比要由试验室确定，水泥含量要严格控制。砂浆要随用随拌，要求在搅拌后 3-4 小时内使用完毕，严禁使用放置时间过长的砂浆。

2.5.4 墙面要干净、整洁，不得出现透明缝、瞎缝、假缝。

2.5.5 圈梁、构造柱钢筋保护层厚度及箍筋间距应满足设计要求。

2.5.6 圈梁、构造柱要求混凝土密实，表面平整，边角整齐平直，无漏振，无漏浆、无夹杂物、无裂缝，且气泡分散。

2.5.7 砌体工程质量要求如，见表 14-9-1。

表 14-9-1 砌体工程质量要求表

| 项 目 | 允许偏差(mm) | 检查方法 |
|---------|----------|----------------|
| 轴线位置偏移 | 10 | 用经纬仪或拉线和尺量检查 |
| 垂直度 | 5 | 用经纬仪或吊线和尺量检查 |
| 表面平整度 | 8 | 用 2 米靠尺和楔形塞尺检查 |
| 水平灰缝平直度 | 10 | 拉 10 米线和尺量检查 |
| 水平灰缝厚度 | ± 2 | 与皮数杆比较尺量检查 |
| 门洞口位置 | ± 5 | 尺量检查 |
| 构造柱截面 | ± 10 | 尺量检查 |

2.6 成品保护

先装门窗框时，在砌筑过程应对所立之框进行保护；后装门窗框时，应注意固定框的埋件牢固，不可损坏、不可使其松动。

砌体上的设备槽孔以预留为主，因漏埋或未预留时，应采取措施，不因剔凿而损坏砌体的完整性。

砌筑施工应及时清除落地砂浆。

拆除施工架子时，注意保护墙体及门窗口角。

2.7 质量通病预防

砌体粘结不牢：原因是砌块浇水、清理不好，砌块砌筑时一次铺砂浆的面积过大，校正不及时；砌块在砌筑使用的前一天，应充分浇水湿润，随吊运随将砌块表面清理干净；砌块就位后应及时校正，紧跟着用砂浆（或细石混凝土）灌竖缝。

第一皮砌块底铺砂浆厚度不均匀：原因是基底未事先用细石混凝土找平标高，必然造成砌筑时灰缝厚度不一，应注意砌筑基底找平。

拉结钢筋或压砌钢筋网片不符合设计要求：应按设计和规范的规定，设置拉结带和拉结钢筋及压砌钢筋网片。

砌体错缝不符合设计和规范的规定：未按砌块排列组砌图施工。应注意砌块的规格并正确的组砌。

砌体偏差超规定：控制每皮砌块高度不准确。应严格按标帜杆高度控制，掌握铺灰厚度。

3.轻钢龙骨隔墙施工

3.1 工艺流程

弹线、分档→做地枕带（设计有要求时）→固定沿顶、沿地龙骨→固定边框龙骨→安装竖向龙骨→安装门、窗框→安装附加龙骨→安装支撑龙骨→检查龙骨安装→电气铺管安附墙设备→安装一面罩面板→填充隔声材料→安装另一面罩面板→接缝及护角处理→质量检验

3.2 施工技术措施

弹线、分档：在隔墙与上、下及两边基体的相接处，应按龙骨的宽度弹线。弹线清楚，位置准确。按设计要求，结合罩面板的长、宽分档，以确定竖向龙骨；横撑及附加龙骨的位置。

固定沿项、沿地龙骨；沿弹线位置固定沿项、沿地龙骨，可用射钉或膨胀螺栓固定，固定点间距应不大于 600mm，龙骨对接应保持平直。

固定边框龙骨：沿弹线位置固定边框龙骨，龙骨的边线应与弹线重合。龙骨的端部应固定，固定点间距应不大于 1m，固定应牢固。

边框龙骨与基体之间，应按设计要求安装密封条。

选用支撑卡系列龙骨时，应先将支撑卡安装在竖向龙骨的开口上，卡距为400~600mm，距龙骨两端的距离为20~25mm。

电气铺管、安装附墙设备：按图纸要求预埋管道和附墙设备。要求与龙骨的安装同步进行，或在另一面板封板前进行，并采取局部加强措施，固定牢固。电气设备专业在墙中铺设管线时，应避免切断横、竖向龙骨，同时避免在沿墙下端设置管线。

龙骨检查校正补强：安装罩面板前，应检查隔断骨架的牢固程度，门窗框、各种附墙设备、管道的安装和固定是否符合设计要求。如有不牢固处，应进行加固。龙骨的立面垂直偏差应 $\leq 3\text{mm}$ ，表面不平整应 $\leq 2\text{mm}$ 。

安装罩面板：板宜竖向铺设，长边（即包封边）接缝应落在竖龙骨上。曲面墙所用板宜横向铺设。龙骨两侧的板及龙骨一侧的内外两层板应错缝排列，接缝不得落在同一根龙骨上。铺放墙体外的填充材料，与安装另一侧板同时进行，填充材料应铺满铺平。

接缝及护角处理：接缝做法采用平缝。

3.3 质量验收标准

轻钢龙骨、罩面板必须有产品合格证，其品种、型号、规格应符合设计要求。

轻钢龙骨使用的紧固材料，应满足设计要求及构造功能。安装轻钢骨架应保证刚度，不得弯曲变形。骨架与基体结构的连接应牢固，无松动现象。

墙体构造及板的纵横向铺设应符合设计要求，安装必须牢固。板不得受潮、翘曲变形、缺棱掉角，无脱层、折裂，厚度应一致。

轻钢骨架沿顶、沿地龙骨应位置正确、相对垂直。竖向龙骨应分档准确、定位正直，无变形，按规定留有伸缩量（一般竖向龙骨长度比净空短30mm），钉固间距应符合要求。

罩面板表面平整、洁净，无锤印，钉固间距、钉位应符合设计要求。

罩面板接缝形式应符合设计要求，接缝和压条宽窄一致，平缝应表面平整，无裂纹。

3.4 成品保护

轻钢骨架隔墙施工中，各工种间应保证已安装项目不受损坏，墙内电线管及附墙设备不得碰动、错位及损伤。

轻钢龙骨及纸面石膏板入场，存放使用过程中应妥善保管，保证不变形、不受潮、不污染、无损坏。

施工部位已安装的门窗、地面、墙面、窗台等应注意保护，防止损坏。

已安装好的墙体不得碰撞，保持墙面不受损坏和污染。

3.5 质量通病预防

板缝开裂是质量通病。克服板缝开裂，不能单独着眼于板缝处理，必须综合

考虑。

首先轻钢龙骨结构构造要合理，应具有一定刚度；二是板不能受潮变形，与轻钢龙骨的钉固要牢固；三是接缝腻子要考究，保证墙体伸缩变形时接缝不被拉开；四是接缝处理要认真仔细，严格按操作工艺施工。只有综合处理，才能克服板缝开裂的质量通病。

超过 12m 长的墙体应按设计要求做控制变形缝，以防止因温度和湿度的影响产生墙体变形和裂缝。

进入冬季采暖期又尚未住人的房间，应控制供热温度，并注意开窗通风，以防干热造成墙体变形和裂缝。

轻钢骨架连接不牢固，其原因是局部节点不符合构造要求，安装时局部节点应严格按图上的规定处理，钉固间距、位置、连接方法应符合设计要求。

墙体罩面板不平，多数由两个原因造成：一是龙骨安装横向错位；二是石膏板厚度不一致。

明凹缝不匀：纸面石膏板拉缝未很好掌握尺寸，施工时注意板块分档尺寸，保证板间拉缝一致。

第十节 屋面工程施工方案

1.工程概况

体育场罩棚为阳光板屋面，看台五层为彩色金属夹芯板屋面、四层为塑木地板屋面、二层卫生间屋顶为池座看台 1—5 步、二层平台为彩色广场砖、一层局部屋顶为罩光漆罩面屋面。

圆形坡道为单层金属屋面板屋面，无保温层，单向有组织排水坡度 2%。

附属用房为阳光板屋面，局部彩色金属夹芯板屋面。

阳光板屋面、金属单面板屋面、彩色金属夹芯板屋面，由甲方指定分包。

我方施工范围是塑木地板、彩色广场砖、罩光漆罩面屋面、看台屋面。除部分卫生间屋面，均为上人平台。屋面防水等级为二级，采用双层 0.8mm 聚乙烯丙纶柔性复合防水卷材；屋面保温层采用 50 厚挤塑聚苯板。屋面排水为单向有组织排水，排水坡度 0.5%。

看台屋面采用双层 0.5mm 聚乙烯丙纶柔性复合防水卷材，与下部混凝土连接采用无反应性无溶剂无稀释剂聚氨酯，1.2 厚胶接材料，防水层上部采用 20mm 聚合物防水水泥砂浆保护层。向体育场内单向有组织排水坡度 0.3%。

2.施工组织与安排

外檐施工完毕后进入屋面施工阶段。

防水层由专业队伍进行施工，防水施工人员要持证上岗。其余工作由土建施工单位负责施工。

屋面施工用的材料由塔式起重机进行垂直运输。

3.工艺做法

塑木地板屋面工艺做法：钢筋混凝土屋面板→50厚挤塑聚苯板→找坡层（最薄处30厚1:0.2:3.5水泥粉煤灰页岩陶粒找2%坡）→20厚1:3水泥砂浆找平层→双层0.8mm聚乙烯丙纶柔性复合防水卷材，卷材之间采用1.2厚专用胶结料→40厚C20细石混凝土保护层，内配双向Φ6@200，3×3m分缝，缝宽10填聚苯板→铺20厚塑木地板。

彩色广场砖屋面工艺做法：钢筋混凝土屋面板→20厚1:3水泥砂浆找平层→双层0.8mm聚乙烯丙纶柔性复合防水卷材，卷材之间采用1.2厚专用胶结料→最薄处40厚C20细石混凝土保护层，找0.5%坡→25厚彩色广场砖用1:3水泥砂浆卧铺。

罩光漆罩面屋面工艺作法：钢筋混凝土屋面板→50厚挤塑聚苯板→90厚GL7.5轻集料混凝土垫层→40厚C20细石混凝土保护层→20厚1:2.5水泥砂浆找平层→3-5厚自流平厚质涂料涂层→罩光漆罩面。

看台屋面工艺做法：钢筋混凝土屋面板→50厚挤塑聚苯板→找坡层（最薄处40厚C20混凝土找0.5%坡）→20厚1:2.5水泥砂浆找平层→看台1中第1-5步。

4.施工方法

4.1 保温层施工

4.1.1 工艺流程

基层清理→弹线找坡→管根固定→保温层铺设→抹找平层

4.1.2 施工技术措施

基层清理：混凝土结构层表面，应将杂物、灰尘清理干净。

弹线找坡：按设计坡度及流水方向，找出屋面坡度走向，确定保温层的厚度范围。

管根固定：穿结构的管根在保温层施工前，应用细石混凝土塞堵密实。

保温层铺设：铺设时板块缝应错开，表面两块相邻的板边厚度应一致。在块状保温层上作找坡。

4.1.3 质量标准

保温材料的强度、密度、导热系数和含水率，必须符合设计要求和施工及验收规范的规定；材料技术指标应有试验资料。

按设计要求及规范的规定采用配合比及粘结料。

保温材料应紧贴基层铺设，铺平垫稳，找坡正确，保温材料上下层应错缝并嵌填密实。

4.1.4 成品保护

保温层施工完成后，应及时铺抹水泥砂浆找平层，以保证保温效果。

4.1.5 质量通病预防

铺设厚度不均匀：铺设时不认真操作。应拉线找坡，铺顺平整，操作中应避免材料在屋面上堆积二次倒运。保证均质铺设。

保温层边角处质量问题：边线不直，边槎不齐整，影响找坡、找平和排水。

板块保温材料铺贴不实：影响保温、防水效果，造成找平层裂缝。应严格达到规范和验评标准的质量标准，严格验收管理。

4.2 找坡、找平层施工

4.2.1 工艺流程

基层清理→管根封堵→标高坡度弹线→洒水湿润→施工找平层→养护→验收

4.2.2 施工技术措施

基层清理：将结构层、保温层上表面的松散杂物清扫干净，凸出基层表面的灰渣等粘结杂物要铲平，不得影响找平层的有效厚度。

管根封堵：大面积做找平层前，应先将出屋面的管根、变形缝、屋面暖沟墙根部处理好。

抹水泥砂浆找平层：

洒水湿润：抹找平层水泥砂浆前，应适当洒水湿润基层表面，主要是利于基层与找平层的结合，但不可洒水过量，以免影响找平层表面的干燥，防水层施工后窝住水气，使防水层产生空鼓。所以洒水达到基层和找平层能牢固结合为度。

贴点标高、冲筋：根据坡度要求，拉线找坡，一般按1~2m贴点标高（贴灰饼），铺抹找平砂浆时，先按流水方向以间距1~2m冲筋，并设置找平层分格缝，宽度一般为20mm，并且将缝与保温层连通，分格缝最大间距为6m。

铺装水泥砂浆：按分格块装灰、铺平，用刮杠靠冲筋条刮平，找坡后用木抹子搓平，铁抹子压光。待浮水沉失后，人踏上去有脚印但不下陷为度，再用铁抹子压第二遍即可交活。找平层水泥砂浆一般配合比为1：3，拌合稠度控制在7cm。

养护：找平层抹平、压实以后24h可浇水养护，一般养护期为7d，经干燥后铺设防水层。

4.2.3 质量标准

原材料及配合比，必须符合设计要求和施工及验收规范的规定。

屋面找平层的坡度，必须符合设计要求。

水泥应有出厂合格证，或试验资料。

水泥砂浆找平层无脱皮、起砂等缺陷。

整齐平顺。

找平层分格缝留设位置和间距，应符合设计和施工及验收规范的规定。

4.2.4 成品保护

抹好的找平层上，推小车运输时，应先铺脚手板车道，以防止破坏找平层表面。

找平层施工完毕，未达到一定强度时不得上人踩踏。

雨水口、内排雨口施工过程中，应采取临时措施封口，防止杂物进入塔塞。

4.2.5 质量通病预防

找平层起砂：水泥砂浆找平层施工后养护不好，使找平层早期脱水；砂浆拌合加水过多，影响成品强度；抹压时机不对，过晚破坏了水泥硬化；过早踩踏破坏了表面养生硬度。施工中注意配合比，控制加水量，掌握抹压时间，成品不能过早上人。

找平层空鼓、开裂：基层表面清理不干净，水泥砂浆找平层施工前未用水湿润好，造成空鼓；应重视基层清理，认真施工结合层工序，注意压实。

由于砂子过细、水泥砂浆级配不好、找平层厚薄不均、养护不够，均可造成找平层开裂；注意使用符合要求的砂料，保温层平整度应严格控制，保证找平层的厚度基本一致，加强成品养护，防止表面开裂。

倒泛水：保温层施工时须保证找坡泛水，抹找平层前应检查保温层坡度泛水是否符合要求，铺抹找平层应掌握坡向及厚度。

4.3 防水层施工

详见“第十一节 防水工程施工方案”。

4.4 变形缝

本工程涉及的所有变形缝均按图集 88JZ3 中的标准做法。

4.5 天沟、雨水口、排水沟

本工程涉及的所有天沟、雨水口、排水沟均按 88J5-1 中的标准做法。

5. 质量保证措施

屋面工程所采用的防水保温材料应有产品合格证书和性能检测报告，材料品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

建立以施工队（防水分包施工队）、质检员和项目部质检员为主的三级质量检查体系，加强对施工过程的检查控制，对于施工中出现的局部空鼓、卷材搭接尺寸不够，阴阳角、管根等细部结构不符合施工规范的要立即组织人员返工或返修。屋面工程完工后，应按规范规定对细部构造、接缝、保护层等进行外观检查，并进行蓄水检验。

各工种要紧密配合，对即将施工的项目进行预防，做到按工期合理安排工序，避免返工、返修等因素造成的质量问题和因工序错乱造成的质量隐患。

第十一节 防水工程施工方案

1. 屋面及看台防水卷材

1.1 工程概况

屋面防水等级为二级，设计使用年限 15 年。采用双层 0.8mm 聚乙烯丙纶柔性复合防水卷材；屋面保温层采用 50 厚挤塑聚苯板。屋面排水为单向有组织排水，排水坡度 0.5%。

看台采用双层 0.5mm 聚乙烯丙纶柔性复合防水卷材，与下部混凝土连接采用无反应性无溶剂无稀释剂聚氨酯，1.2 厚胶接材料，防水层上部采用 20mm 聚合物防水水泥砂浆保护层。向体育场内单项有组织排水坡度 0.3%。

所有外围护墙在首层地面下 60mm 处做 20mm 水泥砂浆防潮层一道。

1.2 工艺流程

清理基层表面→弹线找规矩→细部附加层施工→基层涂刷底胶→卷材铺贴→卷材收头、粘结→卷材接头密封→淋水试验→卷材保护层—验收

1.3 施工技术措施

贴防水层的基层表面应将尘土、杂物清扫干净。表面残留的灰浆硬块及突出部分应清除干净，不得有空鼓、开裂及起砂、脱皮等缺陷。伸出屋面的管道、设备等已安装完毕。

卷材防水施工前要在基层上弹定位线，铺贴卷材时应先将卷材展开或部分展开摆正对齐，从一端进行粘贴定位后再进行施工，以免错位跑偏。

附加层施工：阴阳角等细部先做附加层，附加层宽度大于 500mm，附加层单侧宽度不小于 250mm。

铺贴卷材：采用满粘法的施工。施工前要在基层上弹定位线，卷材铺贴长边搭边不小于 100mm，短边搭边不小于 150mm，接缝处不能有张嘴和翘边的现象。防水施工后要细致检查卷材接缝和节点的粘贴密封质量。

屋面与山墙、女儿墙间的防水卷材层应直接粘贴至泛水高度，最低泛水高度不小于 300mm。出屋面的管道、通气管泛水高度不小于 300mm。水落口周围直径 500mm 范围内的坡度不应小于 5%。水平伸缩缝防水保温层制作方法：在伸缩缝内填充聚苯板，并用密封膏密封，上盖铁皮。

1.4 质量验收标准

保证项目：

防水卷材等所用材料必须符合设计和施工规范规定。检验产品准用证、出厂质量证明、试验报告、说明书及防伪标志，现场取样试验。

卷材防水层及其变形缝、檐口、泛水、水落口、预埋件等细部做法必须符合设计要求和施工规范规定。

作业单位必须具备相应资质，作业人员必须持证上岗，有关证明材料齐全。

卷材防水层不得有渗漏现象。

基本项目：

铺贴卷材防水层的表面应符合排水要求，防水层无积水现象。

附加层要符合规范和设计要求。

卷材防水层铺贴和搭接、收头等细部做法应符合设计要求和施工规范的规定，并应粘结牢固，无空鼓、损伤、移动、滑移、翘边、起泡、皱褶等缺陷。

1.5 成品保护

已铺好的卷材防水层，应及时采取保护措施，不得损坏，以免造成后患。

操作人员不得穿带钉等坚硬物的鞋参加防水层作业。

穿过屋面、墙面等处管根，不得损伤和变位。

变形缝、水落口等处施工中临时堵塞的废纸、麻绳、塑料布等及时清理出去，保持管内、口内畅通。

防水层施工完成后，应及时做好保护层。在保护层完成前禁止其他工种人员在防水层上作业。

伸出屋面的管道、设备或预埋件等，应在防水层施工前安设完毕。屋面防水层完工后，严禁在其上凿孔打洞或重物冲击。

施工时不得污染已做完的墙面等部位。

防水层铺贴不得在雨天、大风天施工。遇雨时，要注意保护新铺卷材的周边（距其 3 米范围内）用塑料布进行覆盖。

安全、消防、文明施工措施：

防水层所用的卷材、粘结剂、底胶等均属易燃物品，存放和操作应远离火源，并不得在阴暗处存放，防止发生意外。

建立现场场容管理机构，明确分工，责任落实到人。

1.6 质量通病预防

空鼓：卷材防水层空鼓发生在找平层与卷材之间，且多在卷材的接缝处，其原因是防水层存有水分，找平层不干，含水率过大；空气排除不彻底，卷材没有粘贴牢固或刷胶厚度不均、厚度不够、压的不实，使卷材起鼓，施工中应控制基层的含水率，并把好各道工序的操作关。

渗漏：渗漏发生在穿过屋面管根、出水口、伸缩缝和卷材搭接处等部位。伸缩缝未断开，产生防水层撕裂；其它部位由于粘贴不牢，卷材末端收头处理不当，有空隙等；接槎处漏水原因是甩出的卷材未保护好，或基层清理不干净、卷材搭接长度不够等、施工中应加强检查，严格执行工艺规程，认真操作。

2. 厕浴间环保型丙烯酸防水涂料

2.1 工程概况

卫生间防水层采用 1.5mm 环保型丙烯酸防水涂料，所有穿楼面管道处附加一层 1.2mm 防水涂料，卫生间立墙涂至 1800mm 高，淋浴间立墙涂至 2400mm 高。

2.2 工艺流程

水电、设备等穿顶管件的套管已下好→清理基层表面→细部处理→配制底油→涂刷底油→细部附加层施工→第一遍涂膜→第二遍涂膜→第三遍涂膜→第四遍涂膜→防水层一次试水→保护层饰面层施工→防水层二次试水→防水层验收。

2.3 施工技术措施

施工前将尘土、杂物清扫干净，并用干净的湿布擦一次，基层表面不得有凹凸不平、松动、空鼓、起砂、开裂等缺陷，含水率一般不大于 9%。

底胶：先将涂膜材料以一定比例(重量比，按防水材料说明书)配合搅拌均匀，配制量应视具体情况定，不宜过多。配制底胶后，即可进行涂刷。

涂刷底胶：将配好后的底胶用长把滚刷均匀涂刷在基层表面，厚薄一致，不得有漏刷和透底现象，阴阳角，管根等部位用毛刷涂刷；干燥后即可进行下道工序。

细部处理：突出地面、墙面的管根、地漏、排水口、蹲坑接口、阴阳角等易发生渗漏的薄弱部位，应先刮一道腻子找平，然后做附加层。

腻子的配法是将水泥缓慢加入防水涂料中，边加边搅拌至稠粥状，便可用油工刮刀进行刮抹，厚度为 1mm 左右，表面应平整、光滑、密实，经 24h 实干后，做下道工序。

附加层施工，按照地漏、管根等部位的形状尺寸，两边各加宽 20cm 的无纺布，在管根周围涂刷防水涂料，表干后贴无纺布，同时刷第二层涂料，施工后按设计要求涂刷地面防水层。

第一道涂膜防水层：将已配好的防水涂料用塑料或橡胶刮板从地面的一端开始顺序向一端涂刷，要均匀一致，厚度为 0.5mm 左右，不得有漏刷、花点或鼓泡现象。固化或表干后，可进行第二道涂层。第二道涂膜防水层：在已固化的涂层上，采用与第一道涂层相互垂直的方向均匀涂刷在涂层表面，涂刮量与第一道相同，不得有漏刷和鼓泡等缺陷。当第二道涂层固化后，再进行第三道涂层施工，方法同上，总涂膜厚度不小于 1.5 mm。

排除空气：铺无纺布刷防水涂料，实干后如发现气泡，应将涂层剪开排除空气，补刷防水材料并铺贴平整。

接头处理：无纺布的长、短边搭接长度应不小于 10cm，上下两层铺贴应相互错开 30cm 以上。平面与立面交接处立面应贴高 30cm。

防水层施工完成并固化后，进行第一次蓄水试验，24h 后观察不渗漏为合格。遇有渗漏，查明部位和原因，及时修补，再次试水至不出现渗漏为合格，然后进行隐蔽工程检查验收。做水泥砂浆保护层。

防水层所用的各类材料等均属易燃物品，存放应单独存放，存放和操作必须远离火源，防水涂料应密封存放在干燥、阴凉处，存放期间不得日晒和负温度环境中保存，以防变质和固化，运输、保管应轻拿轻放，严禁使用锤击法开启包装容器。

施工中保证良好的通风及照明，与有关的电动设备均应由专业电工安装、调试，其它人员不私自拆改。

2.4 质量验收标准

防水涂料等所用材料必须符合设计和施工规范规定。检验产品准用证、出厂质量证明、试验报告、说明书及防伪标志，现场取样试验。

涂膜防水层及其变形缝、檐口、泛水、水落口、预埋件等细部做法必须符合设计要求和施工规范规定。

作业单位必须具备相应资质，作业人员必须持证上岗，有关证明材料齐全。

2.5 成品保护

已涂刷好的涂膜防水层，应及时采取保护措施，在未做好保护层以前，不得穿带钉鞋出入室内，以免破坏防水层。突出地面管根，地漏、排水口等处的周边防水层不得碰损，部件不得移位。

地漏、排水口等处应保持畅通，施工中要防止杂物掉入，试水后应进行认真清理。涂膜防水层施工过程中，未固化前不得上人走动，以免破坏防水层，造成渗漏的隐患。涂膜防水层施工过程中，应注意保护门口、墙面等部位，防止污染成品。

2.6 质量通病预防

空鼓：防水层空鼓一般发生在找平层与涂膜防水层之间和接缝处，原因是基层含水率过大，使涂膜空鼓，形成气泡。施工中应控制含水率，并认真操作。

渗漏：防水层渗漏水，多发生在穿过楼板的管根、地漏、卫生洁具及阴阳角等部位，原因是管根、地漏等部件松动、固定不牢、涂刷不严或防水层局部损坏，部件接槎封口处搭接长度不够所造成。在涂膜防水层施工前，应认真检查并加以修补，严格执行工艺规程，认真操作。

3. 新旧结构防水做法衔接

新建屋面及看台防水做法均采用双层 0.8mm（看台采用 0.5mm）聚乙烯丙纶柔性复合防水卷材，新建结构与原有结构衔接时，必须处理好防水层的搭接，并做好密封。基层处理、卷材搭接宽度和长度、施工方法等均应满足规范和材料性能要求。施工时根据原结构的防水做法，认真研究新旧搭接方法，做出详细可行的施工方案。

4. 混凝土构件防水措施

本工程所有基础、基础梁板、设备沟、埋入土中的柱和梁、室外外露的混凝土构件均属于二 b 类环境类别，必须采取有效的防水措施，本工程采用混凝土外表面涂刷环保型丙烯酸防水涂料，施工方法参考本节“2. 厕浴间环保型丙烯酸防水涂料”。

第十二节 外装修施工方案

1. 工程概况

1.1 外墙面层采用丙烯酸酯乳液罩面涂料；

1.2 体育场看台 E 轴外檐标高 10.73—18.63m 之间为穿孔金属波纹板，东西立面 18.63—22.63m 之间为翼帘型表面穿微孔固定金属百叶。

- 1.3 外窗台为预制水磨石窗台板外包金属板，并做窗口保温。
- 1.4 体育场四个主出入口两侧为清水混凝土外挂预制板。
- 1.5 坡道、看台设有不锈钢管扶手、立柱和金属拦板。
- 1.6 坡道面层为 18 厚麻石广场砖铺面，1：1 水泥砂浆勾缝；
- 1.7 看台面层分别有 20 厚抗裂纤维聚合物防水砂浆和 20 厚 1：3 水泥砂浆；
- 1.8 室外台阶分别有 8-10 厚铺地砖干水泥砂浆擦缝和 20 厚 1：2 水泥砂浆抹面压光；
- 1.9 散水为 25 厚本色水泥砖用 1：3 水泥砂浆卧铺，离缝 3 宽，用砂填满扫净；
- 1.10 室外路面分别采用 50 厚预制连锁砌块和 50 厚中粒式沥青混凝土面层。

2. 外墙面施工

2.1 工艺流程

墙面基层处理→打底扫毛→找平→弹线、分格、粘条→拌制面层材料→喷涂封底涂料→喷带色面涂料→喷苯丙共聚乳液厚涂料→喷丙烯酸酯乳液罩面涂料→起分格条→勾缝→养护

2.2 施工技术措施

2.2.1 基层处理：基层刷一道 YJ-302 型混凝土界面处理剂，随刷随抹底灰；抹灰应按外墙抹水泥砂浆工艺执行。尚应注意以下几点：

底层砂浆表面标高的控制：底层砂浆抹好后，给面层应留 12mm 的厚度，因考虑面层抹水泥砂浆 8mm 厚，喷层厚 2~4mm。

水泥砂浆面层要求大杠刮平，木抹子搓平，表面无孔洞、无砂眼，面层颜色均匀一致，无划痕。

2.2.2 用 5 厚 1：0.5：3 水泥石灰砂浆打底扫毛并刷素水泥浆一道（内掺 5% 建筑胶），12 厚 1：0.2：2 水泥石灰砂浆找平。

2.2.3 根据图纸要求分格、弹线，并依据缝子宽窄、深浅选择分格条，粘条位置要准确，要横平竖直。

2.2.4 喷涂施工时，应将不需要施涂的部位遮挡好，防止造成污染。

2.2.5 面层施工：炎热干燥的季节，喷涂之前应洒水湿润。喷涂时，喷枪嘴应垂直于墙面，且离开墙面 30~50cm，喷斗内注入砂浆，开动气管开关，用高压空气将砂浆喷吹到墙面。如果喷涂时压力有变化，可适当地调整喷嘴与墙面的距离。要求喷射均匀，喷涂颜色一致，颗粒均匀，不出浆，厚薄一致，总厚度控制在 3~4mm。

2.2.6 起条、修理、勾缝：喷完后及时将分格条起出，并将缝内清理干净，根据设计要求勾缝。

2.2.7 冬期施工：可在初冬期施工，严寒阶段不宜施工。

2.3 质量标准

材料的品种、质量必须符合设计要求；各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓和裂缝等缺陷。

表面颜色一致，花纹、色点大小均匀，不显接槎，无漏涂、透底和流坠。

分格条（缝）的宽度和深度均匀一致，条（缝）平整光滑，楞角整齐，横平竖直、通顺。流水坡向正确，滴水线顺直，滴水槽深度、宽度均不小于 10mm，整齐一致。

2.4 成品保护

施工前应将不进行喷、滚、弹涂的门窗及墙面保护遮挡好。

喷弹涂完成后，及时用木板将口、角保护好，防止碰撞损坏。

拆架子时严防碰损墙面涂层。

油工施工时，严禁蹬踩已施工完部位，并防止将油罐碰翻，涂料污染墙面。

室内施工时，防止污染喷、滚、弹涂饰面面层。

阳台、雨罩等出水口宜采用硬质塑料管埋设，最好不用铁管，防止对面层的锈蚀。

2.5 质量通病预防

颜色不均，二次修补接槎明显：主要原因是配合比掌握不准，掺加料不匀；喷、滚、弹手法不一，或涂层厚度不一；

采用单排外架子施工，随拆架子，随墙脚手眼，随补抹灰，随喷、滚、弹，因后修补灰活与原抹灰层含水不一，面层二次修补造成接槎明显。解决办法：由专人掌握配合比，合理配料，计量要准确；

喷、滚、弹面层施工指定专人负责，施工手法一致，面层厚度一致；

使用此类方法施工，严禁采用单排外架子；如采用双排外架子施工时，也要禁止将支杆靠压在墙上，以免造成灰层的二次修补，影响涂层美观。

喷面层的空鼓和裂缝：主要原因是底层抹灰没按要求分格，水泥砂浆面积过大，干缩不一，会形成空鼓及开裂。底层的空裂而将面层拉裂，因此，打底灰时应按图纸上的要求分格，以解决灰层收缩裂缝。

底灰抹得不平，或抹纹明显：主要因为喷涂层较薄，底灰上的弊病，要想通过面层来掩盖是掩盖不了的。所以要求底灰抹好后，应按水泥砂浆抹面交验的标准来检查验收，否则，面层涂层不能施涂。

面层施工接槎明显：主要原因是面层施工时将槎子甩在分格条处或不显眼的地方，而是无计划乱甩槎，形成面层涂层接槎明显可见。

解决办法：

施工中间甩槎，必须把槎子甩到分格缝、伸缩缝或管后不显眼的地方，严禁

在块中甩搓；二次接搓施工时注意涂层厚度，避免涂层重叠，形成深浅不一。

施工时颜色很好，交工时污染严重：产生原因是涂层颜色不好，经风吹、雨淋、日晒颜色变化，交竣验收时污染严重，不受看。

解决办法：

选用抗紫外线、抗老化、抗日光照射的颜料，施工时严格控制加水。中途不能随意加水，以保证颜色一致；为防止面层的污染，在涂层完工 24h 后喷有机硅一道。并注意有机硅喷涂厚度一致，防止流淌或过厚，形成花感。

3.穿孔金属波纹板和翼帘型表面穿微孔固定金属百叶

其安装做法按厂家提供的设计详图。

4.其他工程施工

4.1 水磨石窗台板外包金属板、窗口保温按图集 88JZ16 中的标准做法；

4.2 清水混凝土外挂预制板、坡道和看台不锈钢管扶手、立柱和金属拦板均按设计要求施工，并满足国家及北京市地方标准要求；

4.3 台阶、坡道、散水、路面及看台面层的施工均按设计要求施工，并满足国家及北京市地方标准要求。

第十三节 内装修施工方案

1.工程概况

1.1 楼地面：本工程绝大部分均采用地砖地面；竞赛管理入口和贵宾门厅、媒体接待与认证大厅采用人造石地面；卫生间和淋浴间采用防滑地砖；设备用房采用水泥地面和防静电活动地板（相应的塑料踢脚板）；临建用房采用环氧自流平地面；局部还采用塑木、橡胶铺地砖（相应的橡胶踢脚板）、地毯、活动地板等。

1.2 内墙面：均为乳胶漆涂料，卫生间、清洁间、杂物间、备餐间墙面贴瓷砖。

1.3 吊顶：所有房间均采用硅酸钙板吊顶；卫生间和淋浴间采用铝合金条板吊顶；设备用房采用板底抹灰；走道采用矿棉吸声板吊顶；门厅等部位采用石膏板吊顶；临建用房等采用金属格栅吊顶；五层观众休息厅采用功能性乳胶漆。

1.4 甲方指定分包的二次精装修工程，地面做至垫层、墙面及顶棚做至抹灰层。

2.施工流程

内装修工程应在二次结构砌筑完成，外檐装修基本封闭，屋面防水层施工完毕后进行，普通房间的内装修总体施工流程为：门窗框安装→地面施工→（顶棚施工）墙面施工→吊顶安装→门窗扇安装→油漆涂料。

3.楼地面工程

3.1 地面石材铺设

3.1.1 工艺流程

基层处理→基层弹线→预铺→石材铺设→勾缝→成品保护→饰面清理→分项验收

3.1.2 施工技术措施

(1) 基层处理：进行基层处理应注意地面保护层达到施工条件的要求，考虑到装饰厚度的需要，在正式施工前用少许清水湿润地面。

(2) 弹线：在施工前要按四周弹出标高控制线和作出标高控制。清理完毕后，在地面弹出十字线，并根据石材分格图在地面弹出石材分格线。

(3) 预铺：首先应在图纸设计要求的基础上，对石材的颜色、纹理、几何尺寸、表面平整等进行严格的挑选，然后按照图纸要求预铺。对于预铺中可能出现的误差进行调整、交换，直至达到最佳效果（调整后的石材编号画在石材分格图上，按铺贴顺序堆放整齐备用）。

(4) 铺贴：石材镶贴应采用 1:4 干硬性砂浆经充分搅拌均匀后进行施工，先在清理好的地面上，刷一道素水泥浆，把已搅拌好的干硬性砂浆铺到地面，用灰板拍实，应注意砂浆铺设宽度应超过石材宽度 1/3 以上，砂浆厚度控制在 30mm。把已编号的石材按照要求放在干硬性砂浆上，用橡皮锤砸实，根据装饰标高，调整好干硬性砂浆厚度，从中间往四周铺贴。取下石材，在干硬性水泥砂浆上撒素水泥浆，把石材放上，用橡皮锤砸实，然后用棉纱擦干净接缝。

(5) 勾缝：石材铺完 24h 后进行勾缝，若勾缝需调色时，最好一次调出，一次勾完。

(6) 清理：勾完缝后，当水泥浆凝固后再用棉纱等物对石材表面进行清理（一般宜在 12h 之后）。

3.1.3 质量验收标准

面层及踢脚板所用石板的品种、规格、颜色、质量必须符合设计要求，面层与基层结合必须牢固、无空鼓。

表面洁净、图案清晰、色泽一致、接缝均匀、周边顺直，板块无裂纹、缺楞、掉角等现象。

地漏坡度符合设计要求，不倒泛水、无积水，与地漏（管道）结合处严密牢固，无渗漏。

踢脚板表面洁净，接缝平整均匀，高度一致，结合牢固，出墙厚度适宜。

楼地面镶边用料及尺寸符合设计要求和施工规范的规定，边角整齐、光滑。

3.1.4 成品保护

地面完成后房间应封闭，不能封闭的过道，应在面层上铺覆盖物保护（塑料薄膜等）。

防止油漆、刷浆污染已完工的预制水磨石板。

严禁在地面上拌和砂浆、堆放油漆桶及其它杂物。

运输材料时注意不得碰撞门口及墙。保护好水暖立管、预留孔洞、电线盒等，不得碰坏、堵塞。

3.1.5 质量通病预防

找平层砂浆与基层结合不牢：由于基层清理不干净，浇水湿润不够或水泥素浆结合层涂刷不均匀或涂刷时间过长，致使风干硬结造成面层和结合层一起空鼓。因此地面基层必须认真清理，并充分湿润，涂刷水泥浆时应涂刷均匀。

结合层砂浆与面层结合不牢：结合层砂浆必须用干硬性砂浆，如果加水较多或一次铺得太厚，敲击不密实，容易造成面层空鼓。

板块背面浮灰没有清理干净，未浸水湿润，也会影响粘结效果。

接缝不平不直，缝隙不匀：挑选石板时不严格，薄厚不均、宽窄不一致而造成接缝不平不直，缝隙不匀。试铺时应仔细调整，缝子必须拉通线加以控制。

板块间高低缝差过大：板块之间高低缝差超过允许偏差时，宜采取机磨方法处理，并打蜡磨光。

预制踢脚板安装后出墙厚度不一致：主要原因是墙面垂直度、平整度偏差过大，在安装踢脚板时要预先处理墙面，达到出墙厚度一致。

预制踢脚板根部有孔隙，不严密：主要是安装踢脚板时水平标高线未控制好，因此在安装前首先找好踢脚板上目标高控制点，再拉水平线进行控制。

踢脚板上口不洁净：主要原因是墙面喷浆或刷乳胶漆时，踢脚板未覆盖保护所致，打蜡前应将上口清擦干净

3.2 地砖铺设

3.2.1 工艺流程

基层清理→基层找平→放线预排→铺贴施工→成品养护→擦缝清洁→成品保护→验收

3.2.2 施工技术措施

(1) 基层清理：在基层找平之前，基层表面残留的木屑，砣块及其它一些有碍铺设质量的杂质必须清理干净。

(2) 基层找平：

a.根据地面的设计标准，使用 1：2.5 干硬性水泥砂浆找平。

b.找平前要做基准点，按找出的基准点拉水平线进行铺设。

(3) 放线预排：

a.按照设计审定的施工图纸放线，进行预排。

b.在地面把中心十字线放出，弹出控制线。

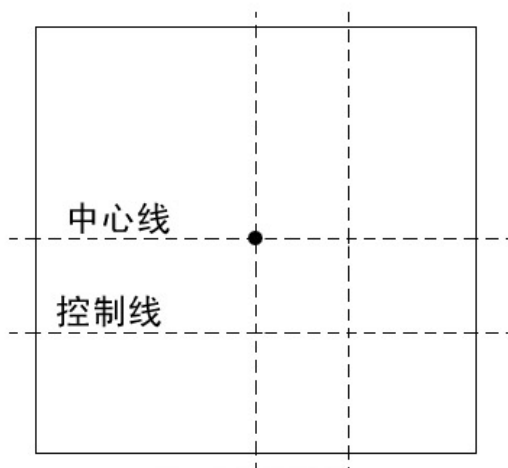


图 14-13-1 地砖铺设示意图 1

c. 预排必须按设计要求进行，无设计规定的，整砖由门边向内两侧或由中心向四边进行。把收边砖留在不明显部位。（如下图 14-13-2a、b）

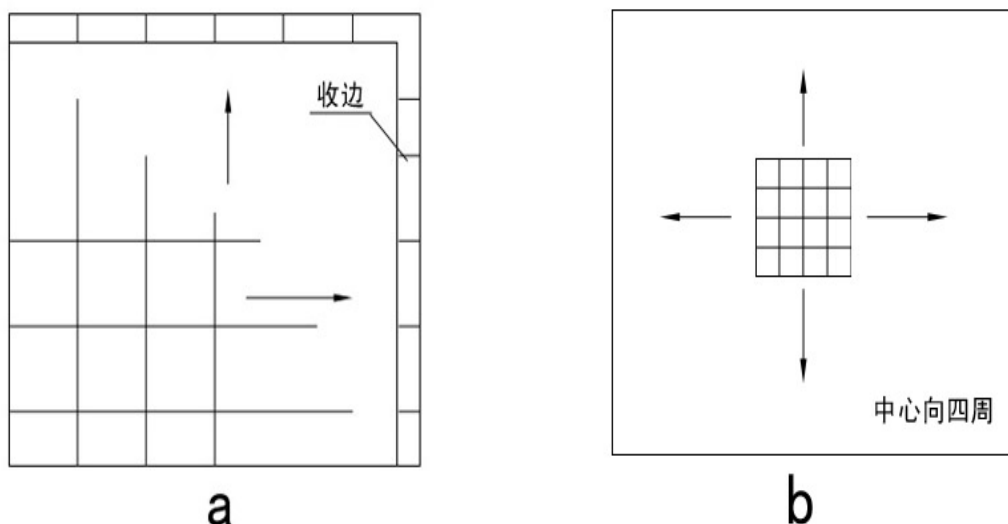


图 14-13-2 地砖铺设示意图 2

(4) 铺设施工

a. 铺设前将预选出的砖在水中浸泡，取出后晾干待用。

b. 使用 1: 3 水泥砂浆，砂浆铺设以一次铺贴 3—4 块地砖为宜，厚度 10—15mm，使用橡皮锤敲击，使其密实，平整。

c. 砖与砖应留有 2—3mm 缝隙，不宜超过 5mm。

d. 为了控制砖缝的间隙，使用外购塑料十字花控制。平整度每完成一排或一个面使用铝靠尺找平或在基准点拉线控制。

e. 铺埭时要随时注意平直，并用橡皮锤敲击拍实，用 1: 1 水泥砂浆或素水泥浆将所有缝隙嵌实，局部找平找直，并将表面灰用锯末或棉纱清洗干净。

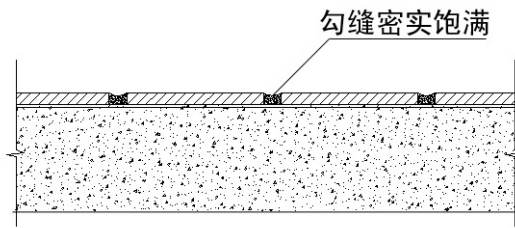


图 14-13-3 地砖铺设示意图 3

(5) 成品养护

铺设完成后，对平整度和灰缝调整检查，待水泥初凝后浇水养护，48 小时内禁止上人。

a. 擦缝清洁：

48 小时后使用白色或与地砖同色的 1:1 水泥砂浆勾缝，勾缝必须密实饱满。然后将地砖表面清扫干净，加以保护。

b. 成品保护：

在地砖表面用硬纸壳或塑料布满铺，进行成品保护并立一醒目标示“地砖施工完毕请注意成品保护”。

3.2.3 质量验收标准

面层所用的品种、质量必须符合设计要求。

面层与基层的结合（粘结）必须牢固，无空鼓。

面层的表面洁净，图案清晰，色泽一致，接缝均匀，周边顺直，板块无裂纹、掉角和缺楞等现象。

地漏和供排除液体带有坡度的地面，坡度应符合设计要求，不倒泛水，无积水，与地漏（管道）结合处严密牢固，无渗漏。

踢脚板表面洁净，接缝平整均匀，高度一致，结合牢固，出墙厚度适宜，基本一致。

楼梯踏步和台阶的铺贴缝隙宽度一致，相邻两步高差不超过 10mm，防滑条顺直。

各种面层邻接处的镶边、用料尺寸符合设计要求和施工规范的规定，边角整齐、光滑。

3.2.4 成品保护

在铺砌板块操作过程中，对已安装好的门框、管道都要加以保护，如门框钉保护铁皮，运发车采用窄车等。

切割地砖时，不得在刚铺砌好的砖面层上操作。

当铺砌砂浆抗压强度达 1.2MPa 时，方可上人进行操作，但必须注意油漆、砂浆不得存放在板块上，铁管等硬器不得碰坏砖面层。喷浆时要对面层进行覆盖保护。

3.2.5 质量通病预防

板块空鼓：基层清理不净、洒水湿润不均、砖未浸水、水泥浆结合层刷的面积过大风干后起隔离作用、上人过早影响粘结层强度等等因素，都是导致空鼓的原因。

踢脚板空鼓原因，除与地面相同外，还因为踢脚板背面粘结砂浆量少未抹到边，造成边角空鼓。

踢脚板出墙厚度不一致：由于墙体抹灰垂直度、平整度超出允许偏差，踢脚板镶贴时按水平线控制，所以出墙厚度不一致。因此在镶贴前，先检查墙面平整度，进行处理后再进行镶贴。

板块表面不洁净：主要是做完面层之后，成品保护不够，油漆桶放在地砖上、在地砖上拌合砂浆、刷浆时不覆盖等，都造成面层被污染。

有泄漏的房间倒坡：做找平层砂浆时，没有按设计要求的泛水坡度进行弹线找坡。因此必须在找标高、弹线时找好坡度，抹灰饼和标筋时，抹出泛水。

地面铺贴不平，出现高低差：对地砖未进行预先选挑，砖的薄厚不一致造成高低差，或铺贴时未严格按水平标高线进行控制。

3.3 水泥地面

3.3.1 工艺流程

基层处理→找标高、弹线→洒水湿润→抹灰饼和标筋→搅拌砂浆→刷水泥浆结合层→铺水泥砂浆面层→木抹子搓平→铁抹子压第一遍→第二遍压光→第三遍压光→养护

3.3.2 施工技术措施

基层处理：先将基层上的灰尘扫掉，用钢丝刷和錾子刷净、剔掉灰浆皮和灰渣层，用 10%的火碱水溶液刷掉基层上的油污，并用清水及时将碱液冲净。

找标高弹线：根据墙上的+50cm 水平线，往下量测出面层标高，并弹在墙上。

洒水湿润：用喷壶将地面基层均匀洒水一遍。

抹灰饼和标筋（或称冲筋）：根据房间内四周墙上弹的面层标高水平线，确定面层抹灰厚度（不应小于 20mm），然后拉水平线开始抹灰饼（5cm×5cm），横竖间距为 1.5~2.00m，灰饼上平面即为地面面层标高。

如果房间较大，为保证整体面层平整度，还须抹标筋（或称冲筋），将水泥砂浆铺在灰饼之间，宽度与灰饼宽相同，用木抹子拍抹成与灰饼上表面相平一致。

铺抹灰饼和标筋的砂浆材料配合比均与抹地面的砂浆相同。

搅拌砂浆：水泥砂浆的体积比宜为 1：2（水泥：砂），其稠度不应大于 35mm，

强度等级不应小于 M15。为了控制加水量，应使用搅拌机搅拌均匀，颜色一致。

刷水泥浆结合层：在铺设水泥砂浆之前；应涂刷水泥浆一层，其水灰比为 0.4~0.5（涂刷之前要将抹灰饼的余灰清扫干净；再洒水湿润），不要涂刷面积过大，随刷随铺面层砂浆。

铺水泥砂浆面层：涂刷水泥浆之后紧跟着铺水泥砂浆，在灰饼之间（或标筋之间）将砂浆铺均匀，然后用木刮杠按灰饼（或标筋）高度刮平。铺砂浆时如果灰饼（或标筋）已硬化，木刮杠刮平后，同时将利用过的灰饼（或标筋）敲掉，并用砂浆填平。

木抹子搓平：木刮杠刮平后，立即用木抹子搓平，从内向外退着操作，并随时用 2m 靠尺检查其平整度。

铁抹子压第一遍：木抹子抹平后，立即用铁抹子压第一遍，直到出浆为止，如果砂浆过稀表面有泌水现象时，可均匀撒一遍干水泥和砂（1：1）的拌合料（砂子要过 3mm 筛），再用木抹子用力抹压，使干拌料与砂浆紧密结合为一体，吸水后用铁抹子压平。如有分格要求的地面，在面层上弹分格线，用劈缝溜子开缝，再用溜子将分缝内压至平、直、光。上述操作均在水泥砂浆初凝之前完成。

第二遍压光：面层砂浆初凝后，人踩上去，有脚印但不下陷时，用铁抹子压第二遍，边抹压边把坑凹处填平，要求不漏压，表面压平、压光。有分格的地面压过后，应用溜子溜压，做到缝边光直、缝隙清晰、缝内光滑顺直。

第三遍压光：在水泥砂浆终凝前进行第三遍压光（人踩上去稍有脚印），铁抹子抹上去不再有抹纹时，用铁抹子把第二遍抹压时留下的全部抹纹压平、压实、压光（必须在终凝前完成）。

养护：地面压光完工后 24h，铺锯末或其它材料覆盖洒水养护，保持湿润，养护时间不少于 7d 当抗压强度达 5MPa 才能上人。

冬期施工时，室内温度不得低于 +5℃。

抹踢脚板：根据设计图规定墙基体有抹灰时，踢脚板的底层砂浆和面层砂浆分两次抹成。墙基体不抹灰时，踢脚板只抹面层砂浆。

踢脚板抹底层水泥砂浆：清洗基层，洒水湿润后，按 50cm 标高线向下量测踢脚板上口标高，吊垂直线确定踢脚板抹灰厚度，然后拉通线、套方、贴灰饼、抹 1：3 水泥砂浆，用刮尺刮平、搓平整，扫毛浇水养护。

抹面层砂浆：底层砂浆抹好，硬化后，上口拉线贴粘靠尺，抹 1：2 水泥砂浆，用灰板托灰，木抹子往上抹灰，再用刮尺板紧贴靠尺垂直地面刮平，用铁抹子压光，阴阳角、踢脚板上口用角抹子溜直压光。

3.3.3 质量验收标准

水泥、砂的材质必须符合设计要求和施工及验收规范的规定。

砂浆配合比要准确。

地面面层与基层的结合必须牢固无空鼓。

表面洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂等现象。

地漏和有坡度要求的地面，坡度应符合设计要求，不倒泛水，无积水，不渗漏，与地漏结合处严密平顺。

踢脚板应高度一致，出墙厚度均匀，与墙面结合牢固，局部空鼓长度不大于200mm，且在一个检查范围内不多于2处。

3.3.4 成品保护

地面操作过程中要注意对其它专业设备的保护，如埋在地面内的管线不得随意移位，地漏内不得堵塞砂浆等。

面层做完之后养护期内严禁进入。

在已完工的地面上进行油漆、电气、暖卫专业工序时，注意不要碰坏面层，油漆、浆活不要污染面层。

冬期施工的水泥砂浆地面操作环境如低于+5℃时，应采取必要的防寒保暖措施，严格防止发生冻害，尤其是早期受冻，会使面层强度降低，造成起砂、裂缝等质量事故。

如果先做水泥砂浆地面，后进行墙面抹灰时，要特别注意对面层进行覆盖，并严禁在面层上拌合砂浆和储存砂浆。

3.3.5 质量通病预防

基层清理不彻底、不认真：在抹水泥砂浆之前必须将基层上的粘结物、灰尘、油污彻底处理干净，并认真进行清洗湿润，这是保证面层与基层结合牢固、防止空鼓裂缝的一道关键性工序，如果不仔细认真清除，使面层与基层之间形成一层隔离层，致使上下结合不牢，就会造成面层空鼓裂缝。

涂刷水泥浆结合层不符合要求：在已处理洁净的基层上刷一遍水泥浆，目的是要增强面层与基层的粘结力，因此这是一项重要的工序，涂刷水泥浆调度要适宜（一般0.4~0.5的水灰比），涂刷时要均匀不得漏刷，面积不要过大，砂浆铺多少刷多少。一般往往是先涂刷一大片，而铺砂浆速度较慢，已刷上去的水泥浆很快干燥，这样不但不起粘结作用，相反起到隔离作用。

另外一定要用刷子涂刷已拌好的水泥浆，不能采用干撒水泥面后，再浇水用扫帚来回扫的办法，由于浇水不匀，水泥浆干稀不匀，也影响面层与基层的粘结质量。

在预制混凝土楼板上及首层暖气沟盖上做水泥砂浆面层也易产生空鼓、裂缝，预制板的横、竖缝必须按结构设计要求用C20细石混凝土填塞振捣、密实，由于预制楼板安装完之后，上表面标高不能完全平整一致，高差较大，铺设水泥砂浆时厚薄不均，容易产生裂缝，因此一般是采用细石混凝土面层。

首层暖气沟盖板与地面混凝土垫层之间由于沉降不匀，也易造成此处裂缝，因此要采取防裂措施。

地面起砂，养护时间不够，过早上人：水泥硬化初期，在水中或潮湿环境中养护，能使水泥颗粒充分水化，提高水泥砂浆面层强度。如果在养护时间短强度

很低的情况下，过早上人使用，就会对刚刚硬化的表面层造成损伤和破坏，致使面层起砂、出现麻坑。因此，水泥地面完工后，养护工作的好坏对地面质量的影响很大，必须要重视，当面层抗压强度达 5MPa 时才能上人操作。

使用过期、标号不够的水泥、水泥砂浆搅拌不均匀、操作过程中抹压遍数不够等，都是造成起砂现象。

有泄漏的房间倒泛水：在铺设面层砂浆时先检查垫层的坡度是否符合要求。设有垫层的地面，在铺设砂浆前抹灰饼和标筋时，按设计要求抹好坡度。

面层不光、有抹纹：必须认真按前面所述的操作工艺要求，用铁抹子抹压的遍数去操作，最后在水泥终凝前用力抹压不得漏压，直到将前遍的抹纹压平、压光为止。

4.内墙面做法

4.1 乳胶漆涂料内墙面

4.1.1 工艺流程

基层处理→刮腻子→砂纸打磨→刷涂料→成品保护→分项验收

4.1.2 技术措施

(1) 基层处理：施工前，应将基层清扫干净，除去灰尘、污物。

(2) 刮腻子：在清理完的墙面刮两遍腻子，每道腻子之后用砂纸打磨,以保证墙面的平整度。

(3) 涂刷涂料：涂料涂刷施工之前将门框、窗框等处加以保护，以免污染。涂刷顺序为：先顶棚、后墙面，同一饰面应先竖向再横向，操作时用力要均匀，保证不漏刷。第一遍涂料涂刷后将局部不平整处打磨，然后涂刷第二遍涂料，饰面施工完后注意成品保护。

4.1.3 质量验收标准

涂料工程等级和材料品种、颜色应符合设计要求和有关标准的规定。

涂料工程严禁脱皮、漏刷和透底。

无明显透底、流坠、皱皮。

装饰线、分色线平直偏差不大于 1mm (拉 5m 小线检查，不足 5m 拉通线检查) 颜色、刷纹颜色一致，无明显刷纹

4.1.4 成品保护

施涂前应首先清理好周围环境，防止尘土飞扬，影响涂料质量。

施涂墙面涂料时，不得污染地面、踢脚线、阳台、窗台、门窗及玻璃等已完成的分部分项工程。

最后一遍涂料施涂完后，室内空气要流通，预防漆膜干燥后表面无光或光泽不足。

涂料未干前，不应打扫室地面，严防灰尘等沾污墙面涂料。

涂料墙面完工后要妥善保护，不得磕碰污染墙面。

4.1.5 质量通病预防

涂料工程使用的腻子，应坚实牢固，不得粉化、起皮和裂纹。外墙、厨房、浴室及厕所等需要使用涂料的部位和木地（楼）板表面需使用涂料时，应使用具有耐水性能的腻子。

透底：产生的主要原因是漆膜薄，因此刷涂料时除应注意不漏刷外，还应保持涂料的稠度，不可加水过多。

接槎明显：涂刷时要上下顺刷，后一排笔紧接前一排笔，若间隔时间稍长，就容易看出接头，因此大面积施涂时，应配足人员，互相衔接好。

刷纹明显：乳液薄涂料的稠度要适中，排笔蘸涂料量要适当，涂刷时要多理多顺防止刷纹过大。

分色线不齐：施工前应认真按标高找好并弹划好粉线，刷分色线时要挑选技术好、有经验的油工来操作，例如要会使用直尺，刷时用力要均匀，起落要轻，排笔蘸量要适当，脚手架要通长搭设，从前向后刷等。

涂刷带颜色的涂料时，配料要合适，保证每间或每个独立面和每遍都用同一批涂料，并宜一次用完，确保颜色一致。

4.2 瓷砖内墙面

4.2.1 工艺流程

基层处理→吊垂直、套方、找规矩→贴灰饼→抹底子灰→弹控制线→贴瓷砖→揭纸、调缝→擦缝

4.2.2 施工技术措施

基层处理：抹灰前墙面必须清理干净，检查窗台窗套和腰线等处，对损坏和松动的部分要处理好，然后浇水润湿墙面。

吊垂直、套方、找规矩：根据墙面结构平整度找出贴瓷砖的规矩，然后根据瓷砖的规格、尺寸分层设点、做灰饼。每层打底时则以此灰饼做为基准点进行冲筋，使其底层灰做到横平竖直、方正。同时要注意找好突出檐口、腰线、窗台、雨篷等饰面的流水坡度和滴水线（槽）。其深宽不小于 10mm，并整齐一致，而且必须是整砖。

抹底子灰：底子灰一般分二次操作，先刷一道掺水重 15%的 107 胶水泥素浆，紧跟着抹头遍水泥砂浆，其配合比为 1：2.5 或 1：3，并掺 20%水泥重的 107 胶，薄薄的抹一层，用抹子压实。第二次用相同配合比的砂浆按冲筋抹平，用短杠刮平，低凹处事先填平补齐，最后用木抹子搓出麻面。底子灰抹完后，隔天浇水养护。

弹控制线：贴砖前应放出施工大样，根据具体高度弹出若干条水平控制线，在弹水平线时，应计算将瓷砖的块数，使两线之间保持整砖数。如分格需按总高

度均分，可根据设计与砖的品种、规格定出缝子宽度，再加工分格条。但要注意同一墙面不得有一排以上的非整砖，并应将其镶贴在较隐蔽的部位。

贴砖：镶贴应自上而下进行。高层建筑采取措施后，可分段进行。在每一分段或分块内的砖，均为自下向上镶贴。贴砖时底灰要浇水润湿，并在弹好水平线的下口上，支上一根垫尺，一般三人为一组进行操作。一人浇水润湿墙面，先刷上一道素水泥浆（内掺水重 10% 的 107 胶）；再抹 2~3mm 厚的混合灰粘结层，其配合比为纸筋：石灰膏：水泥=1：1：2（先把纸筋与石灰膏搅匀过 3mm 筛子，再和水泥搅匀），亦可采用 1：0.3 水泥纸筋灰，用靠尺板刮平，再用抹子抹平；另一人将砖铺在木托板上（麻面朝上），缝子里灌上 1：1 水泥细砂子灰，用软毛刷子刷净麻面，再抹上薄薄一层灰浆。然后一张一张递给另一人，将四边灰刮掉，两手执住砖上面，在已支好的垫尺上由下往上贴，缝子对齐，要注意按弹好的横竖线贴。如分格贴完一组，将米厘条放在上口线继续贴第二组。镶贴的高度应根据当时气温条件而定。

揭纸、调缝：贴完砖的墙面，要一手拿拍板，靠在贴好的墙面上，一手拿锤子对拍板满敲一遍（敲实、敲平），然后将砖上的纸用刷子刷上水，约等 20~30min 便可开始揭纸。揭开纸后检查缝子大小是否均匀，如出现歪斜、不正的缝子，应顺序拨正贴实，先横后竖、拨正拨直为止。

擦缝：粘贴后 48h，先用抹子把近似砖颜色的擦缝水泥浆摊放在需擦缝的砖上，然后用刮板将水泥浆往缝子里刮满、刮实、刮严，再用麻丝和擦布将表面擦净。遗留在缝子里的浮砂可用潮湿干净的软毛刷轻轻带出，如需清洗饰面时，应待勾缝材料硬化后方可进行。起出米厘条的缝子要用 1：1 水泥砂浆勾严勾平，再用擦布擦净。

冬期施工：一般只在冬施初期施工，严寒阶段不得镶贴室外墙面陶瓷锦砖。

砂浆的使用温度不得低于 5℃，砂浆硬化前，应采取防冻措施。

4.2.3 质量验收标准

砖的品种、规格、颜色、图案必须符合设计要求和现行标准的规定。

砖镶贴必须牢固，无歪斜、缺楞、掉角和裂缝等缺陷。

表面：平整、洁净，颜色协调一致。

接缝：填嵌密实、平直，宽窄一致，颜色一致，阴阳角处的砖压向正确，非整砖的使用部位适宜。

套割：用整砖套割吻合，边缘整齐；墙裙、贴脸等突出墙面的厚度一致。

坡向、滴水线：流水坡向正确；滴水线顺直。

4.2.4 成品保护

镶贴好的砖墙面，应有切实可靠的防止污染的措施；同时要及时清擦干净残留在门窗框、扇上的砂浆。特别是铝合金门窗框、扇，事先应粘贴好保护膜，预防污染。

各抹灰层在凝结前应防止风干、暴晒、水冲、撞击和振动。

数工种（水电、通风、设备安装等）的各种活应做在砖镶贴之前，防止损坏面砖。

4.2.5 质量通病预防

空鼓、脱落：因冬季气温低，砂浆受冻，到来年春天化冻后因砖背面比较光滑容易发生脱落。因此在进行镶贴陶瓷锦砖操作时，应保持正温施工。

基层表面偏差较大，基层处理或施工不当，如每层抹灰跟的太紧；砖勾缝不严，又没有洒水养护，各层之间的粘结强度很差，面层就容易产生空鼓、脱落。

砂浆配合比不准，稠度控制不好，砂子含泥量过大；或在同一施工面上，采用几种不同配合比的砂浆，因而产生不同的干缩，也会造成空鼓。应认真严格按照工艺标准操作，重视基层处理和自检工作，发现空鼓的应随即返工重贴。整间或独立部位宜一次完成。

分格缝不匀，墙面不平整：主要是施工前没有认真按图纸尺寸去核对结构施工的实际情况，施工时对基层处理又不够认真；同时贴灰饼控制点少，故造成墙面不平整。由于弹线排砖不细，每张砖的规格尺寸不一致，施工中选砖不细、操作不当等，造成分格缝不匀。应把选好相同尺寸的砖镶贴在一面墙上。非整砖甩活应设专人处理。

阴阳角不方正：主要是打底子灰时，不按规矩去吊直、套方、找规矩所致。

墙面污染：主要是勾完缝后砂浆没有及时擦净，或由于其他工种和工序造成墙面污染等。可用棉丝蘸稀盐酸刷洗，然后用清水冲净。

5.顶棚做法

5.1 矿棉板吊顶施工

5.1.1 工艺流程

基层清理→弹线→安装吊筋→安装主龙骨→安装次龙骨→隐蔽检查→安装矿棉板→成品保护→分项验收

5.1.2 施工技术措施

(1) 弹线：根据吊顶设计标高弹吊顶线作为安装的标准线。

(2) 安装吊筋：根据施工图纸要求确定吊筋的位置，安装吊筋预埋件（角铁），刷防锈漆，吊杆采用直径为 $\Phi 6$ 的钢筋制作，吊点间距 1000mm。安装时上端与预埋件焊接，下端套丝后与吊件连接。安装完毕的吊杆端头外露长度不小于 3MM。

(3) 安装主龙骨：采用 UC38 龙骨，吊顶主龙骨间距为小于 1200MM。安装主龙骨时，应将主龙骨吊挂件连接在主龙骨上，拧紧螺丝，并根据设计要求吊顶起拱，随时检查龙骨的平整度。

(4) 安装次龙骨：配套次龙骨间距为 600mm，将次龙骨通过挂件吊挂在大龙骨上。

(5) 安装边龙骨：边龙骨与墙体用塑料胀管自攻螺钉固定，固定间距 200MM。

(6) 安装“T”龙骨：在龙骨安装时，在灯具和风口位置的周边加设“T”型龙骨。

(7) 隐蔽检查：在水电安装、试水、打压完毕后，应对龙骨进行隐蔽检查，合格后方可进入下道工序。

(8) 安装矿棉板：安装时操作工人须戴白手套，以防止污染。

5.2 轻钢龙骨硅酸钙板吊顶

5.2.1 工艺流程

基层清理→弹线→安装吊筋→安装主龙骨→安装次龙骨→隐蔽检查→安装硅酸钙板→成品保护→分项验收

5.2.2 施工技术措施

(1) 先按图纸要求对普通房间的吊顶标高进行弹线，局部需降低的部位先进行确认并做好标识。

(2) 确定吊筋的位置，安装吊筋预埋件（角铁），刷防锈漆，吊竿采用直径为 $\Phi 8$ 的钢筋制作，吊点间距 900—1200mm。安装时上端与预埋件焊接，下端套丝后与吊件连接。安装完毕的吊杆端头外露长度不小于 3mm。边龙骨与墙边距离不超过 300mm。

(3) 龙骨分档线按 1000-1200 mm 间距排列，主龙骨排列方式视现场房间布局而定，通常为短向布主龙骨，长向布次龙骨。

(4) 把组装好吊挂件的主龙骨按分档定位线使吊挂件穿入相应的吊杆螺栓，拧好螺母，主龙骨相接处装好连接件。拉线调整标高、起拱和平直。安装检查口时，四周的加强龙骨还应按节点构造结合现场情况设置连接卡固件。

(5) 调整完主龙骨后，按已弹好的次龙骨分档线，卡放次龙骨吊挂件，将次龙骨通过吊挂件挂在主龙骨上，次龙骨间距 400 mm。当次龙骨长度需多根延续接长时，用次龙骨连接件，在吊挂次龙骨的同时相接，调直固定。

(6) 对龙骨整体调平校正后，开始安装硅酸钙板。封板之前先与机电办理好交接手续，焊接部位要刷上防锈漆。依据房间的尺寸合理选择硅酸钙的布局，并在硅酸钙上裁出相应的灯位或风口等孔洞的位置。用自攻钉将硅酸钙固定在次龙骨上，自攻钉的间距为 150 mm，钉帽嵌入纸面 0.5 mm。

5.3 轻钢龙骨石膏板吊顶

5.3.1 工艺流程

基层清理→弹线→安装吊筋→安装主龙骨→安装次龙骨→隐蔽检查→安装石膏板→成品保护→分项验收

5.3.2 施工技术措施

(1) 先按图纸要求对普通房间的吊顶标高进行弹线，局部需降低的部位先进行确认并做好标识。特殊房间的造型顶按图纸分层弹线，且按半径弹出弧线。房间内的窗帘盒，采用大芯板制作并用胀管固定在墙上，当需要做成通长时，应在窗帘盒内每隔 1000 mm 加一个 L30*3 角钢支撑，防止变形或裂缝。窗帘盒的节点见后附图。

(2) 确定吊筋的位置，安装吊筋预埋件（角铁），刷防锈漆，吊竿采用直径为 $\Phi 8$ 的钢筋制作，吊点间距 900—1200mm。安装时上端与预埋件焊接，下端套丝后与吊件连接。安装完毕的吊杆端头外露长度不小于 3mm。边龙骨与墙边距离不超过 300mm。

(3) 龙骨分档线按 1000-1200 mm 间距排列，主龙骨排列方式视现场房间布局而定，通常为短向布主龙骨，长向布次龙骨。圆弧吊顶应根据造型需要选择龙骨间距，但不得超过 1200 mm。

(4) 把组装好吊挂件的主龙骨按分档定位线使吊挂件穿入相应的吊杆螺栓，拧好螺母，主龙骨相接处装好连接件。拉线调整标高、起拱和平直。安装检查口时，四周的加强龙骨还应按节点构造结合现场情况设置连接卡固件。

(5) 调整完主龙骨后，按已弹好的次龙骨分档线，卡放次龙骨吊挂件，将次龙骨通过吊挂件挂在主龙骨上，次龙骨间距 400 mm。当次龙骨长度需多根延续接长时，用次龙骨连接件，在吊挂次龙骨的同时相接，调直固定。

(6) 对龙骨整体调平校正后，开始安装石膏板。封板之前先与机电办理好交接手续，焊接部位要刷上防锈漆。依据房间的尺寸合理选择石膏板（或水泥压力板）的布局，并在石膏板（或水泥压力板）上裁出相应的灯位或风口等孔洞的位置。用自攻钉将石膏板（或水泥压力板）固定在次龙骨上，自攻钉的间距为 150 mm，钉帽嵌入纸面 0.5 mm。

(7) 对石膏板面（或水泥压力板）调整完水平后，刷好防锈漆，做到无遗漏。

5.4 铝扣板吊顶

5.4.1 工序流程

基层弹线→安装吊筋→安装龙骨→隐检→安装铝扣板→饰面清理

5.4.2 施工技术措施

(1) 弹线：根据楼层标高水平线，按照设计标高，沿墙四周弹顶棚标高水平线，并沿顶棚的标高水平线，在墙上划好龙骨分档位置线。

(2) 安装主龙骨吊杆：在弹好顶棚标高水平线及龙骨位置线后，确定吊杆下端头的标高，安装预先加工好的吊筋，吊筋安装用 $\phi 8$ 膨胀螺栓固定在顶棚上。吊筋选用 $\phi 6$ 圆钢，吊筋间距控制在 1200mm 范围内。

(3) 安装主龙骨：主龙骨选用 UC38 轻钢龙骨，间距控制在 1200 mm 范围内。安装时采用与主龙骨配套的吊挂件与吊筋连接。

(4) 安装边龙骨：按装配后天花净高要求在墙四周用水泥钉固定 25*25 烤漆龙骨，水泥钉间距不大于 300 mm。

(5) 安装次龙骨：根据铝扣板的规格尺寸，安装三角次龙骨，三角龙骨通过吊挂件，吊挂在主龙骨上。当次龙骨长度需多根延续接长时，用次龙骨连接件，在吊挂次龙骨的同时，将相对端头相连接，并先调直后固定。

(6) 安装铝扣板：铝扣板安装时在装配面积的中间位置垂直三角龙骨拉同一条基准线，对齐基准线后向两边安装。安装时，严禁野蛮装卸，必须顺着翻边部位顺序轻压，将方板两边完全卡进龙骨后，再推紧。

(7) 清理：铝扣板安装完后，需用布把板面全部擦试干净，不得有污物及手印等。

5.5 吊顶工程质量验收标准

5.5.1 石膏板安装、板缝、压条质量符合以下要求：

表面平整，洁净，无污染。边缘切割整齐一致，无划伤，缺楞掉角，色泽一致，美观；龙骨顺直，接缝严密平直；收口条割向准确，无缝隙，无错台，无划痕、麻点、凹坑，色泽一致，美观。

检验方法：观察检查。

5.5.2 金属板的表面、安装质量符合以下要求：

表面整洁，无翘曲、碰伤，镀膜完好无划痕，颜色协调一致、美观；板面起拱准确，表面平整，接缝、接口严密，阴阳角收边方正，装饰线肩角割向正确，拼缝严密，异型板排放位置合理、美观。

检验方法：观察，拉线，尺量检查。

5.5.3 允许偏差项目符合以下要求：

表 14-13-1 吊顶工程质量允许偏差项目表

| 检验项目 | 检验内容 | | |
|--------|------|-----|-------------------------|
| | 石膏板 | 金属板 | 检验方法 |
| 表面平整 | 3 | 1.5 | 用 2 米靠尺和楔形塞尺检查 |
| 接缝平直 | 3 | 1.5 | 拉 5 米线(不足 5 米拉通线),用尺量检查 |
| 接缝高低 | 1 | 0.3 | 用直尺和塞尺检查 |
| 收口线标高差 | 4 | 2 | 用水准仪或尺量检查 |

5.6 成品保护

轻钢骨架及罩面板安装时，应注意保护顶棚内各种管线。轻钢骨架的吊杆、龙骨不准固定在通风管道及其它设备件上。

轻钢骨架、罩面板及其它吊顶材料在运输、进场、存放、使用过程中，应严格管理，做到不变形、不受潮、不生锈。

工程中已安装好的门窗、已施工完毕的地面、墙面、窗台等，在施工顶棚时应注意保护，防止污损。

轻钢骨架不得上人踩踏；其它工种的吊挂件不得吊于轻钢骨架上。

为了保护成品，罩面板安装必须在顶棚内管道试水、试压，保温一切工序全部验收合格后进行。

5.7 质量通病预防

吊顶不平：主龙骨安装时吊杆调平不认真，造成各吊杆点的标高不一致；施工时应认真操作，检查各吊点的紧挂程度，并拉通线检查标高与平整度是否符合设计要求和规范标准的规定。

轻钢骨架局部节点构造不合理：吊顶轻钢骨架在留洞、灯具口、通风口等处，应按图纸上的相应节点构造设置龙骨及连接件，使构造符合图纸上的要求，保证吊挂的刚度。

轻钢骨架吊固不牢：顶棚的轻钢骨架应吊在主体结构上，并应拧紧吊杆螺母，以控制固定设计标高；顶棚内的管线、设备件不得吊固在轻钢骨架上。

罩面板分块间隙缝不直：罩面板规格有偏差，安装不正；施工时注意板块规格，拉线找正，安装固定时保证平整对直。

压缝条、压边条不严密不平整：加工条材规格不一致；使用时应经选择，操作拉线找正后固定、压粘。

方块铝合金吊顶要注意板块的色差，防止颜色不均的质量弊病。

6.其他内装修工程

6.1 除以上叙述的主要内装修工程做法外，还存在其它一些零星做法，如木地板铺设、设备间顶棚抹灰、功能性乳胶漆观众厅顶棚等，工程量小且都是非常成熟的施工工艺，施工时遵守常规施工做法，满足施工规范要求即可。

6.2 本工程涉及二次精装修时，均由甲方指定专业分包，我方将按招标文件的要求，做到规定部位，保证质量达到二次精装修的施工要求，并全力做好相应的施工配合工作。

第十四节 脚手架工程施工方案

1.脚手架工程概况

经过成本核算及安全方面考虑后，决定本工程外架子在搭设时同时考虑结构和装修两阶段的需要。

体育场看台部分采用 $\Phi 48$ 钢管扣件式多管多排外脚手架，外架子与看台钢柱或楼板刚性拉接；

附属用房采用 $\Phi 48$ 钢管扣件式双管双排外脚手架，外架子与建筑物框架柱刚性拉接；

圆形坡道筒体墙外侧采用 $\Phi 48$ 钢管扣件式多管多排外脚手架，坡道筒体墙内侧采用碗扣式满堂红脚手架，外架子与筒体墙通过锚栓刚性拉接固定；

框架柱施工时采用四方斗架子，待混凝土浇筑完成后拆除，搭设顶板架子；顶板、梁支撑系统均采用碗扣式满堂红脚手架。

2. 脚手架材料和构造要求

本工程结构外防护架均采用钢管应用外径 48mm，壁厚 3.5mm，要求立杆纵距 1.5 米、排距 1.0 米，里皮立杆距建筑物外皮为 50 厘米，横杆竖向间距（步距）1.8 米。

碗扣式满堂红脚手架均采用钢管应用外径 48mm，壁厚 3.5mm，构造要求如下图所示。

钢管使用前应进行检查，对于有明显弯曲、压扁、开裂、脱焊、焊头断裂变形及严重锈蚀的杆件不得投入使用。

扣件：应符合《可锻铸铁分类及技术条件》（GB978-67）的规定。机械性能不低于 KTH330-08 的可锻铸铁制作；而扣件的附件（T 形螺栓、螺母、垫圈）所采用的材料应符合《普通碳素钢技术条件》（GB700-79）中的规定；螺纹均符合《普通螺纹》（GB196-81）的规定；垫圈则要符合《垫圈》（GB96-76）的规定。扣件不能有裂纹、气孔、疏松、砂眼等铸造缺陷。扣件与钢管的贴合面要接触良好，扣件夹紧时，开口处最小距离要小于 5mm。连接扣件有直角扣件、旋转扣件、对接扣件。

脚手板：使用木脚手板，厚度 50mm，板长一般 3-6m，宽度不小于 150mm，其材质应符合国家标准《木结构工程施工及验收规范》二等材的规定。凡是糟朽、劈裂和薄厚不匀的板材不得使用。

钢管、扣件、脚手板、平托、钢丝绳、密目网等材料进场必须经材料组、安全员、土建工长、架子工长共同验收合格后方可使用。

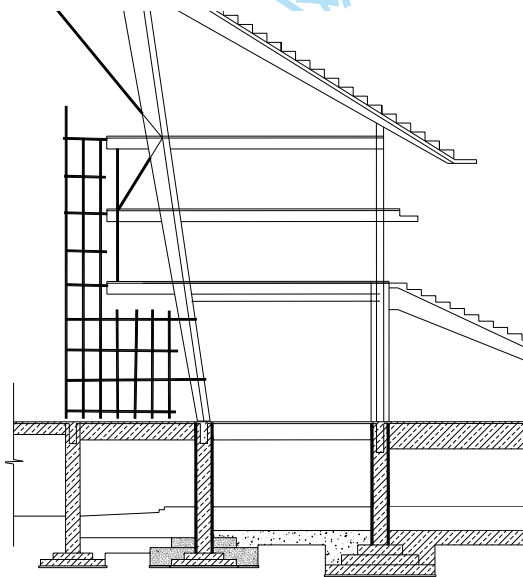


图 14-14-1 体育场东西看台施工外脚手架搭设示意图

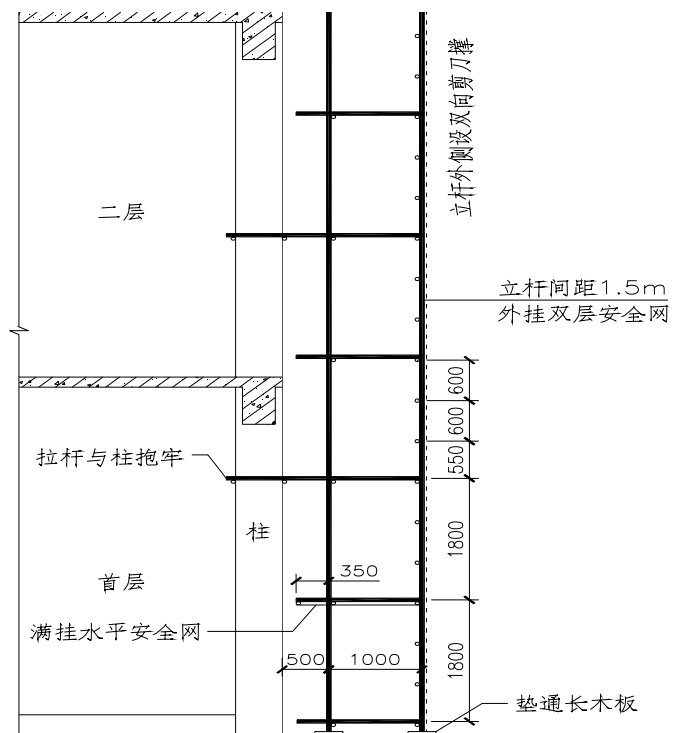


图 14-14-2 附属用房外脚手架搭设示意图

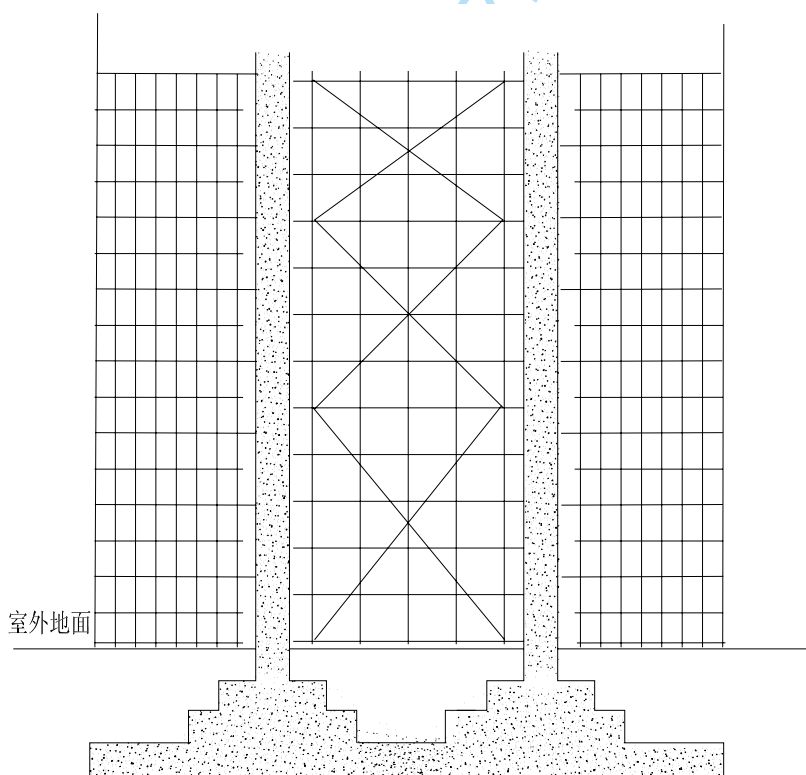
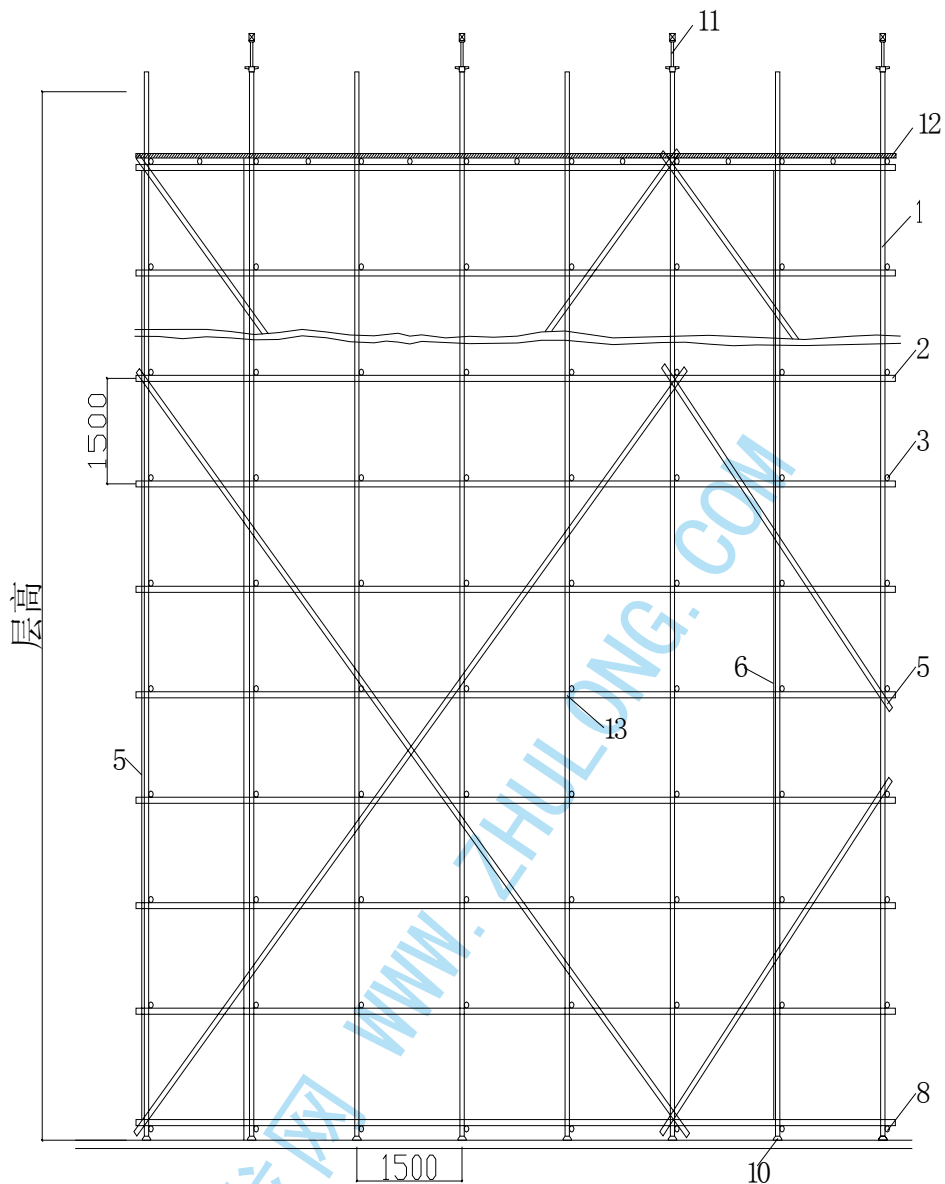


图 14-14-3 圆形坡道脚手架搭设示意图



满堂红脚手架的组成

- 1-立柱 2-纵向水平杆 3-横向水平杆 4-脚手板 5-剪刀撑 6-横向支撑 7-连墙杆
 8-纵向扫地杆 8-横向扫地杆 10-底座 11-U托 12-脚手板 13-中心节点
 H_1 -脚手架高度 h -步距 l_1 -柱距 l_2 -排距 H_2 -连墙件垂直间距 L_1 -连墙件水平间距

图 14-14-4 满堂红脚手架构造示意图

3. 脚手架的搭设与拆除

3.1 脚手架的搭设顺序

铺放垫板→摆放扫地杆（贴近地面的大横杆）→逐根树立杆，随即与扫地杆扣紧→装扫地小横杆并与立杆或扫地杆扣紧→第一步大横杆（与各立杆扣紧）→第一步小横杆→第二步大横杆→第二步小横杆→增设临时斜撑杆（上端与第二步

大横杆扣紧，在装设两道连墙杆后方可拆除)→第三、四步大横杆和小横杆→连墙杆→接立杆→加设剪力撑→铺脚手板。

3.2 搭设方法

3.2.1 架子基础处理

架子基础座落在肥槽回填土上，因此要求回填土要分层夯实，保证架子地基土的密实度。在搭设架子前，再在地基上加铺一层 20 厘米厚 2：8 灰土，所有回填土必须经环刀取样试验合格后方可搭设脚手架。架子基础要求平整不积水，做好抄平测量工作，架子基础要高出自然地面 100mm，双排架子基础两侧有排水措施，防止积水浸泡基础。架子撂底时在架子立杆下铺 50mm 厚脚手板两层，上下层板接缝要错开、铺平。脚手架立杆下口加平托作为专用支座固定在脚手板上，以增加立杆与脚手板的接触面积，底座要用水平仪抄平。脚手架落于结构屋面时，其下部须连续对应支顶且支点处须垫木板。

3.2.2 搭设技术要求

施工时必须严格遵守搭设顺序，并在搭设架子时，及时使架子与结构拉接牢固。立杆要垂直，从首层开始立杆错开撂底。随时控制立杆的纵向垂直度控制在 $1/200 H$ 架（架子高度）以内，且不超过 15cm。脚手架在拼装首层和拼装到顶层时，均应用经纬仪检查和校正横杆的水平度和立杆的垂直。所有立杆间的对接扣件严禁遗漏，必须按照要求按装好。沿架子外立柱内侧设密目安全网立挂满封，底部要拉牢兜平。

架子铺板：首层满铺脚手板往上每隔四层满铺一道严盘，装修时随装修面下翻。操作层架内设一道平网，立杆距墙面为 500mm 处因不能挂网为此加装两块脚手板做为防护，总宽度不小于 500mm。架子尽头、外侧设 180mm 高 50mm 厚木质挡脚板，1.0 米处加护身栏。

架子所需材料全部由楼层内进入，严禁从架子上上人、上料。

脚手架纵向水平杆接长必须采用对接扣件连接，上下相邻两根纵向水平杆接头应错开不小于 500mm，同一步内内外两根纵向水平杆的接头应错开，并不在同跨内。

操作层脚手板的铺设应满铺、铺稳。脚手板对接铺设时，接头处设两根横向水平杆，搭接铺设的脚手板接头处必须在横向水平杆上。不允许有探头板，脚手板的外挑长度不得超过 150mm。操作盘下方设平网。

脚手架使用功能，在结构施工阶段用作防护架，在装修施工阶段用作操作架，架体外立柱内侧满封挂密眼安全网。每隔 3m 封一道平网。脚手板各层随施工作业层铺设，上层作业，下层防护。施工荷载不大于 2kN/m^2 。

在支模作业中，严禁在架子操作面上堆积物料和多人集中站立等增大架子上的荷载。

脚手架搭设完毕，由技术负责人、生产经理、安全负责人、专业工长等有关人员共同对脚手架验收，合格后方可使用。

脚手架自首层设置连续剪刀撑（十字盖），保证整体结构不变形，宽度不得

超过 7 根立杆，斜杆与水平面的夹角为 45~60 度。

3.2.3 注意事项

作业层每 1 m² 架面上实用的施工荷载（人员、材料和机具重量）不得超过以下规定值或施工设计值；施工荷载（作业层上人员、器具、材料的重量）的标准值，结构脚手架采取 3kN/m²；

在架面上严禁使用集中载荷，作业层应及时清理，不得影响施工操作和人员通行。

作业人员在架上的最大作业高度应以可进行正常操作为度，禁止在架板上加垫器物或单块脚手板以增加操作高度。

在作业中，禁止随意拆除脚手架的基本结构杆件、整体性杆件、连接紧固件、安全网和连墙件。确因操作要求需要临时拆除时，必须经主管人员同意，采取相应临时加固措施，并在作业完毕后，及时予以恢复。

工人在架上作业中，应注意自我安全保护和他人的安全，避免发生碰撞、闪失和落物。严禁上架上戏闹和坐在栏杆上等不安全处休息。不要在架面上急匆匆地行走或去办某件事情，相互躲让时应避免身体失衡。

人员上下脚手架必须走设安全防护的出入通（梯）道，严禁攀援脚手架上下。

每班工人上架作业时，就先行检查有无影响安全作业问题存在，在排除和解决后方许开始作业，在作业中发现有不安全情况和迹象时，应立即停止作业进行检查，解决以后才能恢复正常作业；发现有异常和危险情况时，应立即通知所有架上人员撤离。

架上作业时注意随时清理落到架面上的材料，保持架面上规整清洁，不要乱放材料工具，以免影响自己作业的安全和发生掉物伤人。

在进行撬、拉、推、拔等操作时，要注意采取正确的姿势，站稳脚跟，或一手把持在稳固的结构或支持物上，以免用力过猛时身体失去平衡或把东西甩出。在脚手架上拆除模板时，就采取必要的支托措施，以免拆下的模板材料掉落架外。

在脚手架上应配备防火器具。一旦有火情时，及时予以扑灭。

在每步架的作业完成之后，必须将架上剩余材料物品移至上（下）步架或室内；每日收工前应清理架面，将架面上的材料物品堆放整齐，垃圾清运出去；在作业期间，应及时清理落入安全网内材料和物品。在任何情况下，严禁自架上向下抛掷材料物品和倾倒垃圾。

六级及六级以上大风和雨、雪天应停止脚手架作业；雨雪之后上架作业时，应把架面的积雪、积水清除掉，避免发生滑跌。

在架上运送材料经过正在作业中的人员时，要及时发出“请注意”、“请让一让”的信号。材料要轻搁稳放，不许采用倾倒、猛磕或其它匆忙卸料方式。

3.2.4 楼内的防护

(1) 护头棚的防护架

出入口护头棚的施工现场内，进出建筑物的出入口防护设施。

护头棚是由 48 钢管搭设而成，其构造由立杆、大横杆、小横杆，八字撑，剪力撑、脚手板组成。

尺寸：搭设长度不应小于 6 米，护头棚上方脚手板要铺严、铺满，采用双层板，两层之间距离 60cm。

(2) 临边防护架：

防护栏杆应由上、下两道横杆及栏杆组成，上杆离地面的高度为 1.2 米，

下杆离地面的高度为 0.6 米，坡度大于 1: 2.2 屋面，防护栏杆高于 1.5 米，并加挂安全网、密目网、横杆长度大于 2 米时，必须加设栏杆柱。

栏杆柱的固定应符合下列要求：

当在基坑四周固定时，可采用钢管并打入地面 50 至 70cm 深，钢管离边口的距离不应小于 50cm，当基坑周边采用板桩时，钢管开打在板桩的外侧。

当在混凝土楼面，屋面和墙面固定时，可用预埋件与钢管或钢筋焊牢。

栏杆的固定及其模杆的连接，其整体构造应使防护栏杆在上干任何处，能经受任何方向的 1000N 的外力。

当杆件所处位置有发生人群拥挤、车辆冲击或物体碰撞等可能时，应加大横杆或加密柱距。

防护栏杆必须自上而下用安全网封严。

(3) 洞口防护：

洞口根据具体的情况采取防护栏杆，加盖板、张挂安全网与防护门等措施时，必须符合下列要求：

楼板、屋面和平台等面上短边尺寸小于 25 厘米的孔口，必须用坚实，盖板应能防止移位。

楼板面等处边长为 25 至 50 厘米的洞口，安装预制构件时的洞口，可采用木板等作盖板，盖住洞口，盖板须能保持四周搁置均衡，并有固定其位置的措施。

边长为 50 至 150 厘米的洞口，必须设备以扣件而成的网格，并在其上铺满脚手板，也可采用贯穿于混凝土板内的钢筋板的防护网，钢筋网张间距不得大于 20 厘米，上面的铺设密目安全网。

边长在 150 厘米以上的洞口，四周设防护栏杆。洞口下张设水平安全网。

墙面等处的竖向的洞口，凡落地的洞口应加装开关式、工具式或固定式的防护，门栅网格的间距不应大于 15 厘米。

下边沿至楼板或底面低于 80 厘米的窗台等竖向洞口，如侧边落差大于 2 米时，应加设 1.2 米高的临时防护栏。

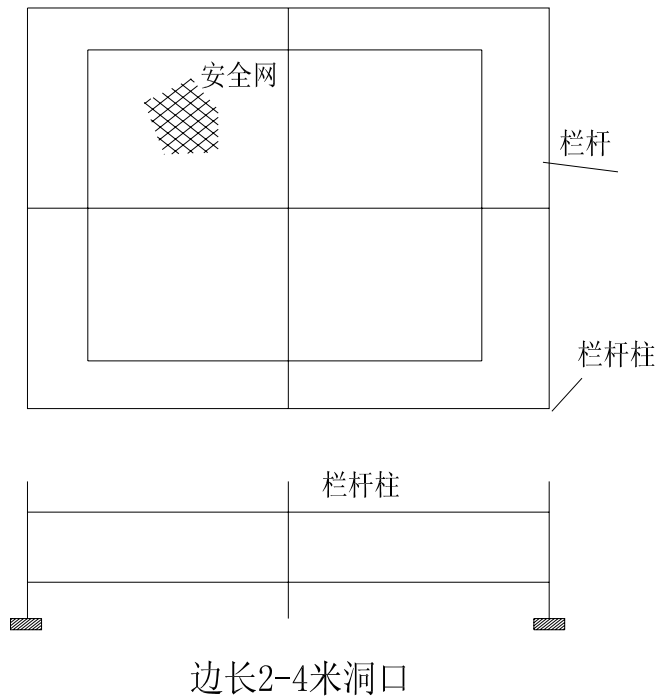
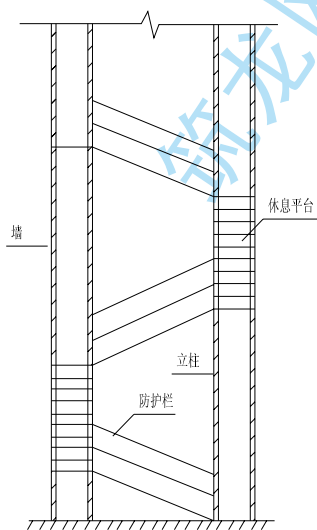


图 14-14-5 洞口防护构造示意图

对临近的人与物有附落危险性的其他竖向的孔、洞、均应予以盖板或加以防护，并有固定其位置的措施。

(4) 楼道防护

在跑道楼梯板面间隙处，靠上下休息平台处各立一根立杆，在立杆上搭设两道防护栏杆，护身栏杆与楼梯跳步斜面平行，第一道栏杆距跳步 50 厘米，第二道栏杆距踏步 1 米高，两端分别与立杆绑牢。



图十 楼梯防护立面

图 14-14-6 楼道防护构造示意图

(5)电梯井的防护:

电梯井必须安装工具式可开式的金属防护门,高度不得低于 1.5 米,防护门用直径不少于 16 毫米的钢筋制作,井道内应隔 3 层设一道安全网。

4.外脚手架的验收

4.1 外脚手架的验收阶段

4.1.1 作业层上施加荷载前;

4.1.2 每搭设完 10-13m 高度后,即每搭设完三层后;

4.1.3 达到设计高度后;

4.1.4 遇到六级大风与大雨后;寒冷区开冻后。

4.2 外脚手架的检查验收

4.2.1 脚手架的验收依据

(1) 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ130-2001)

(2) 《外脚手架施工方案》

(3) 有关技术交底文件。

4.2.2 脚手架验收内容:

脚手架在使用过程中应定期检查下列项目:

(1) 杆件的设置和连接,连墙件、支撑等的构造是否符合要求。

(2) 底座是否松动、立杆是否悬空;

(3) 扣件螺栓是否松动;

(4) 立杆的沉降与垂直度的偏差是否符合要求;

(5) 安全防护措施是符合要求;

(6) 是否超载。

4.2.3 脚手架的技术要求允许偏差

如下页表 14-14-1、14-14-2 所示。

5.脚手架的拆除

5.1 外架子在外檐涂料施工完毕并检验合格后拆除。具体时间听从生产部门的安排。脚手架拆除前,应对脚手架进行全面检查,清除全部剩余材料、器具及杂物,否则不许开始拆除工作。

5.2 拆除脚手架时,必须在架子外划出安全区域,设立明显的警戒标志,并派专人看管。

5.3 脚手架拆除遵照操作规程先搭的后拆、后搭的先拆的操作规则,逐层向下拆除,严禁上下层同时拆除。连墙杆、卸载要等上部架子拆除后方可拆除。拆

除下的构件应成捆用吊具或人工向下搬运，严禁抛掷。

5.4 局部脚手架需保留时，如外电梯处脚手架，必须具有专项技术措施，并经上一级技术负责人批准，由安全及使用单位办理验收签字手续后方可使用。确保架子稳定及安全。

表 14-14-1 外脚手架检查项目一览表

| 项次 | 项 目 | | 技术要求 | 允许偏差 (mm) | 检查方法 与工具 |
|----|------------------|-------------------|-------------|--------------|-------------|
| 1 | 立杆 垂直度 | 最后验收垂直度 | | ±100 | 经纬仪 |
| | | 搭设中 检查的 垂直度 | H=2 | ±7 | |
| | | | H=10 | ±14 | |
| | | | H=30 | ±42 | |
| | | | H=40 | ±55 | |
| | | | H=50 | ±70 | |
| | | | H=60 | ±85 | |
| | | | H=70 | ±100 | |
| | | | 中间档次采用插值法 | | |
| 2 | 间距 | 步距 | — | ±20 | 钢板尺 |
| | | 纵距 | | ±50 | |
| | | 横距 | | ±20 | |
| 3 | 纵向水平杆 高度差 | 一根杆的两端 | — | ±20 | 水平仪 |
| | | 同跨内两根纵向水平杆高差 | | ±10 | |
| 4 | 双排脚手架横向水平杆外伸长度偏差 | | 外伸 500mm | -50 | 钢板尺 |

表 14-14-2 外脚手架检查项目一览表(续)

| 项目 | | 技术要求 | 检查方法与工具 |
|-------------|-------------------|------------|---------|
| 扣件安装 | 主节点处各扣件中心相互距离 | ≤150mm | 钢卷尺 |
| | 同步立杆上两个相隔对接扣件的高差 | ≥500 mm | 钢卷尺 |
| | 立杆上两个对接扣件置主节点的距离 | ≤600mm | 钢卷尺 |
| | 纵向水平杆的对接扣件置主节点的距离 | ≤150mm | 钢卷尺 |
| | 扣件螺栓拧紧扭力矩 | 40-60Nm | 扭力扳手 |
| 剪刀撑斜杆与地面的倾角 | | 45-60 度 | 角尺 |
| 脚手板外伸长度 | 对接 | 130-150 mm | 钢卷尺 |
| | 搭接 | ≥100 mm | 钢卷尺 |

6.安全技术措施

脚手架搭设人员必须经过国家现行标准《特种作业人员安全技术考核管理规则》考核合格的专业架子工。上岗人员应定期体检，合格者方可发上岗证。（由劳资部门负责随时检查）

搭设脚手架人员必须戴安全帽、安全带，穿防滑鞋等。

脚手架配件质量必须按规定标准进行检验，合格后方准使用。

脚手架搭设应分阶段进行质量检查，发现问题及时纠正。

脚手架质量必须符合规范要求，经有关部门验收合格后，方能投入使用。

六级及六级以上大风和雾、雨、雪天应停止脚手架作业，雨雪后上架操作应扫除积雪，作好防滑措施。

脚手架接地，避雷措施等应按国家现行标准《施工现场临时用电安全技术规程》的规定。

脚手架搭设与拆除必须有安全员旁站，搭设与拆除周边设警卫负责控制施工人员往来，经工长验收合格后方可使用。

物料周转平台应在明显处设置标志牌，规定使用要求和限定荷载，并进行每日跟踪检查，由安全员具体负责。

因施工需要临时拆除洞口、临边防护的必须设专人监护，监护人员撤离前必须将原防护设施复位。

7. 脚手架的设计及计算书

7.1 设计依据

《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》

7.2 材料

采用 Q235 钢号， $\Phi 48$ 钢管，壁厚 3.5mm，毛截面积 $A=4.89\text{mm}^2$ ，回转半径 $i=1.58\text{cm}$ ，抗拉、抗压和抗弯强度设计值 $f=205\text{N/mm}^2$ 。

7.3 脚手架的设计

本工程拟定外脚手架方案为结构及装修使用脚手架，立杆横距 $b=1.0\text{m}$ ，纵距 $l=1.5\text{m}$ ；由于在装修施工时立高车，局部立杆间距调整为 1.2m 和 0.9m，横杆步距 1.5m。架子最高处约 26 米。内立杆距建筑物外墙面 0.6m，小横杆间距不大于 1.5m，脚手架步距 $h=1.8\text{m}$ ；脚手架与建筑主体结构间的连墙件采用刚性连接，竖向间距 3.60 米，水平间距 3.3 米。根据规定均布施工荷载 $QK=2.0\text{KN/mm}^2$ 。

外架子要求 3 个层满铺脚手板，其中两个层为防护层，一个层为作业层。沿架子外立杆内侧，内立杆与建筑物外皮或挑出构件之间设挡脚板，以防止坠物伤人。对接平铺时，在对接处，与其下部脚手板采用两根横杆的间距应控制 150—200mm 之间，防止出现探头板。脚手板与架子必须绑扎牢固。

特殊部位处理：

圆弧部位脚手架采用折线搭设的形式，外排架立杆间距 1300mm；内排立杆间距 1250mm。

7.4 脚手架的验算

7.4.1 小横杆的计算：

小横杆按照简支梁进行强度和挠度计算，小横杆在大横杆的上面。按照小横杆上面的脚手板和活荷载作为均布荷载计算小横杆的最大弯矩和变形。

(1) 均布荷载值计算

小横杆的自重标准值 $P_1=0.038\text{kN/m}$

脚手板的荷载标准值 $P_2=0.350 \times 1.500 / 2 = 0.2625\text{kN/m}$

活荷载标准值 $Q=2.000 \times 1.500 / 2 = 1.500\text{kN/m}$

荷载的计算值 $q=1.2 \times 0.038 + 1.2 \times 0.2625 + 1.4 \times 1.5 = 2.46\text{kN/m}$

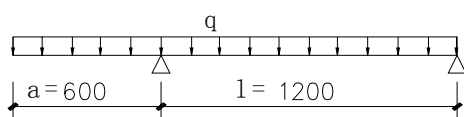


图 14-14-5 小横杆计算简图

(2)强度计算

最大弯矩考虑为简支梁均布荷载作用下的弯矩

计算公式如下:
$$M_{q_{\max}} = \frac{ql^2}{8} - \frac{qa^2}{4}$$

$$M=2.46 \times 1.22/8 - 2.46 \times 0.62/4 = 0.2214 \text{ kN.m}$$

$$\sigma = 0.2214 \times 106 / 5080.0 = 43.58 \text{ N/mm}^2$$

小横杆的计算强度小于 205.0N/mm²,满足要求!

(3)挠度计算

最大挠度考虑为简支梁均布荷载作用下的挠度

计算公式如下: $V < [V]$

$$[V] = \frac{a}{400} = 1200/400 = 3.0 \text{ mm}$$

$$\text{荷载标准值 } q = 0.038 + 0.2625 + 1.5 = 1.80 \text{ kN/m}$$

简支梁均布荷载作用下的最大挠度

$$V = \frac{ql^3}{24EI} \left[4 \frac{a^2}{l^2} + 3 \frac{a^3}{l^3} - 1 \right] = 1.15 \text{ mm}$$

小横杆的最大挠度 1.15mm < 3mm,满足要求!

6.4.2 大横杆的计算:

大横杆按照三跨连续梁进行强度和挠度计算,小横杆在大横杆的上面。用小横杆支座的最大反力计算值,在最不利荷载布置下计算大横杆的最大弯矩和变形。

(1)荷载值计算

$$\text{小横杆的自重标准值 } P_1 = 0.038 \times 1.200 = 0.046 \text{ kN}$$

$$\text{脚手板的荷载标准值 } P_2 = 0.350 \times 1.200 \times 1.500 / 2 = 0.315 \text{ kN}$$

$$\text{活荷载标准值 } Q = 2.000 \times 1.200 \times 1.500 / 2 = 1.8 \text{ kN}$$

$$\text{荷载的计算值 } P = 1.2 \times 0.046 + 1.2 \times 0.315 + 1.4 \times 1.8 = 2.95 \text{ kN}$$

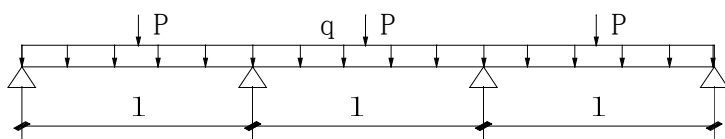


图 14-14-6 大横杆计算简图

(2)强度计算

最大弯矩考虑为大横杆自重均布荷载与荷载的计算值最不利分配的弯矩和均布荷载最大弯矩计算公式如下:

$$M_{\max} = 0.08ql^2$$

集中荷载最大弯矩计算公式如下:

$$M_{P_{MAX}} = 0.175PL$$

$$M=0.08 \times (1.2 \times 0.038) \times 1.52 + 0.175 \times 2.95 \times 1.5 = 0.782 \text{ kN.m}$$

$$\sigma = 0.782 \times 106 / 5080.0 = 153.94 \text{ N/mm}^2$$

大横杆的计算强度小于 205.0N/mm²,满足要求!

(3) 挠度计算

最大挠度计算公式如下: $V < [V]$

$$V_{MAX} = 1.146 \frac{PL^4}{100EI} = 1.146 \frac{2.95 \times 1500^4}{100 \times 2.06 \times 10^5 \times 12.19 \times 10^4} = 5.95 \text{ mm}$$

$$[V] = \frac{L}{150} = \frac{1500}{150} = 10 \text{ mm}$$

大横杆的最大挠度 5.95mm < 10mm,满足要求!

7.4.3 扣件抗滑力的计算:

纵向或横向水平杆与立杆连接时,扣件的抗滑承载力按照下式计算(规范 5.2.5): $R \leq R_c$

其中 R_c —— 扣件抗滑承载力设计值,取 8.0kN;

R —— 纵向或横向水平杆传给立杆的竖向作用力设计值;

1. 荷载值计算

横杆的自重标准值 $P_1 = 0.038 \times 1.500 = 0.046 \text{ kN}$

脚手板的荷载标准值 $P_2 = 0.350 \times 1.200 \times 1.500 / 2 = 0.315 \text{ kN}$

活荷载标准值 $Q = 2.000 \times 1.200 \times 1.500 / 2 = 1.800 \text{ kN}$

荷载的计算值 $R = 1.2 \times 0.046 + 1.2 \times 0.315 + 1.4 \times 1.800 = 2.953 \text{ kN}$

单扣件抗滑承载力的设计计算满足要求!

当直角扣件的拧紧力矩达 40--65N.m 时,试验表明:单扣件在 12kN 的荷载下会滑动,其抗滑承载力可取 8.0kN;

7.4.4 脚手架荷载标准值:

作用于脚手架的荷载包括静荷载、活荷载和风荷载。

静荷载标准值包括以下内容:

(1)每米立杆承受的结构自重标准值(kN/m)为 0.125

$$NG1 = 0.125 \times 80.000 = 9.984 \text{ kN}$$

(2)脚手板的自重标准值(kN/m²)；本例采用木脚手板，标准值为 0.35

$$NG2 = 0.350 \times 4 \times 1.500 \times (1.200 + 0.600) / 2 = 1.890 \text{ kN}$$

(3)栏杆与挡脚手板自重标准值(kN/m)；本例采用栏杆、木脚手板标挡板，准值为 0.14

$$NG3 = 0.140 \times 1.500 \times 4 / 2 = 0.420 \text{ kN}$$

(4)吊挂的安全设施荷载，包括安全网(kN/m²)； 0.005

$$NG4 = 0.005 \times 1.500 \times 1.200 / 2 = 0.005 \text{ kN}$$

经计算得到，静荷载标准值 $NG = NG1 + NG2 + NG3 + NG4 = 12.299 \text{ kN}$ 。

活荷载为施工荷载标准值产生的轴向力总和，内、外立杆按一纵距内施工荷载总和的 1/2 取值。

经计算得到，活荷载标准值 $NQ = 2.000 \times 2 \times 1.500 \times 1.200 / 2 = 3.600 \text{ kN}$

风荷载标准值应按照以下公式计算：

$$W_k = 0.7 U_z \cdot U_s \cdot W_0$$

其中 W_0 —— 基本风压(kN/m²)，按照《建筑结构荷载规范》(GBJ9)的规定采用： $W_0 = 0.350$

U_z —— 风荷载高度变化系数，按照《建筑结构荷载规范》(GBJ9)的规定采用： $U_z = 1.540$

U_s —— 风荷载体型系数： $U_s = 1.200$

经计算得到，风荷载标准值 $W_k = 0.7 \times 0.350 \times 1.540 \times 1.200 = 0.453 \text{ kN/m}^2$ 。

考虑风荷载时，立杆的轴向压力设计值计算公式

$$N = 1.2NG + 0.85 \times 1.4NQ$$

不考虑风荷载时，立杆的轴向压力设计值计算公式

$$N = 1.2NG + 1.4NQ$$

风荷载设计值产生的立杆段弯矩 MW 计算公式

$$MW = 0.85 \times 1.4W_k l_a h^2 / 10$$

其中 W_k —— 风荷载基本风压值(kN/m²)；

l_a —— 立杆的纵距 (m)；

h —— 立杆的步距 (m)。

6.4.5 立杆的稳定性计算：

不考虑风荷载时,立杆的稳定性计算公式

$$\sigma = \frac{N}{\phi A} \leq [f]$$

其中 N —— 立杆的轴心压力设计值, N=19.80kN;

ϕ —— 轴心受压立杆的稳定系数,由长细比 l_0/i 的结果查表得到 0.18;

i —— 计算立杆的截面回转半径, $i=1.58\text{cm}$;

l_0 —— 计算长度 (m),由公式 $l_0 = kuh$ 确定, $l_0=3.22\text{m}$;

k —— 计算长度附加系数, 取 1.155;

u —— 计算长度系数, 由脚手架的高度确定, $u=1.55$;

A —— 立杆净截面面积, $A=2 \times 4.89=9.78\text{cm}^2$;

W —— 立杆净截面模量(抵抗矩), $W=5.08\text{cm}^3$;

σ —— 钢管立杆受压强度计算值 (N/mm²); 经计算得到 $\sigma = 112.47$ N/mm²

[f] —— 钢管立杆抗压强度设计值, $[f] = 205.00\text{N/mm}^2$;

不考虑风荷载时, 立杆的稳定性计算 $\sigma < [f]$,满足要求!

考虑风荷载时,立杆的稳定性计算公式

$$\sigma = \frac{N}{\phi A} + \frac{M_w}{W} \leq [f]$$

其中 N —— 立杆的轴心压力设计值, N=19.80kN;

ϕ —— 轴心受压立杆的稳定系数,由长细比 l_0/i 的结果查表得到 0.18;

i —— 计算立杆的截面回转半径, $i=1.58\text{cm}$;

l_0 —— 计算长度 (m),由公式 $l_0 = kuh$ 确定, $l_0=3.22\text{m}$;

k —— 计算长度附加系数, 取 1.155;

u —— 计算长度系数, 由脚手架的高度确定; $u = 1.55$

A —— 立杆净截面面积, $A=2 \times 4.89=9.78\text{cm}^2$;

W —— 立杆净截面模量(抵抗矩), $W=5.08\text{cm}^3$;

M_w —— 计算立杆段由风荷载设计值产生的弯矩, $M_w = 0.262\text{kN.m}$;

σ —— 钢管立杆受压强度计算值 (N/mm²); 经计算得到 $\sigma = 164.04$ N/mm²

[f] —— 钢管立杆抗压强度设计值, $[f] = 205.00\text{N/mm}^2$;

考虑风荷载时, 立杆的稳定性计算 $\sigma < [f]$,满足要求!

7.4.6 最大搭设高度的计算:

考虑风荷载时,采用双立管的敞开式、全封闭和半封闭的脚手架可搭设高度按照下式计算:

$$H_s = \frac{\phi A \sigma - [1.2 N_{G2k} + 0.85 \times 1.4 (N_{Qk} + \phi A \cdot M_{wk} / W)]}{1.2 g_k}$$

其中 N_{G2k} —— 构配件自重标准值产生的轴向力, $N_{G2k} = 2.315\text{kN}$;

N_Q —— 活荷载标准值, $N_Q = 3.600\text{kN}$;

g_k —— 每米立杆承受的结构自重标准值, $g_k = 0.125\text{kN/m}$;

M_{wk} —— 计算立杆段由风荷载标准值产生的弯矩, $M_{wk} = 0.220\text{kN.m}$;

经计算得到,考虑风荷载时,按照稳定性计算的搭设高度 $H_s = 40.702$ 米。

7.4.7 拉接件的计算:

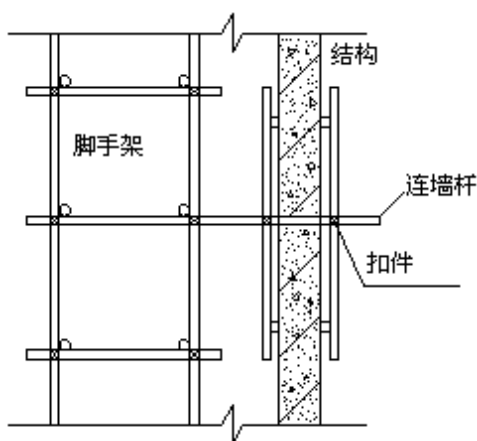


图 14-14-7 拉接件扣件连接示意图

拉接件的轴向力计算值应按照下式计算:

$$N_l = N_{lw} + N_o$$

其中 N_{lw} —— 风荷载产生的拉接件轴向力设计值(kN), 应按照下式计算:

$$N_{lw} = 1.4 \times w_k \times A_w$$

w_k —— 风荷载基本风压值, $w_k = 0.453\text{kN/m}^2$;

A_w —— 每个拉接件的覆盖面积内脚手架外侧的迎风面积, $A_w = 3.60 \times 3.90 = 14.04\text{m}^2$;

N_o —— 拉接件约束脚手架平面外变形所产生的轴向力(kN); $N_o = 5.0$

经计算得到 $N_{lw} = 8.90\text{kN}$, 拉接件轴向力计算值 $N_l = 13.90\text{kN}$

拉接件轴向力设计值 $N_f = \phi A [f]$

其中 ϕ — 轴心受压立杆的稳定系数,由长细比 $l/i=60.00/1.58$ 的结果查表得到 $\phi=0.90$;

$$A = 4.89\text{cm}^2; [f] = 205.00\text{N/mm}^2。$$

经过计算得到 $N_f = 89.764\text{kN}$

$N_f > N_I$, 拉接件的设计计算满足要求!

连接件采用双扣件与建筑物刚性连接。经过计算得到 $N_I = 13.9\text{kN}$ 小于扣件的抗滑力 16.0kN , 满足要求!

7.4.8 立杆的地基承载力计算:

考虑钢丝绳卸载因素,上部结构传至基础顶面的轴向力,按设计值的 $2/3$ 考虑立杆基础底面的平均压力应满足下式的要求

$$p \leq f_g$$

其中 N —— 上部结构传至基础顶面的轴向力设计值 (kN); $N = 19.80 \times 2/3 = 13.2$

A —— 基础底面面积 (m^2); $A = 0.25$

p —— 立杆基础底面的平均压力 (N/mm^2), $p = N/A$; $p = 52.8$

f_g —— 地基承载力设计值 (N/mm^2); $f_g = 76.00$

地基承载力设计值应按下式计算

$$f_g = k_c \times f_{gk}$$

其中 k_c —— 脚手架地基承载力调整系数; $k_c = 0.40$

f_{gk} —— 地基承载力标准值; $f_{gk} = 190.00$

地基承载力的计算满足要求!

8.安全及文明施工管理

在架子使用全过程中,应认真贯彻“安全第一,预防为主”的方针。

施工人员应遵守现行《建筑施工高处作业安全技术规范》(JGJ80)、《建筑安装工人安全技术操作规程》([80] 建工劳字第 24 号)的有关规定。各工种人员应基本固定,并持证上岗。

施工用电应符合现行《建筑现场临时用电安全技术规范》(JGJ46)的要求。

架体外侧用密目安全网围挡并兜过架体底部,底部还应加设小眼网,密目安全网和小眼网都应可靠固定在架体上。

物料平台应单独设置、单独升降,不得与爬架共用传力杆。

六级及六级以上的大风和雾、雨、雪天气时应停止脚手架搭设与拆除作业。雨、雪后上架作业应有防滑措施,并应及时扫除积雪。

落实安全检查工作，特别是升降前和升降后固架检查，认真进行检查记录。

提升前钢丝绳预紧过程中，应避免引起过大超载。

升降作业过程中，必需统一指挥，分工明确，指令规范，并配备必要巡视人员。

在进行升降作业时，外架上不得进行施工作业，无关人员不得滞留在脚手架上。

升降作业过程中，应防止电动葫芦发生翻链、绞链现象。

穿墙螺栓的位置一定要准确，爬架升降时,应随时检查导轨是否过度挤压横梁或脱离导轮约束。

升降到位后，脚手架必需及时固定，在没有完成固定工作并办交接手续前，脚手架操作人员不得下班或交班。

在拆装时要随时检查构件焊缝状况、穿墙螺栓是否有裂纹及变形。

滑轮、各导轮及所有螺纹均应定期润滑，确保使用时运动自如，装拆方便。

升降控制台应专人进行操作，禁止闲杂人员进入。

在使用过程中，脚手架上的施工荷载需符合设计规定，严禁超载，严禁放置影响局部杆件安全的集中荷载。建筑垃圾应及时清理。

爬架只能作为操作架，不能作为外模板的支模架。

不得随意减少、移动、拆除爬架的零部件。

搭设脚手架的人员必须戴安全帽、系安全带、空防滑鞋。

施工作业层不得超载，不得将模板支架、缆风绳、混凝土输送管等固定在脚手架上，同时严禁悬挂起重设备。

在脚手架使用期间，严禁拆除下列杆件：（1）主节点处的纵向水平杆，纵横向扫地杆；（2）连墙杆件。（3）卸力钢丝绳。

在脚手架上进行电气焊作业时，应采用石棉布将作业点下部进行封闭，防止火花溅落至下层，同时在下层应有看火人员及灭火设备。

搭拆脚手架时地面应设围栏和警戒标志，并派专人看守，严禁非操作人员入内。

搭设脚手架的材料要堆放整齐，不得随地乱丢。使用完毕的材料应及时回收，该归堆的归推，该入库的入库。

应定期检查外脚手架，及时将脚手架上的垃圾及杂物清理干净。

搭拆脚手架的严禁抛接钢管、扣件、扳手等材料及工具。

脚手架拆除的钢管、跳板、扣件及安全网应及时转运至指定地点，禁止随地堆放。

第十五节 其它工程

1.甲方指定分包工程

1.1 工程概况

甲方指定分包工程包括阳光板屋面、金属单面板屋面、彩色金属夹芯板屋面、门窗及幕墙、自动旋转门、体育比赛场地工程（含比赛场地恢复、训练场围栏及两块场地）、部分房间的二次精装修工程、电梯工程、消防系统工程、弱电工程、10KV 变配电工程、场地照明工程、耗能器、体育场座席工程等。

1.2 施工措施

以上各工程项目均由甲方指定分包，其施工方案将由相应的专业分包公司编制，本文件不再赘述。施工时，我总承包方将按设计、甲方的规定和要求，施工到的相应的部位，为下道分包工序的进入提供良好的作业面。分包单位施工时，我总承包方将继续全力做好衔接、服务和配合工作。

2.零星工程

2.1 工程概况

零星工程是指本工程中存在的一些特殊设计（如无障碍设计、节能保温设计、消防设计、建筑构造设计等）、节点常规和特殊做法、施工注意事项、小的零星工程（如室内外设备管沟、栏杆、扶手）等。

2.2 施工措施

本章第 1—14 章各分项工程施工方案中提到的零星工程，按方案中的相应施工方法施工；如没有提到，均按设计和相应的施工规范执行。

第十五章 机电工程施工方案

第一节 机电工程设计概况

1. 给排水概况

1.1 室内给水系统

给水系统水源从东西两侧各引入 DN150 给水管，在体育场内连接成环状管网供水系统。为确保比赛时的供水安全可靠，给水系统分为 2 个区，2 层以下为供水系统，由市政给水管网直接供给；3-5 层为高压供水系统，有设在 1 层的水泵机房无负压供水。

1.2 足球场给水系统

跑道内圈设置 12 只埋地式洒水栓，射程 30 米。2 台洒水泵及 78 立方米储水池。跑道外圈均匀设置埋地式洒水栓，用于跑道冲洗。

1.3 热水系统

为 1 层运动员浴室、卫生间、1 层厨房提供 60 摄氏度热水，系统采用定时供应系统。贵宾房间采用电热水器系统。

1.4 中水系统

从室外引入 2 根 DN250 的中水给水管，供场内冲厕用水。中水干管在室内形成环状，2 层以下为低区，由市政中水直供，3-5 层为高压系统，由设在 1 层的变频泵组供水。

1.5 排水系统

市内排水系统采用污水废水分流制排水系统，污水排出室外经化粪池处理后排入市政污水管网。生活废水直接排至室外。排水管道均设环形透气管。场地排水系统采用排渗结合方式向内侧明沟排水，整个体育场分为三个排水区，通过排水管道排至室外雨水管。

1.6 消防水系统

本建筑耐火等级为一级，设有下列消防系统：室外消火栓给水系统、室内消火栓给水系统、自动喷洒灭火系统、气体灭火系统、灭火器配置。

整个**共设 2 个消防泵房，为体育场提供室内消防用水的泵房 1 设在英东游泳馆地下 1 层。

1.7 室外消火栓给水系统

室外消火栓系统的消防水源为市政水，市政水源分三路引入，在体育场红线内布置成环状管网，室外地下式消火栓由环状给水管网上接出。室外消火栓间距小于 120m，距道路边不大于 2 米，距建筑外墙不小于 5 米均匀布置。市政水压为 0.25Mpa。

因现有二层观众平台影响消防车靠近体育场主体建筑，放平台上部设置消火

栓，以满足火灾扑救的需要。

1.8 室内消火栓给水系统

室内消火栓系统竖向不分区，为一个消火栓供水系统，平时消火栓管网由英东游泳馆屋顶稳压装置保证系统最不利点消火栓的压力要求。消火栓环状管网设在一层。

本建筑各层各部位的封闭空间均设消火栓保护。五层卫生间内设置一个试验和检查用的消火栓。

室内消火栓设在明显和易于取用处，其布置保证同层任何一点均有两股水柱同时到达。室内消火栓的间距不大于 30m；每个消火栓箱内均配 DN65 消火栓一个，DN65、L=25m 的麻质衬胶水带一条，直流水枪一支，自救卷据小水喉一套，起泵按钮和指示灯各一个。消火栓箱下部预留手提磷酸铵盐干粉灭火器（试验用消火栓除外），灭火器位置、数量详建筑图。

室内消火栓用水量需设 2 套水泵结合器。并在其附近设室外消火栓，供消防车向室内消火栓系统补水用。

1.9 自动喷水灭火系统

本工程自动喷水灭火系统为湿式系统，危险等级为中危险 I 级。

自动喷水灭火加压泵设在英东游泳馆地下一层消防泵房内，高位水箱位置同消火栓系统。

体育场设有 3 套湿式报警阀，每套报警阀担负的喷头数不超过 500 个，报警阀组前设环状供水管路。在各层每个防火分区内均设水流指示器和电信号阀，每个报警阀所带的最不利喷头处均设末端试水装置，其它每个水流指示器所带的最不利喷头处均设试水阀。

除电气用房、变配电间、卫生间、淋浴间等场所，其余部分均设自动喷水灭火喷头，喷头选用快速反应玻璃球喷头，喷头动作温度为 68 摄氏度（厨房为 93 摄氏度）

2. 暖通系统工程概况

2.1 采暖系统

体育场冬季全部采用散热器采暖方式。散热器采用闭式梯形翼铜铝复合型散热器，系统采用双管异程式下供下回系统，每组散热器均设温控阀。

2.2 空调系统

空调系统采用风机盘管加新风系统，新风机组带热管式热回收装置。

3. 电气工程设计概况

3.1 供配电系统

体育馆电源由** 10KV 开闭站不同的母线段引入，10KV 两路专用电源作为**体育馆的主供电源，并在低压侧预留柴油发电机组供电

接口，作为备用电源，运动会期间柴油发电机组采用租赁形式解决。其中比赛场馆照明、重要人员活动区域照明、即时计分系统、计算机系统、通讯系统、广播系统、新闻转播用电、应急照明系统、消防设备及中央空调和监控系统供电为一级负荷中特别重要负荷。

高、低压配电柜配装智能监控功能，以满足建筑设备监控系统以及整个**中心配电系统智能化的需要。功率因数补偿采用低压侧集中补偿方式，补偿后功率因数 $\cos\Phi \geq 0.95$ 。高压柜线路敷设采用下进出方式，变压器至低压配电柜采用空气绝缘型封闭母线槽，变压器与母线槽采用软连接。低压配电柜进出线为封闭母线槽时，线路敷设采用上出线方式；电缆出线时，线路敷设用下出线方式，电缆夹层的电缆敷设在电缆桥架内，配电干线沿原有地下电缆沟敷设。

3.2 照明系统

本工程电气照明包括普通照明、应急照明。普通照明灯具主要选用隔栅荧光灯、荧光方灯、筒灯、壁灯、工厂灯、吸顶灯。普通照明系统为单电源供电外，其他照明采用双电源互投箱配电。场地照明为高光效大功率金属卤灯，采用三相供电。疏散标志灯采用蓄电池作备用电源。

本次未改造的灯具仍利用，光源为三基色节能型荧光灯，镇流器采用电子型镇流器。功能性灯具如：应急荧光灯、出口指示灯、疏散指示灯应有“3C”认证，并有国家主管部门的检测报告。变配电所的灯具采用吊链式安装，吊顶的场所内的灯具采用嵌入式安装，灯具为格栅荧光灯，反射器为雾面合金铝贴模。光源为三基色节能型荧光灯，镇流器采用低谐波电子型镇流器。壁灯安装高度距地 2.5m。

3.3 防雷接地系统

本工程电力系统保护形式为 TN-S 系统。配电系统保护接地与防雷接地共用接地极，弱电系统接地线与共用接地极合用，共用接地电阻 $\leq 0.5\Omega$ ，在室外地坪下 1.2m，采用镀锌扁钢做环形接地体，实测不满足要求时，增设接地极。室外接地扁钢的焊接处均应刷沥青防腐，并与结构内主筋连接，连接间距不大于 8m。

本工程按二类防雷设计，设计中针对直击雷、雷电波侵入、雷电感应和雷击电磁脉冲采取相应的防护措施。利用屋顶钢结构钢架、罩棚上方电器马道组成避雷网，将屋面上所有凸出部位的金属物体及其构件连为一体，避雷引下线利用结构柱内钢管及外墙钢结构引下，在地下一层引至室外环形接地体。本工程外壳竖向及环向钢结构形成良好的法拉第笼，起到均压作用，有效地防止侧向雷击。外层钢结构构件兼作防雷引下线，间距满足规范 18m 的要求，引下线与接闪器为一个整体，同此，要求引下线端与基础接地网良好连接。新增裙房的屋面采用暗装防雷网形式设计。增设等电位连接。变电所内设总等电位联结端子板 (MEB)，各弱电机房设专用接地端子板 (LEB)，各卫生间、浴室局部均做等电位联结，同时所有进出建筑物的各种金属管道，建筑物内各种设备外露可导电部分，金属框架，配电系统保护线干线等均需进行等电位联结。

3.4 电梯安装工程

电梯井道和机房由总承包单位负责施工；机房内的提升吊钩、承重梁由总承

包单位负责施工；总承包单位按照电气施工图纸完成电梯机房内的配电柜的安装，照明灯具、插座开关的安装；电梯井道内永久照明灯具的安装；总承包单位负责由电梯机房、井道连接至中央控制室之间电缆桥架、电缆的敷设；电梯安装工程的设备基础、预埋件（地脚螺栓）、预埋管线、预留洞由总承包单位负责施工。

3.5 智能化系统

智能化系统主要包括：智能监控系统、通信网络系统、比赛专用系统。各系统组成如下：智能监控系统：楼宇自控系统、安全防范系统、场馆设备集成管理系统；通讯网络系统：综合布线系统、计算机网络系统、有线电视系统、会议系统；比赛专用系统：屏幕显示及控制系统、电视转播系统、主计时时钟系统、计时记分及现场成绩处理系统、升旗控制系统、场馆售验票系统、影像采集与回收系统、比赛中央监控系统。我方仅做管路、洞口的预留预埋工作。

第二节 机电各系统综合协调和系统衔接

本工程机电系统复杂、先进，本工程机电工程包括给排水系统、通风空调系统、消防系统、电气系统等多个机电系统。为满足本工程的功能和使用要求，本工程不仅需要众多的机电专业队伍协同作战，众多的机电系统需要综合协调和系统之间合理衔接，而且涉及到的各种机电物资设备数量很大、品种繁多。

1. 机电各系统综合协调和系统衔接

本工程的结构非常复杂，为保证工期按期完成，本工程机电安装应采取与土建交叉施工方式进行，在土建结构施工阶段，总包将按照结构进度计划组织机电的设备、材料进场，在各楼层底板完成后，即利用塔吊将各层的机电的主要的材料等吊装到相应楼层；同时在结构施工同时，总包将按计划交付机电承包商地下室、管道井等作业面，以便机电专业进入施工。机电工程各专业管道交叉量大，尤其在地下部分管道横向排布密集，在机电各专业施工时由总承包机电部组织对机电工程各专业进行综合管线的协调管理。

2. 机电管线与土建砌筑墙体的配合

2.1 机电管线砌筑墙体时的预埋

根据土建专业放出的砌筑墙体的放线，进行电气管线的暗敷设，配合土建砌筑墙体的施工。

2.2 机电管线砌筑墙体上的洞口、套管

根据与土建专业的协调，土建墙体砌筑、通风管道安装、水暖管道安装、电缆桥架安装、其它机电管线安装等应分区域进行流水施工。

墙体砌筑分两步到顶，第二步待机电管线基本完成并按要求相应加设套管或留设洞口后，墙体砌筑到顶，并对机电管线的洞口进行封堵处理。

2.3 与精装修、装饰的配合

机电表面器具安装应考虑有分割线的部位装修的特殊要求，符合建筑美学要求，事先进行图纸上的协调后进行施工。如瓷砖、吊顶等处机电表面器具安装。

协调好与精装修、装饰面层施工的工序搭接，避免出现成品、半成品损坏、返工而影响工期。机电器具的安装同时也必须符合防火的要求。本工程的质量要求高，所以与装修专业的配合非常紧密。

第三节 机电工程施工方法

1. 给排水工程

1.1 给水、热水、中水给水管道安装

1.1.1 工艺流程

安装准备→预制加工→卡架安装→干管安装→立管安装→支管安装→管道试压→防腐和保温→冲洗→消毒

1.1.2 技术要求

给水管道采用 AGR 塑料管，管道连接采用专用 NO.80 粘接剂粘接。塑料管与金属管配件、阀门等的连接应采用螺纹连接或法兰连接。

管道粘接接头应牢固，连接部位应严密无缝隙。螺纹管件应清洁不乱丝，螺纹应牢固，并留有 2~3 扣螺纹。

给水管道在地下室穿外墙时，应采取防水措施，采用柔性防水套管。管道安装穿楼板处加钢管套管，高出装饰地面 20mm，在安装卫生间及厨房内的套管，其顶部应高出装饰地面 50mm，底部应与楼板底面相平；安装在墙壁内的套管其两端与饰面相平。穿过楼板的套管与管道之间缝隙用石棉材料封实。管道的接口不得设在套管内。

管道的支、吊架安装应平整牢固，间距按照《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）的相关要求执行。

阀门、部件的规格型号应符合设计要求，热水系统的阀门应符合温度要求，阀体铸造规矩，表面光洁，无裂纹，开关灵活，关闭严密等。

阀门、软接头、除污器、压力表、温度计等部件的安装应位置、方向正确。阀门应在强度和严密性试验合格后进行安装。

热水供应管道根据设计图纸利用自然弯补偿热伸缩，直线段按设计要求设置补偿器时，其规格型号符合设计要求，安装应符合 91SB 施工图籍的要求，安装方向正确，在安装前应做预拉伸试验，并作好相应记录。

钢板网复合塑料管和钢丝网复合塑料管的安装按关键分项工程编制专项技术措施。

1.2 排水管道安装

1.2.1 工艺流程

安装准备→预制加工→干管安装→立管安装→支管安装→卡件固定→封口堵洞→闭水试验→通水试验

1.2.2 技术要求

排水管道采用柔性接口机制排水铸铁管，橡胶法兰连接，符合 GB/T12772-1999 标准要求。

与卫生洁具连接管安装时应核查建筑物地面、墙面作法、厚 2。找出预留口的坐标和标高，然后按照准确尺寸修整预留洞口，分部位实测尺寸记录，并预制加工编号，安装粘接时必须将预留管口清理干净，再进行连接，封闭管口和堵洞打开下一层立管扫除口，用充气橡胶堵封闭上部，进行闭水试验，合格后撤去橡胶堵，封好扫除口。

污水铸铁排水管的安装坡度必须符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）的相关要求执行。生活污水铸铁管道的坡度见下表 15-3-1。

排水管道上的吊钩或卡箍应固定在承重结构上。固定件间距：横管不大于 2m，立管不大于 3m。立管每层安装一个固定件。立管底部的弯管处应设支墩或采取固定措施。

排水系统竣工后的闭水、通水、通球试验结果必须符合设计要求或施工规范规定。

表 15-3-1 生活污水铸铁管道的坡度表

| 项次 | 管径 (mm) | 标准坡度 (‰) | 最小坡度 (‰) |
|----|---------|----------|----------|
| 1 | 50 | 35 | 25 |
| 2 | 75 | 25 | 15 |
| 3 | 100 | 20 | 12 |
| 4 | 125 | 15 | 10 |
| 5 | 150 | 10 | 7 |
| 6 | 200 | 8 | 5 |

1.3 管道的防腐

1.3.1 工艺流程

除锈→刷漆

1.3.2 技术要求

镀锌钢管焊接后外刷防锈漆二道，调和漆二道外刷防锈漆二道。

铸铁管明装部分除锈后刷，埋地部分刷乳化沥青二道，埋入混凝土部分的管道不做防腐处理。

管道防腐处理刷漆应均匀，玻璃丝布缠绕密实均匀。

1.4 管道系统试验

1.4.1 工艺流程

管道安装→阀门试验→分区、分层、分系统、分段压力试验→系统压力试验

→管道冲洗→排水、雨水管道灌水实验→排水管道通球试验→排水系统通水试验

1.4.2 技术要求

给水管道的试验压力为 0.8Mpa, 在试验压力下观察 10min, 压力降不应大于 0.02 Mpa, 然后降到工作压力进行检查, 应不渗不漏。

中区给水管道的系统试验压力为 1.4Mpa,在试验压力下观察 10min, 压力降不应大于 0.02 Mpa, 然后降到工作压力进行检查, 应不渗不漏。

高压给水、热水管道的系统试验压力为 1.8Mpa,在试验压力下观察 10min, 压力降不应大于 0.02 Mpa, 然后降到工作压力进行检查, 应不渗不漏。

中水供水管道的试验压力为 1.0Mpa,在试验压力下观察 10min, 压力降不应大于 0.02 Mpa, 然后降到工作压力进行检查, 应不渗不漏。中水供水支管采用 PP-R 塑料管, 其试验压力为 1.0Mpa,稳压时间为 1h, 压力降不得超过 0.05Mpa, 然后在工作压力为 1.15 倍的状态下稳压 2h,压力降不得超过 0.03Mpa,连接处不得渗漏为合格。

给水系统交付使用前必须进行通水试验并作好记录;生活给水系统管道在交付使用前必须进行冲洗和消毒, 并经有关部门取样检验, 符合国家《生活饮用水标准》方可使用。

排水管道、雨水管道在安装完毕后进行灌水试验。隐蔽或埋地的排水管道其灌水高度应不低于底层卫生器具的上边缘或地层地面高度, 满水 15min 水面下降后, 再灌满观察 5min, 液面不降, 管道及接口无渗漏为合格。安装在室内的雨水管道, 灌水高度必须到每根立管上部的雨水斗, 关税灌水试验持续 1h, 不渗不漏为合格。

排水主立管和水平干管管道应做通球试验, 通球球径不小于排水管道管径的 2/3, 通球率必须达到 100%。

阀门安装前, 应做强度和严密性试验, 试验应在每批(同牌号、同型号、同规格)数量中抽查 10%, 且不少于 1 个。对于安装在主干管上起切断作用的阀门, 应逐个作强度和严密性试验。

阀门的强度试验为公称压力的 1.5 倍, 严密性试验为公称压力的 1.1 倍, 试验压力在试验持续时间内应保持不变, 且壳体填料及阀瓣封面无渗漏, 阀门试压的试验持续时间应不少于下表 15-3-2 的规定。

表 15-3-2 阀门试验持续时间表

| 公称直径 DN(mm) | 最短试验持续时间 (s) | | |
|-------------|--------------|-------|------|
| | 严密性试验 | | 强度试验 |
| | 金属密封 | 非金属密封 | |
| ≤50 | 15 | 15 | 15 |
| 65-200 | 30 | 15 | 60 |
| 250-450 | 60 | 30 | 180 |

1.5 管道消毒

给水管道在冲洗完成后应进行消毒,用清水和添加一种特殊的无泡洗涤剂充满整个系统,碱性洗涤剂应为水玻璃、磷酸钠酚醒两者的混合物或经相同认可的洗涤剂加上无泡沫润湿剂。加进足够的化学洗涤剂使得酚醒碱能达到 3000 至 5000PPM 的范围成为 CaCO₃ 循环水,碱性洗涤剂应由经认可的水处理专家配制,并应提供化学品及操作方案,实施必须的测试和监督最后的清洗操作。

使泵运转,让循环水通过管道系统持续一天,一天循环完成后,卸掉并清洗所有过滤网,再在所有低点排放。

完成上述循环之后,彻底将水排出系统,再用干净的水充满后,再使之循环一天。随后应实施化学测试以确定水中是否含有 200PPM 或更少碱性,如多于 200PPM 时,则再排放,再补充,再继续开动水泵直到碱性合格为止。PH 值应保持在 8.5-9.5 之间。

1.6 设备安装

1.6.1 工艺流程

基础检查验收→设备运输→设备就位→设备保护→现场配管安装→试验→系统调试

1.6.2 技术要求

水泵、水箱等设备安装前,应认真熟悉施工图纸,设备说明及有关技术文件(装箱单、装箱手册等),针对使用情况对装箱单进行复核,有关设备要汇同有关人员共同对设备进行开箱点件,办理移交手续。开箱时,对照装箱单对全部设备、零部件、附属材料及专用工具进行复核、清点,确认设备零部件、规格数量与装箱文件和施工图纸是否相符,检查设备在运输过程中是否受到损伤,及时发现供货时可能发生的错误和损坏,各方有关负责人在开箱报告、《进场设备检验记录表》及有关技术资料上签字。

在土建施工完毕,现场清理干净后,按土建施工图和设备安装图对已完成的基础进行复核、检查,符合水泵、水箱等主要设备尺寸和基础预留尺寸是否相符,发现问题及时解决,确认无误后按土建预留标记对基础标高和中心线进行确认划线,并填写《预检工程检查记录》。

设备搬运及安装:针对各设备特点,采用适当的方法将设备运至安装现场。搬运前,仔细阅读有关技术资料,设备二次搬运过程中一定要避免损伤。设备的垂直运输,应根据现场具体情况,尽量利用土建机械(提升机、塔吊等)以及未及时封闭的墙孔,及时将设备运至相应楼层的安装现场妥善保管,水平运输采用手动插车或滚杠。吊装时,若设备有其它特殊要求(吊点、吊具等)一定严格按供货厂商要求进行。

水泵安装的允许偏差和检查方法应按照下表 15-1-3 要求进行。

表 15-3-3 水泵安装允许偏差和检查方法表

| 检查项目 | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|------|-----------|------|
|------|-----------|------|

| | | | |
|---------------|----------|-----|--------------------|
| 泵体水平度 (1m) | 0.1 | | 水平尺和塞尺检查 |
| 联轴器同心度 | 轴向倾斜(1m) | 0.8 | 水准仪、百分表(测微螺钉)和塞尺检查 |
| | 径向位移 | 0.1 | |

水泵安装泵壳不应有裂纹、砂眼及凹凸不平等缺陷。水泵试运转，叶轮与泵壳不应相碰，进出口部位的阀门应灵活。轴承升温应符合产品说明书的要求。

1.7 系统试运转及调试

1.7.1 工艺流程

设备单机试运转→系统联动试运转

1.7.2 技术要求

水泵试运转，在设计负荷下连续运转不应少于 2h，并应符合下列规定：

运转中不应有异常振动和声响，各静密封处不得泄漏，紧连接部位不应松动；

滑动轴承的最高温度不得超过 70℃，滚动轴承的最高温度不得超过 75℃；

动轴封填料的温升应正常，在无特殊要求的情况下，普通填料泄漏量不得大于 35~60ml/h，机械密封的泄漏量不得大于 10ml/h。

电动机的电流和功率不应超过额定值。

消防报警系统联动试运行应由建设单位组织。消防控制中心各种设备的系统调试，由局部到系统进行，在调试过程当中应遵循《火灾自动报警系统安装规范》，深入检查各部件和设备安装是否符合规范要求，在各种设备系统连接与试运转过程当中，应由有关厂家参加协调，进行统一系统调试，发现问题及时解决，并做好详细的调试记录。

1.8 消火栓工程

1.8.1 工艺流程

安装准备→干管安装→立管安装→管道试压→管道冲洗→消火栓配件→系统通水调试

1.8.2 技术要求：

(1) 消火栓管道采用焊接钢管，焊接连接。

管道立管暗装在竖井内，在管井内预埋铁件上安装卡件固定，立管底部的支架要牢固，防止立管下坠。

管道的支、吊架安装应平整牢固，间距按照《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242-2002)的相关要求执行。

管道穿墙及楼板做法同给水管道，应设置钢制套管。

消火栓系统的减压阀、阀门及部件的规格型号应符合设计要求，阀体铸造规矩，表面光洁，无裂纹，开关灵活，关闭严密等。

阀门、减压阀、软接头、压力表、温度计等部件的安装应位置、方向正确。阀门应在强度和严密性试验合格后进行安装。

消火栓采用单栓单阀，枪口直径 70mm，水枪口径 D19mm，25m 长衬胶水龙带，栓口距地 1.1m，消火栓内设启动消防泵的按钮。

前室消火栓箱为铝合金门框，磨砂玻璃；其余楼梯间、走廊消火栓箱采用普通型消火栓箱，冷轧板加工，表面烤漆。

箱式消火栓的安装应符合下列规定：

栓口应朝外，并不应安装在门轴侧；

栓口距地 1.1m，允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ ；

阀门中心距箱侧面为 140mm，距箱后表面为 100mm，允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ；

消火栓箱体安装的垂直允许偏差为 3mm。

消火栓支管要以栓阀的坐标、标高定位甩口，核定后再稳固箱体，然后再把栓阀安装好。消火栓配件安装应在工程交工前进行。

低区消火栓管道试验压力为 0.8Mpa，在试验压力下观察 10min，压力降不应大于 0.02 Mpa，然后降到工作压力进行检查，应不渗不漏。

中区给水管道的系统试验压力为 1.4Mpa，在试验压力下观察 10min，压力降不应大于 0.02 Mpa，然后降到工作压力进行检查，应不渗不漏。

高层给水、热水管道的系统试验压力为 1.8Mpa，在试验压力下观察 10min，压力降不应大于 0.02 Mpa，然后降到工作压力进行检查，应不渗不漏。

室内消火栓系统在安装完成后应取顶层（或水箱间内）试验消火栓和首层取二处消火栓做试射试验，达到设计要求为合格。并作好相应的试验记录。

1.9 消防喷淋工程

1.9.1 工艺流程

安装准备→干管安装→报警阀安装→立管安装→喷洒分层干支管、支管安装→水流指示器、消防水泵、高位水箱、水泵结合器安装→管道试压→管道冲洗→喷洒头支管安装（系统综合试压及冲洗）→报警阀配件、喷洒头安装→系统通水调试

1.9.2 技术要求

消防喷洒系统采用热镀锌无缝钢管，DN<50mm 丝接连接，DN≥50mm 采用卡箍连接。

管径 DN≤50mm 采用铜截止阀，丝扣连接；管径 DN>50mm、DN≤150mm 的阀门选用蝶阀，法兰连接；管径 DN>150mm 的阀门采用蜗轮传动蝶阀，法兰连接。

管道的支、吊架安装应平整牢固，间距按照《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）的相关要求执行。

立管暗装在竖井内，在管井内预埋铁件上安装卡件固定，立管底部的支架要牢固，防止立管下坠。消防喷洒分层干管安装的分支预留口在吊装前应先预制好，调直后再吊装，所有预留口均应加好临时堵。管道穿墙及楼板做法同给水管道，应设置钢制套管。

水流指示器安装在每层的水平分支干管上，应水平立装，倾斜度不宜过大，保证叶片活动灵敏，水流指示器前后应保持有 5 倍安装管径长度的直管段，安装时注意水流方向与指示器的箭头方向一致。

喷洒头的两翼方向应成排统一安装，护口盘要紧贴吊顶。每个喷洒头支管均设置一个防晃固定支架。喷头的位置、间距和方向必须符合设计和施工规范的规定。水幕喷洒头安装应注意朝向被保护对象，在同一配水支管上应安装相同口径的水幕喷头。

报警阀安装应设在明显、易于操作的位置，距地高度宜为 1.2 m，报警阀处地面应有排水措施，环境温度不低于 5℃，报警阀组装应符合产品说明书和设计要求，控制阀应有启闭指示装置，并使阀门工作处于常开状态。

水泵结合器安装，规格应根据设计选定，有三种类型：墙壁型、地上型、地下型。其安装位置应有明显标志，阀门位置应便于操作，结合器附近不得有障碍物，安全阀应按照系统工作压力定，结合器应装有泄水阀。

2. 通风空调系统安装

2.1 镀锌钢板法兰连接风管制作安装

2.1.1 工艺流程

下料→倒角→压口→组装→成型→铆接法兰→按系统编号→运至现场→确定标高→制作吊架→设置吊点→安装吊架→风管就位→找平找正

2.1.2 技术要求

空调送回风系统和通风系统采用镀锌钢板风道，法兰连接。

风管道镀锌钢板厚度按《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2002)要求进行，具体见下表 15-3-4

表 15-3-4 钢板或镀锌钢板风管板材厚度 (mm)

| 类别 风管直径 D 或变、边长尺寸 b | 圆形 风管 | 矩形风管 | | 除尘系统 风管 |
|---------------------------|----------|--------|------|------------|
| | | 中、低压系统 | 高压系统 | |
| D (b) ≤ 320 | 0.5 | 0.5 | 0.75 | 1.5 |
| 320 < D (b) ≤ 320 | 0.6 | 0.6 | 0.75 | 1.5 |
| 450 < D (b) ≤ 630 | 0.75 | 0.6 | 0.75 | 2.0 |
| 630 < D (b) ≤ 1000 | 0.75 | 0.75 | 1.0 | 2.0 |
| 1000 < D (b) ≤ 1250 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 |
| 1250 < D (b) ≤ 2000 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 按设计 |

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|--|
| 2000 < D (b) ≤ 4000 | 按设计 | 1.2 | 按设计 | |
| 注： 1： 不适用用于地下人防与防火隔墙的预埋管。 | | | | |

风管连接板材拼接的咬口缝应错开，不得有十字型拼接缝。

送排风、空调系统风管法兰的螺栓一及铆钉孔的孔距不大于 150mm；正压送风法兰连接的螺栓一及铆钉孔的孔距不大于 100mm；风管法兰的四角部位要设有螺栓。

送排风、空调系统镀锌钢板风管边长大于 800mm，管段长度大于 1250mm 或单边面积大于 1.2m²，正压送风风管边长大于 800mm，管段长度大于 1250mm 或单边面积大于 1.0m²，均应采取加固措施。风管的加固可采用楞筋、立筋、角钢（内外加固）、扁钢、加固及加固筋和管内支撑等形式。其加固要符合工程质量验收规范的要求。

风管与配件的咬口缝紧密、宽度一致，折角平直，圆弧应均匀，两端面平行。风管无明显扭曲与翘角，表面平整，凹凸不大于 10mm。

风管外边长的允许偏差：当小于等于 300mm 时，为 2mm；当大于 300mm 时，为 3mm。管口平面度的允许偏差为 2mm，风管两条对角线长度之差不大于 3mm。

风管法兰的焊缝应熔合良好、饱满、无假焊和孔洞；法兰平面度的允许偏差为 2mm，相同规格法兰的螺孔排列应一致，具有互换性。

风管与法兰采用铆接连接，铆接要牢固，没有脱铆和漏铆情况；翻边平整、紧贴法兰，宽度一致，且不小于 6mm；咬缝与四角处不应有开裂与孔洞。

风管安装的位置、标高、走向应符合设计图纸要求，不得随意更改其有效截面积。

在风管需要穿过封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，要设预埋管或防护套管，钢板厚度不小于 1.6mm。风管与防护套管之间，用不燃且对人体无危害的柔性材料封堵。

风管安装时管内严禁其他管线穿越，风管安装前，要清除内外杂物，并作好清洁和保护。

连接法兰的螺栓均匀拧紧，螺母在同一侧。风管接口的连接严密、牢固，法兰垫片不得凸入管内和法兰外。

管道与设备连接的柔性短管的安装，松紧适度，无明显扭曲。

风管的连接应平直、不扭曲。明装风管的水平度允许偏差为 3/1000，总偏差不应大于 20mm；明装风管的垂直度允许偏差为 2/1000，总偏差不应大于 20mm。

风管支吊架安装，水平风管安装，长边小于等于 400mm，间距小于 4mm；大于 400mm，间距小于 3mm；垂直风管安装，间距小于 4mm，单根直管至少有 2 个固定点。

金属支吊托架应除锈后刷樟丹漆两遍，调和漆一遍。

2.2 普通钢板风管制作

2.2.1 工艺流程

找方下料→焊接→法兰制作→法兰焊接→刷漆→编号→堆放整齐

2.2.2 技术要求

直燃机房排烟风道采用 4mm 厚普通钢板制作。

厨房排风、消防排烟系统风管均采用 2mm 厚普通钢板制作，法兰连接。

焊缝严禁有烧穿、漏焊和裂纹等缺陷，纵向焊缝必须错开。

2mm 厚钢板焊接宜使用亚弧焊焊接。

法兰焊接应平整、牢固、焊缝处不得设置螺孔。

涂底漆前，管道表面的灰尘、铁锈、焊渣、油污等必须清理干净，涂面漆时，漆膜附着应牢固、光滑均匀，无漏涂、剥落、起泡、透锈等缺陷。

2.3 风管的强度和严密性试验

2.3.1 工艺流程

风管制作→风管组装→风管漏风试验

2.3.2 技术要求

风管系统安装完成后，必须进行严密性检验。

风管的强度应能满足在 1.5 倍工作压力下接缝处无开裂。

本工程项目送风、排风、空调风系统管道均为低压管道，低压系统风管的严密性检验采用抽检。抽检率为 5%，且不少于 1 个系统。采用漏光法检测，检测不合格时，按 5%的抽检率做漏风测试。

加压送风系统、排烟系统按高压系统风管要求进行，全部系统均进行漏风量测试。

我公司 2000 年购置 Q89 型风管风漏风测试仪，在进行风管系统漏风测试时采用该漏风测试装置。该测试仪的漏风测试原理是：在风管承受压力一定的情况下，风管内送入的风量即为管道的漏风量。该产品获得国家专利产品，为我国国产品牌的风管漏风测试装置。在进行风管强度和漏风测试时，项目部要编制单独的测试方案，按照说明书的要求进行操作。

2.4 风系统部件安装

2.4.1 工艺流程

确定位置→测量标高→制作吊架→设置吊点→安装吊架→法兰对接→找平找正→检验

2.4.2 技术要求

各类部件的安装应按照设计施工图纸要求进行，数量、位置、规格、型号、

参数、尺寸等要符合设计要求。

安装的阀体、消音器、罩体、风口等部件应检查调节装置是否灵活，消音片、油漆层有无损伤。

各类风阀安装在便于操作及检修的部位，安装后的手动或电动操作装置应灵活、可靠，阀板关闭应保持严密。

防火阀、排烟阀、排烟口的安装方向正确，防火分区隔墙两侧的防火阀，距墙表面距离不大于 200mm。防火阀大边长大于等于 630mm 时，宜设单独的支吊架。

排烟阀、排烟口及手控装置（包括预埋套管）的位置应符合设计要求。预埋套管不得有死弯及瘪陷。

消音器安装必须牢固，位置、标高和走向应符合设计和施工规范要求，方向正确，操作方便，需单独设置支架。

风口与风管的连接应严密、牢固；边框与建筑装饰面贴实，外表面应平整不变形，调节应灵活、可靠。

楼梯间加压送风口及走廊排烟口安装应与土建配合好。

支吊托架不得安装在风口、阀门、检查孔等处，以免妨碍操作，吊架不得直接吊在法兰上。

柔性短管的安装，应松紧适度，无明显扭曲。

2.5 风系统保温

2.5.1 工艺流程

刷防火涂料→粘保温钉→保温材料下料→铺覆保温材料→粘铝箔胶带→检验

2.5.2 技术要求

空调送回风管道采用 30mm 厚带铝箔隔潮层的超细玻璃棉板（ $\rho=70\text{kg/M}^2$ ）保温。

厨房排油烟管道采用 30mm 厚带密纹玻璃布的超细玻璃棉板保温，铝箔胶带粘接严密。

消防排烟风道、厨房排风管道除锈后内涂刷耐热漆两道，外表面再涂刷耐热漆两道，其中排烟管道采用 30mm 厚超细玻璃棉板保温。

保温材料下料要准确，切割面要平齐，在裁料时要使水平、垂直面搭接处以短边顶在大边上，铝箔胶带应粘接严密、平整。

粘接保温钉前要将风管壁上的尘土、油污擦净，将粘接剂分别涂在管壁和保温钉的粘接面上，稍后再将其粘上。保温钉粘上后 12~24 小时后再覆盖保温材料。

保温材料覆盖要使纵横缝错开，小块保温材料尽量覆盖在水平面上。

2.6 空调水管道、部件安装

2.6.1 工艺流程

安装准备→预制加工→卡架制安→干管安装→立管安装→支管安装

2.6.2 技术要求

管道安装前应认真熟悉图纸，根据施工方案和技术交底的具体措施做好准备工作，核对各种管道和坐标、标高是否有交叉，管道所排列的空间是否合理，有问题及时与设计等有关人员研究解决。

空调冷冻水管道采用焊接钢管， $DN\leq 32\text{mm}$ 丝扣连接， $DN\geq 40\text{mm}$ 焊接。空调冷凝水管采用 AGR 塑料管。

冷却水管采用热镀锌钢管，冷冻水、冷却水管径大于 200mm 时采用无缝钢管焊接。

冷冻水、冷凝水管道与支架间垫 40mm 厚浸沥青油的木垫。

水泵出口采用防水锤消声缓闭式止回阀。

风机盘管连接采用金属连接管，选用的金属软管需经过固熔处理，在回水支管上设自动平衡电动两通阀。新风机、空调器进出水管设调节阀并在回水管路上设电动两通阀。

管道与设备的连接，应在设备安装完毕后进行，采用橡胶软接头，柔性短管不得强行对口连接，与柔性短管连接的管道应单独设置独立的支架。

固定在建筑结构上的管道支吊架，不得影响结构的安全。管道穿越墙体或楼板处应设钢制套管，管道接口不得设在套管内，钢制套管应与墙体饰面或楼板底部齐平，上部高出楼层地面 20~50mm，不得将套管作为管路支撑。保温管道与套管之间四周使用不燃绝热材料填塞紧密。

阀门的安装位置、高度、进出口方向必须符合设计要求，连接应牢固紧密。

无缝钢管的焊接管道焊接材料的品种、规格、性能应符合设计要求，管道对接焊口的组对和坡口形式等应符合施工质量验收规范的要求。管道焊缝表面应清理干净，并进行外观质量检查，焊缝外观质量不得低于现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》（GB50236）中相关规定的要求。

螺纹连接的管道，螺纹应清洁、规整，接口处根部外露螺纹为 2-3 扣，无外露填料；镀锌管道的镀锌层应注意保护，对局部的破损处，应做防腐处理。

冷凝水排水管坡度，要符合设计文件的规定。当设计无规定时，其坡度宜大于等于 8‰。

管道的支吊架形式、位置、间距、标高应符合要求。支吊架的安装应平整牢固，与管道紧密接触。管道与设备连接处，应设独立支吊架。

直燃机房内冷冻水管道的总、干管的支吊架，应采用承重防晃支架；与设备连接的管道管架要有减振措施。当水平支管的管架采用单杆吊架时，在管道起始点、阀门、三通、弯头及长度每隔 15m 设置承重防晃支吊架。

竖井内的立管，每隔 2-3 层设导向支架，在建筑物结构负重允许的情况下，水平安装管道支、吊架的间距应符合规范的要求。

管道支吊架的焊接由合格的持证焊工施焊，不得有漏焊、欠焊或焊接裂纹等缺陷。支架与管道焊接时，管道侧的咬边量，应小于 0.1 管壁厚。

管道系统的除污器安装方向正确，便于清污，与管道连接牢固、严密，安装位置便于过滤网的拆装和清洗。过滤网的材质、规格和包扎方法符合要求。

冷冻水为闭式系统管路，在系统最高处及所有有可能积聚空气的高点设置排气阀，在管路最低点设置排水管、排水阀。

2.7 空调水管道压力试验、保温

2.7.1 工艺流程

管道试压→管道冲洗→防腐和保温

2.7.2 技术要求

管道系统安装完毕，外观检查合格后，应按设计或施工规范的要求进行水压试验。压力试验主要分为：各层分层、分系统试压；立管试压；全楼系统试压。

分层、分系统试压试验压力为 1.0Mpa，在试验压力的情况下，稳压 10min，压力不得下降，外观检查无渗漏为合格。

立管试压，试验压力为 1.6Mpa，在试验压力的情况下，稳压 10min，压力不得大于 0.02 Mpa，再将系统降至工作压力，外观检查无渗漏为合格。

全楼系统试压，试验压力为 1.6Mpa，在试验压力的情况下，稳压 10min，压力不得大于 0.02 Mpa，再将系统降至工作压力，外观检查无渗漏为合格。

阀门水压试验，对于地下各层和制冷机房内的全部阀门、各层集分水器上阀门，要逐个进行强度和严密性试验，压力试验合格后方可安装。其他阀门可单独进行试验，可与管道试压中进行检验。

阀门强度试验压力为 1.6Mpa，试压持续时间不少于 5min，阀门的壳体、填料无渗漏。严密性试验压力为 1.0 Mpa，试验压力再试验持续时间内保持不变，以阀瓣密封面无渗漏为合格。

空调系统集分水器要有出厂的强度严密性试验报告，压力容器的试验报告。

空调系统冷凝水管道要做通水和满水试验，以水流畅通和不渗不漏为合格。

管道安装完毕后，试压合格后应对系统进行反复冲洗，直至水色不浑浊为合格。在冲洗之前，应先除去过滤网，待冲洗结束后再安装。管路系统冲洗时，水流不得经过所有设备。

空调水管保温采用 50mm 软质聚胺脂管壳保温。

管道阀门、过滤器及法兰部位的保温应能单独拆卸。

2.8 设备安装

2.8.1 工艺流程

基础检查验收→设备运输→设备就位→设备保护→现场配管安装→试验→系统调试

2.8.2 技术要求

设备安装前，应认真熟悉施工图纸，设备说明及有关技术文件（装箱单、装箱手册等），针对使用情况对装箱单进行复核，有关设备要会同有关人员共同对设备进行开箱点件，办理移交手续。开箱时，对照装箱单对全部设备、零部件、附属材料及专用工具进行复核、清点，确认设备零部件、规格数量与装箱文件和施工图纸是否相符，检查设备在运输过程中是否受到损伤，及时发现供货时可能发生的错误和损坏，各方有关负责人在开箱报告、《进场设备检验记录表》及有关技术资料上签字。

在土建施工完毕，现场清理干净后，按土建施工图和设备安装图对已完成的基础进行复核、检查，符合制冷机组、空调机组、水泵、集、分水器等主要设备尺寸和基础预留尺寸是否相符，发现问题及时解决，确认无误后按土建预留标记对基础标高和中心线进行确认划线，并填写《预检工程检查记录》。

设备搬运及安装：针对各设备特点，采用适当的方法将设备运至安装现场。搬运前仔细阅读有关技术资料，设备二次搬运过程中一定要避免损伤。设备的垂直运输，应根据现场具体情况，尽量利用土建机械（提升机、塔吊等）以及未及时封闭的墙孔，及时将设备运至相应楼层的安装现场妥善保管，水平运输采用手动推车或滚杠。吊装时，若设备有其它特殊要求（吊点、吊具等）一定严格按供货厂商要求进行。

直燃机组安装应在施工前单独编制施工方案，组织好设备的运输、安装就位、成品保护等。空调水系统中水泵等设备，安装前应仔细阅读有关技术文件，做到心中有数。

水泵安装泵壳不应有裂纹、砂眼及凹凸不平等缺陷。水泵试运转，叶轮与泵壳不应相碰，进出口部位的阀门应灵活。轴承升温应符合产品说明书的要求。

软化水装置罐体的视镜应布置在便于观察的方向。树脂装填的高度应按设备说明书的要求进行。

组合空调机组、新风机组安装注意按照顺气流方向分清左式、右式，将整体机组稳装就位，并找平找正。

风机盘管安装前应进行单机试运转和水压试验，试验强度为工作压力的 1.5 倍，定压后观察 5min，压力不下降为合格，并填写相应记录表。

整体安装的通风机，搬运和吊装的绳索不能捆绑在机壳和轴承盖的吊环上，通风机的进排气管、阀件、调节装置应设有单独的支承，各种管路与风机连接时，法兰面应对中贴平，不应硬拉使设备受力，风机安装后，不应承受其他机件的重力。

2.9 风系统风量平衡试验方法

2.9.1 系统风量测定应符合下列规定

系统风量测定调整前应分别绘制所调系统的系统图，系统图中标明设计风量值，并对各管线进行编号，以便在调试时作好记录。

风管的风量一般可用毕托管和微压计测量。测量截面的位置应选择在气流均匀处，按气流方向，应选择在局部阻力之后，大于或等于4倍及局部阻力之前，大于或等于1.5倍圆形风管直径或矩形风管长边尺寸的直管段上。当测量截面上的气流不均匀时，应增加测量截面上的数量。

风管内的压力测量应采用液柱式压力计，如倾斜式、补偿式微压计。

新风机组送风机出口的测定截面应按规范的规定选取。通风机测定截面位置靠近风机。通风机的风压为风机进出口

风口的风量可在风口或风管内测量。在风口测风量可用风速仪直接测量或用辅助风管法求取风口断面的平均风速，再乘以风口净面积得到风口风量值。当风口与较长的支管段相连时，可在风管内测量风口的风量。

风口处的风速如用风速仪测量时，应贴近格栅或网格，平均风速测定可采用匀速移动法或定点测量法等，匀速移动法不应少于3次，定点测量法的测点不应少于5个。

系统风量调整宜采用“流量等比分配法”或“基准风口法”，从系统最不利环路的末端开始，最后进行总风量的调整。

通风机转速的测量可采用转速表直接测量风机主轴转速，重复测量三次取其平均值的方法。如采用累计式转速表，应测量30s以上。

2.9.2 空调系统综合效能试验可包括下列项目

送、回风口空气状态参数的测定与调整。

空调机组性能参数的测定与调整。

室内噪声的测定。

室内空气温度与相对湿度的测定与调整。

对气流有特殊要求的空调区域，做气流速度的测定。

测量室内空气温度、相对湿度及气流速度，可采用棒状温度计、通风温湿度计、热风速仪等。测量仪器的测头应有支架固定，不得用手持测头。

系统风量测定调整完成后要作好记录，调试人、记录人、监理等签字齐全。

2.10 空调系统试运转及调试

2.10.1 工艺流程

设备单机试运转→系统联动试运转→无生产负荷系统联合试运转的测定和调整→带生产负荷的综合效能试验的测定和调整

2.10.2 技术要求

空调机组、新风机组试运转前必须加上适度的润滑油，并检查各项安全措施；

盘动叶轮，应无卡阻和碰擦现象，叶轮旋转方向必须正确；在额定转速下试运转时间不得少于 2h。试运转应无异常震动，滑动轴承最高温度不得超过 70℃；滚动轴承最高温度不得超过 80℃。

风机盘管试运转前必须加上适度的润滑油，并检查各项安全措施；盘动叶轮，应无卡阻和碰擦现象：叶轮旋转方向必须正确。

通风与空调系统无生产负荷的测定与调试应包括以下内容：

通风机的风量、风压及转速的测定。通风与空调设备的风量、余压与风机转速的测定。

系统与风口的风量测定与调整。实测与设计风量的偏差不应大于 10%。

通风机、制冷机、空调器噪声的测定。

制冷系统运行的压力、温度、流量等各项技术数据应符合有关技术文件的规定。

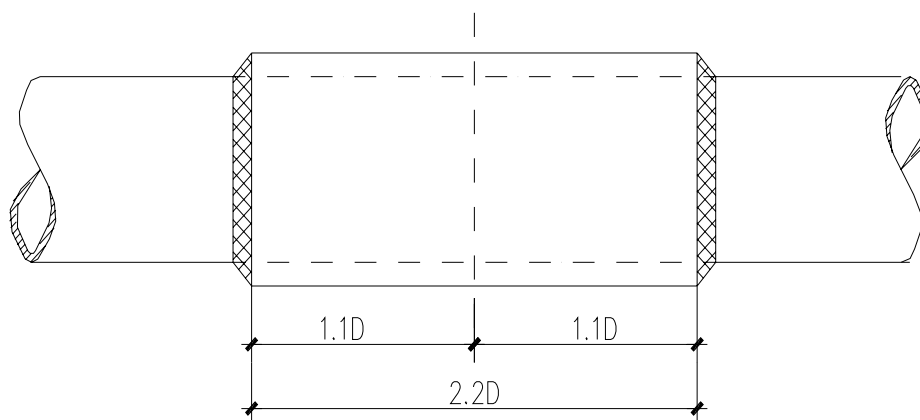
空调系统带冷（热）源的正常联合试运转应大于 8h，当竣工季节条件与设计条件相差较大时，应做不带冷（热）源的试运转。通风系统的连续试运转应大于 2h。

在制冷系统运行压力、温度、流量等各项技术数据符合有关技术文件规定合格后，再投入工程空调系统试运行。

3. 电气安装工程

3.1 管路连接

套管连接宜用于暗配管，套管长度为连接管径的 2.2 倍；连接管口的对口处应在套管的中心，焊口应焊接牢固严密。见下图 15-3-1。



钢套管连接做法示意图

图 15-3-1 管路连接示意图

3.1.1 管与管的连接

管径 20mm 及其以下钢管以及各种管径电线管，必须用管箍连接。管口锉光

滑平整，接头应牢固紧密。管径 25mm 及其以上钢管，可采用管箍连接或套管焊接。

管路超过下列长度，应加装接线盒，其位置应便于穿线。要求见下表 15-3-5。

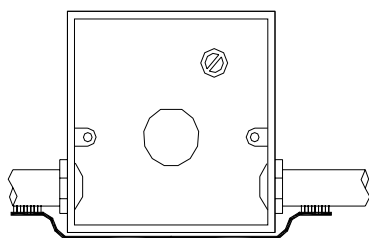
表 15-3-5 管路敷设形式及长度表

| 管路敷设形式 | 无弯时 | 有一个弯时 | 有二个弯时 | 有三个弯时 |
|--------|-----|-------|-------|-------|
| 管路敷设长度 | 30m | 20m | 15m | 8m |

管路垂直敷设时，根据导线截面设置接线盒距离：50mm² 及以下为 30m；70~95mm² 时，为 20m；120~240mm² 时，为 18m。

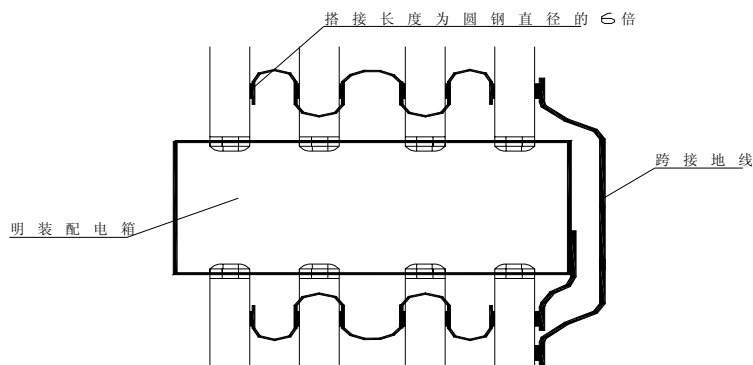
3.1.2 管进盒、箱连接

盒、箱开孔应整齐并与管径相吻合，要求一管一孔，不得开长孔。铁制盒、箱严禁用电，用气焊开孔，并应刷防锈漆。如用定型盒、箱，其敲落孔大而管径小时，可用铁皮垫圈垫严或用砂浆加石膏补平齐，不得露洞。见下图 15-3-2、图 15-3-3。



接线盒与钢管连接

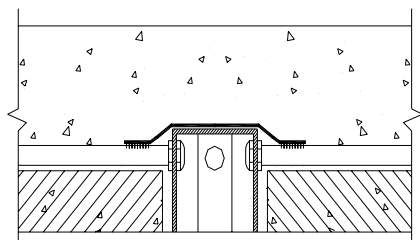
图 15-3-2 管进盒、箱连接图 1



箱体与钢管连接示意图

图 15-3-3 管进盒、箱连接图 2

管口入盒、箱，暗配管可用跨接地线焊接固定在盒棱边上，严禁管口与敲落孔焊接，管口露出盒、箱应小于 5mm，如下图 15-3-4 所示。有锁紧螺母者与锁紧螺母平，露出锁紧螺母的丝扣为 2~4 扣。两根以上管入盒、箱要长短一致，间距均匀，排列整齐。



灯头盒与钢管连接

图 15-3-4 管进盒、箱连接图 3

3.1.3 暗管敷设

(1) 大模板混凝土墙配管

可将盒、箱焊在该墙的钢筋上，接着敷管。每隔 1m 左右，用铅丝绑扎牢。管进盒、箱要煨灯叉弯。往上引管不宜过长，以能煨弯为准。

(2) 现浇混凝土楼板配管

先找灯位，根据房间四周墙的厚度，弹出十字线，将堵好的盒子固定牢然后敷管，如右图所示。有两个以上盒子时，要拉直线。如为吸顶灯或日光灯，应预下埋件。管进盒、箱长度要适宜，管路每隔 1m 左右用铅丝绑扎牢。如有花灯或超过 3kg 的灯具应焊好吊杆。

3.1.4 地线焊接

管路应作整体接地连接，穿过建筑物变形缝时，应有接地补偿装置。如采用跨接方法连接，跨接地线两端焊接面不得小于该跨接线截面的 6 倍。焊缝均匀牢固，焊接处要清除药皮，刷防腐漆。跨接线的规格见下表 15-3-6 所示。

表 15-3-6 跨接地线规格表 (mm)

| 管径 | 圆钢 | 扁钢 |
|-------|-----|----------|
| 15~25 | 5 | — |
| 32~38 | 6 | — |
| 50~63 | 10 | 25×3 |
| ≥70 | 8×2 | (25×3)×2 |

镀锌钢管或紧顶式钢导管电线保护管，应用专用接地线卡连接，不得采用熔

焊连接地线。

3.1.5 明管敷设基本要求

(1) 管弯、支架、吊架预制加工

明配管弯曲半径一般不小于管外径 6 倍。如有一个弯时，可不小于管外径的 4 倍。加工方法采用冷煨法，支架、吊架应按设计图要求进行加工。支架、吊架的规格设计无规定时，应不小于以下规定：扁铁支架 30mm×3mm；角钢支架 25mm×25mm×3mm；埋注支架应有燕尾，埋注深度应不小于 120mm。

(2) 测定盒、箱及固定点位置

根据设计首先测出盒、箱与出线口等的准确位置。测量时最好使用自制尺杆。

根据测定的盒、箱位置，把管路的垂直、水平走向弹出线来，按照安装规定的固定点间距的尺寸要求，计算确定支架、吊架的具体位置。固定点的距离应均匀，管卡与终端、转弯中点、电气器具或接线盒边缘的距离为 150~500mm；中间的管卡最大距离见下表 15-3-7。

表 15-3-7 钢管中间管卡最大距离表

| 钢管名称 | 钢管直径(mm) | | | |
|------|----------|-------|-------|--------|
| | 15~20 | 25~30 | 40~50 | 65~100 |
| 厚钢管 | 1500 | 2000 | 2500 | 3500 |
| 薄钢管 | 1000 | 1500 | 2000 | —— |

(3) 固定方法

预埋铁件焊接法、抱箍法。

(4) 盒、箱固定

由地面引出管路至明箱时，可直接焊在角钢支架上，采用定型盘、箱，需在盘、箱下侧 100~150mm 处加稳固支架，将管固定在支架上。盒、箱安装应牢固平整，开孔整齐并与管径相吻合。要求一管一孔不得开长孔。铁制盒、箱严禁用电气焊开孔。

(5) 管路敷设与连接

敷管时，先将管卡一端的螺丝拧进一半，然后将管敷设在管卡内，逐个拧紧。使用铁支架时，可将钢管固定在支架上。

管路连接采用套管式连接。

(6) 钢管与设备连接

在干燥房屋内，可在钢管出口处加保护软管引入设备，管口应包扎严密。

在屋面上，可在管口处装设防水弯头，由防水弯头引出的导线应套绝缘保护软管，经弯成防水弧度后再引入设备。

管口距地面高度一般不宜低于 200mm。

(7) 金属软管引入设备时，应符合下列要求：

- a 金属软管与钢管或设备连接时，采用金属软管接头连接，长度不宜超过 1m。
- b 金属软管用管卡固定，其固定间距不应大于 1m。
- c 不得利用金属软管作为接地导体。

3.2 紧定式薄壁钢管敷设工程

3.2.1 施工前材料准备

配合建筑结构安装好预埋件、预留洞工作。

按钢结构施工规范要求，本工程钢结构的电气明配管、吊定管均应刷防火涂料。要求防火涂料保护层厚度不小于 1.1mm。

钢管表面如有锈迹，则对钢管表面进行除锈，有利于防火涂料的附和无需增加外加的涂层厚度。除锈的施工环境，相对湿度不应大于 85%。经除锈后的钢材表面，用毛刷等工具清扫干净，才能进行下道工序，除锈合格后的钢材表面，如在涂底漆前已返锈，需重新除锈。

钢材除锈经检查合格后，在表面涂完第一道防火涂料后，再进行第二道和面层的涂刷，保证涂层厚度达到设计要求。防火涂料在涂刷过程中应均匀，不流坠。

在搬运过程中注意对钢管涂层的保护，对易碰撞的部位应提供适当的保护。搬运后的钢管如发生变形损坏，应及时进行修补。

3.2.2 明管敷设

根据设计图加工支架、吊架、抱箍等铁件，以及各种箱、盒、弯管。

明配管弯曲半径一般不小于管外径的 6 倍；当两个接线盒之间只有一个弯曲时，其弯曲半径不宜小于管外径的 4 倍。

测定箱、盒及固定点位置：

a 根据设计首先测出箱、盒与出线口等的准确位置。测量时最好使用自制尺杆。

b 根据测定的箱、盒位置，把管路的垂直、水平走向弹出线来，按照安装标准规定的固定点间距的尺寸要求，计算确定支架、吊架的具体位置。

c 固定点的距离应均匀，管卡与终端、转弯中点、电气器具或接线盒边缘的距离为 150~300mm。中间管卡最大距离见下表 15-3-8 所示。

表 15-3-8 紧定式薄壁钢管中间管卡最大距离表

| | | | |
|-----------|-------|-------|-------|
| 钢管直径 (mm) | 15~20 | 25~32 | 40~50 |
| 最大距离 (mm) | 1000 | 1500 | 2000 |

d 固定方法：预埋吊件法、抱箍法。

e 箱、盒固定：采用定型箱、盒，需在箱、盒下侧 100~150mm 处加稳固支架，将管固定在支架上。箱、盒安装应牢固平整，开孔整齐，并与管径相吻合。要求一管一孔，不得开长孔。铁制箱、盒严禁电气焊开孔。

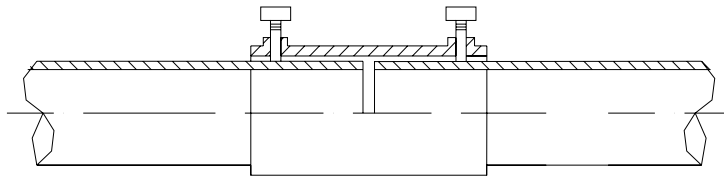
3.2.3 吊顶内及护墙板内管路敷设

施工前，应认真核对各专业施工图，特别是各专业管道施工交汇处，如吊顶、竖井等关键部位，利用 AutoCAD 绘制出综合管路布置图。经审核无误后，在顶板或地面进行弹线定位。

灯位测位后，用不少于 2 个螺丝把灯盒固定牢。灯头盒无用的敲落孔，不应敲掉，并对接线盒进行防火处理。

管路应敷设在主龙骨的上边，管入箱、盒必须煨灯叉弯，并以爪型螺纹管接头，用专用搬手拧紧，以达到电气接地良好可靠。

管路敷设应牢固通顺，管路固定点的间距不得大于 1500mm，两管之间采用紧顶式连接套管，如下图 15-3-5 所示。受力灯头盒应用吊杆固定，在管入盒处及弯曲部位两端 220mm 处加固定卡子固定。



紧定式薄壁管连接方法

图 15-3-5 管路敷设图

吊顶内灯头盒至灯位部位可采用金属可挠导管过度，长度不宜超过 1000mm，金属可挠导管应使用专用接头。吊顶各种箱、盒的安装，箱、盒口的方向应朝向检查口。

3.3 导线敷设工程

3.3.1 工艺流程

选择导线→扫管→穿带线→放线与断线→导线与带线的绑扎→管口带护口→导线连接→线路绝缘摇测

清扫管路

- 1) 清扫管路的目的是清除管路中的灰尘、泥水等杂物。
- 2) 清扫管路的方法：将布条的两端牢固的绑扎在带线上，两人来回拉动带线，将管内杂物清静。

穿带线

- 1) 穿带线的目的是检查管路是否畅通，管路的走向及盒、箱的位置是否符合

合设计及施工图的要求。

2) 穿带线的方法：带线一般均采用 1.2~2.0mm 的铁丝。先将铁丝的一端弯成不封口的圆圈，再利用穿线器将带线穿入管路内，在管路的两端均应留有 10~15cm 的余量。在管路较长或转弯较多时，可以在敷设管路的同时将带线一并穿好。穿带线受阻时，应用两根铁丝同时搅动，使两根铁丝的端头互相钩绞在一起，然后将带线拉出。阻燃型塑料波纹管的管壁呈波纹状，带线的端头要弯成圆形。

选择导线

1) 应根据设计图规定选择导线。进出户的导线宜使用橡胶绝缘导线。

2) 相线，中性线及保护地线的颜色应加以区分，用淡蓝颜色的导线为中性线，用黄绿颜色相间的导线为保护地线。

管内穿线

1) 钢管（紧顶式电线管）在穿线前，应首先检查各个管口的护口是否齐整，如有遗漏和破损，均应补齐和更换。

2) 当管路较长或转弯较多时，要在穿线的同时往管内吹入适量的滑石粉。

3) 两人穿线时，应配合协调，一拉一送。

4) 穿线时应注意下列问题：导线在变形缝处，补偿装置应活动自如。导线应留有一定的余度。

断线

剪断导线时，导线的预留长度应按以下四种情况考虑。

1) 接线盒、开关盒、插销盒及灯头盒内导线的预留长度应为 15cm。

2) 配电箱内导线的预留长度应为配电箱箱体周长的 1/2。

3) 出户导线的预留长度应为 1.5m。

4) 共用导线在分支处，可不剪断导线而直接穿过。

导线连接

1) 导线连接应具备的条件

导线接头不能增加电阻值；受力导线不能降低原机械强度；不能降低原绝缘强度。

2) 缠绕法

取任意一侧的两根相邻的线芯，在接合处中央交叉，用其中的一根线芯做为绑线，在导线上缠绕 5 圈后，再用另一根线芯与绑线相绞后把原来的绑线压住上面继续按上述方法缠绕，其长度为导线直径的 10 倍，最后缠卷的线端与一条线捻绞 2 圈后剪断。另一侧的导线依次进行。

注意应把线芯相绞处排列在一条直线上，见下图 15-3-6 所示。

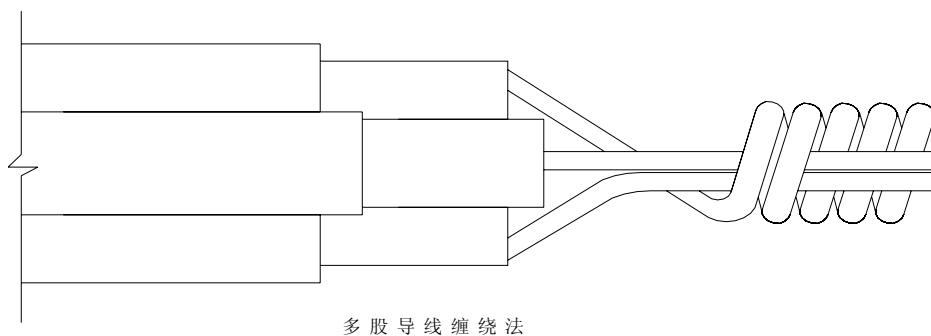


图 15-3-6 导线连接图

3) 接线端子压接

多股导线（铜）可采用与导线同材质且规格相应的接线端子。削去导线的绝缘层，不要碰伤线芯，将线芯紧紧地绞在一起，清除套管、接线端子孔内的氧化膜，将线芯插入，用压接钳压紧。

线路检查及绝缘摇测

1) 线路检查：接、焊、包全部完成后，应进行自检和互检；检查导线接、焊、包是否符合设计要求及有关施工验收规范及质量验评标准的规定。不符合规定时应立即纠正，检查无误后再进行绝缘摇测。

2) 绝缘摇测：照明线路的绝缘摇测一般选用 1000V，量程为 1~500MΩ。测量线路绝缘电阻时：兆欧表上有三个分别标有“接地”（E）；“线路”（L）；“保护环”（G）的端钮。可将被测两端分别接于 E 和 L 两个端钮上。

3) 电气器具未安装前进行线路绝缘摇测时，首先将灯头盒内导线分开，开关盒内导线连通。摇测应将干线和支线分开，一人摇测，一人应及时读数并记录。摇动速度应保持在 120r/mm 左右，读数应采用一分钟后的读数为宜。

4) 电气器具全部安装完在送电前进行摇测时，应先将线路上的断路器、电器元件等全部置于断开位置，摇测方法同上所述，确认绝缘摇测无误后再进行送电试运行。

3.4 电缆敷设工程

3.4.1 工艺流程

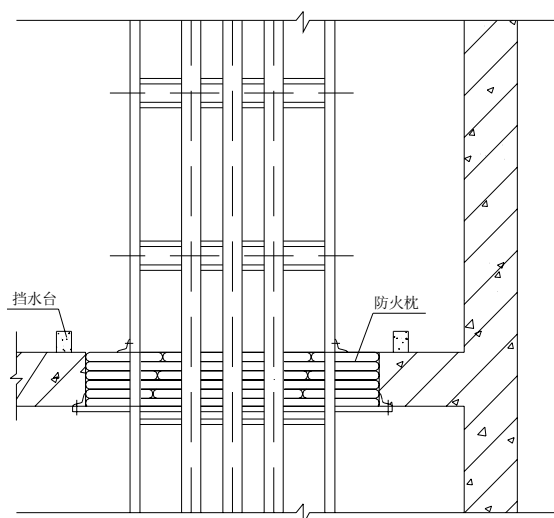
准备工作→水平敷设→电缆沿支架、桥架敷设→挂标志牌→垂直敷设埋标桩
→管口防水处理→剥麻刷油→挂标志牌

准备工作

1) 施工前应对电线进行详细检查；规格、型号、截面、电压等级均符合设计要求，外观无扭曲、坏损及漏油、渗油等现象。

2) 电缆敷设前进行绝缘摇测或耐压试验。

电缆竖井敷设见下图 15-3-7。



电缆竖井电缆敷设

图 15-3-7 电缆竖井敷设图

a 1kV 以下电缆，用 1kV 摇表摇测线间及对地的绝缘电阻应不低于 $10M\Omega$ 。

b 3~10kV 电缆应事先作耐压和泄漏试验，试验标准应符合国家和当地供电部门规定。必要时敷设前仍需用 2.5kV 摇表测量绝缘电阻是否合格。

c 电缆测试完毕，油浸纸绝缘电缆应立即用焊料（铅锡合金）将电缆头封好。其它电缆应用橡皮包布密封后再用黑包布包好。

d 放电缆机具的安装：采用机械放电缆时，应将机械选好适当位置安装，并将钢丝绳和滑轮安装好。人力放电缆时将滚轮提前安装好。

e 临时联络指挥系统的设置：

① 线路较短或室外的电缆敷设，可用无线电对讲机联络，手持扩音喇叭指挥。

② 高层建筑内电缆敷设，可用无线电对讲机作为定向联络，简易电话作为全线联络，手持扩音喇叭指挥（或采用多功能扩大机，它是指挥放电缆的专用设备）。

在桥架或支架上多根电缆敷设时，应根据现场实际情况，事先将电缆的排列，用表或图的方式划出来。以防电缆的交叉和混乱。

电缆沿支架、桥架敷设

1) 水平敷设：

a 敷设方法可用人力或机械牵引。见下图 15-3-8。

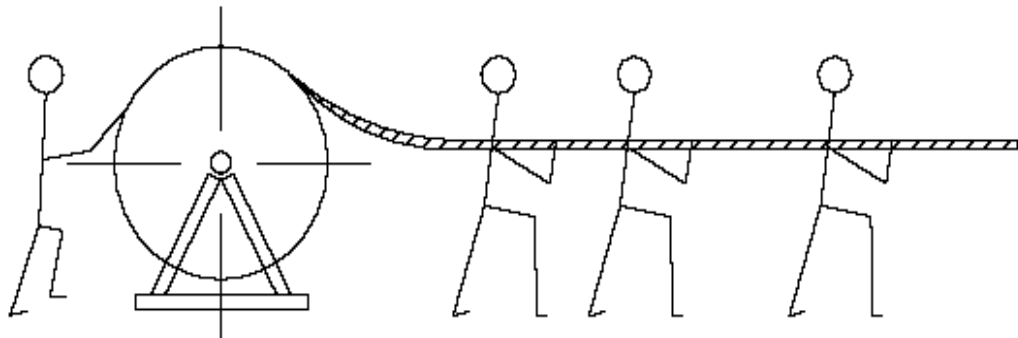


图 15-3-8 电缆敷设人力牵引示意图

b 电缆沿桥架或托盘敷设时，应单层敷设，排列整齐。不得有交叉，拐弯处应以最大截面电缆允许弯曲半径为准。

c 不同等级电压的电缆应分层敷设，高压电缆应敷设在上层。

d 同等级电压的电缆沿支架敷设时，水平净距不得小于 35mm。

2) 垂直敷设：

a 垂直敷设，有条件的最好自上而下敷设。土建未拆吊车前，将电缆吊至楼层顶部。敷设时，同截面电缆应先敷设低层，后敷设高层，要特别注意，在电缆轴附近和部分楼层应采取防滑措施。

b 自下而上敷设时，低层小截面电缆可用滑轮大绳人力牵引敷设。高层、大截面电缆宜用机械牵引敷设。

3) 沿支架敷设时，支架距离不得大于 1.5m，沿桥梁或托盘敷设时，每层最少加装两道卡固支架。敷设时，应放一根立即卡固一根。

4) 电缆穿过楼板时，应装套管，敷设完后应将套管用防火材料封堵严密，如下图 15-3-9/10 所示。

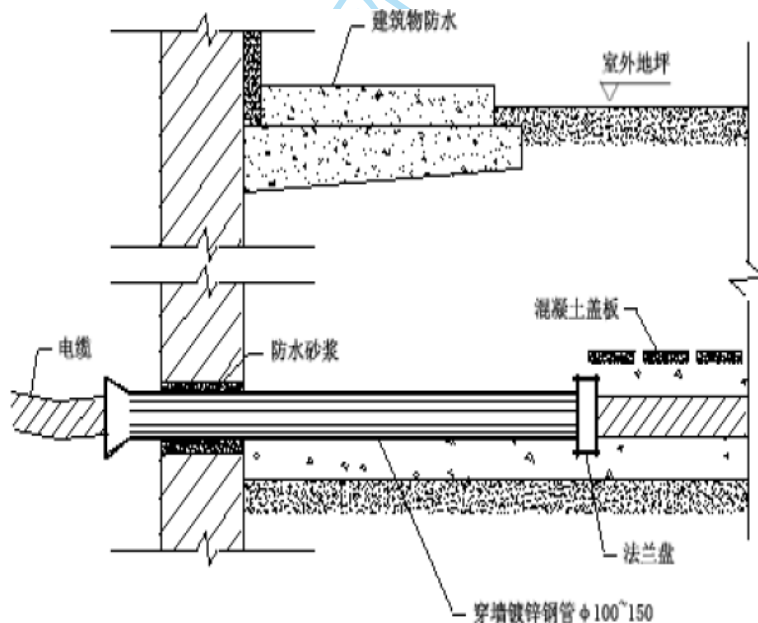


图 15-3-9 电缆穿墙套管密封示意图 1

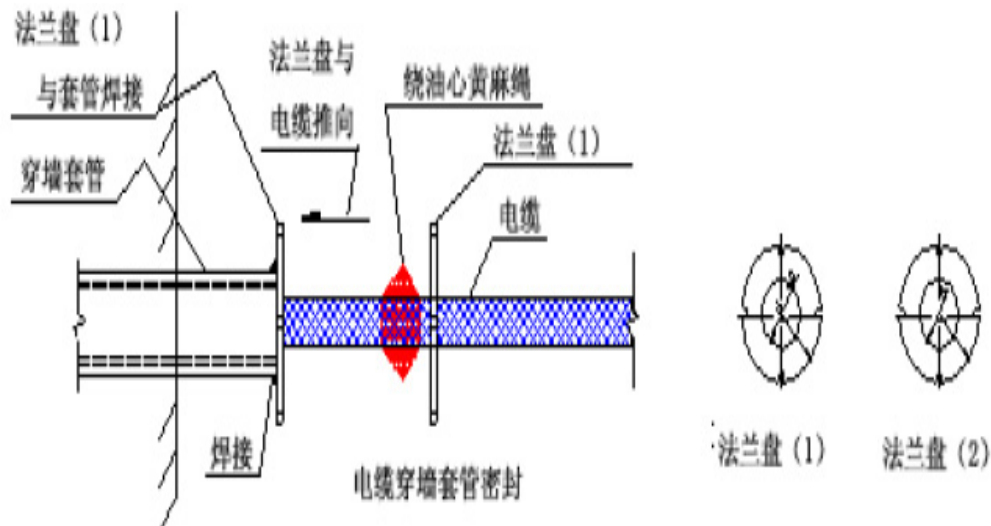


图 15-3-10 电缆穿墙套管密封示意图 2

挂标志牌

- 1) 标志牌规格应一致，并有防腐性能，挂装应牢固。
- 2) 标志牌上应注明电缆编号、规格、型号及电压等级。
- 3) 直埋电缆进出建筑物、电缆井及两端应挂标志牌。
- 4) 沿支架桥架敷设电缆在其两端、拐弯处、交叉处应挂标志牌，直线段应适当增设标志牌。

3.5 金属线槽配线安装工程

3.5.1 操作工艺流程

预留孔洞→预埋吊杆吊架→金属膨胀螺栓安装→预埋铁→钢结构

弹线定位

根据设计图确定进出户线、盒、箱、柜等电气器具的安装位置，从始端至终端（先干线后支线）找好水平或垂直线，用粉线袋沿墙壁、顶棚和地面等处，在线路的中心线进行弹线，按照设计图要求及施工验收规范规定，分匀档距并用笔标出具体位置。

预留孔洞

根据设计图标注的轴线部位，将预制加工好的木质或铁制框架，固定在标出的位置上，并进行调直找正，待现浇混凝土凝固模板拆除后，拆下框架，并抹平孔洞口（收好孔洞口）。

支架与吊架制造与安装要求

- 1) 支架与吊架所用钢材应平直，无显著扭曲。下料后长短偏差应在 5mm 范围内，切口处应无卷边、毛刺。
- 2) 钢支架与吊架应焊接牢固，无显著变形、焊缝均匀平整，焊缝长度应符合要求，不得出现裂纹、咬边、气孔、凹陷、漏焊、焊漏等缺陷。

3) 支架与吊架应安装牢固, 保证横平竖直, 在有坡度的建筑物上安装支架与吊架应与建筑物有相同坡度。

4 支架与吊架的规格一般不应小于扁铁 $30\text{mm}\times 3\text{mm}$; 扁钢 $25\text{mm}\times 25\text{mm}\times 3\text{mm}$ 。

5) 严禁用电气焊切割钢结构或轻钢龙骨任何部位, 焊接后均应做防腐处理。

6) 万能吊具应采用定型产品, 对线槽进行吊装, 并应有各自独立的吊装卡具或支撑系统。

7) 固定支点间距一般不应大于 $1.5\sim 2\text{m}$ 。在进出接线盒、箱、柜、转角、转弯和变形缝两端及丁字接头的三端 500mm 以内应设置固定支持点。

8) 支架与吊架距离上层楼板不应小于 $150\sim 200\text{mm}$; 距地面高度不应低于 $100\sim 150\text{mm}$;

9) 轻钢龙骨上敷设线槽。应各自有单独卡具吊装或支撑系统, 吊杆直径不应小于 5mm ; 支撑应固定在主龙骨上, 不允许固定在辅助龙骨上。

10) 钢结构内敷设线槽。应将支架或吊架直接与预埋吊件连接。支架或吊架采用直径不小于 8mm 的圆钢制成, 吊杆的下端应攻丝, 以便于高度的调整。如下图 15-3-11/12 所示。

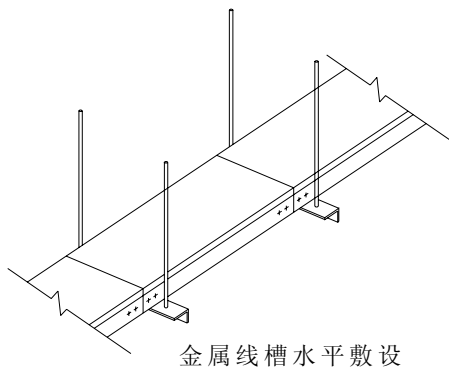


图 15-3-11 钢结构内敷设线槽图 1

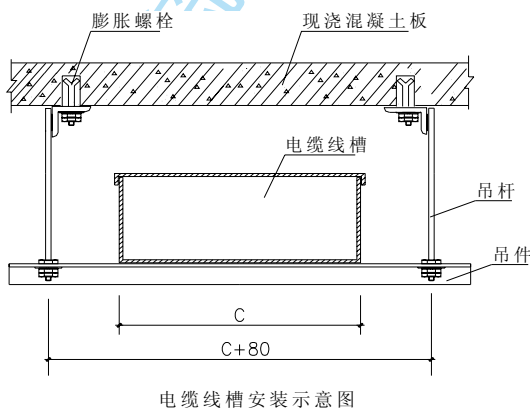


图 15-3-12 钢结构内敷设线槽图 2

线槽安装

1) 线槽安装要求:

- a 线槽应平整, 无扭曲变形, 内壁无毛刺, 各种附件齐全。
- b 线槽的接口应平整, 接缝处应紧密平直。槽盖装上后应平整, 无翘角, 出线口的位置准确。
- c 在吊顶内敷设时, 如果吊顶无法上人时应留有检修孔。
- d 不允许将穿过墙壁的线槽与墙上的孔洞一起抹死。
- e 线槽的所有非导电部分的铁件均应相互连接和跨接, 使之成为一连续导体, 并做好整体接地。
- f 当线槽的底板对地距离低于 2.4m 时, 线槽本身和线槽盖板均必须加装保护地线。2.4m 以上的线槽盖板可不加保护地线。
- g 线槽经过建筑物的变形缝(伸缩缝、沉降缝)时, 线槽本身应断开, 槽内用内连接板搭接, 不需固定。保护地线和槽内导线均应留有补偿余量。
- h 敷设在竖井、吊顶、通道、夹层及设备层等处的线槽应符合有关防火要求。如下图 15-3-13 所示。

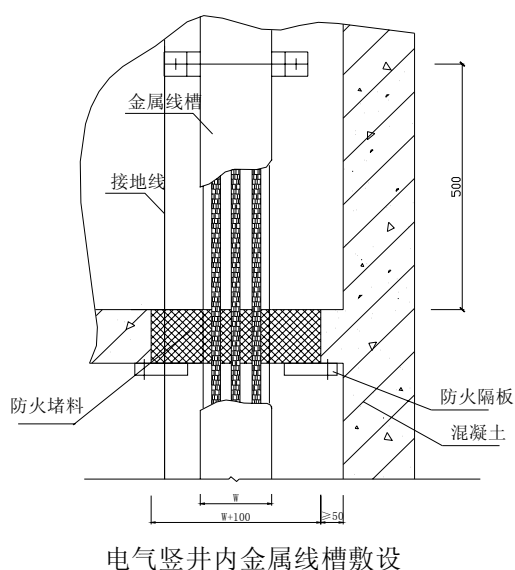


图 15-3-13 线槽敷设图

2) 线槽安装敷设

- a 线槽直线段连接应采用连接板, 用垫圈、弹簧垫圈、螺母紧固, 接茬处应缝隙严密平齐。
- b 线槽进行交叉、转弯、丁字连接时, 应采用单通, 三通, 四通或平面三通、平面四通等进行变通连接, 导线接头处应设置接线盒或将导线接头放在电气器具内。

c 线槽与盒、箱、柜等接茬时，进线和出线口等处应采用抱脚连接，并用螺丝紧固，末端应加装封堵。

d 建筑物的表面如有坡度时，线槽应随其变化坡度。待线槽全部敷设完毕后，应在配线之前进行调整检查。确认合格后，再进行槽内配线。

(6) 线槽内保护地线安装：

1) 保护地线应根据设计图要求敷设在线槽内一侧，接地处螺丝直径不应小于 6mm；并且需要加平垫和弹簧垫圈，用螺母压接牢固。

2) 金属线槽的宽度在 100mm 以内（含 100mm），两段线槽用连接板连接处（即连接板做地线时），每端螺丝固定点不少于 4 个；宽度在 200mm 以上（含 200mm）两端线槽用连接板连接的保护地线每端螺丝固定点不少于 6 个。

线槽内配线

1) 线槽内配线要求

a 线槽内配线前应消除线槽内的积水和污物。

b 在同一线槽内（包括绝缘在内）的导线截面积总和应该不超过内部截面积的 40%。

c 线槽底向下配线时，应将分支导线分别用尼龙绑扎带绑扎成束，并固定在线槽底板下，以防导线下垂。

d 不同电压、不同回路、不同频率的导线应加隔板放在同一线槽内。下列情况时，可直接放在同一线槽内：电压在 65 伏及以下；同一设备或同一流水线的动力和控制回路；照明花灯的所有回路；三相四线制的照明回路。

e 导线较多时，除采用导线外皮颜色区分相序外，也可利用在导线端头和转弯处做标记的方法来区分。

f 在穿越建筑物的变形缝时，导线应留有补偿余量。

g 接线盒内的导线预留长度不应超过 15cm；盘、箱内的导线预留长度应为其周长的 1/2。

h 从室外引入室内的导线，穿过墙外的一段应采用橡胶绝缘导线，不允许采用塑料绝缘导线。穿墙保护管的外侧应有防水措施。

2) 线槽内配线方法：

a 清扫线槽：

清扫明敷线槽时，可用抹布擦净线槽内残存的杂物和积水，使线槽内外保持清洁；清扫暗敷于地面内的线槽时，可先将带线穿通至出线口，然后将布条绑在带线一端，从另一端将布条拉出，反复多次就可将线槽内的杂物和积水清理干净。也可用空气压缩机将线槽内的杂物和积水吹出。

b 放线：

① 放线前应先检查管与线槽连接处的护口是否齐全；导线和保护地线的选

择是否符合设计图的要求；管进入盒时内外根母是否锁紧，确认无误后再放线。

② 放线方法：先将导线抻直、捋顺，盘成大圈或放在放线架上，从始端到终端（先干线，后支线）边放边整理，不应出现挤压背扣、扭结、损伤导线等现象。每个分支应绑扎成束，绑扎时应采用尼龙绑扎带，不允许使用金属导线进行绑扎。

3) 导线连接：

a 导线连接时，应使连接处的接触电阻最小，机械强度和绝缘强度均不降低。连接时应正确区分相线，中性线，保护地线。

b 导线连接完毕后，应对线路进行检查及绝缘摇测。

3.6 低压成套低压配电柜安装工程

3.6.1 低压成套低压配电柜安装工艺流程

设备开箱检查→设备搬运→柜体稳装→柜上方母带配制→柜二次回路接线→配电柜试验调整→送电运行验收

设备开箱检查

1) 安装单位、供货单位或建设单位共同进行，并做好检查记录。

2) 按照设备清单、施工图纸及设备技术资料，核对设备本体及附件、备件的规格型号应符合设计图纸要求；附件、备件齐全；产品合格证件、技术资料、说明书齐全。

3) 配电柜本体外观检查应无损伤及变形，油漆完整无损。

4) 配电柜内部检查：电器装置及元件、绝缘瓷件齐全、无损伤、裂纹等缺陷。

低压成套配电柜安装

1) 基础型钢安装：

a.调直型钢。将有弯的型钢调直，然后，按图纸要求预制加工基础型钢架，并刷好防锈漆。

b.按施工图纸所标位置，将预制好的基础型钢架放在预留铁件上，用水准仪或水平尺找平、找正。找平过程中，需用垫片的地方最多不能超过三片。然后，将基础型钢架、预埋铁件、垫片用电焊焊牢。基础型钢安装允许偏差见下表 15-3-9。

表 15-3-9 基础型钢安装的允许偏差表

| 项目 | 允许偏差 | |
|-----|------|-------|
| | mm/m | mm/全长 |
| 不直度 | 1 | 5 |

| | | |
|------|----|---|
| 水平度 | 1 | 5 |
| 不平行度 | -- | 5 |

2) 基础型钢与地线连接：基础型钢安装完毕后，将室外地线扁钢分别引入室内（与变压器安装地线配合）与基础型钢的两端焊牢，焊接面为扁钢宽度的二倍。然后将基础型钢刷两遍灰漆。

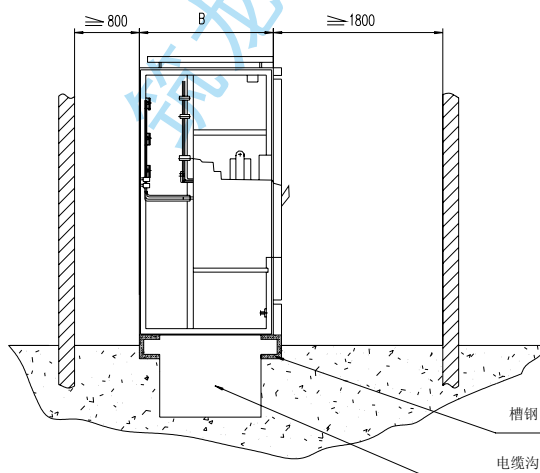
3) 低压成套配电柜稳装：

a. 配电柜安装。应按施工图纸的布置，按顺序将柜放在基础型钢上。单台配电柜只找柜面和侧面的垂直度。成列配电柜各台就位后，先找正两端的柜，在从柜下至上三分之二高的位置绷上小线，逐台找正，柜不标准以柜面为准。找正时采用 0.5mm 铁片进行调整，每处垫片最多不能超过三片。然后按柜固定螺孔尺寸，在基础型钢架上用手电钻钻孔。一般无要求时，低压柜钻 $\phi 12.2$ 孔，分别用 M12、M16 镀锌螺丝固定。允许偏差见下表 15-3-10 所示。

表 15-3-10 低压成套配电柜安装的允许偏差表

| 项目 | 允许偏差(mm) |
|----------|----------|
| 垂直度（每米） | 1.5 |
| 相邻两配电柜顶部 | 2 |
| 成列配电柜顶部 | 5 |
| 相邻两配电柜边 | 1 |
| 成列配电柜面 | 5 |
| 配电柜间接缝 | 2 |

b. 配电柜就位，找正、找平后，除柜体与基础型钢固定。柜体与柜体、柜体与侧挡板均用镀锌螺丝连接。安装示意图见图 15-3-14



配电柜安装示意图

图 15-3-14 配电柜安装示意图

4) 配电柜接地：每台配电柜单独与基础型钢连接。每台柜从后面左下部的基础型钢侧面上焊上鼻子，用 6mm² 铜线与柜上的接地端子连接牢固。

配电柜二次小线连结

1) 按原理图逐台检查配电柜内的全部电器元件是否相符，其额定电压和控制、操作电源电压必须一致。

2) 按图敷设相与柜之间的控制电缆连接线。

3) 控制线校线后，将每根芯线煨成圆圈，用镀锌螺丝、眼圈、弹簧垫连接在每个端子上。端子板每侧一般一个端子压一根线，最多不能超过两根，并且两根线间加眼圈。多股线应涮锡，不准有断股。

配电柜试验调整

1) 配电柜运行试验应由当地供电部门许可的试验单位进行。试验标准符合国家规范、当地供电部门的规定及产品技术资料要求。

2) 试验内容：成套低压柜框架、母线、避雷器、电压互感器、电流互感器、隔离开关等。

3) 调整内容：过流继电器调整，时间继电器、信号继电器调整以及机械连锁调整。

二次控制小线调整及模拟试验

1) 将所有的接线端子螺丝再紧一次。

2) 绝缘摇测：用 500V 摇表在端子板处测试每条回路的电阻，电阻必须大于 0.5M Ω 。

3) 二次小线回路如有晶体管，集成电路、电子元件时，该部位的检查不准使用摇表和试铃测试，使用万用表测试回路是否接通。

4) 接通临时的控制电源和操作电源：将配电柜内的控制、操作电源回路熔断器上端相线拆掉，接上临时电源。

5) 模拟试验：按图纸要求，分别模拟试验控制、连锁、操作、继电保护和信号动作，正确无误，灵敏可靠。

6) 拆除临时电源，将被拆除的电源线复位。

送电运行验收

1) 由专业工程师检查合格后，将电源送进室内，经过验电、校相无误。

2) 合低压柜进线开关，查看电压表三相是否电压正常。

3) 在低压联络柜内，在开关的上下侧（开关未合状态）进行同相校核。用电压表或万用表电压档 500V，用表的网格测针，分别接触两路的同相，此时电压表无读数，表示两路电同一相。用同样方法，检查其它两相。

验收

送电空载运行 24h，无异常现象、办理验收手续，交建设单位使用。同时提交变更洽商记录、产品合格证、说明书、试验报告单等技术资料。

3.7 配电箱安装工程

3.7.1 配电箱安装要求

1) 配电箱应安装在安全、干燥、易操作的场所，配电箱安装时底口距地一般为 1.5m，明装电度表板底口距地不得小于 1.8m。在同一建筑物内，同类盘的高度应一致，允许偏差为 10mm。

2) 安装配电箱所需的铁件等均应预埋。挂式配电箱应采用金属膨胀螺旋栓固定。

3) 铁制配电箱预埋用的各种铁件均应刷防锈漆，并做好明显可靠的接地。

4) 配电箱带有器具的铁制盘面和装有器具的门均应有明显可靠的裸软铜 PE 线接地。

5) 配电箱上配线需排列整齐，并绑扎成束固定。盘面引出及引进的导线应留有适当余度，以便于检修。

6) 导线剥削处不应损伤线芯或线芯过长，导线压头应牢固可靠，多股导线不应盘圈压接，应加装压线端子（有压线孔者除外）。如必须穿孔用顶丝压接时，多股线应刷锡后再压接，不得减少导线股数。

7) 配电箱的盘面内安装的断路器等，当处于断路状态时，其他电器元件均不应带电。

8) 垂直装设的断路器等电器上端接电源，下端接负荷。

9) 配电箱上的电源指示灯，其电源应接至总开关的外侧，。盘面闸具位置应与支路相对应，其下面应安装设卡片框，标明路别及容量。

10) TN-C 中的零线应在箱体进户线处做好重复接地。

11) 当 PE 线所用材质与相线相同时应按热稳定要求选择截面不小于下表 15-3-11 中所列的数值。

表 15-3-11 PE 线最小截面表

| 相线线芯截面 (m m ²) | PE 线最小截面 (m m ²) |
|----------------------------|------------------------------|
| $S \leq 16$ | S |
| $16 < S \leq 35$ | 16 |
| $S > 35$ | S/2 |

12) 配电箱上的母线应涂有黄 (L1 相)、绿 (L2 相)、红 (L3 相)、淡蓝 (N 零线) 等颜色，黄绿相间双色线为保护地线（也称 PE 线）。

13) 配电箱内的电器元件、仪表应牢固、平正、整洁、间距均匀、铜端子无松动，启闭灵活，零部件齐全。其排列间距应符合要求。

14) 配电箱安装应牢固、平正，其垂直度允许偏差为 1.5‰。

15) 固定面板的机螺丝, 应采用镀锌圆帽的, 其间距不得大于 250mm, 并应均匀对称于四角。

16) 采用钢板盘面的出线孔应装绝缘嘴, 按要求一般情况一孔只穿一条线。

3.7.2 弹线定位

根据设计要求找出配电箱(盘)位置, 并按照箱(盘)的外形尺寸进行弹线定位; 弹线定位的目的是对有预埋铁件的情况, 可以更准确的找出预埋件, 或者可以找出金属胀管螺栓的位置。

3.7.3 配电箱安装

1) 明装配电箱

a 在混凝土墙上固定配电箱

采用暗配管及暗分线盒和明配管两种方式。如有分线盒, 先将盒内杂物清理干净, 然后将导线理顺, 分清支路和相序, 按支路绑扎成束。待箱(盘)找准位置后, 将导线端头引至箱内或盘上, 逐个剥削导线端头, 再逐个压接在器具上, 同时将 PE 保护地线压在明显的地方, 并将箱(盘)调整平直后进行固定。在电器元件、仪表较多的盘面板安装完毕后, 应先用仪表校对有无差错, 调整无误后试送电, 并将卡片框内的卡片填写好部位、编上号。

b 在钢结构护板墙上固定配电箱

应采用加固措施。如配管在护板墙内暗敷设, 并有暗接线盒时, 要求盒口应与墙面平齐, 在护板墙处应做防火处理, 涂防火漆或加防火材料衬里进行防护。

2) 暗装配电箱:

根据预留孔洞尺寸先将箱体找好标高及水平尺寸, 并将箱体固定好, 然后用水泥砂浆填实周边并抹平齐, 待水泥砂浆凝固后再安装盘面和贴脸。如箱底与外墙平齐时, 应在外墙固定金属网后再做墙面抹灰。不得在箱底板上抹灰。安装盘面要求平整, 周边间隙均匀对称, 贴脸(门)平正, 螺丝垂直受力均匀。

配电箱做法见下图 15-3-15/16/17。

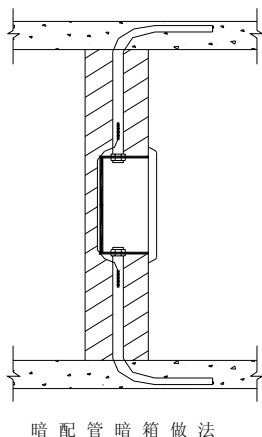


图 15-3-15 配电箱做法图 1

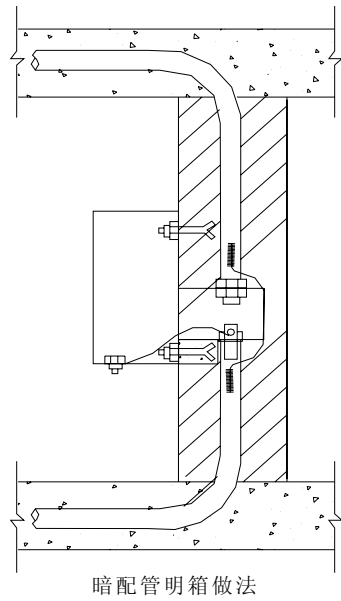


图 15-3-16 配电箱做法图 2

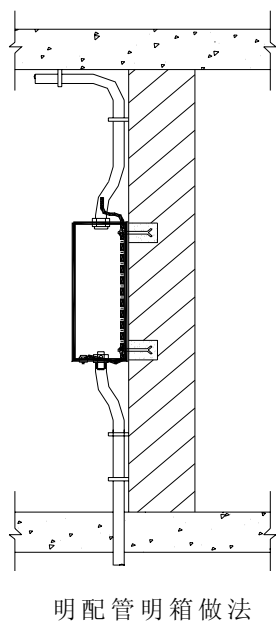


图 15-3-17 配电箱做法图 3

3.7.4 绝缘摇测

配电箱（盘）全部电器安装完毕后，用 1000V 兆欧表对线路进行绝缘摇测。摇测项目包括相线与相线之间，相线与中性线之间，相线与保护地线之间，中性线与保护地线之间。两人进行摇测，同时做好记录，作为技术资料存档。

3.8 普通照明器具安装工程

3.8.1 普通灯具安装工艺流程

灯具检查→组装灯具→灯具安装→通电试运行

3.8.2 普通灯具安装操作工艺

(1) 灯具检查

- a. 根据灯具的型号、规格是否符合施工图设计要求。
- b. 根据包装箱内的单清清点灯具配件。
- c. 注意检查制造厂的有关技术资料是否齐全。
- d. 检查灯具外现是否正常，有无擦碰、变形、受潮、金属镀层剥落锈蚀等现象。

(2) 灯具组装

- a. 选择适宜的场地，将灯具的包装箱、保护薄膜拆开铺好。
- b. 戴上干净的工作手套。
- c. 首先将导线从各个灯座口穿到灯具本身的接线盒内。导线一端盘圈、搪锡后接好灯头。理顺各个灯头的相线与零线，另一端区分相线与零线后分别引出电源接线。最后将电源结线从吊杆中穿出。
- d. 各灯泡、灯罩可在灯具整体安装后再装上，以免损坏。

(3) 灯具安装

1) 吸顶式日光灯安装：

- a. 打开灯具底座盖板，根据图纸确定安装位置，将灯具底座贴紧建筑物表面，灯具底座应完全遮盖住接线盒，对着接线盒的位置开好进线孔。
- b. 比照灯具底座安装孔用铅笔画好安装孔的位置，顶板打孔后用尼龙栓塞住，固定灯具。
- c. 将电源线穿出后用螺钉将灯具固定并调整位置，以满足要求。
- d. 用压接帽将电源线与灯内导线可靠连接，装上启辉器等附件。
- e. 盖上底盖板，装上日光灯管。

2) 筒灯安装：见下图 15-3-18

- a. 比照灯具底座画好安装孔的位置，在顶板石膏板开孔，后用筒灯自身的金属卡子卡定牢固灯具。
- b. 将接线盒内电源线穿出灯具底座，用螺钉固定好底座。
- c. 将灯具内导线与电源线用压接帽可靠连接。
- d. 装上灯罩并上好紧固螺钉。
- e. 灯具与装饰材料间应有防火措施。
- f. 安装节能型荧光灯。

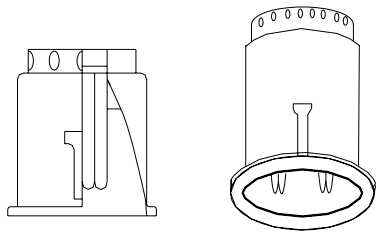


图 15-3-18 筒灯安装图

3) 吊杆式荧光灯的安裝

- a. 比照灯具底座安裝孔用鉛笔画好安裝孔的位置，打出尼龙栓塞孔，裝入尼龙栓塞。
- b. 將电源线穿出后用螺钉將灯具固定并調整位置。
- c. 將吊杆固定在頂板上,并将电源线穿入引入双管荧光灯灯具内,調整位置使灯具的吊杆间距一致,吊杆垂直向下。
- d. 用压接帽將电源线与灯内导线可靠连接，裝上启辉器等附件。
- e. 將吊杆与双管荧光灯的灯架连接，裝上日光灯管，見下图 15-3-19 所示。

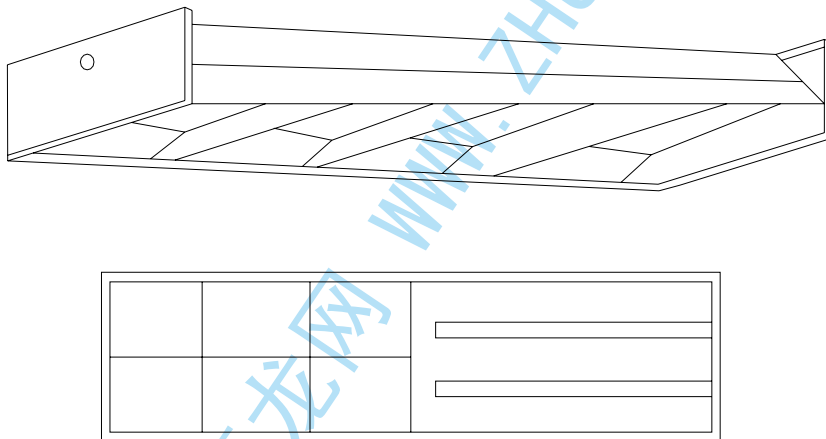


图 15-3-19 吊杆式荧光灯的安裝

4) 应急照明灯具安裝

- a. 灯具检查，根据灯具的安裝場所检查灯具是否符合要求：根据装箱单清点驗灯具安裝配件。检查制造厂的有关技术资料文件是否齐全。检查灯具外观是否正常，有无擦碰、变形、受潮、金属镀层剥落腐蚀等现象。
- b. 应急照明电源的蓄电装置是否正常，应无泄漏腐蚀现象。
- c. 应急照明灯具的光源的规格型号应正确无误。
- d. 組装灯具，应急照明灯具由制造厂家完成整体組装，现场只需检查接线即可。

e.灯具安装及接线，根据设计要求，比照灯具底座画好安装孔的位置，打出膨胀螺栓孔，装入膨胀螺栓。当灯具

的环境温度大于 60℃时，或靠近可燃物时应采取隔热、散热等防火措施。

f.通电试运行，灯具安装完毕，经绝缘测试检查合格后，方允许通电试运行。如有问题可断开回路分区检测直至找出故障点。通电后应仔细检查和巡视，检查灯具的控制是否准确，开关与灯具控制顺序是否对应，如发现问题应立即断电，查出原因并修复。

(4) C-BUS 照明控制

场馆办公区域：由于控制面积较大，分成若干独立照明区域，采用场景控制开关，根据需要开启相应区域的照明。同时可根据时间进行控制，比如平时在晚 8 点自动关灯，如有人加班，可切换为手动开关灯。

场馆看台走廊通道：采用自动照明控制，正常工作时间全开，非工作时间或者节假日无人时只开少量灯具。各出入口出有手动控制开关，可根据需要手动控制就地灯具的开关。

楼梯间：楼梯间采用定时控制和红外移动控制方式。比赛时全部开启照明灯具，平时使用时启动红外移动探测器控制。

观众公共通道：正式比赛时，全部灯具开启，方便观众进出，比赛结束观众清场后关闭。

盥洗室：采用红外传感器控制，人来开灯，人走灯延时关闭。可根据需要变更控制方式，比如在观众很多时系统将其照明状态改为常明，当人少时切换为自动感应控制。

观众座位区：采用就地控制和计算机控制两种控制方式。比赛时根据日光的情况，配合比赛进程由计算机或通过时间顺序进行控制。如在夜间有大型文艺演出时，可通过计算机事先预订好的场景进行统一变化，丰富现场气氛。同时设立就地控制场景开关，可根据需要就地控制相关区域观众席的灯光。

多功能厅：采用就地控制，提供遥控、场景控制等控制方式。VIP 多功能厅为调光控制，实现场景的淡入淡出。既可手自动调光，又可实现场景控制、集中监控及定时控制。

屋顶景观及马道：由控制室控制，并设立现场控制面板，方便维修和检测。也可与灯塔、观众席的照明组成各种场景。

VIP 包厢：设计为就地调光控制，包括场景控制、调光控制、遥控等方式。使整个房间场景灯光淡入淡出。即提高了房间温馨气氛，又满足了比赛时整个场地灯光控制需要。

建筑物外部景观照明：采用定时控制，根据一年四季变化和节假日自动进行开启。如有特殊需要，可由操作人员在计算机进行调整。

灯塔照明：场地照度为本项目最重要的设计内容，采用双网络冗余设计。

(4) 照明系统通电试运行

1) 施工工艺流程

通电试运→分回路试通用→故障检查整改→系统通电连续试运行

2) 操作工艺

- a. 复查总电源、开关至各照明回路进线电源开关接线是否正确。
- b. 照明配电箱及回路标识应正确一致。
- c. 检查漏电保护器接线是否正确，严格区分工作零线(N)与专用保护零线(PE)，专用保护零线(PE)严禁接入漏电开关。
- d. 检查开关箱内各接线端子连接是否正确可靠。
- e. 断开各回路分电源开关，合上总进线开关，检查漏电测试按钮是否灵敏有效。

3) 照明系统分回路试通电

- a. 将各回路灯具等用电设备开关全部置于断开位置。
- b. 逐次合上各分回路电源开关。
- c. 分回路逐次合上灯具等的控制开关，检查开关与灯具控制顺序是否对应。
- d. 用试电笔检查各插座相序连接是否正确，带开关插座的开关是否能正确关断相线。

4) 故障检查整改

- a. 发现问题应及时排除，不得带电作业。
- b. 对检查中发现的问题应采取分回路隔离排除法予以解决。
- c. 对开关—送电，漏电保护就跳闸的现象重点检查工作零线与保护零线是否混接、导线是否绝缘不良。

3.9 高杆照明安装工程

3.9.1 操作工艺流程

测位→挖坑→底盘就位→立灯杆→卡盘安装

测位：按设计坐标及标高测定坑位及坑深，钉好标桩，撒好灰线。

挖坑：按灰线位置及深度要求挖坑。当采用人力立杆时，坑的一面应挖出坡道。核实杆位及坑深达到要求后，平整坑底并夯实。

底盘就位：用大绳拴好底盘，立好滑板，将底盘滑入坑内。用线坠找出杆拉中心，将底盘放手、找正。然后，用墨斗在底盘弹出杆位线。

立灯杆：汽车吊就位，在灯杆的适当部位挂上钢丝绳，吊索拴好缆风绳，挂好吊钩，在专人指挥下，起吊就位。

卡盘安装：将卡盘分散运至杆位，核实卡盘埋设位置及坑深，将坑底找平，

并夯实。将卡盘放入坑内，穿上抱箍，垫好垫圈，用螺母紧固。检查无误后回填土。回填土时应将土块打碎，每回填 500mm 应夯实一次，并设高出地面 300mm 的防沉土台。

路灯杆、卡盘的金属部分、保护钢管、电缆外层金属表皮与专用保护线 (PE) 做良好的连接。参见照明工程附图 1、2、3 所示。

试灯：全部安装工作完毕后，送电、试灯，并进一步调整灯具的照射角度。

3.9.2 照明系统通电连续试运行

本工程照明系统通电连续试运行时间应为 24h，所有照明灯具均应开启，且每 2h 记录运行状态 1 次，连续试运行时间内无故障。

3.10 开关、插座安装工程

开关、插座安装工艺流程：

清理接线盒→导线压接→安装面板

用镊子轻轻地将盒子内残存的填充物清理干净，同时将其它杂物一并清出盒外，再用湿布将盒内灰尘擦净。

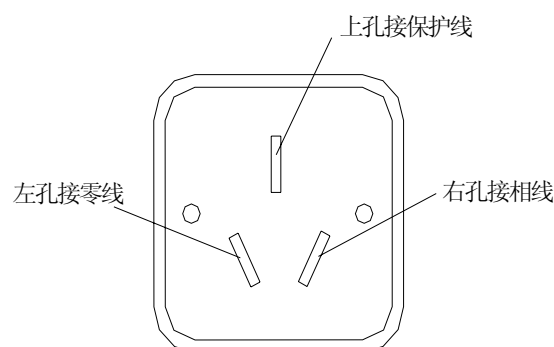
一般结线规定：

- 1) 同一场所的开关切断位置应一致，且操作灵活，接点接触可靠。
- 2) 灯具的相线应由开关控制。
- 3) 多联开关不允许拱头连接，采用缠绕涮锡法，总接头缠绕 5 圈后，再进行分支连接。

插座接线：

- 1) 单相两孔插座有横装和竖装两种。横装时，面对插座的右极接相线，左极接中性线；竖装时，面对插座的上极接相线，下极接中性线。

见下图 15-3-20。



三孔插座接线图

图 15-3-20 插座接线图

开关、插座安装要求：

先将盒内甩出的导线留出维修长度，削出线芯，采用缠绕涮锡法后，再引出导线按顺时针方向接在开关，插座对应的接线柱上，然后旋紧压头。如果是独芯导线，也可将线芯直接插入接线孔内，再用顶丝将其压紧。

开关安装规定：

1) 扳把开关距地面的高度为 1.4m，距门口为 180mm；开关不得置于单扇门后。

2) 暗装开关的面板应端正、严密并与墙面平；

3) 开关位置应与灯位相对应，同一室内开关方向应一致；

4) 成排安装的开关高度应一致，高低差不大于 2mm，拉线开关相邻间距一般不小于 20mm；

5) 多尘潮湿场所如卫生间应选用防水开关或加装防水防溅型保护盒；

插座安装规定：

a.暗装插座安装高度距地面为 30cm；

b.居室内空调插座应采用安全型插座，其安装高度距地面为 1.8m；

c.同一室内安装的插座高低差不应大于 5mm；成排安装的插座高低差不应大于 2mm；

d.暗装的插座应有专用盒，盖板应端正严密并与墙面平；

e.落地插座应有保护盖板；

f.在特别潮湿和有易燃、易爆气体的场所应设置防水防溅型插座。

开关、插座安装：

按接线要求，将盒内甩出的导线与开关、插座的面板连接好，将开关或插座推入盒内（如果盒子较深，大于 2.5cm 时，应加装套盒），对正盒眼，用机螺丝拧紧固定。固定时要使面板端正，并与墙面平齐。

3.11 封闭插接母线安装

3.11.1 封闭插接母线安装工艺流程

设备点件检查→支架制作及安装→封闭插接母线安装→试运行验收

设备点件检查：

1) 设备开箱点件检查，应有安装单位、建设单位或供货单位共同进行，并做好记录。

2) 根据装箱单检查设备及附件，其规格、数量、品种应符合设计要求。

检查设备及附件，分段标志应清晰齐全、外观无损伤变形，母线绝缘电阻符合设计要求。

检查发现设备及附件不符合设计和质量要求时，必须进行妥善处理，经过设计认可后再进行安装。

支架制作与安装，如设计无规定时，按下列要求制作和安装：

1) 支架制作

① 根据施工现场结构类型，支架应采用角钢或槽钢制作。应采用“一”字型、“L”型、“+”字型、“T”字型四种型式。

② 支架的加工制作按选好的型号，测量好的尺寸断料制作，断料严禁气焊切割，加工尺寸最大误差 5mm。

③ 型钢架煨弯使用台钳用榔头打制，也可使用油压煨弯器用模具顶制。

④ 支架上钻孔应用台钻或手电钻钻孔，不得用气焊割孔，孔径不得大于固定螺栓直径 2mm。

⑤ 螺杆套扣，应用套丝机或套丝板加工，不许断丝。

2) 支架安装

① 封闭插接母线的拐弯处以及与插接箱连接处必须加支架。直段插接母线支架的距离不应大于 2m。

② 埋注支架用水泥砂浆，灰砂比 1：3。应注灰饱满、严实、不高出墙面，埋深不少于 80mm。

③ 膨胀螺栓固定支架不少于两条。一个吊架应用两根吊杆，固定牢固，螺扣外露 2~4 扣，膨胀螺栓应加平垫和弹簧垫，吊架应用双螺母夹紧。

④ 支架及支架与埋件焊接处刷防腐油漆应均匀，无漏刷，不污染建筑物。

封闭式母线的安装

1) 一般要求：

① 封闭插接母线应按设计和产品技术文件规定进行组装，组装前应对每段进行绝缘电阻的测定，测量结果应符合设计要求，并做好记录。

② 母线槽，固定距离不得大于 2.5m。水平敷设距地高度不应小于 2.2m。

③ 母线槽的端头应装封闭罩，各段母线槽的外壳的连接应是可拆的，外壳间有跨接地线，两端应可靠接地。

④ 母线与设备联接直采用软联接。母线紧固螺栓应由厂家配套供应，应用力矩扳手紧固。

2) 母线槽沿墙水平安装。安装高度应符合设计要求，无要求时不应距地小于 2.2m，母线应可靠固定在支架上。

3) 母线槽悬挂吊装吊杆直径应与母线槽重量相适应，螺母应能调节。

4) 封闭式母线的落地安装。安装高度应按设计要求，设计无要求时应符合规范要求。立柱采用型钢制作。

5) 封闭式母线垂直安装。沿墙或柱子处，应做固定支架，过楼板处应加装防震装置如下图 15-3-21 所示，并做防水台。

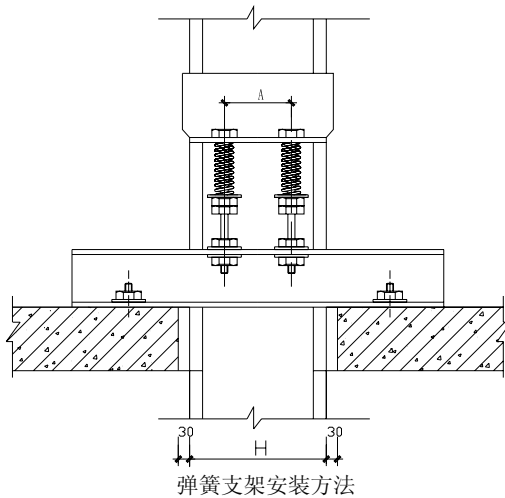


图 15-3-21 封闭式母线安装图

6) 封闭式母线敷设长度超过 40m 时，应设置伸缩节，跨越建筑物的伸缩缝或沉降缝处，宜采取适应的措施，设备定货时，应提出此项要求。

7) 封闭式母线插接箱安装应可靠固定，垂直安装时，安装高度应符合设计要求，设计无要求时，插接箱安装高度为 1.4m。

8) 封闭式母线穿越防火墙、防火楼板时，应采取防火隔离措施。

试运行验收

1) 试运行条件：变配电室已达到送电条件，土建及装饰工程及其他工程全部完工。插接母线与连接设备安装完毕，绝缘良好。

2) 对封闭式母线进行全面的整理，清扫干净，接头连接紧密，相序正确，外壳接地良好。绝缘摇测符合设计要求，并做好记录。

3) 送电空载运行 24h 无异常现象。

4) 验收资料包括：交工验收单、变更洽商记录、产品合格证、说明书、测试记录、运行记录等。

3.12 防雷接地安装工程

3.12.1 防雷接地操作工艺流程

接地体→接地干线→支架→引下线暗敷→避雷网→避雷带或均压环

接地体安装:

1) 利用深基础的底板钢筋做自然接地体，按设计图尺寸位置要求，标好位置，将底板钢筋搭接焊好。再将结构柱内的主筋（不少于 2 根）与底板筋搭接焊好，并在室外地面以下将主筋焊好连接板，消除药皮，并将两根主筋用色漆做好标记，以便于引出和检查。应及时请质检部门进行隐检，同时做好隐检记录。

2) 核验接地体:

接地体连接完毕后,应及时进行隐检、接地体的材质、位置、焊接质量,接地体的截面、规格等均应符合设计及施工验收规范要求,经检验合格后方可进行回填,分层夯实。最后,将接地电阻摇测数值填写在隐检记录上。

避雷针制作与安装:

1) 避雷针制作:

a 所有金属部件必须镀锌,操作时注意保护镀锌层。

b 采用镀锌钢管制成针尖状,管壁厚度不得小于 3mm,针尖刷锡长度不得小于 70mm。

c 避雷针应垂直安装牢固,垂直度允许偏差为 3/1000。

d 焊好后清除药皮,刷沥青做防腐处理。

e 避雷针采用镀锌钢管制成,其直径不应小于下列数值:

① 独立避雷针一般采用直径为 19mm 镀锌圆钢。

② 屋面上的避雷针一般直采用直径 25mm 镀锌钢管。

2) 避雷针安装:

先将支座钢板的底板固定在预埋的地脚螺栓上,焊上一块肋板,再将避雷针立起,找直、找正后,进行点焊,然后加以校正,焊上其它三块肋板。最后将引下线焊在底板上,清除药皮刷防锈漆。

屋面金属护栏安装:

1) 根据设计要求进行弹线及分档定位。

2) 屋面金属钢管埋深不小于 80mm,所有金属钢管必须牢固,横平竖直。

3) 金属钢管作避雷网其顶部应距屋面 1200mm。

4) 金属钢管水平间距不大于 1m,各间距应均匀,允许偏差 30mm。转角处两边的支架距转角中心不大于 250mm。

防雷引下线暗敷设:

1) 引下线扁钢截面不得小于 40mm×4mm;圆钢直径不得小于 12mm。

2) 引下线必须在距地面 1.5m 处做断接卡子或测试点。断接线卡子所用螺栓的直径不得小于 10mm,并需加镀锌垫圈和镀锌弹簧垫圈。

3) 利用主筋作暗敷引下线时,每条引下线不得少于二根主筋。

4) 引下线应沿建筑的外墙敷设,从接闪器到接地体,引下线的敷设路径,应尽可能短而直。

5) 引下线的固定支点间距离不应大于 2m,敷设引下线时应保持一定松紧度。

6) 引下线应躲开出入口和行人较易接触到的地点, 以免发生危险。

7) 建筑物至少有两根引下线, 防雷引下线最好为对称位置, 引下线间距离不应大于 20m, 当大于 20m 时应在中间多引一根引下线。

避雷网安装:

1) 避雷线应平直、牢固, 不应有高低起伏和弯曲现象, 距离建筑物应一致, 平直度每 2m 检查段允许偏差 3/1000。但全长不得超过 10mm。

2) 避雷线弯曲处不得小于 90°, 弯曲半径不得小于圆钢直径的 10 倍。

3) 避雷线如用扁钢, 截面不得小于 48mm; 如为圆钢直径不得小于 8mm。

4) 遇有变形缝处应作煨管补偿。

5) 避雷线如为扁钢, 可放在平板上用手锤调直; 如为圆钢, 可将圆钢放开一端固定在牢固地锚的夹具上, 另一端固定在绞磨(或倒链)的夹具上, 进行冷拉调直。

6) 将调直的避雷线运到安装地点。

7) 将避雷线用大绳提升到顶部、顺直, 敷设、卡固、焊接连成一体, 同引下线焊好、焊接处的药皮应敲掉, 进行局部调直后刷防锈漆及铅油(或银粉)。

8) 建筑物屋顶上有突出物, 如通风机、铁栏杆、爬梯、冷却水塔、卫星电视天线等, 这些部位的金属导体必须做接地如右图所示, 与避雷网焊连成一体。

9) 在建筑物的变形缝处应做防雷跨越处理。

10) 避雷网分明网和暗网两种, 暗网格越密, 其可靠性就越好。网格的密度应视建筑物的防雷等级而定, 防雷等级高的建筑物使用 10m×10m 的网格, 防雷等级低的一般建筑物使用 20m×20m 的网格。

均压环安装:

1) 均压环一般采用的圆钢直径不小于 6mm, 扁钢不小于 24mm×4mm。

2) 建筑物高于 30m 以上的部位, 每隔 3 层沿建筑物四周敷设一道均压环并就近与各引下线相焊接。

3) 利用结构圈梁里的主筋或腰筋与预先准备好的约 20cm 的连接钢筋头焊接成一体, 并与柱筋中引下线焊成一个整体。

4) 圈梁内各点引出钢筋头, 焊完后, 用圆钢(或扁钢)敷设在四周, 圈梁内焊接好各点, 并与周围各引下线连接后形成环形。同时在建筑物外沿金属门窗、金属栏杆处甩出 30cm 长 2mm 镀锌圆钢备用。

5) 外檐金属门、窗、护杆等金属部件的预埋焊接点不应少于 2 处, 与避雷带预留的圆钢焊成整体。

3.13 电梯安装工程

3.13.1 施工方法

1) 搭设脚手架

搭设脚手架前先清理底坑垃圾。若地坑没打混凝土，立柱下可用 50mm 厚的木板垫平。架子的钢管以外径 48mm，壁厚 3~3.5mm 为宜，组合扣件应用劳动部门批准的单位所制造的合格产品，承重部件必须用玛钢扣件。架子铺设用的脚手板应采用 30~50mm 厚的木板或轻质金属板，跳板两头用 10 号铁丝绑牢，跳板的宽度不应小于 400mm。

为了便于上、下攀登，在脚手架某一侧的各层横梁间，增加梯级，其间隔为 300~400mm。脚手架的立管至顶层楼板以下 500mm，应考虑为轿箱安装时，便于拆除顶层楼板以上的架子。脚手架应安全稳固，其承载能力不得小于 2500N / m²。脚手架的型式采用单井字式单立管，具体要求见下图 15-3-22。

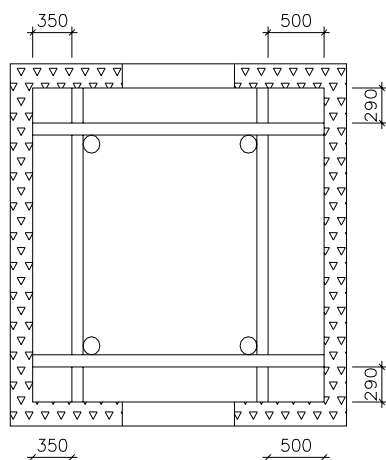


图 15-3-22 脚手架搭设图

每隔四层设一层安全网，注意安全网不能刮碰导轨线和门线。厅门口横管顶墙时，要避开厅门开关区域及门头箱的安装位置。脚手架搭设完毕后，必须经有关部门全面仔细检查，合格后方可使用。

2) 电梯井道施工照明和临时电源

照明应采用不高于 36V 的安全电压。从对重曳引孔放入井道右侧，将木方固定在脚手架上，再将照明线固定在木方上。在首层井道入口处附近设电源开关。井道内应有足够的亮度，并根据需要，在适当的位置设置手把灯插座。顶层和底坑应设 2 个或 2 个以上的电灯照明。其它楼层每层设置一个。机房照明电灯数应为 2 盏或 2 盏以上。电焊机宜设在顶层，电焊把线从井道至机房内必须固定，固定方法同照明线。施工动力电源从机房至井道底坑，每层设一个插座，确保施工方便。

3) 架设样板

在井道楼顶下面 0.6~0.8m 处，用透明塑料管找出样板安装位置的水平点，用水平尺划出样板梁牛腿的位置线。用膨胀螺丝固定四个角钢牛腿。把两根样板梁（6#工字钢）的两端放在牛腿上，校正成相互平行和水平后，焊接固定在角钢牛腿上。做法见下图 15-3-23 所示。

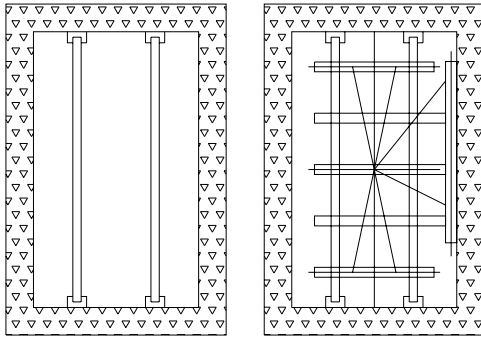


图 15-3-23 电梯井道样板图

样板固定是一项非常重要和细致的工作，是确定轿厢、对重、厅门等位置和相互距离的安装依据，同时也应考虑到电梯机房的平面布置，如曳引机、承重钢梁、限速器等位置应进行综合考虑，合理调整。

上样板架设应准确精细，相互位置偏差，不应超过上 0.15mm，水平度误差小于 3mm。见上右图。悬挂铅垂线、用 0.4~0.5mm 直径的钢丝，从上样板垂放至底坑，用约 12.5Kg 的重轮将铅垂线拉直。稳固铅垂线。在底坑底地面 0.8~1m 处固定一组与上样板架相同的下样板架。待铅垂线稳定后，确定其正确位置，将下样板固定，用细铁丝将铅垂线固定于下样板上。上、下样板间的水平偏移不应超过 1mm。在下样板上面盖以木板加以保护，以防砸坏。

4) 导轨安装

电梯运行的平稳及噪音的大小与导轨的加工精度和安装质量有直接的关系，导轨架是安装导轨的基础，安装质量的好坏，不仅直接影响导轨质量，而且还会延误工期，增加不必要的材料损失。导轨架宜采用一步安装到位的施工方法，可提高施工速度，确保质量，减轻工人劳动强度。

a. 导轨架的安装

按图纸要求将每根导轨的导轨架位置用记号笔划在井道壁上，再用塑料透明管将大、小道的导轨架位置分别划出，在同一水平位置上，再用铝水平将导轨架螺丝孔位置划出。每根导轨至少应有 2 个导轨架，其间距不大于 2500mm。

根据划好的螺丝孔位置，用电锤钻孔。在打孔中，如碰到钢筋，在不影响导轨架安装的情况下，可倾斜 30° 进行钻孔。如还不行的话，可将导轨架位置以最小限度上下移动来钻孔。打入膨胀螺丝。导轨架找正固定方法见下图 15-3-24：

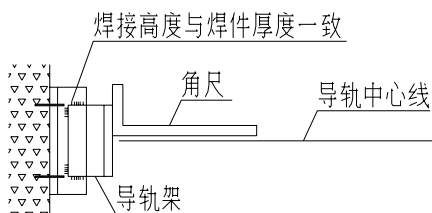


图 15-3-24 导轨架安装图

大道、小道的找正方法相同，导轨架面必须与导轨中心线成 90°，导轨架的水平度：两端之差小于 5mm，垂直度小于 0.3mm，留出调整垫片的距离，一般

为 2~3mm。导轨架调正无误后按图 6 要求焊牢，注意焊接顺序，控制焊接变形。

b. 导轨吊装

采用卷扬机进行导轨吊装。用 1 吨卷扬机按下图 15-3-25 要求，将卷扬机及挂滑轮位置用 M16mm 膨胀螺丝固定牢固。把导轨竖入底坑内，注意导轨接口的凹凸方向，在底坑上面铺好木板来保护导轨的接口部。将最下部的导轨立起来安装在导轨架上，放好垫片，用螺丝固定。为节省时间，连接上 4—5 根导轨，一次吊装就位。在两根导轨连接时，千万注意凹凸接口部一定要全部进去后，用接道板螺丝把紧，并且要注意两根连接的导轨要垂直，吊装就位后，认真检查接口部是否完好。

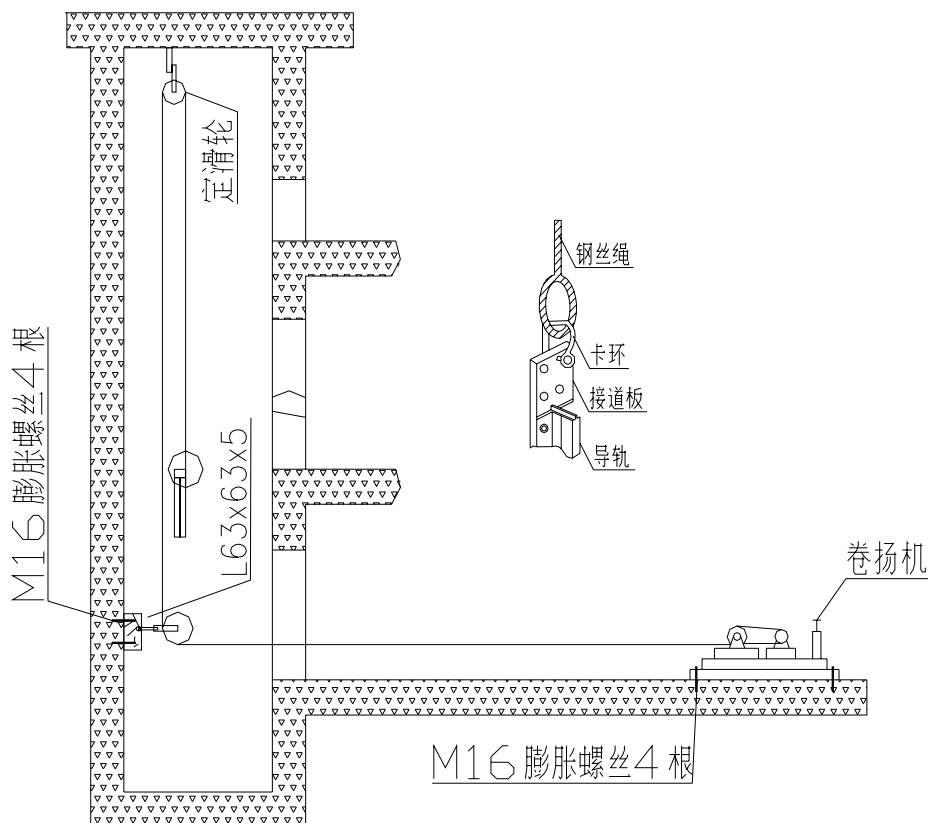


图 15-3-25 导轨吊装图

导轨的顶部与井道顶部的距离为 100mm，如长的话把多余部分用砂轮切割机切断。

c. 导轨找正

电梯安装后，运行舒适感的好坏，取决与导轨的安装质量，导轨找正是一项认真细致技术性强的工作。导轨找正前，必须检查上、下样板应无移动或不准确的现象。必须检查钢丝有无碰、刮现象。

①. 找道尺的制作

找道尺的尺身，选用不易变形的红松木制作，宽 90mm，厚 25mm，长度根据导距而定，尺面刨平。找道尺的安装，在尺身中心打一墨线，在一头安装尺头，尺头中心必须与尺身中心对准。在另一头以尺身中。向两边画 5mm 宽的刻度。

找道尺的核验，在导轨架附近的位置，将找道尺面向上，使找道尺插入导轨左右摆动，确定其摆动尺寸，然后将找道尺面向下左右摆动，其尺寸相同，说明尺身和尺头中心一致，最后把螺丝把紧。导轨找正应在导轨架的位置进行。

②.导轨接头部调正

在导轨架处导轨找正完后，将接道板与导轨用螺丝把紧后与导轨架处导轨找正相同，进行各种尺寸的确认，应从上部开始向下进行。遇到下面左图情况时，螺丝把的不完全紧时，用手锤敲打导轨侧面、两根导轨侧面一致时，螺丝把紧。遇到下面右图情况时，将螺丝松开在接道板两头用垫片进行调整。见下图 15-3-26 示意。

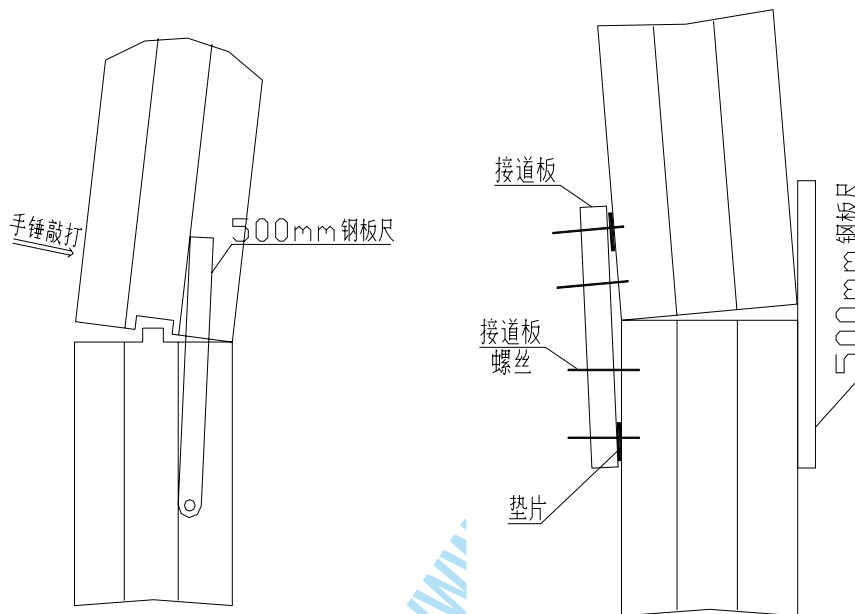


图 15-3-26 导轨接头部调正图

用导轨控刀将导轨接头处认真仔细修磨平滑。修磨长度不少于 300mm。接头台阶应不大于 0.05mm 接头间隙不大于 0.5mm。导轨找正完后，经检查合格后用电焊将垫付点焊在导轨架上。

d.去除导轨上的防锈油。

用棉丝或破布擦去导轨表面的防锈油。禁止使用稀释剂汽油、氯化物类溶剂。去油剂应用矿质松节油或一般煤油。这类去油剂引火性虽不强.但仍要充分注意防火。

5) 厅门安装

a.地坎安装

地坎是厅门安装的基础，地坎的安装质量关系到整个厅门的质量，有 6 个数据互相制约，只要其中一个数据不合格，整个地坎安装就不合格。用角尺在地坎上划出门口宽度的尺寸线。

以设定的每层标高线，测量地坎的预留槽尺寸。如下图 15-3-27 所示。

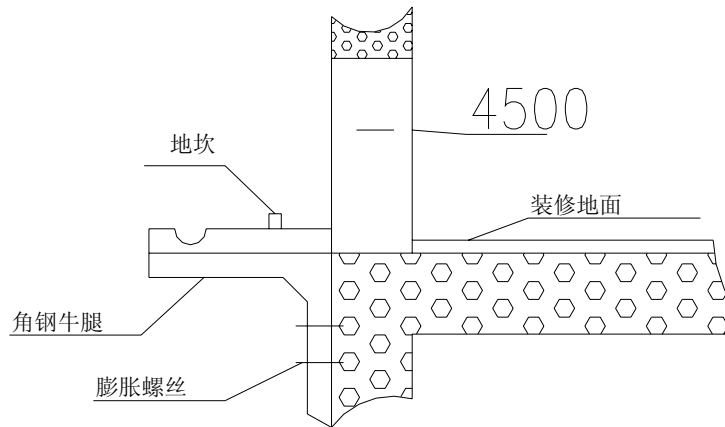


图 15-3-27 地坎安装图

本工程地坎安装采用一步到位的施工方法。在确定地坎安装各部位的尺寸前，要检查门线有无碰刮现象，再检查地坎安装的 6 个相关尺寸。确认无误后用电焊焊死在角钢牛腿上。预留槽符合要求后，安装角形件，具体尺寸和要求参照安装图纸。地坎安装各部位偏差要求，纵向、横向水平应不大于 $1/1000$ 地坎应高出地面 $2\sim 5\text{mm}$ ，厅门地坎与轿厢地坎的两间隙尺寸应一致，其偏差应在允许的范围之内。

b. 厅门框安装

将厅门框组对好，立在地坎的安装位置上，找正后用螺丝把紧。厅框立柱与培部固定。先将钢筋打入墙内，将 10mm 钢筋与厅门框立柱焊接，不让焊接变形直接影响厅门框。

厅门框立柱的垂直度，应测量立柱的正面和侧面，应不大于 $1/1000$ 。地坎和厅门框的灌注水泥（此项工作属土建工作范畴，安装监督施工）。

厅门框灌注水泥，要注意防止厅门框变形，影响美观。灌注水泥要求，厅门侧以不影响墙面抹灰或装修加工为准，井道侧以不影响厅门开关为准。碰到厅门框和地坎的水泥要及时清除，擦干净。

c. 厅门及厅门锁的安装

厅门安装时要调正好，门扇与门框，门扇与门套，门边与地坎之间的间隙，保证客梯为 $1\sim 6\text{mm}$ ，货梯为 $1\sim 8\text{mm}$ ；每层厅门间隙调整应均匀一致；门刀与层门地坎，门轮与轿厢地坎的距离均为 $5\sim 10\text{mm}$ ，中分门缝不大于 2mm 。厅门安装后，厅门锁要调正可靠，以防意外。

6) 机房设备安装

将上样板上的轿厢中心和对重中心引到机房地面，以此为基准，根据机房图纸要求，把各部位尺寸弹出墨线。

a. 机房设备进场及吊运

机房设备由汽车运到施工现场，通过土建电梯运至机房。

b. 曳引机安装

底梁安装.找好位置,在底梁四角的地面上打入焊接膨胀塞,底梁水平找正后,用钢筋连接焊牢.将曳引机承重钢梁的一端压在底梁上,另一端穿入墙洞内.找正成相互平行水平后,用电焊焊牢.安装曳引机底座和减振橡胶块注意调整好限位调整螺丝的位置。

安装曳引机:利用反变形法找正曳引轮的垂直度。曳引轮的垂直度在空载情况下必须是正值;负载运行时,曳引轮的垂直度应为空载或满载时均不大于2mm。曳引轮与导向轮的平行度偏差应小于+1mm。承重钢架穿入墙洞长度应超过墙厚中心20mm,且不小于75mm。限速器的安装。以最高点为基准,用垫对调正,限速器的底座四角打入焊接膨胀塞,用钢筋焊牢,限速器轮的垂直度应不大于0.5mm。

c. 组装对重框

根据现场实际情况,组装做到既安全又方便,又减轻劳动强度。本工程宜采用对重框在一层组装。将对重框周斤不落吊到一层对重导轨中间,用两根100×100的木方支住。

找正好后安装导靴,对重框的两边与导轨之间的间隙尺寸相等。对角线尺寸一致。组装对重块时,先装2/3对重块,为便于轿箱的安装,应考虑轿箱地坎高出厅门地坎200mm。对重框位置确定后,将对重框固定牢,以防万一。

7) 组装轿厢

a. 组装轿厢前,拆除顶层脚手架。

b. 轿架组对,先把下梁放在轿厢导轨中间,找正找平,同时也找导轨两侧与下梁开口部的间隙一致,在间隙处可用木楔子暂时固定,方法见下图15-3-28所示。

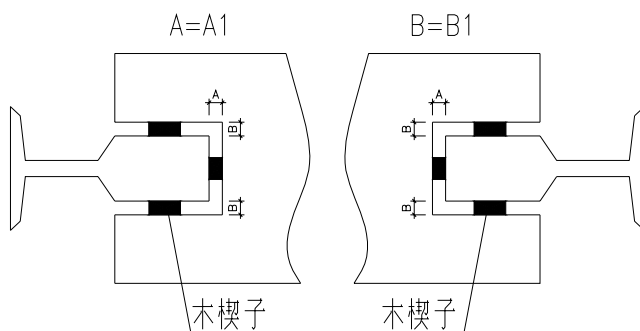


图 15-3-28 导轨

c. 把上梁用斤不落先吊在上面待装。安装两侧立柱,找正后安装上梁,再安装上下导靴。轿厢组对后将所有螺丝紧固。

d. 安装轿底承重梁。扶正后安装减振橡胶块,再装轿底。

e. 轿厢地坎中,与厅门地坎中心的偏差应不大于1mm。轿厢地坎与厅门地坎之间的间隙为30+2mm,在轿厢地坎处垂下线坠,以中心和左右3个测量点来调正间隙合格为止。

f.挂曳引绳:

曳引绳不能直接放在地面上,要垫上纸板或塑料布。放曳引绳不能从中拉出,以防扭曲。

按计算尺寸或实测尺寸在曳引绳上做记号,在断绳前,先用16号铁丝将两头包好然后截断。

将曳引绳的端头从锥套孔内穿过,曳引绳折股长度应视现场实际情况而定。

拆开端部包扎的铅丝,再拆开每一股线,把麻心剪断见下图。

⑤.将每一根股线上的油污清洗干净。用克丝钳将每根股线向曳引绳中心折弯,见下图 15-3-29。

⑥.将折弯的股线部分缩进到锥套内,与锥套大孔侧稍微露出一些,一般为5~10mm,见下图 15-3-29。

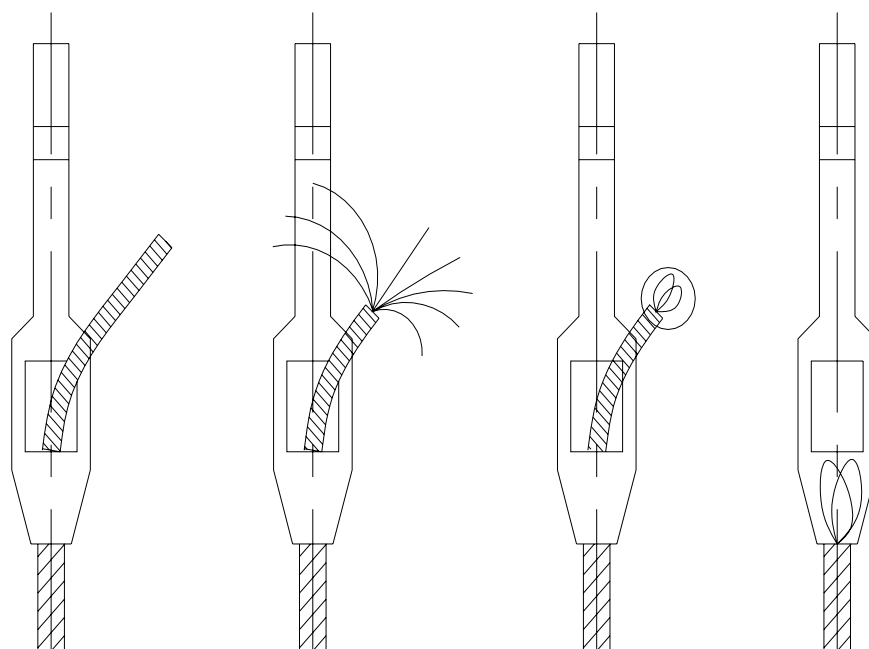


图 15-3-29 组装轿厢图 1

⑦.将巴氏合金加热到400—450℃的溶解温度时,注A4#套孔内,直到浇满为止,浇注前用胶带缠好锥套小孔与曳引绳的位置,防止液体流出,见上图所示。

g.施工时注意事项:

①.判断巴氏合金浇注温度,可用木片或水泥袋纸放入溶液中,立即烧焦温度为合适。锥套在浇注巴氏合金前,应进行预热,严禁将火焰直接接触曳引绳。浇注巴氏合金应一次浇注成形,严禁多次浇注。

锥套浇注完毕的状态,应能看出股线折弯的花样,钢丝露出部分刷上防锈漆。见下图 15-3-30。

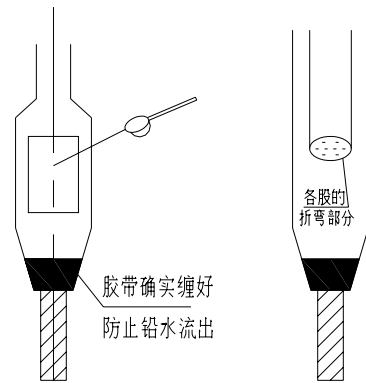


图 15-3-30 组装轿厢图 2

②.用斤不落将组装好的桥架吊起，把已做好的曳引绳，一头挂在对重框的绳板上，另一头挂在轿架上梁的绳板上。

③.安装极限开关碰刀，安全树拉杆。

④.组装轿厢：

用铅兰将轿顶四角绑住，然后抬高轿顶，超过轿壁的高度，绑在上梁上。组装轿壁时，注意保护防止损坏、刮花。先将一侧轿壁的下面两块组装好，找正后立于轿底，再将上面两块组装成一大块与下面两块找正固定，再将另外两块与上面两块与下面两块找正固定，另一侧轿壁组装同上并和门口立柱组装成一大块。然后移到安装位置，用螺丝将轿底与侧轿壁暂连接固定，找正后将螺丝把紧。

安装轿顶：把铅丝解开，将轿顶放在轿壁上，扶正后用螺丝连接后把紧。再安装防摇摆橡胶块。轿内安装照明灯、应急灯、配线等完毕后，安装天花板。同时安装操作盘和楼层显示器。安装开门机，调整合格后安装轿门，光电安全触板等。轿顶上部安装风扇，配线箱，操作盘，安全护栏等。安装随行电缆，轿顶至各部位的配管配线。

3.13.3 电梯调试与验收

(1) 电梯的调试和验收

电梯的调试验收应严格按照《电梯工程施工质量验收规范》(GB50310-2002)执行。电梯调试后，经当地有关主管部门验收，业主、监理、专业承包商签字认定工程验收完毕。

(2) 竣工文档

验收后，及时要求专业分包商提供工程文件，以文本方式，向业主提供电梯施工记录、测试文件、竣工图纸等在内的全部文档。

第十六章 冬、雨季施工方案

第一节 冬期施工方案

根据工程施工进度计划，本工程在各年度冬期的主要施工项目如表 16-1-1：

表 16-1-1 各年度冬期主要施工项目

| 年 度 | 施 工 项 目 |
|-----------------|--------------------------|
| 2006 年-2007 年冬期 | 东西看台装修 训练场土建基础及配套用房结构 |

1. 冬施部署

1.1 根据北京地区的气候特点，每年约 11 月中旬进入冬施，次年 3 月中旬解除冬施，各级管理人员在工作安排上应充分考虑冬施影响，对不宜进行冬施的施工项目应尽量安排在冬施期以外施工。

1.2 现场总承包方成立以项目经理为负责人的冬期施工领导小组，负责安排、管理、落实、检查各项冬施工作。各分包单位均成立各自的冬施管理小组，负责对各自施工项目的冬施管理工作。

1.3 冬期施工主要应加强现场的防冻、防风、防火、防毒、防滑等管理措施。总承包方及各分包单位在冬施前必须编制有针对性的冬季施工方案并报监理单位审批，方案中应具体明确质量管理及安全管理措施。

1.4 每年 11 月初派专人进行大气测温工作，并做好每日最高温度、最低温度及平均温度的记录。当室外日平均气温连续 5 天稳定低于 5℃即进入冬期施工，当室外日平均气温连续 5 天高于 5℃时解除冬期施工，总承包方应根据大气温度记录情况以书面形式下达进入冬施和解除冬施通知。

2. 冬施准备

2.1 技术准备

2.1.1 凡进行冬期施工的施工项目，技术人员均要认真审核施工图纸，对不宜冬期施工的工艺及做法，应及时与设计单位研究解决。

2.1.2 由技术部门组织冬施方案的技术交底工作，有问题及时解决，要做到各项技术保证措施的具体实施。

2.2 现场准备

2.2.1 由安保部门组织相关人员进行一次现场全面检查工作，消除安全隐患，检查内容主要包括暂设采暖、边坡稳定、临水管线保温、大型机具维护、材料码放、脚手架的稳定、临边洞口的封闭及现场照明等。

2.2.2 做好施工人员的冬期施工培训及安全交底工作，加强施工人员防风、防滑、防寒、防火、防中毒等方面的安全意识。

2.2.3 现场的办公用房、库房、钢筋加工棚、试验室、临水管线等均要做好

保温防风工作。试验室内应保证其温湿度达到规范要求。

2.3 材料准备

2.3.1 冬施前各种胶、涂料等易冻材料应及时入库，并做好库房防火、防毒工作。

2.3.2 提前按技术方案的要求备好各种保温材料，要保证进入冬施后能够马上使用。

3.主要施工技术措施

3.1 防水工程

防水施工应选择在无风晴朗的天气情况下进行，防水层施工前，应将垫层上的积雪、冰霜、尘土及杂物清理干净，环境温度应满足防水材料使用要求及规范要求。

3.2 钢筋工程

3.2.1 当室外气温过低时应对钢筋加工棚进行必要的封闭和保温措施，保证钢筋不在过低的温度下（-15℃）进行弯曲和直螺纹成型。

3.2.2 现场焊接时应采取防止产生过热、烧伤、咬肉和裂纹等措施，焊条应按照相关规定进行预热，焊接后冷却的接头应避免碰到冰雪。

3.2.3 混凝土浇筑时需保证钢筋表面无积雪、无污染。

3.3 模板工程

对于易受冻部位模板应根据计算加保温层，模板的拆除时间通过推算混凝土的成熟度值确定。

3.4 混凝土工程

3.4.1 混凝土的搅拌

冬施期间结构混凝土优先选用普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，搅拌时按计算比率掺加早强型防冻剂，为了减少对钢筋的腐蚀，外加剂中的碱含量必须符合有关规范要求。

技术方案中要根据工程具体情况进行热工计算，确定混凝土入模温度，搅拌站应根据其要求采取加热原料、加强保温等必要措施加以保证。

3.4.2 混凝土的浇筑

混凝土的浇筑尽量安排在白天进行，浇筑前需将浇筑范围内的模板、钢筋上的积雪、杂物清理干净。

混凝土自搅拌站运至浇筑区域后主要利用地泵浇筑，因本工程高度较高，泵管较长，使用前必须充分润湿泵管，并加强泵管的保温。

同一施工段水平结构或竖向结构的同一构件混凝土应连续浇筑，混凝土浇筑过程中如出现堵管或混凝土供应不及时等情况必须加强对已浇筑混凝土表面的

保温，并调配最大资源进行维修或启用备用搅拌站供应混凝土。

施工人员应认真测量各部位混凝土的入模温度，应达到热工计算要求，如达不到要求应采取加强保温等措施。

3.4.3 混凝土的养护

冬施期间混凝土采用综合蓄热法养护，即在混凝土中掺加合理的外加剂，利用原材料加热及水泥的水化热的热量，通过适当保温，延缓混凝土冷却，使混凝土温度降到 0℃ 或设计规定温度前达到预期要求强度。

混凝土浇筑完后应立即对模板和混凝土表面进行保温。保温层的材质和厚度应由热工计算确定，对边棱、角部的保温厚度，应增到大面部位的 2~3 倍。

从混凝土入模开始至混凝土达到受冻临界强度前（4.0N/mm²）应进行测温工作，测温器具采用电子测温仪，开始时每隔 2h 测温一次，达到受冻临界强度以后每隔 6h 测温一次，当混凝土温度与大气温度相接近时停止测温。混凝土早期强度采用成熟度法进行检验，以确定混凝土在受冻前是否达到临界强度。

混凝土（掺加防冻剂的混凝土）试块除了按照规定取样做标准养护外，还要留设 600 度天及两组同条件养护试块，用于检查混凝土是否满足临界强度要求及冬施结束转入常温养护 28 天的强度。同条件养护试块应放置在现场相应部位，要保证养护条件与施工现场结构养护条件相一致。

3.5 脚手架工程

3.5.1 冬施期间要随时清理脚手架上的积雪、杂物，一方面减少脚手架的雪荷载，另一方面避免出现人员滑倒事故。

3.5.2 加强脚手架与结构间的拉接，提高脚手架抗风荷载的能力。

3.5.3 冬季结束后检查脚手架基础是否稳定，避免由于土层解冻造成基础下沉。

3.6 外装修工程

外装修工程基本为幕墙体系，施工时主要应保证焊缝质量，其施焊温度、焊条预热及施焊方法必须满足工艺要求；另外为了减少温度变形对幕墙安装的影响，主要受力构件安装温差不应过大。

第二节 雨期施工方案

根据工程施工进度计划，本工程在各年度雨期的主要施工项目如表 16-2-1：

表 16-2-1 各年度雨期主要施工项目

| 年 度 | 施 工 项 目 |
|------|---------------------------------------|
| 2006 | 东西看台基础及加固、主体结构、钢结构安装 南北看台结构、圆形坡道结构 |

1.雨施部署

1.1 根据北京地区的气候特点，每年约4月中旬进入雨施，8月中旬解除雨施，雨季施工以预防为主，强调提前做好生产部署，采用防雨措施和加强排水手段确保雨季正常的施工生产，不受季节性气候的影响，各级管理人员在工作安排上应充分考虑雨施影响，对不宜进行雨施的施工项目应尽量安排在雨施期以外施工。

1.2 成立以项目经理为负责人的雨季防汛领导小组，雨季施工领导小组及组织系统要保证雨季施工信息传递畅通，掌握气象及现场预防措施等资料，确保发生紧急情况时信息传递畅通及时，并做好处理事故和紧急情况的准备，制定应急预案，分工明确，职责到人，保证能够及时有效地实施，将损失减到最小程度。各分包单位均成立各自的雨施管理小组，负责对各自施工项目的雨施管理工作。

1.3 成立现场抢救突击队，及时解决处理雨施期间突发事件及紧急情况，做到人员落实，责任明确，动作迅速，措施得力，坚持主动控制、预防为主，全面安排好雨季施工工作。

1.4 雨期施工主要应加强现场的防雨、防电、防雷、防暑、防疫等管理措施。总承包方及各分包单位在4月15日前必须编制有针对性的雨期施工方案并报监理单位审批，方案中应具体明确质量管理及安全管理措施。

2.雨施准备

2.1 技术准备

2.1.1 凡进行雨期施工的工程项目，技术人员均要认真审核施工图纸，对不宜在雨期施工的工艺、做法及材料，应及时与设计单位研究解决。

2.1.2 由技术部门组织雨施方案的技术交底工作，有问题及时解决，要做到各项技术保证措施的具体实施。

2.2 现场准备

2.2.1 雨施前由安保部门组织相关人员进行一次现场全面检查工作，消除安全隐患，检查内容主要包括暂设防雨、边坡稳定、暂电线路的安全、机械设备的防雨设施、塔吊或外用电梯等高大设备的防雷接地、施工现场的排水情况、脚手架是否稳定、材料码放、临边洞口的封闭及现场照明等。

2.2.2 对施工现场人员进行雨季思想教育，做到思想重视，措施得当。把雨季施工的准备和实施做到认真、扎实，真正解决问题有备无患。将方案编制、措施落实、人员教育、料具供应、应急抢险等具体职责落实到主控及相关部门，并明确责任人。

2.2.3 做好施工人员的雨期施工培训及安全交底工作，对电工、架子工、电焊工、塔司等特殊工种要结合其工作的性质及特点进行有针对性的安全交底；对钢筋工、混凝土工等一般工作要强调雨施的技术要求及安全要求。

2.2.4 现场的办公用房、库房、加工棚、试验室等暂设均要做好防雨工作；施工期间所用机械应做好防雷、防雨、防潮、防漏电等措施，机电设备的电闸箱必须安装接地保护装置。

2.2.5 运输道路进行硬化处理，并在道路两旁做排水沟，保证现场道路不滑、不陷、不积水。

2.2.5 加强现场各种防暑降温工作，搭设工人休息棚、设立饮水站等。

2.2.6 派专人管理现场食堂、厕所、垃圾站等设施，应定期清理、消毒，做好防疫工作。

2.3 材料准备

2.3.1 雨施前各种易受潮、生锈的材料应根据情况分别采取垫高、入库、苫盖等保护措施，并做好库房防火、防雨工作。

2.3.2 雨期施工前材料部门需认真组织有关人员分析雨施生产计划，根据雨施项目提前准备雨期所需材料、设备和其他用品，如水泵、抽水软管、塑料布、苫布等。

3. 主要施工技术措施

3.1 钢筋工程

3.1.1 钢筋分批进场，尽量减少钢筋在现场的堆放时间。钢筋堆放场地应硬化并适当垫高，以防钢筋被锈蚀和污染。

3.1.2 直螺纹钢筋接头加工完后必须带保护帽，现场对接时方可取下。锈蚀的钢筋必须经除锈处理后方可使用。

3.2 模板工程

3.2.1 模板堆放场地应平整、坚实、排水畅通；水平模板拆下后应放平堆放，以免变形。

3.2.2 本工程水平结构模板体系为多层板板面配木方龙骨，受潮后变形相对较大，施工时应尽量避免长时间暴晒或浸泡。

3.2.3 模板使用前应均匀涂刷脱模剂，混凝土浇筑前应对模板或基层表面浇水降温；模板拆下后应立即维修整理，分规格码放整齐，并采取必要防的防雨措施。

3.3 混凝土工程

3.3.1 及时掌握天气预报，混凝土施工应尽量避免在雨天进行。大雨和暴雨天不得浇注混凝土。

3.3.2 雨季施工阶段搅拌站应根据骨料含水率随时调整配合比。混凝土入模温度不得超过 32℃，搅拌站及现场必须采取有效措施控制混凝土入模温度，例如预先冷却搅拌用水、运输及浇筑过程中加强遮阳等。

3.3.3 浇注混凝土遇到小雨时，应采取必要的保护措施，如对地泵的进料口进行遮挡、浇筑混凝土时分区域进行，浇筑完一个区域随抹随覆盖；雨大时，应停止浇注，并按规范要求次要结构部位留施工缝。

3.3.4 混凝土浇筑完初凝后浇水养护，但应依据雨季施工的特点及时进行调整。

整，如未初凝混凝土遇雨应进行覆盖，等初凝后可取消覆盖，雨停后仍应进行正常养护。

3.3.5 对于较大截面梁在混凝土初凝和养护期间，混凝土内部的最高温度必须维持在 85℃ 以下，而在混凝土内任何两点的温度差值不能超过 25℃，施工人员需根据测温数据随时调整混凝土的养护工作，避免内外温差过大。

3.4 钢结构安装

3.4.1 当雨季气候恶劣，不能满足工艺要求及不能保证安全措施时，应停止吊装施工。此时，应注意保证作业面的安全，设置必要的临时紧固措施。（如揽风绳、紧固卡）

3.4.2 雨天不得进行焊接作业，但必须持续焊接时，应设置相应的防护措施。

3.4.3 注意是用电防护，降雨时除特殊情况及特殊工位外，应停止高空作业，将高空人员撤到安全地带，拉断电闸。

3.4.5 特别注意的是，在已安装的管结构一定要采用封堵、遮盖等措施，防止雨水积存在管内。

3.5 脚手架工程

3.5.1 雨季前对所有脚手架进行全面检查，脚手架立杆底座必须牢固，并加扫地杆，同时保证排水良好，避免积水浸泡。所有马道、斜梯均应钉防滑条

3.5.2 使用过程中应定期检查，防止扣件松动并保证防护网、挡脚板、脚手板的牢固，发现隐患立即停止使用并进行维修。

3.6 内、外装修工程

内装修施工阶段门窗洞口均已封闭，气候影响不大，外檐装修施工应避开大风、大雨等恶劣天气并加强对各种钢龙骨的防锈工作。

第十七章 安全生产管理措施

在施工中，始终贯彻“安全第一、预防为主”的安全生产工作方针，认真执行《中华人民共和国安全生产法》、国务院、建设部、北京市关于建设施工企业安全生产管理的各项规定，重点落实北京市建委发布的《北京市建设工程施工现场安全防护基本标准》，把安全生产工作纳入施工组织设计和施工管理计划，使安全生产工作与生产任务紧密结合，保证职工在生产过程中安全与健康，严防各类事故发生，以安全促生产。

第一节 职业健康安全管理体系

体育场工程现场的安全生产管理将严格按照 GB/T28001-2001《职业健康安全管理体系》的标准执行，在管理制度上确保安全的管理工作能够得到有效保证。

1. 方针

1.1 建立职业健康安全管理体系以达到预防和减少安全事故及职业病为目的，通过危险源辨识、风险评价和风险控制过程，使集团能够持续地识别、评价和控制职业健康安全风险。

1.2 在施工过程中，本着“以人为本”的原则，把对人的保护放在第一位，建立健全各项管理制度，加强对已识别危险源的控制，选择先进的施工技术或手段，减少对人身造成危害。

1.3 遵守法律法规：学习建筑施工方面国家的有关职业健康安全的法律法规条款等，依法规定我们的行为。

2. 目标

强化安全生产管理，通过组织落实、责任到人、定期检查、认真整改，实现零死亡事故目标。

3. 组织管理

3.1 成立由投标人项目经理部安全生产负责人为首，各施工单位安全生产负责人参加的“安全生产管理委员会”组织领导施工现场的安全生产管理工作。

3.2 根据作业人员情况成立 8~10 人的现场“安全纠察队”，队员需佩带统一的“安全纠察”臂章，享有项目经理特许权，开展日常的安全生产检查工作。

3.3 投标人项目经理部主要负责人与各施工单位主要负责人须签订安全生产责任状，施工单位主要负责人与本单位施工负责人须签订安全生产责任状，使得安全生产工作责任到人，层层负责。

4. 对危险源辨识、风险评价和风险控制的策划

为辨识**体育场工程施工范围内所存在的危险源，确定每个危险源的特性，识别出重大危险源，及时更新和进行风险评价，建立有效的风险控制措施。

根据**体育场工程的特点，对**体育场工程的拆除、基础及加固、结构、装修进行危险源的辨识、评价，确定以下重大危险源，并制定相应风险控制方案，对现场的危险源进行有效的控制。重大危险源清单见表17-1-1。

表 17-1-1 重大危险源清单

| 危害因素 | 活动点/工序/部位 | 危害影响 (事故类型) | 控制方式 |
|--------|-----------------------|----------------|----------|
| 高处坠落 | 现场拆除、基础、结构、装修施工、安装工程 | 死亡、重伤、轻伤 | 程序文件管理方案 |
| 电危害 | 施工全过程 | 死亡 | 程序文件管理方案 |
| 物体打击 | 施工全过程 | 重伤、轻伤 | 程序文件管理方案 |
| 坍塌事故 | 施工全过程 | 死亡、重伤、轻伤 | 程序文件管理方案 |
| 机械伤害 | 施工全过程 | 重伤、轻伤 | 程序文件管理方案 |
| 起重伤害 | 基础、结构施工 | 重伤、轻伤 | 程序文件管理方案 |
| 火灾爆炸 | 施工全过程 | 死亡、重伤、轻伤 | 程序文件管理方案 |
| 噪声危害 | 施工全过程 | 轻伤 | 程序文件管理方案 |
| 安全管理失误 | 施工全过程 (指挥、操作、监护失误) | 死亡、重伤、轻伤 | 程序文件管理方案 |
| 中毒 | 试验室、食堂等 | 死亡、轻伤 | 程序文件管理方案 |

5. 制定安全管理方案

根据辨识的危险源，制定相应风险控制方案，对现场的危险源进行有效的控制。风险控制方案有：《噪声控制方案》、《粉尘控制方案》、《地基与基础坍塌事故控制方案》、《化学危险品控制方案》、《电气设施控制方案》、《防护设施控制方案》、《个人防护用品控制方案》、《机械设备运行与维护控制方案》。

6. 绩效测量和监视

执行《绩效测量和监视控制程序》，对危险源控制的有效性、风险的控制程度和运行与活动的特性进行测量和监视，以及时反映体系运行情况和实际效果，由安全部门负责组织实施。

6.1 绩效监视和测量的内容:安全方针和目标是否正在或得到实现；风险控制是否实施并有效；是否从以往的危险事件（事故和疾病）中汲取教训；员工和相关方的意识、培训、沟通和协商方案是否有效；是否能够获得用于评审和改进职业健康安全管理体系状况的信息。

6.2 绩效监视和测量的方法：根据绩效指标的不同而采用定性测量和定量测量两种绩效测量方法，在绩效监视时应尽可能采用主动性监视方法。

7. 事故、事件、不符合、纠正和预防措施

为识别和消除危险源，预防事故、事件和不符合的发生，探测、分析和消除不符合的潜在根源，明确控制事故事件和不符合的职责与权限，执行《事故、事件、不符合、纠正和预防措施控制程序》，由安全部门负责组织实施。控制要求如下：

7.1 根据已发生事故、事件、不符合的类别，由主控部门负责组织处理和调查；

7.2 采取措施减小因事故、事件或不符合而产生的影响；

7.3 制定纠正和预防措施，并在实施前对其进行风险评价；

7.4 采取纠正和预防措施，并予以完成；

7.5 确认所采取的纠正和预防措施的有效性。

7.6 为消除实际和潜在不符合原因而采取的任何纠正或预防措施，应与问题的严重性和面临的职业健康安全风险相适应。

第二节 安全管理措施

1. 工作制度

1.1 各单位入场后，必须进行入场教育，加强安全施工意识。

1.2 每半月召开一次“安全生产管理委员会”工作例会，总结前一阶段的安全生产情况，布置下一阶段的安全生产工作。

1.3 各单位在组织施工中，必须保证有本单位施工人员施工作业就必须有本单位领导在现场值班，不得空岗、失控。

1.4 严格执行施工现场安全生产管理的技术方案措施，在执行中发现问题应及时向有关部门汇报。更改方案和措施时，应经原设计方案的技术主管部门领导审批签字后实施，否则任何人不得擅自更改方案和措施。

1.5 建立并执行安全生产技术交底制度。要求各施工项目必须有书面安全技术，且交底必须有针对性，并有交底人和被交底人签字。

1.6 建立并执行班前安全生产讲话制度。

1.7 建立并执行安全生产检查制度。由投标人项目经理部组织的，由各施工单位安全生产负责人参加的联合检查应每半月组织一次。根据检查情况评比打分，对检查中所发现的事故隐患问题和违章现象。开出“隐患问题通知单”，各施工单位在接到通知单后根据具体情况，定时间、定人、定措施予以解决，投标人项目经理部有关部门应监督落实问题的解决情况。若发生重大不安全隐患时检查组有权下达停工指令，待隐患问题排除，并经检查组批准后方可施工。

1.8 建立机械设备、临电设施和各类脚手架工程设置完成后的验收制度。

未经验收和验收不合格的严禁使用。

1.9 拆除及钢结构安装施工前，根据施工的特点，制定施工安全技术方案。

2. 行为控制

2.1 进入施工现场的人员必须按规定戴安全帽，并系下颌带，不系者视同违章。

2.2 凡从事 2m 以上无法采用可靠的防护设施的高处作业人员必须系安全带。安全带应高挂低用，操作中应防止摆动碰撞，避免意外事故发生。

2.3 参加现场施工的所有电工、信号工、翻斗车司机，必须是自有职工或长期合同工，不允许安排外施队人员担任。

2.4 参加现场施工的特殊工种人员必须持证上岗，并将证件复印件报投标人项目经理部安全文施管理部门备案。

3. 劳务用工管理

3.1 各施工单位使用的外施队人员，必须接受建筑施工安全生产教育，经考试合格后方可上岗作业，未经建筑施工安全生产教育或考试不合格者，严禁上岗作业。

3.2 外施队人员上岗作业前的建筑施工安全生产教育，分别由施工单位负责组织实施，总学时不少于 24 学时。

3.3 外施队人员上岗前须由施工单位劳务部门负责人将外施队人员名单提供给本单位安全部门，由安全部门负责组织安全生产教育，授课时间不得少于 8 学时，安全生产教育的主要内容有：

3.3.1 安全生产的方针、政策、法规和制度。

3.3.2 安全生产的重要意义和必要性。

3.3.3 建筑安装工程施工中安全生产的特点。

3.3.4 **体育场施工现场的概况。

3.3.5 讲解**体育场施工现场安全生产管理制度、规定。

3.3.6 建筑施工中因工伤亡事故的典型案例和建筑施工中高处坠落、触电、物体打击、机械（起重）伤害、坍塌等五大伤害事故的控制预防措施。

3.3.7 建筑施工中常用的有毒、有害化学材料的用途和预防中毒的知识。

3.4 外施队人员上岗作业前，必须由外施队长（或班组长）负责组织本队（组）学习工种的安全操作规程和一般安全生产知识。主要内容如下：

3.4.1 北京市建委编写的《危险预知训练》初级教材。

3.4.2 北京市劳动局颁发的《北京地区建筑施工人员安全生产须知》。

3.4.3 关于班组安全生产教育的基本要求。

3.5 外施队中的特种作业人员，如起重工、卷扬机司机、电焊工、气焊工、架子工等，必须持有原所在地地（市）级以上的劳动保护监察机关核发的特种作业证，并换领北京市临时特种作业操作证，方准从事特种作业。在向外施队（班组）下达生产任务的时候，必须向全体作业人员进行详细的书面安全技术交底并讲解，凡没有安全技术交底或未向全体作业人员进行讲解的，外施队（班组）有权拒绝接受任务。

3.6 每日上班前，外施队（班组）负责人，必须召集所辖全体人员，针对当天任务，结合安全技术交底内容和作业环境、设施、设备状况、本队人员技术素质、安全意识、自我保护意识以及思想状态，有针对性的进行班前安全活动提出具体注意事项，跟踪落实，并做好活动记录。

3.7 强化对外施队人员的管理，用工手续必须齐全有效，严禁私招乱雇，杜绝违法用工。

4. 安全防护管理

4.1 基坑内设置人员上下坡道。基坑四周必须在边沿处设置两道护身栏杆，内侧挂密目网，栏杆涂红白相间的油漆。危险处夜间应设红色标志灯。

4.2 基坑边 1m 以内不得堆土、堆料、停置机具。基坑边与建筑物、构筑物的距离不得小于 1.5m 。

4.3 各类施工脚手架严格按照脚手架安全技术防护标准和支搭规范搭设，脚手架立网统一采用绿色密目安全网防护，密目网应绷拉平直，封闭严密。钢管脚手架应用外径 48~51mm、壁厚 3~3.5mm，无严重锈蚀、弯曲、压扁或有裂纹的钢管，但严禁将外径 48mm 和 51mm 的钢管混用。脚手架严禁钢木混搭。

4.4 钢管脚手架的杆件连接必须使用合格的玛钢扣件，不得使用铅丝或其他材料绑扎。

4.5 脚手架必须与结构拉接牢固，拉接点垂直距离不得超过 4m，水平距离不得超过 6m，拉接所用的材料强度不得低于双股 8#铅丝的强度。高大脚手架不得使用柔性材料进行拉接，在拉接点处设可靠支顶。连墙件应能承受拉力与压力，其承载力标准值不应小于 10kN；连墙件与门架、建筑物的连接也应具有相应的连接强度。

4.6 脚手架的操作面必须满铺脚手板，离墙面不得大于 20cm，不得有空隙和探头板、飞跳板。施工层脚手板下一步架处兜设水平安全网。操作面外侧应设置两道护身栏，和一道挡脚板或设一道护身栏，立挂安全网，下口封严防护高度应为 1.5m。在脚手架基础或邻近严禁挖掘作业。

4.7 脚手架必须保证整体结构不变形，凡高度在 20m 以上的脚手架，纵向必须设置十字盖，十字盖宽度不得超过 7 根立杆，与水平夹角应为 45~60 度。高度在 20m 以下的，必须设置正反斜支撑。

4.8 外用电梯首层进料口处应搭设长度不小于 3~6m 的防护棚，其它三个侧面必须采取封闭措施，各层卸料平台出入口处均应设有安全门，通道两侧必须设有安全防护栏杆。

4.9 建筑物出入口处应搭设 3~6m，宽于出入通道两侧各 1m 的防护棚，棚顶应满铺 5cm 厚的脚手板，非出入口和通道两侧必须封闭严密。

4.10 结构内的 1.5m×1.5m 以下的孔洞应预埋通长钢筋网或加固定盖板。1.5m×1.5m 以上的孔洞，四周必须设两道护身栏，中间支挂水平安全网。

4.11 建筑物楼层临边的四周，无维护结构时，必须设两道防护栏，立挂安全网封闭。

5. 临时用电管理

5.1 建立现场临时用电的检查制度，按 JGJ46-88《施工现场临时用电安全技术规范》和北京市建委关于现场临时用电管理规定对现场的各种线路和设施进行定期检查和不定期抽查，并将检查、抽查记录存档。

5.2 现场采用双路供电系统，确保电源供应。临时配电线路必须按规范架设，架空线必须采用绝缘导线，不得采用塑胶软线，不得成束架空敷设，也不得沿地面明敷设。

5.3 施工机具、车辆及人员，应与内外线路保持安全距离。达不到规范规定的最小距离时必须采用可靠的防护措施。

5.4 配电系统 必须实行分级配电。现场内所有电闸箱的内部设备必须符合有关规定，箱内电器必须可靠、完好，其选型、定值要符合有关规定，开关电器应标明用途。电闸箱内电器系统必须统一式样、统一配置，箱体刷统一颜色，并按规定设置围栏和防护棚，流动箱与上一级电闸箱的联系，采用外插连接方式。

5.5 独立的配电系统必须按部颁标准采用三相五线制的接零保护系统，非独立系统可根据现场的实际情况采取相应的接零或接地保护方式。各种电气设备和电力施工机械的金属外壳、金属支架和底座必须按规定采取可靠的接零或接地保护。

5.6 在采用接地和接零保护方式的同时，必须设两级漏电保护装置，实行分级保护，形成完整的保护系统。漏电保护装置的选择应符合规定。

5.7 各种高大设施必须按规定装设避雷装置。

5.8 手持电动工具的使用应符合国家标准的有关规定。工具的电源线、插头和插座应完好，电源线不得任意接长和调换，工具的外绝缘应完好无损，维修和保管应由专人负责。

5.9 施工现场的临时照明一般采用 220V 电源照明，结构施工时，应在顶板施工中预埋线管，临时照明和动力电源应穿管布线，必须按规定装设灯具，并在电源一侧加装漏电保护器。

5.10 土方基础施工，内部照明应使用 24V 低压照明设备，结构施工内部照明使用行灯照明的，其电源电压不应超过 36V，灯体与手柄应坚固，绝缘良好，电源线须使用橡胶套电缆线，不得使用塑胶线。行灯变压器应有防潮、防雨水设施。外围的强电照明，必须搭设灯架，灯架的高度不得低于 2m，并做好绝缘。

5.11 电焊机应单独设开关。电焊机外壳应做接零或接地保护。施工现场内使用的所有电焊机必须加装电焊机触电保护器。电焊机一次线长度应小于 5m，二次线长度应小于 30m。接线应压接牢固，并安装可靠防护罩。焊把线应双线到位，不得借用金属管道、金属脚手架、轨道及结构钢筋作为回路地线。焊把线无破损，绝缘良好。电焊机设置地点应防潮、防雨、防砸。

5.12 施工现场开挖的非热管道沟槽的边缘与埋地外电缆沟槽边缘之间的距离不得小于 0.5m。

5.13 配电屏（盘）或配电线路维修时，应悬挂停电标志牌，停、送电必须由专人负责。架空线必须设在专用的电线杆上，严禁架设在树木、脚手架上。

5.14 电缆穿过建筑物、构筑物、道路、易受机械伤的场所及引出地面从 2m 高度至地下 0.2m 处，必须加设防护套管。橡皮电缆架空敷设时应沿墙壁或电杆设置，并用绝缘子固定，严禁使用金属裸线作绑线。固定点间距应保证橡皮电缆能承受自重所带来的荷重。橡皮电缆的最大弧度垂距距地不小于 2.5m。

5.15 焊接机械应放置在防雨通风良好的地方。焊接现场不得堆放易燃易爆物品。

5.16 对于夜间车辆通行的工程或机械设备，必须安装设置醒目的红色信号灯。其电源应设在施工现场电源总开关前侧。

6. 施工机械管理

6.1 施工电梯的地基、安装和使用须符合原厂使用规定，并办理验收手续，经检验合格后，方可使用。施工电梯使用中，应定期进行检测。施工电梯的安全装置必须齐全、灵敏、可靠。

6.2 井字架、龙门架的卷扬机必须搭设防砸、防雨的专用操作棚。固定机身必须设牢固地锚。传动部分必须安装防护罩，导向滑轮不得用开口拉板式滑轮。操作人员离开卷扬机或作业中停电时，应切断电源，并将吊笼降至地面。

6.3 搅拌机应搭设防砸、防雨的专用操作棚，使用前应固定，不得用轮胎代替支撑。移动时必须先切断电源。启动装置、离合器、保险链防护罩应齐全完好，安全可靠。从搅拌机停止使用到搅拌机料斗升起时必须挂好上料斗的保险链。维修、保养、清理时必须切断电源，并设专人监护。

6.4 机动翻斗车在场内行驶时，时速不得超过 5 公里，方向机构、制动器、灯光等应灵敏有效。行车中严禁带人。向基坑卸料时，应保持安全距离并设档墩。

6.5 蛙式打夯机必须两人操作，操作人员必须戴绝缘手套和穿绝缘鞋。手柄应采取绝缘措施。打夯机用后应切断电源，严禁在打夯机运转时清除积土。

6.6 氧气瓶不得曝晒、倒置、平放使用，瓶口处禁止沾油。氧气瓶和乙炔瓶工作间距不得小于 5m，两瓶同焊距间的距离不得小于 10m。未安装减压器的氧气瓶严禁使用。施工现场内严禁使用浮桶式乙炔发生器。如采用二氧化碳气体保护焊接，应严格执行各项有关安全规定，应保持良好的通风，并不得在密闭场所施工，施工人员与焊接点应保持在安全距离。

6.7 圆锯发锯盘及传动部位应安装防护罩，并应设置保险档、分料器。凡长度小于 500mm，厚度大于锯盘半径的木料，严禁使用圆锯。

6.8 砂轮机应使用单向开关。砂轮必须装设不小于 180 度的防护罩和牢固的工托架。严禁使用不圆、有裂纹和磨损剩余部分不足 25mm 的砂轮。

6.9 平面刨（手压刨）安全防护装置必须齐全有效。

6.10 吊索具达到报废标准的，必须及时更换，并应注意：

6.10.1 钢丝绳应根据用途保证足够的安全系数。凡表面磨损、腐蚀、断丝超过标准的，大死弯、断股、油芯外露的不得使用；

6.10.2 吊钩除正确使用外，应有防止脱钩的保险装置；

6.10.3 卡环在使用时，应使销轴和环底受力。吊运大模板、大灰斗、混凝土斗和预制墙板等大构件时，必须使用卡环。

6.11 高空焊接或切割时，必须系好安全带，焊接周围和下方应采取防火措施，并应有专人监护。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

第十八章 现场文明施工、消防、环保以及保卫方案

本章分六节：

第一节文明施工管理和措施，重点描述了工作方针及目标、组织领导、管理规定和管理措施。

第二节绿色施工和环境保护管理，重点描述了项目依据 GB/T24001-1996 建立项目环境管理体系，制定方针目标和环境管理方案，阐述了对大气污染、噪声、扬尘、污水等的控制措施，和防止施工扰民的各项措施、制度。

第三节消防工作管理，重点描述了消防组织管理及工作目标。

第四节工程保卫措施，重点描述了针对奥运工程的施工保卫工作。

第五节防止扰民和民扰措施，着重描述了通过对内加强管理，对外沟通协调，防止出现扰民和民扰现象。

第六节控制扬尘污染措施，重点描述了对施工现场进行严格的管理和监控。确保场内无烟尘，场外无渣土。

第一节 文明施工管理和措施

1. 文明施工管理

1.1 文明施工管理组织与目标

我企业将严格按照北京市建委创建文明安全工地的标准和要求、北京市有关建筑施工现场管理规定以及“绿色奥运”精神，高标准布置施工现场，美化施工现场并进行严格管理，坚持以人为本，在经济、适用的前提下营造文明素质高的生活区环境。

1.2 文明施工规划管理

1.2.1 现场平面管理

总原则是：严格按照施工平面布置图进行各个阶段的布置。

在大门入口设置洗车槽和沉淀池，进出载重车量均用高压水冲洗轮胎，做到不带泥沙及其它污物出场；运出的散料进行覆盖，做到沿途不遗洒。

现场道路要求通畅整洁、无杂物乱堆乱放，并由专人负责定期打扫。施工现场成品、半成品、各种料具均要按施工平面图指定位置分类码放整齐、稳固，做到一头齐，一条线。

1.2.2 现场 CI 整体形象设计方案

本方案根据《企业形象视觉识别规范手册》（以下简称《手册》）和《施工现场 CI 达标细则》（以下简称《细则》），结合**体育场工程具体情况，制定施工现场 CI 设计方案。同时，将对业主的企业形象大力宣传。

1.2.2.1 项目现场大门，可根据业主的意见决定是否并排放置放大的业主要求与企业质量方针标牌，放置企业《CI 手册》规定的企业简介、现场平面布置、

组织机构、企业简介、安全生产、质量保证、消防保卫、环境保护等标牌。

1.2.2.2 工地大门、围墙：工地围墙采用现场专用施工现场钢制定型围墙进行围挡。在围墙宣传上征求业主意见，显示**体育场工程建设者关心公益事业的良好形象。

大门采用钢质材料制作，规格、色彩、文字组合按统一标准执行。

设专人负责工地周边地区的清洁工作，保证在施工期间周边环境好于平时，树立业主与我企业的良好形象。

1.2.2.3 标牌：在现场大门内侧明显处设北京市统一样式的施工标牌，内容为：工程名称、建筑面积、建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、工地负责人、开工日期、竣工日期等。

板的内容按企业现行使用的《现场平面布置图》、《现场安全生产制度》、《现场文明施工制度》、《现场消防保卫制度》、《现场环卫卫生制度》、《企业简介》、《施工标志》、《工程质量保证体系》、《安全文明保证体系》。整个板的固定架用槽钢，上面加防雨棚。工地导向牌用不锈钢材料制作。

1.2.2.4 临建设施：办公用房装修室内应美观大方，给人以舒适的感觉。宣传栏书写内容为：安全日历、天气预报、工程图片等。

材料标识牌用木料制作，书写内容为：材料名称、材料规格、检验状态、产地。施工用电箱均应统一购买。

1.2.2.5 办公室布置及办公用品：所有项目经理部办公室统一办公桌椅。办公桌上放置桌卡，项目职工胸前佩戴胸卡。

1.2.2.6 服装：施工过程中统一着装，并完成业主关于企业形象宣传要求的有关工作。

1.2.2.7 对施工现场内外的空闲场地进行适当绿化，对施工现场内外的花草树木进行有效的保护。

1.2.3 生活区管理

1.2.3.1 生活区总体布局合理，道路畅通，设施搭建符合要求，安全可靠；

1.2.3.2 生活区内设立专职保洁员，划分保洁区域及工作内容。对非施工区域进行消毒和投放鼠药，对厕所、垃圾池、食堂等容易滋生蚊虫的地方，由保洁员重点处理，生活垃圾每天清运。

1.2.3.3 生活区内消防设施完备、安全保卫工作落实。

1.2.3.4 生活区居住人员举止文明，讲就卫生，关系和谐。

1.2.3.5 食堂管理

1.2.3.5.1 食堂必须取得北京市卫生许可证，食堂炊事人员必须持有健康证且保持良好个人习惯。

1.2.3.5.2 食堂内干净、整洁，地面、墙面、桌面、门窗无污垢；具有良好通

风措施，使用清洁燃料；食堂必须设置纱门纱窗，当班炊事人员每天对食堂进行打扫、冲洗，食堂内设大冰箱一台，生熟物品分开放，并设有专门的防鼠防蝇设施。

1.2.3.5.3 食品采购、制作、储藏、食用环节必须遵守食品卫生管理规定，食品加工操作严格按《食品卫生法》进行，防止食物中毒及传染病流行。

1.2.3.6 厕所和浴室委派专人负责打扫、消毒。所有污水必须经过化粪池三级沉淀才能排放污水管道

1.2.3.7 生活区设置阅读栏，阅览室、活动室，具备收看电视或影像节目的条件；严禁不健康的宣传资料在生活区传播。

2. 文明施工措施

由于**体育场工程的地位特殊，我企业将在做好本身形象宣传的前提下，积极配合甲方进行项目形象的宣传。

施工现场及机械料具管理要严格按总平面设计作到布置合理、方便施工、场容整洁、封闭施工；环境保护及环境卫生工作措施得力、管理严密。

2.1 建立健全岗位责任制

按专业和工种实行管理责任制，把管理的目标进行分解并落实到有关专业及人员。项目主管领导统一安排布置，项目有关部门和管理人员负责落实。文明施工管理机构及运行程序成立工地文明施工领导小组。

2.2 工完场清制度

2.2.1 认真执行工完场清制度，每道工序完成后，必须按要求对施工中造成的污染进行认真的清理，前后工序必须办理文明施工交接手续。

2.2.2 由项目经理、文明施工管理员、保卫干事定期对员工进行文明施工教育、法律和法规知识教育及遵章守纪教育，提高职工的文明施工意识和法制观念。

要求现场做到“五有、四整齐、三无”以及“四清、四净、四不见”，每月对文明施工进行检查，对各责任人进行评比，奖罚，并张榜公布。

2.3 文明施工检查措施

项目文明施工管理组每周对施工现场做一次全面的文明施工检查，企业每月对项目进行一次大检查，检查内容为施工现场的文明施工执行情况，检查依据《建设部建筑施工安全检查评分标准》、《建设工程施工安全条例》、《北京市施工现场检查评分记录表》、企业“文明施工管理细则”等。检查采用评分制的办法，实行百分制计分。

每次检查均认真做好记录，指出其不足之处，并限期整改。同时，奖优罚劣。

2.4 文明生活区管理制度

建立管理体系和管理制度，丰富外施人员的工余生活，及时制止不正当活动，消除非正常伤亡隐患，形成运转灵活的工作体系。

第二节 绿色施工环境保护措施

1. 环境保护目标

1.1 噪声排放达标

结构施工：白天<70dB，夜间<50dB。

装修施工：白天<65dB，夜间<50dB。

1.2 现场扬尘排放达标

现场施工扬尘排放达到当地环保机构的粉尘排放标准要求。

1.3 运输遗撒达标

确保运输过程无遗撒。

1.4 生活及污水达标排放

生活污水中的 COD 达标。

1.5 施工现场夜间无光污染

施工现场夜间照明不影响周围社区。

1.6 消防目标

防止并杜绝施工现场火灾、爆炸的发生。

1.7 固体排放

固体废弃物实现分类管理，提高回收利用量。

1.8 节约能源

项目经理部最大限度节约水电能源消耗，节约纸张消耗，保护森林资源。

2. 环保执行标准

2.1 《环境空气质量标准》 GB 3095—1996；

2.2 《地面水环境质量标准》 GB 3838—88；

2.3 《大气污染物综合排放标准》 GB 16297—1996；

2.4 《恶臭污染物排放标准》 GB 14554—93；

2.5 《污水综合排放标准》 GB 8798—96；

2.6 《城市区域环境噪声标准》 GB 3096—93。

3. 环境保护体系

施工现场环保体系图见图 18-2-1。

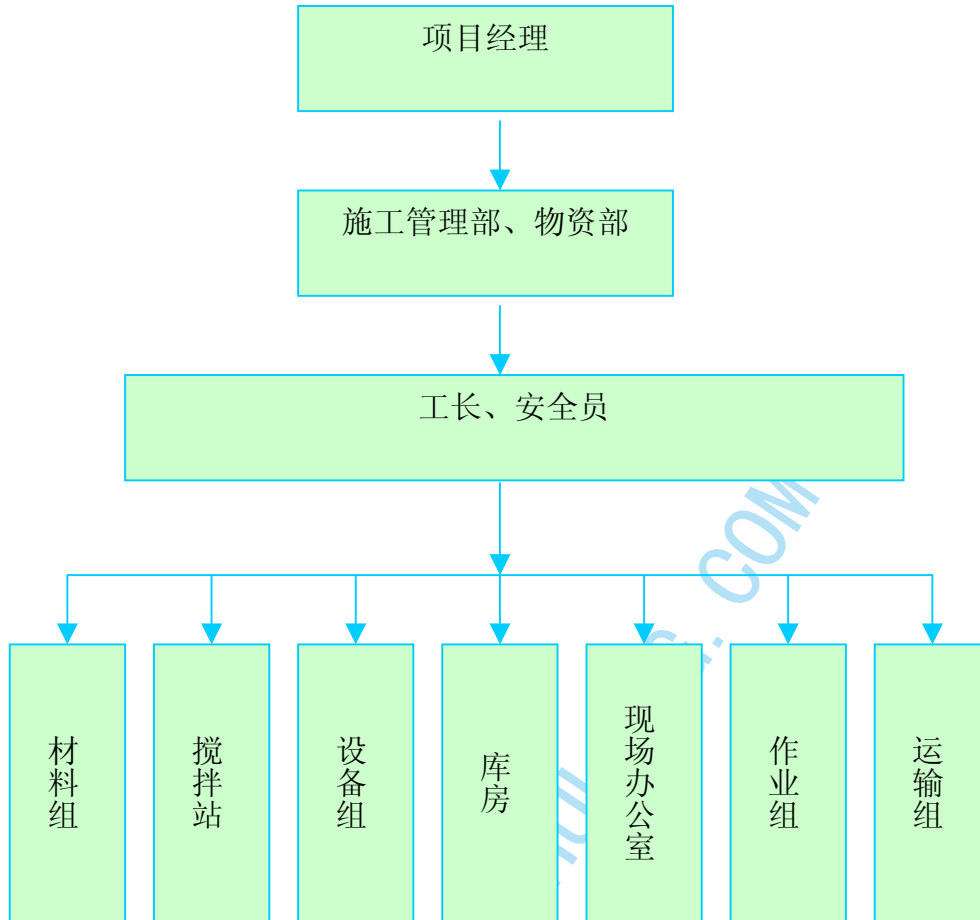


图 18-2-1 施工现场环保体系图

3.1 施工现场环境管理领导小组：

组 长：项目经理

副组长：项目总工

组 员：生产管理部部长、各专业工长、各作业队队长

3.2 作业队班组成立相应的环境保护小组，逐级落实责任，将组织、落实、检查、验收一体化。

3.3 实施方法：分片、分点包干制，制定专人负责管理。

4. 环境管理因素

根据施工企业的特点，本项目有可能出现的主要环境管理因素有：噪声排放、粉尘排放、运输遗撒、污水排放、固体废弃物排放、光污染、火灾隐患。详见重大环境因素清单，表 18-2-1。

表 18-2-1 重大环境因素清单

| 序号 | 环境因素 | 活动点/工序/部位 | 环境影响 | 时态/状态 |
|----|------|-----------|------|-------|
| | | | | |

| | | | | |
|---|------------|--|-----------------|-------|
| 1 | 噪声排放 | 施工机械：塔吊、推土机，挖掘机，装载机、打夯机、混凝土输送泵、砂浆搅拌机。运输设备：翻斗车。电动工具：冲床、裁口机、电焊机、对焊机，磨光机、电锤、电钻、冲击钻、压刨、切割机、混凝土振动棒、打孔机、空压机。 | 影响人体健康、社区工作人员休息 | 现在/正常 |
| | | 脚手架装卸、安装和拆除 | | |
| | | 模板支拆、清理和混凝土剔凿 | | |
| 2 | 有毒有害废弃物的排放 | 施工现场：废化工材料及其包装，弃物容器等、废玻璃丝布、废铝箔纸、工业棉布、油手套、含油棉纱、棉布、漆刷、废旧测弯计、废螺栓、除锈铁刷、废塑料、废砂轮片，废海绵带、废塑料胶条、阻燃草帘、废岩棉被、碎石棉瓦、电焊渣、废钢筋头，废薄板、废聚苯板、废脱模剂，废电焊头。 | 污染土地水体 | 现在/正常 |
| | | 清理工具废渣、机械保养维修废油、施工现场机械设备漏油。 | | |
| | | 办公区废复印纸、复印机废墨盒废色带、废磁盘。 | | |
| 3 | 粉尘的排放 | 施上场地平整作业，土堆、砂堆、石灰、现场路面，进出车辆车轮带泥沙、水泥、腻子粉、滑石粉搬运、砂浆搅拌、木工房锯末，磨光机、施工生活垃圾、金属除锈。 | 污染大气影响工作人员身体健康 | 现在/正常 |
| 4 | 运输遗洒 | 现场渣土、商品混凝土、生活垃圾、原材料运输当中 | 污染路面影响工作人员生活 | 现在/正常 |
| 5 | 光污染 | 施工现场夜间照明灯光、电焊光、气焊光，对焊光 | 影响工作人员生活 | 现在/正常 |
| 6 | 火灾爆炸的发生 | 油漆、易燃材料库房及作业面、木工房、电气焊作业面、氧气瓶库、乙炔气瓶库，食堂液化气瓶、油库、建筑垃圾、现场配电室、试验室使用的易燃易爆化学物品 | 污染大气 | |
| 7 | 生产、生活污水排放 | 生活区，试验室、现场搅拌站(输送泵、搅拌机、混凝土泵车)、厕所、现场洗车处，贮灰池。 | 污染水体 | 现在/正常 |

| | | | | |
|----|-------------|--|------|-------|
| 8 | 生产水电的消耗 | 办公室、施工现场 | 资源浪费 | 现在/正常 |
| 9 | 水泥、砂石、钢木材消耗 | 施工现场 | 资源浪费 | 现在/正常 |
| 10 | 办公用纸的消耗 | 办公室、施工现场 | 资源浪费 | 现在/正常 |
| 11 | 灭火器物质的排放 | 施工现场 | 污染大气 | 现在/正常 |
| 12 | 化学危险品油品的泄漏 | 油漆库、油库、化学材料库及其作业面，混凝土养护剂气味，废油漆，废脱模剂、生活区：液化气、办公区、天然气。 | 污染土地 | 现在/正常 |

5. 环境管理方案

5.1 施工现场

5.1.1 由于**体育场工程参加施工的人员又很多，为防止施工对当地环境造成过多的影响，每天职工上下班采用班车接送出入施工现场，所有施工人员不得随意步行出入施工现场或去其它商场游逛，减少尘土对周围环境的影响。

5.1.2 参加**体育场工程的所有施工人员一律统一着装，佩带统一胸卡标志。

5.1.3 现场设来访接待办公室，安排专人每天值班，专门解决现场施工环保事宜。

5.1.4 现场设环保监督监测员，每天对现场的环保工作进行监督检查。采用专用仪器每天检测现场噪音、粉尘和垃圾清理清运情况。

5.1.5 施工现场厕所，安排专人每天清扫冲洗，定时清运，保持卫生。

5.2 模板工程

5.2.1 施工时每次模板拆模后设专人及时清理模板上的混凝土和灰土，模板清理过程中的垃圾及时清运到施工现场指定的垃圾存放地点，保证模板堆放区的清洁。

5.2.2 加工厂木工棚的地面，要进行洒水防尘，木工操作面要及时清理木屑、锯末，并设防噪声封闭，按要求木工棚和作业面保持清洁。

5.2.3 机电安装在结构施工中严禁采用锯末填充线盒。

5.2.4 脱模剂必须定点放置，严禁出现溢漏现象。脱模剂应符合环保要求。

5.3 钢筋工程

钢筋棚内，加工成型的钢筋要码放整齐，钢筋头放在指定地点，钢筋屑当天

清理。

5.4 区域清理

施工现场的区域施工过程中要做到工完清场，以免在结构施工完未进入装修封闭阶段，刮风时将灰尘吹入空气中。各区域内的建筑垃圾随着区域施工的进展及时清理，要求活完底清，不许将垃圾从高处直接倒入低处，每个区域要设有垃圾区，及时将垃圾运入垃圾站。

5.5 安全防护网

施工建筑物外围立面采用密目安全网封闭或半封闭，降低楼层内风的流速，阻挡灰尘影响建筑物周围的社区环境。

5.6 降低噪声措施

5.6.1 施工现场遵照《中华人民共和国施工场界噪声限值》（GB12523-90）制定降噪措施。建筑施工场界噪声限值表见表 18-2-2。

表 18-2-2 建筑施工场界噪声限值表

| 施工阶段 | 主要噪声源 | 噪声限值 (DB) | |
|-------|-------------|-----------|----|
| | | 白天 | 夜间 |
| 拆除施工 | 液压钳、破碎炮、钻 | 75 | 55 |
| 土方施工 | 挖土机、挖掘机、转载机 | 75 | 55 |
| 结构阶段 | 地泵、空压机、振捣棒 | 70 | 55 |
| 钢结构施工 | 焊机、汽车 | 70 | 55 |
| 装修阶段 | 电锤、电锯手持电动工具 | 65 | 55 |

注：表中所列噪声值是指与敏感区域相应的建筑施工场地边界处的限值。

根据北京市环保要求，我企业保证白天施工噪音不高于 70 分贝，夜间施工噪音不高于 50 分贝。

5.6.2 调整施工噪声分布时间及地点

根据环保噪声标准（分贝）日夜要求的不同，合理协调安排施工分项的施工时间，将容易产生噪声污染的分项安排在白天施工（如混凝土施工，避免混凝土罐车和振动棒扰民）。夜间施工的项目，严格控制产生过大声响。

手持电动工具或切割器具等产生噪声较大的工具，应尽量在封闭的区域内使用，夜间使用时，应选择在远离工作人员住宅的区域，并使临界噪声达标。

5.7 排污措施

施工现场统一规划排水管线。生产废水要排入沉淀池内，经二次沉淀后，方可排入城市市政污水管线或用于洒水降尘。生活污水通过现场埋设的排水管道，向市政污水井排放。平时加强管理，防止污染。

5.8 限制光污染措施

探照灯选择既能满足照明要求又不刺眼的新型灯具或采取措施,使夜间照明只照射工区而不影响周围社区工作人员休息。

5.9 防止施工现场火灾事故发生

对现场施工管理人员和操作人员进行消防培训,增强消防意识。对电锯房、木工棚、油库、化学品仓库(如油漆库)等一律配备符合规定的灭火器。严格落实各项消防规章及防火管理规定。

5.10 降耗节能措施

5.10.1 项目经理部要安装水表、电表,随时了解用水用电情况,及时发现水电浪费情况,加以限制。供水系统安装节水阀门,杜绝跑、冒、滴、漏。

5.10.2 项目各部门要制定节约纸张计划,采用再生纸及非机密性办公用纸必须两面使用。推行无纸化办公,文件无纸化管理和网络化传输。

6. 控制扬尘污染措施

北京市为沙尘暴多发城市,为了配合北京市“绿色奥运”工程,贯彻北京市政府“控制扬尘污染”的要求,我企业根据 GB/T24001-1996 idt ISO14001: 1996 环境管理标准和我企业编制的《环境管理手册》,对施工现场进行严格的管理和监控。确保场内无烟尘,场外无渣土。

6.1 管理目标及依据

6.1.1 认真贯彻本方案第十章部分环境保护和文明施工的目标,严格执行其对环境保护和文明施工的各项管理措施;

6.1.2 严格执行我企业 ISO14000 环境管理手册和企业关于文明施工的各项规定;

6.1.3 GB/T24001-1996 idt ISO14001: 1996 环境管理标准。

6.2 主要保障措施

6.2.1 完善施工现场临时围墙,保证施工现场外的环境。

6.2.2 施工现场路面全部采用混凝土预制块硬化。每天设专人用洒水车随时进行洒水压尘。

6.2.3 木工棚、露天仓库或封闭仓库地面均采用水泥砖干铺,并做到每天清扫,经常洒水降尘。

6.2.4 回填土所用的石灰采用袋装或搅拌好后进入施工现场。

6.2.5 现场出入口设置车轮清洁池,专人负责冲刷车轮,绝不带土上路。车辆严密苫盖,不抛洒、遗洒。

6.2.6 施工土方要用苫布严密覆盖,苫布四周要牢固固定,以免大风天气掀翻苫布,造成烟尘污染。

6.2.7 施工中的垃圾、废料每天清理两次。做到工人进场无垃圾，工人出场无废料。

6.2.8 水泥、石灰以及可能产生扬尘的建筑材料，要存放在库房内，并委派专门人员进行管理。下班后将剩余建材严密遮盖，从根本上杜绝扬尘源。

6.2.9 施工作业人员不得抛洒垃圾、渣土。违反规定的施工作业人员我企业将采取严厉的处罚措施，直至清离出场。

6.2.10 及时收听天气预报，大风天气时要对现场所有位置进行洒水压尘。

6.2.11 施工现场按单位工程进行分区管理，责任到人。

7. **环境质量检测点的保护措施

本工程西侧就是**环境质量检测点，该检测点检测数据将直接影响北京环境污染指标。为实现北京的“蓝天工程”，体现“绿色施工”的理念，我方将加强管理，采取以下措施，决不因我方施工，使检测点所检测的污染指数有所上升。

7.1 对可吸入颗粒物的控制措施

7.1.1 进场后首先设立围挡，封闭施工现场，防止扬尘影响场外环境。然后对现场进行规划，硬化施工道路，布置临设，对于没有利用的土地，采取铺设嵌草水泥砖和种植绿色植物。杜绝土壤裸露的情况。现场铺设场地洒水降尘管线，每日进行淋水降尘。场内配备小型电动垃圾清扫车，每日对场内进行清扫。场内门口设冲洗设备，运输车辆进场时，对轮胎进行淋水，防止车辆造成扬尘。场内易扬尘颗粒建筑材料（如袋装水泥等）密闭存放。散状颗粒物材料（如砂子等）进场后临时用密目网或苫布进行覆盖，控制此类一次进场量，边用边进，减少散发面积，用完后清理干净。在施工现场周围设空气质量监测仪，监测施工现场空气质量。

7.1.2 在土方挖槽施工阶段，土方施工期间遇五级以上大风停止施工，并采用密目网进行覆盖，防止造成扬尘环境。打钎施工期间，地基土壤全部覆盖，只留出桩位进行施工。土方外运时采用全封闭的车辆将土方运出，防止遗洒扬尘。回填土阶段采用预拌 2: 8 灰土，在场外进行拌制，进场后对灰土进行覆盖，且灰土随填随进，防止大量灰土同时进场。

7.1.3 结构施工期间，结构施工混凝土全部采用商品混凝土，湿作业期间的水泥和砂石等扬尘细粒建材采用密封存放。建筑物外围立面采用密目安全网封闭，降低楼层内风的流速，阻挡扬尘影响周围环境。每日楼内也需进行洒水降尘，模板内进行杂物清理时，采用吸尘器清理，禁止用气泵吹，防止灰尘扩散。无齿锯切割时在锯的正前方设置遮挡锯末火花的三面式挡板，使锯末在内部沉积后回收。施工现场木工棚的地面，要进行洒水防尘，木工操作面要及时清理木屑、锯末，袋装运至指定地点处理。木工棚和作业面保持清洁。机电安装在结构期间的预留预埋严禁采用锯末填充线盒。保温、防腐施工中应减少拆除工作，保温材料及时清理，避免保温棉丝飞扬。对风管等设备安装产生的粉尘应每日洒水清扫。

7.1.4 装修期间采用预拌砂浆，现场不设置砂石堆场。隔墙板安装时先进行清理，防止安装时产生大量灰尘。室内地面垫层施工时加强地面的养护防止地面

起砂形成扬尘。墙体喷涂时尽量一次到位，尽量减少打磨。墙面打磨时采用吸尘器对粉尘进行收集防止粉尘扩散。每日地面清扫时需先进行洒水。使室内不出现扬尘情况。

7.2 噪声污染防治措施

工程现场尽量减少施工噪声对外的影响。严格控制施工时段，当日 22 时至次日 6 时停止超噪音施工。在现场设置里噪声监测点，定期对噪声进行检测，发现有超标的噪声立即整改。

7.2.1 人为噪声控制

加强对工人的教育，提高工人素质，在施工过程中尽量减少人为噪声，夜间施工禁止大声喧哗、吵闹。模板安装、拆除、清理的工作尽量在白天完成。模板安装、清理时尽量避免用锤子敲打，减少施工噪音。顶板模板拆除时在下面铺上草帘或其他减震措施，降低模板拆除时的噪音。模板、脚手架在支设、拆除和搬运时，必须轻拿轻放，上下、左右有人传递。材料进场后的卸料时应该由人工或塔吊运至地面，禁止倾倒至地面造成很大的噪声。

7.2.2 机械噪声控制

加强施工管理，采取有效措施减少施工机械噪声。所有车辆进入现场后禁止鸣笛，以减少噪音。建筑物立面设防噪音屏障。低噪音设备的选用：采用低噪音混凝土振捣棒，拆除施工选择的机具设备包括手持电动工具均为低噪音设备。强噪音设备作业的遮挡：对施工现场内的强噪音机械实行封闭式作业，即对电锯、电刨、砂轮机等采用砌块搭设硬质隔音屋顶的施工棚，对混凝土输送泵采用防火草帘、密目网搭设隔音棚，以减少噪声扩散。空压机用隔音板搭设 2.5m×1.5m×2.5m 的隔音棚，将空压机置于棚内。在使用空压机前先对其进行检查，加好润滑油，减少不必要的机器摩擦。在夜间停止该项施工。混凝土浇筑尽力赶在白天进行，振捣设备选择低噪声产品。振捣混凝土时，不得振钢筋和钢模板，并做到快插慢拔。手持电动工具可加装消音器的必须加装消音器，使用电锤开洞、凿眼时，应使用合格的电锤，及时在钻头上注油或水。

所有施工阶段的噪声控制在国家标准《建筑施工场界噪声限值》限值内。拆除施工阶段的噪声源主要是拆除机械，如液压钳、破碎炮等产生，白天 70dB，夜间 55dB；结构阶段的噪声源主要为混凝土罐车、地泵、振捣棒、钢结构施工磨光机等小型机械、电锯等，白天 70dB，夜间 55dB；装修阶段的噪声源主要为电锤、电锯手持电动工具等，白天 60dB，夜间 55dB；钢结构施工时，需打磨构件在打磨工作区搭设工作棚。具体做法：采用扣件式脚手管搭设外架，再用隔音布把外架 3 面封闭，远离检测点的一侧开敞，用于材料运输。打磨机械经常加设润滑油，减少机械摩擦噪音。

第三节 消防工作管理

1. 方针目标

1.1 在施工中，始终贯彻“预防为主，防消结合”的消防工作方针，认真执行《中华人民共和国消防法》、公安部《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》和《北京市建设工程施工现场消防安全管理规定》等法律法规，全面

落实防火安全责任制，将消防工作与生产任务紧密结合，有效的落实防火措施，严防各类火灾事故发生。

1.2 强化消防工作管理，实现杜绝火灾事故，避免火警事故的目标。

2. 组织管理

2.1 建立防火责任制。投标人项目经理部防火责任人与各施工单位防火负责人签订防火责任书，施工单位防火负责人也要与外施队签订防火责任书，使防火工作层层负责，责任落实到人。

2.2 成立由投标人项目经理部消防管理负责人为首和各施工单位消防管理负责人参加的“**体育场消防管理委员会”负责施工现场消防工作的领导与协调。

2.3 投标人项目经理部根据施工情况成立 8~10 人现场“消防检查组”，负责开展日常的消防检查工作。

2.4 建立多层次的义务消防队组织，投标人项目经理部根据具体情况成立 20~50 人的义务消防队，各施工单位也要设立基层义务消防队。义务消防队员必须经过培训。

3. 工作制度

3.1 “**体育场工程消防管理委员会”每半个月召开一次工作例会，总结前一段消防工作的情况，布置下一阶段的消防工作。

3.2 根据施工现场的具体情况设置消火栓，消火栓处昼夜要设有明显标志，并配备足够的水龙带，消火栓周围 3m 以内，不得堆放任何物品。消火栓进水干管直径不得小于 100mm。

3.3 各施工单位对重点防火部位、易发生火险部位，应配备足够的干粉灭火器材，随工程进度及楼层不断增高而及时增加干粉灭火器。消防器材应保证灵敏有效，干粉灭火器必须按规定时间更换干粉，灭火器材必须在经市消防局批准的销售单位购置，不得购置对环保有影响的灭火器，对购置的伪劣器材而造成事故，要追究当事人的责任。

3.4 施工现场要配备足够的消防器材，并做到布局合理，经常维护、保养，在寒冷季节应采取防冻保温措施，保证消防器材灵敏有效。

3.5 加强用火、用电管理，严格执行电、气焊工的持证上岗制度。无证人员和非电、气焊工人员一律不准操作电气焊、割设备，电、气焊工要严格执行用火审批制度，操作前，要清除附近的易燃物，开具用火证，并配备灭火人员和灭火器材。用火证当日有效，动火地点变换时，要重新办理用火证手续。消防人员必须对用火严格把关，对用火部位、用火时间、用火人、场地情况及防火措施要了如指掌，并对用火部位经常检查，发现隐患问题要及时予以解决。

3.6 使用电气设备和易燃、易爆物品必须严格落实防火措施，指定防火负责人，配备灭火器材，确保施工安全。

3.7 施工现场内不准住人。特殊情况需要住人时，要报经上级机关批准，并

与建设单位签订协议，明确管理责任。

3.8 施工现场内禁止易燃材料随便搭设更衣室、小工棚、小仓库，如确属需要，须经有关管理部门批准，并且使用非易燃材料支搭。施工现场内禁止存放易燃、易爆、有毒物品。因施工需要，进入工程内的可燃材料，要根据工程计划，限量进入，并应采取可靠的防火措施。上述物品进场必须事先征得有关管理部门的同意，发给《特种物料进场许可证》方可进场，对于擅自进料或超过批准数量进料的，按消防法规及内部规定追究主管人和当事人的责任。

3.9 施工现场内因施工需要使用易燃的稀释剂或添加剂时，应在工程结构外调制完毕后进入工地内使用，各单位对施工过程中的易燃物品应及时清理，消除火险隐患。

3.10 施工现场在现有条件的情况下，可设有防火措施的吸烟室，施工现场内严禁违章吸烟。

3.11 施工现场内和办公区，未经消防部门批准严禁使用电炉或大功率取暖器进行取暖。

3.12 现场施工要坚持防火安全技术交底制度，特别是在进行电气焊、油漆粉刷或从事防水等危险作业时，防火安全交底要具有针对性。

3.13 冬施保温材料的存放与使用必须采取防火措施，不得采用可燃保温材料进行冬施保温。

3.14 在防水施工作业前，必须制定防火预案，采取行之有效的防火措施，对防水材料的运输、使用，应严格执行操作规定，明确专人负责组织施工，防止发生火灾和爆炸事故。

3.15 施工中，对所用的木料必须加强管理，进场的新、整材料，要集中码放、整齐有序，并设专人看管，专门配备灭火器材。拆模后的木料要及时清运至专用木料周转场地，并严格管理。废旧木料要及时清运出场，严防火灾事故发生。

3.16 施工现场内的供、用电线路、电力设备须由正式电工统一安装，严禁私接电线和私自使用大功率电器设备，线路接头必须良好绝缘，不许裸露，开关、插座须有绝缘外壳。

3.17**体育场工程高空电焊工作量大，每一作业点必须配备专门看火人员，配齐灭火器材。作业完成后确认没有余火后，方准离开。

第四节 工程保卫措施

1. 治安保卫工作目标

1.1 在施工中，认真 执行有关法规，将保卫工作与生产任务紧密结合，有效的落实防盗措施，严防各类偷盗事件发生。

1.2 强化安全生产管理，通过组织落实、责任到人、定期检查、认真整改，尽量减少偷盗事件发生的工作目标。

1.3 作好人事管理，加强治安保卫教育，及时处理好单位之间、人员之间的

矛盾和纠纷，杜绝重大刑事案件。

1.4 加强对重点人员和各关键部位的检查管理，杜绝各类认为破坏事故的发生。

1.5 落实成品保护责任制，杜绝重大成品保护损坏事故和设备、零部件的丢失事件的发生。

1.6 贯彻北京市施工现场治安保卫工作基本标准，把本项目工地创成北京市安全文明工地和治安先进工地。

1.7 在有各级领导参观考察现场时，协助公安部门作好内勤保安工作，确保贵宾安全。

2. 治安保卫工作的手段和措施

2.1 建立强有力的管理机构

2.1.1 施工现场治安管理体系见图 18-4-1：

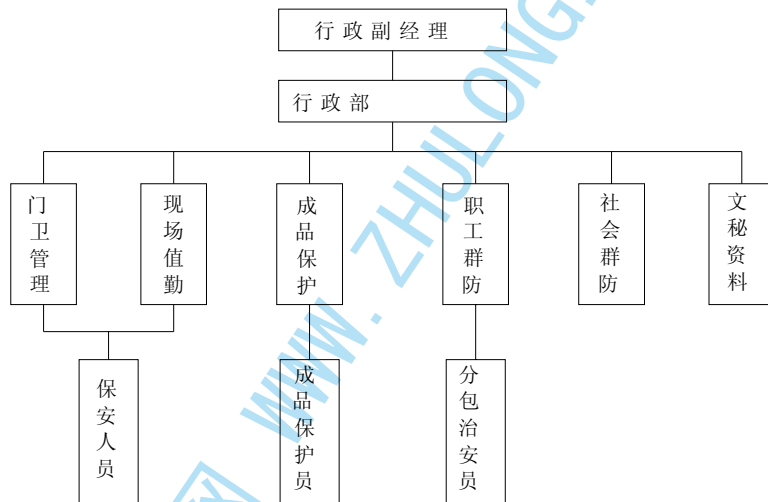


图 18-4-1 施工现场治安管理体系图

2.1.2 成立现场治安保卫指挥部。成立由项目部经理为总指挥长、一名治安保卫专家为副指挥长，项目部保安部经理及各分包单位的项目负责人为成员的治安保卫指挥部。治安保卫指挥部的职责是：

确定现场治安保卫工作总体方案；审批现场保安部制订的治安保卫工作方案；协调各施工单位间的治安保卫关系；制定特殊情况下的加强安全保卫措施，有紧急事故发生时的应急预案；组织保安人员进行特殊时期安全保卫工作的演习。

2.1.3 组建现场保卫部。指挥部下设现场保安部。项目经理部抽调素质水平高、责任心强的保卫干部，组建现场保安部。其主要职责为：在现场治安保卫指挥部的领导下，全面负责项目工地的治安保卫工作；制订并组织实施专项治安保卫方案；组织现场门卫管理和现场组织值勤工作；组织职工群防，建立工地群众治安管理体系；组织成品保护工作；管理保安队伍；与当地公安部门联络，开展社会联防工作。

2.2 配置必要的设施和配备高水平的保安队伍

2.2.1 配制电子计算机以及对讲机等必要的管理机具设备，对施工现场的全貌、主要工作面、人员车辆的出入进行全天候监视与控制，使整个施工现场的治安保卫控制做到快捷、可靠、有效。

2.2.2 项目保安部设置专门的监控室，配备 2 台监视器，定时自动循环播放现场每个监控点的画面；需要时选播指定处的画面，以及时掌握整个施工现场的情况。

2.2.3 聘用实力强、有较好信誉及管理水平的保安公司及成品保护管理单位进入现场，主要从事现场保安及成品保护工作。

2.3 严格门卫管理

2.3.1 按照北京市施工现场管理标准和项目的 CI 管理统一要求，设置标准化围墙和大门，由项目保卫干部和保安公司值勤人员昼夜值班，实行封闭式管理。

2.3.2 所有施工人员进入施工现场，必须佩带保卫部统一印制的出入证。出入证。出入证设置条形码，每天人员进出须刷卡，加强人员管理。

2.3.3 外来人员进入现场应持有相应证件，并填写“会客单”，并从门卫处借带安全帽，方准入内。其离场时，应将接待人签字的“会客单”和安全帽交还门卫。

2.3.4 外来车辆进场必须出示有关证件，并办理入场证。

2.3.5 物资出场应有物资管理部门签发的出门证。特殊、危险物品要由保卫部门监护出场。

2.4 严格施工人员的审查与管理

2.4.1 施工队伍进场前将其所有施工人员的名单报至保卫部。外地务工人员还应附有身份证、治安证、劳务证的复印件。保卫部对所有有关证件进行审查后，发给出入证和 IC 卡，实行门卫打卡制度管理。

2.4.2 施工人员进入施工现场必须无条件地遵守现场治安保卫管理制度，听从保卫人员的指挥与管理。要求施工队伍中，每 50 人推选一名治安员，负责管理本队组的治安管理工作。治安员受保卫部职工群防组的指挥和管理。

2.5 签订治安保卫责任书

在本项目施工的全过程中，坚持贯彻“谁负责施工，谁负责治安保卫”的原则，保卫部代表项目经理部，负责组织与各进入施工现场的各分包队伍签订“治安保卫责任书”。在该责任书中明确治安管理工作目标、责任范围和具体治安责任。保卫部定期（每季度）检查责任书的执行情况，发现问题及时处理。

2.6 开展治安教育培训

现场保安部每月组织一次治安教育培训，培训对象主要为各分包队伍的保卫负责人和治安员。及时宣传北京市有关治安保卫管理要求，部署下一阶段的治安保卫工作。

2.7 开展治安教育培训

保卫部每季度组织一次治安检查，以及时发现管理漏洞和薄弱环节，不断强化治安管理工作。

2.8 坚持现场日夜巡逻制度

每日安排足够的保安力量，进行昼夜巡视检查，以及时发现并处理各种违纪现象，及时发现制止偷盗行为，确保建设物资及工程的安全。

2.9 开展社会联防

与公安、环保、环卫等部门和街道组建联防小组，办公点设在项目工地，以提高现场综合治理能力和及时解决施工与地方的各项有关工作的交叉和矛盾，开创企业与政府共建文明工地的新局面。

2.10 实施必要的奖罚的制度

2.10.1 在施工全过程中，由保卫部组织针对定期检查的结果进行分析，对于治安保卫工作成绩突出的单位和个人给予奖励；对于问题多的单位或个人给予处罚。

2.10.2 对于在日常管理中的各种违纪、违章问题给予必要的处罚，严重的提交公安部门处理。

第五节 防止扰民和民扰措施

1. 防止扰民措施

体育场工程注意到扰民因素对**体育场工程的不利影响，特制定本措施。

1.1 提倡文明施工，建立健全控制、规范各工种对环境有影响的的行为的环境的管理制度。增强全体人员环境自觉意识，执行严格、细致的环境管理制度，严格控制并杜绝人为影响环境因数行为发生。

1.2 建立环境保护交底制度，在进行各分项工程技术交底的同时，对工作内容做深入、细致的深化，既有利与质量控制，又可分析出施工行为对环境因素的不利影响，故而采取针对性措施，控制其不利影响。

1.3 建立环境教育制度，在施工人员入场时进行综合入场教育，加入环境保护内容。

1.4 合同管理，在与各分承包商、材料分供方等具有独立法人单位签订合同时加入相关现场环境保护条款或签定有关补充协议，一方面分解环境保护目标的指标，另一方面使环境管理上升到合同管理的高度，具有法律效力。

1.5 主动与有关部门建立联系，加强交流，积极处理好施工过程中可能发生的扰民问题，防止出现民扰。

1.6 在项目内部广泛学习市政府有关规定及最近治理建筑工地粉尘污染的宣传资料等，提高管理人员，施工人员的整体认识，从思想认识上理解我们的工作就是为人民“提供良好的服务”，不仅是从最终建筑产品上，还应是在整个建筑施工的全过程中。

1.7 在施工区域附近居民中选取十位居民代表，聘请为项目环境监督员，及时、直接与居民交流，取得相互理解。

1.8 在施工全面开展前，即向周围居民公开项目施工作业时间明确告示强噪声产生时间段，广泛收集周围居民意见再确定项目工作时间，明确后要向居民作好解释工作。

1.9 现场设置接待处，选派工作认真、具有责任感的工作人员专职或兼职负责接待、解释、协商等具体工作。

1.10 在项目设置对外宣传栏，对居民关心的问题、及施工单位情况等等进行介绍，加强相互了解。

1.11 进入施工现场后及时与有关部门建立联系，协同以问卷的形式对周围居民认为合理的施工时段，认为影响环境因素进行调查，并以此为依据调整项目的施工方案。

1.12 对附近居民发放反馈卡注明项目环境工作负责人电话、联系方式，方便居民及时反馈意见。

1.13 与附近居民建立良好的关系，以环境工作负责人为主，组织项目共青团建立项目青年志愿队，为附近居民提供义务劳动。

1.14 项目质量、安全处罚除经济处罚外还建立社区劳动制度，即对违章人员根据标准处以一定时间的社区劳动。

1.15 施工现场院内有大量的车辆停放，项目对周边现有的停车场地做合理协调，由项目交通协管员负责对施工可能影响的区域采用安全绳划分安全区域的方式协调，防止损伤附近停放的车辆引发不必要的麻烦。

2. 民扰应急处理措施

民扰工作重在预防，只要认真、塌实的执行防止扰民措施，及时对居民提出的问题答复、解决是可以杜绝大多数民扰的。

在发生小规模民扰时，项目环境负责人必须直接接待来访人员，并对来访人员的意见作好记录，对其受到的损失进行核实，复核属实的要在 2 小时内给予答复。

在发生较大规模的民扰时项目负责人、单位主管领导必须直接接待居民代表，对其要求、反映作出响应。首先了解影响居民的主要因素，在内部首先消除根源，对外积极协调、协商，对确实造成损失的核实后给予经济赔偿。赔偿金额一旦商定文付周期不超过一周时间。

在发生恶意民扰(即居民对不存在的环境影响提出索赔或对事实存在的环境影响提出并坚持不合理的巨额索赔)时，我企业将保持内部的克制、忍耐态度，通过与居民代表、居民委员会、政府相关部门保持密切的协作，以积极主动的态度解决以上问题。

为更好的面对各种突发情况，项目必须在此基础上制定更为详细可行的应急方案。

第十九章 质量保证措施和创优计划

本章阐述的内容是本企业对精品工程的认识和对**体育场工程创精品工程拟采取的主要措施。认识精品工程有从宏观到具体的过程。根据**中心体育场工程的特点和重要程度，创精品工程是必保的目标，特别是对奥运精品包括对水立方的认识，参建人员必须有充分的认识和全面的理解。本章创精品的措施也从是宏观控制上描述，具体措施体现在其它章节

第一节 对精品工程的认识

1. 精品工程

精品工程是通过有效的管理、精湛的技艺创造出的完美建筑物，是以现行有效的规范、标准和工艺设计为依据，通过全员参与的管理方式，对工序全过程进行精心操作、严格控制和周密组织，进而最终达到优良的内在品质和精致的外观效果。广义的理解，精品工程作为人类文明的载体，在规划设计过程、建造过程、运营全过程体现经济发展和社会进步，具有投资回报高、科技含量高、体现生态、人文、节能、环保等特征，在其整个生命周期内满足使用需求并使投资者的利益最大化。所以精品工程是优中之优的工程；是质量领先水平的工程；是安全、适用、美观的工程；是经得起严格检查的工程；是经得起时间考验的工程；是用户非常满意的工程；是一次成优的工程；是一个整体的精品工程。

2. 奥运精品工程

不同的时代，不同的地域，不同的历史文化，不同的社会背景，产生了不同的精品工程，一个真正精品工程是一个时代的象征，是一个国家和民族智慧与精神的象征，是经济发展水平、技术水平与社会需求和价值取向的象征。奥运精品工程对于投资者要体现效益最大化；对于最终用户要满足使用功能，做到物有所值；对于社会要体现建筑产品所带来的公众效益；对于建筑产品本身要体现质量价值与效能的合理与增值。

北京奥组委提出了“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”的理念，是对奥林匹克精神的继承和发展，它代表了人类社会的美好愿望，也是向全人类和国际奥组委的郑重宣言。作为本届奥运会的标志性建筑之一的北京**体育场主要作为：奥运会期间，将承担男子足球预赛、女子足球预赛、现代五项的马术和跑步比赛。奥运会后，将成为国家队运动员训练基地和全民健身的重要场所。其作用、功能、外观已经决定了**体育场工程必须是一个精品工程，而创建一个奥运精品工程对提高我国的国际地位也有着深远的意义。

3. 从设计精品到建造精品

设计精品凝聚了建筑师的智慧，如何完美的实现设计理念和文化内涵，从而实现设计精品到建造精品的转化，将是建造者实现精品工程最重要的任务之一。

体育场的精品将从设计、施工、服务、运营的全过程，是与奥运理念、中国文化、设计理念的完美结合与实现，它涉及到项目管理、施工技术、资源配置、项目文化建设的各个方面，全过程的精品与全方位的精品是我们对精品认识的最重要的深刻内涵。

第二节 实现精品工程的措施

1. 领导作用

1.1 各层领导者要把自己所管理的工作的质量目标放在工作首位，要清楚自己的每一个决定是否满足质量目标的要求。

1.2 建立有效的质量管理体系。

1.3 通过教育提高所有参加者的质量意识。

1.4 保证具有质量目标要求的必备、充分的资源。

1.5 建立相应的质量管理制度。

2. 目标管理

2.1 根据****体育场工程的性质、特点及招标要求，制定创精品工程的目标，并为实施这个目标而制定切实可行的具体措施。在工程的实施过程中，将目标分解落实到每一个分部、分项工程、每一个检验批，落实到每一个施工工序，每一个管理环节。

2.2 分析、掌握实施过程中的质量控制要点，予以控制。

3. 充分的准备工作

3.1 进行现场准备，满足施工条件。

3.2 进行技术准备。

3.2.1 图纸会审，完成必要的深化设计、大样设计。

3.2.2 编制施工方案

3.2.3 确立验收标准

3.2.4 制定试验、检验计划，落实相关的仪器、设备。

3.2.5 策划、制定成品保护方案。

3.3 进行物资准备，掌握物资来源，严格控制进场时间。进行进场检验，做好运输、保管、领料等管理工作。

3.4 进行劳动力准备，选择具备相应技术水平的工人参与施工。

3.5 样板引路，样板获得认可后再大面积展开施工。

4. “过程精品”的思想

“精品工程”是实现一次成优，追求经济效益的最大化、减少返工、返修，克服修优的重要途径。为实现“精品工程”，要坚持“过程精品”。

4.1 精心策划。做好投招标阶段、施工准备的前期及施工过程中的各个阶段的技术准备和策划。组织好施工组织设计、施工方案、技术交底、质量计划等技术质量文件的编制。

4.2 精心组织和管理。确保施工的每一个环节都科学合理。

4.3 精心施工。坚持样板制，实行工序管理，以工序保分项，以分项保分部，以分部保单位工程。

4.4 精心保护成品。制定严格的成品保护措施并监督执行。

4.5 严格检查验收。坚持执行三检制、挂牌制。认真进行工程的隐检、预检，做好检验批、分项、分部及单位工程的验收。

4.6 全过程的优质服务。

5. 持续改进

5.1 项目工程质量的持续改进包括工序质量持续改进、员工质量持续改进和系统化总结等方面；

5.2 工序是组成施工生产的基本单元，提高了工序质量就奠定精品工程的生产基础。可以通过建立质量会诊制度，把重点放在工序施工中可能出现的问题，相应的制订措施，并且及时总结，决不让同一问题出现两次，做到持续改进。

第三节 工程质量目标

体育场工程是奥运会主要训练、比赛场馆之一，根据工程的重要性、工程特点和招标方的要求，本投标人确定的工程总体目标是：确保奥运精品工程。具体工程质量目标如下：

工程质量等级：合格（不低于国家《工程施工质量验收规范》的合格标准）；

工程创优目标：争创北京市建筑结构长城杯、北京市建筑长城杯。

第四节 创优规划

为确保奥运精品目标的实现，本投标人将根据工程的重点、特点、难点，进行创优的前期策划和工程策划的落实，通过必要的技术和管理措施，以过程精品的管理理念，实现我企业的承诺，具体的策划内容如下：

1. 确保优良（企业标准）对各分部工程进行质量预控

为了确保工程质量目标，在工程开工前对各分部工程进行质量预控，将工程涉及的分项工程进行目标分解，加强施工的过程控制，以保证竣工工程质量最终达到企业优良等级。

2. 争创结构“长城杯”

混凝土结构工程重点抓好：施工项目管理、模板工程、钢筋工程、混凝土工程以及施工资料管理，其中钢筋混凝土结构严格按清水混凝土制作，对结构尺寸、表面平整、标高控制、预留管洞口等更要严格把关，做到精益求精。钢结构重点控制：项目管理、原材料质量、钢构件制作、构件安装和施工技术资料，确保所有项目达到“精”“良”水平。

3. 争创建筑长城杯

根据工程特点、各分部分项工程的重要程度和使用功能，精品工程的主要控制点如下：

3.1 外装饰

幕墙工程：牢固、垂直平整；防腐、防火、防污染

结构工程：运输、存储、施工过程及完工后成品保护

3.2 屋面工程

运输、存储、施工过程及完工后成品保护、导水管布置

3.3 内装饰

地面工程：翻样设计、工序合理、平整、阴阳角、过口、不同材料做法交接、成品保护

顶棚工程：翻样设计、灯位风孔 布置、工序合理、成品保护

3.4 电气系统

电气系统机房设备的安装、线槽的敷设、照明灯具的安装、电气系统的调试。

3.5 消防（水）系统

消防设备的选型及安装；消防喷洒管道的沟槽连接；消防喷洒头追位；七氟丙烷气体灭火安装及调试；地下车库电伴热安装；消防系统的试压、系统的调试及试运行。

3.6 给排水、采暖、燃气系统

直饮水系统管道卡压连接；排水管道的不锈钢卡箍式连接；热水系统管道的连接及试压；屋面虹吸雨水的安装；中水管道的粘接及试压；防结露管道的焊接、试压及保温；燃气系统的管道焊接检测及试压。

3.7 通风空调系统

空调设备的选型及安装；空调水管的焊接、试压及保温；空调风管的预制、安装、漏风量检测及保温；系统消声及减震；系统平衡调试及综合性能的测试。

3.8 热力系统

热力设备的选型及安装；热力系统管道的焊接、试压及保温；热力设备的试压；热力系统的运行调试。

第五节 工程项目质量管理体系

确保顾客满意，为顾客提供优质产品和满意服务是企业生存和发展的根本，通过我们的努力向顾客提供满意的产品，是我们对顾客的回报。通过科学有序的管理，使得项目各项工作始终处于受控状态，创文明工地，出名牌工程。

在工程开工前，按 GB/T19001-2000 标准要求，执行本企业的质量手册和程序文件，建立以工程施工总承包项目经理为首，各相关管理部门及参建单位项目经理组成的工程项目质量管理体系，制定质量计划，明确质量管理职责，在施工的全过程中，强化过程控制和过程检验，在总部的统一指挥下，用质量管理体系有效、持续的运行，确保工程质量目标实现。

1. 工程项目质量管理体系组织结构

组织结构图，见图 19-5-1。

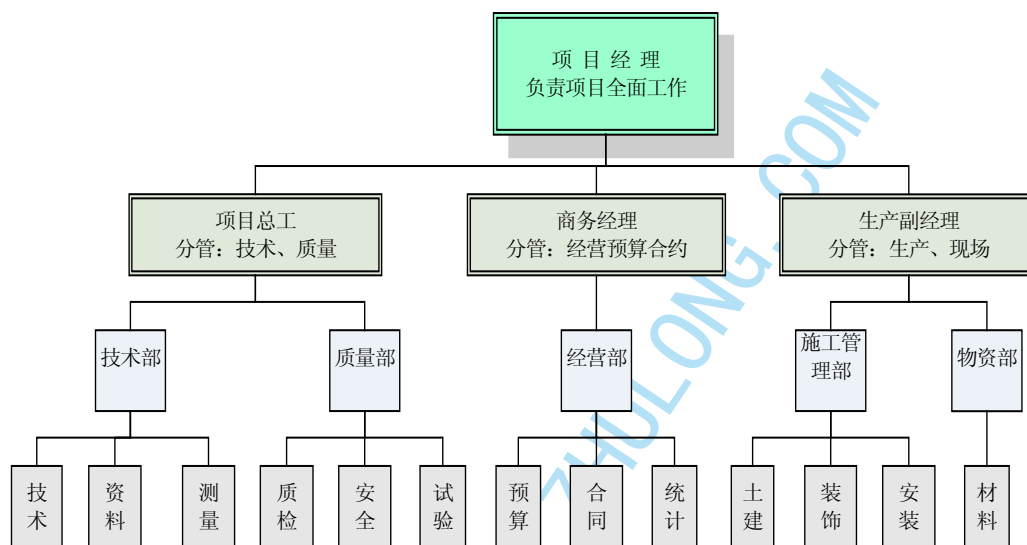


图 19-5-1**体育场工程项目质量管理体系组织机构图

2. 人力资源控制

2.1 根据企业制定的《岗位任职条件》向项目部提供充分的人力资源，对项目部负责工程施工管理人员受教育的程度、接受的培训、具备的技能和工作经历等信息，由劳资部门进行考核，选择能胜任的人员，以确保项目部质量管理体系的有效实施。

2.2 当出现施工管理人员不符合岗位要求时，必须将不合格人员进行再次培训，培训合格后方可上岗，对达不到要求的，进行换岗或解除合同。

3. 供方评价

3.1 验证供方的资质证明（验证各类证件）：营业执照、生产许可证、市建委产品准用证等。

3.2 生产规模、供货能力。

3.3 供方质量管理体系状况：生产设备、技术、管理、产品质量状况。

3.4 业绩及社会信誉：供方的产品使用范围及效果，产品价格、售后服务及其他用户对产品的评价。

3.5 中间商还需评价搬运、储存能力。

4. 物资采购及验证

4.1 物资采购执行《物资采购工作程序》。

4.2 项目部所申报的合格供方，自物资管理部批准后，方组织采购。

4.3 物资采购应依据采购文件，到合格的供方进行采购，采购员必须认真登记采购台帐。

4.4 进货检验：根据物资对产品的影响程度不同，分别进行外观及物理化学性能的验证，验证前要准备好相应的采购文件、材料验收标准及检测工具等。进货检验的内容：

4.4.1 验证物资与采购文件的符合性。

4.4.2 质量证明文件，见表 19-5-3。

表 19-5-3 质量证明文件

| 材料名称 | 证 明 文 件 |
|------|------------------|
| 钢 筋 | 材质单 |
| 水 泥 | 准用证、材质单 |
| 砌 块 | 材质单 |
| 外加剂 | 材质单、准用证 |
| 防水材料 | 材质单、准用证、说明书、防伪标识 |
| 其他材料 | 产品合格证 |
| 各种设备 | 产品合格证 |

4.4.3 外观检验

按国家行业及采购文件要求，按规定抽样或全数对采购物资进行尺寸、表面质量、标识的检验。

4.4.4 钢筋、水泥、砂、石等必须填写《材料进出场检验记录》。

4.4.5 试验室检验：物资经外观检验合格后，需要进行复试的材料，由材料员填写《物资复试（发放）通知单》交技术员，由技术员通知试验工取样复试。技术员根据复试结果在《物资复试（发放）通知单》上签署材料放行意见，并注明材料使用部位，交材料员，作为材料放行的依据。

5. 劳务供方的选择

5.1 劳务供方选择条件

5.1.1 劳务供方需具备营业执照、银行帐号、资质证书、进京资格证，并有负责人身份证和职工花名册。

5.1.2 劳务供方具有提供技术工人的能力，可根据生产、技术、质量的要求，按照施工生产计划合理配备专业技术工人，并设专兼职质量员、安全员、技术员、治保员、核算员。

5.1.3 从事特殊过程及特殊工种作业人员均持有效证件。

5.2 项目部根据**体育场工程的特点，在施工队伍的选择方面做了以下安排：为满足**体育场工程的施工要求，引进一支施工队伍，均具有很强的施工管理能力和类似工程施工经验。

6. 工程供方的选择

首先由项目部根据工程的特点和施工安排提出意向，由企业工程部和项目部会同预算、技术质量部门对工程供方进行评价，评价方面有：资质等级、施工执照、人员素质、生产能力、施工业绩、服务质量、工程报价以及工程供方近期已交付工程和在施工情况等。

考核其满足该工程总包单位施工进度及质量要求的质量保证措施是否有效，最后通过招投标选择最优分包方进行施工。

7. 生产过程中的关键和特殊过程控制

为了使工程质量达到合同所要求的质量目标，施工现场的过程管理按《施工过程控制程序》执行。

7.1 过程施工方案（包括季节性施工方案）由项目技术人员编制，项目总工审批，重要过程施工方案由总部总工审批。作业指导书由工长和技术员编制，技术负责人审批，技术安全交底由工长编制，并向班组交底。

7.2 根据工程特点和已制定的质量目标，确定**体育场工程的特殊过程和关键过程。见表 19-5-4、19-5-5。

表 19-5-4**体育场工程特殊过程

| 特殊过程 | 施工依据 | 管 理 点 |
|------|------|------------|
| 专业加固 | 施工方案 | 植筋、粘钢处理 |
| 钢骨砼柱 | 施工方案 | 预埋件埋设、顶灌砼。 |

表 19-5-5**体育场工程结构施工关键过程

| 关键过程 | 施工依据 | 管 理 点 |
|------|------|------------------------|
| 测量放线 | 施工方案 | 建筑物定位、平面及高程控制、埋件位置标高控制 |

| | | |
|-------------|-----------|--|
| 模 板 | 施工方案 | 清水混凝土模板设计、现场拼装、细部节点、拆模 |
| 钢 筋 | 施工方案 | 原材检验、钢筋加工、钢筋保护层、接头及位置、搭接长度、抗震构造要求、钢筋绑扎尺寸、成品保护 |
| 混 凝 土 | 普通混凝土 | 施工方案 原材检验、后台计量、配合比控制、基层处理、混凝土的浇筑、混凝土的养护、成品保护、现场试块、混凝土冬季施工 |
| | 钢筋砼柱顶灌混凝土 | |
| 钢结构工程 | 施工方案 | 钢材质量、构件安装、钢结构焊接、涂刷涂料 |

为保证每个操作者了解评定准则，关键过程开始前，先进行样板施工，评定合格后，按样板进行操作，样板由工长准则实施，质检员进行认可。

7.3 施工过程中的各项质量活动应进行记录，除填写规定表格外，项目经理部应形成总的施工日志，由生产副经理负责，记录工程项目全面的施工过程情况。

8. 产品标识和可追溯性

为了防止不同类型产品产生混淆，防止误用未经检验或检验不合格的产品，同时，实现产品的可追溯性。

8.1 物资的标识：物资进场后由材料员负责标识。

8.1.1 标识形式为：质量证明、采购台帐、仓储和堆放的标志牌、复试单、收拨料单。

8.1.2 标识内容：

8.1.2.1 钢筋：级别、直径、生产厂家。

8.1.2.2 水泥：品种、强度等级、厂家、出厂日期。

8.1.2.3 砖：强度等级、生产厂家。

8.1.2.4 防水材料及外加剂：名称、厂家、出厂日期。

8.1.3 对于紧急放行物资要注明名称、使用部位、使用数量、批准手续。

8.2 材料检验状态的标识：由材料员对材料的检验状态进行标识。

材料进场后标识为：待检；经检验和试验合格后标识为：合格；经检验和试验为不合格后标识为：不合格。

施工过程中的标识：在施工过程中通过各种试验记录、施工记录、隐检记录、预检记录、质量检验评定、验收记录等对施工过程进行标识。

8.3 产品的可追溯性：项目部技术和质量部门负责产品的可追溯性。

需要追溯的建筑材料：钢筋、水泥、外加剂、防水材料、混凝土构件、预拌混凝土及其他有追溯要求的材料，其可追溯性反映在标识内容中，通过各种记录、签字、盖章、实物标识及标志牌等追溯原材料的来源、时间期限、质量要求、使用部位等。

9. 产品的测量和监控

为保证项目部施工全过程处于受控状态，确保工程最终检验及所有分部分项工程质量达到施工规范标准及合同要求，按《产品的测量和监控程序》对产品进行测量和监控。

9.1 分项工程质量在自检基础上由专业工长组织检验评定，质检员进行核定。

9.2 分部工程质量由项目部技术负责人组织检验评定，质检员核定，其中地基、基础、主体结构由企业质量部门核定，核定合格后，方可报监督部门核验。

10. 不合格控制

为确保不满足要求的产品得到识别和控制，防止非预期的使用和交付，按《不合格控制程序》执行。不合格分项工程的处置：

10.1 返工：对返工工程使其符合要求，并做好记录。

10.2 返修：使其满足预期的使用要求，并做好记录。

10.3 让步接收：取得顾客同意，并做好记录。

质检员对返修或返工后的工程进行检验评定。

11. 纠正措施

为了消除不合格原因，防止不合格的再发生，使工程质量符合规定要求，使项目部质量管理体系不断完善和达到持续改进的目的，按《纠正措施控制程序》执行。

12. 预防措施

为消除潜在不合格的原因，防止不合格发生，使工程质量符合要求，使项目部质量管理体系不断完善和达到持续改进的目的，按《预防措施控制程序》执行。下列情况需要制定预防措施：

12.1 由于季节变化可能造成的质量问题，（**体育场工程的雨季和冬季施工，针对这些项目部也制定了预防措施）。

12.2 根据经验容易出现质量问题的过程。

第六节 工程管理制度

1. 质量否决制及质量例会

施工项目定期召开质量分析会及与监理的碰头会，对出现的质量问题实行质量一票否决制。

2. 质量预控

结合工程特点及施工项目部的实际情况，在开工之初分基础、结构、装修分别制定质量预控目标。

3. 材料进场检验

严把原材料、半成品、成品进场、加工定货关，不合格产品坚决退掉，从源头控制产品质量。

4. 编写新工艺施工工艺卡

结合工程特点，对主要施工项目按有关工艺标准执行，对新工艺应通过试验研究编写新的施工工艺卡。

5. 样板制

对分项工程（特别是装饰工程）及采用新工艺、新材料、新技术、新产品的分项工程，施工之前，必须先做样板，经有关部门确认后方可进行全面施工。

6. 三检制

强化质量管理，落实各级责任制，认真执行“三检制”（自检、互检、交接检）。施工员对自己的交底做到跟踪管理、跟踪检查，使每个施工过程都处于受控状态，当上道工序没有达到验收标准时，不得进行下道工序施工。

7. 挂牌制

将木工、抹灰工等工种操作人员的名字、施工质量等挂牌上墙，使责任落实到具体人。

8. 过程监控制

施工过程中，应对过程及成品进行监控，并作好相应记录，对可能出现的质量问题应及时检查及时采取措施，做到项目经理、项目工程师、技术员、质检员、主管工长能及时掌握质量发展趋势，并逐级认真实施解决。

9. 做好隐、预检工作

开工前编制工程隐预检计划，按施工进度及时办理隐预检验收手续。隐蔽工程、指定部位和分项工程未经检验或已检验为不合格的，严禁转入下道工序。

10. 分部、分项工程核验制

分项工程质量在班组自检基础上由专业工长组织检验评定，质量员核定；分部工程质量由项目经理部技术负责人组织检查评定，质量员核定，重要部位，如：地基与基础、主体结构，由工程施工总承包部组织核定，合格后方可报监督部门核定。

11. 成品保护

各分项工程施工过程中或完成后，都应安排专人对成品进行保护，防止下道工序施工时，对其造成污染或损坏。

第七节 分项工程质量保证措施

1. 钢筋分项工程

钢筋分项工程包括钢筋原材料、钢筋加工、钢筋绑扎、钢筋连接，首先应保证进场钢筋的质量符合相应国家规范及标准的要求，在钢筋的加工、绑扎及连接过程中，采用控制方法见图 19-7-1。钢筋工程管理流程见图 19-7-2。

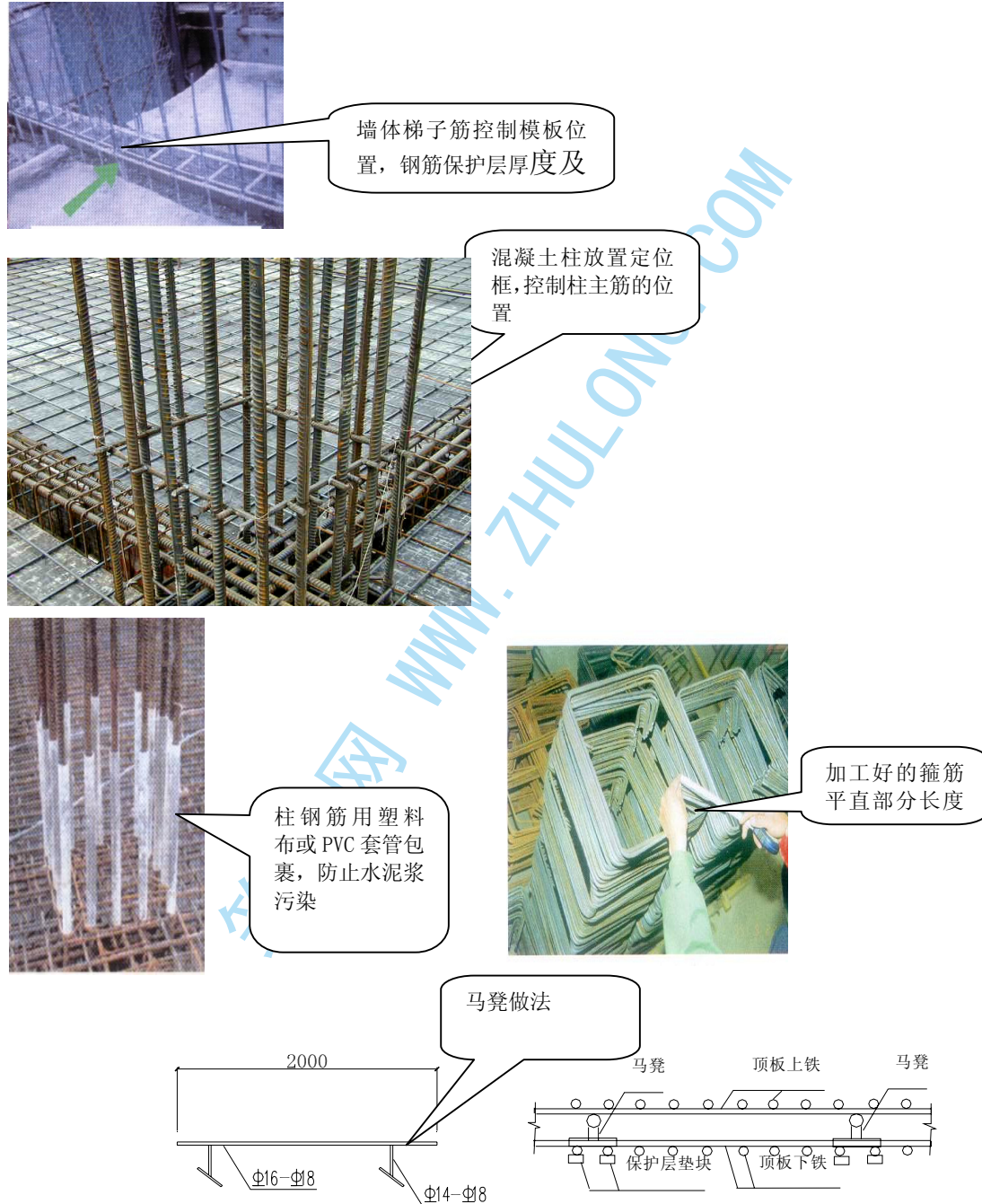


图 19-7-1 钢筋工程质量控制图

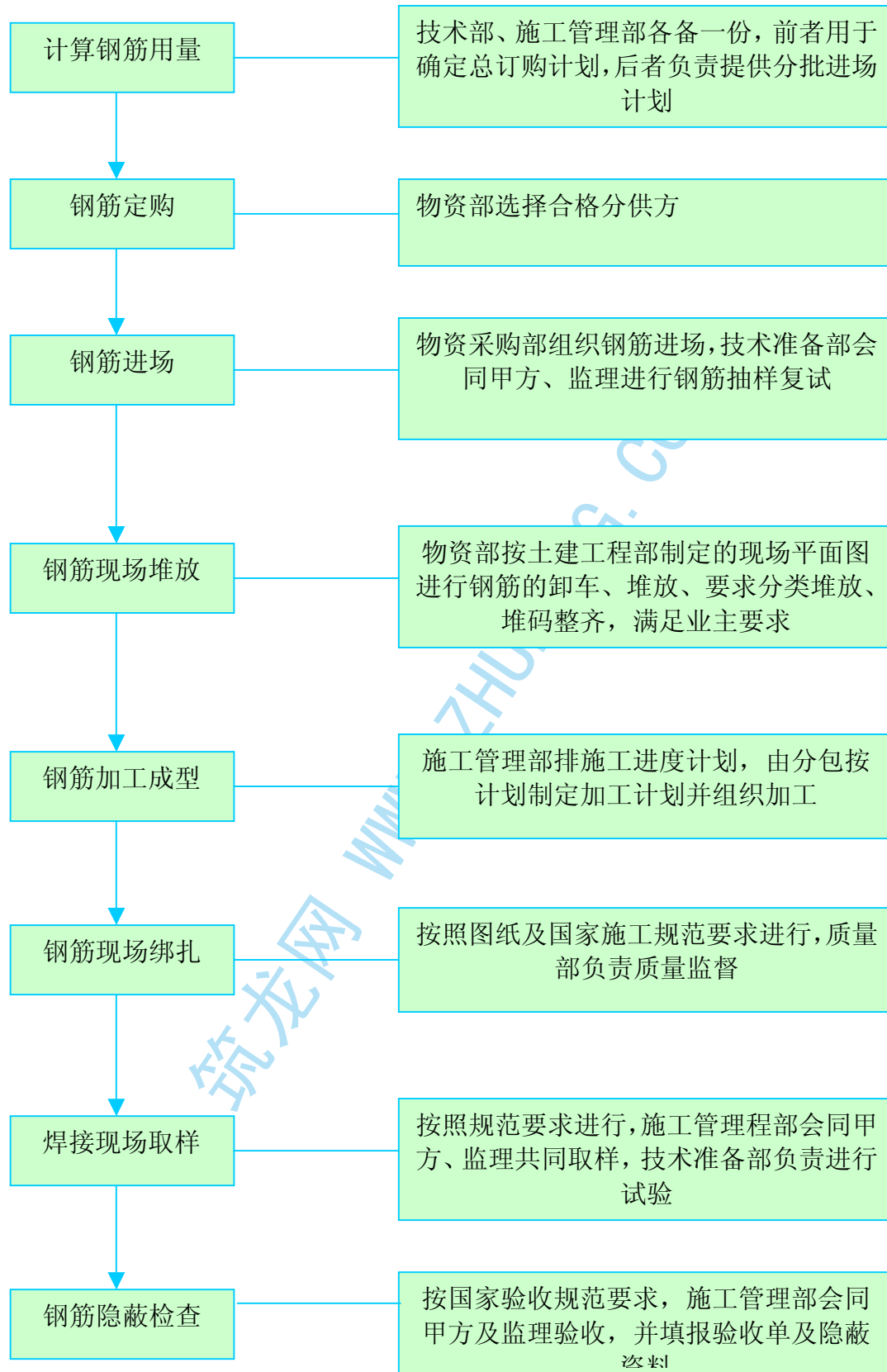


图 19-7-2 钢筋工程管理流程图

2. 模板分项工程

体育场工程混凝土观感质量预控目标为清水混凝土，模板分项工程则是关键保证项目之一，包括模板的设计制作、安装、拆除。模板分项工程施工前，应根据工程实际设计制作材质、尺寸适合的模板，并按材料进场计划安排进场，进场前，应对模板质量进行验收，合格方可进场使用。模板工程管理流程图见图 19-7-4。

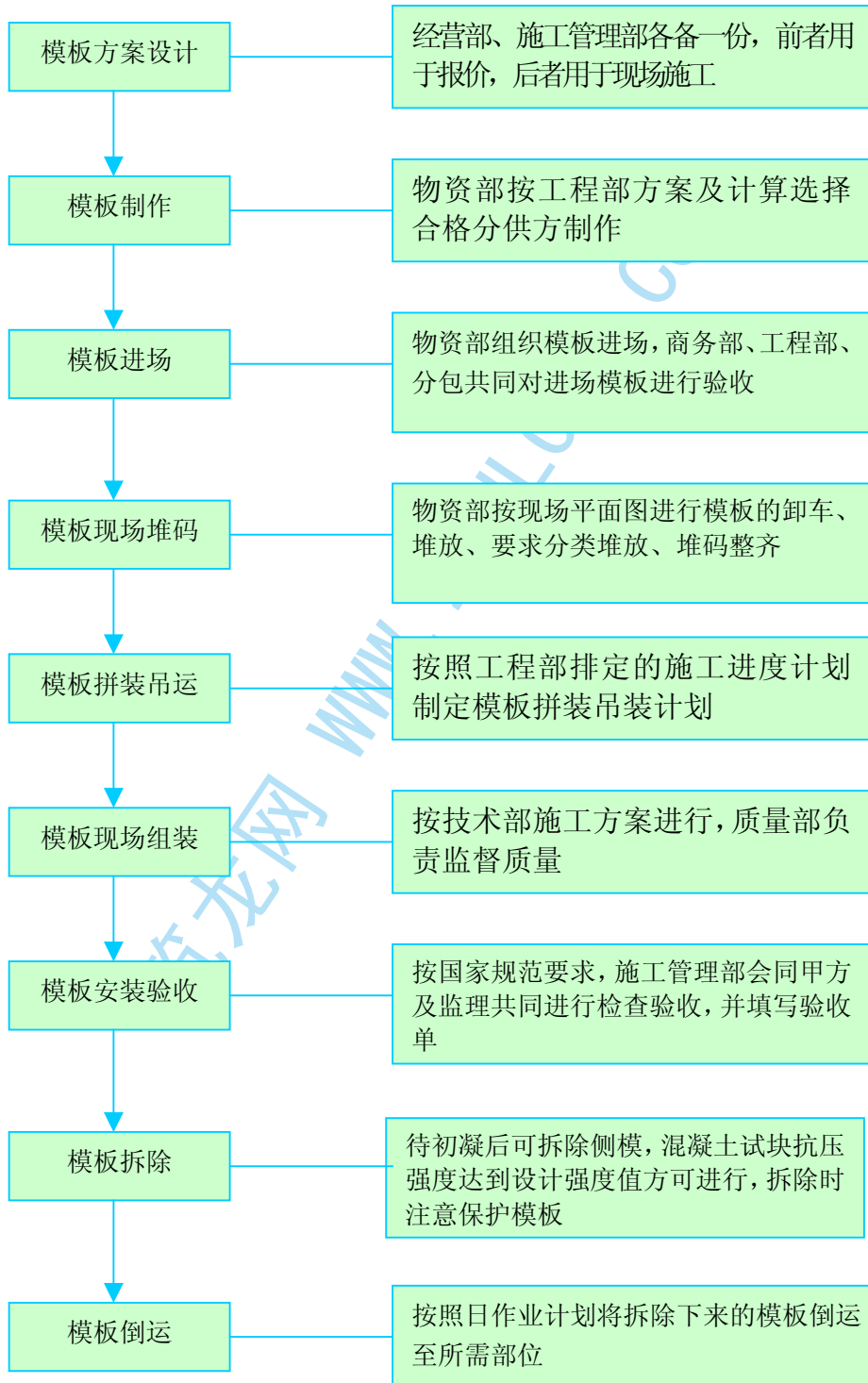


图 19-7-4 模板工程管理流程图

3. 混凝土分项工程

混凝土分项工程包括混凝土原材料、配合比、运输、浇筑、振捣、养护。由于**体育场工程采用预拌混凝土，施工中应根据不同施工部位、不同施工季节等条件，对预拌混凝土生产单位进行书面技术交底，保证混凝土运到施工现场后的强度、坍落度及其他特殊要求符合工程要求。

混凝土的浇筑、振捣、养护各工艺流程采取如下措施进行控制，保证混凝土分项工程（外立面）施工质量达到清水混凝土效果，对有装饰要求的外立面达到相应标准的要求。混凝土工程管理流程图见图 19-7-6。

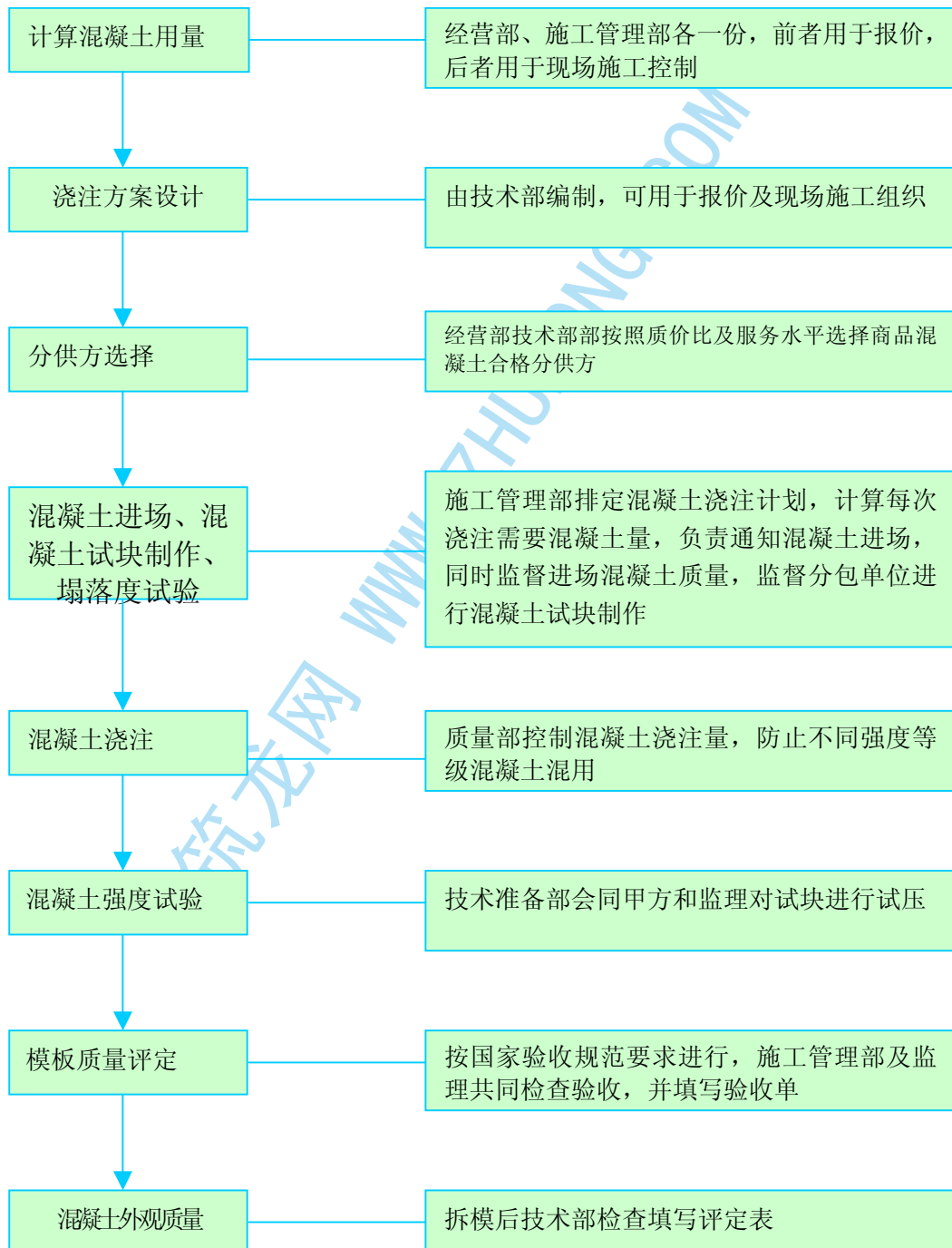


图 19-7-6 混凝土工程管理流程图

4. 装修分项工程

4.1 砌体施工

4.1.1 材料要求:

材料进场时应有出厂合格证书,砌块的生产龄期不应小于 28d, 并应清除表面污物和砌块孔洞底部的毛边, 剔除外观质量不合格的砌块。

水泥在使用前必须按照规范要求做复试; 砂宜采用中砂, 含泥量 $\leq 5\%$, 并不得含有草根等杂物。石灰膏采用磨细生石灰粉, 熟化时间 ≥ 1 天, 严禁使用脱水硬化的石灰膏; 采用饮用水或不含有害物质的洁净水。

4.1.2 施工前准备

控制砌块的含水率, 严禁雨天施工。

砂浆搅拌: 砂浆配合比采用的重量比, 配合比由试验室提供。采用机械搅拌的搅拌时间应符合以下规定: 水泥砂浆和水泥混合砂浆, 不得少于 2min; 水泥粉煤灰砂浆和掺用外加剂的砂浆, 不得少于 2min。施工中所需门窗框、插筋、预埋铁件等必须事先作好安排, 配合砌筑进度及时送到现场。

4.1.3 砌筑施工质量保证措施

4.1.3.1 弹线: 砌筑前, 先根据位置弹出墙身轴线及边线。

4.1.3.2 砌体灰缝要求:

砂浆饱满度: 砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%; 竖缝宜采用挤浆或加浆方法, 不得出现透明缝, 严禁用水冲浆灌缝。有特殊要求的砌体, 灰缝的砂浆饱满度应符合设计要求;

砌体的水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度宜为 10mm, 但不应小于 8mm, 也不应大于 12mm。

4.1.3.3 摆砖

开始砌筑时先要进行摆砖, 排出灰缝宽度。摆砖时应注意门窗位置、砖垛等对灰缝的影响, 必须使各皮砖的竖缝相互错开。另外在排砖时还要考虑在门窗口上边的砖墙合拢时也不出现破活。排砖必须有个全盘考虑。

4.1.3.4 立皮数杆

在砌墙前, 先要立皮数杆, 皮数杆上划有砖的厚度、灰缝厚度、门窗、楼板、圈梁等构件位置。皮数杆竖立于墙角及交接处, 其间距以不超过 15m 为宜。立皮数杆时要用水准仪来进行抄平, 使皮数杆上的楼地面标高线位于设计标高位置上。

4.1.3.5 挂线

采用外手抹线, 首层或楼层的第一皮砖要查对皮数杆的标高, 防止到顶砌成螺丝墙。砌砖时, 水平灰缝要均匀一致、平直通顺。

4.1.3.6 砌筑砂浆应随搅拌随使用, 水泥砂浆必须在 3 小时内用完, 水泥混

合砂浆必须在 4 小时内用完，不得使用过夜砂浆。

4.1.3.7 砌体墙每天砌筑高度以不超过 1.8m 为宜。

4.2 抹灰施工

4.2.1 质量技术标准

4.2.1.1 材料质量必须符合设计要求；无脱层及空鼓面，无爆灰及裂缝等缺陷。

4.2.1.2 表面光滑洁净，接槎平整，线角顺直清晰。

4.2.1.3 护角符合施工规范。

4.2.1.4 空洞、槽盒尺寸正确、方正、整齐、光滑，管道后面抹灰平整。

4.2.2 基层清理

基层墙面应于施工前一天浇水，要浇透浇匀。抹灰前，砖石、基体表面的灰尘、污垢和油渍应清理干净；脚手眼等孔洞填堵严实；混凝土墙表面凸出较大的地方应事先剔平刷净；蜂窝、凹洼、缺棱掉角处应填补；砌体结构与混凝土结构等不同墙体交接处基体表面，应先铺钉金属网，并绷紧牢固后方可施工抹灰。金属网与各类基层搭接宽度不应小于 100mm。

安装好门窗框和预埋铁件，检查门窗框的位置是否正确，与墙连接是否牢固。连接处的缝隙应用水泥砂浆或水泥混合砂浆（或加少量麻刀）分层嵌塞密实。

4.2.3 抹灰质量通病防止措施

4.2.3.1 墙体与门窗框交接处抹灰层容易出现空鼓、裂缝脱落，主要原因在于基层处理不当，砂浆应用不当，嵌缝处理不当等。应注意在不同基层交汇处铺钉钢板网；门窗框嵌缝宜采用混合砂浆，嵌缝前检查门窗位置是否正确，安装是否牢固先浇水湿润，缝隙过大时应分层多次填嵌，砂浆不宜太稀。

4.2.3.2 为防止墙面抹灰层空鼓、裂缝，应注意以下几点：

A. 基层表面污垢、隔离剂等必须清理干净。

B. 基层抹灰前先浇透水，砖基层应浇水两遍以上，加气混凝土基层应提前浇透。

C. 砂浆和易性、保水性差时，可掺入适量的石灰膏或外加剂。

4.3 墙、地砖铺设

4.3.1 防水保护层施工：在地面防水最后一道涂膜固化前，在其表面撒洗净晾干如绿豆般大小石子，再施工防水保护层，撒石子的作用是增强涂膜与其保护层的粘结能力。保护层施工时，满铺钢丝网，以保证保护层不空鼓开裂，为面砖铺设创造条件。

4.3.2 地面标高控制：施工时严格控制防水保护层及粘结层砂浆的厚度，防止超高。

4.3.3 防止地面泛水过小或局部倒坡：施工时应认真检查标高线，各专业施工人员均应按标高线往下反。地面施工时应先冲好筋，以保证坡向正确。

4.3.4 挑选瓷砖：应作为一道主要工序，色泽不同的瓷砖应分别堆放。挑出翘曲、变形、裂纹、面层有杂质等缺陷的瓷砖。瓷砖浸泡及撒水浸润要充分。

4.3.5 卫生间做完防水后进行闭水试验，合格后铺设保护层，地砖铺设后再进行二次试水。

4.3.6 墙砖铺设特别应注意节点部位的做法：贴砖时要墙砖压地砖；阳角处两块面砖的对接棱边切割成 45° 角再进行拼贴；阴角处贴砖原则为站在门口看不到接缝；墙面电盒必须居四块砖十字线中。

4.4 内装修和外墙工程

对于室内精装修和外墙工程，我们将根据设计图纸和规范，与相应的专业承包商共同制定更为详细的专项质量方案和质量保证措施。质量控制的重点应放在以下几个方面：

4.4.1 详图设计的设计质量，满足材料加工和施工的需要；

4.4.2 材料的质量标准和档次必须符合业主、设计要求和国家规范对质量的要求，满足设计风格和使用功能的要求；

4.4.3 对材料采购、加工、组装或组拼、运输等方面进行严格的过程控制和程序控制；

4.4.4 对现场施工的质量管理和质量控制，严格实行样板制、三检制、工序交接制度。

4.5 成品保护措施

装修施工期间，由于工期较紧，装修等级较高，各工种交叉频繁，对于成品和半成品，通常容易出现二次污染、损坏和丢失，工程装修材料如一旦出现污染、损坏或丢失，势必影响工程进展，增加额外费用，因此装修施工阶段成品（半成品）保护的主要措施：

4.5.1 分阶段分专业制定专项成品保护措施，并严格实施。

4.5.2 设专人负责成品保护工作。

4.5.3 制定正确的施工顺序

制定重要房间（或部位）的施工工序流程，将土建、水、电、空调、消防等各专业工序相互协调，排出一个房间（或部位）的工序流程表，各专业工序均按此流程进行施工，严禁违反施工程序的作法。

4.5.4 作好工序标识工作

在施工过程中对易受污染、破坏的成品、半成品标识“正在施工，注意保护”的标牌。

4.5.5 采取护、包、盖、封防护

采取“护、包、盖、封”的保护措施，对成品和半成品进行防护和并由专门负责人经常巡视检查，发现现有保护措施损坏的，要及时恢复。

4.5.6 工序书面交接

全部采用书面形式由双方签字认可，由下道工序作业人员和成品保护负责人同时签字确认，并保存工序交接书面材料，下道工序作业人员对防止成品的污染、损坏或丢失负直接责任，成品保护专人对成品保护负监督、检查责任。

5. 钢结构

5.1 施工准备过程的质量控制

5.1.1 优化施工方案和合理安排施工程序，做好每道工序的质量标准和施工技术交底工作，搞好图纸审查和技术培训工作。

5.1.2 严格控制进场原材料的质量，对钢材等物资除必须有出厂合格证外，需经试验复检并出具复检合格证明文件，严禁不合格材料进场。

5.1.3 合理配备施工机械，搞好维修保养，使机械处于良好工作状态。

5.2 施工过程中的质量控制

5.2.1 安装构件前应对构件进行质量检查，填写复检卡。

5.2.2 各种测量仪器、钢尺在施工前均送检标定合格后使用。

5.2.3 质量检查员对各工序必须亲自到场检验，合格后进行报验。

5.2.4 各种厚度、接头类型的焊接必须按照焊接工艺认真执行，特殊部位焊接需经必要的培训。

5.2.5 严格执行工程测量方案，在钢柱安装、钢结构整体提升期间，必须随时进行测量工作，保证数据及时、准确。

5.2.6 各工序具体质量保证措施见钢结构施工方案。

6. 机电设备安装

6.1 定型测试及进货检验和试验

6.1.1 对业主提供及自采的设备，严格按以下“定型测试及进货检验和试验”工作流程进行检验并标明其状态，并对其实施有效的控制。

6.1.2 设备的定型测试依据相应标准及招标文件技术要求进行，并服从业主的监督，其测试报告经业主认同满意后方可定型。在有关设备装置已经（权威机构）测试，出具足够的证明文件及合格证明书，可豁免测试。

6.1.3 设备的工厂验收测试由业主参与监督，严格按照经业主批复的测试程序和测试计划进行，其测试报告结果经业主审核后，方进行有关设备的装运。

6.1.4 **体育场工程材料及设备进场检验由质量部门组织管理，材料、工程管理部门配合管理，专业施工员、质检员、材料员共同实施，同时接受业主的检验。

6.1.5 凡是**体育场工程采购的产品，在办理入库时都应由采购员和保管员共同验证，各类产品按相应的标准进行验证，只有经检验后确定为合格状态的产品方可进入施工现场。

6.1.6 对**体育场工程所使用的机具同样进行严格检验，合格后方可投入使用。

6.1.7 根据施工进度要求向业主明确业主提供的产品到现场的日期和质量要求。

6.1.8 业主提供的产品进入现场后，由业主、工程质量部门负责人、各专业工程师、施工员、质检员、材料员共同进行验收产品的外观、零部件等质量，验证产品质量证明文件、合格证。发现不合格时，立即隔离、标识、并通知业主且做好记录。如业主提供的产品经以上检验没有达到规定的要求，即视为不合格品，此时应及时书面通知业主进行退货或更换。

6.2 过程检验和试验

6.2.1 **体育场工程按照合约文件及建设部、北京市建委、监督站有关文件要求对产品进行检验和试验。

7.2.2 **体育场工程按照施工工序分别对工程进行预检、自互检、隐检、及各种检验试验。

6.2.3 **体育场工程的各种检验和试验工作由机电部质量组管理统筹负责，由各专业工程师组织各专业的施工员、质检员实施，自互检由各专业施工员组织施工班组进行。

6.2.4 每道工序完成后（特别是关键工序），必须进行标识，并报监理验收合格后，方可进行下一道工序的施工。

6.2.5 项目质量部门制订月检查计划、周检查计划，组织并实施对施工质量检查，并核对工程技术资料是否真实、齐全并且与工程同步。

6.2.6 消防系统设备的调试严格按照技术规格书及有关规范要求，完成后按要求填写报告（记录表），提交监理审批。

6.3 最终检验和试验：

体育场工程的分项工程检验评定工作由专业工程师组织专业施工员、质检员进行。分部工程的评定工作由工程经理部质量部门负责完成。

体育场工程消防系统的测试调整由工程经理部技术部门编制详细的调试计划及调试方案，经监理批准后实施。此项工作由技术部门负责人主持，由专职调试小组进行调试，并出具符合规定要求的调试报告。

7. 过程控制流程

施工中对各主要分项工程都要编制管理流程，做到以过程质量来保证精品工程。

定型测试及进货检验和试验工作流程图见图 19-7-11。过程检验和试验工作流程图见图 19-7-12。

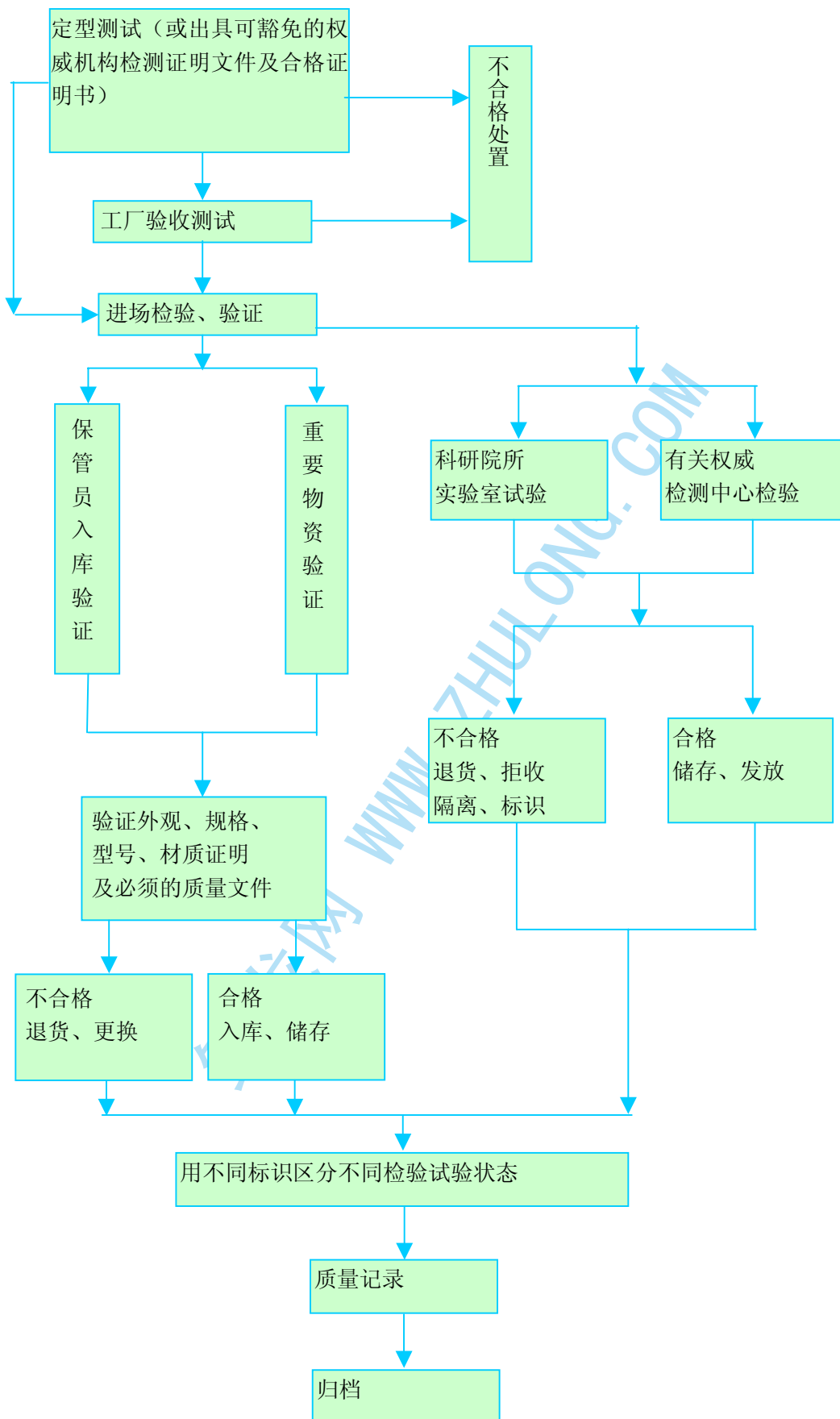


图 19-7-11 定型测试及进货检验和试验工作流程图

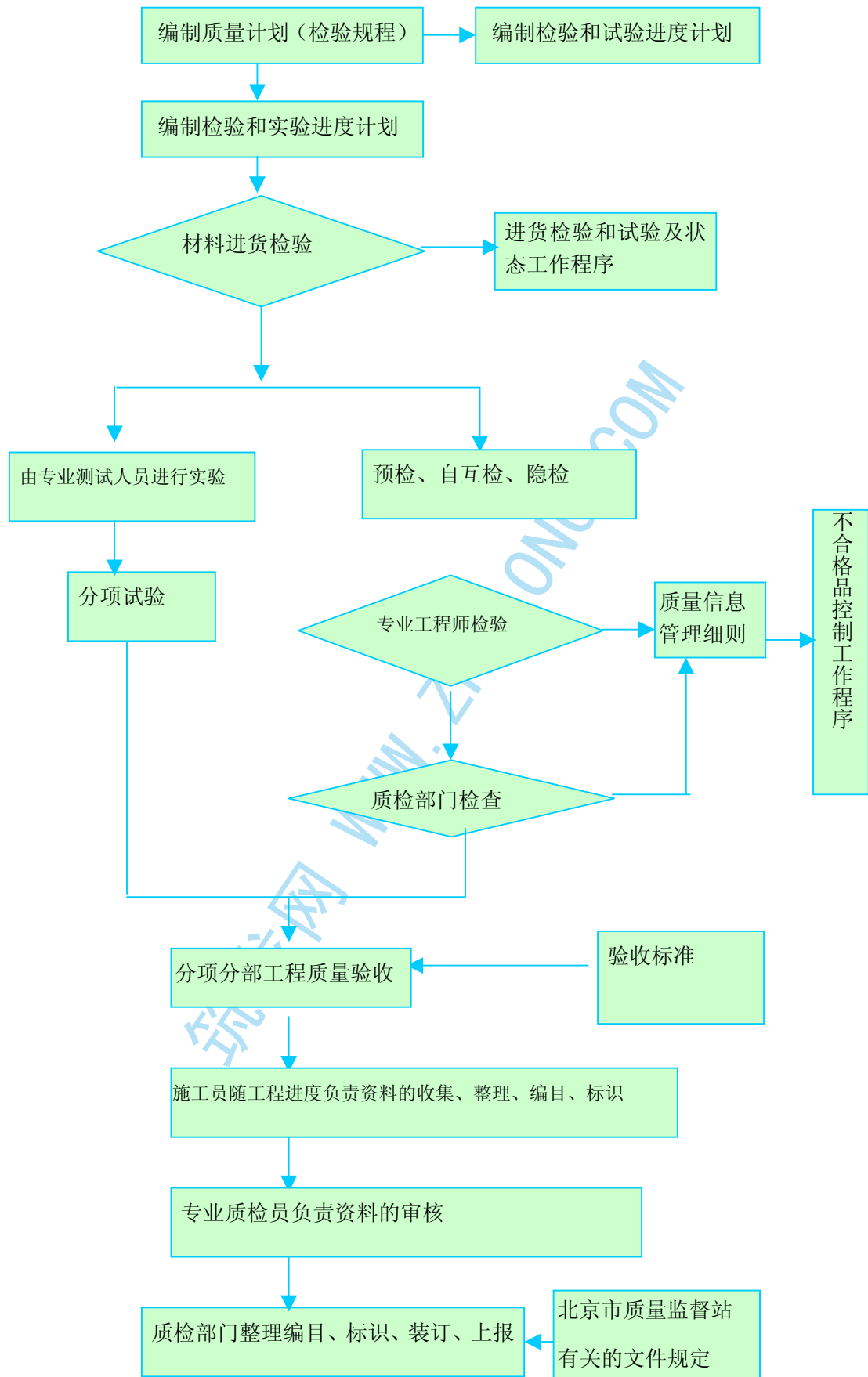


图 19-7-12 过程检验和试验工作流程图

第八节 建筑工程资料管理

1. 管理目标

1.1 工程资料的形成应符合国家相关的法律、法规、施工质量验收标准、工程合同和设计文件的规定。

1.2 工程资料要满足评定工程质量、竣工验收以及“结构长城杯”、“竣工长城杯”评优活动对资料的要求。

1.3 施工资料是形成工程档案的重要基础，为日后工程的检查、维护、管理、使用、改建、扩建提供依据。

2. 管理组织与职责

2.1 工程资料管理组织

工程技术资料实行技术负责人负责制，总承包及各专业分包单位均成立以项目技术负责人为组长，技术、质量、材料设备、商务等各部门相关人员参加的施工资料管理小组。总承包单位和分包单位的资料管理工作设专人负责，并按规定取得相应的岗位资格。

2.2 工程资料管理职责

2.2.1 施工资料管理实行分级管理，逐级建立健全施工资料管理岗位责任制。

2.2.2 各单位、各部门、各岗位人员对资料的真实性、保存中的安全性、相互间及时供转、岗位调动时资料的完整性和连续性负责。

2.2.3 总承包单位技术部在技术负责人领导下实施资料管理职能，建立施工资料管理体系，制定资料管理规定和措施；负责技术文件、档案、图纸的收发、报审、传阅、汇总、保管、归档工作；组织相关部门进行施工资料检查；接受雇主委托组织编制竣工档案和绘制竣工图。

2.2.4 总承包单位质量部负责质量报验（包括分部/分项施工、单位工程预验收）、验收（包括检验批质量、分项工程、分部/子分部工程）和评定资料。

2.2.5 总承包单位工程部负责提供基建文件中与施工生产活动有关的资料内容和施工资料中的施工记录部分。

2.2.6 总承包单位物资部按时提供工程物资（包括主要原材料、成品、半成品、构配件、设备等）的产品质量证明文件（质量合格证明、检验/试验报告、产品生产许可证、合格证、进口产品的商检证明等）；与监理单位约定就结构安全、使用功能、建筑外观、环保要求的主要物资进场报验的范围和要求。

2.2.7 总承包单位商务部在签订各类（工程、专业分包、加工订货、材料设备供应等）合同或协议时，会同技术部明确资料的填写标准、涉及内容、提供时间、套数（包括原件套数）及费用等问题。

2.2.8 各分包单位是施工资料形成的具体实施者，并负责收集和整理自己分包范围内形成的施工资料。

3. 管理流程

各类施工资料管理流程见图 19-8-1 至 5

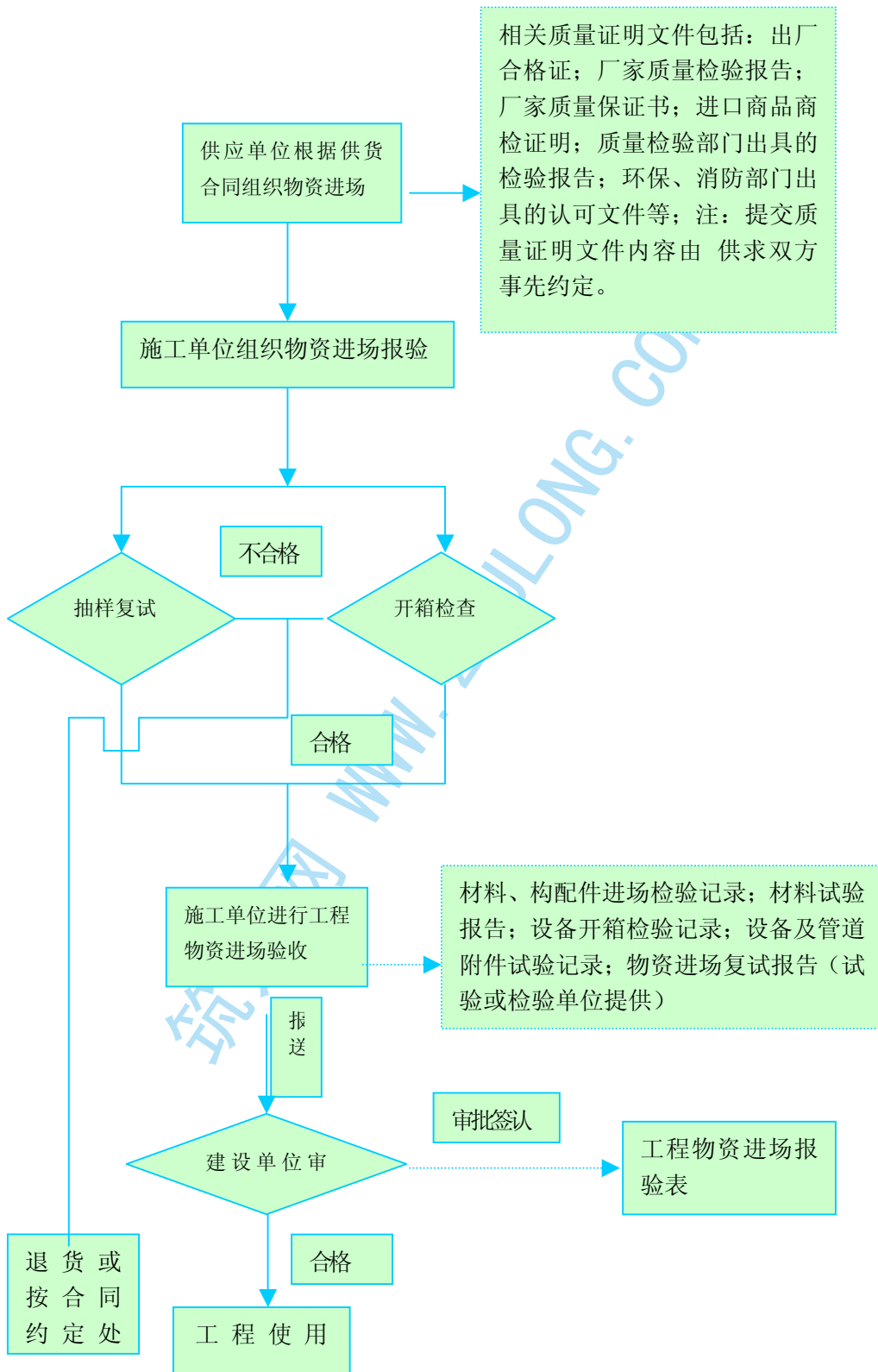


图 19-8-1 施工物资资料管理流程图

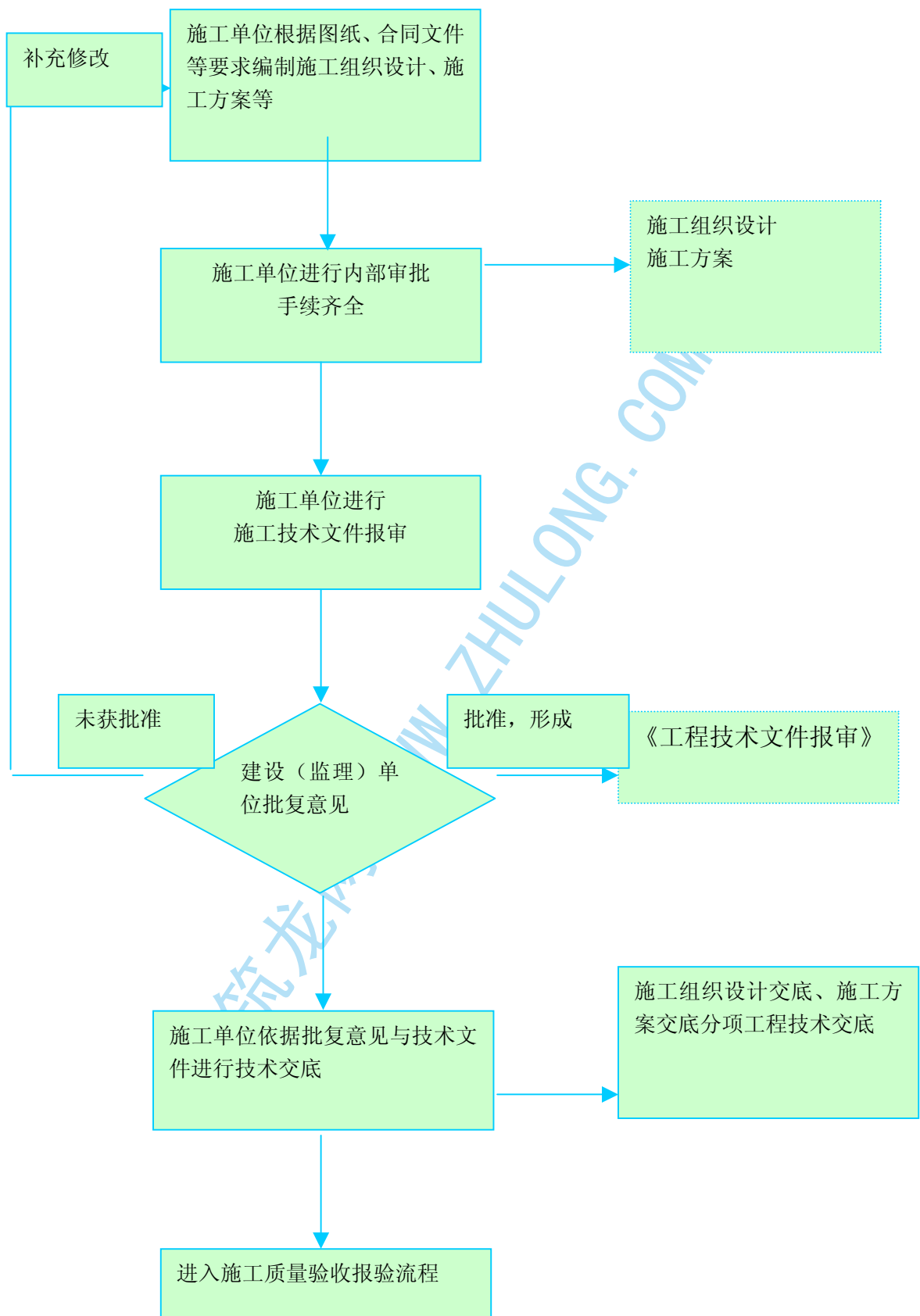


图 19-8-2 施工技术管理流程图

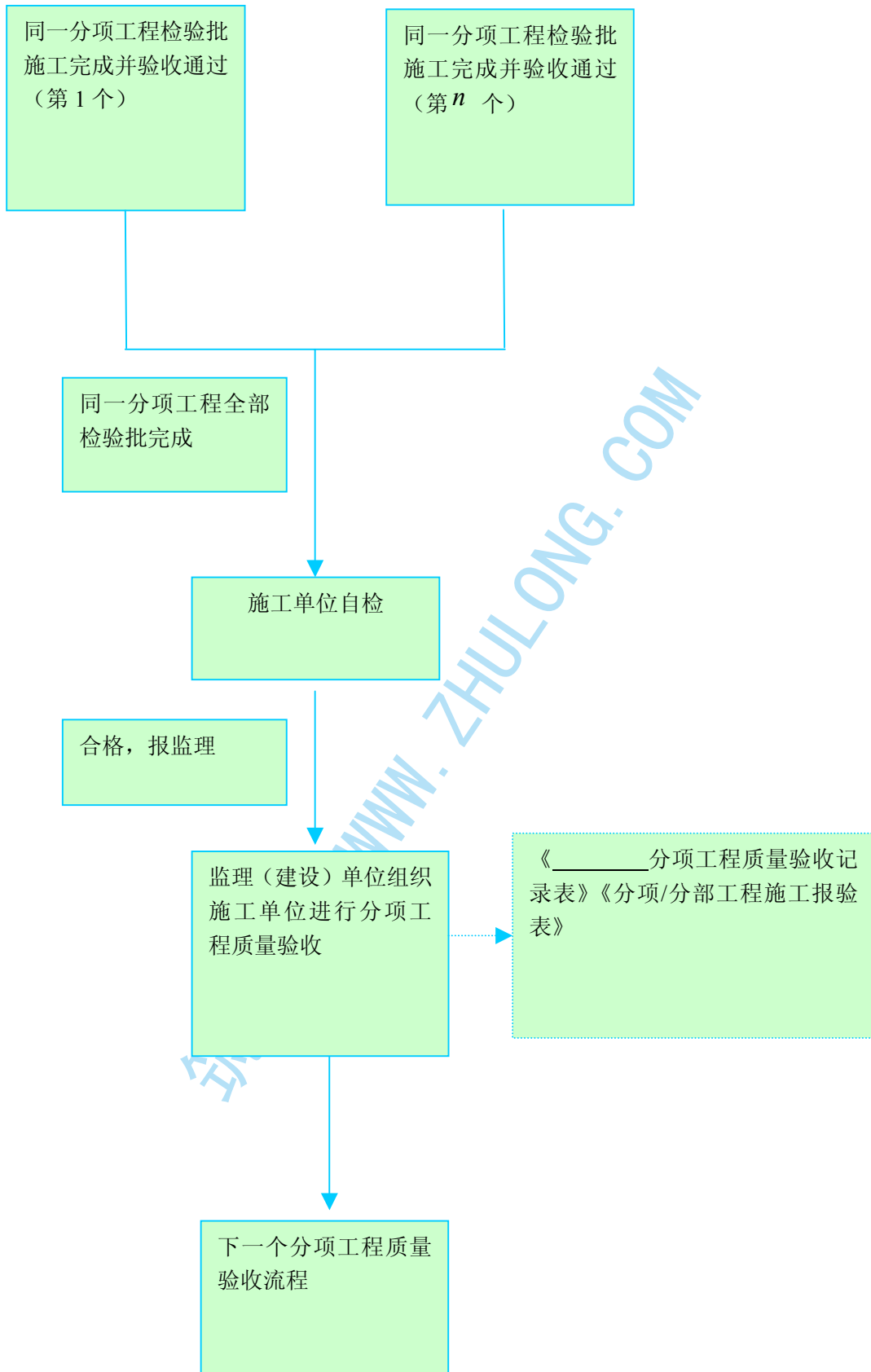


图 19-8-3 分项工程质量验收流程图

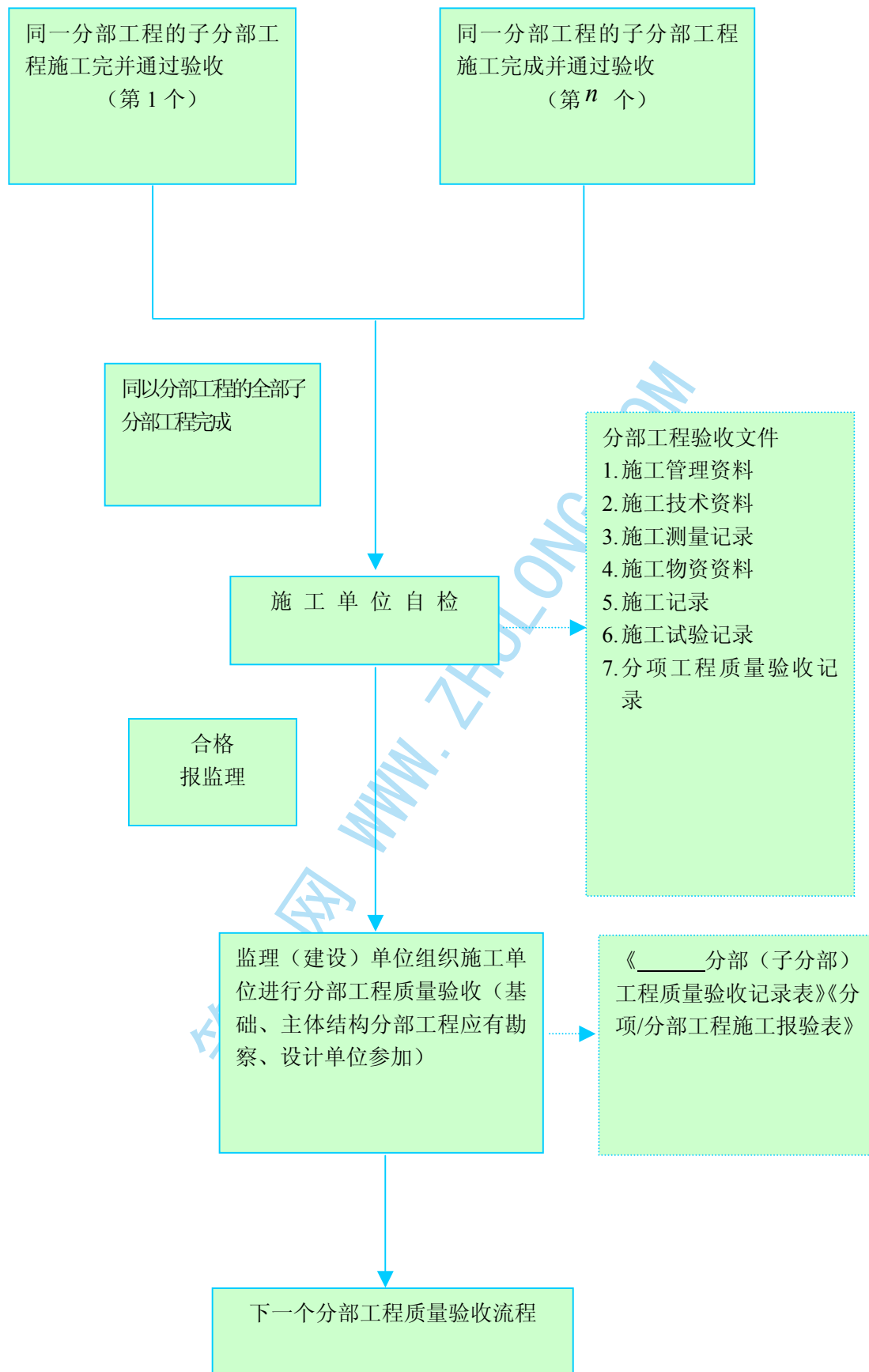


图 19-8-4 分部工程质量验收流程图

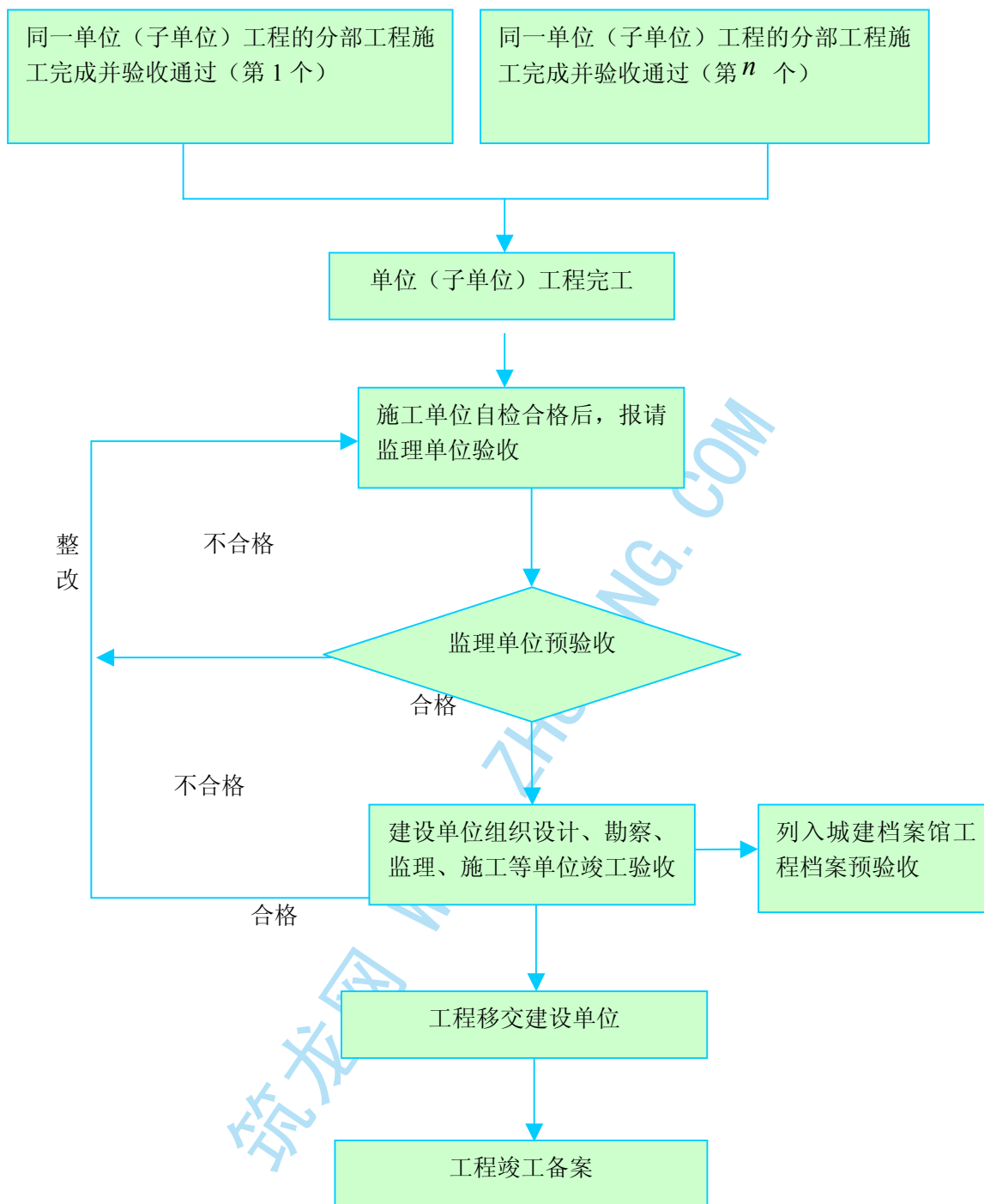


图 19-8-5 工程验收资料管理流程图

4. 施工资料目标设计

4.1 在工程开工前，总承包单位和分包单位根据各自承担施工任务的范围、施工图纸、施工组织设计或施工方案编写施工资料目标设计。

4.2 施工资料目标设计是施工资料全过程管理的指导性、实施性文件。它从施工资料形成的对象、依据出发，使各级施工资料管理人员明确各自的工作职责，使施工资料管理工作变得条理清晰，从而达到实现资料管理预控的目的。

4.3 施工资料目标设计的内容包括：编制依据、工程概况、岗位职责、管理措施、目录结构、表格流程、工程量与物资数量分析、质量要求等。

4.4 审批与交底

资料目标设计编制完成后，要向上一级主管部门或主管领导报审，审批合格后，技术负责人或编制责任人向相关部室、分包单位做资料目标设计交底。

4.5 实施与纠偏

在施工过程中，资料按照目标设计理出的脉络形成，并要经常与之进行对照，发现与目标设计差别大的情况，要分析原因，找出问题所在。是属于目标设计中考虑不周的，要对目标设计及时调整，调整后要重新报审、交底；属于资料整理问题的，要立即改正，预防今后类似情况发生。

5. 资料的形成

5.1 形成过程

5.1.1 收集

5.1.1.1 工程资料应尽量收集原件，若为复印件时，必须注明抄件人姓名、抄件时间、原件存放处并盖存放单位公章。

5.1.1.2 资料的收集要与工程同步，既不能提前，以杜绝“假”资料的发生；也不能滞后，以避免工作出现遗漏。

5.1.1.3 资料员在收集资料时，要审核资料填写日期、内容、签字、文整等是否符合要求，对不合格的资料有权退回。

5.1.2 整理

5.1.2.1 工程资料按不同类别、不同项目划分以时间先后顺序整理、组卷。

5.1.2.2 任何单位和个人不得以任何理由对施工资料进行涂改、伪造、随意抽撤、损毁，对不加以妥善保管造成资料丢失的行为，要依据有关规定追究责任。

5.1.2.3 资料形成单位应根据工程进度定期对整理后的资料进行自查。自查活动由技术负责人负责，由资料员组织相关人员参加，达到对资料中出现的問題及时发现、及时整改的效果。并将自查结果报总承包单位技术部。

5.1.2.4 资料管理人员在整理资料的同时，要建立起资料管理台帐（包括收发文登记、试验、测量、计量器具检定、物资进场等），以方便查找和统计。

5.2 形成环节中的交圈

包括日期交圈、不同项目资料内容交圈、部位交圈、责任人员交圈、土建专业与其它专业交圈、施工资料与其它资料交圈、资料与现场实际情况交圈、资料内容与目录交圈。

5.3 内容要求

5.3.1 规范性

5.3.1.1 各类施工资料中的工程名称、施工部位、施工单位按总承包单位统一规定名称填写。

5.3.1.2 施工资料编号执行《建筑工程资料管理规程》(DBJ01-51-2003)中的规定。

5.3.1.3 施工资料封面、目录、装具使用统一规格、形式。

5.3.1.4 纸质载体资料使用复印纸,资料正文用 70g 纸,封面使用 120g 纸,目录使用 80g 纸。纸张大小为 A4 规格,大于此幅面的要折叠,小于此幅面的要用衬纸托裱。

5.3.1.5 资料内容打印输出,打印效果要清晰。手写部分使用黑色钢笔或签字笔,不能使用铅笔、圆珠笔或其它颜色的笔。

5.3.1.6 纸质载体上的签字使用手写签字,不允许盖印章或打印。签字者必须是责任人本人,不能由他人替代。签字要求工整、易认,不得使用艺术签字。

5.3.2 真实性:资料填写内容要求完整、准确、及时、无漏项和未尽事项,能够真实地反映工程施工情况。

5.3.3 针对性:资料内容除要使用规范化语言外,还要就工程实际情况而写,使其具有较高的可操作性和针对性,避免千篇一律,内容空泛。

5.3.4 保密性:技术文件、图纸需存放在专用档案柜内,由专人负责。

5.3.4.1 技术文件、图纸除施工中使用时,任何人不得私自借阅散发给无关的单位和个人。

5.3.4.2 技术文件、图纸作废后,应加盖作废章,并返回发放单位统一封存。

5.3.4.3 施组、方案、设计交底、变更洽商等在未经过有关部门允许情况下,不得拷贝。

施工单位自检合格后,形成:《单位(子单位)工程质量控制资料核查记录》;《单位(子单位)工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录》;《单位(子单位)工程观感质量检查记录》。

监理单位进行预验收后,形成:《单位工程竣工验收报验表》。

列入城建档案馆工程档案预验收后,形成:《建设工程竣工档案预验收意见》。

建设单位组织设计、勘察、监理、施工等单位竣工验收后,形成:《工程质量检查报告》(勘察单位);《工程质量检查报告》(设计单位);《工程质量评估报告》(监理单位);《工程竣工报告》(施工单位);《工程竣工验收报告》(建设单位);《单位(子单位)工程质量竣工验收记录》。

工程移交建设单位后,形成:《竣工移交证书》。

工程竣工备案除具备上述工程文件外,还应主要有以下文件:《建设工程规划许可证》及其它规划审批文件;《建设工程施工许可证》;《工程质量监督注册登记表》;《地基验槽检查记录》;《建设工程消防验收意见书》;《水质检验报告》;《环保监测检验报告》;《北京市房屋建设工程质量保修书》;其它文件。

6. 施工资料验收与移交

6.1 总承包单位每月对分包单位的施工资料进行检查，检查内容包括：与工程进度的同步性、资料间的交圈、项目填写是否准确、签字是否齐全等。一旦发现不合格资料告知原因，责令重做。对问题严重且不改正的单位，根据相关规定予以处罚。

6.2 主分包单位定期、其他分包单位在承担的一个分项/分部（子分部）工程完工后，技术负责人对本单位形成的施工资料进行审查，在规定时间内组卷装订，经验收合格后，交总承包单位技术部一份保存。

6.3 总承包单位在工程竣工验收前，将施工资料整理汇总完成，交建设单位和监理单位验收，并提请建设单位组织城建档案馆进行工程档案预验收，取得《建设工程竣工档案预验收意见》。工程竣工后，在合同约定的时间内与建设单位办理施工资料移交。

7. 工程照片和音像资料

7.1 在整个工程中，对施工前的原貌；各施工阶段的关键工序、特殊工序以及有代表性的隐蔽工程；采用的新施工技术和新建筑材料等都要进行摄影。每张照片配有简单的文字材料，能准确说明照片内容，包括照片类型、位置、拍照时间等。

7.2 对重要的会议（开工、竣工、验收等）、重大活动（奠基、领导视察等）以及施工全过程要留有音像资料。音像资料要附有文字性说明。

8. 工程资料的计算机管理

8.1 工程资料表格记录、计算、统计等工作应由计算机进行，工程资料收集、整理和查询应采用计算机进行管理，实现工程资料数字化管理。

8.2 利用网络提供的信息管理，方便各单位、各部门之间进行信息交流和资源共享。

8.3 电子档案按要求标准使之保持与文字资料的共存性，工程竣工后，与纸质载体一起向建设单位提交。

8.4 计算机管理使用总承包单位指定软件。

第二十章 全员岗前培训计划和措施

本章对培训工作的目的、对象、形式、计划、内容、效果等进行了阐述，重点对奥运理念、精品意识、法律法规、规范标准以及**体育场工程的施工组织设计等的培训工作进行了描述。通过培训达到全员思想意识和综合业务水平的全面提高，从而使整个施工过程中保证全体人员在高意识、高技术、严管理的基础上实现奥运精品工程。

体育场工程无论是在项目综合管理上还是在施工技术上都属国内高水平或国际先进水平的。因此对参与工程建设的人员素质要求也应是最高水平的。为了使这项具有划时代意义的重要工程能实现高速、优质、安全等方面的管理目标，要从工程准备阶段开始，到工程竣工交付试运行，始终贯穿对所有人员的持续培训。

第一节 培训工作的目的

1. 深刻理解奥运精神，贯彻绿色奥运、科技奥运和人文奥运的理念，认识奥运工程对国家、对企业的深远意义，增强参加施工人员的主人翁责任感。

2. 深入学习、遵循菲迪克条款，引进、消化国际项目管理体系，落实、完成企业与国际惯例、国际规则和国际通过标准的接轨，提高管理者的素质和技能。

3. 学习掌握**体育场工程中使用的最新技术标准和规范，包括在****心体育场工程中将要采用的具有先进水平的国标标准，以正确贯彻标准要求，确保工程质量的高水平。

4. 贯彻执行 QMS、EMS 和 OHSMS 三个管理体系提高全体施工人员的综合管理意识。提高全体施工人员的管理或操作技能，提高本岗位工作质量。

5. 了解国内、国际建筑业最新发展趋势，掌握**体育场工程所采用的新技术、新材料、新工艺。

6. 以**体育场工程为契机，对外提高企业形象，对内鼓舞企业士气，扩大企业影响，再创新商机。

第二节 培训对象与培训形式

1. 培训对象

1.1 项目总承包领导层

1.2 项目总承包管理层

1.3 项目分包及施工管理层

1.4 作业层

2. 培训形式

2.1 项目总承包部组织培训

- 2.2 分包单位独立组织定期培训和轮训
- 2.3 外请专家培训
- 2.4 社会培训
- 2.5 观摩考察
- 2.6 内部自身培训

第三节 培训效果评价

通过考试、问卷调查、实际操作、工作检查等方式检查受培训者获得了哪些知识和技能，其工作行为是否发生了积极的变化。确定各类培训的效果是否达到计划所制定的目标。各层培训效果的评价方式为：项目领导层及管理层：问卷调查；受培训者的工作规划：受培训者在本岗位和本部门的工作能力和工作业绩的考核。

- 1. 作业层：上岗考试；问卷调查；实际操作。
- 2. 主管部门分阶段对培训活动的有效性进行分析评价，及时制定、修正、调整下一步的培训计划，对不称职者进行再培训或调出本现场。

第四节 培训的主要内容和计划

- 1. 培训的主要内容
 - 1.1 奥运理念、奥运精神；
 - 1.2 对精品工程的认识和全面质量管理；
 - 1.3 项目总承包管理；
 - 1.4 工程信息化管理及应用技能；
 - 1.5 ISO9001：2000、ISO14001：1996 和 GB/T28001-2001 标准；
 - 1.6 工程建设标准强制性条文；
 - 1.7 **体育场工程的施工技术；
 - 1.8 合约管理；
 - 1.9 物资管理；
 - 1.10 资料管理；
 - 1.11 工程创优；
 - 1.12 安全文明施工及 CI 管理。
 - 1.13 环境保护管理；
 - 1.14 专业技术管理人员的岗位培训；
 - 1.15 专业工种技术操作；

1.16 一般工种的应知应会。

2. 培训计划

2.1 奥运理念、奥运精神；

2.1.1 培训对象

项目总承包领导层，项目总承包管理层，项目施工管理层。

2.1.2 培训方式：讲座，宣传资料。

2.1.3 培训内容

奥运理念、奥运精神；绿色奥运、科技奥运、人文奥运的理解。

2.1.4 时间安排

进行一天培训，开工前至开工后一个月内完成。

2.2 全面质量管理

2.2.1 培训对象：施工单位管理层、作业层。

2.2.2 培训方式：请专业人员讲座。

2.2.3 培训内容

对精品工程的认识和理解，整体精品和过程精品的概念，全面质量管理基本知识；主要数理统计工具及其应用；技术攻关 QC 小组活动。

2.2.4 时间安排

开工后三个月内组织精品工程和全面质量管理基本知识培训，培训两天。施工过程中每季度组织一次 QC 小组活动内容培训，工余时间进行。

2.3 项目总承包管理

2.3.1 培训对象：

项目总承包领导层，项目总承包管理层，项目施工管理层。

2.3.2 培训方式：讲座，宣传资料。

2.3.3 培训内容

国际项目管理体系；工程的基本情况、基本要求及管理特点；工程目标管理及策划；工程质量计划、目标分解及质量职责。

2.3.4 时间安排

每个题目进行半天培训，开工前至开工后一个月内完成。

2.4 项目管理基础

2.4.1 培训对象

项目总承包领导层，项目总承包管理层，项目施工管理层。

2.4.2 培训方式：讲座、研讨。

2.4.3 培训内容

项目经理部人员沟通；设计和监理单位的沟通；管理程序及基本管理制度；合同法及本项目工程合同；项目成本计划与项目管理；工程建设标准强制性条文；施工组织与计划；项目进度及控制；国家及北京市有关建设工程质量的各项方针、政策、法令及法规。

2.4.4 时间安排

领导层一天，管理层两天。开工前至开工后一个月内完成。

2.5 技术标准和规范

2.5.1 培训对象

项目总承包机构的管理层、施工管理层技术人员和质量管理人员等。

2.5.2 培训方式

请专家（包括外籍专家）教授、内部培训等。

2.5.3 培训内容

体育场工程中关键分部或分项工程的主要技术标准和规范的理解和应用；本项目将采用的有关国际、区域或选定的国外先进技术标准、工艺规程等法规性文件。

2.5.4 时间安排

开工初期及工程施工过程中根据人员到位情况以及实际需要适时安排。

2.6 贯彻 ISO9001：2000 标准

2.6.1 培训对象

项目总承包领导层，项目总承包管理层，施工管理层。

2.6.2 培训方式

请专业人员讲授，参加社会培训，内部培训等。

2.6.3 培训内容

ISO9001：2000 标准；项目贯标基本要求；主要程序文件操作；**体育场工程质量计划；质量记录要求。

2.6.4 时间安排

每期培训项目总承包领导层不少于半天、其余各级管理层不少于一天。开工前至开工后一个月内，施工单位进场前至进场后一个月内完成

2.7 工程信息化管理及应用技能

2.7.1 培训对象

项目总承包管理层、施工管理层技术人员和质量管理人员等。

2.7.2 培训方式

请专家教授讲课、外部和内部培训等。

2.7.3 培训内容

建设工程信息化管理概论；网络应用及数据处理技术；建设工程信息化管理平台的应用与开发；智能化、数字化施工技术的应用与开发；专业软件应用；地理信息系统（GIS），数字化城市。

2.7.4 时间安排

开工初期及工程施工进行过程中根据人员到位情况以及实际需要适时安排。

2.8 施工技术

2.8.1 培训对象

项目总承包管理层、施工单位管理层各相关工程专业技术人员。

2.8.2 培训方式：请顾问、专家、学者进行定期讲座。

2.8.3 培训内容

体育场工程施工组织设计；**体育场工程施工技术难点及主要攻关课题；**体育场工程拆除施工；**体育场工程防水施工；****体育场工程测量控制；**体育场工程钢结构施工；**体育场工程新型设备安装施工；**体育场工程新材料、新技术、新工艺应用；**体育场工程设施施工；**体育场工程道路、管线施工；

2.8.4 时间安排

施工过程中随施工进度安排进行，每项不少于半天。

2.9 合约管理

2.9.1 培训对象

项目总承包管理层及施工单位管理层商务合约管理人员

2.9.2 培训方式：社会培训，讲座

2.9.3 培训内容

合约管理及项目管理要求；菲迪克条款；国际项目管理体系。

2.9.4 时间安排

开工后一个月内进行首次培训，培训一天。施工过程中进行自学。

2.10 物资管理

2.10.1 培训对象

项目管理层及施工单位管理层计划员、采购员、验证人员。

2.10.2 培训方式：社会培训，讲座。

2.10.3 培训内容

物资采购管理；物资现场管理；菲迪克条件；国际项目管理体系。

2.10.4 时间安排

开工后三个月内进行首次培训，培训一天。施工过程中每半年组织一次，每次培训半天。

2.11 资料管理

2.11.1 培训对象：项目管理层及施工单位管理层。

2.11.2 培训方式

讲座，参加社会培训，项目总承包部对施工单位的书面交底。

2.11.3 培训内容

建筑安装工程质量检验评定标准；建筑工程资料管理规程；建设监理规程。

2.11.4 时间安排

每期培训一天，开工后一个月内。

2.12 工程创优

2.12.1 培训对象：项目管理层、施工单位管理层，作业层。

2.12.2 培训方式

请顾问、专家讲座，宣传动员，观看讲座录像，到创优单位参观等。

2.12.3 培训内容

创北京市结构、建筑长城杯的质量标准、技术要求、程序及方法等；创詹天佑土木大奖的质量标准、技术要求、程序及方法等。

2.12.4 时间安排

开工前期至开工后一个月进行首次培训，施工过程中于各个施工阶段不间断持续进行，每次培训两小时。

2.13 项目安全管理

2.13.1 培训对象：项目管理层、施工单位管理层及作业层。

2.13.2 培训方式：内部讲座。

2.13.3 培训内容

体育场工程安全管理工作目标；**体育场工程组织管理程序；**体育场工程安全生产管理措施；建筑施工现场安全生产制度、法

规、标准及管理方法；OHSMS 体系及职业健康安全管理手册；一般安全防护管理标准；一般临时施工用电管理标准；一般机械安全管理标准；建筑施工现场劳务用工管理规定；伤亡事故处理程序；进入现场危险常识预知。

2.13.4 时间安排

开工前及各施工单位进场前进行首次培训，施工过程中每季度进行一次再培训，每次培训一天。

2.14 项目消防管理

2.14.1 培训对象：项目管理层、施工单位管理层及作业层。

2.14.2 培训方式：讲座、训练、演习。

2.14.3 培训内容

GB/T24001-1996 环境管理标准；GB/T28001-2001 职业健康安全管理体系规范；建筑施工现场消防工作法规、制度、管理办法；**体育场工程消防管理方针及工作目标；**体育场工程组织管理程序；**体育场工程管理措施；常用易燃易爆物品性能特点；消防灭火器材使用保管；各种灭火事故的灭火常识；火灾事故求生常识；火灾事故处理程序。

2.14.4 时间安排

开工前及施工单位进场前进行首次培训，施工过程中每季度进行一次再培训，每次培训一天。

2.15 文明施工管理及 CI 管理

2.15.1 培训对象

项目管理层、施工单位管理层及作业层。

2.15.2 培训方式：讲座。

2.15.3 培训内容：GB/T24001-1996 环境管理标准；GB/T28001-2001 职业健康安全管理体系规范；建筑施工现场文明施工法规、制度、标准、管理办法；**体育场工程文明施工工作方针目标；**体育场工程文明施工组织管理程序；**体育场工程文明施工管理措施；建筑施工现场场容管理标准；建筑施工现场材料料具管理标准；建筑施工现场行政卫生管理标准。现场统一标识规定；现场视觉形象要求。

2.15.4 时间安排

开工前及施工单位进场前进行首次培训，施工过程中每季度进行一次再培训，每次培训半天。

2.16 环境保护管理

2.16.1 培训对象

项目管理层、施工单位管理层及作业层。

2.16.2 培训方式：讲座。

2.16.3 培训内容

建筑施工现场环境保护法规、制度、标准、管理办法；**体育场工程环境保护管理工作目标；**体育场工程环境保护组织管理程序；**中心体育场工程环境保护管理措施；绿色建材的推广使用；防止大气污染；防止水污染；防止施工噪音污染；各项环保指标检测标准及方法。

2.16.4 时间安排

开工前及施工单位进场前进行首次培训，施工过程中每季度进行一次再培训，每次培训半天。

2.17 治安保卫管理

2.17.1 培训对象：施工单位管理层、作业层、保安公司。

2.16.2 培训方式：讲座。

2.17.3 培训内容

建筑施工现场治安保卫的管理办法和各项规章制度；**体育场工程治安保卫组织管理程序；**体育场工程治安保卫管理措施；进入**中心体育场现场前遵纪守法教育；治安保卫协议书。

2.17.4 时间安排

开工前及施工单位进场前进行首次培训，施工过程中每季度进行一次再培训，每次培训半天。

2.18 专业技术管理人员的岗位培训

2.18.1 培训对象

项目管理层及施工单位管理层专业管理人员即：技术员、资料员、计划员、质量员、机械员、安全员、材料员、劳资员、预算员、专业工长等。

2.18.2 培训方式：社会培训、内部讲座。

2.18.3 培训内容：

技术员：施工组织设计、施工方案、技术交底的编写格式、主要内容及要求；国家及北京市现行的规范、规程和标准；全面质量管理，运用主要数理统计工具进行质量问题和常见质量通病的分析。

计划员：项目进度及控制；建筑施工组织与计划。

质量员：国家及北京市有关质量的各项制度和管理规定；国家及北京市现行的规范、规程和标准；建筑施工验收及建筑安装工程质量检验评定标准（GB50300-2001 系列）；质量管理与质量事故分析。

机械员：建筑应用电工；建筑机械；建筑机械修理与管理。

安全员：安全生产技术与安全；劳动保护管理；建筑力学与结构。

材料员：物资采购、供应管理；物资现场管理；材料标准；市场经济。

预算员：和约管理及项目管理技术；统计学原理；工程定额与预算。

劳资员：政府有关劳务用工管理的各项政策规定；劳动工资计划统计管理；劳动定额管理及应用；建筑企业经济活动分析；建筑工程定额与预算。

专业工长：相关专业工种的施工工艺及操作规程；相关专业的施工规范和质量检验评定标准。安全与消防管理；

2.18.4 时间安排：

专业管理人员上岗前，按照市建委和相关专业权威机构的有关规定参加社会培训，并取得上岗证。施工过程中结合施工具体情况每半年进行一次更新知识再培训，每次培训半天。

2.19 主要工艺工种技术操作

2.19.1 培训对象：

施工单位管理层及作业层。具体包括对质量有重要影响的关键岗位工作人员，关键和特殊过程的操作人员，从事特种作业的人员。即试验工、测量工、防水工、电工、电焊工、架子工、信号工、塔式起重机司机、混凝土振捣手、钢筋工、木工等。

2.19.2 培训方式：

社会培训、内容讲座，技术交底，现场操作示范讲解等。

2.19.3 培训内容：

试验工：有关试验及有见证取样的相关规定；试验取样的方法、数量及试验结果的判定；材料标准；原材料的外观检查目测；环保监测的相关标准；混凝土坍落度的测定方法、试块的制作及初期养护；临时混凝土标养间的管理；有关试验资料的管理。

测量工：新型电子测量仪器的使用；非圆曲线测设；钢结构等高精度安装的测量控制；设计意图和场地的基本情况；测量管理制度；沉降观测的基本知识；测量放线的基本操作程序及方法；测量放线工的危险预知。

防水工：有关防水施工技术规程；新型防水材料的性能和施工工艺；建筑防水材料现场检测；施工时安全消防注意事项；防水操作技能。

暂设电工：建筑施工现场临时用电安全防护标准；电工安全技术操作规程；电器设备防雨雪、防火常识；电工基本知识；电工劳动保护和危险预知。

电焊工：电气焊安全卫生防护技术；钢材材料性能及特点；电焊工安全技术操作工艺；焊工用电基本常识；消防基本常识；焊接技术规程；特殊焊接作业技能与安全。

架子工：建筑施工现场安全防护标准；建筑力学基本知识；架子工安全技术操作规程；架子工危险预知。

信号工：信号工安全技术操作规程；信号工危险预知。

塔式起重机司机：建筑机械基础知识；建筑施工用电基本知识；塔式起重机司机安全操作规程；建筑机械修理；塔式起重机司机危险预知。

混凝土振捣手：有关混凝土施工规范的基本内容；混凝土施工操作规程及应知应会的有关内容；现场实际操作技能；季节性施工注意事项；混凝土工的危险预知。

钢筋工：有关钢筋施工规范的基本内容；钢筋施工操作规程及应知应会的有关内容；现场实际操作技能；钢筋工的危险预知。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

第二十一章 体育场工程的信息化建设

本章阐述了采用先进可靠的信息化系统辅助工程施工和管理，是圆满完成**体育场工程的坚实保障。**体育场工程信息化系统将采用分层体系架构，通过搭建稳定高速的网络支撑平台，建立项目网站，采用项目管理系统、工程建设管理应用系统等，对工程的各方面进行全方位的辅助管理，从而实现信息的快速传递交流、各方及时顺畅的沟通协调、快速准确的决策支持，助力工程建设总体目标的实现。

第一节 信息化管理目标和总体安排

体育场工程是涉及到奥组委、北京市政府、业主、咨询公司、设计单位、总承包单位以及各专业分包单位等方方面面的关系，作为工程施工总承包方，我们在保证工程建设优质高效的同时，还将协调好工程建设中各方面的关系，因此，高效、完善、安全的信息化系统，必将成为我们圆满完成**中心体育场工程的保障。

1. 信息化管理的目标

信息化建设要遵循奥运三大理念——“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”，服务于项目管理的需要，通过系统合理的设计，使日常工作更加便捷有序，为项目各管理部门提供方便有效的信息沟通途径，为决策者提供可靠的决策支持工具。同时，能够有效的加强现场的管理，及时将现场情况传递到相关部门，并减少现场人员的数量。

2. 信息化建设的总体安排

2.1 信息化建设原则

全面覆盖、先进可靠、灵活实用、以人为本

2.1.1 信息化建设的特点

全面覆盖的计算机网络信息系统、先进的网络技术和管理、可靠的安全保障、灵活实用的应用系统、以人为本的建设理念、持续有效的运行机制。

2.1.2 核心的支持保障体系

企业总部将尽最大人力、物力对该项目信息化建设进行支持，保证信息化建设的顺利进行。

2.2 信息化应用系统总体结构

针对**体育场工程信息管理需求，我们提出以下**体育场工程信息管理应用系统总体结构。工程信息化管理将围绕着参与建设的各个主体，通过对其部署相应的应用系统，协同完成信息管理工作。

具体方案为：在总承包项目部安装项目管理系统，并充分考虑和各方方的信息沟通问题；在施工现场部署：现场管理系统、技术管理系统和施工管理系统，并实现与专业承包商、设计、监理等单位信息共享。

第二节 工程项目信息管理

1. 信息化管理应用系统的总则

要贯彻“数据管理、精确管理、系统管理”的管理理念。

保证工程实施过程中，进度管理、材料管理、机械设备管理、质量管理等方面及时、精确的进行资料、数据的汇总，为管理者提供坚实、可靠的资料。

要确保奥运赛时以及项目交付使用后，各个设施、设备、系统均能安全可靠的运行，当发生故障时，能够以最短的时间内，应急处理，恢复性能，就必须采用现代化的管理手段，建立工程的信息管理系统。

通过实施信息管理系统，确保保驾（包括保养、维修和应急处理）全过程、全方位的实时监控。

通过实施信息管理体系确保保驾人员和物业管理人员能够即时得到与维保应急处理有关的所有资料。

通过实施信息管理体系确保保驾人员和物业管理人员能够在最短的时间内得到维保应急处理所需的备品备件。

通过实施信息管理系统确保对所有维修保养应急处理的数据及时进行汇总分析，在数据分析的基础上，制定纠正预防措施，确保奥运工程以及项目交付后的正常进行。

2. 总承包信息管理应用系统

2.1 项目管理系统

体育场项目管理系统覆盖了项目管理的各项功能，是项目的核心系统。由于**体育场建设中的信息量将会非常庞大，且信息内容涉及多个系统，为保障各系统信息能得到及时处理，以及系统间沟通渠道畅通，我们将项目信息管理系统分为以下 17 个分系统。

2.1.1 项目管理系统结构见图 21-2-1。

2.1.2 各分系统的基本功能

2.1.2.1 办公自动化分系统

办公自动化分系统利用计算机集成技术，使办公室的有关事务处理从传统的手工处理与分散管理方式转变为由计算机网络的信息系统完成，以提高日常办公事务的效率。

2.1.2.2 决策支持分系统

决策支持分系统是为决策管理者提供经营管理所需的各种数字化、图形化的分析资料和分析方案。使决策管理层掌握到项目内部真实的数据而不至于被误导和延误时机。

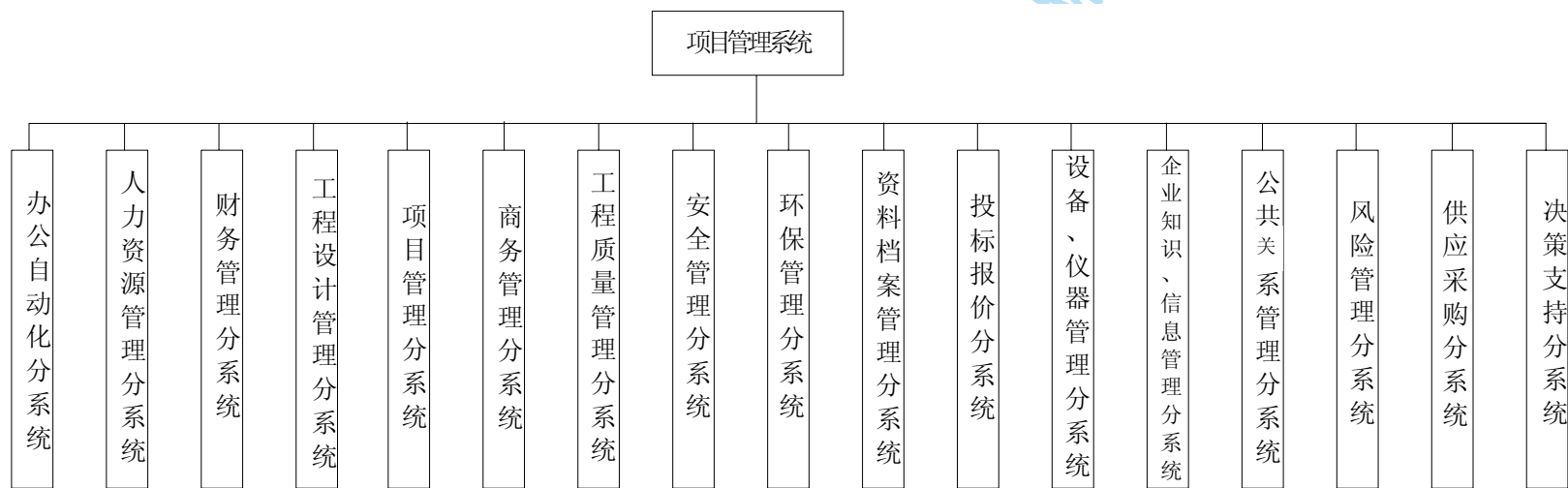


图 21-2-1 项目管理系统结构图

2.1.2.3 人力资源管理分系统

进行人力资源管理计划、工作分析、员工招聘、培训计划、绩效考评、薪酬管理、人事档案管理、人力资源的测评、项目组织规划等。

2.1.2.4 财务管理分系统

本分系统实现按项目、按部门等进行核算，同时可以按分部、子分部、分项工程进行考核的功能。

2.1.2.5 工程设计管理分系统

以设计管理为中心，充分利用资源，优化组织技术人员完成设计工作。建立标准图、通用模块库以及典型工程图数据库、设计说明数据库、规范和有关设计资料数据库等。自动执行并保留设计“痕迹”（不同版本）。设计成果包括图纸和其他文件，可以全部存入数据库，永久保存，安全可靠，调用方便。

2.1.2.6 资料档案管理分系统

本系统主要用于按档案管理标准从项目立项到项目起、建设、材料采购、工程进度、工程质量，竣工申报等与项目有关的项目生命期内的全部文档资料。

2.1.2.7 商务管理分系统

商务管理涉及工程、采购、分包等合同的管理，以及工程索赔工作，是项目管理的依据，它控制项目的范围、功能、进度计划、质量等，是保证业主和承建单位双方利益的关键。通过商务管理信息化可以实现总承包方、分包方以多种形式依据权限实现对总包合同、分包合同、采购合同的查询、追踪，以考察合同的执行情况，做到合同的建档、归档以及合同分类、变更等的全面管理。

2.1.2.8 企业知识、信息管理分系统

本分系统建立包括施工工艺、人工、材料、机械等企业、国家定额，国家法律、法规，技术规范、工程通病治理方案，施工费用信息、新技术和技术方案等方面知识库，供有关人员进行查询。

2.1.2.9 投标报价分系统：本分系统主要用于工程量计算和投标报价。

2.1.2.10 供应采购管理分系统

供应采购管理分系统负责对采购业务过程进行组织、实施与控制的管理过程。采购的依据主要来源于项目计划管理、设计管理、合同管理、库存、财务管理等。

2.1.2.11 项目管理分系统

项目管理分系统将分层对应管理，管理的主要内容有：项目策划、范围管理、时间进度管理、成本管理、质量管理、沟通管理、人力资源计划管理、风险管理、采购计划管理、综合管理（安全、环保等），施工日记，竣工及保证期管理等。

2.1.2.12 设备、仪器管理分系统

本分系统的主要目的是根据设备的保养周期和生产计划生成设备的保养、维修计划，根据仪器的检测周期生成仪器的检测计划，并与财务管理系统建立关联。

2.1.2.13 公共关系管理分系统

负责项目对外宣传联络，和奥组委、政府、社会相关部门的信息交流，里程碑信息的发布等公共关系的建立与保持。

2.1.2.14 工程质量管理分系统

严格依照国际工程质量管理标准和质量检验与评定标准，提供客观、科学的质量控制方法与流程，实现工程质量动态监控、原始数据与检测结果的系统分析、快速的质量评定、方便的数据管理，大大加强了工程建设的质量管理。

2.1.2.15 安全管理分系统

建立安全文档库、安全管理台帐、安全检查评分标准等，实现文档的管理、新文档的建立与编辑，并与质量管理、计划管理、合同管理、项目管理等分系统实现连接、统协同工作，将其相互关联的数据与参数组合为一体，使安全管理落到实处。

2.1.2.16 环保管理分系统

对与重要环境因素有关的活动、关键特性进行监测和测量，通过监测和测量的结果对环境绩效、法律法规的符合程度、目标和指标的实现程度以及运行控制的有效性进行评价；调查不符合的原因和处理意见，采取纠正与预防措施，防止不符合事件发生；对环境记录的标识、收集、编目、归档、查阅、贮存、保管和处理进行控制，确保施工建设符合环保要求，为环境管理体系的运行提供证据。

2.1.2.17 风险管理分系统

建立专用的风险、索赔管理模型数据库，用来收集和分析风险，及时做出处理方案，增强使用者的谈判证据和决策能力。本分系统的主要功能有风险识别、风险分析和评价、规划并决策、实施决策和检查等。

2.2 项目网站

随着互联网技术的迅速发展，互联网上的应用服务已逐渐成熟，用户群体也在不断扩大。项目网站已经成为信息管理中必不可少的一项内容。有效地建立员工之间、合作伙伴、业主、组织机构之间安全简捷的信息渠道。 **
体育场工程网站主要功能：信息发布、应用数据展现、搜索引擎、协同办公和电子商务。

3. 工程建设管理应用系统

3.1 施工管理系统

我们在本项目的施工过程中，将采用项目施工管理信息系统，实现对施工信息的采集、整理、处理、存储、传递与应用，为项目各层次管理人员提供信息，作为项目管理规划、决策、实施、控制和检查的依据，从而保证**

体育场项目管理工作的顺利实施和工程目标的实现。本项目施工管理信息子系统按照项目管理的主要内容，实现四控制（进度、质量、安全、成本）、三管理（合同、现场、信息）、一提供（为组织协调提供数据依据）。

3.1.1 进度控制信息化管理

工程进度信息化管理内容：利用进度管理模块，填报项目进度的计划、日报或周报，汇总成月报。数据保存在网络数据库中，方便查询。工程进度信息主要包括工程计划、年、季、月、周、日完成情况、形象进度等。系统以网络计划技术为核心，实现施工计划的制订与控制。从项目进度计划中读取进度计划数据，和施工现场所采集的实际数据进行对比，实时地为工程项目管理者提供工程情况的评价依据；再将上述数据与预算进行对比，实时反映项目的进度、费用等情况。

3.1.1.1 施工总承包进度管理信息化：编制工程进度总体进度网络计划。支持网络-子网络和 WBS（Work Breakdown System “项目工程分解结构”）两种工作方式，并且建立里程碑，在 WBS 节点上分配的资源自动导入网络图。通过网络下发工作分解任务，接受分包商上传的任务完成情况，并进行实际进度的自动统计汇总，做出与计划进度的对比分析。

3.1.1.2 专业分包商进度管理信息化：通过网络接收由施工总承包部下发的进度分解任务。编制分部分项工程进度网络计划。在网络图上分配资源，从预算材料、设备、人员日清单给上级网络图导入资源。根据进度计划生成资源计划。完成实际进度的统计，与计划进度进行对比。

3.1.1.3 进度管理模块与其他信息模块的连接：进度与采购模块连接；进度与合同管理模块连接；进度与支付申请连接；进度与合同变更、设计变更连接。

3.1.2 材料管理信息化

3.1.2.1 施工总承包部关键材料管理：根据网络计划图编制采购进度计划；编制资金使用计划；根据网络计划图的资源生成：工程用设备清单、表格形式的主要材料采购计划、表格形式的工程用设备采购计划。

3.1.2.2 分包商材料管理：通过网络接收总进度计划和总材料需用计划；根据物资信息库中的信息，将材料阶段性物资需用进行分类，通过材料属性设置，自动生成月阶段性料具租赁计划、阶段性物资采购计划。

3.1.3 机械设备管理信息化

机械管理的主要内容包括：设备计划（需用、租赁、采购）的编制和审核；设备进出场的记录；设备维护的提示维修保养时间；设备易损件的查阅和统计；设备的消耗统计（燃料、配件、租赁费）；设备档案等。

3.1.4 质量控制信息化

3.1.4.1 施工资料管理信息化

在**体育场工程的施工管理过程中，将产生大量的施工资料，尤其是过程资料众多繁杂，而所有的资料又与时间和编号紧密相关。这些资料要以一定的顺序归章建档，还要满足《建筑工程施工资料管理规程》、监理规定、

ISO9001 及城建档案馆的要求和规定，以及在施工管理过程中要做到资料管理的可追溯性、创过程精品，仅依靠传统的资料整理已难以达到上述要求的高度。

因此，我们采用施工资料信息化管理模块来进行，该模块实现了资料的电子化的综合管理，实现快捷的录入、规整的存档、方便的查询、简洁的报表输出。

3.1.4.2 图纸管理信息化

图纸信息化管理能有效克服工程中图纸数量多，变更频繁，版本变化快带来的管理难点，对图纸进行有效管理，从而保证按照最新正确图纸进行施工。本图纸管理模块，将建立电子版图纸档案数据库，建立图纸清单，进行版本管理，按照权限提供图纸的更新、浏览、打印、前后版本对照和搜索等功能，确保员工及时、准确地得到所需的图纸。

3.2 技术管理系统

3.2.1 拟现实技术的应用

虚拟现实技术(Virtual Reality—VR)是一种可以创建和体验虚拟世界(Virtual World)的计算机系统，在建筑工程的多个方面均有成功应用，如工程设计、结构分析与计算、施工过程模拟与仿真等方面。

在**体育场项目施工中，需要进行大跨度的钢结构安装工程，由于施工过程复杂，施工场地空间局限，施工机械设备运作困难，从而使施工方案可行性成为难题，但采用虚拟现实技术就可方便的解决以上难题。

3.2.2 GPS 技术的应用

全球定位系统(Global Positioning System - GPS)经近 10 年我国测绘等部门的使用表明，GPS 以全天候、高精度、自动化、高效益等显著特点，赢得广大测绘工作者的信赖。**体育场工程造型复杂，从而使各空间轴线和标高定位难度大，采集测量数据多，计算复杂，而且测量的质量控制精度高。

采用常规的测量技术很难满足精度与工程进度要求，采用 GPS 技术可以进行高速度、高精度的测量，实现整个工程结构各个节点的空间位置的精度，能够有效解决大型场馆空间结构复杂的施工测量与控制难题。

3.2.3 GIS 技术的应用

地理信息系统(Geographical Information System - GIS)是以地理空间数据库为基础，采用地理模型分析方法适时提供多种空间的和动态的地理信息，为地理研究和地理决策服务的计算机技术系统。在**体育场工程中，在运送混凝土和大型钢结构的运输车上安装全球定位系统，结合地理信息系统，就可以得知运输车所在位置，从而为指挥调度提供方便，以提高混凝土搅拌的质量和钢构件安装的质量。

3.3 现场管理系统

施工现场管理系统包括视频控系统、门禁信息系统、巡更信息系统、报警系统以及现场通讯系统，为现场管理提供有力保障。

3.3.1 视频监控子系统

视频监控系统为各级领导、各级部门相关人员提供各类视频信息，以便能够实时、直接地了解和掌握**体育场的各项建设情况，并及时对发生的情况做出反应。

视频信息通过各类前端设备进行视频采集，经过嵌入式流媒体服务器、多路数字录像系统，将数据传输给多画面矩阵主机，由多画面矩阵主机将视频信息传输给电视墙、现场各部门监控终端以及控制中心视频控制计算机。监控中心接收视频信息后经过处理，进行存储、管理，并通过平台发送到各远程监控终端，以实现施工现场内部人员以及各远程网络用户对现场的即时监控。

3.3.2 门禁子系统

门禁子系统主要提供工程现场出入口的人员控制以及车辆控制，并且通过对发放给专人或者车辆的识别卡的纪录，将人员信息、车辆信息以及带入现场设备材料信息提供给控制中心。同时门禁系统将视频监控信息容入系统控制当中，并且与报警系统协同实现防盗报警。门禁系统由非接触式读卡器、控制器、电磁锁、非接触式识别卡和计算机组成。

3.3.3 巡更子系统

巡更子系统主要是为了控制保安人员的巡更路线，保障场地安全并且通过人员巡查为设备管理提供信息。巡更系统由信息钮、采集器、下载器以及管理软件组成。

3.3.4 报警子系统

报警子系统可分为火灾报警、防盗报警、门禁报警几部分，控制中心通过各类信息收集，一旦发生灾害立即将报警信息传送至报警系统。报警子系统主体为消防报警，配合门禁、监控、巡更等子系统提供相应的门禁报警和防盗报警。场地广播和报警广播合用，平时与现场通讯系统相结合作为公共广播使用，紧急情况发生时，自动切换到紧急广播状态。

3.3.5 现场通讯子系统

现场通讯系统分为语音终端和数字终端。语音终端又可划分为固定终端和移动终端。数字终端主要是一些手持数字设备，这些手持数字设备将的数据信息通过无线方式传送到通讯系统无线接收设备，接收设备将这些数据信息传送给平台，供各系统使用。语音终端则担负这个施工现场的语音联络工作，实现固定终端与移动终端通话，确保各类语音信息传达畅通，并且负责对突发事件的信息能够及时传达给制定用户。各类无线移动语音终端可以满足工作面庞大的**体育场的工程施工需要，将各类信息及时准确安全的传达给需要得到讯息的人员。

第三节 软硬件的配置和投入

1. 综合布线

1.1 设计依据标准见表 21-3-1;

表 21-3-1 设计依据标准

| 序号 | 标准名称 |
|----|---|
| 1 | 电气与电子工程师协会 (IEEE) 标准 IEEE802.3 10BASE-T |
| 2 | 国际电报电话协商委员会 (CCITT) 标准 |
| 3 | 国际标准化组织 / 国际电工委员会标准 ISO/IEC 11801 |
| 4 | 美国国家标准协会(ANSI)标准 |
| 5 | 电子工业协会(EIA)标准 |
| 6 | 线缆测试标准 TSB-67 非屏蔽双绞线布线系统传输性能测试标准 |

1.2 安装与设计规范见表 21-3-2;

表 21-3-2 安装与设计规范表

| 序号 | 规范名称 |
|----|------------------------------------|
| 1 | 中国建筑电气设计规范 |
| 2 | 中国工业企业通信设计规范 GBJ42-81 |
| 3 | 建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范 CECS72-95 |
| 4 | 中国工程建设标准化协会标准:建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范 |
| 5 | 中国工程建设标准化协会标准:建筑与建筑群综合布线系统工程竣工验收规范 |

1.3 投入设备与材料表 21-3-3;

表 21-3-3 投入设备与材料表

| 序号 | 产品名称 | 说 明 |
|----|--------|----------------------|
| 1 | 双绞线 | AMP 超五类/UTP |
| 2 | 信息模块 | AMP 超五类 |
| 3 | 信息面板 | AMP 墙装/单口/防尘 |
| 4 | 快接式配线架 | AMP 超五类 24 口 |
| 5 | 数据跳线 | AMP 超五类/快速/RJ45-RJ45 |
| 6 | 室外光纤 | AMP6 芯/65/125um |
| 7 | 光纤头 | AMP / 压接 / 含耗材 |
| 8 | 光纤跳线 | AMP |
| 9 | 光纤接线盒 | 12 口 / 含耦合器 |
| 10 | 水平线管理器 | / |
| 11 | 网络机柜 | 1.6M |

| | | |
|----|------|----------|
| 12 | 压线工具 | AMP-RJ45 |
| 13 | 卡线工具 | AMP-110 |
| 14 | 剥线工具 | 双绞线 |

1.4 网络设备见表 21-3-4;

21-3-4 网络设备表

| 序号 | 设备名称 | 型号 | 产品描述 |
|----|-------|---------------------|-----------------------------------|
| 1 | 路由器 | Cisco7000 | |
| 2 | 主交换机 | LANTECH8400-360-001 | 机箱式千兆以太网交换机 |
| 3 | 交换机 | LANTECH8400-240-010 | 24 口 10/100M/1 个扩展槽 |
| 4 | 光纤模块 | LANTECH8400-220-052 | 1 口千兆光纤模块 /1000Base-SX / SC 接口 |
| 5 | 服务器 | IBM RS/6000P 系列 | |
| 6 | 网卡 | DFE530TX | D-link-10/100M/PCI |
| 7 | UPS | APC2000VA | APC-UPS 标配 |
| 8 | 打印服务器 | EDMAX | 3 个打印机口 / 1 个 RJ45 以太网口 |

2. 软件系统

拟采用软件系统见表 21-3-5。

表 21-3-5 软件系统表

| 序号 | 厂商名称 | 产品名称 | 主要功能 |
|----|---------------------|---|--------------------|
| 1 | Norton | Norton Antivirus | 网络杀毒软件 |
| 2 | 美国互联网安全公司 (ISS) | RealSecure | 安全软件 |
| 3 | | Internet Scanner | 安全软件 |
| 4 | | Database Scanner | 安全软件 |
| 5 | | System Scanner | 安全软件 |
| 6 | 亚美亚通讯设备公司 | Estor NAS 产品系列 | 备份软件 |
| 7 | Primavera 公司 | Primavera Project Planner (简称 P3) | 工程项目管理 |
| 8 | ViewpointPremier 公司 | / | 虚拟施工 |
| 9 | 美国赛仕软件研究所 | SAS 的 Data Warehouse, Data Mining, OLAP | 决策支持系统 |
| 10 | 美国 ANSYS 公司 | ANSYS 分析系统 | 计算机辅助工程分析 (CAE) 软件 |
| 11 | Microsoft 公司 | Microsoft Windows XP Advanced Server | 操作系统 |
| 12 | | Microsoft SQL Server 2003 | 数据库管理系统 |
| 13 | Microsoft 公司 | Microsoft Project 2003 | 项目管理 |
| 14 | 豪力科技有限公司 | Construction Project Management | 项目管理 |

| | | | |
|----|----------|------------------|--------------|
| 15 | | Efidic | 信息化支撑平台 |
| 16 | | IP Video Monitor | 网络视频监控系 统 |
| 17 | | Conference 3.7 | 视频会议系统 |
| 18 | SAP 公司 | R3 | ERP 管理系统 |
| 19 | 梦龙科技有限公司 | Linkworks | 协同工作平台 |
| 20 | | 智能项目管理系统 | 项目管理 |

第四节 信息管理组织和人员配备

1. 信息化管理组织机构设置

信息化管理需要一定的组织结构来配合，以保障整个系统的有效运行。根据国家**体育场信息化建设和维护的需要，我们将建立组织机构见突 21-4-1。

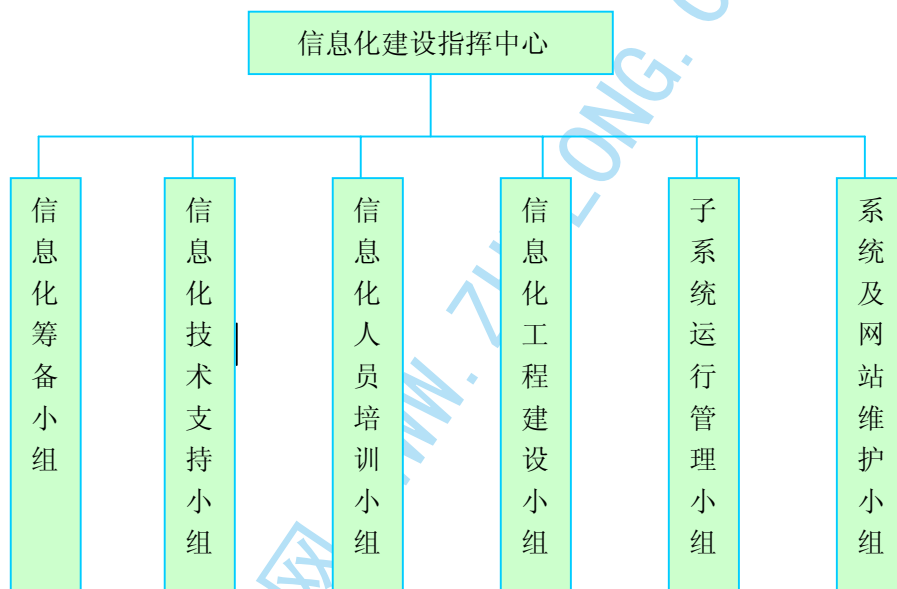


图 21-4-1 信息化建设组织机构图

2. 机构的职责

2.1 信息化建设指挥中心

全面负责信息化建设的总体工作，包括：信息化建设方案的审批，建设计划、预算的审批，协调资源的调用，定期向总部汇报工作进展等情况。

2.2 信息化筹备小组

负责编制信息化建设方案，制定信息化建设预算与计划，组织信息化建设与验收，协调其他小组的工作，完成建设指挥中心要求的其他工作。

2.3 信息化技术支持小组

负责提供信息化建设中的各项技术支持，确保信息化建设的顺利完成。

2.4 信息化工程建设小组

负责组织信息化系统及网站的建设施工，布线、设备安装与调试、系统安装与调试。

2.5 信息化人员培训小组

负责项目信息化系统使用的培训工作。项目成立前的集中培训与使用过程中的定期培训，确保使用人员达到能熟练操作系统。

2.6 子系统运行管理小组

负责相关子系统使用的管理，子系统信息的发布、传递，信息的采集等工作。

2.7 系统及网站维护小组

负责项目全部系统、子系统及网站的维护管理，定期检修，及时排除故障，保证系统正常安全运行。

3. 信息化管理人员的配备

信息化管理办公室：主任 1 名，组员 6 名（兼职）。分别负责筹备、技术支持、建设、培训、子系统管理与维护。

第五节 信息管理网络体系的构建

1. 总体模式

1.1 信息管理总体框架

根据以上**体育场工程信息管理的要求，我们按照以下信息管理整体框架，将所有系统进行整合，使这些信息抛开不同管理系统的屏障，真正实现数据的共享。如图 21-5-1 所示。

1.2 信息管理支撑平台

在处理管理分系统及其不同层次间的信息沟通过程中，需要利用一个功能强大的信息管理支撑平台来实现。它是信息管理建设中的核心系统。信息管理支撑平台提供信息、数据交换、 workflow 管理以及支撑平台权限管理、信息支撑平台安全管理等。

信息化支撑平台的主要特点：完整性、可靠性、自动性、安全性、方便性、开放性。

1.2.1 信息数据交换：将各个管理子系统数据进行整合的管理基础，包含了信息传输、数据采集、数据整合三个主要功能，为系统提供了数据的可靠传输，解决不同软件、硬件、网络环境的通信问题。

1.2.2 workflow 管理： workflow 应用对建设管理过程中复杂的 workflow 和表单进行管理，提供 workflow 数据的基础管理和角色权限的赋予与收回管理。

1.2.3 信息支撑平台权限管理：由于参与**体育场建设人员众多，且信息化过程中又使用了很多不同类型的应用系统，因此建立人员组织的集中有效管理是建设管理和信息化应用过程中非常重要的环节。

1.2.4 信息支撑平台安全管理：为保证数据安全，信息化支撑平台的安全机制通过数据加密、数字签名、身份认证等手段来具体解决安全问题。

2. 网络构建

2.1 网络平台设计的总体目标是：构建全部覆盖、技术先进、安全稳定、高可用性、统一管理的信息网络，实现系统的资源共享。

2.2 网络总体结构

网络总体结构根据信息管理需求分为两大部分，即项目部内部网、***心体育场有线与无线并行的局域网。另外，其它相关主体单位可以通过专线或VPN等方式接入，终端用户、社会公众通过互联网进入网站，查询公众信息。

根据业务应用部署主服务器、监控服务器、业务服务器、安防服务器、现场通讯服务器等。两个主服务器自身具有双机热备份功能，同时应采用光盘、移动硬盘进行磁盘备份，各类分散数据经过数据整合后均存贮到主服务器。监控服务器是监控中心的中心服务器，主要用于**体育场施工现场的监控。业务服务器主要用于各类项目业务数据的数据共享、数据存贮、数据交换、数据处理。安防服务器主要存贮报警系统、消防系统、巡更系统等安防系统的数据。各类终端用户通过移动通讯终端、电子手持终端接收通讯台信息，通讯台信息由现场通讯服务器发送。局域网用户和各级建设单位通过无线或有线两种方式与各类服务器进行连接，并进行相关业务和数据的处理。业主内部网和项目部局域网建立专线连接。

2.3 网络设计

据**体育场中心网络系统的需求分析，网络系统总体框架为两级分布式网络。业主、项目部为一级节点，其他相关单位通过各种线路接入一级节点，从而形成整个**体育场工程建设网络体系。

通过电信部门连接起来的网络系统可以是多种形式：通过专线实现各相关单位间连接的专网、通过PSTN连接起来的公共网络、通过VPN技术连接起来的虚拟专用网络。利用这些网络可以实现信息的传递与共享。

3. 安全与备份

网络建设的安全主要指维护网络安全、系统安全、数据库安全、信息安全、设备安全、信息介质安全和计算机病毒防治等。

3.1 物理安全设计

保证计算机信息系统各种设备的物理安全是整个计算机信息系统安全的前提。尤其是保护计算机网络设备、配套设施、媒体免遭地震、水灾、火灾等环境事故或人为操作失误以及各种计算机犯罪行为导致破坏过程。它主要包括四部分：环境安全、设备安全、冗余备份、灾难恢复

3.2 安全的管理因素

网络安全可以采用多种技术来增强和执行。但是，很多安全威胁不是首先起因于技术上的落后，而是直接源于管理上的松懈及对安全威胁认识的淡化。

安全威胁主要来自以下途径：系统实现存在的漏洞；系统安全体系的缺陷；使用人员的安全意识薄弱；管理制度的薄弱；

良好的平台管理有助于增强系统的安全性：及时发现系统安全的漏洞；审查系统安全体系；加强对使用人员的安全知识教育；建立完善的系统管理制度。

3.3 安全系统保障体系

系统安全其实时的方式的不同，可分为两个层次：包括基础平台级的安全和应用级的软件和数据安全。应用级的软件和数据安全从数据库和应用软件设计上考虑安全的实施。本章只涉及到基础平台级的安全保障体系。

3.4 数据的备份

采用 NAS 这种不依赖于平台的高性能数据存储技术。文件管理器为连接至局域网和广域网的客户机和服务器提供文件服务、数据存储和光盘备份。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

第二十二章 成品保护和工程保修的管理措施与承诺

体育场工程 2007 年 6 月 23 日交付业主，在奥运会期间，我企业承诺全方位、全过程、全天候、全人员保修服务，确保工程使用无隐患、无故障。

第一节 成品保护管理措施

工程的成品保护工作是十分重要的，其对工期质量文明施工等方面的管理起着不可估量的作用。

我企业对**体育场工程的成品保护工作做了详细周密的部署和安排，若我企业中标，将在**体育场工程中予以实施。以下为我们的基本思路。

1. 建立成品保护工作的组织机构

成品保护的好坏将对整个工程的工程质量产生极其重要的影响，只要重视及进行好成品保护工作，才能保证工程优质、高速的进行施工，避免为工程带来不必要的反攻和浪费。同时，成品保护必须贯穿于施工的全工程，从原材料、半成品、直至成品各个环节都必须进行切实有效的成品保护，最终设建筑产品成为完美无缺的凝固艺术。

为此我们将成立以项目经理为领导的成品保护管理组织，配备充足的人员、材料和设备，并制定有针对性的成品保护制度，协调各专业各工种的施工，有纪律有序地进行穿插作业。

1.1 项目经理为成品保护工作的总负责人。

1.2 有项目总工负责组织落实施各种成品保护工作的措施的制定和审核工作，以现场生产经理及机电经理牵头组织对成品保护工作负全面工作。

1.3 工程部、机电部经理和各责任工程是负责实施。

1.4 商务部经理负责成品保护资金计划的落实。

1.5 各专业承包商主要负责各承包工范围内的专业面上的成品保护。

1.6 成保公司全面负责看管与巡视。

1.7 成品保护要划分责任，并落实到岗落实到人。

1.8 制定成品保护的重点内容和成品保护的实施计划。

1.9 分阶段制定成品保护方案和实施细则。

1.10 制定成品保护的检查制度、交叉施工管理制度、交接制度、考核制度、奖罚责任制度等。

2. 成品保护责任

成平保护管理的运行方式：组织专职检查人员跟班工作，定期检查，并分局具体的成品保护措施的落实情况，制定对有关责任人的奖罚建议。检查影响成品保护工作的因素，以一周为周期召开协调会，集中解决发现的问题，指导督促各工种开展成品保护工组。

2.1 明确责任人

项目经理部根据施工组织设计、设计图纸编制成品保护方案；以合同协议等形式明确各分包对成品的交接和保护责任，确定主要分包单位为主要的成品保护责任单位，项目经理部在各分包单位保护成品工作方面起协调监督和总控作用。

2.2 现场材料保护责任

由我企业统一供应的材料、办成品、设备进场后，由项目经理部材料部门负责保管，项目经理部现场经理和项目经理部安全保卫部门进行协助管理，由项目经理部发送到分包单位材料、半成品、设备，由各分包单位负责保管、使用。

2.3 结构实施阶段的成品保护责任

水电配合施工等专业队伍要有保护土建项目的保护措施后方可作业，在水电等专业施工项目完成并进行必要的成品保护后，向土建分包单位进行交接，对于一些关键工序（钢筋、模板、混凝土浇筑），土建、水电安装均要设专人看护及维修。

2.4 装修、安装施工阶段的成品保护责任及管理措施

2.4.1 装修安装阶段特别是收尾、竣工阶段的成品保护工作尤为重要，设备的成品保护的责任单位是水电安装单位的分包单位，土建和水电单位施工必须按照成品保护方案要求进行施工。

在工程收尾阶段，分层、分区设置专职成品保护员，其他专业分包单位要根据项目经理部制定的入场作业申请规定，并在填报手续齐全经项目经理部批准后，方准进入作业，否则成品保护员有权拒绝其进入作业，施工完成后要经成品保护员检查确认没有损坏成品，签字后方准离开作业区域。若由于成品保护员的工作失误，没有找出损坏成品的个人或单位，这部分损坏将由成品保护单位和责任人负责赔偿。

2.4.2 上道工序与下道工序（主要指土建与水电、不同分包单位之间的工序交接要办理交接手续。交接在各分包之间进行。项目经理部起协调监督作用，项目经理部各责任工程师要将交接记录机在施工日记中。

采用工作面移交管理办法：工作面移交全部采用书面形式经双方签字认可，有下道工序作业人员和成品保护员同时签字确认，并保存书面交接材料，下道工序的作业人员对防止成品的污染、损坏和丢失负直接责任，成品保护专人对成品保护负监督检查责任。

2.4.3 接受作业的人员，必须严格遵守现场各项管理制度：不准吸烟，如作业用火，必须取得引火证后方可施工。所有入户作业的人员必须接受成品保护人员的监督。

2.4.4 分包单位在进行本道工序施工时，如需要碰动其他专业的成品时，分包单位必须以书面形式上报项目经理部，项目经理经与其他专业协调后，其他专业派人协助分包单位施工，待施工完成后，其他人员恢复其成品。

2.4.5 项目经理部制定季度月度计划时，要根据总控计划进行科学合理的编制，防止工序颠倒和不合理赶工期的交叉施工以及采取不当的防护措施而造成的

互相损坏、反复污染现象发生（业主制定的分包计划应纳入总包控制计划）。

2.4.6 项目经理部技术部门对责任工程师进行方案交底，各责任工程师队对分包的技术交底及各分包单位对班组的操作交底时，必须对成品保护工作进行交底。

2.4.7 项目经理部对所有入场分包单位都要进行定期的成品保护意识的教育工作，依据合同、规章制度、各项保护措施，使分包单位认识到做好成品保护工作是保证自己的产品质量从而保证分包自身的荣誉和切身的利益。

3. 成品保护主要技术措施

3.1 结构施工阶段成品保护

3.1.1 测量定位桩点：定为桩采取桩周围浇筑混凝土固定，搭设保护架，悬挂明显标志以提示，水准引测点尽量引测到周围老建筑墙上或围墙上，表示明显，不准堆放材料遮挡。

3.1.2 钢筋工程：

防止钢筋污染：在浇筑梁板混凝土前用特制的钢筋套管或塑料布将钢筋保护好，高度不得小于 500 mm，以防止墙柱钢筋被污染。

如有个别污染应及时清理混凝土浆，保证钢筋表面清洁，同时也要防止污染。

绑扎墙筋时应搭设临时架子，不准蹬踩钢筋。基础地板钢筋绑扎时上下层钢筋之间设架立筋，防止操作时踩踏变形。楼板钢筋绑扎完后搭设人行马道。

模板板面刷脱模剂是严禁污染钢筋。

混凝土浇筑时，不得随意踩踏、搬动、攀爬及割断钢筋；马凳及垫块数量、布置，混凝土浇筑过程中及时恢复。

机电管线预留预埋不得随意切断钢筋或使钢筋移位。

3.1.3 混凝土浇筑工程

振捣混凝土时，不得碰撞钢筋、埋件，防止移位。

混凝土浇筑后及时浇水养护，养护时间，散落在楼板上的混凝土应及时清理干净。板混凝土强度达到 1.2MPa 以后，才允许操作人员在上行走，进行一些轻便但不得有冲击性的操作工作。

柱子的四角做护角保护，墙、门窗洞口阳角、楼梯踏步用小木条或硬塑料条包裹进行保护。

钢筋有踩弯、移位或脱口时，及时调整、补好。

作业面材料堆载不得集中堆栽，下垫钢筋或方木将荷载直接传递至剪力墙或梁，专业预埋管线的错漏堵，需对混凝土结构剔凿时，将情况汇总制定方案，经各方批准后由土建专业实施并恢复。

3.1.4 模板工程

预组拼的模板要有存放场地，场地要平整夯实。模板平放时，要有木方垫架。立放时，要搭设分类模板架，模板触地处要垫木方，以此保证模板不扭曲变形。不可乱堆放或在组拼的模板上堆放分散模板和配件。

工作面已安装完毕的墙、柱模板，不准在吊运其它模板时碰撞，不准在预拼装模板就位前作为临时倚靠，以防止模板变形或产生垂直偏差。工作面已安装完毕的平面模板，不可作临时堆料和作业平台，以保证支架的稳定，防止平面模板标高和平整产生偏差。

专业开洞由专业提前提出要求，土建统一使用专用工具实施，严禁随意对模板破坏，并应保证不同楼层开洞位置的固定。

墙、柱、板混凝土拆模执行拆模申请制度，严禁强行拆模；起吊模板时，信号工必须到场指挥。

拆除模板时，不得用大锤、撬棍硬砸猛撬，以免混凝土的外形和内部受到损伤。施工时要保证模板表面层层清洁，满刷隔离剂以防止粘结。

3.1.5 砌筑工程

在砌筑时，水电专业及时配合预埋管线，以避免后期剔凿。在构造柱、圈梁模板支设时，严禁在砌体上硬撑、硬拉。

3.2 屋面工程成品保护

屋面找平层应按设计的流水方向，向雨水口和天沟进行找坡找平。

施工前要清扫干净，防止杂物将雨水口、雨水管堵塞。

在施工运送材料的手推车支腿应用胶皮包扎好，防止将防水层刮破，并安排防水人员随时检查，如发现有刮破的，要及时进行修补。

在施工防水中，要注意防止对外墙和其屋面的设备的污染。

3.3 工厂制作成品保护措施

3.3.1 构件的堆放

3.3.1.1 待包装或待发运的构件，按种类、安装区域及发货顺序，分区整齐存放，标有识别标志，便于清点。

3.3.1.2 露天堆放的构件，搁置在干燥、无积水处，防止锈蚀；底层垫枕木，保证有足够的支撑面，防止支撑点下沉，使构件堆放平稳。

3.3.1.3 相同钢或铝构件叠放时，各层构件的支点应在同一直线上，防止构件压坏或变形。

3.3.1.4 钢、铝构件的存储，进、出库，严格按制度执行。

3.3.2 钢构件的包装

3.3.2.1 钢构件的包装和固定的材料要结实，以确保在搬运过程中构件不散失，不掉落。

3.3.2.2 构件包装时，应保证构件不变形，不损坏。对于长短不一、容易掉落的物件，特别注意端头加封包装。

3.3.2.3 管材型钢构件，用钢带裸形捆扎打包，5m 以下长度捆扎二圈，5m 以上长度捆扎三圈。

3.3.2.4 机加工零件及小型板件，装在木箱中发运。

3.3.2.5 包装件必须写编号、标记、外形尺寸，如长、宽、高、重，做到标志齐全、清晰。

3.3.3 运输过程中成品保护措施

3.3.3.1 吊运大件必须有专人负责，使用合适的工具，严格遵守吊运规则，以防止在吊运过程中发生震动、撞击、变形、坠落或者损坏。

3.3.3.2 装车时，必须有专人监管，清点物件的箱号及打包件号，在车上堆放牢固、稳妥，并增加必要的捆扎，防止构件松动、损伤。

3.3.3.3 在运输过程中，保持平稳，超长、超宽、超高物件运输，必须由经过培训的驾驶员、押运人员负责，并在车辆上设置标记。

3.3.3.4 严禁野蛮装卸。装卸人员装卸前，要熟悉构件的重量、外形尺寸，并检查吊马、索具的情况，防止意外。

3.3.3.5 构件到达施工现场后，及时组织卸货，分区堆放好。

3.3.3.6 现场采用汽车吊运送构件时，要注意周围地形、空中情况，防止汽车吊倾覆及构件碰撞。

3.3.4 现场拼装及安装成品保护

体育场工程采用工厂加工构件较多，倒运至工作面逐一安装，通过提升机构提升至设计位置。一方面倒运过程中，要进行结构件的保护；另一方面还需要进行构件表面防腐及中间漆的保护。

3.3.4.1 构件的保护

3.3.4.1.1 构件进场堆放整齐，防止变形和损坏，堆放时应放在指定的枕木上，并根据构件的编号和安装顺序来分类。

3.3.4.1.2 构件堆场应作好排水，防止积水对钢结构构件的腐蚀。

3.3.4.1.3 在倒运、安装作业时，应尽量避免碰撞、重击。

3.3.4.1.4 禁止现场焊接过多的辅助措施构件，以免对母材造成影响。

3.3.4.2 涂装面的保护

构件在工厂涂装底漆及中间漆，在现场安装完成后进行表面涂装，防腐底漆的保护是半成品保护的重点，主要措施如下：

3.3.4.2.1 避免尖锐的物件碰撞、磨擦。

3.3.4.2.2 减少现场辅助措施的焊接量，能够采用捆绑、抱箍的尽量采用。

3.3.4.2.3 现场焊装、破损等母材外露表面，在最短时间内进行补涂装，除锈等级达到 Sa2.5 级以上，材料采用设计要求原材料。

3.3.5 现场成品保护

3.3.5.1 加大成品保护宣传力度，灌输成品保护意识；

3.3.5.2 屋面板面层的保护是**体育场工程成品保护的一个重要环节，在施工过程中，必须从压板、垂直运输和屋面水平运输以及安装前后切实做好铝板面层的保护工作。具体的措施有：施工人员必须穿软底鞋；严禁撞击铝板正面；咬边时应小心谨慎；天窗安装时，必须在天窗两侧铺板保护；焊接时注意保护；屋面板上不准直接堆放工具、配件和设备。

3.3.5.3 在运输、堆放和吊装钢构件的过程中，要注意保护镀锌层，并防止产生变形。

3.3.5.4 运到现场的材料要加以保护，吸音棉、保温棉要有防雨、防雪措施。

3.3.5.5 所有配件保存在仓库内，并派专人保管，每天按计划领用。

3.3.5.6 在板材吊运、抬运过程中，指挥要得当，配合要协调，不能造成屋面板变形和折坏。

3.3.5.7 已安装好的屋面板，要尽量减少人在上面走动，必须在上面走动时要脚踏在屋面板支撑点上，不能踩在面板的平板处。

3.3.5.8 在抬运和安装屋面板时，要注意保护采光天窗，严禁施工人员踏上天窗。

3.3.5.9 使用电焊时，注意对板材的保护，杜绝因焊把线短路损坏屋面板。

3.3.5.10 已安装好的屋面板严禁锐物和重物撞击。

3.3.5.11 屋面板开始安装后，上屋面的通道派专人看管，非本企业人员未经允许不准上屋面。

3.3.5.12 现场施工的废料、边角料处理：应及时收集、固定堆放。

3.3.5.13 屋面板开始安装后，上屋面的通道派专人看管，非本企业人员未经允许不准上屋面。

3.3.5.14 在与其它兄弟单位交叉作业的地方，必须知会兄弟施工单位注意成品保护；

3.3.5.15 安排专职的成品保护巡视员。

3.3.5.16 现场板材临时靠放应稳固，特别注意临风面，防止被风吹倒。

3.3.5.17 铝合金型材，在运输过程中严禁碰撞，吊装时加软垫，避免划伤。

3.4 装修阶段成品保护

装修施工期间工种交叉频繁，对于成品和半成品，通常容易出现二次污染、损坏和丢失，工程装修材料一旦出现污染、损坏或丢失，势必影响工程进展，增

加额外费用，因此装修施工阶段成品（半成品）的保护至关重要，通过细致、科学的进度安排，首先保证工序交接的合理性，予各分包合理的介入时间及施工周期，杜绝一哄而上的抢工状态。

由各分包制定详细的成品保护技术措施，保证必要的费用投入，经本企业审核后报各方批复。费用支取依据合同条文要求与业主共同确定。

在样板层施工阶段，对装修工序安排、成保技术措施进行验证。

鉴于成品保护内容多，难度大，因此由总包协调各分包，共同聘请专业承包公司参与成品保护工作。建立巡视、看管等成保制度，明确成保名录、成保责任及赔偿方法。

3.4.1 采取的主要措施

3.4.1.1 设专人负责与各分项施工队伍配合成品保护工作。

3.4.1.2 制定正确的施工顺序：制定重要房间（或部位）的施工工序流程，将土建、水、电、消防等各专业工序相互协调，排出一个房间（或部位）的工序流程表，各专业工序均按此流程进行施工，严禁违反施工程序的作法。

3.4.1.3 作好工序标识工作：在施工过程中对易受污染、破坏的成品、半成品，标识“正在施工，注意保护”标牌。做好“护、包、盖、封”等措施，对成品和半成品进行防护，由专门负责人经常巡视检查，发现有保护措施损坏的，及时恢复。

3.4.1.4 工序交接全部采用书面形式由双方签字认可，由下道工序作业人员和成品保护负责人同时签字确认，并保存工序交接书面材料，下道工序作业人员对防止成品的污染、损坏或丢失负直接责任，成品保护专人对成品保护负监督、检查责任。

3.4.1.5 运输过程中应注意防止破坏各种饰面材料。

3.4.1.6 在施工过程中要注意其它专业成品的保护，不得蹬踏各种卫生器具、水暖管道等。

3.4.1.7 在装修阶段进行电气焊作业时，用挡板等保护焊点周围的瓷砖、地砖、防水材料等成品。

3.4.1.8 安装施工必须采取措施或加固或覆盖或搭设工作脚手架，保护地面、墙面、门窗不受损坏、污染。

3.4.2 砌筑工程

在砌筑围护工程中，水电专业及时配合预埋管线，以避免后期剔凿对结构质量造成隐患，墙面要随砌随清理，防止砂浆污染，在构造柱、圈梁、模板支设时，严禁在砌体上硬撑、硬拉。

3.4.3 具体装修工程成品保护措施

墙、顶棚涂料、乳胶漆

3.4.3.1 墙面、顶棚涂料施工前应将地面清理干净，并用塑料布或报纸将地面

覆盖，并对门窗进行包裹和保护，以便墙面涂料施工，防止对地面、门窗的污染。

3.4.3.2 在涂刷分界线时，采用纸胶带粘贴方法，避免污染其它界面。

3.5 机电专业工程成品保护

3.5.1 材料保护及保养要求

3.5.1.1 所有到场材料分类摆放整齐，并进行标识。

3.5.1.2 所有到场管道除锈后，均应按设计要求均匀涂刷防锈漆。

3.5.2 现场成品、半成品保护措施

3.5.2.1 材料尽量按照进度计划要求时间进场，以减轻现场保管难度。

3.5.2.2 加工预制场地原材料、成品、半成品按要求分区存放，码放整齐。露天放置，采取防雨、防潮措施，要有专人保管，防止生锈、损坏、丢失。

3.5.2.3**体育场工程设专人，随时在现场巡查，对现场成品与半成品进行防护检查。在注意做好机电工程的成品保护工作的同时，重视对土建、装修等其它工程的成品保护工作，严禁野蛮施工，顾此失彼。

3.5.2.4 各类配管工作完成后，均应及时扫管，清理箱盒，并将管口、箱盒口封堵严密，以防堵管。

3.5.2.5 焊接施工中要注意不得污染或损坏其它作业面。

3.6 后期装修阶段成品保护

后期装修阶段由于工程量大，工程持续时间比较长。搞好成品保护，是一项关系到确保工程质量、创优质工程、降低工程成本、按期竣工的重要环节。我企业建议采取如下成品保护措施：

3.6.1 保护

采取针对性的措施提前保护以防止成品可能发生的损伤和污染。如运送材料设备的电梯内四周采用多层板进行临时保护，防止电梯内部受到损坏和污染；楼梯踏步采用胶合板条保护；门口在推车易碰部位，在小推车车轴的高度钉防护条等措施。

3.6.2 覆盖

对于楼地面成品如电梯厅和走廊主要采取覆盖措施，以防止成品堵塞、损伤。如楼梯用木板等覆盖，以防操作人员踩踏和物体磕碰；高级地面用苫布或棉毡覆盖。其它需要防晒、保温养护的项目，也要采取适当的措施覆盖。

3.6.3 封闭

对于楼梯地面工程，施工后可在楼梯口暂时封闭。待达到上人强度并采取保护措施后再开放；地下室室内墙面、天棚、地面等房间内的装饰工程完成后，均应立即锁门以进行保护。

3.6.4 看护

对已完产品将实行巡逻看护，将各流水段按重点、危险、已完工、一般等划分为若干区域，规定进入各个区域施工的人员必须佩戴由总包商颁发的胸卡，防止无关人员进入重点、危险区域和不法分子偷盗、破坏行为，确保工程产品的安全。

第二节 竣工验收和工程收尾

1. 施工项目竣工验收的依据

施工项目竣工验收的依据主要有：经上级主管部门批准的设计纲要、设计文件、施工图纸和说明书、设备技术说明书；招投标文件、工程合同；图纸会审记录、设计修改签证和技术核定单；现行的施工技术验收规范及标准、质量检验评定标准；有关施工记录和构件、材料合格证明文件；引进技术或进口成套设备的项目还应按照签订的合同进行验收。

2. 施工项目竣工验收标准

施工项目竣工验收标准分为单位工程竣工验收标准、单项工程竣工验收标准和建设项目竣工验收标准。

2.1 单位工程竣工验收标准

单位工程包括房屋建筑工程、设备安装工程，它们的验收标准如下：

2.1.1 房屋建筑工程

2.1.1.1 交付竣工验收的工程，均按施工图纸设计规定全部施工完毕，并经过施工单位预检和监理初检，已符合设计、施工及验收规范要求；

2.1.1.2 建筑设备经过试验，均已达到设计和使用要求；

2.1.1.3 建筑物室内外清洁，室外 2m 以内清理完毕，施工渣土已全部运出现场；

2.1.1.4 应交付的竣工图和其他技术资料，均已齐全。

2.1.2 设备安装工程

2.1.2.1 设备安装工程的设备基础、基座、支架、工作台和梯子等属于建筑工程部分已全部施工完毕，经检验符合设计和设备安装要求；

2.1.2.2 需要的工艺设备、动力设备和仪表等已按设计和技术说明书要求安装完毕，经检验其质量符合施工及验收规范要求，并经试压、检测和单体或联动试车，符合质量要求，具备形成设计规定的生产能力。

2.1.2.3 设备出厂合格证、技术性能和操作说明书，以及试车记录和其他技术资料齐全。

3. 项目竣工验收的程序及内容

3.1 项目竣工验收的程序。项目竣工验收程序见图 22-2-1。

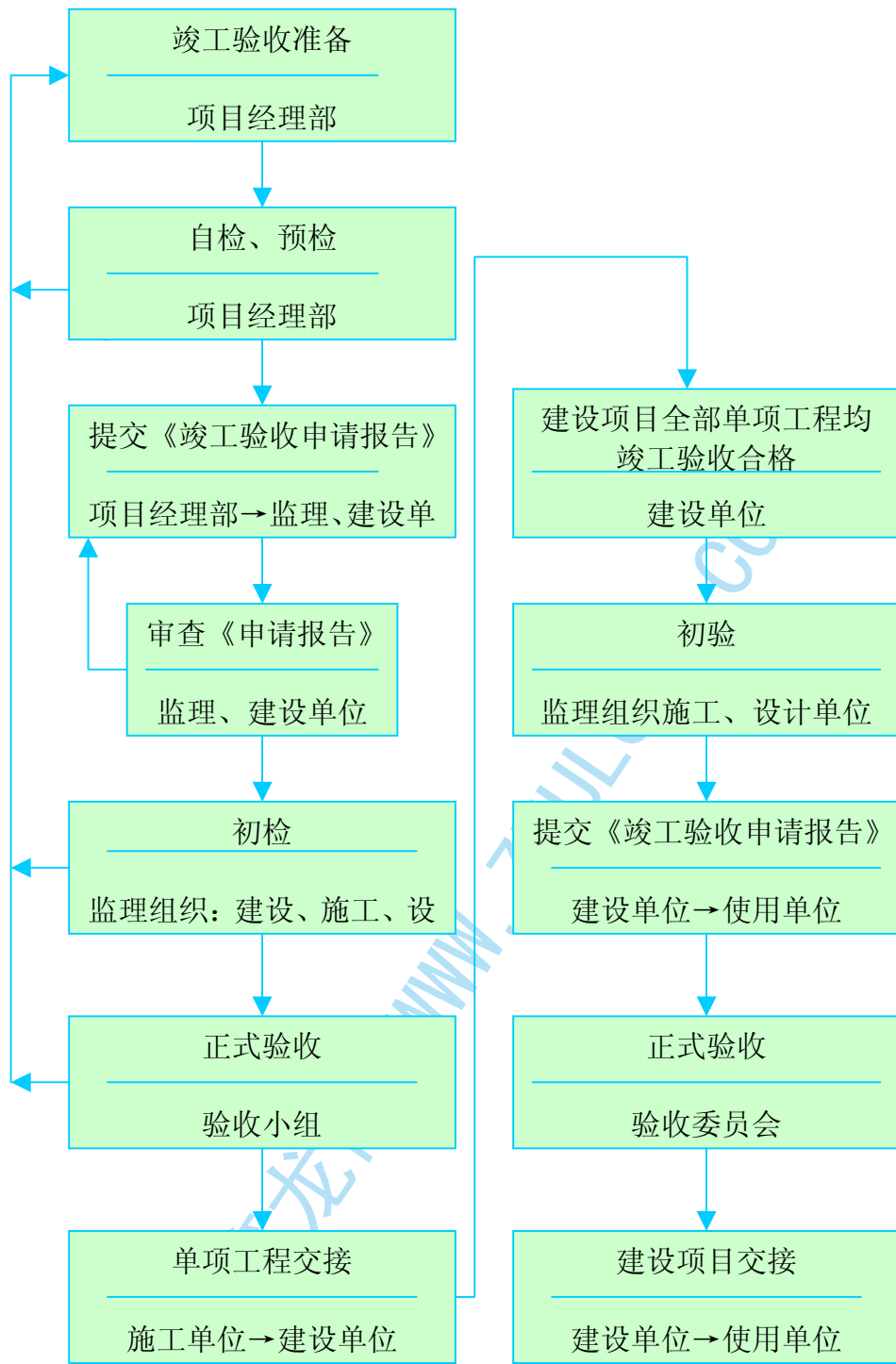


图 22-2-1 项目竣工验收程序图

3.2 项目竣工验收及交工工作的主要内容见下表 22-2-1

表 22-2-1 项目竣工验收及交工工作的主要内容一览表

| 工作阶段 | 工作内容 |
|------|------|
|------|------|

| | |
|---------------|---|
| <p>施工准备</p> | <p>施工单位：准备竣工验收资料。整理自项目开工以来积累、保管的资料，编目、建档，要求准确完整，作为竣工验收的依据。</p> <p>完成收尾工作。基层施工队，按正式验收标准自检，分层、分段、分房间逐一检查，合格成品封闭保护，发现问题及时修补，限期完成，要求水暖、电、卫、土建工程达到验收标准；拆除暂设，清理现场。</p> <p>自检。项目经理组织生产、技术、质量、合同、预算、施工人员自检，发现问题及时整改。</p> <p>预检。企业一级组织预检，解决全部遗留问题。</p> <p>向建设单位（监理）提交《竣工验收申请报告》。</p> |
| <p>初验</p> | <p>建设单位：审查《竣工验收申请报告》。</p> <p>（监理）组织有关单位初验，发现问题，通知施工单位限期修理返工。</p> <p>向有关单位发出《竣工验收通知单》。</p> |
| <p>正式验收</p> | <p>验收委员会（小组）负责竣工验收工作。</p> <p>验收委员按竣工验收标准实地逐项检查。</p> <p>现场验收会议：施工单位介绍施工及预验情况，出示竣工资料；监理工程师通报工程监理情况，发表竣工验收意见；建设单位提出现场检查出现问题，限期处理意见；验收委员们讨论；监理工程师宣布竣工结果；质检管理部门宣布竣工质量等级。</p> <p>建设单位、监理单位、承包单位，三方在《竣工验收签证书》上签字。</p> <p>施工单位向建设单位发送《建筑安装工程保修书单》。</p> |
| <p>工程竣工交接</p> | <p>按不同投资渠道移交竣工项目所有权：</p> <p>对竣工的中、小型建设项目、单项工程，在监理工程师协助下，由承建单位向建设单位办理移交手续。</p> <p>对竣工的大型建设项目，在建设单位禁受竣工项目并投入使用 1 年后，国家有关部委组成验收小组，全面检查项目质量和使用情况后验收。由建设单位向国家办理项目移交手续。</p> <p>施工单位向建设单位逐项办理工程移交手续和其他固定资产移交手续，并移交工程技术档案资料。</p> <p>施工单位编制项目竣工结算书，并经监理工程师审核签字、生效，至此，除保修工作外，施工单位与建设单位双方的经济关系，和法律</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>责任予以解除。</p> <p>监理工程师在项目竣工结算基础上，为建设单位编制竣工决算书，上报主管部门，经银行审核签认、予以核销，至此工程项目全部建设过程即告终结。</p> |
|--|--|

4. 工程档案资料

4.1 工程档案资料的验收和移交

工程档案资料是在工程项目建设中，逐渐积累起来的大量的文字、图纸资料，经过整理、编目而形成的反映项目建设历史的全套资料。它是建设工程的永久性技术文件，是对施工项目进行质量复查，进行维修、改建、扩建的重要依据，因而项目经理部应重视并搞好工程档案资料的收集、整理和归档的工作，并在工程交接时，移交给建设单位。验收移交的步骤是：

4.1.1 施工项目竣工后，项目经理部按有关规定整理开工以来的文件资料，建设项目的档案资料要从建设项目立项开始，编目建档，力求真实、准确、完整、配套，提交给监理工程师，经审核认定后，作为项目竣工验收的资料。

4.1.2 施工项目竣工验收合格后，还要将竣工验收阶段的有关资料纳入工程档案，形成全套工程档案。

4.1.3 向建设单位移交竣工工程时，编制《工程档案资料移交清单》一式两份。双方对档案资料与清单，确认无误后签字盖章，各自保存 1 份。

第三节 工程交付

为保证工程尽早投入使用，我企业把工程交付工作作为重点来实施，在按计划完成竣工验收后十日内恢复占用场地，除必要的维修人员及维修材料外，全部退场。

第四节 赛前调试与承诺

1. 成立安装调试配合部

1.1 安装调试配合部

1.1.1 **体育场工程完工后仍有部分比赛设施有待完工，考虑到**中心体育场工程的重要性和特殊性，本企业如果中标将在工程完工后成立独立的安装调试配合部，代表企业专一负责完工后赛时临时设施的配合管理工作，做好与赛前临时设施安装调试的配合工作。

1.1.2 工程竣工后本企业将以项目经理部原班人员中挑择骨干成立项目安装调试配合部，进行完工后的赛前临时设施安装调试的服务配合，以便正常临时设施的安装调试。

1.1.3 安装调试配合部属本企业直接管辖，对本企业负责，对业主负责，同时对奥组委，对北京市全体人民负责。临时设施项目部人员从参加过工程施工的人员中定取，对工程的施工过程有全方位的了解。

安装调试图见图 22-4-1。

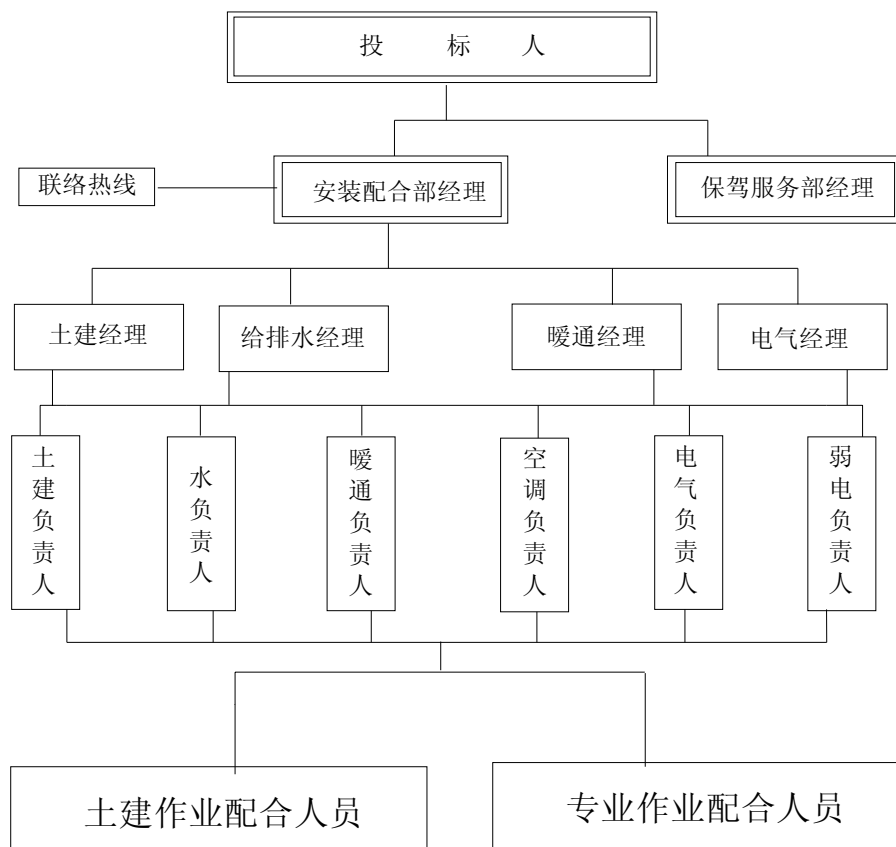


图 22-4-1 安装调试配合机构图

1.1.4 安装调试配合部设有土建、给排水、暖通、电气等经理，负责与临时设施安装单位与业主的配合工作。

1.1.5 安装调试配合部设有联络热线，专人负责与临时设施安装单位、业主的联系工作，保证 24 小时值班，联系人负责与经理及专业负责人的联系。

2. 安装调试配合原则

本企业必须依靠强大的综合实力、科学的管理与协调、完善的承诺与服务，才能实现工程项目的综合目标。本企业在工程完工后有效协调工程各方的工作关系，争取各相关部门的有利支持，对各专业承包商（包括指定分包商）进行监督、配合、协调以加强各专业承包商相互之间的密切配合。工程完工后施工安装调试配合的基本原则可归纳为“监督、配合、协调”，这三个原则在安装配合过程中无时无刻不在体现。

2.1 “监督”原则：本企业必须对安装分包商进行严格的监督才能达到良好的效果。首先，本企业必须配备各种高素质的专业施工人员，其次是深入现场进行施工过程的监督，通过过程监督来保证产品达到预定目标。监督原则执行的好坏将直接影响工程完工后的各项临时设施指标的完成。

2.2 “配合”原则：本企业在安装调试配合中将充分体现“配合”职能。本企业的职能不仅是监督，同时要协助业主为各安装分包单位提供所需的办公生活设施、临时水、电、道路、垂直运输设备的支持和配合。充分体现“配合”职能

是本企业实现对业主的承诺，也是顺利完成工程施工的保证。

2.3 “协调”原则：本企业在安装调试配合管理中，协调能力的强弱是本企业能力、经验的具体体现。协调包罗万象，施工中各要素的协调都是在本企业方的管理范围内，故此将协调工作做好，是整个工程施工顺利完成的关键。

在本企业安装调试配合管理的三大原则中：“监督”是措施，“配合”是关键，“协调”是保证，只有这三大原则充分贯穿于整个临时设施安装过程中，才能保证安装过程的顺利进行。

3. 安装调试配合措施

体育场工程是大型体育设施建设，工程涉及的完工后临时设施安装分包方数量众多，做好对分包单位的协调、配合工作，把握主动，及时解决在工程中所遇到的各种问题，将为圆满地完成奥运工作创造有利条件。由于安装过程的特殊性，怎样为临时设施安装单位提供配合，把各临时设施安装单位有机地结合成一个统一的整体，为其创造安装条件，使每个单位能够充分发挥自己的优势，这是安装配合管理的要点。为此本企业如果中标将建立一套完善的分包配合制度和有效协调办法，根据安装进度的具体要求，建立定期和不定期的碰头会，提前发现问题、提前解决问题，使工程安装进展顺畅。定期召开协调会，解决在安装过程中可能出现的各种矛盾和纠纷，以使整个工程能顺利地施工，达到预定的各项指标。

3.1 交流：要想做好各单位之间的协调，使各单位的工作井然有序、有条不紊，必须加强与各单位之间的交流，使得与工程建设相关的信息能够得到无障碍交流，及时应对安装过程中出现的问题，并进行有效处理。

3.2 职责：由本企业安装调试配合部的经理担任安装配合的主要负责人。联络热线负责收集业主、安装分包单位的有关信息，向安装配合部经理汇报，并协助配合部经理协调总包与各承包人之间关系的具体工作。

3.3 例会制度：执行工作例会制度，每星期举行一次定期例会，遇到特殊情况临时组织会议。

3.4 顾全大局：各单位本着服务奥运的原则，从大局出发，积极开展各项工作，尽量把方便留给别人，把困难留给自己，确保工程顺利进行。

3.5 多方合作：建立一个多方合作的工作计划，细化各个阶段的工作内容，并有可靠的保证措施使得各项工作能够顺利完成。为安装分包商提供必要的工作支持，帮助安装分包商解决工程中遇到的实际困难，为他们创造便利工作条件，保证安装施工的顺利进行。

3.6 积极协调：主动积极帮助安装分包单位解决工程中的实际问题，做好相关的服务工作，一切从工程整体出发，提高效率，通过合同手段杜绝工作中推诿现象。

3.7 跟踪协调：本企业在进行配合的同时，采用跟踪协调手段，以保证目标达到要求。本企业在分包商施工过程中将加强过程监督，对安全、文明施工、成品保护等跟踪检查，发现问题立即通知分包商制定措施，避免施工完成后给业主造成损失。

3.8 分清主次：抓住阶段安装的重点，平衡相关项目施工，使整个工程施工有条不紊的进行。有关要求及时转发给相关的安装分包商，以确保及时落实。提前做好各方面的准备工作，保证各安装分包商具备良好的施工条件。

3.9 系统管理：从工程的实体出发，将工作划分为各个有机的大系统、子系统、小系统。根据系统的所要完成的工作、实现的目标，对系统进行监督、配合，从而形成有机的系统管理体系。将工作的全过程根据不同的阶段和功能划分为大过程、中过程、小过程，通过对每个过程的协调、配合，从而实现对工程全过程的有效管理。

3.10 充分发挥协调、配合和控制职能，积极贯彻执行国家及地方的技术规程、规范，建立良好的技术管理模式，科学有效地组织各项技术工作的顺利展开。积极参与各种设计交底，重点考虑施工措施、工序搭接、重点关键部位的施工难点，对发现问题，在各工序施工前及时解决。

3.11 质量控制：建立完工后质量保证体系，确保工程交工后不被破坏，对不能符合要求的安装分包单位建议业主对其进行更换。

事前控制：临时设施安装前进行质量控制，事前控制是先导，主要指建立完善的质量保证体系、质量管理体系、质量保证计划，制定现场的各种管理制度，完善计量及质量检测技术和手段。

事中控制阶段：安装过程中的质量控制，是质量控制的关键，主要为完善工序质量控制，把影响工序质量的因素都纳入管理范围，及时检查审核质量统计分析资料和控制图表，抓住关键问题，进行处理和解决。

事后控制阶段：安装完成后对工程成品进行检查，如发现问题则制定措施，并及时整改。

3.12 安全控制：全面完工后现场的安全与环保施工，对分包商的文明施工进行严格的管理和控制。任何分包商进入施工现场必须对所属施工人员在总包方参加的前提下进行全面教育，并对施工现场的特殊部位进行详细交底，同时记录在案。对于现场的安全设施，本企业每月全面检查一次，平时则随机检查。对不符合要求的设施，及时向业主提出建议要求分包商限时整改，在整改前及整改中标明禁用标志，如有分包商强行使用，则要求其停工或清退出场。

3.13 与奥组委沟通：与及奥组委随时保持沟通，及时把新的要求传达给现场的相关包单位。作好国家领导人、地方领导、奥林匹克官员参观、考察导工作，协助好接待工作。

3.14 一体化的管理：实现一体化的管理，站在更高的角度对工程全局进行观瞻，并负责和其它施工单位进行协调和沟通，通过互派代表加强沟通使之有机的结合起来，最大程度的发挥各自的能力，加强项目部内部各工种、施工队伍和加工厂之间的联系，及时传达业主的意见、要求。建立完善的汇报制度，对出现的各种问题及时反馈并及时解决。

3.15 加强奥运意识：树立奥运工程的质量意识，加强现场技术质量的管理力度。加强现场的文明施工管理，服从业主对文明施工的要求。成立文明施工领导小组，对生产进行检查监督。加强现场的安全施工管理，服从业主对安全施工

的要求。对施工现场进行检查监督，发现隐患及时纠正。

3.16 建议：建立业主与本企业安装配合部、分包单位的密切合作机制，利用仿真系统及信息技术、实现以 CAD/CAM 技术为基础的数字化建设好该工程。建设过程加强信息化管理，建立信息沟通平台，特别是运输或国际沟通，优先采用电子化办公手段。

第五节 赛时维护保驾与承诺

在赛时工程竣工前，在规定时间内由项目经理、机电副经理组织各专业分包人及有关独立工程承包人，制定提供整套完整的《保驾运行和维护保养及应急维修手册》，该手册按系统以及要求的格式分别装订成册，并附有总目录及分目录。运行操作维护保养及应急维修手册内容主要包括：①系统说明；②技术说明；③维修保养操作说明；④安全防护说明；⑤供应厂商名单和联系方式；⑥零备件表；⑦专用电脑软件使用说明等内容。

我们将结合设备说明手册、《保驾运行和维护保养及应急维修手册》的内容，在各系统移交业主运行前向其运行人员提供免费培训，培训涵盖各手册的全部内容，包括有关设备构造、性能、工作原理和工作目的，系统各设备之间的关系，以及系统（含各种设备及控制系统）运行（含正常、应急）操作（含手动、自动）、保养维护和维修、以及故障、事故的应急处理和解决方法等内容。

根据保驾机具计划及备品配件清单，提前组织机具、备品配件进场，进场前要进行严格检验，做到保质保量。

1. 赛时做好成品保护

1.1 赛时设施必须做好成品保护工作，以避免增加工程返修维修等不必要的麻烦，为此我们将制定切实可行的赛时临时设施安装过程中成品保护及维修方案，并严格实施。

1.2 落实安装调试配合部主要成员保护成品职任：安装调试配合部经理为成品保护领导小组的总负责人。以现场土建经理、专业经理牵头组织并对成品保护工作负全面责任。各经理负责制定成品保护资金计划的落实。各专业承包商主要领导负责自身施工范围内的作业面上的成品保护。成品保护的责任划分，并落实到岗，落实到人。

1.3 制定成品保护的重点内容和成品保护的实施计划。

1.3.1 分阶段、分区域制定成品保护措施方案和实施细则。

1.3.2 制定成品保护的检查制度、交叉施工管理制度、交接制度、考核制度、奖罚责任制度等。

2. 成品保护责任及管理措施

2.1 安装配合部根据施工组织设计、设计图纸编制成品保护方案；以合同、协议等形式明确各分包对成品的交接和保护责任，确定主要分包单位为主要的成品保护责任单位，安装配合部在各分包单位保护成品工作方面起协调监督作用。

2.2 主要的成品保护的责任单位是安装分包单位，设备的成品保护的责任单

位是水电安装的分包单位。土建和水电施工必须按照成品保护方案要求进行作业。

2.3 分层、分区设置专职成品保护员，根据业主制定的“入户作业申请单”并在填报手续齐全经有关人员批准后，方准进入作业，否则成品保护员有权拒绝进入作业。施工完成后要经成品保护员检查确认没有损坏成品，签字后方准离开作业区域，若由于成品保护员的工作失误，没有找出成品损坏的人员或单位，这部分损失将由成品保护责任单位及责任人负责赔偿。

2.4 工序之间办理交接手续。交接工作在分包之间进行，业主起协调作用、起监督作用，各责任经理把交接情况记录在施工日记中。

2.5 作业的人员必须严格遵守现场各项管理制度：不准吸烟。如作业用火，必须取得用火证后方可进行施工。所有入户作业的人员必须接受成品保护人员的监督。

2.6 分包单位在进行本道工序施工时，如需要碰动其它专业的成品时，分包单位必须以书面形式上报业主和安装配合部，经与业主和安装配合协调后，其他专业派人协助分包单位施工，待施工完成后，其他人员恢复其成品。

2.7 防止工序倒置和不合理赶工期的交叉施工以及采取不当的防护措施而造成的互相损坏、反复污染等现象的发生。

2.8 业主和安装配合部对所有入场分包单位都要进行定期的成品保护意识的教育工作，依据合同、规章制度、各项保护措施，使分包单位认识到做好成品保护工作是保证自己的产品质量从而保证分包自身的荣誉和切身的利益。

3. 赛时维护保驾主要措施

3.1 防止地面碰撞，水电进入二次安装时，对使用的人字梯、高橙的下脚要用麻布或胶皮包好，以防止滑到和碰坏已施工完成的地砖、石材地面。

3.2 运输过程中，凡经过各类门口处时，推车要缓慢，防止撞坏门框。

3.3 木门窗油漆时将五金件用纸胶带或塑料布包裹地，门窗套与墙面交接处贴纸胶带，以防止油漆对五金件及墙面的污染，油漆涂刷后漆膜未干前要安排人看护，防止触摸。

3.4 墙面、顶棚涂料施工时要与水电、灯具、面板的安装穿插进行，顶棚吊顶涂料涂刷完成后，进行灯具、烟感、喷撒头等安装，墙面在涂刷最后一遍涂料前，灯具、面板、空调等进行安装。灯具、面板安装时要戴清洁的白手套，以保持墙面、顶棚的清洁，并用塑料薄膜和胶带包裹好，由水电向土建进行交接，再进行最后一遍涂料施工。

3.5 墙面、顶棚涂料施工前应将地面清理干净，并用塑料布或报纸将地面覆盖，并对门窗进行包裹和保护，以便墙面涂料施工，防止对地面、门窗的污染。

3.6 在涂刷分界线时，采用纸胶带粘贴的方法，避免污染其它界面。

3.7 安装矿棉吸音板时，操作人员要手戴白色手套，以防止脏手将矿棉板板面污染，要轻拿轻放，避免将矿棉板棱角碰掉，矿棉板不能储放在潮湿的房间。

3.8 卫生间的卫生洁具安装时要与土建装修施工相交叉，因此，卫生洁具应在墙地面镶贴工程、吊顶工作、户门完成后进行安装。卫生洁具安装完成后，用塑料布和硬纸壳覆盖并用胶带封好，以防止施工人员的大小便及建筑垃圾的浸入，防止其它工序施工时的污染和损坏，成品完成后移交给土建成品保护专职人员看护。移交后，再进入施工。

3.9 重点要做好机电工程施工期间的成品保护，主要项目包括设备、所有面层装置（如阀门、开关、信息点等）、高档仪器仪表（如调控仪表装置、监测仪器等）。主要材料（如铜管），卫生洁具等要重点采取措施防盗、防破坏。

第六节 赛后的保驾服务与承诺

1. 保驾服务与承诺

1.1 提供服务的依据：国家法律、法规规定的相关服务项目；国务院第 279 号《建设工程质量管理条例》第六章关于建设工程质量保修的规定；合同条款中注明的服务项目。

1.2 对于所有设备，如：制冷机、空气处理器、生活及消防水泵等我们提供为期三年的无偿保修服务。

1.3 对空调系统，我们提供两个采暖期、供冷期的保修服务。

1.4 对电气部分、照明系统、给排水系统、以及消防自动报警等弱电系统，我们提供三年的保修服务。

1.5 本企业设立服务热线，保持 24 小时与业主联系，在接到业主的维修通知后，将信息迅速传递给相关部门，1 小时内赶到作业现场，保证服务的时效性。

1.6 设备安装承包范围内工程在保修期内，如因我们提供的材料质量或安装技术造成的工程维修，将免费予以拆除和重新安装；不属我们原因造成的工程维修，只收取部分材料费用。

1.7 工程保修期结束后，如业主需要，将留适当的技术水平过硬的专业技术人员，为场馆提供长期的有偿服务（成本费用）。

1.8 属于保修合同范围内的问题，按本企业的保驾服务程序进行处理，其他问题由责任部门与业主协商解决，做好记录。

1.9 本企业根据工程使用情况制定回访计划，保证业主对工程的满意使用。

2. 设保驾团队

2.1 设置保驾团队

工程竣工后，我企业将从项目经理部原班人员中挑选骨干人员成立保驾团队（保驾指挥部），保驾总指挥将由我企业副总经理亲自挂帅，原项目部经理担任保驾经理。我们将精心挑选对系统熟悉、且业务水平高、责任心强的专业管理人员和技术人员，组成分工细致、责任明确、富有团队精神的保驾管理集体。

2.2 统筹管理

保驾总指挥部对专业分包及独立承包人统一组织管理。要求各专业分包人及独立工程承包人根据具体分承包项目、内容，配备具有相应资质和管理经验的管理人员，应包括现场保驾负责人、专业工程师、区域负责人、专业技师及技术工人等，并应通过我企业的资格审核。在工程施工过程中，应服从保驾总指挥部的统一整体管理。

2.3 部门设置

保驾指挥部设有技术部、质量部、外协联络部、机具材料供应部、通讯保障部、安全保卫等部门，各部门设负责人，各专业分包单位、设备供应商、独立工程承包人等负责各专业的保驾服务和设备维护工作。

2.4 服务热线

保驾指挥部设有专人值守的 24 小时服务热线，保证保驾部经理及专业负责人、抢修人员等在最短时间内（不超过 10 分钟）到达维修地点。

2.5 主要职责

2.5.1 保驾工作总指挥由我企业副总经理担任，负责保驾工作的总体协调、可随时无条件调动企业资源。

2.5.2 保驾项目部经理由工程建设项目部的经理担任，承担现场全部保驾责任。

2.5.3 土建项目副总指挥：负责奥运场馆的土建设施，包括临时设施的配合安装、拆改及保驾维护工作。

2.5.4 机电项目副总指挥：负责对临时设施，永久设施等机电部分的安装配合及保驾维护。

2.5.5 配套项目副总指挥：负责办公设备，运输交通、安全保卫、后勤保障、消防等保驾配套工作。

2.5.6 图纸资料部：负责提供施工资料、图纸、设备等的使用说明和往来文件，负责保密工作。

2.5.7 深化设计部：根据奥组委提出的要求进行二次设计，配合临时设施施工的设计方案进行二次深化设计。

2.5.8 技术部：负责制定保驾维修技术方案和成品保护方案。

2.5.9 外协联络部：负责与奥组委、业主及新闻媒体及时进行沟通，与各分包单位、材料供应商进行管理沟通，确保信息快速、准确的传递。

2.5.10 材料、机具供应部：负责保驾所需的各种材料及备品备件，提供保驾施工用机具。

2.5.11 交通运输部：为保驾工作提供交通工具，车辆调配，路线安排，并负责紧急情况下的交通疏散。

2.5.12 安全保卫部：按奥组委及业主要求进行保驾人员的保卫工作，负责治安保障。

2.5.13 行政后勤部：调配临时办公用房、设备及食宿，提供临时办公用品。负责对信息通讯设备进行维修保养，保障信息通讯途径 24 小时畅通

3. 设备维护及保养措施

设备维护及保养是保驾服务的重中之重，是保证 2008 年奥运会顺利举办的根本举措。同时，奥运会完成后，设备维护与保养也是**体育场正常经营运营的基本保障。设备的正常使用关键在于维护和保养。

3.1 保修机械设备保证

赛后我们将留置相应的设备满足维修使用。

3.2 提供操作和维修保养手册

3.2.1 工程经理部在工程竣工前将合同文件中约定的所有保修证书、试验检测证书和厂家使用说明书分类装订并形成维修手册递交运行部门。

3.2.2 按合约及有关技术规格说明书要求，在规定时间内提供整套完整的操作和维修保养手册，该手册按系统以要求的格式分别装订成册，并附有总目录及分目录。操作和维修保养手册具体内容主要包括：

3.2.3 系统说明

3.2.3.1 分别介绍每个独立系统工作原理。

3.2.3.2 介绍各系统的主要装置和部件的大小规格和功能。

3.2.3.3 提供每个系统的可调节部件和保护装置的最初设定参数和经系统调试后的最终设定。

3.2.3.4 系统正常运作操作程序和在不正常情况下维持部分部件运作的应变程序。

3.2.3.5 有关供配电系统的详细说明。

3.2.4 技术说明

3.2.4.1 所有弱电系统和设备的技术资料介绍。

3.2.4.2 管道及接线图。

3.2.4.3 所有设备需附有原厂所发的制造图纸（含原理图和构造图）。

3.2.4.4 设备表：列出生产制造厂商、型号、系列编号、经调试运行后所核定的设定参数。

3.2.4.5 提供所有设备的产品说明书以及检测报告等资料。

3.2.5 维修保养操作说明

3.2.5.1 所有系统的检查手册。

3.2.5.2 所有系统的维修保养操作手册。

3.2.5.3 更换装置部件的程序、要求和更换率。

3.2.5.4 从整个系统以至电路板的维修保养指南和说明、调校程序和寻找故障的指示和说明。

3.2.5.5 进行系统操作和维修保养的程序和需特别注意的事项。

3.2.5.6 零备件贮存和目录编册系统。

3.2.5.7 零备件表。

3.2.6 安全防护说明

3.2.6.1 各类设备的正确操作程序。

3.2.6.2 对各项系统操作时可能发生的危险事故所应作的预防、应变和保护措施说明（包含电气事故的防护措施、机械事故的防护措施、火灾和爆炸事故的防护措施、化学事故的防护措施、在使用或处理燃料和化学物时出现事故的防护措施、应救及意外报告）。

3.2.7 应包括厂商名单和联系方式

3.2.8 包括每一种设备、材料和附件的供应厂商和代理商的名单，包括通讯地址、电话及图文传真号码。

3.2.9 部件表

3.2.10 提供业主所有零备件和维修保养所用的工具清单。

3.3 提供培训

我们将结合设备说明手册、操作和维修保养手册的内容，向运行人员提供免费培训：

3.3.1 培训涵盖各手册的全部内容，包括有关设备构造、性能、工作原理和工作目的，系统各设备之间的关系，以及系统（含各种设备及控制系统）运行（含正常、应急）操作（含手动、自动）、保养维护和维修、以及故障、事故的应急处理和解决方法等内容；

3.3.2 每项课程的培训依据事先编制完善的大纲和培训讲义（教材）有计划地进行，并负责提供所有的教材和资料；

3.3.3 向运行人员进行实际操作示范和程序讲解，并讲解操作要领和注意事项等；

3.3.4 培训在现场进行，委派具有一定专业水平和经验教员授课，保证运行人员全面掌握操作要领、程序；

3.3.5 在保修期内，委派专业技术人员随时进行技术咨询和指导；

3.3.6 向运行人员移交有关资料，包括幻灯片和影片等。

3.4 工程保修

3.4.1 在保修期内，我们将提供机电系统的定期维护保养，如有需要，对设备的组件进行维修和更换（提供材料、一般性消耗件、润滑油、清洁剂、过滤器

及劳务等)现场设置设备材料备用库,材料分类编号码放,确保设备组件及时更换。

3.4.2 提供保养记录,供运行人员查阅、了解情况。

3.4.3 提供每月保修检查

3.4.3.1 对所有系统设备进行例行检查。

3.4.3.2 清理所有主要设备,包括所有空气及水系统过滤器。

3.4.3.3 按要求调试所有设备。

3.4.3.4 替换所有不正常的电气设备或其它设备备件。

3.4.3.5 进行水质处理系统的测试和调校,并替代所有不正常的电气及弱电设备或其它设备配件。

3.4.4 提供每季的保修检查

3.4.4.1 清理及润滑有关的设备配件(如:轴承、驱动程序、螺丝、隔震器、齿轮箱、压缩机和所有机械部件)。

3.4.4.2 清理所有隔震器、设备外壳及电动机。

3.4.4.3 清理所有设备外壳及电动机。

3.4.4.4 检查所有设备的电流量,检查所有仪表是否正常(电流表、电压表、功率因数表、过载保护、漏电保护等)。

3.4.4.5 清理所有进风/排风百叶及所有送风风口、散流器和隔栅。

3.4.4.6 维护供配电控制柜的正常工作。

3.4.5 提供每半年保修检查

3.4.5.1 检查有关设备的联轴器和隔震器。

3.4.5.2 更换润滑油过滤器和润滑油。

3.4.5.3 检查、清理或调校所有风机的叶轮。

3.4.5.4 检查水泵轴承的定位叶轮的固定安装和密封件的防漏。

3.4.5.5 清理所有空调/新风处理机的盘管。

3.4.5.6 更换及维修起动控制屏、电力开关柜、保险丝和不正常的供电配件或其它设备配件。

3.4.6 提供年终保修检查

3.4.6.1 检查及调校所有系统/设备,以保证系统能按照制造厂(出厂)标准运行。

3.4.6.2 检查和调校所有平衡阀。

第二十三章 紧急情况处理措施、预案及抗风险的措施

本章通过对**体育场这一特大型项目施工过程中可能出现的各种紧急情况 and 风险进行了周密、细致的预测，并制定了具有针对性的应急预案和抵抗风险的措施，可以令人信服的证明：无论是何种紧急情况以及无论是技术风险还是非技术风险，由于有了相关预案和措施且一旦得到充分落实，投标人必将化险为夷、把风险可能造成的损失最小化，使**体育场工程的施工建设得到可靠的保证。

第一节 紧急情况

体育场属于大型体育场，体育场改扩建后，设备功能齐全，施工过程中采用新工艺多，施工现场占地面积大，拆除工程量大，钢结构吊装难度大，临时设施多，参加施工人员多，工期横跨一个雨季、一个冬季，因此施工过程中不确定因素多，紧急状况多，紧急状况发生必须立即采取应对措施，以便最大限度地降低人身伤亡和财产损失。为此工程施工前须认真分析工程施工过程中可能出现的紧急情况，并制定相应的处理措施、预案。

1. 紧急情况分类

认真分析施工过程及现实生活进行识别并具体化，可把紧急情况分为几类，具体类型及可能险情见表 23-1-1：

表 23-1-1 可能险情表

| 序号 | 类型 | 可能险情 |
|----|----------|------------------------------------|
| 1 | 火灾 | 生活区或办公区失火、库房失火、堆放材料、在建工程失火等 |
| 2 | 爆炸 | 易爆物品爆炸、压力容器爆炸等 |
| 3 | 质量事故 | 工程结构失稳或倒塌 |
| 4 | 重大机械事故 | 锅炉爆炸、起重设备失稳或倒塌、垂直运输机械坠落或失稳、车辆碰撞等 |
| 5 | 坍塌事故 | 边坡坍塌，模板倒塌，脚手架失稳或倒塌 |
| 6 | 坠落伤亡事故 | 人员重伤、死亡 |
| 7 | 严重管道破裂 | 上下水管道破裂、煤气管道破裂、油管破裂等 |
| 8 | 集体食物中毒 | 不当饮食或人为造成引起的食物中毒等 |
| 9 | 夏季中暑 | 群体中暑、个别严重中暑等 |
| 10 | 突发传染病 | 传播迅速、后果严重的传染病，特别 SARS |
| 11 | 不可抗力自然灾害 | 地震、地裂、地表陷落、冰雹、暴雨、大风、雷电、暴雪严寒、严重沙尘暴等 |
| 12 | 计算机病毒 | 系统崩溃、数据丢失等 |
| 13 | 触电 | 变压器及配电柜故障、电缆受损后短路 |

2. 应急预案

2.1 项目部根据本项目识别的潜在事故事件和紧急情况，确定主要负责部门，以主要责任部门为主成立紧急情况义务行动组，建立组织机构，明确具体人

员，将人员名单、任务分工张贴在显要位置。定期组织义务行动组进行应急准备的技能培训，针对紧急状态进行演练，使相关人员清楚自己的职责，掌握相关技能。

紧急情况义务行动组表见表 23-1-2。

表 23-1-2 紧急情况义务行动组表

| 序号 | 情况类型 | 主要负责部门 | 组织机构设置 | |
|----|--------|--------|---------|-----------|
| 1 | 火灾 | 消防 | 指挥长 | |
| | | | 通讯联络组 | 组长、成员 |
| | | | 灭火行动组 | 组长、成员 |
| | | | 疏散引导组 | 组长、成员 |
| | | | 安全防护救护组 | 组长、成员 |
| 2 | 爆炸 | 安全 | 指挥组 | |
| | | | 通讯联络组 | 组长、成员 |
| | | | 疏散引导组 | 组长、成员 |
| | | | 安全防护救护组 | 组长、成员 |
| 3 | 质量事故 | 生产技术质量 | 指挥长 | |
| | | | 副指挥长 | |
| | | | 工程抢修组 | 组长、成员 |
| | | | 救护组 | 组长、成员 |
| | | | 物资组 | 组长、成员 |
| | | | 外协组 | 组长、成员 |
| 4 | 重大机械事故 | 机械生产 | 应急小组 | 组长、副组长、成员 |
| 5 | 坍塌事故 | 生产安全 | 指挥长 | |
| | | | 副指挥长 | |
| | | | 通讯联络队 | 队长、队员 |
| | | | 现场救护队 | 队长、队员 |
| 6 | 坠落伤亡事故 | 生产安全 | 指挥长 | |
| | | | 副指挥长 | |
| | | | 通讯联络员 | |
| | | | 现场救护队 | 队长、队员 |
| 7 | 严重管道破裂 | 生产安全 | 指挥长 | |
| | | | 副指挥长 | |
| | | | 土方组 | 组长、成员 |
| | | | 电气组 | 组长、成员 |
| | | | 管道组 | 组长、成员 |
| | | | 物资组 | 组长、成员 |
| | | | 运输组 | 组长、成员 |

| 序号 | 情况类型 | 主要负责部门 | 组织机构设置 | |
|----|----------|------------|--------|-----------|
| 8 | 集体食物中毒 | 行政卫生 | 指挥长 | |
| | | | 副指挥长 | |
| | | | 通讯联络组 | 组长、成员 |
| | | | 救护组 | 组长、成员 |
| 9 | 夏季中暑 | 行政卫生 | 指挥长 | |
| | | | 副指挥长 | |
| | | | 通讯联络组 | 组长、成员 |
| | | | 救护组 | 组长、成员 |
| 10 | 突发传染病 | 行政卫生 | 指挥长 | |
| | | | 联络员 | |
| | | | 卫生员 | |
| 11 | 不可抗力自然灾害 | 生产安全消防行政卫生 | 指挥长 | |
| | | | 副指挥长 | |
| | | | 工程抢修组 | 组长、副组长、成员 |
| | | | 救护组 | 组长、成员 |
| | | | 物资组 | 组长、成员 |
| | | | 外协组 | 组长、成员 |
| 12 | 计算机病毒 | 信息 | 指挥长 | |
| | | | 副指挥长 | |
| | | | 联络组 | |
| | | | 维修组 | 组长、成员 |
| 13 | 触电 | 生产安全消防行政卫生 | 指挥长 | |
| | | | 副指挥长 | |
| | | | 联络组 | |
| | | | 救护组 | 组长、成员 |

2.2 各小组在紧急情况下认真履行自己的职责，确保紧急情况下采取正确的应对措施。

指挥长：正确组织指挥其责任分工小组，有效展开工作和组织人员的调配。根据具体任务的需要有计划、适时准确地调集应急人员。组织好本单位协同作战紧密配合，必要时做好与政府及相关单位的配合。

副指挥长：密切配合指挥长的工作，做好指挥长的助手，指挥长不在时积极主动承担起指挥长的责任，指挥好应急小组、组员的工作。

组长：积极了解自己本小组的责任，紧急情况发生时听从指挥长及副指挥长的安排，加强对组员的管理，应对紧急情况。

副组长：协助组长工作，积极调动组员完成紧急状况下的工作任务。

成员：执行组长、副组长命令，平时加强应急状况下的培训与学习，紧急服从指挥长、副指挥长、组长、副组长的命令。

通讯联络组：通讯组牢记常用联络电话，发现紧急情况及时与指挥长、政府相关部门、应急小组、应急队员联系，报警时候说明情况发生地点和单位，报警后迅速到路口等候求援人员，指引道路。政府相关部门电话如下：电话查询：114；火警 119；急救 120；匪警 110。

疏散引导组：针对本单位或场所的人员情况对人员、物资进行疏散。明确安全出口位置、疏散标志，根据紧急情况发生的不同部位组织不同的疏散路线。疏散引导人员要明确任务，合理分工落实具体的疏散措施。及时、稳妥地疏散现场人员，正确快速引导救护车辆。

灭火行动组：熟悉掌握本单位的消防道路、消防设施、器材的位置并达到熟练使用。加强平时的灭火技术训练，掌握灭火方法，针对不同的物资分别采用窒息法、冷却法、隔离法、抑制法有效扑灭火灾。在较短时间内到达火警地点，迅速有效扑灭火灾或援助消防队控制火势和扑灭火灾以减少火灾的损失。

安全防护救护组：加强日常演练，发生紧急情况快速反应到位。贯彻执行救人重于泰山的原则，组织人力和工具尽早最快的将被困人员抢救出来。在救护时要准、稳、果断勇敢，确保安全。对受伤人员的救护，以最快的速度安全地运送伤员至医院。

质量事故抢修组：重要物资及时、有序地疏散到安全区，对危险区域进行隔离，实施工程抢险方案，受指挥长的指挥。

物资组长：负责组织机具、材料的调配。

外协组长：负责联系社会的救助，协调外援的抢修工作。

土方组：负责组织障碍物拆除，管沟槽的开挖、支撑、排水、回填土方。

电气组：负责组织保障抢修照明及施工用电。

管道组组长：负责组织破损管道的修复或更换，受副队长指挥。

卫生组：负责污染物的卫生消毒，落实病人的隔离措。

2.3 项目经理部根据针对可能出现的紧急情况，考虑季节因素制定具有可操作性的应急预案，经主管部门批准后，返回项目经理部备案并组织相关人员学习应急预案，了解和熟悉各岗位的职责的应掌握的救护、抢险技术。

2.4 应急预案的内容包括：可能出现的事故和紧急情况；应急期间责任人的职责、权限和义务；应急期间有关人员应采取的措施的方法和步骤；疏散的路线和要求；与外部联络的方式；重要设备和记录的保护等。

2.5 建立健全与本企业、消防、抢险、人员救护、物资抢救等应急队伍的联络、队员之间的相互联络。说明其联系电话或其他主要联系方式。

2.6 利用周边资源，加强与市劳动管理部门、公安、消防、医院、防疫、居委会等相关政府部门有通讯联络。紧急情况发生时迅速将信息传递给相关人员以抢险、救灾。

2.7 对进场人员进行施工安全、防火、防爆等紧急情况教育培训，逐级签定责任状。

2.8 项目经理在现场平面布置图及其他相关位置标明施工现场易燃易爆物品存放处，设置防火设施；对安全防护、消防器材设施进行定点标识，定期检查，定期进行维护保养，保持安全通道、防火通道畅通。防范于未然。

2.9 绘制现场的疏散路线和应急平面图，在醒目位置标明火灾、爆炸等紧急情况下的疏散路线，夜间保证标识处的照明。疏散路线是指施工建筑、办公区发生紧急情况时的疏散路线，应急平面标注消火栓、消防器材、危险物资、急救设施、道路、出口、管道、暂设以及其它和应急有关的内容。

3. 应急措施

紧急情况发生时关键在于临危不乱，有步骤有次序地采取正确合理的应对措施，针对工程施工过程中出现的主要紧急情况采取措施。

应急措施见表 23-1-3。

表 23-1-3 应急措施表

| 序号 | 类别 | 应急措施 |
|----|--------|---|
| 1 | 火灾 | <ol style="list-style-type: none"> 1 立即奔赴现场，迅速判明起火位置，按疏散路线紧急疏散 2 通知义务消防队员或市相关消防部门 3 按照火灾种类及时抢险，根据不同的火灾、性质、燃烧物质、采取正确的灭火方法，使用正确的灭火设施和器材。结合分工履行各自职责。公安消防队伍到达火场后，必须服从公安消防机构总指挥员统一调动，执行火场总指挥的灭火命令。 4 灭火工作完毕后，保护好火灾、爆炸现场，单位防火组织协助公安消防部门调查事故原因，核实火灾损失，查明事故责任，处理善后事宜，防止事故再发生。 |
| 2 | 爆炸 | <ol style="list-style-type: none"> 1 及时通知义务抢险队员、医院、市相关部门及时组织抢救 2 清理现场，查找受伤人员 3 查明原因，采取预防措施 |
| 3 | 质量事故 | <ol style="list-style-type: none"> 1 发现人员立即离开现场并向项目部领导报告。 2 指挥长统一指挥，及时、有序地将人员疏散到安全区，重要物资撤离危险区，将危险区与隔离，并做明显警示。 3 项目部领导现场勘查，查明险情，对抢修所需的资源进行估计。根据分析判断的结果，副指挥长定出抢修技术方案，明确抢修各小组的任务。各抢修组组长履行职责，组织抢修组成员，使用必要的机具、设备、材料，按抢修方案实施作业。 |
| 4 | 重大机械事故 | <ol style="list-style-type: none"> 1 立即向项目部领导报告。适用时，立即切断电源。 2 有人员作伤亡时立即通知医院组织求援 3 召集抢险小组进入应急状态，对险情区域进行隔离。根据险情制定抢修方案，各小组按职责实施方案。保护事故现场。 4 查明事故原因，防止类似事故再次发生。 |
| 5 | 坍塌事故 | <ol style="list-style-type: none"> 1 及时组织义务队员抢险，进入应急状态，控制事故蔓延发展。 2 联络组及时联络救援人员，车辆和物资。救援、运输队及时、稳妥地疏散现场人员，正确快速地引导救援、救护车辆。救护队对伤员正确施救。保护事故现场。 |

| | | |
|----|----------------------|---|
| | | <p>3 清查人数，检查是否有人员失踪情况，统计受伤、死亡人数</p> <p>4 处理事故现场，死亡事故发生后 4 小时内必须报告企业安全管理部和企业领导</p> |
| 6 | 坠落事故 | <p>1 及时组织义务队员抢险</p> <p>2 及时通知医院抢救受伤人员</p> <p>3 清查人数</p> <p>4 处理事故现场</p> |
| 7 | 严重管道破裂 | <p>1 发现人员立即向项目部领导报告。</p> <p>2 立即到事发现场勘察，查明险情，下达关闭管路命令，立即向水、油、气管理部门通告，对抢修所需的资源进行估算。</p> <p>3 根据判断结果，制定抢修技术方案，明确抢修队各小组的任务。组织抢修队成员，调动必要的机具、设备、材料等资源。</p> <p>4 对管路破损部位的地上地下障碍物进行清除，亮出被抢修地域。破土挖掘沟槽，亮出破损管道，对沟槽进行必要的支撑防护和排水。对管道进行修补或更换，接口、焊缝等作业必须达到有关技术标准。</p> <p>5 对被损坏管道修补或更换完毕后，加压检验，合格后开通管道系统阀门。沟槽土方回填，将现场及道路清理干净。</p> |
| 8 | 集体食物中毒 | <p>1 及时报告，救护指挥立即召集抢救小组，进入应急状态</p> <p>2 如果需要将患者送医院救治，联络组与医院取得联系，通知医院、卫生防疫部门及时抢救，使用适宜的运输设备（含医院救护车）尽快将患者送至医院。</p> <p>3 停止就餐，查明中毒原因，判明中毒性质，采取相应排毒救治措施。对现场进行必要的可行的保护。</p> <p>4 进行教育培训，防止事故再发生</p> |
| 9 | 夏季中暑 | <p>1 发现异常情况或自己感觉不适及时报告。</p> <p>2 救护指挥立即召集抢救小组，进入应急状态。</p> <p>3 如果需要将患者送医院救治，联络组与医院取得联系。使用适宜的运输设备（含医院救护车）尽快将患者送至医院。</p> |
| 10 | 突发传染病 | <p>1 发现疫情及时报告，指挥员召集救护组进入应急状态。</p> <p>2 控制传染源，立即对病人采取隔离措施，并派专人管理。</p> <p>3 及时通知就近医院救治。切断传播途径，卫生管理员对病人接触过的物品，要用 84 消毒液进行消毒。操作时要戴一次性的口罩和手套，避免接触传染。保护易感染人群，发生传染病爆发流行时，生活区要采取封闭措施，禁止人员随便流动。</p> <p>4 调查发病接触人员，采取措施，以大局为重，防止疾病蔓延。</p> |
| 11 | 不可抗力 大风暴雨 自然灾害 | <p>1 指挥长下达发出警报令，项目部进入抢险救灾状态，抢险队及全体人员投入抢险工作。</p> <p>2 清查受伤人员，向医院或相关政府部门求援。</p> <p>3 在统一指挥下，及时、有序地将人员转离危险区域，疏散到安全区，重要物资撤离危险区。危险区隔离，标出警示。</p> <p>4 根据分析判断的结果，指挥长、副指挥长定出抢险的方案，调动必要的机具、设备、材料等资源。各抢险组长根据抢险方案，</p> |

| | | |
|----|-------|---|
| | | 将具体任务下达给各小组成员，各小组成员按要求完成。 5 及时接收媒体或气象部门有关事态后序发展的预测报告，密切跟踪灾害变化，以采取相应的措施。 |
| 12 | 计算机病毒 | 1 立即停止使用所有计算机，防止病毒蔓延，破坏其他数据 2 查明病毒种类原因 3 清除病毒，必要时通知国家安全部门 4 安装相应病毒预防软件 |
| 13 | 触电 | 1 发现人员立即向项目经理部领导报告 2 根据现场情况拨打急救电话 3 派现场医护人员对受伤人员采取相应的急救措施 |

4. 事后处理

紧急状况发生后需要立即采取应急措施以减少紧急情况带来的损失，然而管理的关键在于制定措施防止紧急情况出现，或者做好紧急情况下的预案使得紧急情况发生时损失最小，因此紧急情况发生后项目经理部须认真进行原因分析，针对意外事故的原因，如异常作业、操作人员缺乏知识等，由责任部门采取措施预防事故再次发生或制定预案，达到事故发生时损失最小。

第二节 风险

风险是某一危险情况发生的可能性和后果的组合。**体育场设计复杂、施工涉及的领域宽泛，因此工程施工过程中风险发生的可能性、后果的严重性都大大增加。

风险管理始于项目投标之时，我们必须通过有效的风险管理，包括宏观的与微观的，才能确保我们工程建设的各项目标与指标的实现。

风险管理的很多方法已广为人知并广泛地应用于实践当中。特殊工程的分包保证金和价款以及合同履行担保金是香港现行的几种不同的风险管理方式。价款和合同履行担保金为与难对付的分包商打交道时提供了法律依据。确定投标文件中所要求的工程施工工期和施工质量也是一种风险管理方式。

风险管理包含在我们的项目方案及项目管理服务当中，行之有效的系统和程序将帮助我们识别风险、分析风险因素，评价风险、进行风险决策和处理、减少和避免执行中的风险损失。我们由信息工具支持的实践方法将确保我们项目团队间的交流与协调及所有相关事项的执行。

1. 风险管理组织机构与风险管理

1.1 组织机构

组织机构是避免或降低风险损失的最基本的条件，只有有了合理风险管理组织机构才能保证风险管理的顺利进行，正确进行风险分析，风险决策、合理地进行风险处理以实现风险管理的目标。风险组织机构的设置由风险状况和风险工作量决定，**体育场的风险管理分散在投标人的各个职能部门，不设专门的风险管理机构，以兼职的风险管理小组的形式出现，小组的组织机构彩直线职能制形式，组织机构图见图 23-2-1。

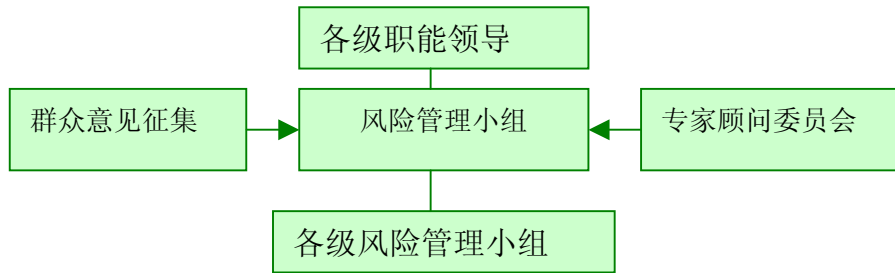


图 23-2-1 风险管理组织机构图

1.2 风险管理

内外部环境不断变化，风险管理也随着条件的变化而调整，风险管理是一个连续的、循环的、动态的过程，主要包括建立风险管理目标、风险识别、风险分析、风险决策、风险处理等几个基本步骤，风险管理的过程图见图 23-2-2。

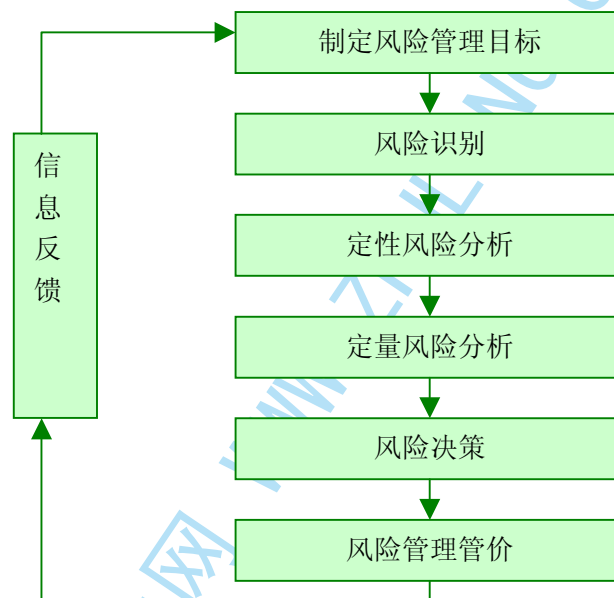


图 23-2-2 风险管理的过程图

2. 风险管理目标

风险管理是一种有目的的管理活动，风险管理的总目标是选择最经济和最有效的方法使风险成本最小。****体育场工程的风险管理目标是：节约经营成本、保证员工高昂的工作状态、保证企业经营有效运行，防止员工遭受意外伤害、有效利用资源、维持企业的生存、保持经营的连续性、保持稳定的收入、承担社会责任、保持良好的社会关系、维持企业社会信誉、保证 2008 年奥运会的顺利举办。**

3. 风险识别

3.1 风险的客观存在性

风险是人类历史上长期存在的客观现象，风险是人们对未来行为的决策及客观条件的不确定性而导致的实际结果与预期结果之间的偏差，风险的存在是客观的、确定的，但风险的发生是不确定的，风险的大小取决于风险发生的概率及其

产生的损失。

工程的施工过程中存在实际结果与预期结果的偏差，**体育场作为一项复杂的大型工程存在风险是客观必然的。

3.2 风险的识别方法

减少和避免执行中的风险，是我们风险管理的根本目标，为此我们必需要首先识别风险。项目一开始，我们首先就应该进行风险识别，项目实施过程当中我们要对未来的工作和工程进行风险分析、防范和预控。

我们依据风险管理计划，业主需求，项目目标、范围任务、各项工作计划，风险的种类和历史信息进行风险识别。我们按照目标、时间、结构、环境、因素进行目标的识别和分解。风险识别的方法见表 23-2-1。

表 23-2-1 风险识别的方法表

| 风险识别方法 | 风险识别方法的说明 |
|-----------|--|
| 表格问卷识别法 | 设计既有价值又适用的识别表格和问卷 |
| 风险列举法 | 根据流程外的资料分析每项活动可能遭遇的风险 |
| 专家调查法 | 头脑风暴法: 畅所欲言, 最后综合分析 德尔菲法: 间接、反复获得的价值的信息 |
| 风险因素预先分析法 | 对风险因素、风险条件预先作概略分析 |
| 幕景分析法 | 识别可能引起风险的因素及影响程度 |
| 安全检查表分析法 | 在科学分析的基础上, 找出可能的风险因素 |

3.3 工程项目的风险识别:

风险按损失产生的原因可分为自然风险、人为风险(包括行为风险、经济风险、政治风险、技术风险), 根据工程项目施工的特点及**体育场实际施工过程中可能发生的情况, 我们将**体育场工程施工过程中的风险归纳为技术风险和非技术性风险两个大类, 具体细分见图 23-2-3。

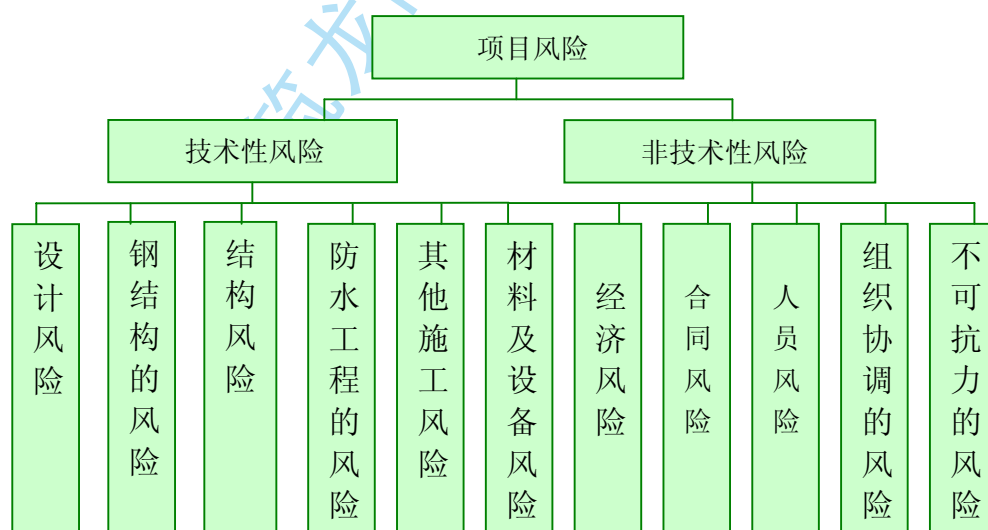


图 23-2-3 工程项目风险图

4. 风险分析

4.1 风险要素：风险因素、风险事故、损失是风险的三个要素，风险因素引起风险事故，风险事故导致损失，而风险因素也可能直接导致损失，因此想避免或减少风险带来的损失，我们需要加强对风险因素的认识。

4.2 因素识别：

风险管理必须首先识别和分析评估潜在的风险领域，评价风险包括风险发生可能性的大小和后果的严重程度。这是项目风险管理最重要的步骤。

识别风险并能避免风险或降低风险，更为重要的是识别引起风险的因素，即对风险因素的识别。对风险因素的识别包括风险的来源，风险产生的条件，描述其风险特征和确定那些风险会对本项目产生影响等。

5. 风险决策

5.1 风险决策的过程也是风险控制的过程，是选择以及优化风险管理以达到风险管理目标的过程，是为了防止风险发生以及减少风险发生带来的损失。

常用的风险管理技术包括控制型风险管理技术和财务型风险管理技术。控制型风险管理技术是用来避免、消除和减少意外事故发生的机率，限制已发生的损失继续扩大的一切措施。财务型风险管理技术是对无法控制的风险所做的财务安排，将风险成本分布在一定时期内，以减少风险损失而引起的财务上的波动。

5.2 就**体育场工程而言，风险决策重点在于采用控制型风险管理技术进行风险防范，风险防范与本项目整体管理工作具有密不可分的关系，我们的目标管理体系，过程化、系统化、程序化、阶段化的管理手段将会对我们的工程建设的总体目标的实现具有良好的防范功能，我们内部信息平台的建立、外部信息平台的有效链接，将会对我们的风险防范提供最有效的支持和沟通。我们科学的组织结构，优秀的团队建设将会对我们整个工作的有效开展与组织协调起到中坚作用。我们完备的计划和计划管理体系，将使我们的各项工作按照预定目标开展。除此以外，我们还对工作的关键点制定了完备的防范措施。

6. 风险管理评价

风险管理证人是指出对风险管理计划的实施和风险管理效果的评价。由于风险的可变性、风险分析水平的阶段性、风险管理技术处于不断提高完善的过程中，因此需要对风险管理的效果进行科学的评估。风险管理的良好效果在于以最小的风险成本取得最大的安全保障。同时还要保证风险管理目标与整体目标的一致性。风险管理证人使得风险管理的水平不断提高，持续改进，以最小的风险成本最得最大的风险管理效果，从而达到避免或减少风险带来的损失，实现风险管理的计划目标。