

目 录

第一章 编制依据	1
第二章 工程概况及其特点	2
第一节 工程特点.....	2
第二节 工程概况.....	2
第三章 施工奋斗目标	7
第四章 施工组织机构	8
第一节 工程领导小组.....	8
第二节 项目经理及技术负责人.....	8
第三节 施工组织机构框图.....	9
第四节 施工质量管理框图.....	10
第五节 施工安全管理框图.....	10
第五章 施工部署	11
第一节 施工准备工作.....	11
第二节 施工工艺流程.....	11
第三节 主要经济技术指标.....	11
第四节 施工现场管理制度.....	12
第五节 应用建设部推广的十项新技术.....	13
第六章 搞好与建设单位、设计院、质检站、	15
第一节 搞好与建设单位、设计院、	15
第二节 成立协调小组.....	16
第七章 建筑物施工测量放线	18
第八章 基础及主体施工	20
第一节 土方施工.....	20
第二节 垫层施工.....	20
第三节 基坑护壁及降水、排水.....	21

第四节 独立柱基础及人工挖孔灌注桩基础施工.....	22
第五节 地梁及地下室底板施工.....	23
第六节 地下室墙、柱、顶板施工.....	23

第一章 编制依据

一、本工程招标文件，初步设计说明书及初步设计纸图。

二、国家和行业现行的施工验收规范，主要有：

《土方与爆破工程施工及验收规范》（GBJ201-83）

《地基与基础工程施工及验收规范》（GBJ202-83）

《地下工程防水技术规范》（GBJ108-87）

《砼结构工程施工及验收规范》（GB50204-92）

《钢结构工程施工及验收规范》（GB50205-95）

《地面与楼面工程施工及验收规范》（GBJ209-83）

《屋面工程施工及验收规范》（GBJ50207-94）

《建筑装饰工程施工及验收规范》（JGJ73-91）

《网架结构工程质量检验评定标准》（JGJ7-91）

《网架结构设计及施工规范》（JGJ-91）

《钢筋焊接及验收规程》（JGJ18-96）

《焊工技术考核规程》（D2161-81）

《金属焊缝射线检验规程》（DJ60-79）

《磁粉探伤标准》（EJ187-80）

《性能试验取样规定》（GB2975-82）

《金属布氏磁度试验方法》（GB231-84）

《拉力试验系统 K 值的测定》（GB261-81）

三、地方和企业现行的施工工艺及工法和我公司自行编制的《房屋建筑中三间一台防渗漏对策施工标准》（QJ/CJY-03-6-92）等。

四、【恒智天成】预算定额和【恒智天成】劳动定额。

第二章 工程概况及其特点

第一节 工程特点

- 一、本工程是为迎接【恒智天成】召开而兴建的，工期紧是其最大特点。
- 二、体育馆工程屋盖结构为六支点的四叶状的空间钢结构网壳，采用焊接空心球节点，无缝钢管杆件，其施工难度较大。
- 三、体育馆工程设有 500×1500 大斜梁。
- 四、本工程弧线、异型结构多，高层变化复杂，测量放线难度大。
- 五、本工程场馆功能齐全，专业施工队伍多，施工队伍流动性大

第二节 工程概况

【恒智天成】体育馆是为迎接【恒智天成】全国大学生运动会在【恒智天成】召开而在【恒智天成】校园内兴建的现代化体育设施，是【恒智天成】重点工程，也是【恒智天成】发展规划的重点项目之一，它既能满足全国大学生运动会和学校日常体育教育要求，同时兼顾学校师生群众性体育健身活动的开展。

其宏伟、多功能的建设规模；新颖独特、展翅欲飞的建筑造型，象征【恒智天成】在 211 工程中稳步向前的趋势，也体现大学生及体育健儿蓬勃向上的精神风貌，是【恒智天成】的标志性建筑物。

一、建筑概况

该工程建设场地 280×224m，采用“场馆合一”的布置手法，体育馆主轴线垂直于九三公路，左右对称布置，南北两端有规划校园道路，西侧设有集散广场，广场可停放机动车辆和非机动车，并建有网球场及大量的绿地。其中心绿地内设置了朱德纪念雕像，既美化校园，又突出体育馆主入口，增加了校园的文化氛围。

1、体育馆建筑情况简介：

体育馆总建筑面积为【恒智天成】 m^2 ，地上二层，建筑面积【恒智天成】 m^2 ，地下一层，建筑面积【恒智天成】 m^2 ，设有固定座位【恒智天成】个，活动座椅【恒

智天成】个，建筑高度【恒智天成】m。

体育馆地下室层高 3.6m，布置了风雨操场，室内田径训练场、健身房、训练馆以及办公、库房等附属用房。其中：风雨操场空间尺寸为 48.3×34.3×5.5m（长×宽×梁底高）。

体育馆底层层高 4.2m，布置了检录厅、运动员、裁判员休息室、贵宾休息室及相应的附属用房，并设置了电教室、电脑室、图书馆、教研室、办公室、会议室及变配电房、消防值班室等。

体育馆二层设有主比赛场，平面尺寸为 48.3×34.5m，净高 13m，场内可设置活动座椅 450 个，能适应不同比赛要求。在东西主看台下设有夹层空间，便于观众中途休息。在观众休息厅配有小卖部、男女卫生间等供观

2、体育馆主要装饰装修情况

序号	类别	名称	使用部位
1	屋面	铺地砖面层、橡胶卷材防水屋面	二层休息平台
		彩色压型钢板屋面	观众厅大屋面
2	地面	砼地面	地下室、半地下室、风雨操场
		水泥砂浆地面	除地下室、半地下室、风雨操场、卫生间、淋浴间以外的地面
		豆石地面	训练房
3	楼面	水泥砂浆楼面	贵宾、裁判休息室及办公室、教室、图书室等。
		合成树脂楼面	体育馆观众看台
		铺地砖楼面	所有卫生间、淋浴间
		抗静电活动架空楼面	声控、计时、记分控制室
		双层硬木楼面	比赛场

4	内 墙 面	水泥砂浆内墙面	地下室库房、设备用房、风雨操场、训练房
		乳胶漆内墙面	办公、运动员、裁判员、贵宾休息室、会议室、教室、图书室等
		瓷砖墙面	所有卫生间、淋浴间
		吸声墙面	观众厅及观众休息厅部分墙面
5	外 墙 面	涂料饰面	外墙所有的实体部分
6	顶棚	塑料扣板吊顶	所有卫生间、淋浴间
		穿孔吸声板天棚	观众厅、观众休息厅
		矿棉石膏板天棚	内走道、办公室、运动员及裁判员休息室、会议室、教室、图书室等
		内墙涂料顶棚	库房、设备用房、风雨操场、训练房等
7	踢脚	水泥砂浆踢脚	库房、设备用房、风雨操场、训练房等
		面砖踢脚	内走道、办公室、会议室、教室、图书室及运动员、裁判员休息室等
		木踢脚	用于使用活动地板的所有房间
8	地 下 室防水	铺贴改性沥青柔性油毡防水层；砼掺入无机铝盐防水剂	地下室、半地下室墙身、底板

二、结构概况

本工程抗震设防烈度为七度抗震，按结构重要性分类为丙类建筑；结构抗震等

级为三级，结构安全等级为二级，对于地基设计的建筑物安全等级为一级。

1、结构形式：

(1) 基础部分：大部分柱下基础采用独立柱基，个别持力层较深的采用人工挖孔灌注桩。

(2) 主体结构采用现浇钢筋砼框架。楼板、次梁均为现浇。看台板大部分为预制 L 型板。

(3) 屋盖结构为六支点四叶状的空间钢结构网壳。采用焊接空心球节点，无缝钢管杆件。

2、结构材料：

(1) 砼：独立基础采用 C25；地下室底板、挡土墙采用 C30 防水砼，桩基砼为 C25；垫层 C10；构造柱及圈梁 C20；框架主体及梁板采用 C30，预制 L 型构件 C30。

(2) 钢材（除网壳外）：钢筋为 I、II 级钢，冷轧带肋钢（6），埋件或钢板用 Q235。

(3) 网壳钢管及钢球均采用 16Mn 钢。

(4) 焊条：E43XX 型（用于 I 级），E50XX 型（用于 II 级钢筋和 16Mn 钢）。

(5) 砌体采用加气砼砌块砌筑。

三、本工程岩土工程勘察情况简介

本工程场地土层分布由上至下分别是杂填土、亚粘土、中细砂层、松散卵石、稍密卵石、中密-密实卵石、泥岩。场地土层分布极不均匀，稍密卵石层下有较大面积的松散卵石层、砂夹卵石层分布，且厚薄不均，稍密或中密卵石层埋深大约在地下 5m 左右。

四、安装工程概况

1、管道工程

本工程生活给水和消防给水分别设置，各成系统。水源接自学校多水源供水的自来水环状管网，热水由二组功率为 50KW 的集中电热水器供应。排水为污水和雨水分流，分别排至室外学校的污水及雨水管网，为避免地下风雨操场出现消防积水，地下室最低处设置了四台功率为 2.2KW 的潜污泵提升消防积水。馆内主要用水点为运动员淋浴、卫生间以及消火栓用水。生活给水管采用塑料管，污水管采用硬聚乙烯塑料管、雨水管采用 ABS 塑料管、消防给水管采用镀锌钢管。

2、电气工程

本工程一层设一变配电所，选用二台 400KVA 干式变压器及十四台低压配电柜组成低压供电系统，对比赛场照明、计时记分、广播机房等设备供电。电力、照明干线采用 YJV-0.6/1KV 电缆于托盘内沿竖井或马道敷设，支线采用 BV-450/750V 铜芯导线穿钢管沿地、板墙敷设。灯光控制室内采用专用体育馆灯光控制系统，该系统利用微机对比赛场灯光按各级比赛或文艺演出照度进行各种灯光编程编组控制，且灯光控制台设有布灯模拟显示及监视显示功能。通信系统：由学校通信模块局引来 50 对通讯电缆，在本馆办公、管理、贵宾及运动员休息等适当房间内设置 1~2 部电话。广播系统：本体育馆设置较先进的扩声系统，扩声机房设于本馆三层，各层走道、运动员休息及贵宾室设吸顶扬声器，比赛场、主席台、裁判及检录厅设话筒插座盒。本工程防雷按三类防雷设计，利用屋顶基础钢筋网架及结构槽钢作接闪器，柱内主筋作引下线，结构基础网作接地装置。防雷接地、电源接地及弱电接地共用，其综合接地电阻 $R \leq 1 \Omega$ 。

第三章 施工奋斗目标

【恒智天成】体育馆是为迎接【恒智天成】召开而在【恒智天成】校园内兴建的现代化体育设施，是【恒智天成】重点工程，整个建筑刚劲挺拔，又具有腾飞向上的动感，集粗犷、活泼于一体，造型新颖别致、雄伟、壮观，科技含量高，工程难度大，是跨世纪具有标志的建筑。工程竞争激烈，是显示实力的最佳项目。

我公司是具有一级资质的大型施工企业，是一支拥有雄厚施工技术力量和机械装备的建筑施工队伍，具备施工大跨度钢结构网壳的经验和能力，拥有较先进的大型吊装机械，具有大型预制构件的预制、运输、安装能力，具有连续浇筑大跨度斜梁的能力。近年来，我公司先后承建了【恒智天成】等具有一定社会影响的工程，赢得了较高的社会信誉，积累了丰富的施工经验和大量的施工技术资料。我公司施工的【恒智天成】获国家教委优质一等奖。教委评审组专家对该工程的评语是：

“精打细算，粗菜细作，造价低”。

“材料不高，施工精细，质量好”。

我公司在本体育馆工程施工中，也一定会贯彻和实现这个评语，并且有信心、有能力在这个评语的基础上，确保质量优良，再创“鲁班奖”。

在体育馆工程施工中，我公司坚持“两快、两细”的工作方针，即基础、主体要快，模板工程和装饰工程要细。该工程竣工工期已经确定，我们将组织立体交叉作业，各专业队伍协同努力，在【恒智天成】个月内完成施工任务，确保工程【恒智天成】前竣工。

第四章 施工组织机构

第一节 工程领导小组

公司组成由总经理（法人代表）挂帅，副总经理、总工程师、总会计师负责，有技术、施工、质安、材料供应、机械设备租赁、劳务公司、分公司等负责人参加的“【恒智天成】体育馆”工程领导小组，支持项目经理部的工作，加强同建设单位、设计院、质检站的联系，协调与其它分包单位的关系，帮助解决施工中出现的技术、质量、安全、资金等问题，保证本工程的顺利施工。

本工程领导小组：

组长：

副组长：

组员：

第二节 项目经理及技术负责人

我公司委派【恒智天成】担任本工程项目经理，【恒智天成】担任项目副经理，【恒智天成】担任项目技术负责人，并以他们为核心，组成精干、高效的项目经理部，承担本工程的施工任务。

项目经理【恒智天成】工作经历

安装项目经理【恒智天成】工作经历

技术负责人【恒智天成】工作经历

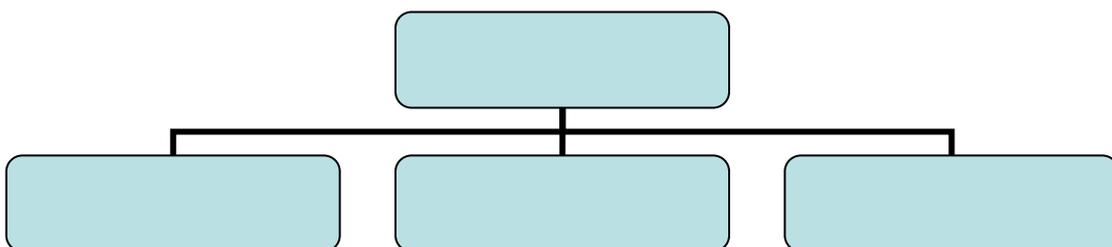
本工程项目经理部主要人员名单如下

职务	姓名	年龄	性别	学历	职称
项目经理					
技术总负责人					
项目副经理					
安装项目经理					

土建技术负责人					
安装技术负责人					
土建主工长					
土建主工长					
钢筋工长					
钢筋工长					
通风工长					
通风工长					
电工工长					
管工工长					
土建内业技术					
土建试验员					
安装内业技术					
安装内业技术					
土建质检员					
土建质检员					
土建质检员					
安装质检员					

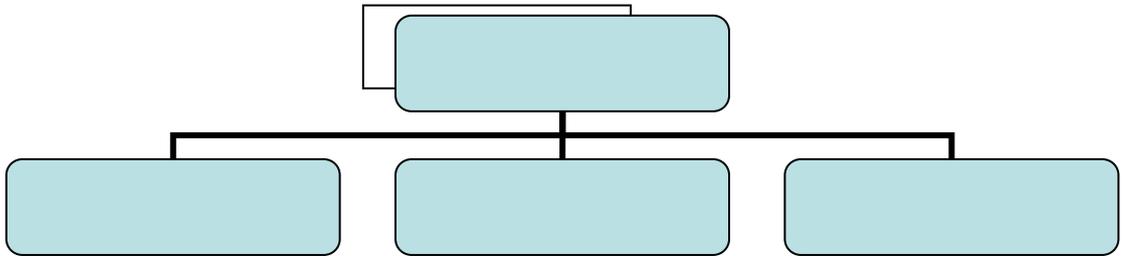
第三节 施工组织机构框图

根据项目管理原理和我公司的情况，该工程施工组织机构框图如下：

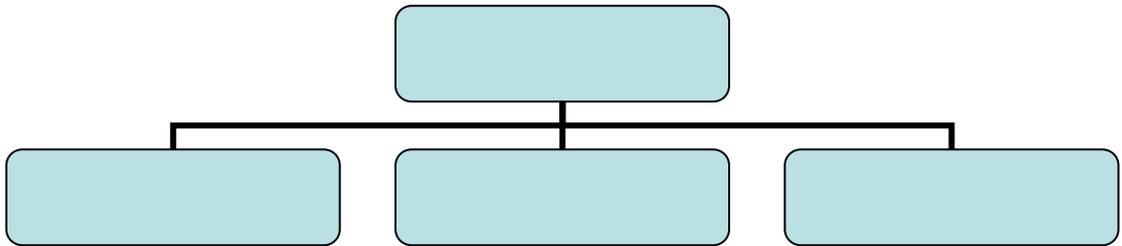


第四节 施工质量管理框图

在全面熟悉施工图，充分领会设计意图的前提下，建立以公司总工程师为首的质量管理保证体系，全面控制施工项目的工程质量，土建质量保证体系如下：

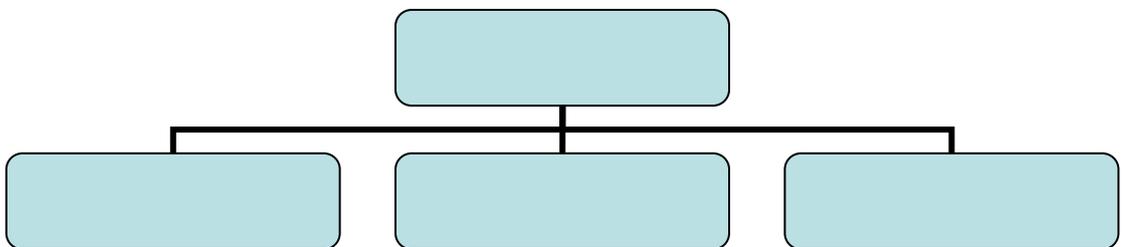


安装质量管理框图如下：



第五节 施工安全管理框图

建立以公司总经理挂帅，主管生产的副总经理和各职能部门负责人参加的安全管理保证体系，其安全管理框图如下：



第五章 施工部署

第一节 施工准备工作

我公司一旦中标，就立即按阶段性施工图纸着手编制施工图预算，编制钢材、水泥、木材等主要材料的供应计划，并按工程合同书做好建筑材料的备料工作；编制机械设备和周转材料需用计划，交设备租赁公司，做好设备及周转材料的供应工作。编制预制 L 型板及预埋件的加工计划，交构件加工厂做好构件生产工作。并积极和设计院取得联系，分析网壳屋盖的结构情况，做好连结杆件生产的准备工作。

第二节 施工工艺流程

本工程施工工艺流程如下：

平整场地、清理障碍物→引入城市坐标和水准点→开挖土方→基础、地梁→地下室底板垫层、防水→地下室底板→地下室柱、外壁→地下室顶板→地下室外防水、回填→±0.00 以上框架结构→比赛馆内看台梁、板→吊装比赛馆看台 L 型预制板→屋盖六支点四叶状空心球焊接网壳体系→围护墙、隔墙→室外平台、楼梯看台→比赛大厅吊顶→室内、外装饰装修→清理交工。

安装工程随土建工程随时插入，体育馆室内工程复杂，工序多，所占工期相对较长，因此，网壳屋盖施工完毕后，应立即进行屋面压形钢板的施工，为室内外装饰装修及设备安装工程创造施工条件。

第三节 主要经济技术指标

一、劳动力生产率指标

提高劳动生产率，实行项目承包，层层签订承包合同，健全承包制度，以调动全体参战人员劳动积极性，本工程劳动生产率指标为 6 万元/每人。

二、安全指标

严格执行施工安全生产责任制，加强安全生产教育，积极做好危险区域、危险工种的安全防护工作，做到无工伤死亡事故。

三、机械设备完好率和利用率

积极做好现场机械设备的维护、维修和保养工作，保证机械设备良好的工作状态，并充分利用时间和空间，提高机械化施工程度，机械设备完好率达到 95%，利用率达到 75%。

四、降低成本率和三材节约指标。

总降低成本率按 2% 控制，三材节约指标：

钢材：节约钢材 1.5%。

木材：降低木材在模板中的使用，节约木材 2.5%。

水泥：节约水泥 2%。

第四节 施工现场管理制度

为确保优质、高速、低耗、安全文明地进行施工生产，变人治管理为制度管理，杜绝野蛮施工，上升到理性施工，提高施工管理水平，圆满地按计划完成施工任务，特制定以下施工现场管理制度。

施工现场管理制度总则

第一项：过程“三检”制度；

第二项：安全奖罚制度；

第三项：质量奖罚制度；

第四项：工期管理制度；

第五项：文明施工管理制度；

第六项：班组长例会制度；

第七项：周一安全生产会制度；

第八项：巡回检查制度；

第九项：技术交底制度；

第十项：质量目标计划实施管理制度；

第十一项：质量体系和责任制贯彻管理制度；

- 第十二项：质量文件管理制度；
- 第十三项：工程质量等级评定管理制度；
- 第十四项：培训上岗制度；
- 第十五项：成品保护制度；
- 第十六项：施工挂牌制度；
- 第十七项 砼浇筑证制度
- 第十八项：样板引路制度；
- 第十九项：质量控制书制度；
- 第二十项：现场值班制度；
- 第二十一项：材料检验制度；
- 第二十二项：工程质量事故报告及调查制度；
- 第二十三项：现场材料管理、领用制度；
- 第二十四项：新工人入场教育制度；
- 第二十五项：库房材料管理领用制度；
- 第二十六项：现场治安、消防、门卫、生活管理制度；
- 第二十七项：劳动组织管理制度；
- 第二十八项：项目领导班子碰头会制度；

第五节 应用建设部推广的十项新技术

为降低工程成本，加快施工速度，提高施工质量，公司将把此项工程列为“示范工程”，积极推广建设部十项新技术，并由总工办指定专人抓好此项工作，本工程计划推广应用的新技术如下：

- 一、高效钢筋运用技术：本工程现浇楼层板采用冷扎带肋钢筋（6）。
- 二、新型模板和脚手架应用技术：本工程现浇梁板模板支撑体系采用钢管架早拆头支模，模板采用双面酚醛树脂覆膜胶合板清水模板。
- 三、粗直径钢筋连接技术： $\Phi 16$ 以上的竖向钢筋连接采用电渣压力焊，梁主筋采用水平窄间隙焊。
- 四、新型建筑防水和塑料管应用技术：本工程休息平台屋面采用橡胶卷材防水。

地下室底板及墙身外防水为改性沥青柔性油毡防水卷材。用硬聚氯乙烯管作临时供电线路导线管。

五、钢结构技术：本工程体育馆屋盖结构采用六支点四叶状的空间钢结构网壳。

六、企业的计算机应用和管理技术，现场配备一台计算机，负责各种施工技术资料的汇总、整理、建档工作。负责网壳三维空间结构构件的计算。

第六章 搞好与建设单位、设计院、质检站、

第一节 搞好与建设单位、设计院、

一、在处理与建设单位关系中，严格执行建设工程施工合同，根据合同规定我公司的施工范围、权利、职责和义务，在安全、质量、进度、现场文明施工等几个主要环节上，达到建设单位的要求，实现我公司奋斗目标和对建设单位的承诺。

二、针对本工程工期紧和阶段性出图的特点，派出专人与设计院联系，及时了解设计意图。仔细查阅和理解图纸，虚心向设计院请教，掌握本工程施工中的特点和主要环节，并协助建设单位向设计院提出合理化的建议，完善设计内容。

三、搞好与质检站、现场监理的配合。严格按照经建设单位及现场监理批准的“施工组织设计”进行工程质量管理，接受现场监理的质量监督，接受质检站的检查和验收。

四、搞好与各专业分包单位的配合与协调工作，并根据施工不同阶段的特点，制定相应的措施。

1、以总包为龙头，以统一制度的约束措施来管理现场。凡进入现场施工的网壳屋架、二装等专业分包单位，必须遵守现场管理制度，服从总包统一规划、平衡。在生活、生产加工、施工库房、施工用电、施工用水等方面划分区域。建立现场协调会制度，及时解决土建、安装、网壳屋架。二装等专业单位施工中存在的问题及矛盾，并形成会议纪要，对各方均有法律约束效力。

2、以统一的施工计划、施工程序为指导，确保整个工程优质、高速，按期交付使用。

(1) 地下室、主体施工阶段，安装应紧密配合土建进度，按照设计图纸进行前期的预留预埋工作，土建要配合安装作好隐蔽的预留预埋产品保护，提供准确的测量放线基准。在主体施工阶段，土建砌筑抹灰应按设计图纸预留安装孔洞、槽，并采取在管槽面加设钢丝网的防裂缝措施。由于网壳屋架施工难度大，施工工期长，为本工程工期质量控制的关键，因此，网壳屋架施工时应及时插入精装修，形成立体交叉作业。为了保证施工顺利进行，安装、设备的锚固铁件应按土建要求进度提前插入，网壳屋架施工提前准备，土建尽可能地为他们提供工作面。

(2) 装饰装修阶段，土建每月安排总控制计划，各分包单位按总计划编制配套作业计划，定期检查计划执行情况，并严格统一签字认可。由于装饰、装修施工立体交叉作业，按计划控制外，跟踪监督，使各专业单位有一个统一的施工程序和控制程序。

(3) 室外总平、安装调试、收尾阶段，以工作项目内容为基准，采取划分控制点的方式确保后期工作不松懈，工期有保证。同时，为保证顺利竣工，各专业分包单位必须及时提供交工资料，交由总包审核，由现场协调小组统一指挥、监督。

(4) 以统一的技术管理手段及配合措施，强化各专业技术管理及配合意识。

① 土建及时将有关分部分项质量控制计划交现场协调小组签发，各专业分包单位共同执行此计划，确保分项工程质量有计划可循。

② 土建、安装、网壳屋架、二装及各专业分包单位共同核定图纸，相互对照，将工序矛盾问题消灭在施工图纸阶段，防止返工损失造成工期延误或造成无法恢复的质量隐患。

③ 加强装饰装修的二次设计工作，确保实现该工程的使用功能和观感功能及整体效果。

④ 执行统一技术交底制度和规范标准验收制度，加强装饰装修、安装的细部配合处理，特别是卫生间、门窗边框，不同装饰材料的交界面等处理要仔细，统一协商，按程序进行。

⑤ 土建应将标高水平控制基准线和墙体位置控制线，轴线控制线弹于墙或柱上，明确水平标高线高度、明确墙体及安装位置平面、明确定位测量基准，由总包测量组长统一核定，技术负责人批准。

第二节 成立协调小组

为了搞好与建设单位、设计院、质检站、现场监理及其他分包单位的配合，本工程项目经理部成立由项目经理领导的协调小组，协调小组组长由公司管生产的副总经理担任，协调小组人员组成如下：

组长：

副组长:

组员:

第七章 建筑物施工测量放线

一、施工测量定位

本工程施工测量定位示意图如下：

根据以上示意图，定位步骤为：首先以该工程【恒智天成】给定的城市控制坐标点 A、B 为基准点，在 A 点架设经纬仪，照准 B 点，然后顺时针旋转 90 度，定出 D 点，D 点定位后，将经纬仪架设置 D 点，再照准 A 点，顺时针旋转 90 度，定出 C 点。在 C、D 两控制坐标点定出后，将经纬仪安置于 D 点，先对准 A 点，在 DA 两点的放线上量取 175.6m 定出 E 点；再对准 C 点，在 DC 两点的放线上量取 109m 定出 F 点。E、F 两点定出后，先后将经纬仪安置于 E、F 两点，分别对准 A、D 两点，按顺时针旋转 90 度，用交会法交会出该体育馆的中心点 Q，同时放出体育馆的两大主轴控制线，J 轴及 10 与 11 轴的中心点轴线，最后将经纬仪安置于 Q 点，采用直角坐标及极坐标方法，分别将体育馆的各轴线一一放出。

二、平面曲线的放样

平面曲线的放样是根据圆半径及端点两坐标点的坐标计算出两点间距离（弦长）再算出起拱高度点，用加密高度点的办法，连结加密点就形成圆曲线段，在此放线过程中利用极坐标法进行。

三、空间立体双曲线的放样

空间立体双曲线的放线采用一般平面的放线方法是不能反映出真实形状的。要先放出曲线的水平投影线，作为曲线底模位置控制线，再根据三维空间坐标（x、y、z）该点的高程，弹线进行支模。

四、主体现浇框架的高程投测

1、±0.00 以下标高投测

±0.00 以下标高投测采用水准测量法进行，施工方法是：在坑边架设一吊杆，从吊杆顶向下悬挂一带锤的钢尺，先将水准仪安在地面已知水准点与基坑方向，测出前、后读数，然后将水准仪搬入坑内，再测出坑内基临时水准点的前视读数，再计算出该点的高柱，其余点高程以此类推测出。

2、±0.00 以上高程投测

各施工层的高程控制均以 ± 0.00 相对标高为准作标高传递，用 50m 大钢卷尺从零米沿结构外边柱或梯间向上竖直测量出各楼层的标高，再用水准仪校测各楼层的施工平整度。

标高测量允许误差控制在：每层不超过 $\pm 3\text{mm}$ ，整个高度不超过 15mm。标高施工允许误差控制为：每层不超过 $\pm 10\text{mm}$ ，整个高度不超过 20mm。

五、垂直度的控制

本工程垂直度的控制采用激光经纬仪内外控制配合进行。以外控为主，内控为辅。

垂直度控制测量误差控制为：层间不超过 $\pm 3\text{mm}$ ，全高不超过 15mm，施工误差控制为：层间不超过 8mm，全高不超过 25mm。

第八章 基础及主体施工

第一节 土方施工

一、土方开挖

土方施工采用机械与人工配合进行，以机械开挖为主，人工开挖为辅。

第一步为机械开挖：采用的挖土机械为WY-600型反铲挖土机，该机每小时挖土量为：最大可达到 240m^3 ，反铲半径为10-11m，反铲深度6-7m。本工程总挖土方量（机械挖土部分）大约 25000m^3 ，这样挖土需105小时即可完成。本工程设置两台挖土机平行退后进行，机械挖土根据各部位地下室底板的标高，挖至距垫层标高200mm处。

第二步为人工开挖：机械开挖余下的300mm厚及地下室底板下的柱基和人工挖孔灌注桩基础均采用人工开挖。独立柱基、灌注桩基开挖均不放坡。

土方开挖时，配8辆4.5t的自卸汽车运土，土方先根据计算，回填所需要的土方先放置于北面体育场场地上以备回填料，其余的土方运出场外。土方开挖路线由A轴一端退挖至N轴一端。

二、土方回填

采用分层回填夯实，人工、机械配合进行。夯实遍数不少于3-4遍。回填时间处于雨季，因此，要求供应土源必须干燥，含水量 $\leq 15\%$ 左右，土质较好。

第二节 垫层施工

施工时，将轴线和标高冲放到基坑内，再依据垫层边线与轴线的相关尺寸支设垫层边线模板，模板支撑采取在钢模板的背面用 $\Phi 14$ 钢筋打入土层的方法稳定模板，安模时应拉通线校正模板。

模板支设完后，用水准仪测控垫层面标高，标高控制采取在基坑内用短钢筋头打水平控制桩的方法。砼采用商品砼，泵送到位，基坑边泵到不到位的采用溜槽到

位，砼先用平板振动器振捣密实，再用铁皮子拍压抹平。

第三节 基坑护壁及降水、排水

一、基坑的降水、排水

1、基坑的降水

根据本工程初设提供的场地地质勘察简略报告，场地土层分布由上至下分别是杂填土、亚粘土、中细砂层、松散卵石、稍密卵石、中密-密实卵石、泥岩。稍密或中密卵石层埋深大约在地下 5m 左右。本工程的基础持力层设计为稍密卵石层，有个别持力层较深者还采用人工挖孔灌注桩基础（埋深 7m 左右），加之本工程基础施工正值雨季，地下水位较高，大约在地下 1.5m-2.5m，所以为使基坑处于干作业施工条件，必须采取降低地下水位来达到目的。

因目前为初设图，基坑底标高未明确及地勘无详细资料，故无法对降水进行详细地计算。现仅作简要地说明，待正式设计图纸及地勘资料出来后，再作具体地、详细地计算和布置。

本工程降低地下水位的方法是采用深井井点法，井点的数量根据总涌水量及选用的潜水泵来定。总的原则是地下水必须降至基坑底以下至少 500mm，大约降至地下 8m 左右。

2、基坑的排水

根据本工程施工进度计划，基础工程施工处于雨季，所以须采取必要的排水、防雨、防洪措施。

基坑排水：土方开挖和开挖后，即在基坑周边（建筑物边线外）挖 $b \times h = 200 \times 200$ 的排水沟，将水引至集水坑，集中抽水，以保持基坑干燥，便于施工。

地面排水：现场四周和生产设施周围均挖排水沟，沟宽为 250mm 沟深为 300mm，把雨水引向永久道路雨水井，防止场地四周雨水流入基坑。

防雨、防洪措施详见后面第 章第一条雨季施工措施部分的内容。

二、基坑护壁

本工程基坑采用放坡面钉钢丝网再抹 1:2 水泥砂浆护壁。具体作法详见附后基坑开挖图（附图 1）。

第四节 独立柱基础及人工挖孔灌注桩基础施工

一、独立柱基础施工

1、砼采用现场搅拌，手推车输送到位，插入式振动棒振捣。为防止台阶形柱基在垂直交角处出现吊脚（上层台阶与下口砼脱空）现象，可采取如下措施：

（1）在第一级砼捣固下沉 2-3cm 后暂不填平，继续浇筑第二级，先用铁锹沿第二级模板底圈做成内外坡，然后再分层浇筑，外圈边坡砼于第二级振捣过程中自动摊平，待第二级砼浇筑后，再将第一级砼齐模板顶边拍实抹平。见下示意图：

（2）振捣完第一级砼后拍平砼表面，在第二级模板外先压以 200×100mm 的压角砼，并加以捣实后，再继续浇筑第二级砼。待压角砼接近初凝时，将其铲平重新搅拌使用。如下示意图：

二、人工挖孔灌注桩基础的施工

1、人工挖孔灌注桩的施工流程

测量放线→开挖桩孔→支护壁模板→浇筑护壁砼→拆模板（以上四工序循环进行，至到设计深度）→安放钢筋笼→浇筑桩芯砼→桩承台施工。

2、施工方法及措施

开挖前，应根据桩中心点和桩的半径，加上护壁厚度，放出开挖线。用Φ48×3.5 钢架管搭吊架，由人工摇辘轳车引吊蓝提土。

护壁模板采用 30mm 厚木板加工成定型模板，高 1.0m。

每个施工段开挖深度为 1.0m，达到深度后，立即对称支护壁模板，浇护壁砼，上、下护壁搭接 75mm。在第一圈护壁砼拆模后，应在护壁上标注出中心位置线和标高以控制桩孔位置、垂直度和深度。

当挖至设计标高后，吊放钢筋笼，并将其位置固定，用串筒灌注、并分层捣实砼，一次浇筑完成，不得留设施工冷缝，以保证灌注桩的质量。灌注桩须间隔施工，即每隔一根或每隔二根。

第五节 地梁及地下室底板施工

一、地梁施工

地梁施工时，模板采用组合钢模加短钢管支撑进行，砼振捣采用插入式振捣器。

二、地下室底板施工

地下室底板砼一次性浇筑完成。不留施工缝，砼的自由下落高度控制在 1.5m 以内，浇筑此部位砼时，采取以下防裂措施：

- 1、控制砼入模温度 $T_0 < 22^{\circ}\text{C}$
- 2、调整砼配合比，减少水泥用量，降低水化热温升值。
- 3、严格控制粗细骨料的规格和质量。
- 4、用塑料薄膜及草袋覆盖保温，控制砼内外温差 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ 。
- 5、改善约束条件（建议设计院在底板不同标高处设后浇带）。
- 6、加强砼养护，提高早期强度。
- 7、板上层钢筋采用 $\Phi 20$ 撑筋支架。支架撑筋如下

第六节 地下室墙、柱、顶板施工

一、模板工程

1、柱模板

（1）支模程序：

放线→设置定位基准→抹水泥砂浆支承面→支模→搭支撑→调直纠偏→安装柱模箍→全面检查校正→柱模群体固定→清除柱模内杂物→封闭清扫口。

（2）支模方法：

柱模采用双面酚醛树脂覆膜胶合板清水模板，柱断面为 $600 \times 800\text{mm}$ 时，柱模用 M12 的对拉螺栓拉结，沿柱高每 600mm 设一道。示意图如下：

柱断面为 $600 \times 1000\text{mm}$ 时，柱模拉结采用 M12 的对拉螺栓，沿柱高每 500mm 设一道，示意图如下：

2、地下室外壁模板

（1）支模程序：

放线→设置定位基准→抹水泥砂浆支承面→安放预埋件→支墙外侧模→安装支撑→安装门窗洞模板→绑扎钢筋和垫块、安对拉扁铁→支墙另一侧模板→调整模板位置→紧固对拉扁铁→固定支撑→检查校正→连接相邻墙模板。

(2) 支模方法

模板均采用组合钢模，模板拉结采用-3×50的对拉扁铁，间距为横向≤750mm，纵向≤600mm，外壁对拉扁铁中间焊-3×60×100mm的钢板止水片。

3、梁、板模板

(1) 支模程序：

梁、板模板支模顺序为先支梁模，后支板模，梁、板模板支模程序分别如下：

①放线→搭设支模架→支梁底模→梁模起拱→绑扎钢筋、安垫块→支梁侧模→固定梁模夹→支梁、柱节点模板→检查校正→安梁口卡→相邻梁模固定。

②板支模程序：

复校板底标高→搭设支模架→安放支模龙骨→安装模板→安装柱、梁板节头模板→安放预埋件及预留孔模板→检查校正→交付验收。

2、支模方法

梁、板模均采用双面酚醛树脂覆膜胶合板清水模板，当梁、板跨度≥4m时，支底模按设计要求起拱。

三、钢筋工程

本工程钢筋均在现场加工制作。

1、钢筋接长方法：

大于或等于Φ14的柱竖向钢筋均采用电渣压力焊接接长，小于Φ14的柱竖向钢筋采用绑扎焊接长。楼板受力通长钢筋采用绑扎搭接接长。大于或等于Φ16的梁受力钢筋均采用水平窄间隙焊接长，小于Φ16的梁水平钢筋采用搭接接长。

2、钢筋接头位置

(1) 梁底部钢筋在支座处，上部钢筋在跨中1/3范围内，接头钢筋同一断面不得超过50%（焊接）或25%（绑扎搭接），相邻接头间距42d。

(2) 柱竖向钢筋每层楼板面处错开按设计。

(3) 楼板受力通长钢筋接长底筋在支座处，负钢筋在跨中1/3范围内，其它短钢筋则按设计长度配料制作。

3、竖向电渣压力焊焊接工艺

电渣压力焊焊接工艺如下：

焊前准备（试焊、检验合格、调整焊接参数）→钢筋扶正对位→夹钳夹紧钢筋→安放焊条芯或铅丝圈→填石棉垫→焊剂入盒→通电引弧电渣过程→断电顶压→拆夹钳→拆焊剂盒→去渣壳。

不同直径钢筋焊接时，应按较小直径钢筋选择参数。焊接通电时间可延长。

4、电渣压力焊接头

电渣压力焊接头应逐个进行外观检查，进行力学性能试验时，应从每批接头中随机切取 3 个试件做拉伸试验，本工程以每一楼层或施工段中 300 个同级别钢筋接头作为一批，不足 300 个接头仍按一批执行。

（1）电渣压力焊接头外观检查结果应满足如下要求：

①四周焊包凸出钢筋表面的高度应大于或等于 4mm。

②钢筋与电焊接触处，应无烧伤缺陷。

③接头处的弯折角不得大于 4 度。

④接头处的轴线偏移不得大于钢筋直径的 0.1 倍，且不得大于 2mm。

（2）电渣压力焊接头拉伸试验结果为 3 个试件的抗拉强度均不能小于该级别钢筋规定的抗拉强度。当试验结果有 1 个试件的抗拉强度低于规定值，应再取 6 个试件进行复验。复验后仍有 1 个试件的抗拉强度低于规定值则该批接头不合格。

5、水平窄间隙焊焊接工艺要求

焊接时，钢筋应置于铜模中，并应留出一定间隙，用设计规定的焊条连续焊接，熔化钢筋端面并使熔敷金属填充间隙形成接头，其焊接工艺要求如下：

（1）钢筋端面应平整。

（2）选用低氢型碱性焊条，其型号要满足：对 I 级和 I、II 级钢筋之间焊接选 E43 型，对 II 级钢筋之间焊接选型，不能交错使用。

（3）端面间隙和焊接参数按钢筋焊接及验收规程（JGJ18-96）P19 表 4.4.7 选用。

（4）从焊缝根部引弧后应连续进行焊接，左右来回运弧，在钢筋端面处电弧应少许停留，并使熔合。

（5）焊至端面间隙的 4/5 高度后，焊缝应逐渐扩宽，当熔池过大时，应改连续焊，避免过热。

(6) 焊缝余高不得大于 3mm，且应平稳过渡至钢筋表面。

(7) 水平窄间隙焊接头

从每批接头中随机切取 3 个试件做拉伸试验，试验结果后，如有 1 个试件的抗拉强度小于规定值，或有 1 个试件断于焊缝，或有 2 个试件发生脆性断裂时，应再取 6 个试件进行复验。复验结果当有 1 个试件抗拉强度小于规定值，或有 1 个试件断于焊缝或有 3 个试件呈脆性断裂时，该批接头则为不合格品。

如果 3 个接头试件均断于焊缝之处（熔合区或热影响区），并至少有 2 个试件呈延性断裂，该批接头则为合格品。

6、钢筋绑扎注意以下几个环节

(1) 预见性的提出和处理钢筋有关设计的矛盾总题或施工难处，需核定的要及时与设计院、建设单位联系核定，做到准确认真翻样。所以钢筋下料单及翻样处理均由现场综合技术组、质安组负责抽查。

(2) 钢筋制成的半成品要进行挂牌验收，专人负责清料，质安组负责抽查。

(3) 梁、柱节头的钢筋均很密，核心箍不允许遗漏，绑扎确实困难的部位，将箍筋制成两个 L 型，待绑扎就位后，按搭接 10d 焊接成封闭箍。

(4) 除门洞外，其它板上的预留洞和安装所需的预留洞，均采用绑扎后再剪切钢筋，孔洞周边的处理按设计和施工规范，不得马虎。

(5) 受力钢筋保护层厚度按下执行：

构件名称	板	墙	梁	柱	柱拉筋
保护层厚度 (mm)	15	15	25	25	10

(6) 柱的竖筋在楼面的位置加焊一层相同规格的定位箍和定位筋，以预防钢筋偏移。

(7) 楼层负筋等安装配管完毕，再进行绑扎，当楼板厚小于 150mm 厚时，负筋绑扎应加 $\Phi 10$ 钢筋马凳（见下图所示 1），间距纵横 1.0m；当楼板厚大于或等于 150mm 厚时，楼板负筋加钢筋三角架支撑（见下图所示 2）。负筋绑扎好后，严禁在上面踩踏，以保证负筋位置的正确。板钢筋除靠近外围两行相交点全部扎牢外，中间部分的相交点可间隔交错扎牢，但必须保证受力钢筋不位移，双向受力的钢筋须全部扎牢。

三、砼工程

该工程地下室砼均采用商品砼泵送施工。

1、砼浇筑顺序

按两次浇筑砼，第一次浇筑墙、柱砼，第二次浇筑梁、板砼，楼梯随墙、柱浇筑措半层进行。梁板砼连续浇筑，如遇特殊情况需留设施工缝，则应留在次梁跨中1/3范围内，楼梯留在楼板跨中1/3范围。梯梁不允许留设施工缝。

2、砼施工方法

(1) 柱砼浇筑前，底部先填 50-10mm 厚与砼内砂浆成分相同的水泥砂浆，防止烂根。砼按 500mm 厚分层浇筑。在下层砼初凝前覆盖上层砼，当浇筑高度超过 3m 时，应采用串筒或溜槽进行砼的浇筑。

(2) 砼的振捣

振捣棒应快插拔，两振捣点间的距离不大于振捣器作用半径的 1.5 倍。振捣上层砼的，振捣棒应插入下层砼 50mm 以上，振捣 10-20S，振捣至砼表面浮浆翻涌，无气泡鼓出为止。不出现漏振、欠振和超振现象，防止砼出现蜂窝麻面和狗洞。楼板先用插入式振捣棒捣实，再用平板振动器振捣，其移动的间距保证振动器的平板能覆盖已振实部分的边缘。

(3) 砼的拆模及养护

① 砼的养护采用人工自然养护法，在砼浇筑完毕后的 12h 以内对砼用草袋加以覆盖和浇水养护，墙、柱采用带膜养生法养护。养护的时间根据实际情况而定，当砼中无外加剂掺入时，不得少于 7d，当砼中有外加剂掺入时，不得少于 14d。

② 在已浇筑的砼强度还未达到 1.2N/mm^2 以前，不准在其上踩踏或安模板及支架子。

③ 砼的拆模：侧模在砼强度保证其表面及棱角不因拆除模板而受损坏后，方可拆除，底模按下列表格执行。

结构类型	结构跨度 (m)	按设计的砼强度标准值的百分率 (%)
板	≤ 2	50
	$>2, \leq 8$	75
	>8	100
梁	≤ 8	75
	>8	100

悬壁构件	≤2	75
	>2	100

(4) 砼浇筑基本要求及关键环节

①砼从搅拌筒中卸出到浇筑完毕的延续时间不应超过下表中的规定。

砼强度等级	气温 (°C)	
	不高于 25	高于 25
小于 C30	120min	90min
C30	90min	60min

②对模板及支架、钢筋和预埋件必须进行检查，并作好记录，符合设计要求后方可浇筑砼。

③在浇筑砼前，对模板内的杂物和钢筋上的油污等应清理干净；对模板的缝隙和孔洞应预堵严；对木模板应浇水润湿，但不得有积水。

④浇筑砼应连续进行，当必须间歇时，其间歇时间以最短为好，并应在前层砼凝结前，将层层砼浇筑完毕。砼运输、浇筑及间歇的全部时间不得超过下表的数据。

砼强度等级	气温 (°C)	
	不高于 25	高于 25
小于 C30	210min	180min
C30	180min	150min

⑤在浇筑与柱边成整体的梁和板时，应在柱浇筑完毕后停歇 1-1.5h 后，才能再浇筑梁、板砼。

⑥楼板砼振捣时，应站在马凳上，不能踩踏负筋，操作时振动器不得打、撬安装预埋管。

4、施工缝的留设及处理

地下室施工时，第一道施工缝留于地下室底板外侧壁 500mm 高处，第二道施工缝留于地下室顶板主梁下口以下 50mm 处。

施工缝在浇砼前，将原有砼表面的浮石浆凿去，并冲洗干净后，先刷一道素水泥浆，再用与砼同成份的水泥浆抹压平整，按贴 BW-96 型防水条，最后浇筑砼。

四、架子工程

外架采用双排钢管脚手架，内架采用钢管早拆头支模架，立杆间距取 1.2m，水

平杆 1.6m，并加剪刀撑。