



山东三箭建设工程股份有限公司
SHAN DONG SAN JIAN CONSTRUCTION PROJECTS STOCK CO., LTD.

山东邮政技术中心 施工组织设计 (安装工程)

山东三箭建设工程股份有限公司



目 录

第一篇 安装工程概况

第一章 工程简介

第二章 工程特点

第三章 施工技术关键

第四章 施工组织

第五章 施工进度计划

第六章 施工总体部署

第七章 施工工期、质量、安全、季节施工保证措施

第八章 施工配合措施

第九章 减低成本措施

第十章 现代化管理方法和新技术应用

第十一章 现场临时设施部署

第十二章 采用规范标准

第十三章 合理化建议

第二篇 给排水工程施工方案

第三篇 消防工程施工方案

第四篇 通风空调工程施工方案



第五篇 设备施工方案

第六篇 电气工程施工方案

第七篇 弱电智能化工程施工方案

电梯施工方案

附录 1: 分部分项质量目标

附录 2: 新材料、新工艺施工工法

附录 3: 质量控制点一览表

附录 4: 防渗漏措施



第一篇 安装工程概况

第一章 工程简介

一、工程概况

本工程位于济南市泉城广场北侧，黑虎泉路西首，地理位置显要；该建筑地下 2 层，地上 12 层，总建筑面积 37600m²，集地下车库、营业厅、办公、会议室为一体的综合性建筑，济南市建筑设计研究院设计。

工程内容：

1. 给排水系统：给水工程、排水工程。
2. 消防系统：消火栓系统、自动喷淋系统、火灾报警联动系统、气体灭火系统、防火排烟系统。
3. 空调系统：风机盘管加新风系统、全新风系统。
4. 电气系统：高、低压配电系统、照明系统、防雷接地系统。
5. 弱电系统：信息综合布线系统、保安电视监控系统、广播系统、火灾报警联动系统。

二、工程基本情况介绍

（一）给排水工程

1. 给水工程

本工程给水采用 PP-C 管热熔连接，系统分上下两个区，高区 3~12 层，由屋顶水箱提供，低区为地下 2 层至 2 层，由市政管网直接供水。

2. 排水工程

本工程室内排水管道采用 UPVC 塑料排水管粘接，排水出户管用排水铸铁管，水泥砂浆接口。

（二）消防工程

本工程消火栓和自动喷淋系统采用镀锌钢管， $DN \leq 100$ 采用丝接， $DN > 100$ 采用法兰焊接，二次镀锌处理。

（三）空调暖通工程



1. 一~三层营业厅及十二层会议室为全空气单风道空调系统。
2. 资料室、接待室、小会议室、办公等为风机盘管加新风系统。
3. 风管采用镀锌钢板制作。
4. 冷水系统采用两管制闭式机械循环，夏冬期冷热水使用同一管道。
5. 空调水由设在地下二层的离心式电制冷机提供，供回水温度为 7℃/12℃。
6. 空调热水由设在地下二层的汽水换热器提供，供回水温度为 60℃/50℃。
7. 热交换器用蒸汽由热力公司提供，蒸汽压力 0.5~0.6MPa。

(四) 电气工程

本工程包括以下内容：低压配电站、照明配电系统、电力配电系统、防雷及接地系统。

1. 高压配电系统

本工程为一类负荷供电，采用两路 10kV 高压电源，一用一备供电方式；另加设一台 160kVA 柴油发电机组作为部分机房及电梯扶梯的备用电源。

2. 低压配电系统

低压选用 GCK 抽出式开关柜，在低压侧进行功率因数补偿，低压配电系统为三相五线制供电形式，由变、配电室低压馈电柜向各路用电设备树干或放射式供电。供电干线采用密集型插接母线、全塑阻燃及耐火型电线电缆。

本工程消防设备，重要设备负荷分别分配在两个独立电源的低压侧，末端互投，保证不间断供电。

本工程配电的安全接地采用 TN-S 系统。

在室外-1.5m 以下沿建筑物敷设一条 40×4 镀锌扁钢作等电位联结网 (MEB)，在地下层将进出建筑物的各种金属管道作等电位联结，配电室的接地干线采用 40×4 镀锌扁钢与 MEB 网联结，构成总等电位联结。在十二、十三层屋面上利用 $\phi 10$ 镀锌圆钢，沿女儿墙做避雷带，高 100，在屋面上利用 $\phi 10$ 镀锌圆钢使避雷针及所有金属物件均与避雷带牢固连接，利用柱内及剪力墙内两根主筋做引下线，利用建筑物基础做接地极，在距室外地坪 0.5m 处做测试点。从首层起，每三层利用结构梁板内水平钢筋与引下线焊成均压环，八层以上外墙上的栏杆、金属门窗通过框架梁水平主筋与避雷引下线焊接



以防侧击雷。

（五）弱电工程

该工程的弱电主要由信息综合布线系统、保安电视监控系统、广播系统及火灾报警联动系统等组成。

三、总体施工要求

1. 施工中要充分体现以顾客为服务中心的宗旨，树立优质服务意识，满足顾客的要求。

2. 施工中要充分体现“建一个工程，塑一座丰碑；建一批工程，交一批朋友。”的企业行为规范。

3. 施工中要充分体现“创精品工程，树企业形象。”企业精神。

4. 施工中要充分体现“执行国际标准，开拓企业信誉；创建名牌工程，塑造三箭形象。”的质量目标。

5. 施工中要充分体现“执行环保法规，治污控噪节能；净化生存环境，营造蓝天工程。”的环境目标。



第二章 工程特点

1. 施工技术、工程质量要求高

本工程是按综合性写字楼设计，内部设施完备，安装工程只有达到高质量标准，才能保证设施的可靠性、安全性及建筑、安装、装饰、三者的整体美观与协调。

2. 项目齐全、专业性强、施工配合量大面广

该工程包括给水、排水、通风、空调、消防栓、喷淋、配电、动力、照明、电视、电话、综合布线、网络、保安监控、火灾报警等系统。给排水和空调通风部分须做好大量预留孔洞和预埋套管工作。电气部分设计（含强电、弱电）多而繁杂，线路纵横交错，分布在楼面及墙体内敷设，大量预埋工作必须配合土建主体施工，同时配合装修工作进行。

3. 该工程施工工期较短，工程自 2000 年 3 月开工至 2002 年 9 月竣工，时间紧，安装工程必须紧紧配合土建工程进度，采取有力的施工措施，精心组织施工，才能保证工程的总工期。

4. 该工程采用多种新型的材料及设备，例如给水 PP-C 管、排水 UPVC 管、新型环保橡塑保温材料等。这就要求在施工中多学习、多钻研，才能保证新材料的先进性得以体现。

5. 工程设备多，合理安排设备安装计划，确保设备安装和调试的时间，同时最大限度减少被污染、损坏的可能性，保证工程竣工和使用。

6. 本工程装饰高档，吊顶上需布置灯具、烟感、监控、风口、喷淋头等设施，如何优化布置，作到所有设施均布置在吊顶板的中心，间距一致均匀，纵横成排，斜向成线，既满足使用要求，同时提高整体观感效果，是本工程施工的一个特点。

7. 本工程地下车库所有管道、电气配管、桥架和设施均为明设，如何进行总体施工方案设计，使各管路布置科学，提高使用效果，同时提高观感效果，是本工程施工的一个特点。

8. 本工程走廊为 1.8m 宽，需在其中布置两趟喷淋管、三趟空调管、两路桥架、一趟通风管，管路繁多，支管相互交叉，科学合理进行管路布置，在不影响维修的前提下，确保占用最少空间，提高走廊净高度，是本工程施工的一个特点。



9. 本工程设备众多，特别是空调制冷机房，设备布置密集，管道管径大，交叉多，如何科学布置设备位置，减少管道交叉，加大操作空间，提高观感质量，是本工程施工的一个特点。

10. 质量标准高，本工程确保“双十佳”、“泰山杯”，争创“鲁班奖”。安装工程必须结合本工程特点，加强施工质量技术管理的力度，保证优质高效的完成任务。



第三章 施工技术关键

本安装工程量较大，工艺复杂，施工时必须抓住重点特别要注意以下几个方面：

1. 要做好各类管线的预留预埋工作，严格控制预留预埋位置的准确性。
2. 阀门、管件等在施工前要进行必要的检验和试验，确保无渗漏、无次品。
3. PP-C 管施工前要进行检验试验，并进行卫生检疫试验。
4. 塑料排水管伸缩节要按图纸和规范设置。
5. 空调通风系统施工完毕后要漏风量试验。
6. 空调通风管道保温不得出现漏保。
7. 强电系统要重视竖井电缆的摆放，避免出现安全事故。
8. 弱电系统综合布线系统困难大，系统调试复杂，要予以高度重视，积极配合；同时弱电系统应和当地行政主管部门多联系，要密切配合，精心施工。
9. 走廊内管路较多，空间小，布局是否合理，直接影响工程使用效果，施工前画出管路布置图，进行优化布置，合理安排管道、桥架、通风管道的位置，力求布置紧凑，节约空间。
10. 地下车库内管道多，管道全部为明设，特别在制冷机房出口前、水泵房出口前，管道密集，施工前要进行优化布置，作到布置紧凑、美观、便于施工和维修。
11. 地下车库施工前，要先出管路布置效果图，作到管路交叉最少，交叉点放到不影响车辆出入和停放的位置，力求在小管径点交叉，管道布置作到横平竖直，排列美观。
12. 一~三层营业厅、会议室内吊顶上的灯具、喷淋头、烟感探头、风口必须进行二次优化布置，要作到排列整齐，间距一致，纵横成行，斜向成线，所有灯具、喷淋头、烟感探头、风口要布置在吊顶板中心，提高观感效果。
13. 地下室水泵房和制冷机房的设备基础必须进行二次验收，确保设备安装后的安全性、可靠性。
14. 本工程设备较多，设备安装的效果，直接影响到工程的使用性和安全性，施工前应进行专业交底，严格检查设备安装的精确度，严格控制设备安装偏差，确保使用的可靠性和安全性。



15. 制冷机房设备和管道保温采用镀锌钢板保护层，能有效保护保温层，延长使用寿命，因此在施工中，对保护层的施工，要求按照风管的制作和安装工艺进行施工，确保施工质量，提高观感效果。

16. 本工程屋面为上人屋面，屋面避雷采用不锈钢管，施工中严格按照公司下发的《不锈钢焊接要求》操作。

17. 对新材料和新工艺制定专项施工方法（见附 2），确保施工质量。

第四章 施工组织

一、组织机构的设置

安装工程安装时，除了自始至终要和土建、装饰配合外，安装各专业之间的交叉配合及施工部署尤为重要，根据本工程的特点和要求，组织具有高层建筑施工管理经验的人员，组成以三箭安装公司总经理为安装工程总指挥，与项目经理、安装工程技术负责人、项目技术负责人组成安装工程项目部，按照 ISO9002 的质量管理标准，全面负责该工程的安装工程，项目部下设施工技术、质量安全、物资供应、预（结）算、设备管理等方面的专职人员，同时三箭总部及三箭安装总公司将作为其强大后盾，积极做好后期服务及各项保障工作。组织机构设置（见图 4-1）。

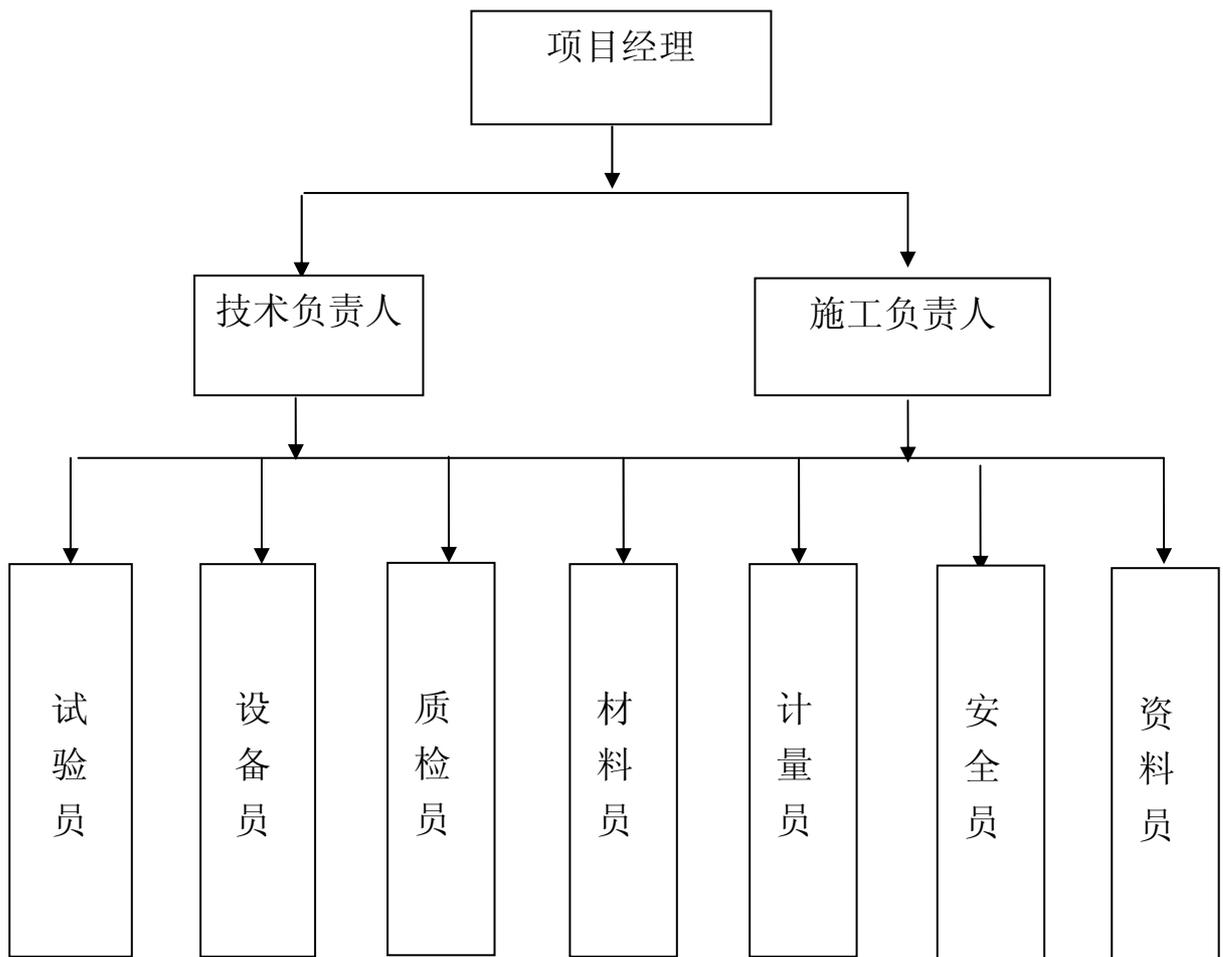


图 4-1 组织机构设置



二、施工力量布置

为了保证该工程高速、优质地完成，我们将选择具有高层建筑工程施工经验的技术工人，按照不同专业组成四个施工队，具体为：强电施工队、弱电施工队、给排水施工队和通风施工队。

以上划分是按照专业系统划分的，如遇系统之间出现区域交叉时，现场可局部调整。

同时，各施工队可根据进度及总体安排，分成若干施工班组，以充分发挥技术特长和专业施工水平。劳动力配备计划（见表 4-1）。

表 4-1 安装工程劳动力配备计划

序号	工种	强电	弱电	给排水	消防	空调	合计
1	钳工	5	5	15	15	20	60
2	管工	20	10	20	25	10	85
3	电工	40	30	6	4	4	84
4	电焊工	10	5	8	10	4	37
5	气焊工	8	4	4	4	4	24
6	保温工			8	16	20	44
7	辅助工	20	20	20	30	20	110



三、施工机具安排（见表 4-2、表 4-3）

表 4-2 准备用于本工程的主要施工机械设备表

序号	机械或设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率 kW	进场时间	备注
1	交流电焊机	BC1-500A	8	上海	2000 年	3.8	2000 年 4 月	良好
2	直流电焊机	ZC1-400	6	上海	2000 年	3.8	2000 年 4 月	良好
3	台钻	M3025	4	腾州	2000 年	1.6	2000 年 4 月	良好
4	切割机		4	腾州	2000 年	2.2	2000 年 4 月	良好
5	磨光机	GWS7-12 5	4	德国	2000 年	1.8	2000 年 4 月	良好
6	剪扳机	O11-3 × 1.5m	1	江苏	2000 年	2.6	2000 年 12 月	良好
7	联合咬口机	1.6VAY	2	杭州	2000 年	3.2	2000 年 12 月	良好
8	弯头咬口机	1.6VAY	2	杭州	2000 年	3.2	2000 年 12 月	良好
9	折方机	W06-2C2 00	2	江苏	2000 年	1.2	2000 年 12 月	良好
10	电锤	GBS4DSC	20	德国	2000 年	0.7	2000 年 8 月	良好
11	手电钻	GDM350	10	德国	2000 年	0.4	2000 年 4 月	良好
12	电动套丝机		4	上海	2000 年	3.2	2000 年 4 月	良好



表 4-3 主要检测仪器一览表

序号	名称、型号及规格	单位	数量	备注
1	压力表 0~2.5MPa	块	20	
2	压力表 0~4.0MPa	块	6~8	
3	自动式叶轮风速仪	个	2	
4	条式水平仪 500m	个	12	
5	钢卷尺	个	50	
6	兆欧表 2500V/500V	块	8	
7	接地电阻测试仪 ZC-8	块	8	
8	数字式万用表 U-201	块	8	
9	钳形电流表 0~2000A	块	4	
10	线坠 1kg+0.5kg	只	20	



第五章 施工进度计划

一、施工进度总体安排

本工程土建计划于 2000 年 3 月开工，2000 年 12 月主体封顶，计划 2002 年 9 月竣工，在此基础上，制定安装工程进度控制点，严格确保此计划，并在此控制点上，细划施工进度计划。

二、主要进度控制点设置

为了有效控制施工进度，确保进度按总体目标完成，安装工程设立如下控制点：

第一控制点：2000 年 12 月前，配合结构预留预埋全部完成。

第二控制点：2001 年 7 月前，竖井管道、桥架安装完毕，试压结束。地下室安装完成 60% 以上。

第三控制点：2001 年 10 月前所有主管道、桥架安装完毕，试压结束，进入设备、器具安装、保温、穿线、电缆敷设阶段。

第四控制点：至 2002 年 5 月底，设备连接试压、保温完成，给排水管道试压及器具安装完成，强、弱电电缆敷设完成，管道穿线完成，动力接线完成，主要设备安装完成，具备单机试运转条件。

第五控制点：至 2002 年 7 月中旬，各系统调试完成，进行消防验收。

第六控制点：至 2002 年 9 月初，消防验收完毕，整个安装工程具备交工验收条件。



第六章 施工总体部署

一、总体施工程序

（一）各分部分项工程施工工序总原则

1. 施工时按照先地下，后地上；先主干管，后支管及附件；先系统试压、冲洗，后防腐、保温的原则进行。
2. 在同一空间内，先施工给排水，后施工通风管，再施工冷、热水。最后施工电气部分。
3. 按子系统进行系统调试，按子系统进行中间交工验收。

（二）总体施工程序

1. 先进行施工现场布置，组织人力、机具进场，组织图纸会审，编制质量计划、施工组织设计及单体施工方案，配合土建预留预埋，进行材料设备进场验收。
2. 对土建预留洞、预埋件、地沟及设备基础进行检查验收。
3. 进行风管、管道、支架的预制，通风管道的安装，给排水、消防、主干管的安装，非标准构件的预制加工和安装，电气布线。
4. 设备就位、调平、找正，通风支管及附件的安装，给排水、消防、支管及附件的安装，电气检查接线。
5. 各种管道、设备的强度试验、清洗、吹扫及其保温、面漆、包环、外观检查和安全装置调整及单机试运转。
6. 配合装修安装灯具等，系统调试，系统试运转，交工验收、保修、回访。

二、总体施工要求

1. 按照建设单位提供的图纸和国家有关规范，应组织有关人员进行会审，核对各专业之间是否有矛盾，核对有无差错和遗漏。
2. 设备、配件及部分材料的选型要报监理及建设单位批准，选择的材料供应商应由监理及建设单位认可，各类材料、设备必须有出厂合格证、材料准用证、材质证明书及国家有关检验机构的试验、检测等文件，进场后项目部应严格按物资《采购工作程序》、《检验和试验工作程序》进行检查。
3. 在结构施工阶段，应紧密配合土建施工，做好预留预埋工作，认真检查预留洞



的尺寸、位置，避免以后剔槽打洞。

4. 在装修阶段，安装要与土建装饰加强联系，排出详细的作业计划，严格执行施工程序，避免因工序不当造成返工，并注意相互间的成品保护。

5. 强电、弱电工程，应在当地有关部门的检查监督下进行施工，并在其验收合格后，方可投入使用。



第七章 施工工期、质量、安全、季节施工保证措施

一、工期保证措施

为保证该工程按期完成，特制定以下保证措施

1. 强化项目管理，推行项目法施工，实行项目经理负责制，项目经理对施工全过程负责。

2. 编制合理先进的施工总进度计划，并在此计划下分专业篇排月计划、周计划，其中周计划细化到日进度，抓住关键线路和关键工序，确保总进度计划的顺利实施。

3. 与建设单位、监理、设计、土建及装饰等单位密切配合，及时协调，以计划为指导，有指令性地安排施工任务，每周开好生产协调和技术协调会，及时解决施工中的难题，做到周计划日平衡，确保总计划的实现。

4. 做好施工前的各项准备工作，尤其是施工机具和施工人员的进场工作。

5. 组织好机配件的外委托加工工作，加强各专业的现场预制工作。

6. 严格按设计、标准、规范、工艺施工，做到分部分项一次优良，杜绝返工，用高质量保证施工进度。

7. 坚持科学技术是第一生产力，积极推广新工艺、新技术。采用先进实用的施工方法，采用机械化和半机械化的手段，利用一切条件，缩短工期。

8. 优化生产要素配置，组织专业化队伍，采用劳动竞赛的形式，充分发挥职工的积极性，提高劳动生产率。

9. 实行经济承包责任制，充分利用经济杠杆的作用，把施工进度、工程质量、施工生产、文明施工等要素与资金紧密挂钩。

二、质量保证措施

该工程我们将作为重点工程组织施工，质量目标定为：保“双十佳”争创“泰山杯”，争创“鲁班奖”。安装各分项、分部工程一次性交验优良，为实现这一目标，特制定如下措施：

1. 在工程施工前，严格按 1S09002 质量体系标准，编制详细的项目质量计划，明确质量控制点、责任人及奖惩措施。

2. 建立项目质量保证体系（见图 7-1）

加强质量保证体系正常运转，设置技术质量监督部门，来保证质量。

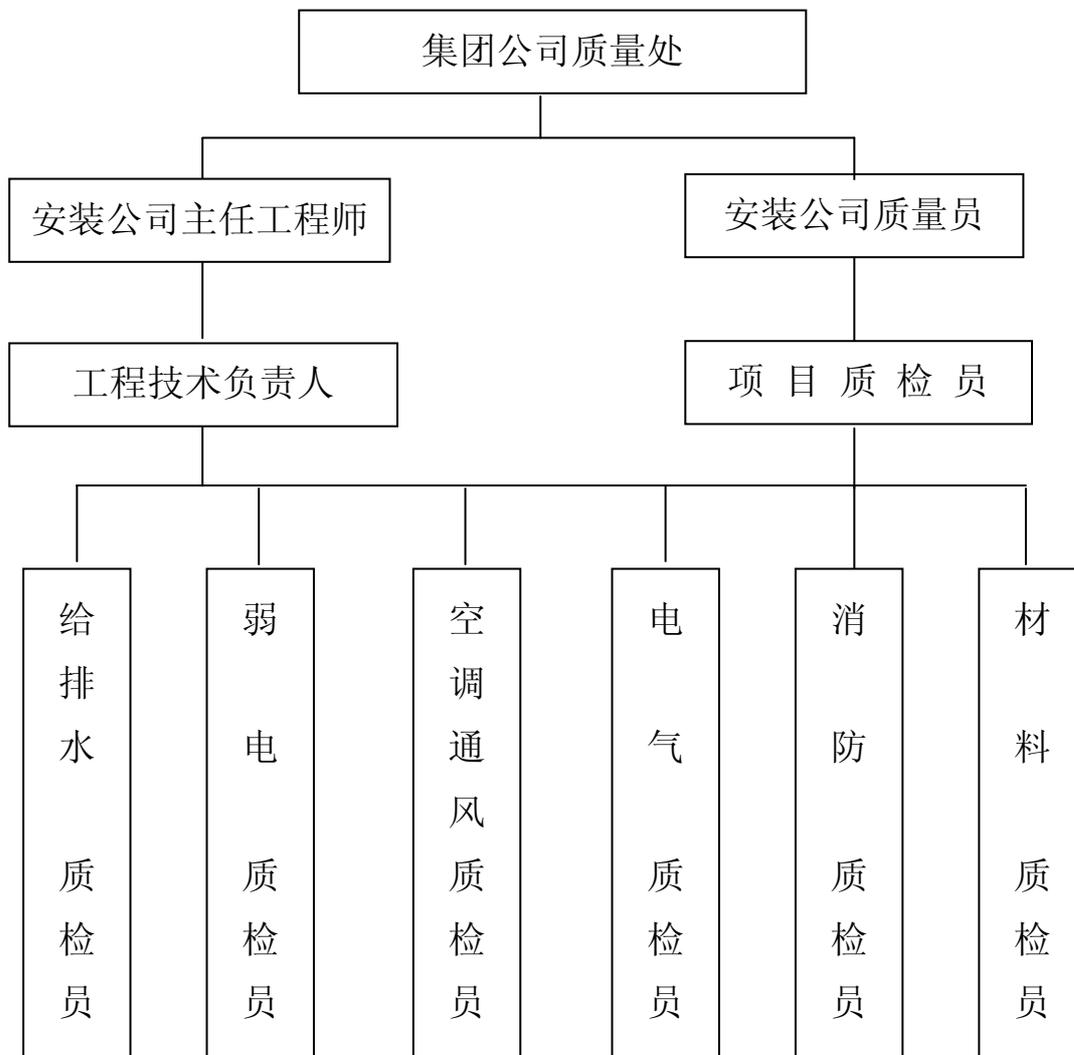


图 7-1 项目质量保证体系

3. 建立质量控制要点（见附录 3）

对施工全过程分阶段、环节进行质量控制，每个控制环节为一个停检点，上道工序合格后才能进行下道工序的施工。

4. 制定防渗漏措施（见附录 4）。

5. 严格坚持技术管理制度，在图纸会审的基础上，编制切实可行的施工方案，并经论证和审批，施工前进行认真的技术交底，主要技术问题及主要分项工程开工前应由



公司总工程师组织交底，并有书面记录。

6. 严格按图纸、标准、工艺、规程组织施工，发现问题应及时上报，经技术部门和设计单位核定后再处理。

7. 加强质量监督检查工作，严格控制施工过程中的工程质量通病，把好各道工序质量关，隐蔽工程和重要工序必须经建设单位签字认可后，才能进行下道工序施工，施工中原始记录要填写真实齐全。

8. 严格履行材料的检验制度，检验制度执行《检验和试验状态控制程序》，并做好记录，建立必要的各种管理台帐，各工序操作人员在使用时，必须核对各种材料清单，检查无误后方可使用。不合格的材料，执行《不合格品的控制程序》。搬运和贮存执行《搬运和贮存控制程序》。

9. 抓好重点部位，关键部位的管理和施工，对消防、弱电等工程进行重点控制。

10. 配齐现场施工机具、设备，提高施工生产机械化水平，改善劳动条件，提高工程质量。

11. 配置必要的检测仪器，按国家《计量法》要求，管好用好施工用全部计量器具，确保测量数据准确。

12. 实行严格的奖罚制度，确保创优目标的实现。

13. 尊重建设单位、监理单位和济南市质检部门对该工程的监督检查并做好配合工作。

14. 严格过程控制，对施工不同阶段采取不同控制措施，从源头控制施工质量。

(1) 施工前的控制

工人进场后，由主任工程师组织对施工技术人员进行技术交底，定期对施工工人进行培训，加强对质量通病的防治，对主要分项确定质量控制目标。确保队伍施工的规范化。

(2) 施工中的控制

现场管理人员每天对施工进行检查，对发现的问题及时处理，做到问题不过夜。对不按规范施工及检查人员提出问题不及时整改的进行处罚。

(3) 施工后的控制



专职质检员每周定期对一周内施工内容检查，发现问题提出解决方案及整改时间，由现场管理人员负责监督问题的整改，到期进行复检，对不按期整改的予以处罚。

（4）验收前的控制

安装工程验收前由生产经理、主任工程师、项目经理、质检员协同现场管理人员、队伍配合公司质量处进行内部自检，对发现的问题及时整改，确保工程验收。

15. 加强对队伍质量意识的提高，通过教育、培训、参观学习等形式，提高全员的质量意识。

三、安全保证措施

安全管理目标：杜绝重大安全事故，控制一般轻伤事故。为达到该目标将采取以下措施：

1. 在施工前，严格按 1S09002 质量体系标准编制项目质量计划，明确各工序、各环节的安全措施，负责人及奖惩措施。

2. 建立项目安全保证体系，各队应有专职的安全员，专职安全员均应经过劳动部门培训，持证上岗。

3. 做到安全工作由项目经理亲自抓，安全业务部门专职抓。

4. 贯彻“安全第一，预防为主，防治结合”的方针，搞好安全生产教育，施工前做好进场教育，施工中坚持日常教育，把安全施工活动在全员、全过程、全工作日的作品中体现出来。

5. 加强安全标准化管理，采用召开会议，现场监督，检查评比，劳动竞赛等各种形式搞好施工安全。

6. 悬挂安全警示牌，张贴安全宣传标语，造就安全施工环境，时刻在施工人员心中敲警钟。

7. 严格执行有关安全生产制度，坚持做到交代任务必须交代安全措施和要求，对安全关键部位进行经常性的安全检查，及时排除不安全因素。

8. 强化安全操作规程，严格按安全操作规程办事，《安全操作规程》发放到班组。

9. 对安全违章现象，实行经济处罚并责令停工。

10. 各种电器闸箱要安装漏电保护装置，并经常检查完好程度，发现隐患应及时



处理，地下室潮湿环境中一般应使用低压电器，如必须用强电时，要有防触电保护措施，线路要有双重耐压保险。

11. 预留孔洞，电梯井洞、竖井等要有安全网，电梯井门口装设临时栏杆，井架口要装有安全门。

12. 立体交叉施工时，不得在垂直面上出现高低层次的同时施工号，确实无法错开时，应搭设防护棚，并在高空作业区设置警戒线，派专人看管。

13. 进入现场的施工人员一律配戴安全帽，高处作业人员系安全带，设置安全网，对特殊工种人员如电焊工、气焊工、电工等，配备好劳动保护用品。

14. 加强防火工作，现场配备必要的消防器具，对施工人员要加强消防意识的教育。

15. 在编制施工方案中，可根据具体工程特点，有针对性地提出安全措施，明确安全工作的重点，施工时严格遵守。

四、现场文明施工措施

1. 建立文明施工责任制，实行划区负责制。

2. 按建设单位审定的总平面规划布设临建和施工机具，堆放材料、成品、半成品。埋设临时管线和架设照明、动力线路。

3. 严格按程序组织施工，以正确的施工程序协调、平衡各专业的安装、地上与地下、内部与外部的关系，保证有良好的施工程序。

4. 建立安装工程主要工序报批制度，保证协调施工，断（接）水、断（接）电要报批并取得建设单位同意认可。

5. 工地入口处设置工程概况介绍标牌，工地四周设置围护标志、安装标志、防水标志和宣传牌要明显醒目，施工现场按规定配备消防器材，派专人管理。

6. 材料堆放要做到：按成品、半成品分类，按规格堆放整齐，标牌清楚，多余物资及时回收，材料机具堆放不得挤占道路和施工作业区，现场仓库、预制场要做到内外整齐清洁安全。

7. 施工中必须对噪声进行控制，以免影响周围群众的正常休息和生活。

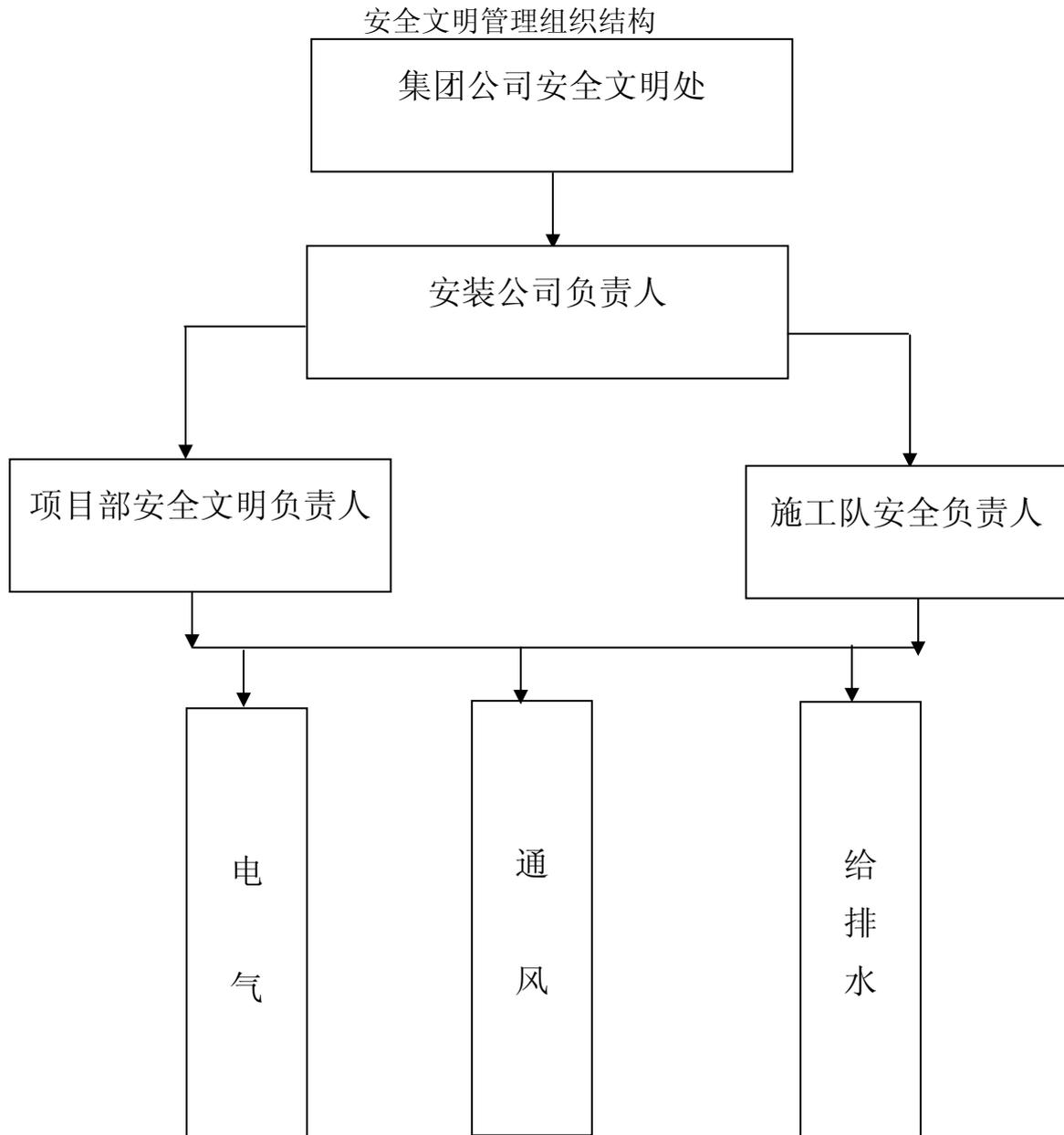
8. 建立卫生包干区，设立临时垃圾场点，及时清理垃圾和边角余料，做到工完场



清。

9. 经常保持施工场地平整及道路和排水畅通，做到无路障、无积水。
10. 建立节约措施，消灭常流水、常明灯。
11. 按专业建立成品保护措施，并认真执行。
12. 注意临建在使用过程中的维护和管理，做到工程竣工后自行拆除，恢复平常状态。

见图 7-2 。



见图 7-2 安全文明管理组织结构

五、雨期施工措施

该工程施工高峰期时恰逢雨期，必须制定严格的雨期施工措施：



1. 建立现场雨期施工领导小组，对雨期施工进行监督管理。
2. 雨期来临时，组织全体施工人员进行一次安全生产的思想教育与技术学习。
3. 充分发挥雨期领导小组及安全员的作用，加强雨期检查，发现问题及时解决。
4. 项目部技术负责人向生产班组作出书面技术安全交底。
5. 雷电大雨或六级上大风时，不得进行高空作业。
6. 所有机电设备都应接地接零，各单机均应配漏电保护器。机械设备的棚、道、垫要牢固，耐久，起防雨防潮作用。
7. 临时用电要符合建设部临时用电安全技术规范要求，严禁乱接乱拉，漏电保护器要经常检查测试。
8. 现场机电设备必须有专人负责管理，不用的材料应及时回收，妥善保管，
9. 室外机电设备应有防雨、防雷设施，接地电线应采取皮线，施工现场应安装触电保护器和自动断漏器。
10. 电气焊应采取防触电、防引爆措施。

六、冬期施工措施

（一）建立冬期施工领导小组。

（二）做好天气预报工作

工地由王真贵负责天气预报工作，经常与相关部门取得联系，收集气象预报资料，并及时向工地有关领导汇报，掌握、了解近期的气温变化，以便采取必要的防护措施，防止寒流突然袭击造成损失。

（三）做好冬期施工培训工作

进入冬期施工前，对从事保温及其他需加强冬期施工教育的人员，由主任工程师组织学习培训，熟悉操作要点，熟练操作方法，为保证工程质量打下基础。

（四）加强冬期施工检查

1. 工地冬期施工领导小组要对现场工地进行经常性的检查，对各项措施进行落实。
2. 安装工程包括：水、电、暖、消防、空调等管道和设备的安装。安装工程的各分部分项均应按照相关规范、规程施工，低于 5℃时应采取防冻措施。
3. 工程交工前进行试水、试压，必须在试水、试压后应水排放干净，防止管道冻



坏。

4. 各种设备内的水必须用压缩空气吹净。
5. 已经安装好的下水工程要把管口塞紧，并用水泥砂浆封闭。
6. 各种管道不得敷设在冻土上。
7. 卫生器具内不得存水。
8. 在-5℃以下管道焊接，必须采取预热措施，风雪天不得露天焊接。

(五) 加强冬期安全生产与现场防火的宣传教育。

1. 重点抓好防冻、防火、防毒、防爆、防触电、防高处坠落等工作。现场张挂有关标牌、标语，做好宣传。

2. 抓好施工现场生活设施管理。改善职工生活条件，注意环境卫生，防止煤气中毒及食物中毒。保持文明施工。

3. 搞好安全生产。严格执行安全技术操作规程，在冬期施工前对职工及配属单位进行一次安全教育，做好安全交底，强调用好“三宝”。对高层建筑工程要单独编制书面安全措施，并报安全文明处。

七、消防防火措施

1. 严格执行防火责任制。做好消防设施的管理及消防人员培训，发动群众做好防火准备工作。

2. 现场坚持用火申请制度，严禁操作人员在建筑物内随意烤火。

3. 电焊作业地点应设置防火屏障，附近不得堆放易燃易爆物品。在高处电焊作业，设专人看管现场。

4. 下班前必须将办公室的取暖炉熄灭，由夜间值班人员加强检查。



第八章 施工配合措施

一、工序配合

(一) 总体配合方案

该工程施工各专业交叉作业多，安装预留预埋要求位置准确无误，安装工程配合的好坏将直接影响整个工程的进度和质量，因此将采取以下措施：

1. 把好图纸会审关。安装各专业技术人员必须认真熟悉图纸，逐个复核预留预埋构件和孔洞的位置、尺寸，并以书面文件的形式提交土建专业核对，尽可能减少差错和返工。

2. 做好技术交底。由各专业技术人员对施工班组进行，对施工方法，技术要求，计划安排均交待清楚，并存交底记录。

3. 及时配合预留预埋。按照土建的施工进度提前做好预留埋的预制工作，在土建施工的同时或在土建提出的期限内完成预留预埋工作。

4. 保证预留预埋工作的高质量。依据土建提供的基准线确定其位置，并采取焊接等加固方法可靠固定，还须采取措施防止堵塞，在浇筑混凝土时派专人在现场检查，防止在土建施工中被损坏和移动。

5. 预留预埋在浇筑混凝土之前，安装和土建技术负责人一起检查、复核。填写工序交接单，并经建设单位有关人员复验无误后方可浇筑混凝土。

6. 在土建拆模后，及时检查预埋件的位置是否正确，并清理干净，发现问题需及时采取救措施，避免大量剔凿和截断钢筋。

7. 加强与土建、装饰工程的现场联系，有关技术质量、交叉施工等事项以工作联系单的形式及时通知各方。中间交接的工序和项目要及时办理中间交接记录。

8. 安装工程与装饰工程配合施工的主要有灯具、开关、插座、风口、烟感、喷头等器件的安装，以上器件在到货以后提前取得样品的准确尺寸和安装的准确位置，以书面形式提交装饰单位，以便留孔。

9. 吊顶内的管道系统须做好水压试验，确保不渗漏，试压用的水不得随意排放，不得影响下层的装修工程施工。

10. 灯具安装应在土建油漆、喷浆后进行，工序排不开时，需在安装完毕的灯具外



部包纸保护。

（二）安装各工种之间的配合

1. 通风工程与管道、电气、弱电配合。

根据各专业设计图纸，各工种本着小管道让大管道的原则，依风道的布置，确定和调整与之相关的各类管道和电气线路的走向及支架、灯具的位置，风管应尽早安装，以便给其他工种创造更有利的条件。

2. 保温施工，按施工作业分段、分系统，管道安装后及时试压，合格验收后交保温作业，安装一个系统试压一个系统，验收一个系统，保温一个系统。

3. 设备安装与管道、电气的配合。设备订货应尽快就位为管道配管、电气接线创造条件。

4. 自动消防调试的配合。自动消防调试以管道和弱电配合进行，消火栓有管道确定调试方案，并为主操作，消防报警调试由弱电提出方案，并主操作。

（三）安装与土建配合

1. 预留预埋配合，预留人员按预埋预留图进行预留预埋，预留中不得随意损伤结构钢筋，与土建结构矛盾处，由技术人员与土建协商处理，在楼、地、墙内，错、漏、堵塞或设计增加的埋管，必须在未作楼地面前补埋，板上、墙上留设备进入孔，由设计确定或安装有关工种在现场与土建单位商定土建留孔。

2. 关键部位配合

（1）卫生间施工配合，在土建主体施工时配合留洞，安装时土建确定楼地面标高基准，内粉刷结束，器具安装前必须先做好地面防水，土建施工不得损坏安装管口。

（2）暗设箱盒及墙面上开关，插座的配合，暗设箱盒应在土建抹灰前，确定抹灰厚度基准后进行，开关、插座应在装饰面层时配合施工。

（3）设备基础留孔的配合，设备基础应尽早浇筑，未达到 70% 强度，不得安装。设备基础尺寸、位置及留孔由土建检查，安装复查，土建向安装办理移交手续。

（4）灯具、开关、插座面板安装配合。灯具、开关插座面板应做到位置正确，施工时不得损坏墙面，如孔洞较大应先作处理，在装饰完后再装箱盖面板。

（5）施工用电及场地使用配合，因施工单位，穿插作业多，对施工用电，现场交通及场地使用应在土建统一安排下协调解决，以达到互创条件为目的。

（6）成品保护配合，安装施工不得随意在墙体上打洞，因特殊原因必须打洞，应



与土建协商确定位置和孔洞的大小，安装施工中应注意对墙面和吊顶的保护以防污染。

通过建设单位与各单位协调共同搞好安装成品的保护，土建施工人员不得随意扳动已安装好的管道线路，开关、阀门等，未交工的厕所不得使用，不得随意取走预埋管道的管堵。

（四）安装与二次装修的配合

1. 吊顶内主体安装与装修的配合，为了尽快给二次装修提供条件，在安装程序上，我们尽量施工一层，完善一层，移交一层，安装前先对作好吊点进行检查准备工作，再突击力量安装，为二次装修创造条件。

2. 风口与龙骨安装调整配合，安装在吊顶上的，风口应随龙骨的安装调整进行，以便对风口进行固定。

3. 灯具、灯头盒安装与吊顶的配合，灯具、灯头盒，烟感、温感接线及检测，广播、扬声器等先在龙骨上固定（或确定孔位、孔的大小）再配管接线、烟感、探头吊顶完工后安装，其布局要与装修协调。

4. 在装修墙面上安装开关、插座，应与装修工作配合进行。

（五）安装与建设单位的配合

1. 建设单位供应的材料、设备，由建设单位按进度计划及时提供，到货计划由施工项目班子提出。

2. 图纸及设计变更资料，由建设单位按规定数量及时提供、安装与设计的有关事宜亦由建设单位协调。

3. 该工程委托社会监理公司对各专业进行施工监理，我们将认真服从监理公司的安排，接受监理工程师的质量监督管理，在工程进度、材料管理、质量管理、工程验收等各方面都为监理工程师开展工程监理提供方便条件。

4. 在施工过程中建设单位和监理公司对安装质量进行监督，设备开箱检查，隐蔽验收、试车、试压均应请建设单位及监理有关人员参加和验收。

二、主要工序施工技术措施

1. 配合土建搞好预留、预埋工作，解决混凝土内、墙内预埋管、预埋件、预留孔洞、预留套管等工作。

2. 施工前，各专业根据设计图纸、图纸会审绘制施工草图，特别注意预留孔洞、预埋管、预埋件的详细坐标、标高。



3. 电气管道及接线盒的预埋，不能一次到位的，采用木方、木条预留，暗装配电箱、消防箱的预留要做到不漏埋，不影响结构质量。
4. 剪力墙内施工时，严禁随意切断钢筋，保证结构质量，进盒钢管煨制灯塔弯，保证盒面与墙面一平。
5. 提前做好预制加工制作，确保工程正常进行。
6. 土建打混凝土时安排专人看护，防止位移、堵塞、损害等情况的发生，拆模后立即复验，及时纠正不足。
7. 安装预埋管、预留洞、套管必须审核无误，按照施工草图安装平正、牢固，保证焊接质量，确保接地良好，防止位移、堵塞、变形和坐标、标高不准确。
8. 为保证将来安装顺直，成排预埋孔洞、套管要拉线验证，并按层、部位做好隐蔽工程记录，请建设单位验收审查。
9. 防雷、接地系统按图纸确定的点及位置认真焊接，保证焊接质量，并逐点检查，按规定进行摇测，保证电阻值符合设计和施工规范要求，请建设单位验收，做好记录。



第九章 减低成本措施

施工人员必须充分熟悉工程的特点、施工范围、工艺流程、复核建筑坐标尺寸、设备位置等，充分做好施工准备，在保证质量的前提下努力搞好降低成本工作。

1. 认真审查图纸，在不影响质量和设计要求的前提下，改变不合理设计，节约材料。

2. 合理安排施工进度和作业计划，均衡安排劳动力防止窝工现象。尽量减少严寒酷暑的室外作业，提高劳动效率。

3. 提高预制件标准化程度，提高预制件准确性，集中加工预制，减少重复运输及损耗。

4. 合理安排施工顺序，有关工种搞好协调关系，避免不必要的返工消费。严格把住质量关，精心操作，合理用料，降低废品率，提高材料的利用率，做到省时、省力、省材料。

5. 加强现场材料管理，按计划分期进料防止积压，对来料的验收工作，从数量、质量、规格、型号要把关，防止不符合标准的材料进场造成浪费，施工人员对进料和材料消耗做到心中有数。合理使用大型机具设备，用完及时退回，节约台班费。

6. 施工中推广采用活动安装架子既灵活又方便，不但可减少搭架子费用，又可保证劳动生产的安全。

7. 采购材料辅料广开门路综合比较，择优进货节约采购费用。

8. 在施工中认真推广新工艺、新材料、新机具、新技术、降低成本。

9. 工程施工时尽量利用土建脚手架，需用另达架的脚手架，施工员应与土建办正式委托手续。

10. 对施工中的设计变更或代用材料及时办理变更代用手续或经济签证手续。

11. 班组应做到文明运输和施工，卸货点件认真，避免磕碰损坏，造成二次加工。

12. 开展群众性的增产节约增收节支活动，对下脚料、废料、包装箱及余料及时进行回收和利用。同时加强小组的工具管理，爱护生产工具，修旧利废。

13. 强化现场管理。施工现场管理得好坏，不仅是一个形象问题，它直接影响到工程成本，在此方面我集团有深刻体会，为此，我们非常重视施工现场的管理，随时注意



精打细算，严格控制零星材料、周转工具的使用及人工费、机械台班费的支出，从而达到控制工程造价的目的。

14. 把好材料设备采购关，一个建筑安装工程中材料、设备的造价往往占整个工程总造价的 60% 以上，所以能否控制好材料设备的采购对于整个工程造价的控制起决定性的作用。我集团是通过 ISO9002 国际、国内质量体系双认证的企业，在物资设备的采购方面有一套严格的控制程序，使现场材料、设备的采购完全处于受控状态，以达到控制工程造价的目的。

15. 加强成本管理。成本管理是项目管理中的一项重要工作，也是控制工程造价的重要环节。为此，我们将着重作好这方面的工作，主要采取分阶段考核的措施，例如桩基阶段、地下室结构阶段、主体结构封顶阶段等，其中，每个阶段又要控制各分项工程的成本。



第十章 现代化管理方法和新技术应用

先进的科学技术和先进的经营管理是推动经济高速发展的两个主要因素，要快速、优质、低耗地完成安装任务，在项目施工中采用现代化工程管理方法和大力推广新技术是必不可少的手段。

一、现代化工程管理方法

在工程项目管理中我们将以工期、成本、质量为目标采用如下的现代化管理方法。

1. 按照 1S09002 质量体系组织施工。

2. 在对占工程成本约 60% 左右的材料供应消耗管理时，采用 ABC 分析法、定量订货法、定期订货法，结合限额发料制度，达到降低物料储备及占压资金、减少物料消耗、降低施工成本的经营目标。

3. 应用网络计划进行进度、成本控制，同时也对工程未来的发展做出预测，估计超支、节约或提前、拖后的情况，及早采取措施以保证工程的顺利进行。

4. 推广全面质量管理，将管理结果变为管理因素，运用统计技术的科学工作方法，提高施工质量，确保质量目标的实现。

5. 将目标管理融于本项目的管理之中，并相应地建立目标责任制，调动各级人员的积极性。

6. 本项目在进度管理、材料管理、劳动力管理、财务管理等方面，将运用计算机进行辅助管理，以提高处理繁杂信息的能力，提高工作效率。

7. 计算机应用与现代管理技术应用

使用计算机实现项目管理无纸化。我集团已于 2000 年底实现企业办公自动化，目前企业 Intranet 网正在建设中，总部各部门已基本实现连网。本工程将作为计算机应用推广重点项目，作到财务、预决算电算化，工程设计 CAD 化，信息传递无纸化。

在计算机应用基础上，推广现代管理技术。例如采用工程进度动态控制法等。

二、应用推广措施

1. 成立科技推广小组，由项目经理任组长，项目技术负责人任副组长，领导科技推广工作。



2. 与高校、科研机构的密切合作，组织联合科研小组，对重点课题、科技难点组织攻关，突破一点，带动一片。

3. 定期开展 TQC 活动，结合质量、安全管理，及时发现问题、研究问题、解决问题，保证科技推广工作顺利开展。

4. 抓好技术总结工作，作到建一个工程，出一本好书，将科技推广经验加以总结，进一步推广。

三、新技术应用

根据该工程项目的组成及特点，我们拟在安装工程施工中推广应用下列新技术（也包括新工艺、新机具）。

（一）PP-C 管新型材料的应用

PP-C 管为新型材料，是取代供水镀锌钢管的理想材料、无污染、质量好，改善了以往镀锌管对水质的影响。

（二）排水采用聚氯乙烯芯层发泡管

排水聚氯乙烯芯层发泡管是建设部推荐使用新型材料，该材料采取粘接工艺，施工简便，能有效缩短施工工期。且该材料内壁光滑，阻力小，使用可靠。

（三）UPVC $\phi 50$ 两用地漏

台盆、面盆排水与地漏合二为一，浴盆二次排水一劳永逸、双保险。并具有明显特点：

节省材料（横管、立管、三通），节省安装费，安装简单。

节省地面及空间，使地面整洁美观。

减少地面孔洞、则减少地面渗漏隐患。

能自动补水，改变普通地漏须人工补水的弊端。

（四）新型环保橡塑保温材料的应用

该材料具有诸多优点：隔热效果极佳、防潮防结露、阻燃防烟性能好、外观高档，外表无须装饰、不含化学纤维，对皮肤无刺激伤害，抗老化性能强，使用寿命是其他隔热材料的 2~4 倍，且有一定的减震、吸声功能。是传统的绝热材料（各类岩棉材料和聚氨酯泡沫材料等）较为理想的换代产品。



（五）PVC 电线管材的应用

该材料为建设部推广的十项新材料，能够降低工程成本，加快施工进度，降低结构承重，特别是在穿线的时候不会损坏电线的绝缘层，有效保证使用的安全性和可靠性。



第十一章 现场临时设施

一、现场平面布置

现场使用的临时设施由土建统一布置，见土建总平面图。

二、垂直运输

设备吊装垂直运输由土建统一安排，吊装之前要做出计划，提前与土建联系好。

三、临时设施用房

由土建提供，包括工人住房、办公室、食堂等。

四、施工用水电设施

不另装表计费，而是与土建签订合同，土建取配合费，安装直接使用。



第十二章 采用规范标准

采用施工规范、检验标准目录：

1. 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范 GB50168—92。
2. 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 GB50169—92。
3. 电气装置安装工程 1KV 及以下配线工程施工及验收规范 GB50258—96。
4. 电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范 GB50259—96
5. 工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准 GB50185—93。
6. 现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范 GB50236—97。
7. 采暖与卫生工程施工及验收规范 GBJ242—82。
8. 通风与空调工程施工及验收规范 GB50243—97。
9. 建筑安装工程质量检验评定统一标准 GBJ300—88。
10. 建筑采暖卫生及煤气工程质量检验评定标准 GBJ302—88。
11. 建筑电气安装工程质量检验评定标准 GBJ303—88。



第十三章 合理化建议

1. 建议消防管道采用 CPS 沟槽式连接方式，该连接方式外型美观，不破坏镀锌层，具有一定的末端承载能力，有效保证使用。

2. 建议采用预制分支电缆，该电缆气密性、水密性好，尤其在公共场合，可保证使用的安全性、可靠性。

3. 建议钢板通风管道采用无法兰连接方式，该连接方式能节约钢材，降低结构承重，降低成本，而且美观，能与四周装饰效果相融合。

4. 建议卫生洁具采用节水型洁具，特别在公共场合，能达到较好的节水效果。

5. 本工程为写字楼，因此对噪声要求很高，建议水泵及风机安装均应采取高标准消音措施，水泵应加弹簧减震底座，风机应加弹簧减震吊架，水泵及风机接管亦加弹簧减震吊架或支架，风机出口应加高效消音器。

6. 建议楼梯间、公用空间高于 4m 灯具吸顶安装改为壁灯，以方便使用期间的清洁、维护。

7. 建议卫生间设置集中排风系统，每层排气扇启动均连锁屋顶风机开启，以排除室内异味，净化室内空气。

8. 建议本工程管道的保温采用新型节能环保型绝热产品橡塑绝热材料，该材料具有诸多优点：隔热效果极佳、防潮防结露、阻燃防烟性能好、外观高档，外表无须装饰、不含化学纤维，对皮肤无刺激伤害，抗老化性能强，使用寿命是其他隔热材料的 2~4 倍，且有一定的减震、吸声功能。是传统的绝热材料（各类岩棉材料和聚氨酯泡沫材料等）较为理想的换代产品。

9. 建议增加中水系统，将废水净化后二次利用，可用于绿化，洗车，冲洗道路，楼内清洗等，有效节约水资源。

10. 建议给排水设计时将生活污水和洗涤污水分开处理。设置洗涤污水净化装置，循环用水，以节约有限的水资源。设置生活污水处理系统，以保证建筑物排水符合城市污水排放标准。

11. 建议楼梯间采用声控照明，可以大幅度减少照明用电。



第二篇 给排水工程施工方案

一、工程内容

给排水系统安装包括给水系统、排水系统、其中主要设备材料包括：大便器、洗脸盆、管道、各类阀门等。

二、施工主要程序

室外管道：材料检验→管沟开挖→管沟清理→管沟连接→管道防腐→管道敷设前检查→管道敷设→管道验收→分层回填夯实。

给水管道：施工准备→材料检查验收→测量下料→管件组对→支架制做→管道连接→试压冲洗→管道验收。

室内排水：制料→管道施工准备→材料检验→测量下料→支架制安→柔性抗震联接→安装就位→卫生洁具安装→通水通球试验。

三、主要施工方法及技术要求

（一）室外埋地管线的施工

1. 室外排水管施工前一定要对管材进行认真的检查，发现有损坏、变形、裂纹的禁止使用。

2. 室外给水管，管材、管件在运输、装卸、储存和搬运时，严禁剧烈撞击、抛摔、滚拖，与尖锐物品接触，避免油污。

3. 准确测量放线后进行管沟开挖，开挖宽度以大于可敷管径 300mm 为宜，开挖管沟应避免在雨天进行，开挖后就清除淤泥、石块、树根等杂物，并置换设计指定的回填土。

4. 将预制好的管段缓缓放入管沟内，封闭堵严总出水口，做好临时支撑，按照图纸的坐标标高，找好位置和坡度，以及各排水井的方向和中心线，将管道按程序连接好。

5. 埋地管线连接完后，应按设计要求进行通水试验，待试水合格后，进行分段回填，回填前应对回填土中的大块及尖硬物质清除，回填土含水量不得超过 35%。

（二）给水管道

1. 本工程给水采用 PP-C 管安装

（1）插入式热熔合连接施工方法



1) 热熔合连接前的准备工作

外径 25~110mm 的管子需要用倒角器将管端倒角 15° 至原壁厚的一半，外径 16mm 和 20mm 的管子不需要。外径 20~110mm 的管子需要用刮皮器切削管子，直至刀片与管端平齐，每一种尺寸的管子均需用不同的刮皮器，外径 16mm 的管子则不需要。

用清洁剂和不起毛的纸擦净管件和管子，清洁剂可用专用产品或酒精（浓度至少为 95% 无油脂）。

当预组装的部件做熔接时，连接前在管件与管子所要求的位置上作出标记。

外径 16~63mm 的管子手工连接时，均要用标记模板对管子插入管件的熔合深度处作出标记，该标记应在加热和连接后仍可看到。

每次熔合后均要用干布或干纸擦净加热套和加热头，不要用清洁剂。

2) 热熔合连接

将管子和管件分别查热加热套和加热头，不要旋转他们，也不要太快移动他们（要使材料有足够熔化时间）。当管子和管件完全插入加热套和加热头，加热过程便开始（此时开始计时），熔合时应防止管件和管子向外滑动。

加热后，慢慢将管子和管件从加热管件上移出，不要旋转加热部分。

加热后立即将管子和管件沿其轴线往一起压，不要转动。严格遵守保持时间和冷却时间。保持时间：在此时，管件与管子必须何在一起并不得转动。冷却时间：在此时，可不用手握持管件和管子，但在冷却时间未完之前，不得进行下一步组装工作，以免承受应力。

熔合工序完成后，管件与管子便精确的对中。在熔合过程中和熔合后，不允许转动管件和管子。

3) 热熔合连接步骤

保管好熔合件和熔合部位不受潮，无污物。

垂直切割管件，不要倒角。

用清洗液、不起毛的纸或吸收剂擦净接头和管子（仅将纸弄潮）。清洁剂如酒精等（浓度≥94% 无油脂）。

在管子上标出插入接头的深度，不要用油笔。将管子插至标记处，交替拧紧螺钉。



将电熔器与电源接通，用熔接电线将电熔器与接头相连，按下 START 按钮，熔合过程开始。

熔合完毕后检查熔合接头是否接合好，方法是通过电熔接头上探出的熔瘤凸头来判断，熔合好时熔瘤接头出现。

(2) 敷设要点

1) 管道在墙内敷设时，需经结构设计认可，土建配合预留或开凿管槽，管槽深度应大于管外径加 10mm，宽度为管外径加 60mm，可将管道在墙槽内用钢丝、管卡等临时固定，敷设完毕并试压合格后，将墙槽用水浸透，再用 M10 砂浆（或细石混凝土）分层嵌槽保护，并在毛墙面上做管道走向标记，以防二次装修时破坏管道。

2) 明敷管道应在土建施工完毕后进行，安装前先复核预留孔洞的位置是否正确。

3) 管道走向布置应合理，不得穿越烟道、风道。明装管道不得穿越卧室，应远离热源，立管距家用灶具不得小于 400mm，与采暖管道净距不得小于 200mm。

4) 管道穿越建筑物变形缝时，必须设两端固定的补偿装置。

5) 冷水管道直线长度大于 20m 时应有补偿措施。

6) 管道安装前按要求设置管卡，位置应准确，埋设平整、牢固，管卡可采用 U 型卡，管卡与管道应接触紧密，但不得损伤管道表面。在金属配件与 PP-C 管连接的部位，管卡应设在金属管配件的一端，并应尽量靠近金属管配件。

7) 立管与水平管的支撑间距不得大于下表的要求。

外径 (mm)	16	20	25	32	40	50	63	74	90	110
水平管 (mm)	600	650	800	950	1100	1250	1400	1500	1600	1900
立管 (mm)	800	1000	1200	1500	1700	1800	2000	2000	2100	2500

8) 管道在穿越墙、梁、楼层及水池、水箱壁等处必须设置套管，套管两端应与墙、梁饰面平齐。在穿越楼层时套管应为镀锌钢管，上端高出楼地面宜为 100mm，应在严密的防水措施。

9) 管道敷设时严禁有轴向扭曲。

2. 给水管，管材、管件在运输、装卸、储存和搬运时，严禁剧烈撞击、抛摔、滚



拖，与尖锐物品接触，避免油污，与金属管配件，阀门等的连接应采用螺纹连接或法兰连接。采用螺纹连接宜用聚四氟乙烯生料带做为密封填充物，不宜用厚白漆、麻丝。管道在穿越墙，梁，楼层等处必须设置套管，套管两端应与饰面平齐。在穿越楼层时套管应为镀锌钢制套管，上端高出楼地面宜为 100mm，应有严密的防水措施。

3. 水压试验。管道安装完毕，埋地及暗敷管道在隐蔽前，应做水压试验，按《采暖卫生工程施工及验收规范》（GBJ242-82）第 3.1.4 条规定进行试验。管道试压由管道最底处缓慢地充水，随着逐渐充水由低处向高将各溢水端封堵，使管道内空气得以充分排除，在静压状态下先进行水密性检查，然后对管道缓慢升压，一般采用手摇泵，升压时间不小于 0.6MPa，最大压力不大于 1.0MPa，达到实验压力稳压 1h，观察各接头是否渗漏，稳压 1h 后，补压至规定实验压力值，10min 内压力降不超过 0.02MPa，即为合格。管道穿墙处洞口缝隙均采用不燃材料填实。

4. 管道在使用前进行清洗，按《采暖卫生工程施工及验收规范》（GBJ242-82）第 3.2.11 条规定进行。冲洗分两次进行，首先，对立、支干管进行单独试压冲洗，符合要求后，再与支管部分连接，进行二次打压、冲洗。饮用水管道安装冲洗完毕后，在使用前应用每升水中含 20~30mg 的游离氯的水灌满管道进行消毒，含氯水在管道中应留置 24h 以上。消毒完后，再用饮用水冲洗，并经有关部门取样检验，水质未被污染方可使用。

（三）排水管的安装

1. 本工程排水管采用聚氯乙烯芯层发泡排水管安装

该管材质轻、内壁光滑，安装便捷、受气候影响小，但该管材刚性差，热膨胀性大，极易污染，施工中应从以下几个方面着手。

（1）选材：应选用质地均匀、表面光洁、色泽一致，无夹渣、气泡，无椭圆变形且表面无划痕的材料。选材过程中应严把质量关，杜绝不合格材料进场。材料进场后放置在阴凉、通风、干燥处保存，以免曝晒或受高温时管材变型。管材下部应用受力面宽度不小于 5cm 的方木垫起，方木间距不大于 1m，且不宜堆放过多，以免管道受压，产生变形。

（2）管道安装：管道安装时应根据现场具体情况及选用的卫生器具，在现场排列



测出需用管段的长度，截取需用管段。并对所用管件进行标记，安装时应先在管道上套上专用筒状塑料布，以免施工中污染管道，管道安装后，将塑料布各接口用不干胶扎严，管道安装时应及时封堵管口，以免有水泥沙子进入管道，影响将来的使用。施工中应严格执行验收规范，排水管道的横管与严格按验收规范要求选料施工，横管与横管、横管与立管的连接，应采用 45°四通及 90°斜三通或 90°斜四通，立管与排出管的连接，应采用两个 45°弯头或弯曲变径大于四倍管径的 90°弯头。污水管起点的清扫口与管道相垂直的墙面距离，不得小于 200mm 若设置代替清扫口的器具，与墙体距离不小于 400mm。

1) 塑料排水立管安装

立管安装前，要检查同一付立管各层面上的预留洞口是否在同一垂线上，预留口坐标是否合适，否则应予以处理，以免管道安装后出现管道安装不垂直及与饰面过大或过小。当预留洞口坐标偏差过大时应采用专用打孔机打孔，以免对现浇楼板产生过大的破坏。立管甩口时应结合选用的卫生器具，做到标高与甩口位置方向准确无误。

2) 塑料排水管支管安装：支管安装前应结合现场条件，询问土建相关房间内的墙面抹灰厚度后，结合图纸合理安排选用卫生器具的位置，根据选用卫生器具排水口的位置定出排水管甩口的位置方向。在相应位置作出标记，并量出各管段的长度，断出需用管段。做至甩口位置，方向正确。管道坡度合理。避免管道安装后因甩口位置不正确带来的重新剔凿现象，以免带来漏水隐患。安装时应先做支管吊卡，再敷设管道，（管道吊卡间距根据管道规格， $\phi=110$ 时 $L\leq 110\text{cm}$ ， $\phi\leq 75$ 时 $L\leq 75\text{cm}$ ， $\phi=50$ 时 $L\leq 50\text{cm}$ 。）以免管道安装后再做吊卡，引起管道受力不均产生起拱现象。本工程个别超过 2m 长的支管，应设置伸缩节，伸缩节应固定。管道穿墙时，穿墙部位应加套管保护。支管安装后应用冲气橡胶球堵住管道根部，做灌水试验。

排水立管在底层和顶层应设检查口，距离室内地坪 1m。公共建筑内在接 3 个及 3 个以上大便器的污水横管上宜设置清扫口，其横管直管段上检查口或清扫口之最大距离按表 7-1。



表 7-1 最大距离

外径 D (mm)	50	75	110	160
距离 (m)	10	12	15	20

管道系统配管时，应将配好的管材与配件按设计试插一次，使承口插入的深度符合要求，不得过紧或过松，同时测定管端插入承口的长度，并在其表面划出标记，管端插入承口深度符合表 7-2 规定。

表 7-2 管端插入承口深度

序号	公称外径 (mm)	管端插入承口深度 (mm)
1	40	≥ 25
2	50	≥ 25
3	75	≥ 40
4	110	≥ 50
5	160	≥ 60

管道及管件在粘接前，应用棉纱或干布将内侧和插口外侧擦干净，无灰砂与水迹，当表面沾有油污时，须用棉纱蘸丙酮等清洁剂擦净。

粘接工艺宜集中进行，要求在室温 0℃ 以上操作，承插口表面的粘接剂要均匀涂抹，先涂承口，后涂插口，粘接后使管端插入深度符合所划标记，并保证承插口的直度和接口位置正确，然后静待 2~3min，以防止接口滑脱。预制管段节点间误差不大于 5mm，承插接口插接完毕后，应将挤出的粘接剂用棉纱或干布蘸丙酮等清洁剂擦拭干净。

立管应每层设置一个伸缩节和固定支架，安装位置及管道插入伸缩节内的深度，符合设计规定。（当设计无具体规定时管端插入伸缩节应预留的间隙为：夏季 5~10mm，冬期：15~20mm）。立管上每层设置一个伸缩节，伸缩节安装在该层楼板上，伸缩节上口距地面 5~7cm，隔层设一个检查口，检查口距地面 1m，朝向应便于检修。管卡应采用专用管卡，载置在距该层地面 1.5~1.8m 处，但同一层面的管卡标高应一致，且应栽置牢固。



立管中心线与粉刷后的墙或柱的距离按表 7-3。

表 7-3 立管中心线与粉刷后的墙或柱的距离

公称外径 (mm)	50	75	110	60
距离 (mm)	60	70~80	85~100	110~120

管路系统必须设置支吊管卡，凡层高 $\leq 4\text{m}$ 的建筑物，每层设一个，层高大于 4m 设两个，管卡与管外壁部分应略为松弛，以适应管道伸缩，横管吊卡按表 7-4 设置。

表 7-4 设置支吊管卡

公称外径 (mm)	50	75	110	110
间距 (mm)	0.50	0.75	1.10	1.60

管道最小坡度按表 7-5 执行：（工程设计图纸注明者外）

表 7-5 管道最小坡度

公称外径 (mm)	50	75	110	110
间距 (mm)	0.01	0.006	0.004	0.002

管道安装完毕后，应作系统通水试验，以排水畅通接口无渗漏为合格。

排水系统施工应注意下列事项：

现场的清理：为了防止弯曲变形，严禁管材乱堆乱放，并在上面堆放其他物品。

断口要平齐，用锉刀除掉断口内外飞刺，以免影响外观质量。

（四）卫生器具安装

卫生间首先要画出平面布置图，经审核，做出样板后方能大面积施工。

卫生器具安装，各类管口到位，待土建地面、墙面，顶棚装饰完工后，再就位安装。

固定卫生器具用的木砖应全部刷防腐漆、稳装卫生器的螺钉，应采用镀锌件，在轻质墙上安装卫生器具时，应尽量考虑采用落地式支架，如采用装在墙上时，应采用加固措施，并不影响背面墙面的平整，使用的卫生器具支架，要有足够的力度和稳定性，为使卫生器具稳固及与墙面紧贴，安装前要首先找好墙面平整部分，然后再用水平尺找好卫生器具的尺寸，进行安装。

1. 坐便器安装

（1）背水箱配件安装



1) 背水箱中带溢水管的排水口安装与塞风安装相同。溢水管口应低于水箱固定螺孔 10~20mm。

2) 背水箱浮球阀安装与高水箱相同，有补水管者把补水管上好后煨弯至溢水管口。

3) 安装扳手时，先将圆盘塞入背水箱左上角方孔内，把圆盘上入方螺母内用管钳拧至松紧适度，用挑杆煨好勺弯，将扳子轴插入圆盘扎匀，套上挑杆拧紧顶丝。

(2) 背水箱、坐便器稳装

1) 将坐便器预留排水管口周围清理干净，取下临时管堵，检查管内有无杂物。

2) 将坐便器出水口对准预留排水口放平找正，在坐便器两侧固定螺栓眼处画好印记后，移开坐便器，将印记做好十字线。

3) 在十字线中心处剔 $\phi 20 \times 60$ 的孔洞，把 $\phi 10$ 螺栓插入孔洞内用水泥栽牢，将坐便器试稳，使固定螺栓与坐便器吻合，移开坐便器。将坐便器排水口及排水管口周围抹上油灰后将坐便器对准螺栓放平，找正，螺栓上套好胶皮垫、眼圈上螺母拧至松紧适度。

4) 对准坐便器尾部中心，在墙上画好垂直线，在距地平 800cm 高度画水平线。根据水箱背面固定孔眼的距离，在水平线上画好十字线。在十字线中心处剔 $\phi 30 \times 70$ 深的孔洞，把带有燕尾的镀锌螺栓（规格 $\phi 10 \times 100$ ）插入孔洞内，用水泥栽牢。将背水箱挂在螺栓上放平、找正。与坐便器中心对正，螺栓上套好胶皮垫，带上眼圈、螺母拧至松紧适度。

坐便器无进水锁母的可采用胶皮碗的连接方法。

2. 洗脸盆安装

(1) 洗脸盆零件安装

1) 安装脸盆下水口，先将下水口根母、眼圈、胶垫卸下，将上垫垫好油灰后插入脸盆排水口孔内，下水口中的溢水口要对准脸盆排水口中的溢水口眼。外面加上垫好油灰的胶垫，套上眼圈，带上根母，再用自制扳手卡住排水口十字筋，用平口扳手上根母至松紧适度。

2) 安装脸盆水嘴：先将水嘴根母、锁母卸下，在水嘴根部垫好油灰，插入脸盆



给水孔眼，下面再套上胶垫眼圈，带上根母后左手按住水嘴，右手用自制八字死扳手将锁母紧至松紧适度。

(2) 洗脸盆稳装

洗脸盆支架安装：应按照排水管口中心在墙上画出竖线，由地面向上量出规定的高度，画出水平线，根据盆宽在水平线上画出支架位置的十字线。按印记剔成 $\phi 30 \times 120$ 孔洞。将脸盆支架找平栽牢。再将脸盆置于支架上找平、找正。将 $\phi 4$ 螺栓上端插到脸盆下面固定孔内，下端插入支架孔内，带上螺母拧至松紧适度。

(3) 洗脸盆排水管连接

1) S 型存水弯的连接：应在脸盆排水口螺纹下端涂铅油，缠少许麻丝。将存水弯上节拧在排水口上，松紧适度。再将存水弯下节的下端缠油盘根绳插在排水管口内，将胶垫放在存水弯的连接处，把锁母用手拧紧后调直找正。再用扳手拧至松紧适度。用油灰将下水管口塞严，抹平。

2) P 型存水弯的连接：应在脸盆排水口螺纹下端涂铅油，缠少许麻丝。将存水弯立节拧在排水口上，松紧适度。再将存水弯横节按需要长度配好。把锁母和护口盘背靠背套在横节上，在端头缠好油盘根绳，试安高度是否合适，如不合适可用立节调整，然后把胶垫放在锁口内，将锁母拧至松紧适度。把护口盘内填满油灰后向墙面找平、按实。将外溢油灰除掉，擦净墙面。将下水口处外露麻清理干净。

(4) 洗脸盆给水管连接：

首先量好尺寸，配好短管。装上八字水门。再将短管另一端螺纹处涂油、缠麻，拧在预留水管口（如果是暗装管道，带护口盘，要先将护口盘套在短节上，管子上完后，将护口盘内填满油灰，向墙面找平、按实，清理外溢油灰）至松紧适度。将铜管（或塑料管）按尺寸断好，需煨灯叉弯者把弯煨好。将八字水门与水嘴的锁母卸下，背靠背套在铜管（或塑料管）上，分别缠好油盘根绳或铅油麻线，上端插入水嘴根部，下端插入八字水门中口，分别拧好上、下锁母至松紧适度。找直、找正，并将外露麻丝清理干净。

卫生器具的接口与排水管道连接时，应清除管内杂物，连接处用油灰或 1:5 白灰水泥混合膏填入抹平，以防止污水外流。



安装地漏要严格控制标高，地漏四周要有合理的坡度，严禁倒坡。

排水栓安装应低于池面，底上垫上胶皮垫或其他软垫，与排水管连接要拧紧锁母，防止漏水。

（五）阀门安装

按图纸要求，按介质性质，工作参数及安装使用要求条件，正确选用，另外采购的阀门在仓库内要分类存放，挂好标牌，防止错用、安装时出差错。

安装前应根据要求，仔细核对型号、规格，鉴定有无损伤，清除通口封盖及阀门内杂物，凡出厂没有合格证及试验报告单的阀门，应逐个试验，安装时要看准方向不得装反。

安装位置，要从使用、操作、维修着眼，尽可能满足条件，同时要考虑到个形美观。阀门手轮不得朝下落地阀门手轮应朝上，不得斜装，安装时，法兰要平行不得使用双垫，紧螺钉时要对称进行，用力要均匀。螺母同一侧螺栓出螺母不大于螺栓直径的 1.5 倍。

（六）各类支架制作

加工前要画出加工大样图，方能加工制作，孔眼的钻眼，必须用机械钻眼，严禁用气焊、电焊冲眼代替。

管道不允许有任何位移的部位，应设置固定支架如水幕头等，固定支架要牢固，固定在可靠的结构上，在管道无垂直移位，或位移很小的地方，可设活动支架，为了保证支架的耐用美观，各楼层立管架根据结构应采用落地支架，敷设在吊顶内管道，应采用吊架方法时吊杆焊接在预埋铁件上。

各类支架严禁埋设在 12cm 墙上或加气混凝土内，吊顶内的管道放在托架上或吊架上，严禁放在装饰龙骨上，各类支架安装前必须做好防腐处理。

安装前，严格按设计规范规定，确定支架距离，应根据管道图纸中标高与土建施工的标高核对，用水平仪抄到墙壁或柱上，然后根据管道走向和坡度计算出每个支架的标高和位置，弹好线再进行安装。

安装时支架应牢固的固定的结构物上，横向长度应水平，墙面与管子中心线平行，不允许上翘下垂，或扭斜。在墙上固定支架时，如砖砌体，可直接埋入墙内，埋设时，



应清除砖孔内的砖屑及杂物，并用水将孔洞浇洗，埋设深度应符合设计，并使用 1：3 水泥砂浆，填补饱满，在钢筋混凝土上安装支架必须结实牢固。

各类管道安装，必须在土建抹灰前或做出坍饼并弹出地面 50cm 控制线后方可施工。

分项调试、试压、测压等工作在器具安装过程中同步进行，隐蔽部分未经试压不得隐蔽。



第三篇 消防工程施工方案

一、工程内容

消防部分主要为消防喷淋系统、消火栓系统及火灾自动报警和联动系统。

二、施工主要程序

消火栓系统：安装准备→配合土建预留预埋→干管安装→立管安装→消火栓及支管安装→管道试压及冲洗→系统综合试压及冲洗→消火栓配件安装→系统通水调试。

喷淋系统：安装准备→配合土建预留预埋→干管安装→立管安装→消火栓及支管安装→管道试压及冲洗→系统综合试压及冲洗→喷淋头安装→系统通水调试。

火灾自动报警装置和中控系统：探测器安装→火灾报警控制器安装→配电箱（接线箱）安装接线→消防控制设备安装→系统调试。

三、主要施工方法及技术要求

（一）消防、喷淋系统施工方法

如果消防系统安装采用丝接及焊接，消火栓系统 $DN \leq 100\text{mm}$ 采用镀锌钢管丝接， $DN > 100\text{mm}$ 采用法兰焊接或无缝管焊接后二次镀锌处理。

1. 安装准备

熟悉施工图纸及有关设计、施工验收规范，并做好图纸会审工作，做好施工机械的进场准备工作和员工技术质量、安全培训。把好原材料验收关，各种消防材料要有出厂合格证和消防局备案登记证并且符合国家消防技术要求。

2. 预留预埋

管架生根采用膨胀螺栓，不做预埋件，预留主要是各层穿楼板以及消防箱安装留洞。

3. 管道、支架预制

预制工作主要包括：丝头加工，螺纹采用套丝机加工，为防止板牙过度磨损和保持螺纹光滑，规定加工次数： $DN < 50\text{mm}$ ，3次。

在套丝过程中应经常加油，从最后的 $1/3$ 长度处起，板牙应逐渐放松，以便形成锥状，螺纹应端正、清楚、不得有毛刺、乱丝、断丝和缺丝，总长度不得超过螺纹全长的 10%。



4. 焊接及丝接管道施工方法

(1) 螺纹连接时，应在管端螺纹外面敷上填料，用手拧入 2~3 扣，再用管子钳一次装紧，不得倒回，装紧后应有螺尾，管道连接后应把挤到螺纹外面的填料清除掉，填料不得挤入管腔，以免阻塞管路，填料采用油麻加白铅油，填料在螺纹里只能使用 1 次，若螺纹拆卸，重新装紧时，应更换填料。螺纹连接时，应选用合适的管钳或链钳，不得用管钳或链钳的手柄加套管增长手柄来拧紧管子。

(2) 管段调直时，要放在调管架上或调管平台上，一般两人操作为宜，一人在管段端头目侧，一人在弯曲处用手锤敲打，边敲打，边观测，直到调直管段无弯曲为止，在两管段直到调完为止。镀锌钢管不允许用加热法调直。

(3) 管道预制完成以后，要分类存放，并做上标记，对于组合件及阀门组要打压合格后方可存放。

(4) 无论在何种情况下，均不允许以消防系统的管道支承其他设施或装置。不同管径管道的连接，避免采用补心，而应采用异径管。在弯头上不得采用补心，在三通上至多用一个补心，四通至多用两个补心；所有管路转管处，应尽量使用大弯度。消防管道的接口应该避开事先预埋在墙梁内的套管。

(5) 法兰连接时，应先将管材插入法兰盘内，先点焊 2~3 点再用角尺找正找平方可焊接，法兰盘应两面焊接，其内侧焊缝不得凸出法兰盘密封面。与阀门、设备进出口进行法兰连接时，要根据其选用哪种标准，来确定选用“大外径”和“小外径”法兰，如果是对夹式蝶阀安装，应该选用厂家专用配套法兰。法兰盘连接衬垫，一般选用 3mm 石棉橡胶板，也可用橡胶垫。

(6) 室内立管安装时，用线坠确定管道的中心线，依此中心线制作管道支架，采用倒装法进行立管安装，在二层设立操作平台，管道从一层运入。用倒链提升到二层进行焊接，安装完后用倒链提升，再用倒链从一层提升钢管与前一根钢管进行连接，完装后用倒链提升，依此类推，直至管道吊装到顶层为止，再用另一个倒链用同种方法吊装地下室到二层管道，然后把它放下来在二层实现对接，再将事先做好的管夹松开，把管夹入，拧紧螺栓。

5. 管道试压及冲洗



系统试压试验应用洁净水进行，设计丝堵未明确的情况下，对于消火栓系统，强度试验压力 0.9MPa。管网注水时，应将空气排净，然后缓缓升压，达到试验压力后，稳压 30min，目测无泄漏、无变形。无压降为合格。系统严密性试验一般在强度试验合格后进行，其试验压力为设计工作压力，稳压 2h 经全面检查，以无泄漏为合格，冲洗时，以冲洗水碰自滤纸无污染为合格。

6. 消防喷洒系统的报警阀、作用阀、控制阀、延迟器、水流指示器、水泵结合器等主要组件的规格型号应符合设计要求，配件齐全，铸造规矩，表面光洁，无裂纹，启闭灵活，有产品出厂合格证。

7. 洒水头的规格、类型、动作温度应符合设计要求，外型规矩，螺纹完整，感温包无破碎和松动，易熔片无脱落和松动。有产品出厂合格证。

8. 消火栓箱体的规格类型应符合设计要求，箱体表面平整、光洁。金属箱体无锈蚀，划伤，箱门开启灵活。箱体方正，箱内配件齐全。栓阀外型规矩，无裂纹，启闭灵活，关闭严密，密封填料完好，有产品出厂合格证。

9. 报警阀安装：应设在明显、易于操作的位置，距地高度宜为 1m 左右。报警阀处地面应有排水措施，环境温度不应低于+5℃。报警阀组装时应按产品说明书和设计要求，控制阀应有启闭指示装置，并使阀门工作处常开状态。

10. 消火栓及支管安装

(1) 消火栓箱体要符合设计要求（其材质有木、铁和铝合金等），栓阀有单出口和双出口双控等。产品均应有消防部门的制造许可证及合格证方可使用。

(2) 消火栓支管要以栓阀的坐标、标高定位甩口，核定后再稳固消火栓箱，箱体找正稳固后再把栓阀安装好，栓阀侧装在箱内时应在箱门开启的一侧，箱门开启应灵活。

(3) 消火栓箱体安装在轻质隔墙上时，应有加固措施。

11. 水流指示器安装

(1) 一般安装在每层的水平分支干管或某区域的分支干管上。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一致。



(2) 国内产品可直接安装在螺纹三通上，进口产品可在干管开口用定型卡箍紧固。

(3) 水流指示器适用于直径为 50~150mm 的管道上安装。

(4) 喷洒头支管安装指吊顶型喷洒头的末端一段支管，这段管不能与分支干管同时顺序完成，要与吊顶装修同步进行。吊顶龙骨装完，根据吊顶材料厚度定出喷洒头的预留口标高，按吊顶装修图确定喷洒头的坐标，使支管预留口做到位置准确。支管管径一律为 25mm，末端用 25×15 的异径管箍口，管箍口与吊顶装修层平，拉线安装。支管末端的弯头处 100mm 以内应加卡件固定，防止喷头与吊顶接触不牢，上下错动。

(5) 支管装完，预留口用丝堵拧紧。准备系统试压。

12. 喷洒系统试压：封吊顶前进行系统试压，为了不影响吊顶装修进度可分层分段试压，试压完后冲洗管道，合格后可封闭吊顶。吊顶材料在管箍口处开一个 30mm 的孔，把预留口露出，吊顶装修完后把丝堵卸下安装喷洒头。

13. 报警阀配件安装：应在交工前进行，延迟器安装在闭式喷头自动喷水灭火系统上，是防止误报警的设施。可按说明书及组装图安装，应装在报警阀与水力警铃之间的信号管道上。水力警铃安装在报警阀附近。与报警阀连接的管道应采用镀锌钢管。

14. 消火栓配件安装：应在交工前进行。消防水龙带应折好放在挂架上或卷实、盘紧放在箱内，消防水枪要竖放在箱体内侧，自救式水枪和软管应放在挂卡上或放在箱底部。消防水龙带与水枪，快速接头的连接，一般用 14 号钢丝绑扎两道，每道不少于两圈，使用卡箍时，在里侧加一道钢丝。设有电控按钮时，应注意与电气专业配合施工。

15. 喷洒头安装

(1) 喷洒头的规格、类型、动作温度要符合设计要求。

(2) 喷洒头安装的保护面积、喷头间距及距墙、柱的距离应符合规范要求。

(3) 喷洒头的两翼方向应成排统一安装。护口盘要贴紧吊顶，走廊单排的喷头两翼应横向安装。

(4) 安装喷洒头应使用特制专用扳手（灯叉型），填料宜采用聚四氟乙烯带，防止损坏和污染吊顶。

16. 喷洒管道的固定支架安装应符合设计要求。

(1) 支吊架的位置以不妨碍喷洒效果为原则。一般吊架距喷头应大于 300mm，对圆钢吊架可小到 70mm。



(2) 为防止喷头喷水时管道产生大幅度晃动，干管、立管均应加防晃固定支架。干管或分层干管可设在直管段中间，距立管及末端不宜超过 12m，单杆吊架长度小于 150mm 时，可不加防晃固定支架。

(3) 防晃固定支架应能承受管道、零件、阀门及管内水的总重量和 50% 水平方向推动力而不损坏或产生永久变形。立管要设两个方向的防晃固定支架。

(二) 消防报警系统施工方法

1. 探测器的安装

(1) 探测器安装时，要按照施工图选定的位置，现场定位划线，在吊顶上安装时，要注意成排对称。在施工现场时，会遇到风管、风口、排风机、管道和照明灯具等各种障碍，应及时与设计单位联系，进行设计变更。

(2) 探测器的安装应符合下列规定：探测区域内的各个房间至少应设置一个火灾探测器。感温、感光探测距光源距离应大于 1m。

(3) 探测器一般安装在室内顶棚上，探测器的边缘与各种设施的边缘水平间距应符合规范规定

(4) 探测器距墙壁、梁边的水平距离，不应小于 0.5m。

(5) 探测器周围 0.5m 内，不应有遮挡物。

(6) 探测器宜水平安装，如必须倾斜安装时，倾斜角度不应大于 45°。

(7) 在开水房、厨房、浴室等房间连接的走廊安装探测器时，应避开其入口边缘 1.5m。

2. 探测器的固定

(1) 探测器的固定，主要是底座的固定，探测器旋转固定在底座上。安装时，先安装底座，待整个火灾报警系统全部安装完毕时，才最后安装探测器，并进行必要的调整工作。

(2) 探测器安装时，先将预留在盒内的导线用剥线钳剥去绝缘外皮，露出线芯 10~15mm（注意不要碰掉篇号套管），顺时针连接在探测器的各级接线端上，然后将底座用配套的螺栓固定在预埋盒上，并上好防潮罩，最后按设计要求检查无误，再拧上探测器头。

3. 火灾报警控制器安装



(1) 区域火灾报警控制器：安装时，首先根据施工图位置，确定好控制器的具体位置，量好箱体的孔眼尺寸，在墙上划好孔眼位置，然后进行钻孔，孔应垂直墙面，使螺栓间的距离与控制器上孔眼位置相同。安装控制器时应平整端正，否则应调整箱体上的孔眼位置。

(2) 集中火灾报警控制器：

1) 集中火灾报警控制器的正面操作距离，当设备单列布置时，不小于 1.50m，双列布置时不应小于 2m，在值班人员经常工作的一面，控制盘前不应小于 3m。

2) 集中火灾报警控制箱（柜）、操作台的安装应将设备安装在型钢基础底座上，一般采用 8~10 号槽钢，也可以采用相应的角钢。型钢的底座制作尺寸应与报警控制器相等。

3) 当火灾报警控制设备经检查，内部器件完好、清洁整齐，各种技术文件齐全，盘面无损坏时，可将设备安装就位。

4) 报警控制设备固定好后，应进行内部清扫，用抹布将各种设备擦干净，柜内不应有杂物，同时应检查机械活动部分是否灵活，导线连接是否紧固。

4. 系统的布线

(1) 火灾自动报警系统的传输线路，应采用铜芯绝缘导线或铜芯电缆，其电压等级不应低于交流 250V。

(2) 不同系统、不同电压、不同电流类别的线路，不应穿于同一根管内或线槽的同一槽孔内。

(3) 火灾探测器的传输线路，宜选用不同颜色的绝缘导线。一般红色线为“正极”，黑色为“负极”，其他种类导线的颜色，亦应根据需要而定。

5. 系统的接地

(1) 消防控制室专设工作接地装置时，接地电阻值不应大于 4Ω 。采用共同接地时，接地电阻值不应大于 1Ω 。

(2) 当采用共同接地时，应用专用接地干线由消防控制室接地板引致接地体，专用接地干线应选用截面积不小于 25mm^2 的塑料铜芯绝缘电线或电缆两根。

(3) 由消防控制室接地板引至各消防设备的接地线，应选用铜芯绝缘软线，其线芯截面积不应小于 4mm^2 。



(4) 各种火灾报警控制器和消防控制设备等电子设备的接地及外露可导电部分的接地，均应符合接地及安全的有关规定。

6. 系统调试

(1) 调整实验的主要内容包括线路测试、火灾报警与自动灭火设备的单体功能实验、系统的接地测试和整个系统的开通调试。

(2) 经过调试无误以后，再请有关监督部门进行验收，确认合格后办理交接手续，交付使用。

(三) 气体灭火系统施工方法

1. 安装准备

(1) 认真熟悉图纸，领会设计意图，确定施工方案。

(2) 复核预留、预埋的位置、尺寸、标高。

(3) 根据设计图纸画出管路分部的位置、管径、异变径、预留口的坐标、标高、坡向及支、吊架、卡件的位置草图，并将测量尺寸做好记录；并注意并列交叉排列管道的最小间隔尺寸。

(4) 按照草图，进行管道预制加工，加工后核对尺寸，编号，码放整齐。按照要求安装支、吊、卡架。

(5) 将预制管道及附件运至安装地点，按编号就位，清扫管膛。

2. 预留孔、洞及预埋铁件

(1) 在钢筋混凝土楼板、梁、墙上预留孔、洞时，应设专业人员按照设计图纸将管道及设备的位置、坐标、标高尺寸测量准确。

(2) 配合土建放线定位，定标高、尺寸。同时协同有关部门解决施工相互矛盾的问题。

(3) 标记好预留孔、洞及预埋铁件的部位。将预制模盒在绑扎钢筋前固定好，开口盒填塞柔性物材。在浇筑混凝土过程中，应设专业人员核对、看护，以免位移、错位，并且注意复验位置、尺寸。

(4) 如遇移位、错位，需剔凿处理时，须征得有关部门的同意后，方可进行。

3. 设备材料的清点检查



(1) 按照设计图纸要求，安装前，做规格、型号、尺寸、质量等方面的清点验证，保证数量、质量符合设计及安装要求。

(2) 对目测不易识别的材料（阀件）要抽样送试验室检测。

4. 支、吊架的制作安装

(1) 支、吊架的制作

管道支、吊架应按照设计图纸要求选用材料制作，其加工尺寸、型号、精度及焊接均应符合设计要求。

(2) 支、吊架的安装

1) 管道支、吊架安装时应及时进行支、吊架的固定和调整工作。

2) 安装支、吊架的位置、标高应准确，间距应合理。应按设计图纸要求、有关标准图规定进行安装。

3) 管道不允许位移时，应设置固定支架。必须严格安装在设计规定的位置上，并使管子牢固地固定在支架上。

4) 埋入墙内的支架，焊接到预埋件上的支架，用射钉安装的支架，用膨胀螺栓固定安装的支架，都应遵照设计图纸要求进行安装。

5) 在没有预留孔、洞和预埋件的混凝土构件上，可以选用射钉或膨胀螺栓安装支架，但不宜安装推力较大的固定支架。

6) 采用膨胀螺栓有不带钻和带钻两种，常用规格为 M8、M10、M12 等。

(A) 用不带钻膨胀螺栓安装支架时，必须先在安装支架的位置上钻孔。

(B) 钻出的孔必须与构件表面垂直。孔的直径与套管外径相等，深度为套管长度加 15mm。钻好后，将孔内的碎屑清理干净。

(C) 把套管套在螺栓上，套管的开口端朝向螺栓的锥形尾部，再把螺母带在螺栓上。然后打入已钻好的孔内，到螺母接触孔口时，用扳手拧紧螺母。随着螺母的拧紧，螺栓的锥形尾部就把开口的套管尾部胀开，使螺栓和套管一起紧固在孔内。

7) 当安装并列管道时，应注意使管道间距排列标准化。

5. 预制加工

(1) 管道切断：根据图纸和现场实际测量的管段尺寸，画出草图，按草图计算管



道长度下料，在管段上画出所需的分段尺寸后，使工具与管道轴线成直角，将管道垂直切断，不能使用机械工具等。

(2) 管道切口的处理：一切管道的切口处必须用锉锉成一平滑平面，除去管道内外卷边、毛刺等。

(3) 管道内的检查、清扫、配管端的保护。

1) 管道切口在接合前一定要清扫管口内的存留物及管口边内外的铁屑等。

2) 加工完毕或配管作业临时中止时，必须用堵头将管端封闭好，不能使异物进入管内及管口边外的螺纹处。

3) 安装管道前一定要清扫管膛内及管口边外的螺纹处。

(4) 将预制加工好的管段配好零件，编号放到适当位置调直，待安装。

6. 管道安装一般包括主干管、支干管、支立管、分支管；集合管、导向管安装。安装时，由主管道开始，其他分支可依次进行。

(1) 干管安装

1) 将预制加工好的管道按环路核对编号，运到安装地点，按编号散开放置就位。确定干管的位置、标高、坡度、管径及异变径等，按照尺寸固定好支、吊架。

2) 架设管线连接管道和管件可先在地面组装一部分，长度以便于吊装为宜。起吊后，轻落在支、吊架上，用卡环固定，防止滚落伤人。

3) 采用焊接管道、管件，可全部吊装完毕后，再焊接，但焊口位置应在地面组装时就安排好，选定适当部位，以便焊工操作。

4) 施焊前，须加热干燥焊条后方可使用（烤箱温度 70~100℃，烘烤时间 30~60min），可根据焊条的潮湿度而定，不能使用已经潮湿了的焊条。注意清除管端污物。

5) 焊接按规范操作。根据不同的管道和管壁厚度选用焊条或焊接用金属丝的种类、直径及操作姿势，并采用适当的电流、电压、焊接速度进行焊接。使用电焊机时，应根据其焊接材料等条件考虑其极性。

6) 正确地采用坡口角度及管子与管子连接，不能有错位焊接。

7) 在管子焊接部位及管子和法兰的焊接部位的内外面上，涂上与管道同材质的防腐剂。



8) 采用螺纹连接管道、管件时,吊到支、吊架上后,螺纹连接填料,应采用封闭性能好的聚四氟乙烯带,切忌不能用高压橡胶垫,因为橡胶垫容易膨胀,导致漏气。更不能用麻丝做填料。一切就绪后即可上紧管道。

9) 干管安装后,还应拨正调直,从管端看过去,整根管道应在一条直线上。用水平尺在管段上复验,防止局部管段有“下垂”或“拱起”等现象。(见表 3-1)

表 3-1 电 流 范 围 选 择

焊条直径 (mm)		2.6	3.2
长 度 (mm)		350	350
电 流 范 围	下 向	50~85(A)	80~130(A)
	立 向	40~70(A)	60~110(A)
	上 向		

(2) 立、支管道安装

1) 干管安装后即可准备安装立管,先检查各层预留孔、洞是否垂直合适,管道就位,放入预定地点,两管口对准,用线坠吊挂在立管一定高度上,找直、找正,并用电焊点固,复核后,方可施焊。

2) 立管安装后,准备安装支管,因支管一般成排,安装时先在墙壁上弹出位置线,以保证安装质量。

(3) 管道在各段局部安装后,应在焊口及接合部做防腐处理,使其做法符合设计图纸要求。注意分段试压后,及时办理验收手续。然后再进行下道工序的安装。

(4) 铜管道安装

1) 管道连接采用扩口接头

2) 把扩口螺母带入铜管,然后用胀管工具扩管,应用指定的胀管工具扩管,不能用其他的方法扩管。

3) 使用专用扳手把扩口螺母拧紧,不能用活动扳手等。

(5) 安装后管道防护与保养

1) 埋设在混凝土墙内的管道,必须根据设计要求施工,须在埋设部位卷上沥青黄



麻布、聚乙烯胶带或同类产品。

2) 在防火区域内，管道所穿过的间隙应填上不燃性材料，并考虑必要的伸缩，充分填实。

7. 设备支架安装

(1) 按照设计图纸要求，进行设备支架组装，组装时注意按照图纸顺序编号进行安装，安装后应再矫正。

(2) 各部件的组装应使用配套附件螺栓，螺母、垫圈、U型卡等，注意不要组装错位，外露螺栓长度为其直径的 1/2 为宜。

(3) 贮藏容器支架组装完，经复核符合设计图纸要求后，用 4 根膨胀螺栓固定在贮藏容器室的地面上。

8. 集合管及配管件、选择阀安装。

(1) 集合管及配管件安装

1) 把集合管设置在支架上面，将固定螺栓临时拧紧，连接口（导向管）垂直向下，将容器连接管安装后，使其扭曲度不产生附加应力，把所定方向调整到符合要求后，固定拧紧即可。

2) 集合管是将卤代烷气体灭火剂汇集后，再输送到支路管道中去的设备，应采用厚壁镀锌无缝钢管，其末端安装有安全阀，将其用螺栓固定在支架上。

3) 导向管的两端是螺纹接头，先把紧固侧安在集合管的位置上，然后把活动侧安在贮藏容器的配管件上。

4) 连接软管是用钢丝纺织而成。单向阀可防止管路中的灭火溶剂回流。多个贮藏容器系统的容器阀与集合管之间应用软管和单向阀连接，软管可调整安装误差、减轻喷雾时的冲击力。

(2) 选择阀安装

1) 选择阀在手动开放杆上部，安装在容易用手操作的位置上。

2) 一般选择阀为法兰连接，应使法兰上的螺栓孔与水平或垂直中心线对称分布。安装螺栓时注意对角拧紧。垫料采用耐热石棉“O”型图。安装后用直角尺和塞尺检查其垂直度及间隙数值。



3) 选择阀平常处于关闭状态,当某一防护区域失火时,灭火控制器发出喷雾指令,此时通向该区域管网上的选择阀打开,向指令失火区域内喷雾。

9. 管道单项及系统试压

管道在安装完毕后交付使用前,必须进行下列工作:

1) 系统内水压试验,在水压试验前,首先将高压管段与低压管段及系统不宜连接的试压设备隔开。并且在所需要的位置上加设盲板,做好标记、记录。系统内的阀门应开启。一般情况下系统水压试验以工作压力的 1.5 倍进行。在试验压力下保持 10min,然后降至工作压力,检查系统管路,没有渗漏现象为合格。

2) 系统水压试验后,应对系统内管道进行一次吹扫。吹扫工作一般用工艺装置内的气体压缩机进行。吹扫时在每个出口处放置白布或白纸板检查,不得有铁锈、铁屑、尘土、水分及其他脏物存在。吹扫合格后,应及时把该处拧紧。

3) 系统一次吹扫管道完毕后,先用氮气吹净试验、增压至 1MPa,检漏用肥皂水刷焊口处,并观察压力表 10min 不动为合格。然后分管段试验,由容器出口到选择阀试验压力为 5.9MPa。由选择阀至喷嘴(配临时盲堵)弯头处试验压力为 4.62MPa。两段试验压力时间分别为 5min,不降为合格。及时办理验收手续。

4) 当使用氮气或卤代烷气体进行管道系统试压时(包括喷放试验),应由消防监督部门、建设单位、设计单位、施工单位共同参加并办理验收手续。

10. 气压试验完毕后,就可进行管道冲洗工作,要逐根管道地进行冲洗,直至符合设计要求时为合格。

11. 设备稳固。按设计要求的编号、顺序进行贮藏容器的稳固。安装时注意底盘不要发生弯曲下垂,安装容器框架拧紧地脚螺栓后,把贮藏容器放入容器框架内,并用容器箍固定。

12. 装配设备附件及压力开关。首先将起动装置箱固定在框架上,拧紧螺栓,复核正直后,将小氮气瓶(起动气瓶)稳装在箱内的薄钢板套里,再将压力开关固定在箱体内的正确位置上。

13. 管道及设备安装完毕后,按设计要求,进行管道及设备刷油;刷油时应做到管道及设备表面干净、无锈、油污、灰尘等缺陷。



14. 喷嘴安装。安装时应根据设计图纸要求，对号入座，不得任意调换、装错。以免影响安装质量。

(1) 喷嘴保护罩安装：此罩一般采用小喇叭形状，作用是防止喷嘴孔口堵塞。

(2) 连接方法是螺纹，填充采用聚四氟乙烯胶带。

15. 调试。调试前做好全系统的检查工作，全部合格后，方可进行调试，调试时压力要缓慢增值，注意随时检查全系统是否有渗漏，待合格后，将室内烟气排除干净，以防污染。



第四篇 通风空调工程施工方案

一、工程内容

通风空调工程包括地下室送风系统、排风系统、排烟系统，主要包括通风管、各类风口、阀门及通风机等。

二、施工程序

施工主要程序：施工准备→现场测量→支吊架预制→风管及部件预制→风管安装→漏风测试→风管保温→风管与设备连接→单体试车→联动试车→整理交工。

三、主要施工方法及技术要求

1. 风管的制作。

(1) 本工程采用的玻璃钢风管，风管的制作由专业玻璃钢制作公司统一加工，加工前由我方提供图纸会审后的施工图，加工严格按照施工图进行。加工好的材料运到现场时，由我方会同建设单位、监理公司三方验收，验收合格后方可安装。

(2) 本工程采用的薄钢板风管，风管的制作按照以下程序进行

1) 施工前应熟悉图纸，按系统号对每个系统风管分节篇号，统一列表，防止过程中出现错、漏、重、乱现象，根据现场的实际情况，决定风管的预制深度，尽量多预制弯头、三通等费耗工的配件，直管下料，咬口折方暂不合缝，减少堆放场地。制作风管前，首先检查采用的材料是否符合质量要求，制作的风管和配件表面应平整，圆弧均匀，纵向接缝应错开，咬口缝应紧密，宽度均匀。

2) 风管的连接大边长大于 630mm 的风管，采用法兰连接，法兰用角钢制作，风管与法兰采用翻边铆接，翻边尺寸为 6~9mm，翻边平整不得有孔洞。加工的法兰，其内径应比风管外径大 2~3mm，法兰表应平整，法兰螺栓孔的间距应不大于 150mm，螺栓孔的位置应处于角钢的中心，螺栓孔的排列应使正方法兰和圆法兰任意旋转时，四面



的螺栓孔都能对准，矩形法兰两对边的螺栓孔均能对准。法兰的立面与平面应保证互成 90°。

风管法兰用料规格见表 4-1。

表 4-1 风管法兰用料规格

圆形风管 直径(mm)	矩形风管 大边长(mm)	角钢规格(mm)	螺栓规格 (mm)	铆钉规格 (mm)
≤500		25×3	M8×25	φ4.5
>500~1250	≥630~1250	30×30	M8×25	φ4.5
>1200~2000	1250~2000	40×3	M8×25	φ4.5

3) 风管的支吊架支吊架采用膨胀螺栓固定，吊杆用圆钢，承托用等边角钢，吊架应能调节，每趟长水平风管设有两组防摆吊架。

支吊架用料见表 4-2。

表 4-2 支吊架用料

风管大边长 (mm)	吊架圆钢 (mm)	承托角钢 (mm)	支吊架距离 (mm)
≤400	6	25×1.5	3
>400~600	6	25×2.5	3
>600~1000	8	30×3	2.5
>1000~1500	10	40×3	2.5
>1500~2000	10	40×4	2.5
>2000~3000	12	50×4	2.5

4) 风管的加固：矩形风管边长大于或等于 630mm 和保温风管边长大于或等于 800mm，其管段长度在 1.2m 以上均应采取加固措施，风管加固采用风管壁上槽压棱线或角钢加固。

5) 风管的接缝采用单平咬口、单立咬口、联合咬口、保证连接可靠。

6) 风管连接用密封材料一般通风空调系统法兰处采用阻燃密封胶带密封，插条处采用胶泥密封



2. 风管的安装

(1) 风管安装前,应进一步核实风管及送风口等部件的标高是否与设计图纸相符,并检查土建预留的孔洞预埋件的位置是否符合要求。

(2) 支吊架安装是风管安装的第一道工序。矩形风管的安装标高通常是从管底算起,安装时应注意保温风管的支吊托架应设在保温层外部,不得损坏保温层,支吊架不能设置在风口、风阀等部件处。

(3) 法兰连接的风管按 8~12m 长度设段,分段预组装和吊装,插条连接的风管不能太长,不允许将风管的可拆接口装设在墙或楼板内,安装风管的同时,安装各种部件。

(4) 阀门应安装在便于操作的部位,安装前一定要仔细区分,核定型号。

(5) 风口安装前,需进行外观检查,看是否松散、活络及变形,防止安装后产生噪声。风管与风口应直接连接,风口安装采用隐蔽式固定装置,原则上外观不可见到自攻螺钉。风口安装应横平竖直,表面平整,各种风口面应与顶棚平行,有调节和转动装置的风口,安装后应保持原来的灵活程度,为了使风口在室内保持整齐,同类型风口应对称分布,同一方向的风,其调节装置应在同一侧。

(6) 风管安装完毕后应进行透光检查。

(7) 柔性短管的安装应松紧适当,不能扭曲,不能以柔性短管当成找平找正的连接管或异径管。

3. 风机盘管安装

(1) 风机盘管在安装前应检查每台电机壳体及表面换热器有无损伤、锈蚀等缺陷。

(2) 风机盘管应每台进行通电试验检查,机械部分不得摩擦,电气部分不得漏电。

(3) 风机盘管应逐台进行水压试验,试验强度应为工作压力的 1.5 倍,定压后观察 2~3min 不渗不漏。

(4) 卧式吊装风机盘管,吊架安装平整牢固,位置正确。吊杆不应自由摆动,吊杆与托盘相联应用双螺母紧固找平正。

(5) 冷热媒水管与风机盘管连接采用 PP-R 管,接管应平直。紧固时应用扳手卡住六方接头,以防损坏铜管。凝结水管宜软性连接,材质宜用透明胶管,并用喉箍紧固严禁渗漏,坡度应正确、凝结水应畅通地流到指定位置,水盘应无积水现象。



(6) 风机盘管同冷热媒管连接，应在管道系统冲洗排污后再连接，以防堵塞热交换器。

(7) 暗装的卧式风机盘管、吊顶应留有活动检查门，便于机组能整体拆卸和维修。

4. 试运转

在所有设备安装完后，动态设备应进行试运转，小型简单设备根据说明书和有关技术文件规定进行试运转，试运转时要认真获取数据，并填写试运转记录，发现问题及时分析、处理，避免任何事故的发生。

5. 系统试验和运转

对已安装就位的通风系统，按照规定程序进行设备单机运转后进行联动试运行。

四、通风空调系统调试

(一) 空调通风系统调试的程序

1. 试调前的准备工作

- (1) 熟悉资料。
- (2) 现场会检

对整个空调通风工程作全面的外观质量检查，主要包括：

- 1) 风管、设备安装质量是否符合规定，连接处是否符合要求。
- 2) 各类阀门安装是否符合要求，操作调节是否灵活方便。
- 3) 系统的防腐及保温工作是否符合规定。

- (3) 编制试调计划。
- (4) 做好仪器、工具和运行的准备。

2. 试调的主要项目和程序

- (1) 通风系统所有电气设备及主要回路的检查与测试。
- (2) 通风设备的试运转。
- (3) 风机性能的测试和系统风量的测定与调整。
- (4) 自动调节和检测、调整与联动运行（对线路、仪表进行检查）。
- (5) 其他项目的实验与调整。

(二) 空调通风系统测试的常用仪表



风速：A、叶轮风速仪；B、转杯式风速仪；C、热电风速仪；

风压：A、毕托管；B、压力计；C、微压计；D、气压计；

（三）通风系统风量的测定

通风系统风量的测定与调整，应在通风机正常运转，通风管网中所出现的毛病被消除之后进行。

1. 通风机的试运转

（1）准备工作：试运转前，首先将机房打扫干净，其次对风机进行检查。

（2）风机的启动与运转。

2. 风量测定的方法和步骤

风量的测定内容包括测定总风量、新风量，一、二次回风量、排风量。各干支风道内风量和送（回）风口的风量等。

测试方法：用毕托管和微压计测风管风量；用风速仪测送（回）风口或者新风进口处。

（1）测定截面位置和测点位置的确定

测定截面的位置：

原则上应选择气流较均匀稳定的地方，即尽可能地选在远离产生涡流的局部阻力的地方。一般都选在产生局部阻力之后4~5倍管径（或风管大边尺寸），以及局部阻力前1.5~2倍风管直径（风管大边）的直管段上。测定截面的位置需做变动时应注意：所选截面应是直管段；该截面距前面局部阻力的距离阻力的距离长一些。

测定截面内测点：

矩形：将矩形截面划分为若干个小截面（尽可能接近于正方形），面积不得大于 0.5m^2 （边长最好小于220mm），测点位于各小截面中心处。

圆形：根据管径的大小，将截面分成若干个面积相等的同心圆环，每个圆环测量四个点，四个点必须位于相互垂直的两个直径上，圆环数目可按：200mm以下3个，200~400mm为4个，400~700mm为5个，700mm以上为5~6个。

（2）绘制风管系统草图：在草图上，应标明风管尺寸、测定截面位置、风阀的位置、送（回）风口的位置及各种设备规格、型号等，在测定截面和送（回）风口处，要标



明设计风量截面面积及风口外框面积。

(3) 风管风量的测定和计算

通过风管截面的风量 $L=3600Fv$

式中 F ——风管截面面积 m^2 ;

v ——测定截面内的平均风速 m/s 。

用毕托管和微压计测出个测点的动压，再求出平均风速 v 。

(4) 风口风量的测定

风口风量 $L=3600F_w v K$

其中 F_w ——风口的外框面积;

K ——修正系数，一般为 $0.7\sim 1.0$;

v ——风口处平均风速。

用叶轮风速仪测风口的平均风速，可采用两种方法：匀速移动测量法：对截面面积不大的风口，可将风速仪沿整个截面按一定的路线，慢慢地匀速移动，此法进行3次，取其平均值。定点测量法：按风口截面大小划分成若干个面积相等的小块，在其中心处测量，平均风速取个测点风速的平均值。

(5) 测定时的注意事项

- 1) 测试人员衣帽齐全、利索，防止行动时东挂西扯。
- 2) 个人使用的工具应随身带好。
- 3) 要加倍爱护仪器设备，在搬动和操作时，防止碰、摔和倾倒。
- 4) 在顶棚内行走时要注意安全。

3. 通风机性能的测定

通风机性能的测定可分为两步进行，第一步是试运转后，将空调系统所有干、支风道和送风口处的调节阀全部打开，空气混合阀和分配阀处于中间位置上，这样在整个系统阻力最小的情况下，测得的风量是通风机的最大风量，作为系统风量调整的参考。第二步是在各干支风道和送风口的风量调整到符合设计要求后，测出空调系统在实际工作条件下通风机的风量和风压，以此作为对通风机本身进行调整的依据，一般只要测出风机的风量、风压和转数，特殊情况下还要测出轴功率，求出风机效率，并同产品样本



特性曲线作比较。

(1) 风压测定：风压通常以全压表示，全压为压出端和吸入端测定截面的全压平均值的绝对值之和。风机压出端的截面应尽可能选在靠近通风机出口且气流较稳定的直线管段上，吸入端应尽可能靠近风机吸入口处。

(2) 风量测定：通风机的风量为吸入端的风量和压出端的风量的平均值，其中测吸入端风量时，可在风机吸入口安全网处用风速仪来测定，一般选取上、中、下、左、右五个点进行定点测量，可用匀速测量法。

(3) 转数（速）的测定：使用转数表可直接测量通风机的转数。

(4) 轴功率的测定：可用功率表直接进行测出。

4. 系统风量的调整方法

(1) 系统风量调整的基本原理：从直观上看，送（回）风系统风量的调整就是在测量管段风量的同时，按照需要及时地调节风管分支处的三通调节阀的开度大小，借此控制风量达到一定的数值。

(2) 送回风系统风量的测定和调整方法

风量调整方法有流量等比分配法、基准风口调整法和逐段分支调整法等，为了减少送风系统与会风系统同时打开给风量调整带来的干扰，应先调会风系统的风量，再调送风系统的风量。

1) 流量等比分配法：利用这个方法对送回风系统进行调整，一般须从系统的最远端（即最不利风口）开始，逐步地调向风机，根据风量平衡原理，只要将风机出口总干管的总风量调整到设计风量，各干管支管的风量就会按各自的设计风量比值进行等比分配，也就会符合设计风量值。

2) 基准风口调整法：大型建筑空调系统中送回风口的数目很多，采用此法较方便，同时不需在每条管段上打测孔。

(四) 资料的收集整理

根据各工种各系统，分项进行质量评定，班组对每制安的一道工序进行自检，存在的问题要及时更改，队里组织专检。及时做好原始记录，对工程变更、工程质量检查、安全检查，做好建设单位鉴证工作。及时收集各种材料设备产品合格证及试验报告，



及时做好隐蔽工程验收记录，为工程顺利进行提供的保证。



第五篇 设备施工方案

一、给水设备安装

离心泵的安装：

1. 安装工序

安装准备 → 定位放线 → 基础安装 → 泵就位安装 → 管道安装 → 调试运行。

2. 工艺要点

(1) 认真熟悉图纸，根据施工方案决定的施工方法和技术交底的具体措施做好准备工作，核对基础、配水管的坐标，标高是否可行，管道排列用空间是否合理。有问题及时与设计及有关人员研究解决，办好变更洽商记录。泵大规格，型号技术性能应符合设计要求，并应有合格证和安装使用说明书。

(2) 水泵基础安装

1) 在水泵安装前，若打好基础，基础为素混凝土，并预留地脚螺栓孔。地脚螺栓孔应留有一定的富裕量，以便进行水泵安装时好找正。

2) 基础减振装置按图纸要求安装。

3) 基础质量要进行复查，是否符合设计要求，对不合格项应进行整改。

(3) 水泵安装

应严格按照设备附带安装说明书进行。安装前应检查离心泵规格，型号，流量及扬程，电动机的型号，功率，转速；其叶轮是否有磨擦现象，内部是否有污物，水泵配件是否齐全等。经合乎要求后方可安装。

(4) 配水管路安装

进出水管路要用支座固定，避免把管段的重量连带给泵体或直接压在泵体上。在靠近水泵进口处的进水管路应避免直接接装弯头，而要在水泵进口处装一般约为3倍直径长的直管段。弯管应装得越少越好，应减少水力损失。泵的进出口管道的布置必须便于操作和检修。

(5) 水泵调试运行

1) 轴承要用煤油冲洗干净，注好润滑油，用手扳动联轴节检查是否轻快自由，无时重时轻现象。



2) 离心泵必须先灌满水才能开动，不应空转。

3) 全面检查无异常状况，再合上电闸，观察压力表的指针动作，当达到正常转数时，逐渐打开出口阀，使其保持正常工作。

4) 泵在试运转过程中，发生异常应及时处理，若情况严重，停泵处理。若运行正常，按运行时间要求进行。

5) 停泵时，应先将出口阀缓缓关闭，然后切断电源停泵。

二、通风机安装工程

(一) 施工工序

设备基础验收→设备开箱检查验收→设备运输→风机设备安装→风机配套设备安装→通风机试运转

(二) 主要工序工艺要点

1. 设备基础验收：通风机安装前，应根据设计图纸的要求，对设计基础各部尺寸进行全面检查，检查设备环境的位置尺寸、基础外形尺寸、内部尺寸是否同设计相符合。带地脚螺栓无减振装置的风机安装前，应在基础表面铲出麻面，使二次浇筑的混凝土或水泥砂浆能与基础紧密结合；带减振装置的风机基础必须平整、坚固。不得有凸凹不平现象，便于减振台座的安装。

2. 设备开箱检查、验收：按风机设备装箱清单，核对机壳、叶轮、地脚螺栓，机轴、电机，皮带轮和其他部位零件的数量、主要尺寸、进、出日的位置、方向是否符合设计要求。

3. 设备运输：风机设备水平运输多发生在安装现场，应采用钢管，跳板组合式运输方式。架、垫设备时要找好平衡。行走运动时要做好继续前进的准备工作。垂直运输，室外一般多采用门式提升架或吊车，机房内多采用手扳葫芦、倒链进行吊装和运输。

4. 风机设备安装

(1) 风机设备安装就位前，按设计图纸的布置，并依据建筑物的轴线、边缘线及标高线，测量后放出安装基准线。将设备基础表面的油污、泥土杂物清除掉，地脚螺栓预留孔内的杂物清除干净。

(2) 通风机整体安装吊装时，应直接放置在基础上。用垫铁找平、找正，垫铁一



般应放在地脚螺栓两侧，斜垫铁必须成对使用。

(3) 风机安装在减震器的机座上时，地面要平整，各组减震器承受的荷载压缩量应均匀，不偏心，安装后采取保护措施，防止损坏减震器。

(4) 通风机的机轴必须保持水平度，风饥与电动机用联轴器连接时，两轴中心线应在同一直线上。

(5) 风机与电动机的传动装置外露部分应安装防护罩，风机的吸人口或吸入管直通大气时，应加装保护网或其他安全装置。

(三) 风机配套装置安装

配电管路应选用阻燃塑料管或镀锌钢管作穿线管。附属的配电箱，自控设备和观测仪器。仪表安装，应按设备技术文件规定执行。

(四) 通风机试运转：经过全面检查、手动盘车，电源接通、转向正确后，方可进行通电试运转，运转持续时间不应少于 2h。运转同时检查风机减震基础有无位移和损坏现象，并检查轴承温升不要超过标准。

(五) 消声器安装工程

1. 消声器、消声弯头的制作可参照风管的制作方法，关于阻性消声器的消声片和消声壁；抗性消声器的膨胀抗腔；共振性消声器中的穿孔板径和穿孔率、共振腔；阻抗复合式消声器中的消声片、消声壁和抗腔等有特殊要求的部位应参照设计和标准图进行制作加工，组装。

大量使用的消声器、消声弯头、消声风管和消声静压箱应选用专业设备生产厂的产品，该产品应具有经批准的企业标准、检测手段、检测报告和质量证明文件。

2. 消声器等消声设备运输时，不得有变形现象和过大振动，避免外界冲击破坏消声性能。

3. 消声器、消声弯头等安装时应单独设支、吊、托架，使风管不承受其重量。支、吊架应根据消声器的型号、规格和建筑物的结构情况，按照国标和设计图纸的规定选用。消声器在安装前应检查支、吊架等固定件的位置是否正确，预埋件或膨胀螺栓是否安装牢固、可靠。支、吊架必须保证所承担的荷载。

4. 消声器支、吊架的横托板穿吊杆的螺孔距离，应比消声器宽 40~50mm。为了



便于调节标高，可在吊杆端部套 50~80mm 的螺纹，经找平、找正，并加双螺母固定。

5. 消声器的安装方向必须正确，与风营或管件的法兰连接应保证严密、牢固。

6. 消声器等安装就位后，可用拉线或吊线尺量的方法进行检查，对位置不正、扭曲、接口不平等不符合要求的部位进行修整，达到设计和使用的要求。

三、空调机组安装

（一）施工工序

设备基础验收→设备开箱检查验收→设备运输→设备安装→质量检查→试运转。

（二）主要工序工艺要点

1. 设备开箱检查

（1）会同建设单位和设备供应部门共同进行开箱检查。

（2）开箱前检查包装外观有无损坏和受潮。

（3）开箱后认真检查设备名称、规格、型号是否符合设计图纸要求。产品说明书、合格证是否齐全。

（4）按装箱清单和设备技术文件，检查主机附件、专用工具等是否齐全，设备表面有无缺陷、损坏、锈蚀、受潮等现象。

（5）打开设备活动面板、用手盘动风机有无叶轮与机壳相碰的金属摩擦声、风机减震部分是否符合要求。

（6）将检验结果做好记录，参与开箱检查责任人员签字盖章，作为交接资料和设备技术档案依据。

2. 设备现场运输

（1）设备水平搬运时应尽量采用小拖车运输。

（2）设备起吊时，应在设备的起吊点着力，吊装无吊点时，起吊点应设在金属空调箱的基座主梁上。

3. 空调机组安装

空调机组安装按下列顺序进行

（1）安装前认真熟悉图纸、设备说明书及有关的技术资料。

（2）空调机组安装的地方必须平整，一般应高出地面 100~150mm。



(3) 空调机组如需安装减震器，应严格按设计要求的减震器型号、数量和位置进行安装、找平找正。

(4) 空调机组的冷却水系统、管道及电气动力与控制线路，由管道工和电工安装。

(5) 空调机组制冷机如果没有充注氟利昂，应在高级工指导下，按产品使用说明书要求进行充注。

四、成品保护

1. 设备开箱后安装现场应封闭，禁止闲人进入现场。安装现场应宽敞、明亮、避风、雨、雪和干燥。堆放设备、部件应隔潮，分类并避免相互碰撞造成表面划伤和损坏，要保持特设备配件的洁净。卫生。

2. 设备，配件安装时，要轻拿轻放，重物吊装要找好绑扎吊点。绳索靠在设备、配件上应垫软隔离物，并按顺序安装避免返工。

3. 安装后的设备现场应清理干净，照明、给排水均应畅通，设备外表面易损部位应加临时防护罩，设备附近及上面不得存放任何物品及承重，做好封闭，同建设、使用单位办好移交手续。

五、安全注意事项

1. 搬动扣安装大型通风设备应配合起重工进行，并设专人指挥，统一行动，所用工具，绳索必须符合安全要求。

2. 整体设备安装在起吊和下落时，要缓慢运动。并注意周围环境，不要破坏其他建筑物、设备和砸压伤手脚。

六、质量标准

1. 消声器安装方向必须正确，并单独设置支、吊架。

2. 风机安装后叶轮严禁与壳体碰擦，地脚螺栓必须拧紧，并有防松装置；垫铁放置位置必须正确，接触紧密，每组不超过三块。带减震台座的风机，所有减震器受力应均匀一致。

3. 风机运转时，叶轮旋转方向必须正确。经不少于 2h 的运转后，滑动轴承温升不超过 35℃，最高温度不超过 70℃，滚动轴承温升不超过 40℃，最高温度不超过 80℃。

七、分部分项质量控制措施



1. 严格控制施工过程的质量控制，按照 ISO9001 运作控制程序施工，施工中确保技术交底的贯彻实施，保证质量达标。
2. 施工过程控制采用 PDCA 模式进行，保证质量控制科学合理，施工技术先进可行。
3. 施工前依据图纸、规范组织图纸会审，编制施工组织设计，针对工程特点进行技术交底，技术交底内密度点突出对质量通病的防止措施。
4. 严格施工过程中的“三检”制度，每道工序都要经过自检、专检和交接检，前道工序未达到质量标准不得进入下道工序施工。
5. 严格控制材料质量，材料进场必须经过建设单位、监理公司和施工单位三方验收，不合格材料不得使用。
6. 作好隐蔽工程的验收，由项目技术负责人、质检员在班组自检合格的基础上进行专检，专检合格后会同建设单位、监理公司进行三方验收，合格后办理隐蔽验收手续。
7. 分部分项工程完成后，由项目技术负责人组织系统调试，自检合格后填写安装工程调试单，组织建设单位、监理公司进行三方验收，合格后办理验收手续。
8. 凡采用的“三新”技术，由分管付总工程师组织有关人员编写工艺流程、操作规程作为施工操作依据。
9. 每道工序完成后，由项目经理负责，并安排专人负责成品、半成品保护工作，避免成品、半成品受到损坏、污染。



第六篇 电气工程施工方案

一、工程内容

主要包括：动力、照明、管线及接地等的预埋、防雷接地、保护接零、管内穿线、电缆敷设、配电箱安装、照明器具、开关、插座等的安装及调试等内容。

二、施工程序及技术要求

（一）施工程序

动力、照明管线及接地等的预埋、预留→防雷接地的阶段性验收→电缆桥架、线槽安装→动力配电箱、控制箱、照明配电箱安装→配电箱、控制箱、照明箱安装→用电设备的电气安装→电缆敷设及管内穿线→分层照明、插座等安装→避雷器安装→配电柜安装调试、验收、开通→防雷、接地、接零验收→系统调试、验收、开通→竣工验收→交工。

（二）主要施工方法及技术要求

说明：本工程必须严格按图纸进行施工，图纸上未作要求的部分，一律按现行国家标准及相应规范进行施工，当设计图纸和国家标准均有要求时，按高标准进行施工，当有矛盾时，按设计变更或国家标准进行施工。

1. 施工前的准备

施工人员进入现场必须进行严格的安全、质量技术教育、培训、让进入现场的每一个施工人员都树立起良好的安全，质量意识；熟悉图纸及相关资料，对重点部位绘制布置图以指导施工人员进行施工，进行交底，图纸会审，且在现场具备施工条件后方可进行施工，施工过程中劳动力的组织和配备、进度和现场情况采取灵活机动的组织形式，以满足施工需要，施工全过程严格按照现行国家验收规范《电气装置安装工程施工及验收规范》以及山东省、济南市的相应验收标准进行。

2. 动力、照明及接地预埋预留动力、照明等管路的安装，必须配合土建主体施工及时作好预埋、预留工作。严格按照施工图纸及重点部位管路布置图的要求组织好施工。要求做到所有箱盒位置准确，并尽量减少管路中不必要的交叉，管内应无毛刺和尖锐棱角，且管内防腐保护层应完好，使用的箱盒防腐层完整无损，使用的管材在弯制后不应出现裂缝，其弯扁度不大于管外径的 10%、弯曲半径不小于管外径的 6 倍；电缆管的弯



曲半径不小于所穿电缆的最小弯曲半径；进出箱体处加焊跨接线，进入箱体的管长度控制在 2~5mm 内。

3. 电缆桥架安装

(1) 支架与吊架安装要求

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 30×3；扁钢 25×25×3。

5) 固定支点间距一般不应大于 1.5~2m。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。

6) 支架与吊架距离上层楼板不应小于 150~200mm；距地面高度不应低于 100~150mm；

7) 严禁用木砖固定支架与吊架。

(2) 线槽安装

1) 线槽安装要求

线槽应平整，无扭曲变形，内壁无毛刺，各种附件齐全。

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。

在吊顶内敷设时，如果吊顶无法上人时应留有检修孔。

不允许将穿过墙壁的线槽与墙上的孔洞一起抹死。

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。

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。



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。

敷设在竖井、吊顶、通道、夹层及设备层等处的线槽应符合《高层民用建筑设计防火规范》(GBJ-45-82)的有关防火要求。

2) 线槽敷设安装

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。

线槽进行交叉、转弯、丁字连接时,应采用单通,二通,三通,四通或平面二通、平面三通等进行变通连接,导线接头处应设置接线盒或将导线接头放在电气器具内。

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,并用螺钉紧固,末端尖加装封堵。

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,应配线之前进行调整检查。

确认合格后,再进行槽内配线。

4. 配管

(1) PVC 管敷设

1) 弹线定位

盒、箱固定:预留盒、箱孔洞:首先按设计图加工管子长度,配合瓦工施工,在距盒箱的位置约 300mm 处,预留出进入盒、箱的长度,将管子甩在预留孔外,端头堵好。待稳住盒、箱时,一管一孔的穿入盒、箱。

剔洞稳住盒、箱,再接短管:按弹出水平线,对照设计图找出盒、箱的准确位置,然后剔洞,所剔孔洞应比盒、箱稍大一些。洞剔好后,先用水把洞内四壁浇湿,并将洞中杂物清理干净。依照管路的走向敲掉盒子的敲落孔,再用高强度等级的水泥砂浆盒、箱按要求稳入洞中,待水泥砂浆凝固后,再接短管入盒、箱。

2) 管路敷设

半硬质塑料管的连接可采用套管粘接法和专用端头进行连接。套管的长度宜为管外径的 1.5~3 倍,管与管对口处应位于套管的中心,接口处应该用胶粘剂粘接牢固;



敷设管路后，应尽量减少弯曲。当线路的直线段的长度超过 15m 时，或直角弯超过 3 个时，均应装设接线盒；

剔槽敷管应加以固定并用强度等级不小于 M10 的水泥砂浆抹面保护，保护层不得小于 15mm；

在加气混凝土板内剔槽敷管时，只允许沿板缝剔槽，不允许剔横及剔断钢筋。同时剔槽的宽度和深度均应大于管外径 5mm；

(2) 钢管敷设

1) 钢管加工

一般管径为 20mm 及其以下时，用手扳煨管器。大管径采用热煨法。管子切断常用钢锯、割管器、无齿锯、砂轮锯进行切管，管子套丝采用套丝板、套管机，根据管外径选择相应板牙。

2) 测定盒、箱位置

根据设计图要求确定盒、箱轴线位置，以土建弹出的水平线为基准，挂线找平，线坠找正，标出盒、箱实际尺寸位置。

3) 稳注盒、箱

4) 管路连接

管箍螺纹连接。套丝不得有乱扣现象；管箍必须使用通丝管箍。上好管箍后，管口应对严。外露丝宜为 2~3 扣。

套管连接宜用于暗配管，套管长度为连接管径的 1.5~3 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。

坡口(喇叭口)焊接。管径 80mm 以上钢管，先将管口除去毛刺，找平齐。用气焊加热管端，边加热边用手锤沿管周边，逐点均匀向外敲打出坡口，把两管坡口对平齐，周边焊严密。

5. 管内穿线

(1) 选择导线

相线、零线及保护地线的颜色应加以区分，用黄绿颜色的导线做保护地线，黑色导线做零线。



(2) 穿带线

穿带线的目的是检查管路是否畅通，管路的走向及盒、箱的位置是否符合设计及施工图的要求。

(3) 清扫管路。

(4) 放线及断线。

(5) 导线与带线的绑扎

1) 当导线根数较少时，例如二至三根导线，可将导线前端的绝缘层削去，然后将线芯直接插入带线的盘圈内并折回压实，绑扎牢固。使绑扎处形成一个平滑的锥形过渡部位。

2) 当导线根数较多或导线截面较大时，可将导线前端的绝缘层削去，然后将线芯斜错排列在带线上，用绑线缠绕绑扎牢固。使绑扎接头处形成一个平滑的锥形过渡部位，便于穿线。

(6) 管内穿线

1) 钢管(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：

同一交流回路的导线必须穿于同一管内。

不同回路、不同电压和交流与直流的导线，不得穿入同一管内，但以下几种情况除外：

标称电压为 50V 以下的回路同一设备或同一流水作业线设备的电力回路和无特殊防干扰要求的控制回路；同一花灯的几个回路；同类照明的几个回路，但管内的导线总数不应多于 8 根。

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。

敷设于垂直管路中的导线，当超过下列长度时，应在管口处和接线盒中加以固定：截面积为 50mm^2 及以下的导线为 30m；截面积为 $70\sim 95\text{mm}^2$ 的导线为 20m；截面积在



180~240mm²之间的导线为 18m。

(7) 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。

为了满足上述要求，在导线做电气连接时，必须先削掉绝缘再进行连接，而后加焊，包缠绝缘。

6. 电缆敷设工程

电缆敷设工程是电气工程的一个重要分项工程。施工前应严格按照图纸及规范要求核对电缆路由准确无误后方可进行施工。

(1) 设备及材料要求

所有材料规格型号及电压等级应符合设计要求，并有产品合格证；每轴电缆上应标明电缆规格、型号、电压等级、长度及出厂日期。电缆轴应完好无损；电缆外观完好无损，铠装无锈蚀、无机械损伤，无明显皱折和扭曲现象。油浸电缆应密封良好，无漏油及渗油现象。橡套及塑料电缆外皮及绝缘层无老化及裂纹。

(2) 准备工作

施工前应对电缆进行详细检查：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、渗油现象。

电缆敷设前进行绝缘摇测或耐压试验。

(3) 临时联络指挥系统的设置。

(4) 电缆敷设

电缆敷设可用人力拉引或机械牵引。采用机械牵引可用电动绞磨或托撬(旱船法)。电缆敷设时，应注意电缆弯曲半径应符合规范要求。

电缆在沟内敷设应有适量的蛇型弯，电缆的两端、中间接头、电缆井内、过管处、垂直位差处均应留有适当的余度。

电缆敷设完毕、应请建设单位及质量监督部门作隐蔽工程验收。



隐蔽工程验收合格，用电缆盖板将电缆盖好，覆盖宽度应超过电缆两侧 5cm。使用电缆盖板时，盖板应指向受电方向。

埋标桩：电缆在拐弯、接头、交叉、进出建筑物等地段应设明显方位标桩，直线段应适当加设标桩，标桩露出地面以 15cm 为宜。

直埋电缆进出建筑物，室内过管口低于室外地面者，对其过管按设计或标准图册做防水处理。

有麻皮保护层的电缆，进入室内部分，应将麻皮剥掉，并涂防腐漆。

7. 配电箱安装

(1) 配电箱（盘）应安装在安全、干燥、易操作的场所，底口距地 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（盘）所需的木砖及铁件等均应预埋。挂式配电箱（盘）应采用金属膨胀螺栓固定。

(3) 铁制配电箱（盘）均需先刷一遍防锈漆，再刷灰油漆二道。预埋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（盘）带有器具的铁制盘面和装有器具的门及电器的金属外壳均应有明显可靠的 PE 线接地。PE 线不允许利用盒、箱体串接。

(5) 配电箱(盘)上配线需排列整齐，并绑扎成束，在活动部位应该两端固定。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，多股线应涮锡后再压接，不得减少导线股数。

(7) 配电箱（盘）的盘面上安装的各种刀闸及自动开关等，当处于断路状态时，刀片可动部分均不应带电（特殊情况除外）。

(8) 垂直装设的刀闸及熔断器等电器上端接电源，下端接负荷。横装者左侧（面对盘面）接电源，右侧接负荷。

(9) 接零系统中的零线应在箱体（盘面上）引入线处或末端做好重复接地。



(10) 零母线在配电箱(盘)上应用零线端子板分路,零线端子板分支路排列位置,应与熔断器相对应。

(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应小于下表中所列数值。PE 线最小截面(见表 6-1)。

表 6-1 PE 线最小截面

相线线芯截面 $S(\text{mm}^2)$ '	PE 线最小截面(mm^2)
$S \leq 10$	S
$16 \leq S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

注:用此表若得出非标准截面时,应选用与之最接近的标准截面导体。

(12) 配电箱(盘)上电具、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。其排列间距应符合下表要求。(见表 6-2)

表 6-2 电具、仪表排列间距要求

间 距	最小尺寸(mm)		
仪表侧面之间或侧面与盘边	60 以上		
仪表顶面或出线孔与盘边	50 以上		
闸具侧面之间或侧面与盘边	30 以上		
上下出线孔之间	40 以上(隔有卡片框), 20 以上(未隔卡片框)		
插入式熔断器顶面或底面与 出线孔	插入式熔断 器规格 (A)	10~15	20 以上
		20~30	30 以上
		60	50 以上
仪表、胶盖闸顶面或底面与出线孔	导线截面	10 及以下	80
	(mm^2)	16~25	100

(13) PE 线若不是供电电缆或电缆外护层的组成部分时,按机械强度要求,截面不应小于下列数值:

有机械性保护时为 2.5mm^2 ;



无机械性保护时为 4mm^2 ;

(14) 配电箱(盘)上的母线应涂有黄(A相),绿(B相),红(C相),黑(N零线)等颜色,双色线为保护地线(黄绿、也称 PE 线)。

(15) 配电箱(盘)安装应牢固、平正,其垂直度允许偏差为 3mm。

(16) 固定面板的机螺钉,应采用镀锌圆帽机螺钉,其间距不得大于 250mm,并应均匀地对称于四角。

(17) 配电箱(盘)面板较大时,应有加强衬铁,当宽度超过 500mm 时,箱门应做双开门。

8. 各类照明灯具、开关、插座安装

灯具、开关、插座安装应在墙面装饰工程完工以后进行,安装前应检查安装部位的灯头盒、开关盒等是否清理干净、防腐保护层是否完整、护口是否齐全。如存在问题应及时修正,再按照作业指导书的要求进行灯具的放线定位工作,然后按所放控制线进行打眼安装、固定,最后试亮,同时注意同一控制线上的灯具相对偏差应小于 3mm。开关、插座的安装应做到面板端正,相邻同一标高面板应平齐,同一房间或区间相同标高不相邻高差应在 2mm 内,但应保证感官上标高一致,安装后的最终标高应在图纸标高的士 3mm 以内。安装过程中应注意保持墙面、屋面干净整洁,如污染墙面、屋面应及时进行清理。同时在安装过程中应注意接入开关的应是相线,严禁零线进开关;金属外壳的灯具应保证外壳接地良好;插座接线应注意相线、零线和保护线的次序及颜色;金属外壳的插座应保证外壳接地良好。安装完成的同时应作好相应记录。

9. 电气工程的调试

应在配电室各设备调试完成,确保无误的前提下然后分系统、线路向各分体工程进行送电,先向主干线送电再向支路送电。测试电压高低来判断配电是否均匀。检查各配电柜、箱运行是否正常。照明系统应逐个开关插座、灯具地进行调试检查。设备逐台调试并有调试记录,电机调试时应先摇测绝缘程度,然后用手转动,是否灵活若无异常,可以进行空载运转,再加负荷运转,并做好记录。

10. 防雷接地施工

(1) 防雷接地系统安装包括建筑防雷,等电位连接,安全保护等。



(2) 施工主要程序

接地体→接地干线→支架→引下线暗敷→避雷网→避雷带→均压环→避雷针。

屋面防雷采用避雷带，引下线利用柱内主筋，接地装置利用基础内主配筋，屋面凸起金属构件及管道与避雷带连接。

(3) 利用柱形桩基及平台钢筋做接地体

按设计图尺寸位置，找好桩基组数位置，把每组桩基四角钢筋搭接封焊，再与柱主筋(不少于二根)焊好，并在室外地面以下，将主筋预埋好接地连接板，清除药皮，并将两根主筋用色漆做好标记，便于引出和检查，并应及时请质检部门进行隐检核验，同时做好记录。

(4) 防雷引下线暗敷设

利用主筋作暗敷引下线时，每条引下线不得少于二根主筋。

(5) 防雷引下线暗敷设

1) 利用主筋(直径不少于 16mm)作引下线，按设计要求找出全部主筋位置，用油漆作好标记，距室外地坪 1.8m 处焊好测试点，随钢筋逐层串联焊接至顶层，焊接出一定长度的引下线，搭接长度不应小于 100mm，做完后请有关人员进行隐检，做好隐检记录。

2) 土建装修完毕后，将引下线在地面上 2m 的一段套上保护管，并用卡子将其固定牢固，刷上红白相间的油漆。

(6) 避雷网安装

1) 避雷网安装应符合以下规定

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。

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。

遇有变形缝处应作伸缩补偿。

2) 避雷网安装

避雷线可放在平板上用木头手锤调直。

将调直的避雷线运到安装地点。



将避雷线用大绳提升到顶部、顺直，敷设、焊接连成一体，同引下线焊好。

建筑物屋顶上有突出物，如金属旗杆，透气管、铁栏杆、爬梯、等，这些部位的金属导体都必须与避雷网焊接成一体，顶层的烟囱应做避雷带或避雷针。

（三）施工中主要疑难点及解决方案

在施工技术负责人员及专职质检人员在场的情况下进行位置、标高、水平度等方面的质量复核。

分项分部工程施工完毕之后，在系统调试之前对照施工图及重点部位管路布置图，仔细复查设备、器具的规格以及型号等是否准确，是否符合设计和技术要求。



第七篇 弱电智能化工程施工方案

一、工程内容

弱电系统部分包括信息综合布线系统、火灾报警及消防自动控制系统、保安监控系统、电话系统、广播系统。

二、施工程序及技术要求

（一）施工程序

工程施工必须遵照施工规律，按施工程序进行，在充分做好各项施工准备工作的基础上，工程方可正式开工，一般情况下，其主要从准备阶段→熟悉图纸→图纸会审→技术、安全交底→根据总体进度计划→安排材料、施工人员进现场→管路、箱盒预埋、预留→电缆桥架、配管安装→电缆敷设及管内穿线→设备及元器件安装→对安装完毕的工程进行分项、分部、单位工程质检→单体模拟调试→系统调试及试运行→整理汇总交工验收资料→交工验收→配合监理、建设单位按规范对工程进行全面验收→办理交接手续。

（二）施工技术要求

1. 施工准备

该工程弱电部分内容齐全，技术要求高，施工前须充分熟悉图纸，理解设计意图，合理安排施工，严格按设计图纸进行，不得随意更改。

2. 火灾报警及联动系统采用控制中心报警系统，设集中报警及联动控制盘。

3. 弱电系统在竖井内沿线槽明敷，至用户出线盒沿线槽在走廊吊顶内沿线槽明敷，室内穿钢管暗敷。

4. 弱电系统施工方法应按遵循电气线管施工原则。

（1）为增强传输线路抗干扰能力，线槽、穿线钢管除按普通电气要求跨接外，将钢管与金属器件箱，金属用户出线盒焊接成整体的接地系统，以增加屏蔽。

（2）保护管、盒不得在烟道或其他发热墙面敷设，保护管与其他管道间最小距离应符合工业企业通讯设计施工要求。（见表 7-1）

表 7-1 保护管与其他管道间最小距离

其他地下管线	平行净距	交叉净距
--------	------	------



及建筑物名称		电缆管道	直埋电缆	电缆管道	直埋电缆
给水管	75~150mm	0.5	0.5		
	200~400mm	1.0	1.0	0.15	0.5
	400mm 以上	1.5	1.5		
排水管		1.0	1.0	0.15	0.5
热力管		1.0	1.0	0.25	0.5
煤气管	压力≤0.3MPa	1.0	1.0	0.15	0.5
	压力>0.3MPa			0.15	0.5
	压力≤0.8MPa	2.0	1.0		
35kV 以下电力电缆		0.5	0.5	0.5	0.5
建筑物的散水边缘			0.5		
建筑物（无散水时）			1.0		
建筑物基础		1.5			

(3) 敷设于多尘、潮湿的地域电缆保护管道必须做密封处理。

(4) 系统调试

1) 系统调试前先检查机械安装部分是否符合要求，检查线路有无错接、短接、开路等现象；排除故障后才能开始调试。注意检查避雷针和避雷网的连接情况，保证接地良好。

2) 系统前端部分，干线部分，分支分配部分分别单独调试完毕后，将系统连接起来，再进行系统调试。

3) 系统调试主要调节各频道信号平衡，以利于克服传输分配系统产生的交调、互调现象。调整各补偿单元、延长放大器等，使 UHF 频段与 VHF 频段各频道电平输出基本一致，达到设计要求。

4) 系统调试完成后，办理交付使用手续。

5. 综合布线系统，统一规划，统一设计形成的一套完整的布线系统，具有实用性、先进性、灵活性、可扩充性的特点。



(1) 机架安装完毕后,垂直差度不应大于 3mm,机架前应留有 1.5m 的空间,背面离墙距应大于 0.8m,壁挂式机柜底距地面宜为 300~800 mm。

(2) 配线设备机架采用下走线方式时,架底位置与电缆线孔相对应各直列垂直倾斜误差不应大于 3mm,底座水平误差每平方米不应大于 2mm。

(3) 交接箱或暗线箱宜暗设在墙体内,预留墙洞安装,箱底高出地面宜为 500~1000mm。

(4) 信息插座安装在活动地板或地面上,应固定在接线盒内,安装在墙体上宜高出地面 300mm。

(5) 电缆桥架及线槽安装,其水平度每米偏差不应超过 2mm,垂直安装与地面垂直度偏差不超过 3mm,两线槽拼接处水平偏差不应超过 2mm。

(6) 安装机架、配线设备及金属钢管,槽道接地体应符合设计要求,保持良好接地。

(7) 缆线敷设

1) 缆线布放前应核对规格、程式、路由及位置与设计规定相符,布放时应把电源线、信号电缆、对电缆、光缆及建筑物内其他弱电系统的缆线分离布放,并应有冗余,在交接间,设备间对绞电缆预留长度一般为 3~6m,工作区为 0.3~0.6m,光缆在设备端预留长度一般为 5~10m。

2) 缆线弯曲半径:非屏蔽 4 对电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 4 倍,施工中至少为 8 倍,屏蔽对绞电缆的弯曲半径至少为电缆外径的 10 倍。

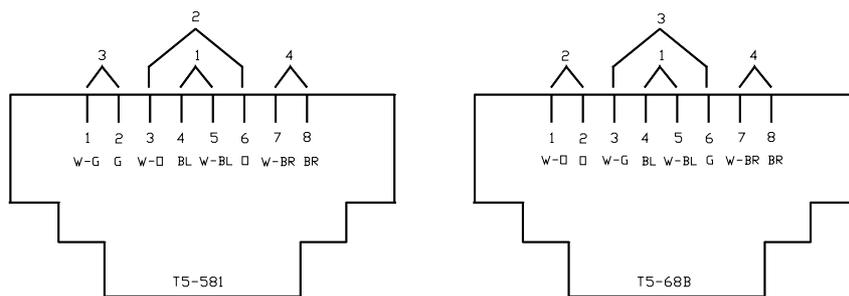
3) 光缆的弯曲半径应至少为光缆外径的 15 倍,施工中至少为 20 倍。

4) 对绞电缆与电力线最小净距(见表 7-2)。

表 7-2 对绞电缆与电力线最小净距

单位 范 围 条 件	最少净距 (mm)			管线种类 避雷引下线	平行净距	垂直交叉净 距 mm
	<2kVA	2 ~ 5kVA	>5kVA			
	380V	<380V	<380V			
对绞电缆与电力 线平行敷设	130	300	600	避雷针引下线	1.00	0.30
				保护地线	0.05	0.02
有一方在接地的 槽道或金钢管中	70	150	300	热力管 (不包封)	0.5	0.5
				热力管(包封)	0.30	0.30
双方在接地的槽 道或钢管中		80	150	给水管	0.15	0.02
				煤气管	0.30	0.02

5) 对绞线在与信息插座相连时, 必须按色标和线对顺序进行连接, 插座类型、色标和编号应符合下图规定, 见图 7-1。



绿(G<Green>) 蓝(BL<Bluse>) 棕(BR<Brown>) 白(W<White>) 橙(O<Orange>)

图 7-1 信息插座连接图

6) 对绞电缆与信息插座的卡接端子连接时, 应按先近后远, 先下后上的顺序进行卡接, 屏蔽对绞电缆的屏蔽层与插件终端处屏蔽罩可靠接触, 缆线屏蔽层应与接插件屏



蔽罩 360 度圆周接触，接触长度不宜小于 10mm。

7) 各类跳线缆线和接插件间接触应良好，接线无误，标志齐全，跳线选用类型应符合设计要求，各类跳线长度应符合设计要求，一般对绞电缆不应超过 5m，光缆不应超过 10m。

8) 缆线在终端前，必须检查标签颜色和数字含义，并按顺序终端，对绞电缆与插接件连接应认准线号，线位色标，不得颠倒和错接，终端每对对绞线应尽量保持扭绞状态，非扭绞长度对于 5 类线不应大于 13mm，4 类线不大于 25mm。

6. 火灾报警及消防自动控制系统，在施工前应具备设备平面布置图、接线图、安装图、系统图以及其他必要的技术文件，施工应按设计图纸进行，不得随意更改。

(1) 火灾探测器安装应符合下列规定

- 1) 探测器至墙壁、梁边的水平距离不应小于 0.5m。
- 2) 探测器周围 0.5m 内不应有遮挡物。
- 3) 探测器至通风送风口边的水平距离不应小于 1.5m，至多孔送风顶棚孔口的水平距离，不应小于 0.5m。
- 4) 探测器宜水平安装，如必须倾斜安装，倾斜角不应大于 45°。
- 5) 探测器的“+”线应为红色，“-”线应为蓝色，其余线根据不同用途采用其他颜色区分，但同一工程中相同用途的导线颜色应一致，探测器确认灯，应面向便于人员观察的主要入口方面。

(2) 手动火灾报警按钮，应安装在墙上距地（楼）面高度 1.5m，安装应牢固不得倾斜，其外接导线，应留有不少于 10cm 的余量，且在其分部应有明显标志。

(3) 火灾报警控制器在墙上安装时，其底边距地（楼）面高度不应小于 1.5m 落地安装时，其底宜高出地坪 0.1~0.2m，当安装在轻质墙上时，为防止倾斜，应采取加固措施，引入控制器的电缆或导线应符合下列要求

- 1) 配线整齐，避免交叉，固定牢固。
- 2) 电缆芯线和所配导线的端部，均应标明编号并与图纸一致，字头清晰不易退色。
- 3) 电缆芯和导线，应留有不小于 20cm 的余量。
- 4) 导线应绑扎成束。



(4) 消防控制设备在安装前，应进行功能检查，不合格者，不得安装。设备的外接导线，当采用金属软管作套管时，其长度不宜大于 1m，并采用管卡固定，其固定点间距不应大于 0.5m。

(5) 工地接地线应采用铜芯绝缘导线或电缆，不得利用镀锌扁铁或金属软管，由消防控制器引接地体的工作接地线，通过墙壁时，应采用钢管或其他保护套管。

(6) 接地装置施工完毕后，应及时作隐蔽工程验收，验收应包括下列内容：

- 1) 接地电阻，并作记录。
- 2) 查验应提交技术资料。
- 3) 审查施工质量。



第八篇 电梯工程施工方案

一、电梯安装工程具体施工程序

1. 安装前准备：开箱、清点梯件，作好清点记录。
2. 实测井道尺寸与土建及建设单位协商处理误差及需修整部位。
3. 清理井道，搭建井道脚手架。
4. 制作放置样板架，井道放线，确定导轨支架等各部位中心线。
5. 焊支架、装导轨。
6. 曳引机就位，调整牵引轮，安装轿厢底。
7. 安装缓冲器，对重架总成、承重梁。
8. 安装地板、厅门总成。
9. 穿钢丝绳，装轿厢壁、轿门、调整厅门间隙。
10. 安装门机并调整。
11. 安装安全钳总成，调整各部间隙。
12. 井道机房布线，安装控制柜。
13. 安装层门楼层显示，呼梯总成。
14. 校线试运行，调整各部控制系统，调试平层上下限位开关系统。
15. 进行空载、半载、满载、静载实验。
16. 专检员检测，提出整改意见进行修整。
17. 修整合格后汇同劳动部门、甲、己方全面检测验收，办理交付手续。

二、安装技术措施

电梯安装质量要求严格，专业性强，穿插配合要求及时准确。在施工过程中抓好以下环节

（一）施工前准备

1. 工程技术人员认真熟悉图纸学习规范标准。
2. 考察落实设备仪器，保证质量准确度。

（二）电梯安装技术要求

1. 垂直电梯样板架要求



顶部样板架应装在机房楼板面 1m 以内，样板架上轿厢架中心线、门中心线、门口净宽线、导轨中心线的位置偏差不应超过 0.30mm，样板架的不水平度不应超过 5mm。

2. 垂直电梯导轨架的安装应符合下列要求：

每根导轨至少应有两个导轨架，其间距不应大于 2.5m。

导轨架的不水平度不应超过 5mm。

导轨架采用膨胀螺栓固定，埋入深度不应小于 120mm，焊接导轨架应双面焊接。

3. 垂直电梯两导轨的侧工作面对铅垂直度的偏差每 5m 不应超过 0.7mm，相互的偏差在整个高度上不应超过 1mm，导轨头处的全长上下不应有连续的缝隙，局部缝隙不应大于 0.5mm。

4. 垂直电梯缓冲器不铅垂度不应超过 $\pm 0.5\text{mm}$ 。在同一基础上安装两个缓冲器时，其顶面相对高度不应超过 2mm。

5. 垂直电梯厅门门扇应符合下列要求：门扇下端与地坎的间隙应为 $(6\pm 2)\text{mm}$ ，吊门滚轮上的偏心，挡轮与导轨下端面间的间隙不应大于 0.5mm，厅门装完后用手推拉，不应有不轻快的现象。

6. 垂直电梯曳引机、各种电器装置、安全钳等的安装均严格按国际规范施工。

三、试运行

（一）准备工作

1. 对全部机械电气设备进行清洁、吹尘，检查各部位的螺栓、垫圈、弹簧垫、双螺母是否齐备、紧固，销钉开尾合适。检查设备、元件完好，电气接点接触可靠，如有问题及时解决。

2. 全部机械设备的润滑系统，均应按规定加好润滑油。曳引机齿轮箱冲洗干净，加好齿轮油。

3. 油压缓冲器按规定加好液压油或机油。

4. 检查厅门的机锁、电锁及各安全开关是否功能正常，安全可靠。

（二）电气动作试验

1. 检查全部电气设备的安装接线应正确无误，接线牢固。

2. 摇测电气设备的绝缘电阻值不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ ，并做记录。



3. 按要求上好保险丝，并对时间继电器、热保元件等需要调整部件进行检查调整。
4. 摘掉至电机及抱闸的电气线路、使它们暂时不能动作。
5. 在轿厢操纵盘上按步骤操作选层按钮、开关门按钮等，并手动模拟各种开关相应的动作，对电气系统进行如下检查：

(1) 信号系统：检查指示是否正确，光响是否正常。

(2) 控制及运行系统：通过观察控制屏上继电器及接触器的动作，检查电梯的选层、定向、换速、截车、平层等各种性能是否正确；门锁、安全开关、限位开关等在系统中的作用；继电器、接触器机械、电气联锁是否正常；同时还检查电梯运行的起动、制动、换速的延时是否符合要求；以及屏上各种电气元件运行是否可靠、正常，有无不正常的振动、噪声、过热、粘接等现象。对于设有消防员控制及多台程序控制的电梯，还要检查其动作是否正常。

(三) 曳引电机空载试运转：

1. 将电梯曳引绳从曳引轮上摘下，恢复电气动作试验时摘除的电机及抱闸线路。
2. 单独给抱闸线圈送电，检查闸瓦间隙、弹簧力度、动作灵活程度及磁铁行程是否符合要求，有无不正常震动及声响，并进行必要的调整，使其符合要求，同时检查线圈温度，应小于 60℃。

3. 摘去曳引机联轴器的连接螺栓，使电机可单独进行转动。

4. 用手盘动电机使其旋转，如无卡阻及声响正常时，启动电机使之慢速运行，检查各部件运行情况及电机轴承温升情况，若有问题，随时停车处理。如运行正常，试 5min 后改为快速运行，并对各部运行及温度情况继续进行检查，轴承温度的要求为：油杯润滑不超过 75℃，滚动轴承不应超过 85℃。若是直流电梯，应检查直流电机的电刷。接触是否良好，位置是否正确，并观察电机转向是否运行方向一致。情况正常，半小时后试运行结束。试车时，要对电机空载电流进行测量，应符合要求。

5. 连接好联轴器、手动盘车，检查曳引机旋转情况。如情况正常，将曳引机盘根压盖松开，启动曳引机，使其慢速运行，检查各部运行情况。注意盘根处，应有油出现，曳引机的油温度不得超过 80℃，轴承温度要求同上，如无异常 5min 后改为快速运行，并继续对曳引机及其他部位进行检查。情况正常时，半小时后试运转结束。在试运



转的同时逐渐压紧盘根压盖，使其松紧适中，以每分钟 3~4 滴油为宜(调整压盖时，应注意盖与轴的周围间隙应一致)。试车中对电流进行检测。

(四) 慢速负荷试车

1. 将曳引绳复位。

2. 在轿厢内装入满载重量的一半，切断控制电源，用手轮盘车(无齿轮电梯不作此项操作)，检查轿厢对重的道靴与导轨配合情况(并对滑动道靴的导轨加油润滑)。如果正常方可合闸开慢车。

3. 在轿厢盘车或慢行的同时，对梯井内各部位进行检查，主要有：开门刀与各层门地坎间隙；各层门锁轮与轿厢地坎间隙；平层器与各层铁板间隙；限位开关，越程开关等与碰铁之间位置关系；轿厢上、下坎两侧端点与井壁间隙；轿厢与中线盒间隙；随线、选层器钢带、限速器钢丝绳等与井道各部件距离。

4. 对以上各项的安装位置、间隙、机械动作要进行检查，对不符合要求的应及时进行调整。同时在机房内对选层器上各电气接点位置进行检查调整。使其符合要求。慢车运行正常，厅门关好，门锁可靠，方可快车行驶。

(五) 快速负荷试车

开慢车将轿厢停于中间楼层，轿内不载人，按照操作要求，在机房控制屏处手动模拟开车。先单层，后多层，上下往返数次(暂不到上、下端站)。如无问题，试车人员进入轿厢，进行实际操作。试车中对电梯的信号系统、控制系数、驱动系统进行测试、调整，使之全部正常，对电梯的起动、加速、换速、制动平层及强迫缓速开关、限位开关、极限开关、安全开关等的位置进行精确的调整，应动作准确、安全、可靠。外呼按钮、指令按钮均起作用，同时试车人员在机房内对曳引装置、电机(及其电流)抱闸等进行进一步检查。各项规定试测合格，电梯各项性能符合要求，则电梯快速试验即告结束。

(六) 自动门的调整(直流电机驱动)

1. 调整门杠杆，使门关好后，两壁所成角度小于 180° ，以便必要时，人能在轿厢内将门扒开。

2. 用手盘门，调整控制门速行程开关的位置。

3. 通电进行开门、关门，调整门机电阻使开关门的速度符合要求。开门时间一般



调整在 2.5~3s 左右。关门时间一般调整在 3~3.5s 左右。

4. 安全触板应功能可靠。

(七) 平层的调整

1. 轿厢内半载，调整好抱闸松紧度。

2. 快速上下运行至各层，记录平层偏差值，综合分析，调整选层器(调整截车距离)及调整遮磁板，使平层偏差在规定范围内。

3. 轿厢在最底层平层位置。轿厢内加 80%的额定负载，轿底满载开关动作。

4. 轿厢在最底层平层位置，轿内加 110%的额定负载，轿底超载开关动作，操纵盘灯亮，蜂鸣器响，且门不关。

(八) 试运行完毕，要填写试运行测试记录表。



附录 1:

分部分项质量目标

序号	分部工程名称	分项工程名称	质量等级
1	给排水分部	1. 塑料给水管道安装分项	优良
		2. 室内给水管道安装分项	优良
		3. 室内给水附属设备安装分项	优良
		4. 室内给水管道附件及器具配件安装分项	优良
		5. 室内排水管道安装分项	优良
		6. 室内卫生器具安装分项	优良
		7. 室外排水管道安装分项	优良
		8. 室外给水管道安装分项	优良
2	电气分部工程	1. 电缆线路安装分项	优良
		2. 配管及管内穿线分项	优良
		3. 电气照明器具配电箱安装分项	优良
		4. 成套配电柜及开关柜安装分项	优良
		5. 避雷针及接地装置安装分项	优良
		6. 电机的电气检查和接线分项	优良
3	通风空调分部工程	1. 金属风管制作分项	优良
		2. 风管及部件安装分项	优良
		3. 防腐与油漆分项	优良
		4. 风管及设备保温分项	优良
		5. 制冷管道保温分项	优良
		6. 通风机安装分项	优良
4	电梯分部工程		优良



附录 2: 新材料、新工艺施工工法（企业）

橡塑绝热材料施工工法

前言

目前，我国能源消耗是世界第一大国，单位产品或产值能源消耗均居世界前列，而我国以及世界的可利用能源已越来越少，国际性的能源危机离我们越来越近，从 1999 年 10 月以来，国际及国内石油价格涨幅以超过 50%。因此，如何有效地节约能源对我国已日趋重要。我国各类工业与民用建筑工程中各类热力管道（包括蒸汽，热水，冷冻水等）及需绝热的各类设备的能源损耗亦相当惊人。新型橡塑绝热材料较传统的绝热材料（各类岩棉材料和聚氨酯泡沫材料等）有许多优点，是较为理想的绝热材料，值得推广使用。

一、特点

1. 绝热效果佳：该材料是由橡塑合成发泡而成，具有密闭孔结构，且表面细腻，工作时导热系数低并且保持稳定，对任何冷热介质起隔热效果。
2. 防潮防结露：由于该材料由无数个不相通的闭孔组成，使其从内到外形成了天然高效的防水汽渗透屏障，因此具有极低吸湿率。
3. 阻燃防烟性能好：该材料符合国家标准 GB—8624，B1 级难燃材料，这种材料被火焰灼烧时，不会熔化，不会滴下火球，产生的烟浓度很低不会使火焰蔓延。
4. 外观高档，匀整美观：该材料具有高弹性平滑的表面，质地柔软，即使安装在弯管、三通、阀门等不规则物件上都可以保持完整美观，外表无须装饰，即使不吊顶，亦可保有高档性。
5. 安装方便、快捷：由于材质本身质料柔软且无须其他辅助层，因此安装施工简易快捷，只需切割粘合，极大节省了人工，提高施工效率；本材料不含化学纤维，所以对皮肤无刺激伤害，使安装过程快捷、轻易与经济。
6. 用材薄、省空间：该材料具有低且稳定的导热性能，因此用料厚度薄，可极大节省了建筑空间。
7. 其他：不含对大气层有害的物质，抗老化性能强，使用寿命是其他隔热材料的



2~4 倍，减震、吸声、绝热。

二、适用范围

1. 该绝热材料适用于工业与民用建筑内空调冷冻水系统的管道及管件绝热。
2. 该绝热材料适用于工业与民用建筑内采暖系统的管道绝热。
3. 该绝热材料适用于工业与民用建筑物室外架空或地沟敷设的热力或冷冻水管道的绝热。
4. 该绝热材料适用于工业与民用建筑物中各类需绝热的设备的绝热。

二、橡塑绝热材料的施工工艺

根据需绝热的设备或管道，选择橡塑绝热材料的规格和型号。一般设备或管件绝热采用板材，厚度按设计选取；管道：当管径大于 100mm 时，宜选用板材，厚度按设计选取，当管件小于或等于 100mm 时，选用管材，厚度按设计选取。

（一）设备及各类管件橡塑绝热材料的施工工艺

1. 按设计选用一定厚度的板材，根据需绝热设备或管件确定板材的宽度（单张平板材尺寸 0.5m×2.0m，卷板材宽度为 1.0m。）
2. 根据设备或管件外形放好大样，大样材质根据现场情况而定。
3. 按照大样在选定板材上下料，下料时，要比大样大出 20~30mm。
4. 将需绝热的设备或管件外表面用专用清洗剂进行清洗，不得有油污和水渍。
5. 在被绝热设备或管件表面和橡塑绝热材料的粘结面涂专用胶水，涂时要均匀，不得有漏涂。
6. 将橡塑绝热材料按设备或管件外形敷设于设备或管件上，对好方向后，用力进行粘结，在接缝处，按实际情况剪掉多余部分。
7. 在橡塑绝热材料接缝处，涂专用胶水后再用专用保险胶带进行粘结。
8. 清洁外表面。

（二）管道绝热橡塑绝热材料的施工工艺

1. 按设计选用一定厚度和管径的管材，根据需绝热管道长度及现场情况，确定橡塑绝热管材的长度，下料时，要留出 20~30mm 的富余量。
2. 将需绝热管道的外表面用专用清洗剂进行清洗，不得有油污和水渍。



3. 在被绝热管道的外表面和橡塑绝热材料的粘结面涂专用胶水，涂时要均匀，不得有漏涂。

4. 将橡塑绝热材料敷设于管道上，用力进行粘结，在接缝处，按实际情况剪掉多余部分。

5. 在橡塑绝热材料接缝处，涂专用胶水后再用专用保险胶带进行粘结。

6. 清洁外表面。

7. 若是室外管道根据要求刷室外防护漆。

三、机具设备

由于橡塑绝热材料质料柔软且无须其他辅助层，因此安装施工简易，只需切割粘合，具备手工切割、工具直尺等简单工具即可。

四、安全措施

1. 专用胶水、室外防护漆及专用清洗剂属易燃品，在堆放、运输和使用时必须远离火源、热源，存放及操作场所禁止使用明火。

专用胶水和专用清洗剂的瓶盖应随用随开，不用时随即盖紧。

2. 粘结时，操作人员应戴好防护手套，防护眼镜和口罩，避免皮肤与眼睛与胶水和清洗剂直接接触。

五、质量要求

1. 下料时，要用直尺画线，切割要直，不得斜歪。

2. 清洗时，要全面，不得有遗漏，被绝热设备或管道表面不得有油污和水渍。

3. 涂胶时要均匀，要全面，不得有漏涂的地方。

4. 粘结时，用力要均匀、全面，使粘结面充分接触。

5. 施工完毕，要清洗外表面，注重成品保护。

六、工程实例及效益分析

济南市泉城广场工程建筑部分是地下工程，环境湿度较大，为了保证空调系统冷热源管道的绝热效果，施工中采用新型节能橡塑绝热材料为绝热材料，使用量近 20m^3 。新型橡塑绝热材料的使用，在带来一定经济效益的同时也带来一定的社会效益。

（一）社会效益



1. 城广场是山东省及济南市向建国五十周年献礼的重点工程，由于采用了该绝热材料，缩短了施工工期，保证了广场按期竣工。

2. 该绝热材料是我公司亦是济南市首次大面积使用，它的使用成功，不仅为我公司在新型节能材料方面起到示范作用，同时对济南市以及山东省在建筑业推广使用节能材料起到了带头作用。

3. 由于该绝热材料导热系数小，性能稳定，较其他绝热材料有较好的绝热效果，冷热损失少，节约能源，为济南市的蓝天工程做了一定的贡献。

4. 由于该绝热材料安装过程中，不会对环境产生任何影响，符合 ISO14001 环保体系要求。

5. 鉴于该绝热材料的成功使用，在我公司今年承建的邮政大厦、鲁能高层住宅、出版社高层住宅、省地税局高层住宅及银苑花园等重点工程当中均推广使用。

（二）经济效益

1. 由于该材料安装方便，节省劳力，安装费仅是普通岩棉绝热材料的四分之一，降低了安装费用。

2. 使用寿命长，维修费用低。

3. 由于该绝热材料较好的绝热性能，使得空调系统运行时，减少了冷热损失，在节约能源的同时，也降低了运行费用，其冷热损失费用仅为普通岩棉绝热材料的 1/2。

根据上述分析,认为橡塑绝热绝热材料是目前理想的节能环保型绝热材料,使用效果明显,具有推广使用价值。



环保型冷热给水管——三型聚丙烯管（PP-R、PP-C 管）

摘要： 三型聚丙烯管具有节能，耐腐蚀，不结垢，卫生，无毒，耐热、耐压，使用寿命长，流体阻力小等优点，是替代镀锌钢管的新一代产品。介绍 PP-R 管的特点，施工方法及市场前景分析。

关键词 塑料管道 无规聚丙烯 化学建材

一、前言

自上海市建委 1998 年第 0141 号关于禁止使用镀锌钢管的文件下发后，全国各省市相继禁止使用镀锌钢管，大力推广塑料管。在塑料管中，主要有 PVC 管、PE 管、U-PVC 管、玻璃钢管、铝塑复合管、钢塑复合管、PEX 管等，然而，聚氯乙烯中氯离子有毒，铝塑复合管、PEX 管采用螺纹接口，易渗漏。据调查，九八年上海 3.15 投诉最多的是用户安装了铝塑复合管后，地板下面出现渗水现象，原因是：管道接头处热胀冷缩而漏水，直至铝塑复合管爆裂。

目前，已取得《上海市建筑材料和建设机械产品准用证》的管材有硬聚氯乙烯（PVC-U）管材和三型聚丙烯（PP-R）管材。其中，PVC-U 管只能用于冷水输送，而 PP-R、PP-C 管则冷热水皆宜，因而更适合应用于家庭。

三型聚丙烯（PP-R、PP-C）环保型冷热给水管，是当今世界上最先进的第四代新型自来水管，它以九十年代高分子材料刚性粒子增韧强思想为依托，采用国际上最新的超细粒子增韧强技术，参照美国 ASTM 和德国 DIN8077、DIN8078 标准，以三型聚丙烯（PP-R、PP-C）为原材料，通过专有技术工艺一次挤出成型，属绿色环保型建材。它采用热熔连接，数秒钟完成一个接头做到永不渗漏，完全避免因管道生锈、水垢、接头漏水带来的给水量变小和维修换管的麻烦，是金属管道的理想替代产品。

二、PP-R 管的主要性能

聚丙烯管具有以下主要性能如下：

（一）产品六大特点

1. 永不渗漏：采用熔接技术，永久密封；
2. 冷热水输送：适合温度-20~120℃；
3. 卫生、无毒，不含氯离子、适用饮用水、纯水；
4. 耐腐蚀，不结垢，正常情况下可使用 50 年以上；



5. 水流量大：内壁光滑，流量高于镀锌管 30%；
6. 绿色管道：运行噪声低、无污染、可回收再利用。

（二）产品适用范围

1. 住宅冷热水系统；
2. 工业用水及化学物质输送、排放；
3. 纯水、净水管道；
4. 热水循环系统；
5. 压缩空气用管；
6. 饮料生产输送系统；
7. 其他工业、农业用管（注：煤气管道不能使用）。

（三）相关技术参数

1. 适用温度：-20~120℃；
2. 热导系数：0.2W/(m·K)；
3. 耐高压：30~50kg/cm²；
4. 重量：为镀锌管 1/10；
5. 使用寿命：50~100 年；
6. 水流性好：高于镀锌管 30%；
7. 价格合理：仅为铜管 1/3，高于镀锌管 25%；
8. 节省开支：如水温为 50℃，每天使用 2h，全年可节约煤气 400 元。

三、操作要点

1. 管材与管件采用热熔焊接方式连接，（热熔连接有对接式热熔连接、承插式热熔连接和电熔连接），与金属管道用带内外螺纹的管件连接。
2. 热熔焊接采用专用的熔接器，熔接工具应安全可靠，便于操作，并附有产品合格书和使用说明书。
3. 热熔焊接施工应严格按操作规程执行，管材管件熔融或插接过程中不能转动，应直接对接插入。



表 2-1 热熔连接技术要求

管材外径 (mm)	熔接深度 (mm)	热熔时间 (s)	加工时间 (s)	冷却时间 (s)
20	14	5	4	2
25	15	7	4	2
32	16.5	8	6	4
40	18	12	6	4
50	20	18	6	4
63	24	24	8	6
75	30	30	10	8
90	32	40	10	8
110	38.5	50	15	10

注：当操作环境温度低于 5℃时，加热时间应延长 1/2。熔接器规格 $\phi 20 \sim \phi 90$ 。

4. 运输中应轻拿轻放，避免油污，防止阳光直射，不得露天存放；远离热源、平直堆放、堆放距离不超过 1.5m，注意防火安全；管件应逐层码堆，不宜叠得过高。

5. 管道宜采用暗敷。方式可分为两种（见表 2-2）。

表 2-2 暗敷方式

暗敷方式	敷设地点
直埋	嵌墙、地坪面层内
非直埋	管道井、吊顶内、装饰板后、地坪架空层

管道嵌墙暗敷时，宜配合土建预留凹槽，其尺寸设计无规定时，嵌墙暗管墙槽尺寸的深度为 $De+20\text{mm}$ ，宽度为 $De+40\sim 60\text{mm}$ 。凹槽表面必须平整，不得有尖角等突出物，管道试压合格后，墙槽用 M7.5 级水泥砂浆填补密实。直埋在地坪面层以及墙体内部的管道，应在封蔽前作好试压和隐蔽工程的验收记录工程。

6. 管道安装时，不得有轴向扭曲，穿墙或穿楼板时，不宜强制教正。给水聚丙烯



(PP-R)管与其他金属平行敷设时应有一定的保护距离,净距离不宜小于100mm,且宜在金属管道的内侧。

冷、热水管公用支、吊架时应根据热水管支吊架间距确定。暗敷直埋管道的支架间距可采用1000~1500mm。

支吊架管卡的最小尺寸应按管径确定。当公称外径小于等于De63时,最小管卡宽度为16mm;当公称外径为De75和De90时,最小管卡宽度为20mm;当公称外径为De110时,最小管卡宽度为22mm。

采用金属管卡或吊架时,金属管卡与管道之间应采用塑料带或橡胶等软物隔垫。在金属管配件与给水聚丙烯管道连接部位,管卡应设在金属管配件一端。

管道支架作为克服管道因膨胀变形,防止管道扭曲的一种措施,因此,一般均为固定支架,固定支架一定要安装牢靠(见表2-3、表2-4)。

表 2-3 冷水管支吊架最大间距

公称外径 De (mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	110
横管 (mm)	650	800	950	1100	1250	1400	1500	1600	1900
立管 (mm)	1000	1200	1500	1700	1800	2000	2000	2100	2500

表 2-4 热水管支吊架最大间距

公称外径 De (mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	110
横管 (mm)	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1500
立管 (mm)	900	1000	1200	1400	1600	1700	1700	1800	2000

7. 管道穿越楼板时,应设置钢套管,套管高出地面50mm,并有防水措施。管道穿越屋面时,应采取严格的防水措施。穿越前端应设固定支架。热水管道穿墙壁时,应配合土建设置钢套管,冷水管穿墙时,可预留洞,洞口尺寸较外径大50mm。

8. 管道的选用应根据连续工作水温、工作压力和使用寿命确定。热水管道应采用



公称压力不低于 2.0MPa 等级的管材和管件，冷水管道应采用公称压力不低于 1.0MPa 等级的管材和管件。

冷水管试验压力，应为管道系统工作压力的 1.5 倍，但不得小于 1.0MPa。热水管试验压力，应为管道系统工作压力的 2.0 倍，但不得小于 1.5MPa。管道水压试验应符合下列规定：

热熔连接管道，水压试验时间应在 24h 后进行；

水压试验之前，管道应固定，接头须外露；

管道注满水后，先排出管道空气，进行水密性检查；

加压宜用手动泵，升压时间不小于 10min，测定仪器的压力精度应 0.01MPa；

至规定试验压力，稳压 1h，测试压力降不得超过 0.06 MPa；

在工作压力的 1.15 倍状态下，稳压 2h，压力降不得超过 0.03MPa，同时检查各连接处不得渗漏；

在 30min 后，允许两次补压，升至规定试验压力。须注意的是：系统强度试压时，不包括用水设备，如水嘴、浮球阀等，试压时这些带金属嵌件连接部位，可用耐压的塑料堵头临时封堵。还须注意装卸时，不要用力过猛，以免损伤螺纹配件，造成连接处渗漏。严密性试验时，应当把水嘴等用水设备全部装上，以检查整个系统的可靠性。

9. 给水管道系统在验收前，应进行通水冲洗。冲洗水流速宜大于 2m/s，冲洗时，应不留死角，每个配水点水龙头应打开，系统最低点应设排水口，清洗时间控制在冲洗出口处排水的水质与进水相当为止。生活饮用水系统经冲洗后，还应用含 20~30mg/L 的游离氯的水灌满管道进行消毒。含氯水在管中应滞留 24h 以上。管道消毒后，再用饮用水冲洗，并经卫生监督管理部门取样检验，水质符合现行的国家标准《生活饮用水卫生标准》后，方可交付使用。

10. 给水管理地引入管，覆土深度不得小于 300mm；在室外明露敷设时，以及在室内有可能有冰冻时应采取防冻措施，做法可参见《住宅给水管道工程防冻保温技术规程》DBJ108-33-93；受阳光直接照射的明敷管道，应采取遮避措施。热水管道外壁计算宜直接采用生产厂家提供的测定数值。直埋在地坪面层或墙体内部的热水管，当墙体材料耐温 $\leq 50^{\circ}\text{C}$ 时，应采取隔热措施。



硬聚氯乙烯塑料排水管安装工法

塑料排水管取代铸铁排水管是作为建筑安装方面的一项新技术、新工艺。目前已取得一套较完整的经验后在全省推广。获得了明显的经济效益和社会效益，并在实践中形成成本工法。

一、特点

采用硬聚氯乙烯塑料排水管有以下几个特点：

1. 塑料管耐腐蚀，对一般酸碱、盐等有良好的耐腐蚀性。老化年限在不同的使用条件下可达 20~50 年，超过铸铁管的使用寿命。
2. 塑料管表面光洁，流体输送阻力小，粗糙系数仅 0.009，较其他材低，长期使用不结垢，不易堵塞，水流量可比铸铁管提高 30% 以上。重量轻，它仅是铸铁管的 1/6~1/8。安装简便易行，减轻了劳动强度，提高了工效、加快施工速度。搬运、装御、施工便利。
3. 外形美观不需油漆，综合造价比铸铁管低。
4. 具有良好的水密性。
5. 施工简便，施工费用低。

二、适用范围

本工法适用于连续排放温度不大于 40℃，瞬时排放温度不大于 80℃ 介质的多层民用和工业建筑上采用的硬聚氯乙烯塑料排水管工程。

三、材料

（一）塑料排水管包括管材和管件

是以 P V C 粉，加入安定剂、滑剂及着色剂，有特殊物性要求的，添加改质剂，加工成型的管材，采用承插粘接系列。

（二）材料的验收

1. 管材、管件应有明显标志标明产品名称、规格、生产厂名和生产日期，并附有产品合格证。
2. 胶粘剂包装应标有生产厂名、生产日期和使用年限，并须有出厂合格证和使用



说明书。

3. 管材和管件应在同一批中抽样进行外观、规格尺寸与必要的物理、力学性能检查。如无条件，可根据现场情况进行扁平试验和落锤冲击试验，试验合格后方可验收。

(1) 扁平试验，可用压力钳将管材或管件压至外径 1/2 时无破裂为合格。

(2) 落锤冲击试验，试验温度为 20℃。冲锤重量和冲击高度见表 1、试验冲击无破损为合格。

(3) 管材同截面的壁厚偏差不得超过 14%，壁厚偏差按下式计算 $\delta = (\delta_1 - \delta_2) / 100 \delta_1$

式中： δ_1 ——管材同一截面的最大壁厚；

δ_2 ——管材同一截面的最小壁厚。

管件的壁厚不得小于相应管材的壁厚。

表 2-5 公称外径、冲锤重量、冲击高度

公称外径 (mm)	冲锤重量 (kg)	冲击高度 (m)
40	1.375±0.005	2±0.01
50	1.5±0.005	2±0.01
75	2±0.005	2±0.01
90	2.5±0.005	2±0.01
110	2.75±0.005	2±0.01
125	2.75±0.005	2±0.01
160	3.25±0.005	2±0.01

(三) 材料的运输及存放

1. 运输：管件出厂前应按不同规格分别装箱，不宜散装。装车运输时，管材、管件应码放整齐，大小管可套装，管材管件同车运输时，管材宜在下，管件在上，装卸搬运时严禁抛摔滚拖或剧烈撞击。

2. 存放

(1) 管材与管件均应集中存放于温度不超过 40℃ 的库房或简易工棚内，距离热源不少于 1 m。



(2) 管材应水平放置在平整的地面上，不允许不规则堆放与暴晒，叠置高度不得超过 1.5m。

四、机具设备

每个操作组（2~3 人）应具备以下机具：

砂轮锯和细齿木锯或钢锯一个，粗扁锉一个，一寸小油刷二个，2~3L 小油桶一个，还有钢卷尺棉纱等。

五、施工工艺

1. 学习审查设计图纸并详细了解房屋建筑结构的平立面构成，制定施工方案和与土建配合措施并按施工验收规程对施工操作人员进行技术交底。

2. 根据管道设计的位置与标高及时预留管道穿越基础和楼板的孔洞。埋地管穿越基础时基础洞与管顶上部净空不小于 150mm。

3. 整个安装工艺顺序如下：

施工准备→ 预留孔洞→ 安装埋地管→ 灌水试验→ 安装立管→ 安装支管→ 安装支承件（支吊卡）→ 安装卫生器具→ 通球通水试验。

六、配管与粘接操作要点

1. 根据管道系统图和卫生设备受水口的位置，按管道走向及各管段的中心线进行测量、绘制小样图，注明尺寸以备下料配管。配管应采用预制拼装的方法尽量减少在管路上接死口，以提高工效和粘接质量。

2. 根据小样图选定管材和管个然后按小样图切管下料，切口要平直，并用扁锉将管壁外侧倒出 15~30 坡口，坡口长度为管壁厚度的 1/3~1/2。

3. 管材和管件在粘接前要检查承口尺寸和间隙是否匹配，应符合表 2 的规定。间隙大的不得勉强作用。

4. 粘接承口前要将承口

内侧用棉纱控试干净，使粘接面保持清洁。当表面有油污时须用棉纱蘸汽油或丙酮剂擦净。

5. 配管时应将管材与管件试插一次使插入深度符合规程要求并将插入深度在管端表面划出标记。



6. 涂胶应用小油刷先涂承口内侧再涂插口外侧，且应轴向涂抹均不得漏刷或涂抹过厚。一般涂刷到承口长度的 2/3 即可，以满口而不溢出为宜。如有胶溢出应立即用棉纱蘸丙酮或汽油擦净。

7. 涂刷胶剂后应立即找正方向将管子插入，使其准直并用力挤压，应使管端插入深度符合所划标记。如有两个以上管件连接到一根管子时承插更要注意方向。应尽量避免管子与管件插接后再旋转找方向，以免产生气泡影响粘接质量（见表 2-6）。

表 2-6 公称直径、承口中部内径最大、承口长度最大

公称直径 (mm)	承口中部内径最大 (mm)	承口长度最大 (mm)
40	$D+0.4$	25
50	$D+0.4$	25
75	$D+0.5$	40
90	$D+0.5$	46
110	$D+0.6$	48
125	$D+0.6$	51
160	$D+0.7$	58

8. 承口插接后仍应再挤压静置 2~3min 使接口牢固，以免接口回弹或滑脱。

七、管道的安装

（一）一般规定

将预制好的管按小样尺寸核对无误运至现场作无粘接度插组装并将发现的问题进行调整，确认无误后再抹胶粘接。管道安装一般应自下而上进行，先安装埋地管再安装地上管；先安立管再安支管。埋地管和地面以上排水管的安装可一次连续完成也可分段进行，地面以上排水管宜在墙面抹灰结束后进行。

（二）埋地管的安装

1. 埋地管应严格按规范规定的坡度设。管路应顺直，坐标、标高应正确并且按规范进行闭水试验合格后方可隐蔽。

2. 埋地管的基底土应坚实平整，隐蔽复土时管两侧及上部应先复盖不少于 150mm 厚度的细土碎石屑或砂子，严禁尖硬杂物或石块等与管子



接触。

（三）立管的安装

1. 立管与埋地管道在地坪处相接的承口暂不要粘接，待各层立管均找正安牢后再固定。若埋地管为铸铁管时塑料立管管口打毛或涂胶滚砂，砂粒牢固后用石棉水泥捻口。

2. 立管需每层高一个伸缩节，安装立管伸缩节时须先擦净伸缩节承口然后将橡胶的软边向下塞进承口的凹槽内安放平整。再将立管管端均匀涂抹对橡胶地侵蚀作用的润滑剂，将插口平直插入伸缩节承口橡胶圈内。立管插入时要用力均匀不可摇挤而将橡胶圈顶歪，插管与承口底面要留有间隙；夏季为 5~10mm，冬期为 15~20mm。

3. 穿越楼板处的伸缩节其压盖要露在楼面上且压盖下沿应高出地面 30~40mm 并做 10~20mm 的水泥圈。为了便于控制预留间隙，安装时可在管端插入长度的记处卡上一个金属吊管卡作为卡具，立管插入时控制卡具即挡在伸缩节上，待管道固定后再取下卡个，将压盖拧紧。

4. 立管应尽量沿墙敷设，管外皮距墙面的净距为 20~50mm。

（四）横、支管的安装

1. 安装横、支管应先将预制好的管段用钢丝临时吊挂、试插组装，查看无误后再将接口粘接。粘接加压要摆正位置按规定校正坡度，待粘接固化后再紧固支承件并应临时封堵各受水管口和立管管口。

2. 横支管亦应按规定设伸缩节。伸缩量的确定应不大于表中最大允许伸缩量。横、支管上合流配件至立管的直线管段超过 2m 时应设伸缩节，但伸缩节之间最大间距不得超过 4m，伸缩节位置应设于水流汇合配件上游端（见表 2-7）。

表 2-7 公称直径、最大允许伸缩

公称直径 (mm)	50	75	90	110	125	160
最大允许伸缩 (mm)	10	12	14	15	17	20

（五）支承件的安装

层高小于 4m 时，立管在每层中设一个支承件固定于墙上。层高大于 4m 时， $\geq \phi 75$ 管间隔 2m； $< \phi 50$ 管间隔 1.5m 设支承件 1 个。横管按管外径的 10 倍距离加设支承件



(吊卡)，支承件可用全塑配套。

(六) 全部立、支管安装完毕后应及时将管穿墙与楼板处的洞堵严，用 C20 细石混凝土捣实，堵洞时应注意不要挤压管子以防管道移位或损坏。

(七) 伸顶通气管的安装

室内管道安装完成后随即进行伸顶通气管的安装。穿越屋面的通气管应在土建做防水层前完成或采用预埋金属套管的办法。塑料通气管与金属套管间的空隙应用沥青麻丝捻严，防止漏水，通气管出屋面部分如用铸铁管，铸铁管与塑料管的安装口亦应按前述方法捻严。

八、质量检验

(一) 材料的检验

1. 管材与管件的颜色应一致，无色泽不均及分解变色线。
2. 管材与管件的内壁应光滑平整，无气泡裂口或明显的痕纹和凹陷，管材的端面应平整并垂直于轴线。
3. 胶粘剂内不得含有团块、不溶颗粒和其他杂质，不得呈胶凝状态，不得有分层现象。在未搅拦的情况下不得有析出物。

(二) 管道安装的检验

1. 埋地管安装后须灌水试验，灌水高度不低于底层地面高度，满水 15min 后再灌满延续 5min，以液面不下降为合格。
2. 管道安装过程中应随时进行自检及时纠正缺陷。待全部安装完毕再进行质量检查。管道安装质量要求和标准如下并应符合表的规定：
 - (1) 管道的位置、坐标必须符合设计要求。
 - (2) 立管与支管的检查口，清扫口应装在便于检修的位置上。
 - (3) 立管应垂直，横管坡度均匀一致并符合设计要求。管道安装不得半明半暗。
 - (4) 支承件位置应正确牢固，但与管子接触不宜过紧，应留有微隙，也不得嵌有杂物。
 - (5) 管道承插口的粘接必须严格遵守规程，禁止削小或撑大管口进行插接。
 - (6) 伸缩节安装位置与插入深度必须符合规程规定。



3. 在餐观检查达到合格后, 进行通球和系统通水试验, 通水试验按照规程规定, 可按给水系统的 1/3 配水点同时开放, 检查排水是否通畅, 有无渗漏, 并做好记录, 办理验收手续。

九、安全措施

1. 胶粘剂及丙酮等清洁剂属易燃品, 在堆放、运输和使用时必须远离火源, 热源。存放及操作场所禁止使用明火。

2. 胶粘剂及清洁剂的瓶盖, 不用时应随即盖紧, 严禁非操作人员乱用。

3. 管道粘接操作场所禁止明火和吸烟, 通风必须良好, 集中操作场所还应设置排风设施。

4. 粘管道时, 操作人员应站在上风向, 并应配戴防护手套防护眼镜和口罩等, 避免皮肤和眼睛同粘接剂接触。

5. 管道严禁攀踏或借作它用, 如系安全绳, 作支撑, 搁脚手架或挂重物。

塑料管道的质量标准见表 2-8。

表 2-8 塑料管道的质量标准

序号	项目	允许偏差	检查方法	
1	立管垂直度	每米高度	3mm	挂线锤和用钢 尺量
		5m 之内全高	≧10mm	
		5m 以上每 5m	≧10mm	
		通高	≧30mm	
2	横管弯曲度	每米长度	2mm	用水平尺、直 尺和线尺量
		10m 以内全长	≧8mm	
		10m 以上每 10m	≧8mm	
3	立管受水管口 及卫生设备排		≧10mm	用钢卷尺测



	水管口的纵横 坐标			
4	卫生设备接口 标高		±5mm	用水平尺和钢 卷尺测

十、效益分析

1. 据几个施工单位的实践测算，安装硬聚氯乙烯塑料排水管比铸铁管一般提高工效 1 倍左右，多的达 2~3 倍。

2. 据测算，在宿舍楼上使用硬聚氯乙烯塑料管比铸铁管平均降低成本约 20%，每平方米建筑面积平均节省 0.41 元。又据不同工程上测算，塑料排水管仍比铸铁管降低成本 9%~25%。

3. 塑料管的能源消耗仅是铸铁管的 18.3%。塑料管代替铸铁管每平方米建筑面积可节省铸铁 3~5 公斤，因此经济效益，社会效益都较显著。

十一、工程实例

聚氯乙烯塑料排水管自 1979 年就开始试用，至今已十余年时间，目前在全省推开。仅我公司每年使用塑料排水管的建筑面积都在 10 万 m² 左右。不但有宿舍楼，也有办公楼、教学楼、科研楼等公共建筑工程。特别是出版局工地，六幢住宅楼全部采用硬聚氯乙烯塑料排水管，用户反映良好。



附录 3

质量控制点一览表

控制阶段	控制环境		控制要点		责任人	主要控制内容	工作依据	工作见证
施 工	一	设计交底 工艺审图	1	图纸技术 文件自审		图纸、资料是否 齐全，能否满足 施工	图纸、技 术文件	自审记录
			2	设计 交底		了解设计意图， 提出问题	同上	设计交底记录
			3	图纸 会审		对图纸的完整 性，准确性、合 理性，可行性进 行会审	同上	图纸会审记录
准	二	制定施工 工艺文件	4	施工组织 设计		按标准要求进行 编制施工组织设 计，上报审批	国家技术 规范和验 收规范	批准的施工组 织设计
			5	施工 方案		同上	同上	批准的施工方 案
	三	物资及机 具准备	6	各专业提 出需用计 划		编制，审核，报 批	图纸，规 范，定额	物资需用量计 划和机具计划
	四	物资	7	设备 材料		编写物资平衡计 划，组织进货， 建帐，立卡	物资需用 量计划	物资采购计划



附录 3

质量控制点一览表

控制阶段	控制环境		控制要点		责任人	主要控制内容	工作依据	工作见证
备 阶 段	四	进场	8	设备开箱 检验		核对规格, 型号, 查清备品, 备件, 是否齐全, 随机 文件是否齐全	供货清 单, 产品 说明书	开箱记录
			9	材料 验收		审核质保书, 清 查数量, 检查外 观质量, 检验和 试验	采 购 合 同, 物资 需用量计 划	材料验收单
			10	材料 保管		分类存放, 建帐, 立卡	供应计划	进料单
			11	材料 发放		核对名称, 规格, 型号, 材质	物资需用 量计划	领料单
施 工	五	施工机具 进场	12	机具配置 进场		设备完好情况, 设备材料机具进 场	机具计划	施工机械设备 验收清单
	六	人员资格 认可	13	特殊作业 人员		审核, 操作证	政府有关 规定	资格证书
			14	一般作业 人员		技术水平	技术等级 标准	考核结果
生	七	技术交底	15	分专业技 术交底		设计意图, 规范 要求, 技术关键	图纸, 施 工方案, 评定标准	技术交底记录



附录 3

质量控制点一览表

控制阶段	控制环境		控制要点		责任人	主要控制内容	工作依据	工作见证
产 过 程	八	基础验收	16	基础复测		复测轴线，标高 等	图纸规范	复测记录
	九	设计变更	17	设计变更	武可升	设计变更通知单	设计变更通知单	批准后的设更通知单
	十	预制与 安装	18	强电专业		编制施工方案或 作业指导书	图纸规范	各项过程 施工记录
			19	弱电专业				
			20	给排水专业				
			21	通风专业				
	22	分项工程		隐蔽内容，质量 标准		图纸规范	隐蔽工程 记录	
	23	电气工程 调试 送电		制订调试，送电 方案，上报审批 组织实施		调试，送 电方案	调试，送电记 录	
24	设备管道 试压		制订试压方案， 上报审批，组织 实施		规范方案	试压记录		



附录 3

质量控制点一览表

控制阶段	控制环境		控制要点		责任人	主要控制内容	工作依据	工作见证
交	十三	试运转	25	单体试车		制订联动试运方案，上报审批，组织实施	联动试运方案	联动试运记录
			26	联动试运转		同上	联动试运方案	联动试动记录
工	十四	质量评定	27	分项，分部单位体工程		实测实量，问题监改	质量标定标准	质量评定记录
收	十五	工程验收	28	交工验收资料整理		预验收，工程收尾，审核资料的准确性	规范	交工资料
过	十六	交工	30	办理交工		组织工程交工，文件和资料归档	图纸，规范，上级文件	交工验收证书
程	十七	质量回访	31	质量水平情况	中	了解发用户意见，提出整改措施，组织实施	编制整改措施	回访记录



附录 4

防渗漏措施

1. 楼板洞应依照设计和确定的卫生器具的型号核准具体尺寸进行预留。
2. 预留洞应比管外径大于 2~4cm。
3. 管道安装时若设计和卫生器具型号变更，应用机械钻孔。若剔打应用手锤，孔洞不应过大，并防止楼板局部出现裂纹，断的钢筋应焊好。
4. 房间内地漏是房间地面的最低点，个别不符标准的应在做地面前进行调整。
5. 堵穿楼板管道洞应按以下步骤进行：
 - (1) 清除楼板底管道四周不平之处，使之平整。
 - (2) 清除楼板内管周围的杂物。
 - (3) 在楼板底管周围加牢固的托板（可做专用托板周转使用）。
 - (4) 用与楼板同强度等级的细石混凝土灌入并捣实，楼板厚度的 1/3。覆盖混凝土结合面用破麻袋浇水保潮 24h。
 - (5) 待细石混凝土有了一定强度再用水泥、砂子按 1:1 的水泥、砂子打口灰使用平顶专用工具（平顶工具的厚度根据管周围的间隙而定）将管周围打实至楼板上平。（地漏周围应低于楼板 1~2cm 留给做地面找平）
 - (6) 堵好的管洞立即用麻袋片等物盖好保潮，不少于 48h。
 - (7) 在做地面前凡穿楼板的管道根部做围水试验，水深 2cm 以上 24h 不渗漏为准。
 - (8) 有钢套管的管洞，钢套管应焊支撑，按标准固定在楼板内，再用以上方法进行堵洞。
6. 以上工序完成后土建方可按规定进行防水操作。