

重庆某大厦安装工程

施工组织设计

编制人：

安装工程施工组织设计目录

1、机构设置及施工管理网络.....	1
1.1 施工机构设置及本工程管理体系.....	1
1.2 主要施工管理人员履历简介.....	2
1.3 主要操作人员名单.....	2
2、本工程采用的标准及应收集的竣工档案资料.....	3
2.1 本工程应执行规范及采用标准明细表.....	3
2.2 本工程应收集的竣工档案资料明细表.....	4
3、工程概况.....	5
3.1 水电安装工程概况.....	5
3.1.1 电气工程概况.....	5
3.1.2 给排水工程概况.....	5
3.2 通风空调工程概况.....	5
4、设备及材料进场计划.....	5
4.1 电气部份.....	6
4.2 给排水部份.....	6
4.3 通风空调水部份.....	7
5、施工部署.....	7
5.1 工程质量目标.....	7
5.2 施工组织.....	7
5.2.1 施工管理精神.....	7
5.2.2 服从指挥，团结一致.....	7
5.3 主要施工流程.....	7
5.4 施工进度计划安排.....	7
5.4.1 施工进度计划横道图.....	附图
6、施工准备.....	8
6.1 施工设备需用计划.....	8
6.2 施工测量器具需用计划.....	8
6.3 劳动力需用计划.....	8
6.4 安全防护用品计划.....	8
7、施工方案.....	8
7.1 电气工程施工方案.....	8
7.1.1 配电房设备安装.....	8
7.1.2 桥架安装.....	9
7.1.3 线管敷设.....	9
7.1.4 电缆电线安装.....	10
7.1.5 配电箱安装.....	10
7.1.6 防雷接地安装.....	10
7.1.7 电气调试.....	11
7.2 给排水工程施工方案.....	11
7.2.1 排水管道安装.....	11
7.2.2 卫生器具安装.....	12
7.2.3 给水管道安装.....	12
7.2.4 管道试压、清洗.....	13
7.3 通风空调工程施工方案.....	13

7.3.1 通风空调系统.....	13
7.3.2 冷冻、冷却供回水管道施工.....	24
8、有关技术措施.....	28
8.1 安全技术措施.....	28
8.1.1 现场人员思想上重视安全.....	28
8.1.2 安全技术交底.....	29
8.1.3 加强施工用电管理.....	29
8.1.4 按照安全操作规程操作设备.....	29
8.1.5 安全检查.....	29
8.1.6 各专业间配合协调施工.....	29
8.2 质量保证措施.....	29
8.2.1 加强施工技术管理中的质量意识.....	29
8.2.2 工程技术交底.....	30
8.2.3 建立可靠的质量保证体系.....	30
8.2.4 合理组织施工.....	30
8.2.5 材质保证.....	31
8.2.6 资料完善.....	31
8.3 工期保证措施.....	31
8.3.1 公司重视和支持.....	31
8.3.2 对项目实行经济管理.....	31
8.3.3 班组实行分项承包.....	31
8.3.4 优化施工方案.....	31
8.4 工程档案管理.....	32
8.5 降低成本措施.....	32
8.5.1 材料节约、降低造价成本.....	32
8.5.2 设备管理.....	32
8.5.3 优化工序管理.....	33
8.6 计量标准化管理措施.....	33
8.6.1 仪器、仪表计量化管理.....	33
8.6.2 建立一套现行标准.....	33
8.6.3 统计技术应用分析.....	33
9、文明施工及成品保护.....	33
9.1 文明施工.....	33
9.1.1 实行标准化管理.....	34
9.2 成品保护.....	34
9.2.1 电气工程成品保护措施.....	34
9.2.2 给排水工程成品保护措施.....	35
9.2.3 通风空调工程成品保护措施.....	36

1、机构设置及施工管理网络

1.1 施工机构设置及本工程管理体系

1.2 主要施工管理人员履历简介

1.3 主要操作人员名单：

2、本工程采用标准及应收集的竣工档案资料

2.1 本工程应执行规范及采用标准明细表

序号	标准编号	标准名称
1	GBJ—300—88	建筑安装工程质量检验评定统一标准
2	GBJ—302—88	建筑采暖卫生与煤气工程质量检验评定标准
3	GBJ—303—88	建筑电气安装工程质量检验评定标准
4	GBJ—304—88	通风空调工程质量检验评定标准
5	GB50235—97	工业金属管道工程施工及验收规范
6	GB50243—97	通风与空调工程施工及验收规范
7	GB50254—96	电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
8	GB50258—96	电气装置安装工程 1KV 及以下配线工程施工及验收规范
9	GB50259—96	电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范
10	GB50169—92	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
11	GB50168—92	电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
12	JGJ46—88	施工现场临时用电安全技术规范
13	JGJ59—99	建筑施工安全检查评定标准

14	DB51—T33—91	建筑安装工程工艺及操作规程
15	GB50236—98	现场设备工业管道焊接工程施工及验收规范
16	GB50275—98	压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范
17	GB50274—98	制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范

2.2 本工程应收集的竣工档案资料明细表

序号	技术资料名称	统一用表编号
1	单位工程开工报告	渝建竣—4
2	图纸会审和设计交底记录	渝建竣—6
3	单位工程竣工报告	渝建竣—3
4	图纸会审和设计交底记录	
5	技术变更核定（洽商）单	渝建竣—8
6	分项工程质量检验评定表	
7	分项工程质量抽查评定表	
8	单位工程竣工图	
9	钢材出厂质量证明书	
10	设备出厂质量证明	
11	施工技术交底记录	渝建竣—24
12	设备基础复测记录	渝建竣—64
13	设备开箱记录	渝建竣—65
14	设备缺陷修复记录	渝建竣—66
15	设备安装精校记录	渝建竣—67
16	设备安装清洗调整记录	渝建竣—68
17	阀门检查试验记录	渝建竣—69
18	管道隐蔽检查记录	渝建竣—26
19	管道系统强度试验记录	渝建竣—71
20	管道系统严密性试验记录	渝建竣—71
21	通水试验记录	渝建竣—72
22	排水管道系统灌水试验记录	渝建竣—73
23	污水立管通球检查记录	渝建竣—74
24	饮用水系统吹洗（扫）记录	渝建竣—75
25	饮用水系统消毒记录	渝建竣—76
26	设备单体试运转记录	渝建竣—79
27	系统试运转记录	渝建竣—80
28	电气配管（线）隐蔽检查记录	渝建竣—82
29	电缆敷设检查记录	渝建竣—83

30	防雷接地隐蔽检查记录	渝建竣—84
31	绝缘电阻测试记录	渝建竣—85
32	接地电阻测试记录	渝建竣—86
33	通风、空调机组调试记录	渝建竣—86
34	通风、空调系统调试记录	渝建竣—92
35	本工程形成的声像材料	
36	施工组织设计	
37	施工日记	
38	施工技术总结	

3、工程概况：

该工程位于车站附近，交通便利。建筑面积约 67594 平方米，分为地下三层和地上两幢 33 层塔楼，其中三层以下为裙楼。系重庆市设计院设计，由广厦重庆一建集团公司负责施工。负三层为设备层；负二层为车库；负一层至三层为商场；四层设转换层（技术夹层）以上为变维住宅和普通住宅层。

3.1 水电安装工程设计概况：

3.1.1 电气系统：变配电所设在负三层，装设 1000KVA 干式变压器二台、800KVA 干式变压器一台、630KVA 干式变压器一台。另备一台 G805CME. 576KW 柴油发电机组一台。由市电力电缆沟引入一路 10KV 电源，作为正常电源。当市电失电时，柴油发电机组投入运行。由变配电所引出的应急线路与正常照明线路经配电管井引至各层，并在各层设置应急电源箱和照明箱。

本工程五层及以上各层照明负荷用预制组装式分支电缆树干式供电，四层及以下各层照明空调及动力负荷由低压配电屏用电缆放射式供电，消防负荷用阻燃电缆放射式供电。

地下三层至地下一层电力电缆在托盘内敷设，管道井内电缆为沿桥架明敷。其中动力、照明支线、电话电视、消防等线路均沿金属线槽、阻燃 PVC 线槽、钢管、阻燃 PVC 硬塑料管敷设。

消防电力设备的电源线、控制线，均采用阻燃电缆（耐热 105 度），消防广播总线采用 ZR-RVS 型。消防联动总线采用 ZR-RVS、ZR-RV 型电线在板、吊顶、墙内暗敷。明敷时，各消防线路均采用钢管或金属线槽保护，并在钢管及金属线槽上涂防火材料。

3.1.2 给排水系统

本工程给水系统由市政给水管网接出至地下三层设备层游泳池，泵房及立管管材选用 ABS 或 PP-R 塑料给水管，排水部份采用 UPVC 塑料排水管由室内排出室外接至市面市政排水管网。

3.2 通风空调工工程设计概况：

空调冷源来自负三层冷冻站，其内有 2 台 LSBLG1234 螺杆式冷水机组，采用双管闭式机械循环竖向同程式系统，经分水器由管道将冷水输送至各层空调器。回水汇至集水器，由冷冻水泵送至制冷机，形成封闭循环。膨胀水箱和玻璃冷却塔设于四层裙楼屋面。

各层商场营业厅采限单风道全空气通风空调系统。室内回风与室外新风均匀混合，经设置在各层的空调机组合式空调器降温后，通过散流器进入各空调房间。

风管保温材料为 24K， $\delta=4\text{cm}$ 离心玻璃棉板；冷冻水管为 48K， $\delta=5\text{cm}$ 离心玻璃棉管壳。

4、设备及材料进场计划

4.1 电气部份

序号	设备及材料名称	规格型号	单 位	工程量	进场时间
1	干式变压器	SCB9	台	4	
2	高压环网柜	HXGN	台		
3	低压开关柜	GCS	台		
4	柴油发电机	G805CME567KW	台		
5	动力配电屏	JKT	台		
6	配电箱	PXZ	个		
7	双电源切换箱	SZD2	个		

8	控制箱		个		
9	电度表箱	DBX-11	个		
10	住户照明配电箱	U7eco11-12v1s1	个		
11	卷帘门按钮		个		
12	各类灯具		套		
13	开关、插座		个		
14	电缆桥架	XQJ-01 系列	米		
15	铜母排	TMY 系列	米		
16	预分支电缆	PB-YJV-Q 系列	米		
17	电 缆	10mm ² ~240mm ²	米		
18	电 线	2.5mm ² ~16mm ²	米		
19	钢 管	DN20~DN80	米		
20	PVC 管	DN20~DN40	米		
21	PVC 线盒		个		
22	防雷焊接点		个		

4.2 给排水部分

序号	设备及材料名称	规格型号	单 位	工程量	进场时间
1	水 泵		台		
2	给水管材	DN15~DN150	米		
3	闸 阀	DN80~DN150	个		
4	碟 阀	DN70~DN150	个		
5	减压阀	DN40~DN100	个		
6	止回阀	DN80~DN100	个		
7	截止阀	DN15~DN50	个		
8	水 表	DN20	个		
9	水 箱	30.1T、46.2T	个		
10	UPVC 塑料管	DN50~DN100	米		

4.3 通风空调水部份:

序号	设备及材料名称	规格型号	单 位	数量	进场时间
1	螺杆式冷水机组	LSBLG1234	台		
2	水 泵	KQL200—315 (I) B	台		
3	分水器	DN400	个		
4	集水器	DN400	个		
5	电子除垢仪	MHW-10H	个		
6	膨胀水箱	3#	个		
7	各类阀门		个		
8	软接头		个		
9	钢 管	DN25~DN400	米		
10	镀锌钢板	$\delta = 0.75\text{mm}^2 \sim 1.5\text{mm}^2$	M ²		

5、施工部署

5.1 工程质量目标

从开工到竣工，切实做好施工中每一环节工作，确保工程质量达到优良标准。

5.2 施工组织

5.2.1 各级管理人员必须发扬求真务实的精神，努力做到“五心”、“三勤”、“两讲”（即责任心、进取心、耐心、拼搏心、爱心；勤动手、勤动腿、勤动脑；讲质量、讲效率）各负其责，确保工程施工管理工作顺利进行。

5.2.2 施工管理全过程中，必须服从指挥，团结一致，各级逐级对上级负责，明确各自的责权利，严格履行设计要求及施工规范，企业的工作标准和规单制度。

5.3 主要施工流程

熟悉图纸、施工准备、班组交底→现场定位、安装准备→各专业安装协调→油漆→清洁→配合装饰安装末端设施→调整、试验→竣工交验。

5.4 施工进度计划安排（详横道图）

6、施工准备

6.1 施工设备需用计划:

序号	设备名称	规格型号	单 位	数 量	备 注
1	直流焊机	AX-4-300 型	台		
2	交流焊机	BX6-300 型	台		
3	交流焊机	BX6-500 型	台		
4	台钻	Z4019	台		
5	电动套丝机	TQ199-A-100 型	台		
6	电动套丝机	TQ199-A-80 型	台		
7	手提式砂轮机	S3S-150	台		
8	冲击电钻	561 型	把		
9	冲击电钻	568 型	把		
10	手枪电钻	J12-6- 0	把		
11	手动葫芦	1t	台		
12	手动葫芦	5t	台		
13	断铁机		台		
14	台式砂轮机	SISI-200	台		
15	咬口机		套		
16	电剪	JZJ-CD2-2	把		
17	卷扬机	5t	台		
18	电动试压泵		台		
19	手动试压泵		台		

6.2 施工测量器具需用计划

序号	名 称	用 途	单 位	数 量
1	水平仪	设备及管道安装高度控制	台	1
2	照相机	收集工程图片资料	台	1
3	接地电阻仪	测接地电阻	台	1
4	兆欧表	绝缘测试用	台	1
5	万用表		台	1
6	灌水试验装置	50、 00、 5	套	1
7	千分尺	测量线径	套	1
8	氧气表	0~25Mpa 焊工用	套	2
9	乙炔表	0~25Mpa 焊工用	套	2
10	钢卷尺	20m、5m 丈量长度	只	20m—2 只、5m—10 只
11	钳形电流表	设备检测用	套	1
12	对讲机	功能调试用	对	1

6.3 劳动力需用计划一览表

序号	工种名称	单位	使用数量(个)	使用天数(天)	工数(个)	备注
1	通风工	个	10	210	2100	
2	油漆工	个	10	210	2100	
3	石 工	个	4	240	960	
4	管道工	个	10	240	2400	
5	电 工	个	10	240	2400	
6	设备维修工	个	2	240	480	
7	搬运工	个	6	210	1260	
8	焊工	个	6	240	1440	
9	钳工	个	2	180	360	
10	保卫	个	2	360	720	
11	库工	个	2	540	1080	
12	平工	个	4	360	1440	
合计		个	68		16740	

6.4 安全防护用品需用计划

序号	安全防护用品名称	单位	数量	用途	备注
1	安全帽	顶	200	预防打击	
2	安全带	付	10	高空作业保护	
3	干粉灭火器	只	20	电器火灾用	
4	灭火器	只	10	临设库房、宿舍备用	
5	安全标志牌	块	50	临设或醒目处悬挂	
6	安全标语	条	100	随时张贴随时书写	

7、施工方案

7.1 电气工程施工方案:

7.1.1 配电房设备安装

7.1.1.1 配电设备安装前,先用[10 槽钢加工好基础底座,加工具体尺寸参照电施图。

7.1.1.2 设备安装前,应进行开箱检查,并做好设备开箱记录。安装就位时,先将每个柜调整到大致水平位置,然后再精确的调整第一具柜,再以第一柜为标准,将其它柜逐次高速要求垂直误差每米不超过 1.5mm。成列盘面的不平度不超过 5mm。然后用 M12 螺栓将配电屏底座固定在基础型钢上。

7.1.1.3 变压器柜的安装方法也同以上方法,另外还应特别注意在搬运过程

中不能损伤其内外部，安装前要检查变压器与图纸的型号、规格是否相符，有无机械损伤，外表有无锈蚀，油漆是否完好，滚轮轮距是否与基础铁轨距离相吻合。

7.1.1.4 配电室设备安装完毕后，要采取保护措施，防止污染并将门锁好，无关人员不许进入配电间内，另派专人进行成品保护。

7.1.2 桥墩架安装

托盘施工：本工程组合上、下、夹层托盘为 C—1A 系列，L1~L8 屏至水泵电缆托盘采用 XQJ—P 系列。根据电缆及导线走向，将托盘安装平面、竖向位置先拉线，支架用膨胀螺栓固定。托盘安装完毕后，须进行质量检查，应做到横平竖直、油漆完好。各托盘连接处及支架接地可靠（ZR—BV—6~10mm² 双色线跨接），连接板的螺栓应紧固，托盘在支架上的固定应牢固。

当托盘直线段超过 30m 时，应设伸缩节，其连接可采用伸缩连接板；过建筑物伸缩缝处时，也应设置伸缩节。

7.1.3 线管敷设：

线管敷设工艺流程为：测位→放线→管、盒安装→清理管路→验收。

暗配管施工主要部位在各楼层板面，需在土建结构施工过程中根据图纸设计的位置，配合土建做好预埋配管工作。

7.1.3.1 以设计图为依据，尽量减少管内弯曲次娄。预埋于混凝土内的管路应保持 25mm 以上保护层。在剪力墙内配管，应随土建钢筋绑扎，一次配管到位，与钢筋一起固定。

7.1.3.2 管路定位后，根据管路走向和测量尺寸下料。下料后管口内外用锉刀打磨手刺，PVC 塑料管采用专用剪刀下料。

7.1.3.3 墙上暗配管，随砌体砌筑配在墙内。先立管，距箱 200mm 左右，再将箱、盒稳定好，再接短管，配合到位。往上进入吊顶的配管，上端变成 90°

进入吊顶。现浇钢筋混凝土内配管，钢管或塑料管敷设在钢筋上下层之间。保证管面距离最终抹灰面有不小于 25mm 的保护层。配管时，先找准灯位（或其它元件的位置），弹上十字线。配管变成“乙”字弯进盒，保护管进盒顺直。盒在浇筑前用废纸或竹绒等物堵塞包好，并正对模板口面圈以红漆标记，便于拆模以后查找。

管路敷设时，如下情况需加高转线盒“在管长超过 45M 且无弯时；管长超过 30M 有 1 个弯时；管长超过 20M 有 2 个弯时，管长超过 12M 有 3 个弯时”。配管的弯曲采用手动弯管器和液压弯管机进行冷弯，塑料管采用屈伸弹簧制作弯头。暗埋于砼中的管子，其弯曲不小于管外径的 10 倍。钢管连接采用钢套管焊接，焊口牢固严密（应满焊），塑料管采用配套接头粘接。暗埋于砼内的管子，其管口加塞塑料堵头，再在其外口处缠黑胶布以防漏浆。管口处或线盒内加塞竹绒以防混凝土浆陷入。

7.1.3.4 钢管明敷时，其固定点是最大允许距离 DN15~20 为 1000mm、DN25~32 为 1500mm。弯曲半径为 ≥ 6 倍管外径，接线盒处用 $\Phi 8$ 圆钢作跨焊接地处理。

7.1.4 电缆电线安装

电缆敷设前要根据设计图编制电缆在地沟和桥架内的排列图，作到电缆在转向时不交叉和零乱。敷设水平电缆采用人工方式，每人按电缆 30Kg 重量安排人员，电缆不能在地上拖着走，以免划伤。敷设竖直电缆时，根据测算电缆竖直部分的重量，采用组合葫芦吊装方式进行吊装电缆，电缆敷设时应先进行截面较大的，敷设完后应及时在电缆转向处和两端挂好标专牌（电缆编号、规格、起点、终点及设备名称）。

电线安装时，相线采用红、绿、黄三种颜色，工作零线采用浅兰色，接地线采用黄绿双色线，电线在管内严禁接头，盒内接头采用安全型压线帽连接。压接

前应正确选择线帽规格，以芯线塞满接线孔为宜。当连接导线根数较少时，用断芯填充，其线头不得外露，接接线盒内线头应留一定余量，切除导线绝缘层后立即压接，如芯线表面有氧化层时应用细砂皮或电工刀背清除。芯线剥削长度应与线帽内套管深度相配合，不宜过长。小截面导线冷态压接，压线帽、压接钳先取配按下表进行。

压接钳口(DG—6型)	压接帽规格	可放导线(根数×截面)
第一道压口	小号	3×1.5 4×1 3×1+1×1.5 2×1+1×1.5 1×1+1×1.5+1×2.5
第二道压口	中号	4×1.5 6×1 3×1.5+2×1 3×1+1×2.5 2×1.5+3×1
第三道压口	大号	4×2.5 8×1.5 3×1.5+2×4 2×2.5+2×4 13×1

7.1.5 配电箱安装

安装高度底边距地面为 1.5m；安装时注意以下事项：

配电箱固定采用 M8~M10 的膨胀螺栓固定，箱盒线管连接时，不得采用焊割开孔，需要开孔时，应先放样用开孔器开孔；

电线管进入箱盒内露出长度不应大于 5mm；用锁母固定管口，管口光滑、排列整齐、连接紧密；

箱内接线：箱内接线应整齐美观，安全可靠，每个接线柱不宜超过二根接线头，螺钉固定在有平垫圈，线头应顺时针弯扣，接线应符合规程规定，零线经零线端子螺栓连接，严禁绞接现象。 $S > 6\text{mm}^2$ 应用接线端子。

7.1.6 本工程防雷接地为利用结构钢筋、金属构件引流构件，利用基础钢筋作接地体，其作法分别详渝电 9101 图集 2, 9, 13, 15, 18, 21, 22 页次及说明，凡一切在正常情况下不应带电的金属构件及设备外导电部分，均应与防雷系统、管井和地沟内的接地干线或各干线回路中的 PE 线连通，形成等电位联结，其总的接地电阻不大于 1 欧姆。

为防侧击雷，在标高 30M 时应将外圈梁钢筋 2 根焊通（该两根钢筋与引下线可靠焊接），以下每隔三层外圈梁钢筋也应焊通形成均压环，具体作法详渝电 9191—15 图。

突出屋面的金属物，应与防雷装置内钢筋焊通，并与屋面隔热板下敷设的 -40×4 镀锌扁钢可靠连接。

7.1.7 电气调试：

本工程电气调试范围主要内容如下：

电气调试工艺流程：

变配电房调试→各层配电间设备→各送电回路系统工程→双电源切换箱→配电开关箱→绝缘测试→系统调试→通电试灯

7.1.7.1 交流电动机：测量线圈的绝缘电阻和吸收比；测量线圈的直流电阻；定子线圈的交流耐压试验；起动电阻器的绝缘电阻；转子线圈的交流耐压试验，测量电动机轴承的绝缘电阻，检查定子线圈极性及其连接的正确性。

7.1.7.2 电缆：测量绝缘电阻，检查电缆线路移位。

7.1.7.3 配电室设备系统调试。

7.1.7.4 各出线回路通电及试灯。

7.1.7.5 编写试验记录报告

调试工作是电气安装工作中最重要的环节。从开工到竣工的过程中，往往存在有关安装质量和设备性能缺陷等问题，均能在调试过程中发现。因此，试验记录报告是保证安装质量和设备质量达到安全可靠使用的技术鉴定。

试验报告单应填写仔细、清楚，不得有涂改和不清楚的地方，一式多份，送交有关单位备查和存档。

7.2 给排水工程施工方案：

7.2.1 排水管道安装

7.2.1.1 UPVC 塑料管安装:

UPVC 管施工方法较简单, 连接时用配套管件及配套胶水, 下好料, 将管插进管件, 管口部分用丙酮清洗干净, 再用细纱布作轻微打毛, 接触部分内外均匀地涂上粘胶剂, 然后迅速将管插进, 并转动几下, 立即调整管件角度和方向, 再固定在预先安好的配套支架上。

在立管每层要加装配套伸缩接头、穿板、墙体的阻火圈, 伸缩节的 O 型胶圈严禁涂胶粘剂, 个伸缩器须将伸缩量留出, 一般为 12~15mm。

安装后, 立即用塑料薄膜进行包缠, 竣工后再撕开, 以保证其外观的洁白度。

7.2.1.2 地漏安装

地漏安装在土建卫生间地坪施工时穿插进行, 要求低于地坪最低点 5mm, 周围与混凝土接口不漏水, 篦子平正。近年来, 地漏安装主要通病就是集水效果不好, 该漏不漏, 不漏的反而漏, 主要原因就是安装时高度偏差大, 致使土建抹地面无法找坡度。另外土建在抹地面时, 对地漏不超过允许偏差。但又不能将地漏凹进地坪太多, 影响美观, 特别是土建在填补地漏周边的孔洞混凝土时, 很容易使已安好的地漏移位, 或混凝土接口不严引起今后周边漏水, 所以在该项工作中, 安装、土建两单位一定要紧密配合, 安装好的地漏及其它支管接口要采限临时封闭, 避免杂物堵塞。

7.2.1.3 闭水通球试验:

闭水通球试验在每完毕一根立管后即可进行, 由于安装前对管材, 管件进行了检查, 闭水试验相应就要顺利一些。先分层进行闭水试验, 闭水和通球同时进行。用闭水试验专用胶囊连接在高压氧气管上, 皮管另一端接在打压枪上, 将胶囊从检查口内放进管内底部, 然后气枪加气使胶囊膨胀, 管内胶囊膨胀后, 应形

成一严密的堵塞物，这时就可灌水，使各设备盛满水，检查各接口是否漏水、渗水，铸铁管是否有砂眼，若接口渗漏，立即处理后再试验，若管壁有砂眼，可用铸铁焊条焊填补。

每试完一层后，将放气开关松开，气囊复原，再进行上一层试验。

通球试验用橡胶球规格，橡胶还应用尼龙绳系好，从立管顶部放进底部无阻塞即为合格。

7.2.2 卫生器具安装

蹲便器配合土建卫生间施工时进行安装，用 1:5 白灰水泥混合膏抹在大便器出口和排水管的缝隙后，校正大便器，水平误差 $\leq 2\text{mm}$ ，成排误差 $\leq 5\text{mm}$ 。用 14# 铜丝绑扎好胶皮碗，冲、洗管插入胶皮碗角度要适宜，完毕后大便器内填满河沙，土建方可进行下道工序施工。洗涤盆出口与进水管连接，捻口要仔细，不得将杂物掉入管内，洁具安装完毕，通知成品保护人员检查后关门上锁。

由于卫生设备均为瓷制品，施工时一定要轻拿轻放，尽量避免人为损坏。

7.2.3 给水管道安装

PP-R 管和 ABS 管在安装前应对材料的外观和接头配合的公差进行仔细检查，应清除管材及管件内外的污垢和杂物。

管道系统安装过程中有间断或完毕的敞口处，应随时封堵，埋放于浇捣的混凝土楼板和墙体内的管材不得有管接头。

给水管安装前应先确定干管的位置，管径和标高，然后配管再进行安装。

给水管管卡安装，其安装高度距地面为 1.5~1.8m。用金属固定卡子固定管道时，金属卡子与管道间应采用塑料带或橡胶隔断。

给水管道的阀门其安装位置进出口方向必须正确。

7.2.4 管道试压、清洗：

分区试压：由于试压工作量较大，我们决定先采取分区单根试压，等分区试压后，最后集中各系统试压。

各楼层的给水管安装完毕后，将接立管的支管阀门关闭，逐层试压，试压合格后，方可进行低压立管单根试压，最后进行低压立管给水系统试压，高区部分也用此方法逐层直至系统试压。

系统试压：系统试压前，须先清理好排水道路，各层设 2~3 人作试压监护，准备好工具以及通话设施，在试压小组负责人指挥下进行工作。

将中间阀门全部打开，终端阀门全部关闭，屋面自动排气阀打开，然后开始向管内注水，等管网全部注满水后，关闭屋顶排气阀，各层监护人员对被试压管网系统目视检查，无异常情况，试压泵开始加压，当到规定值 30% 时，停止加压，各层再作检查，然后加压到规定值 80% 时，停止加压，再作检查，稳压 2 小时后，最后加压到规定值，保持 10 分钟，降压不超过 $0.5\text{Kg}/\text{cm}^2$ 为合格，并请甲方办理资料，逐步泄水减压，降至屋顶无压后，打开屋顶排气阀，将管网余水排泄完毕，拆除仪表及试压设备。

管道清洗：清洗工作在试压完毕，排水管道通球闭水试验后进行。当进入管与主供水箱碰头后，可利用各水泵的带负荷试车，将清水抽进水箱再入管网系统，分区分层打开各阀门水嘴，至全部流出清水为合格。要用药水量达到规范要求。

7.3 通风空调系统施工方案

7.3.1 通风空调系统

本工程通风准备→风管放样、下料及加工制作→风管支、吊架制作安装→风管及部件制作安装→设备安装→风管保温→系统试运转及调试

7.3.1.1 空调通风管道的连接及制作前的准备工作

(1) 绘制加工草图，下料：

本工程用现场实际测量安装尺寸，结合施工图的方法来作为绘制安装草图的依据。

①用有 CMC 标记的卷尺测量每一趟风管走向的建筑尺寸，并作好记录，绘出实测图。

②分析整理实测和施工图上的有关尺寸，经计算后绘制通风系统的加工草图。

安装尺寸图上首先要决定系统中各连接件的尺寸，如三通、弯头和来回弯等等，再决定三通与弯头等组合连接中的纵使安装尺寸，最后用直管的加工制作尺寸作为安装的调整尺寸。

③把风管及配件列成一个加工表，并注明尺寸、数量及材料规格，编法如下样表：

编号	名称	规格尺寸	材料	单位	数量	备注

(2) 配备好机具设备及人员：

(3) 安排好运输工具、加工场地。

7.3.1; 2 风管放样、下料及加工制作

首先应明确风管配件的对口连接方式及风管的连接方式，然后才能下料制作。

(1) 风管及配件的对口连接方式

①咬口连接

板材 $\delta \leq 1.2\text{mm}$ 镀锌钢板用以下方法连接，具体分为：单咬口、立咬口、联合角咬口、按扣式咬口、角咬口

通风管道和配件的咬口宽度和板厚有关，应符合下表的要求

咬口宽度表

板厚 (mm)	单平、单立咬口宽度 (mm)	角咬口宽度 (mm)
0.7 以下	6~8	6~7
0.7~0.8	8~10	7~8

0.9~1.2	10~12	9~10
---------	-------	------

咬口留量的大小、咬口宽度与重叠数和使用的机械有关，一般对于单平咬口、单立咬口、转角咬口，其咬口留量等于三倍咬口宽，而联合角咬口则为四倍咬口宽度。

咬口连接，主要为折边（打咬口），咬口压实。要求打折宽度一致既平且直，以保证咬口严密及牢固，咬口加工分手工咬口、机械咬口。

手工咬口的工具有：木制拍板，用来整平板料，拍打咬口，其尺寸为45×35×450mm；硬质木锤用来打实咬口，钢制小方锤用来咬口修整角咬口；工作台上设置固定的槽钢，角钢或方钢，用来拍制咬口的垫铁，各种型钢垫铁必须平直，并保持棱线锋利，手持垫铁以及咬口套，用来压平咬口，手工咬口在本工程中只作为备用，以机械咬口为主。

单平咬口的加工步骤，须注意如下：在板材上划线时，根据咬口宽度确定折边宽度，折边宽度比咬口宽度稍小，一般咬口宽度为6、8、10mm时，折边宽度分别为5、7、8mm。

机械咬口采用机械有：单平咬口机、联合角咬口折边机、弯头咬口机、按扣式咬口折边机、手动折边机等进行咬口，其咬口形式分别如上图。

② 铆钉连接

风管和法兰的连接用铆钉连接。铆钉的钉针必须垂直板面，钉帽应把板材压紧，使板缝密实合紧、铆钉应排列整齐。方法为：在法兰上应先划出铆钉孔的位置，钻孔后将铆钉穿入，然后用小方锤把钉尾打堆，然后再用罩模打成半圆形。铆钉用平头铁铆钉4×8（∠40×4角钢）、5×15（∠50×4角钢）

③ 风管连接

风管的连接用法兰接，风管与配件和设备之间也采用法兰连接。加工制作的

风管和配件，在安装前，应先装上法兰，风管和法兰的连接可采用翻边加铆接的方法。具体为法兰与风管用铆钉铆住，再用小锤将管端翻边。

(2) 金属薄片的剪切

在风管加工制作前应明确金属薄板的剪切方法

板材的剪切，就是将板材按划线开关进行剪切的过程。剪切前，必须对已划出的线进行复核，避免下错料造成浪费。剪切时应作到准确、切口整齐、直线平直、曲线圆滑。

①手工剪切

工具为：手工直剪、弯剪、铡刀剪、手动滚轮剪等。在此工程中，手工剪切主要是配合机械剪切，以机械剪切为主。

②机械剪切

A、电剪：该机使用范围广，小巧、灵活、剪切曲线、开孔及直线可用。

B、龙门剪板机：该机可以剪切直线，还可以大批量剪切同种规格板材，而且不必划线。

(3) 直风管的下料与加工制作

①划线：利用几何作图的基本方法，划出各种管段的几何图形。

②划线工具钢尺：150mm、300mm、600mm、900mm、1000mm，用来试划长度和划直线。

角尺：划垂直线和平行线，并可测量两配件两平面是否垂直

量角器：用来测量和划分配件角度

划规：用来截取线段、画弧、画圆等

划针：在板材上划线

样冲：用来在板材上冲点作记号，为圆规画圆或画弧定心，钻孔时打中心点

等到。

③矩形直风管展开下料：

A、风管的展开图应严格角方，以避免制作风管出现扭曲、翘角现象，即四个角必须垂直，用对角线检验。

B、根据板厚留出咬口留量，法兰翻边量（一般为 10mm）。

C、风管底边厚度大于 900mm 时，应尽量减少纵向接触，且不得有横向拼接缝，底边宽度 ≤ 900 mm 时，不应有拼接缝。

D、在矩形风管加工制作中，当周长小于板宽时，可设置七个角咬口；当板宽小于周长，大于周长一半时，可设两个角咬口；当周长很大时，可在风管四个边角分别设四角咬口

风管及配件钢板厚度为：大边长 A： $200 \leq A < 500$ ， $\delta = 0.75$ mm； $500 \leq A < 1000$ ， $\delta = 1.00$ mm； $1000 \leq A < 2000$ ， $\delta = 1.2$ mm； $2000 < A$ ， $\delta = 1.5$ mm。风管的折边用手动折边机扳成直角，然后将咬口压实后即成矩形风管。矩形风管的咬口，可用按扣式咬口、联合角咬口和转角咬口，制作好风管不应有扭曲、翘角现象。

E、风管的加固：当大边尺寸为 630~1000mm，且管段长度大于 1200mm，ET 25×4MM 的角钢做加固框；当大边尺寸为 1000~1600mm，且管段长度大于 1200mm 时，用 30×4mm 角钢作加固框。框与框之间的距离或框与法兰之间的距离为 1200~1400mm，加固框在风管外部用铆钉固定，铆钉间距为 150~200mm，每根角钢不得少于 4 个铆钉。

（4）通风管件的下料与加工制作

①弯头展开下料与加工

弯头的尺寸主要取决于风管的尺寸，弯曲的角度和弯曲半径。

本工程的弯头只有内外弧形矩形弯头和内斜线矩形弯头，弯头背和背头里的

尺寸以 B 表示，侧壁以 A 表示，弯曲半径为 $1 \times A$ ，弯头里的弯曲半径 $R_1 = 0.5A$ 。下料时用 R_1 和 R_2 先展开侧壁，应加上单折边的咬口留量，并在两端圆弧上放出法兰留量 $M+10\text{mm}$ 翻边，如图，法兰翻边留量为 50mm ，弯头前线的展开长度 $L_2 = 1.57R_2$ ，弯头里的展开长度 $L_1 = 1.57R_1$ ，宽度 B，同时留出法兰留量和咬口留量。

对于弯头的咬口要求咬口严密一致，各节的纵向咬口应错开，成形的弯头应和原要求的角度相同，不应发生歪扭现象。

②三通下料及加工

矩形整体式三通由平侧板、斜侧板、角形侧板和两块平面板组成，如图，展开时可先在矩形三通规格表查出 A_1 、 A_2 、 A_3 、P、H、L 等尺寸，再画出各部分的展开图，平侧板为矩形，如图中 1 斜侧板和角形侧板也为矩形，但必须在展开图中画出折线，便于加工时压拆成型，如图中 2、3 两块平面板相同的只画出一块即可，如图 4（此图中未画出咬口留量和法兰翻边留量、加工时应留出）。

矩形分叉三通，请参照内外弧形弯头的作法，本方案不再赘述。

③通风系统零部件的制作加工

首先按照《采暖通风标准图集》加工制作，下面介绍法兰的加工，本工程的法兰用角钢制成，法兰规格如下，风管长边尺寸 $\leq 630\text{mm}$ 时采用 $\angle 25 \times 3$ ， $670 \sim 1250\text{mm}$ ，法兰用 $\angle 30 \times 4$ ， $1320 \sim 2250\text{mm}$ ，法兰用 $\angle 40 \times 4$ 。

矩形法兰由四根角钢组成，并做成工字法兰，角钢应调直，下料应准确，法兰边长大于风管外边边长 $2 \sim 3\text{mm}$ ，将划好线的角钢切断，钻出铆钉孔，就可焊接成型。在平台上焊好的法兰，应平整，并按标准钻好螺栓孔，螺栓孔应比螺栓直径大 1.5mm ，法兰四角应有螺栓孔，法兰的下正平面不应有焊瘤，否则不能使两法兰紧密结合，法兰螺栓及铆钉的间距不应大于 150mm 。

注：所有风管或部件在法兰翻边的咬口处应把其中的一边剪去一小角，以利于翻边及保持风管的严密性。

7.3.1.3 风管支、吊架的制作安装

支吊架应牢固、可靠，详 T616，且支、吊架应设在风管的外部，风管与支架间应加垫木，应避免在法兰、测量孔、调节阀等零部件处设置支吊架，所有吊架设备应单独设置支吊架。安装在墙上、柱上的支架都有膨胀螺栓固定，一般采用悬臂支架或斜撑式支架，安装时可按风管标高，定出支架与地面的距离。矩形风管是管底标高。风管支架一般用角钢制作。当风管较长时，先拉一根线确定支架的标高，再定出中间支架的标高，线要拉紧。

风管敷设在楼板、屋面大梁和屋架下面，离墙柱较远时，用吊架固定风管，其由吊杆和托架组成，吊杆用圆钢制作，端部套出 50~60mm 丝牙，以便调整支架的高度，托架用角钢制作，角钢上穿吊杆的螺孔应比风管边长宽 140~150mm。

支吊架应符合下列要求：

①风管与部件支、吊架的膨胀螺栓位置应正确、牢固可靠，并应符合螺栓使用条件的规定。

②吊架的吊杆应平直、螺纹应完整、光洁，吊杆拼接采用搭接焊接，搭接长度不应小于吊杆直径的 6 倍，并应在两侧焊接。

③支、吊架上的螺栓孔应采用机械加工，不得用气割开孔。

④矩形风管的抱箍支架应紧贴风管，折角平直，连接处留有螺栓收紧的距离。

⑤风管安装时应及时进行支、吊架的固定和调整，位置应正确，受力应均匀。

⑥间距满足要求，长边尺寸小于 400mm，间距不应大于 4m；大于或等于 400mm，不应大于 3m。

7.3.1.4 风管及部件的安装

(1) 安装前的准备工作

①审查施工图中风管位置、规格和标高，检查风管与其管线，设备是否相撞并进行图纸会审。

②根据其它工种及进度计划，确定施工计划。

③安排好风管及部件的加工制作。


④准备工具和起重吊装设备，如活扳手、呆扳手、钢丝钳、螺丝刀、安全带、绞磨、滑轮和钢丝绳等。

⑤搭好脚手架或安装平台。

⑥安装施工现场，应无障碍物，确保施工顺利进行。

(2) 风管及部件的安装

①本工程的预安装：把加工制作完的风管和配件，按编号顺序运到现场，在安装地点的地面上，按编号进行组对、复核。同时检查风管和配件的质量，若满足现场要求，应按规范对风管上管面（距梁顶的一面）进行保温处理，达到要求后，方可正式安装，从而避免了吊装后风管上管面无法保温的现象。

②安装方法：预先可在地面上把干管和支管分段接好，一般 10m 左右即可，然后吊架。连接时，两法兰间要加垫料（橡胶垫）厚度为 3~4mm，垫料不能凸出或凹入管内，以免增大阻力造成积尘。在橡胶垫下料应采用双下料法将橡胶裁成“”，且垫料与垫料相接处应用凸凹相间的插入式方法，以保持其严密性，连接法兰的螺栓及螺帽应在同一侧。

安装前应检查支、吊架是否牢固、准确，安装在每层顶部的风管可采用四角轮平台安装，也可用葫芦吊装。高空作业时，一定要注意安全，吊装风管的绳子一定要绑扎结实，当风管和配件连结牢固，找平后方可松开，且风管下不允许站人。

风管安装注意事项及达到要求如下：

A、风管及部件安装前，应清除内外杂物及污物，并保持清洁。

B、风管与配件可拆卸的接口及调节机构，不得装在墙内。

C、符合支吊架的要求。

D、悬吊的短管与部件及设置防止摆动的固定点。

E、对于明装风管的找平、找正，其允许偏差每米不应大于 3mm，总偏差不应大于 20mm。

F、调节阀、防火阀等一般安在便于操作的地方，在天棚中应督促装饰留出检查口。

G、防火阀安装，方向位置正确，易熔件迎气流方向，安装后应做动作试验，其阀板的启闭灵活，动作应可靠。

H、风口的安装，风口与风管的连接应严密、牢固，边框与建筑装饰面贴实，外表应平整不变形，调节应灵活。

风口水平安装，其水平偏差不大于 3/1000，风口垂直安装，垂直度的偏差不应大于 2/1000。

同一厅室、房间内的相同风口安装高度一致，排列应整齐。铝合金条形风口安装，其平面应平整，线条清晰，无扭曲变形转角，拼缝处应衔接自然，并无明显缝隙。

风口安装用木螺丝坚固安装。

I、手动阀安装应注意方向。

J、其它应满足 GB50243—97 的规定。

K、各种控制阀应标明“开”、“关”方向和位置。

7.3.1.5 设备安装

本工程的设备吊运，应根据设备到货清单，弄清设备的安装位置，将其吊到安装位置。如不能采用机械吊运时，则采用人工机械拖动方法就位。采用滚筒时，滚筒必须设置在枕木上滚动，不允许滚筒与地面直接接触。

设备开箱，应在设备安装就位前进行，尽量避免二次搬运前开箱，以免造成设备损坏及零部件丢失，开箱时的检查，甲方必须有人参加，最好有供货单位人员参加，甲乙双方共同验收后作好记录。一般规定如下：

- A、设备不受损伤，附件不被丢失。
- B、尽量避免箱板损坏。
- C、开箱并应先查明设备型号、箱号、以免开错箱。
- D、开箱前事先将顶板上尘土打扫干净，以免尘土散落在设备上。
- E、开箱要从顶板开始，打开面板查明情况后，再拆除其他箱板。
- F、拆除箱板时，注意安全，防止箱板倒下碰伤人及设备，箱板要妥善保管，防止“朝天钉”砸手脚。
- G、检查时应确认设备型号、规格与设计是否相符，设备外观和保护情况是否良好，如有缺陷、损坏和锈蚀等应如实作好记录，双方签字认可。
- H、按装箱清单清点零部件，校对出厂合格证和其他技术文件是否齐全，并做出记录。
- I、检查随箱中附带的专用工具、量具、卡具等附属材料是否齐全，并做出记录，专用工具等应妥善保管，用毕后退还甲方。
- J、检查完毕后，甲乙双方及时作好中间移交手续。

(1) 通风机的开箱检查

根据设备装箱清单，核对叶轮、机壳和其它部件的尺寸；进风口、出风口位置是否与设计相符，叶轮的放置方向是否符合设备技术文件的规定；检查外观质

量，进出风口应有盖板，叶轮和进气短管不能相碰。

B、通风机的搬运和吊装。

吊装搬动时应防止风机损坏，并且用专用吊环吊装，不能用其它吊环。

(2) 空调机组的安装

本工程空调机组为组合式空调机组

基础的施工及检查：根据厂方的技术文件资料，将空调机组的基础图交给土建施工，等施工达到要求后，便可按技术文件的要求进行机组的组装。

复核时应检查基础是否平整，基础应高于机房地平面，空调器冷凝水排水管应有水封，与外管路连接应正确，安装时应调整皮带传动轮，应使风机和电机两中心线互相平行，两皮带在同一直线上，且应检查其功能安装是否符合要求，风管与机组连接处应严密、牢固，在安装过程中和安装完后都要对各成品进行妥善保护，以免弄坏或弄脏。

7.3.1.6 风管保温：

本工程风管绝热保温材料采用离心玻璃棉板，水管采用离心玻璃管壳，本工程应在风管系统漏光试验和水管水压试验合格后进行。风管保温方法如下：用保温钉按梅花型粘贴在风管、部件和设备表面，应粘贴可靠，不得脱落，其保温钉应均匀分布，且数量底面不应少于 16 个/m²，侧面不应少于 10 个/m²，顶面不应少于 6 个/m²，首行保温钉距风管或保温材料边缘的距离应小于 120mm。等保温钉粘牢后（一般 12~24 小时以后），把离心玻璃棉板张贴在风管口，其纵向接口不宜设在风管或设备底部，然后扣上固定压片应松紧适度，均匀压紧，然后用铝箔胶带包扎即可，包扎时搭接处应均匀贴紧，捆扎时不得损坏绝热层。

保温安装时应注意以下要求：

(1) 绝热层应平整密实，不得有裂缝、空隙等缺陷。

(2) 部件应单独保温，且不能影响其使用功能，厚度均匀，有卷散材料，应包扎牢固，不得有散材裸露的缺陷。

(3) 粘贴剂应符合作用温度和环境卫生的要求，且应严格按使用说明要求使用粘胶剂。

(4) 粘结剂应均匀涂在风管、部件及设备外表面，绝热材料与风管、部件、设备表面应紧密结合。

(5) 绝热层纵、横向接缝应错开。

(6) 在法兰、法兰及加固框（条）应单独保温成型。

7.3.1.7 系统试运转及调试

通风与空调系统安装完毕后，系统投入使用前，必须进行系统的测定和调试，其分为设备单机运转、系统联动试运转。调试时，由施工单位负责，设计单位、监理单位、建设单位参与配合。

(1) 空调器、通风机试运转：

空调器通风机试运转，运转前必须加上适度的润滑油，并检查各项安全措施，盘动叶轮，应无卡阻和碰擦现象，叶轮旋转方向必须正确，一般在规定转速下试运转时间不得少于 2h。

试运转过程中应无异常振动，滑动轴承最高温度不得超过 70°C ，流动轴间最高温度不得超过 80°C 。

(2) 风管系统漏光测定:

本系统采用漏光检测的方法进行检测,采用的光源为 100W 带保护罩的低压照明灯,将光源置于风管内侧,但相对侧为暗黑环境,光源沿被测部位与接缝作缓慢移动,在另一侧进行观察,当发现有光线射出,则说明查到有漏风部位,并作好记录,并作密封处理。达到的要求为:每 10m 接缝,漏光点不应超过 2 处,且 100m 缝平均不应大于 16 处。

(3) 系统试运转及调试

系统试运转应在通风与空调单机度运转和风管系统漏风量测定合格后进行,达到要求如下:

设备及主要部件的联动必须协调,动作正确,无异常现象,测定和调试包括下列内容:

A、通风机的风量、风压及转速的测定、通风与空调设备的风量、余压与风机转速的测定。

B、系统与风口的风量测定与调整,实测与设计风量的偏差不应大于 10%。

C、通风机、空调器噪声的测定。

D、连续试运转不应少于 8h。

E、空调房间风量、温度及湿度的测定。

方法:风管风量用毕托管测定,测定截面的位置应选择在气流均匀处,按气流方向,应选择在局部阻力之后 ≥ 4 倍及局部阻力之前 ≥ 1.5 倍风管长边尺寸的直管段上。

风管压力测量采用液柱式压力计——华侨式压力计,通风机及空调器的测定截面位置用风管,并应靠近风机,其风压为进出口处全压差。其风量为吸入与压出端风量的平均值,且风机前后的风量的差不应大于 5%。

风口的风量可在风口或风管的内侧测量。在风口测风量用风速仪测量，当风口与较长支管段相连时，可在风管内侧测风口的风量，其风速用风速仪测量，且应贴近格栅或网格，平均风速测定可采用匀速移动法或点测量法，均匀移动法不应少于 3 次，定点测量法的测试点应少于 5 个。

系统风量调整宜采用“流量等比分配法”从系统量不利环路末端开始，最后进行总风量的调整。

通风机、空调设备的噪声测量，按现行标准《采暖通风与空气调节设备噪声功率级的测定——工程法》执行。

风机转速的测量宜采用转速表直接测量风机主轴转速，重复测量三次，取平均值法。

室内温度及湿度的测定，用棒状温度计及通风温、湿度计进行测量，综合高速使每个房间达到设计要求。本项目的测定，应由甲方负责，由棋逢对手根据工程性质工艺和设计的要求确定具体试验项目。除此之外，还应包括空调机组性能参数的测定与调整室内噪声测定，在测定点布置在一般房间，应选择人员经常活动范围的工作适应为工作区，即为测试区。

7.3.2 冷冻、冷却供回水管道施工：

7.3.2.1 管道安装

(1) 管道安装前，应提前做好各类加工件，包括支吊架、管箍、垫木、支座等，为管道安装时减轻工作压力，并应对各进场材料，包括管材、管件、阀门等必须作质量检查、验收，检查合格编号后，避免因材料质量问题而造成停工现象。

(2) 管道在管道井内垂直安装时，应先安好支架，选用[14#槽钢，槽钢两端用 $\delta=14$ 钢板，加工成 250×250 筋板焊接钻孔，用 M16 膨胀螺栓固定在井壁钢筋混凝土上。

(3) 冷冻管道从地下三层冷冻水泵至各层空调机房接机组，共有 4 根 DN250 供回水管，1 根 DN40 膨胀管，膨胀水管至屋面膨胀水箱，5 根管道在地下三层标高为 $\nabla -9.50 \sim \nabla -8.45$ ，沿 10~11 轴/E~C 轴安装。

(4) 管道吊装及施工操作平台

本工程虽然工期紧，但为了安全施工，应提前加工好施工操作活动平台及起重用的爬干等。管子安装不主张地平预组装后整体吊装就位。横管原则上不超过 12 米，立管吊装长度控制在 6 米内。

(5) 横管安装时，用起重爬杆配链条葫芦进行吊装，爬杆用 $\Phi 108$ 无缝钢管加工，被吊装钢管两端必须系保护麻绳（浪风绳），爬杆应斜靠梁顶，对地夹角为 $\alpha = 75^\circ$ 。

吊装时，其链条葫芦操作人员严禁在葫芦垂直下方进行操作，并必须在有持证起重工指导下进行工作。

(6) 立管安装时，将管子分段运输至各层管井门附近，把钢管用人力抬进管内 1 米左右，将钢丝绳栓牢钢管，用链条葫芦钩住下端新闻片这接口。

管子吊装就位后，焊工及组合人员才能进入接口处组合施焊。

(7) 管道连接：管子吊装前，应先在地面开好坡口，坡口角度 $\alpha = 60^\circ \sim 70^\circ$ ，两管对焊间隙为 $1.5\text{mm} \sim 2.5\text{mm}$ ，钝边 $1 \sim 1.5\text{mm}$ ，在进行法兰焊接时，应考虑阀门和设备连接法兰的眼孔位置是否对位，法兰与管子中心线应垂直。

施焊时，应先除去管口的切割，切口处的主刺、溶渣和氧化铁，接口焊距支架边缘不得小于 50mm ，焊缝应有加强高度和宽度，要符合下列规定：

厚 度		2~3	4~6
无坡口	焊缝加强高度	1~1.5	1.5~2
	焊缝高度	5~6	7~9
有坡口	焊缝加强高度	1.5~2	2
	爆破缝宽度	盖过每一边坡口约 2mm	

(8) 管道连接操作平台

用 DN40 钢管搭设长 3 米、宽 1.5 米、高 3.8 米的活动操作平台，接角地面用 $\Phi 350$ 实心轮四个，做成移动推车状，平台上方用木板铺平并牢固于平台架上，这样既能减轻工人的高空操作难度，又能促进工效，更能保证安全（在平台上施工人员必须系安全绳）

7.3.2.2 管道试压、清洗、油漆、保温

管道连接由于全部采用焊接，在焊接过程中由于加强了质量检查，给试压工作带来了诸多方便，我们决定单根分区试压，方法如下：

将中间阀门全部打开，终端阀门全部关闭，屋顶排气阀打开，然后开始向内注水，等管网全部注满水后，关闭屋顶排气阀，各层监护人员对被试压管网系统目视检查，无异常情况，试压才开始加压，当到规定值 30% 时，停止加压，各层再作检查，稳压 2 小时后，最后架压到规定值保持 10 分钟，降压不超过 0.2 千克力/厘米² 为合格，逐步泄水减压，打开屋顶排气阀，将管网余水排泄完毕，其试验压力要求为：冷却水系统试压压力为 1.0Mpa；冷冻水系统工作压力 1.0Mpa，试验压力为 1.1Mpa。

管道清洗：清洗工作在试压工作完毕后进行，先注水冲洗，直到放出水无渣后，再利用各水泵带负荷试车，将清水抽至管网系统，分区分层打开各层泄水装置，至全部流出清水为合格。

油漆：管道试压合格后，在保温前必须对管道进行防腐处理，管道在刷漆之

前，应先将管道及支、吊架处的水泥浆和灰尘打扫干净。然后再用砂布把焊口打磨光滑再进行刷漆，漆膜厚度应均匀，做到色泽一致，冷却水管道根据设计要求涂以相应油漆的色环。

7.3.2.3 冷冻水管的保温

在冷冻水管试验合格、防腐完善后，水管保温时应注意以下要点。根据水管规格选用相应的 48K 离心玻璃棉管壳，将其轴向切开原形将管壳紧紧的套在管道上，在切口和横向接口处，用铝箔粘胶带粘合。

①管段的每处保温管壳在保好后应在其两端用元丝绑扎。

②水管上的闸阀、截止阀等阀门采用玻璃丝棉包扎，并在防潮层外用玻璃丝布做好保护层。

③管道的弯头部分，宜采用虾米弯进行小块拼接。

④应保证成品的光滑平整度。

7.3.2.4 设备安装

(1) 水泵安装

泵就位前应检查基础的尺寸、位置、标高是否符合，设备不应有缺件、损坏和锈蚀等情况，配件应完好无损，泵与电机连接轴应水平，无卡固现象，泵运转无异响。

①水泵基础施工完毕后，即进行基础外形尺寸、基础面的水平度、中心线、标高、预埋铁件等检查，如有不合理的地方要进行处理。

②水泵的開箱检查和地脚螺栓的安装，按装箱单清点零件附件，查看说明书和合格证是否齐全，检查设备是否有损坏和锈蚀，摇测配套电机的绝缘电阻，作好開箱记录。进行地脚螺栓的焊接，先放好安装中心线，将预先加工好的地脚螺栓按说明书的安装尺寸准确垂直地焊在预埋铁板上，焊接应牢固，然后进行裸地

脚螺栓尺寸是否移位。

③水平就位校平。做好以上准备工作，将水泵吊运到基础上，不偏不倚，对好预先放好的纵横中心线，如地脚螺栓有局部误差，可用氧割煨热校正，然后校平。先将垫铁组放在地脚螺栓的相邻两端基座中间，根据水泵长度可增加一组垫铁，垫铁重叠不得超过三块，垫好后，检查垫铁有无松动再用框式水平尺测量设备的不平情况，如相差太大，可用打入斜垫铁的方法逐步找平，至合格为止。初步校平后，拧紧地脚螺帽，即可进行“二次灌浆”，灌浆前要对基础进行冲洗耳恭听，并一次灌完，灌浆时不能碰撞设备，灌后进行养护，最后再对水泵进行精校，要求泵体水平度 $\leq 0.1\text{mm}$ ，联轴器的同心度轴向倾斜每米 $\leq 0.8\text{mm}$ ，经向位移 $\leq 0.1\text{mm}$ ，校后拧紧所有地脚螺栓，其对角压紧受力应一致。

(2) 冷却塔安装

- A、安装冷却塔时，应先核基础尺寸是否符合要求。
- B、按产品说明书作塔体安装。
- C、塔体吊装就位找正、找平、焊接基础与机组的接触面。
- D、组装时应注意塔体的水管朝向，位置正确。

(3) 冷水机组安装

A、根据技术资料的要求交土建做好基础，待达到要求后核对基础的尺寸、位置、地脚螺栓孔的位置尺寸是否符合技术文件要求。

B、搬运、吊装机组，将机组吊运就位，在吊装过程中应防止由于受力点低于设备重心而倾斜，设备要捆扎稳固，吊索与设备接触部位要用软质材料衬垫，防止设备机体、管路、仪表或其他附件受损或擦伤表面漆面。

C、在预留的地脚螺栓孔两侧入置垫铁组，每组垫铁有一块斜垫，一块平垫，以便调节机组的水平。

D、设备找正、找平符合要求后，灌浆地脚螺栓再次用垫铁找水平、确认无误后固定垫铁，然后用水泥砂浆填满机组底座与基础空隙，基础表面用抹灰作表面。

E、接线接管应依照说明书进行。

7.3.2.5 设备单机试运转

(1) 水泵试运转

水泵的试运转：水泵安装完毕，即可进行试车运转。运转前，先进行一次全面榆，包括连接件、润滑油，先用人力用手进行扭动是否灵活，待接线等，然后逐台试运转，先瞬时起动一下，查看电机的旋转情况及方向，正常后，再进行试运转，其轴承温升要进行测试数值应符合《TJ231（五）—78》之规定。

(2) 冷却塔的试运转

在确认设备检查合格后，起动冷却塔风机，确认放置方向正确，在盖过程中检查喷水量和吸水量是否平衡，补给水和集水池的水位及运行状况是否符合要求，冷却塔产生的振动和噪声是否正常，布水器喷水的偏流状态是否符合要求，并测出冷却的出入口温度。

(3) 冷水机组的单机试运转

- a、冷水机组作无负荷和空气负荷试运转应符合施工规范规定。
- b、机体的紧固件应拧紧，仪表、电气设备应调试合格。
- c、无负荷运转不得小于 2h，空气负荷试运转，不得少于 4h。
- d、运行部件无异常声响，各连接部位无松动，漏气、漏油、漏水等现象。
- e、电机的电流、电压、温升正常。
- f、能量调节装置动作灵敏，液位计工作稳定。

8、相关技术措施

8.1 安全技术措施

8.1.1 现场人员思想上重视安全。

现场施工管理人员，工程技术人员，必须熟悉本职工作的安全操作规程。对于施工中的安全一刻也不能松懈，必须明确“生产必须安全，安全促进生产”道理，在管理人员的心中应“安全第一，警钟长鸣”，不断通过对工人操作班组的安全示范、安全教育、安全引导，去提高他们的安全意识，不能一味抓生产而忽视安全，当安全和工期发生矛盾时，必须保证安全。现场施工管理人员还必须以身作则，不违章指挥，不违章行为，经常组织安全检查，发现隐患及时采取整改措施，对职工进行定期安全教育和安全隐患事故分析会，并作好记录。现场职工有权劝阻违章行为，并向领导报告，接受有关人员安全检查，实行互相监督。

8.1.2 安全技术交底

每分项、分部工程开工前，针对工作特点、施工方法、使用机械和环境的实际情况，施工技术人员必须编制具体的安全措施，并根据安全技术措施和安全操作规程，向工人班组进行安全技术交底，给他们讲清楚安全重要性，讲清楚“三宝”的使用方法，“四口”、“五临边”自身安全的防护以及不幸发生事故后自救方法等，安全要向班组“喊话”。班组在每一道工序施工前或每日作业前均应向工人进行安全技术交底，安全应和工资收挂钩。

8.1.3 加强施工用电管理

①现场使用的动力、照明线路架设均应符合安全用电规定，严禁带电操作。

②使用小型电动工具如电钻等，必须戴上绝缘手套和穿好绝缘胶鞋。

③所有用电设备必须有可靠的接地保护，所有用电设备均应装有漏电保护器，并定专人定期检查、保修。

8.1.4 按照安全操作规程操作设备

在使用操作电动、液压或氧割等设备时，应严格按照各类设备的安全操作规程正确操作，避免安全事故的发生。

8.1.5 安全检查：由现场安全生产组定期或不定期地检查，查出施工过程中的违章违纪行为，应给予批评教育，对累教不改者有权按公司文件进行处罚，以此保证安全工作得到具体落实。

8.1.6 各专业间配合协调施工

凡土建、吊装、安装等几个专业同一场所施工，必须加强领导，密切配合，统一指挥，共同制定安全措施。

8.2 质量保证措施

8.2.1 加强施工技术管理中的质量意识

认真加强施工技术管理和质量管理，在本工程施工全过程中，全体管理人员必须严格执行国家和地方各政府部门颁发的各项规范规程和标准。严格执行集团公司 C0 版质量体系程序文件，严格履行自己的岗位职责和质量责任。树“百年大计，质量第一”、“质量是企业的生命”的指导思想，从根本上提高质量意识，并且切实贯彻质量的重要性，落实到实际施工生活中去。以质量求效益，以质量求信誉，以质量求发展，树立牢固的质量意识，使我司的质量目标“进度快、质量优、服务好、创一流”的目标得以实现。

8.2.2 工程技术交底

工程施工前，工程施工管理人员质量人员必须认真熟悉设计图纸，会审设计图，分项工程和分部工程施工前，应由该工程技术负责人或工长以书面形式给施工班组进行仔细的技术交底：班组长对工人进行交底，做到层层交底，严格履行签字手续。施工过程中，必须严格按照设计和规范、规程中的有关规定进行交底

并组织施工。

8.2.3 建立可靠的质量保证体系

①落实质量责任制和质量保证网络体系，形成制度张贴上墙，做到分工负责，确保质量。

②根据安装工程实际，成立技术质量组，并认真履行“三检制”（自检、交接检、专职检）确保过程控制。

③定期组织施工人员和各班组进行规范、规程及质量标准的学习，做到人人懂标准，按标准施工，尽量在施工实际中少走弯路和犯错误。

④对施工技术、质量措施等，除了有交底外，还必须有检查、监督和落实。有关施工员和质量员应统一按“三工序管理”进行布置（即检查上工序、保证本工序、服务下工序），通过“三会”定期检查、落实质量措施。（即“月生产会”、“周班组会”和“日碰头会”，将质量措施层层贯彻，发现问题及时处理，做到有奖有罚）。对现场发生的质量问题事故按“三不放过”的原则进行查处（事故原因未调查清楚不放过，责任人未受到教育不放过，没有防范整改措施不放过）。

⑤建立和坚持“质量一票否决”制度，现场所完成的工程项目报表、工资单应和工程质量挂钩，不合格产品坚决不验收，不计发工资，同时应立即整改直至达到预定目标。

⑥加强全面质量管理，消除质量通病。把全面质量管理摆到项目管理的中心环节，以带动项目的其他各项管理。在具体的施工监督中，安装工程最易出现“堵”、“漏”、“积”、“阻”等质量通病，应从小处着手，杜绝或减少质量通病，并认真作好各种施工记录、隐蔽记录及各种功能性试验（检）验资料，以便实现质量问题的追溯。

8.2.4 合理组织施工

合理地组织施工，加强工种之间的配合与衔接。施工管理人员熟悉掌握本专业图纸的前提下再了解相关专业的的设计图，并事先共同研究，讨论出各分部工程之间，各分项工程之间，各道工序之间，各工种之间的配合衔接关系，制定出最合理的施工工艺流程，及时根据变更提出新的施工方法及工艺，以提高工程质量。同时，安装工程施工还应与土建工程保持密切配合联系。

8.2.5 材质保证

为确保工程质量，从公司到现场均应严格把好材料关，严禁以次充好现象，工程所用的材料必须符合设计要求，并且每批进入现场的各类材料均应有出厂合格证及材质证明。公司应照所提计划要求采购，现场材料人员应对材料核实验收，对不符合设计要求，规范规定的材料坚决拒收，从材料方面为工程的优质交验创造必备条件。

8.2.6 资料完善

认真加强技术档案管理，要求随进度及时准确、真实地搞好工程技术档案资料，做到资料同工程进度同步完成，且收集、归档、标识符合市档案馆的要求，并力争资料达“优良”。

8.3 工期保证措施

为保证本工程完全照甲方要求的合同工期使用，质量达到优良，施工单位必须采用一切有效管理手段确保施工组织设计的实施，工程严格按照网络计划执行，质量严格按照方案中有关措施控制，在土建工程按期优质施工的基础上，安装工程还应具备以下措施，以保证工期。

8.3.1 公司重视和支持

公司从管理人员配备、劳动力组织、机具设备、材料物资的供应方面，全力支持保证工和顺利按施工组织设计实施。

8.3.2 对项目实行经济管理

对项目承包必须实行经济管理、项目工程中必须缴纳风险抵押金。在施工过程中，采取分阶段重奖，项目部针对施工组织设计进度计划必须编到各专业周进度计划。并严格按期完成，做到周周落实，确保进度。

8.3.3 班组实行分项承包

对工人班组也要采取分项以合同的形式，定质量和进度要求，对按期完成的有奖，质量上采取优质优价，每月由现场技术负责人和工长考核，完不成任务的必须受罚，促使班组高质、高效完成施工任务。

8.3.4 优化施工方案

本工程施工过程中，应不断地提出优化施工方案。在保证工程质量优良的前提下，以更合理的施工方法提高效率，缩短工期。同时大力采用新技术、新材料、新工艺，打破常规，向科学技术要质量、要速度。施工过程中，根据设计图纸，施工单位将提出采用所有新材料、新工艺及优化方案，在与甲方和设计院讲座同意后方可实施。

8.4 工程档案管理

按照公司《档案管理标准》和《工程档案管理办法》工程档案资料实行谁负责施工谁负责编制的原则，技术内业负责工程的收集、整理、立卷、归档工作。工程档案的管理应与工程进度同步，并实行全过程管理，其归档内容应按设计变更（包括核定内容）、技术交底记录、工程隐蔽记录及各项测试记录；材料报验及材料材质证明（出厂合格证）；以及工程竣工图几大体系分项归类。

在施工过程中，技术内业根据设计变更，以及技术核定单，对所变动部分作好详细记录，以便竣工时竣工图纸的完善。工程完工后，技术内业必须对所有档案资料进行清理、复核，确保工程档案齐全、完整、准确，符合要求，然后装订成册。先由工程技术负责人、公司技术科长、质监科长、主任工程师签注意见并署名后，送市建委档案馆审定认可，以审定合格的工作档案一式三份，其中送建设单位一份，监理单位一份，自存一份。

8.5 降低成本措施

8.5.1 材料节约，降低造价成本。

①现场施工管理人员根据施工图预算量及时准确地提出工程所需材料的规格及数量、入场日期，由现场材料员送交公司材料科。

②公司材料科应积极认真地采购优质材料，以提高工程质量，缩短工期，减少返工及材料、人工的浪费。

③现场材料员对公司送来的材料应根据所提计划的要求核实签收，并作好入库材料帐。

④现场应建立完整的材料领用制度，由现场库管员负责将库内材料按班组须用计划发放给施工班组，由班组长签字领料。

⑤班组实行材料节约奖励，严惩浪费材料人员，加强成品保护，避免成品损坏或丢失造成的材料浪费。

⑥施工图和实际不相符，应办理签证手续，或是同甲方商量办理调整预算。

⑦每月定期对现场材料盘存，以做到用料、库存有数，更合理地使用材料。

8.5.2 设备管理

①现场施工人员应根据工程进度，及时有效地拟出设备需用表，以利于公司设备科的准备、调配。现场应根据实际，准确地作好设备租用台帐。

②公司设备科应积极配合现场做好设备的安排分配工作，根据现场实际情况，合理地调配设备，公司和现场人员在设备的进出场时要检验其功能是否完好，并办理相关手续。

③现场工程技术负责人要根据各班组实际情况进行合理安排，在同样的工作时间内更合理利用设备，更好的完成工作任务。

④具体操作者应熟悉所操作机具的性能，严格遵守操作规程，保证安全生产并作好设备维护检修工作，充分发挥设备的利用率，以提高生产质量和效益，起到节约成本的目的。

8.5.3 优化工序管理

优化施工工序，尽最大努力合理安排工艺流程，杜绝不合格工序发生。项目工程部应加强班组建设和工程管理，充分发挥大家的能动性，合理化建议，及时调整防止不合理工序的发生，使每道工序质量得以控制，为此应对施工过程进行全面分析比较，从实际出发，根据施工工序的轻重主次调整，改进施工方法和工序。使施工过程中的工序处于最合理的控制状态，确保优良工程的实现，通过优化工序，以最合理的施工顺序达到高质、高效的目的，避免返工及材料浪费，以达到降低成本的目的。

8.6 计量标准化管理措施

8.6.1 对各种仪器、仪表实行计量化管理。计量器具建立台帐，并按规定时间作检定计划。保证检测仪器的使用有效性。

8.6.2 项目部建立一套现行有效版本技术规范、规程和强制性标准。且建立专人保管，标识清晰，实行借阅登记。

8.6.3 采用统计技术应用分析，确保工程质量的有效控制。

9、文明施工

9.1 文明施工，它包括两方面的内容：一是人的因素，要搞好现场的宣传教育有党团工会工作，从根本上提高现场全体人员的思想素质，使其自学遵守纪律，讲秩序、积极工作、认真负责。二是物的方面，即现场实行标准化管理。

从公司到现场，都重视起宣传教育工作。施工期间现场应把宣传一系列工作放在重要地位，切实搞好宣传教育工作，将其落实。使现场的管理者和劳动者从思想上引起重视，树立起文明施工的要领，通过宣传教育工作，使现场每位施工操作人员都有敬业精神，熟悉本岗位施工作业的安全要求，养成良好的工作习惯，做到工期短、消耗低、优质、安全、文明、全面地完成施工任务。

精神文明建设同物质文明建设必须同步发展，才能使一个工程获得最终的圆满的胜利。故在工作中项目工程部还必须针对工人班组中出现的新思想、新问题采用行之有效的办法去解决，为了充分调动现场各个方面的积极性和创造性，让大家思想一致高度团结，团结紧张，严肃活泼地工作好、生活好，项目工程部在有条件的情况下应成立党小组、团小组和工会小组，做到党员带支团员，团员带动群众把现场工作搞得更好。项目工程部应认真开展建小家活动，充分明确“建小家就是建工地”的道理，让职工感觉到“家”的温暖，大家都关心和爱护现场这个集体，凝成一股绳，再大的困难在大家的脚下也变得像一只纸老虎。同时，使职工在紧张工作的同时，通过建小家业余活动，让大家身心得到娱乐，也不失为一种提高工作效率，增强团结和战斗力的手段。

9.1.2 现场实行标准化管理，是通过一系列的规章制度，施工管理标准、操作规范等对现场职工的正确约束管理，施工现场成为文明整洁、有秩序、安全卫生的环境，项目工程部必须坚持制度管人，做到有规可依，违规必究，切实创造出一个高效管理、一派生机的文明施工现场。

①现场的各项工作职责及质量责任张贴上墙。

工作职责及质量责任

工程指挥部工作职责	项目部管理职责和质量责任制
项目工程部工作职责	项目经理岗位职责和质量责任制
专业施工组工作职责	项目技术负责人岗位职责和质量责任制
材料供应组工作职责	项目技术内业岗位职责和质量责任制
合同预算组工作职责	项目施工员岗位职责和质量责任制
设备管理组工作职责	项目质量员岗位职责和质量责任制
技术质量组工作职责	项目材料员岗位职责和质量责任制
生产安全组工作职责	项目安全员岗位职责和质量责任制
后勤总务组工作职责	项目设备员岗位职责和质量责任制

②现场应悬挂各类文明施工标志牌，适当张贴安装、质量、技术等标语、标志。

③对施工方案，技术资料实行科学管理，分册、分类，编号应明确，设置专（兼）职人员管理。

④临时设施，特别是办公室、宿舍和材料室，应整洁有序，材料的建帐、建卡应正确规范。

⑤施工任务安排务必本着“三定”的原则（即：“定人”、“定时”、“定量”）去完成，真正做到向管理要效益。

⑥坚持作好现场的各种记录，重视和积极参与公司的各项检查，并将检查情况形成局面记录。

9.2 工程成品保护措施

9.2.1 电气工程成品保护措施

(1) 电线、电缆敷设过程中严禁损伤绝缘层，敷设完毕应将线端头富余盘起或扎起，采取相关措施，严防偷盗。

(2) 土建对地面、墙面施工时，应采取适宜保护措施，防止砂浆、石子、磨石砂浆灌入线管、线盒，造成阻塞。

(3) 安装各种灯具、开关盒、转线盒时，应注意其安装部位墙面整洁，不得污染损坏墙面。开关面板、转线盒面板、灯罩等尽量安排在工程收尾阶段安装。一旦安装完毕，派人值班，防止人为损坏和偷盗。

(4) 各种配电柜、盘、箱贵重电器器材安装，器材就位搬运中，宜慢抬轻放，防止倾斜、撞击及污染器材表面。对器材配带的精密仪表、继电器等，必要时可拆下单独保管，等器材主体就位固定后安装。盘、箱、柜本体安装固定，应有遮闭、防潮、防雨措施予以保护。

(5) 安装在管井内桥架、空开等电气器材，应用塑料布予以包裹或遮盖，以防尘、防潮、防锈蚀保护。强电井内电气器材安装完毕应及时将管井关门上锁封闭，禁止闲人入管井，对器材造成损伤。

9.2.2 给水排水工程成品保护措施

(1) 从（蹲式）大便器及高、低冲洗水箱，洗涤盆、洗脸（手）盆等卫生洁具安装就位后，应派专人管理，严格控制后道工序施工人员的行为，明确规定不准碰撞器具，不准踩踏器具，不准和为脚手垫蹬使用，杜绝在器具内摔砂浆，调制油灰等施工的作法。

(2) 厨、厕室内的蹲式马桶、排水地漏，安装后并且在进行灌水试验合格后对蹲式马桶宜用小木板遮盖其排水口面，再用河砂填满便槽，排水地漏取下地漏平面篦子，用塑料布遮盖住地漏内排水口面，用河砂填满地漏内腔。以防止后道工序掉下建筑材料、杂物砸坏器具，防止水泥等异物掉入器具、地漏内堵塞排水管道，工程竣工交验前，方可及时清除器具，地漏内河砂，使器具保持原始质量状态移交业主。

(3) 对给排水隐蔽管道端头，地面出（入）水口隐蔽应用临时封阻，以防建筑垃圾掉入堵塞管道。待需碰头接管方可打开封闭物。

(4) 安装于室外的法兰闸阀、法兰盘，定位后，应对闸阀外露螺杆及连接法兰盘螺栓端头用黄油满涂，以防腐蚀，保证运行开启、维修拆换。

(5) 给排水管道及配套的卫生洁具系统安装结束，竣工交验前，应对建筑物采取临时隔离措施，安排人员昼夜守护，严禁随意出入房间大小便，确保安装成品整洁完善。

(6) 减压阀、疏水器、除污器等装置安装后，严禁承受重物，不准作为搭设跳板支撑。抹灰装修前，应将减压阀，疏水器、除污器等装置用塑料布包扎好，防止污染。

9.2.3 通风空调工程成品保护措施

(1) 空调系统的冷冻机组、空调机组及风机盘管、冷却塔、循环水泵等设备安装就位前，机房或设备现场应清理干净，设备安装后，外表面易损部位及加临时防护罩，设备附近及上面不应存放任何重物，作好机房临时封闭保护工作。

(2) 安装完善的冷却水、循环水、冷冻水管道，不准作为吊装重物的吊点，不得搁放跳板作踩蹬。已作绝热层的制冷管道，严禁人为脚踏挤压或将重物放置的绝热层上，管段上阀门就位后就是关闭状态。

(3) 各种送排风管道安装完毕，应将风管内杂物清理干净，保持管内清洁。室内装修或抹灰喷浆施工时，应派人专场巡视检查，严禁人为踩踏风管，严禁在保温风管上放置重物或作搭架支撑点。避免划伤风管表面绝热保护层。

(4) 散热器组试压安装就位后，土建进行喷浆抹灰之前，应用塑料布遮盖，防止落上灰浆，造成污染，影响散热效果。