

1#研发中心（地上部分）等 12 项 （广发金融中心（北京））项目 机电预留预埋施工方案



编制：

审核：

审批：



中国建筑一局（集团）有限公司
1#研发中心（地上部分）等 12 项
（广发金融中心（北京））项目部

2019 年 4 月 13 日

1. 编制依据	1
1.1 设计图纸及施工组织设计施工方案	1
1.2 国家、行业、地方规范规程图集	1
1.3 法律法规	2
1.4 其他文件	2
2. 工程概况	2
2.1 设计概况	2
2.2 机电系统介绍	3
2.3 预留预埋工作重难点及其对策	4
3. 施工安排	6
3.1 施工部位及工期要求	6
3.2 劳动组织及职责分工	6
4. 施工准备	7
4.1 技术准备	7
4.2 机具准备	7
4.3 材料准备	8
5. 主要施工方法及措施	8
5.1 给排水、消防预留预埋	8
5.2 通风空调工程预留预埋	17
5.3 二次结构期间暖卫预留预埋	19
5.4 基础接地及防雷引下线施工	20
5.5 电缆桥架穿楼板和墙的洞口预留	23
5.6 强弱电配管	23
5.7 底盒埋设的控制要求	26
5.8 强弱电进户管线套管预留	27
5.9 二次结构内电气预留预埋	29
5.10 人防电气预留预埋	31
5.11 等电位电气预留预埋	33
6. 季节施工的要求	34
6.1 雨期施工的要求	34
6.2 冬期施工的要求	34
6.3 高温季节措施	35
7. 质量要求及管理措施	35
7.1 允许偏差和检查方法	35
7.2 验收方法	36
7.3 质量通病的防治和缺陷修整	36
7.4 质量保证措施	37
7.5 成品保护	37
8. 安全文明施工、消防环保措施	38
8.1 安全文明施工保证措施	38
8.2 消防环保措施	39
9. 绿色施工措施	39

1. 编制依据

设计图纸，该工程施工组织设计，有关规范、规程、图集、法规、质量验收标准等。

1.1 设计图纸及施工组织设计施工方案

广发金融中心（北京）项目招标文件及招标用图纸

1.2 国家、行业、地方规范规程图集

类别	序号	标准名称	编号
工 程 建 设 国 家 标 准 (GB)	1	《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB50300-2013
	2	《建筑节能工程施工质量验收规范》	GB50411-2007
	3	《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》	GB50242-2002
	4	《自动喷水灭火系统施工及验收规范》	GB50261-2017
	5	《通风与空调工程施工质量验收规范》	GB50243-2016
	6	《建筑电气工程施工质量验收规范》	GB50303-2015
	7	《电气装置安装工程电缆线路施工验收规范》	GB50168-2018
	8	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》	GB50169-2016
	9	《火灾自动报警系统施工及验收规范》	GB50166-2007
	10	《消防通信指挥系统施工及验收规范》	GB50401-2007
	11	《焊接与切割安全》	GB9448-1999
建 筑 工 程 行 业 标 准 (JGJ)	1	《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ46-2005
	2	《建筑结构长城杯工程质量评审标准》	DB11/T1074-2014
	3	《建筑长城杯工程质量评审标准》	DB11/T1075-2014
图 集	1	《中水工程》	91SB10-1
	2	《消防给水工程（2007）》	91SB11-1
	3	《自动灭火工程（2007版）》	91SB12-1
	4	《暖气工程、卫生工程、给水工程、排水工程、锅炉房工程、通风与空调工程、燃气工程、热气站》	91SB-X1
	5	《给水工程》	11BS3
	6	《排水工程》	11BS4
	7	《通风与空调工程》	11BS6
	8	《10KV 变配电装置》	09BD2
	9	《低压配电装置》	09BD3

类别	序号	标准名称	编号
图集	10	《内线工程》	09BD5
	11	《照明装置》	09BD6
	12	《火灾自动报警与联动控制》	09BD9
	13	《广播、扩声与会议系统》	09BD12
	14	《建筑物防雷装置（2009）》	09BD13
	15	《安全技术防范工程》	09BD14
	16	《综合布线系统》	09BD15

1.3 法律法规

序号	法律法规	编号
1	中华人民共和国合同法	国家主席令第15号
2	中华人民共和国建筑法	国家主席令第91号
3	中华人民共和国消防法	国家主席令第6号
4	中华人民共和国安全生产法	国家主席令第70号
5	建设工程质量管理条例	国务院令第279号
6	建设工程安全生产管理条例	国务院令第393号
7	安全生产许可证条例	国务院令第397号
8	建设项目环境保护管理办法	国环字第003号文
9	建设工程施工现场管理规定	建设部令第15号
10	北京市建设工程质量管理条例	
11	北京市建设工程文明安全施工管理暂行规定	
12	关于加强房屋建筑和市政基础设施工程施工技术管理工作的通知	京建法〔2018〕22号

1.4 其他文件

序号	文件类别	文件名称
1	建筑及结构招标图纸	结构、建筑、给排水、电气、通风等
2	企业CI管理手册	企业标准化管理手册

2. 工程概况

2.1 设计概况

序号	名称	楼号	基础形式	底板底标高(m)	底板厚度(mm)
1	基础	1#~5#楼	筏板基础+钻孔灌注桩	-16.200、-14.800、 -15.000、-15.300	700、900、 1200、1300、 1400、1700
		6#楼	筏板基础	-13.450	1500、1000、

				1400
2	结构形式	楼号	结构形式	楼板厚度（mm）
		地下室	钢筋混凝土框架剪力墙结构	-2层楼板 220/250/300/280/150 -1层楼板 220/250/150/180
		1#楼	钢筋混凝土框架—剪力墙结构	2层楼板 120/150 3层楼板 120 4层楼板 120/150/180 屋面板 120
		2#~3#楼	钢筋混凝土框架—剪力墙结构	2层楼板~6层楼板 120/160 屋面板 120/160
		4#~5#楼	钢筋混凝土框架—剪力墙结构	2层楼板~4层楼板 120/150/130 5层楼板 120/160 6层楼板 120/150/160 屋面板 120
		6#楼	钢筋混凝土框架—剪力墙结构	-1层夹层楼板 180/250 1层楼板 180/200/260 2层楼板 150/180 3层楼板 150/180 4层楼板 150 5层楼板 150/180 屋面板 120
3	屋面	正常楼面、屋面采用普通钢筋混凝土梁板体系。		

2.2. 机电系统介绍

序号	分部名称	系统名称	预留套管、配管
1	建筑给水排水工程	给水系统	DN15-DN100
		中水系统	DN15-DN100
		排水系统	DN50-DN150
		雨水系统	DN150
		采暖系统	
		消火栓系统	DN100/DN150
		喷淋系统	DN50-DN150
		高压细水雾系统	DN150
		大空间智能型主动喷水灭火系统	DN150
	气体灭火系统		
2	通风空调工程	通风系统	
		防排烟系统	
		空调系统	水系统： DN15-DN450
3		变配电系统	镀锌厚壁钢管 DN15-DN40
		照明系统	
		动力系统	

3	建筑电气	防雷接地系统	采用筏板基础接地形式；防直击雷措施：接闪器、引下线措施、接地装置。进出建筑物金属管道与防雷接地网连接；6#楼：利用建筑物柱子内结构钢筋作为引下线，防雷接地、变压器、柴油发电机的中性点接地、保护接地、弱电系统接地、IT 系统接地共同利用建筑物基础内钢筋网作为接地体。
4	智能建筑系统	智能化集成系统 物业及食堂管理系统 信息设施系统 建筑设备管理系统 公共安全系统 机房系统及弱电管槽系统 通讯、数据网络及综合布线 有线电视系统 安全防范系统 动环检测系统 建筑设备监测系统 基础设施管理系统 音视频系统 无线对讲系统 智能灯光控制系统 会议系统 极早期空气采样系统 火灾自动报警及消防联动系统	镀锌厚壁钢管 DN15-DN40
5	电梯工程		

2.3. 预留预埋工作重难点及其对策

序号	重难点	对策
1	预埋管道叠加超出混凝土浇筑厚度；	利用 BIM 画出机电预留预埋综合布置图，避免出现超过 3 层预埋管叠加现象的出现；
2	保护层不够导致混凝土开裂；	①预埋的线管应与板上的钢筋绑扎牢固（防止混凝土浇筑时跑偏），线管不要过于集中预埋（混凝土浇筑会不到位，特别容易出现孔洞、

		<p>裂缝)；</p> <p>②如预留线管过于集中，且不可避免，则将与土建方协商增加板厚避免保护层不够，导致混凝土开裂；</p> <p>③避免拆模过早，因拆模过早时也会对未完全凝固的混凝土受力早而引起开裂。</p>
3	电气预埋成品保护；	<p>①在主体结构配合过程中，由于交叉作业比较频繁，流动性大，故管路敷设完毕后的筑混凝土浇筑时，应派专人看护，以免振捣时损坏配管及盒、箱移位，遇有管路损坏时要及时修复。混凝土施工完后，拆完模应及时清扫、排除线管中堵塞问题，确保后续工作顺利进展。</p> <p>②朝上的管口容易掉进杂物，因此在结构配管过程中，每完成一道工序应及时将管口用堵头封死。</p> <p>③在抹灰施工时，将箱体周围的空隙填实、抹平，不能破坏管口封堵，不能将砂浆抹入箱体内并用塑料薄膜保护，防止污染。</p>
4	套管成品保护：	<p>①安装好的一般刚套管内塞泡沫或者木屑等填充物，两端用胶带封死，以免混凝土进入。土建合模后一次性浇筑于混凝土内，待拆模后及时找出套管位置，做好标记。</p> <p>②穿外墙的防水套管及人防的密闭套管安装完毕必须用泡沫或者锯末填实并用胶带封死、封牢固两端洞口，以防外界的泥土或下雨时雨水进入室内。楼板上的预留洞口在土建拆模后及时对洞口进行覆盖。</p> <p>③班组应派专人定期检查已安装完毕的套管，如果发现有其他专业在施工中破坏的情况，应当及时上报专业工程师，采取相应的补救措施。</p>
5	板上预留孔洞采用循环手提套管的提取时间如何控制（避免过早不成型，会对未完全凝固的混凝土过早受力而引起开裂过晚不容易提出来）；	<p>出模时间根据土建要求为准；</p>
6	外墙刚性、柔性套管遇到超厚墙体固定的困难；	<p>预制：加工加长型套管，划线，断管，封堵，断管时因套管相对于其他套管较长，断管时压手柄用力要均匀，不要用力过猛，断管后断面的毛刺要清除干净；</p> <p>定位：这是关键一步，第一步，标记，按照施工图纸标注的位置，从附近的轴线抄线到套管的水平位置并在底板上做好标记，再用铅坠找到套管的垂直高度，由于墙体较厚，套管两端</p>

		的垂直标高都需要标记，避免发生上下位置的偏移；第二步，定位：根据标记的两个点，用水平尺交合是否符合要求，确定安装位置。 安装与固定：由于套管较长，重量相对增加，墙体较厚，配筋复杂，安装时需要两个工人配合操作，待钢筋绑扎完毕，按照定位标记安放套管，同时土建应马上在套管附近加筋，加强筋距离套管周围留有30mm的间隙，便于调整套管的标高，安装完毕需要及时检查位置是否发生偏移，并及时调整。
7	超大混凝土墙内套管可能影响结构的；	尽量避免大管直接穿梁，如结构设计同意在梁相应位置，预埋直径大于200mm的穿梁套管，应征得设计同意在此套管处设置周圈加筋和加密箍筋。
8	消防系统相较于一般公共建筑而言齐全，空调形式复杂，地下建筑面积大，机电安装需配合土建预留预埋内容较多，难免有交叉碰撞现象发生。	利用BIM画出机电预留预埋综合布置图，使预留预埋工作更为直观，避免交叉碰撞现象，提高工作效率。
9	土建施工与机电施工中的配合	在合模和拆模时，应注意保护管路不要移位、砸扁或踩坏等现象出现。预留预埋阶段的泡沫及塑料带等垃圾必须清理干净；在混凝土板、加气板上剔洞时，注意不要剔断钢筋，剔洞时应先用钻打孔，再扩孔，不允许用大锤由上面砸孔洞。配合土建浇灌混凝土时，应派电工看护，以防管路移位或受机械损伤。
10	电梯的预留预埋	提前组织电梯分包核实土建井深、机房净空、井道、门洞、吊钩等尺寸荷载；提前进行电梯招采工作，确定电梯型号，知晓生产厂家的说明书及附图，并按此进行预留孔洞。

3. 施工安排

3.1 施工部位及工期要求

序号	施工部位	工期要求
1	一次结构内预留预埋	2019.10.22-2020.6.12
2	二次结构内预留预埋	2020.4.27-2020.11.8

3.2 劳动组织及职责分工

3.2.1 管理层（责任工程师）负责人

序号	姓名	职称	项目职务	岗位职责
1	郭福利	高工	总包机电经理	全面负责机电管理工作
2	王聿艳	高工	总包机电工程师	负责暖通专业技术工作

3	张永峰	工程师	分包机电经理	分包施工总负责人
4	贺志飞	助工	分包机电副经理	负责分包电气专业施工
5	王蔚学		分包机电副经理	负责分包暖卫专业工作

3.2.2 工人数量及分工

序号	姓名	工作时间	项目职务	岗位要求
1	苏海岭	20年	暖卫班组长	对暖卫专业预留预埋有丰富的操作经验，有一定的管理能力
2	郑宏亮	22年	电气班组长	对电气专业预留预埋有丰富的操作经验，有一定的管理能力

3.2.3 劳动力计划

序号	工种	人数
1	管道工	10
2	通风工	3
3	电工	40
4	焊工	8

4. 施工准备

4.1 技术准备

严格按照审图阶段程序进行，认真熟悉图纸及有关技术资料，将专业施工图与结构图、建筑图进行核对，将图纸存在的问题及时与设计院进行沟通、解决。熟悉施工工艺流程，熟练掌握施工验收规范标准及现场环境，了解土建进度安排、施工管理等情况，拟定与总进度计划相协调的专业施工进度计划。为保证本工程质量争创国优奖工程，做好前期质量策划节点，并做好对工人的交底。

4.2 机具准备

根据总进度计划及专业进度计划，施工机具需用量计划，及时与总部联系确定调用、租赁或购买方案，并根据总进度计划及专业进度计划逐步组织工机具进场，工机具安放在工机具库房或预制车间。

主要机具计划表

序号	材料名称	型号/规格	单位	数量	进场日期
1	套丝机	TQ100—A	台	4	2019.10
2	电焊机	BX300	台	6	2019.10
3	砂轮切割机	J3GB-400	台	4	2019.10
4	气焊工具		套	4	2019.10
5	压力案子		套	4	2019.10
6	弯管器		把	8	2019.10
7	液压煨管器		台	4	2019.10
8	机械开孔器		台	6	2019.10

9	手切机		台	4	2019.10
10	钢锯		个	12	2019.10
11	钢卷尺		个	12	2019.10

4.3 材料准备

施工材料准备贯彻“早备料”这一施工原则，根据进度计划在各个部位施工前施工材料提前进场验收，并留出材料报验工作时间和不合格品清退再进场再报验时间。

序号	材料名称	型号/规格	单位	进场日期
1	JDG管	DN16-DN40	米	2020.4
2	镀锌管	DN15-50	米	2019.10
3	金属底盒	86底盒	个	2019.11
4	圆钢	Φ8、Φ10		2019.10
5	扁铁	40*4、25*4		2019.10
6	套管	DN100-DN350	个	2019.11

5. 主要施工方法及措施

5.1 给排水、消防预留预埋

5.1.1 预留范围

配合结构施工，在混凝土楼板、梁、墙上预留孔、洞、预埋件及套管。

5.1.2 预留工作准备

①施工前仔细阅读理解机电施工图纸，并结合结构图纸制作综合机电设备留孔图，在施工前一个月提交监理、业主审批作为预留预埋施工依据。

②专业工程师按照综合机电设备留孔图，确定所有预埋预留点，并统一编号，并对照机电施工图与土建结构图重新核对预留位置、孔洞尺寸、标高。

③由项目主管生产经理组织预留预埋施工协调会，确定预留孔洞与预埋件的责任划分。制定预留预埋检查与交接的具体措施，并确定责任人。

④相关技术人员核实预埋件规格数量，落实预埋件的预埋方法。

⑤与结构施工队伍共同制定地下部分预留预埋进度计划，制定保证措施确保不对结构工期造成影响。

5.1.3 套管要求

根据机电管线综合图，由专业工程师对刚性防水套管、柔性防水套管、一般填料套管进行逐层、逐部位数量统计，同时根据结构墙体的厚度确定预埋套管的长度，列出详细各种类型套管清单；套管要求见下表：

序号	项目	具体要求
1	套管型号	制作套管的管径，比穿越的管道大1至2号
2	过墙套管的长度	墙厚+两面抹灰厚
3	过楼板套管长度	楼板厚度+两面抹灰厚+20mm（卫生间50mm）
4	其他	套管应两端平齐，打掉毛刺，除锈防腐，在混凝土中套管预留应位置准确，过墙两端与饰面平，过楼板下端与楼板饰面平。

5.1.4 预留预埋顺序

根据本次招标文件提供的工程量清单，一般填料套管（除非穿梁等特殊部位）进行结构预埋，对于穿楼板、二次结构等部位的一般填料套管应先预留孔洞，等后期管道施工时再安装套管。

5.1.5 预留施工及技术要求

在浇筑混凝土前取得各指定的分包人及其他承包人在钢筋混凝土结构上所需的留洞、槽口、凹槽等的尺寸、位置及其形成的一切资料。会同其专业技术人员，结合各专业图纸审核预留洞有无冲突的问题，发现问题及时通过各方设计进行解决。根据各指定的分包人及其他承包人提供的相关资料，绘制相应的混凝土结构内留洞洞口及套管检查表，供施工和检查使用。加强对图纸的熟悉程度，对专业管路和金属线槽、桥架、母线等的走向形成立体的认识。

5.1.6 预留孔洞

①一般孔洞预留：结构施工过程中，确定专人跟踪配合，待土建施工到预留孔洞部位时，立即按机电设备留孔图中给定的穿管坐标和标高，在模板上作出标记。在土建扎钢筋时，将事先做好的模具中心对准标记进行模具的固定安装，并考虑方便拆除临时模具。当遇有较大的孔洞、模具与多根钢筋相碰时，与土建技术人员协商，采取相应措施后再进行安装固定。剪力墙内暗装的消火栓箱在土建浇筑混凝土前预留好准确位置。

②卫生间孔洞预留：卫生间内各种水管孔洞预留是工程重点，对于卫生间洁具的排水预留洞，必须根据本工程确定使用的卫生洁具的安装尺寸、墙体的厚度

及坐标轴线，确定预留洞的位置后预埋。如因一些原因导致在卫生间排水套管在预留时，洁具的型号无法确定，我方将参照标准图集及设计要求进行排水孔洞的预留。为防止在洁具型号确定后，洁具安装要求与孔洞的预留存在偏差，尽量减少楼板开洞的面积，孔洞的尺寸可适当放大一号。

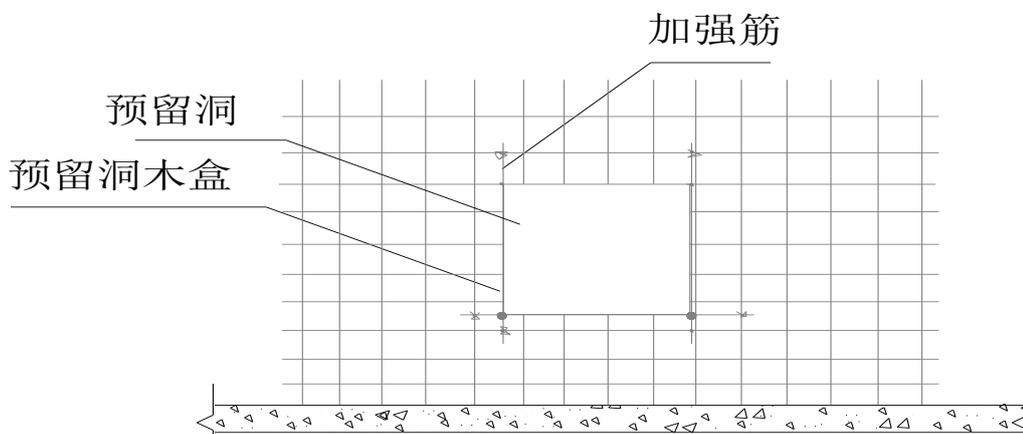
③套管预留孔洞施工方法：根据管道管径尺寸，制作比管径大两号的钢套管，保温管道钢套管比管径大 150mm，钢套管的长度通常为楼板厚度+300mm。在土建楼板模板铺设完毕，底筋绑扎完毕后，根据规范要求及现场结构钢筋绑扎成型的位置尺寸，确定套管位置，将钢套管放在预留的位置，用铁丝将钢套管绑扎好，用铁钉将铁丝钉在模板上，将钢套管紧紧的固定在模板上，钢套管的底部与模板之间不留缝隙紧贴牢靠。预埋好后，钢套管内还应放入填料将套管填充满，防止混凝土浇注时进入套管内。钢套管在埋设前外壁刷一层脱模剂，待混凝土强度达到可以上人时，将套管拔出，清理干净，分类存放以备后用。

④楼板预留洞注意事项

预留洞位置正确，洞口大小符合设计及规范要求，预留洞口应光滑完整无破损。使用的钢模盒应清理干净，外刷脱模剂。固定应牢固可靠，采用三点固定方法。控制出模时间（出模时间根据土建要求为准），过早将产生洞口塌陷，过晚将给出模造成困难，破坏洞口的完整性。模盒规格符合设计要求。预留洞规格尺寸应正确。

浇筑混凝土时应有专人看护，保证预留、预埋孔洞应无位移、跑偏歪斜等现象。

⑤墙体留洞时，要在楼板上依据轴线及标高、坐标放出洞口位置线，并注明其标高、坐标。在墙体钢筋上固定木盒要依据结构 50 标高线控制高度。木盒固定牢固后，将木盒内部用泡沫或锯沫填实两端用胶带封严封牢。



⑥楼板预留洞尺寸

项次	管道名称		留孔尺寸
1	给水立管	管径小于或等于 25mm	100mm*100mm
		管径 32-50mm	150mm*150mm
		管径 70-100mm	200mm*200mm
		管径大于 100mm	在管径基础上加 200mm
2	排水立管	管径小于或等于 50mm	150mm*150mm
		管径 80-100mm	200mm*200mm
		管径大于 100mm	在管径基础上加 150mm

消防系统套管应参照下列标准：

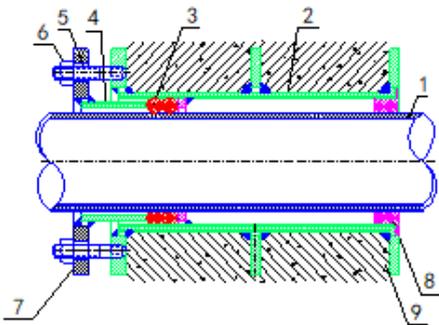
管径（mm）	50-75	75-100	125-150	200-300
留洞尺寸（mm）	100*100	200*200	300*300	400*400

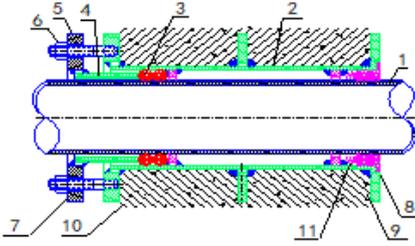
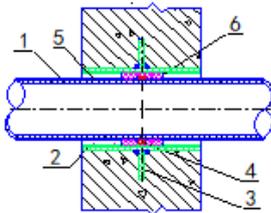
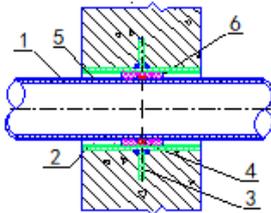
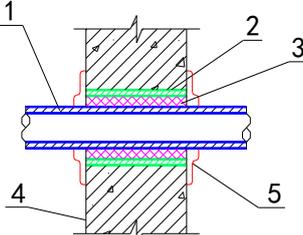
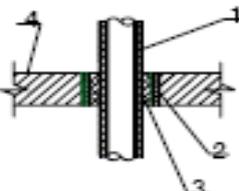
⑦结构板预留洞封堵

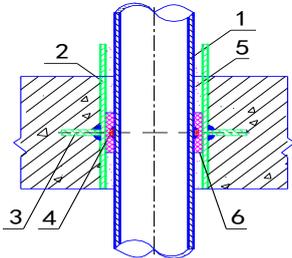
管道及套管安装完后，将洞口凿毛，清理干净用清水冲洗干净，逐层浇 C20 细石混凝土，振捣密实，最终浇注面比原楼板混凝土面低 2CM，由土建施工人员做最后的饰面。

5.1.7 套管设置

①本工程预埋套管如下表所示

安装位置	套管安装详图	符号说明	固定方式
穿地下钢筋混凝土水池或水箱的进水管、出水管应加设防水套管	<p>柔性防水套管（A型）：</p> 	<p>1-钢管 2-法兰套管 3-密封圈 4-法兰压盖 5-螺柱；6-螺母 7-法兰 8-密封膏嵌缝（迎水面为为腐蚀性介质时适用）；9-迎水面</p>	剪力墙处套管需与结构钢筋绑扎固定，一次浇筑在墙体内，固定打口一侧在水池内壁

安装位置	套管安装详图	符号说明	固定方式
穿地下室外墙	<p>柔性防水套管（B型）：</p> 	<p>1-钢管；2-法兰套管；3-密封圈；4-法兰压盖；5-螺栓；6-螺母；7-法兰；8-密封膏嵌缝；9-建筑外墙；10-内侧；11-柔性填缝材料</p>	<p>剪力墙处套管需与结构钢筋绑扎固定，套管应焊接止水翼环，一次浇筑在墙内，套管长度至少大于墙体厚度150mm。</p>
穿地上建筑外墙等防水墙体、顶板	<p>刚性防水套管（钢管）：</p> 	<p>1-铸铁管 2-钢套管 3-翼环 4-石棉水泥 5-油麻</p>	<p>剪力墙处套管需与结构钢筋绑扎固定，一次浇筑在墙体内</p>
	<p>刚性防水套管（钢管）：</p> 	<p>1-钢管 2-钢套管 3-翼环 4-挡圈 5-石棉水泥 6-油麻</p>	<p>剪力墙处套管需与结构钢筋绑扎固定，一次浇筑在墙体内</p>
穿建筑内隔墙套管		<p>1-钢管；2-钢套管；3-密封填料；4-隔墙；5-成品装饰板（明装管适用）</p>	<p>套管配合墙体施工或使用机械开洞后用水泥砂浆固定</p>
穿无防水要求楼板		<p>1-钢管；2-钢套管；3-密封填料；4-楼板</p>	<p>套管中部架设钢筋于楼板上套管下部水泥砂浆吊模固定</p>

安装位置	套管安装详图	符号说明	固定方式
穿有防水要求的楼板		1-钢管；2-钢套管； 3-翼环；4-挡圈； 5-石棉水泥；6-油麻	套管中部架设钢筋于楼板上，套管下部水泥砂浆吊模固定，套管出楼板的高度满足相关要求。

②套管预埋注意事项

穿墙刚性套管安装：

对于需安装在剪力墙上的刚性套管，在主体结构钢筋绑扎好后，按照深化图纸，确定管道安装的标高，找准位置，按大于穿剪力墙管道外径一到两号选择套管的尺寸，同时根据剪力墙的厚度及建筑做法决定套管的长度，然后将选择好的套管置于钢筋中，校对坐标、标高、平正合格，牢固的绑扎在钢筋网中固定，如果需气割钢筋安装的，必须得到设计允许，安装后套管处必须由结构施工方用加强筋加固。套管在安装前套管内应刷防锈漆两道，套管外壁不刷漆，套管安装好，在结构模板未封闭前，应先将套管内用锯末、旧棉絮等进行填充，用胶带将套管两头进行完全封闭，防止浇灌混凝土时混凝土进入套管，将套管堵死。

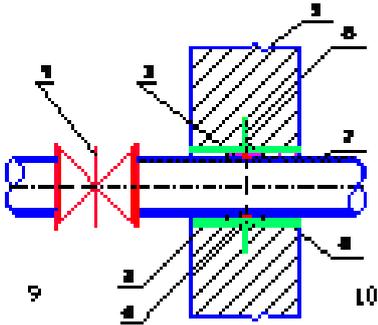
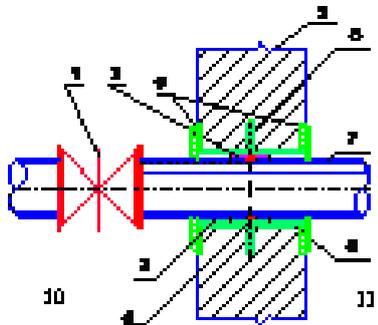
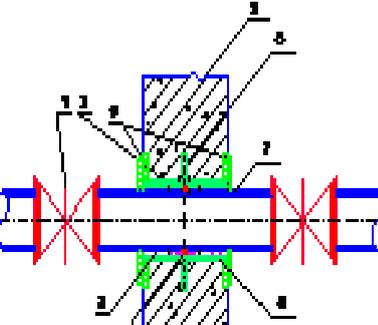
防水套管安装：

防水套管安装在建筑物外墙管道进出口处及建筑物室内水池上管道进出口处，柔性套管适用于管道穿过墙壁处受有振动或有严密防水要求的构筑物。防水套管应根据建筑结构及安装的部位进行下料，并应按照设计或施工安装图册中的要求进行预制加工。预制加工的套管的材料必须按标准图集或规范要求订货，柔性套管的法兰必须达到国家标准。将预制加工好的套管在浇注混凝土前按设计要求部位固定好，柔性套管的长度必须等于墙体厚度，且 $\geq 300\text{mm}$ 。柔性套管加工完毕应在外壁刷底漆一道，内部刷防锈漆两道。刚性套管底环翼底厚度必须达到标准图集或规范要求。刚性套管底长度等于剪力墙体厚度且应 $\geq 200\text{mm}$ 。刚性套管加工完成后，应在套管、环翼外壁刷底漆一道，内部刷防锈漆两道。安装时校对套管坐标、标高、平正合格后，将防水套管与结构钢筋绑扎固定，待固定安装完毕后

用填料将套管内塞紧捣实，套管两头用胶带进行封闭保护，防止水泥砂浆进入，做好保护，一次浇注成形。

③人防套管

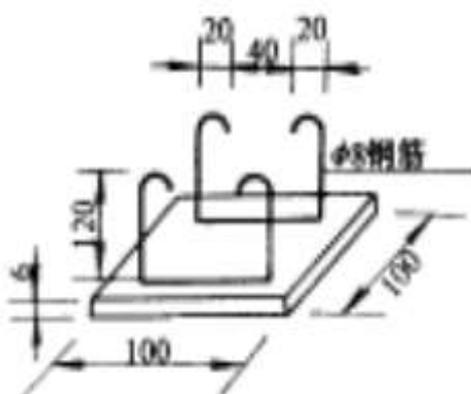
1) 管道穿越人防区可按下表安装：

管道类型	套管位置	套管做法	备注
给水管、压力排水管	非人防区穿越人防区密闭墙		1-公称压力不小于 1MPa 的阀门 2-石棉水泥 3-油麻 4-挡圈 5-人防外墙，密封墙 6-翼环 7-给水管，压力排水管（钢管） 8-钢套管 9-人防区 10-非人防区
给水管、压力排水管	非人防区穿越人防区		1-公称压力不小于 1MPa 的阀门 2-石棉水泥 3-油麻 4-挡圈 5-临空墙 6-翼环 7-给水管，压力排水管（钢管） 8-钢套管 9-焊接 10-人防区 11-非人防区
给水管、压力排水管	管道穿越人防单元分隔墙或单元间临战封堵钢板		1-公称压力不小于 1MPa 的阀门 2-石棉水泥 3-油麻 4-挡圈 5-人防单元分隔墙 单元间临战封堵钢板 6-翼环 7-给水管，压力排水管（钢管） 8-钢套管

			9-焊接 10-人防区 11-非人防区
给水管、压力排水管	非人防区穿越人防区		1-公称压力不小于 1MPa 的阀门 2-石棉水泥 3-油麻 4-挡圈 5-人防顶板 6-翼环 7-给水管，压力排水管（钢管） 8-钢套管 9-焊接
防爆波地漏安装	非人防区穿越人防区		1-防爆波地漏 2-球墨铸铁管或镀锌钢管 3-防爆波阀门 4-可曲挠橡胶管接头

5.1.8 预埋件安装要求

①对于结构墙体、顶板不便以后钻眼的位置应预留预埋钢板（预埋铁），以便于机电安装时为支吊架所利用，预埋铁尺寸为 100×100×6mm 的钢板，钢板用铆钩与结构内的钢筋用电焊固定。

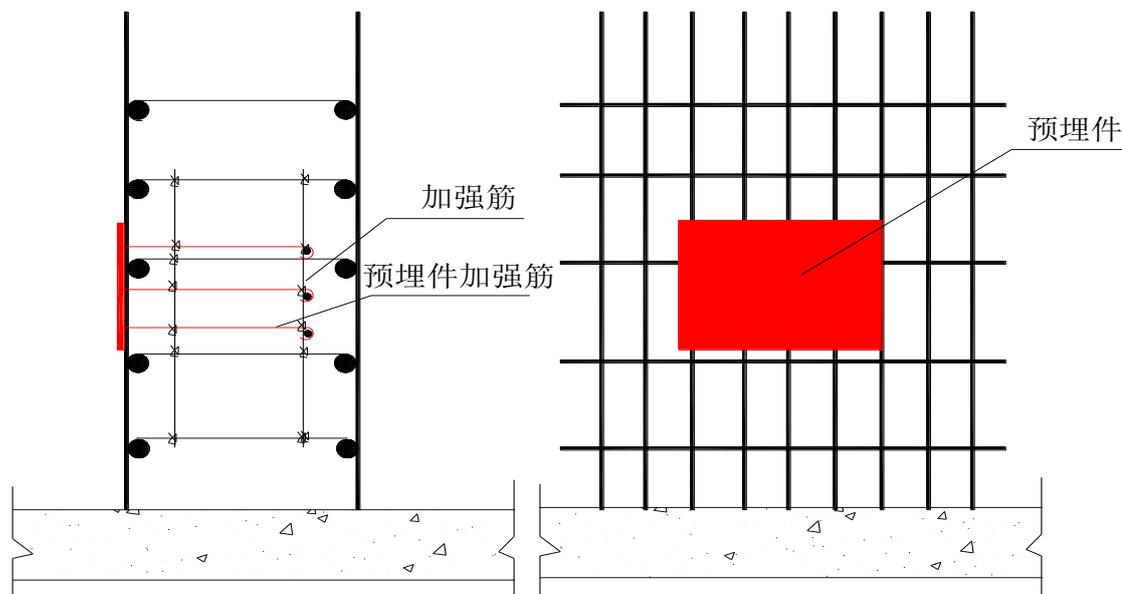


②预埋件安装要求

楼板上预埋件的固定，要先在楼板底模上依据轴线及坐标放出预埋件的位置线，将预埋件放置在线位上用钉子固定牢，等到楼板第一二层钢筋绑完然后把预埋件的拉钩筋与一二层钢筋绑牢。

③结构墙体上预埋件的固定

在结构墙体竖向钢筋绑扎完成后，横向钢筋绑扎到预埋件的标高，依据结构50标高线控制高度。然后根据轴线、标高、坐标将预埋件固定在钢筋上。



④预留件校正

预留件安装完毕后，按测量定位时所采用的方法重新测一遍，校正安装时所产生的误差以保证预留质量。

5.1.9 消防电梯井排水管预埋

①消防电梯机坑内预埋排水管至一侧集水坑，管材为给水铸铁管道，要求管道伸出坑壁不小于10CM，管口用磨光机打磨光滑并用木套盒做成品保护。

②管道安装后在混凝土施工时安排专人看护，以免震捣移位和破坏。

5.2.0 成品保护

①封堵

在混凝土浇筑过程中，由于倾倒和振捣混凝土易对预留孔洞所使用的预留件产生位移和变形。在混凝土浇筑或者在墙的封堵砌筑过程中，设专人看护预留件，产生位移和变形时，及时校正。

②清理

管道过楼板、过墙的预留洞清理：清除在浇筑混凝土或墙体砌筑过程中渗入

到预留件内部的砂浆硬块，使预留套管内部清洁、光滑。

暗装控制器箱预留洞清理：在拆除模板或砌筑完成后，清除箱孔洞内的砂浆硬块，然后拆除预留时所安装的模板。并进行清理干净，分类入库堆放，挂标识，以备以后使用。

5.2 通风空调工程预留预埋

5.2.1 一般风管预留

风管预留孔洞：孔洞宽度=风管宽度+200mm，孔洞高度=风管高度+200mm，砌体预留孔洞上方需设置过梁。

风管穿越防火墙（楼板）套管埋设要求：采用 1.6-2.0mm 厚铁皮，射钉枪或水泥钉固定，内填岩棉或离心棉等 A 级防火材料。管井内风管穿越楼板封堵照此执行。

5.2.2 人防通风预留预埋

①绘制预埋件位置图：

根据设计图纸预先绘制穿墙风管预埋图，标明每处穿墙风管的标高、坐标位置及风管的规格和类型及管道支架预埋板的位置。

②穿墙风管制作：

根据已绘制的风管预埋图，统计各种规格和类型的套管加工数量。

预埋风管的加工制作应根据设计选定的穿墙风管类型，按标准图集规定进行制作；预埋管钢板厚度 $\delta = 3\text{mm}$ ，直径与相连接的风管直径相同，预埋管的长度，若单面接风管 $L = \text{墙厚} + 100\text{mm}$ ；两面都接风管 $L = \text{墙厚} + 200\text{mm}$ ，预埋管的密闭肋（即翼环）外径为风管直径+100mm；钢板厚度 $\delta = 5\text{mm}$ 。密闭肋应位于墙体中心。

③穿墙风管预埋：

穿墙风管预埋应在土建钢筋模板施工作业时配合土建做好预埋管的定位，当风管直径较大影响土建配筋，应事先与土建及有关部门协商好土建钢筋加密措施，并积极配合土建做好加密钢筋的焊接工作。

穿墙风管的定位必须准确，固定牢固，且应保证埋管的水平度和与墙面的垂直度。密闭翼环应与结构钢筋焊牢，土建在浇混凝土时应有人监护，防止埋件走动。

当风管穿越密闭隔墙时，必须预埋带有翼环的密闭穿墙短管，密闭穿墙短管

应采用 3mm 的钢板焊接制作，密闭翼环采用厚度大于 3mm 的钢板制作，翼高宜为 50mm，安装防爆阀门的穿墙短管应采用热镀锌钢管，焊接均匀、饱满、严密；密闭翼环应位于墙体厚度的中间，并与周围结构钢筋焊牢，密闭穿墙短管的轴线应与所在墙面垂直，管端应平整；密闭穿墙短管两端伸出墙面应大于 100mm。

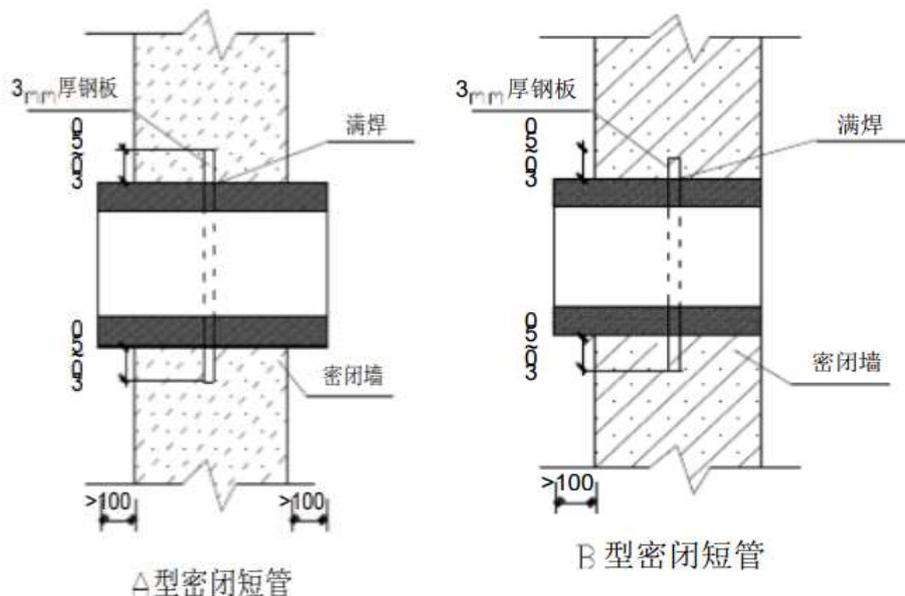
④风管支架的固定采用预制钢板与支架焊接固定形式，因此，应按照预埋件位置图，在土建钢筋、模板施工作业时及时配合土建做好预埋件的定位，在土建浇混凝土时应有人监护以防预埋件移位。

⑤测压管预埋：

测压管埋设在滤毒室屋顶混凝土内的镀锌钢管，应根据设计图纸进出口位置，进行整体预制，预埋定位时进出口弯管朝下，浇捣混凝土时应有人监护，以免移位。

5.2.3 通风工程预埋的重点部位

人防密闭套管及楼梯间正压送风口预留孔洞，人防密闭套管的准确尺寸应按照人防密闭阀的法兰接口尺寸来加工，而不能按照图纸的尺寸，否则将来与密闭阀连接时会不一致。正压送风口（多叶排烟口）预留时应与土建提前核对图纸，如图纸未注明应在执行机构的一边洞口增加 250mm。



5.2.4 空调风孔洞预留

本工程各通风立管穿楼板处均要预留洞，预留洞采用木盒方式，由木工统一制作，由土建按结构图放置，机电相关专业人员复查尺寸、位置及数量。

①空调水套管道预留

空调水套管预留与给排水套管预留大至相同，但空调水管道均有保温处理，

套管的管径及尺寸要保证保温层完整的通过套管并有填塞空间。

②二次结构期间通风与空调孔洞预留

进行墙体砌筑施工期时，通风专业人员随时跟踪施工部位，对于通风管道横穿墙体部位均要预留孔，空调水管道要加设穿墙套管。预留孔及穿墙套管的位置及数量由通风与空调专业进行统计，出图发给技术部及相关砌筑施工单位。

对于空调水穿墙的套管，砌筑到相应位置时，由机电位置进行套管安装。套管的长度要考虑相应部位墙体的相应做法，套管的长度应为抹完灰后的墙体厚度。

空调水管道均有坡度要求，在墙体厚度较厚并且管道规格较小时，安装时套管时应考虑将套管按坡度倾斜放置并加大套管规格。

5.3 二次结构期间暖卫预留预埋

5.3.1 横穿墙体的各种管道

在进行墙体砌筑时，机电部要与工程部密切配合，给排水专业人员随时跟踪施工部位，对于管道横穿墙体部位均要加设穿墙套管，穿墙套管的位置及数量由给排水专业进行统计，出图发给技术部及相关砌筑施工单位。

①对于预留套管或洞小于 300mm 的部位，砌筑到相应位置时，由机电专业进行套管安装。

②对于预留套管或洞大于 300mm 的部位，由砌筑单位按图进行预留，机电部进行复查。

5.3.2 重力排水管道均有坡度要求，安装时套管时应考虑将套管按坡度倾斜放置并加大套管规格，重力流标高按管内底标高。

5.3.3 二次结构管道留槽表

序号	管道名称		留孔尺寸(mm)	
1	给水支管	管径小于等于 25mm	100*100 明装	60*60 暗装
		管径 32-40mm	150*130 明装	150*100 暗装
2	排水支管	管径小于 80mm	250*200	排水支管
		管径 100mm	300*250	

5.3.4 沿墙体纵向的管道

对于卫生间等公共部位，大部分给水支管均为暗敷设，本工程相关墙体有轻质隔墙及后砌空心砖墙。

①在轻质隔墙内敷设的管道，在土建单安装完竖向龙骨后即可进行，管道穿龙骨时要用专用开孔器进行开孔，不得随意损坏龙骨。管道要在第二面石膏封装前完成水压试验。

②对于在后砌砖墙内的给水管道，机电部与工程部研究出合理的施工顺序，土建单位先进行墙体砌筑，在墙体砌筑完成并验收完成后，机电单位进行纵向切槽（横管一律在吊顶上或是埋地），机电安装完成并固定后交给砌筑单位进行处理。

③对于硬性管道及不方便后安装的管道（如不锈钢管、镀锌钢管），此部位要提前将管道及甩口做到位，将用支架固定牢固，在砌筑时，将砌块的侧面开口套在管道上，使管道进入到砌块空心部位，避免了后砌墙体因布置管道发生切槽现象。

5.3.5 同一标高成排套管预留时，应先预制固定好，再进行预留安装；预埋上下层套管时，必须保证套管与套管的中心线在一条垂直线上。

5.3.6 消防箱安装

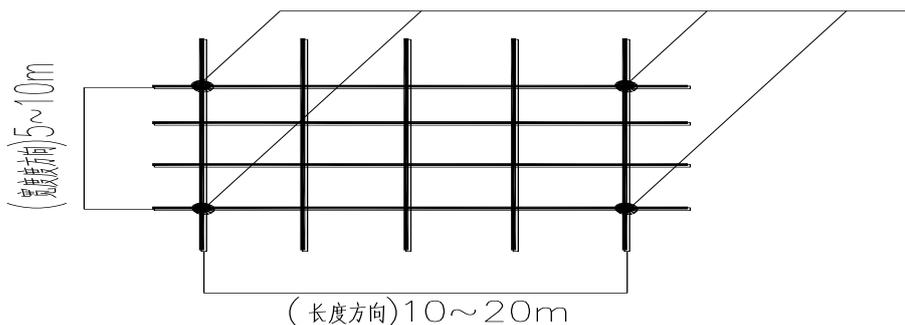
在土建砌墙时，根据国标留下消防箱等安装洞，并将消防箱管做到栓口下一个弯头，将消防箱就好，箱体与洞四周间隙为 10-20mm，用木楔固定消防箱，保证箱体平整，不变形，箱盖开关自如，装好消火栓，再用 50#水泥砂浆将箱四周间隙写实，注意：消火栓箱安装后要与墙粉刷面平齐，为确保箱盖在交工前不被破坏，可先拆去箱盖，另作保护。消火栓的水带，水枪也可暂不装，竣工时同箱盖一并装入。

5.4 基础接地及防雷引下线施工

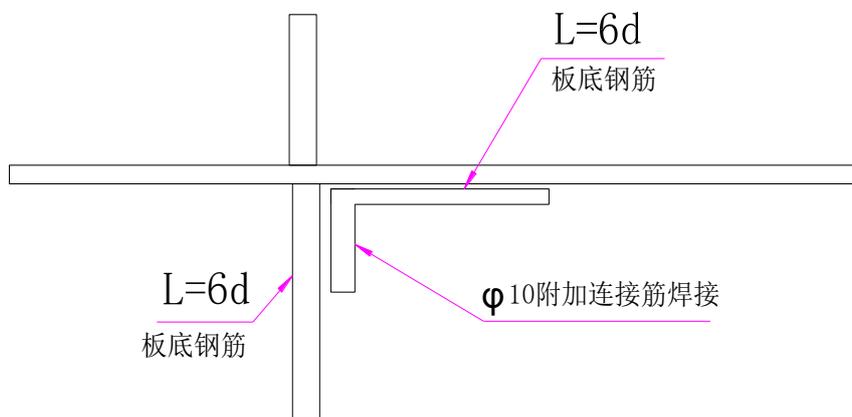
5.4.1 基础接地：采用建筑物基础作为接地装置，将基础底板轴线上的上下两层主筋中的两根通长（焊接），主钢筋可靠焊接形成电气通路，形成基础接地网。侧敷设一圈 40X4 热镀锌扁钢，距离建筑物外墙 1.0 米，埋深-1.2 米，作补充人工接地极用。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与结构内钢筋应采用焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。本工程要求接地电阻不大于 0.5 欧姆，实测不满足要求时，增设人工接地极。

5.4.2 室外距地面 0.5m 高处采用 60*6，L=120mm 热镀锌扁钢做预埋连接板，并采用 40*4 的热镀锌扁钢做引出连接板，供测试用；防雷测试预埋件上要有警示标志；

5.4.3 当接地装置采用熔焊连接时，应采用搭接焊，焊接长度符合圆钢与圆钢搭接焊长度的不应小于圆钢直径的 6 倍，双面施焊，单面施焊时，搭接焊长度不应小于圆钢直径的 12 倍；当设计要求基础底板的钢筋按柱距形成网格时，纵横钢筋应进行跨接，应采用直径不小于 10mm 的圆钢进行焊接连接，当基础底板的钢筋与上层钢筋需要跨接时，应采用直径不小于 10mm 的圆钢进行焊接连接，而且，混凝土内的钢筋焊接后，应将药皮清理干净，焊接处不需要做防腐处理。



板筋接地连接



底板焊接节点

5.4.4 防雷引下线：利用建筑物钢筋混凝土柱子内对角两根 $\Phi 16$ 以上主筋通长（焊接）作为引下线，间距不大于 18m，引下线上端与接闪器焊接，下端与建筑物基础底梁及基础底板的上下两层钢筋内的底板的上下两层钢筋内的两根主筋焊接。外墙引下线在室外地面下 1m 处预留连接板并引出接地线。引下线施工过程中做好

明显记号，焊接时以免错位焊接。建筑物的外墙适当位置的引下线处，距离室外地面上0.5m处设测试卡子。具体位置见各建筑防雷平面图。

5.4.5 利用建筑物的钢筋作为防雷装置的部分，构件内箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构建内钢筋应采用焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

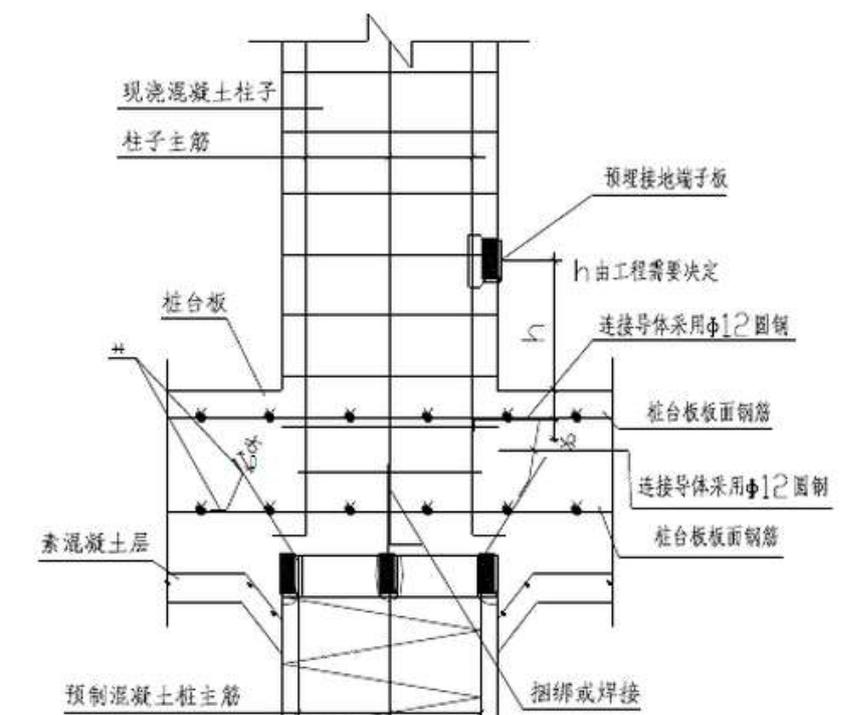
①电梯机房接地引下线：利用结构柱内对角主筋（大于 $\Phi 16$ ）通长互相焊接上引至电梯机房。

②冷冻机房、水泵房接地：利用结构柱内对角主筋（大于 $\Phi 16$ ）通长互相焊接上引。

③变配电所接地引下线：利用-80X8热镀锌扁钢下端与基础接地极焊接（不少于两处）。

④强电竖井接地引下线：利用-40X4热镀锌扁钢下端与基础接地极焊接，垂直上引至顶层。

⑤弱电机房及竖井接地引下线：利用-40X4热镀锌扁钢下端与基础接地极焊接，垂直上引至顶层。



引下线与基础地梁及桩基连接图

5.5 电缆桥架穿楼板和墙的洞口预留

5.5.1 机电深化设计人员根据图纸绘制相应结构留洞、套管图和洞口、套管检查表，供施工和检查使用。加强对图纸的熟悉程度，对各专业管路和电气线槽、桥架的走向有一定的认识。

5.5.2 大于等于 100mm 以上的桥架预留洞口，小于 100mm 桥架可后开洞。本工程电缆桥架穿楼板洞口根据设计要求全部为后浇板，由土建专业预留，电气施工人员要根据电气施工图用卷尺核实位置及尺寸。避免因桥架穿楼板预留孔洞过大或过小导致后期返工的弊病出现。并结合各专业图纸审核预留洞有无冲突的问题，发现问题及时通过设计进行解决；

5.5.3 注意留洞尺寸，必须符合有关规范和设计图中关于间距的要求。

5.5.4 在配合施工中，随工程进度的进展与机电专业各分包作好预留洞的配合工作。

5.5.5 为了避免遗漏和错留，在核对间距、尺寸和位置无误并经过相关专业承包商认可的情况下，填写《预留洞一览表》，施工过程中认真对照检查。表格如下：

序号	洞口编号	轴线位置	标高	规格	完成情况	备注

5.5.5 遇有需切断钢筋的情况时，必须预先征得有关部门的同意及采取必要的补救措施后，方可进行后续工作。

5.6 强弱电配管

5.6.1 现浇混凝土楼板内电管敷设及要求

①在模板支好后，未敷设钢筋前根据专业图纸进行测位定线，以保证管路位置正确，待钢筋底网绑扎垫好后敷设管盒，并固定好。

②预埋在混凝土内的管子外径不超过混凝土厚度的 1/2，并列敷设的管子距离大于 25mm，使管子周边有混凝土填塞。从而避免因管子密集挡住混凝土造成空洞等结构质量隐患。

③为保证管盒位置敷设准确，采取先弯管后直管敷设。钢管需与钢筋绑扎固定，杜绝与钢筋电焊固定。为避免因钢管连接焊接质量不过关，造成管内漏浆、堵塞现象，盒与盒、盒和箱之间尽量减少和避免中间接头，特别是距离小于 6m 的地方，用整管敷设，短管留在后砌墙中敷设使用。

④有成排排列的电管进行排布时，排列要整齐。管与管之间要留有至少 25mm 间隙。管成排布置，排列整齐，管道有间隙。

⑤本工程楼板内电气系统管线较多，并且上下铁钢筋较粗，上下铁之前空隙小，管线排布不利，因此要合理排布管线，不允许出现三层管交叉的情况；合理使用线盒，并且在电管与电盒连接处煨灯叉弯，不能让此处电管架高钢筋。

5.6.2 现浇混凝土墙体内管道敷设

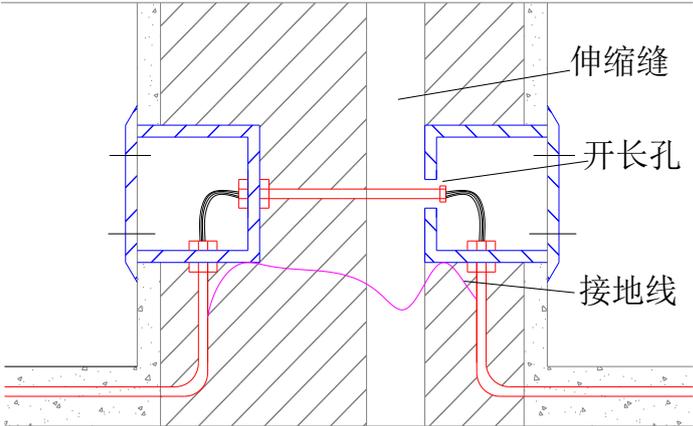
①现浇混凝土墙体内配管，应沿最近的路径在两层钢筋网中间敷设，一般应把管子绑扎在内壁钢筋的里边一侧，这样可避免或减少管与盒连接时的弯曲，钢筋绑扎位置在导管进入盒（箱）处不大于 0.3 米，管路中间的绑扎间距小于 1m。

②在电梯井、电气竖井、管道井的现浇混凝土墙体内暗配管时，管路尽量沿井道外侧钢筋敷设，以避免后期安装打膨胀螺栓孔时损伤预埋的电线管。

③现浇混凝土墙施工时，在绑扎钢筋后进行定位，然后把管路与钢筋固定好，将盒与模板固定牢固。为保证混凝土施工时不使管盒位移，在盒背后加设 $\phi 6$ - $\phi 8$ 钢筋套子，后部顶在另一侧模板上，使盒被模板夹紧夹牢。

5.6.3 变形缝处理

管路变形缝处理

内容	示意图	操作要点
管路变形缝处理做法		变形缝两侧各预埋一个接线箱，先把管的一端固定在接线箱上，另一侧接线箱底部的垂直方向开长孔，其孔径长、宽度尺寸不小于被接入管直径的 2 倍。两侧连接好补偿跨接地线。

内容	示意图	操作要点
普通接线箱在地板上(下)部做法(一式)		箱体底口距离地面应不小于 300mm，管路弯曲 90° 后，管进箱应加内、外锁紧螺母；在板下部时，接线箱距顶板距离应不小于 150mm
普通接线箱在地板上(下)部做法(二式)		基本做法同(一式)，(二式)采用的是直筒式接线箱

5.6.4 镀锌钢管敷设

①镀锌钢管暗敷设在钢筋混凝土结构中，线管应与钢筋绑扎固定，其间距不能大于 1.5 米，转弯处不大于 0.3 米，线管严禁与钢筋焊接固定；

②镀锌钢管管路连接必须采用通丝管箍，关口在管箍中间对正，外露 2-3 扣，并用接地卡子将 BVR4 平方毫米的地线涮锡进行连接；

③暗配的电线管路沿最近的路线敷设，并应减少弯曲；钢管安装时，无弯时不大于 30m、有一个弯时不大于 20m、有二个弯时不大于 15m、有三个弯时不大于 8m 必须加装接线盒，无法加装接线盒时，可加大一号管径；

④电缆暗管弯曲半径要大于管外径的 6 倍，暗管弯曲半径要大于管外径的 6 倍；

⑤穿越外墙的钢管必须焊止水片，埋入土层的钢管做沥青防腐处理；

5.6.5 JDG 管路敷设及连接

①JDG 管的切断须采用无齿锯或钢锯切断，端口应光滑，无毛刺。

②JDG 管暗敷设时，其弯曲半径不应小于管外径的 6 倍，在混凝土平面内，其弯曲半径不应小于管外径的 10 倍；JDG 管明敷设时，其弯曲半径不应小于管外径的 6 倍。当两个接线盒间只有一个弯曲时，其弯曲半径不宜小于管外径的 4 倍。

③JDG 管暗敷时，固定点间距不大于 1000mm，固定点距弯头重点、接线盒及终端间距应大于 150mm, 而小于 300mm.

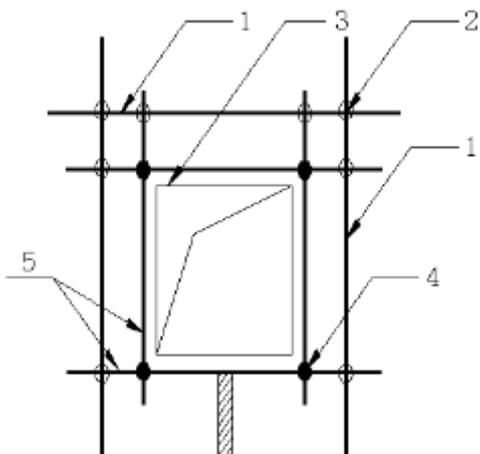
④JDG 管埋入墙体或混凝土内时管路与墙体或混凝土表面净距不应小于 15mm。

5.7 底盒埋设的控制要求

5.7.1 接线盒在结构内不应与结构钢筋焊接，应采用附加筋与接线盒点焊固定牢固后，再将附加钢筋和结构钢筋绑扎固定。

5.7.2 接线盒埋设后不得有变形现象，接线盒点焊在附加钢筋上。

5.7.3 现浇混凝土墙柱上的电盒预埋施工时要控制好标高及与墙面的距离。在埋设时为了防止位置偏移，在预埋管和线盒用 4 根附加钢筋箍起来，再与主筋绑扎牢固。限位筋紧贴线盒，与主筋用粗铁丝绑扎，不允许点焊主筋。



1-主筋 2-12#铅丝绑扎 3-线盒 4-电焊 5-附加钢筋

5.7.4 消防探测器盒口安装：

①在宽度小于 3m 的走道顶棚上的探测器，宜居中布置，感温探测器的安装间

距

- ②不应超过 10m，感烟探测器的安装间距不应超过 15m，探测器距墙的距离，不应大于探测器安装间距的一半；
- ③探测器至空调送风口边的水平距离不应小于 1.5m，并宜接近回风口安装；
- ④在楼梯间、走廊等处安装感烟探测器时，应选在不直接受外部风吹的位置；
- ⑤在与开水间、浴室等房间连接的走廊安装探测器时，应距其入口边缘 1.5m 安装。
- ⑥安装在顶棚上的探测器边缘与下列设施边缘水平距离见表。

探头与器具间距表（单位：m）

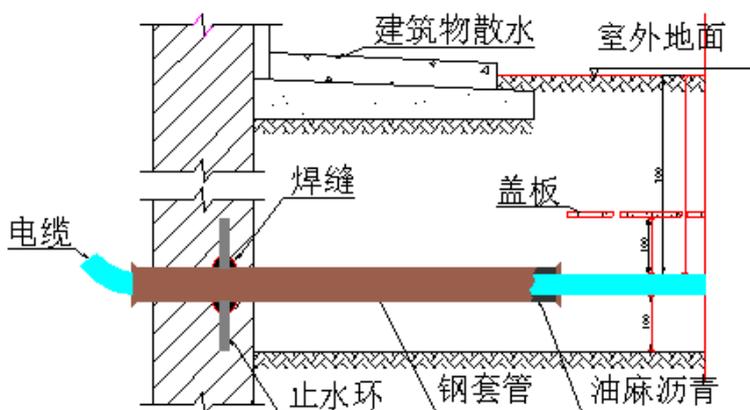
器具	灯具	高温光源	电风扇	扬声器	送风口	喷洒头	防火卷帘
距离	0.2	0.5	1.5	0.3	0.5	0.5	1-2

5.8 强弱电进户管线套管预留

5.8.1 套管预留

在结构施工过程中，电气施工人员根据电气专业图纸要求，预留套管时将套管长度一次留足，避免二次施工。进户套管为带防水翼环的防水套管。套管除锈后内侧刷防锈漆，穿越外墙的钢管必须焊接止水环，电缆进户穿墙套管预留在结构外墙上的套管做法，详见图

套管与四周加设的附加钢筋点焊固定后，再将附加钢筋和结构钢筋绑扎固定。严禁将套管与墙体结构钢筋点焊固定。



5.8.2 封堵

电气线缆进户套管封堵分强电套管封堵和弱电套管封堵。

强电套管封堵：

在电力管线进入套管之前，应先清除套管内的杂物和铁锈，并在管壁刷防锈漆，等防锈漆干透之后可敷设电缆。

电缆敷设完后，开始对套管进行封堵；

①迎水面封堵：

首先使用岩棉自电缆入户套管迎水面塞入套管内 350mm 作为内衬，要求岩棉填充宽度不小于 100mm 再使用油麻和水不漏将套管与电梯间的缝隙填满、塞实，施工时，油麻与水不漏混合填充，填充厚度为 300mm。遇两根以上电缆敷穿同一根套管时，需分开填充，电缆间距不得不小于 10mm 封堵过程中需注意对电缆及套管的成品保护。

油麻水不漏填充完毕后再填充 20mm 厚沥青胶泥。

外侧再封堵 30mm 厚不漏或防水砂浆。

外表面满刷一层聚氨酯防水涂膜以确保不渗漏。

②背水面封堵：背水面封堵首先同样使用岩棉自电缆入户套管迎水面塞入套管内作为内衬，塞入深度大于墙厚即可，要求岩棉填充宽度不小于 100mm；

使用油麻和水不漏混合填充，将套管与电缆间的缝隙填满、塞实至距管口约 20-30cm 左右；

管口处再使用水不漏封堵严实。

弱电套管封堵：

①迎水面封堵：

因弱电入户管道管径较小，且一般情况下套管迎水面在弱电检查井内，故通常只需使用聚氨酯发泡填充，管口再使用聚氨酯防水涂膜 2 遍即可。

②背水面封堵：

背水面封堵首先同样使用岩棉自电缆入户套管迎水面塞入套管内作为内衬，塞入深度大于墙厚即可，要求岩棉填充宽度不小于 100mm；

使用油麻和水不漏混合填充，将套管与电缆间的缝隙填满、塞实至距管口约 20-30cm 左右；

管口处再使用水不漏封堵严实。

5.9 二次结构内电气预留预埋

5.9.1 二次预埋实物示例

定位准确，剔槽规范，填缝平整

绝缘导管在砌体上剔槽埋设时，槽宽和槽深均比管外径大5mm~10mm，应采用强度等级不小于M10的水泥砂浆抹面保护，补槽砂浆应低于墙体表面2mm。



线管线盒敷设	抹灰
--------	----

5.9.2 二次墙体砌筑配管控制措施：

本工程在二次砌筑墙体内有很多开关、插座等管线。按常规做法需在墙体开槽，对空心砌块砖墙影响很大，容易造成墙体开裂，同时产生大量建筑垃圾，对此控制措施如下：

①二次墙体内的插座标高较低（距地面 300mm），空心砖可以套在电气线管上，并且很容易控制电盒预留口位置。因此可以不采用开槽敷设线管的传统工艺。在相关区域墙体砌筑之前，机电部先与工程部事先联系，在已经具备砌筑条件的楼板上弹出每个隔墙的位置线及墙体标高控制线（1000 线），在土建墙体砌筑之前将此部位的插座电管完成安装并做好封堵。（见以上示例图）机电施工完毕后移交土建进行下一步砌筑工序。

②对于距地面较高的开关、壁灯等，同样在土建墙体砌筑之前将此部位的电管完成安装并做好封堵。由于此部分电管基本都是从上层楼板引下，在土建进行砌筑空心砖施工时不能套在电管上，因此需将空心砖的侧面切开，从电管的侧面将电管套入空心部位。同时侧面开口的空心砖由于与相邻空心砖的侧面相连接，并不影响墙体稳定性。

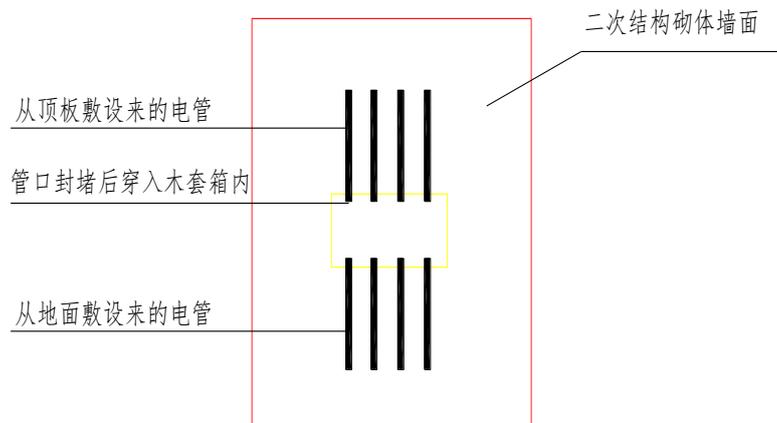
③二次结构砌筑墙体内电气配管一定要做好管线封堵，防止因管内堵塞造成返工，从而破坏墙体。

④二次结构砌筑墙体内焊接钢管及接线盒内外壁需刷红丹漆等防锈处理。

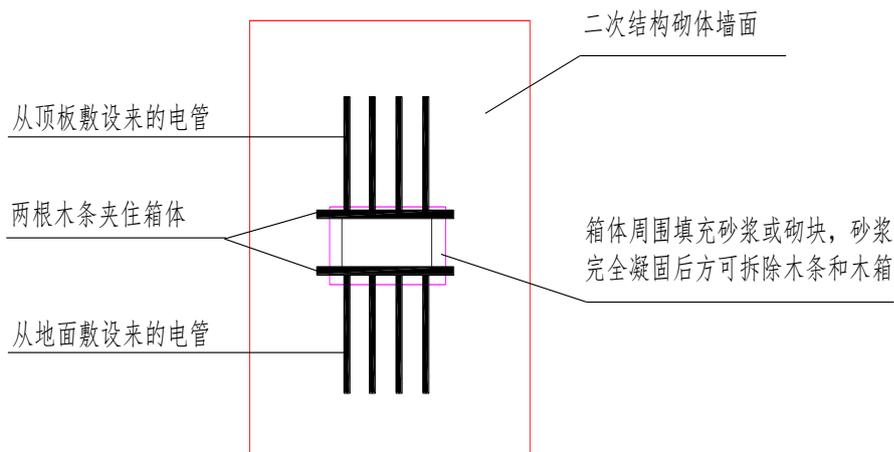
⑤在厨房、卫生间等地点，由于考虑到接线盒观感位置，即应安装在磁砖、石材几何中心，在二次砌筑墙体内埋设时可考虑只预埋电线管，接线盒部位只预留洞口而不安装接线盒，待装修阶段确定好排砖图后再安装接线盒的措施，这样，虽然以上部位的装修材料选型、排砖方案存在不确定性，也同样可以保证接线盒一次埋设到位，也达到美观效果。

5.9.3 二次结构砌筑时配电箱体预留预埋

砌筑时先用木箱套预留洞口，在木箱套中加十字支撑木方，为了保证管的顺直，提高二次接管的质量，管进木箱套时，必须一孔一管，不允许在木箱套上开长孔，砌筑完毕后，安装箱体，箱体用木条固定，固定完毕后再用砌块和砂浆填充，砂浆完全凝固后方可拆除木条和木箱。



墙体砌筑时木套箱示意图

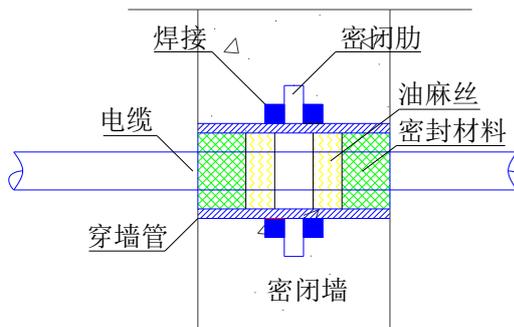


墙体砌筑时木套箱示意图

5.10 人防电气预留预埋

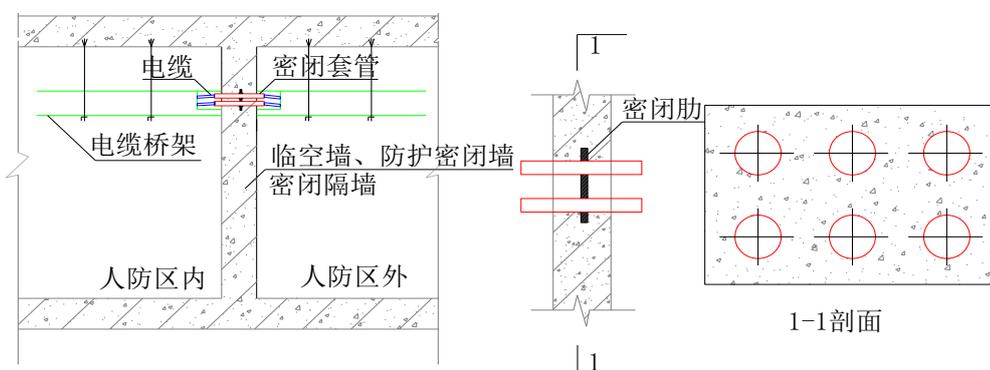
5.10.1 所有穿越人防的线管必须采取相应的防护措施，保证其密闭性及抗冲击性，做法见《人民防空地下室电气设计规范》及国标图集 2007 年合订本 FD01-02。

5.10.2 电缆（线）在穿越密闭穿墙套管时，必须清除管内积水、杂物。在管内两端采用密封材料充填，填料捣固密实。做法如图：



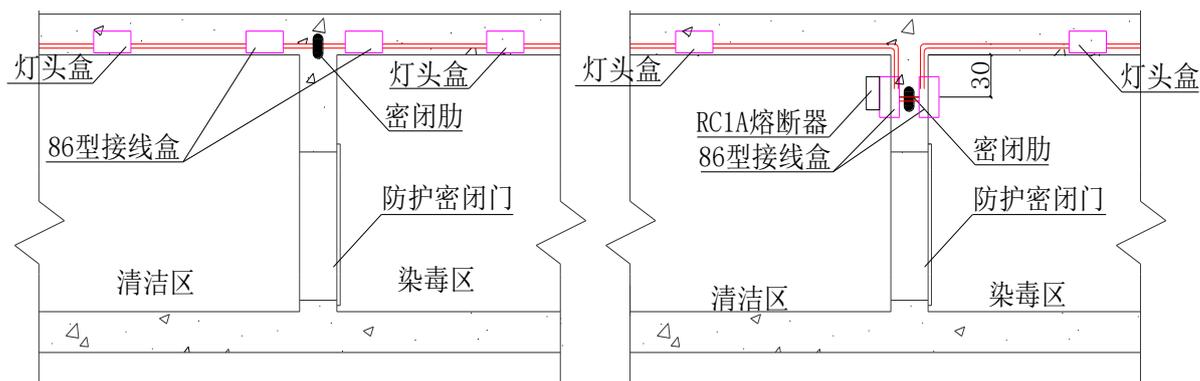
5.10.3 电缆（线）穿密闭墙做法

①电缆桥架不得直接穿过临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙，当必须通过时应改为穿管敷设，并应符合防护密闭要求。做法如图：



电缆桥架穿密闭墙做法

②电缆（线）暗配管穿越防护密闭隔墙或密闭隔墙时，必须在墙两侧设置过线盒，盒内不得有接线头。过线盒穿线后密封，并加盖板。



电缆（线）暗配管穿密闭墙做法

③灯头盒、开关盒、接线盒等应紧贴模板固定，并与电缆、电线暗配管连接牢固。暗配管与结构钢筋固定牢固。

④电缆（线）暗配敷设完毕后，暗配管管口必须密封。

⑤各类人员出入口预留和连通口的防护密闭门门框墙、密闭门门框墙上预留

4 根密闭套管。

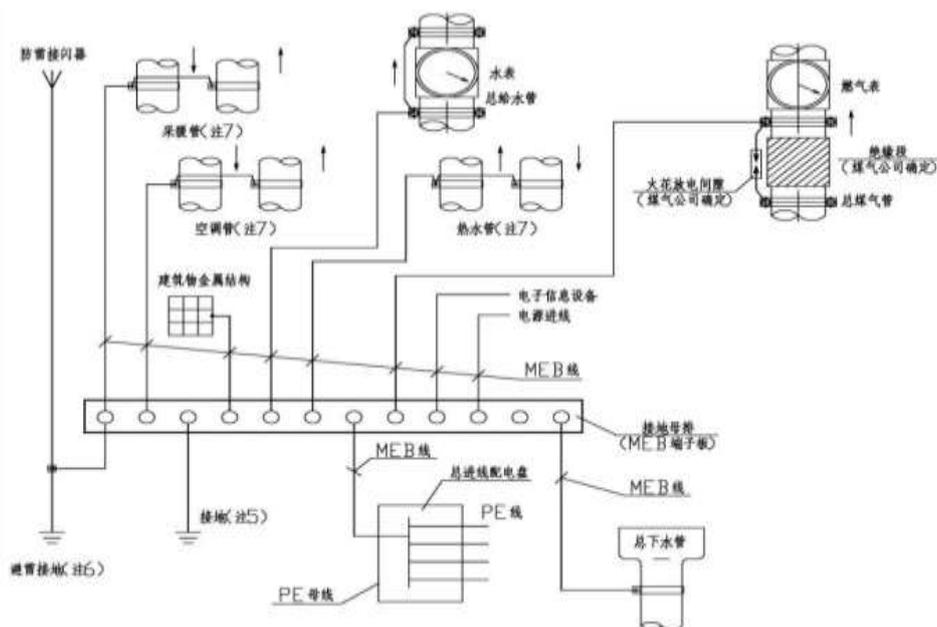
5.11 等电位电气预留预埋

5.11.1 总等电位联结

本工程采用总等电位联结，总等电位板由紫铜板制成，并与建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件进行联结，总等电位联结线采用 ZRBV-1×35mm，总等电位联结均采用等电位卡子，不允许在金属管道上焊接。有洗浴设备的卫生间、淋浴间采用局部等电位联结，从接地干线引至局部等电位箱（LEB），局部等电位箱（LEB）暗装，底距地 0.3m。将卫生间内所有金属管道、构件联结。

5.11.2 等电位连接应符合以下要求

- ①扁钢的搭接长度不应小于其宽度的 2 倍，三面施焊（当扁钢宽度不同时，搭接长度以宽的为准）。
- ②圆钢的搭接长度应不小于其直径的 6 倍，双面施焊（当直径不同时，搭接长度以直径大的为准）。
- ③扁钢与圆钢连接时，其搭接长度应不小于圆钢直径的 6 倍。
- ④等电位联结线与金属管道的连接。应采用抱箍，与管道接触处的接触表面须刮拭干净，安装完毕后刷防护涂料，抱箍内径等于管道外径，其大小依管径大小而定。金属部件或零件，应有专用接线螺栓与等电位联结支线连接，连接处螺帽紧固、防松件齐全。



6. 季节施工的要求

6.1 雨期施工的要求

1	机电库房应有防进水措施，宜在存放电气材料或其他须防潮材料设备的库房设置排风机，保持库房内通风。
2	对露天堆放的材料或设备应垫高，遇雨时用塑料布覆盖。
3	进场的机电设备开箱后必须要采取防雨措施，并应尽量减少露天存放。
4	设备预留孔洞应做好防雨措施，如施工现场地下部分的设备已安装完毕，要采取措施防止设备受潮、被雨水浸泡。
5	套丝机等机电加工设备应有防雨设施。
6	雨天时不应进行室外电焊作业；室内电焊作业应注意作业区的干燥；雨季电焊作业前宜烘干焊条；在狭小空间焊接操作时，应有有效通风措施。
7	在仓库内保管的焊接材料，要保证离地离墙不少于300mm的距离，室内要通风干燥，以保证焊接材料在干燥的环境下保存。露天存放的钢材下边应用道木或方木垫起避免被水浸泡，产生锈蚀。
8	雨季施工的质量管理：配合土建的预埋管口要封好

6.2 冬期施工的要求

1	进入冬施前对现场使用配电箱，闸箱进行全面仔细的检查，并检修加固电气设备线路，测试接地接零保护和绝缘装置的灵敏度，并采取必要的防雷、防风、措施，手持电动工具的要对所安装的漏电保护器进行检验且漏电保护装置一定要安装可靠，且整个冬施过程中进行不定期检查及时消除隐患，以防事故的发生。
2	现场所有的配电箱必须符合安全规定，经检查合格后方可使用，并设明显的警戒标志，防护完好，并做好防雪防风，防砸等措施。
3	施工中若低于规范安全规范要求的的焊接温度时，要采取预热措施
4	设备操作人员，作业人员要注意人体自身的防护要求，穿绝缘鞋，带绝缘手套。要经常检查施工现场电气设备的接零、接地等保护措施的可靠性和灵敏性，不符合安全要求规定的要停止使用坚决更换，临时搭设的电线、电缆严禁拖地明设，要架空敷设。
5	进入现场的机械设备实行统一管理、冬施前要对所属的施工机械和器具机型一次全面的检查，施工机械设备要进行彻底的维护清理，更换好冬季防冻用油，认真做好防雪，防冻，防风沙的保护工作，确保施工机械状况良好实用安全。
6	电焊机要防雪、防风沙，并能随时切断电源。氧气、乙炔要防风、放倒、防烘烤。搬运时要注意避免砸人，放置时要注意避免滚动和高空下落，作业时要注意环境状况避免发生火灾。
7	在冬施过程中，因露天作业受天气环境影响，在搬运材料，设备等重物时，要有统一指挥人员，口令一致，起落动作要一致，避免在搬运材料和设备就位过程发生砸伤，撞伤事故。
8	冬施过程中，因气温低风大，在使用独立架子，移动架子时，要注意架子放置的稳定性，不允许单人使用架子作业，架子下要有辅助人员看护和协同作业。

9	现场外露的管道或设备开口，应用塑料布或其他防雪材料封堵好。 下班前清理工作场地，并切断机具设备的电源及使用的电源。
10	六级以上大风天、雪天及雾天禁止材料设备的吊运工作，和电气焊在室外作业及高空作业。
11	对原材料及半成品、设备等，必须进入仓库或楼层室内，且要有防雪、防风的措施。怕冻的材料、设备要有相应的保温措施。
12	进入现场的机电设备必须在晴好天进行开箱检验后立即运入仓库或室内，并有相应的保护措施保护。

6.3 高温季节措施

1	成立高温季节施工工作领导小组，由项目经理任组长，对施工现场管理和职工生活管理做到责任到人，切实改善职工食堂、宿舍、办公室、厕所的环境卫生，定期喷洒杀虫剂，防止蚊、蝇，杜绝常见病的流行。
2	做好用电管理，夏季高温时是用电高峰期，定期对电气设备逐台进行全面检查、保养，禁止乱拉电线，特别是对职工宿舍的电线及时检查，加强用电知识教育。做好各种防雷装置接地阻测试工作，预防触电和雷击事故的发生。
3	加强对易燃、易爆等危险品的贮存、运输和使用的管理，在露天堆放的危险品采取遮阳降温措施。严禁烈日暴晒，避免发生泄露，杜绝一切自然、火灾、爆炸事故。
4	高温期间根据生产和职工健康的需要，合理安排生产班次和劳动作息时间，对在特殊环境下（如露天、封闭等环境）施工的人员，采取诸如遮阳、通风等措施或调整工作时间，早晚工作，中午休息，防止职工中暑、窒息、中毒和其他事故的发生，炎热使其派医务人员深入工地进行巡回防治观察。一旦发生中暑、窒息、中毒等事故，立即进行紧急抢救或送医院急诊抢救。同时教育职工不得擅自到江河湖泊中洗澡、游泳，以免发生意外事故。
5	高温天气，加工现场使用电气焊及其他机具时，要防止火星溅落引起火灾，消防设备必须齐全、有效。
6	避免阳光直射，要搭设遮阳篷。要上部稍透风、但不渗透，兼具防一般物体打击的功能。遮阳篷中部宽松，能抵抗强风的倾覆，不致空间狭小而太热，导致焊工不能正常工作，下部承载力足够 4 名以上作业人员同时进行相关作业，需稳定、无晃动；可以存放必需的作业器具和预备材料且不给作业造成障碍，不可造成器具材料脱控坠落的缝隙。
7	关心职工，特别是生产一线和高温岗位职工的安全和健康，对高温作业人员进行就业和入暑前的体格检查，凡检查不合格者不得在高温条件下作业。认真督促检查，做到责任到人，措施得力，确实保证职工健康。

7. 质量要求及管理措施

7.1 允许偏差和检查方法

项次	项 目	允许偏差值（mm）		检查方法
		国家规范标准	长城杯标准	
1	套管出地面高度差	/	±5	尺量
2	套管穿墙及中心偏差	/	±2	尺量

3	同一室内的底盒标高差		10	/	直尺检查
4	并列插座开关面板高度差		0.5	/	直尺检查
5	混凝土结构内电管暗敷出梁、楼面偏差		30	/	隐蔽前敷设时，对照图纸确定好梁下或楼面上墙砌筑的位置，直尺检查
6	砌体墙面电管暗埋，开槽	槽深度	DN+10	/	直尺检查
		槽宽度	DN+60		
7	户内配电箱垂直度、平整度	高度 \leq 50cm	1.5	/	水平尺、尺锤、直尺配合检查
		高度 $>$ 50cm	3		
8	开关插座	并列高度差	/	0.5	尺量
		同一场所高度差	/	5	尺量

7.2 验收方法

序号	控制点名称	质量控制内容	验收方法
1	预留孔洞复核	位置、标高准确 尺寸准确	标高线、坐标线交接 管道洞口检查表逐点复核
2	套管安装	套管类型、尺寸 套管水平度、垂直度	根据图纸逐一进行套管类型复核
3	电线管敷设	管路位置标高正确，管路保护层，管路漏埋、错埋，管路弯扁度，管路及线盒接地，与其它管线间距	管路施工大样图 管线综合排布图 确保按基准标高线施工 对照图纸逐一检查复核回路
4	底盒	位置、标高、类型准确	对照图纸逐一检查

7.3 质量通病的防治和缺陷修整

序号	质量通病项目	防范措施
1	给水管道穿过地下室外墙或地下构筑物的墙壁处不设套管。	给水管道穿过地下室外墙或地下构筑物的墙壁处，应采取防水措施。如设置刚性或柔性套管。
2	套管在过墙两侧或预制板下面外露。	套管过长或未及时固定。
3	管道穿楼板处结露，套管内未保温。	认真固定好保温，套管设置大小合适预留出保温间隙。
4	绝热层保护松脱。	粘结或绑扎牢固，避免保温后管道开孔。
5	套管在过墙两侧或预制板下面外露	套管应及时固定。
6	钢管和 PVC 管壁厚不足	在配管工程施工时，一定要加强进场原材料的

		质量控制，钢管厚度应在 2mm 以上，PVC 管也得满足规范要求，不应小于 1.6mm。
7	钢管毛刺	进场的焊接钢管不宜毛刺过多，否则立即离场。在使用切割机切割线管时，毛刺很多，一定要清理。在布管时一定要将管口毛刺再清一遍。
8	钢管防腐	焊接钢管与混凝土接触面不用做防腐，而管内则需要反复刷防腐漆。
9	线管堵塞	在浇筑完混凝土后，及时吹管，检查管子堵塞情况。如有问题，及时整改（改变路径）

7.4 质量保证措施

1	预留洞、套管安装应事先审核图纸，按设计要求确定预留位置。
2	配合结构预留作业时，应按图纸进一步核对位置和尺寸，确保无误，方可进行下道工序。
3	预留洞从安装开始到混凝土浇捣完工前，施工现场必须建立严格的成品保护值班制度，以防混凝土浇捣时模具、套管移动。
4	预留洞安装后必须作临时封闭，以防混凝土浇捣时进入，造成堵塞。模板拆除后应及时清理预留洞。
5	了解土建进度和施工方法，采取对应的措施，密切配合土建预埋，在浇捣混凝土之前，设专门小组负责核对、复验。浇捣混凝土时要有专人看护，以防松动和移位，既保证工程进度，又确保配管质量。
6	按规范做好管路的接地跨接，跨接所用材料截面和接触面应符合规范要求。
7	电气配管不准用电、气焊切割。管子的弯曲处没有折皱、凹穴和裂缝现象。管子进箱盒采用管母固定，管口露出箱盒应小于 5mm，明配管应用锁紧根母固定，露出锁紧根母的丝扣为 2 至 3 扣。配管所有连接的接地线必须牢固可靠，使管路在结构上和电气上均连成一体。
8	防雷接地装置安装必须确保各焊接处的质量，搭接长度，设专门小组监控。

7.5 成品保护

1	暗敷电管剔槽打洞时，不要用力过猛，以免造成墙面周围破碎。洞口不宜剔得过大、过宽，不要造成土建成结构缺陷。
2	在混凝土结构上剔洞时，注意不要剔断钢筋，剔洞时应先用钻打孔，再扩孔。严禁用大锤在板上砸孔洞。
3	土建浇灌混凝土时，电工应留人看守，以免振捣时损坏配管及盒、箱移位。遇有管路损坏时，应及时修复。
4	管路敷设完后注意成品保护，特别是在现浇混凝土结构施工中，电工配合土建施工关系密切，浇灌混凝土时，应派人看护，以防止管路移位或受机械损伤，在支模和拆模时，应注意保护管路不要移位、砸扁或踩坏等现象出现。
5	预留管口用胶带缠绕密实
6	安装电线管、暖卫管线或其他设施时不得任意切断和移动钢筋。如有相碰，则与土建技术人员现场协商解决。严禁随意割断钢筋。当预埋套管必须切

	断钢筋时，按设计要求设置加强钢筋。
7	绑扎钢筋及合模时禁止碰砸预埋好的套管及预留洞模盒。
8	在支好的顶板上焊接钢筋（固定线盒）时，必须在模板上加垫铁皮或其它阻燃材料，以及在顶板上进行预埋管打弯走线时不得直接以模板为支点，须用木方作垫进行。
9	交叉作业看护：机电专业在进行机电预留预埋施工时，如需要碰动其它专业（如已钢绑扎好的钢筋及支好的模板）的成品时，必须以书面形式上报项目经理部，项目经理部经与其他专业分包协调后，其他专业派人协助分包单位施工，待施工完成后，其他人员恢复其成品。
10	机电预留预埋完成后除采取“护、包、盖、封”的保护措施。
11	机电材料进场时间必须配合使用时间，防止进场太早在现场闲置时间过长，增加材料保护成本和看护难度。

8. 安全文明施工、消防环保措施

8.1 安全文明施工保证措施

1	施工现场的机具设备、材料按指定地点安装或堆放，施工中的废弃物要及时打扫，保持现场整齐、清洁、道路畅通。
2	施工现场必须设置施工公告牌，各生产、办公场所都要挂牌，现场的主要部位要悬挂醒目的安全标语牌，易发事故的不安全场所要悬挂警告牌，各种机具设备都要挂标志牌，标明设备名称、用途、安全操作注意事项、设备使用保管者姓名等，使整个现场有一种强烈的安全生产气氛。工程所需材料和设备严格按计划进场，材料分品种、规格、型号划区挂牌摆放整齐。
3	所有职工进入施工现场必须自觉遵守各项规章制度，穿戴整齐。正确使用各种劳动保护用品，工作中要团结协作，互相帮助。
4	积极配合防火，为共创安全文明工号而努力。
5	所有施工人员在施工完毕后，须做到工完料净场地清，保持现场清洁整齐，以免影响下道工序的施工。
6	进入施工现场，穿带好各项防护用品。高空作业系好安全带，不得酒后、穿拖鞋、赤膊、背心等进入施工现场。
7	进入现场的管道，配件及机具在使用前，必须经项目机电部、安全部检查验收，合格后方可使用。操作人员需持证上岗作业，并在机械旁挂牌注明安全操作规定。未经培训的施工人员不得进入施工现场。没有施工任务时不得无故进入施工现场。
8	机电加工机械必须设置在平整、坚实的场地上，设置机棚，防雨雪、防砸、防水浸泡。焊机必须接地，焊工必须穿戴防护衣具，以保证操作人员安全。
9	施工机械必须设置防护装置，每台机械必须一机一闸并设漏电保护开关。工作场所保持道路通畅，危险部位必须设置明显标志，保证安全用电。
10	施工班组的临时配电箱，进行定期检查。施工用机械应严格按操作规程使用，在使用前办理安全检查验收确认手续。并做到专人操作。电动工具必须有可靠的接地保护。现场施工用电必须做到三级保护，施工现场按要求配备维修电工。施工机具应由专人操作，并悬挂操作牌。

11	各种机电材料码放位置符合要求，码放高度应符合安全规定，并有防雨措施。
12	使用电气焊时要有操作证，加强电、气焊作业，氧气、乙炔及其它易燃、易爆物的管理，氧气瓶与乙炔瓶的间距应大于 10 米，及时清除施焊点周围的易燃物，并设专人看火，备好消防用具，杜绝火灾事故的发生。
13	施工机具的临时电缆接线应由维修电工进行，其它人不允许私自接线。维修电工应不间断的检查施工机具的用电安全，以确保现场用电的安全。
14	进入施工现场注意“三宝、四口、五临边”的防护和使用，尤其做好预留孔洞、楼梯等的防护。不能因抢进度而出现在同一垂直面上而高度的不同的交叉施工，派专人进行看护。在安装时指定专人进行监护

8.2 消防环保措施

1	认真贯彻有关消防条例，坚持预防为主、防消结合，加强现场施工人员的消防意识教育。
2	施工现场设专人负责防火工作，配备消防器材和消防设施，经常检查，发现隐患及时上报处理，现场施工作业，设备、材料堆放不得占用或堵塞消防道路。
3	建立生产作业班、组的消防工作责任制： 1) 对本班、组的消防工作负全面责任，自觉遵守有关消防工作法规制度把消防工作落实到职工个人，实行分片包干。 2) 消防工作纳入班组管理，分配任务要进行防火安全交底，坚持班前教育，下班检查活动，消防火检隐患做到不隔夜，杜绝违章冒险作业。 3) 支持义务消防队员和积极参加消防学习训练活动，发生火灾事故，立即报告，组织力量扑救，保护现场，配合事故调查。
4	严格执行现场用火制度，电、汽焊用火前须办理用火证，并设专人看火，配备消防器具。
5	施工现场严禁吸烟，现场各重点部位按规定配备消防设施和消防器材。不准点油灯和蜡烛，不准任意拉电线，不准无关人员入库。
6	物资仓库、易燃物品堆放处、油漆配料房等部位严禁烟火。未经批准任何人不得使用电炉作业。
7	不得阻塞消防道路，消火栓周围 3 米不得堆放材料和其它物品。严禁意动用或操作各种消防器材，严禁损坏各种消防设施、标志牌等。
8	施工人员严格执行现场消防制度及上级有关规定。
9	坚持周一防火安全教育，周末防火安全检查，隐患整改及时，难以整改的问题 积极采取临时安全措施，及时向上级汇报，不准强令违章作业。
10	发生火灾事故，及时组织扑救，立即向上级报告，保护现场，协助事故调查。

9. 绿色施工措施

1	施工现场设置封闭垃圾站，垃圾按照生活垃圾、建筑垃圾分别设置垃圾站并由专人定时安排清运。
2	现场垃圾分类管理，建筑垃圾在收集时即进行分类，有利用价值的钢筋、短木料等集中存放，回收利用。

1#研发中心（地上部分）等 12 项（广发金融中心（北京））工程机电预留预埋施工方案

3	对施工现场内的强噪声机械实行封闭式作业，即对电锯、电刨、砂轮机、切割机等设备搭设封闭式加工棚。
4	严格控制作业时间，晚 22 时至早 6 时不安排施工作业。合理安排施工计划，在特殊时间段（如中、高考期间）不进行有噪声的作业。
5	定期对施工和材料供应分包单位的教育和宣传，运输材料的车辆进入现场，不得鸣笛，装卸钢管等应轻拿轻放。
6	操作人员作业使用对讲机，禁止用哨子指挥作业。
7	施工现场、办公区的生活用水采用节水器具，配置率确保达到 100%。
8	浴室采用莲蓬头淋浴，工人生活区集体浴室采取固定时间开放制度。
9	安排专人对现场管网和用水器具进行定期检修，确保无渗漏点，避免水浪费。
10	施工现场照明采用泛光灯 400W/220V，照明充足、耗能低，寿命长，符合相关标准，且根据时节自动控制开关时间，降低能耗。
11	制定了机械保养、限额领料、建筑垃圾再生利用等制度。建立了各项材料的招标采购、进场、领料等台账，各项记录齐全、完整。