

XXX 金融大厦

机电预留预埋专项方案

LOGO

效果图

编制人：_____

审核人：_____

审批人：_____

中 XX 局总承包公司

2024 年 05 月 01 日



说 明

建

筑一生网，提供最新最全的建筑规范、建筑图集，最实用的建筑施工、设计、监理咨询资料，打造一个建筑人自己的工具性网站。

请关注本站微信或加入本站官方交流群，获得最新规范、图集等资料。

网站地址：<https://coyis.com>

本站特色页面：

➤ **规范更新** 页面：

提供最新、最全的建筑规范下载

地址：<https://coyis.com/gfgx>

➤ **图集、构造做法** 页面：

提供最新、最全的建筑图集构造下载

地址：<https://coyis.com/tjgx>

➤ **申明**：

建筑一生网提供的所有资料均来自互联网下载，
纯属学习交流。如侵犯您版权的请联系我们，我们
会尽快改正。请网友在下载后 24 小时内删除！

微信公众号



工程计算器



目录

一、 工程概况.....	3
1.1 给排水.....	3
1.2 电气	4
1.3 空调通风.....	4
1.4 主要施工工作量	4
1.5 主要施工难点.....	4
二、 主要机具、工具	5
2.1 主要机具表.....	5
2.2 工具	5
三、 作业条件.....	6
3.1 作业面.....	6
3.2 技术	6
3.3 施工用电.....	6
3.4 加工场地、材料、机具	6
四、 施工部署及劳动力配置	7
4.1 技术分段划分及施工班组配置.....	7
4.1.1 电气.....	7
4.1.2 给排水、通风空调	7
4.2 劳动力配置.....	7

五、施工工艺.....	8
5.1 防水套管制作.....	8
5.1.1 制作工艺流程.....	8
5.1.2 材质要求.....	8
5.1.3 制作方法.....	8
5.1.4 安装工艺流程.....	14
5.1.2 安装方法.....	14
5.3 防雷接地安装.....	16
5.4 电气管线预埋.....	19
5.4.1 工艺流程.....	19
5.4.2 材质要求.....	19
5.4.3 施工方法.....	19
5.5 人防区预留预埋.....	28
5.5.1 注意事项.....	28
5.5.2 各种穿防护墙密闭做法.....	28
5.6 结构孔洞预留.....	30
六、质量通病防治措施.....	31
6.1 规章制度.....	31
6.2 主要通病及防治方法.....	31
6.3.1 防水套管止水翼环焊接质量问题。.....	31
6.3.2 套管安装坐标、标高偏差及歪斜。.....	32

6.3.3 防雷接地引下线漏焊及上下层焊接钢筋不一致。	32
6.3.4 电气管道煨弯处出现凹瘪或弯曲半径不够。	32
6.3.5 电气管路敷设转弯过多。	32
6.3.6 电气管盒接地线焊接时出现焊穿、焊接不牢及其它焊接质量问题。	32
七、附注	34

一、工程概况

南京市雨花台区宁丹路以西 XXX 地块。东至 XX 路，南至 XX 路，西至 XX 道路，北至 XX 路。本项目占地面积约 54328 m²，总建筑面积约为 22.83 万 m²，其中地下室面积约 6.1 万 m²，地上面积约 16.73 万 m²。包括 7 栋 25~27 层、3 幢 11 层住宅、1~2 层沿街面商业、1~3 层幼儿园、1~2 层地下车库（主楼地下室、地下车库局部人防）。

本工程机电安装工程预留预埋主要由给排水工程、强电工程、弱电工程、消防工程、通风空调工程等组成。

1、给排水工程：

主要包括生活冷水给水系统、污废水系统（含压力排水）、雨水系统、空调能凝水系统、人防给排水系统等。

2、强电工程：

主要包括低压配电系统、照明配电系统、防雷及接地系统、人防电气等。

3、弱电工程：

主要包括安防监控系统、智能对讲系统、综合布线系统、消防广播、有线电视及智能家居系统等。

4、消防工程：

主要包括火灾自动报警系统、消火栓系统、自动喷淋系统、防排烟系统、消防广播通讯系统、消防应急疏散系统、消防供水系统等。

5、通风空调工程：

主要包括通风系统、防排烟系统等。

主要配合预留预埋内容如下：

1.1 给排水

1.1.1 外墙、水池刚性防水套管与柔性防水套管；

1.1.2 人防区穿防护墙密闭套管与防护密闭套管；

1.1.3 人防防爆地漏及其管道安装；

1.1.4 其它穿剪力墙、穿梁及楼板一般套管；

1.2 电气

1.2.1 强弱电电线导管、接线盒、开关盒预留预埋，电线导管主要为焊接钢管，有少部分 PVC 管；

1.2.2 人防防护密闭套管及预留通信、采样检测管等；

1.2.3 防雷接地焊接施工及接地点、等电位点、测试点预留；

1.3 空调通风

1.3.1 预留穿剪力墙孔洞；

1.3.2 人防预留套管及口部穿防护墙风管制作安装（加密闭肋）；

1.4 主要施工工作量

1.4.1 电气钢管预埋 DN20~DN40：约 32000m；

1.4.2 防水套管（防护密闭套管）制作安装 DN20~DN350：约 300 个；

1.4.3 防雷接地焊接施工基础接地网及均压环焊接：约 4000m；

1.5 主要施工难点

1.5.1 本工程地下室面积较大，安装工程需要配合土建施工进行预留预埋的工程内容较多，且本工程部分楼板采用装配箱混凝土空心楼盖结构，大部分管线均在楼板肋梁内敷设。

二、主要机具、工具

2.1 主要机具表

序号	名称	规格	单位	数量
1	电动套丝机	DN50-100	台	1
2	交流弧焊机	BX-300A	台	4
3	交流弧焊机	BX-400A	台	6
4	交流弧焊机	BX-500A	台	4
5	等离子弧割机	LGK7-63B 型	台	2
6	电锤	单用 26 型	台	2
7	冲击电钻	两用 18 型	台	2
8	台钻	D20-380	台	2
9	气割炬	C100-30 型	套	2
10	切割机	D400-380V	台	2
11	砂轮机	D250-220V	台	1
12	液压弯管机	DN32-100	套	1
13	红外线定位仪	M305847	台	3

2.2 工具

套丝板、管钳、手锯、手锤、活动扳手、捻口凿、大锤。水平尺、线坠、墨斗、小线、钢卷尺、角尺等。

三、作业条件

3.1 作业面

配合土建专业底板、外墙、结构柱、板、构件结构钢筋施工进度密切跟进施工。

3.2 技术

施工图纸经业主及设计确认，各专业技术准备充分，管路走向、开关插座盒与接线盒定位，套管标高、坐标，预留孔洞位置，防雷接地系统走向、预留点位置等考虑周全。

3.3 施工用电

现场施工用电布置到位，符合施工用电规范要求。

3.4 加工场地、材料、机具

现场加工场地、材料堆场规划落实妥当，材料进场并堆码整齐，施工机具设备到位，状态良好，符合安全要求。

四、施工部署及劳动力配置

4.1 技术分段划分及施工班组配置

根据各专业不同及工程量，划分为如下施工工种，随土建施工密切配合施工：

4.1.1 电气

1、电气班组（一）：负责电气动力管线预留预埋及防雷接地焊接工作，含人防区防护及预留套管制作安装；

2、电气班组（二）：负责电气照明管线预留预埋工作，根据现场实际情况考虑分成两个班组以满足土建分区作业配合需求；

3、电气班组（三）：负责弱电管线预留预埋工作；

4.1.2 给排水、通风空调

预埋阶段给排水及暖通预留预埋由一个班组负责，主要为外墙、水池等防水套管制作安装，人防区防护密闭套管制作安装，给排水、消防及暖通预留孔洞。

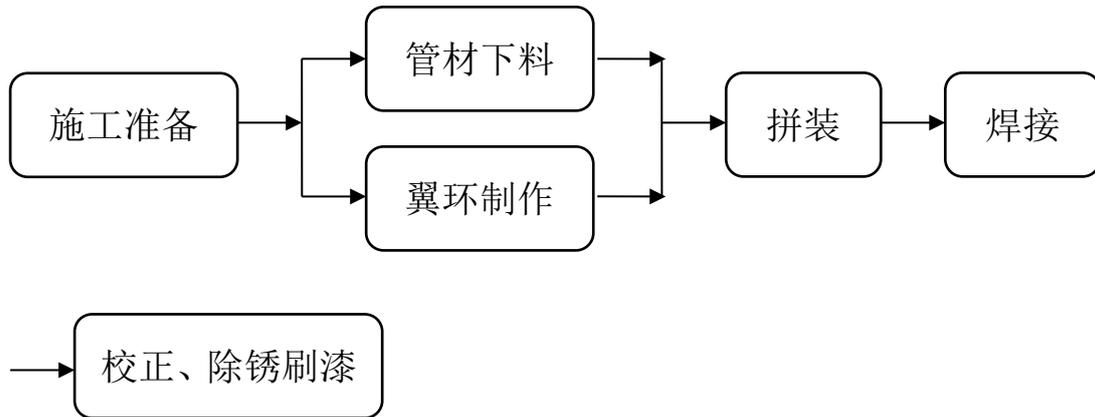
4.2 劳动力配置

序号	工种	人数	技术等级	备注
1	电工	16	中高级	
2	电焊工	6	中高级	
3	管道工	4	中高级	
4	通风工	2	中高级	
5	普工	8		

五、施工工艺

5.1 防水套管制作

5.1.1 制作工艺流程



5.1.2 材质要求

1、防水套管采用焊接钢管或钢板卷管，管壁厚度应符合相关规范规定，表面不得有明显的疤痕、碰伤，局部凸出高度不应大于 0.35mm。

5.1.3 制作方法

1、根据施工图纸核对结构墙、板厚度以确定套管长度，按照相关规范规定选定套管管径。

2、用钢尺量好长度，在管道上画出切割线，对于 DN150 以下管道可以采用切割机进行切割，DN200 以上管道使用空气型等离子切割机、割管机或气割进行切割，镀锌钢管禁止使用热切割，套管切割后应剔除切口的卷边、瘤渣、毛刺，复核切口的平整度，若出现马蹄口、斜口等情况，需进行打磨处理。

3、选定合格厚度的钢板，先在钢板上用“冲子”冲出圆心点，然后用圆规按照套管外径/2+1mm 作为翼环内圈的半径画出翼环的内圈线，再按规范要求翼环宽度画出翼环的外圈线。

4、使用等离子切割机或气割进行切割时应注意防火，加工场地须配备合格的灭火器材。

5、套管与翼环拼装前先在套管上画出翼环安装线，将打磨后的翼环套在管道刻度线位置，用电焊先固定一个点，用角尺调整翼环与管道的垂直度后按相隔 120° 角度共计固定 3 个点即可。刚性防水套管为中间一个翼环，柔性防水套管中间及迎水面设两个翼环，背水面设有法兰及法兰压盖，详图。

6、防水套管焊接宜由专业焊工集中施焊，以确保焊接质量及成品外观质量。

7、焊接完毕后再次校正翼环与管道的垂直度，经除锈后套管内部刷防锈漆两道。

8、防水套管分刚性防水套管与柔性防水套管两种，具体做法及尺寸详下图：

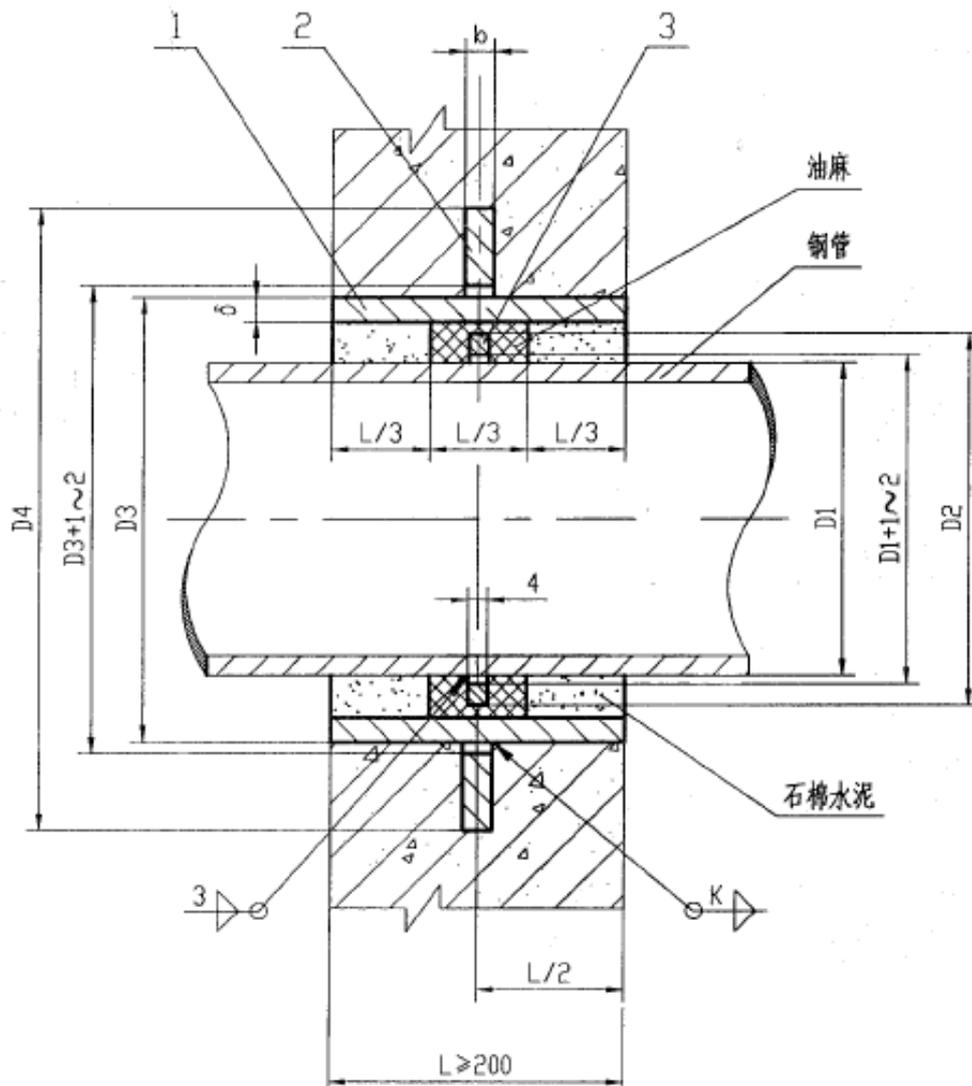


图 5.1-1 刚性防水套管（A 型）大样图

1: 钢制套管 2: 翼环 3: 挡圈

刚性防水套管尺寸表（单位：mm）

表 5.1-1

管径 DN	外径 D1	套管外径 D3	翼环外径 D4	翼环宽度
25	33.5	76	177	50
32	42.3	89	190	50
40	48	114	225	55
50	60	114	225	55
65	76	140	251	55
80	89	140	251	55
100	114	165	286	60
125	133	180	301	60
150	165	219	340	60
200	219	273	394	60
250	273	325	446	60
300	325	377	498	60
350	377	426	567	70
400	426	480	621	70

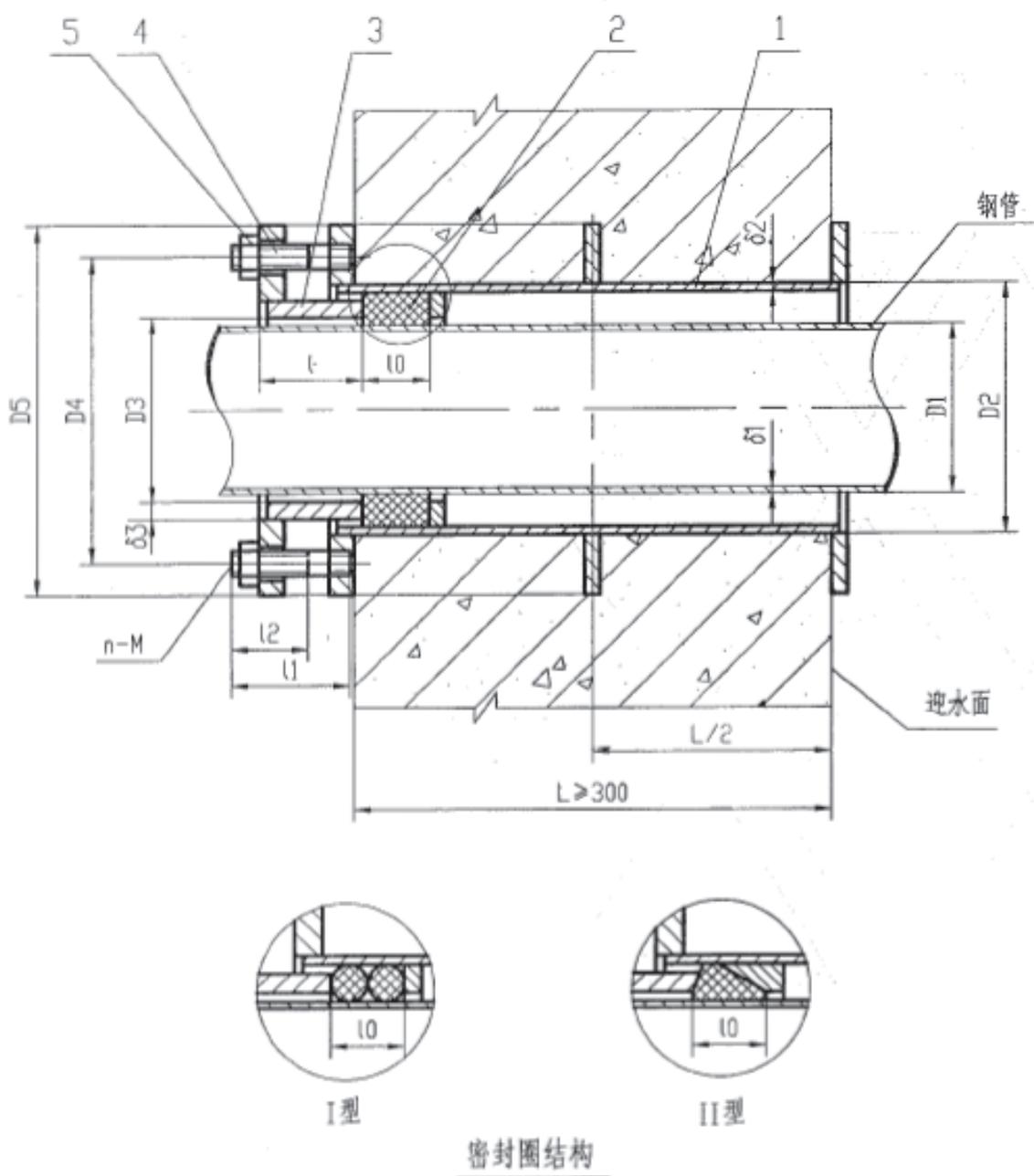


图 5.1-2 柔性防水套管大样图

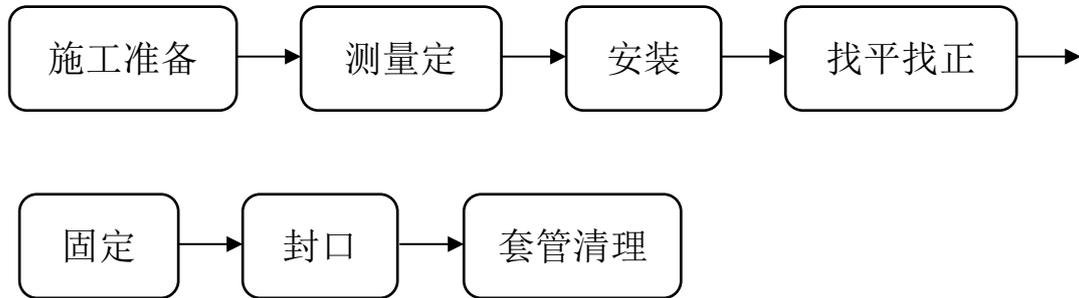
1: 法兰套管 2: 密封圈 3: 法兰压盖 4: 螺栓 5: 螺母

柔性防水套管尺寸表（单位：mm）

表 5.1-2

管径	外径	套管外	翼环外	翼环	法兰压	n-M	螺栓长	密封圈
50	60	95	200	52	65	4-M12	72	28
65	76	114	220	52	65	4-M12	72	28
80	89	127	235	53	65	4-M16	76	28
100	108	146	255	54	65	4-M16	76	28
125	133	180	290	55	65	6-M16	76	28
150	159	203	315	55	65	6-M16	76	28
200	219	265	375	55	65	6-M16	76	28
250	273	325	435	55	65	8-M16	76	28
300	325	377	495	60	72	8-M20	90	32
350	377	426	545	60	72	8-M20	90	32
400	426	480	600	60	72	12-M20	90	32
450	480	530	650	60	72	12-M20	90	32
500	530	585	705	60	72	16-M20	90	32
600	630	690	820	65	75	16-M24	104	40

5.1.4 安装工艺流程



说明：套管安装根据工程实际施工需要分成两个阶段，第一阶段为配合土建结构施工，将制作好的套管安装在结构钢筋混凝土墙上（水池壁）及楼板上；第二阶段为管道安装完毕后，对套管进行密封填塞封堵工作。

5.1.2 安装方法

1、墙上套管在土建完成钢筋施工且模板安装之前进行，楼板上围土建模板和钢筋均施工完毕混凝土浇注之前进行。

2、套管安装前应核对制作好的防水套管型号无误，测量出套管坐标、标高并做好标记，墙上安装时在套管中心点上做出十字坐标线，纵线控制坐标，横线控制标高，标高线必须从现场固定标高点引来，不得就近引用土建结构柱上不经复核的标高控制线，并且现场所有部位的标高控制线均应以同一处固定标高控制点作为参考进行复核，以确保标高无误；坐标线应选用不同的两根轴线对同一坐标进行复核，以确保坐标无误。楼板安装时同样需画十字坐标控制线，并用中心点两侧参考线对坐标点进行复核以确保坐标正确无误。

3、坐标确定好之后，将需要安装套管处的剪力墙钢筋（楼板钢筋）以中心点为圆心向上下左右四个方向弯开，若套管 $DN \geq 300$ 时，则需将钢筋割断进行安装，安装完毕后需及时通知钢筋班对套管部位钢筋进行加固处理。

4、剪力墙上套管安装，剪力墙上钢筋按套管大小弯曲或割除后，根据标高控制线计算出套管底部标高，分别在墙体两面套管底部标高处设置一根钢筋，焊在剪力墙竖向钢筋上，把套管放在焊好的钢筋上，进一步复核套管的标高与坐标，并使套管两头出剪力墙钢筋面长度相当，确认无误后焊接牢固。

5、楼板上套管安装，在钢筋弯曲或割除后，将套管中心对准十字坐标点，套管下端直接放于模板上，套管与钢筋接触处点焊固定，复核坐标尺寸无误后，另需采用扎丝、铁钉将套管牢固固定于模板上。

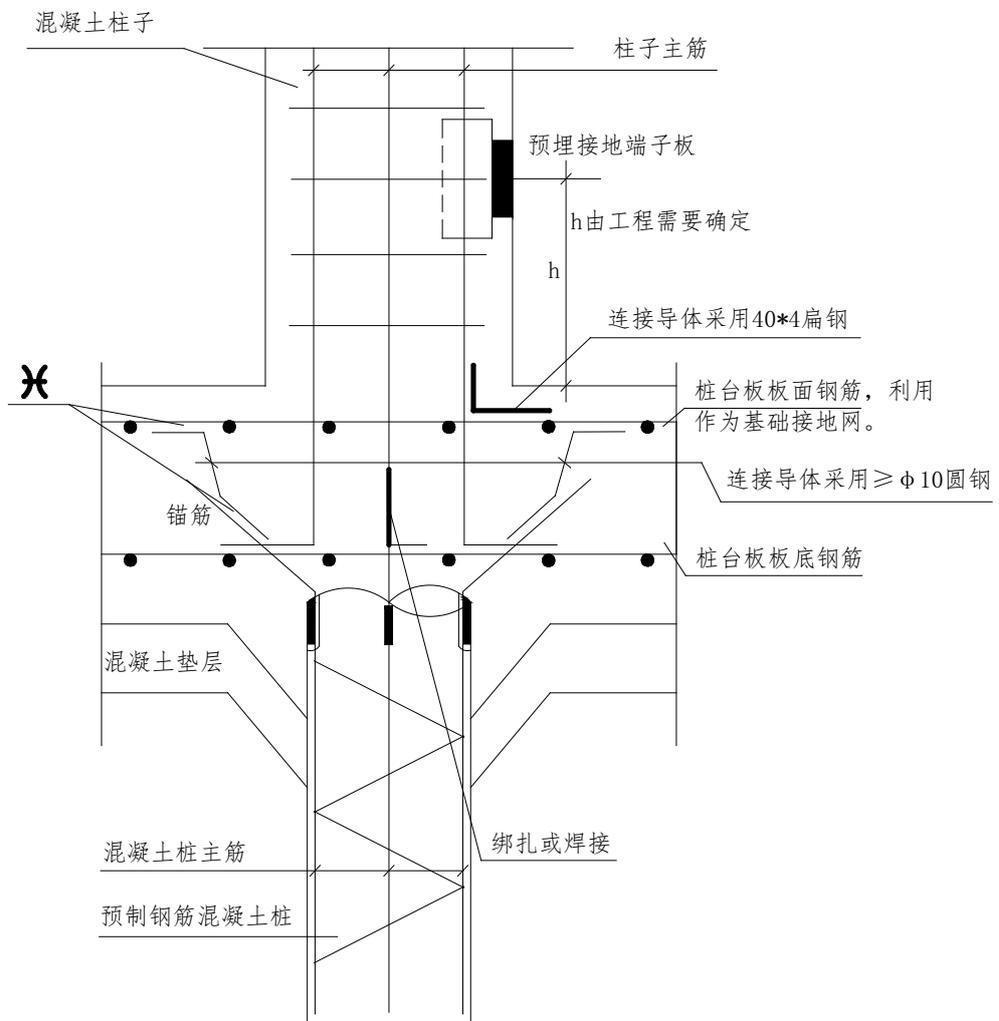
6、套管焊接固定后，套管内部需采用轻型柔性材料填塞，口部采用胶带密封，以免混凝土进入套管内部。

7、混凝土浇筑完毕模板拆除后，应及时清理套管，复核坐标及标高，若偏移量超出允许范围，需及时进行补救处理。

8、普通穿墙、穿梁套管第一阶段安装方法与防水套管安装方法相同，区别在于第二阶段有所不同。本方案仅介绍第一阶段施工方法。

5.3 防雷接地安装

5.3.1 本工程引下线利用钢结构柱子、混凝土柱内两根 $\phi 16$ 以上主筋及混凝土管桩四根 $\phi 12$ 主筋焊接作为引下线，跨接线采用 $\geq 10\text{mm}$ 圆钢，引下线焊接方法详图 5-3-1，引下线上端与避雷带焊接，下端与接地装置焊接。相邻的两处引下线间距不大于 18 米。接地装置为利用基础桩内及基础底板内主筋焊接形成的接地网，所有设备房、电气竖井、电梯井的接地干线以及预留人工接地极的镀锌扁钢、接地端子板等与接地网可靠焊接。



防雷引下线做法大样图

图 5-3-1 防雷引下线做法大样图

5.3.2 利用建筑物柱内主筋及桩主筋作为引下线，在结构钢筋施工完后，

应做标志，并按设计要求施工，应经检查确认记录后再支模。

5.3.3 屋面上的照明灯以及所有非带电金属构件等均应与防雷装置可靠连接，竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端与防雷装置可靠连接。

5.3.4 主塔楼自 45 米起，每层利用建筑物外围圈梁焊接环形均压环，各均压环与防雷引下线按规范做法可靠连接，各楼层靠近金属外筒的各类金属设施均应就近与其等电位连接，连接点应不少于两处。由于主塔楼为超高层建筑，而且整个建筑物外侧为大量玻璃幕墙，对于 45 米以上楼层，每层利用突出玻璃外幕墙横框架通周电气连通，总包机电部在每层所有引下线处外侧面预留接地钢板，幕墙自预留接地板引出接地线由幕墙施工单位完成。

5.3.5 避难层变配电室屏蔽措施：变配电室内地板及顶板利用结构楼板内的板筋做屏蔽体，并与接地装置连接，以屏蔽变配电室对相邻上下层房间的干扰，要求屏蔽网格的密度采用不大于 100*100mm，如结构钢筋网格不能满足此要求，需人工增加 $\phi 10$ 钢筋进行绑扎以满足网格密度要求；变配电室四周墙面采用刷导电漆的方式进行电磁屏蔽。

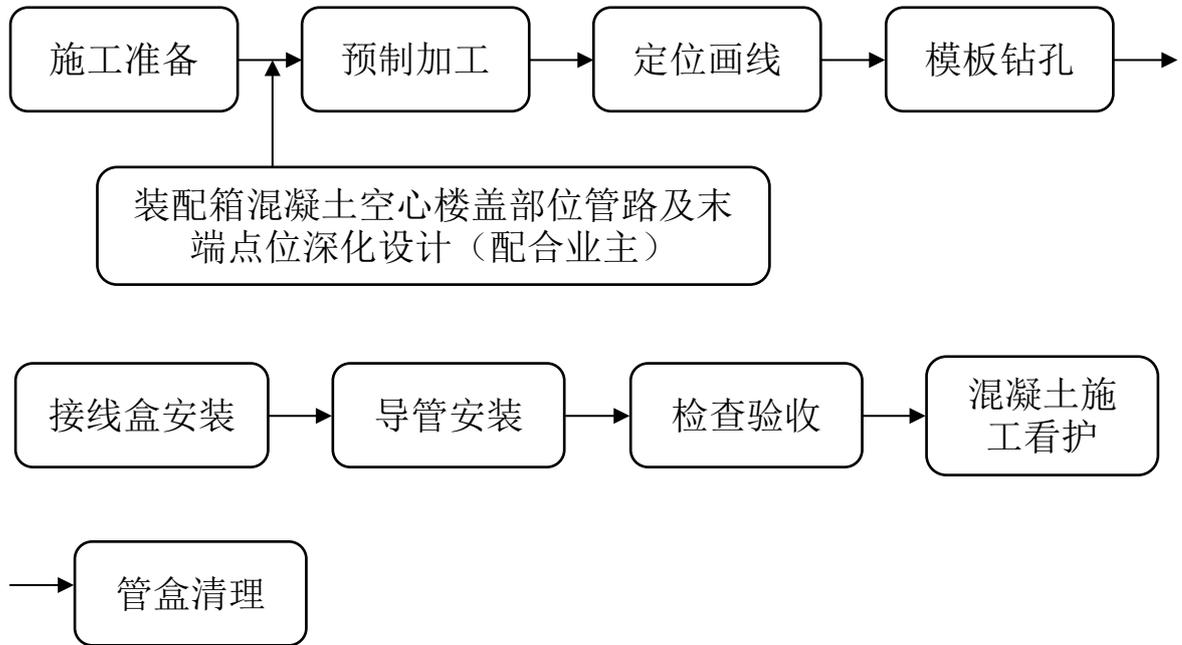
5.3.6 本工程采用总等电位联结，配电房及电气竖井设总等电位联结端子板，端子板由铜板制成，距地 0.5m。所有进出塔楼的金属管道、接地干线均须做总等电位联结，总等电位连接线采用 BV-1*25mm²-PC32，等电位连接均采用各种型号的等电位卡子，不允许在金属管道特别是镀锌管道上焊接连接。

5.3.7 电梯机房、弱电机房、水泵房、消控室等机房内均做等电位联结，强弱电井采用-40*4 镀锌扁钢明敷，其余利用建筑物剪力墙内两根不小于 $\phi 16$ mm 主筋通长电气贯通，下端与接地装置连接，上端与机房内 LEB 板连接，将机房内的设备基础、不带电的设备金属外壳及其它金属物与之可靠连接。

5.3.8 所有圆钢的搭接长度大于 6 倍直径，焊接工作应由专业焊工进行施工、焊缝严密，去焊渣，尽量采用两面焊。无法双面焊接的部位，搭接长度应不小于 12 倍直径。扁钢与扁钢搭接长度不小于 2 倍扁钢宽度，三面施焊。圆钢与扁钢搭接双面焊长度不小于圆钢 6 倍直径。

5.4 电气管线预埋

5.4.1 工艺流程



5.4.2 材质要求

1、钢管：管材壁厚符合设计及规范要求、壁厚均匀、焊缝均匀，无劈裂、砂眼、刺棱和凹瘪现象。具有材质检验报告及出厂合格证书。

2、接线盒：钢质灯头盒、开关盒、接线盒等应符合《建筑电气通用图集》(92DQ 系列)的要求，镀锌层无剥落，无变形开焊，敲落孔完整无缺，面板安装孔与地线焊接脚齐全，并有出厂合格证。

5.4.3 施工方法

1、本工程设计使用的焊接钢管施工前应集中进行管内壁除锈防腐处理，可以采用拖刷法或灌漆法进行。

2、将管子放在架子上，用圆形钢丝刷两头各绑一根钢丝穿入管内，站在管子两端的人来回拉动管内钢丝带动所绑物，把管内铁锈及小毛刺清理干净，

换用棉丝或布条沾防锈漆在管内来回拉动，反复多次沾漆，直至使管内壁涂漆均匀。

3、灌漆法 1：把钢管在架子上交错倾斜放置，用透明塑料软管将管子串接一体，在最上层管口处灌入防锈漆，有最下一层管口处自然排出至架下设置的油漆回收桶（槽）内，施工时注意管子倾斜角度不宜过大，以防油漆流动过快不能满管流动，造成管内壁刷漆不全面。

4、灌漆法 2：如图 5-4-1 所示，搭设架子、设置油漆回收槽，灌漆时适当转动钢管，以增加油漆在管内的停留时间，确保管内壁过漆均匀。

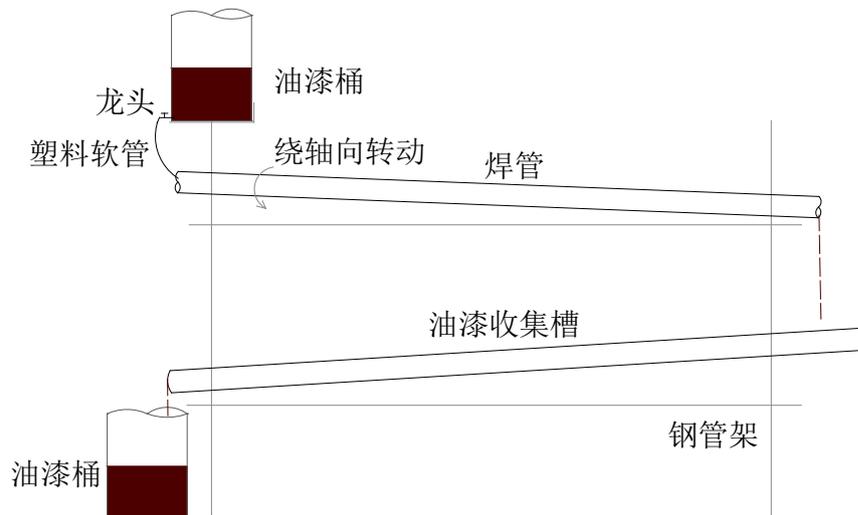


图 5-4-1 焊管内壁灌漆大样图

5、钢管切断：

钢管切断常用钢锯及砂轮切割机进行，将需要切断的管子长度量准确并做好标记，放在台虎钳上卡牢固。

1) 使用钢锯切断时，要注意保持锯条与钢管的垂直，避免切口出现马蹄口，推锯时稍加用力使其发生切割作用，但用力不能太猛，以免拗断锯条或伤人；回锯时不加用力，锯稍抬起，尽量减少锯条磨损；当管子快要切断时，

要减慢锯速，若管子悬空端较长的情况下，应由人抬住或有支架支撑，使管子平稳的锯断，防止拗断锯条及伤人；钢锯使用过程中为防止锯条过热，可以适当在锯条上涂抹润滑油；

2) 使用砂轮切割机进行切断作业时，应采用纤维增强型砂轮片，人员身体不能处于砂轮片运行方向同一平面上，操作时用力均匀平稳，以防砂轮片崩裂伤人。

6、管道切断后需要将管口卷边、毛刺清理干净，一般采用圆锉或半圆锉锉口，以避免导线穿管时伤及导线。

7、钢管煨弯：

1) 制作样板：现场施工前尽量集中预制弯管，先制作好符合规范要求弧度的不同的样板，以便集中加工时进行对照检查。

2) 冷弯-手动煨弯法：一般管径在 DN25 以下时，用手扳弯管器进行煨弯，弯管器应根据管径选用，不得以小代大或大器小用；煨弯时把弯管器套在管子需要弯曲的部位（即弯曲点），用脚踩住管子，双手抓住弯管器把杆上部向后用力，用力要适中，使管子略有弯曲，然后逐点向后移动弯管器，重复前次煨弯动作，直至弯曲部位达到需要的弯曲半径和角度。

3) 冷弯-液压弯管法：管径 \geq DN32 (\leq DN100) 时宜采用液压弯管器煨弯，模具应按线管弯曲半径的要求选定，将画好线的管子放入弯管器模具内，使管子的弯曲点对准弯管器的起弯点，然后拧紧夹具，拧紧液压阀开关，按动液压加压柄，在管子弯曲角度大于所需角度 $1-2^\circ$ 时停止，旋松液压阀开关，将弯管器退回起弯点，用“弯管样板”复核弯曲半径和角度，合格品取出堆放整齐，不合格品需二次调整，调整后仍不合格并无法再调整的需标记为不合格品，登记后存入废品堆，严禁不合格品进入施工现场。注意液压弯管时用力不可过猛，管外壁与模具需配合贴紧，否则管子容易产生凹瘪现象。

4) 热弯法：管径 $>$ DN100 时钢管宜采用热弯法煨弯，或采购成品电气用弯头，现场热煨弯作业前，先将管内装满振实烘干的砂子，两端塞紧后，在

烘炉上或焦炭火上加热后，放在模具上煨弯。采用气焊加热煨弯时，先在钢管上画出直线段，再画出加热长度 L ，先在 L 部分上预热，再从弯曲点开此，边加热边弯曲，弯曲半径应尽量一致，防止弯曲段表面产生褶皱。因热加工弯曲冷却后角度回缩约 $2\sim 3^\circ$ ，弯制时要比预定弯曲角度略大 $2\sim 3^\circ$ ，加热长度 L 可用简单的公式计算： $L = \pi dR/180 = 0.0175dR$ 式中： d 为弯曲角度； R 为弯曲半径；

5) 注意事项：热弯加工时要掌握好火候，钢管烧得不红弯不动，烧得过红或者不均匀都容易弯瘪。

8、管盒安装：

1) 安装前预制：暗装接线盒安装前需预制加工，接线盒侧均需刷防锈漆，在进入接线盒的关口有效封堵后，接线盒内用锯木屑灰土混合物填塞，再用封口胶带封口，具体做法如图 5-4-2 所示；

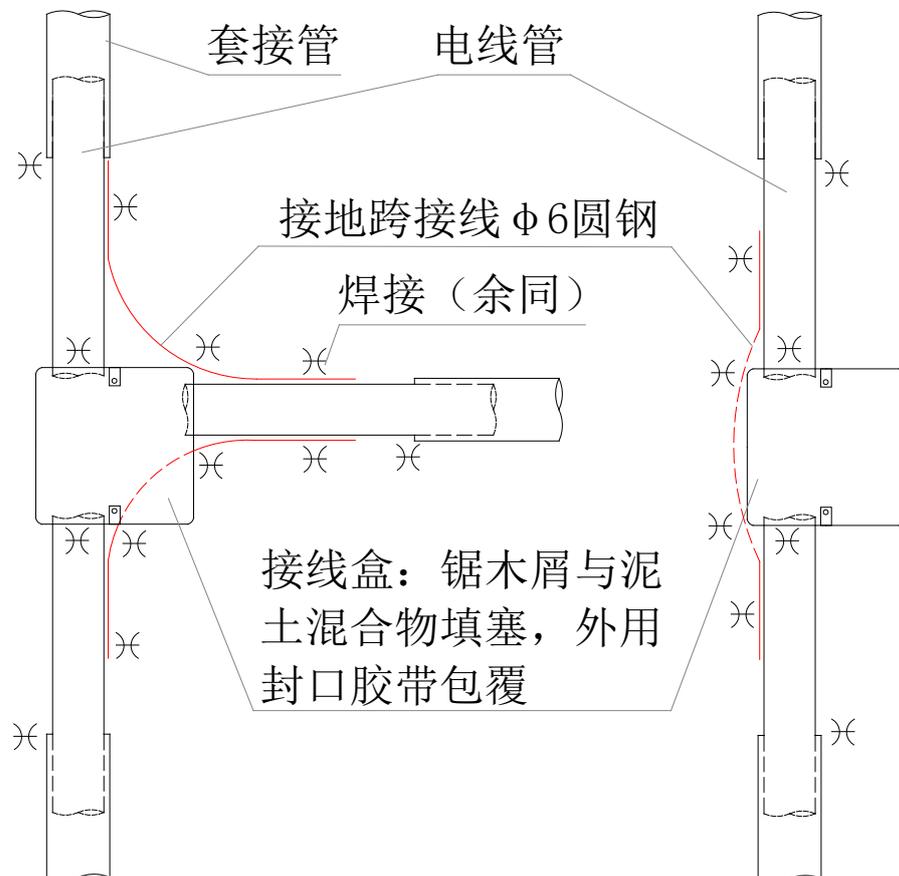


图 5-4-2 接线盒预制大样图

2) 配电箱混凝土空心楼盖部位的管路集中在肋梁内安装, 根据已施工项目经验, 梁底一般不设接线盒, 末端用电点位直接将导管穿出模板进行预留, 待后期于梁底安装明盒;

3) 因现有施工蓝图用电点位布置未能考虑肋梁布局, 所以部分用电点位需要进行深化设计做适当调整, 此部分工作需要业主及设计院配合。

4) 配电箱混凝土空心楼盖部位肋梁中线管安装方法详下图:

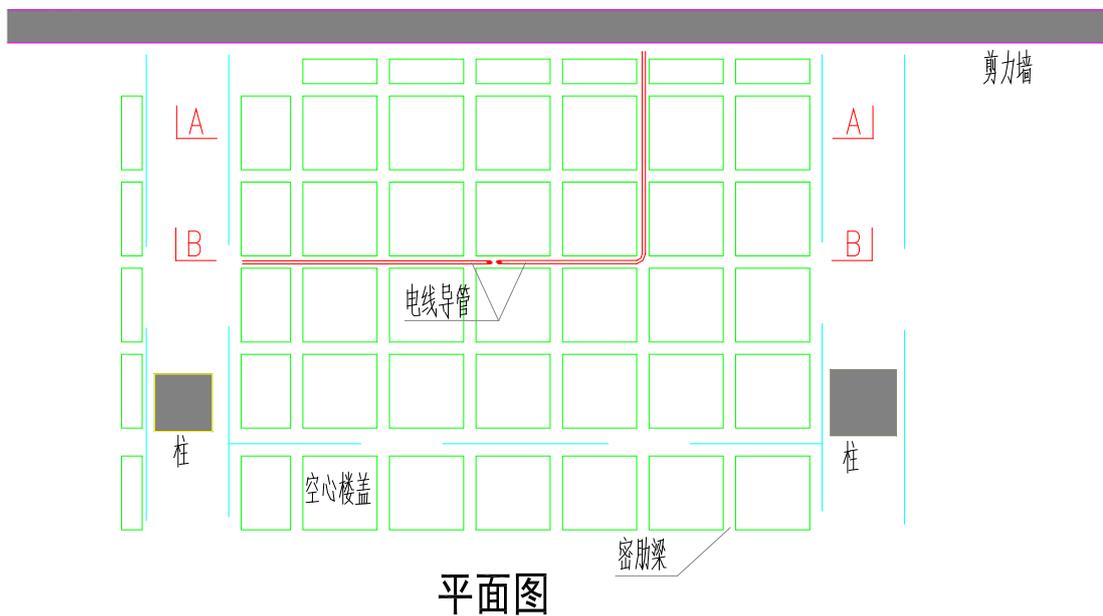


图 5-4-3 空心楼盖配管大样图

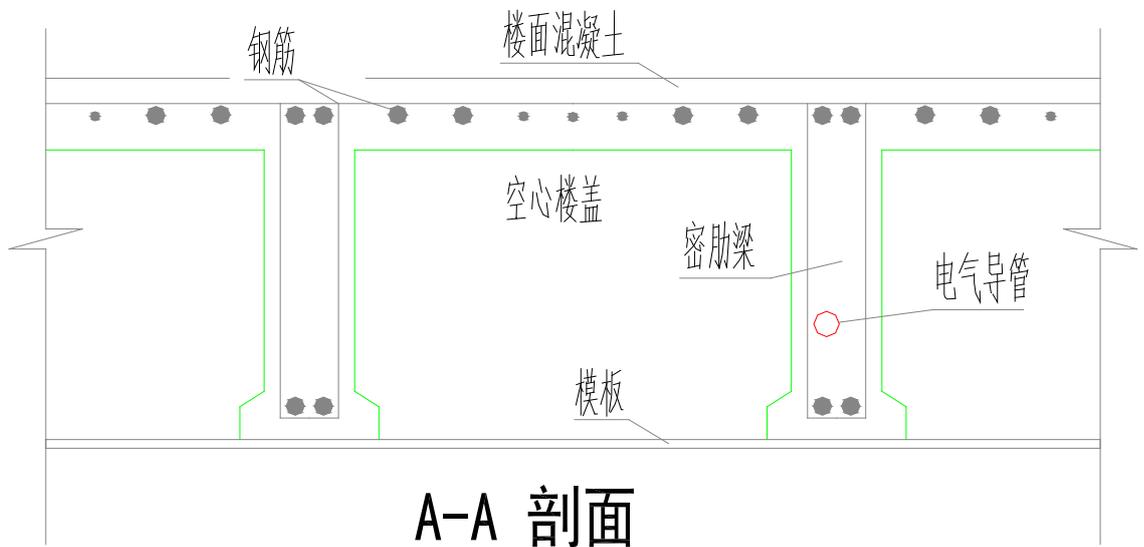
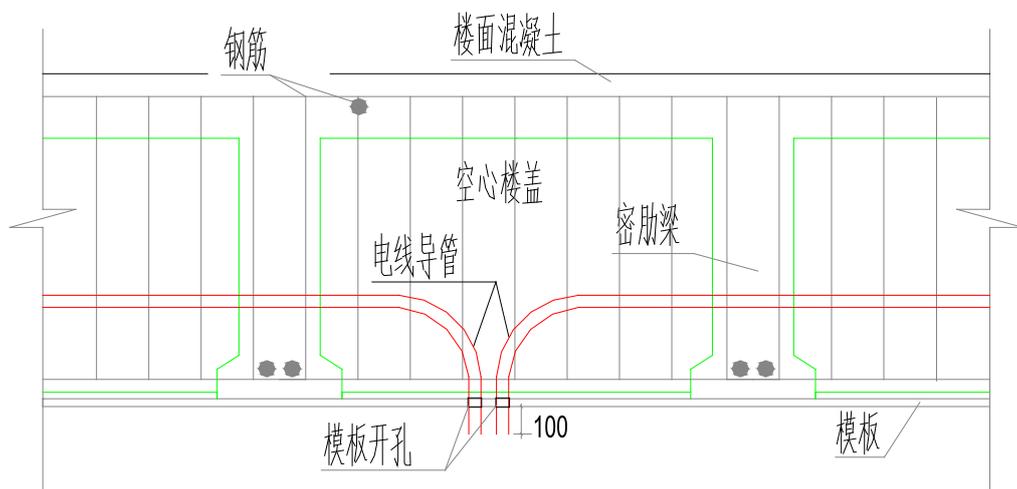


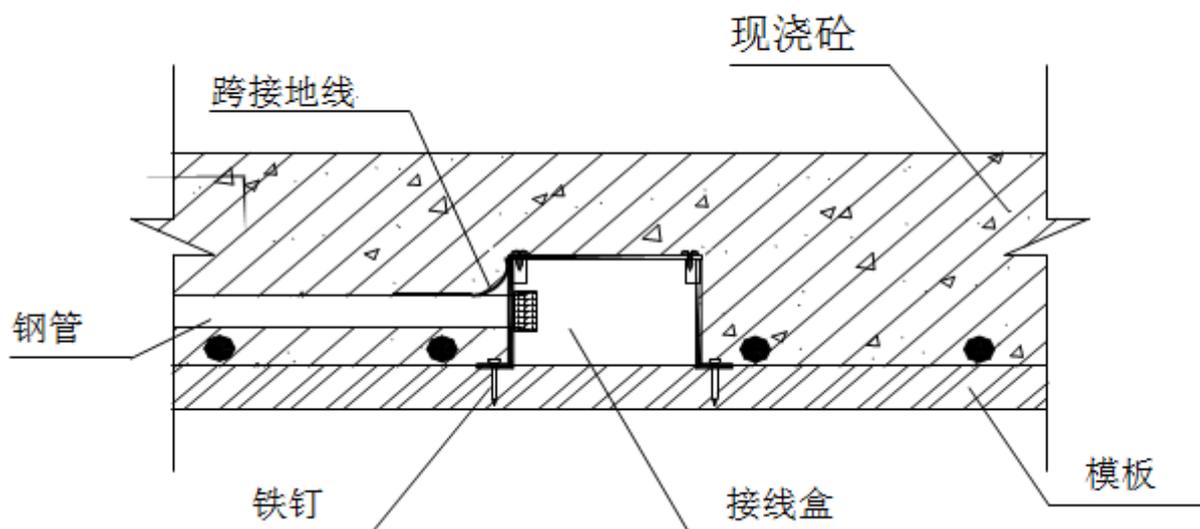
图 5-4-4 空心楼盖配管剖面图 1



B-B 剖面

图 5-4-5 空心楼盖配管剖面图 2

5) 现浇混凝土楼板上的接线盒预埋用铁钉钉在模板上固定，再配管，并



在模板上做出标记。如下图：

图 5-4-6 现浇混凝土楼板上接线盒预埋图

6) 现浇混凝土柱、墙上的接线盒预埋用自制的“井”字型钢筋架将接线盒卡好后与钢筋绑扎固定，并仔细核对标高，接线盒底端标高应以比要求标高高 1CM 为宜，如图 5-4-4 及 5-4-5 所示：

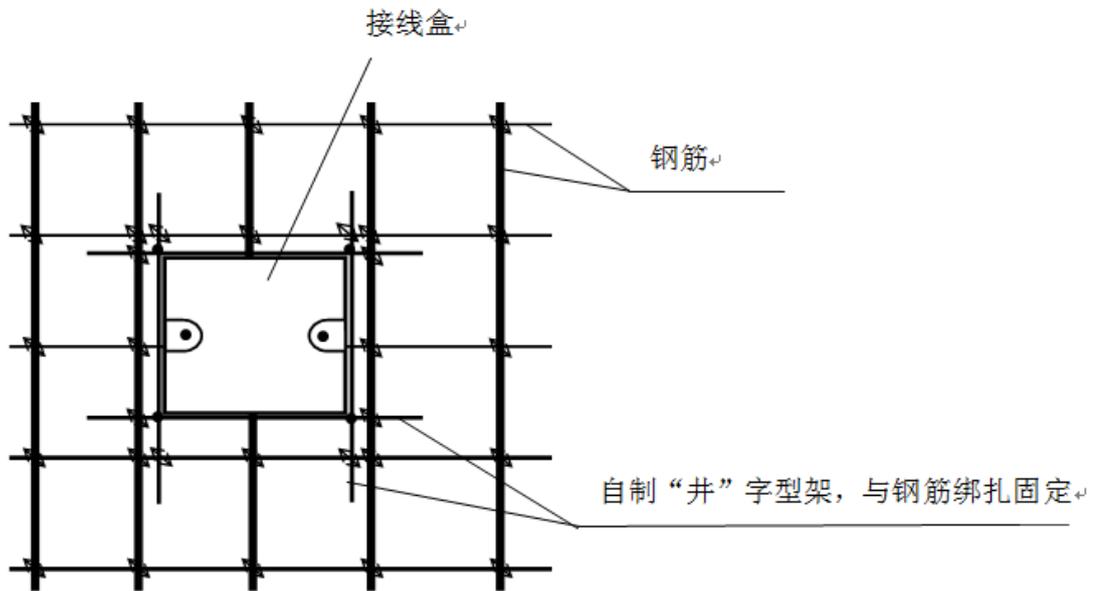


图 5-4-7 现浇混凝土柱、墙上接线盒预埋图

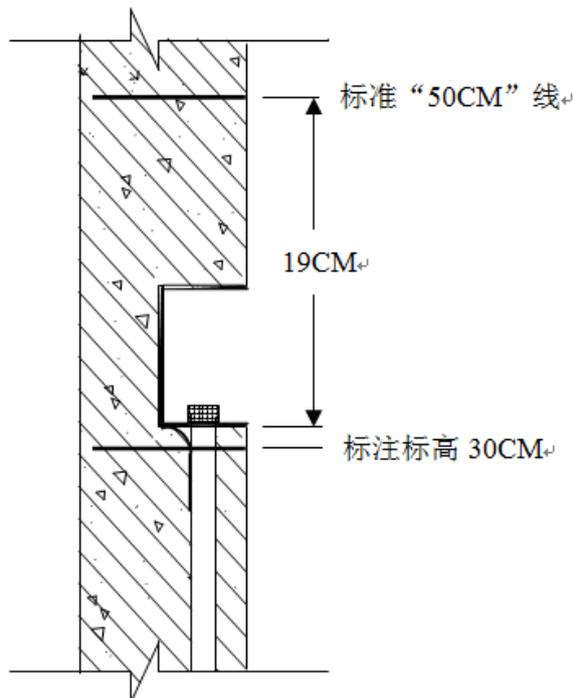


图 5-4-8 接线盒标高做法示意图

7) 接线盒必须与管路可靠接地，暗埋接线盒与焊接钢管采用圆钢与接线盒折边处点焊接地。

8) 接线盒安装固定牢固后方可配管，配管采用套筒焊接连接，必须采取满焊施工，焊缝外用胶布包封，以防混凝土浆进入管内堵塞管道。

9) 暗埋于混凝土楼板及剪力墙的管道外需保证 15mm 以上的保护层，楼板上敷设时注意避免三层及三层以上管道于同一点交叉。

10) 暗埋管路超过一定长度时，管路中应加装接线盒，具体为管路直线段不超过 30m，一个弯时不超过 20m，两个弯时不超过 15m，三个弯时不超过 8m，并且应避免管路有含三个以上的弯曲，否则应改变配管路径或中间增加接线盒以避免此种情况发生。

11) 暗配插座管预留至后砌墙出混泥土地面的长度应控制在 150mm 以内，并且整个工程应采用统一标准。

12) 混凝土楼板中并排排列的管道中建应留有不小于 15mm 的间隙，以确保结构强度。

13) 管道敷设完毕每隔 1 米需用扎丝将导管与钢筋进行绑扎固定，离接线盒 200mm 处必须进行绑扎固定。

14) 结构混凝土浇注完毕、模板拆除后应及时清理接线盒内填塞物，接线盒若有锈蚀情况应补刷防锈漆，并应对管路进行吹气查堵，发现堵点做好标记，待结构验收合格后征得土建专业同意后及时处理。对梁柱交叉部位等无法处理的堵点，应根据实际情况制定补救措施，并密切跟进土建施工进度落实到位。

5.5 人防区预留预埋

5.5.1 注意事项

人防区管线预埋除需要遵循 5.4 做法外，还需要特别注意以下人防区特殊要求：

1、所有穿越人防区防护密闭隔墙、密闭隔墙及顶板的压力管道均需预留防护密闭套管，防护套管做法参照图集 05FS02，重力排水不得穿越人防区隔墙及顶板。

2、人防防爆地漏安装应符合 07FS02 规定。防爆地漏安装需要注意建筑后浇层厚度，控制好地漏安装标高，安装完毕后地漏盖需取下另行存放，地漏内采用编织袋内装锯木屑填满饱满密实，以防堵塞。待建筑地面完成后再安装地漏盖。

3、人防区暗装电气管路均采用壁厚不小于 2.5mm 的热镀锌钢管，穿过人防隔墙及顶板的电气管线，需按照 07SFD10 规定做防护密闭处理，明配管需预留穿人防隔墙及顶板的密闭套管，密闭套管做法详 07SFD10。并需注意战时如信号管、检测管等穿防护墙的备用预留管。

4、人防区战时安装的风管穿防护墙处需随结构施工预留符合密闭要求的预留管，预留管尺寸、坐标、标高均需核对各专业图纸做综合排布，以免造成各专业间管线冲突，人防通风各种预留管道均需符合人防规范要求。

5.5.2 各种穿防护墙密闭做法

1、 人防区给排水防水套管详 5.1 节内容：

2、 人防电气及通风管密闭做法：

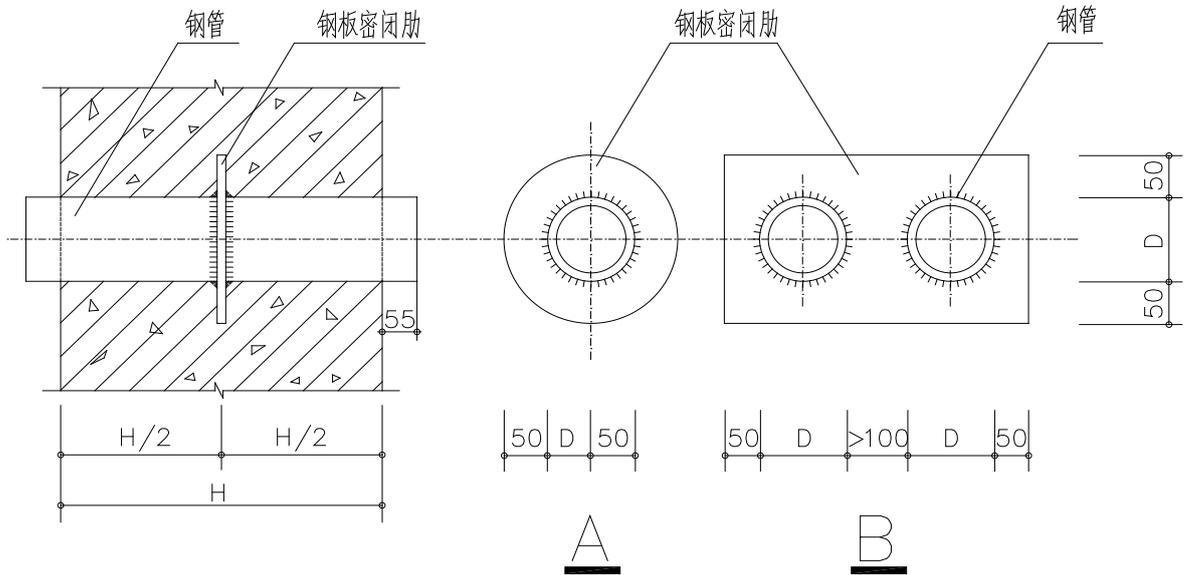


图 5-5-1 密闭肋做法大样图

- 1) 电气钢管采用钢板密闭肋, 厚 3~4mm, 钢板密闭肋应与结构钢筋早牢。
- 2) 电气刚性阻燃塑料管采用同质材塑料板制作密闭肋, 板厚 > 5mm。
- 3) 通风管钢管厚度应不小于 3mm, 密闭肋厚 5~6mm, 出墙面长度应为 100mm。

3、 电气密闭盒:

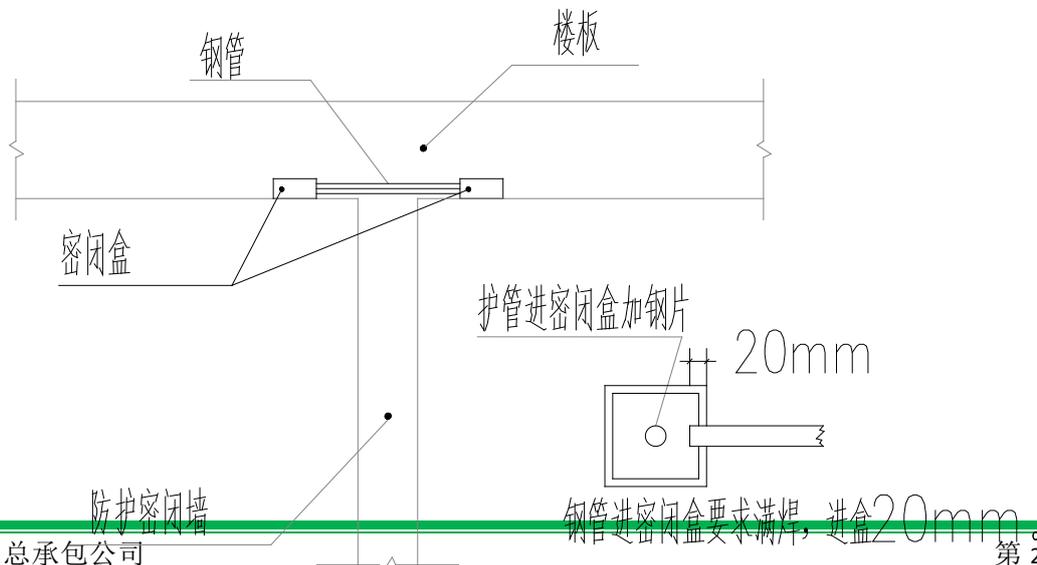


图 5-5-2 电气密闭盒做法大样图

- 1) 弱电护管在两密闭盒之间的 PVC 管须改为同口径的钢管。

5.6 结构孔洞预留

1、认真熟悉图纸，仔细核对建筑、结构与安装各专业图纸预留孔洞是否一致，全部汇集到结构预留孔洞图纸上，以便结构按图进行预留，避免各专业分别提交预留孔洞图造成冲突。

2、结构施工前应完成如电气竖井、水管井等管线集中部位及人防口部等关键部位预留孔洞的深化布置设计，出具竖井预留孔洞大样图。

3、结构钢筋施工过程中需要随钢筋施工进度进行巡查，随时提醒钢筋作业进行空洞预留，钢筋施工完毕模板支护之前需要全面核对预留孔洞位置，标高是否与图纸一致，发现问题立即通知土建相关管理人员落实整改，并跟进复查整改后是否合格。

六、质量通病防治措施

6.1 规章制度

1、在工程施工前，严格按我局 ISO9002 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，加强质量保证体系正常运转，设置技术质量监督岗位并明确责任人，以保证质量。

3、严格执行公司“四制”，即深化设计制、样板制、放线制、标签制。

4、深化设计制：施工前，协助业主对各专业系统进行深化设计，绘制综合平面图及剖面图，最大限度的解决管线碰撞交叉的情况，力求管线排布合理美观，防止返工拆改现象。做到质量控制的前期技术准备。

5、样板制：分部分项工程施工前，充分引入样板先行施工制度，做到样板引路，样板施工规范施工做法及质量，更好的控制施工质量。所有检验批都按工艺要求分段进行制作安装，做成样板，待样板验收合格后方可进行批量加工和安装。

6、放线制：在机电管线安装前，必须进行放线，以确定管线安装的垂直标高、水平定位等参数。

7、标签验收制：机电管线、成品及半成品、材料均张贴标签，对产品质量进行过程控制。

6.2 主要通病及防治方法

6.3.1 防水套管止水翼环焊接质量问题。

1、组织具有相应技术水平的作业人员进行施焊。

2、严格实行样板制规定，批量加工按照样板进行。

6.3.2 套管安装坐标、标高偏差及歪斜。

1、坐标需要从四个方向利用轴线作为参照线进行复核，不得就近利用模板、梁、柱等物作为参照线确定和复核坐标尺寸，标高线不能仅就近引用结构 50 线，需要全场选定一个固定标高点作为复核参考点，经复核结构 50 线无误后方可引用作为参考线。

2、墙上套管安装需在墙体两面均做标高控制线以控制套管水平度。

3、成排成列套管严格执行放线制施工，确保同一直线段套管偏差不超出允许偏差范围。

6.3.3 防雷接地引下线漏焊及上下层焊接钢筋不一致。

1、责任落实到人，指定专人跟踪土建结构施工。

2、整个工程选定同一个方向作为引下线钢筋位置的定位标准。

3、严格执行防雷引下线必须做标识的做法，结构柱钢筋施工完毕先做标记再进行焊接施工，以防上下层焊接钢筋错位。

6.3.4 电气管道煨弯处出现凹瘪或弯曲半径不够。

1、使用手扳弯管器煨弯操作时，移动弯管器要适度，用力不要过猛。

2、使用液压弯管器或电动弯管机时，模具要配套，管子的焊缝应在正反面，不可置于侧面。

6.3.5 电气管路敷设转弯过多。

1、施工前充分熟悉图纸，优化管路走向。

2、当班作业前仔细进行交底，作业过程中管理人员应随时检查，发现问题及时更正。

6.3.6 电气管盒接地线焊接时出现焊穿、焊接不牢及其它焊接质量问题。

1、严格执行奖惩规定，加强操作人员责任心。

2、配备具有相应焊接作业水平的作业人员进行施焊。

七、附注

本方案为安装专业预留预埋阶段专项方案，主要内容为：工程概况；施工机具、工具配置；现场作业条件；施工部署及劳动力配置；施工工艺；质量通病防治措施等。

其余工期、质量、安全文明施工、成品与半成品保护等保证措施及总承包管理措施详总体施工组织设计。