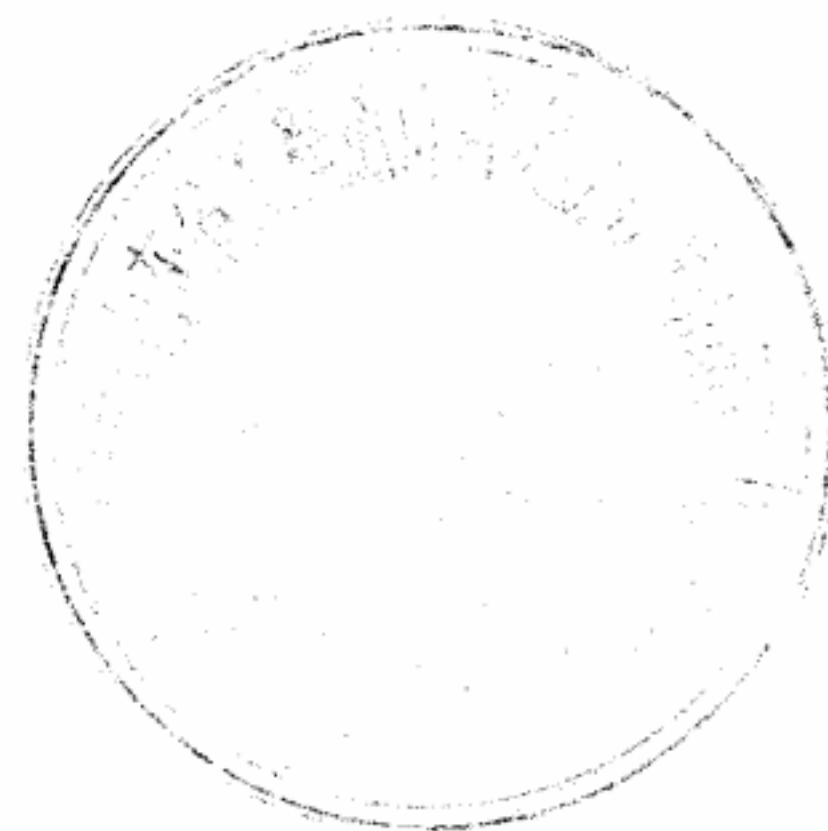


建筑防雷与接地及安全设施安装装置

统一编号: DBJT14-5

收集整理: 孟云

图集号:L96D502



1997

2-932

张明良	张明良
张明良	张明良

建筑防雷与接地及安全装置安装

批准部门 山东省建设委员会
主编单位 济南铁路局勘测设计院
实行日期 1997年12月1日

批准文号 鲁建设发(1997)365号
统一编号 DBJT14-5
图集号: L96D502

主编单位负责人 王连水
单位技术负责人 李胜华
技术审定人 赵中国
设计负责人 张明良

目 录

图 名	页号	图 名	页号
目录	1	水塔防雷装置做法图	16
目录	2	防雷引下线做法图	17
说明	3	防雷引下线连接板做法图	18
说明	4	电气竖井、管道间防雷等电位连接做法图	19
高层建筑(一、二类)防雷装置连接示意	5	常用接地装置做法图	20
高层建筑均压及防雷做法图	6	条形基础条件下水平接地做法图	21
钢门窗与建筑物金属体的连接	7	板式或箱形基础内钢筋作接地板的做法图	22
铝合金门窗与建筑物金属体的连接	8	桩基内钢筋作接地板的做法图	23
古建筑屋顶防雷装置安装做法图	9	钢柱及杯口混凝土基础人工接地体做法图	24
平屋顶避雷带做法图(一)	10	室内接地干线做法图	25
平屋顶避雷带做法图(二)	11	电气设备接地或接中性线做法图	26
避雷针在平屋顶上的安装	12	中性线和保护线接地在引下线处重复接地(TN系统)做法图	27
女儿墙顶钢筋作避雷带和上人梯的连接	13	断接卡子箱暗装及断接卡子做法图(一)	28
瓦屋顶防雷做法图	14	断接卡子箱暗装及断接卡子做法图(二)	29
烟囱防雷装置做法图	15		

目 录

图集号	L96D502
页 号	1

审	核	图
张	明	长

目 录

图 名	页号
弱电线路防雷电侵入做法图	30
变压器中性点接地做法(一)	31
变压器中性点接地做法(二)	32
TN-S系统电源引入电缆段的接地做法	33
TN-C-S系统电源引入电缆段的接地做法	34
建筑物人行通道处接地网做法	35
进入建筑物金属管等电位连接做法	36
卫生间等电位连接做法(一)	37
卫生间等电位连接做法(二)	38
管件防静电跨接安装做法	39
医疗室防微电击等电位连接做法	40
电子设备均压接地装置做法	41
计算机接地装置做法(一)	42
计算机接地装置做法(二)	43
电子设备接地装置做法(一)	44
电子设备接地装置做法(二)	45
电子设备接地装置做法(三)	46

图 名	页号
电子设备接地装置做法(四)	47
屏蔽室电气安装做法(一)	48
屏蔽室电气安装做法(二)	49
屏蔽室电气安装做法(三)	50
屏蔽室电气安装做法(四)	51
屏蔽室电气安装做法(五)	52
山东省主要城镇气象资料参考数据 附录(一)	53
建筑物易受雷击部位示意图 附录(二)	54
人工接地装置的典型结构及其工频接地电阻选择表(一) 附录(三)	55
人工接地装置的典型结构及其工频接地电阻选择表(二) 附录(三)	56
选择接地装置型式参考表及水平敷设接地体的接地电阻值选择表 附录(三)	57
接地装置的工频接地电阻简易计算式和土壤电阻率数值表 附录(四)	58
建筑物年计算雷击次数的经验公式 附录(五)	59
接地体的工频接地电阻与冲击电阻的换算 附录(六)	60

目 录	图集号	L96D502
	页 号	2

审	核	人	王	明
校	对	人	张	明
设	计	人		
制	图	人		

说明

一、设计依据:

1. 山东省建设委员会鲁建设发[1995]24号文《关于下达(1995~1996)年度山东省建筑标准设计图集 设备专业标准图集编制计划的通知》中下达的任务编制本图集。
2. 《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92。
3. 《建筑防雷设计规范》GB50057-94。

二、适用范围:

本图集适用于高层和多层民用建筑及一般工业建筑物、构筑物(烟囱和水塔)的防雷与接地及安全装置的安装、室内电气设备接地、保护接地、等电位连接及接地网的安装。

三、本图集除设计有特殊要求外,一般要求如下:

1. 独立避雷针尖采用 $\phi 16$ 镀锌圆钢或 $\phi 25$ 镀锌钢管,钢管壁厚不小于 2.75mm。
2. 屋顶避雷网的支持卡子间距不应大于 1.0m,混凝土支座间距不大于 2.0m。引下线的支持卡子间距不大于 1.5m,引下线尽量少弯曲,并应避免采用直角和锐角,若须弯曲时,弯曲开口处的距离应大于弯曲部分弧长的十分之一。
3. 明装引下线在距地 1.8m 处做明装断接卡子,卡子以下应采用钢管或硬质塑料管(角

钢、竹管、木槽板)保护。

4. 高层建筑防侧击雷的环形避雷带及水平均压环均利用建筑物钢筋混凝土中的钢筋。为使各层金属门窗、金属栏杆等较大金属物体与防雷装置连接,宜将各层圈梁的水平钢筋连接成一个闭合回路并与引下线相连。
5. 避雷引下线与建筑物的其他金属部份不能满足 $S \geq 0.3R + 0.1h$ 时应做好互相连接。
6. 高层及其它建筑物应充分利用其钢筋混凝土柱及基础内的钢筋做避雷引下线和自然接地体,当自然接地体的接地电阻值不能满足规程要求时,应敷设外引人工接地体。
7. 人工接地装置的安装要求如下:
 - (1). 接地体的埋设深度不应小于 0.6m。
 - (2). 垂直接地体的长度不应小于 2.5m。
 - (3). 垂直接地体的间距一般不应小于 5m。
 - (4). 腐蚀性较强场所镀锌处理。
 - (5). 扁钢接地线搭接长度为扁钢宽度的 2 倍,至少三面焊接。

说 明

图集号	L96D502
页 号	3

- (6) 圆钢接地线搭接长度应不小于圆钢直径的6倍(当直径不同时, 搭接长度以直径大的为准) 且应两面焊接。
8. 人工接地体的埋设应在建筑物3m以外。
9. 当接地装置的埋设地点距建筑物出入口或人行道小于3米时, 应采用局部加大埋深至1 m以下或加80mm厚的沥青层, 也可在接地装置上面做均压处理。
10. 接地体埋设后的回填土应分层夯实。
11. 接地体、避雷线及引下线的连接必须电焊连接, 焊接处应涂沥青防腐。
12. 所有防雷装置的各种金属件必须镀锌, 锌层要均匀。
13. 节日彩灯沿避雷线平行敷设时, 避雷线高度应高于彩灯顶部30毫米。彩灯配线钢管应与防雷装置相连接, 其供电线路在进入建筑物入口处装设低压阀型避雷器, 其接地线应与避雷引下线连接。
14. 三相四线制中性点直接接地的低压电力系统中, 电气设备金属外壳应采用专用保护线保护。
15. 低压电气设备的接地装置的接地电阻, 一般不应大于 4Ω ; 每一处零线重复接地电阻不应大于 10Ω ; 建筑防雷的接地电阻, 应根据建筑物的等级由设计决定。保护接地根据不同保护对象而确定其接地电阻值。
16. 在TN系统中接地线与保护线截面应按表1选择:

表1

配电线路的相线截面 S (mm^2)	接地线与保护线最小截面 S_p (mm^2)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p \geq S/2$

17. 等电位连接导线最小截面见表2, 3:

流过大部分雷电流的连接导线的最小截面 表2

防雷类别	材料	截面(mm^2)
一、二、三类	Cu (铜)	16
	Al (铝)	25
	Fe (铁)	50

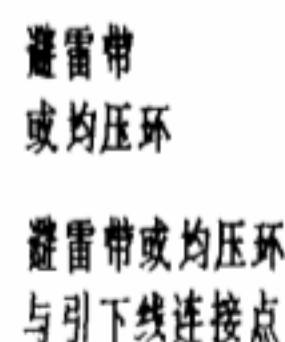
流过小部分雷电流的连接导线的最小截面 表3

防雷类别	材料	截面(mm^2)
一、二、三类	Cu (铜)	6
	Al (铝)	10
	Fe (铁)	16

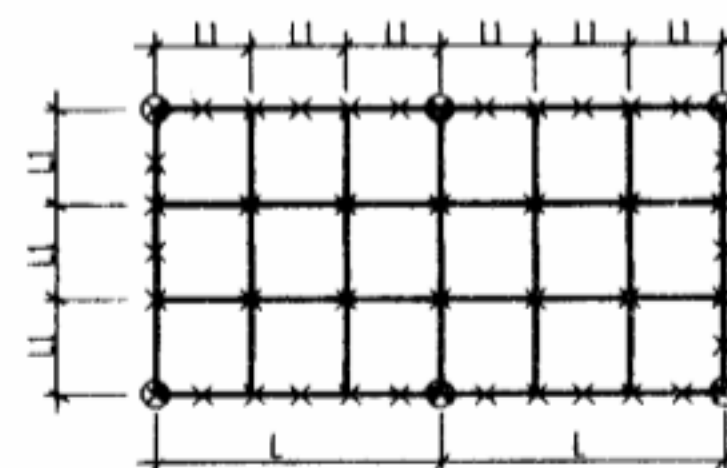
18. 保护线的导线与设备必须连接牢, 要有防松措施(如弹簧垫圈)。接地或接零导线如安装在易受损伤之处, 须加防护措施。
19. 为改善接地体周围土壤(或岩石)的导电特性降低接触电阻, 以及提高保安接地系统的可靠性, 可在接地体的周围灌注长效化学接地电阻降阻剂。
20. 本图集尺寸以毫米计。

说 明

图集号	L96D502
页号	4



防雷类别	L	备 注
1	≤ 18	一个柱内不少于 二根钢筋
2	≤ 20	
3	≤ 25	

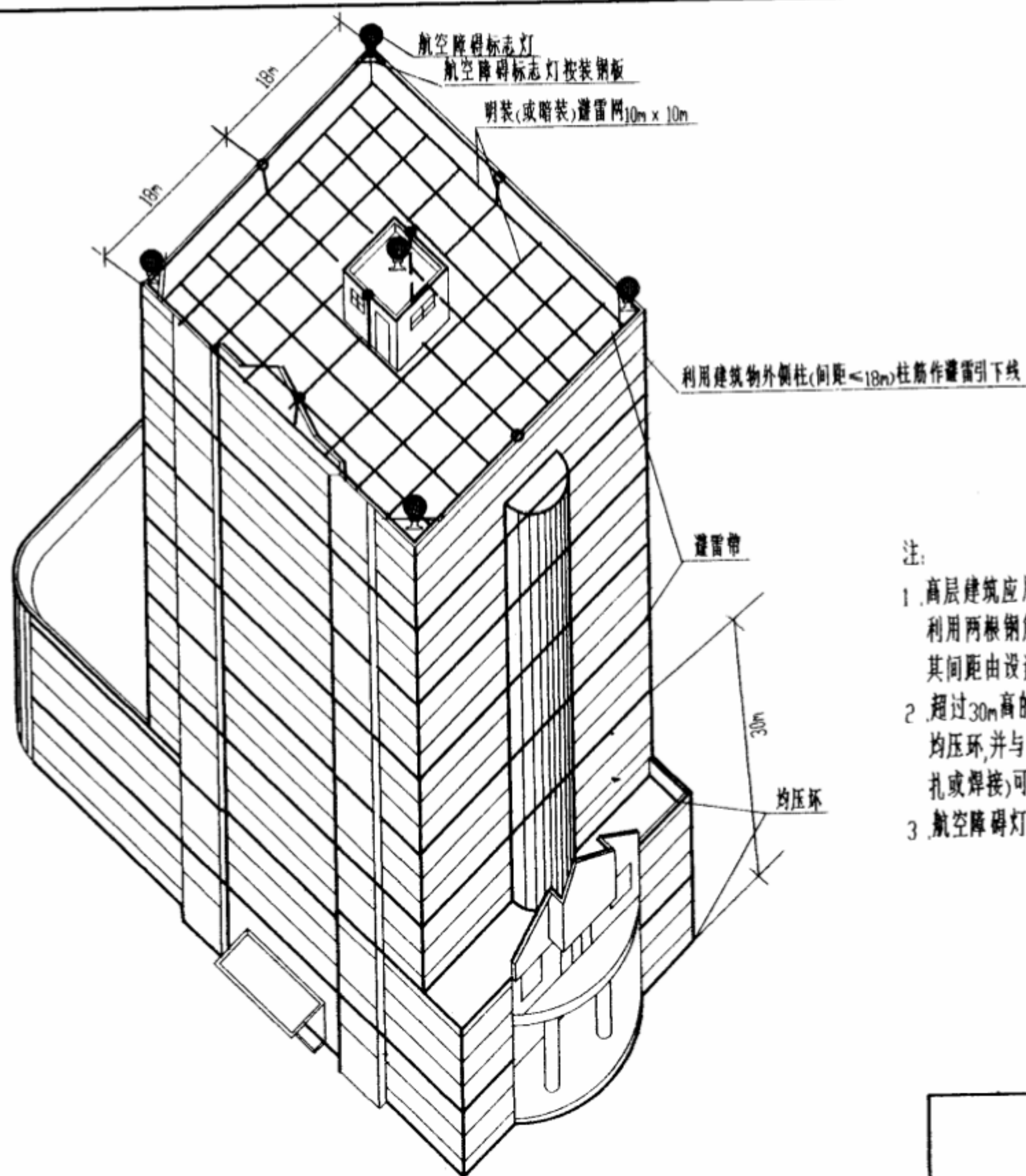


防雷类别	L1XL1	备 注
1	≤10X10	上人屋顶敷设在顶板内5毫米处 不上人屋顶敷设在顶板上15厘米处
2	≤15X15	
3	≤20X20	

- 1 表1、表2系根据《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T16-92)有关规定绘制的;如属于《建筑物防雷设计规范》(GB50057-94)规定的一、二类防雷建筑物其防雷方法、引下线间距、屋顶避雷网网格间距见该规范第三章第二、三节的有关规定。
- 2 建筑物内30米以上金属门窗、栏杆等结构和较大的金属物体均与避雷装置、均压环连接。
- 3 高层建筑应用结构柱内大于 $\phi 16$ 毫米的2根($\geq \phi 10$ mm用4根)主筋作为引下线,施工时应标注记号以保证每层上下串焊及与避雷带、均压环的焊接正确,引下线的间距见表1。
- 4 从首层起每三层圈梁的底部钢筋均应与框架柱内作为避雷引下线的钢筋焊接起来使整个建筑物外侧四周形成一个水平避雷带及均压环。
- 5 当建筑物为装配式钢筋混凝土大板结构或为具有叠合层的装配式钢筋混凝土结构或建筑物的楼板及墙体为现浇钢筋混凝土时,应将建筑物每层的钢筋与所有作避雷引下线的钢筋采用焊接方法连接在一起。

高层建筑
避雷带、均压环与引下线
连接示意图

设计	审核	校对	制图
张同良			

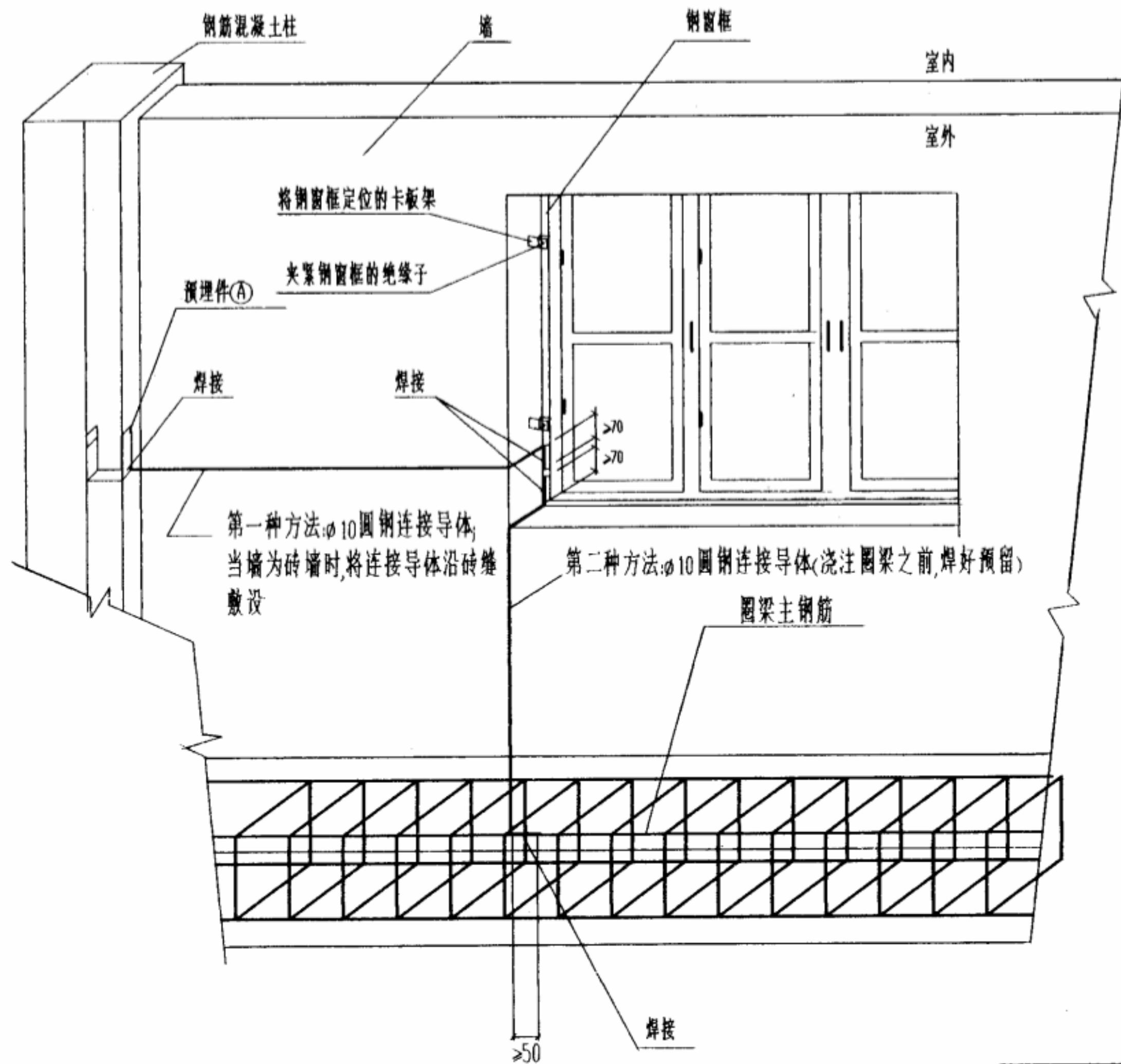


注:

1. 高层建筑应用其结构柱内主筋做防雷引下线,当钢筋 $\geq \phi 16\text{mm}$ 时,应利用两根钢筋为一组,当钢筋 $10\text{mm} \leq \phi \leq 16\text{mm}$ 时,用四根钢筋为一组,其间距由设计人按建筑物类别决定。
2. 超过30m高的建筑物,30m及以上每隔三层围绕建筑物外廓的墙内应做均压环,并与引下线焊接,当建筑物柱子主筋与圈梁有贯通性连接时(绑扎或焊接)可不另设均压环。
3. 航空障碍灯用的穿线钢管,均应与防雷装置连接在一起。

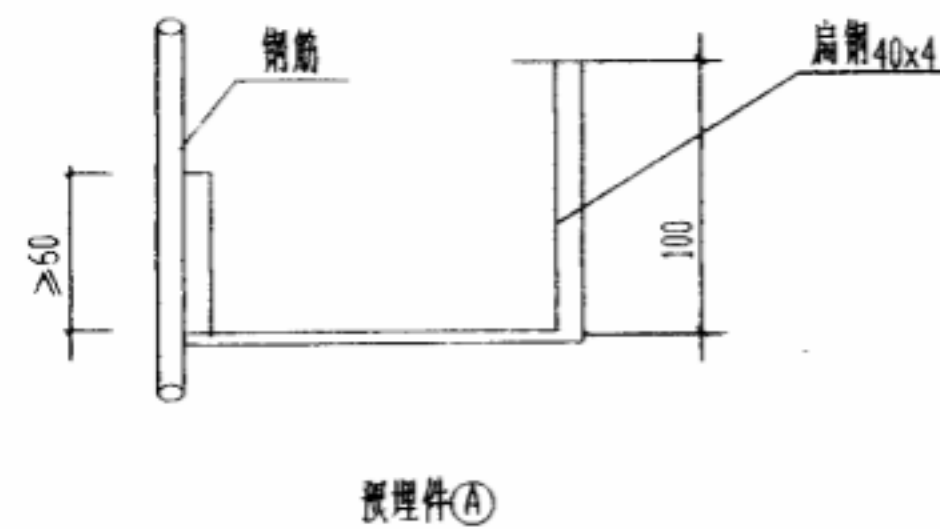
高层建筑均压及防雷做法图

图集号	L96D502
页号	6



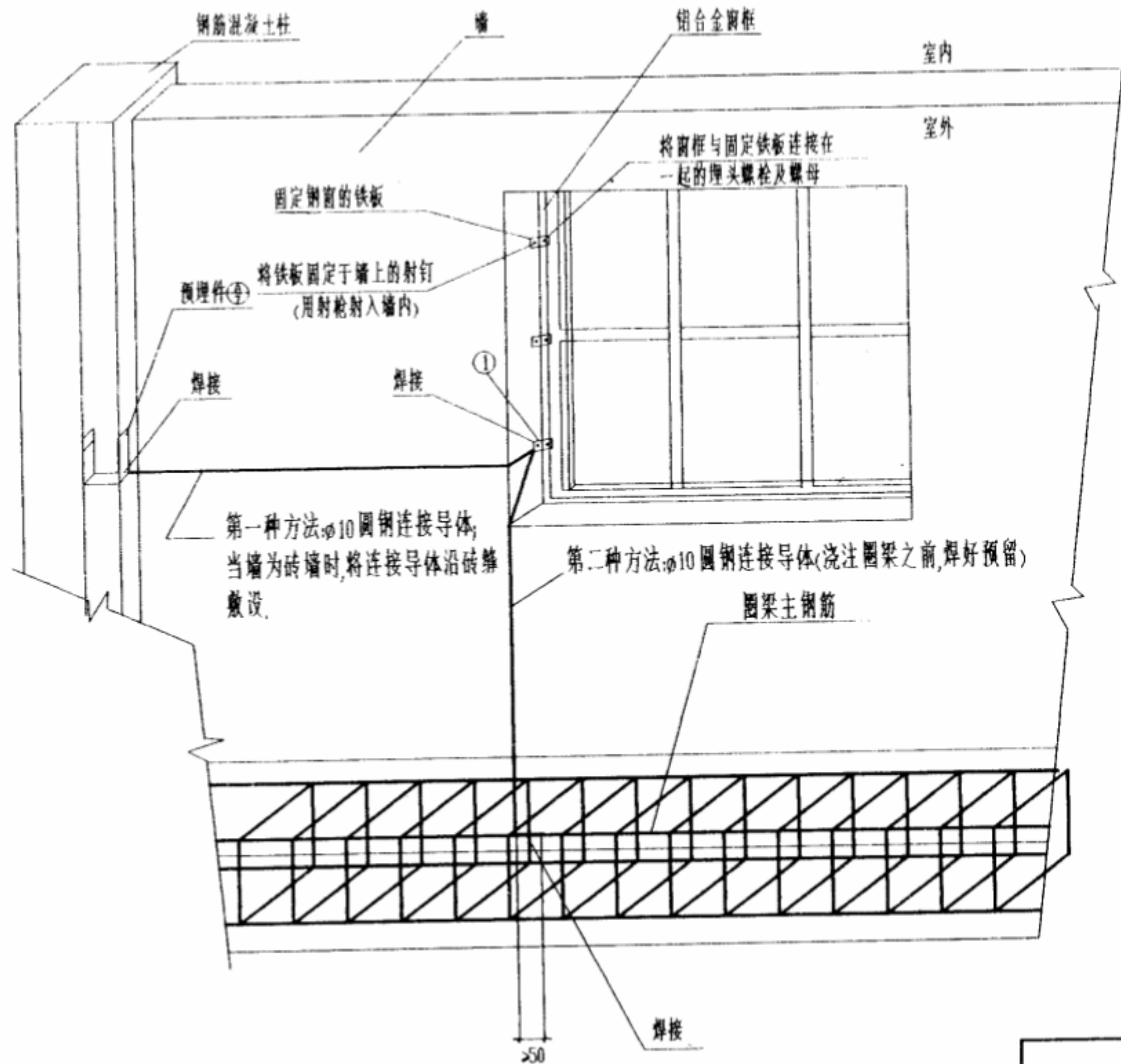
附注:

1. 本图适用于门窗等电位连结和高层建筑防侧击雷的门窗连接。
2. 连接导体的敷设是在钢窗框定位后, 于墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
3. 连接导体应紧贴墙面敷设, 需要时, 采用粘贴剂将连接导体粘贴于墙上。
4. 连接导体焊接于钢窗框的边沿上。
5. 当柱体采用钢柱时, 将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
6. 根据具体情况选用图中所示两种方法之一进行连接。



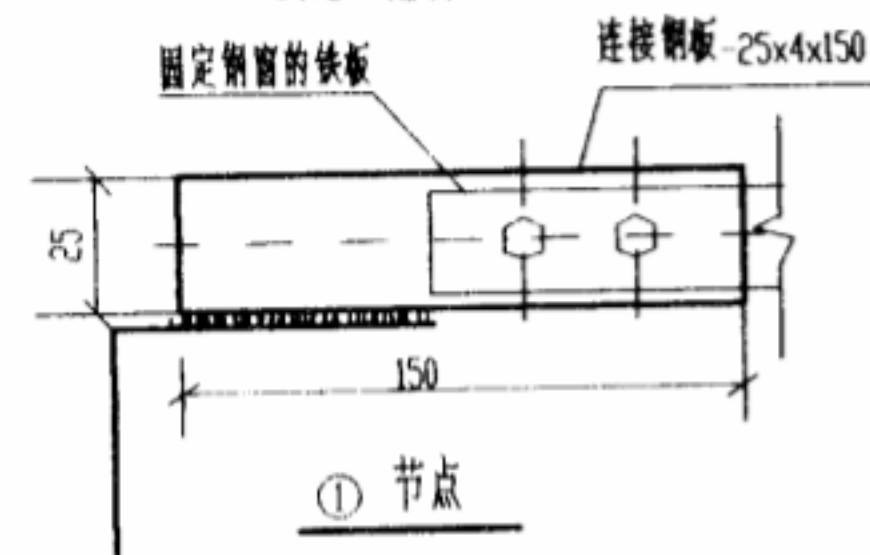
钢门窗与建筑物金属体的连接

图集号	L96D502
页号	7

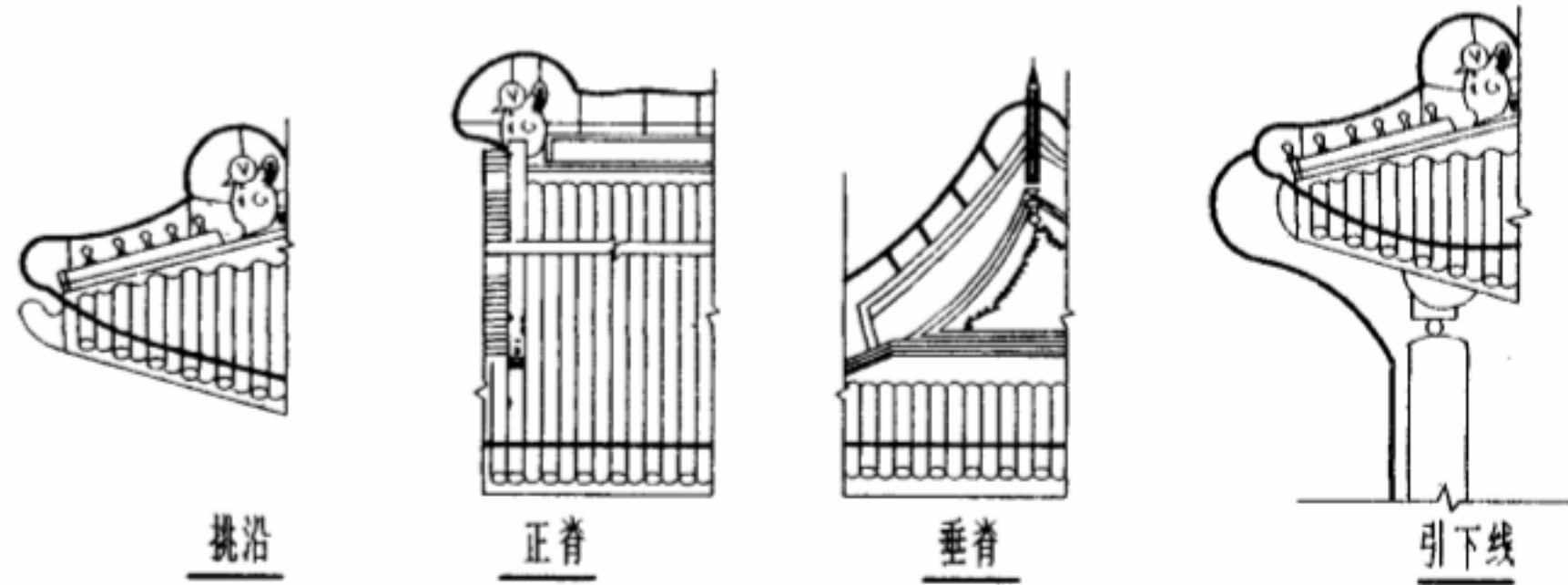


附注:

1. 本图适用于门窗等电位联结和高层建筑防侧击雷的门窗连接。
2. 连接导体的敷设是在铝合金窗框定位后,于墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
3. 连接导体应紧贴墙面敷设,需要时,采用粘贴剂将连接导体粘贴于墙上。
4. 在进行将连接导体焊接到固定铁板上时,应该用耐火材料局部盖住铝合金窗框,以免焊弧损伤窗框。
5. 当柱体采用钢柱时,将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
6. 根据具体情况选用图中所示两种方法之一进行连接。



铝合金门窗与建筑物金属体的连接



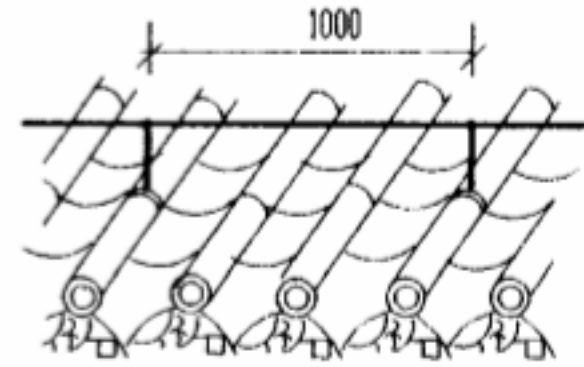
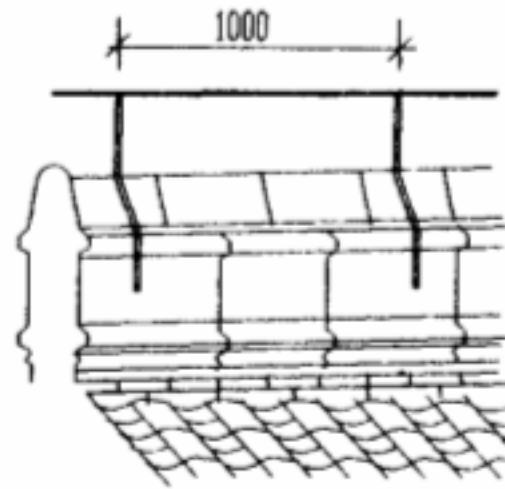
挑沿

正脊

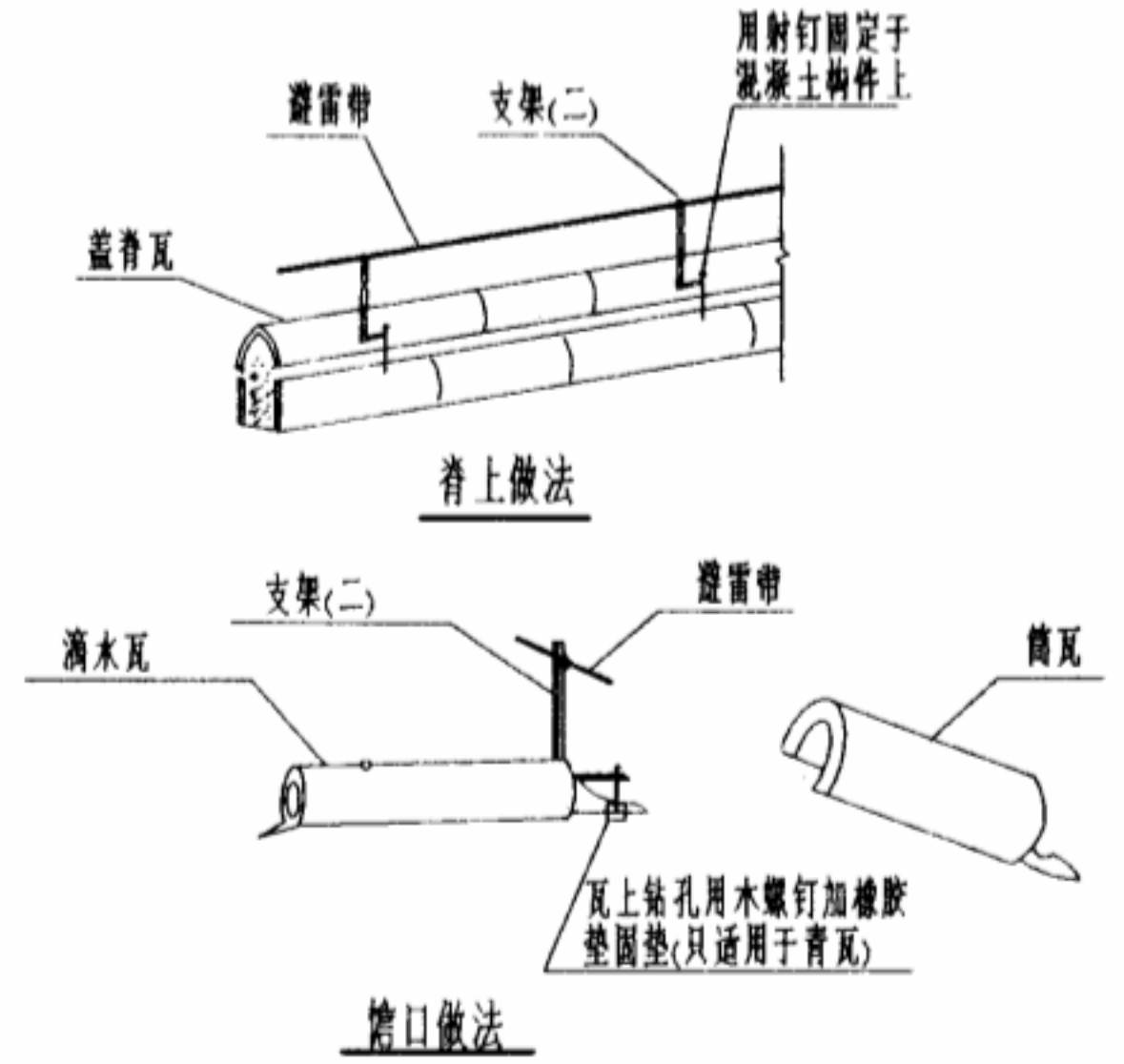
垂脊

引下线

既有古建筑屋顶防雷带的配置



檐口做法



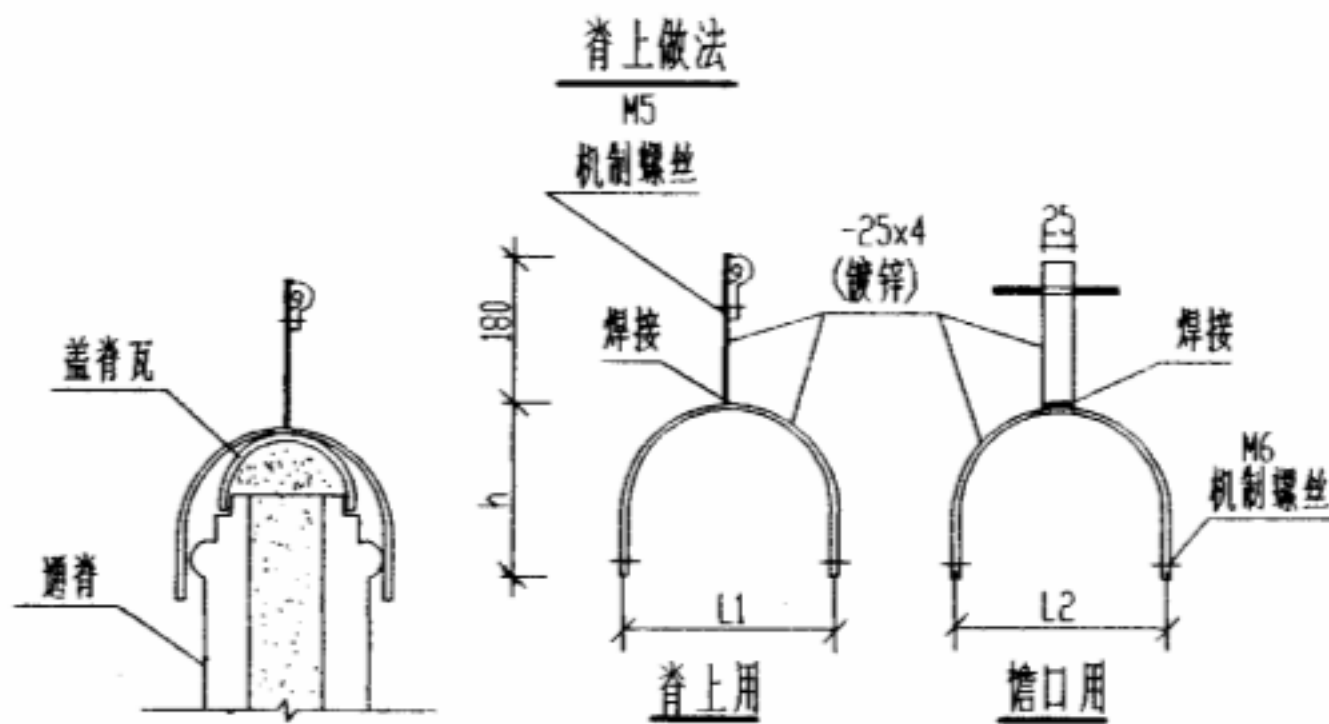
脊上做法

檐口做法

新古建筑形式防雷带的做法

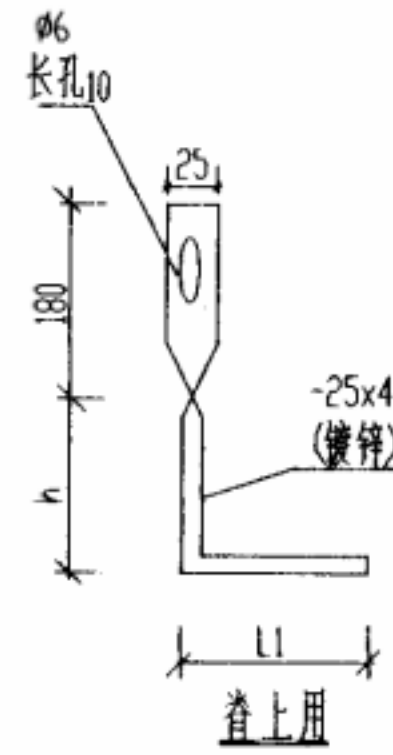
注:

1. 正脊, 垂脊, 避雷支架做法相同, 见脊上做法。
2. 支架尺寸 $h, L1, L2$ 根据建筑瓦件型号具体尺寸而定。
3. 吻兽及仙人走兽的支架如支架大样(一), 尺寸按具体尺寸而定。

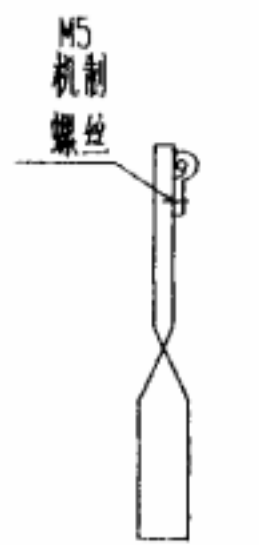


脊上大样

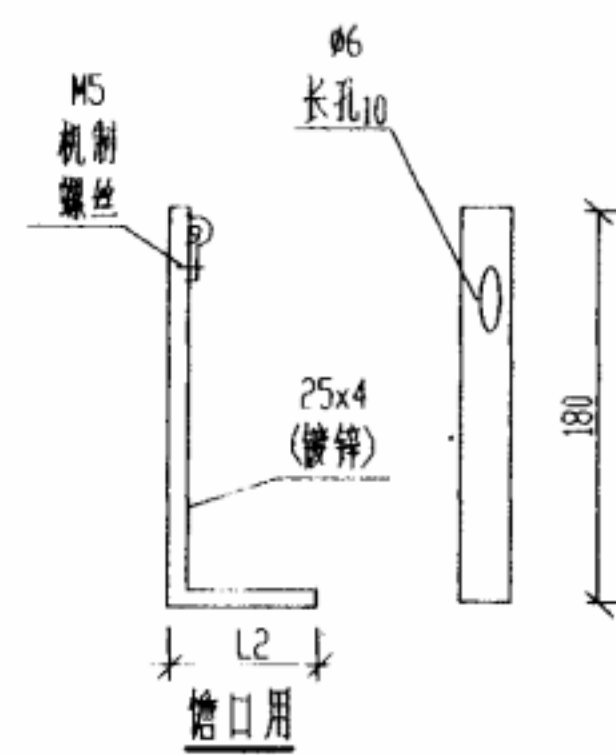
支架大样(一)



檐口做法

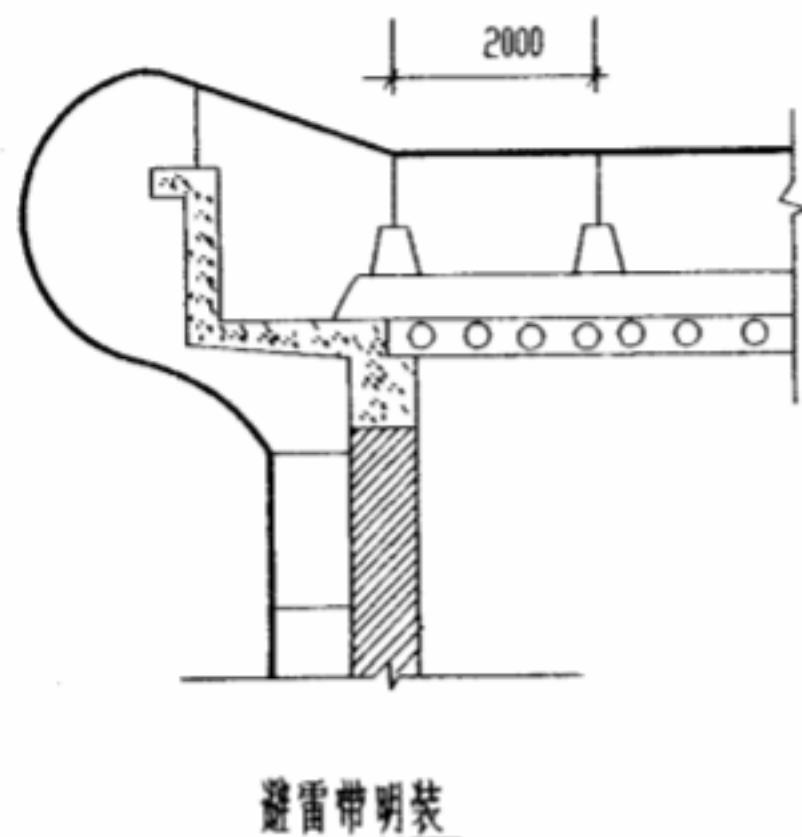
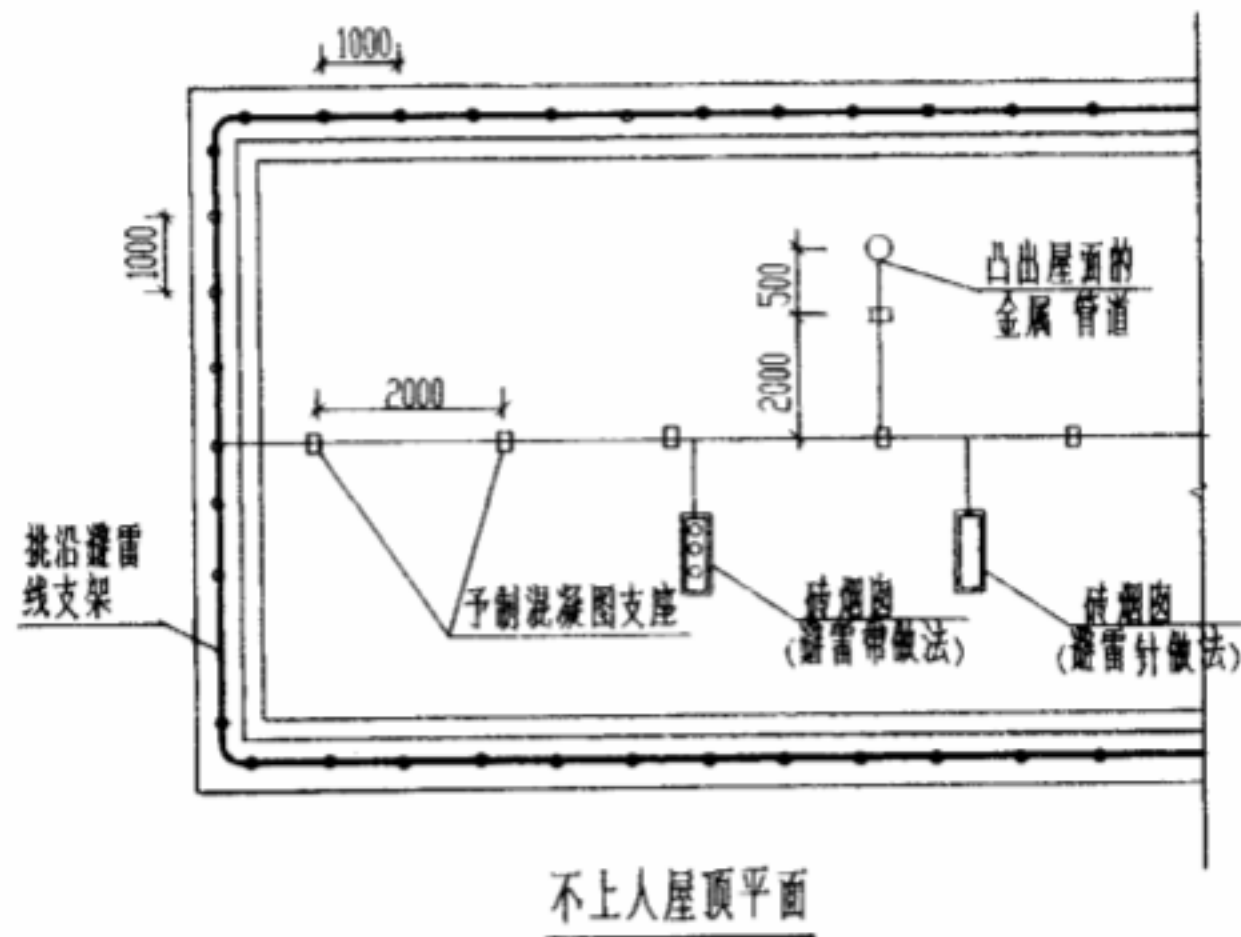


支架大样(二)

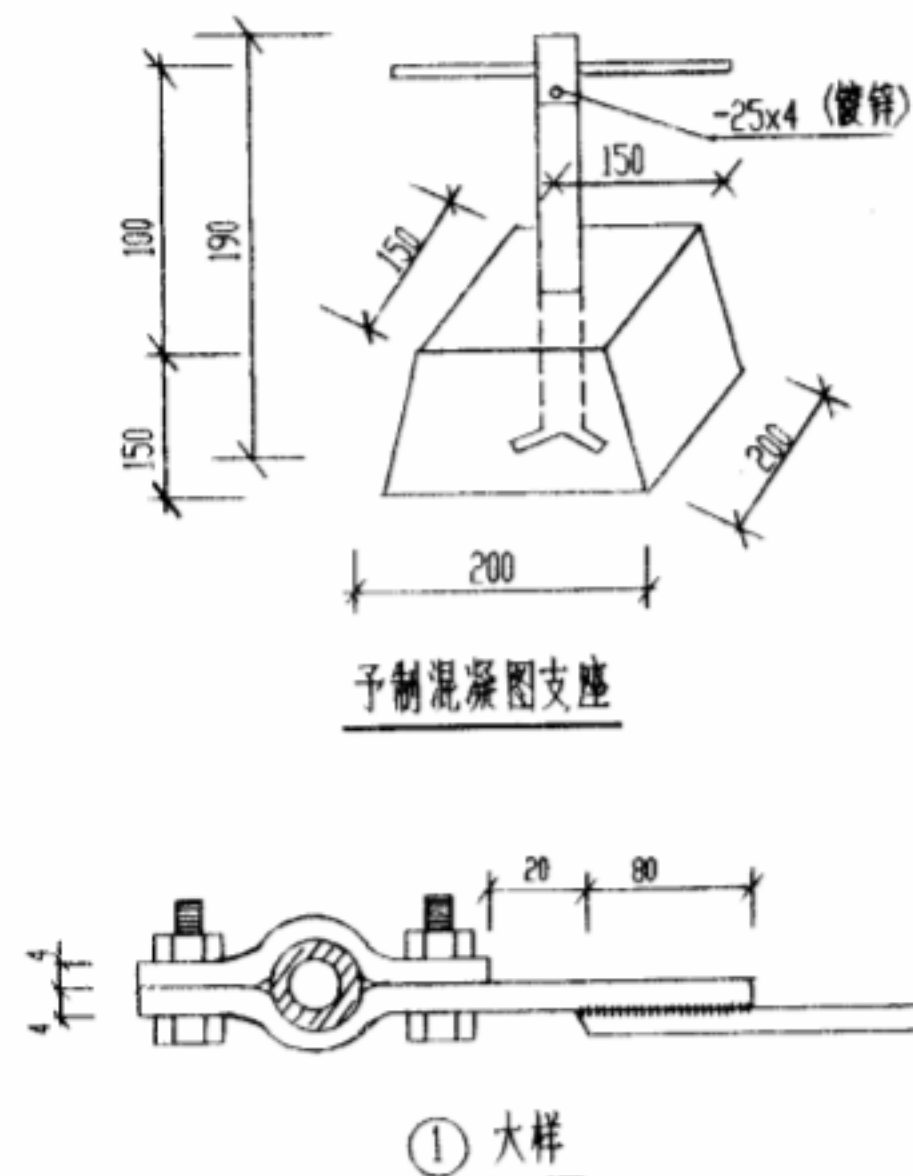
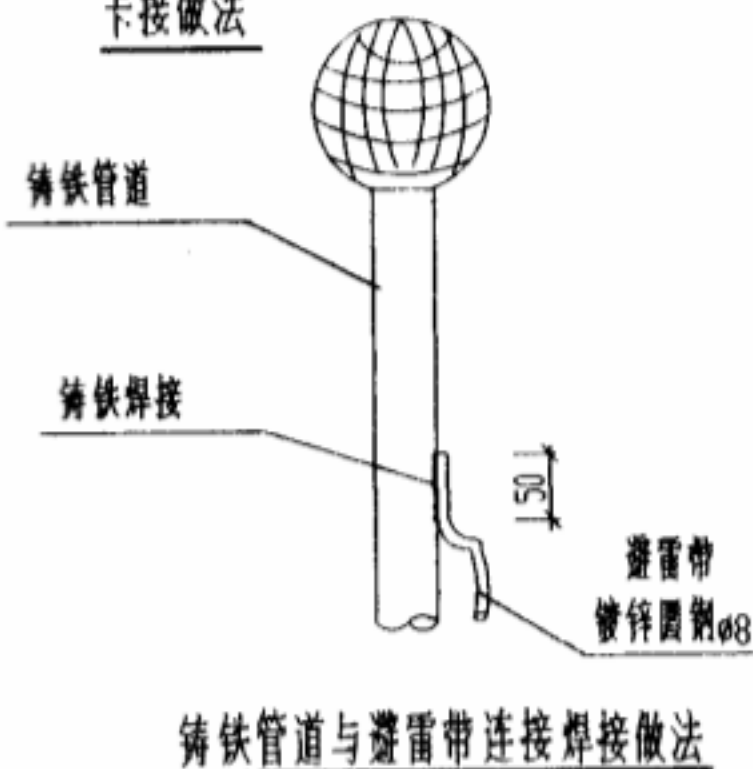
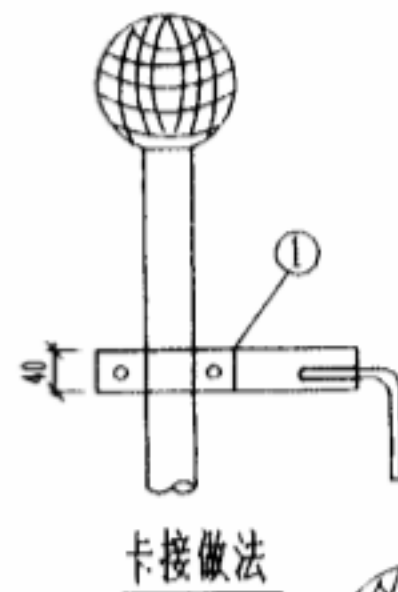
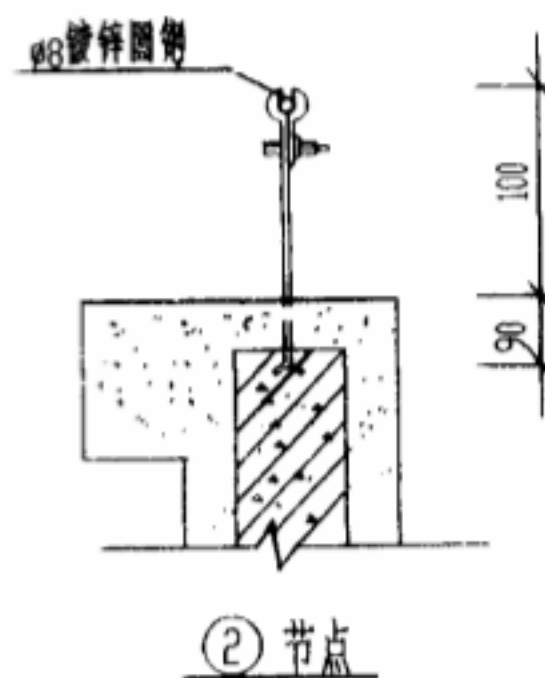
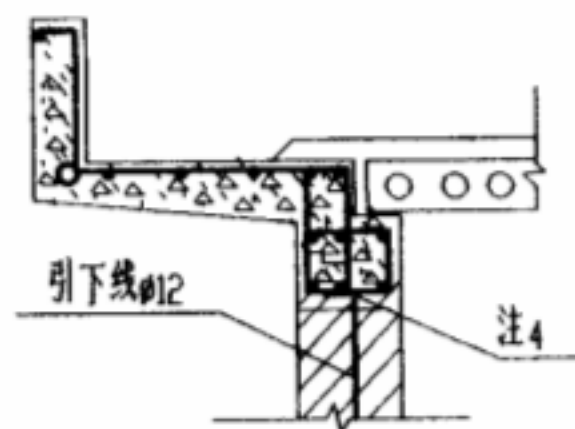


檐口做法

古建筑屋顶防雷装置安装做法图

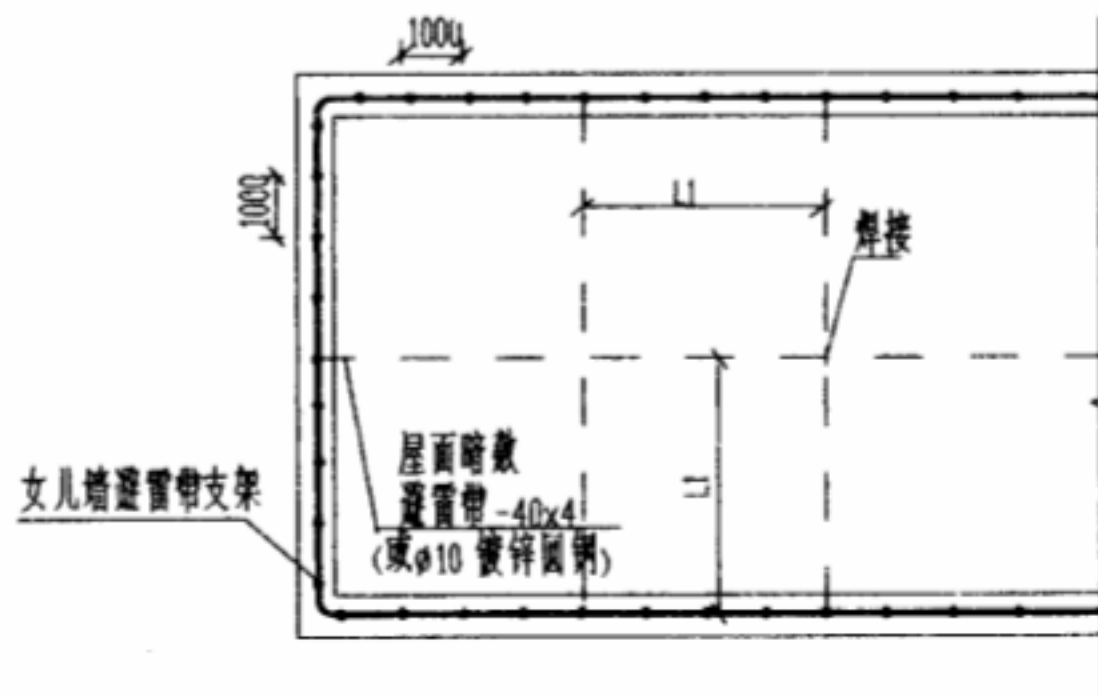


平屋顶挑沿做法

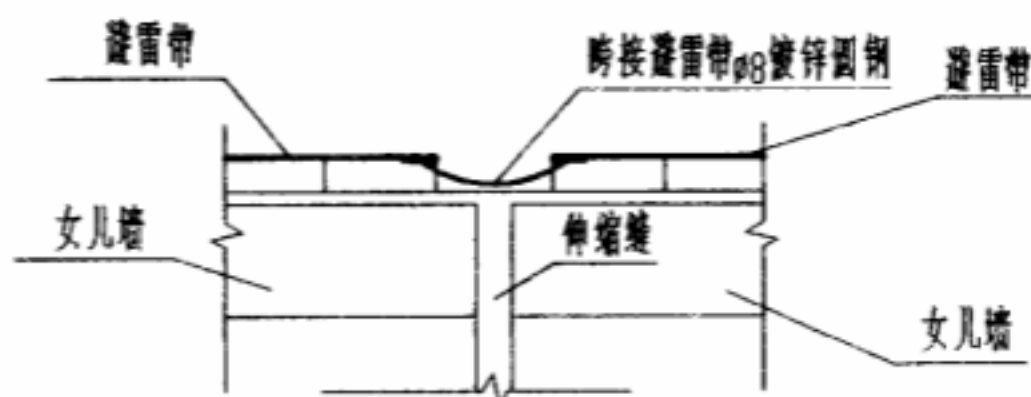


- 注: 1. 避雷带, 引下线及接地装置的位置由设计决定。
 2. 屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道应与避雷带连接(焊接或卡接)。
 3. 铸铁管道与避雷带的焊接采用铸100号铸铁焊条, 焊接时注意选用合适的焊接电流。
 4. 做法与第11页女儿墙压顶内部钢筋作避雷带相同。

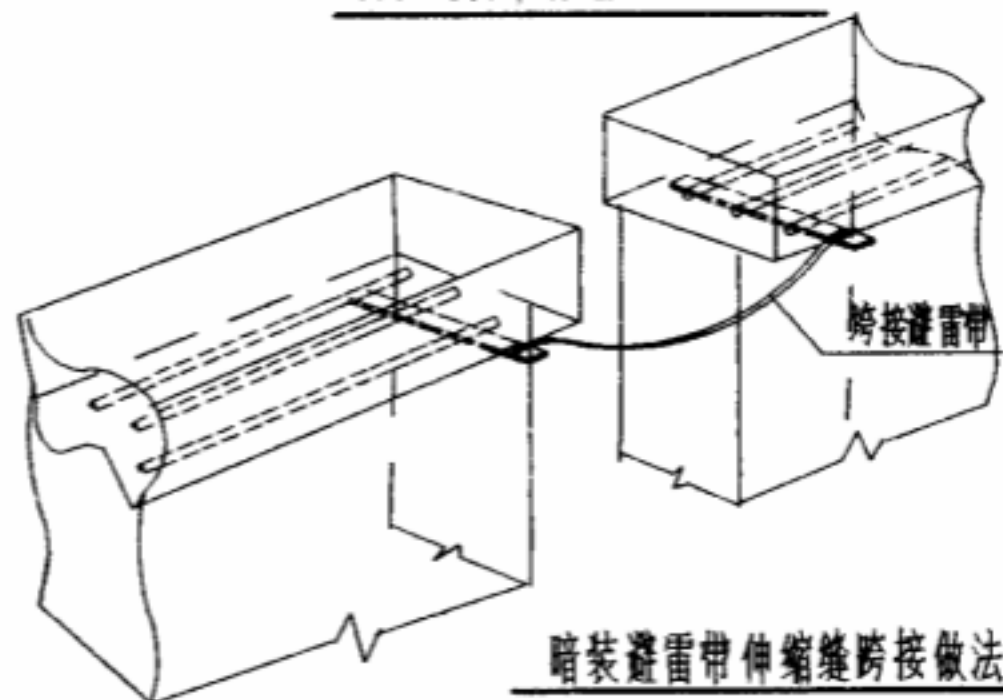
平屋顶避雷带做法图(一)



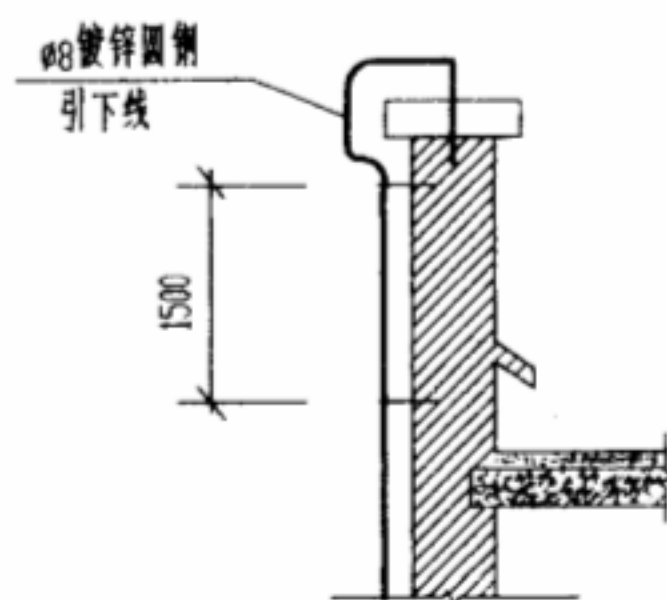
上人屋面避雷带平面图



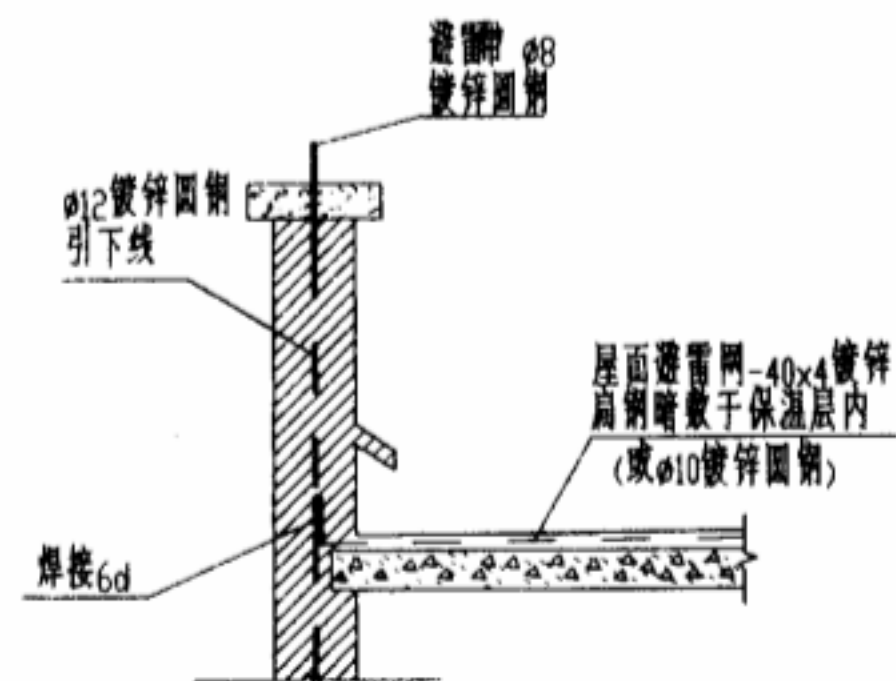
明装避雷带伸缩缝跨接做法



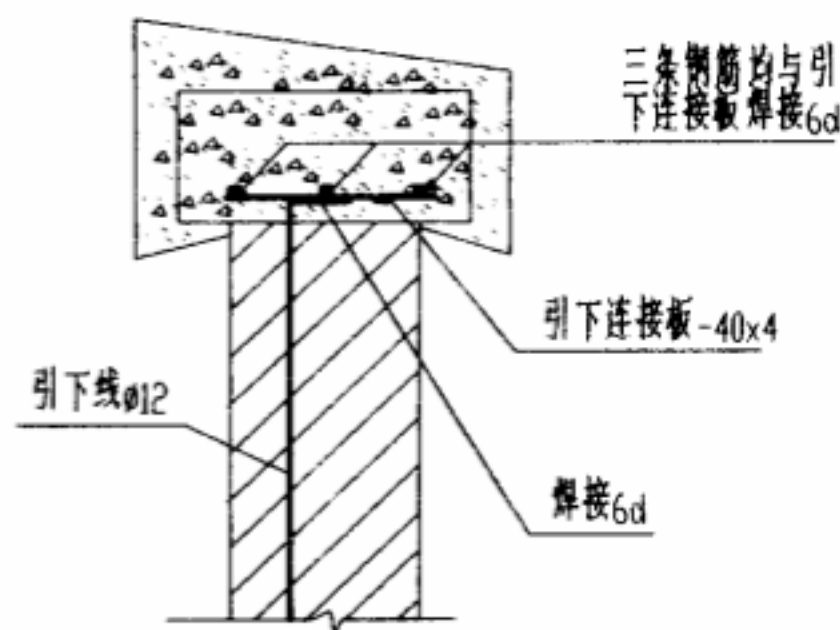
暗装避雷带伸缩缝跨接做法



明装避雷带及引下线做法



引下线及屋面避雷带的暗敷做法

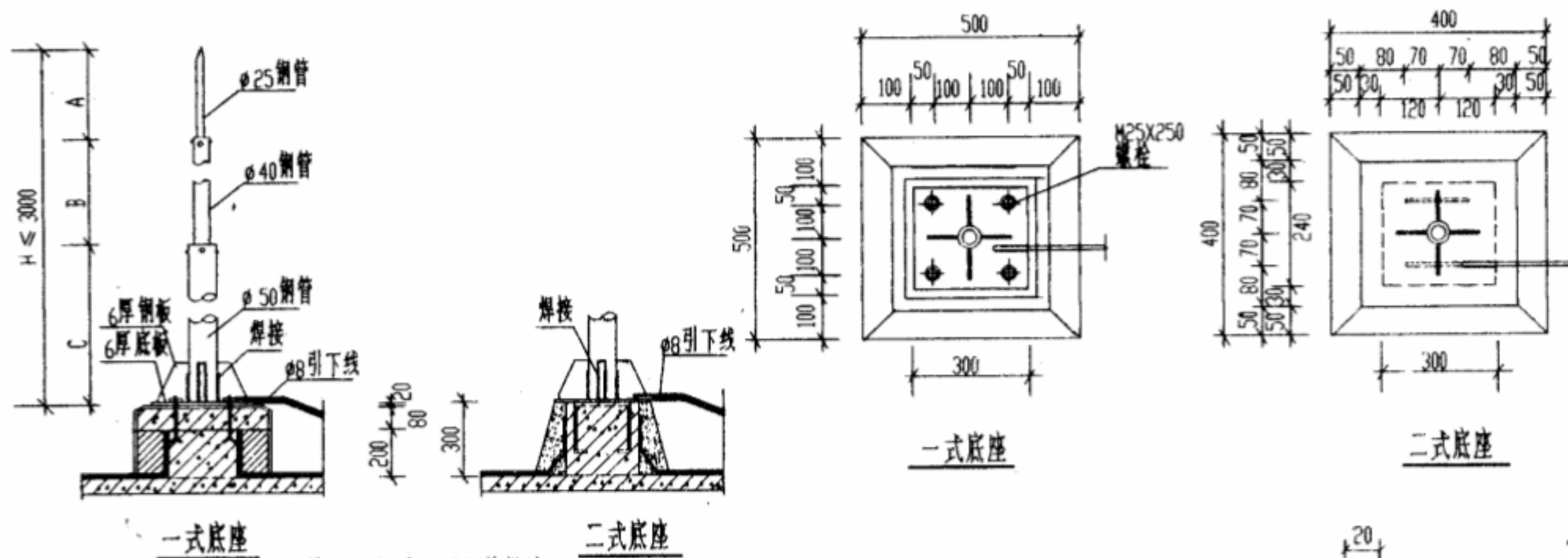


利用女儿墙的钢筋混凝土压顶板内全部钢筋作避雷带做法

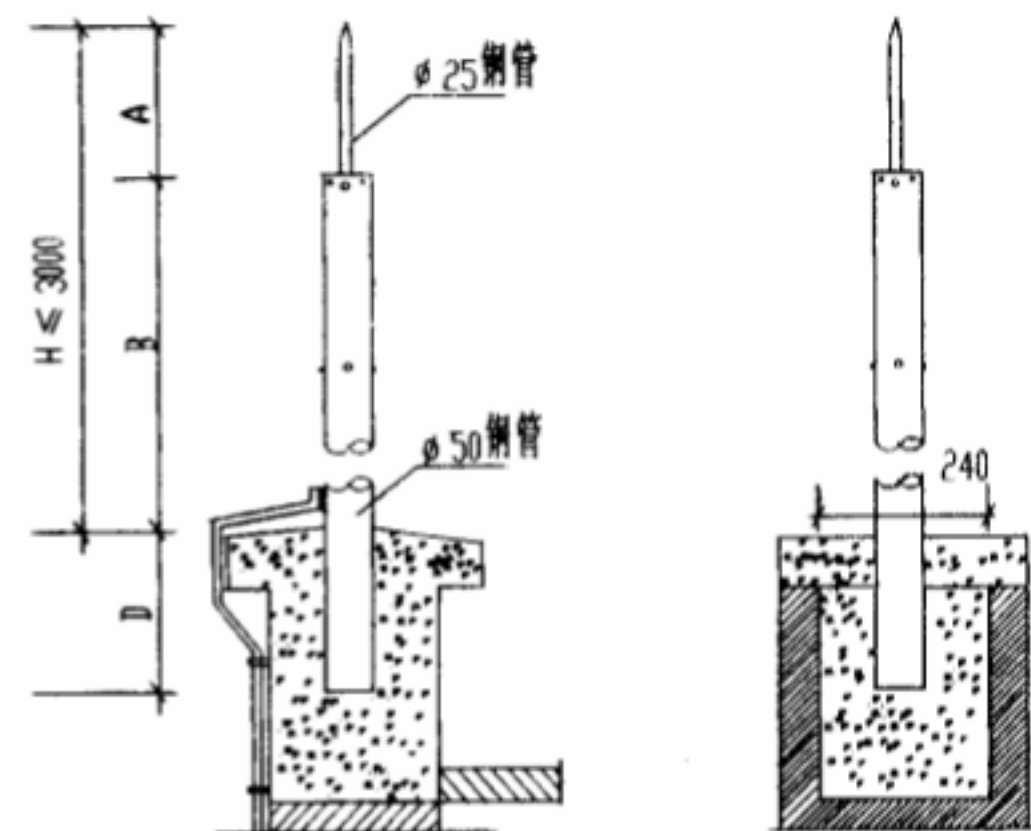
平屋顶避雷带网格

建筑物防雷等级	L1(m)
一	10
二	15
三	20

平屋顶避雷带做法图(二)



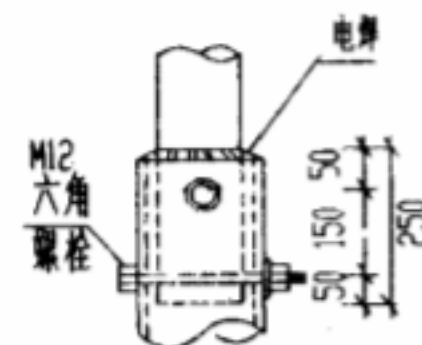
避雷针在平屋顶上的做法



避雷针在女儿墙上的做法



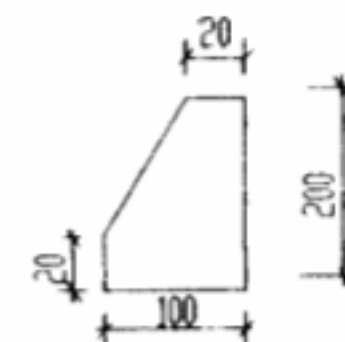
针尖做法



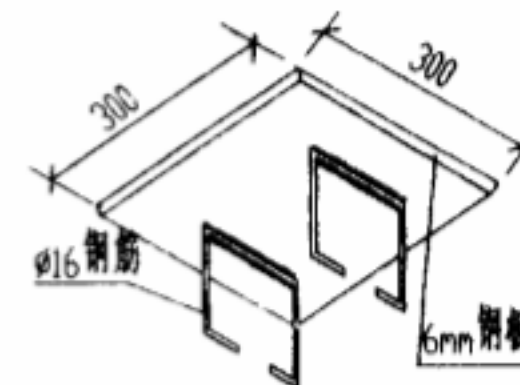
针体连接

针体各节尺寸表

针全高 m	1.0	2.0	3.0
各节尺寸 (mm)			
A	1000	2000	1500
B	—	—	1500
C	—	—	—
埋深 (mm)	300	600	600



肋板

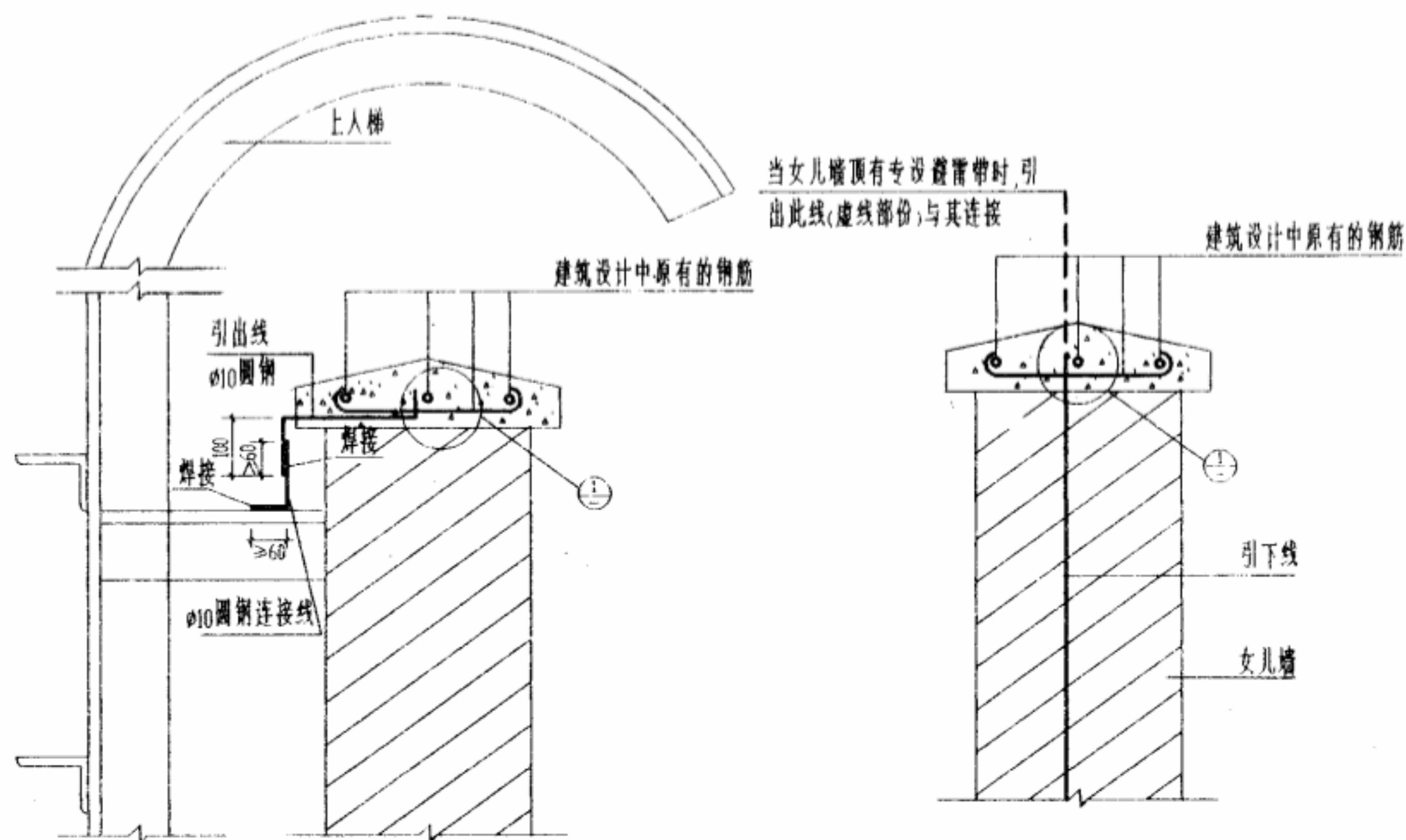


底板铁脚

- 注: 1. 避雷针针体应镀锌。
2. 避雷针用钢管采用水煤气钢管, 图中直径指内径。
3. 屋面避雷针底座应与屋面板同时捣制, 并予埋螺栓或底板铁脚。
4. 女儿墙上安装的避雷针如利用柱内主筋作引下线时, 应将避雷针与柱内2根以上的主筋焊接起来。
5. 为保证女儿墙上避雷针的稳定性对做法应将针体与柱内或板内钢筋焊接。

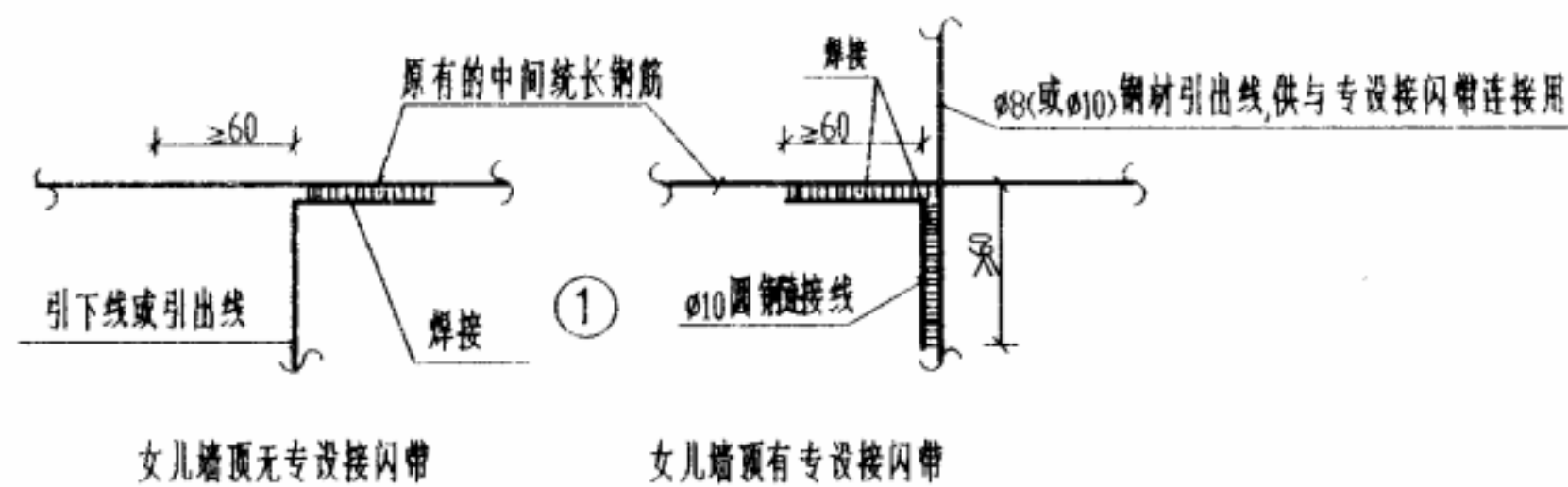
避雷针在平屋顶上的安装做法图

设计	张明
校核	
审核	
制图	



附 注

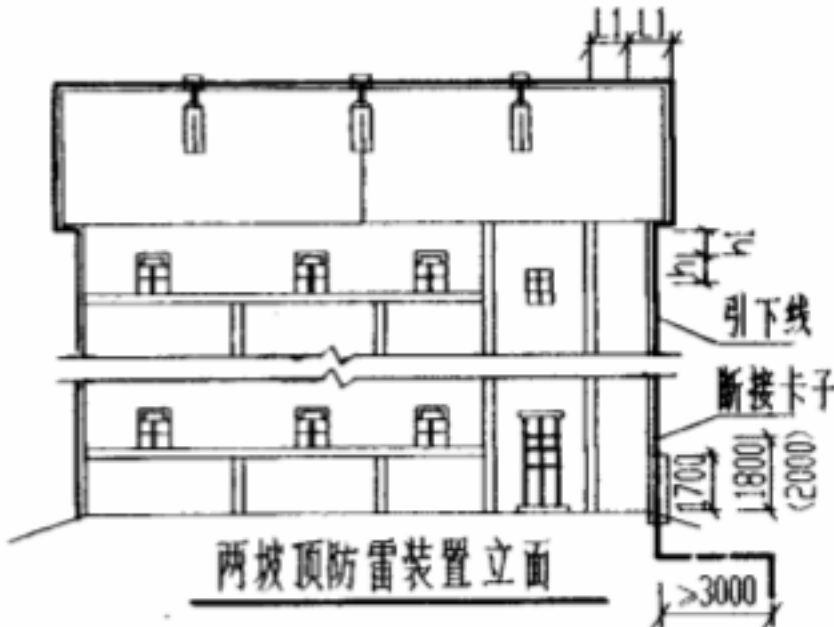
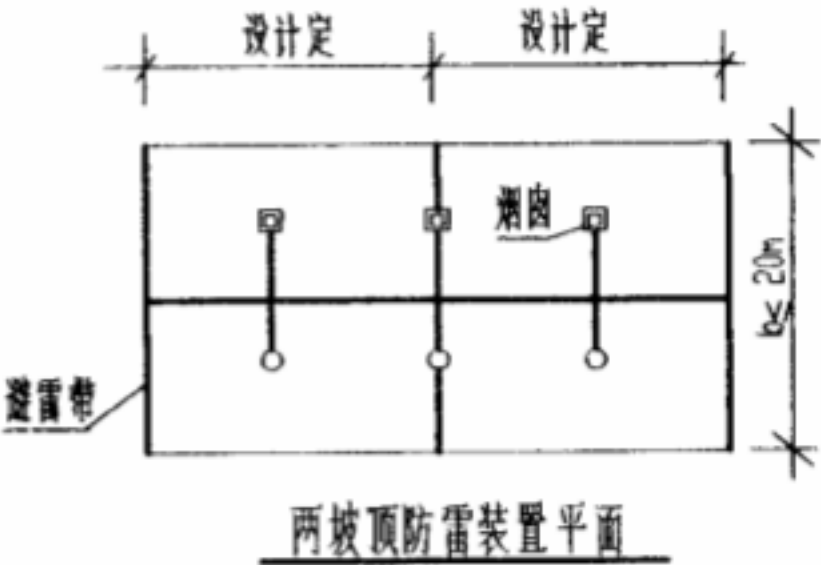
1. 引下线和引出线采用 $\phi 10$ 圆钢或者利用女儿墙中两根相距500mm的 $\phi 8$ 立筋或一根 $\phi 10$ 立筋。
2. 引下线下端或者焊到圈梁主筋上(圈梁主筋再与柱主筋连接)或者直接焊到柱顶预埋件上。
3. 引下线或引出线与女儿墙压顶内通长钢筋的连接优先采用焊接;导线之间的连接也可采用其方法。
4. 本图女儿墙上的压板按现场浇注设计;当为预制板时,应在压板上预埋支架设避雷带,引出线从板缝引出,上人梯改与避雷带连接。
5. 当女儿墙上设有铁栏杆时,要将引下线延长引出与其连接,上人梯也改为与铁栏杆连接。



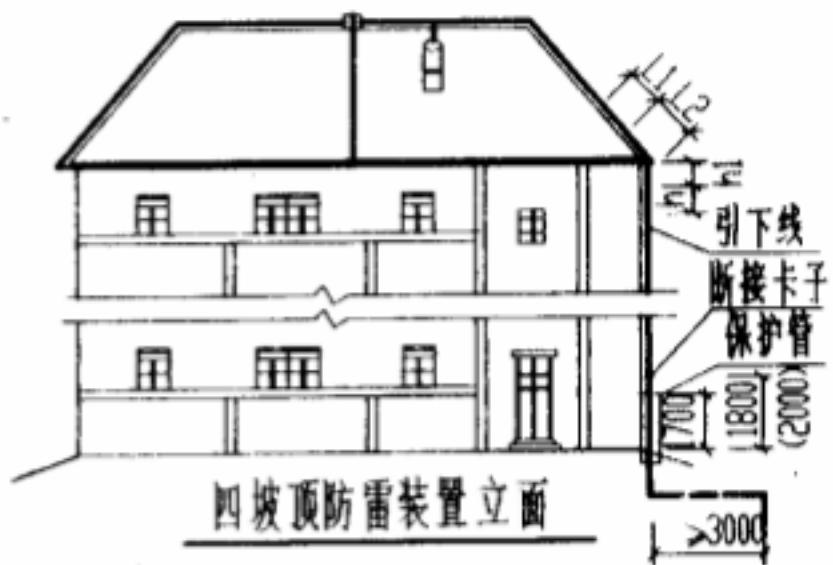
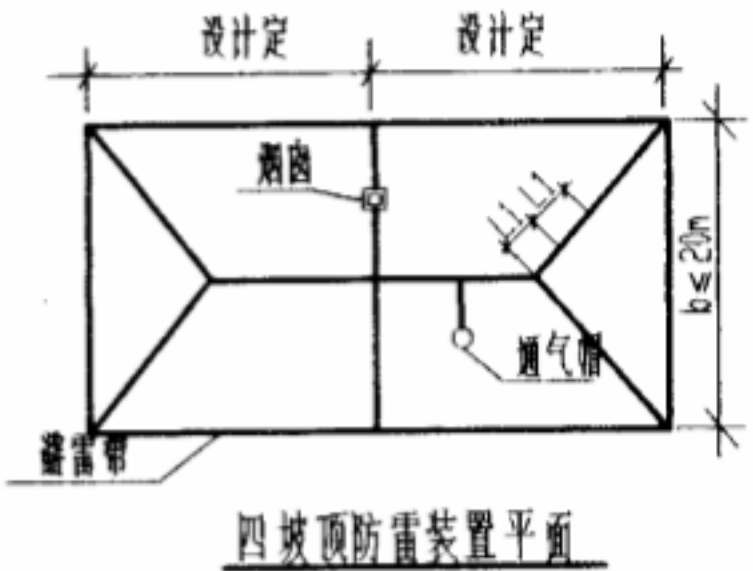
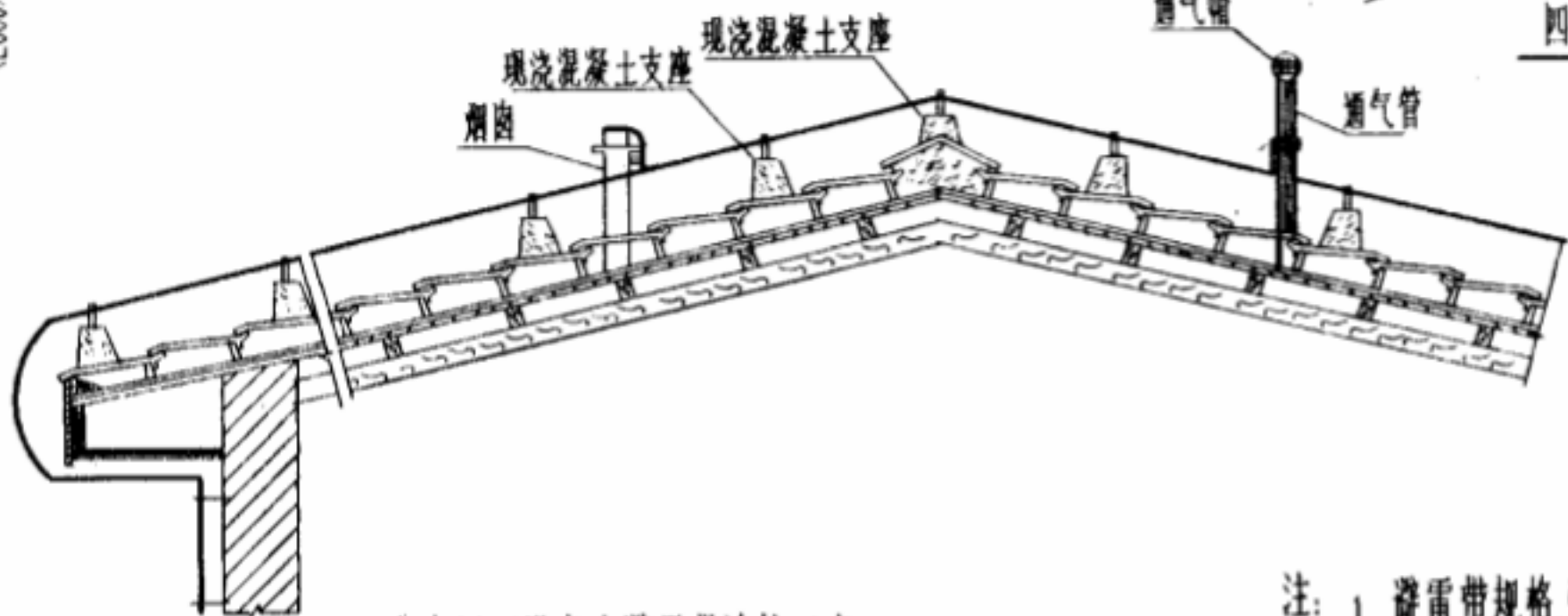
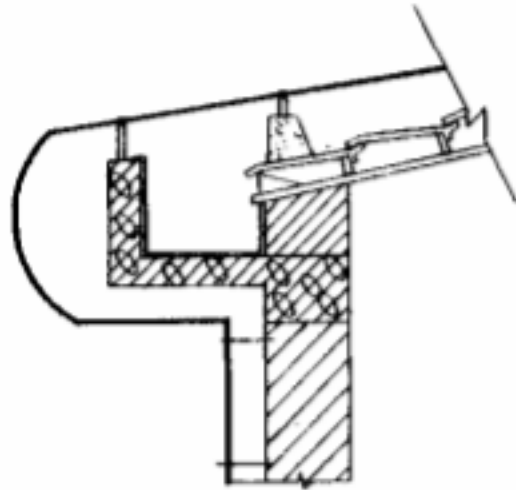
女儿墙顶钢筋作接闪器和上人梯的连接

图集号	L96D502
页号	13

设计	瓦屋
图	防雷
图	图

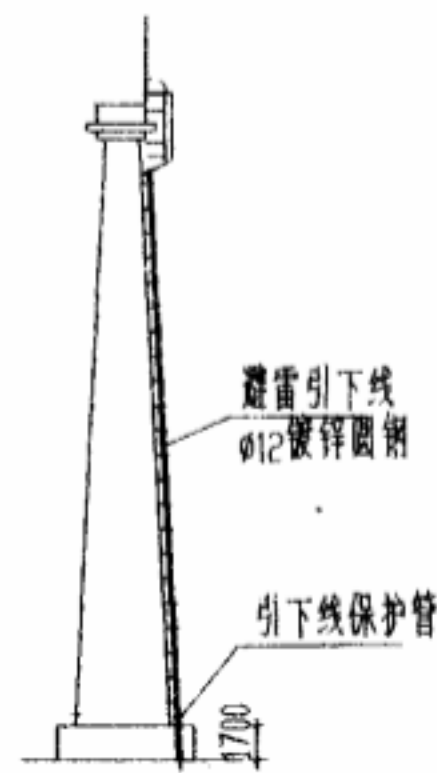


各支架间最大尺寸 (mm)	
L1	1000
L2	500
h	1500
h1	500

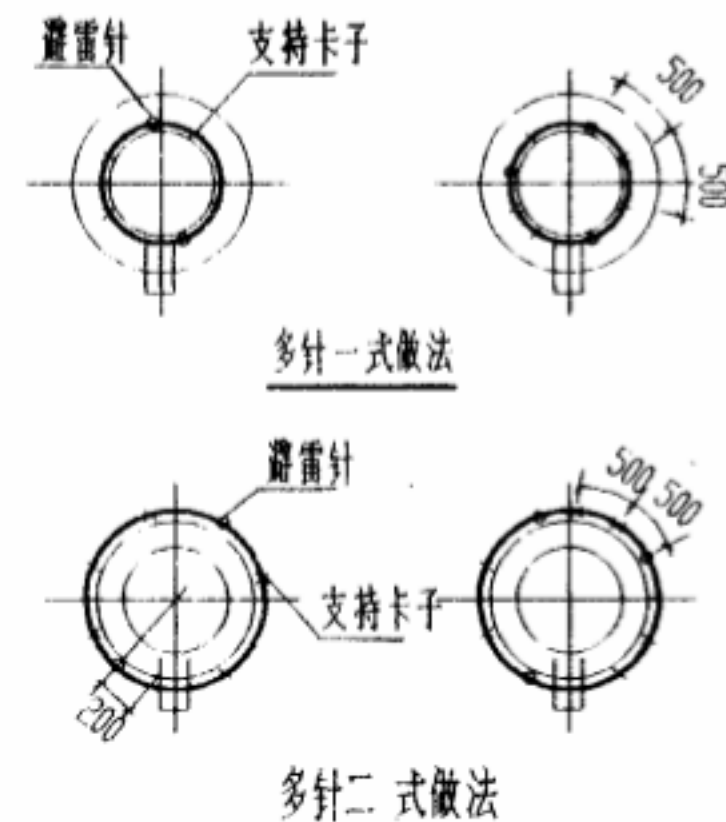
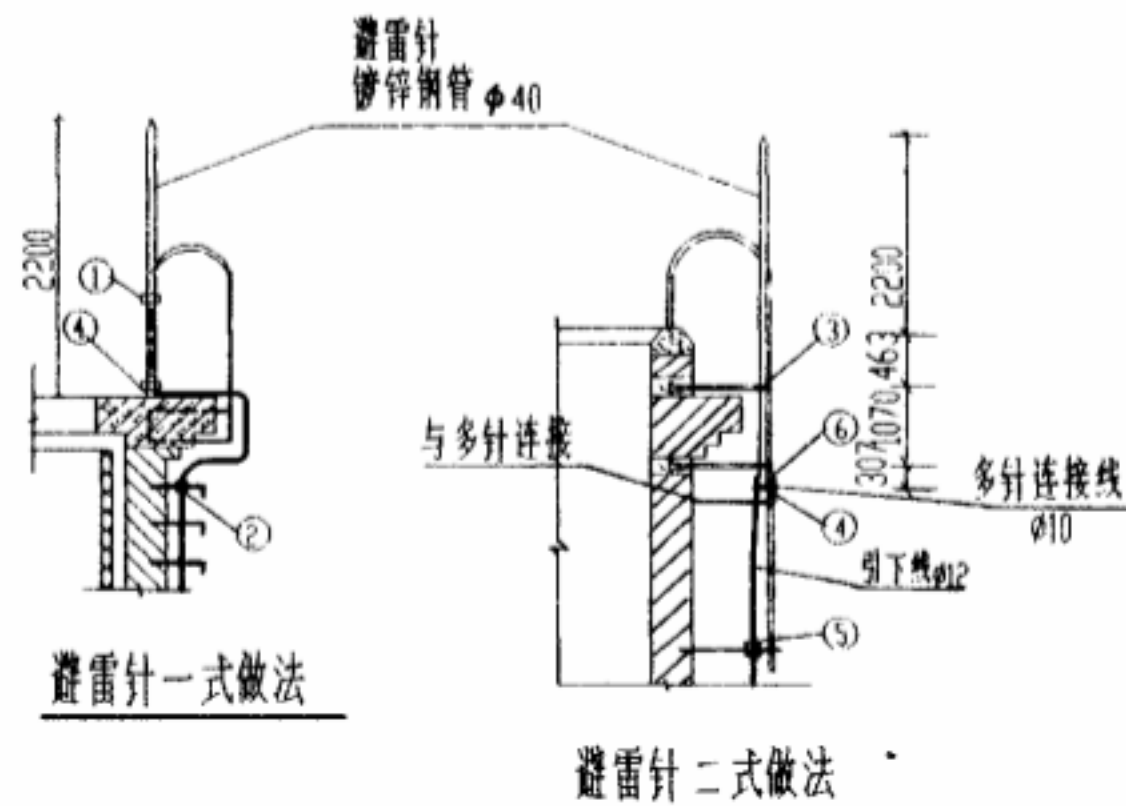


注: 1. 避雷带规格, 引下线根数及接地装置由设计决定。
2. 屋顶所有凸出屋面500mm的建筑设施和金属管道均应与避雷带相连接。

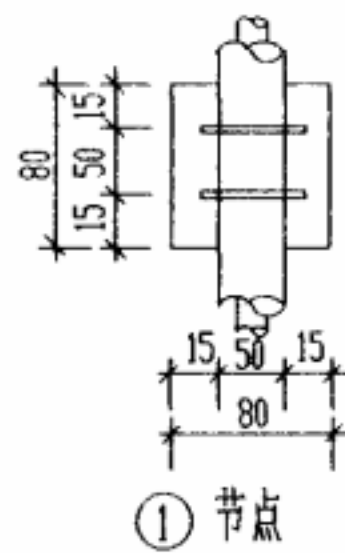
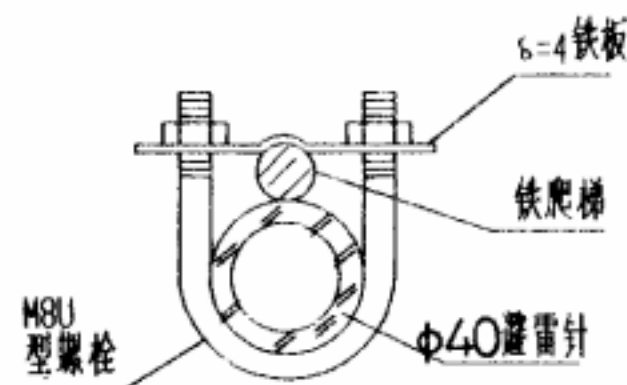
瓦屋顶防雷做法图	图集号	L96D502
	页号	14



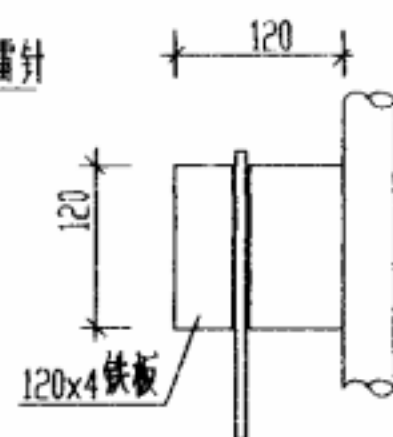
砖烟囱避雷针做法示意



烟囱尺寸		避雷针
内径(m)	高度(m)	数量(支)
1.0	15~30	1
1.0	31~50	2
1.5	15~45	2
1.5	46~80	3
2.0	15~30	2
2.0	31~100	3
2.5	15~30	2
2.5	31~100	3
3.0	15~100	3

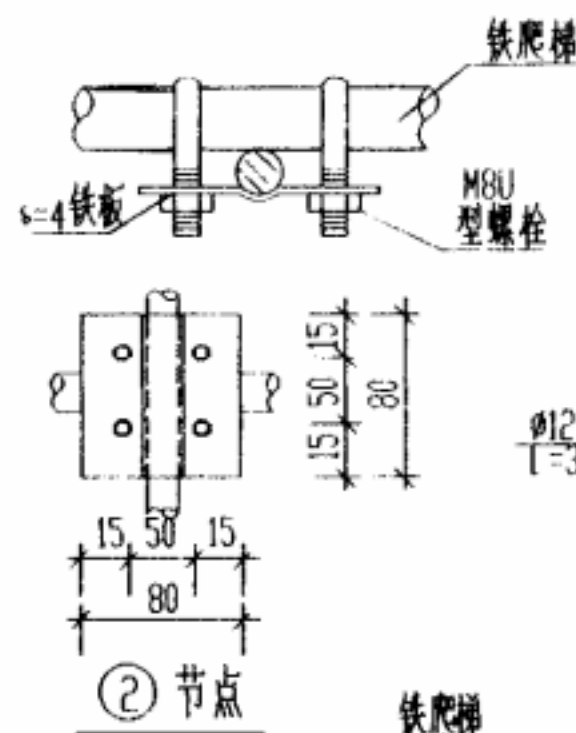


①节点

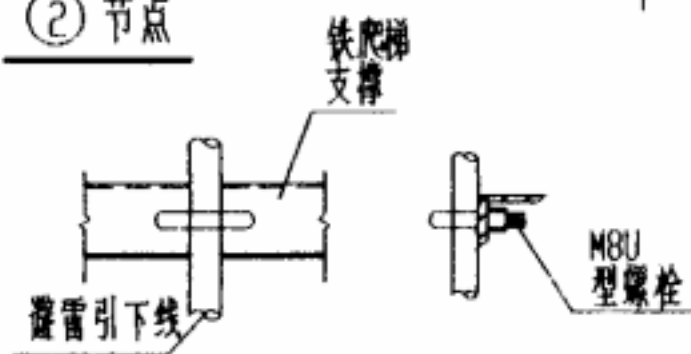


④⑥节点

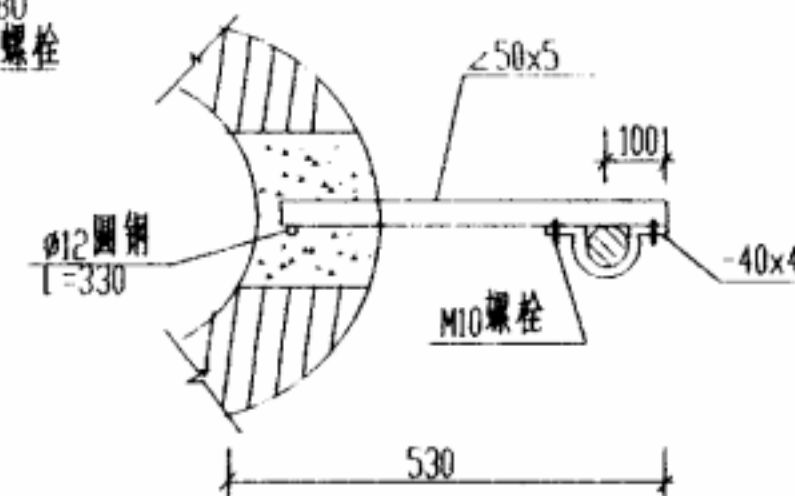
注：⑥为多针
连接线连接用



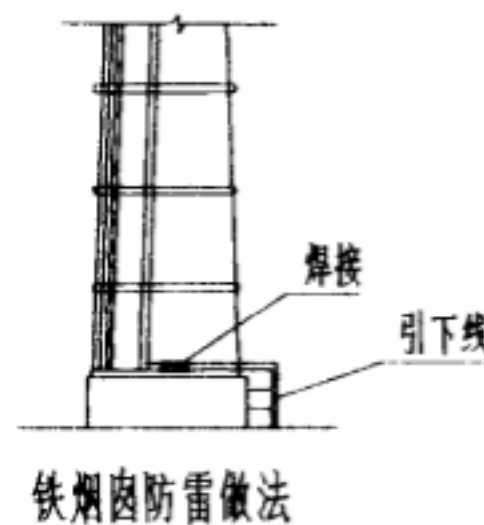
②节点



⑤节点



③节点



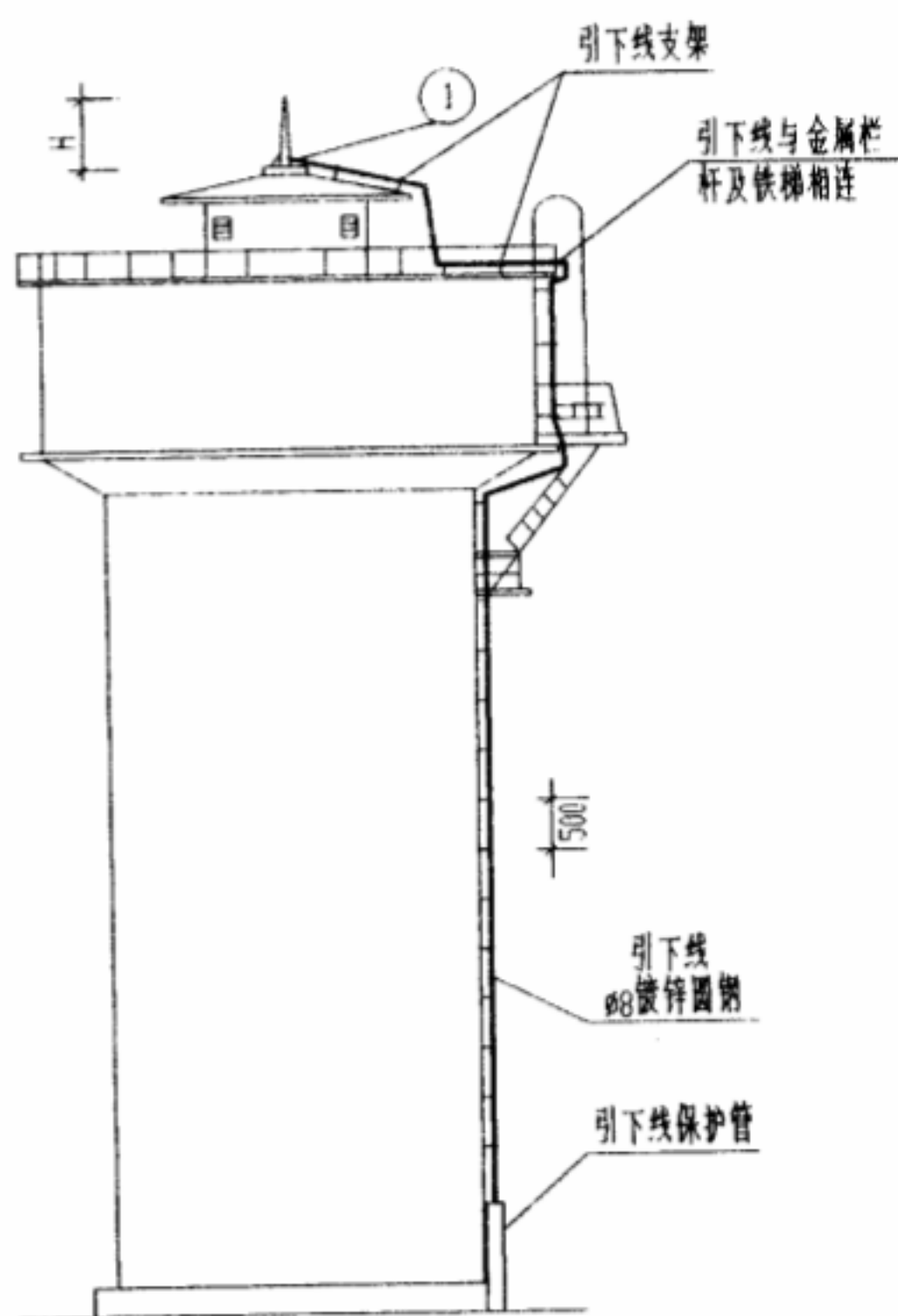
铁烟囱防雷做法

注：
1. 避雷针体及针尖
的做法见避雷针
在平屋顶上的安
装做法见12页。

2. 烟囱顶部有航空障碍灯等金属构筑物时,应与引下线连接。
3. 引下线保护管及支持卡子的做法见17页防雷引下线做法图。
4. 避雷针在安装前应引下线焊接牢固。

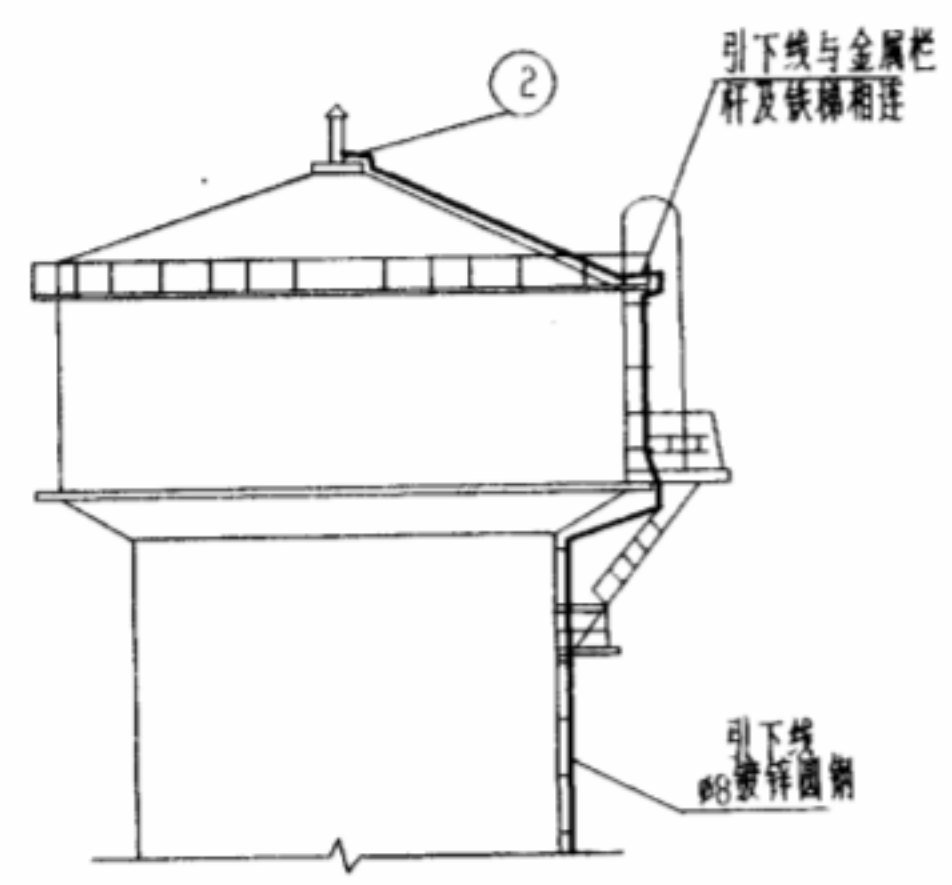
烟囱防雷装置做法图

设计
审核
制图

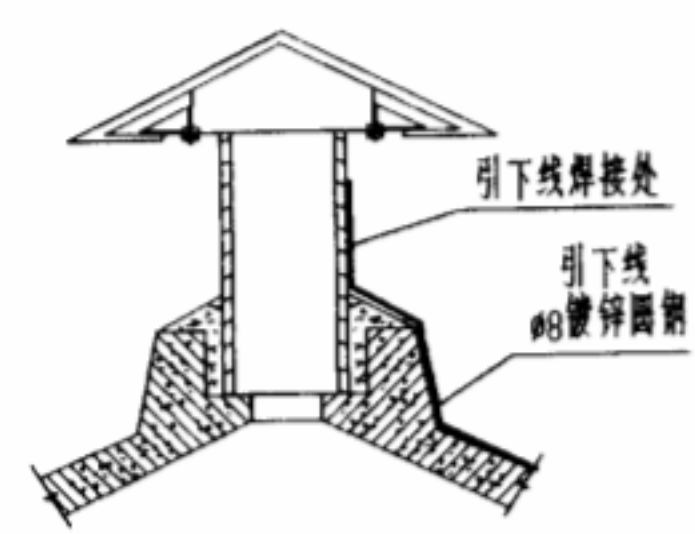


一式

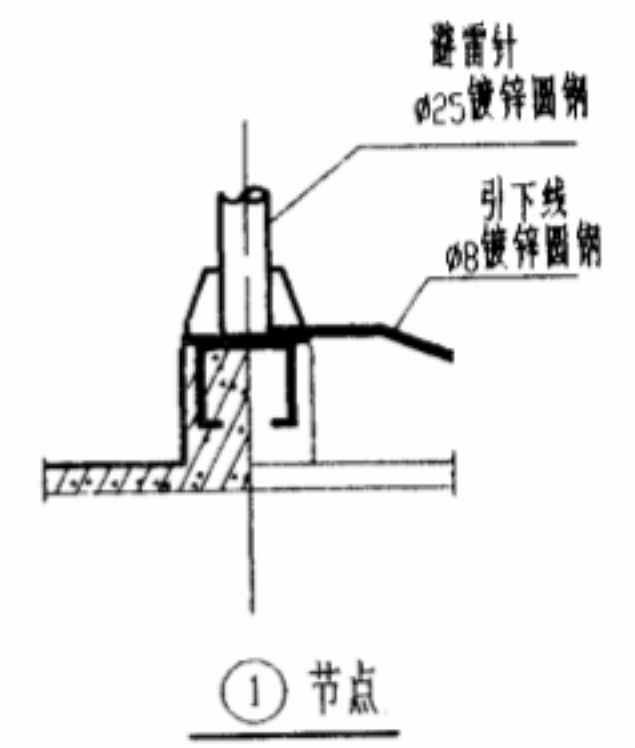
砖水塔防雷装置



二式

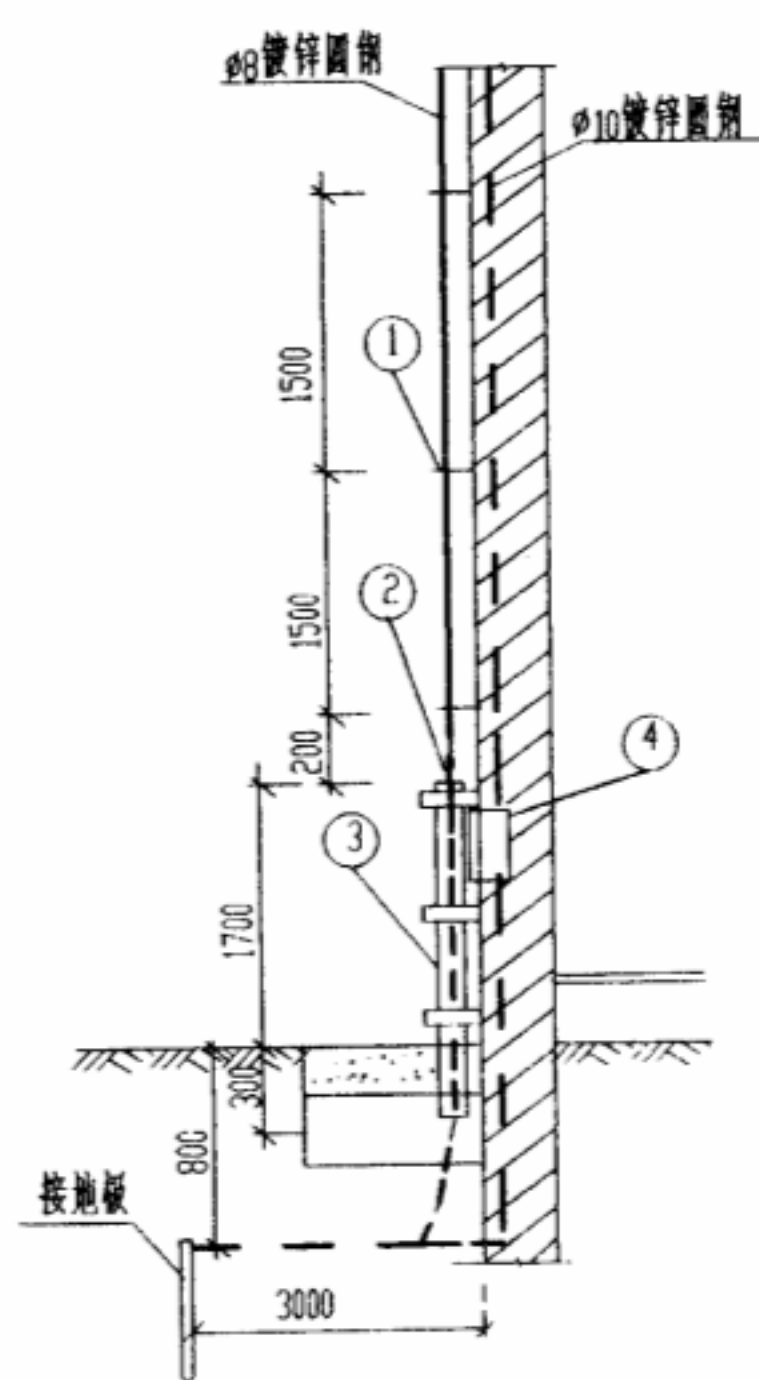


② 节点

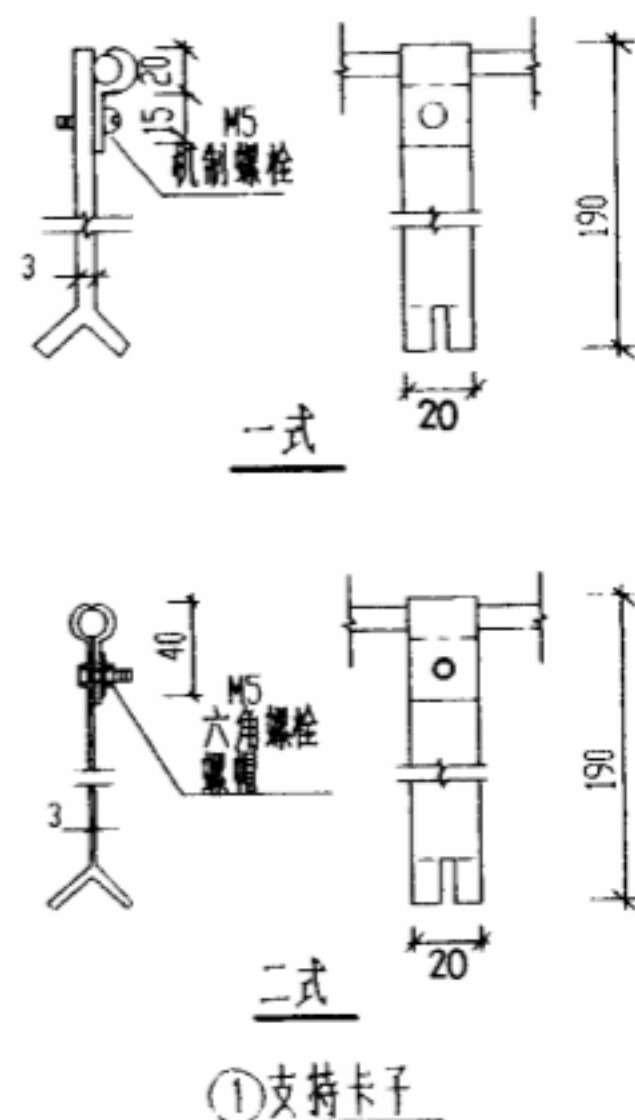


① 节点

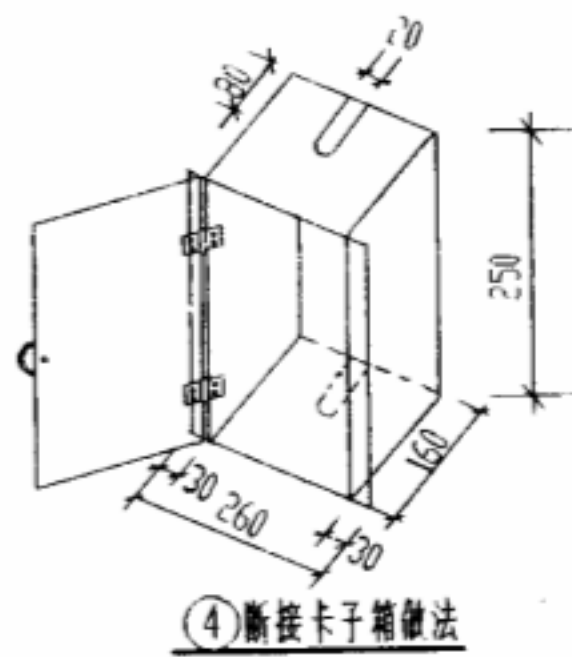
- 注:
1. 一式避雷针的安装方式见避雷针在平屋顶上的安装做法,由设计决定。
 2. 引下线支架的做法见17页防雷引下线做法图,在水箱上部及侧面安装间距为0.5米,在筒体部份为1.5米。
 3. 引下线保护管见17页防雷引下线做法图。
 4. 混凝土水塔避雷针的做法可参照一式砖水塔方式,引下线均采用钢筋混凝土筒体或支架内的钢筋。



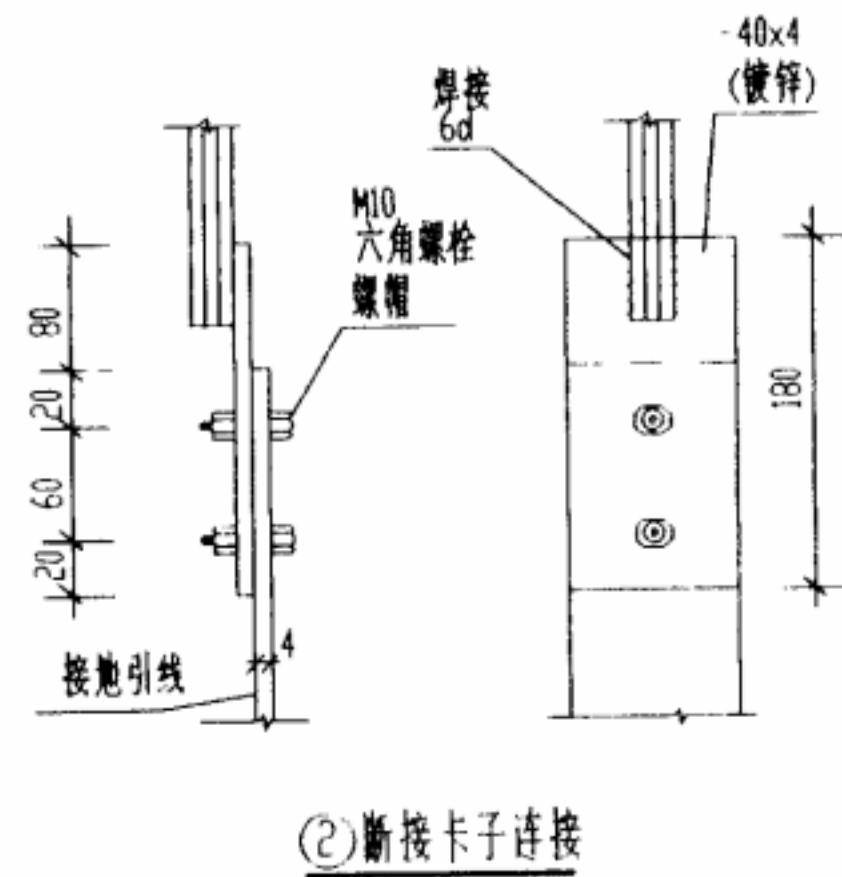
避雷引下线明装或暗装做法



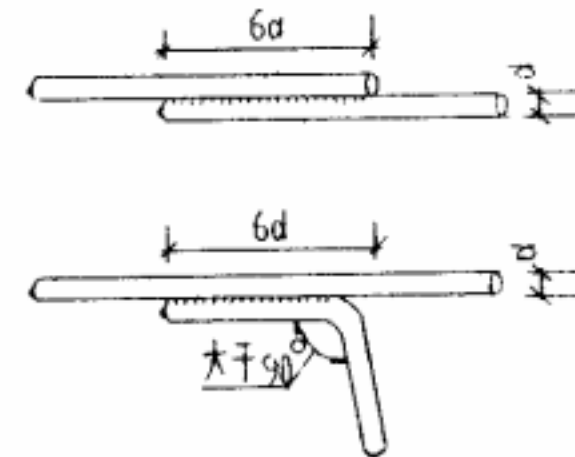
①支持卡子



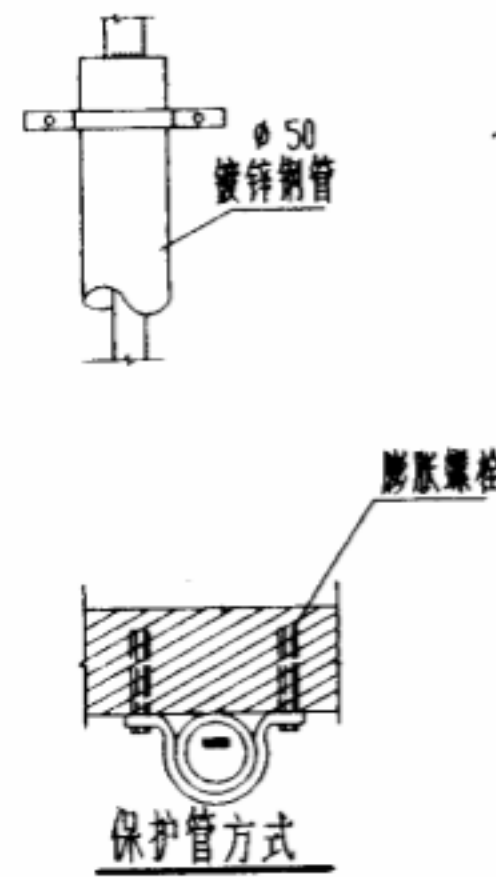
④断接卡子箱做法



②断接卡子连接



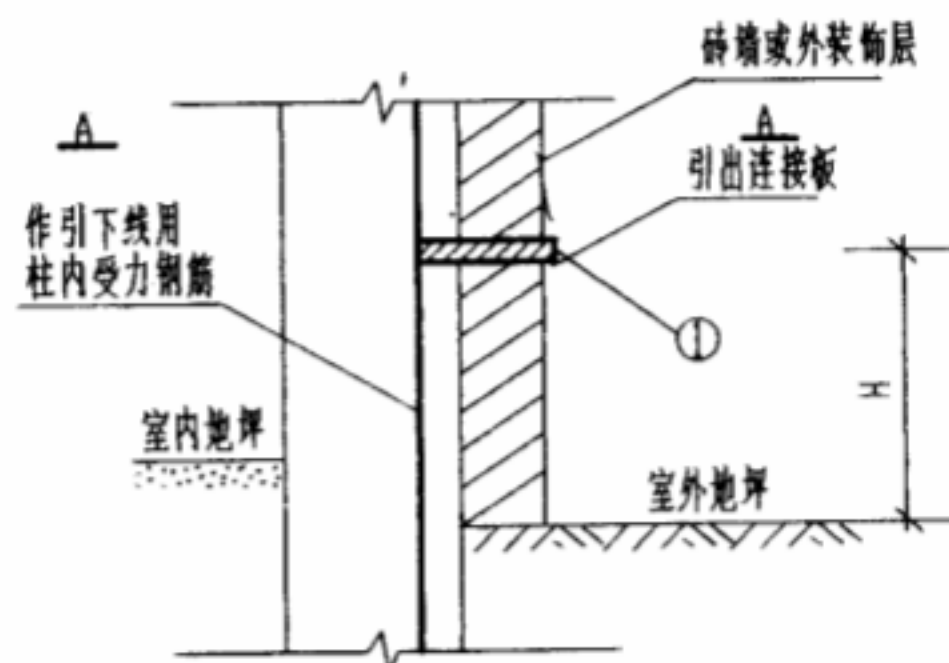
避雷带与金属构筑物
焊接连接做法



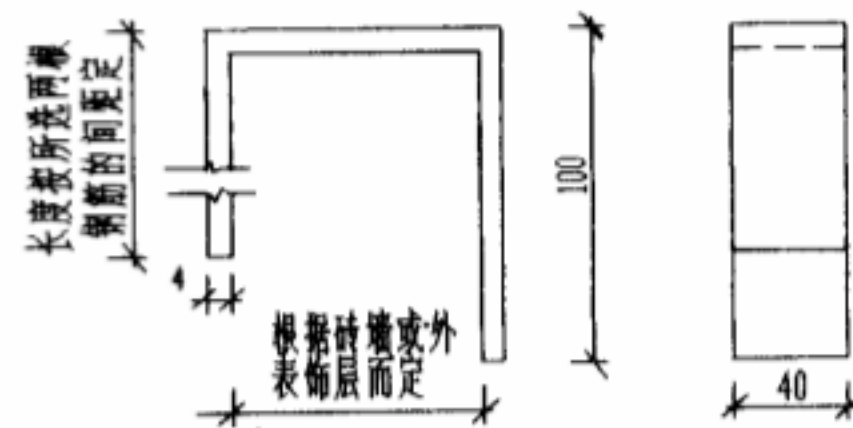
③引下线穿保护管做法

- 注:
- 1 引下线,接地极及需要装设断接卡子的部位和数量均由设计决定。
 - 2 所有避雷带,引下线的焊接及支持卡子均刷防锈漆两道,银油一道。
 - 3 暗装断接卡子箱用3毫米钢板制作,箱内外各面均刷防锈漆两道,箱门外再刷油漆两道,颜色以接近外墙粉饰颜色为准。
 - 4 外墙为带形窗时暗装断接卡子箱安装高度可以适当降低。

防雷引下线做法图



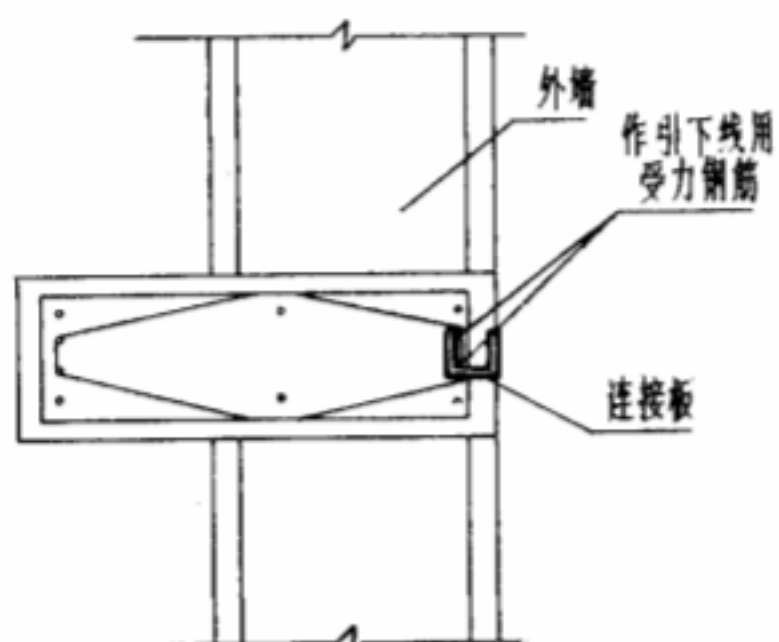
预埋引出连接板的做法图



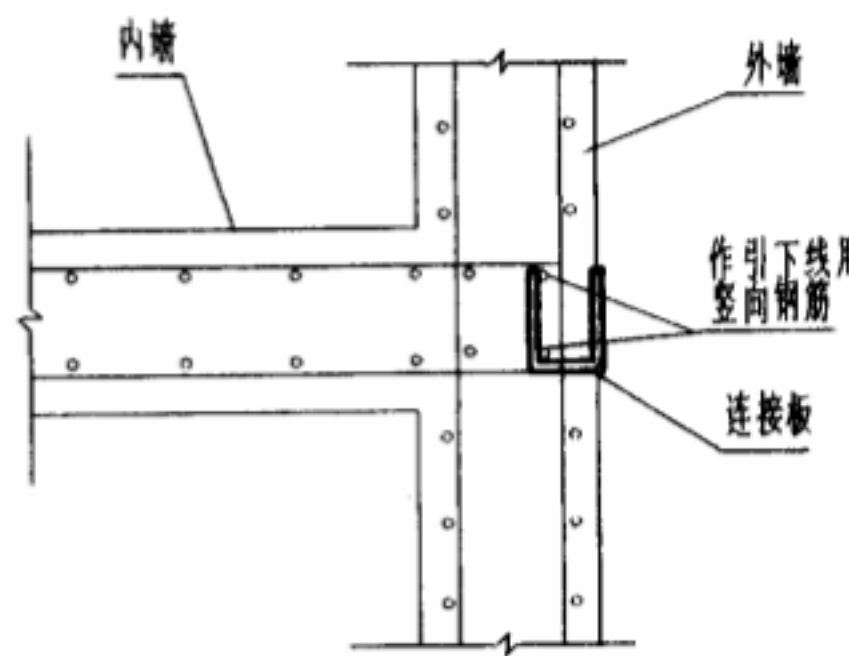
引出连接板

注:

1. 利用钢筋混凝土柱或剪力墙内的构造钢筋作防雷引下线时,钢筋的直径不应小于 $\phi 12$ 。
2. 预埋连接板其具体位置及设置高度H均由设计决定。
3. 防雷引下线的钢筋施工时在钢筋的上下两端作好记号,以便保证焊接良好。

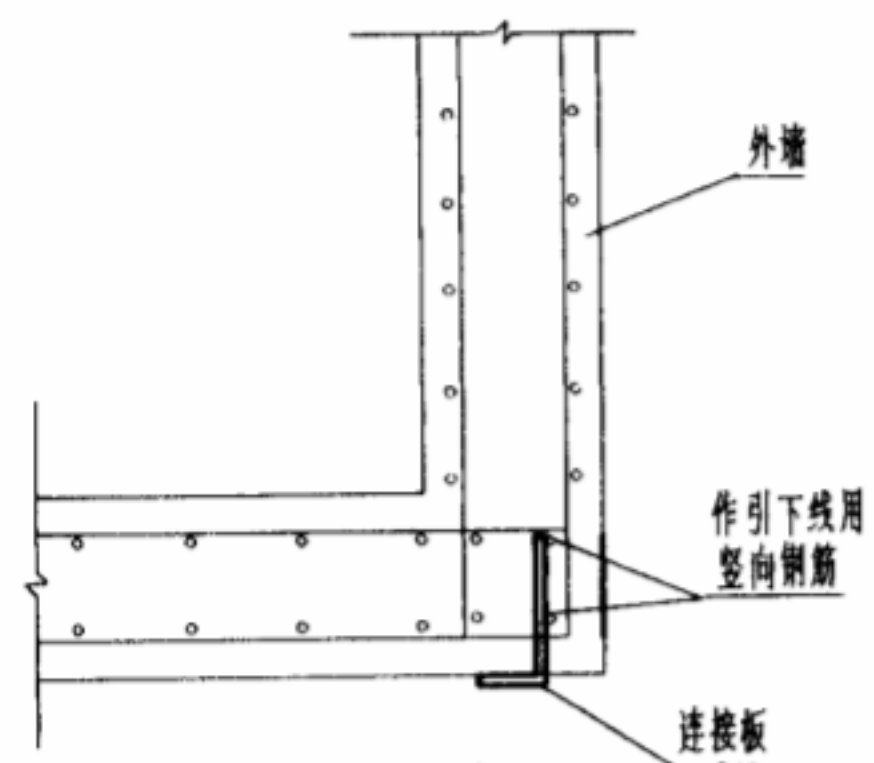


钢筋混凝土柱



钢筋混凝土剪力墙(一)

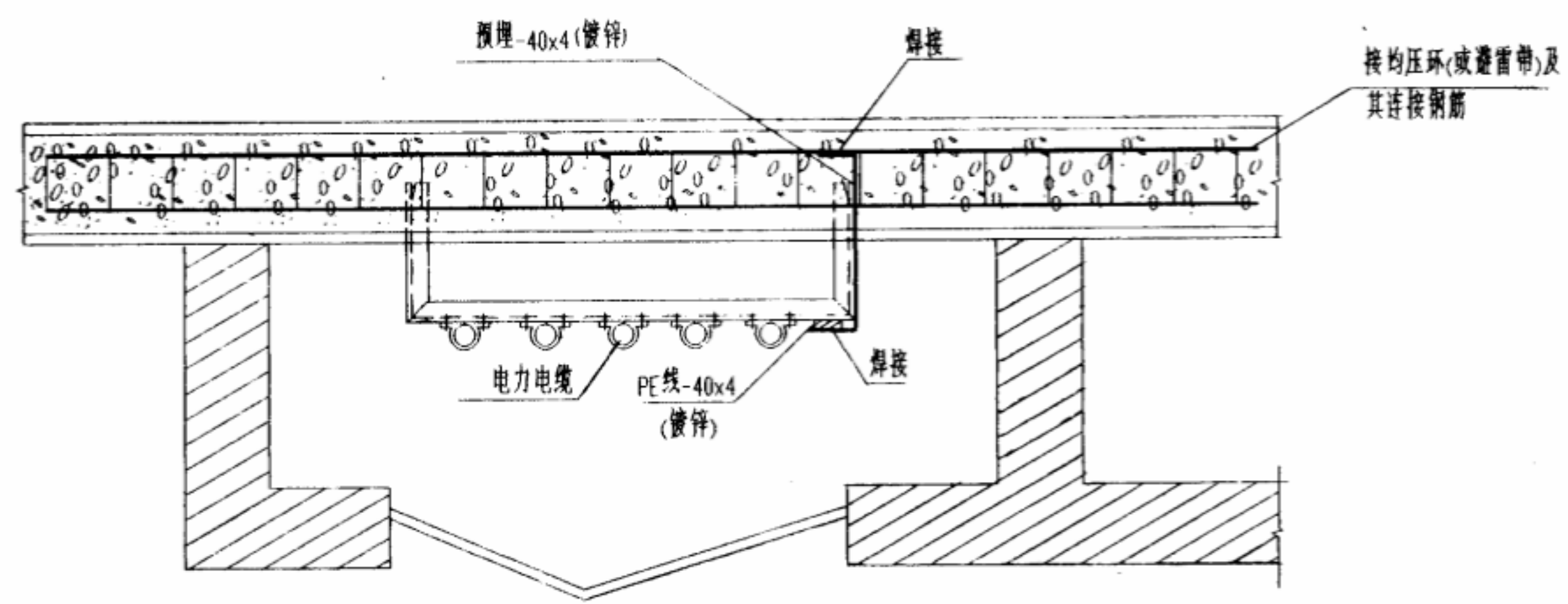
A-A



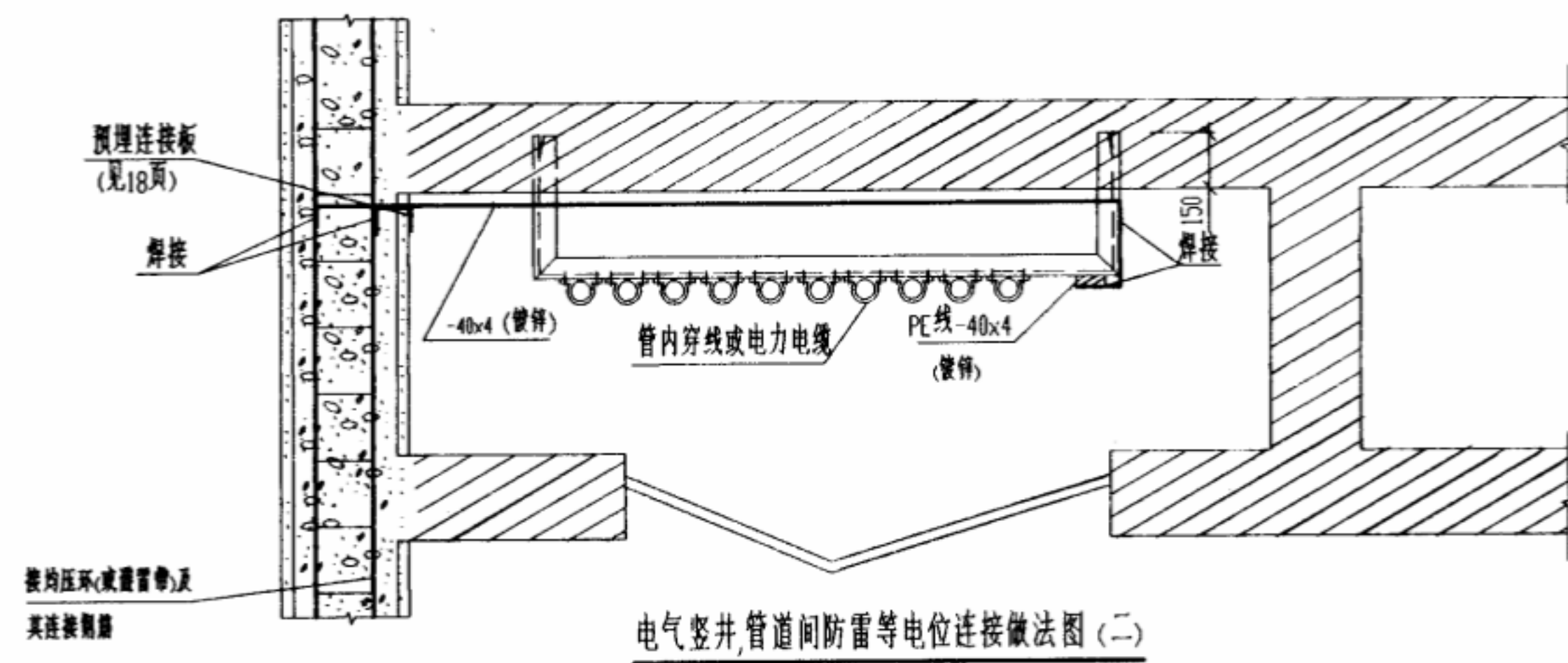
钢筋混凝土剪力墙(二)

防雷引下线连接板做法图

审核
 设计
 制图



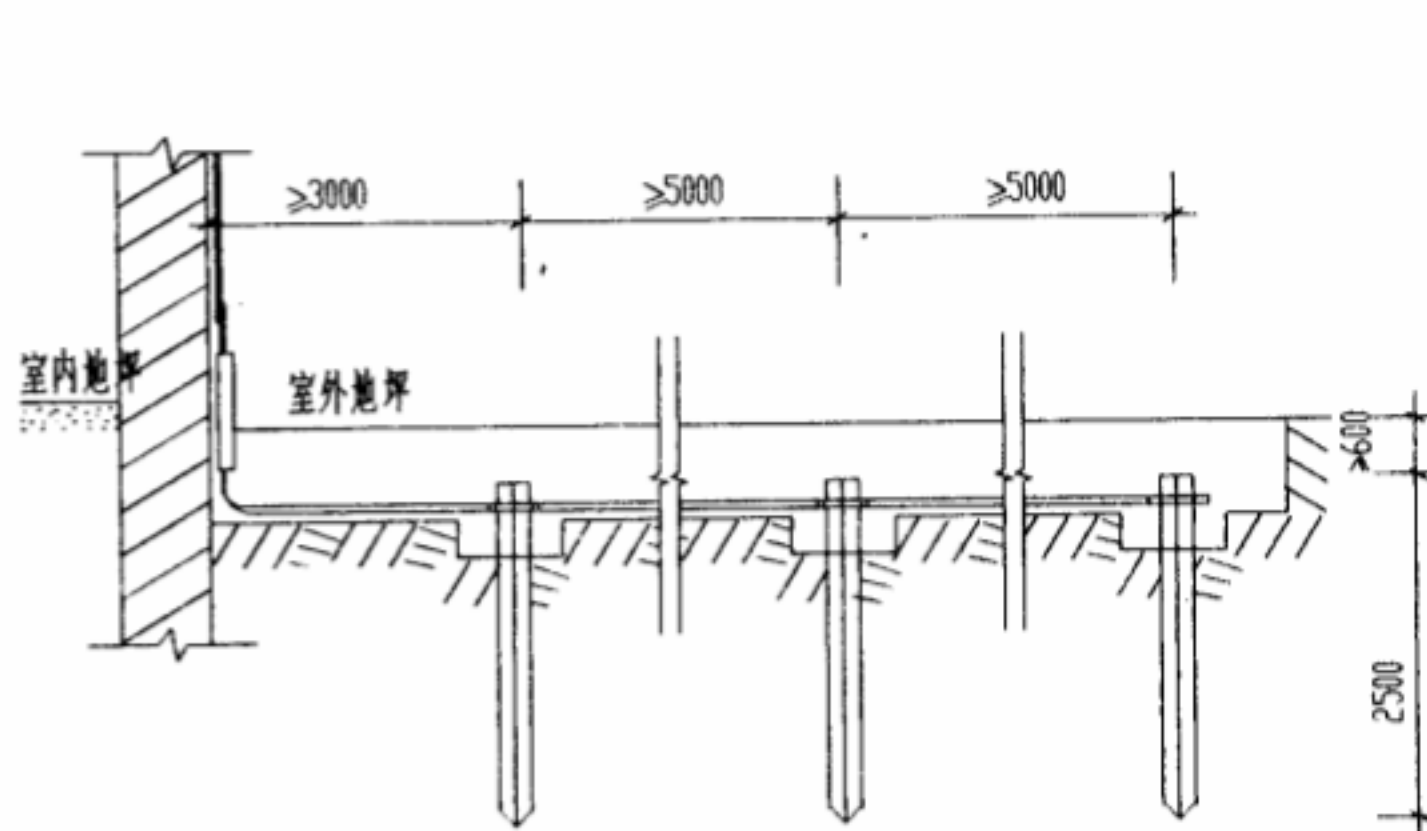
电气竖井,管道间防雷等电位连接做法图 (一)



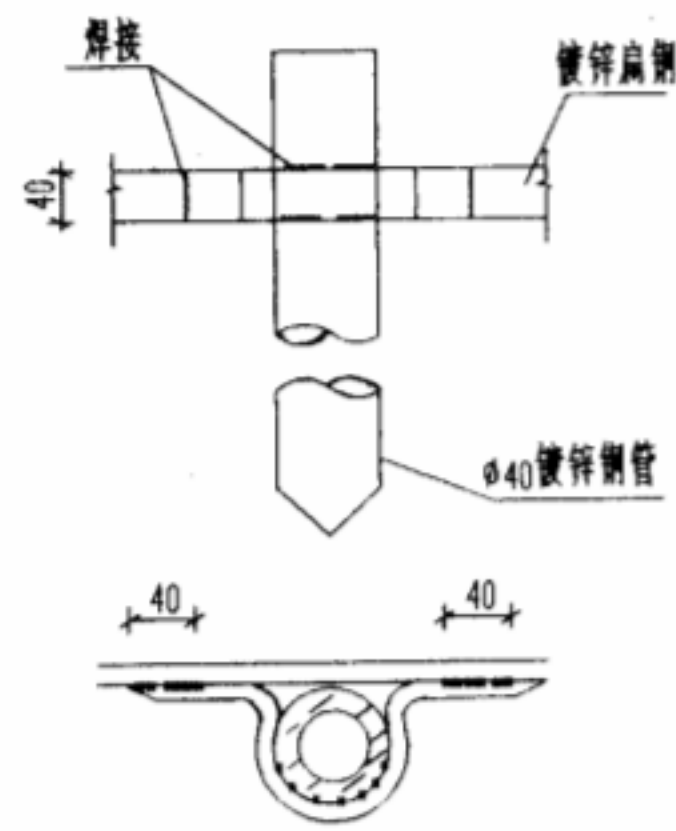
电气竖井,管道间防雷等电位连接做法图 (二)

电气竖井,管道间防雷等电位连接做法图	图集号	L96D502
	页号	19

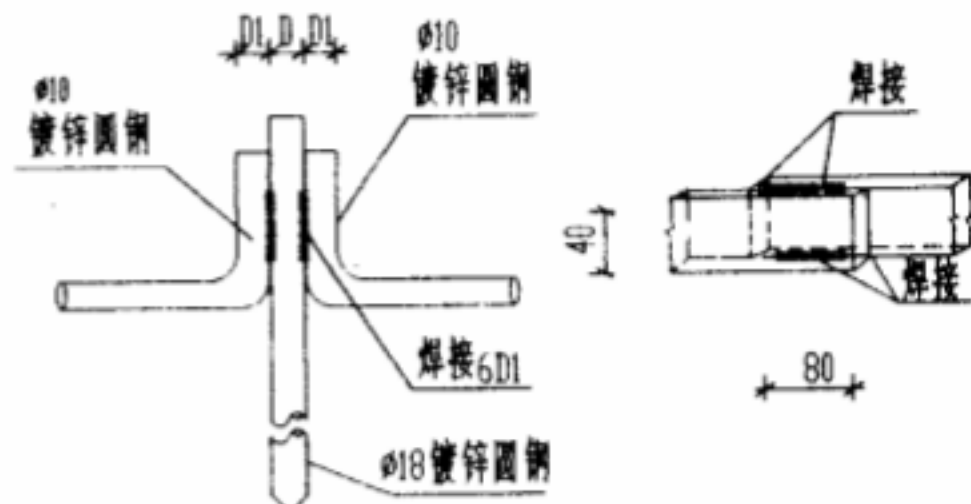
电气	防雷
设计	制图
审核	校对



接地装置

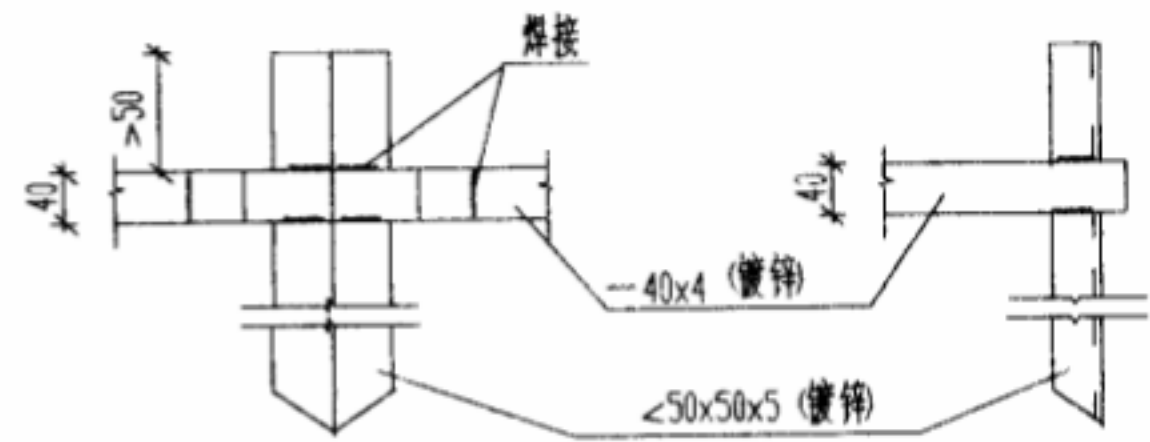


钢管接地板做法

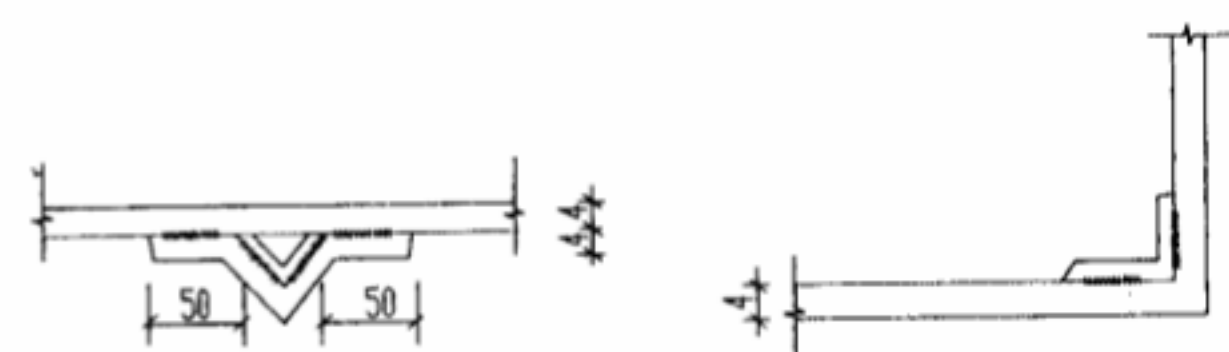


圆钢接地板及圆钢水平接地线做法

扁钢水平接地线连接做法

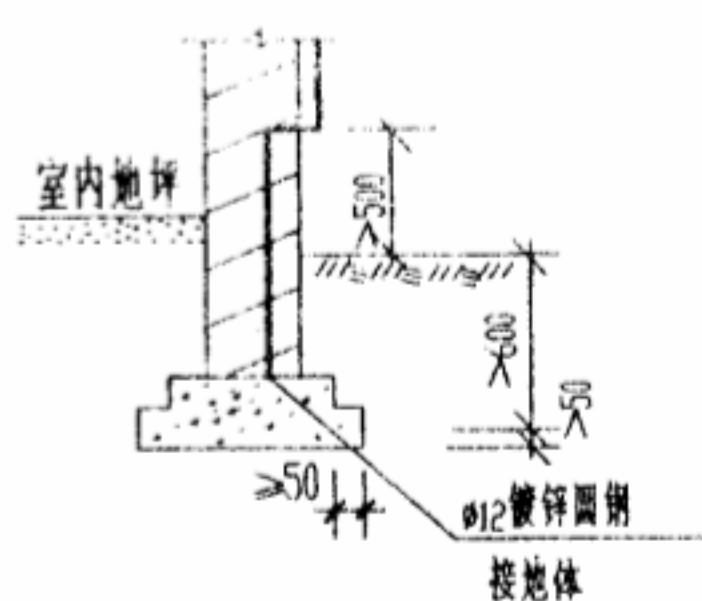


扁钢接地板做法

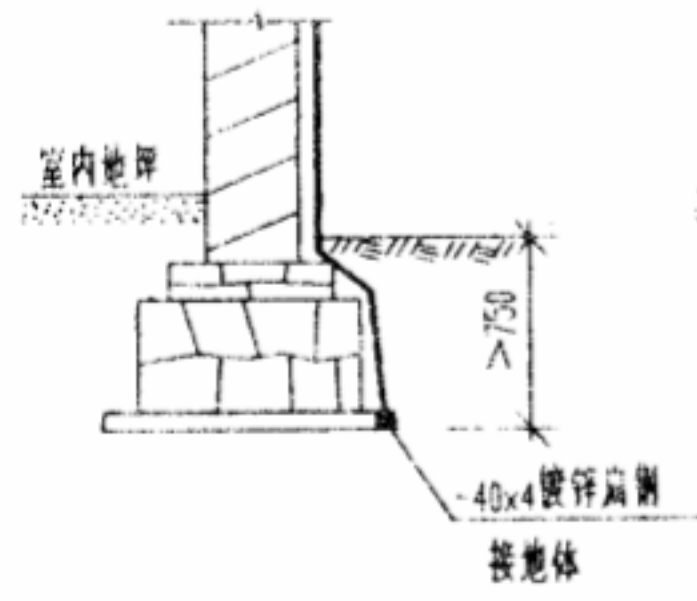


- 注:
1. 水平接地线截面,除设计另有要求外,均采用40x4镀锌扁钢或 $\phi 10$ 镀锌圆钢。
 2. 接地板与水平接地线连接处均需电焊,凡焊接处均刷沥青防腐。
 3. 接地体的埋深,一般情况下不应小于0.6米,当接地体距建筑物出入口以及人行道不足3米时,为了降低跨步电压应将埋深加大到1米以上。

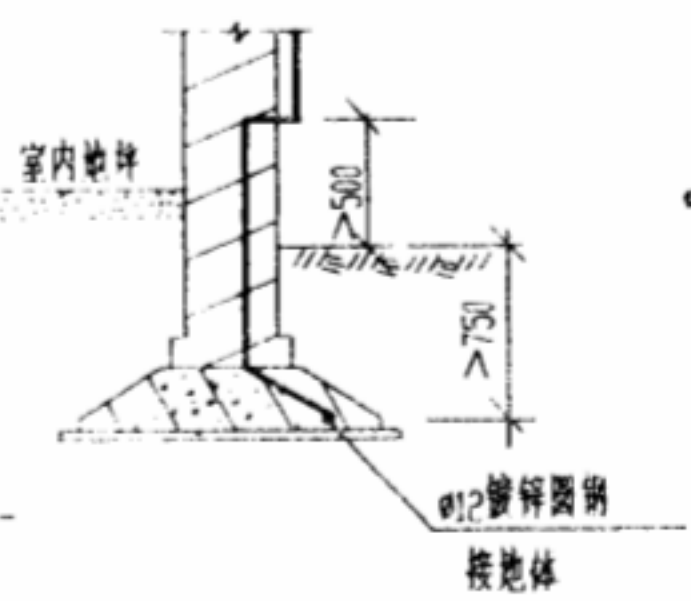
常用接地装置做法图	图集号	L96D502
	页号	20



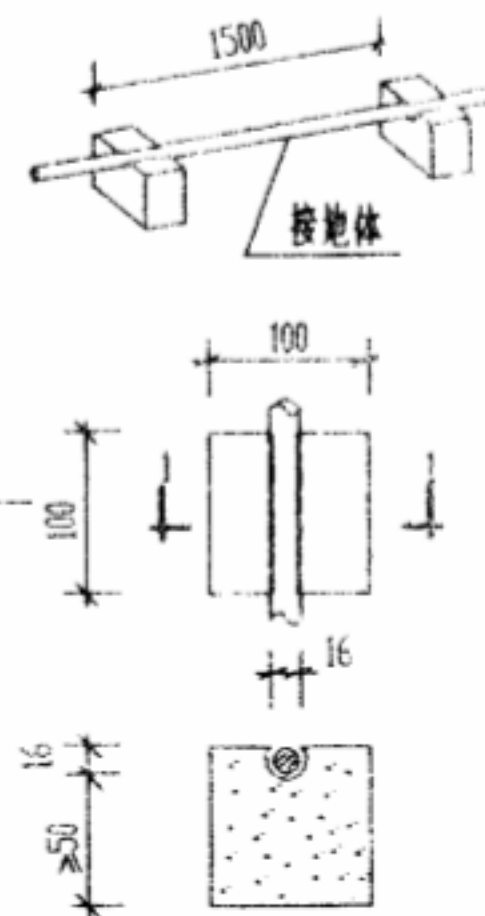
素混凝土基础做法



毛石混凝土基础做法

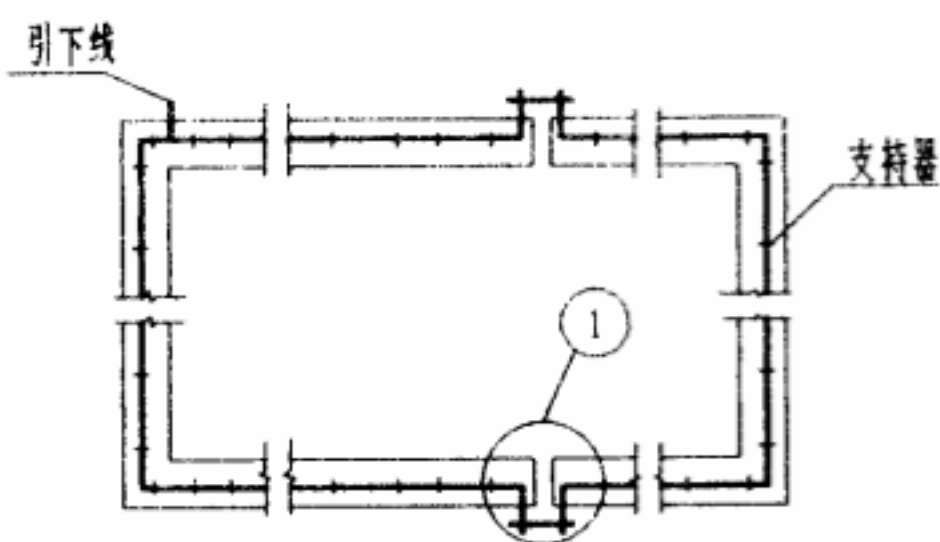


钢筋混凝土条形基础做法

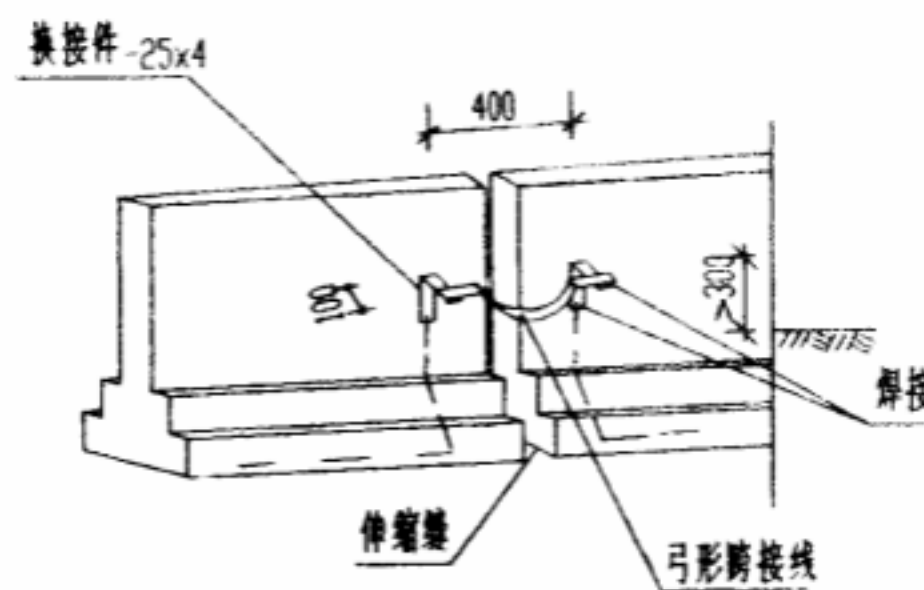


支持器尺寸

1-1剖面



条形基础水平接地体平面图

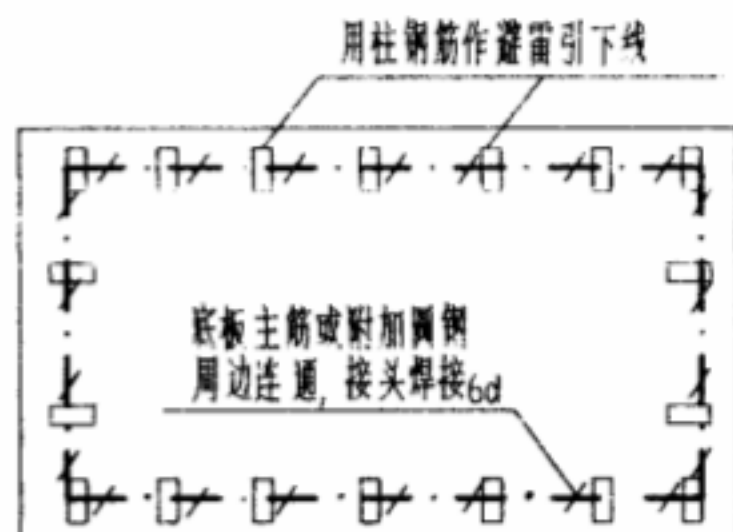


①水平接地体通过伸缩缝做法

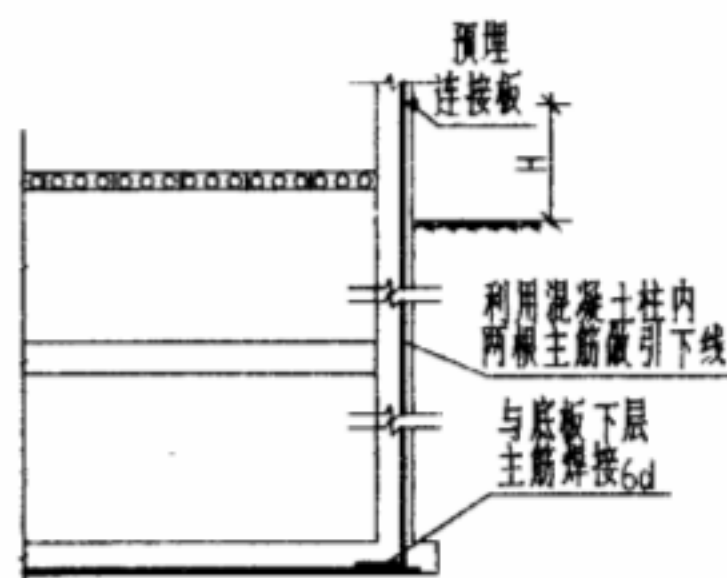
注

1. 接地体本身以及引下线之间的连接线应采用焊接。
2. 伸缩缝的弓形连接板也可设在室内,当采用扁钢接地体时,可取消换接件将扁钢直接弯出。
3. 跨接件弓形弯曲半径为100毫米,换接件及跨接件裸露部分应涂防锈漆两道。
4. 如接地电阻测试达不到要求时,应采用引下线明装做法外引人工接地极。

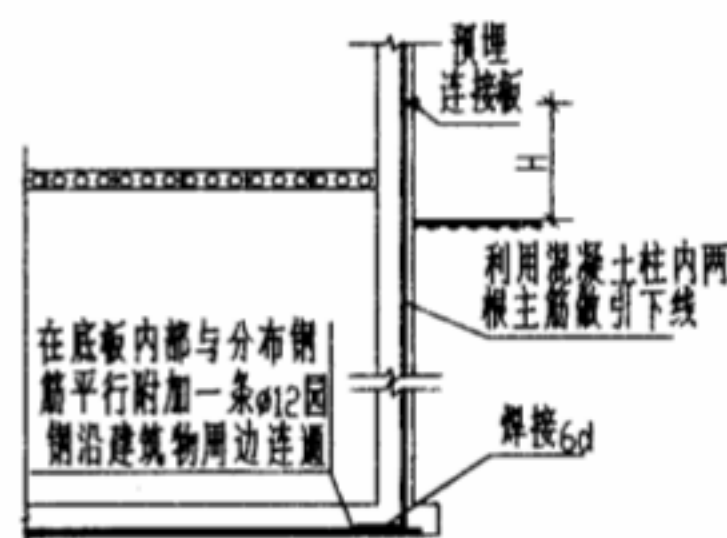
设计	审核	日期
张明	张明	2012.12.12
张明	张明	2012.12.12



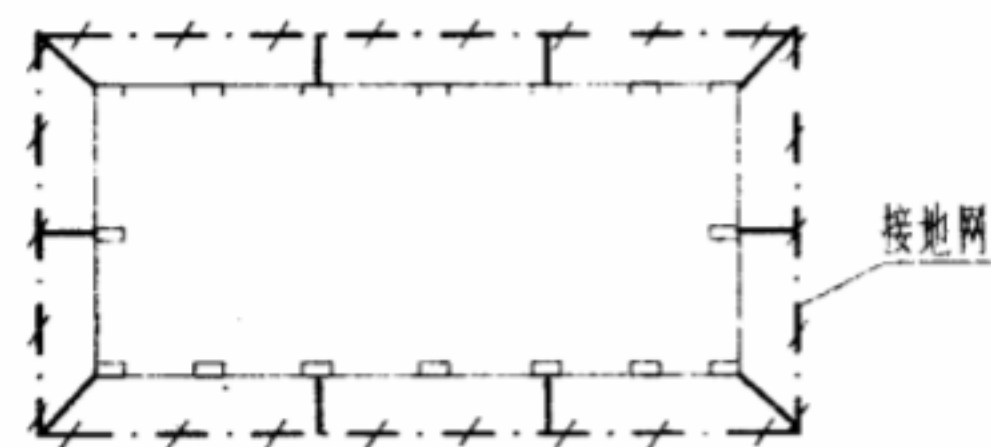
无防水层底板避雷接地极平面图



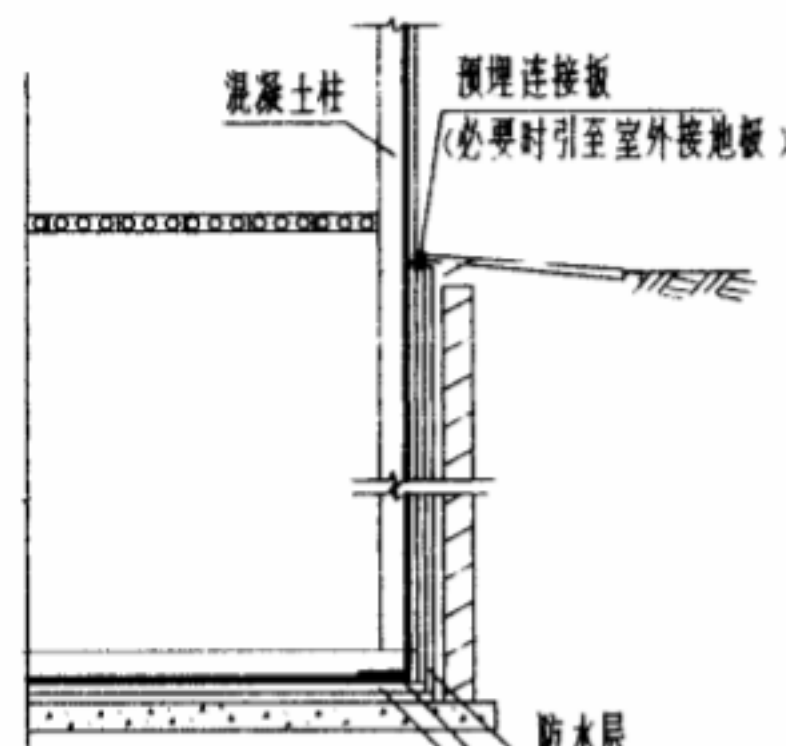
利用无防水层箱形基础钢筋作接地极



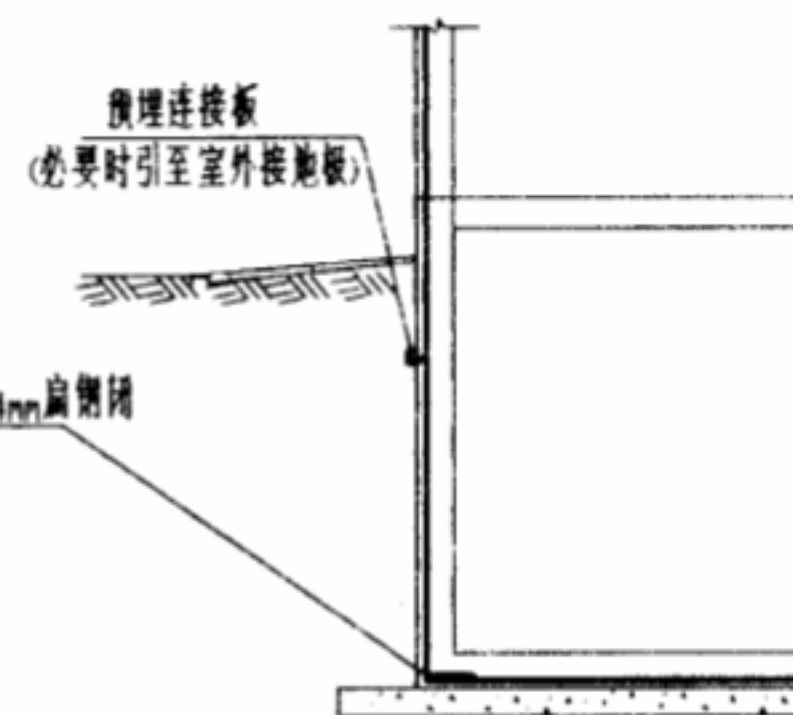
无防水板式基础内接地做法图



有防水层的避雷接地极平面图



有防水层避雷接地做法



防水混凝土防水基础避雷接地做法

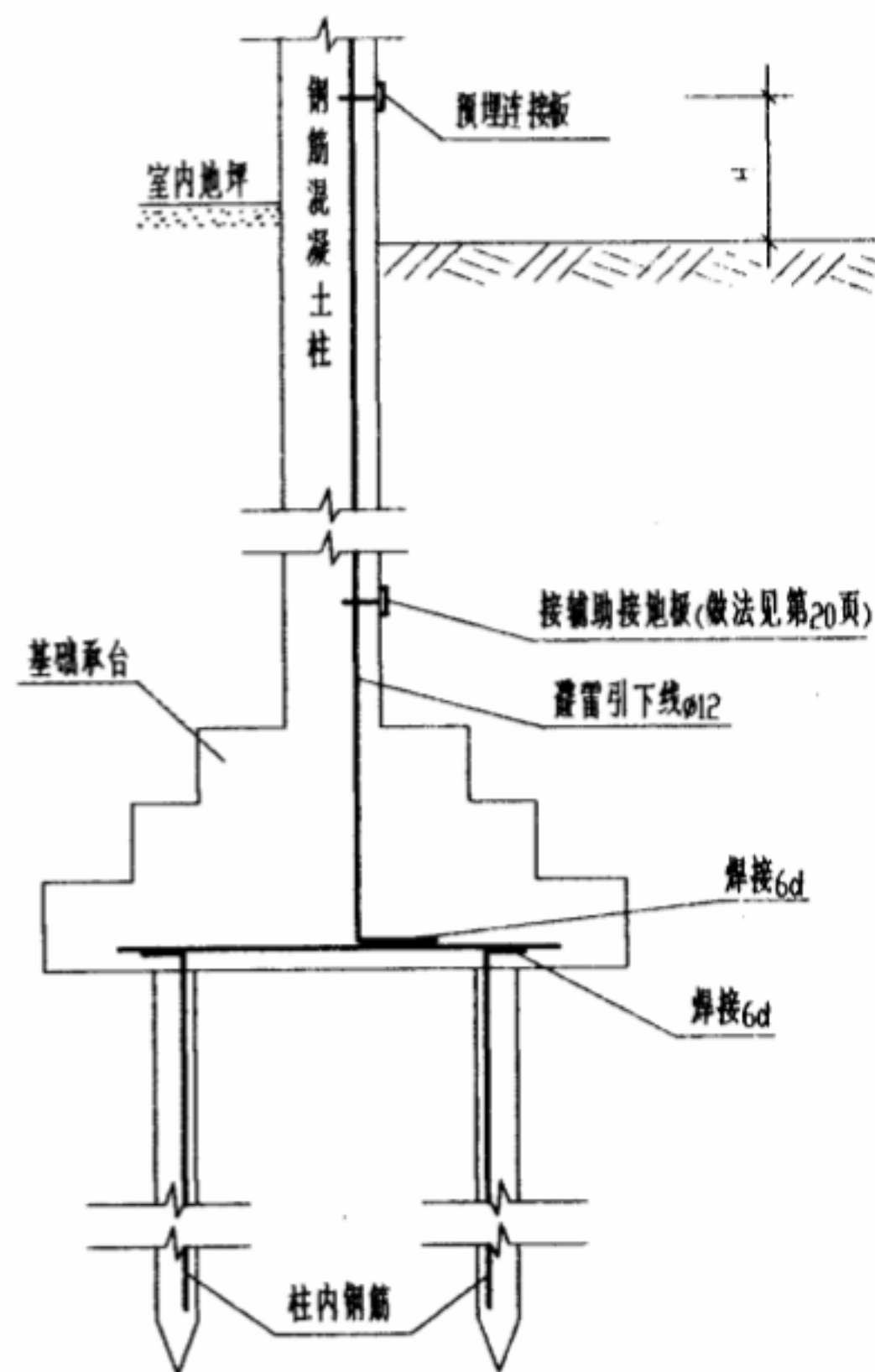
注:

- 1 若防水混凝土防水板式基础有桩基时可先测试全部桩基的接地电阻,若能达到要求可以省去外接接地网。
- 2 作为引下线用的主筋应大于 $\phi 12$ 。
- 3 测试板及连接板的高度 H 由设计根据建筑的外装修情况决定。

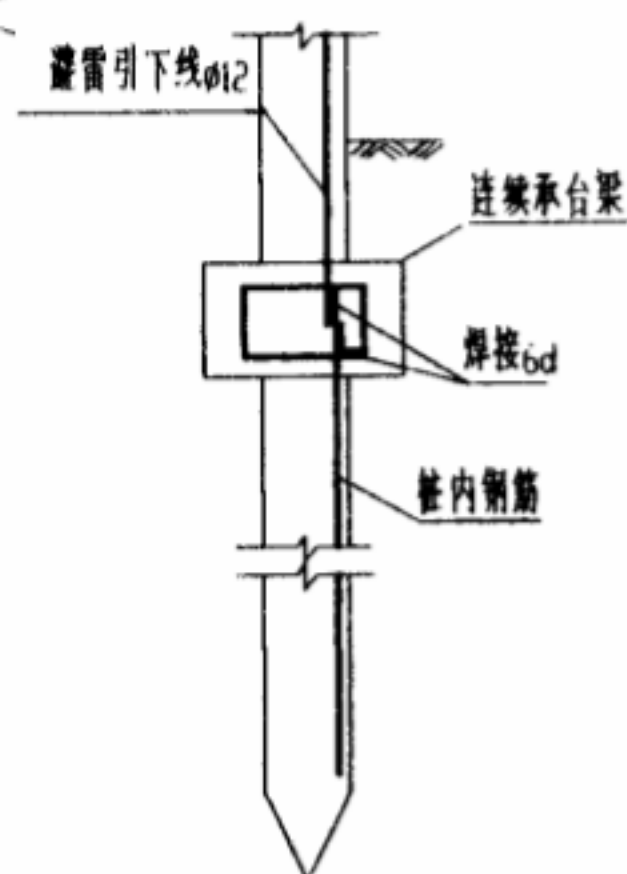
板式或箱形基础内钢筋作接地极的做法图

图集号	L96D502
页号	22

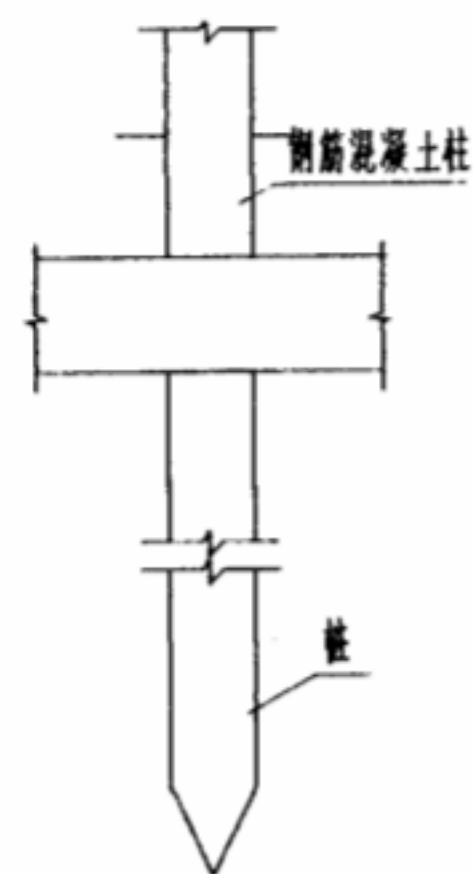
审核	设计	制图
张明	张明	张明



独立桩基方式



连续承台梁方式

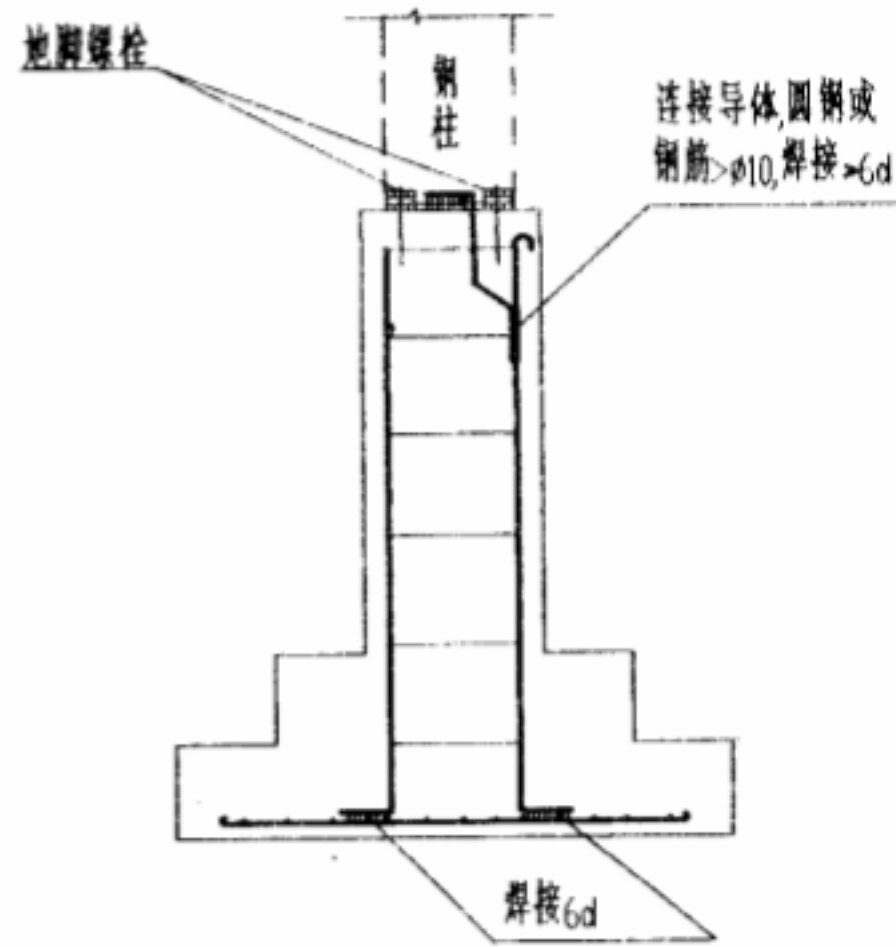


注:

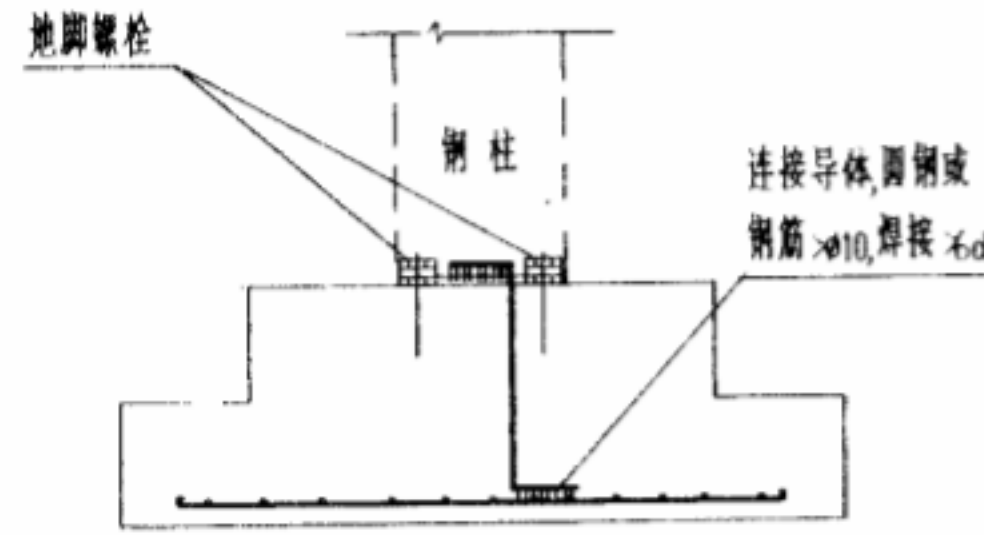
1. 本图为利用桩基的钢筋做避雷接地极的做法。
2. 独立桩基式中若每一组桩基多于4根时必需连接其四角桩基的钢筋做为避雷接地极。
3. 在桩基结构完成后,必须先测试其接地电阻,若达不到设计要求,可在柱子预留接地连接板处加外接人工接地极。

桩基内钢筋做接地极的做法图

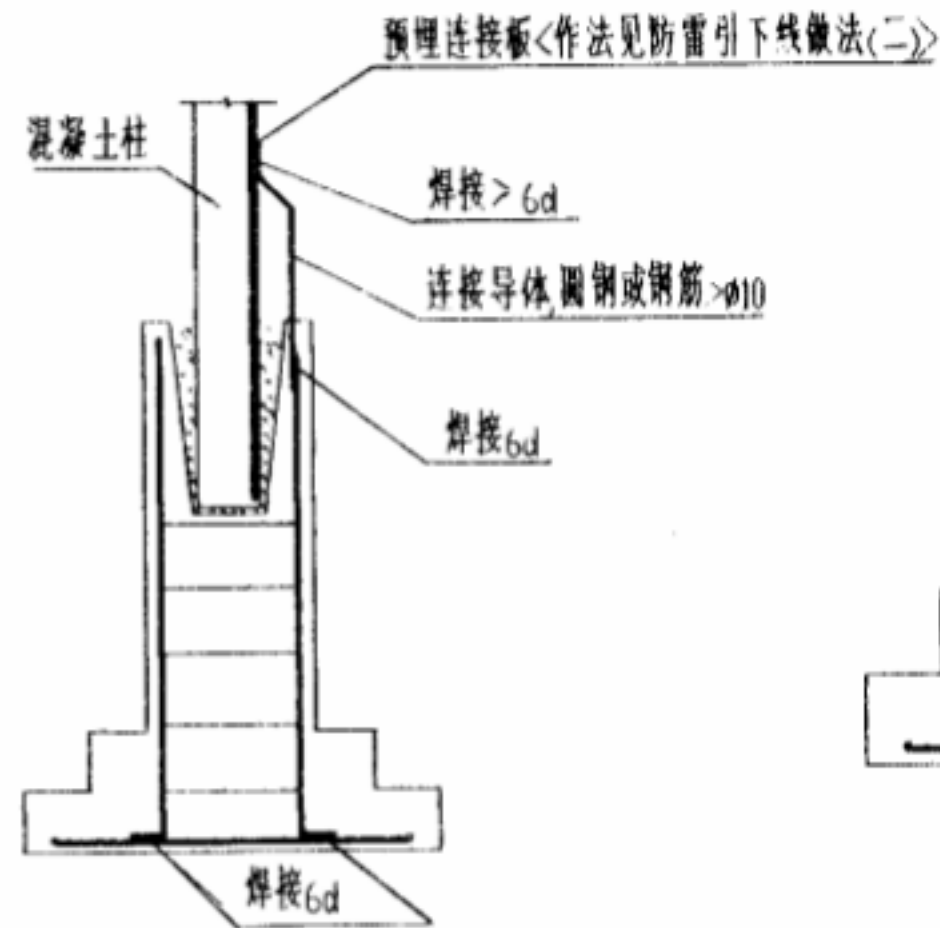
图集号	L96D502
页号	23



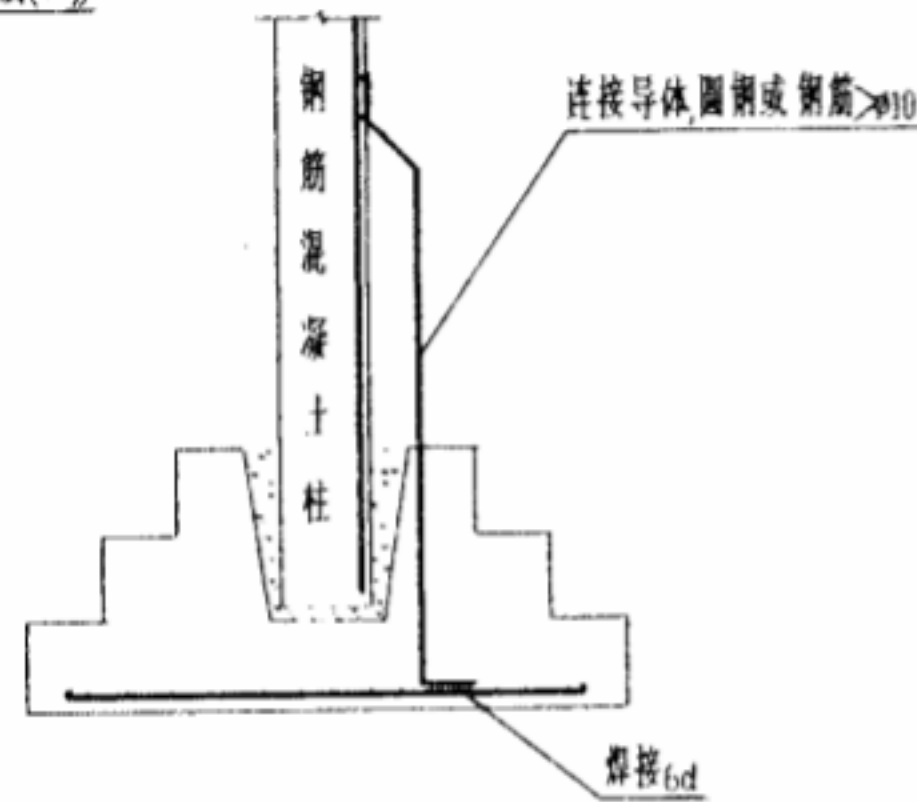
钢柱基础(有竖向钢筋)



钢柱基础(无竖向钢筋)



杯口型基础(有竖向钢筋)

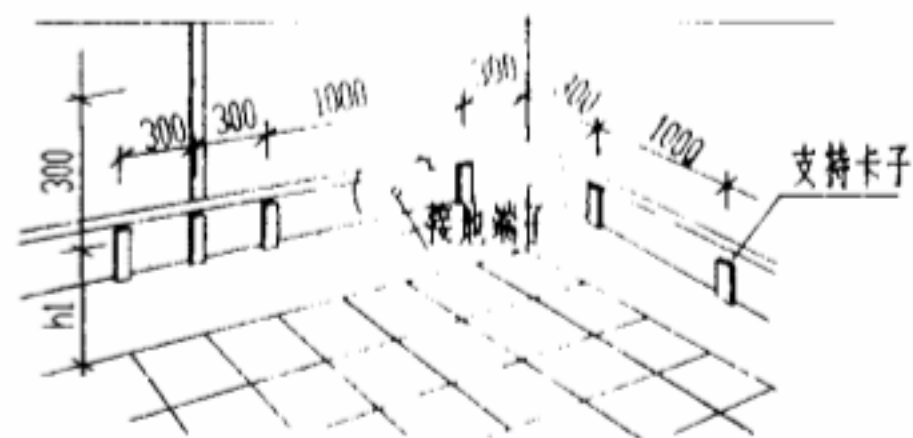


杯口型基础(无竖向钢筋)

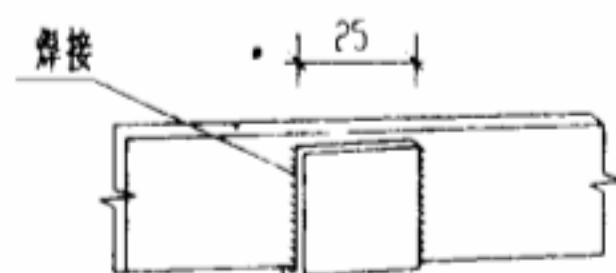
注:

1. 在被利用的每个基础中,仅需一个连接导体与钢筋体连接。
2. 连接导体与钢筋体的连接应采用焊接。
3. 当基础底有桩基时,将每一桩基的一根主筋同承台钢筋焊接。
4. 钢柱基础中的连接导体引出基础的地方应在钢柱就位边线的外面,并在钢柱就位后即焊到钢柱底板上。

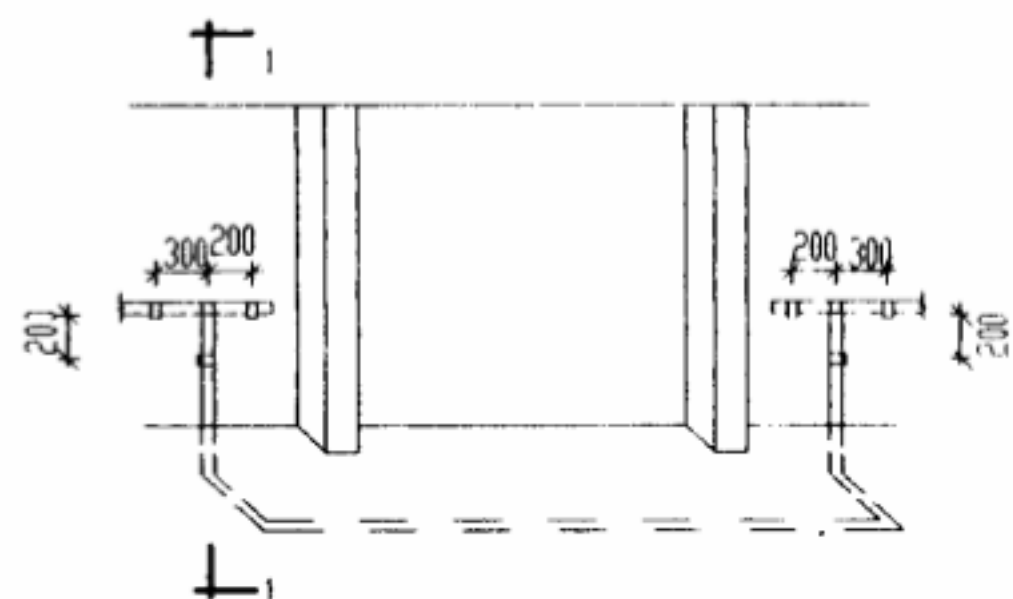
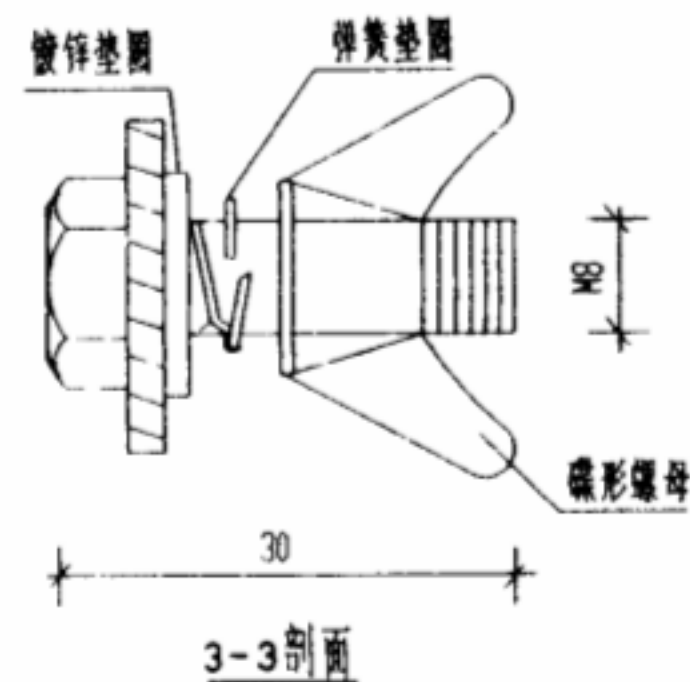
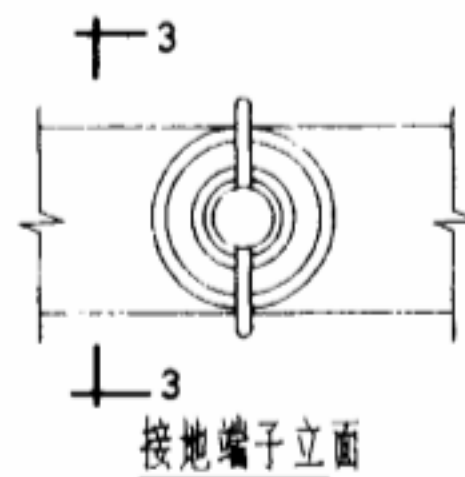
设计
审核
制图
日期



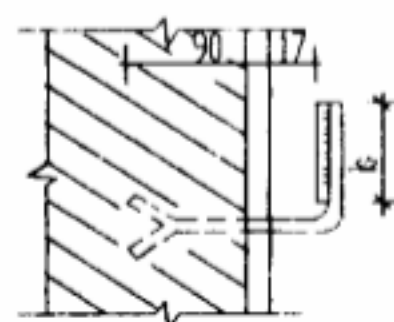
室内接地干线安装示意



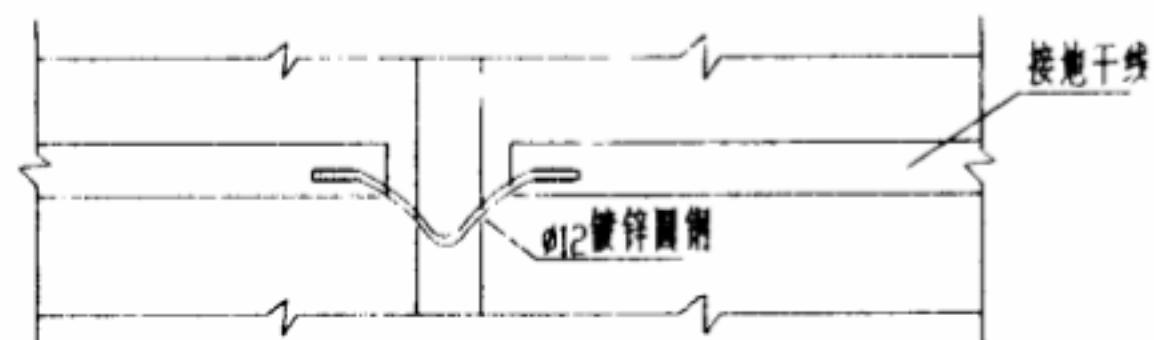
支持卡子



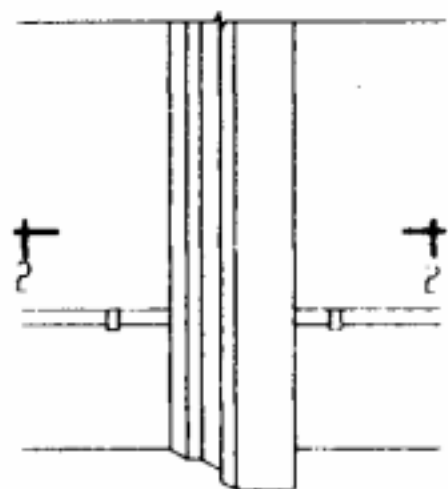
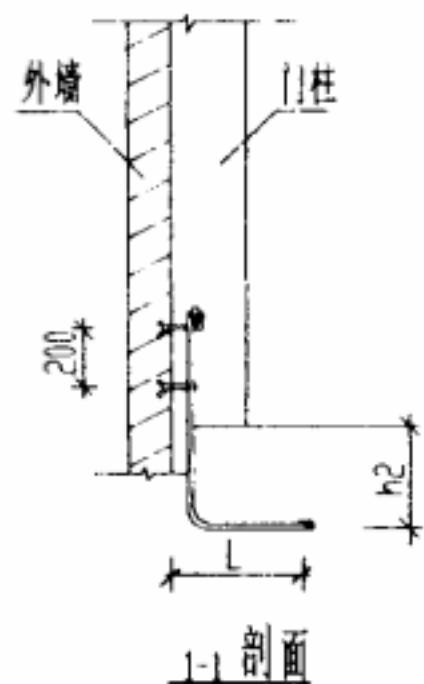
接地干线过门安装示意



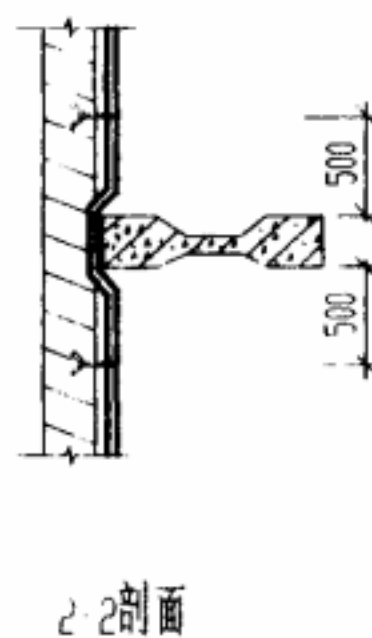
支持卡子安装



接地干线在伸缩缝做法



接地干线过柱安装示意



注:

1. 接地干线安装高度 h_1 、过门埋设深度及距离 L 、 h_2 以及接地端子位置均由设计决定。
2. 全部接地干线, 支持卡子和接地端子一律镀锌。

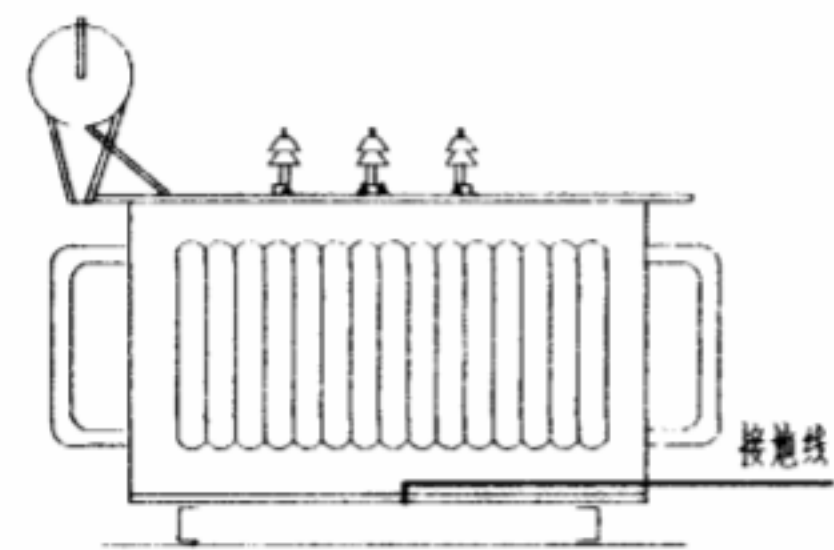
支持卡子规格

接地干线 镀锌扁钢	b(毫米)
15x4	20
25x4	30
40x4	45

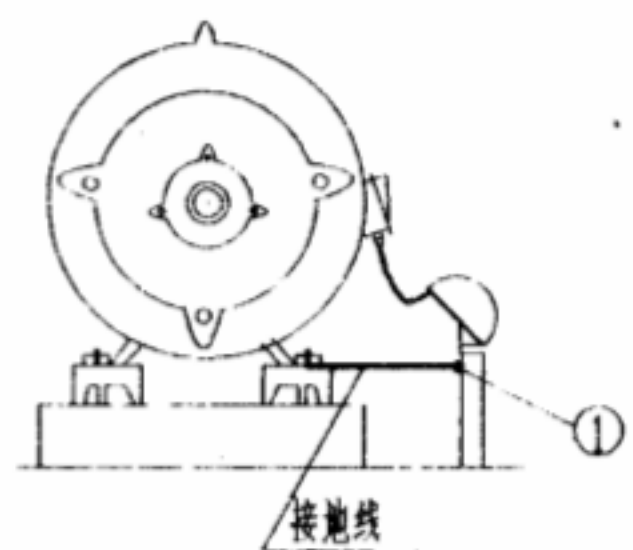
室内接地干线做法图

图集号	L96D502
页号	25

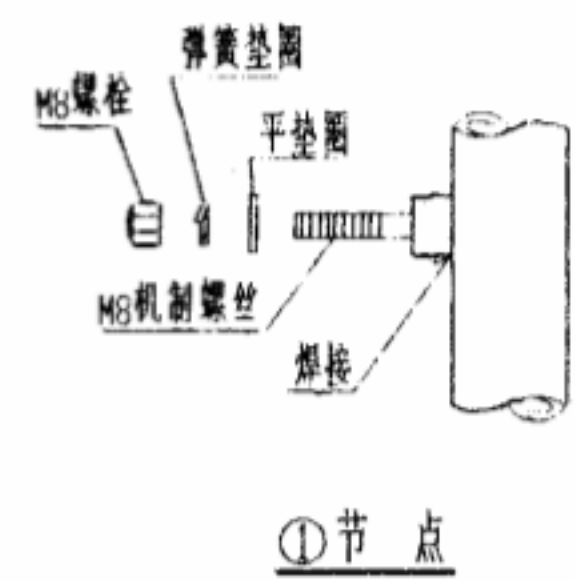
电气设计
接地工程



变压器外壳接地示意图



电动机外壳接地或接零做法图



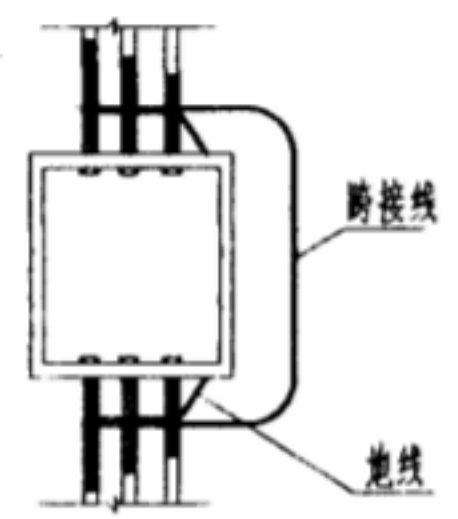
钢管套管连接跨接线做法图

管接头跨接线要求

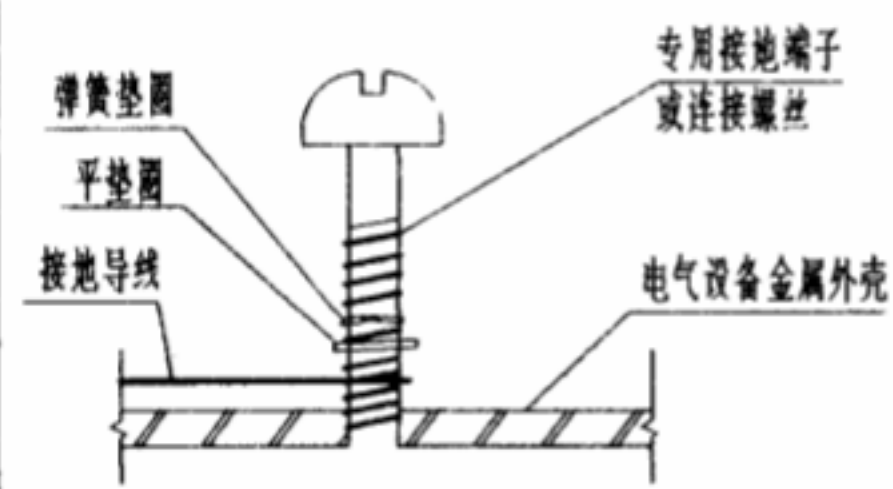
公称口径(mm)		跨接线(mm)	
电线管	钢管	圆钢	扁钢
32	25	φ6	
40	32	φ8	
50	40~50	φ10	
	70~80		25x4



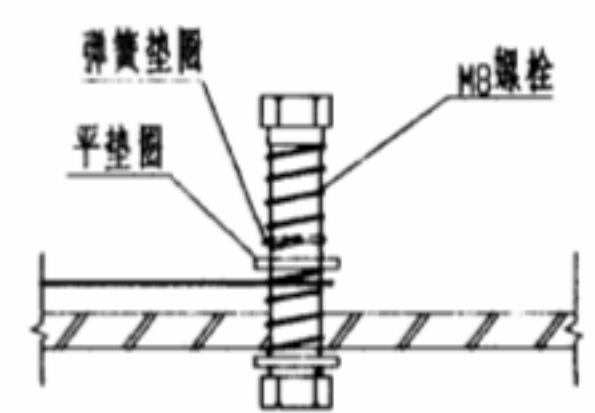
连接跨接线做法图



配电箱与钢管接地及进出钢管跨接线做法图

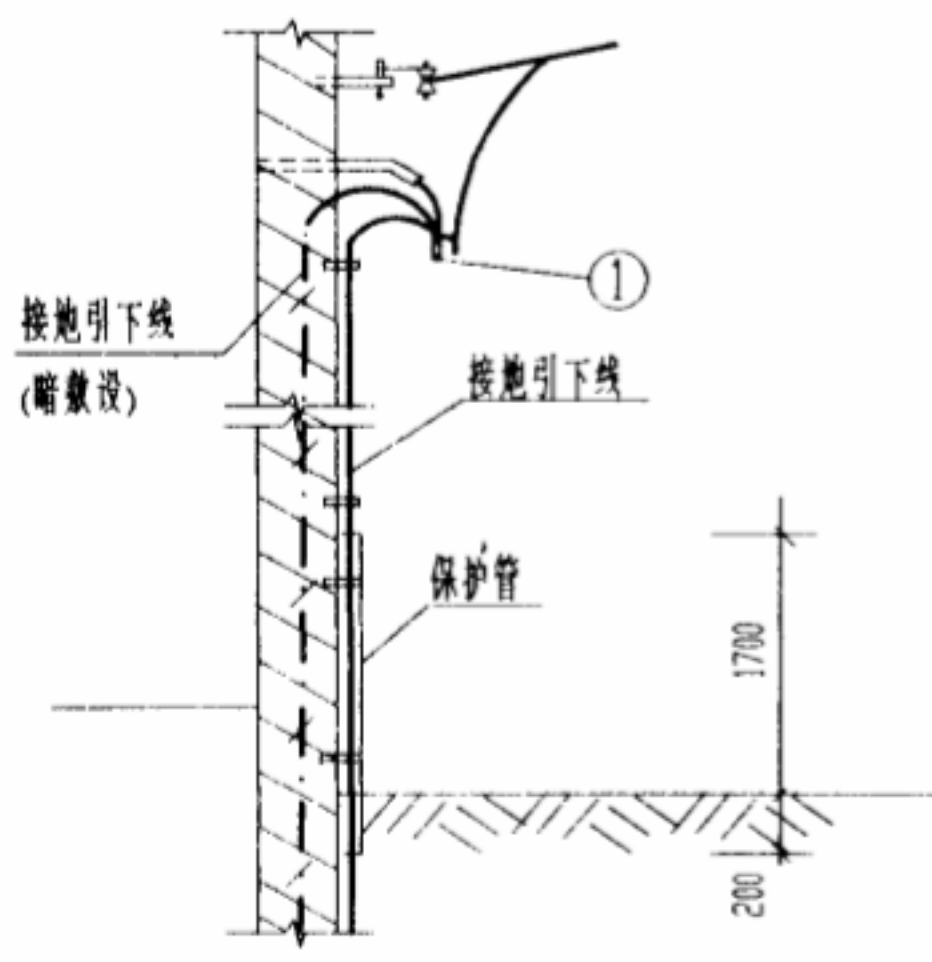


电器金属外壳接地做法图

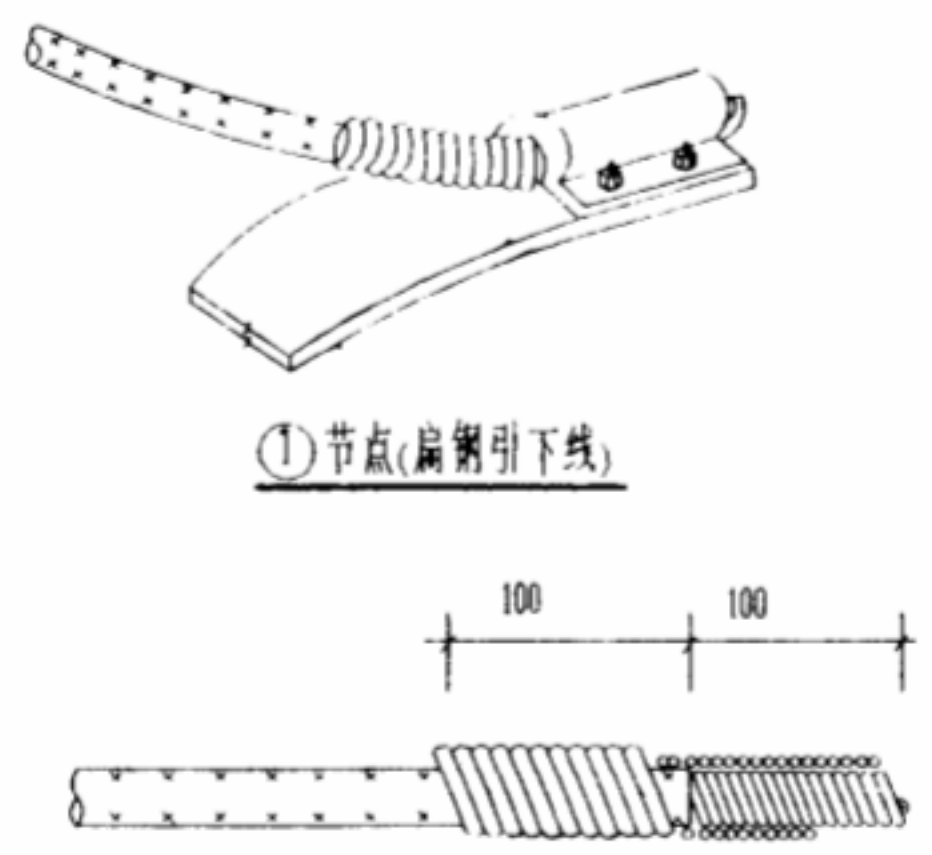


金属构架接地做法图

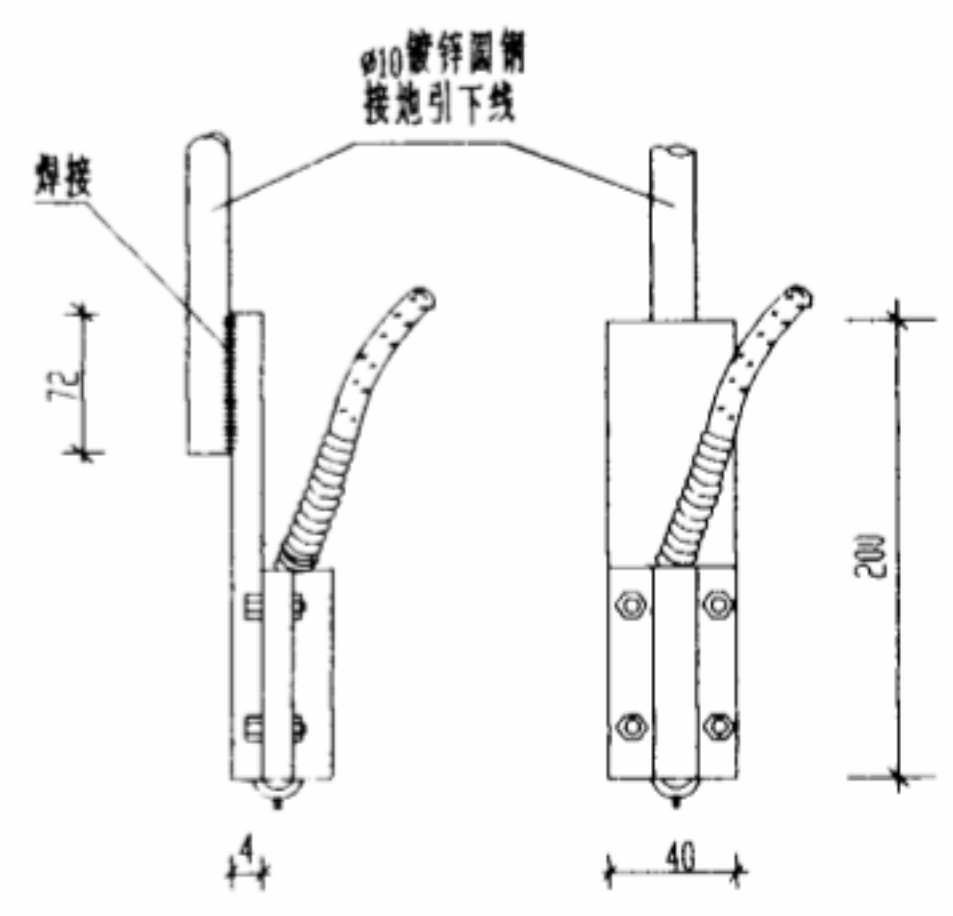
设计
 审核
 日期



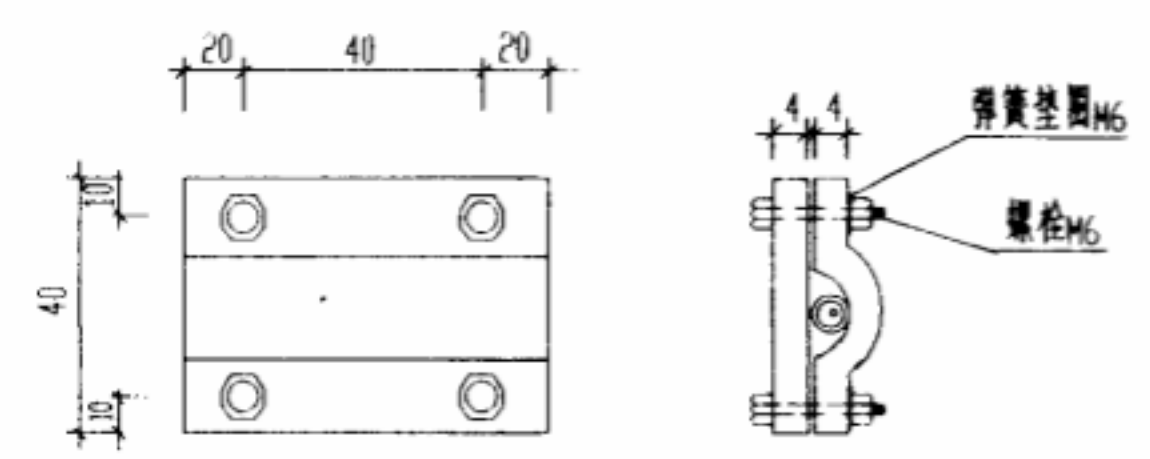
保护接地引下线做法图



自身导线缠绕各部层数尺寸



①节点(圆钢引下线)

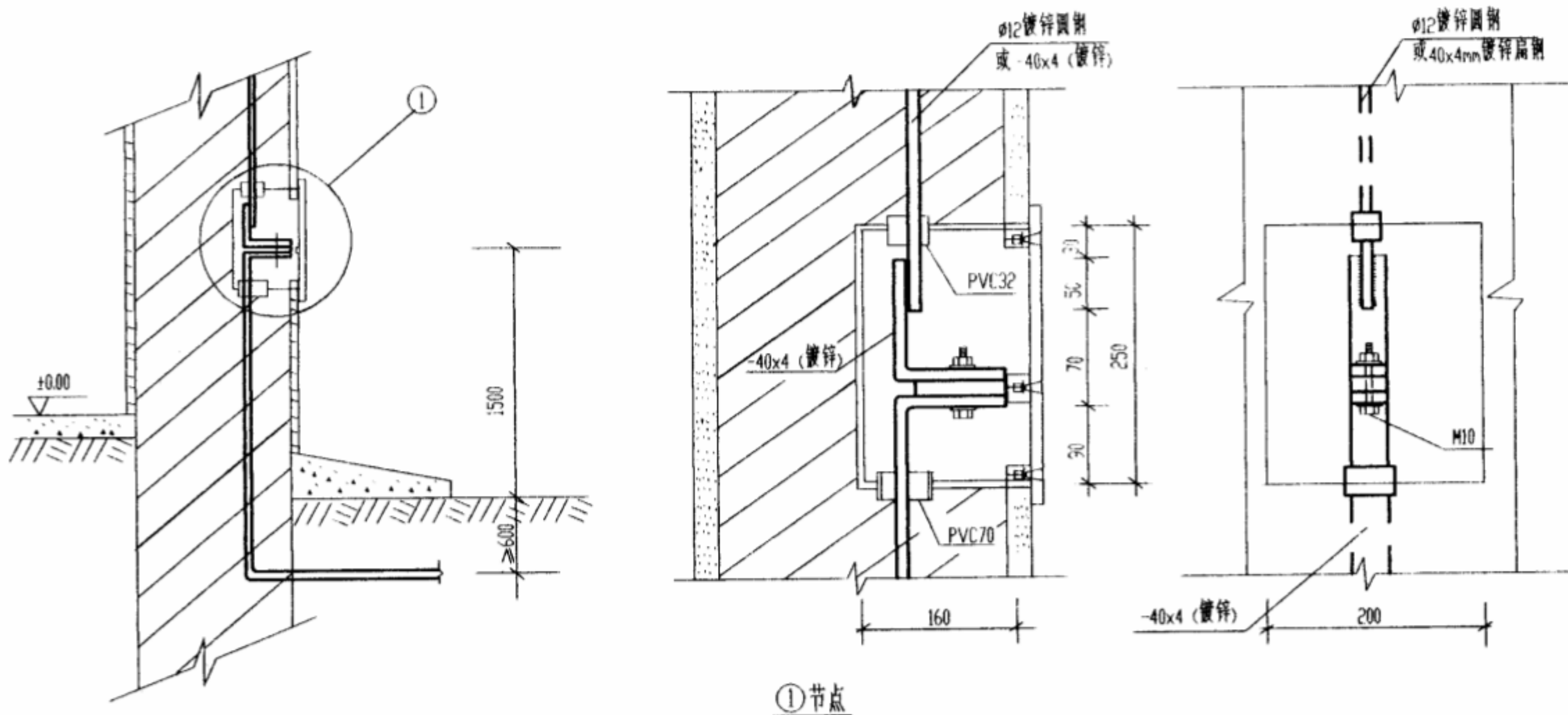


卡子加工图

- 注: 1 本图做法为宿舍住宅及中小学教室等内的小型电气设备的接地保护之用, 建筑物内接地干线采用6, 4, 2.5平方毫米的独股铜芯绝缘导线。
2. 接地引下线采用40x4镀锌扁钢或φ10镀锌圆钢。

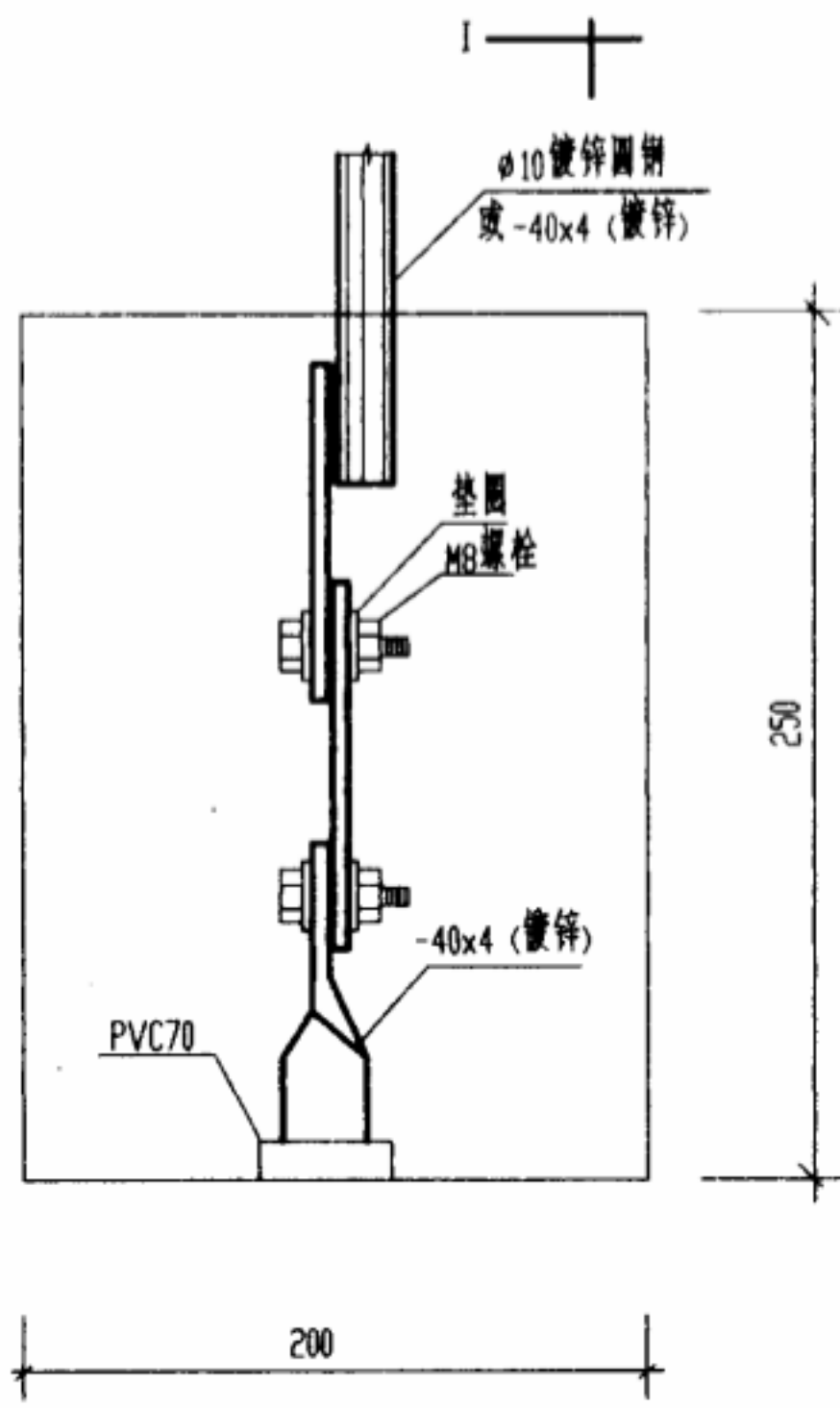
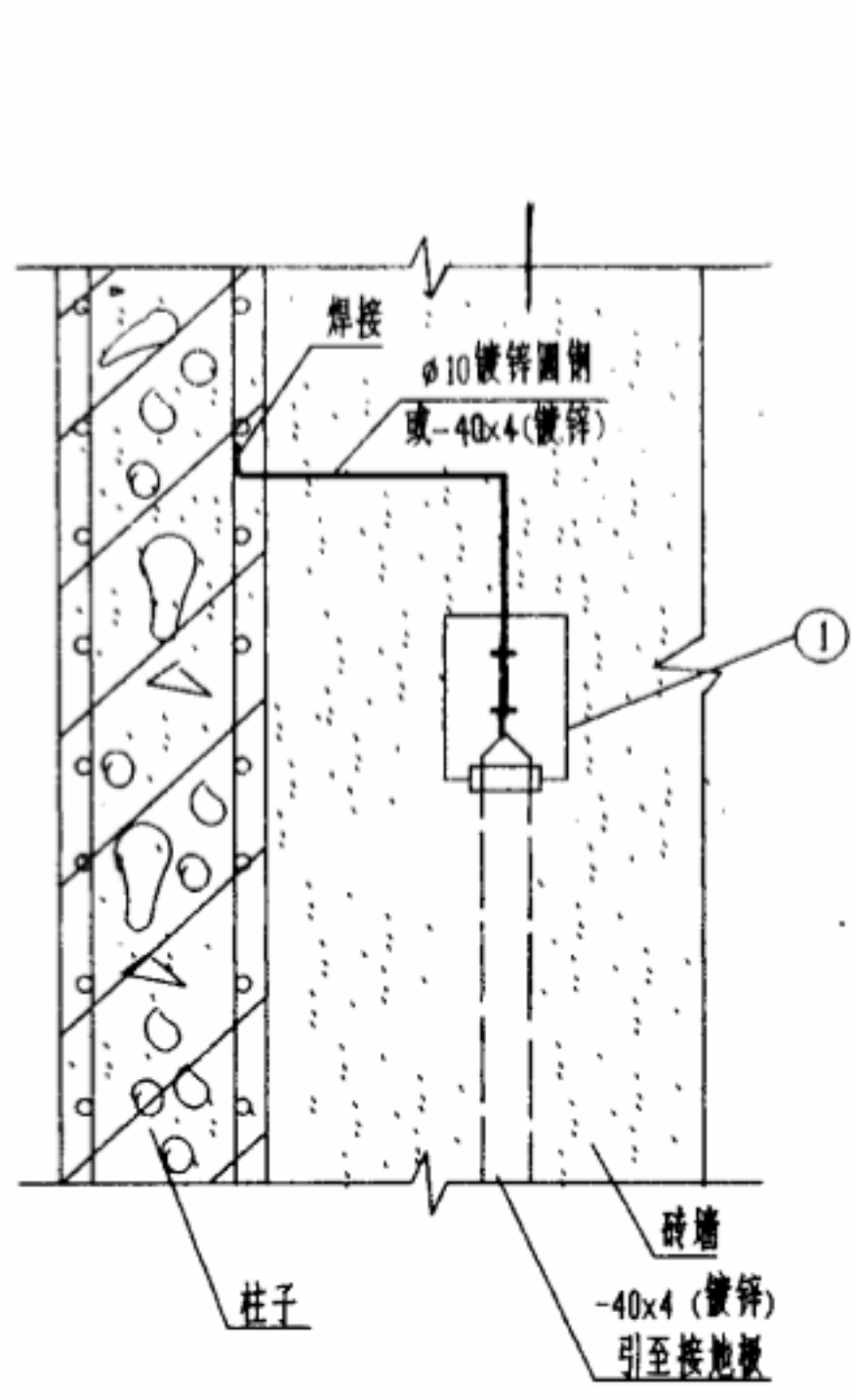
中性线和保护接地在引下线处重复接地(TN系统)做法图	图集号	L96D502
	页号	27

审核	设计	制图
张磊	张磊	张磊

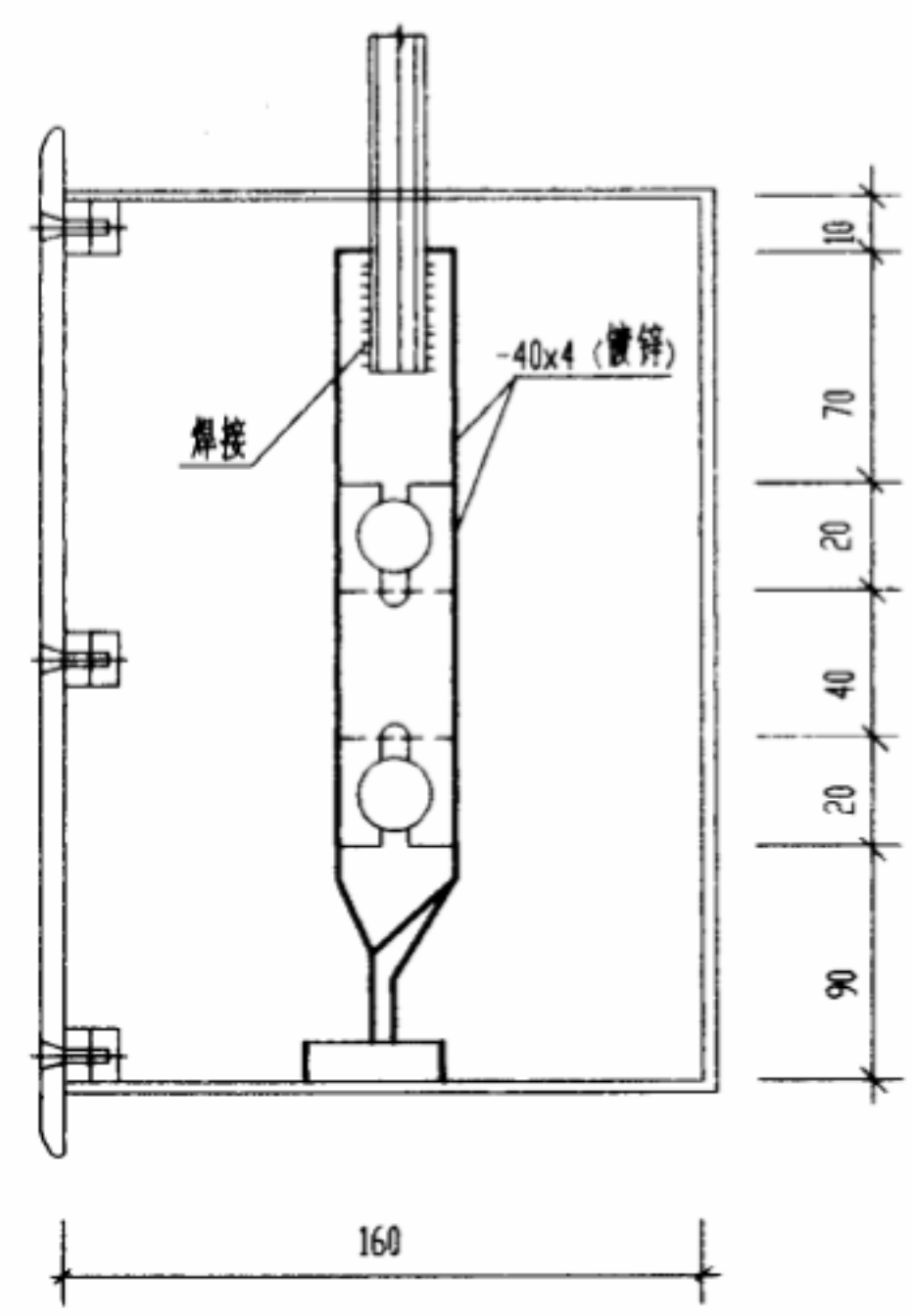


- 注: 1. 暗装断接卡子盒用2mm厚冷轧钢板制做。
 2. 箱子内外烤漆颜色由设计决定。
 3. 压接螺栓应镀锌,规格为M10X30。
 4. 所有螺栓(包括箱门螺栓)均应用防水油膏封闭。

断接卡子箱暗装及断接卡子做法图(一)	图集号	L96D502
	页号	28



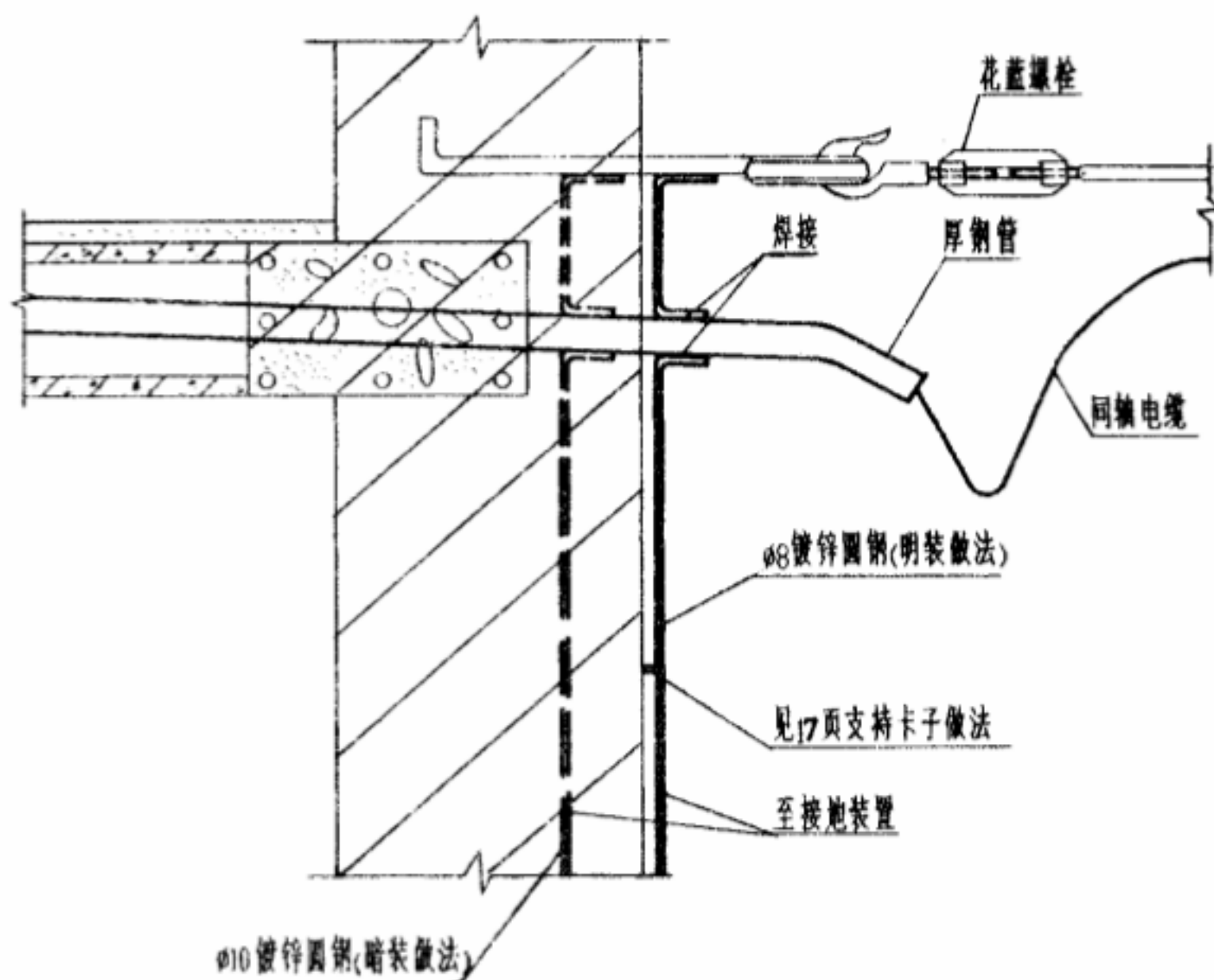
①节点



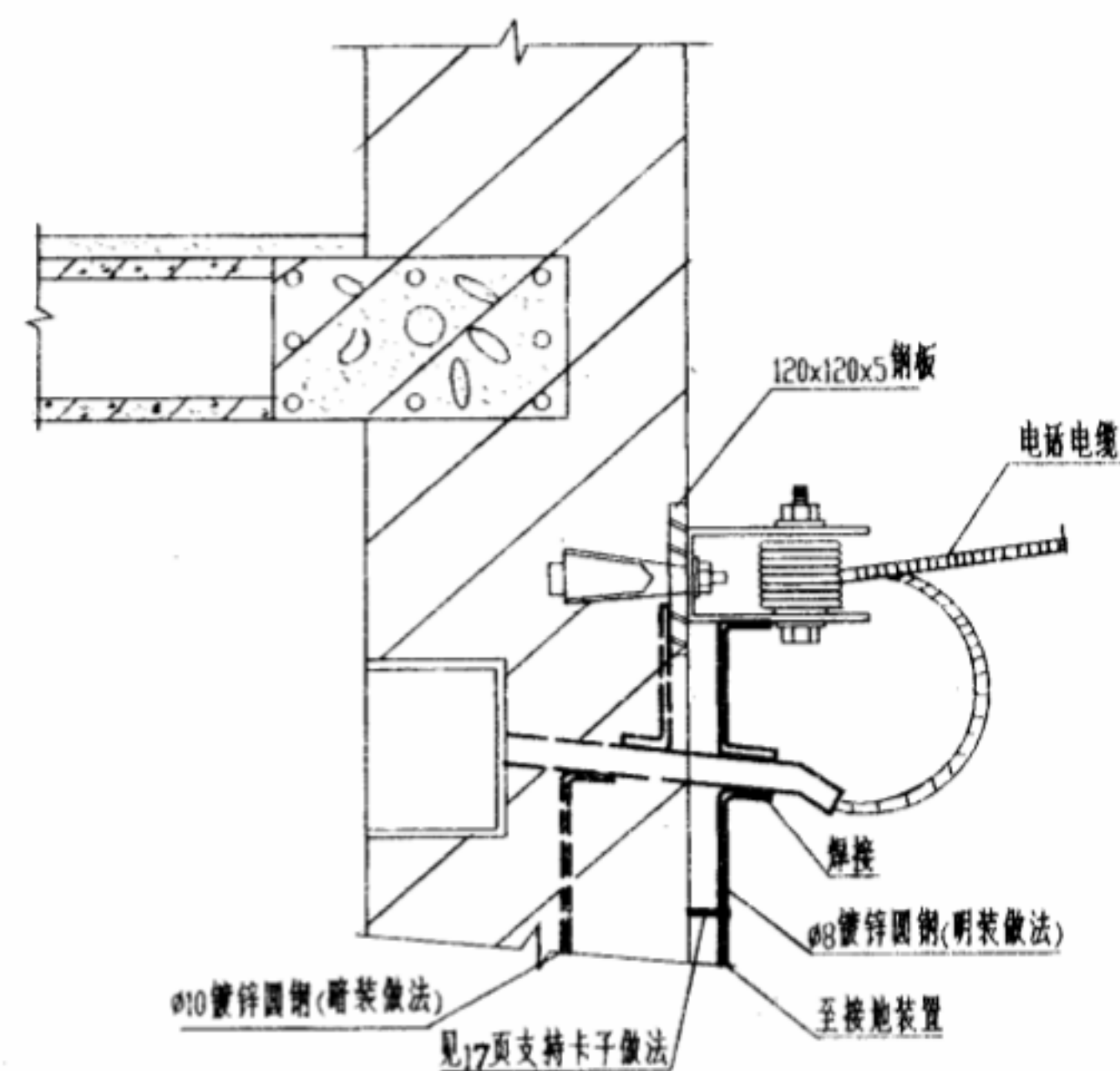
I-I位置

断接卡子箱暗装及断接卡子做法图(二)

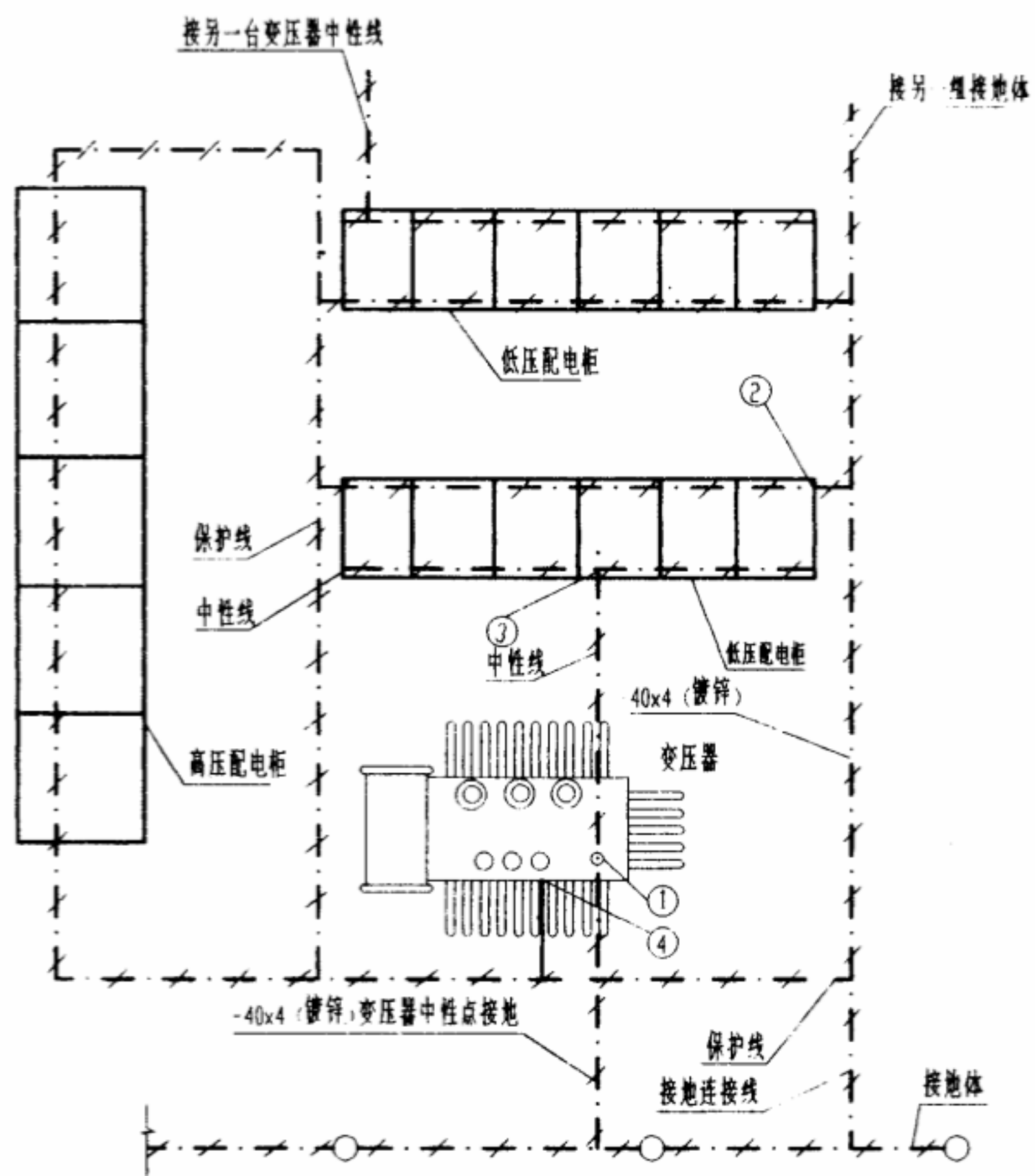
弱电	防雷
设计	图
图	



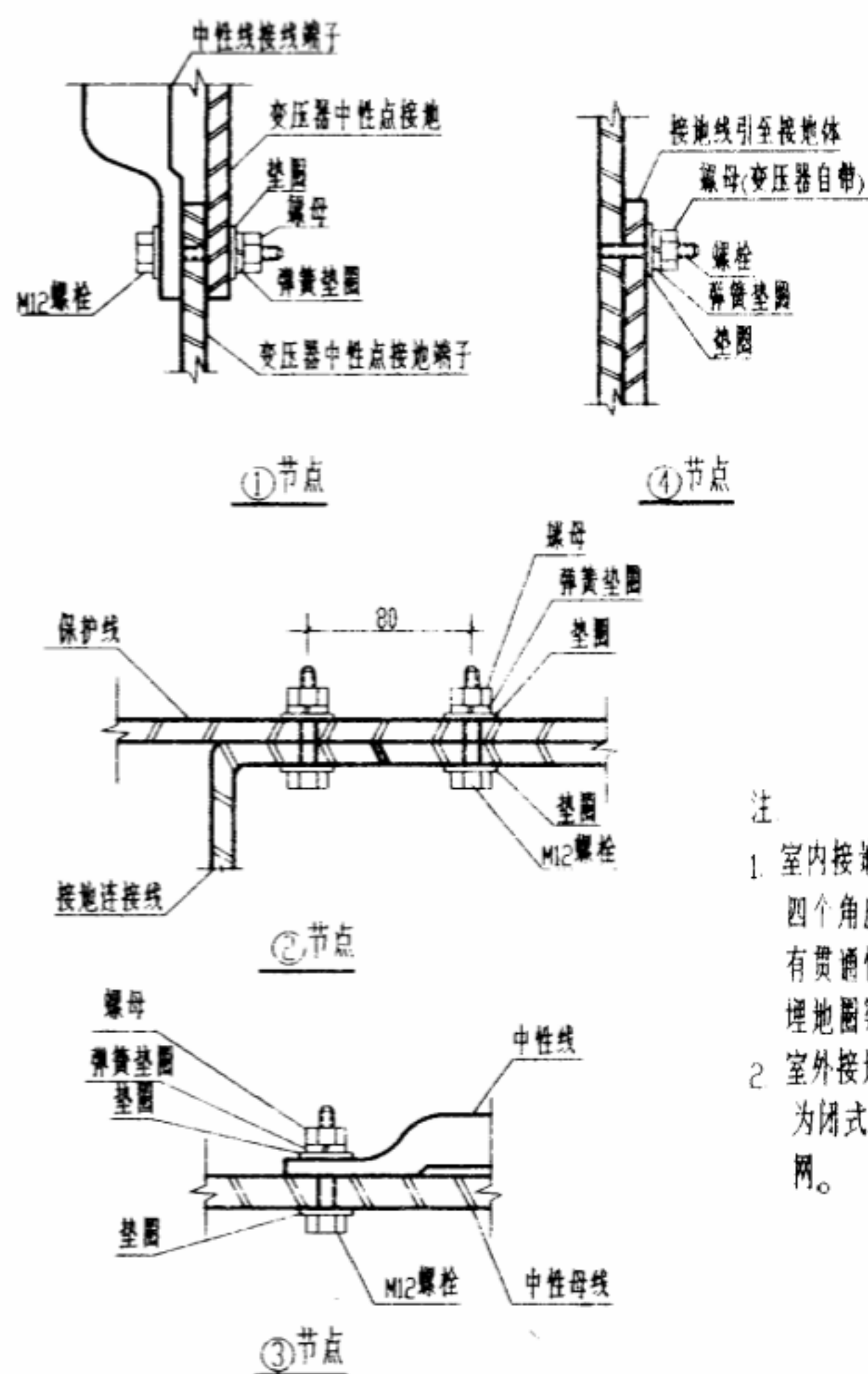
同轴电视电缆架空进线防止高电位引入做法



电话电缆架空进线防止高电位引入做法

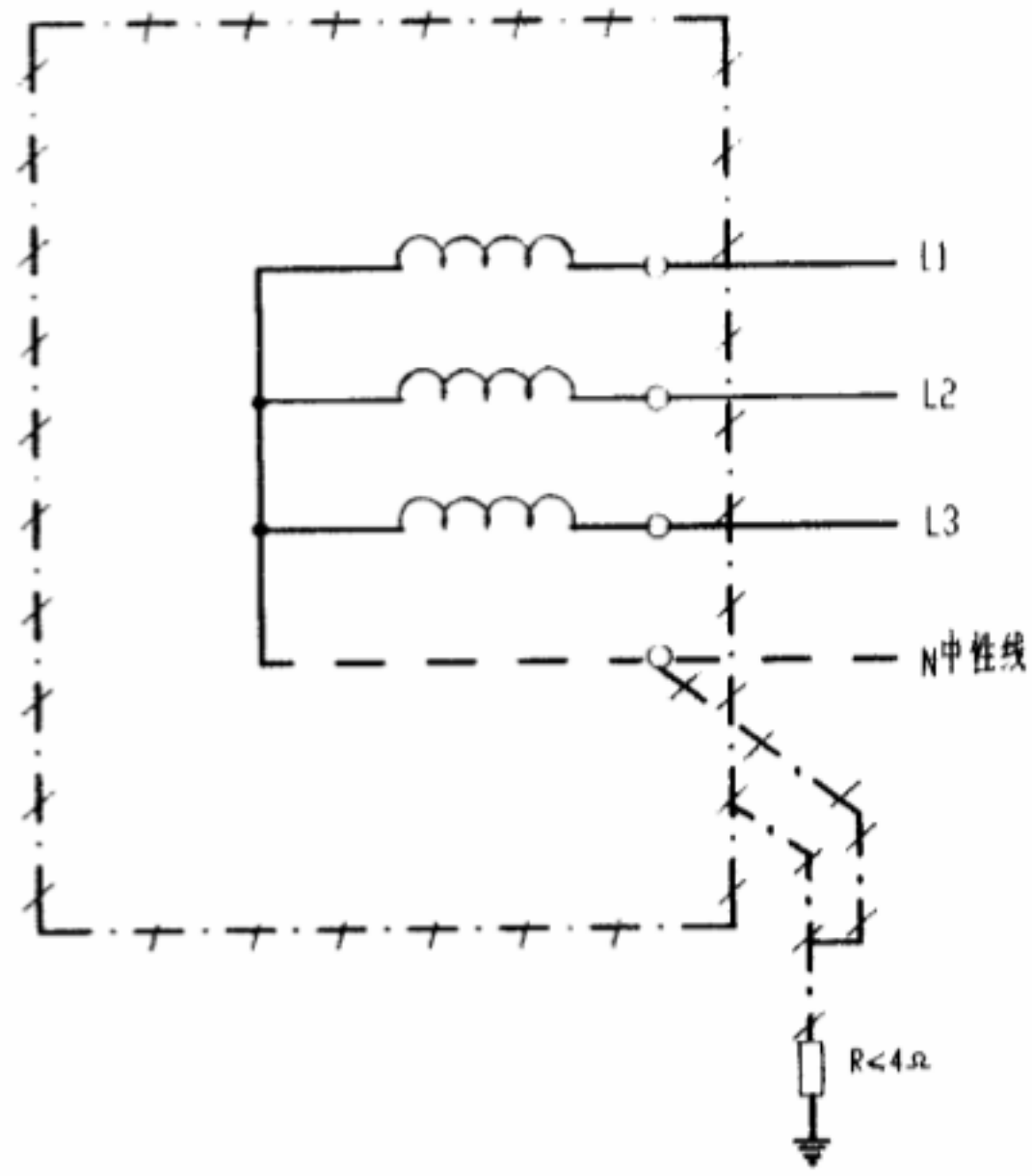


变压器出线中性母线和接地线安装做法示意



注

1. 室内接地环至少四个角应与土建有贯通性连接的埋地圈梁连接。
2. 室外接地装置宜为闭式环形接地网。

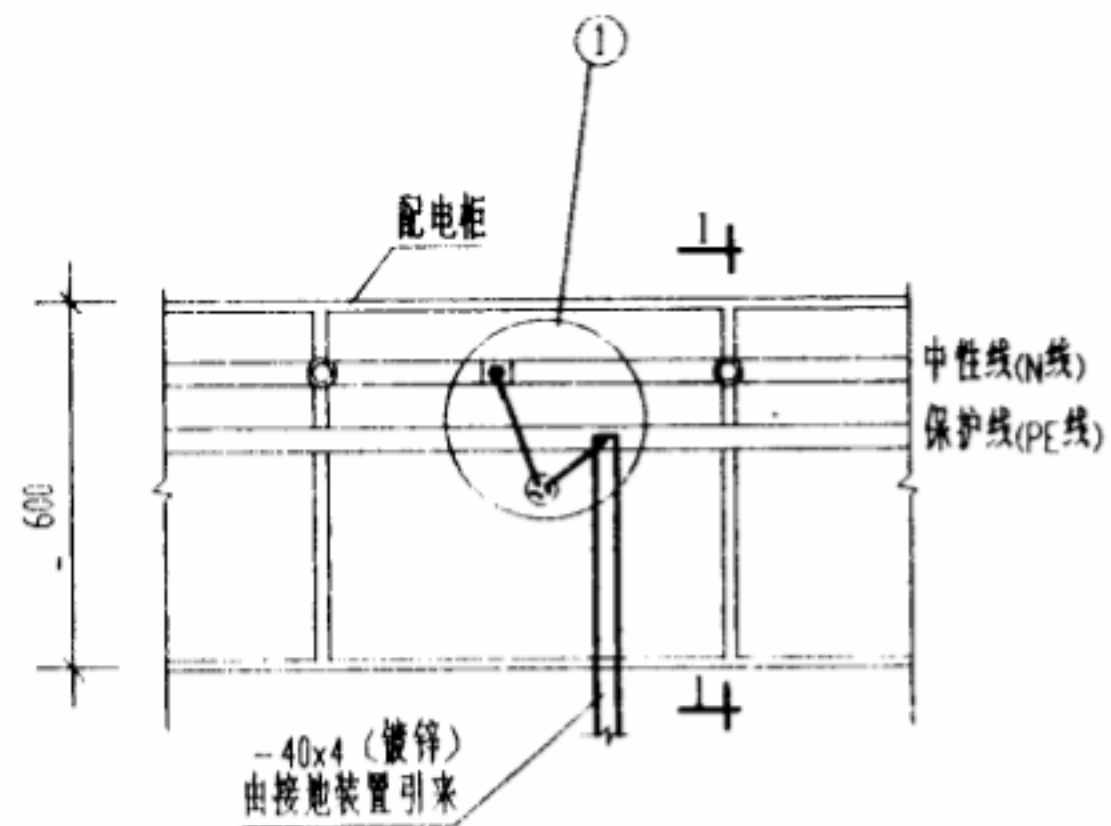


变压器出线处中性母线规格

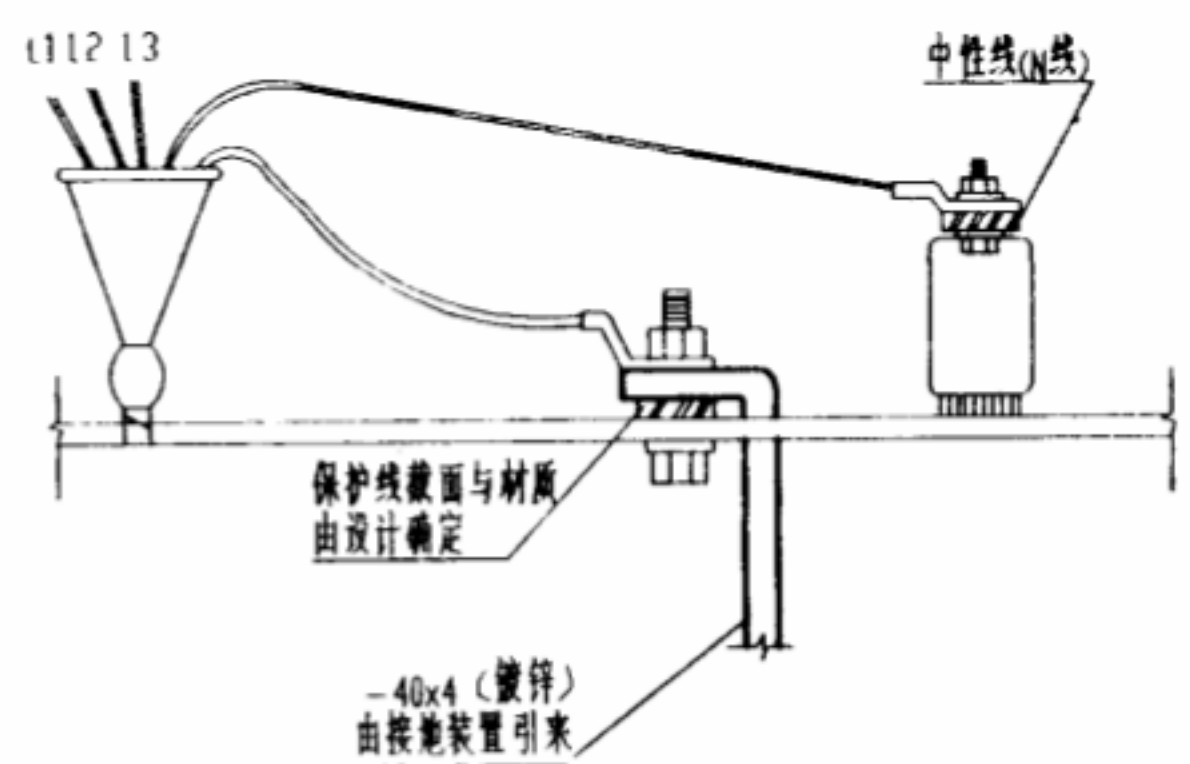
变压器 KVA	中性母线规格		
	矩形铜母线(mm)	矩形铝母线(mm)	电缆或铜导线
200	20X3	30X4	70
250	30X4	30X4	95
315	30X4	40X4	120
400	40X4	40X5	150
500	50X5	50X5	185
630	40X5	60X6	240
800	50X5	80X6	---
1000	60X6	80X8	---
1250	80X8	80X10	---
1600	80X10	120X10	---

- 注:
1. 中性母线温度按环境温度40℃考虑。
 2. 中性母线截面按变压器额定电流的50%考虑。
 3. 为避免不同材质的接头氧化,中性母线应根据低压出线导线或电缆的材质选择,当两种不同材质导线压在一起时,应作过度处理。
 4. 50~160KVA变压器,中性母线规格扁铜40x4mm 铝母线30x4mm 铜母线20x3mm, 铜导线70mm²。

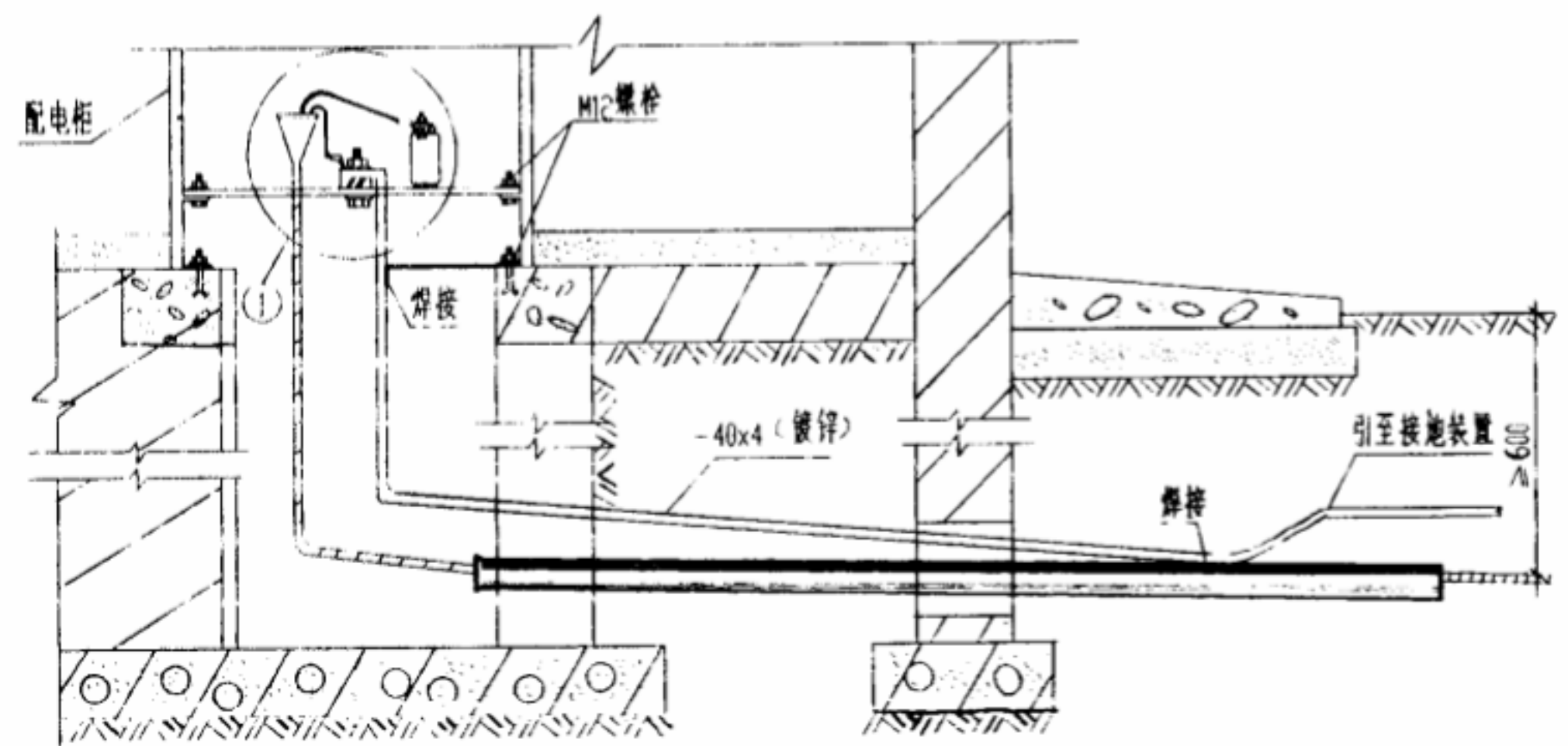
设计	审核	制图
张	张	张
张	张	张



配电柜接地平面示意图



① 节点

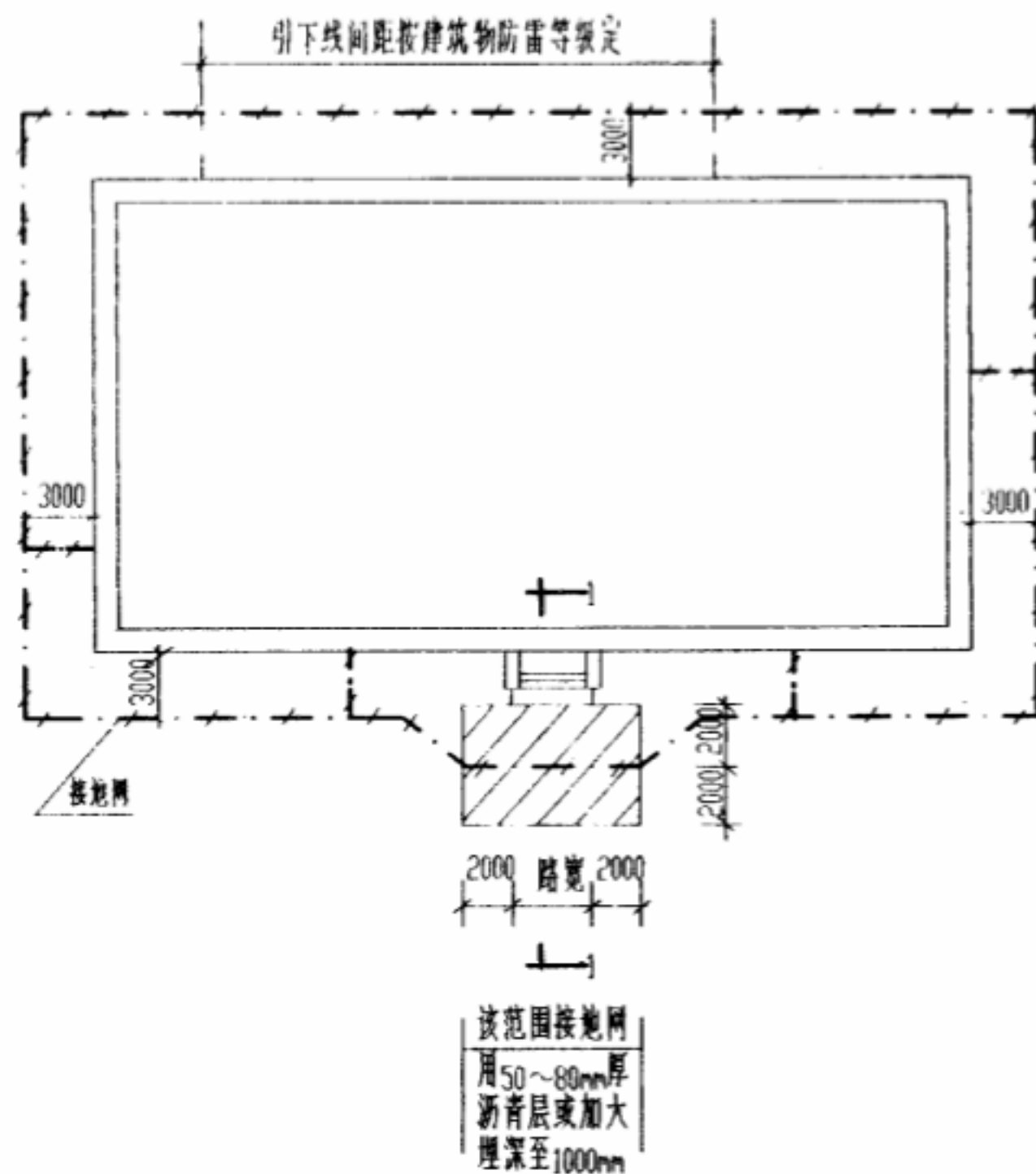


I-I 剖面

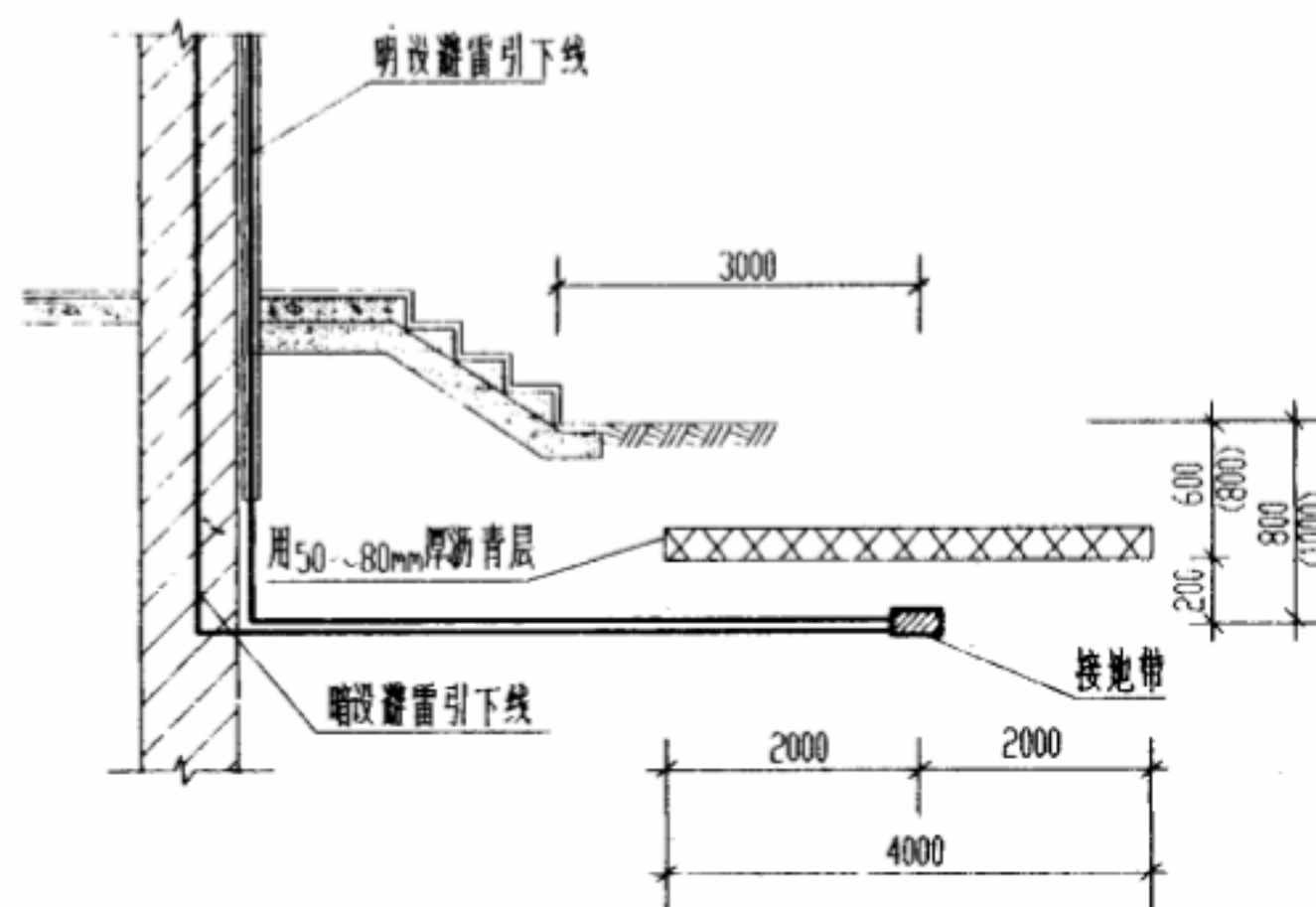
- 注:
1. 本图适用于TN-S系统。
 2. 凡是螺栓压接均应加弹簧垫圈。
 3. 中性线(N线)涂紫色,保护线(PE线)涂黑色。

TN-S系统电源引入电缆段的接地做法	图集号	L96D502
	页号	33

设计	审核	制图
张明	张明	张明
张明	张明	张明



建筑物人行通道处接地网做法平面



1—1 建筑物人行通道处接地网做法剖面

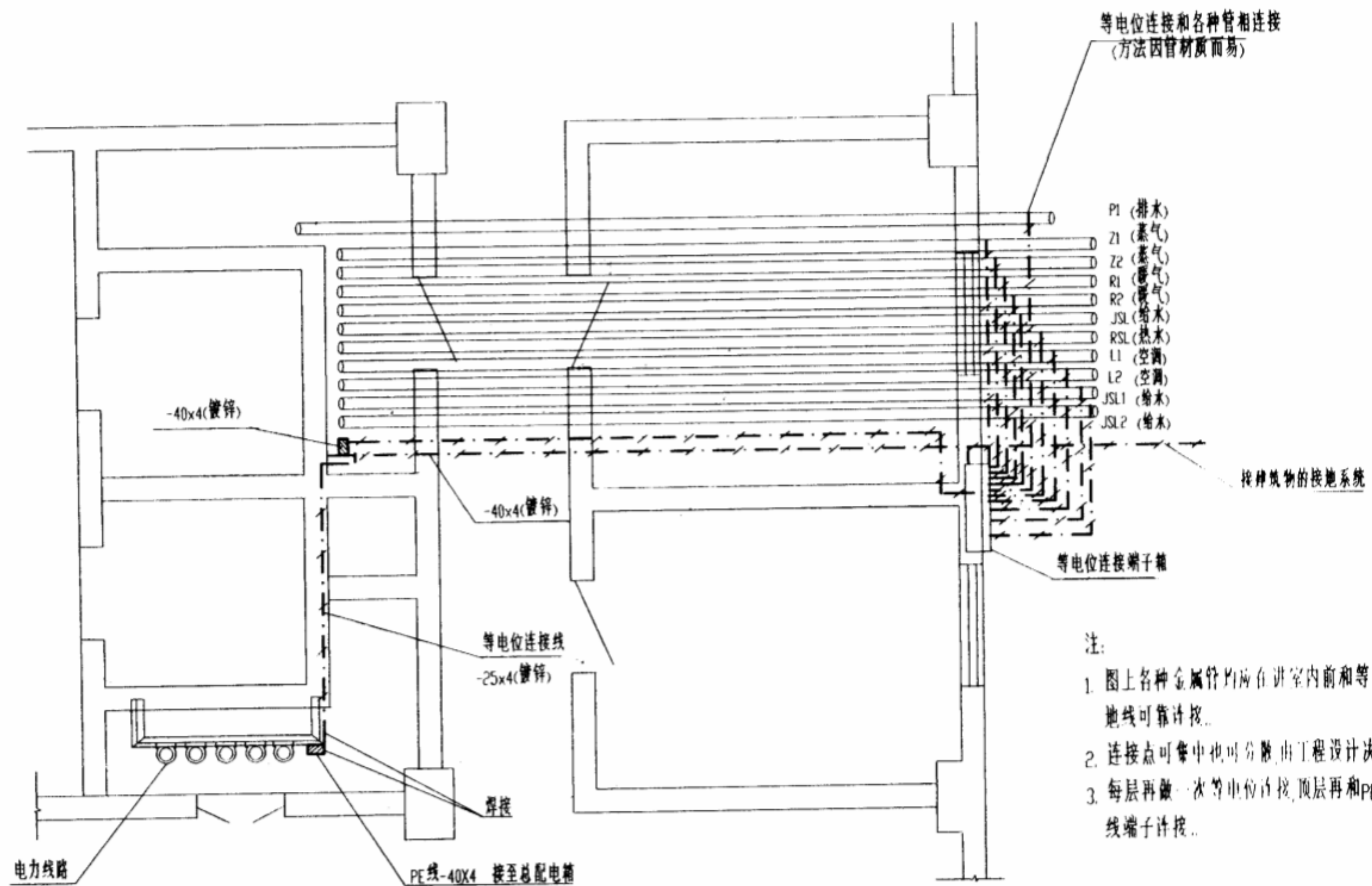
注:

1. 本图适用于非沥青路面。
2. 接地网埋深大于1m时可不用沥青层。
3. ()号内数字适用不设沥青保护层;沥青层厚度视土壤电阻率决定。
4. 使用接地板时,接地带下设2.5m长角钢或钢管接地板,所有钢件镀锌,焊接处需防锈。

建筑物人行通道处接地网做法图

图集号	L96D502
页号	35

设计	张明良
审核	
制图	



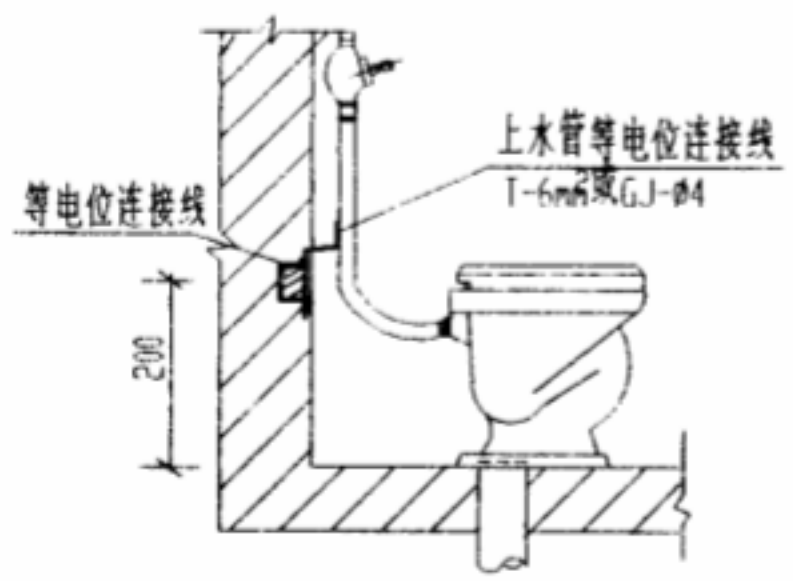
- 注:
1. 图上各种金属管均应在进室内前和等电位接地线可靠连接。
 2. 连接点可集中也可分散,由工程设计决定。
 3. 每层再做一次等电位连接,顶层再和PE线接线端子连接。

进入建筑物金属管等电位连接做法

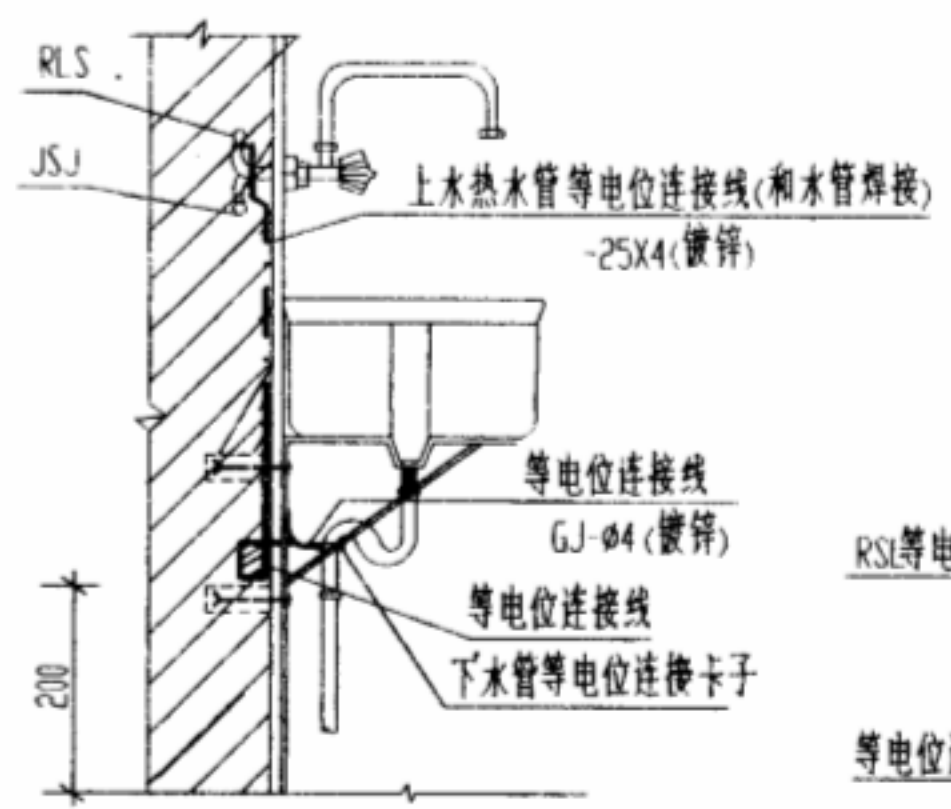
进入建筑物金属管等电位连接做法

图集号	L96D502
页号	36

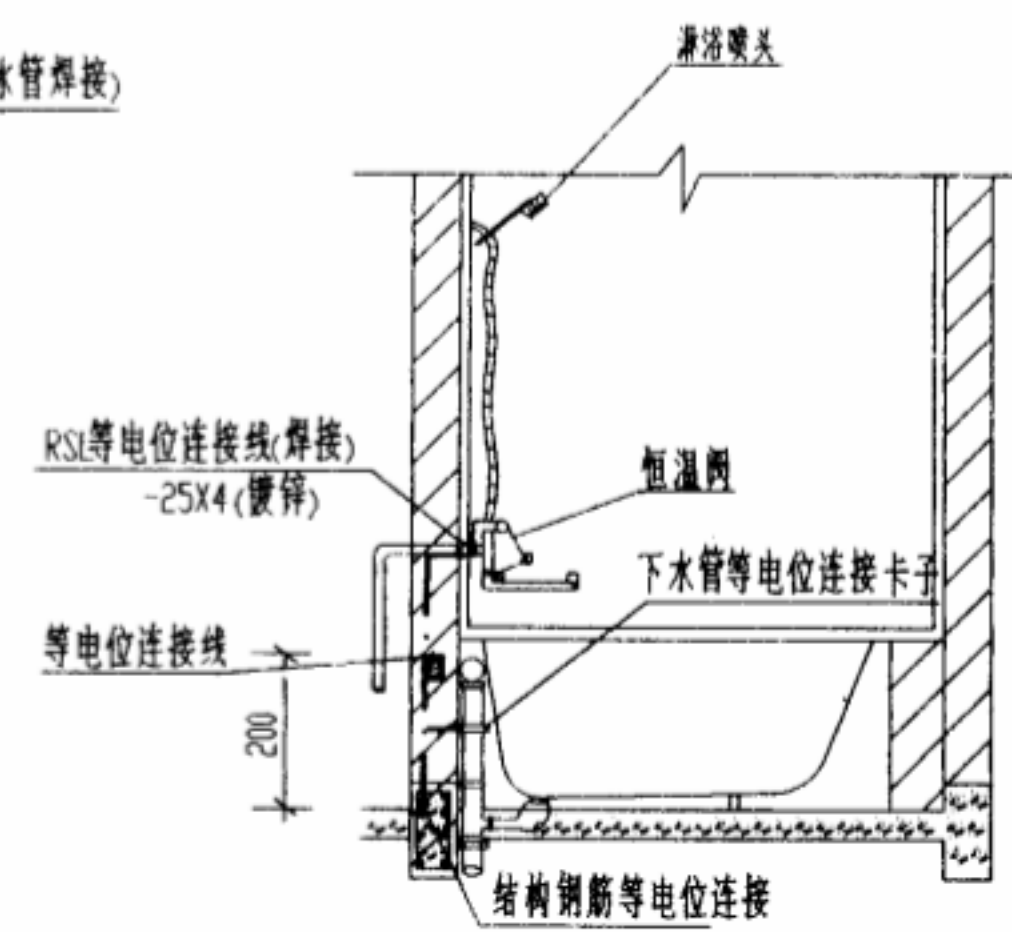
2016
张明良
设计
制图



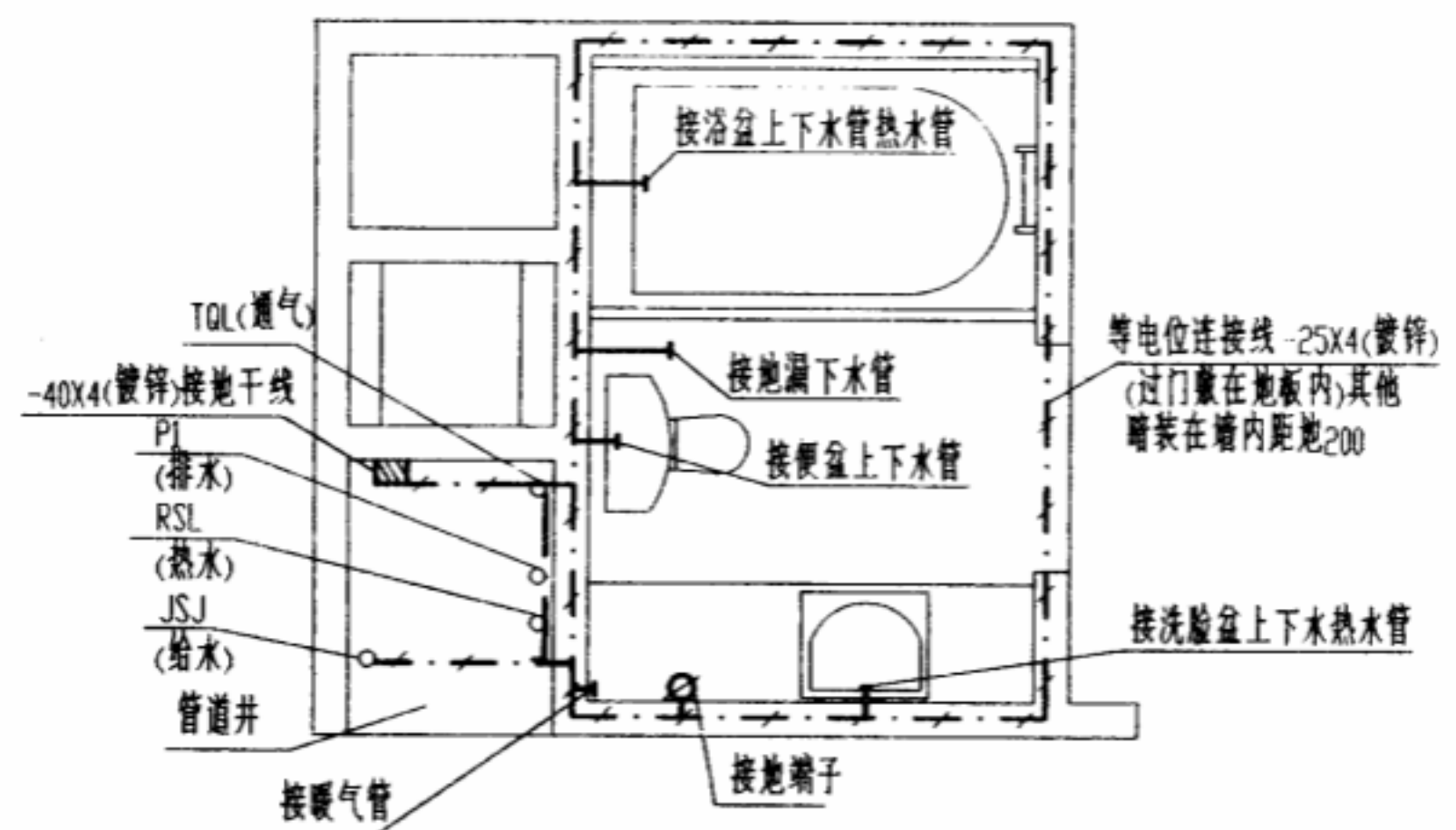
坐便器等电位连接做法



洗脸盆等电位连接做法



浴盆设备等电位连接做法



卫生间等电位连接做法示意

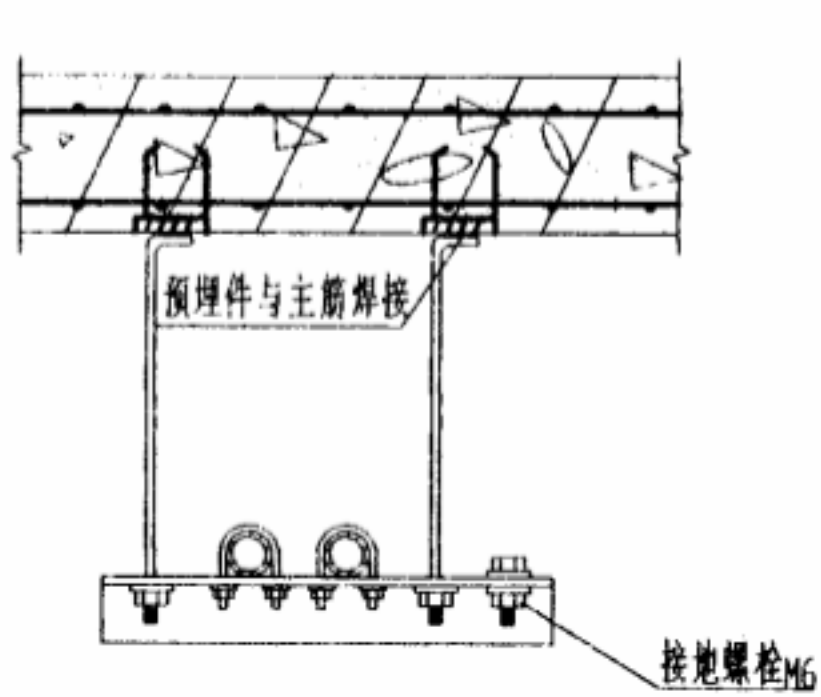
注:

1. 室内电气设备另接本层配电箱(或单元配电箱)引出的PE线。
2. 卫生间所有金属管线(结构钢筋)均应和等电位连接线连接。
3. 等电位连接线和管道井中的接地母线(-40x4)连接(焊接牢固),接地干线在首层和顶层的PE线端子排连接。
4. 无管道井的住宅卫生间,接地干线可设在卫生间内。

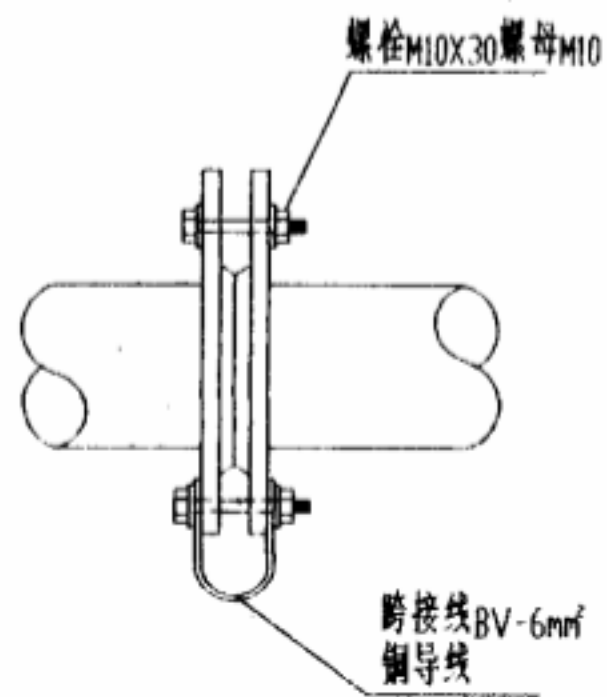
卫生间等电位连接做法(一)

图集号	L96D502
页号	37

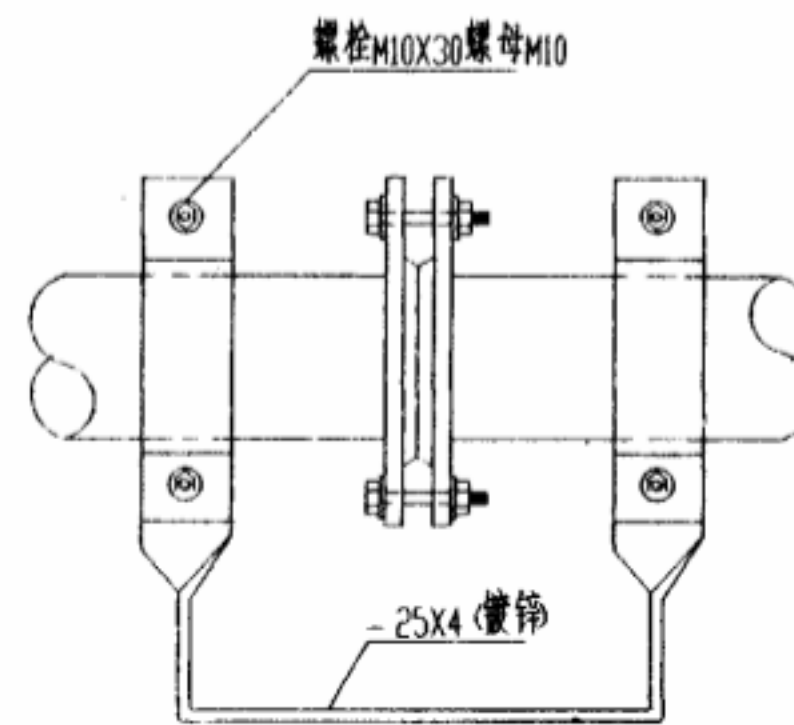
设计	校对	审核	批准
张明良			



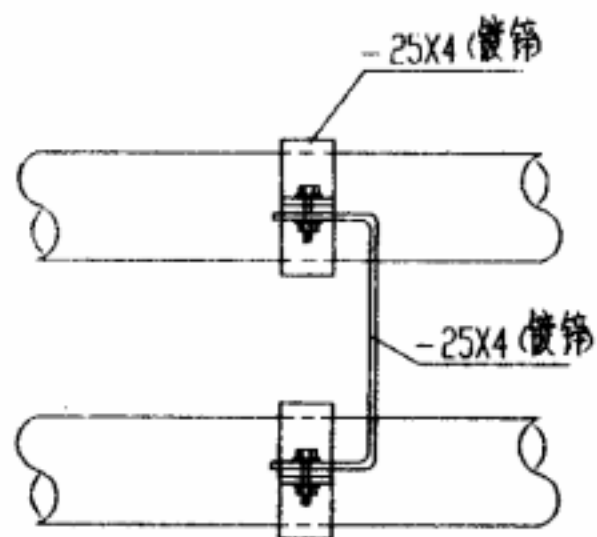
钢管平行敷设的接地连接(一)



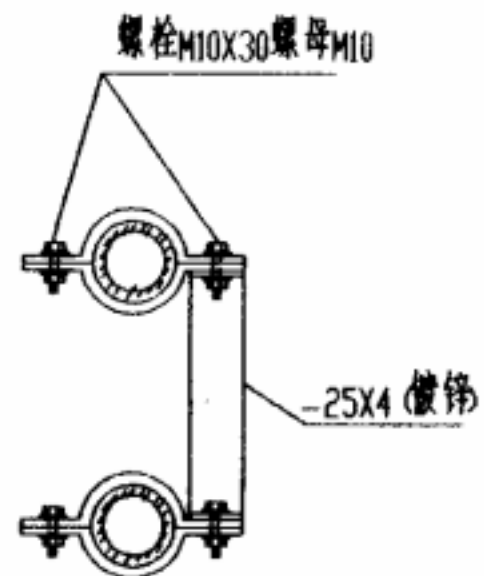
固定式法兰盘跨接线



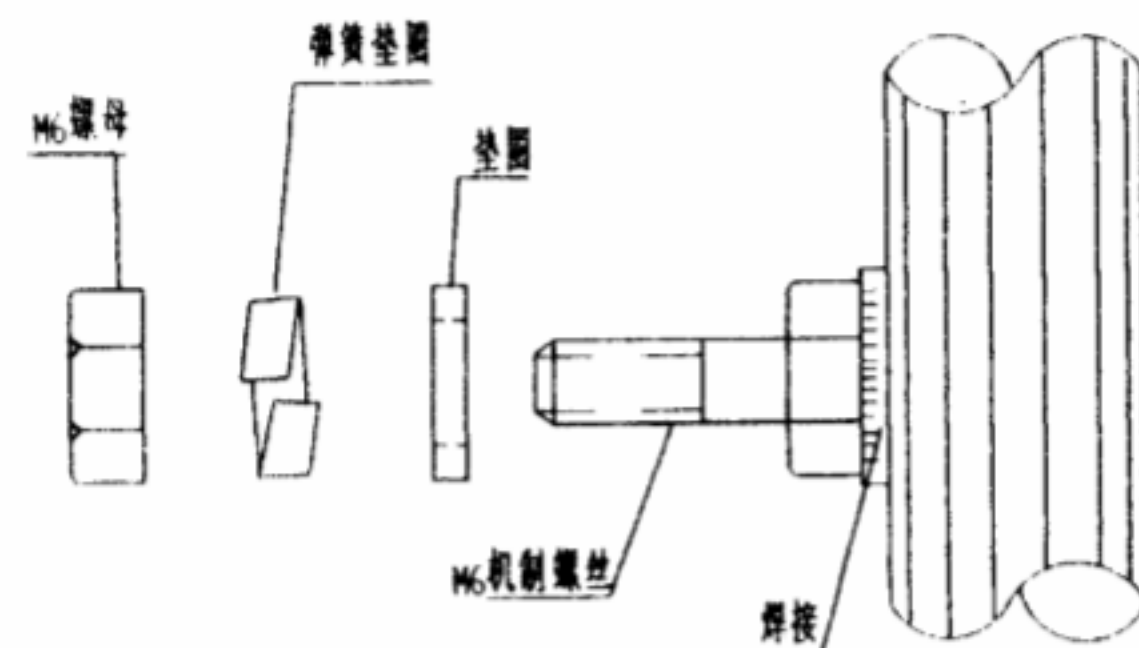
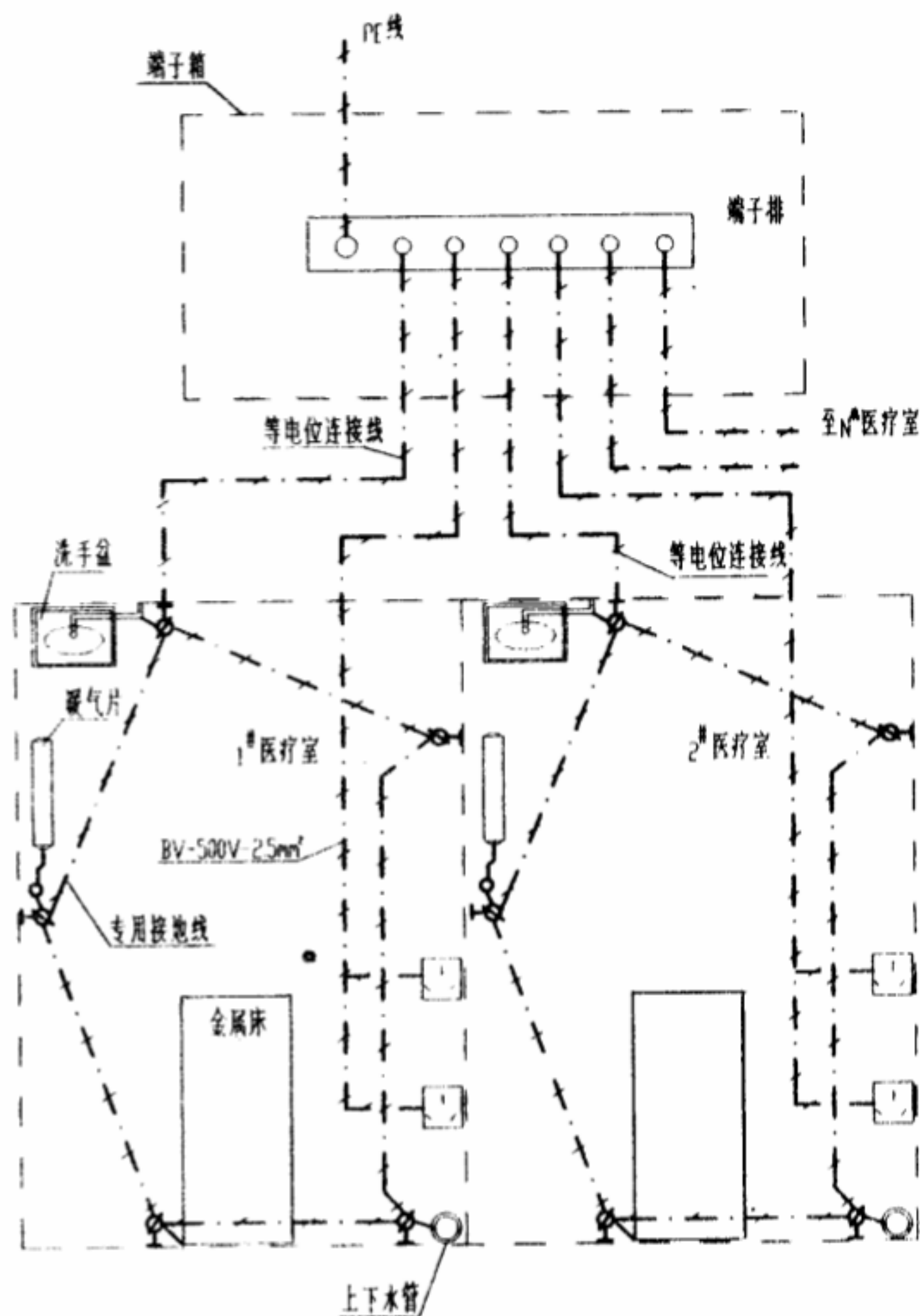
不锈钢法兰盘跨接线



钢管平行敷设的接地连接(二)



注:平行金属管道均压连接一般采用做法(一)当平行金属管道用不导电物体支撑时应采用做法(二)连接间距不应大于15m。

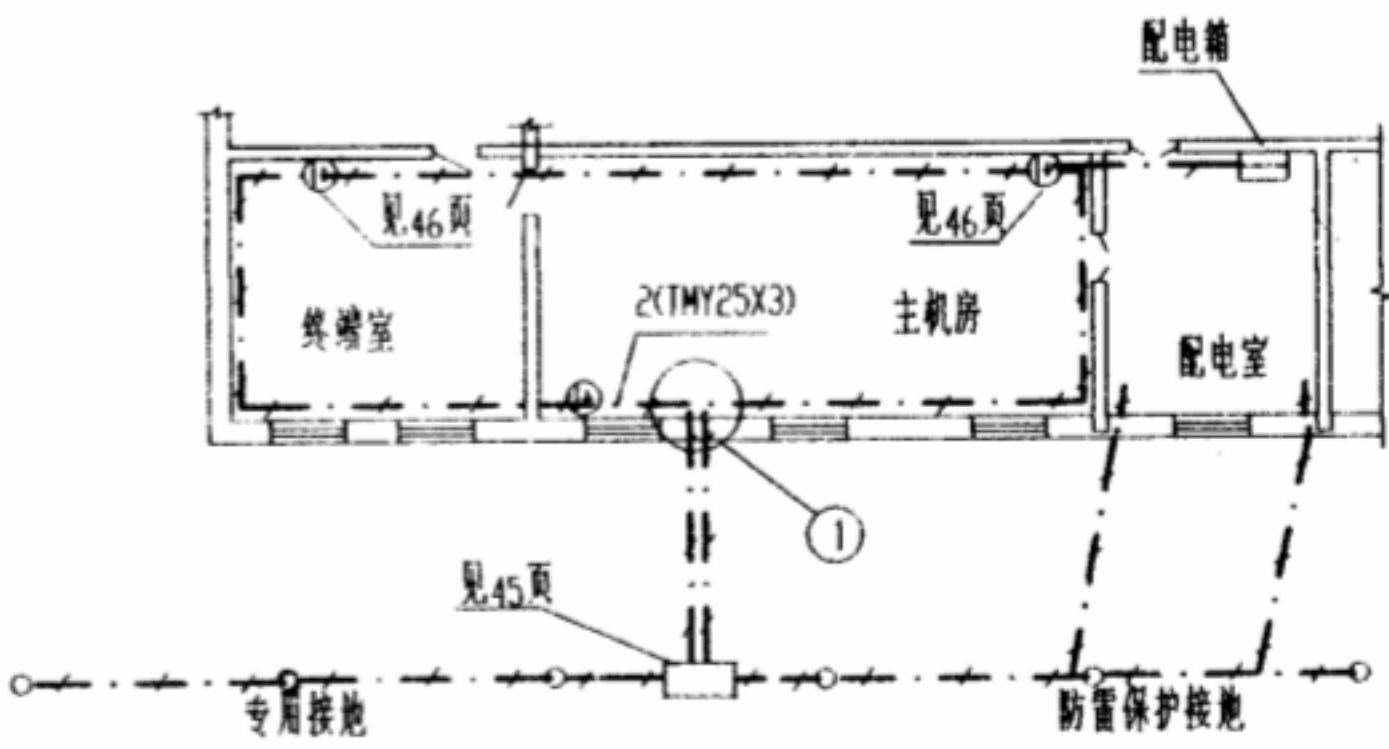


金属管压螺丝做法

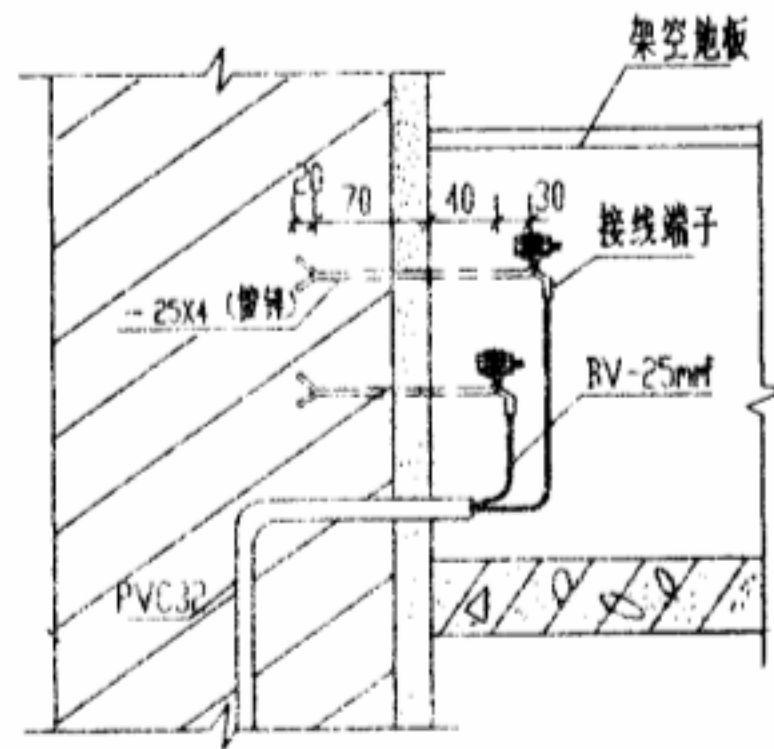
注:

1. 等电位接地适用于胸部手术室,集中治疗室,冠状动脉患者集中治疗室,心探针检查室,心血管x线造影室,分娩室等医用房间。
2. 手术无影灯外皮必须与PE线连接。
3. 暖气管上下水管及金属铁床等防微电击的等电位连接节点做法见上图。
4. 高级民用建筑如总统套房等也可参照本图做法做等电位处理。
5. 医疗设备的等电位连线截面选择及敷设方式由设计决定。

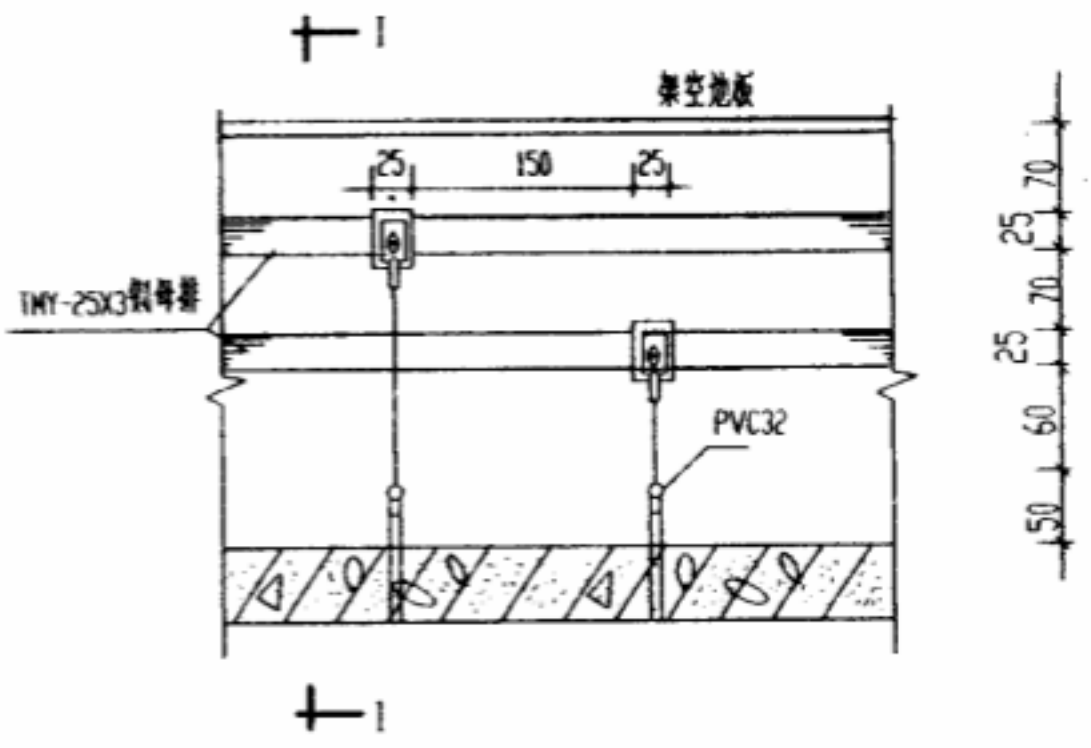
电气
设计
图
校
核
制



电子设备均压接地平面图



1-1剖面

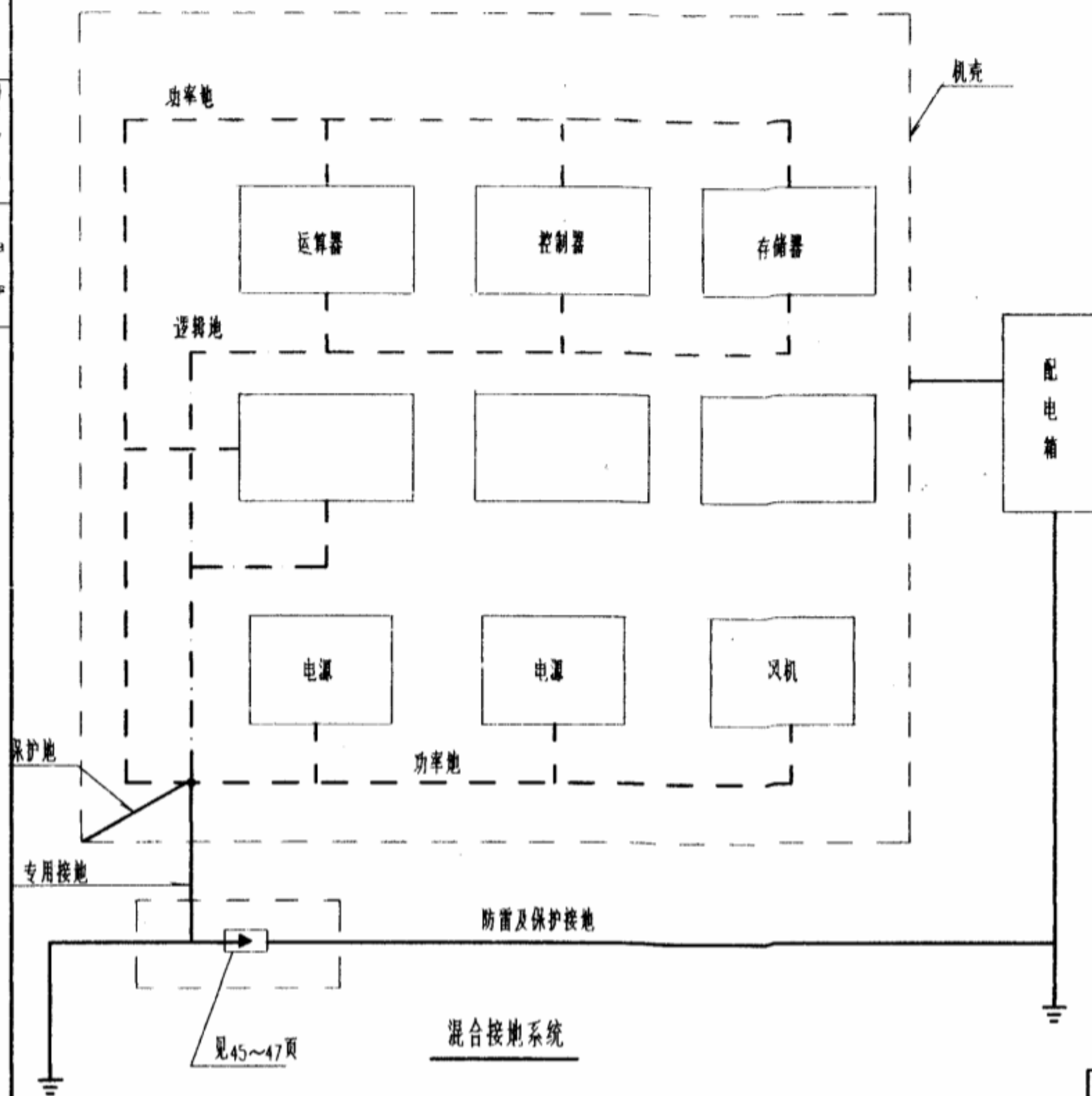


①节点

- 注: 1 支持卡子间距为1.0m。
 2 接地端子箱间距不大于15m。
 3 铜排与扁钢压接时均需分别刷锡。
 4 专用接地母排不应与金属管道及其它金属件直接接触。
 5 接地干线及接地端子位置均由设计决定。
 6 全部接地扁钢支持卡子均镀锌。

电子设备均压接地装置做法	图集号	L96D502
	页号	41

图例	说明
机壳	接地
配电箱	接地
功率地	接地
逻辑地	接地
保护地	接地
专用接地	接地
防雷及保护接地	接地
混合接地系统	接地

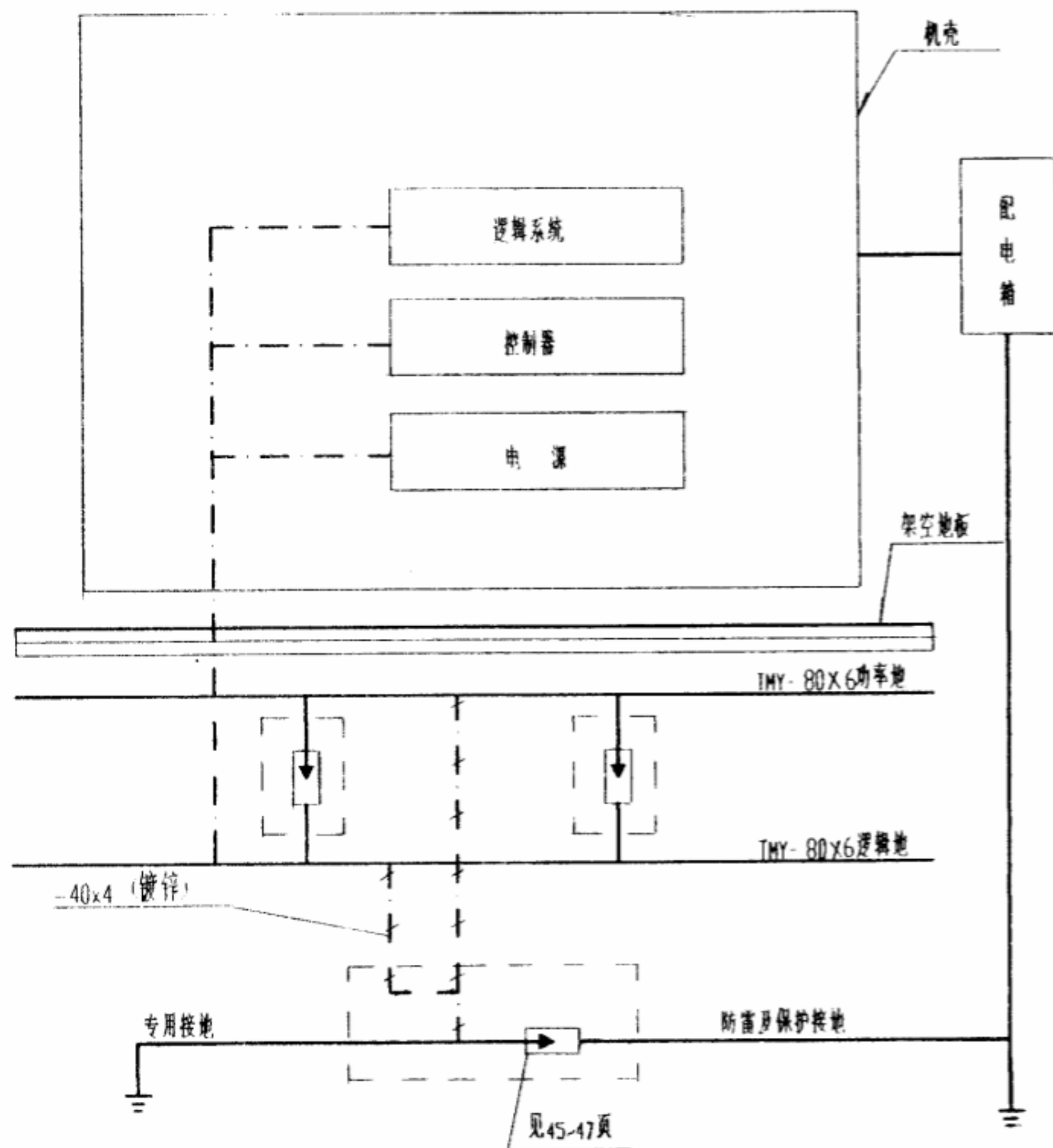


- 注: 1. 混合接地系统适用于小型、微型计算机, 小型程控交换机及带微电脑的火灾自动报警系统以及有专用接地要求的广播音响系统。
 2. 混合接地系统, 接地电阻值应小于等于4欧姆。
 3. 如果接地电阻值小于等于1欧姆可采用联合接地。

计算机接地装置做法()

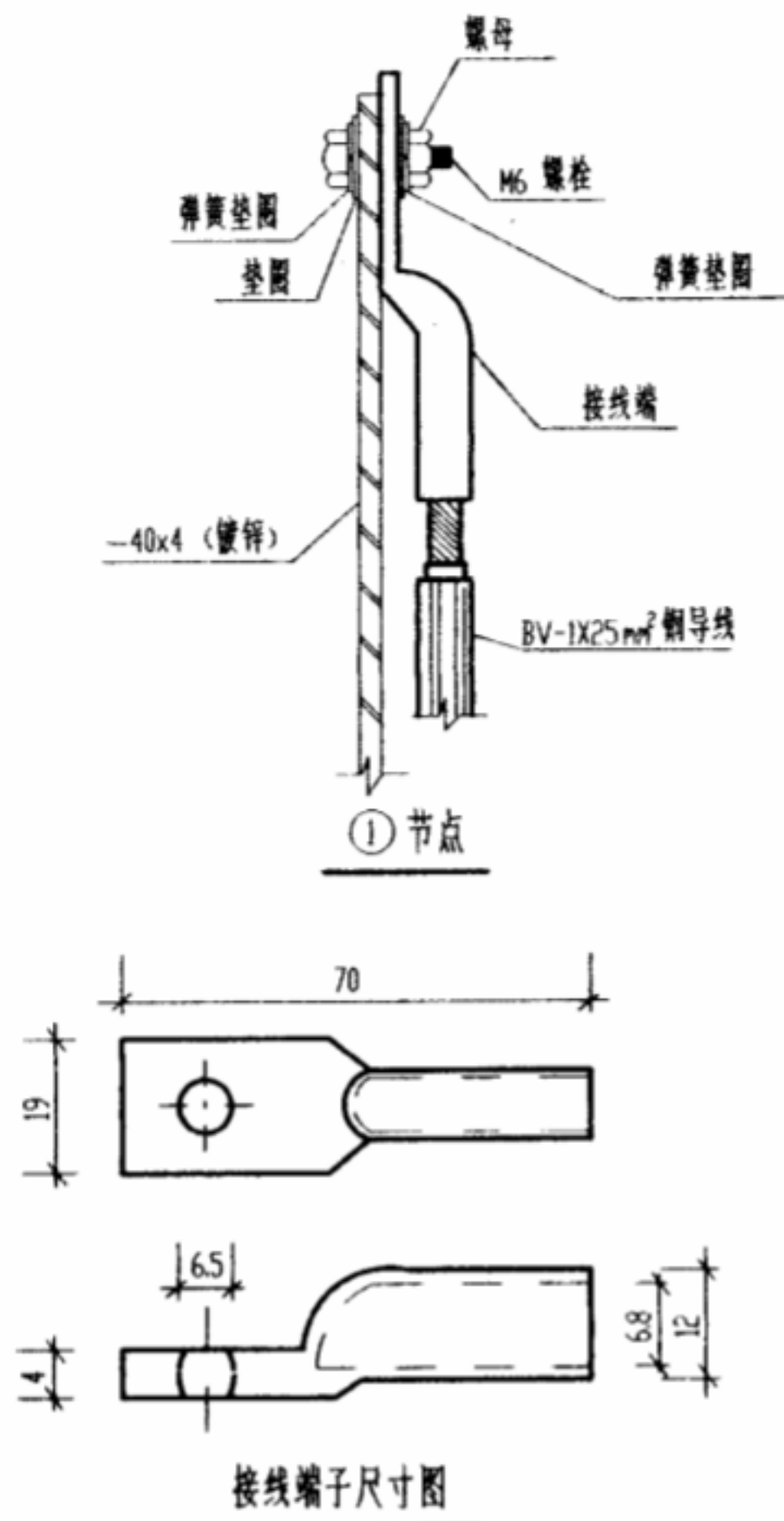
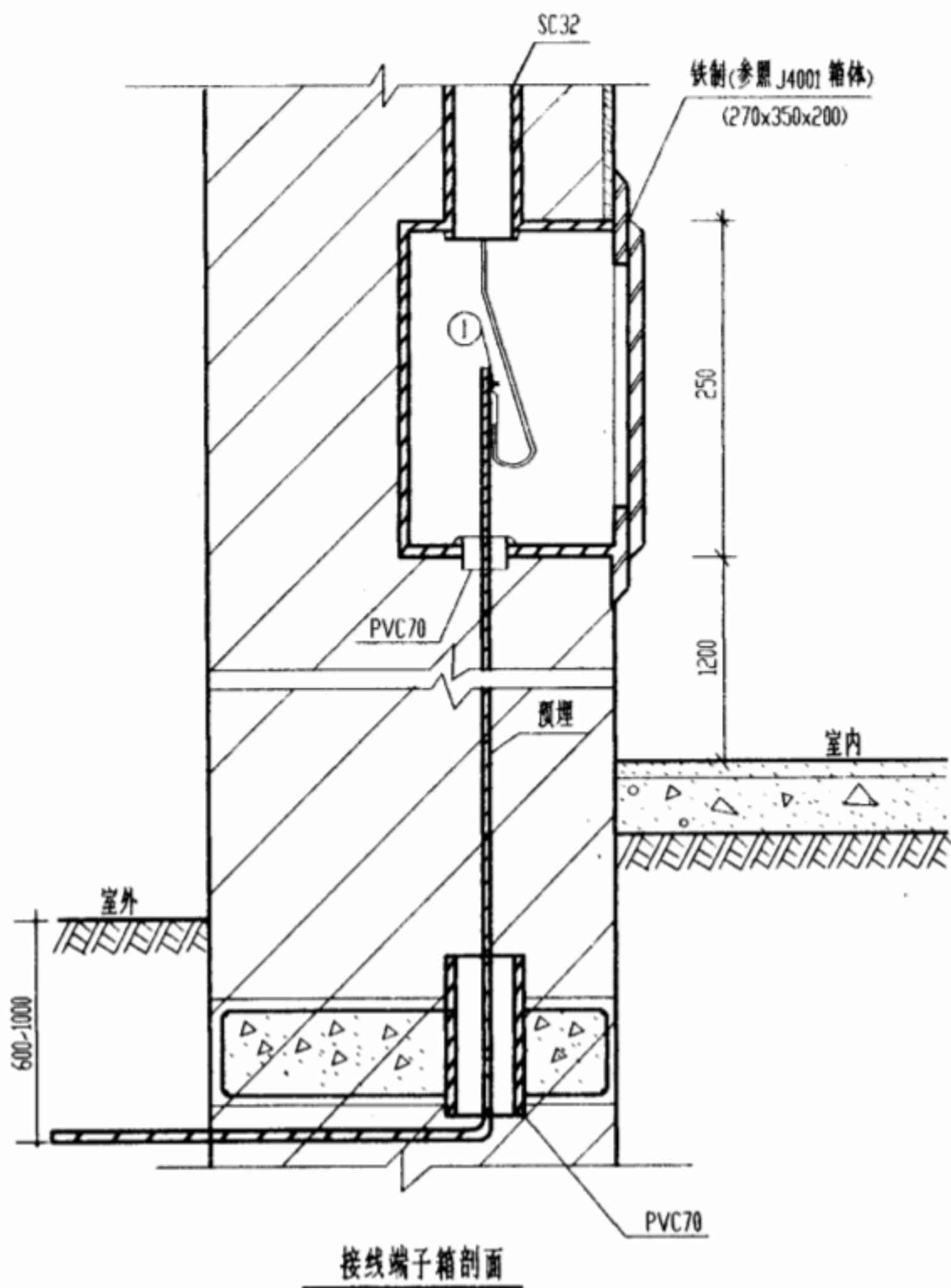
图例号	L96D502
页号	42

图例	说明
MM	计算机
MM	计算机



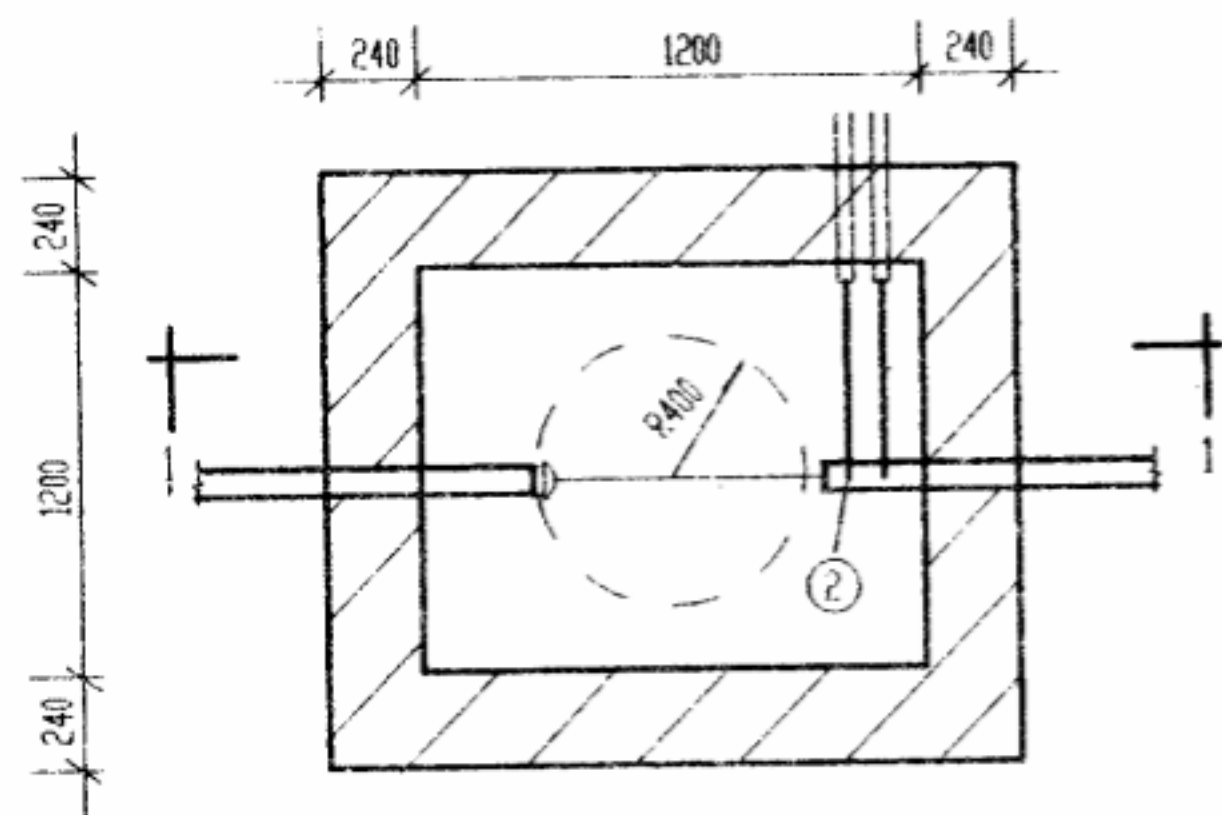
- 注: 1. 一点接地系统适用于大、中型电子计算机。接地电阻值应小于等于1欧姆。
2. 当室内无架空地板, 接地干线敷设在垫层内, 又无法与照明、插座的电源金属保护管严格隔开时, 或无法与防雷接地及保护接地所利用的建筑物、构筑物内钢筋隔开时, 此段接地干线应改为BV-500V-25mm²铜导线穿硬塑料管引至室外接地手孔井内。当照明和插座电源保护管采用各种硬塑料管, 接地干线又能与各种接地的金属物件隔开时, 此段线路可采用40x4 镀锌扁钢。

电气	设计	审核
张明	张明	张明
张明	张明	张明

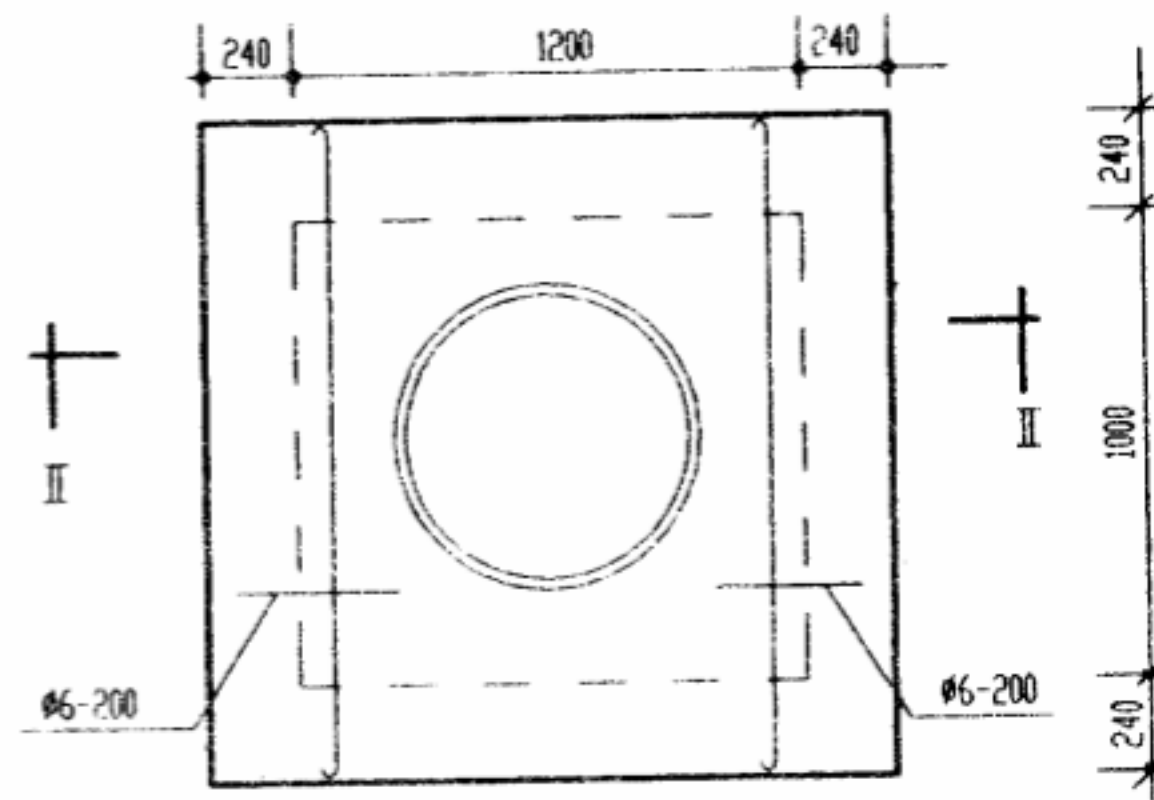


电子设备接地装置做法(一)	图集号	L96D502
	页号	44.

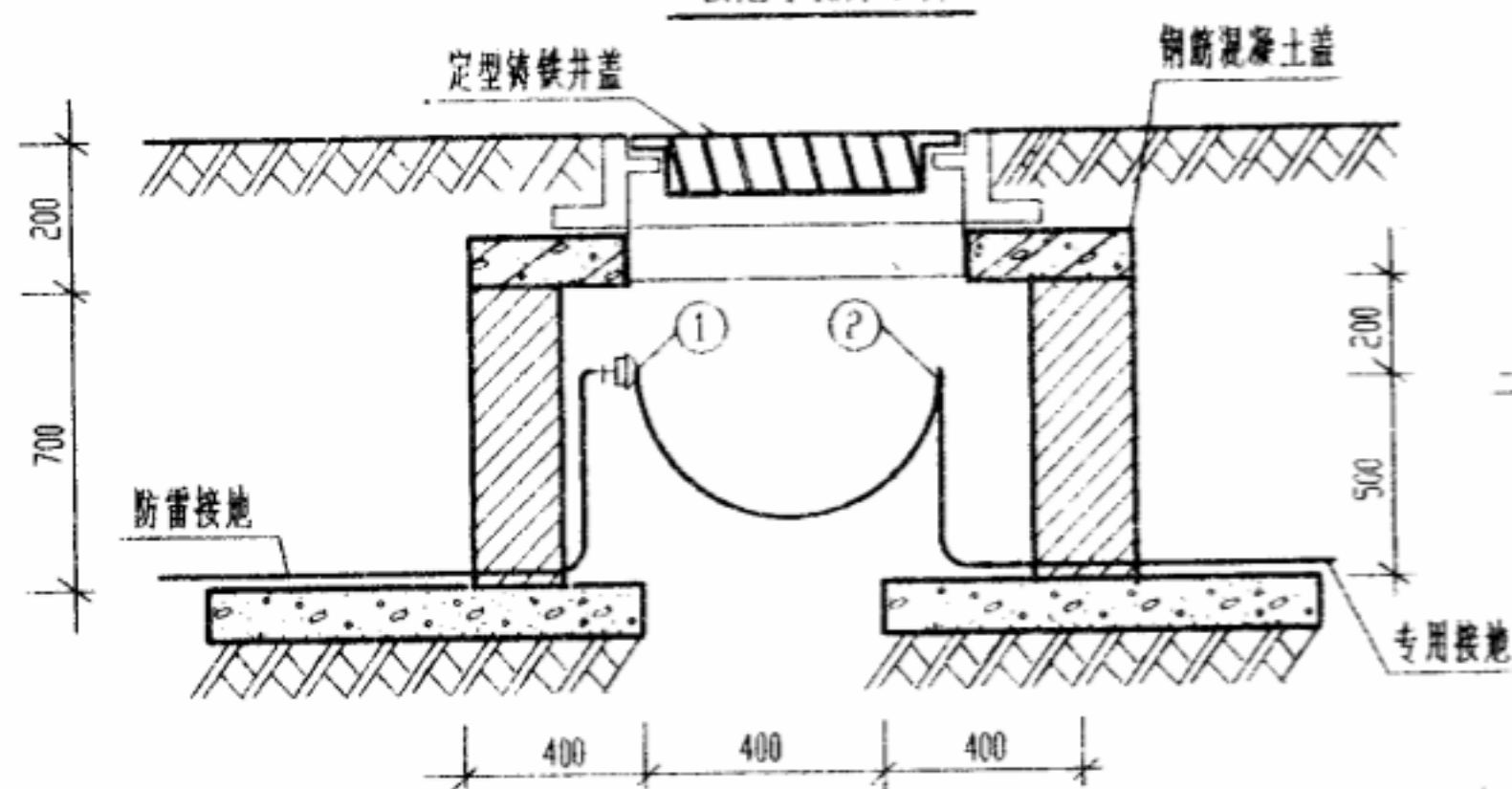
设计	审核	制图
张明	张明	张明



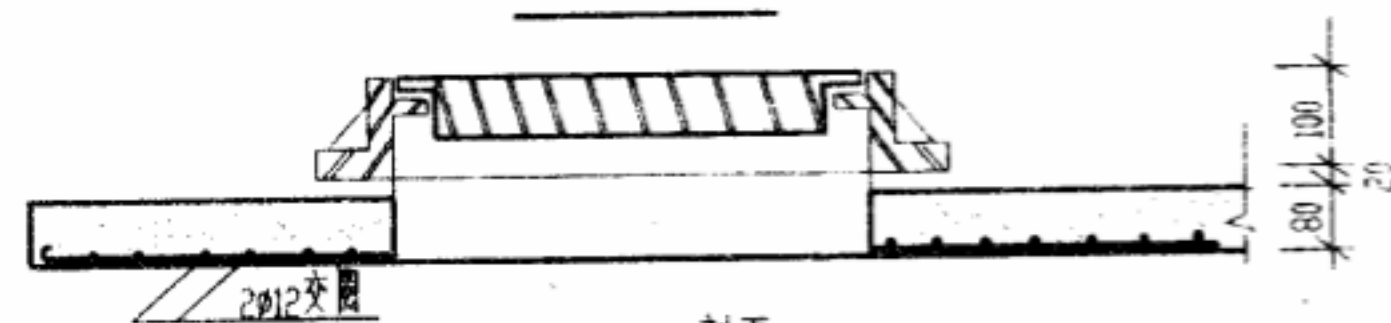
接地手孔井平面



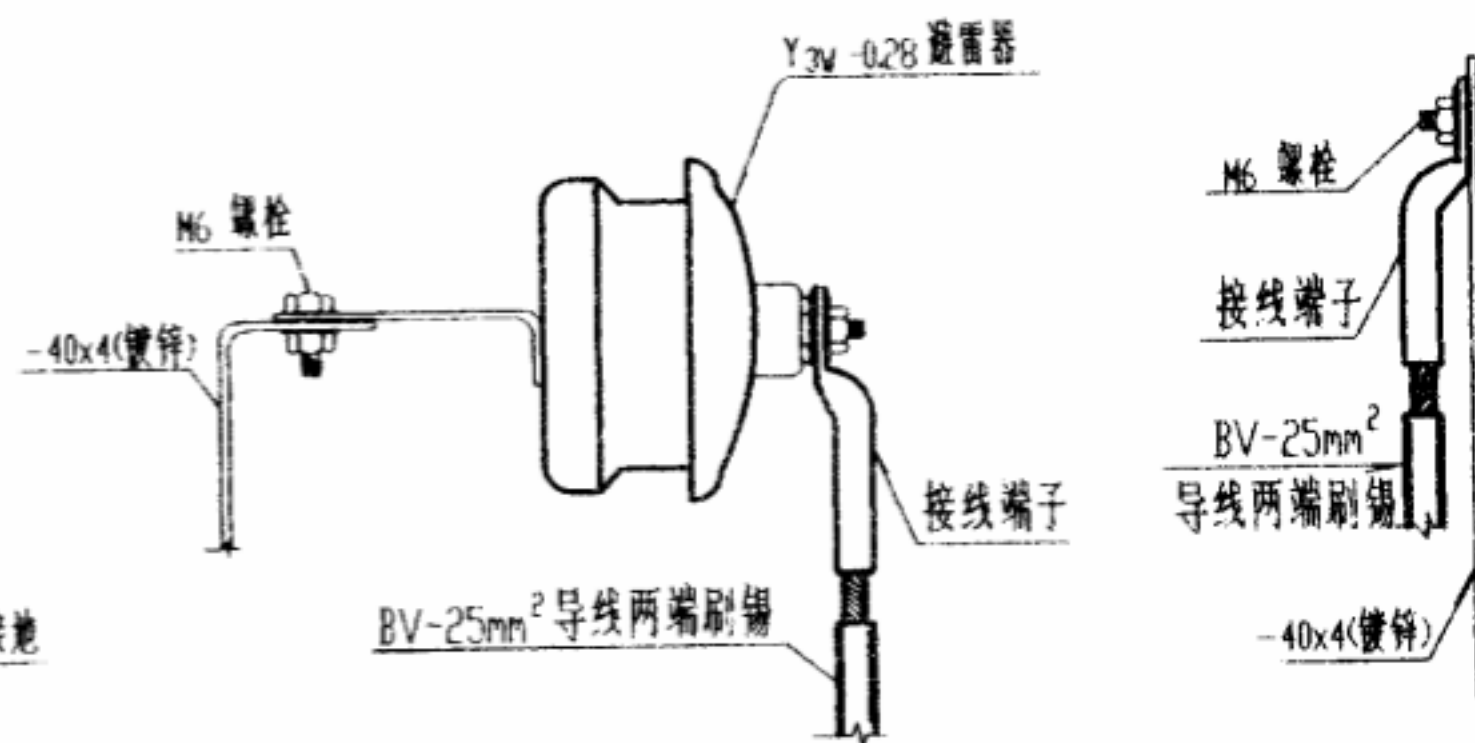
接地手孔井钢筋混凝土板配筋图



I-I 剖面



II-II 剖面



① 节点

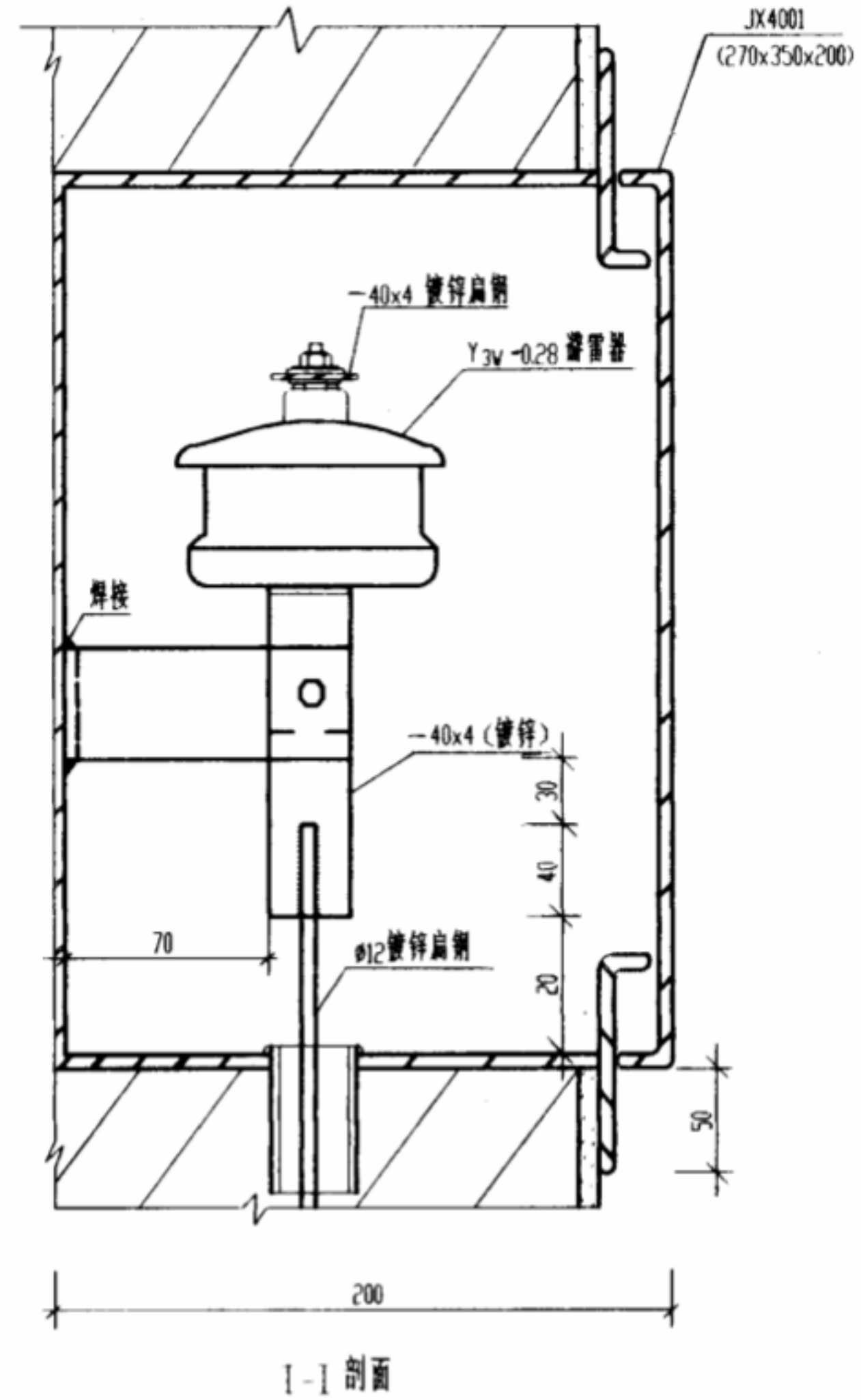
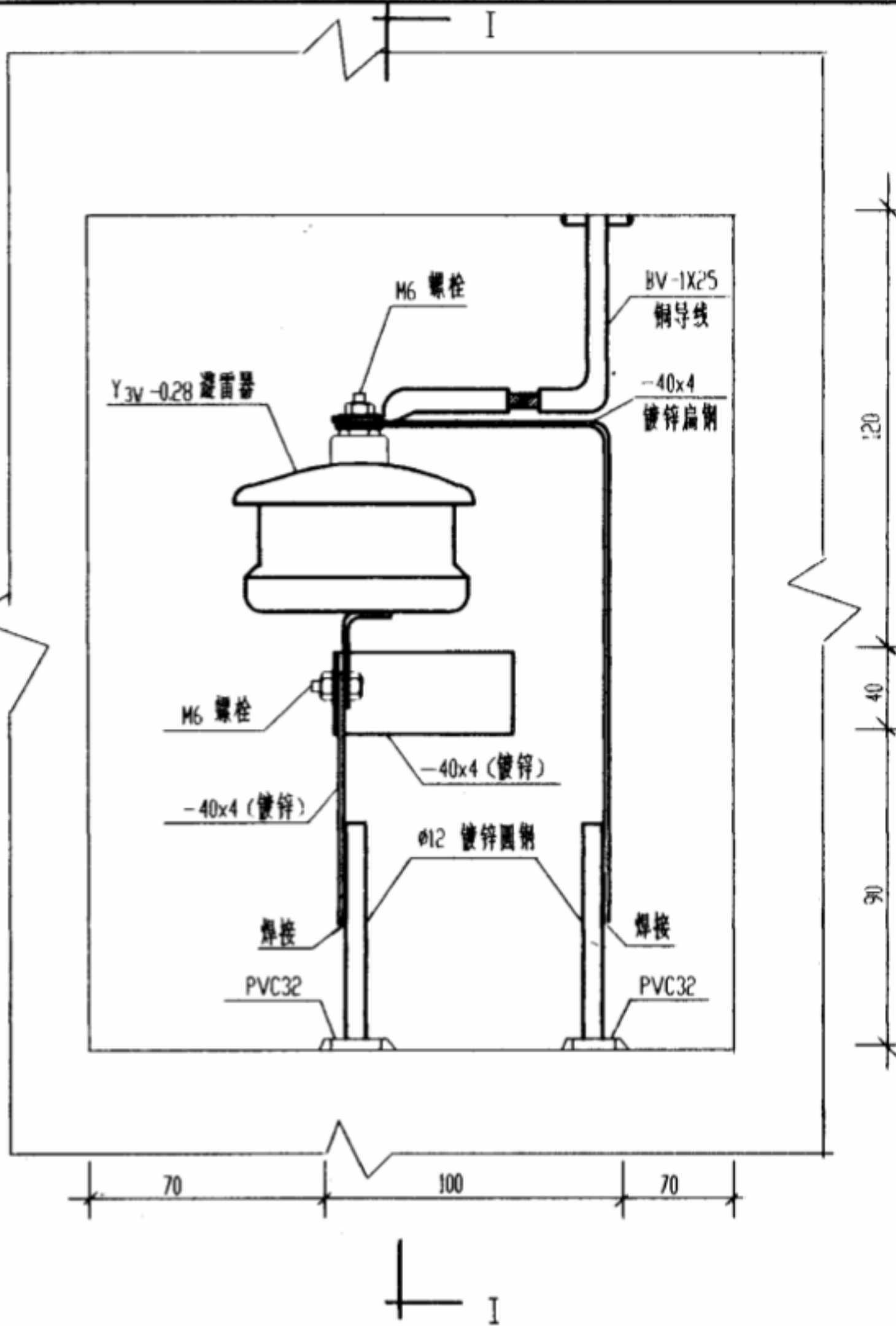
② 节点

- 注: 1. 手孔井用75#红机砖100#水泥砂浆砌筑,内壁抹防水砂浆,外部填3:7灰土层夯实。
2. 本图中的盖板按室外一般条件考虑,若位于路面承受汽车荷重时,须重新计算配筋。

电子设备接地装置做法(二)

图集号	L96D502
页号	45

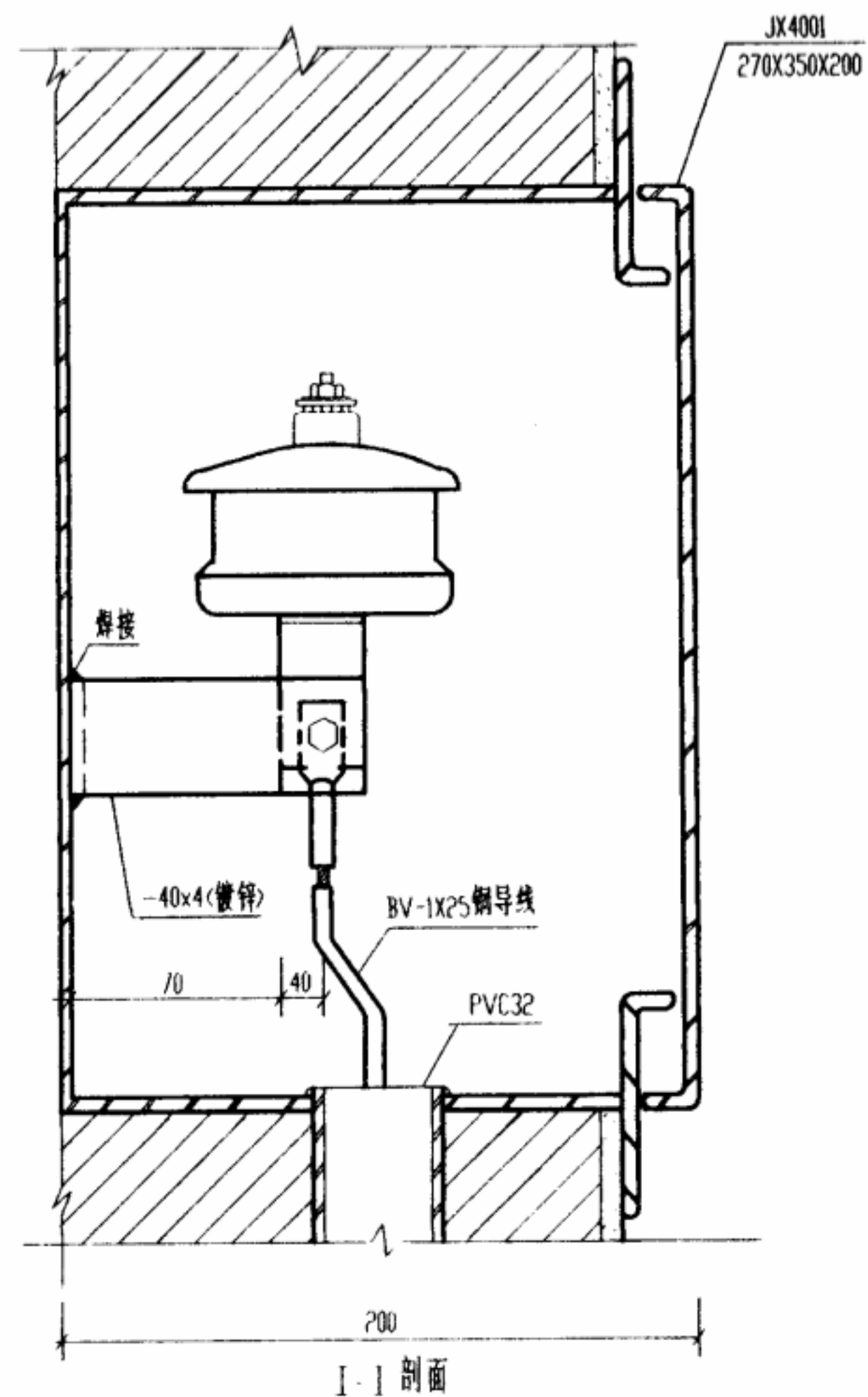
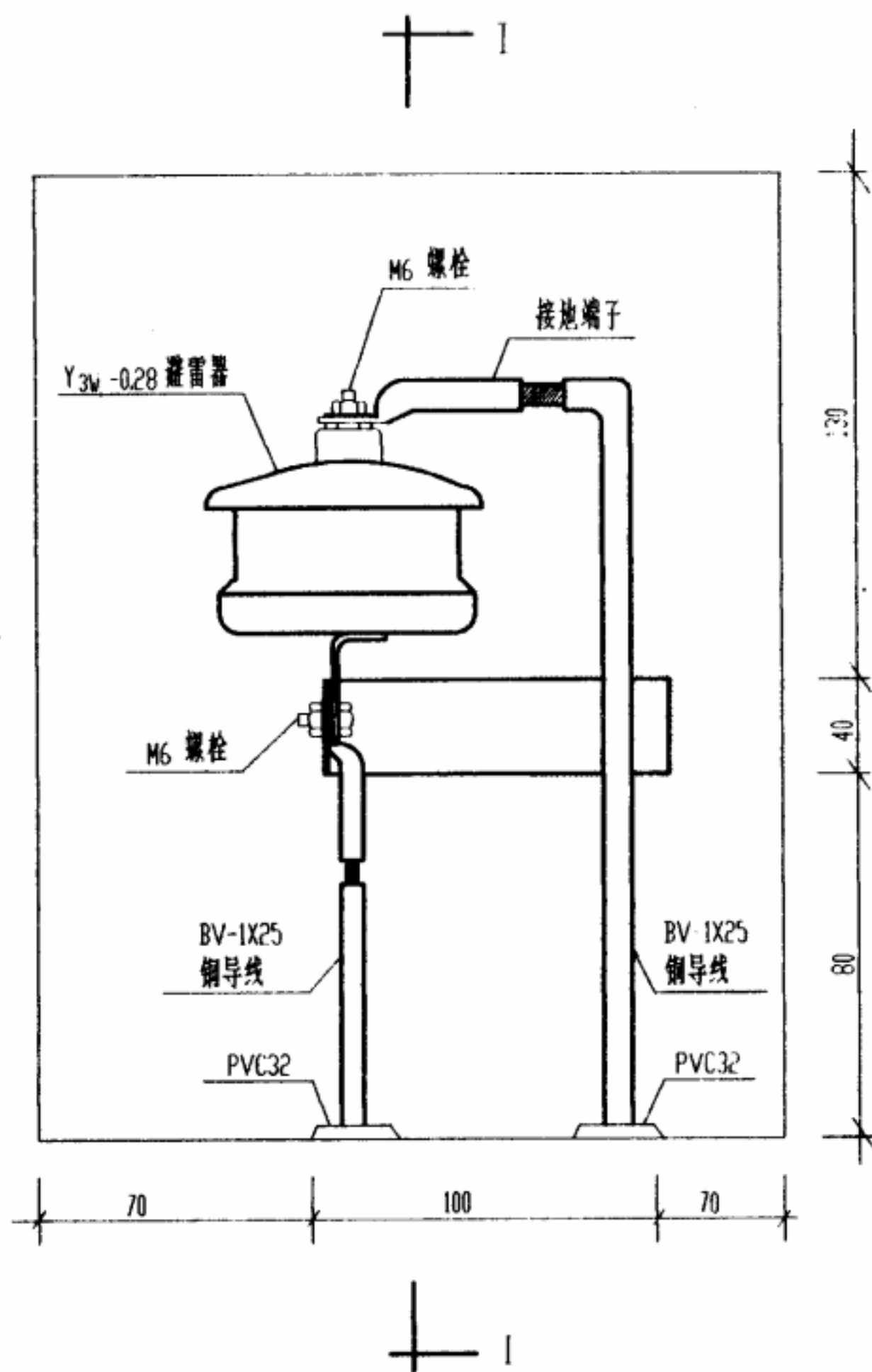
审核	设计	制图
张	张	张



电子设备接地装置做法(三)

图集号	L96D502
页号	46

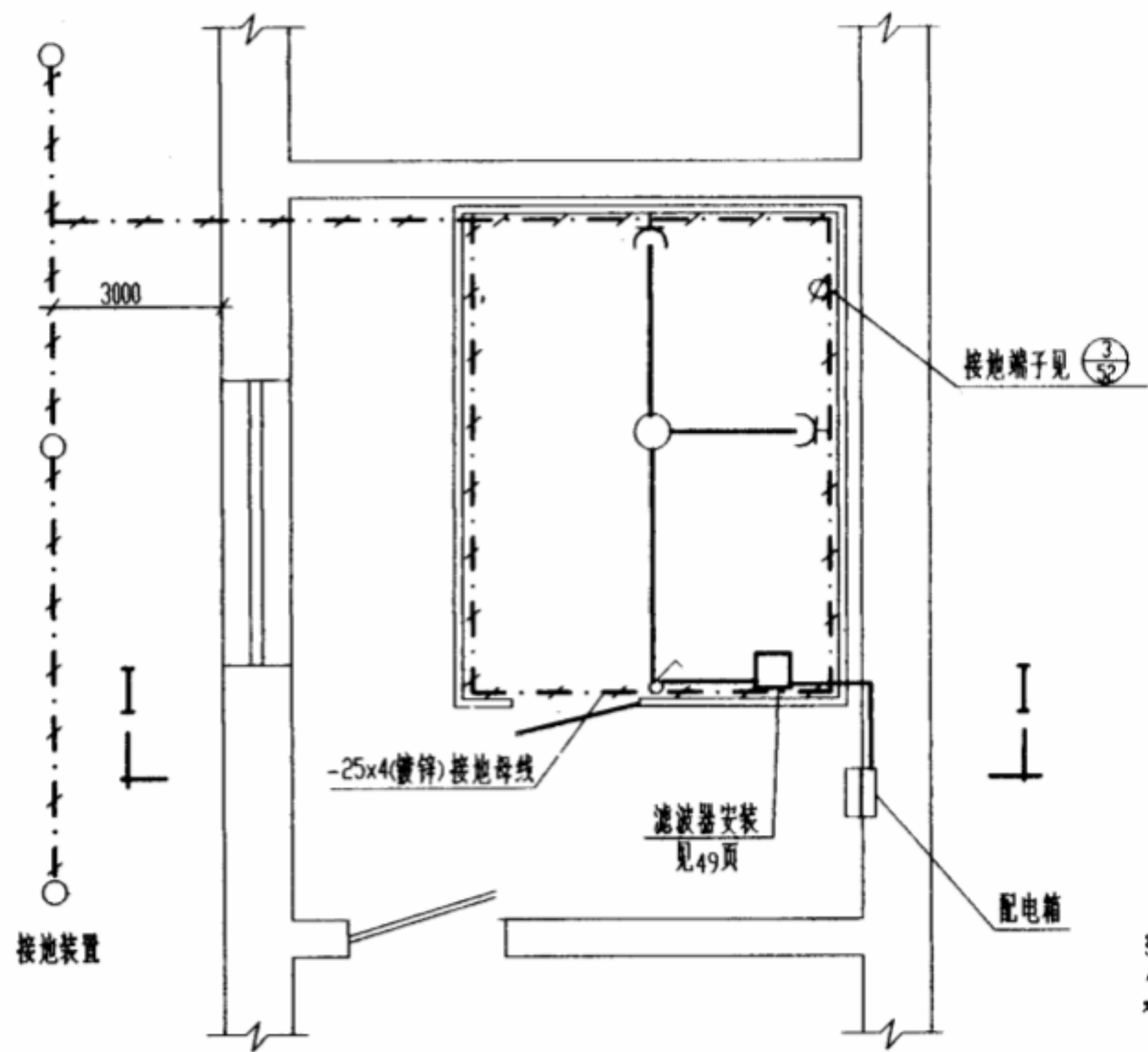
审核	设计	制图
张	张	张
张	张	张



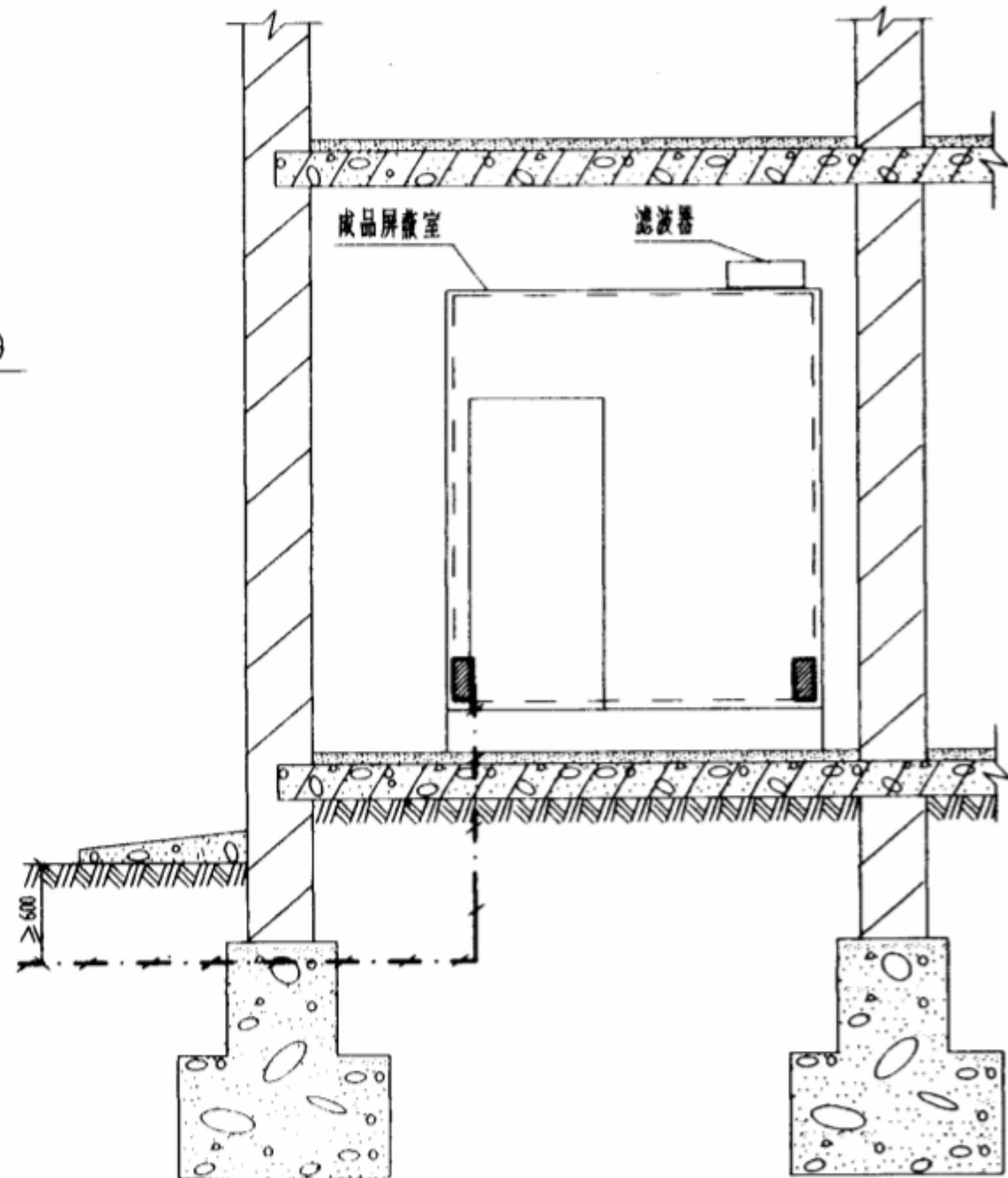
电子设备接地装置做法(四)

图集号	L96D502
页号	47

电气	设计	张明良
校	核	
图	号	



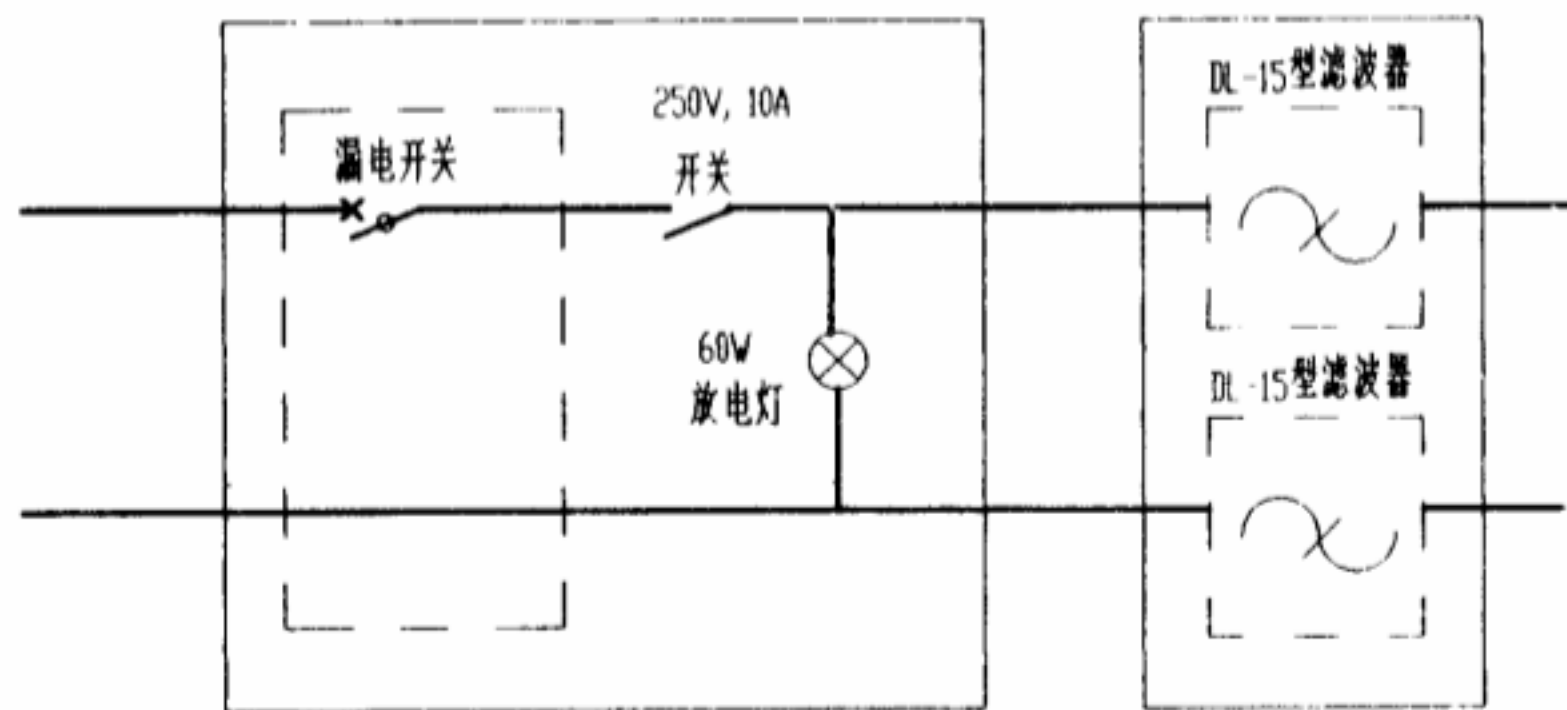
屏蔽笼在室内明设时电气平面



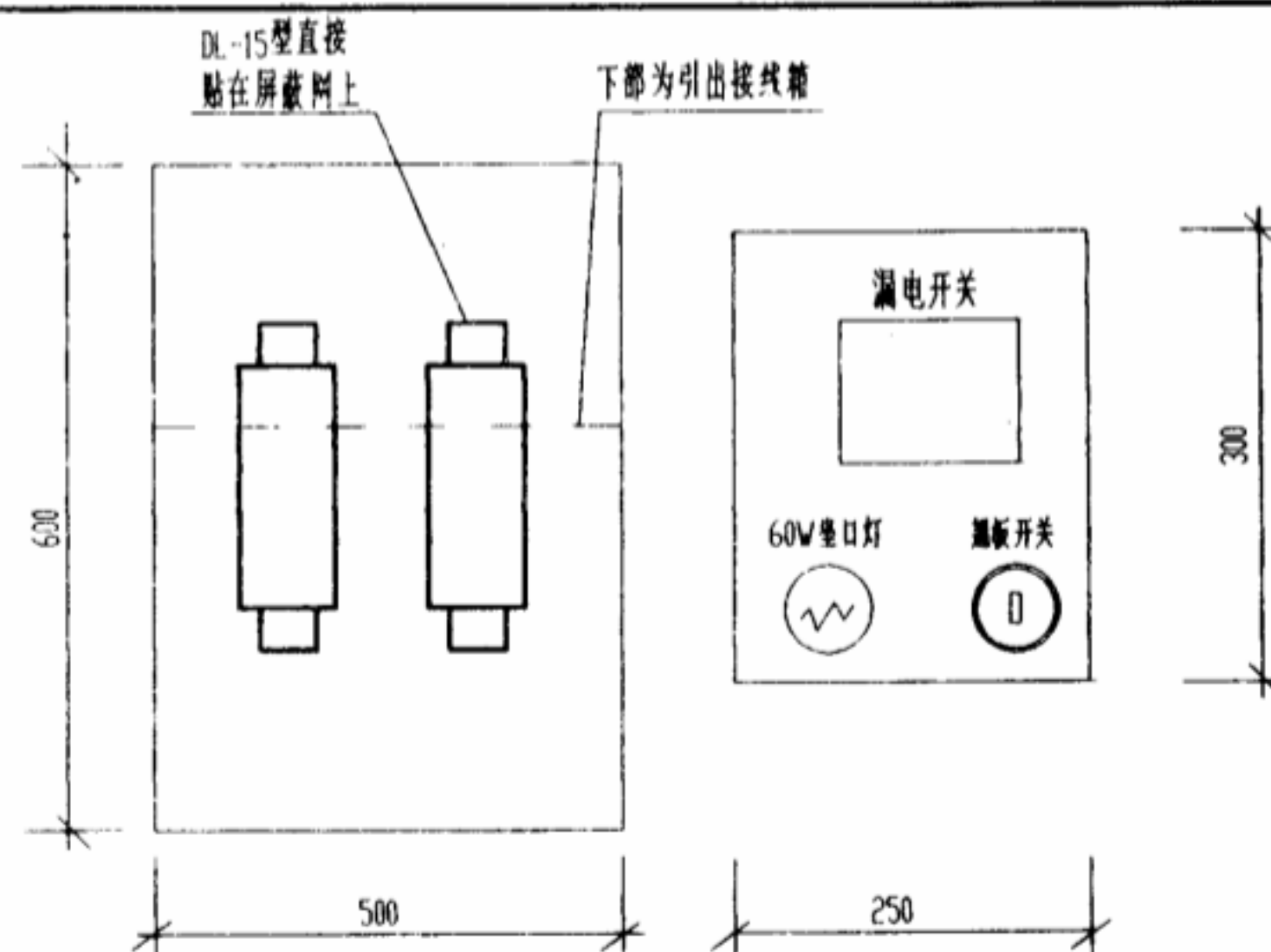
I-I 剖面

屏蔽室电气安装做法(一)

图集号	L96D502
页号	48

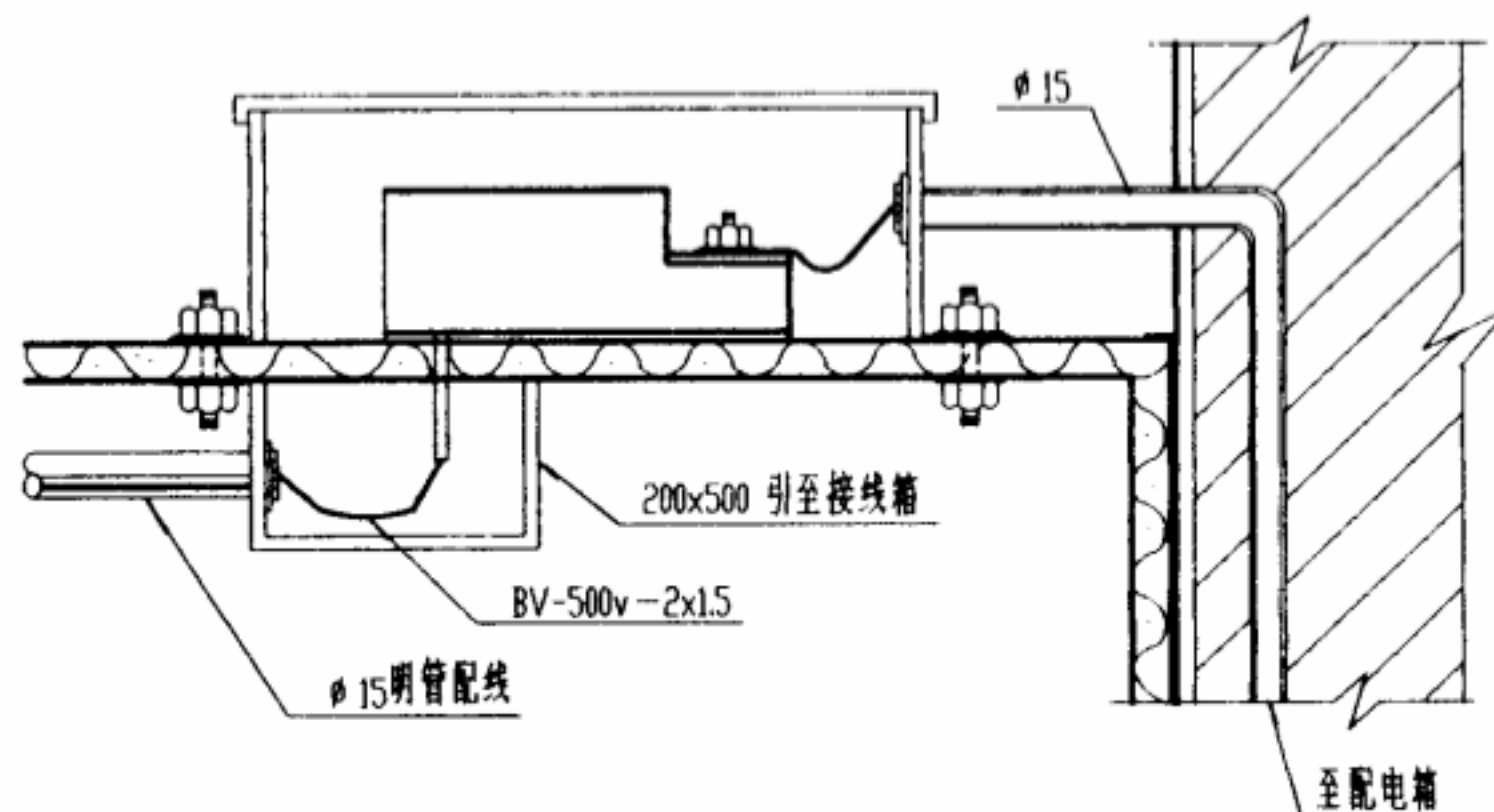


屏蔽笼在室内明装电气接线图



滤波器箱内布置图

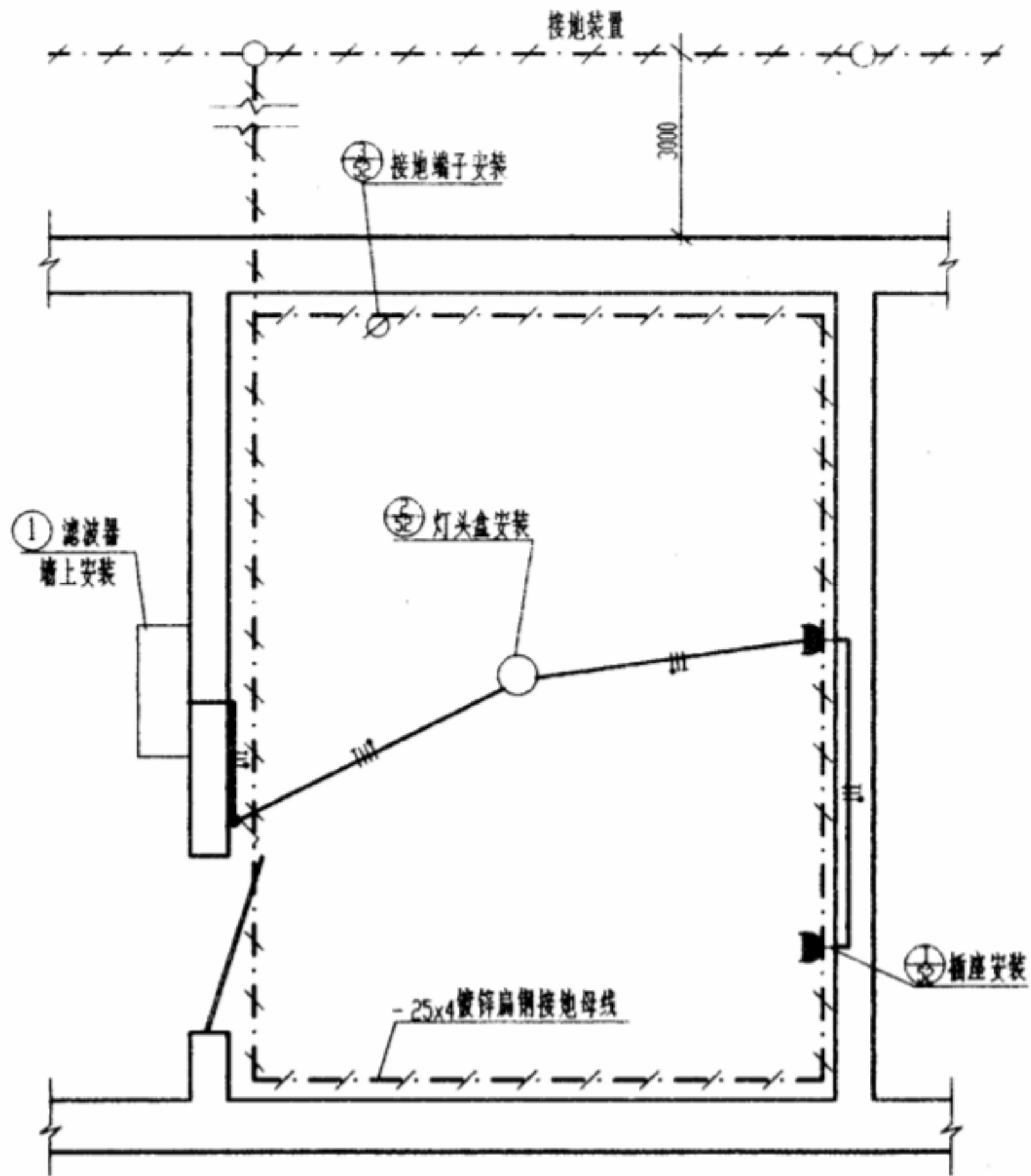
配电箱内布置图



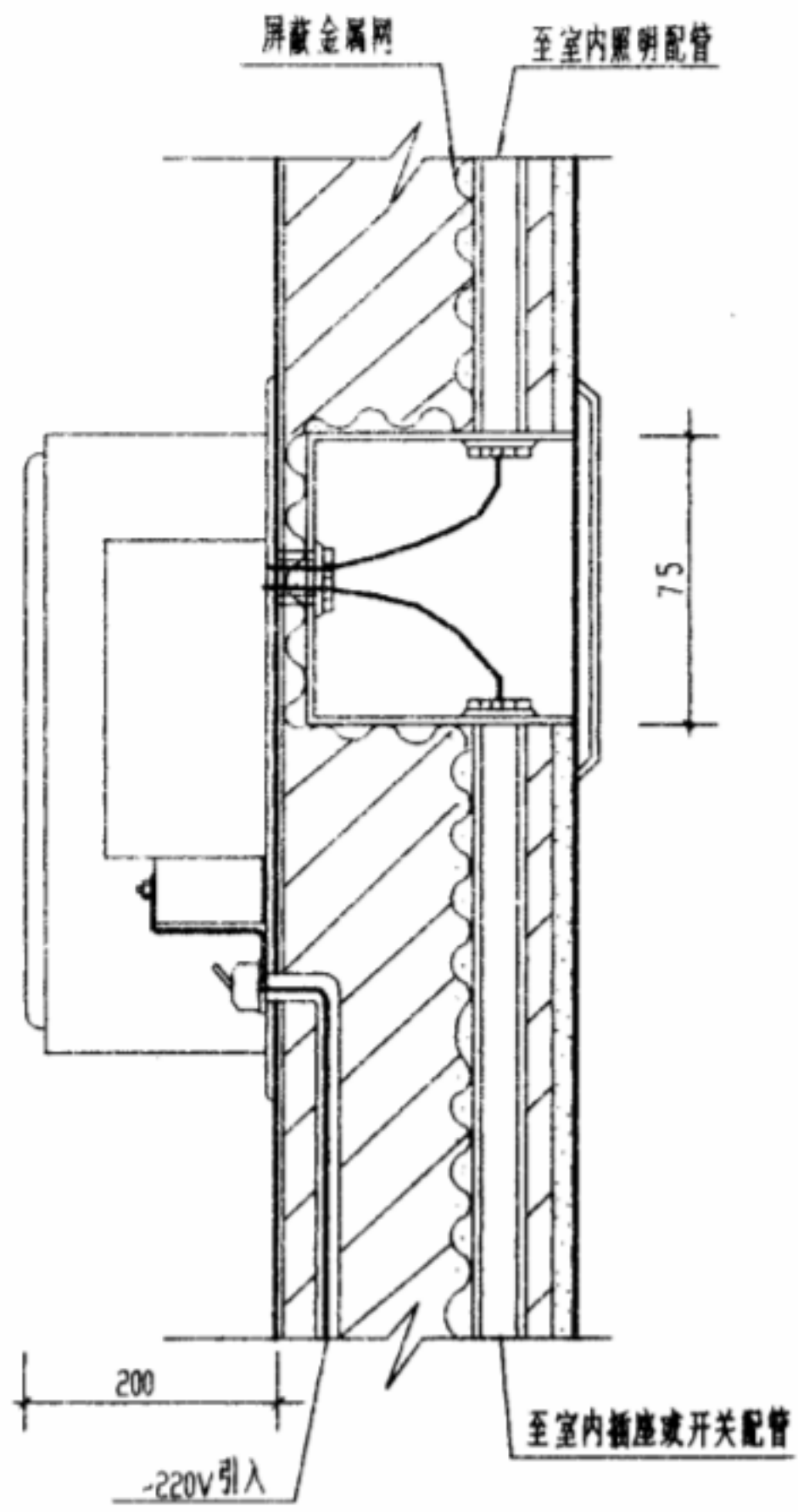
滤波器贴在屏蔽网上安装做法

- 注: 1. 屏蔽室应设独立接地装置,位置由设计人决定,接地电阻小于等于4欧。
 2. 屏蔽室最高连续使用负荷不超过220V,10A。
 3. 屏蔽材料的选用由土建设计决定。
 4. 屏蔽室分明暗二种,用于电生理、脑电图、心电图屏蔽室电气安装。

审核	设计	制图
张明	张明	张明



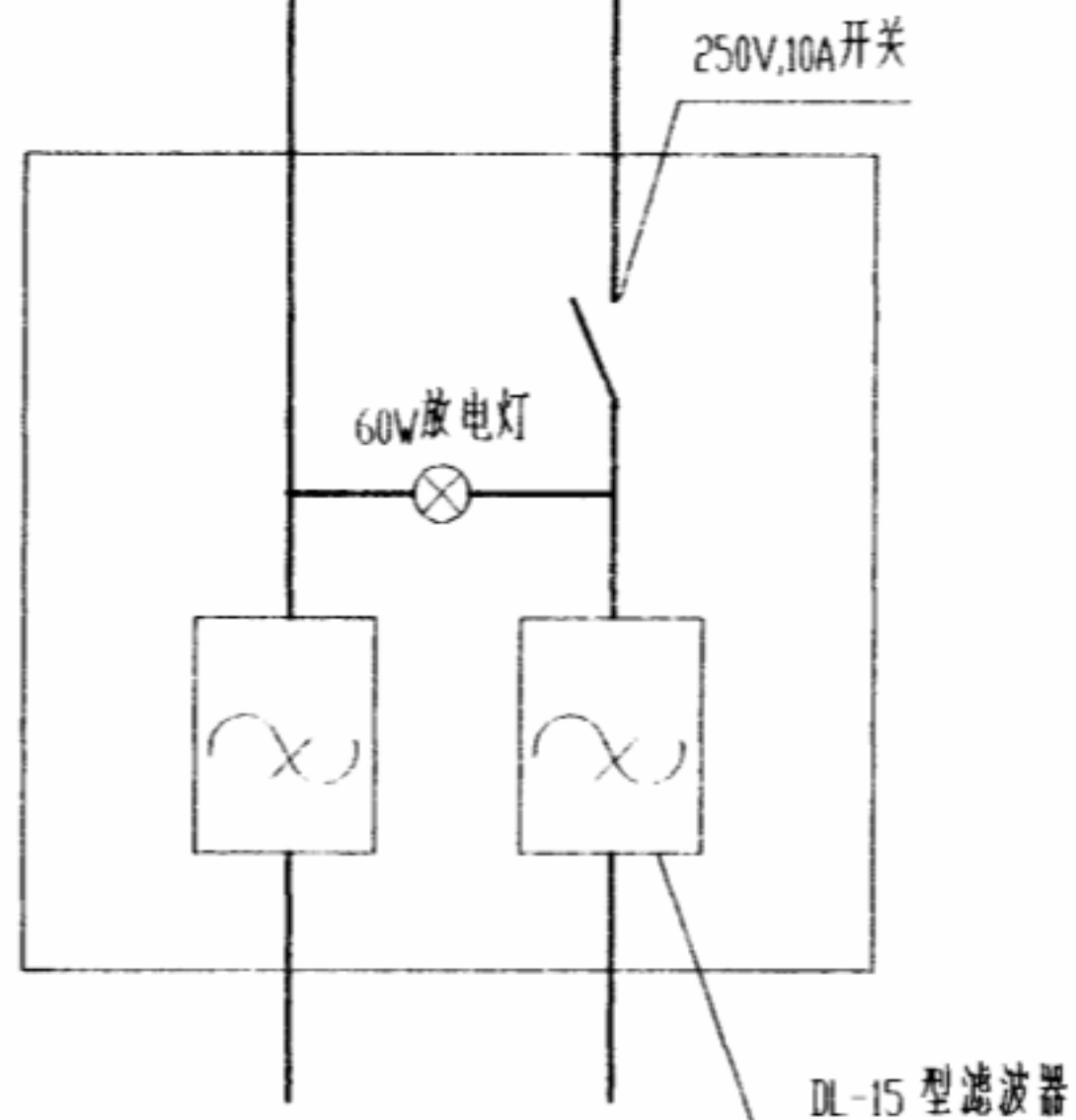
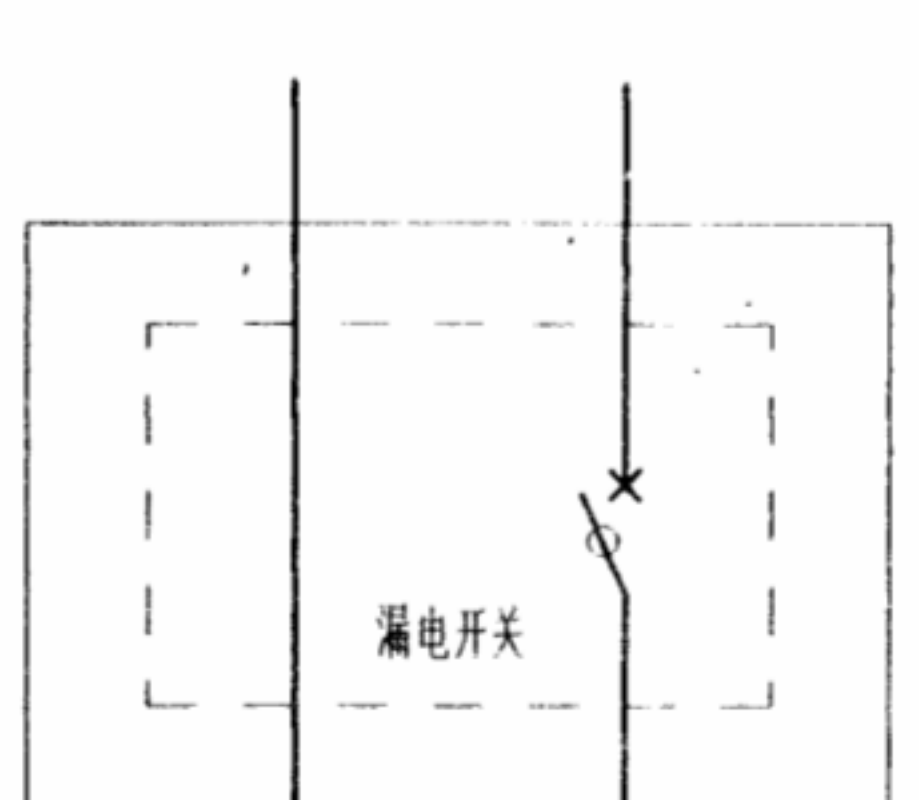
屏蔽网暗设时电气平面



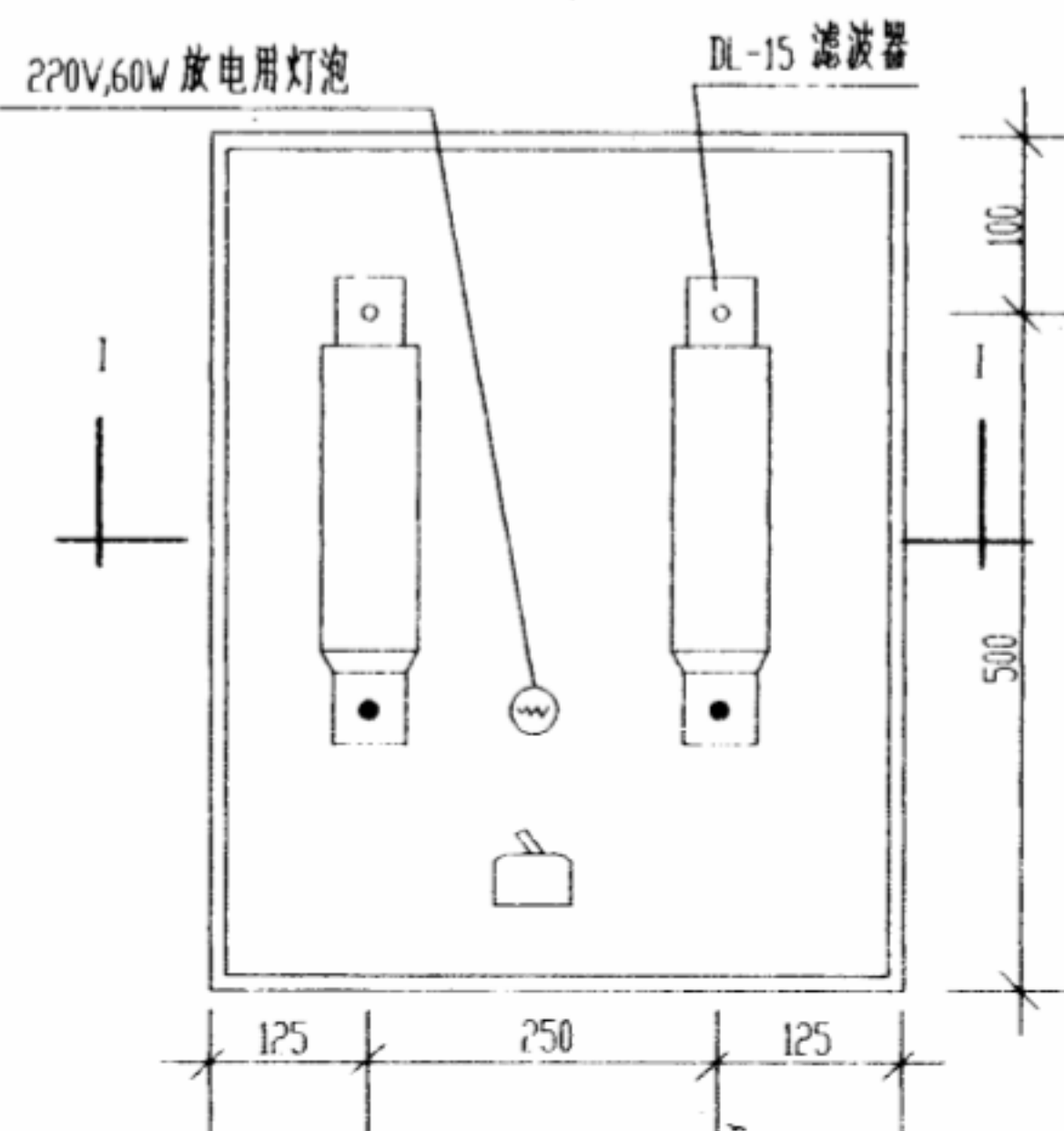
① 滤波器墙上安装做法

屏蔽室电气安装做法(三)	图集号	L96D502
	页号	50

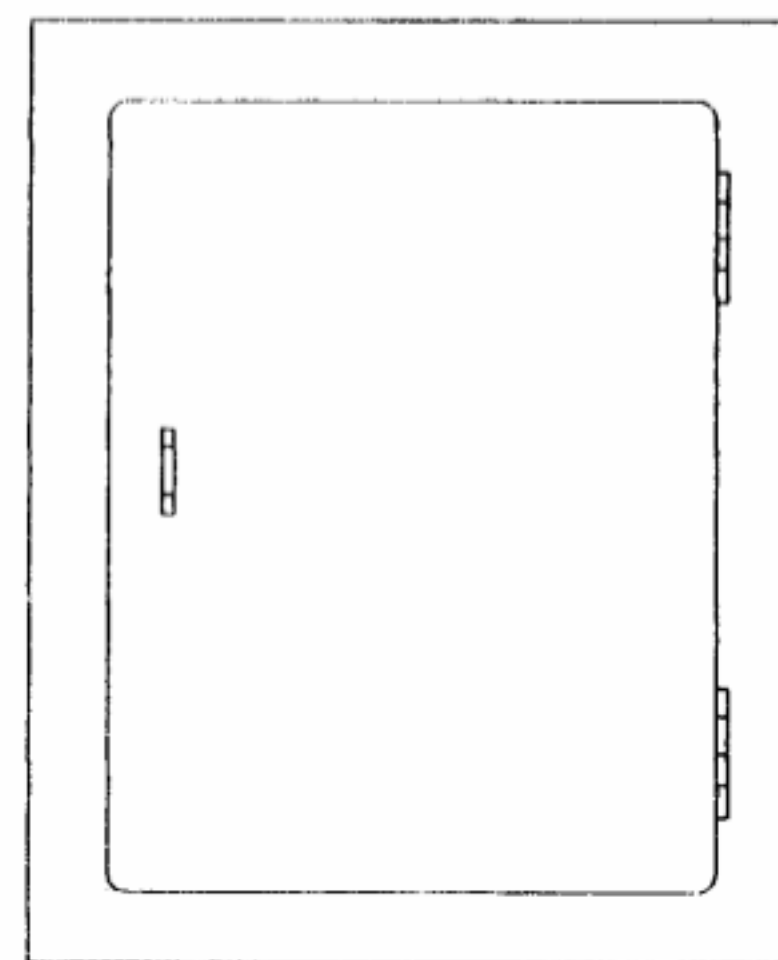
设计	张明
校对	张明
审核	
制图	



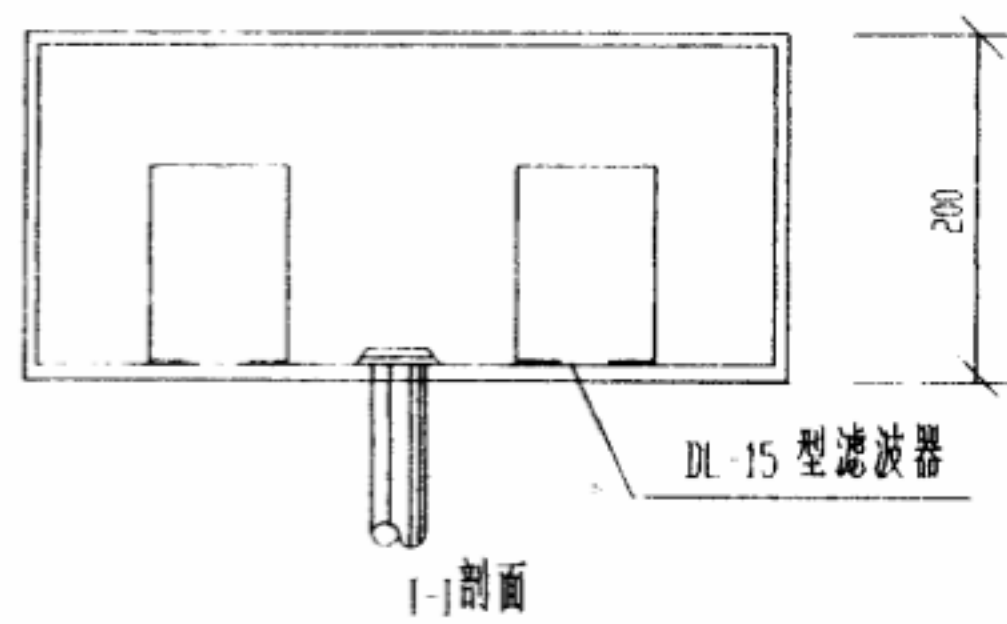
暗装屏蔽室电气接线图



屏蔽箱内布置图



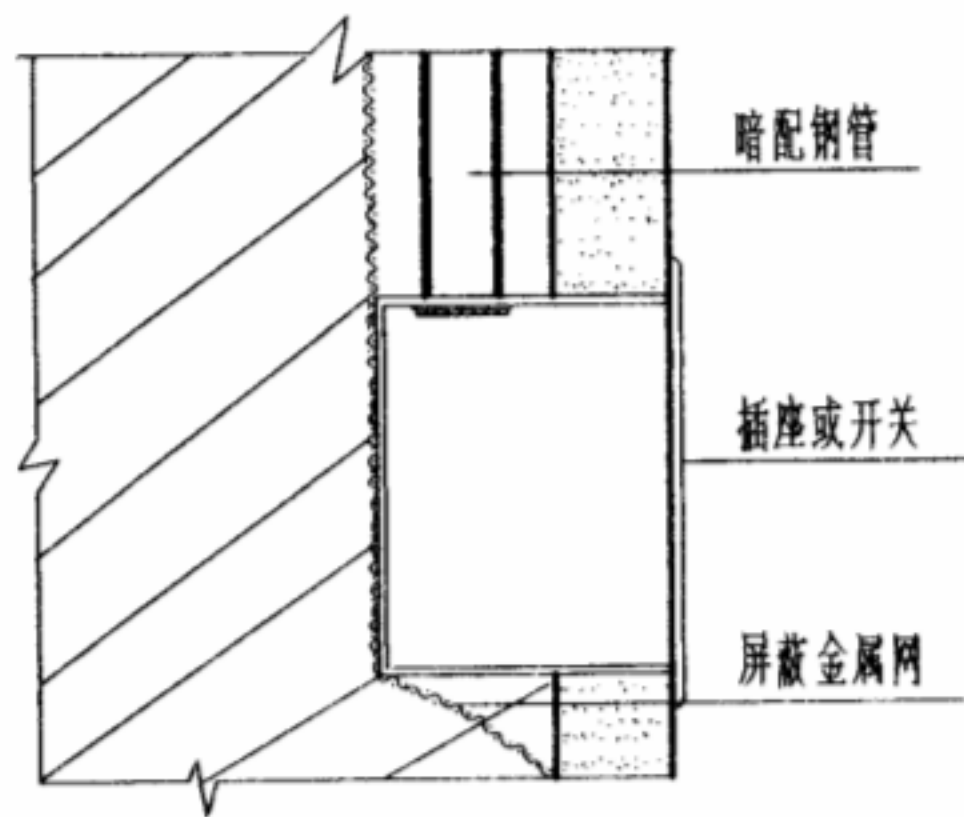
屏蔽箱正立面



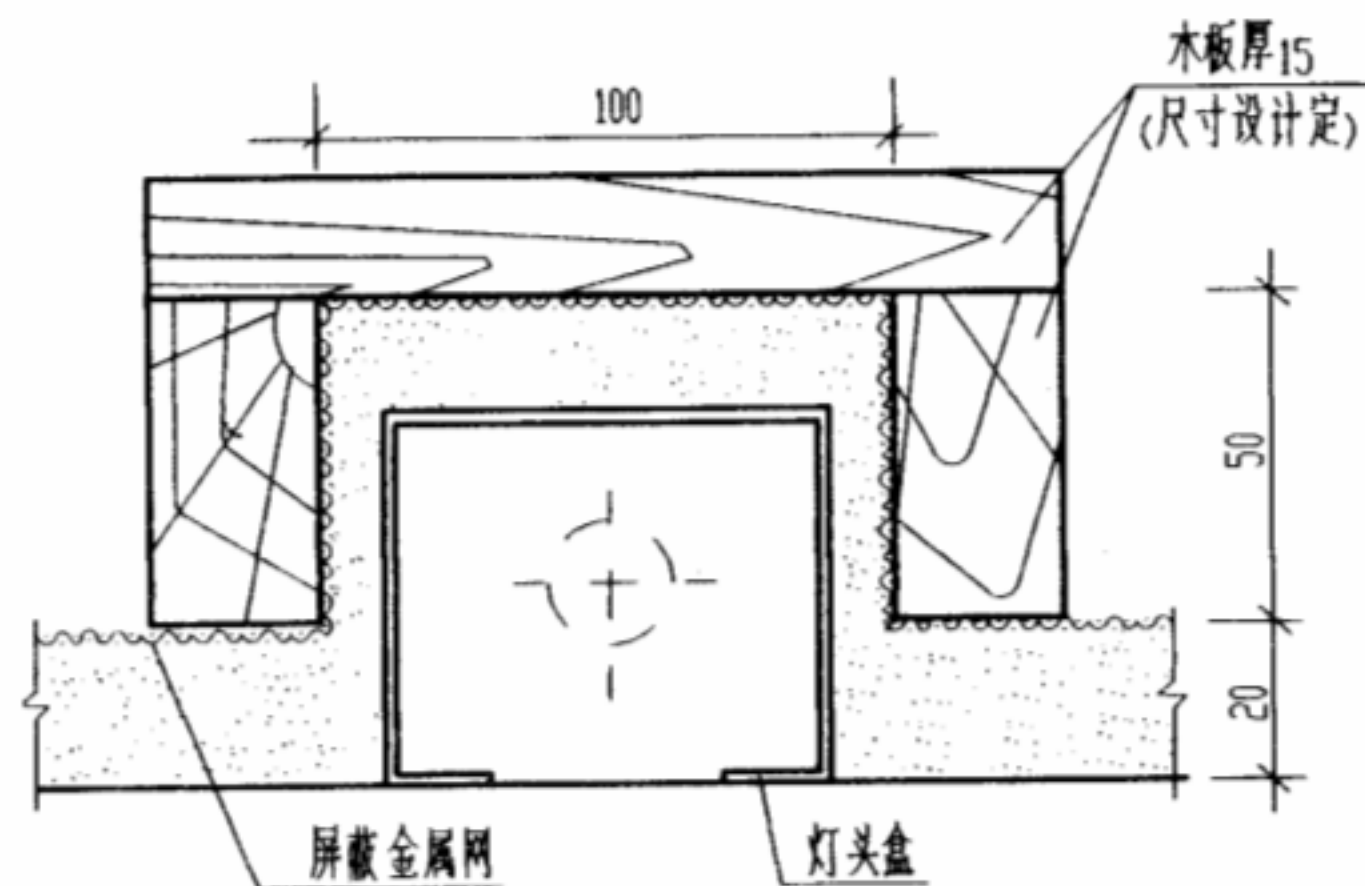
屏蔽室电气安装做法(四)

图集号	L96D502
页号	51

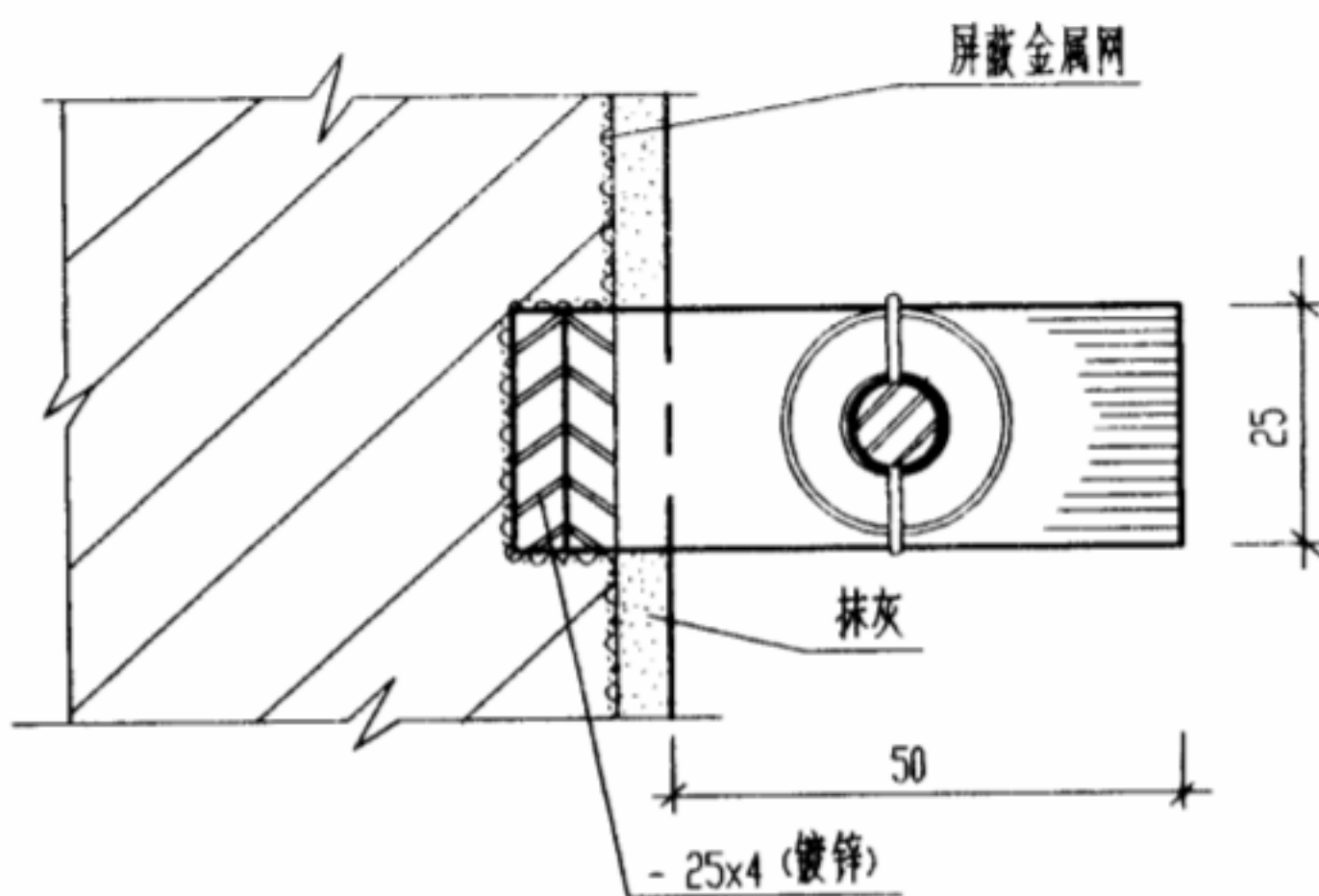
电气	张明良
设计	
校核	
审核	



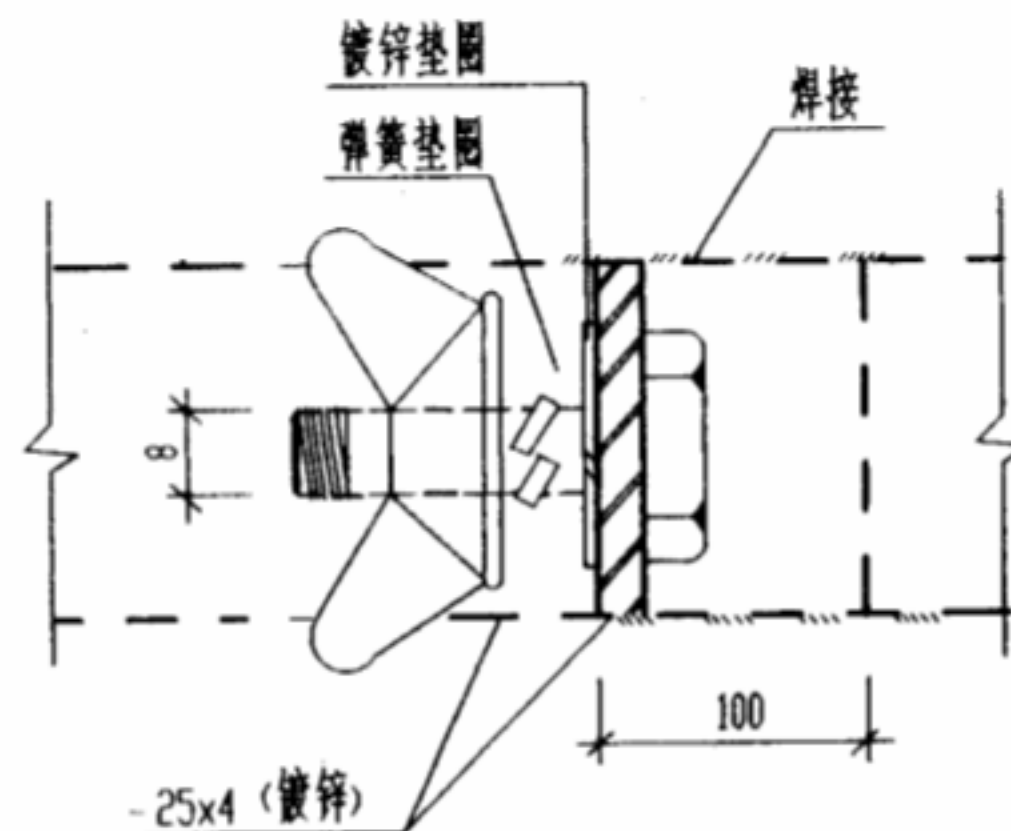
①/50 插座开关安装做法



②/50 灯头盒安装做法示意



③/48 ③/50 室内接地端子安装做法



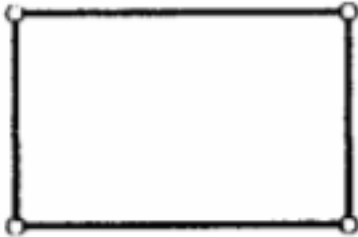
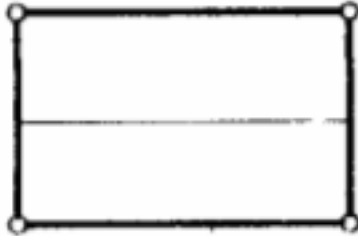
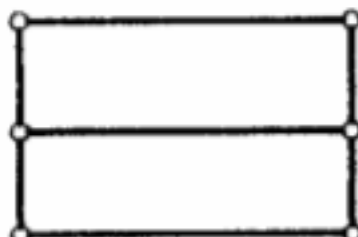
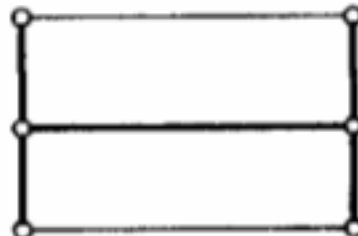
屏蔽室电气安装做法(五)

图号	L96D502
页号	52

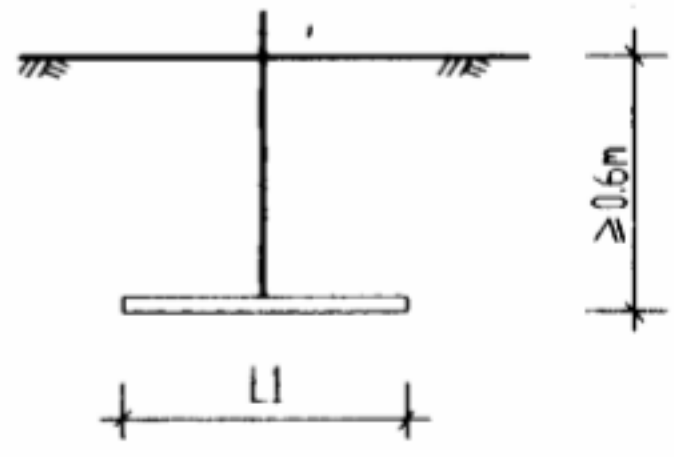
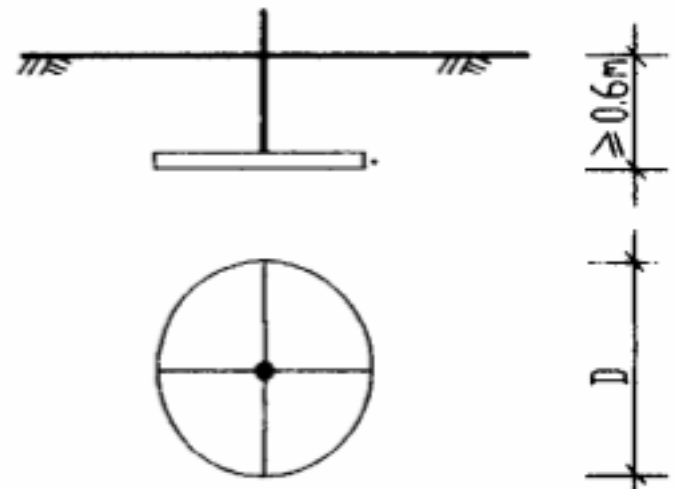
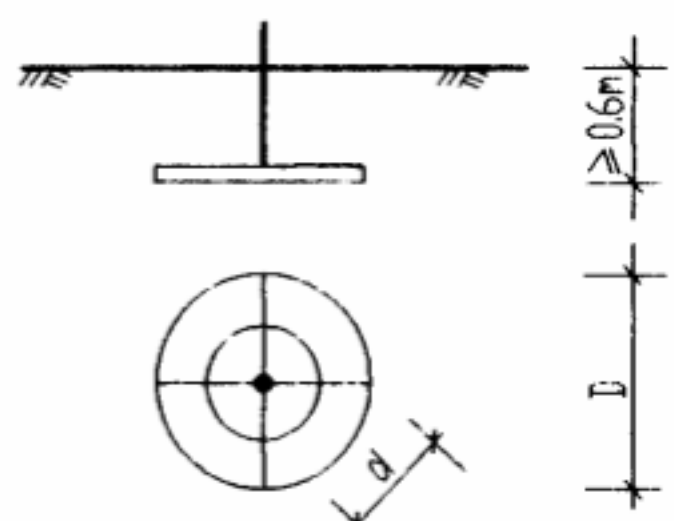
山东省主要城镇气象参数资料

序号	地名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	极端最高温度 (℃)	序号	地名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	极端最高温度 (℃)
1	济南市	57.8	26.3	42.5	13	泰安市	130.1	31.3	40.7
2	青岛市	16.8	23.1	36.9	14	龙口市	3.5	29.8	36.5
3	烟台市	40.9	23.2	37.2	15	滨州市	12.2	29.1	42.2
4	淄博市	39.1	31.5	42.1	16	新泰市		28.3	39.5
5	潍坊市	62.8	28.4	40.5	17	青州市	80.6	24.0	40.9
6	济宁市	48.4	29.1	32.5	18	滕州市	66.5	23.6	40.1
7	枣庄市		32.7	32.7	19	莱阳市	30.5		38.9
8	东营市	7.7	31.3	40.2	20	兖州市	47.7	26.9	40.1
9	德州市	22.1	29.2	43.4	21	荷泽市	51	30.6	40.8
10	日照市	13.8	29.1	-	22	临清市	36.7	22	41
11	临沂市	76.5	28.2	40	23	冠县	41.5	23.3	41.8
12	禹城市	20.6	21	42.2	24	泰山	1553.7	29.6	28.6
					25	威海			

建筑物易受雷击部位

建筑物屋面的坡度	易受雷击部位	示意图
平屋面或坡度不大于 $1/10$ 的屋面	檐角, 女儿墙, 屋檐	<p>平屋顶</p>  <p>坡度不大于 $1/10$</p> 
坡度大于 $1/10$ 小于 $1/2$ 屋面	屋角, 屋脊檐角, 屋檐	<p>坡度大于 $1/10$, 或小于 $1/2$</p> 
坡度大于或等于 $1/2$ 的屋面	屋角, 屋脊檐角	<p>坡度大于 $1/2$</p> 

注: 1. 屋面坡度用 a/b 表示
 a --屋脊高出屋檐的距离(m)
 b --房屋的宽度(m)
 2. 示意图中
 — 为易受雷击部分。
 ○ 为雷击率最高部位。
 —— 不易受雷击部分。

序号	型式	简 图	钢 材		D (m)	L1 (m)	不同土壤电阻率 $\rho(\Omega \cdot m)$ 时的工频接地电阻值 (Ω)			
			类 型	规 格			$\rho=0.5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^2$	$\rho=5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^3$
1	水平敷设		扁 钢	20x4		5	10.7	21.4	107	214
						10	6.5	11.6	65	130
			扁 钢	40x4		5	9.5	19	95	190
						6	8.4	16.8	84	168
						8	6.86	13.7	68.6	137
						10	5.85	11.7	58.5	117
						12	5.4	10.8	54	108
						24	3.1	6.2	31	62
						32	2.4	4.8	24	48
						40	2	4	20	40
2	环形四条放射线敷设		扁 钢	40x4	12		1.12	2.23	11.25	22.5
3	双环形放射线敷设		扁 钢	40x4	28 d=12	30	0.51	0.94	5.1	10.2
							人工接地装置的典型结构及其工频接地电阻选择表(一)			
							附录(三)			
							图 号	196D502		
							页 号	55		

序号	型式	简图	钢材		L (m)	L1 (m)	不同土壤电阻率 $\rho(\Omega \cdot m)$ 时的工频接地电阻值 (Ω)			
			扁钢规格	规格			$\rho=0.5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^2$	$\rho=5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^3$
4	二根垂直敷设		40x4	$\phi 20$	5.0	2.5	5.8	11.6	58	116
				L50X50X5	5.0	2.5	5.25	10.5	52.5	105
			40x4	SC50	5.0	2.5	5.0	10	50.2	100.4
5	三根垂直敷设		40x4	$\phi 20$	5.0	2.5	3.5	7.0	35	70
				L50X50X5	5.0	2.5	3.46	6.92	34.6	69.2
			40x4	SC50	5.0	2.5	3.32	6.65	33.2	66.5
6	五根垂直敷设		40x4	$\phi 20$	5.0	2.5	2.4	4.8	24	48
				L50X50X5	5.0	2.5	2.18	4.35	21.8	43.5
			40x4	SC50	5.0	2.5	2.04	4.08	20.9	41.8

2004.12.12
张明良
设计
审核

水平敷设接地体采用 40x40mm 扁钢,埋深 800mm 时的接地电阻值 (单位:Ω)

$\rho(\Omega \cdot m) \backslash L(m)$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
0.1×10^2	2.92	1.46	1.06	0.85	0.70	0.61	0.53	0.48	0.43	0.40	0.37	0.34
0.2×10^2	5.84	2.93	2.12	1.70	1.40	1.21	1.06	0.95	0.86	0.79	0.73	0.68
0.3×10^2	8.76	4.39	3.18	2.54	2.11	1.82	1.60	1.43	1.30	1.19	1.11	1.02
0.4×10^2	11.68	5.86	4.24	3.39	2.81	2.42	2.13	1.91	1.73	1.58	1.46	1.36
0.5×10^2	14.60	7.32	5.30	4.24	3.51	3.03	2.66	2.39	2.16	1.98	1.83	1.70
0.6×10^2	17.52	8.76	6.36	5.08	4.21	3.63	3.14	2.86	2.59	2.37	2.19	2.03
0.7×10^2	20.44	10.25	7.42	5.93	4.91	4.24	3.72	3.34	3.02	2.77	2.56	2.37
0.8×10^2	23.36	11.71	8.48	6.78	5.62	4.84	4.26	3.82	3.46	3.16	2.92	2.71
0.9×10^2	26.28	13.18	9.54	7.62	6.32	5.45	4.79	4.29	3.89	3.56	3.29	3.05
1.0×10^2	29.20	14.64	10.60	8.47	7.02	6.05	5.32	4.87	4.32	3.95	3.65	3.39
2.0×10^2	-	29.28	21.20	16.94	14.04	12.10	10.64	9.54	8.64	7.90	7.30	6.78
3.0×10^2	-	-	31.80	25.41	21.06	18.15	15.96	14.31	12.96	11.85	10.95	10.17
4.0×10^2	-	-	-	-	28.08	24.02	21.28	19.08	17.28	15.80	14.06	13.56
5.0×10^2	-	-	-	-	-	30.25	26.60	23.85	21.60	19.75	18.25	16.95

水平接地体的形状系数 A

形状	—	L	Y	○	✱	✱	□	+
A	0	0.378	0.867	0.48	5.27	8.81	1.68	2.14

ρ --- 土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)
 b --- 扁钢宽度 (m)

注: 不同形状水平接地体的接地电阻计算式: $R_p = \frac{\rho}{2\pi L} (\ln \frac{L}{hd} + A)$

R_p --- 水平接地体的接地电阻 (Ω)

L --- 水平接地体的总长度 (m)

A --- 水平接地体的形状系数

h --- 水平接地体的埋深 (m)

d --- 水平接地体的直径 (mm) (采用扁钢时 $d = \frac{b}{2}$)

选择接地装置的型式参考表

土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)	采用方式
$\rho \leq 3 \times 10^2$	垂直接地体
$3 \times 10^2 < \rho \leq 5 \times 10^2$	水平接地体
$\rho > 5 \times 10^2$	人工处理水平接地体

选择接地装置的型式参考表及水平敷设接地体的接地电阻值选择表
附录(三)

图集号 L96D502
页号 57

土壤电阻率数值表

类别	名 称	电阻率 近似值 ($\Omega \cdot m$)	不同情况下电阻率的变化范围 ($\Omega \cdot m$)		
			较湿时 (一般地区 多雷区)	较干时 (少雨区, 沙漠区)	地下水含 碱石时
各种土	陶粘土	10	5~20	10~100	3~10
	泥炭 泥炭岩 沼泽地	20	10~30	50~300	3~30
	黑土, 园田土, 陶土	50	30~100	50~300	10~30
	粘 土	60	30~100	50~300	10~30
	砂质粘土	100	30~300	80~1000	10~30
	黄 土	200	100~200	250	30
	含砂粘土, 砂土	300	100~1000	1000	30~100
砂 石	多石土壤	400	-	-	-
	砂, 砂砾	1000	250~1000	1000~2500	-
	砾石, 碎石	5000	-	-	-
	多岩地区	5000	-	-	-
混 凝 土	花岗石	200000	-	-	-
	在水中	40~55	-	-	-
	在湿土中	100~200	-	-	-
	在干土中	500~1300	-	-	-
	在干燥的大地中	12000~ 18000	-	-	-

接地装置的工频接地电阻(Ω)简易计算式

接地装置型式	杆塔型式	简易计算式
n根水平放射线 敷设接地线 ($n \leq 12$, 每根长约60m)	各型杆塔	$R \approx \frac{0.062\rho}{n+1.2}$
沿装配式基础 周围敷设的深 埋式接地体	铁 塔	$R \approx 0.07\rho$
	门型杆塔	$R \approx 0.04\rho$
	V型拉线的 门型杆塔	$R \approx 0.045\rho$
装配式基础的 自然接地体	铁 塔	$R \approx 0.1\rho$
	门型杆塔	$R \approx 0.06\rho$
	V型拉线的 门型杆塔	$R \approx 0.09\rho$
钢筋混凝土杆的 自然接地体	单 杆	$R \approx 0.3\rho$
	双 杆	$R \approx 0.2\rho$
	拉线杆, 双杆	$R \approx 0.1\rho$
	一个拉线盘	$R \approx 0.28\rho$
深埋式与装配式 基础自然接地体 混合使用	铁 塔	$R \approx 0.05\rho$
	门型杆塔	$R \approx 0.03\rho$
	V型拉线的 门型杆塔	$R \approx 0.04\rho$

审核	设计	制图
王	王	王

建筑物年计算雷击次数的经验公式

$$N=K \cdot N_g \cdot A_e \quad (2-1)$$

式中 N ---建筑物年预计雷击次数(次/a)；

K ---校正系数,在一般情况下取1,在下列情况下取下列数值,位于旷野孤立的建筑物取2,金属屋面的砖木结构建筑取1.7,位于河边,湖边山坡下或山地中土壤电阻率较小处,地下水露头处,土山顶部,山谷风口等处的建筑物,以及特别潮湿的建筑物取1.5；

N_g ---建筑物所处地区雷击大地的年平均密度[次/ $Km^2 \cdot a$]，按2-2式确定；

A_e ---与建筑物截收雷击次数的等效面积按2-3和2-4式确定。

$$N_g=0.024 I_d^{1.3} \quad (2-2)$$

式中 I_d 为年平均雷暴日见本图册53页

2-2式代入2-1式得：

$$N=0.024 K \cdot I_d^{1.3} \cdot A_e \quad (2-3)$$

建筑物等效面积 A_e 为其实际面积向外扩大后的面积,其计算方法如下：

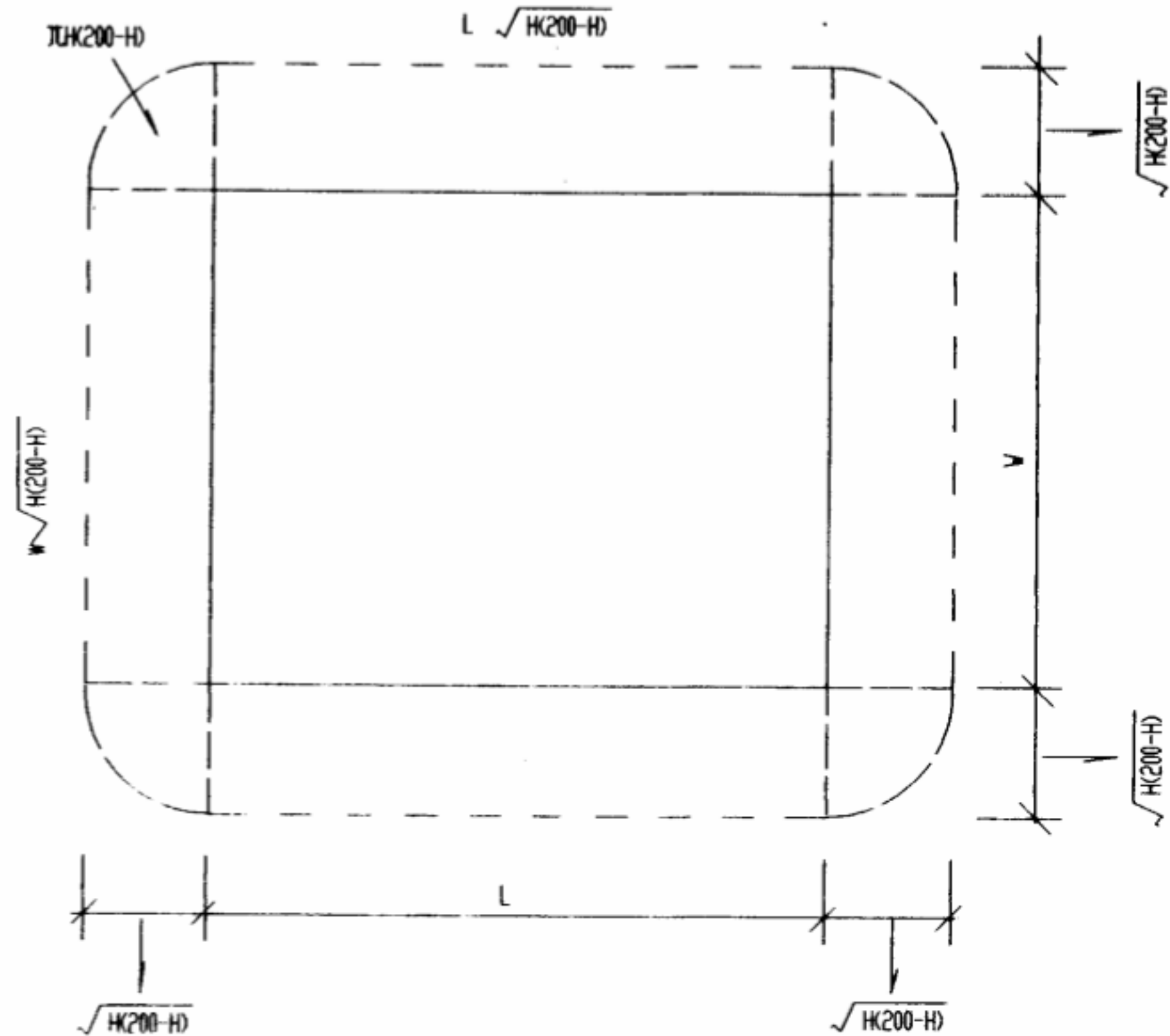
1.建筑物的高度 $H<100m$ ：

$$A_e=[L \cdot W+2(L+W)\sqrt{H(200-H)}+\pi H(200-H)] \cdot 10^{-6} \quad (2-4)$$

式中 L, W, H ---分别为建筑物的长,宽,高(m),建筑物平均面积扩大后的面积 A_e 如下图虚线所示。

2. $H \geq 100m$,扩大宽度等于建筑物的高度 H ：

$$A_e=[L \cdot W+2H(L+W)+\pi H^2] \cdot 10^{-6} \quad (2-5)$$



接地体的工频接地电阻与冲击接地电阻的换算

接地体的工频接地电阻与冲击接地电阻的换算可按下列公式计算:

$$R = AR_i$$

式中: R --- 根据各组引下线与接地体水平连接线的实际长度计算的工频接地电阻(Ω);

A --- 换算系数,按右图表确定;

R_i --- 冲击接地电阻;

L --- 接地体的实际长度(m);

L_e --- 接地体的有效长度(m);

$L_e = 2\sqrt{\rho}$ 当 $L > L_e$ 时按 $L = L_e$ 计算;

ρ --- 敷设接地体的土壤电阻率($\Omega \cdot m$)。

对环绕建筑物的环形接地体,按从与引下线连接点向两侧延伸 $2\sqrt{\rho}$ (m) 的接地体算出的工频接地电阻即为该引下线的冲击接地电阻(因 A 等于 1)。当环形接地体周长的一半小于 $2\sqrt{\rho}$ (m) 时,按实际计算长度算出工频接地电阻再除以 A 值即为引下线的冲击接地电阻。

与引下线连接的基础接地体,其冲击接地电阻等于以连接点为圆心 20m 为半径的半球体范围内的钢筋体的工频接地电阻(以 A 等 1)。

注:实际长度的取值规定如下:对于仅有水平导体或垂直导体的接地体,从接地体与引下线的连接点算起至接地体的末端;对于由水平导体组成的接地体,从连接点起至末端垂直导体的末端;对于基础接地体,从连接点算起至金属接地体最远点的直线距离。

