



04系列山东省建筑标准设计图集

建筑物综合防雷及接地系统设计安装

图集号：L04D502

山东省标准设计办公室 编



中国建筑工业出版社

112号
设计
校核
制图

建筑物综合防雷及接地系统设计安装

批准部门：山东省建设厅
批准文号：鲁建设字[2005]3号
主编单位：山东省建筑设计研究院
山东省标准设计办公室
统一编号：DBJT14-5
实行日期：2005年4月1日
图集号：L04D502

主编单位负责人：
主编单位技术负责人：
技术审定人：
设计负责人：

目 录

目录	1	高层建筑(第二类防雷建筑物)防雷装置连接示意 . . .	17
设计说明	5	烟囱防雷装置安装	18
建筑物综合防雷及接地系统设计流程方框图	9	水塔防雷装置做法	19
建筑物防雷分类的选择	10	避雷针在屋面上安装	21
建筑物年预计雷击次数的计算	11	避雷针在山墙上安装	23
建筑物易受雷击部位及山东省各地市气象资料	12	避雷针在侧墙上安装	24
全国主要城市年平均雷暴日数统计表	13	金属油罐防雷接地做法	25
接闪器、引下线及接地装置材料规格的选择	14	屋顶透气管、金属灯杆、旗杆防雷装置安装	26
常用接地及弱电系统接地电阻的选择	15	屋顶非金属冷却塔、水箱防雷装置安装	27
建筑物防雷区等电位连接及共用接地系统示意	16	航空障碍灯安装在屋顶上防雷做法	28

分2009	设计	图制
校对	设计	图制

航空障碍灯安装在屋顶侧墙防雷做法	29	引下线保护安装做法	47
避雷针的制作加工	30	接地线焊接连接做法	48
避雷针与引下线连接安装	31	接地线的火泥熔焊连接做法	49
避雷带在屋面及挑檐上安装	32	埋入基础内的人工接地体安装	50
避雷带在屋面及女儿墙上安装	33	板式或箱形基础防雷接地装置做法	52
避雷带及避雷短针女儿墙上安装	34	利用钢筋混凝土基础中的钢筋作接地体安装	55
女儿墙压顶梁内钢筋作接闪器和上人梯的连接	35	桩基钢筋体与承台钢筋体的连接	56
屋顶避雷平面示例	36	暗装断接卡子(检测)盒安装做法	57
金属板屋面防雷安装做法	37	焊接型预埋接地连接(检测)板安装做法	59
瓦坡屋顶防雷装置安装	38	螺栓型预埋接地连接(检测)板安装做法	60
避雷带在屋脊上安装	39	垂直接地体埋地安装	61
古建筑防雷做法	40	水平接地体埋地安装	65
避雷带及接地线过变形缝安装做法	41	建筑物人行通道处均压带做法	66
断接卡与金属屋面及引下线连接安装做法	42	地下接地电阻检测点安装	67
避雷带及引下线固定安装	43	接地体型式选择及水平敷设时电阻值的选择	68
引下线及接地线在混凝土结构上安装	44	人工接地体典型结构及工频接地电阻的选择	69
引下线及接地线在砖木结构上安装	45	高阻地区降低阻值的措施及土壤电阻率的选择	71
引下线及接地线敷设在粉刷层内安装	46	防止高电位侵入安装做法	72

目 录

图集号	L04D502
页 号	2

金属门窗防侧击雷做法	73
通长铝合金窗防雷装置做法	75
玻璃幕墙与防雷装置连接	77
镀锌扁钢或铜排连接做法	79
金属管道抱箍及法兰连接做法	80
金属管道及铠装电缆外皮连接做法	81
计量表计(或阀门)跨接线连接做法	82
接地线穿墙与楼板及配线钢管跨接安装做法	83
接地线在轻钢龙骨隔墙上安装	84
金属电缆桥架接地安装	85
接地线沿电缆沟壁安装	86
管件防静电跨接线安装	87
防静电地面的接地安装	88
工艺设备及金属外壳接地安装	89
接地线过门和接地支线安装	90
临时接线柱安装	91
总等电位连接系统示例	92
总等电位连接平面示例	93

局部及辅助等电位连接示例及连接线截面的选择	95
金属栏杆、吊顶龙骨等构件等电位连接做法	96
卫生间各防护区域内装设电气设备的规定	97
游泳池和地上水池各防护区域内装设 电气设备的规定	98
卫生间局部等电位连接示例	99
连接线与卫生设备及水管的连接	101
胸科手术室局部等电位连接示例	102
手术室IT系统隔离电源局部等电位连接示例	103
游泳池局部等电位连接示例	104
喷水池局部等电位连接示例	105
大牲畜栏局部等电位连接示例	106
信息技术(IT)设备接地和等电位连接做法	107
LEB箱及接线盒制作安装	109
等电位连接端子箱暗装做法选择	110
等电位连接端子箱端子板安装做法	113
等电位连接端子规格及做法	116
等电位连接端子板墙上明装做法	118

目 录

图集号	L04D502
页 号	3

设计说明

一、适用范围

本图集适用于多层和高层民用建筑物,以及一般工业建筑物、构筑物防雷与接地设施的设计与安装,并包括电气装置的各类接地、等电位连接及电磁脉冲防护等设施的设计与安装,有特殊要求的建筑物需结合工程的实际情况选用。本图集不适用于有爆炸危险的场所。

二、设计依据

1. 《低压配电设计规范》GB 50054-95
2. 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-94(2000年版)
3. 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》
GB 50343-2004
4. 《建筑物电气装置—安全防护—电击防护》
GB/T 14821.1-93
5. 《建筑物电气装置—电气设备的选择和安装—接
地配置和保护导体》GB 16895.3-1997
6. 《电击防护—装置和设备的通用部分》
GB/T 17045-1997
7. 《建筑物电气装置—安全防护—过电压防护—建
筑物电气装置中的电磁干扰(EMI)的防护》
GB/T 16895.10-2001
8. 《建筑物电气装置—特殊装置或场所的要求—数
据处理设备用电气装置的接地要求》
GB/T 16895.9-2000
9. 《系统接地的型式及安全技术要求》GB 14050-93

10. 《建筑物电气装置—特殊装置或场所的要求—装有
浴盆或淋浴盆的场所》GB 16895.13-2002
11. 《建筑物电气装置—特殊装置或场所的要求—游泳
池和其他水池》GB 16895.19-2002
12. 《工业与民用电力装置的接地设计规范》GBJ 65-83
13. 《建筑物电气装置—第5-53部分:—第534节:过电
压保护电器》—— GB 16895.22-2004/IEC 60364-5
-53:2001 A1:2002
14. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》
GB 50169-92
15. 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2002
16. 《建筑物电气装置—电气设备的选择和安装—信息
技术装置的接地配置和等电位联结》
IEC 60364-5-548: 1996
17. 《建筑物电气装置—特殊装置或场所的要求—农业
和园艺设施的电气装置》IEC 60364-7-705: 1984
18. 《民用建筑电气设计规范》JGJ/T 16-92
19. 《交流电气装置接地》DL/T 621-1997
20. 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
DL/T620-1997

三、主要设计内容

1. 设计流程、建筑物防雷分类的选择与年预计雷击次
数的计算,接闪器与引下线及接地装置材料规格的

设计说明

图集号	L04D502
页号	5

- 选择, 常用接地及弱电系统接地电阻的选择等。
2. 高层建筑综合防雷工程及防雷装置的连接示意。
3. 避雷针在烟囱、水塔上、屋面上及山(侧)墙上的安装; 避雷短针在屋面烟囱(风道)及女儿墙上安装。
4. 避雷带在挑檐上、屋面上、女儿墙上、金属板屋面瓦坡屋顶、屋脊及古建筑物上安装; 明、暗装引下线安装做法; 屋顶避雷平面示例。
5. 避雷针制作加工及避雷带、引下线、接地线的连接固定安装做法; 断接卡子与金属屋面及引下线的连接固定做法等。
6. 避雷带与接地线过建筑物变形缝安装做法。
7. 人工接地体及利用基础钢筋作接地装置的安装做法; 预埋接地连接(检测)板、盒和断接卡子(检测)盒及地下检测点的安装做法。
8. 人工接地体型式与典型结构及接地电阻值的选择; 人行通道处均压带及高阻地区降低阻值的安装做法。
9. 防高电位侵入安装做法; 金属门窗、通长铝合金窗及玻璃幕墙防侧击雷安装做法。
10. 镀锌扁钢或铜排、金属管道、铠装电缆外皮、计量表(阀门)等连接做法; 电缆桥架与配线钢管作接地线的跨接、工艺设备及金属外壳接地安装做法。
11. 接地线沿电缆沟、过门、穿墙或穿楼板及在轻钢龙骨隔墙上的安装; 临时接线柱的安装。
12. 管件防静电跨接线及防静电地面的接地安装。
13. 总等电位连接平面与系统示例, 局部与辅助等电位连接示例; 金属栏杆、吊顶龙骨等构件等电位连接

做法;卫生间、游泳池和地上水池各防护区域内装设电气设备的规定,以及卫生间、游泳池和喷水池、胸科手术室、大牲畜栏局部等电位连接示例;手术室IT系统局部等电位连接接线示例。

14. 信息技术 (IT) 设备接地和等电位连接做法。
15. LEB箱及接线盒制作安装, 等电位连接端子板在墙上明装及等电位连接端子箱暗装做法。
16. 高低压变配电接地系统示例, 变压器中性点接地平面示例、接地安装、中性线与PE线的选择; 电缆引入段的接地做法及低压配电系统接地型式的选择。
17. 雷电防护区与雷暴日等级划分, 雷电防护等级的选择; 建筑物及入户设施年预计雷击次数的计算, 耐冲击电压额定值及浪涌保护器技术参数选择。
18. 信息线缆与管线、电缆及电气设备之间的净距; 电源线路各种接地系统防雷过电压的保护方式及浪涌保护器接线示例; 公共建筑、高层住宅低压配电系统加装浪涌保护器示例; 电子信息线路加装浪涌保护器的有关规定; 各种电子信息线路等弱电系统防雷过电压保护方式的选择。

四、设计与安装注意事项

1. 独立避雷针针尖(针长小于1m除外)采用不小于 $\phi 16$ 镀锌圆钢或 $\phi 25$ 镀锌钢管,钢管壁厚不小于2.75mm。
2. 明敷避雷带和接地引下线的支持卡子间距应均匀,水平直线部分0.5~1.5m;垂直直线部分1.5~3m;弯

曲部分0.3~0.5m。当避雷带采用混凝土支座明敷时,其间距不应大于2m。

3. 明装引下线在距地面1.7m处设置断接卡子,地面上1.7m至地面下0.3m的一段接地线应采取暗敷或镀锌角钢、改性塑料管或橡胶管等保护设施。
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闭合回路,并与作为引下线的混凝土柱内钢筋相连接。
5. 高层及其他建筑物应充分利用其混凝土柱及基础内的钢筋做避雷引下线和自然接地体,当自然接地体的电阻值不能满足规范要求时,如基础有防水层或有特殊要求时,应增加外引人工辅助接地体。
6. 人工接地体在土壤中的埋设深度不应小于0.6m;人工垂直接地体的长度宜为2.5m;人工垂直或水平接地体间的距离宜为5m,当受地方限制时可适当减小。当人工接地体距建筑物出入口或人行道小于3m时,水平接地体局部埋深不应小于1m,或采取在接地体上面敷设沥青层的措施。
7. 除利用混凝土构件内钢筋外,接闪器、引下线及人工接地体应热镀锌;在腐蚀性较强的场所或土壤中,尚应采取加大其截面或其他防腐措施。
8. 等电位连接主要由总等电位连接、楼层等电位连接、局部等电位连接、辅助等电位连接和瞬态等电位连接组成;总等电位连接旨在降低建筑物内间接接触

电压和不同可导电部件间电位差,并消除从建筑物外经电气、信息线路和各种金属管道引入的过电压的危害。

- (1) 总等电位连接板(箱)应设在各电源线进线处附近,对设有防雷设施的建筑物宜靠近两防雷区界面处,并将进线配电箱(柜)的PE(PEN)母线,公用设施的金属管道如上下水、热力、燃气管道,建筑物金属结构体,人工接地极的引线等可导电部分互相连通。
- (2) 在一局部场所内做多个辅助等电位连接时,可设置局部等电位连接板(箱),将各导电部分互相连通。当电源网络阻抗过大,使配电系统接地故障保护切断电源时间不能满足防电击要求时;TN系统内由同一配电箱供电给固定式和移动式两种电气设备,而固定式设备保护电器切断电源时间长于移动式设备防间接电击要求时;对于浴室(含有带浴盆或淋浴器的卫生间)、游泳池、医院手术室、农牧业等特殊环境场所对防电击有特殊要求时;对于电子信息系统防电磁干扰时;均需做局部等电位连接。
- (3) 在建筑物内做了总等电位连接之后,在某区域里某些外露可导电部分与装置外可导电部分之间,在其伸臂范围内再用导线附加连接,组成辅助等电位连接。局部等电位连接可看作在一局部区域内的多个辅助等电位连接。
- (4) 各电源系统、电子信息系统在防雷区分界处,将其

芯线通过浪涌保护器 (SPD) 与接地等电位连接装置或其连接线 (含PE线) 相连接, 当遭受雷电电磁脉冲时, 通过SPD与接地装置实现瞬态等电位连接。

(5) 等电位连接不允许采用金属水管、输送爆炸气体或液体的金属管道、正常情况下承受机械压力的结构部分、钢索配线的钢索、柔性或可弯曲的金属导管 (可做连接体而特别设计的除外) 等当作连接线。

(6) 对等电位连接有以下安装要求:

- 1) 金属管道的连接处一般不需要加跨接线, 给水系统的水表需加跨接线;
 - 2) 在设有局部等电位连接的区域装有金属外壳排风机、空调器的金属门、窗框或靠近电源插座的金属门、窗及距外露可导电部分伸臂范围内的金属栏杆、吊顶龙骨等金属体需做等电位连接;
 - 3) 为避免用燃气管道作接地体, 燃气管入户后插入一绝缘段 (如在法兰盘间插入绝缘板) 以与户外埋地隔离。为防雷电流在燃气管道内产生电火花, 在此绝缘段两端应跨接火花放电间隙, 此项工作由煤气公司实施;
 - 4) 在一般场所, 离人站立处不超过10m的距离内, 如有地下金属管道或金属结构体即可认为满足地面等电位的要求, 否则应在地下加埋等电位带; 游泳池之类特殊电击危险场所需增大地下金属导体的密度。
9. 建筑物防雷设计, 要充分考虑被保护建筑物的形式和特点, 以及地质、地形地貌、雷电活动规律、环境、气象条件等有关因素的影响, 并因地制宜综合

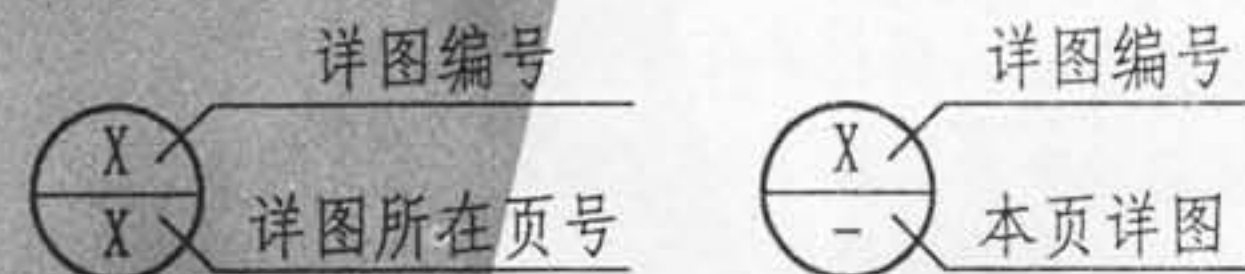
采取相应的防雷措施。

五、焊接做法要求

1. 扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的二倍, 不少于三面施焊 (当扁钢宽度不同时, 搭接长度按宽的为准); 圆钢与圆钢搭接为圆钢直径的六倍, 双面施焊 (当直径不同时, 搭接长度按直径大的为准); 圆钢与扁钢搭接为圆钢直径的六倍, 双面施焊。
2. 扁钢与钢管或角钢焊接时, 应紧贴3/4钢管表面或紧贴角钢外侧两面, 上、下两侧施焊。
3. 本图集标注的焊接符号采用《建筑结构制图标准》(GB/T 50105-2001), 不能满足要求时采用《焊缝符号表示法》(GB/T 324-1998)。

六、其他

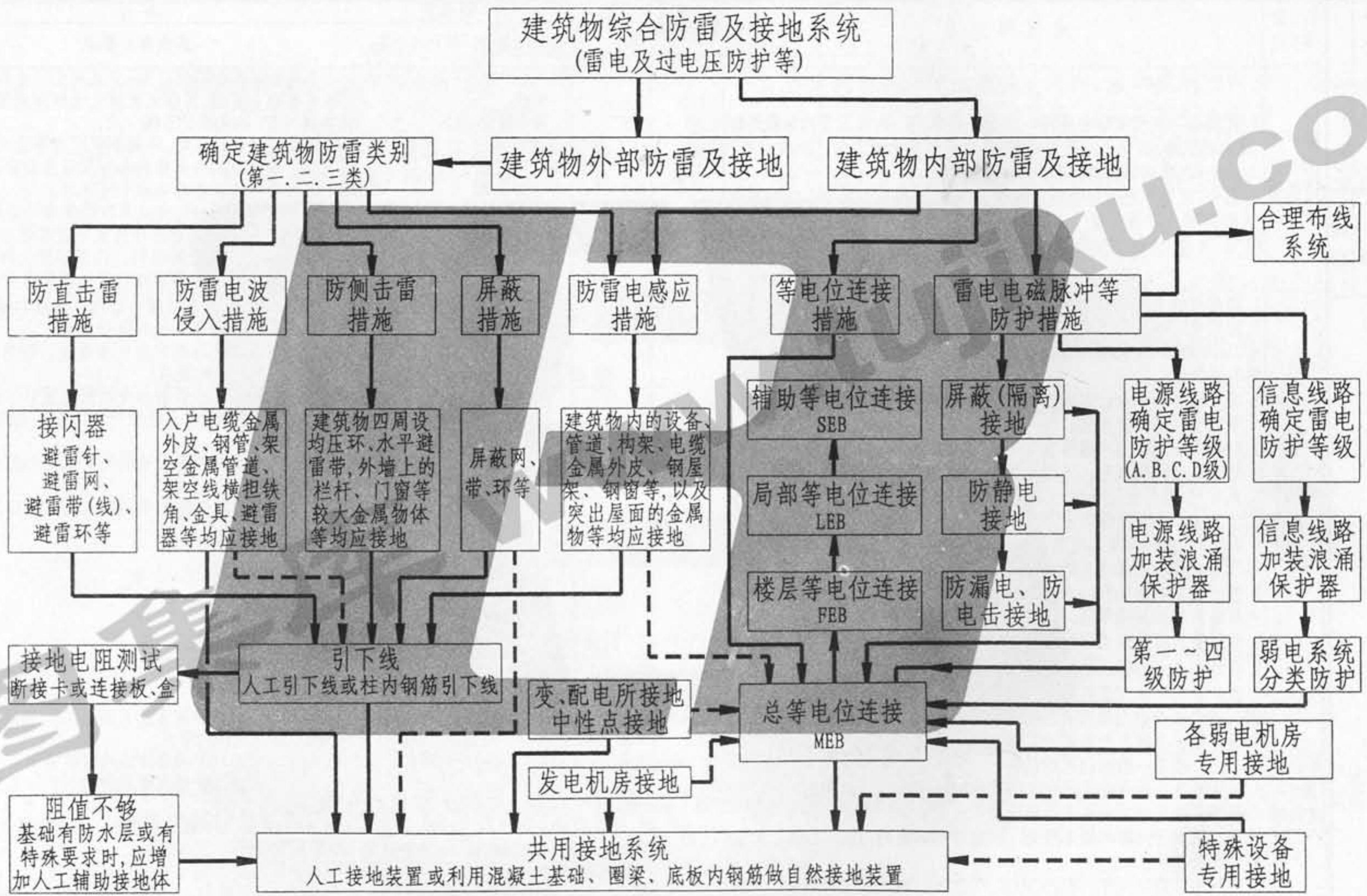
1. 本图集中索引表示方法:



2. 本图集中所使用的图例、符号、编号以各页标注的名称为准; 本图集中所注尺寸除注明者外, 均以毫米 (mm) 为单位。
3. 本图集中选用的螺栓、平垫圈、弹簧垫圈、螺母、金属膨胀螺栓、蝶形螺母、地脚螺栓、塑料胀锚螺栓等紧固件均应符合国家与行业现行的制造标准。
4. 本图集未尽事宜应按国家与行业现行规范标准执行。

设计说明

图集号	L04DS02
页号	8



注：建筑物综合防雷及接地系统除防雷与接地设计外，还包括变配电所与发电机房、低压配电系统中性点接地、屏蔽(隔离)与静电接地、防漏电与防电击接地、浪涌保护器接地、特殊设备与弱电机房专用接地及等电位连接接地等，应严格按照国家与行业现行规范、标准进行设计。

子
 校
 对
 计
 图
 制

防 雷 类 别	建 筑 物 分 类	接闪器布置		引下线布置		备 注
		滚球半径 h_r (m)	避雷网网 格尺寸(m)	引下线数量	引下线间距	其他有关要求
第一类 防 雷 建 筑 物	1. 凡制造、使用或储存炸药、火药、起爆药、火工品等大量爆炸物质的建筑物,因电火花而引起爆炸,会造成巨大破坏和人身伤亡者。 2. 具有0区或10区爆炸危险环境的建筑物。 3. 具有1区爆炸危险环境的建筑物,因电火花而引起爆炸,会造成巨大破坏和人身伤亡者	30	$\leq 5 \times 5$ 或 $\leq 6 \times 4$	1. 不应少于两根。 2. 独立避雷针的杆塔、架空避雷线的端部和架空避雷网的各支座处应至少设一根。	不应大于12m	1. 金属屋面周边每隔18~24m应采用引下线接地一次。 2. 钢筋混凝土屋面,其钢筋宜绑扎或焊接成闭合回路,并应每隔18~24m采用引下线一次。 3. 建筑物应装设均压环,环间垂直距离不应大于12m,所有引下线、建筑物的金属结构和金属设备均应连到环上,均压环可利用电气设备的接地干线环路。 4. 当建筑物高于30m时,尚应采取防侧击的措施:从30m起每隔不大于6m沿建筑物四周设水平避雷带并与引下线相连;30m及以上外墙上的栏杆、门窗等较大的金属物与防雷装置连接。其他防雷措施应符合规范有关章节要求
第二类 防 雷 建 筑 物	1. 国家级重点文物保护的建筑物。 2. 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站、国宾馆、国家级档案馆、大型城市的重要给水水泵房等特别重要的建筑物。 3. 国家级计算中心、国家通讯枢纽等对国民经济有重要意义且装有大量电子设备的建筑物。 4. 制造、使用或储存爆炸物质的建筑物,且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。 5. 具有1区爆炸危险环境的建筑物,且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。 6. 具有2区或11区爆炸危险环境的建筑物。 7. 工业企业内有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。 8. 预计雷击次数大于0.06次/a的部、省级办公建筑物及其他重要或人员密集的公共建筑物。 9. 预计雷击次数大于0.3次/a的住宅、办公楼等一般性民用建筑物	45	$\leq 10 \times 10$ 或 $\leq 12 \times 8$	不应少于两根 当仅利用建筑物四周的钢柱或柱子钢筋作为引下线时,可按跨度设引下线,但引下线的平均间距不应大于18m	不应大于18m	1. 高度超过45m的钢筋混凝土结构、钢结构建筑物,尚应采取以下防侧击和等电位的保护措施: (1)钢构架和混凝土的钢筋应互相连接。钢筋的连接应符合规范有关条款的要求; (2)应利用钢柱或柱子钢筋作为防雷装置引下线; (3)应将45m及以上外墙上的栏杆、门窗等较大的金属物与防雷装置连接; (4)竖直敷设的金属管道及金属物的顶部和底端与防雷装置连接。 2. 防感应雷的措施及防雷电波侵入的措施应符合规范有关章节要求
第三类 防 雷 建 筑 物	1. 省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆。 2. 预计雷击次数大于或等于0.012次/a,且小于或等于0.06次/a的部、省级办公建筑物及其他重要或人员密集的公共建筑物。 3. 预计雷击次数大于或等于0.06次/a,且小于或等于0.3次/a的住宅、办公楼等一般性民用建筑物。 4. 预计雷击次数大于或等于0.06次/a的一般性工业建筑物。 5. 根据雷击后对工业生产的影响及产生的后果,并结合当地气象、地形、地质及周围环境等因素,确定需要防雷的21区、22区、23区火灾危险环境。 6. 在平均雷暴日大于15d/a的地区,高度在15m及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物;在平均雷暴日小于或等于15d/a的地区,高度在20m及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。	60	$\leq 20 \times 20$ 或 $\leq 24 \times 16$ 平屋面的建筑物,当其宽度不大于20m时,可仅沿周边敷设一圈避雷带	不应少于两根 但周长不超过25m且高度不超过40m的建筑物及高度不超过40m的烟囱可只设一根引下线	不应大于25m	1. 高度超过60m的建筑物,其防侧击和等电位的保护措施应符合下列要求: (1)钢构架和混凝土的钢筋应互相连接。钢筋的连接应符合规范有关条款的要求; (2)应利用钢柱或柱子钢筋作为防雷装置引下线; (3)竖直敷设的金属管道及金属物的顶部和底端与防雷装置连接; (4)应将60m及以上外墙上的栏杆、门窗等较大的金属物与防雷装置连接。 2. 烟囱防雷应符合规范有关章节的要求。 3. 防雷电波侵入的措施:对电缆进出线,应在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。 4. 其他防雷措施应符合规范有关章节要求

注: 本表参照《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-94)(2000年版)作为依据,
 建筑物年预计雷击次数计算见第11页;滚球法计算见规范有关章节。

建筑物防雷分类的选择

图集号	L04D502
页 号	10

王 设计图
校对

全国主要城市年平均雷暴日数统计表

序号	地名	雷暴日数 (d/a)	序号	地名	雷暴日数 (d/a)	序号	地名	雷暴日数 (d/a)	序号	地名	雷暴日数 (d/a)	序号	地名	雷暴日数 (d/a)
1	北京市	36.3		四平市	33.7		漳州市	60.5		茂名市	94.4		景洪市	120.8
2	天津市	29.3		通化市	36.7		三明市	67.5		汕头市	52.6		大理市	49.8
3	上海市	49.9		图们市	23.8		龙岩市	74.1		珠海市	64.2		丽江	75.8
4	重庆市	36.0	10	黑龙江省		15	江西省			韶关市	77.9		河口	108
5	河北省			哈尔滨市	33.7		南昌市	56.4	20	广西壮族自治区		24	西藏自治区	
	石家庄市	31.2		大庆市	36.7		九江市	45.7					拉萨市	68.9
	保定市	30.7		伊春市	23.8		赣州市	67.2		南宁市	84.6		日喀则市	78.8
	邢台市	30.2		齐齐哈尔市	36.7		上饶市	65.0		柳州市	67.3		那曲县	85.2
	唐山市	32.7		佳木斯市	23.8		新余市	59.4		桂林市	78.2		昌都县	57.1
	秦皇岛市	34.7	11	江苏省		16	河南省			梧州市	93.5	25	陕西省	
6	山西省			南京市	32.6		郑州市	21.4		北海市	83.1		西安市	15.6
	太原市	34.5		常州市	35.7		洛阳市	24.8	21	四川省			宝鸡市	19.7
	大同市	42.3		苏州市	28.1		三门峡市	24.3		成都市	0		汉中市	31.4
	阳泉市	40.0		南通市	35.6		信阳市	28.8		自贡市	37.6		安康市	32.3
	长治市	33.7		徐州市	29.4		安阳市	28.6		攀枝花市	66.3		延安市	30.5
	临汾市	31.1		连云港市	29.6	17	湖北省			西昌市	73.2	26	甘肃省	
7	内蒙古自治区		12	浙江省			武汉市	34.2		绵阳市	34.9		兰州市	23.6
	呼和浩特市	36.1		杭州市	37.6		宜昌市	44.6		内江市	40.6		酒泉市	12.9
	包头市	34.7		宁波市	40.0		十堰市	18.8		达州市	37.1		天水市	16.3
	海拉尔市	30.1		温州市	51.0		恩施市	49.7		乐山市	42.9		金昌市	19.6
	赤峰市	32.4		丽水市	60.5		黄石市	50.4		康定县	52.1	27	青海省	
8	辽宁省			衡州市	57.6	18	湖南省		22	贵州省			西宁市	31.7
	沈阳市	26.9	13	安徽省			长沙市	46.6		贵阳市	49.4		格尔木市	2.3
	大连市	19.2		合肥市	30.1		衡阳市	55.1		遵义市	53.3		德令哈市	19.3
	鞍山市	26.9		蚌埠市	31.4		大庸市	48.3		凯里市	59.4	28	宁夏回族自治区	
	本溪市	33.7		安庆市	44.3		邵阳市	57.0		六盘水市	68.0			
	锦州市	28.8		芜湖市	34.6		郴州市	61.5		兴义市	77.4		银川市	18.3
9	吉林省		14	福建省		19	广东省		23	云南省			石嘴山市	24.0
	长春市	35.2		福州市	53.0		广州市	76.1		昆明市	63.4		固原县	31.0
	吉林市	40.5		厦门市	47.4		深圳市	73.9		东川市	52.4	29	新疆维吾尔自治区	
							湛江市	94.6		个旧市	50.2			

注：1. 本统计表摘自《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB 500343-2004)。
2. 山东省各地市气象资料见第12页。

全国主要城市年平均
雷暴日数统计表

图集号 L04D502
页号 13

接闪器材料规格的选择

接闪器类别	所用材料	所用材料规格	备 注
避雷带、 避雷网	圆 钢	直径 $\geq 8\text{mm}$	优先采用圆钢
	扁 钢	截面 $\geq 48\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 4\text{mm}$	
烟囱顶上 避雷环	圆 钢	直径 $\geq 12\text{mm}$	
	扁 钢	截面 $\geq 100\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 4\text{mm}$	
架空避雷线、 避雷网	镀锌钢绞线	截面 $\geq 35\text{mm}^2$	
金属屋面 (除第一类防 雷建筑物外)	金属板下面 无易燃物品	厚度 $\geq 0.5\text{mm}$	1. 搭接长度 $\geq 100\text{mm}$; 2. 金属板无绝缘被覆层; 3. 薄的油漆保护层或 0.5mm 厚沥青层及 1mm 厚聚氯乙稀 层均不属于绝缘被覆层
	金属板下面 有易燃物品	铁板厚度 $\geq 4\text{mm}$	
		铜板厚度 $\geq 5\text{mm}$	
		铝板厚度 $\geq 7\text{mm}$	
避雷针 针长 $< 1\text{m}$	圆 钢	直径 12mm	
	钢 管	直径 20mm	
避雷针 针长 $1 \sim 2\text{m}$	圆 钢	直径 16mm	
	钢 管	直径 25mm	
烟囱顶 上的针	圆 钢	直径 20mm	
	钢 管	直径 40mm	
钢筋混凝土 屋 面	钢筋或 圆 钢	直径 $\geq 10\text{mm}$	利用混凝土构件内有箍筋 连接的钢筋,其截面积总和 不小于一根直径为 10mm 钢 筋的截面积

引下线材料规格的选择

类 别	所用材料	所用材料规格	备 注
明敷	圆 钢	直径 $\geq 8\text{mm}$	优先采用圆钢
	扁 钢	截面 $\geq 48\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 4\text{mm}$	
暗敷	圆 钢	直径 $\geq 10\text{mm}$	
	扁 钢	截面 $\geq 80\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 4\text{mm}$	
烟囱 引下线	圆 钢	直径 $\geq 12\text{mm}$	
	扁 钢	截面 $\geq 100\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 4\text{mm}$	
柱子钢筋 做引下线	钢筋或 圆 钢	直径 $\geq 10\text{mm}$	

接地装置材料规格的选择

类 别	所用材料	所用材料规格	接地体 间 距	埋 深
垂直接地体	角 钢	厚度 $\geq 4\text{mm}$	长度 2.5m (当受地方 限制时可 适当减小)	$\geq 0.6\text{m}$
	钢 管	壁厚 $\geq 3.5\text{mm}$		
	圆 钢	直径 $\geq 10\text{mm}$		
水平接地 体及接地线	扁 钢	截面 $\geq 100\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 4\text{mm}$		
	圆 钢	直径 $\geq 10\text{mm}$		
基础、圈梁、 底板内钢筋 做接地体	钢筋或 圆 钢	直径 $\geq 10\text{mm}$		

接地装置最小允许规格尺寸的选择

所用 材料	地上所用材料规格		地下所用材料规格	
	室 内	室 外	交流电流回路	直流电流回路
圆钢	直径 6mm	直径 8mm	直径 10mm	直径 12mm
扁钢	截面 60mm^2 厚度 3mm	截面 100mm^2 厚度 4mm	截面 100mm^2 厚度 4mm	截面 100mm^2 厚度 6mm
角钢	厚度 2mm	厚度 2.5mm	厚度 4mm	厚度 6mm
钢管	管壁厚 2.5mm	管壁厚 2.5mm	管壁厚 3.5mm	管壁厚 4.5mm

埋入土壤接地线的最小截面选择

保护方式	有机方式保护的	无机方式保护的
有腐蚀保护的	同保护线的最小截面	铜 16mm^2 , 钢 16mm^2
无腐蚀保护的	铜 25mm^2 , 钢 50mm^2	

注: 除利用混凝土构件内钢筋外, 接闪器、引下线及接地装置应热镀锌; 在腐蚀性较强的场所或土壤中, 尚应采取加大其截面或其他防腐措施。

接闪器、引下线及接地装置
材料规格的选择

图集号	L04D502
页 号	14

常用接地项目及电阻的选择

接地类别	接地项目名称	冲击接地电阻(Ω)
防雷接地	第一类民用建筑物防雷接地装置	$R \leq 10$
	第二类民用建筑物防雷接地装置	$R \leq 10$
	第三类民用建筑物防雷接地装置	$R \leq 30$
	第一类工业建筑物防雷接地装置	$R \leq 10$
	第二类工业建筑物防雷接地装置	$R \leq 10$
	第三类工业建筑物防雷接地装置	$R \leq 30$
	独立避雷针, 架空避雷线或网接地装置	$R \leq 10$
	避雷器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等连在一起接地	$R \leq 10$
	户外架空金属管道的防雷接地	$R \leq 20$
	第三类民用建筑物防雷中: 预计雷击次数大于或等于0.012次/a, 且小于或等于0.06次/a 的部、省级办 公建筑物及其他重要或人员密集的公 共建筑物的接地装置。	$R \leq 10$
	露天可燃气体储气柜(罐)的防雷接地	$R \leq 30$
	露天油罐的防雷接地	$R \leq 10$
	水塔的防雷接地	$R \leq 30$
	烟囱的防雷接地	$R \leq 30$
	微波站、电视台的天线塔防雷接地	$R \leq 5$
	微波站、电视台的机房防雷接地	$R \leq 1$
	卫星地面站的防雷接地	$R \leq 1$
	广播发射台天线塔防雷接地装置	$R \leq 0.5$
	广播发射台发射机房防雷接地装置	$R \leq 10$
	雷达试验调试场防雷接地	$R \leq 1$
	雷达站天线与雷达主机工作接地共用 接地体	$R \leq 1$

接地类别	接地项目名称	冲击接地电阻(Ω)
电气设备接地	100kVA及以上变压器(发电机)	$R \leq 4$
	100kVA及以上变压器供电线路的 重复接地	$R \leq 10$
	100kVA及以下变压器(发电机)	$R \leq 10$
	100kVA及以下变压器供电线路的 重复接地	$R \leq 30$
	高、低压电气设备的联合接地	$R \leq 4$
	电流、电压互感器二次绕组接地	$R \leq 10$
	架空引入线绝缘子铁脚接地	$R \leq 20$
	装在变电所与母线连接的避雷器 接地	$R \leq 10$
	配电线路零线每一重复接地装置	$R \leq 10$
	3~10kV变、配电所高低压共用 接地装置	$R \leq 4$
	3~10kV线路在居民区的水泥电 杆接地装置	$R \leq 30$
	低压电力设备接地装置	$R \leq 4$
	电子设备接地	$R \leq 4$
	电子设备与防雷接地系统共用接 地体	$R \leq 1$
	电子计算机安全接地	$R \leq 4$
	医疗用电气设备接地	$R \leq 4$
	静电屏蔽体的接地	$R \leq 4$
	电气试验设备接地	$R \leq 4$
	电梯设备专用接地装置	$R \leq 4$

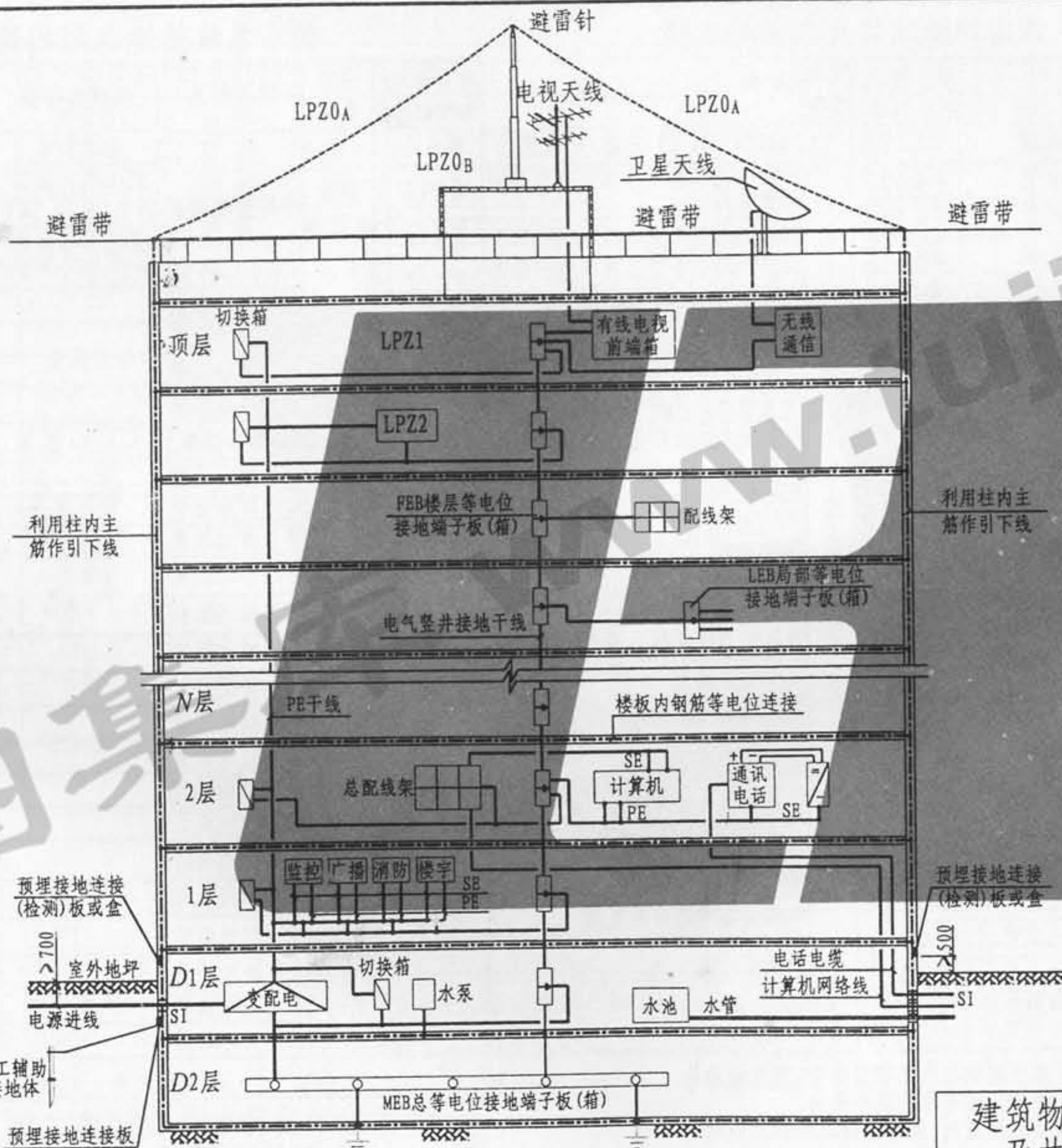
弱电系统接地电阻的选择

项目名称	接地形式	规模或容量	冲击接地电阻(Ω)
调度电话站	专用接地装置	直流供电	$R < 15$
		交流单相负荷 供电: $\leq 0.5\text{kW}$	$R < 10$
		交流单相负荷 供电: $> 0.5\text{kW}$	$R < 4$
程控交换机	共用接地装置		$R < 1$
	专用接地装置		$R < 5$
综合布线(屏蔽)系统	共用接地装置		$R < 1$
	专用接地装置		$R < 4$
天线系统	接地电位差	$< 1\text{Vr.m.s}$	
	共用接地装置		$R < 1$
火灾自动报警系统	专用接地装置		$R \leq 4$
	共用接地装置		$R \leq 1$
有线广播系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
闭路电视系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
保安监控系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
计算机管理系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
扩声对讲及同声传译	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
BAS等系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$

注: 1. 本表主要适用于建筑电气工程设计中, 常用接地及弱电系统冲击接地电阻的选择查询。
2. 当采用共用接地装置时, 其冲击接地电阻应取最小值, 或 $< 1\Omega$ 。

常用接地及弱电系统接地
电阻的选择

图集号 L04D502
页号 15



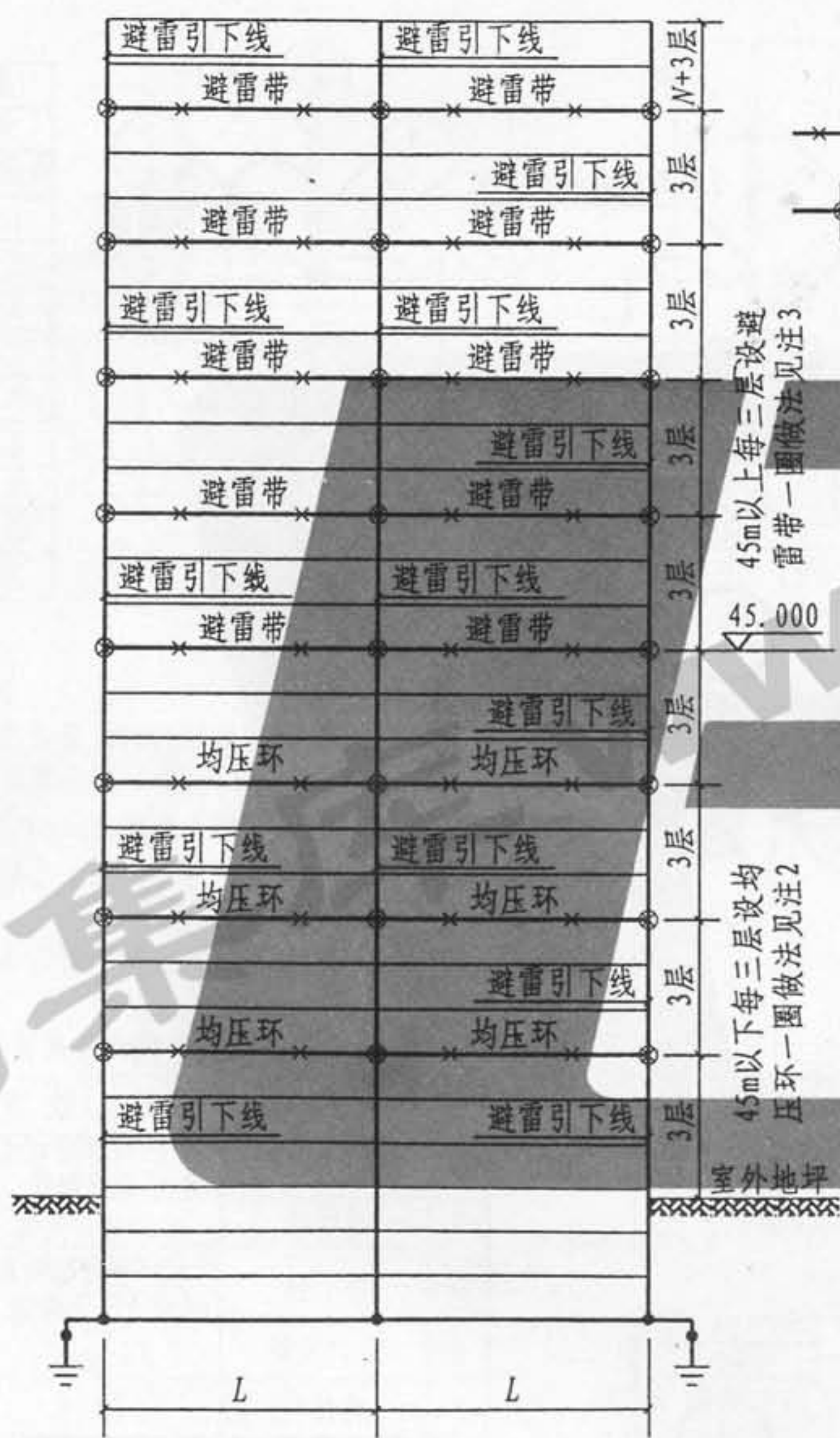
符号	名称
PE	保护接地线
SE	弱电系统工作接地线
SI	进出电缆金属护套接地
LPZ0A	直击雷非防护区
LPZ0B	直击雷防护区
LPZ1	第一防护区
LPZ2	第二防护区

- 注: 1. 本图为第二类防雷建筑物防雷区等电位连接及共用接地系统示意。
2. 建筑物内应设总等电位接地端子板(箱), 每层竖井内设置楼层等电位接地端子板(箱), 各设备机房设置局部等电位接地端子板(箱)。
3. 当建筑物采取总等电位连接措施后, 各等电位连接网络均与共用接地系统有直通大地的可靠连接, 每个电子信息系统的等电位连接网络, 不宜再设单独的接地引下线接至总等电位接地端子板(箱), 而宜将各个等电位连接网络用接地线引至本楼层或电气竖井内的等电位接地端子板(箱)。
3. 共用接地系统利用基础内钢筋作为自然接地体, 其接地电阻应小于 1Ω , 若达不到要求时, 应适当增加人工辅助接地体。

建筑物防雷区等电位连接
及共用接地系统示意

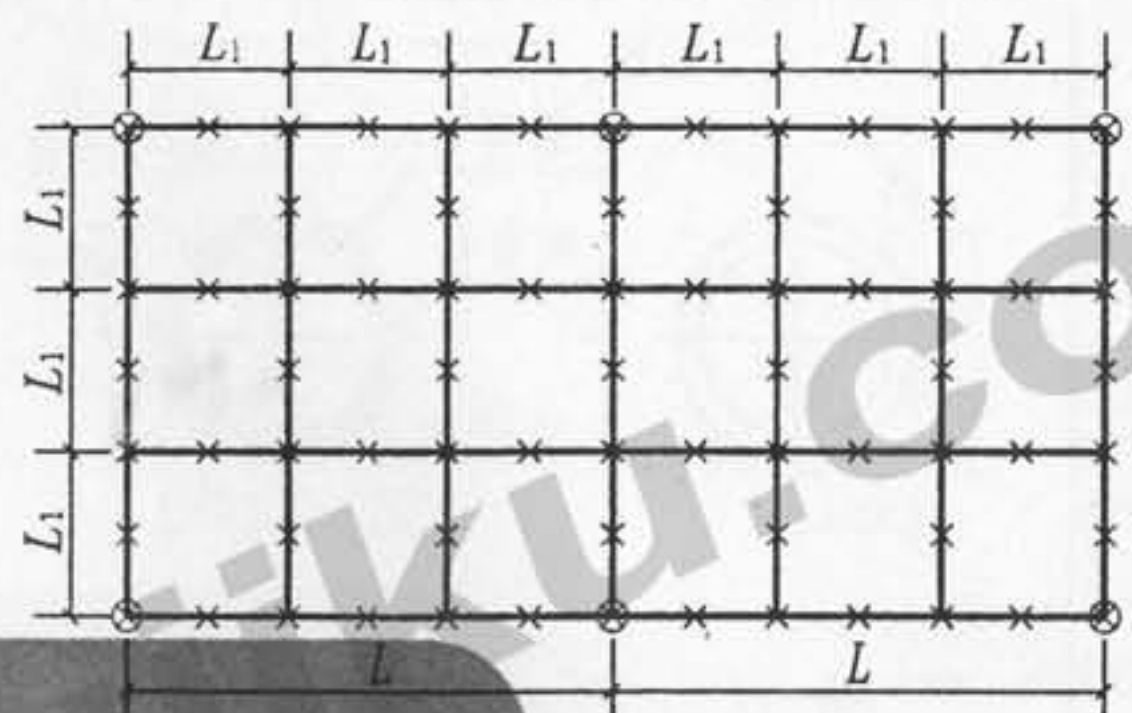
设计图制

- N层
- 24层
- 23层
- 22层
- 21层
- 20层
- 19层
- 18层
- 17层
- 16层
- 15层
- 14层
- 13层
- 12层
- 11层
- 10层
- 9层
- 8层
- 7层
- 6层
- 5层
- 4层
- 3层
- 2层
- 1层
- 地下1
- 地下2
- 地下3



避雷带、均压环及引下线连接示意

--- 避雷带或均压环
--- 避雷带或均压环与引下线连接点



屋面避雷网格尺寸及引下线连接示意

表1: 引下线间距表

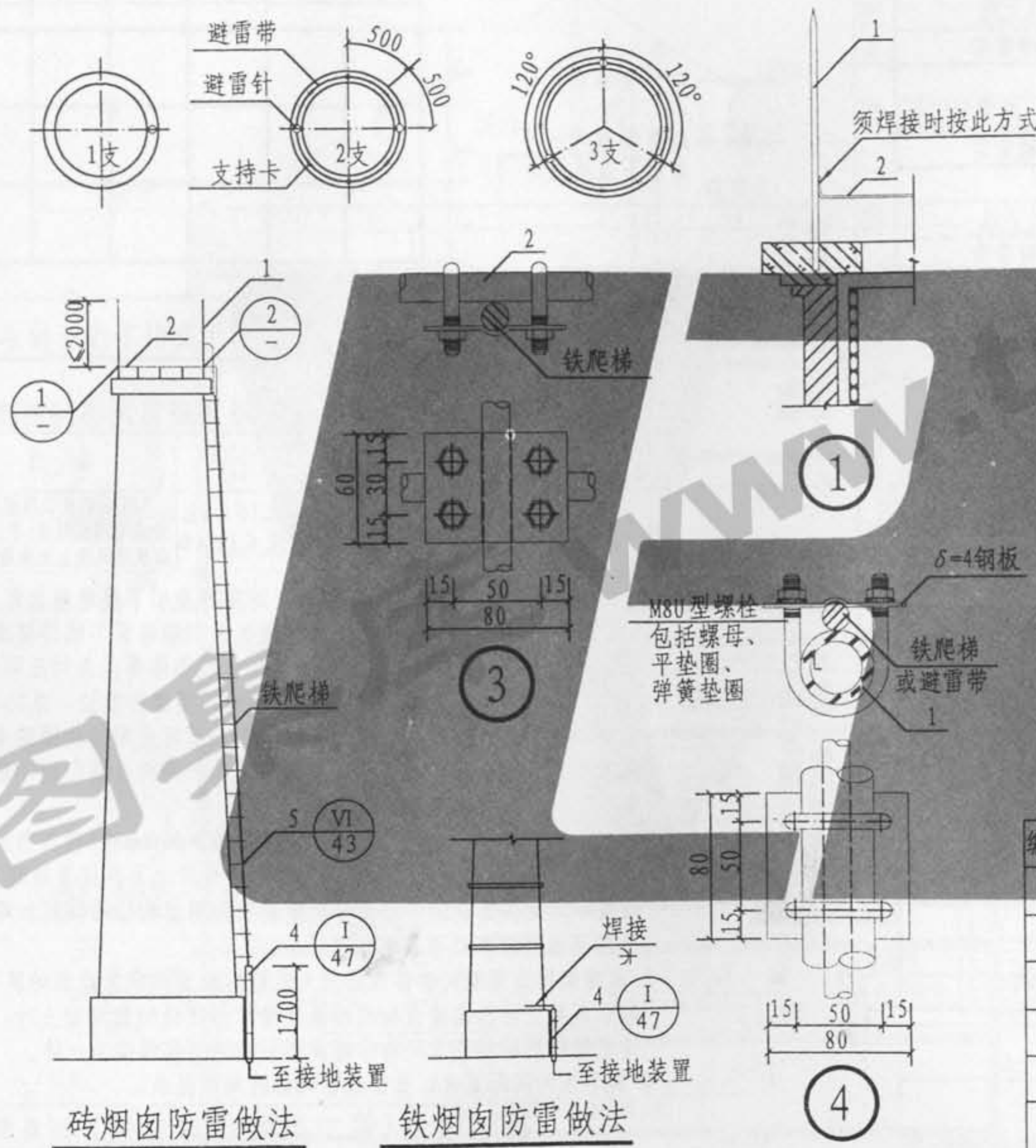
防雷类别	L (m)	备注
第二类	≤18	一个柱内不少于2根钢筋

表2: 屋面避雷网格间距表

防雷类别	L1×L1 (m)	备注
第二类	≤10×10 或 ≤12×8	上人屋面敷设在顶板内50mm处或沿顶板贴装; 不上人屋面采用混凝土支座墩敷设

- 注: 1. 本图为第二类防雷建筑物避雷带、均压环及引下线连接示意。
2. 从首层起, 每三层利用外墙结构圈梁水平钢筋与引下线焊接成均压环, 所有引下线、建筑物的金属结构和金属物体等应与均压环连接。
3. 从距地45m高度, 每向上三层, 在外墙结构圈梁内敷设一条25×4的扁钢与引下线焊接成一环形水平避雷带, (也可采用结构圈梁水平钢筋焊接成一环形避雷带), 以防止侧向雷击, 并将金属门窗、栏杆等较大金属物体与防雷装置连接。
4. 利用结构柱内≥φ16mm的2根对角主筋, 或≥φ10mm的4根四角主筋作为引下线, 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。第三类防雷建筑物利用结构柱内钢筋和焊接做法亦可参照本条款要求施工。
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焊接为一体。
6. 引下线的间距见表1; 屋面避雷网格的间距见表2。

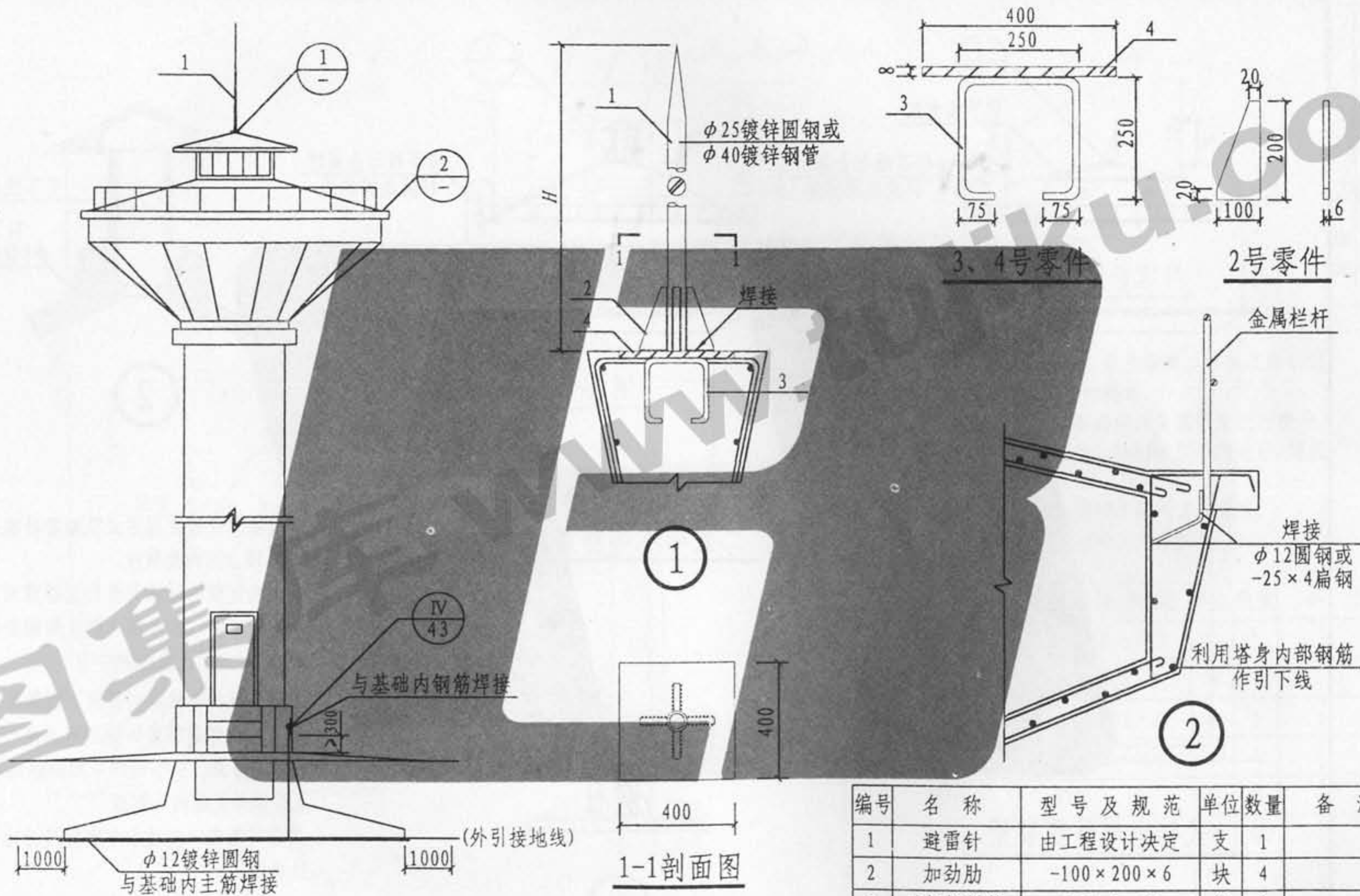
设计图
校设计图
制



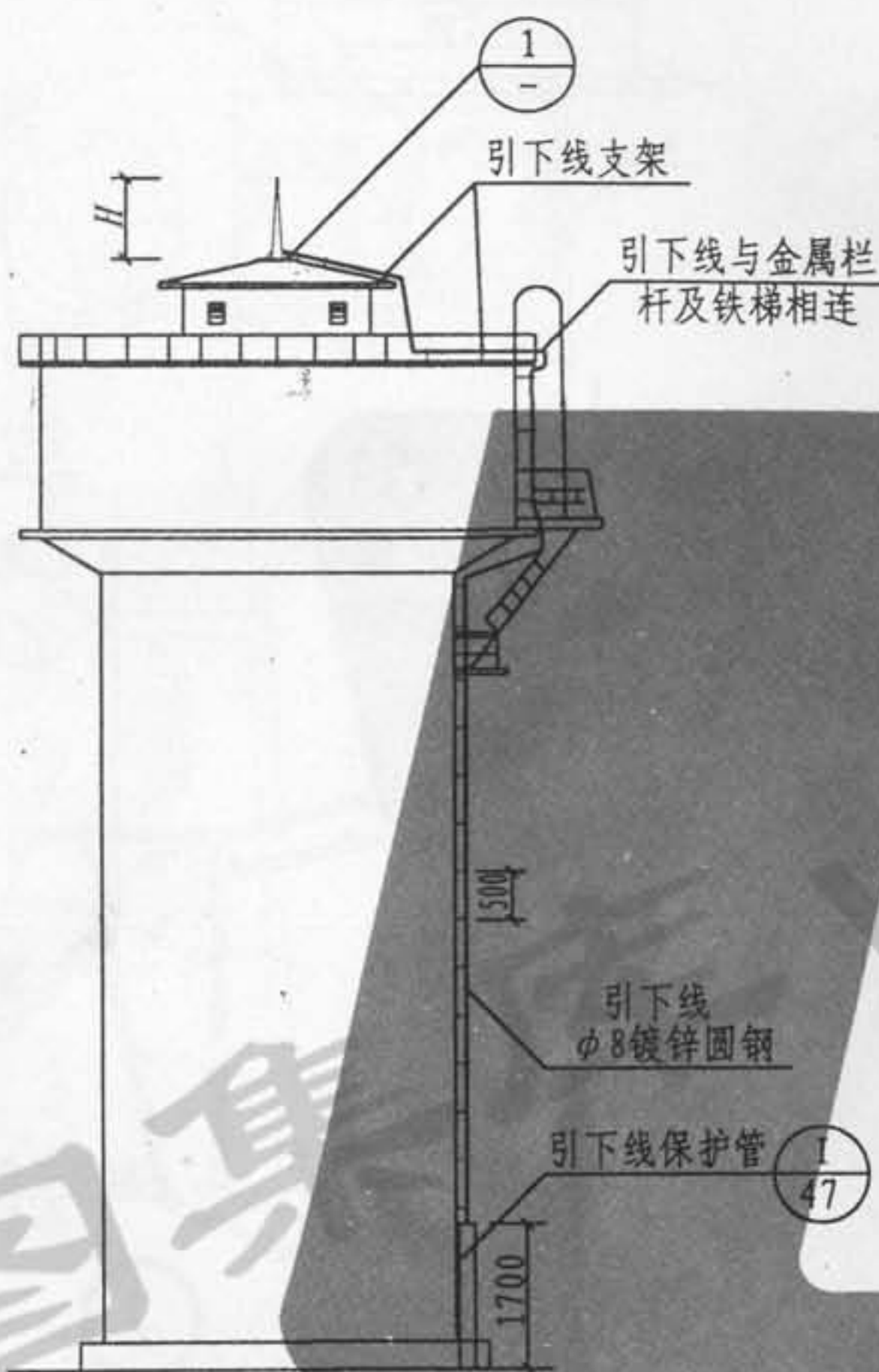
避雷针数量选择表		
烟囱尺寸	避雷针	
内径(m)	高度(m)	数量(支)
1.0	15~30	1
1.0	31~50	2
1.5	15~45	2
1.5	46~80	3
2.0	15~30	2
2.0	31~100	3
2.5	15~30	2
2.5	31~100	3
3.0	15~100	3

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	避雷针	$\phi 25$ 镀锌圆钢或 $\phi 40$ 镀锌钢管	根		
2	避雷带	$\phi 12$ 镀锌圆钢	m		
3	引下线	$\phi 12$ 镀锌圆钢或 25×4 镀锌扁钢	m		
4	保护角钢	$L50 \times 5$ $L=2000$	根		
5	连接件		套		

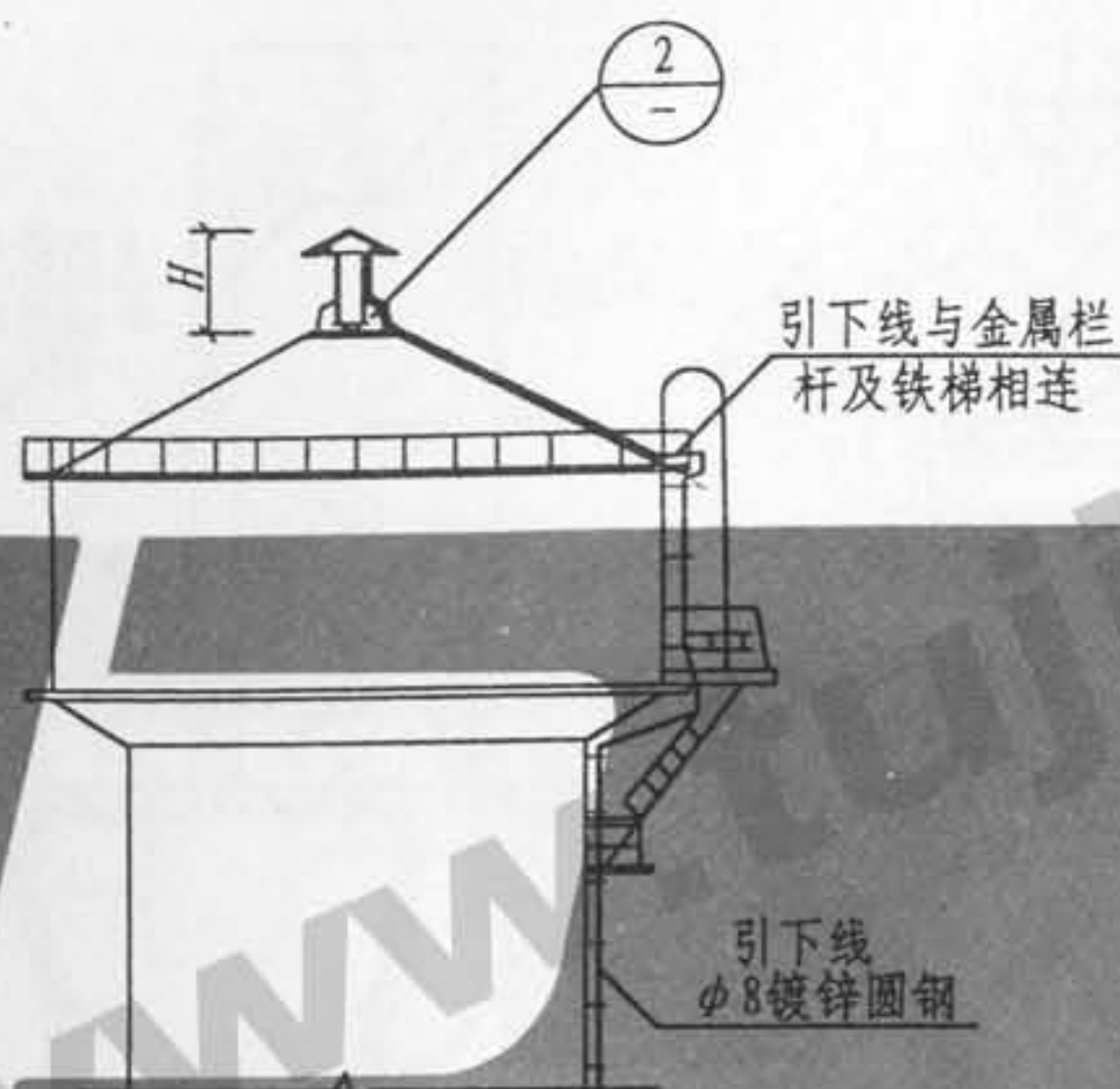
烟囱防雷装置安装



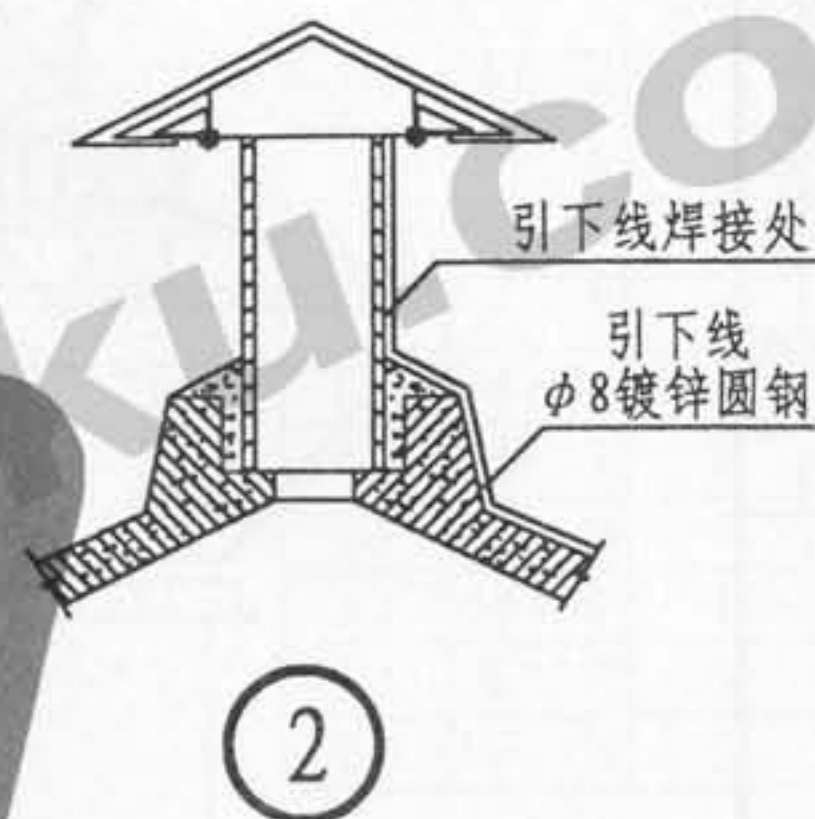
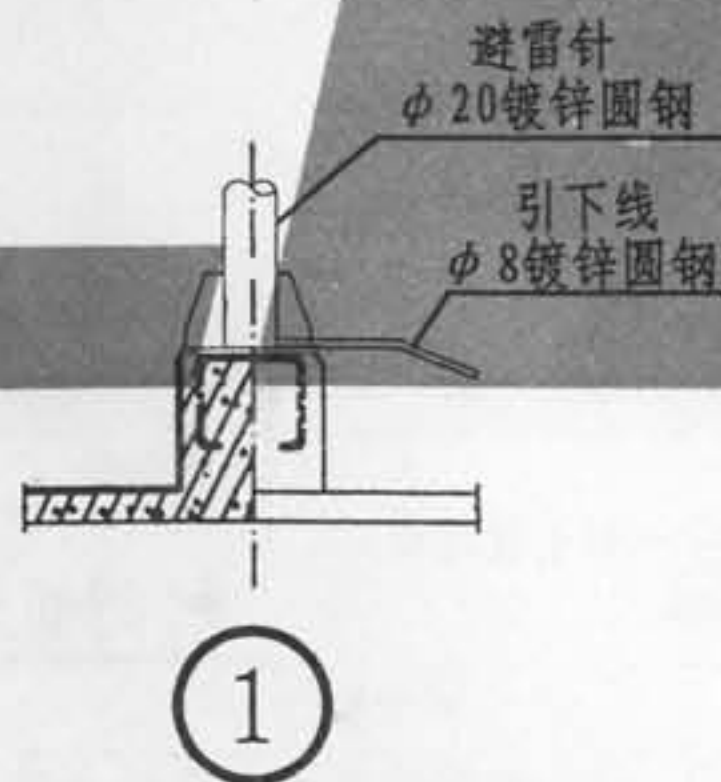
编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	避雷针	由工程设计决定	支	1	
2	加劲肋	-100×200×6	块	4	
3	预埋板锚筋	φ16 L=900	根	2	
4	预埋板	-400×400×8	块	1	
水塔防雷装置做法(一)				图集号	L04D502
				页号	19



一式砖水塔防雷装置

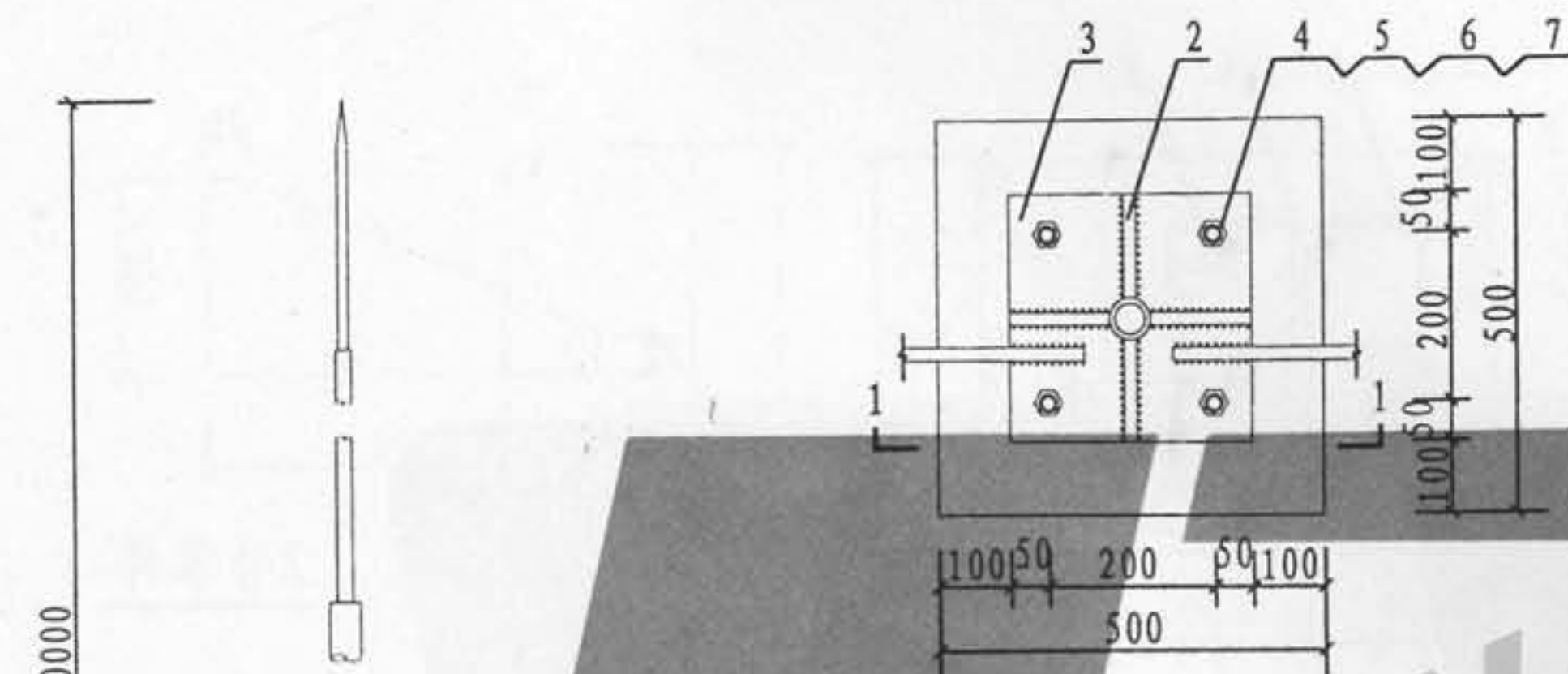


二式砖水塔防雷装置

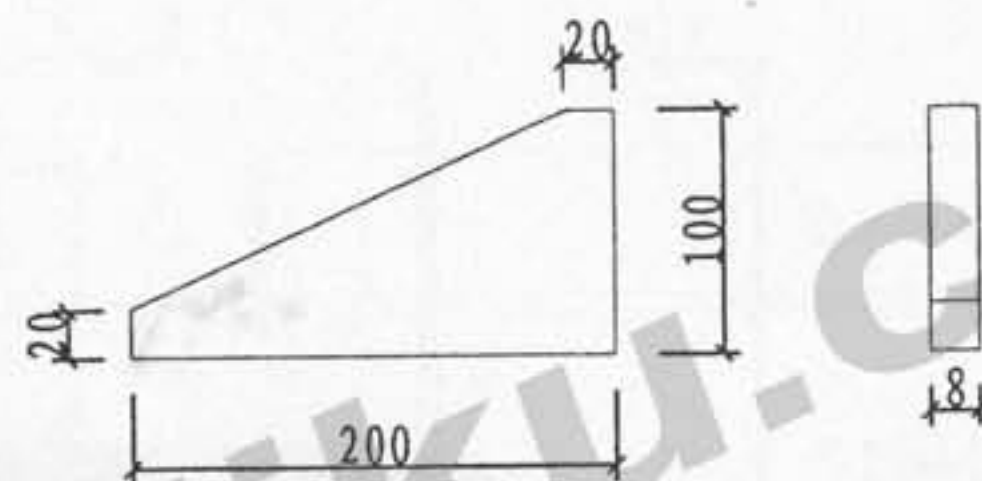


注:

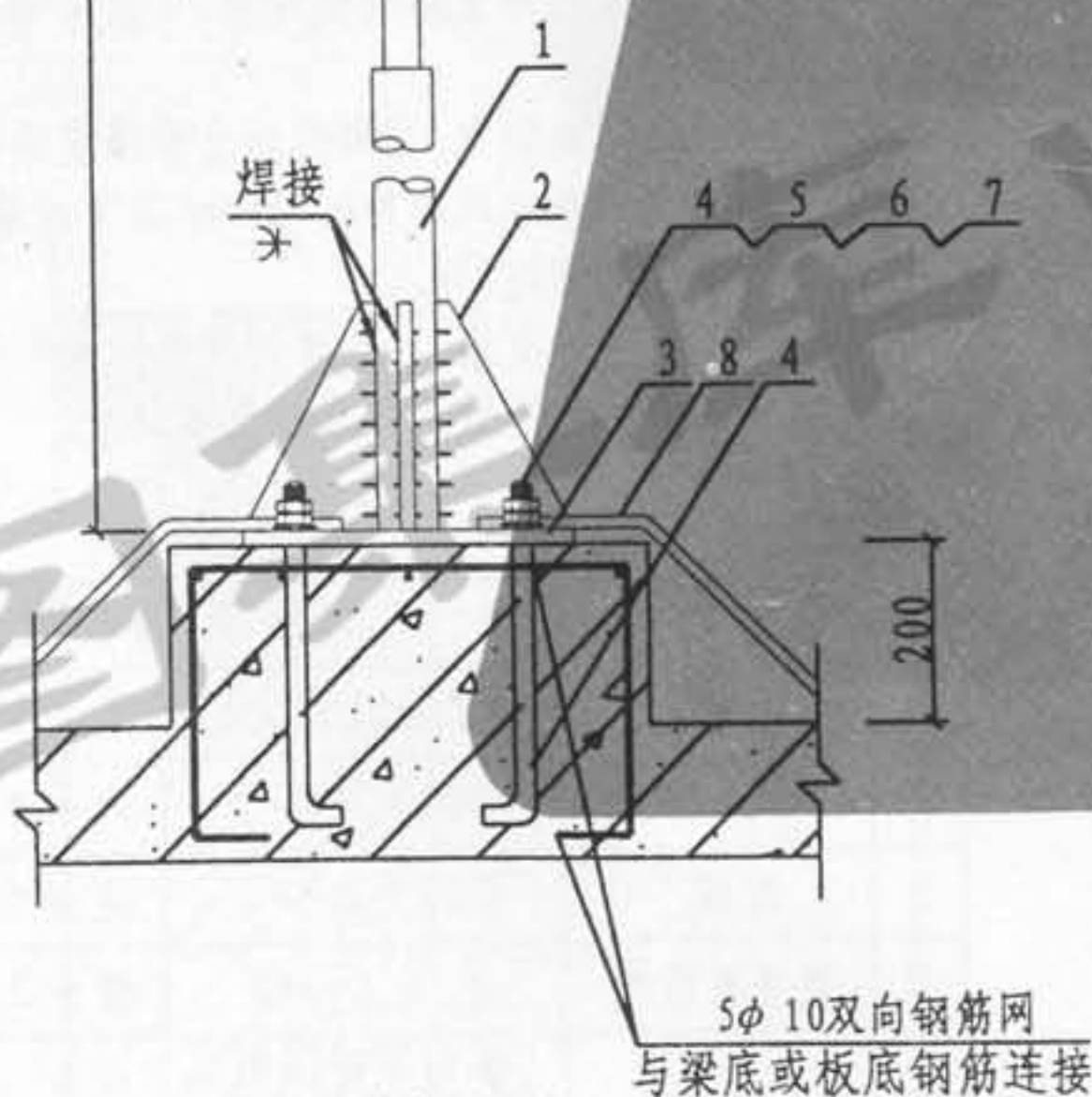
1. 一式避雷针的安装方式见避雷针在平屋顶上的安装做法。
2. 引下线支架的做法见第43页防雷引下线做法图, 在水箱上部及侧面安装间距为0.5m, 在筒体部分为1.5m。
3. 引下线保护管见第47页引下线做法。
4. 混凝土水塔避雷针的做法可参照一式砖水塔方式, 引下线均采用钢筋混凝土筒体或支架内的钢筋。
5. 避雷针高度 H 应按水塔实际尺寸由设计确定。



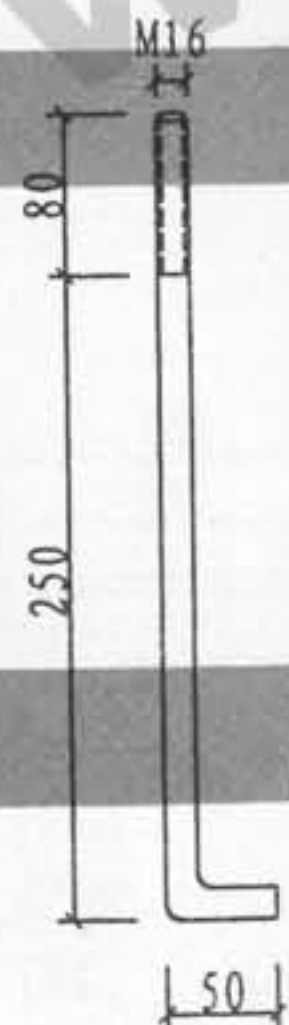
平面图



2号零件



1-1剖面图



4号零件

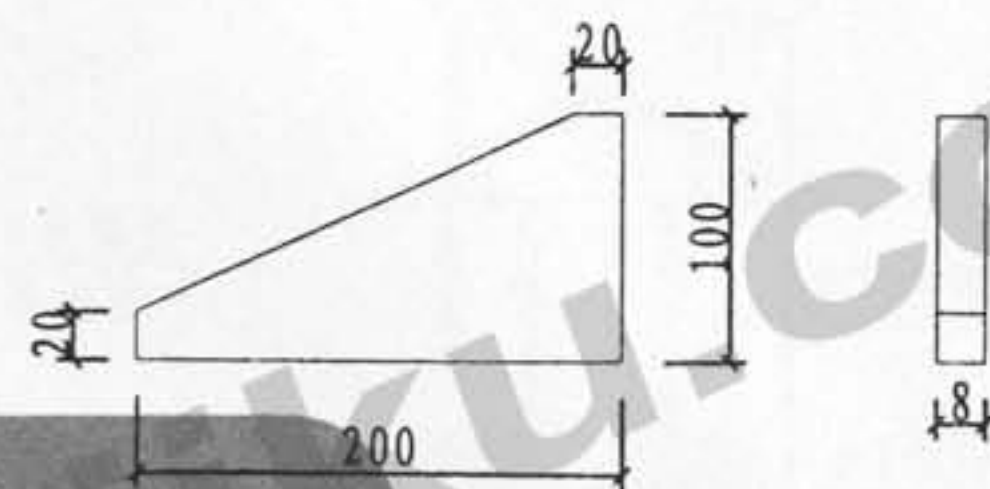
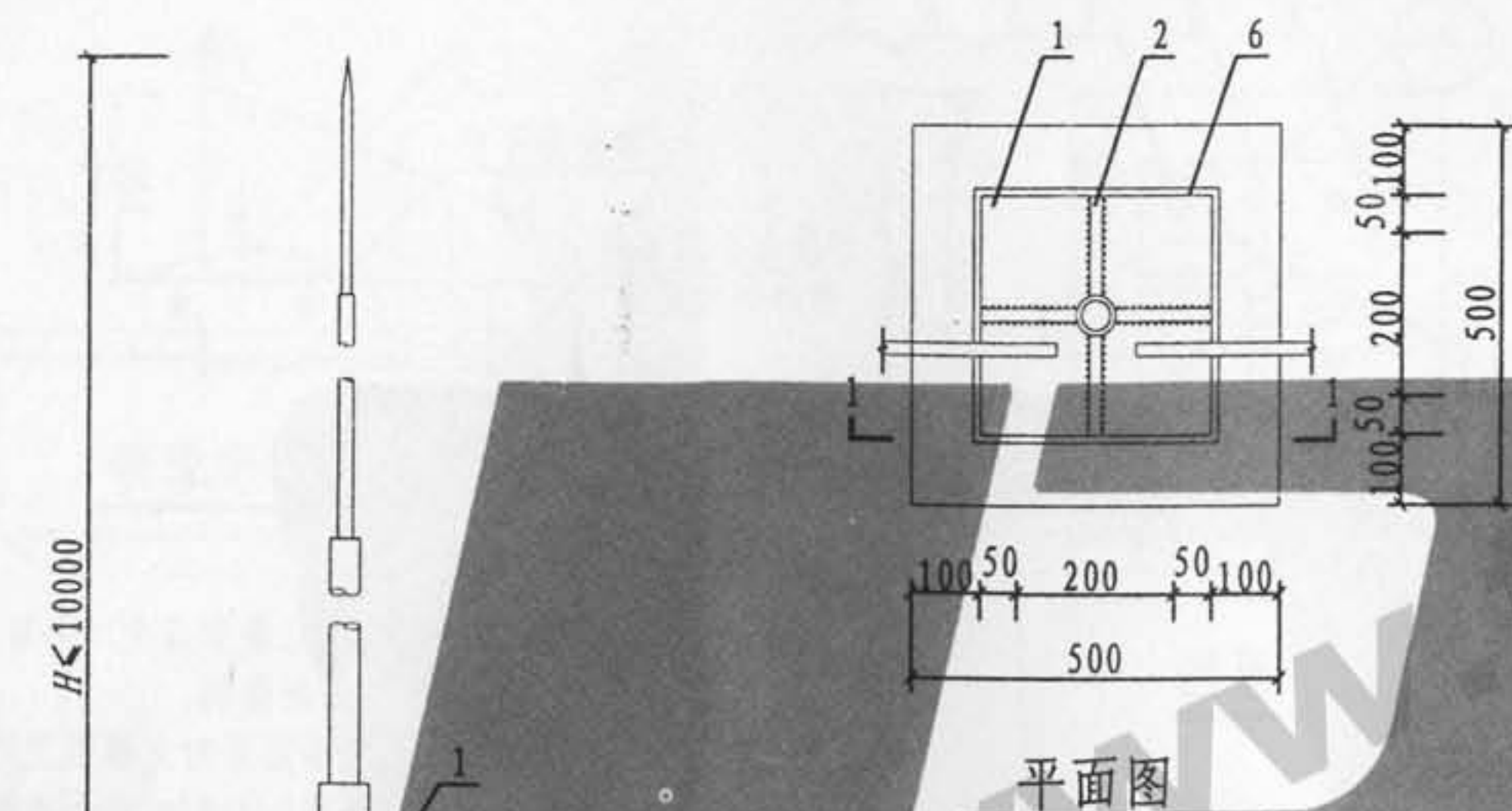
注:

1. 底脚螺栓预埋在支座内,最少应有二个与支座钢筋焊接,支座与屋面板同时捣制。
2. 支座应在墙或梁上,否则应对支撑强度进行校验。
3. 本图适用于基本风压为 0.7kN/m^2 以下的地区,建筑物高度不超过50m。
4. 4号零件与支座,由土建按提供的资料施工。
5. 避雷针制作加工做法见本图集第30页。

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	避雷针	由工程设计决定	支	1	
2	加劲肋	-100×200×8	块	4	
3	底板	-300×300×8	块	1	
4	底脚螺栓	$\phi 16$ $L=380$	个	4	
5	螺母	M16	个	8	
6	平垫圈	16	个	4	
7	弹簧垫圈	16	个	4	
8	引下线	$\phi 12$ 镀锌圆钢或 25×4镀锌扁钢	m		

避雷针在屋面上安装(一)

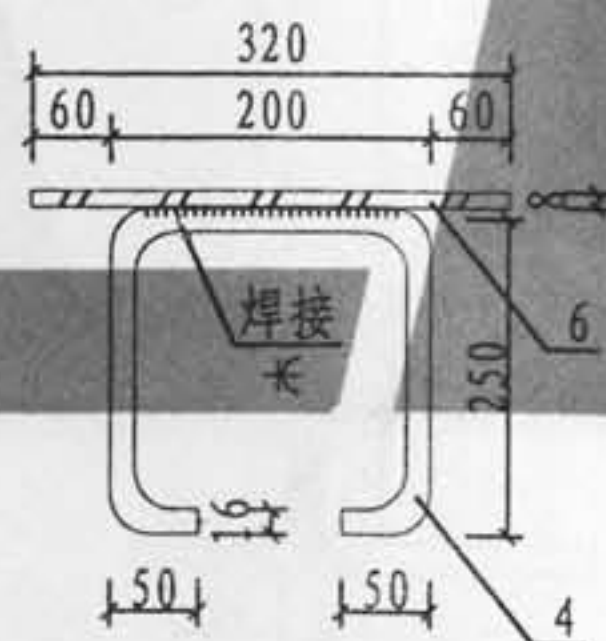
图集号 L04D502
页号 21



2号零件

注:

1. 支座上预埋板与支座钢筋焊接, 支座与屋面板同时捣制。
2. 支座应在墙或梁上, 否则应对支撑强度进行校验。
3. 本图适用于基本风压为 0.7kN/m^2 以下的地区, 建筑物高度不超过 50m 。
4. 4、6号零件与支座, 由土建按提供的资料施工。
5. 避雷针制作加工做法见本图集第30页。

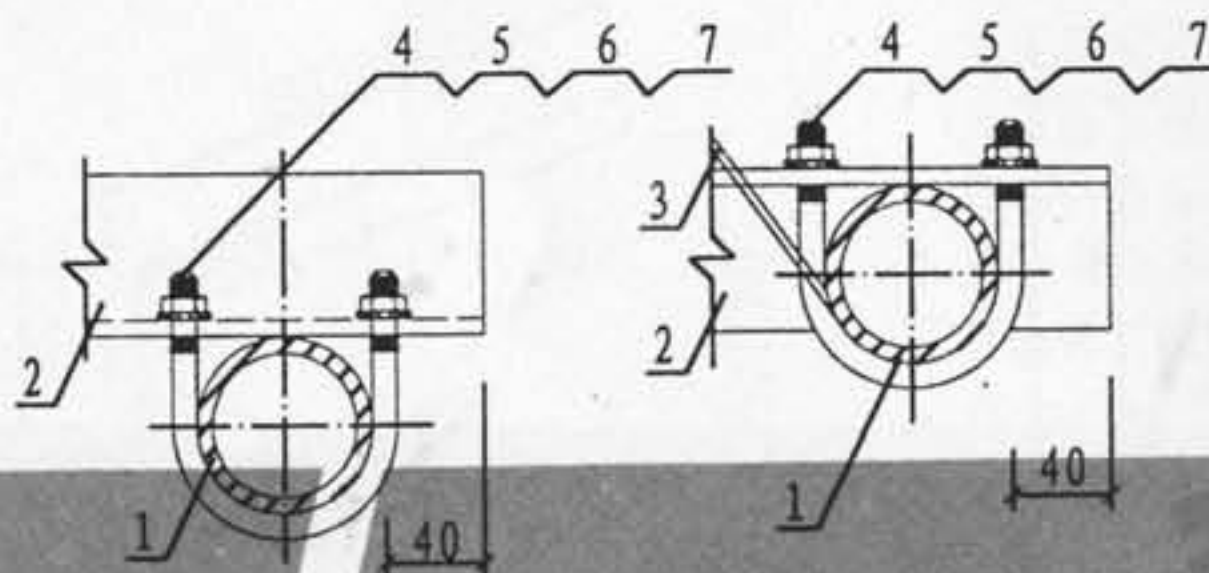
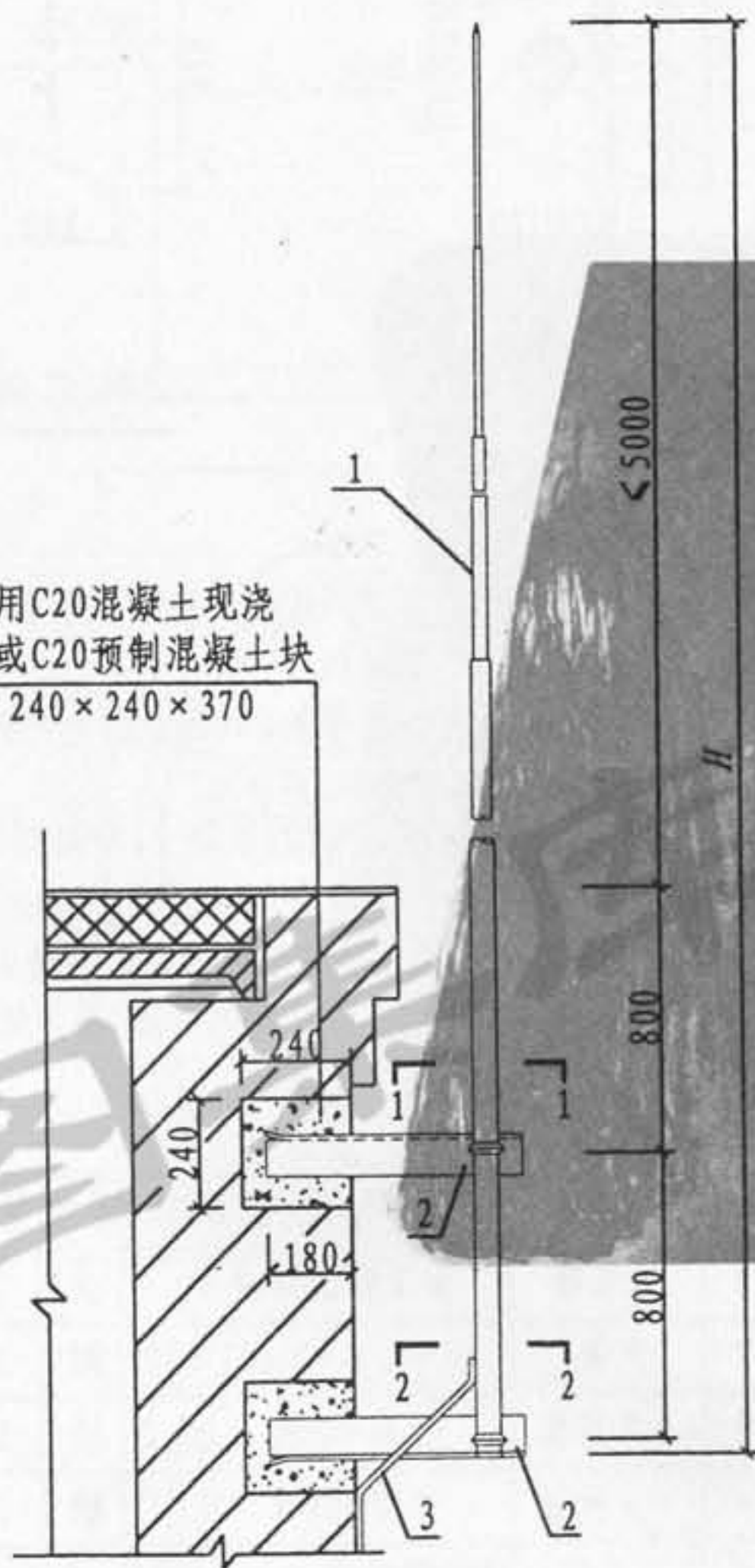


4、6号零件

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	避雷针	由工程设计决定	支	1	
2	加劲肋	-100×200×8	块	4	
3	底板	-300×300×8	块	1	
4	预埋板锚筋	$\phi 16$ $L=800$	根	2	
5	引下线	$\phi 12$ 镀锌圆钢或 25×4 镀锌扁钢	m		
6	预埋板	-320×320×8	块	1	

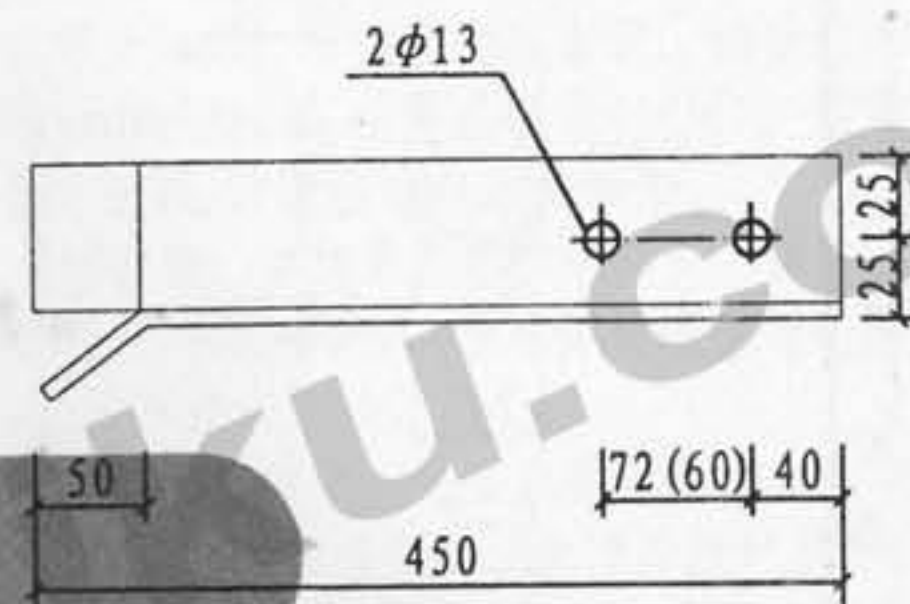
避雷针在屋面上安装 (二)

用C20混凝土现浇
或C20预制混凝土块
240×240×370

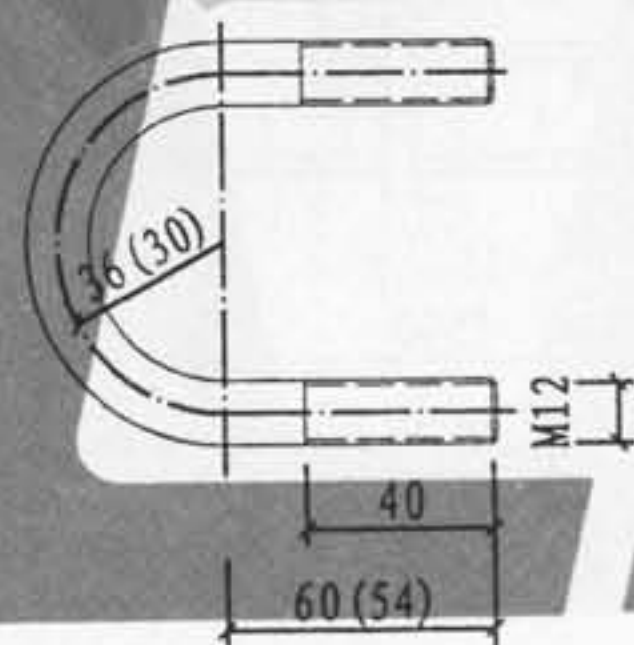


1-1剖面图

2-2剖面图



2号零件



4号零件

注:

1. 本图适用于基本风压为 0.7kN/m^2 以下的地区, 针顶标高不超过30m.
2. 针管SC50时用括号外的数字, 针管SC40时用括号内的数字.
3. 2号零件的预埋和预制混凝土, 由土建按提供的资料施工.
4. 避雷针制作加工做法见第30页, 引下线做法见第43页.

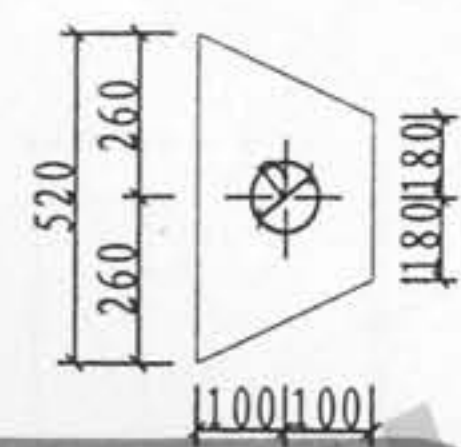
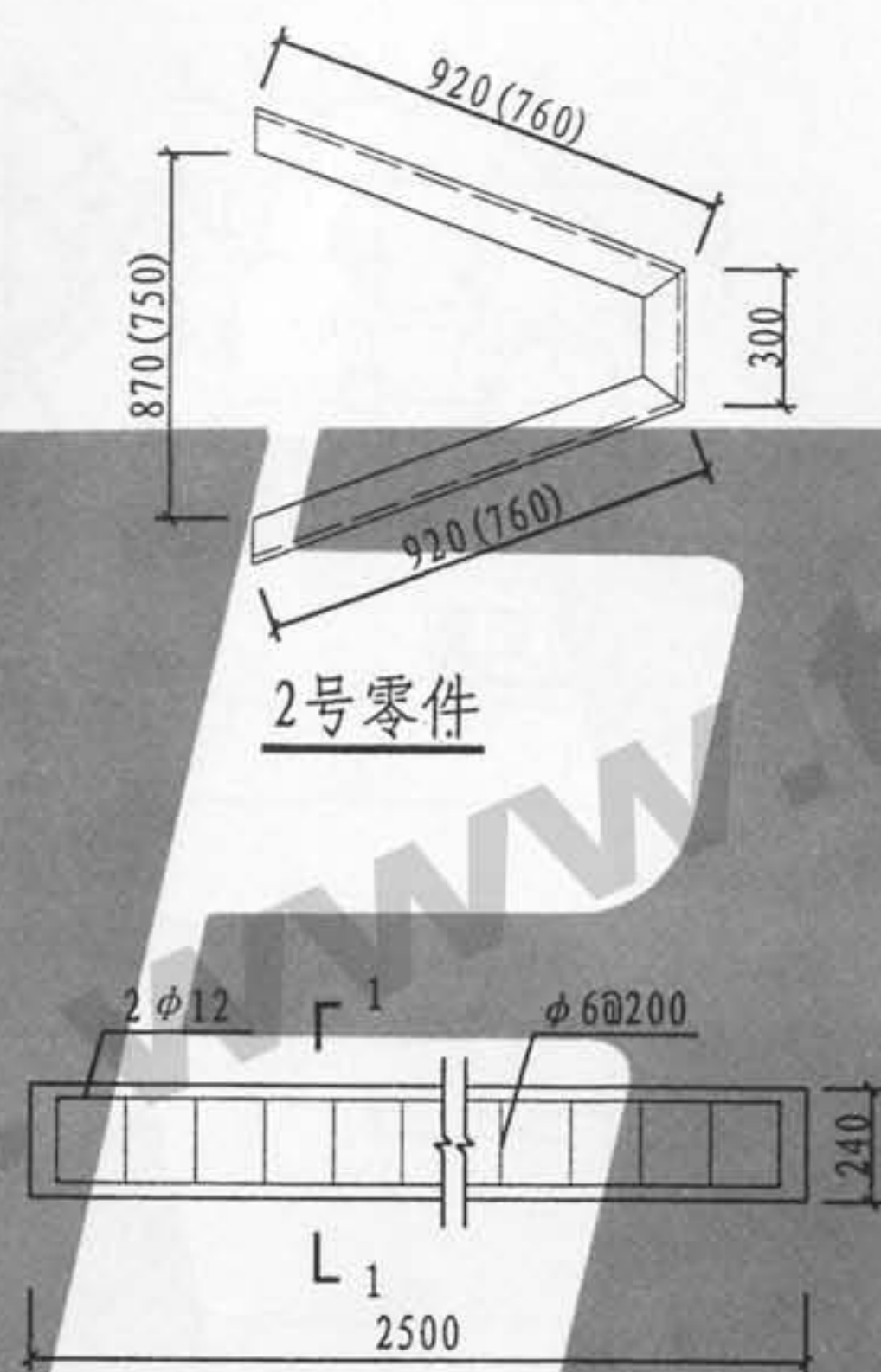
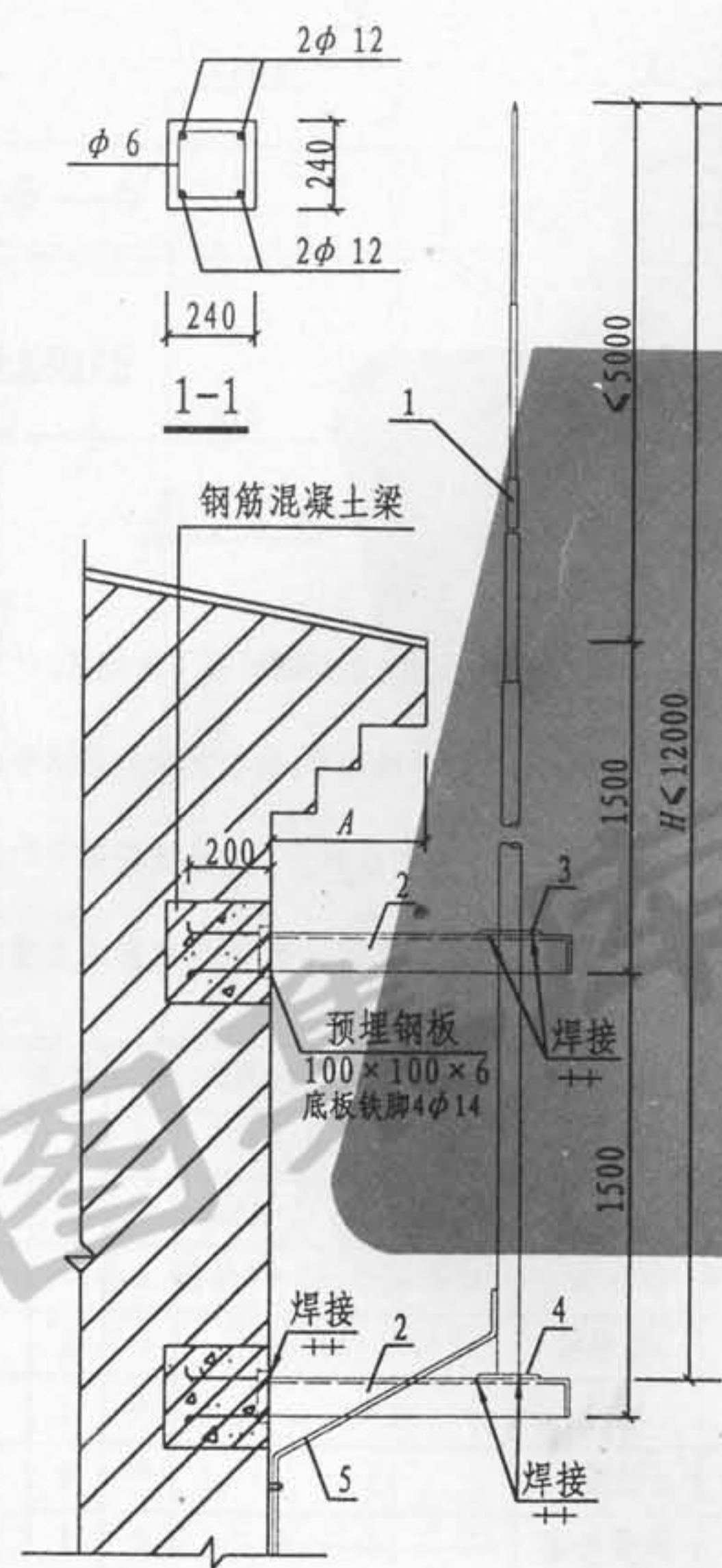
编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	避雷针	由工程设计决定	支	1	
2	支架	L 50×50, L=450	根	2	
3	引下线	φ12圆钢或-25×4扁钢	m		镀锌
4	U型螺栓	φ 12 L=232(201)	个	2	
5	螺母	M12	个	4	
6	垫圈	12	个	4	
7	弹簧垫圈	12	个	4	

避雷针在山墙上安装

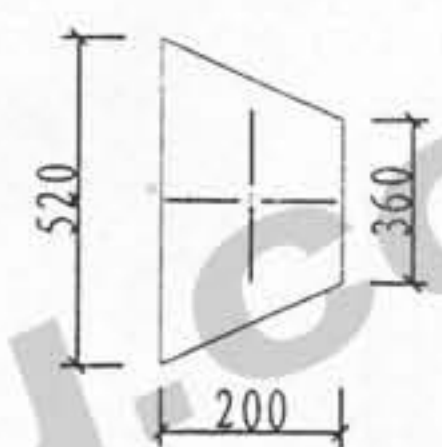
图集号 L04D502

页号 23

设计图
校对图
制图



3号零件



4号零件

- 注:
1. 本图适用于基本风压为 0.7kN/m^2 以下的地区, 针顶标高不超过30m.
 2. 图中括号内的数字 $A \leq 400\text{mm}$, 括号外的数字用于 $400 < A \leq 600\text{mm}$.
 3. 钢筋混凝土圈梁用C20混凝土, HPB235级钢筋现浇, 当 $H < 7\text{m}$ 时梁取消, 改用 $240 \times 240 \times 370$ 预制混凝土块, 并由土建按提供的资料施工.
 4. 避雷针制作加工做法见第30页, 引下线做法见第43页.

针管规格 (mm)	D (mm)
SC 40	50
SC 50	62
SC 70	77

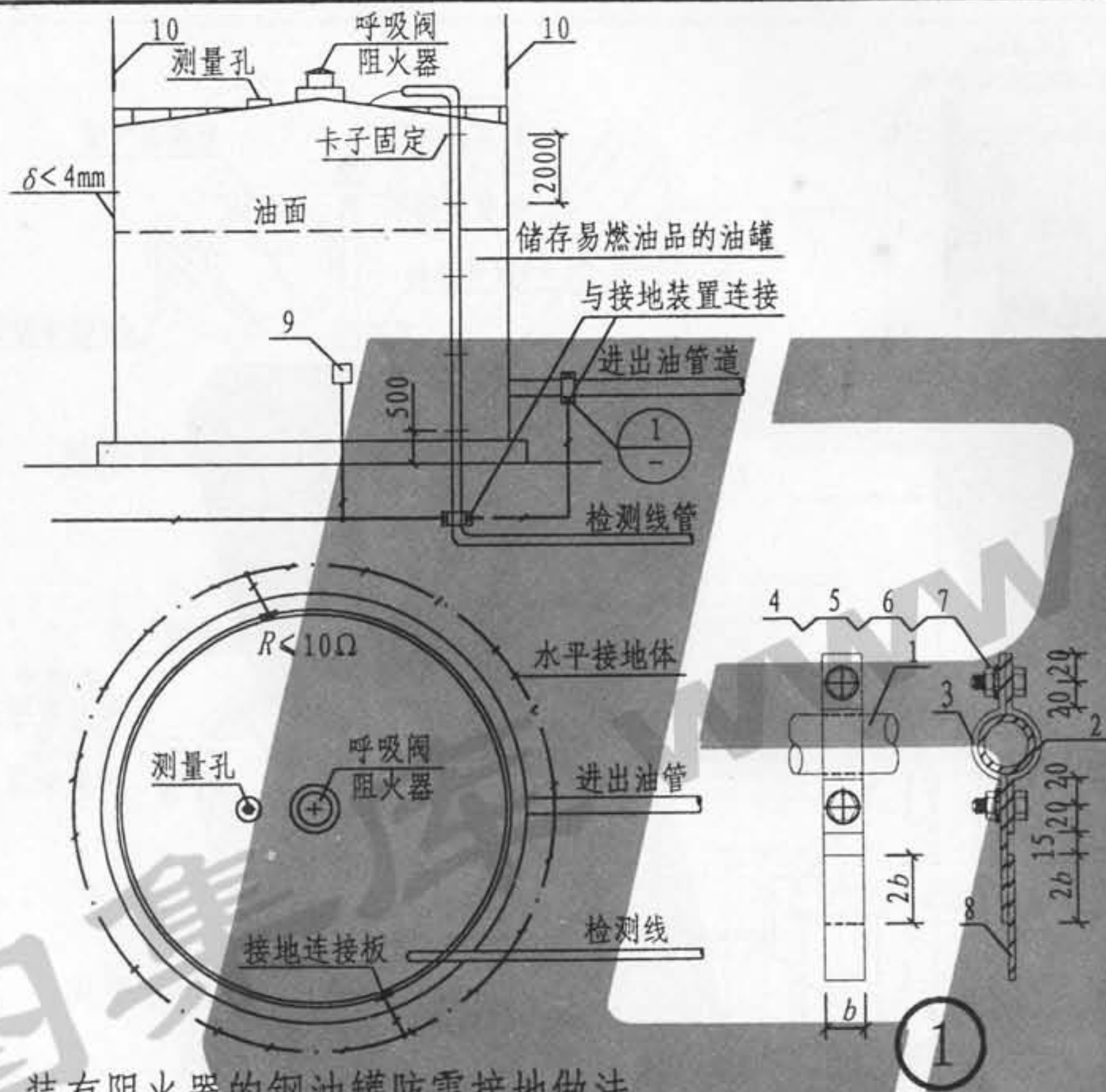
编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	避雷针	由工程设计决定	支	1	
2	支架	L63×6, L=2140(1820)	根	2	
3	上支持板	厚6钢板	块	1	
4	下支持板	厚6钢板	块	1	
5	引下线	φ12圆钢或-25×4扁钢	m		镀锌

避雷针在侧墙上安装

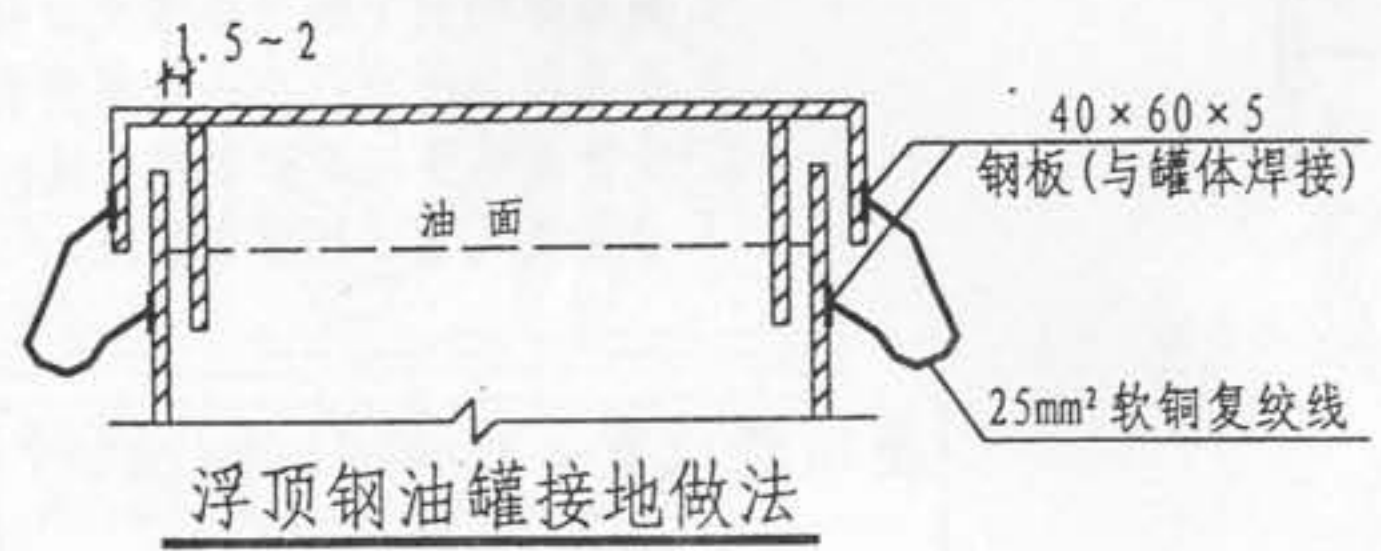
图集号	L04D502
页号	24

子120年
设计图

校
设
制



装有阻火器的钢油罐防雷接地做法

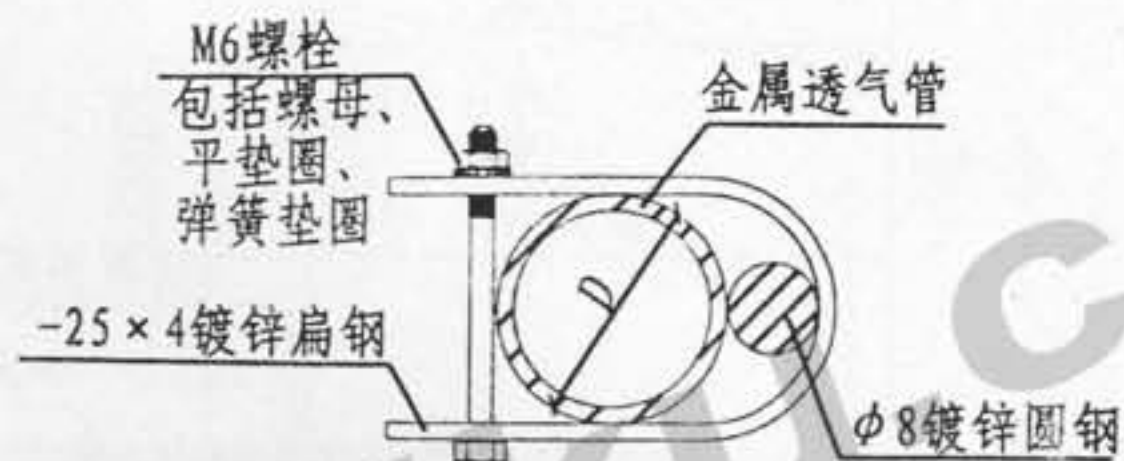
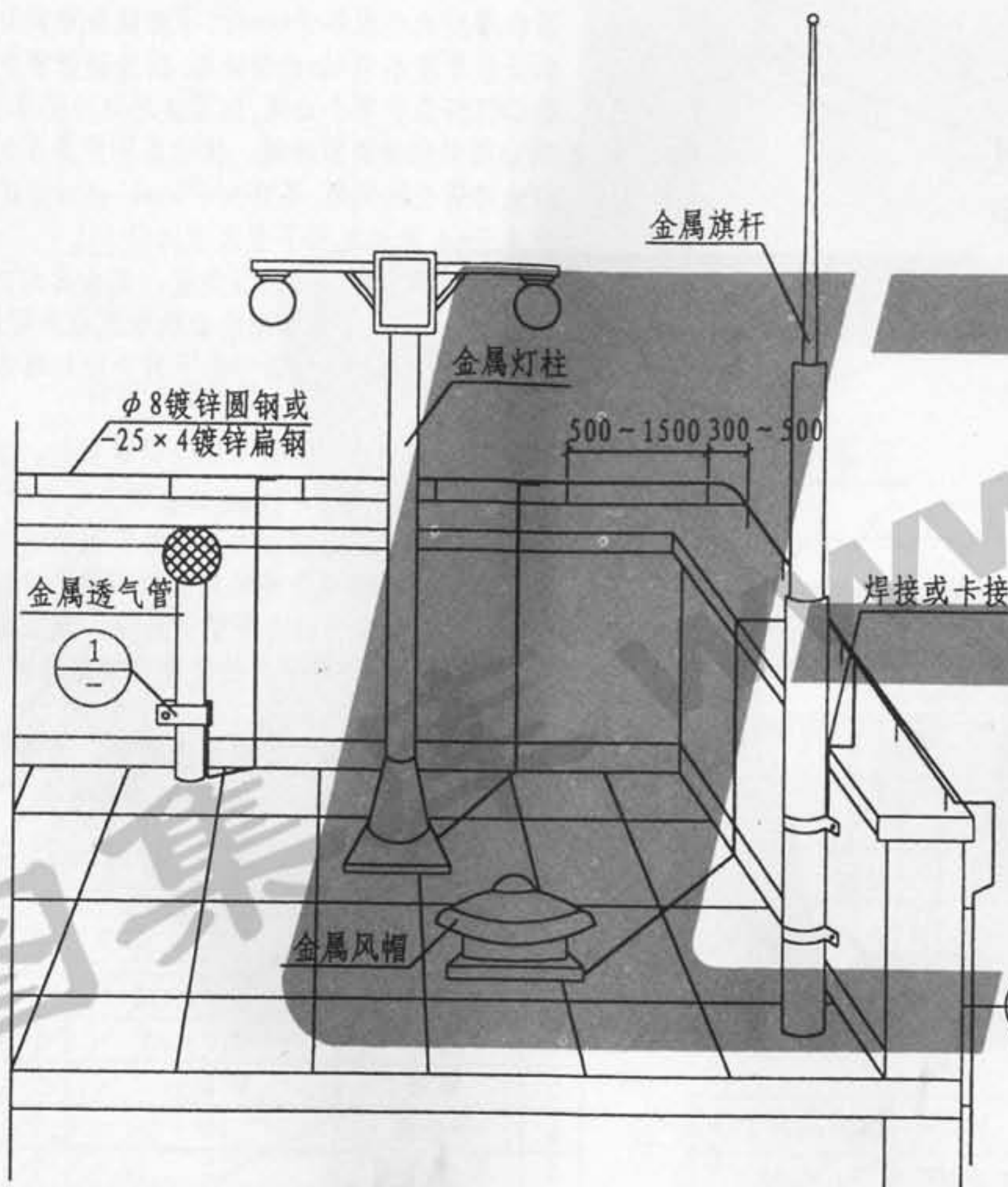


浮顶钢油罐接地做法

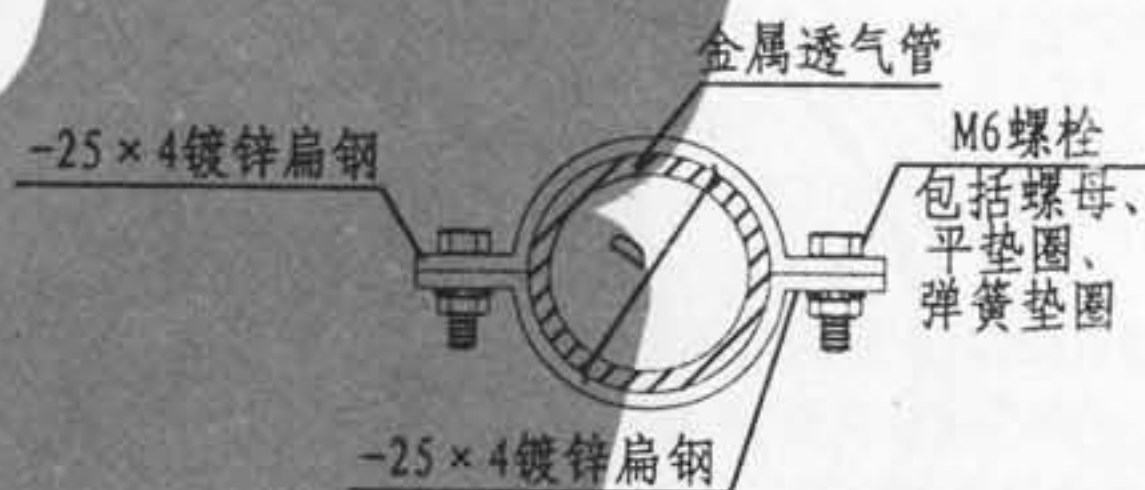
- 注:
1. 装有阻火器的地上卧式油罐的壁厚和地上固定顶钢油罐顶板厚度大于或等于4mm时,不应装设避雷针。铝顶油罐和顶板厚度小于4mm的钢油罐,应装设避雷针(网)。避雷针(网)应保护整个油罐,防雷接地做法见本图。
 2. 钢油罐必须做防雷接地,接地点不应少于两处。接地点沿油罐周长的间距,不宜大于30m,接地体距罐壁的距离应大于3m,接地电阻不宜大于10Ω。
 3. 装于钢油罐上的信息系统装置,其金属的外壳应与油罐体做电气连接;信息系统的配线电缆应采用屏蔽电缆,电缆穿钢管配线时,其钢管上下两处应与罐体做电气连接并接地。
 4. 浮顶油罐或内浮顶油罐不应装设避雷针,但应将浮顶与罐体采用两根截面 $\geq 25\text{mm}^2$ 的软铜复绞线做电气连接。
 5. 进出油罐的管道与罐体之间应做等电位连接。
 6. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净,安装完毕后刷防护漆,抱箍内径等于管道外径。施工完毕后须测试导电的连续性,导电不良的连接处须做跨接线。
 7. 接地装置见第61~65页。
 8. 其他金属油罐防雷可参照本图施工,并应符合《石油库设计规范》(GB 50074-2002)的有关要求。

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	输油管	见工程设计	m		
2	短抱箍	$b \times 4, L = \pi R + 88$	个		
3	长抱箍	$b \times 4, L = \pi R + 2b + 103$	m		
4	螺栓	M10 × 30	个		
5	螺母	M10	个		
6	平垫圈	10	个		
7	弹簧垫圈	10	个		
8	等电位连接线	见工程设计	m		
9	接地连接板	40 × 60 × 5 钢板	个		与罐体焊接
10	避雷针	φ25镀锌圆钢	根		针长由设计定

金属油罐防雷接地做法



① 圆钢连接



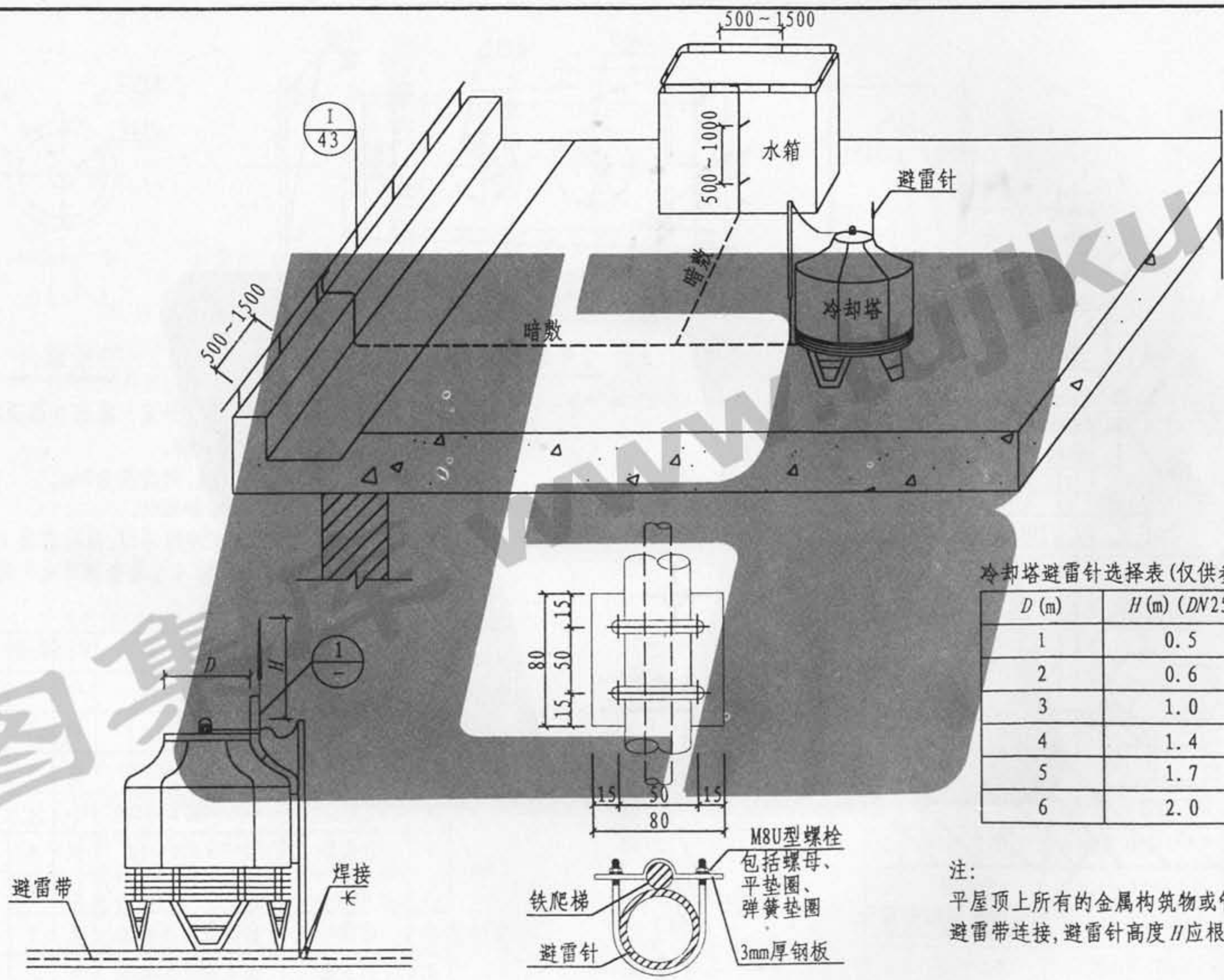
① 扁钢连接

II 44 III 45

注:

1. 避雷带和引下线规格由设计确定。
2. 平屋顶上所有凸出的金属构筑物或管道均应与避雷带相连接。
3. 金属透气管 D 按管径确定。

设计
校对
制图



冷却塔避雷针选择表(仅供参考)

D (m)	H (m) (DN25)
1	0.5
2	0.6
3	1.0
4	1.4
5	1.7
6	2.0

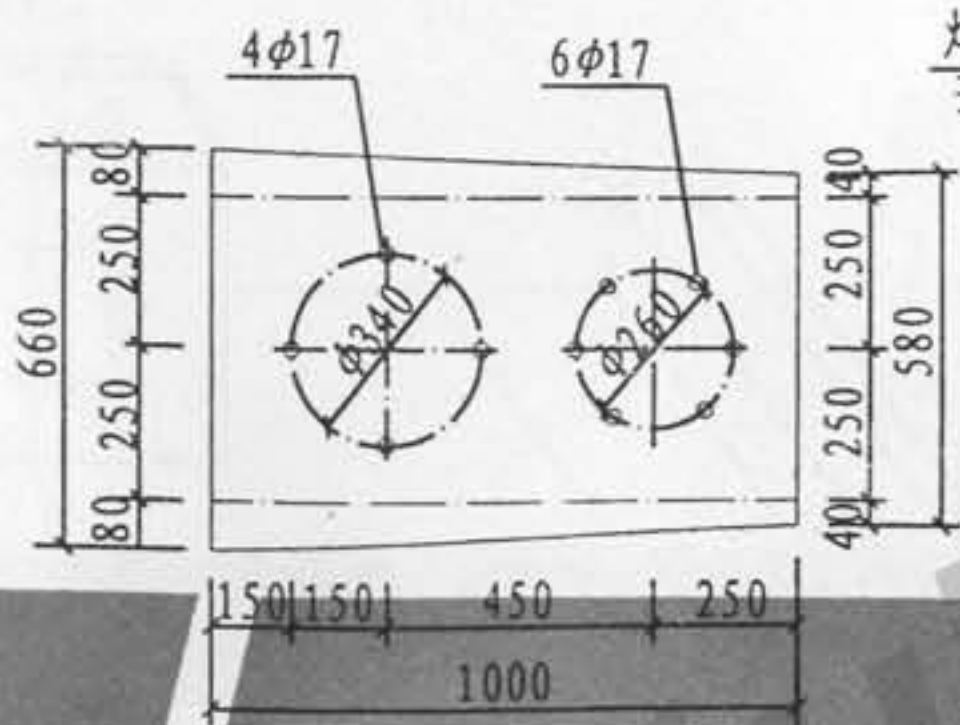
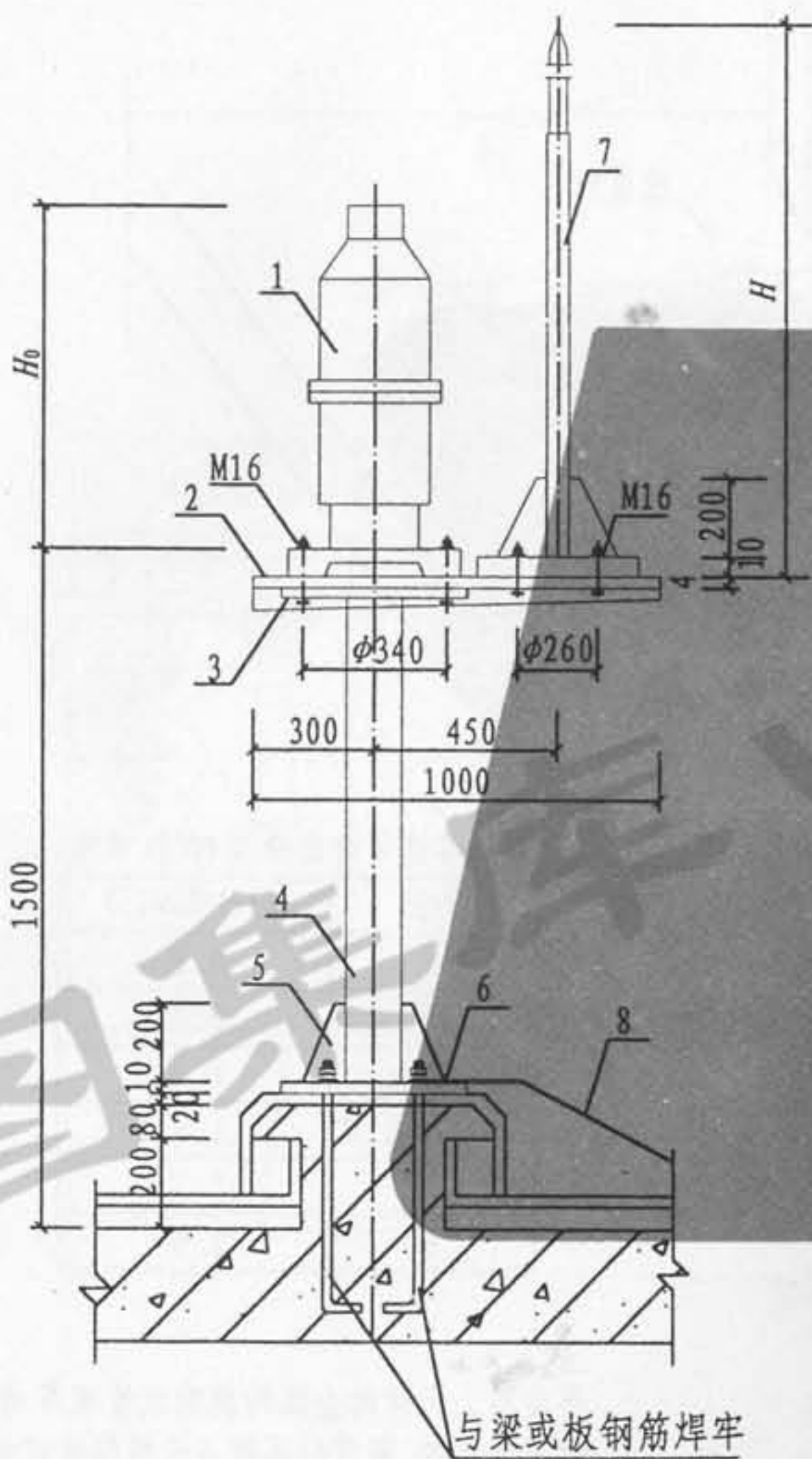
注：
平屋顶上所有的金属构筑物或管道等均应与
避雷带连接，避雷针高度H应根据滚球法校验。

屋顶冷却塔防雷做法

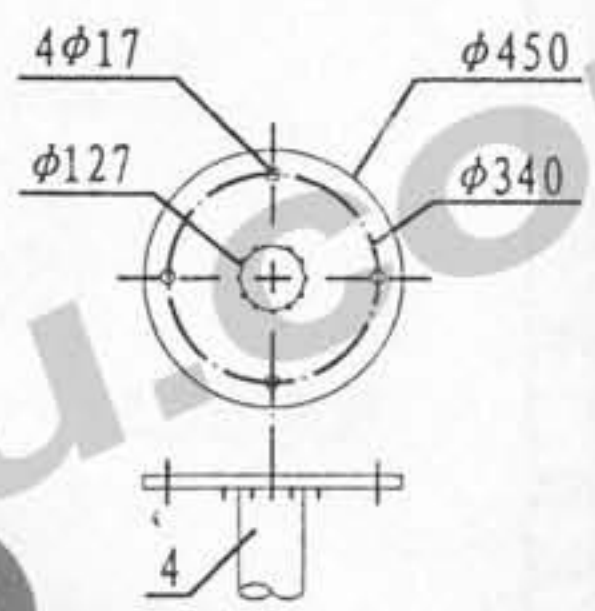
1

屋顶非金属冷却塔、水箱
防雷装置安装

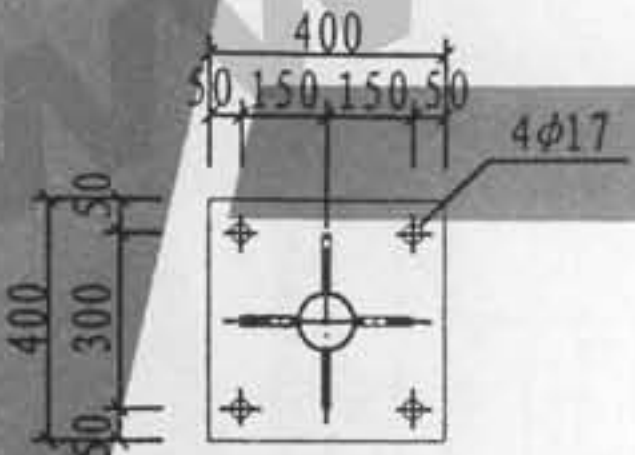
校对
设计
制图



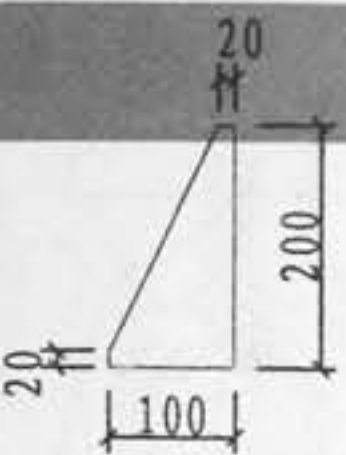
2号零件



3号零件



6号零件

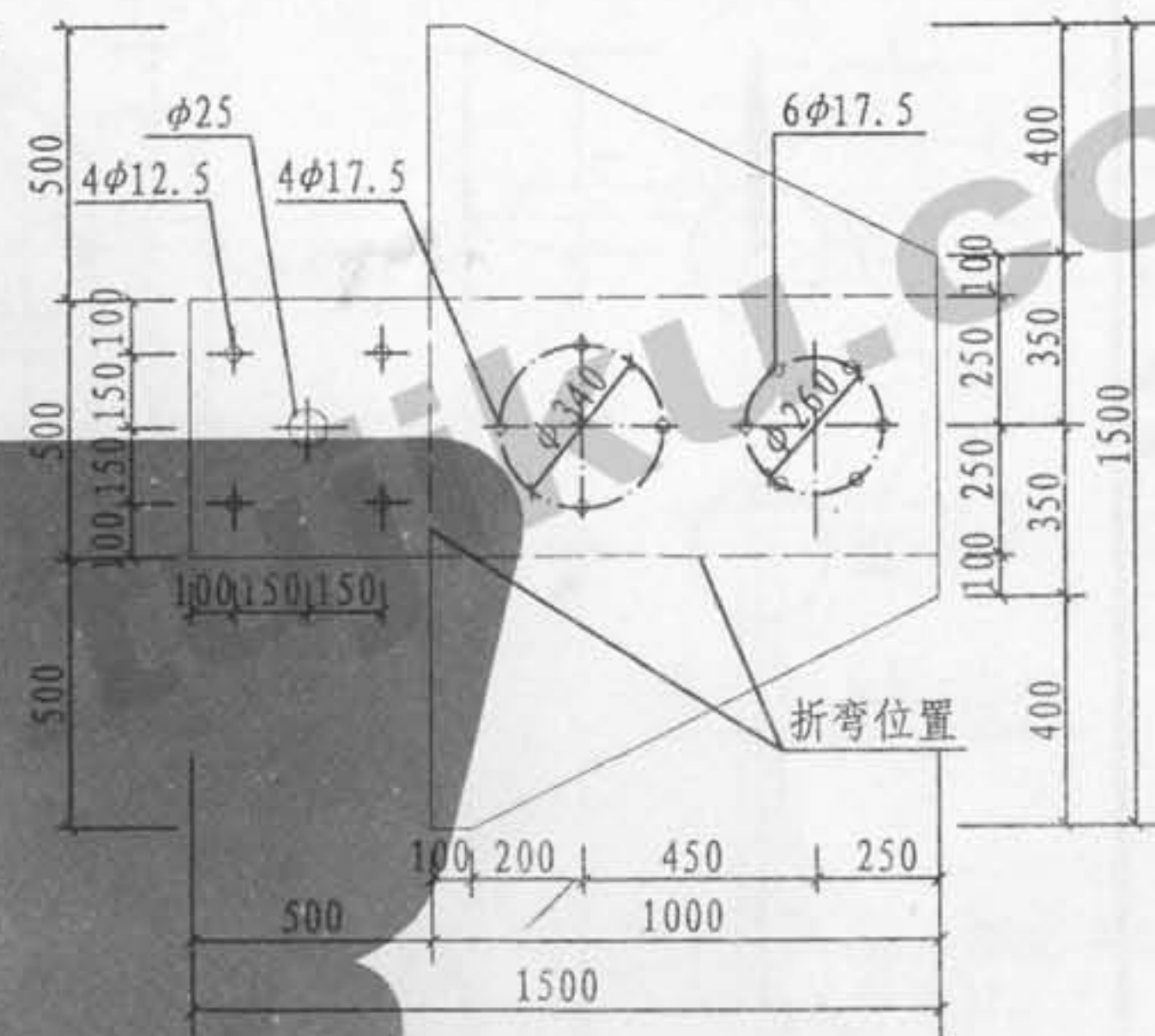
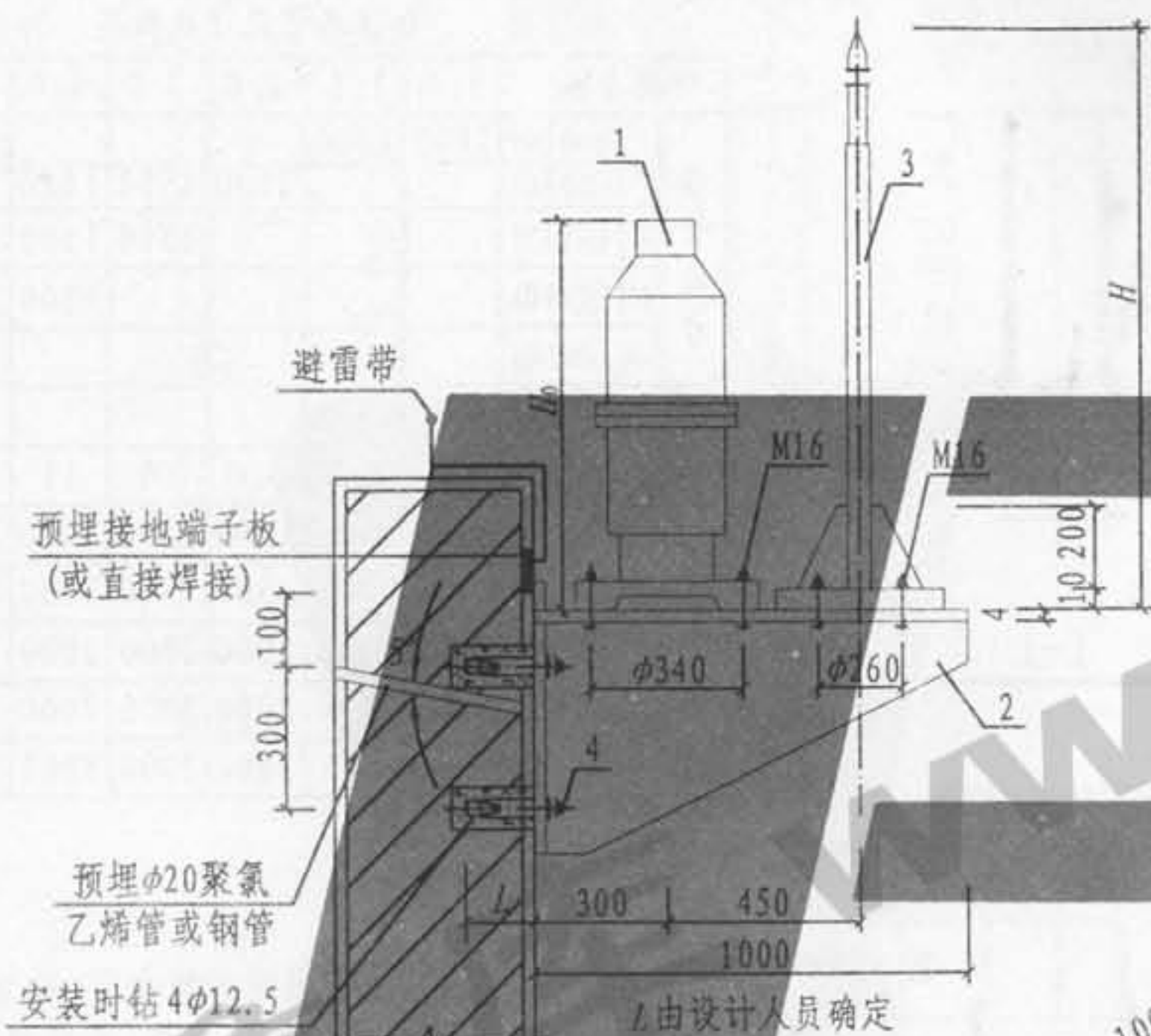


5号零件

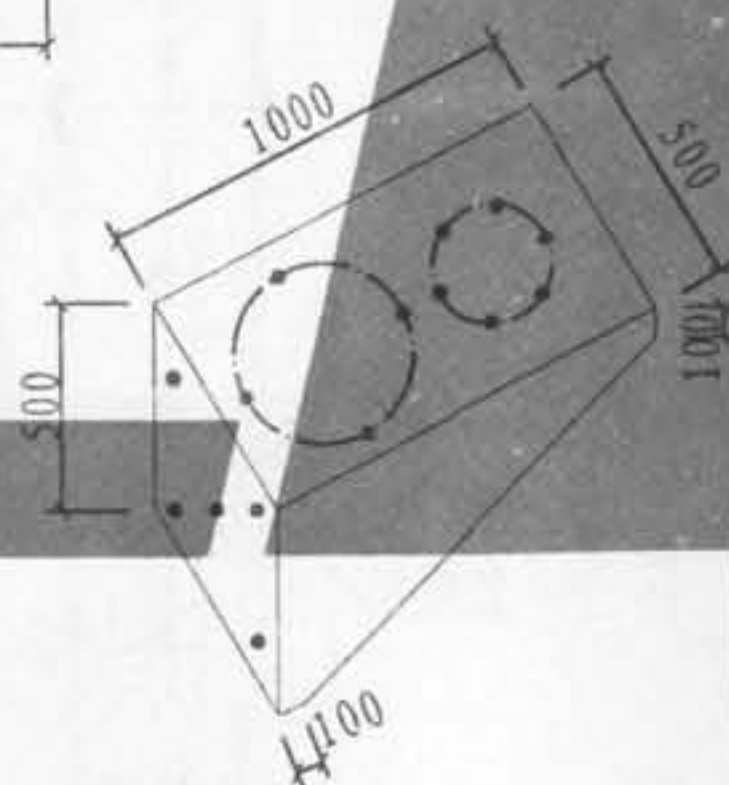
- 注:
1. 底座形式(方、圆)由设计定。底座与屋面同时捣制,并预埋螺栓或底板铁脚。
 2. 用E43焊条焊成连续焊缝,焊脚高为3mm。
 3. 超过避雷保护范围时应加短针。
 4. 在建筑物面上安装的航空障碍灯,应在灯边上安装避雷短针保护,短针与灯(灯具金属外壳)都应和避雷带连接。

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	航空障碍灯	见工程设计	个	1	
2	固定板	1000×660×4	块	1	
3	托盘	φ450×6	块	1	
4	立柱	φ125×4, L=1500	个	1	
5	加劲肋	200×100×10	块	4	
6	底板	400×400×10	块	1	
7	避雷针	由工程设计决定	支	1	H由设计定
8	引下线	由工程设计决定	m		与避雷带相连

航空障碍灯安装在
屋顶上防雷做法



2号零件展开图



2号零件轴测图

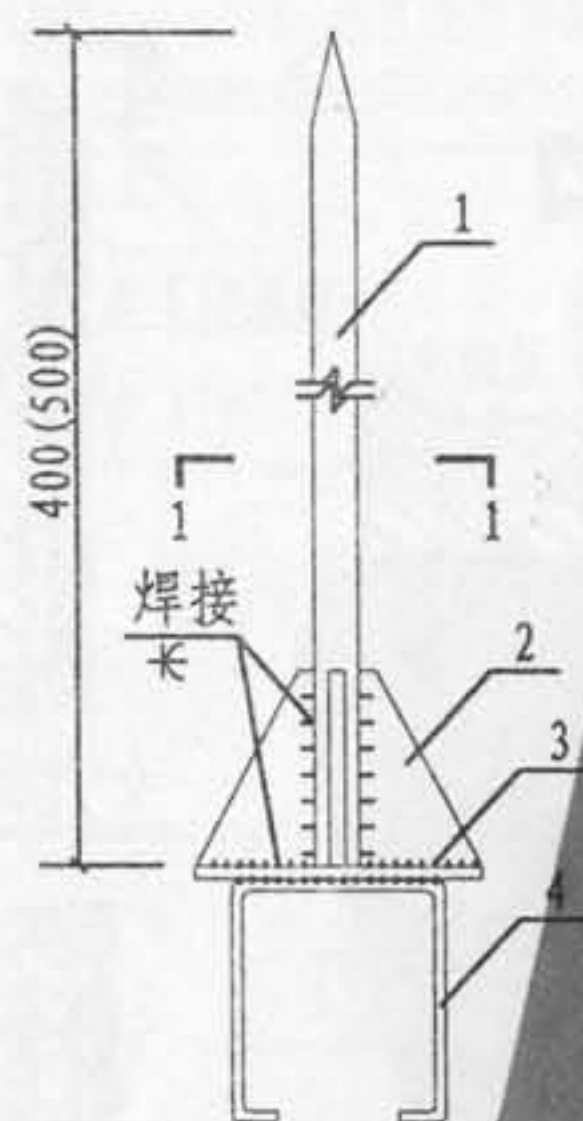
注:

1. 用E43焊条焊成连续焊缝,将固定板按弯折线焊成图示形状,焊脚高为3mm.
2. 接地端子板由设计选定.
3. 在建筑物的侧墙面上安装的航空障碍灯,应将其金属支架就近与防侧击雷装置可靠连接.
4. 膨胀螺栓的安装位置须满足侧墙顶部的抗倾覆安全要求.

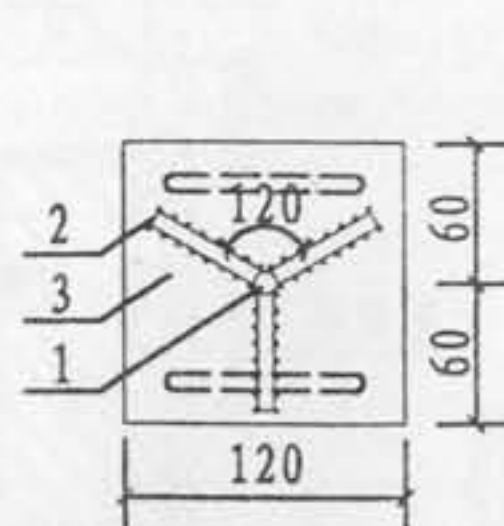
编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	航空障碍灯	见工程设计	个	1	
2	固定板	1500×1500×2	块	1	
3	避雷针	由工程设计决定	支	1	H由设计定
4	膨胀螺栓	M10×100	个		

航空障碍灯安装在
屋顶侧墙防雷做法

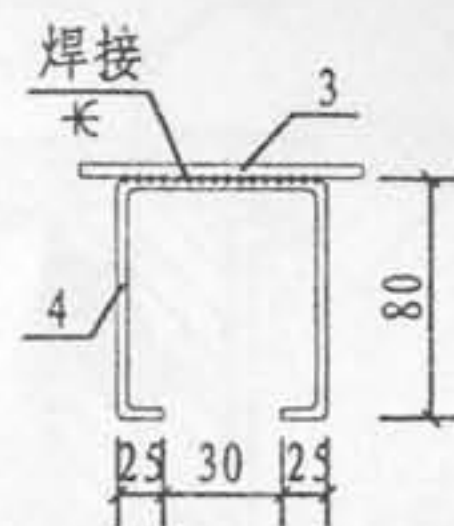
图集号	L04D502
页号	29



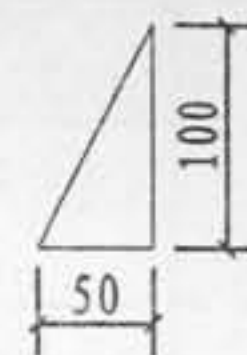
避雷短针立面



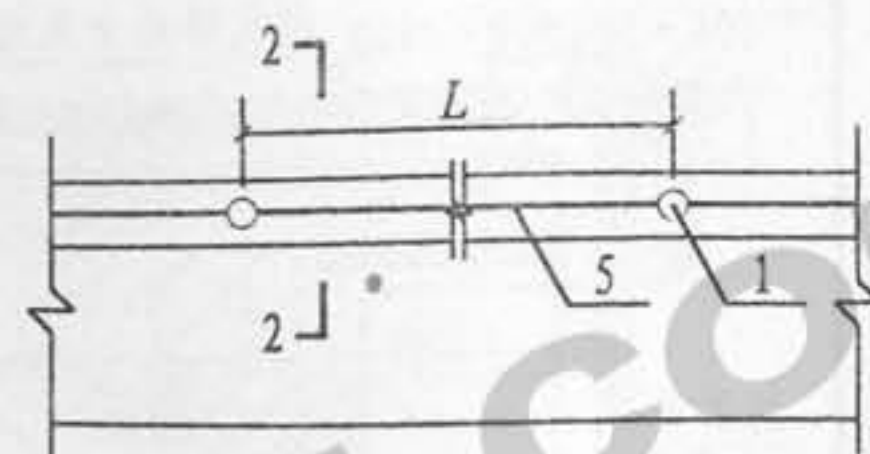
1-1剖面图



3、4号零件



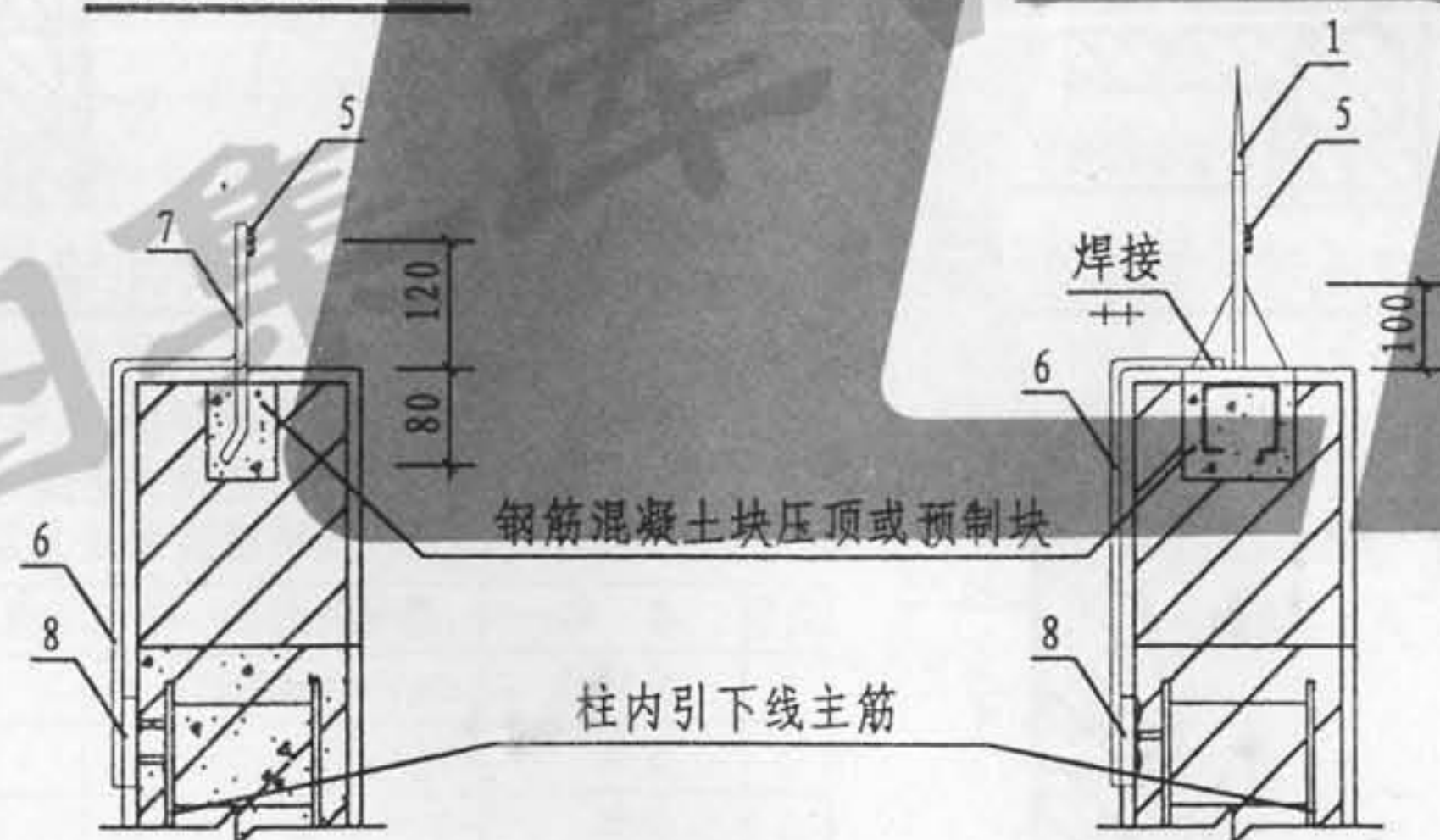
2号零件



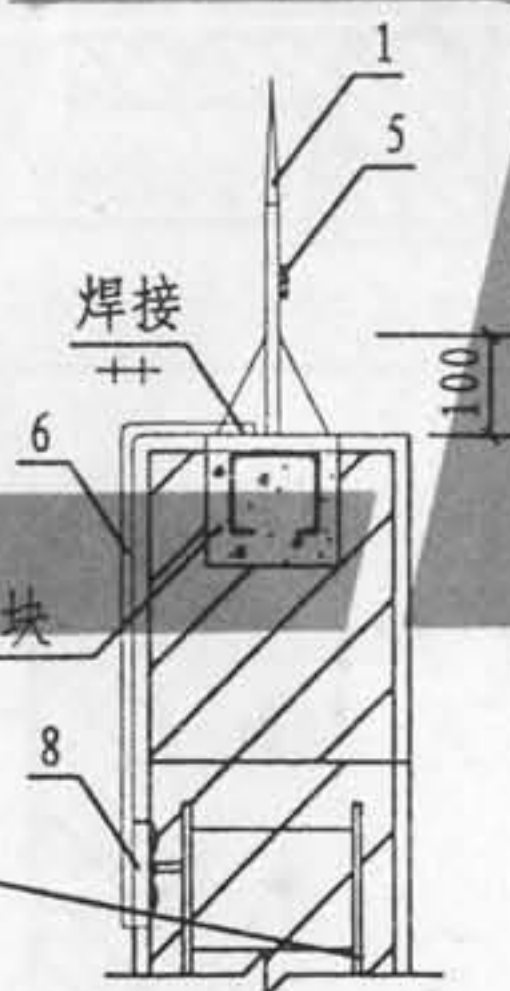
女儿墙防雷平面图(局部)

注:

1. 本图适用于屋面女儿墙避雷带及避雷短针的安装, 亦可用于屋面烟囱、风道避雷短针的安装。
2. 避雷带的固定采用焊接或卡固, 卡固见第43页。
3. 避雷带、短针、引下线的连接见第44~48页。
4. 避雷带水平敷设时, 支架间距为0.5~1.5m, 转弯处为0.3~0.5m。
5. 接地连接板可采用 $100 \times 100 \times 6$ 钢板, 钢板及其与避雷带连接线可暗敷。
6. L 尺寸由工程设计确定, 一般为3~4m。



避雷带安装



2-2剖面图

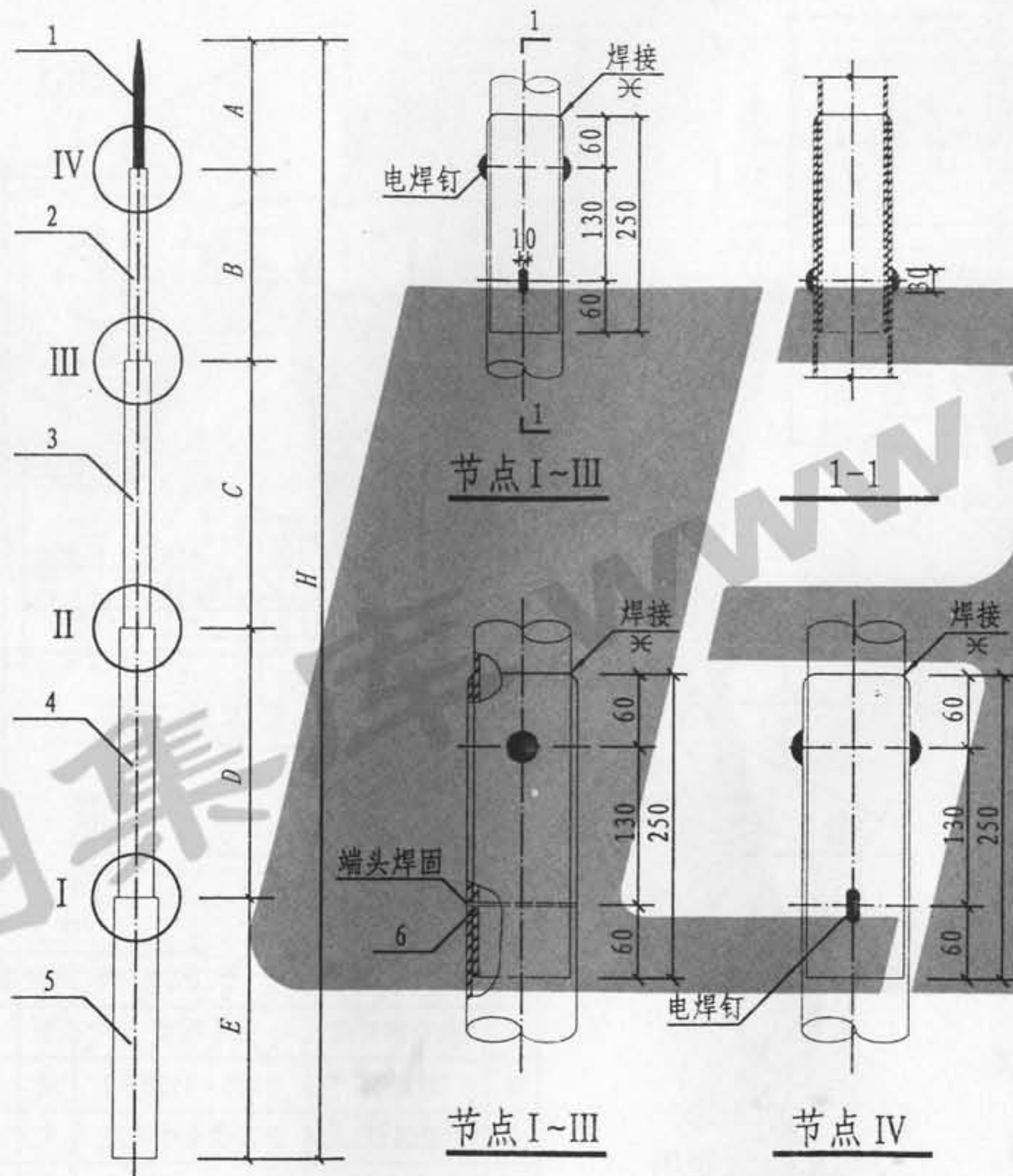
(避雷帶和避雷短針安裝)

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	避雷短针	$\phi 12$ $L=400(500)$	支	1	
2	加劲肋	$-100 \times 50 \times 6$	块	3	
3	底板	$-120 \times 120 \times 6$	块	1	
4	底板锚筋	$\phi 8$ $L=290$	根	2	
5	避雷带	由工程设计决定	m		
6	引下线	-25×4 或 $\phi 8$ 圆钢	m		
7	支架	-25×4 $L=200$	根		
8	接地连接板	由工程设计决定	个		

避雷带及避雷短针 女儿墙上安装

图集号	L04D502
-----	---------

页号	34
----	----



针体各节尺寸选择表

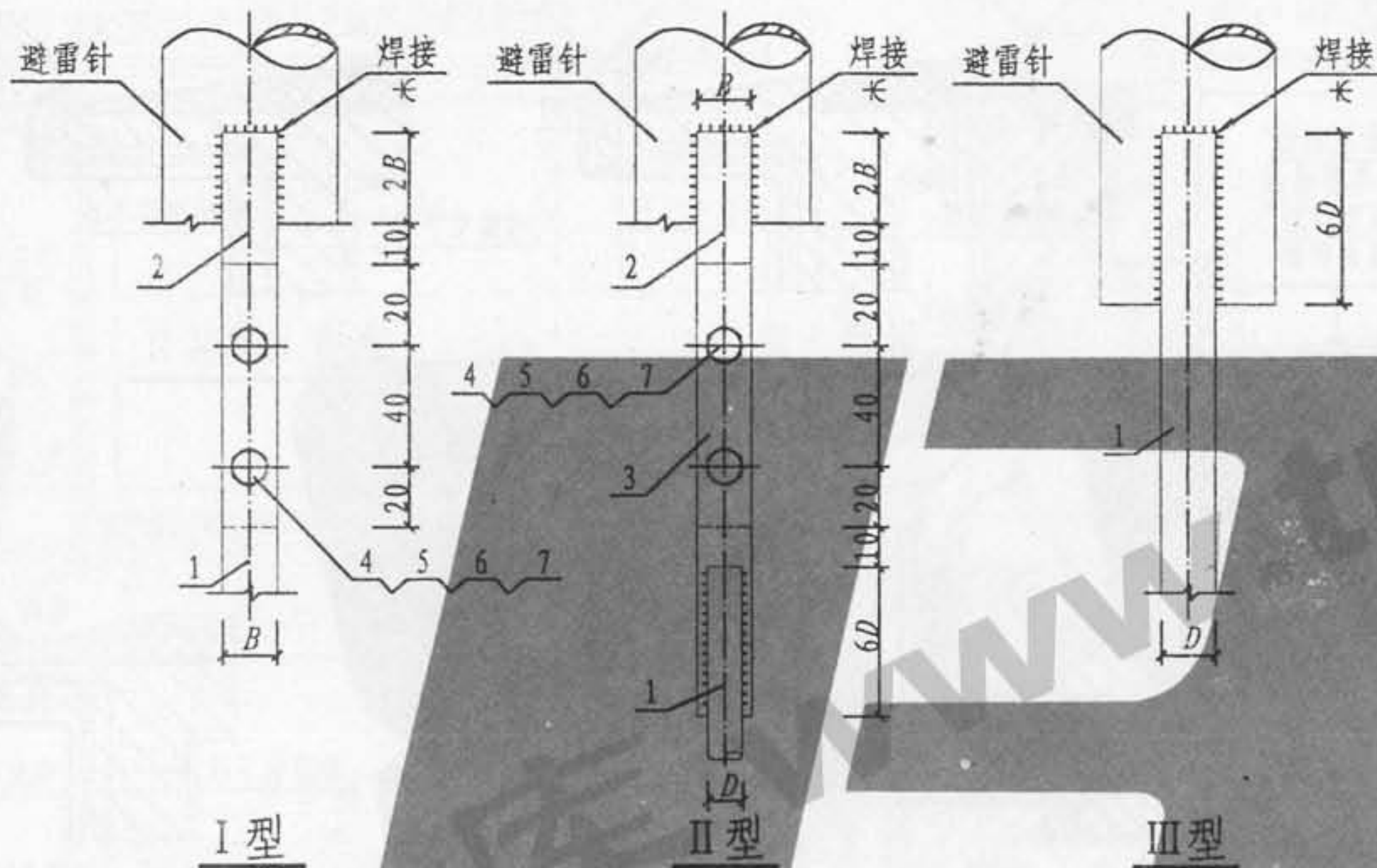
针高 H (m)		1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
各节尺寸 (mm)	A ($\phi 16$)	1000	1500					
	A ($\phi 20$)			2000	1500	1000	1500	1500
	B (DN25)				1500	1500	1500	2000
	C (DN40)					1500	2000	2500
	D (DN50)							
	E (DN70)							
针高 H (m)		7.0	8.0	9.0	10	11	12	
各节尺寸 (mm)	A ($\phi 20$)	1500	1500	1500	1500	2000	2000	
	B (DN25)	1500	1500	1500	1500	2000	2000	
	C (DN40)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
	D (DN50)	2000	3000	2000	2000	2000	3000	
	E (DN70)			2000	3000	3000	3000	

注:

1. 针尖采用圆钢, 针管采用焊接钢管, 均应热镀锌。
2. 钢管连接处应将穿钉安装好后, 再行焊接。

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	针尖	$\phi 12$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 20$	mm	$A+250$	采用圆钢
2	针管	钢管 DN 25	mm	$B+250$	
3	针管	钢管 DN 40	mm	$C+250$	
4	针管	钢管 DN 50	mm	$D+250$	
5	针管	钢管 DN 70	mm	E	
6	穿钉	$\phi 12$	个		

避雷针的制作加工

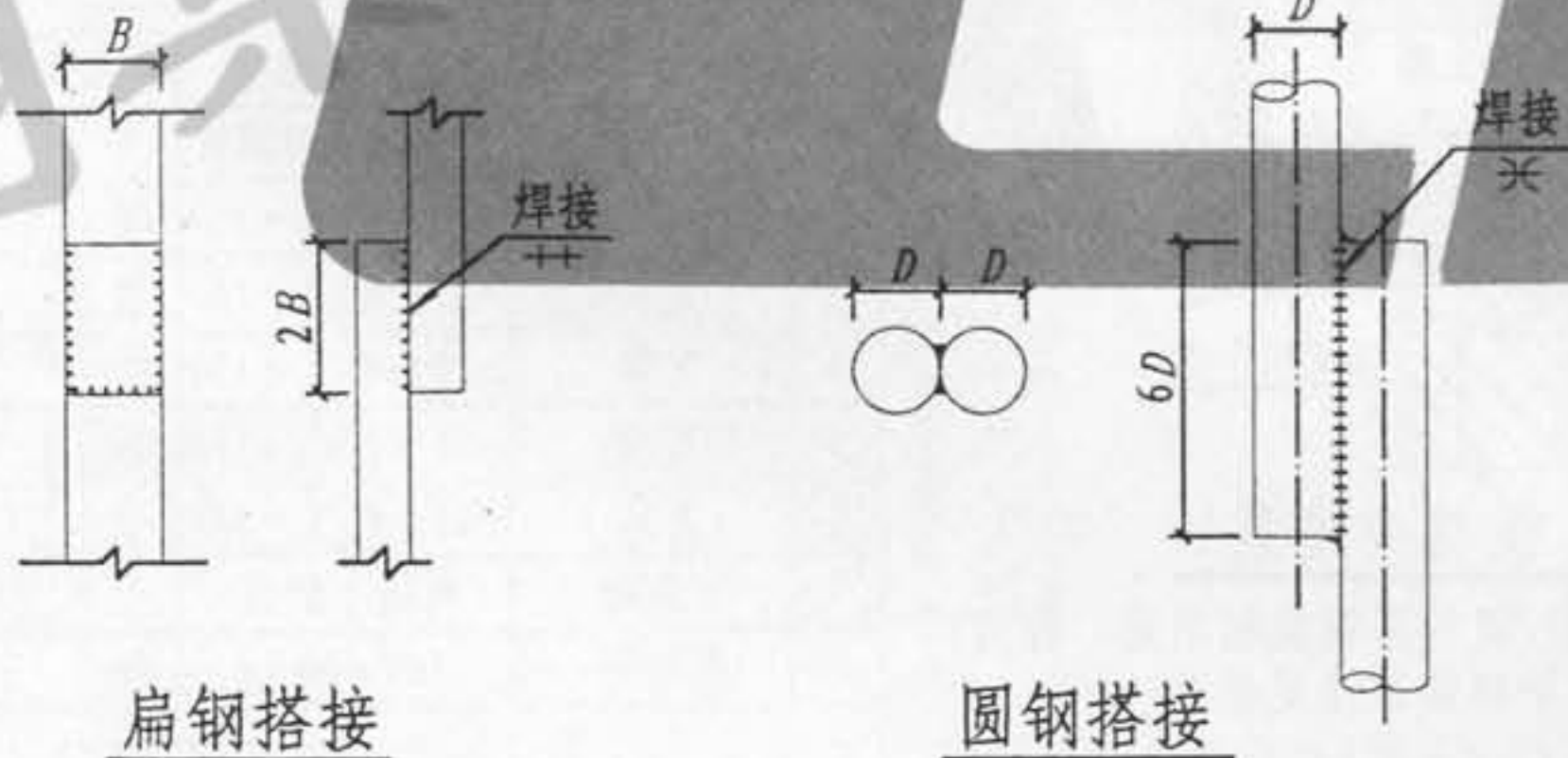


圆钢与扁钢搭接

注:

1. 避雷针与引下线的连接应采用焊接,当焊接有困难时,可用螺栓连接,但接触面最好热镀锌或垫硬铅垫。
2. B为扁钢宽度,D为圆钢直径。

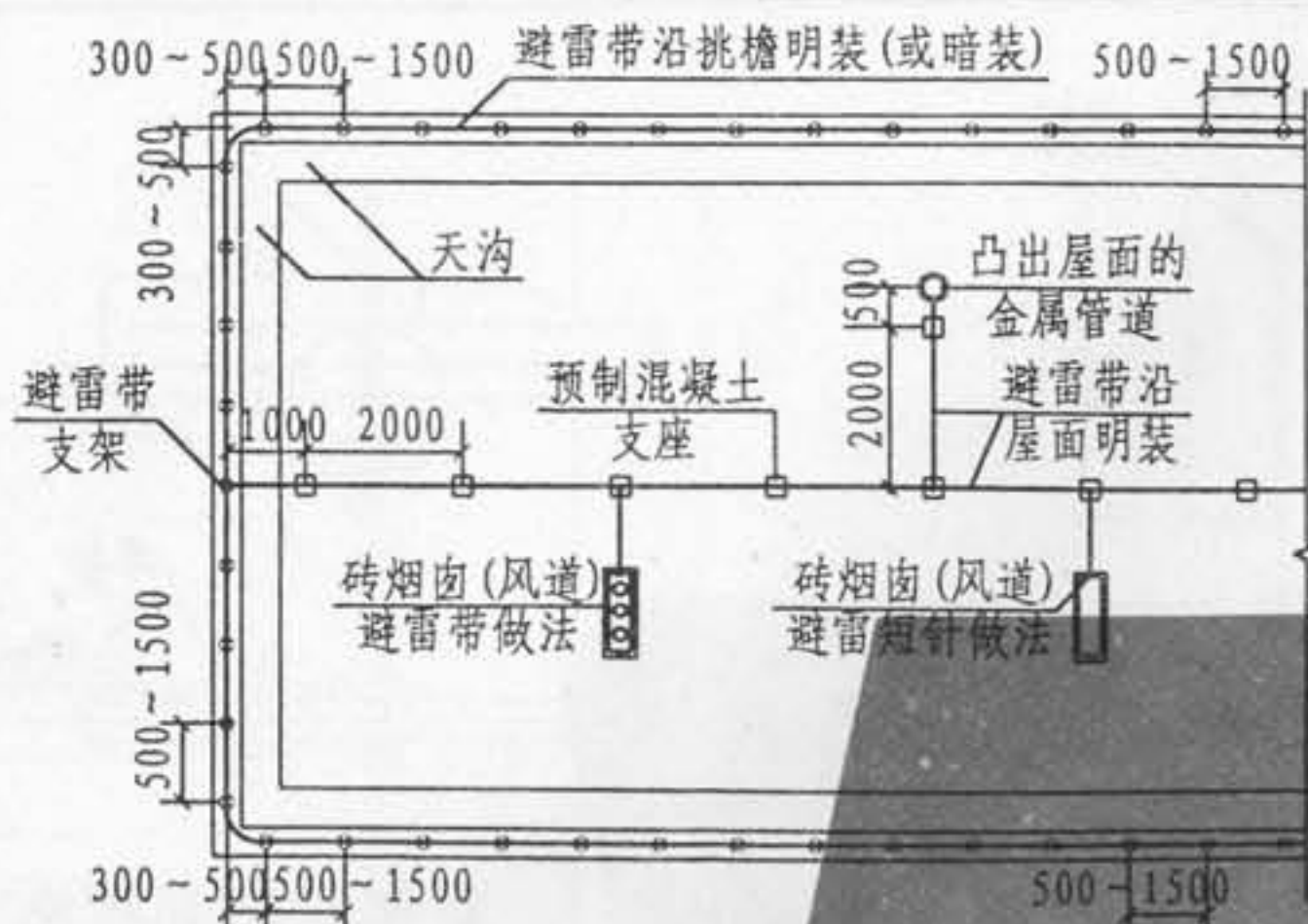
避雷针与引下线连接



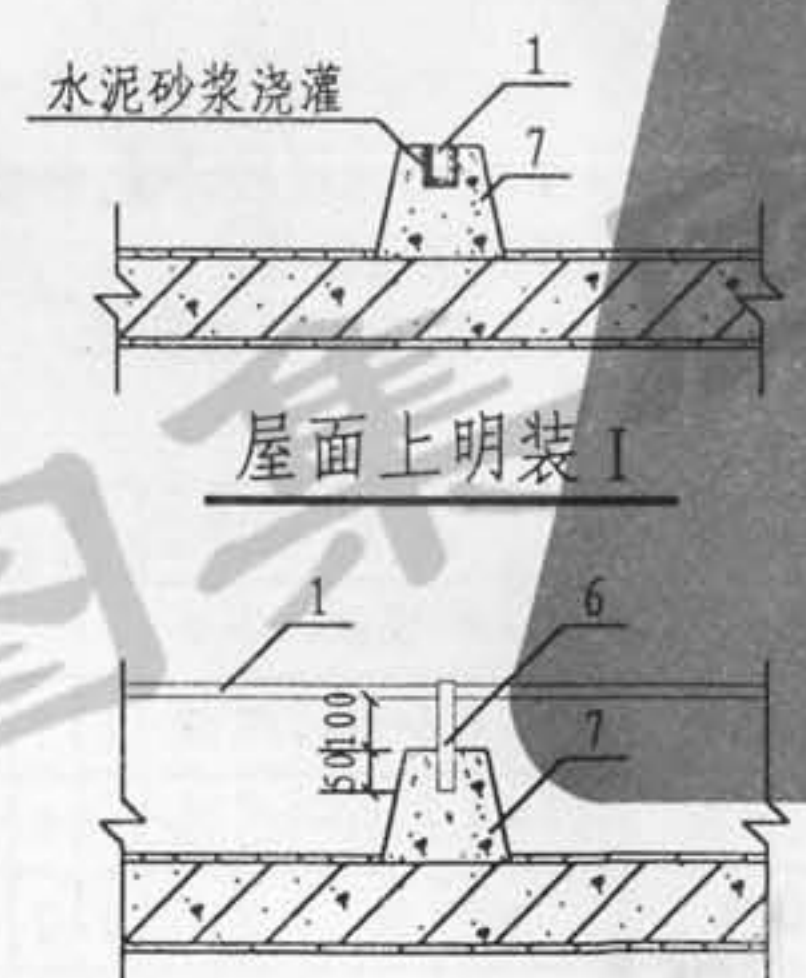
编号	名称	型号及规格	单位	数量			备注
				I型	II型	III型	
1	引下线	-12×4或φ8	m				由工程设计决定
2	连接板	-12×4, L=90+2B	块	1	1		
3	连接板	-12×4, L=90+2D	块		1		
4	螺栓	M8×30	个	2	2		
5	螺母	M8	个	2	2		
6	平垫圈	8	个	2	2		
7	弹簧垫圈	8	个	2	2		

避雷针与引下线连接安装

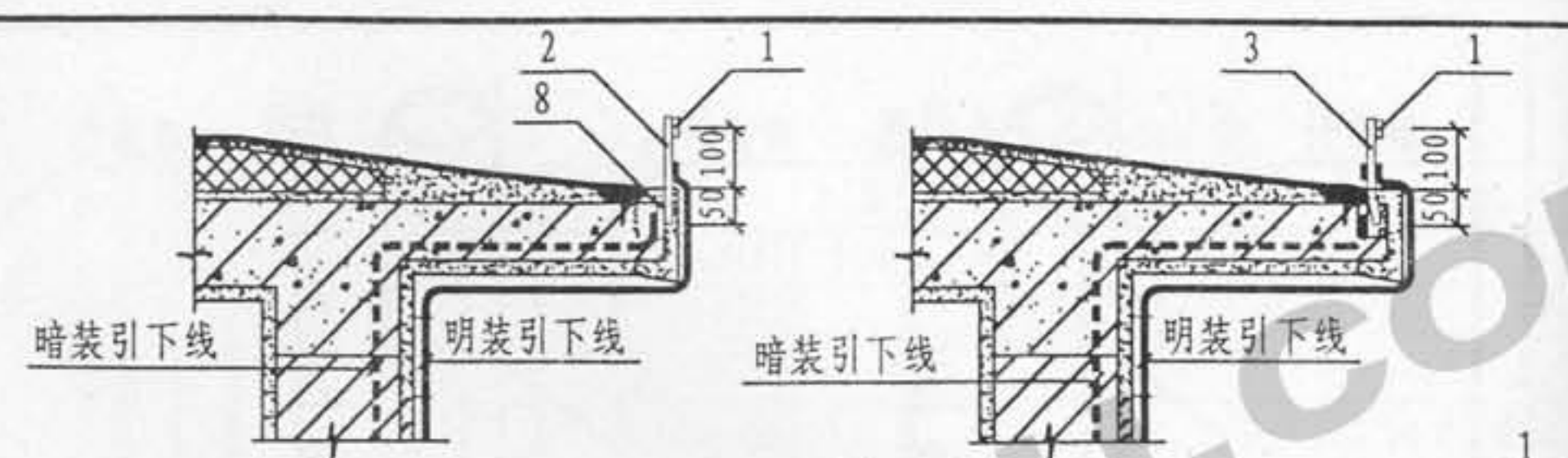
设计
校核
制图



不上人平屋面避雷带做法

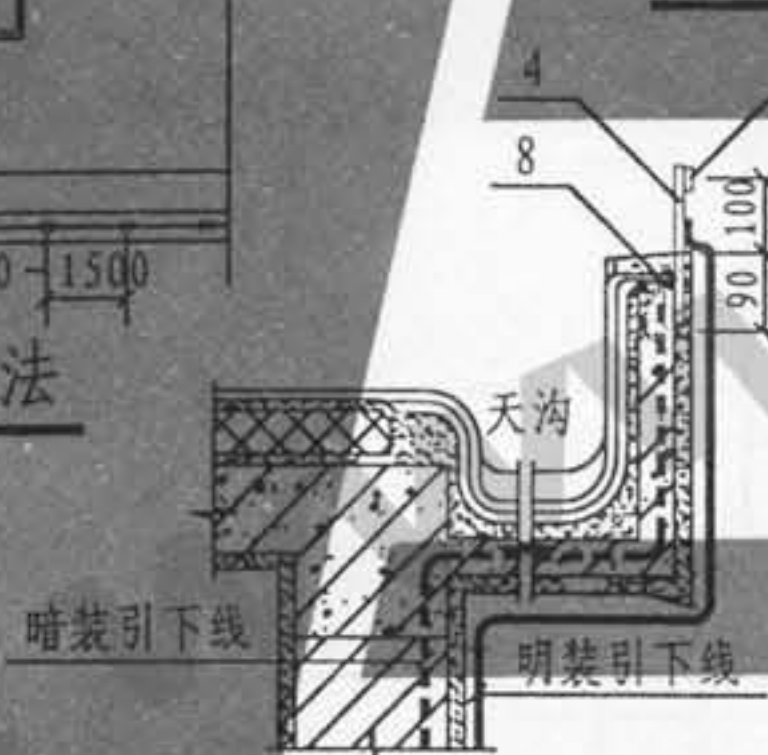


屋面上明装 II

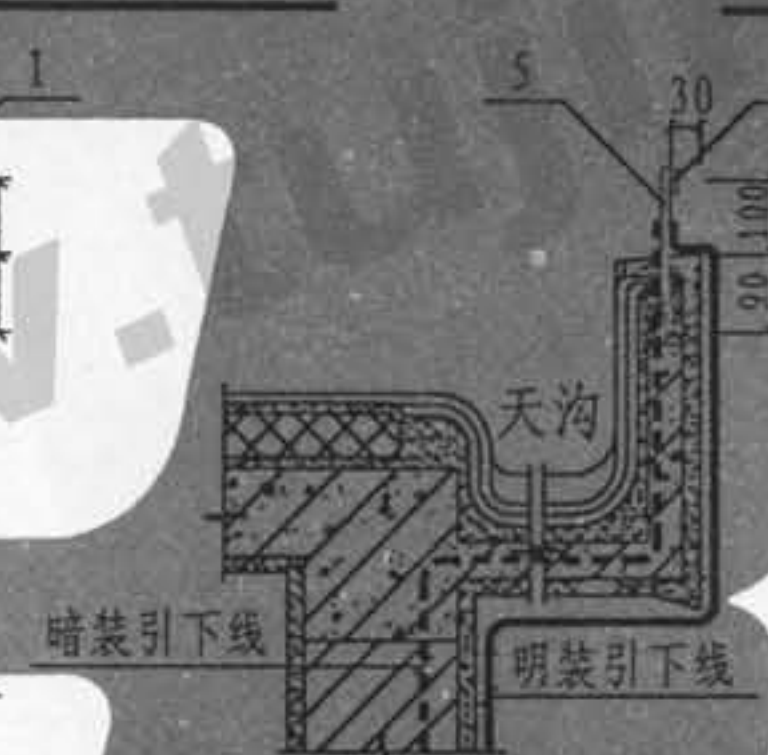


挑檐上明装 I

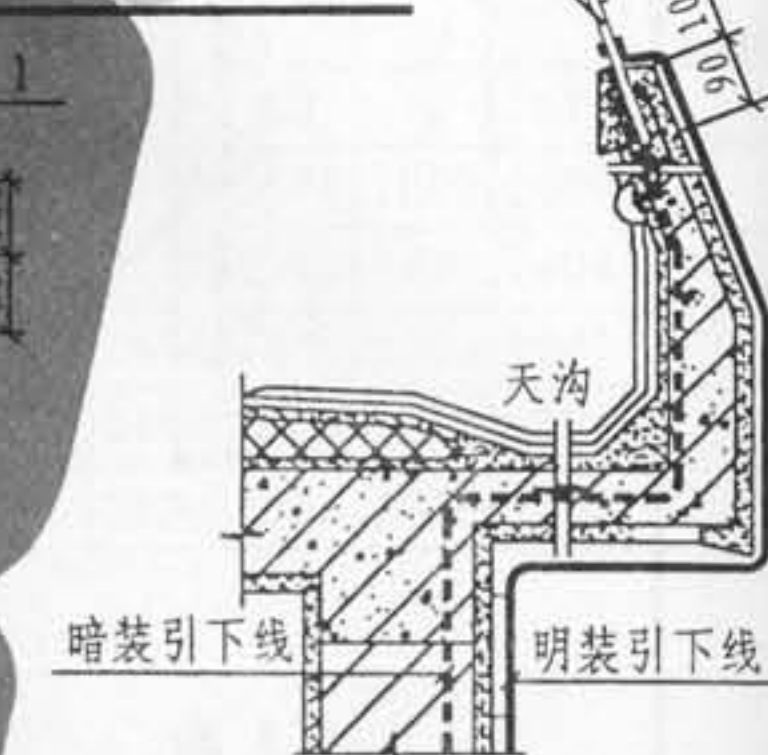
挑檐上明装 II



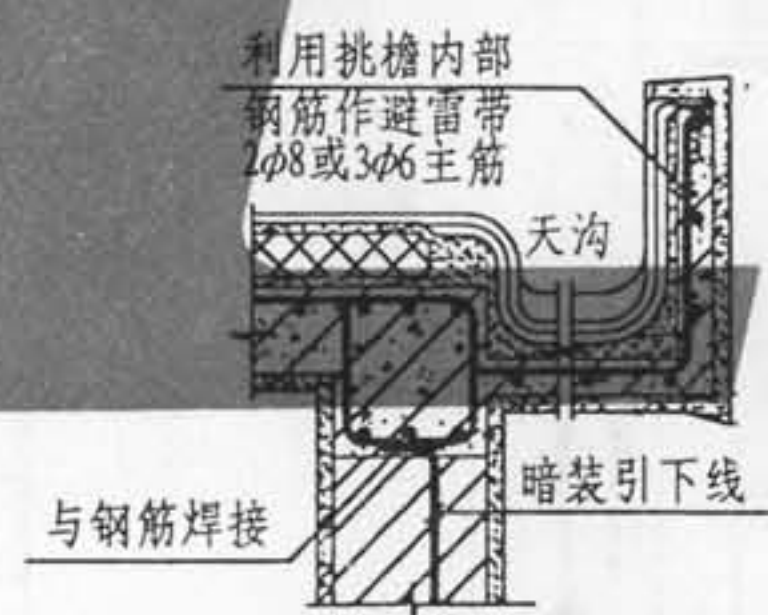
挑檐上明装 III



挑檐上明装 IV



挑檐上明装 V



挑檐内暗装

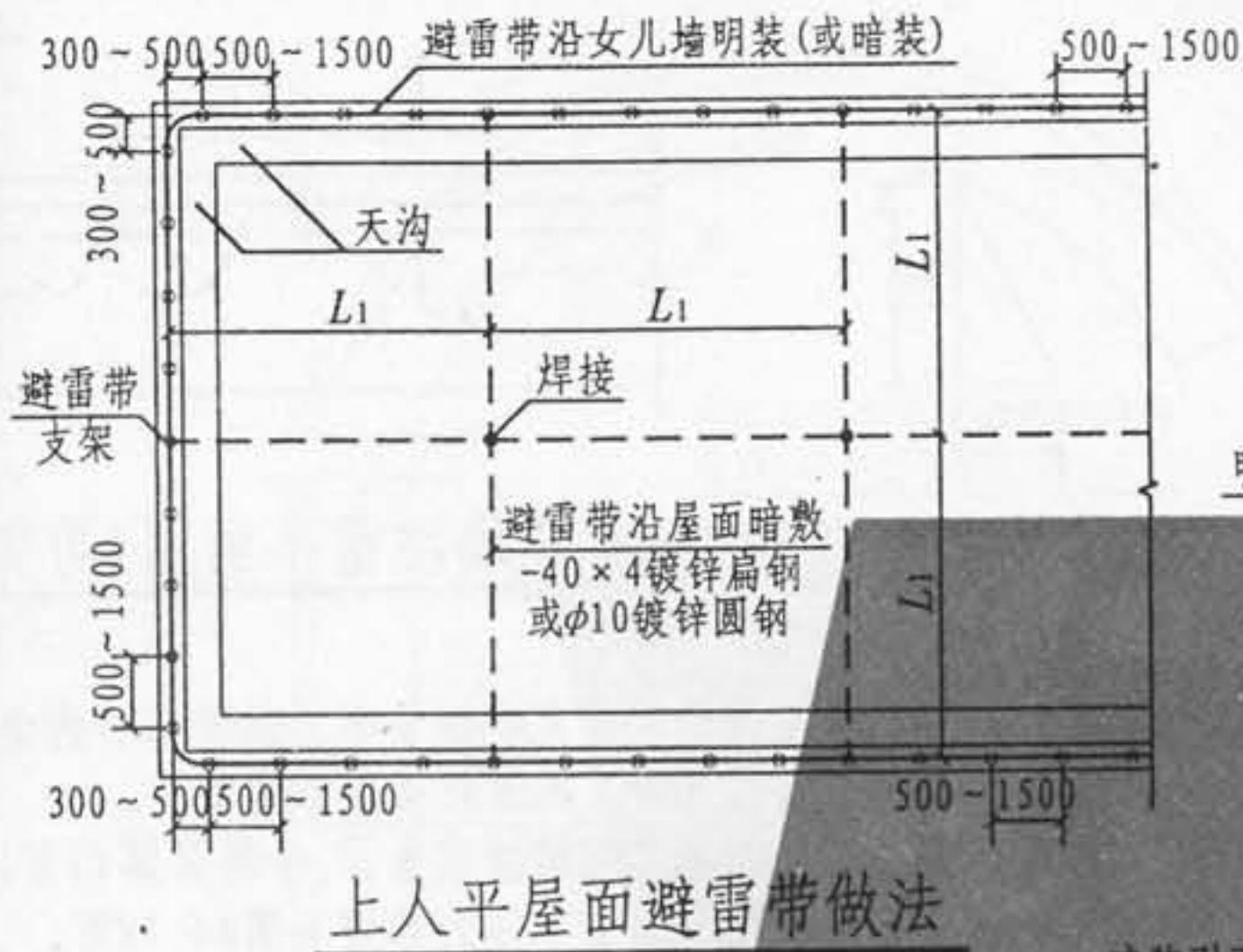
注: 1. 避雷带在挑檐上明装时, 引下线可选择其中一种安装做法明装或暗装; 引下线与避雷带采用焊接, 具体做法见第43页; 明装引下线采用 $\phi 8$ 镀锌圆钢, 暗装引下

线采用 $\phi 12$ 镀锌圆钢或利用墙、柱内钢筋, 其明暗装做法见第44~48页。
2. 屋面砖烟囱(风道)避雷带安装做法同挑檐; 避雷短针安装做法见第34页。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	避雷带	-25×4或 $\phi 8$ 圆钢	m		43	
2	支架	-25×4 L=150	根		43	
3	支架	-25×4 L=156	根		43	
4	支架	-25×4 L=190	根		43	
5	支架	-25×4 L=196	根		43	
6	支架	-25×4 L=106	根		43	
7	支座墩	混凝土制作	个		43	
8	预埋件	100×60×6	块		59	

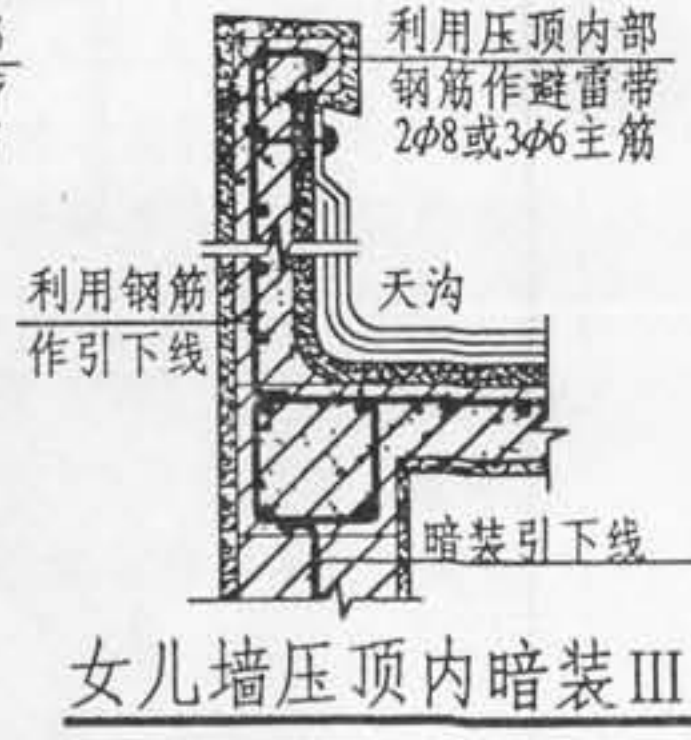
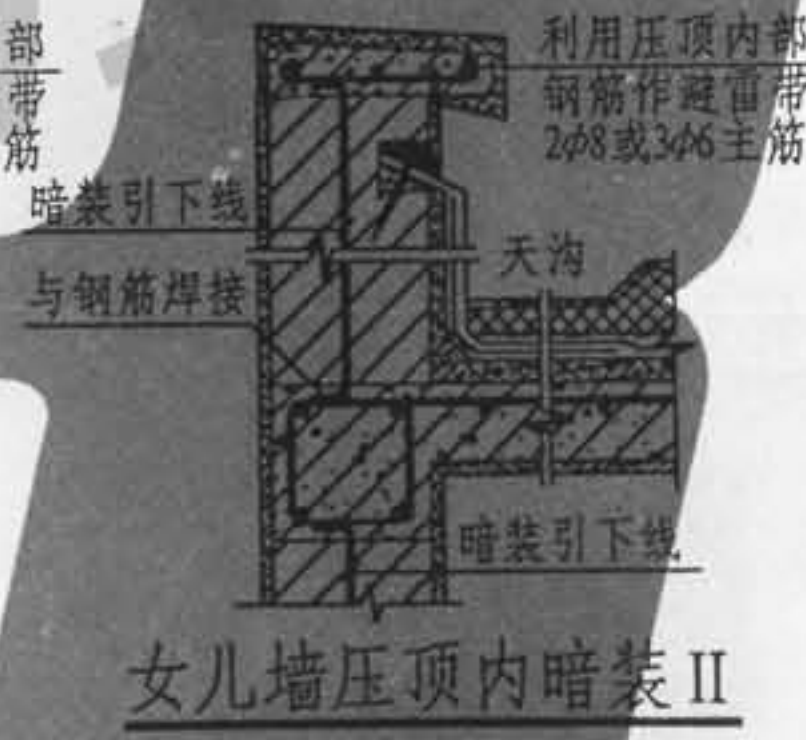
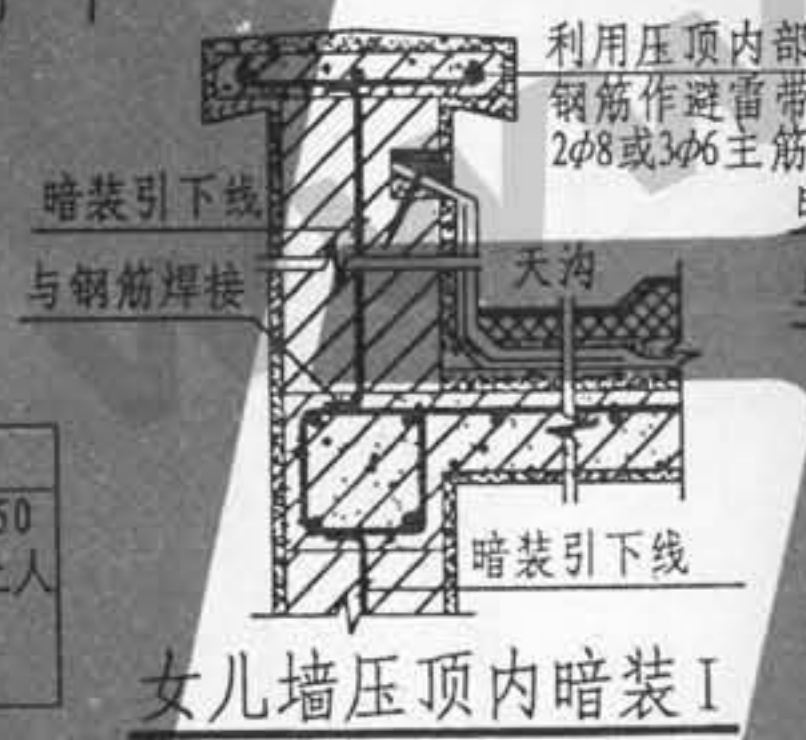
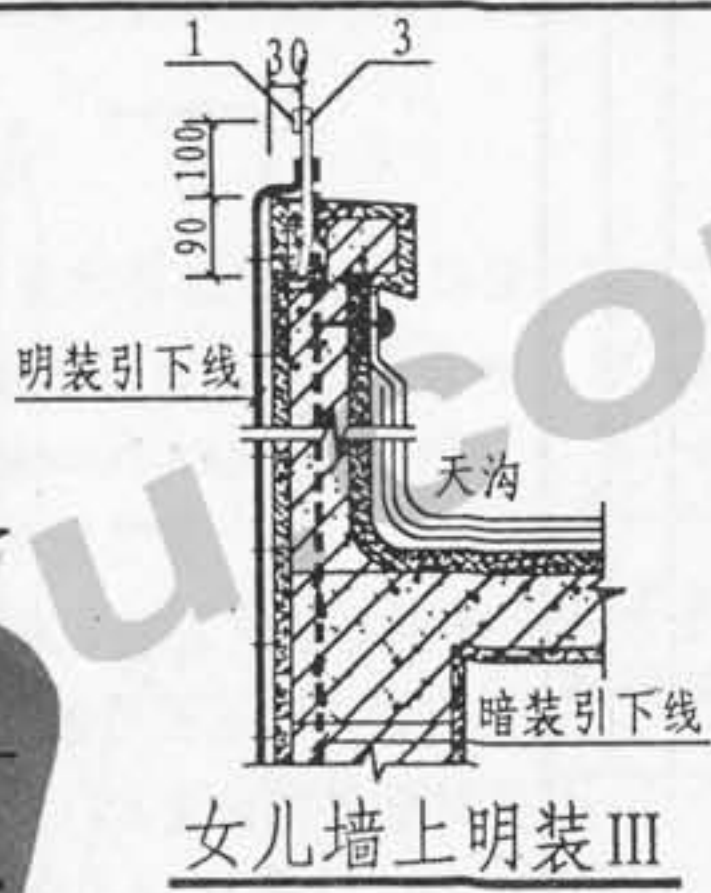
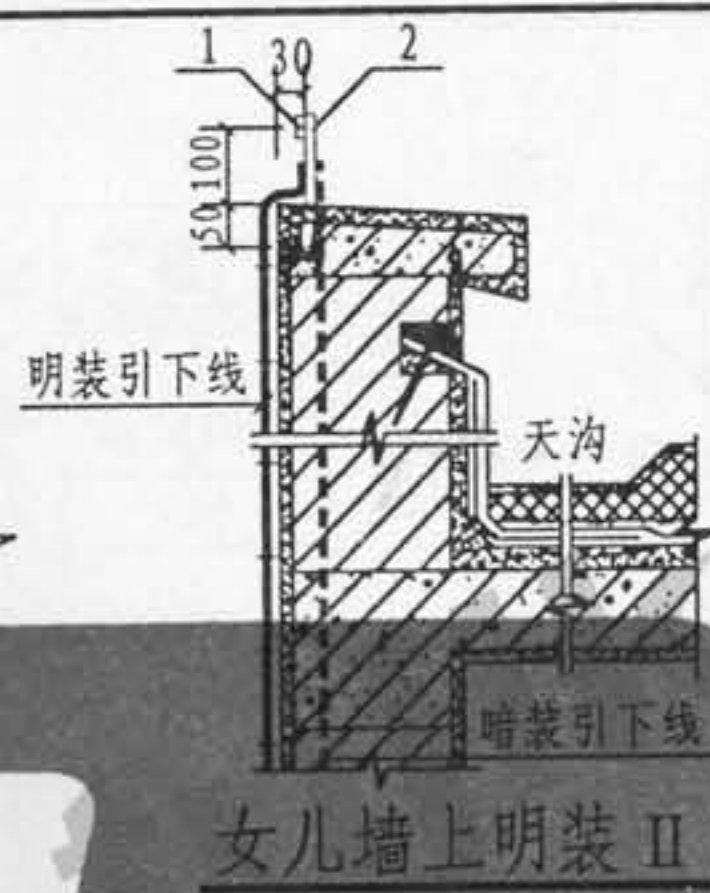
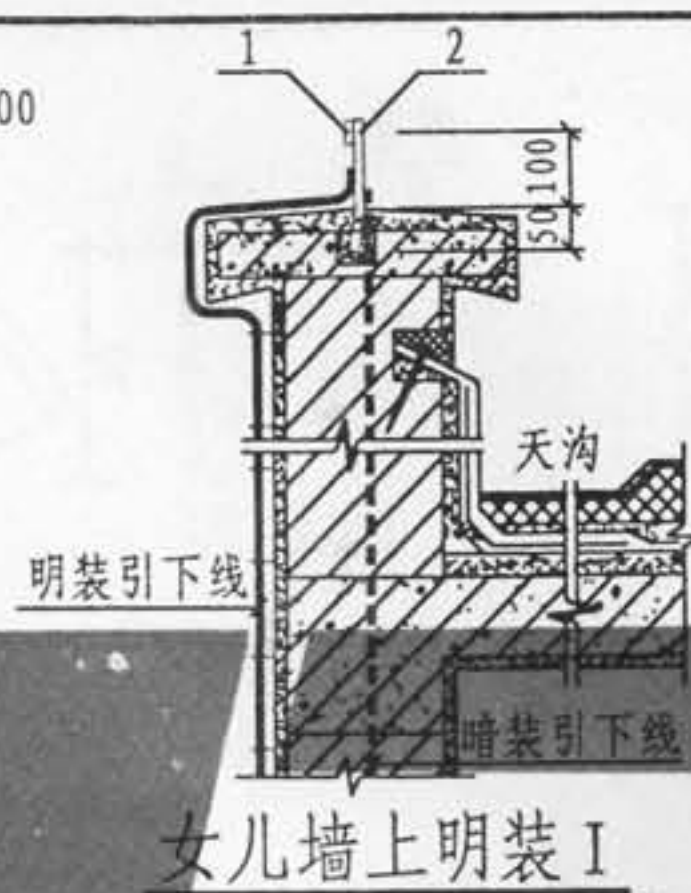
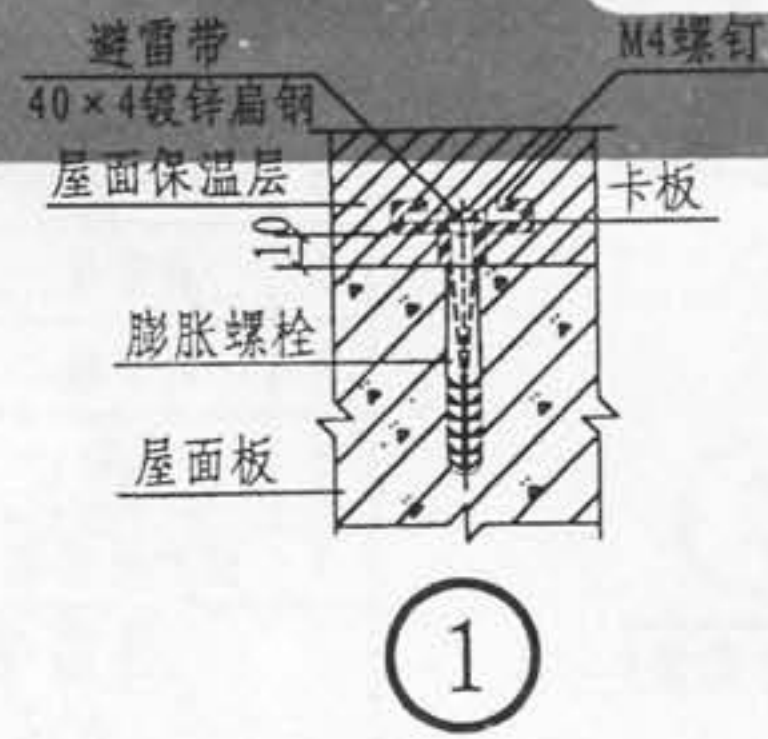
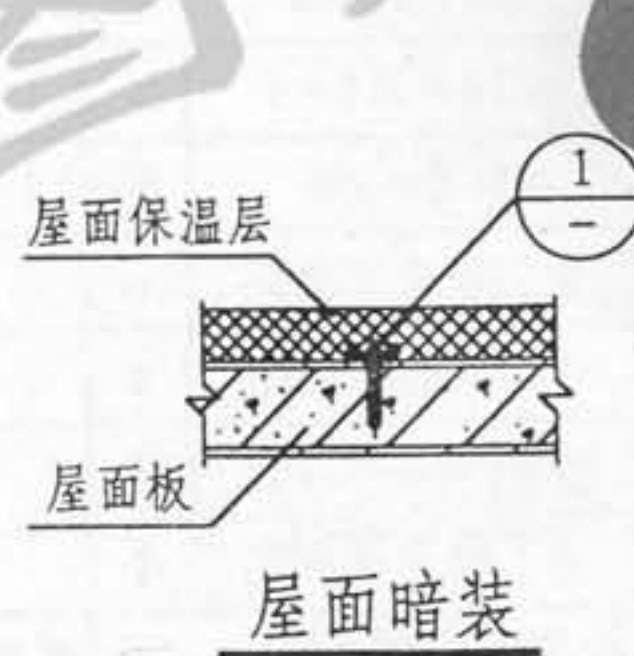
避雷带在屋面及挑檐上安装

校对
设计
制图

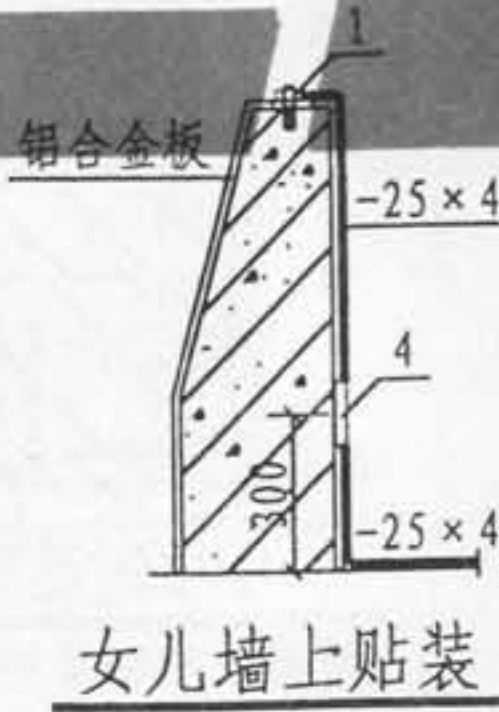


屋面避雷网格间距

防雷类别	$L_1 \times L_1$ (m)	备注
第一类	$< 5 \times 5$ 或 $< 6 \times 4$	上人屋面敷设在顶板内50mm处或沿顶板贴装;不上人屋面采用支座墩敷设
第二类	$< 10 \times 10$ 或 $< 12 \times 8$	
第三类	$< 20 \times 20$ 或 $< 24 \times 16$	



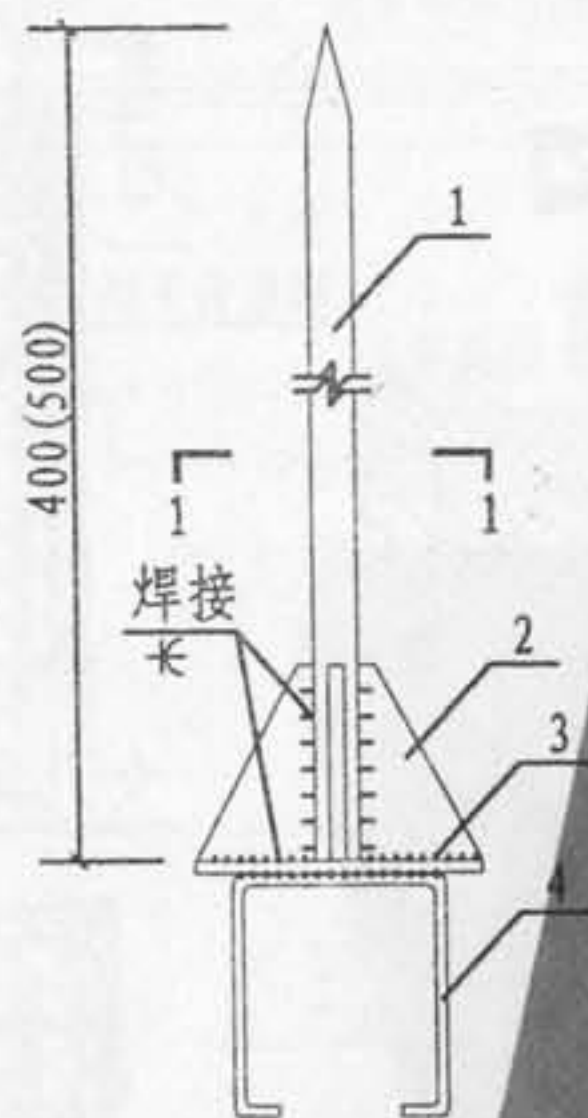
注: 避雷带在女儿墙上明装时, 引下线可选择其中一种安装做法明装或暗装; 引下线与避雷带焊接, 具体做法见第43页; 明装引下线采用φ8镀锌圆钢, 暗装引下线采用φ12镀锌圆钢或利用墙、柱内钢筋, 其明暗装做法见第44~48页。



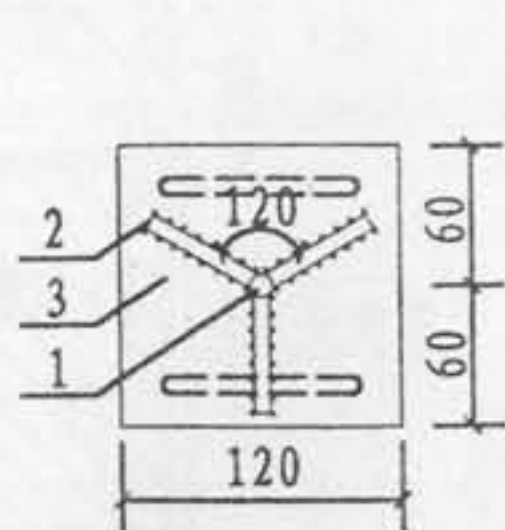
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	避雷带	-25x4或φ8圆钢	m		43	
2	支架	-25x4 L=156	根		43	
3	支架	-25x4 L=196	根		43	
4	接地连接板	100x60x6	块		59	

避雷带在屋面及女儿墙上安装

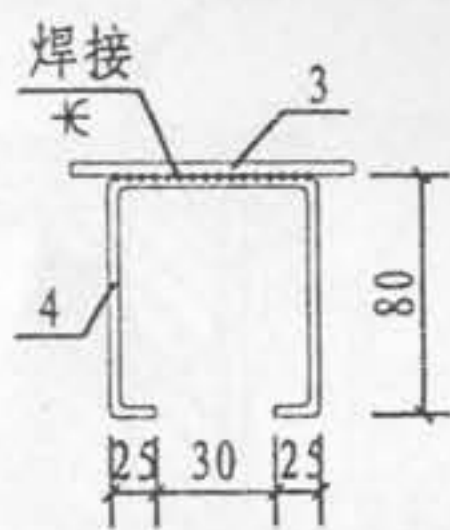
图集号 L04D502
页号 33



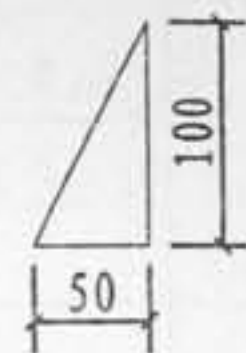
避雷短针立面



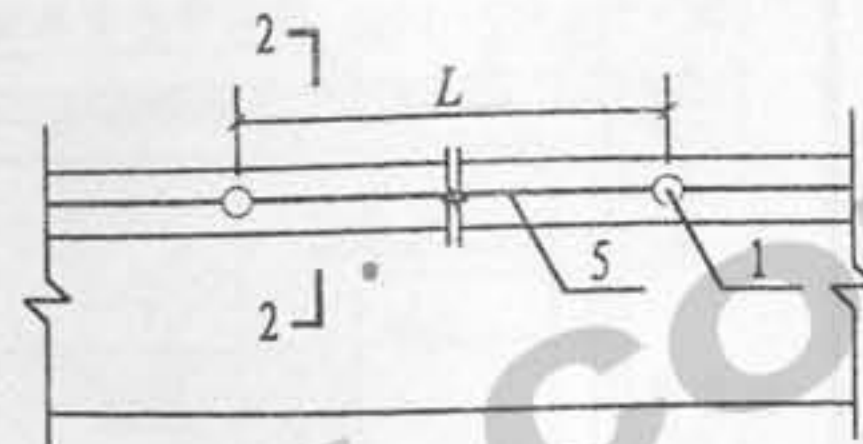
1-1剖面图



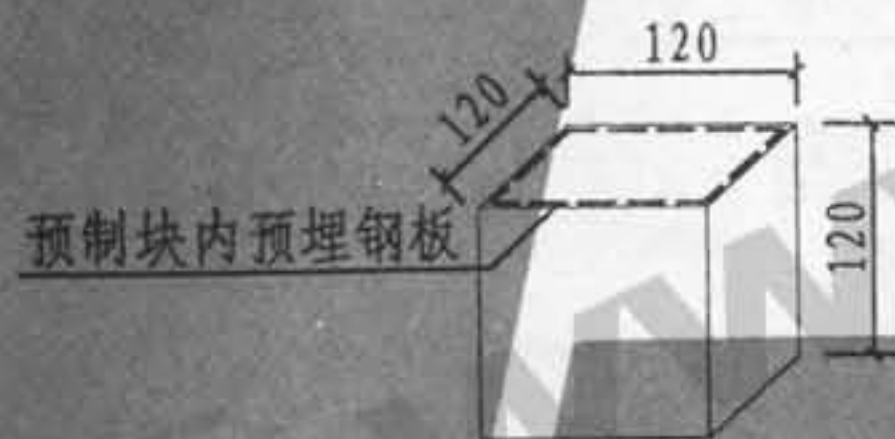
3、4号零件



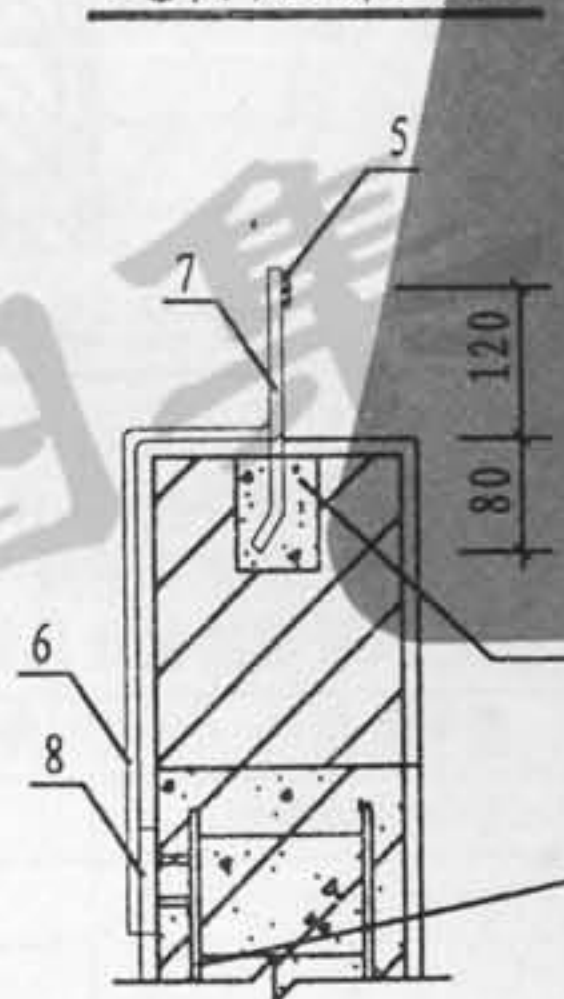
2号零件



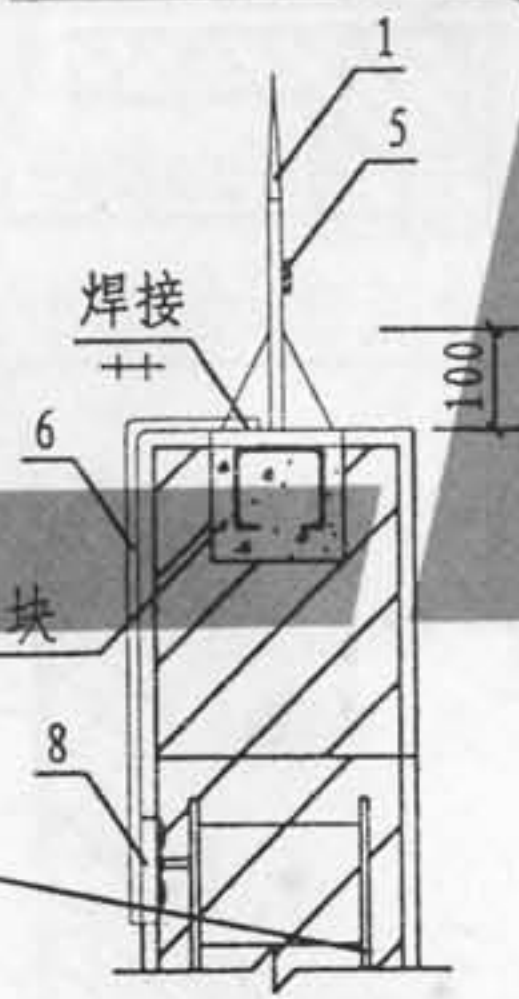
女儿墙防雷平面图(局部)



预制块内预埋钢板



避雷带安装



2-2剖面图

(避雷带和避雷短针安装)

注:

1. 本图适用于屋面女儿墙避雷带及避雷短针的安装, 亦可用于屋面烟囱、风道避雷短针的安装。
2. 避雷带的固定采用焊接或卡固, 卡固见第43页。
3. 避雷带、短针、引下线的连接见第44~48页。
4. 避雷带水平敷设时, 支架间距为0.5~1.5m, 转弯处为0.3~0.5m。
5. 接地连接板可采用100×100×6钢板, 钢板及其与避雷带连接线可暗敷。
6. L尺寸由工程设计确定, 一般为3~4m。

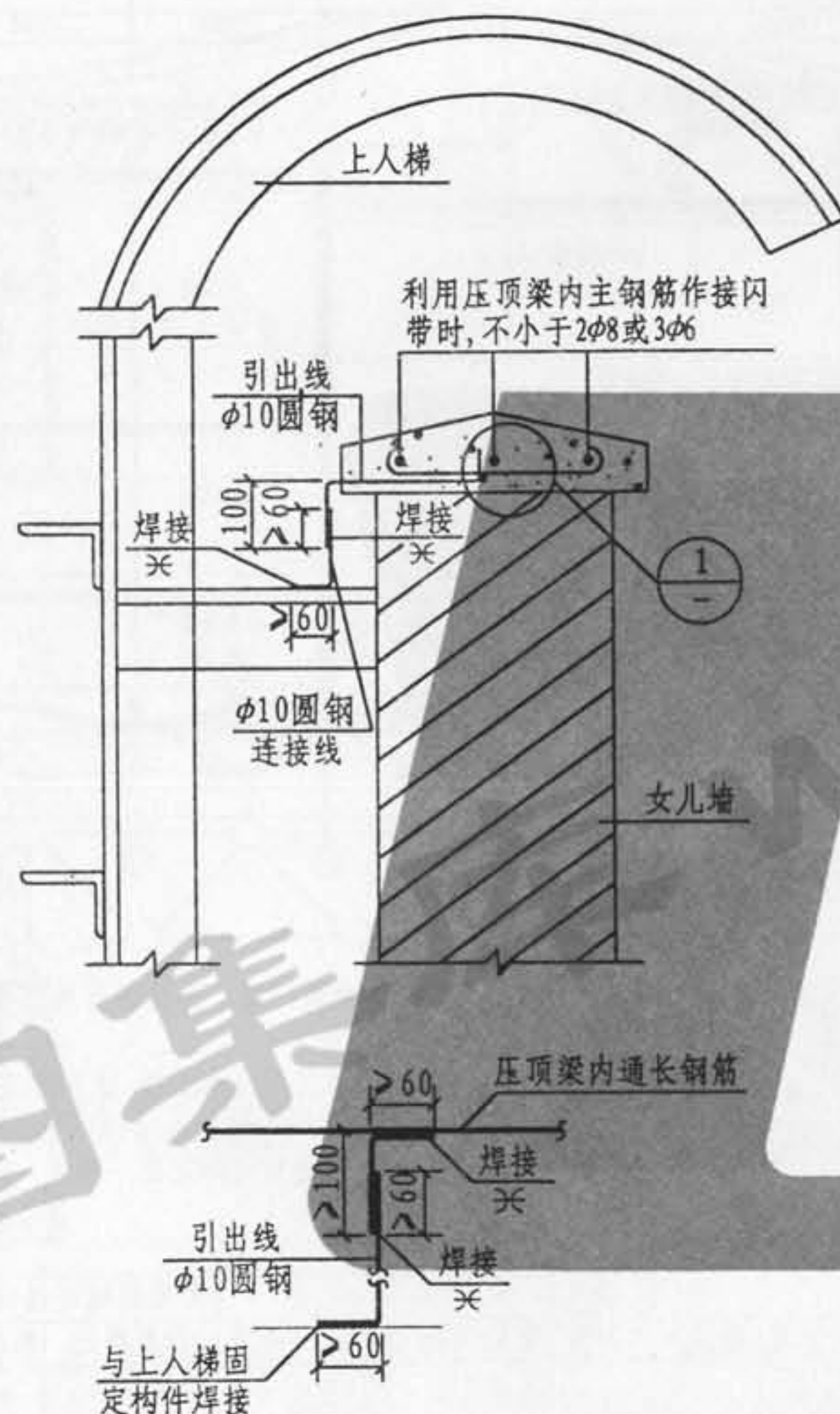
编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	避雷短针	$\phi 12$ $L=400(500)$	支	1	
2	加劲肋	-100×50×6	块	3	
3	底板	-120×120×6	块	1	
4	底板锚筋	$\phi 8$ $L=290$	根	2	
5	避雷带	由工程设计决定	m		
6	引下线	-25×4或 $\phi 8$ 圆钢	m		
7	支架	-25×4 $L=200$	根		
8	接地连接板	由工程设计决定	个		

避雷带及避雷短针
女儿墙上安装

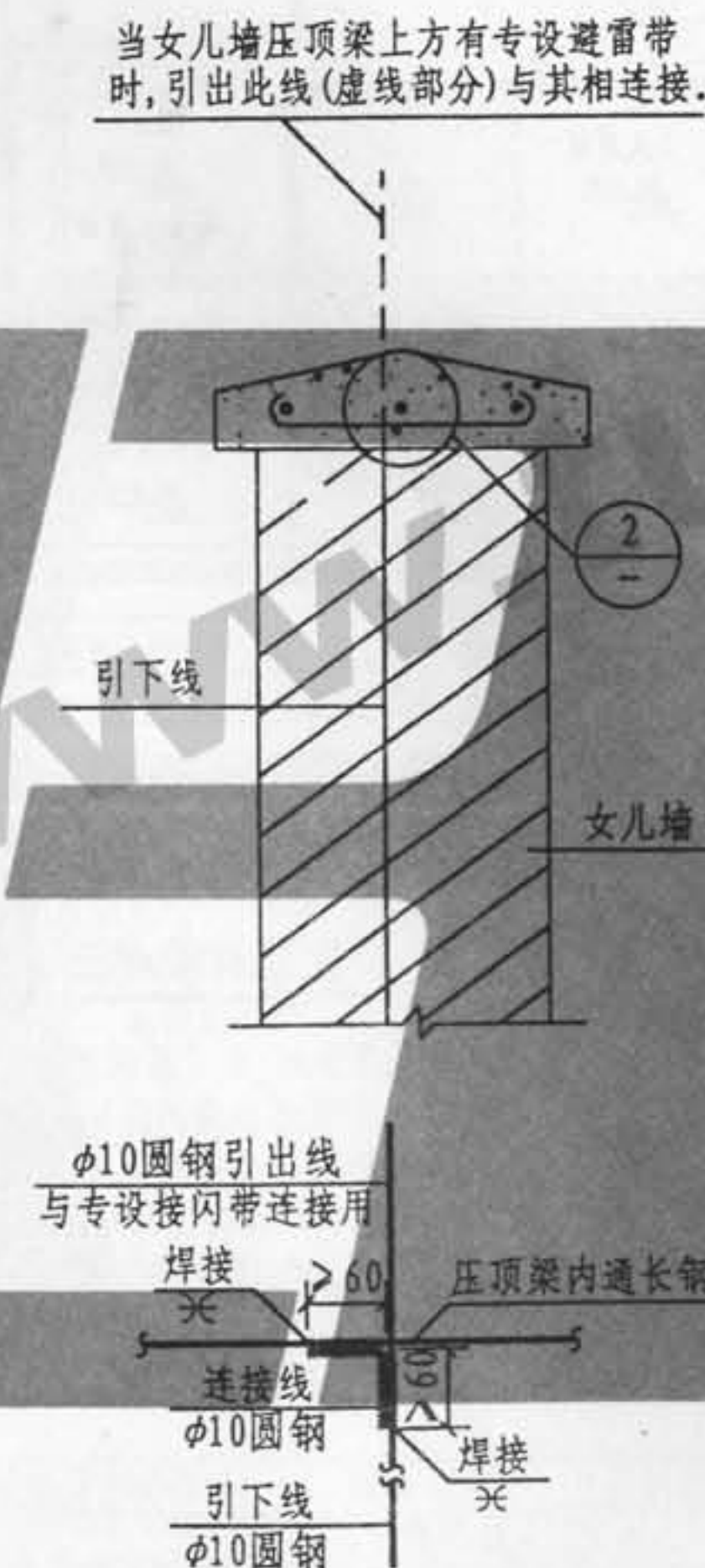
图集号 L04D502
页号 34

注:

1. 引下线 and 引出线采用 $\phi 10$ 圆钢, 或利用女儿墙中两根相距 500mm 的 $\phi 8$ 立筋或一根 $\phi 10$ 圆钢立筋。
2. 引下线下端应焊接至圈梁主筋上 (圈梁主筋再与柱内主筋连接), 或直接焊接至柱顶预埋件上。
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; 导体之间的连接也可采用其他方法。
4. 本图女儿墙上的压顶按现场浇注设计; 当为预制压板时, 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, 应将引下线延长引出与其连接, 上人梯也改为与铁栏杆连接。



① 女儿墙顶无专设接闪带

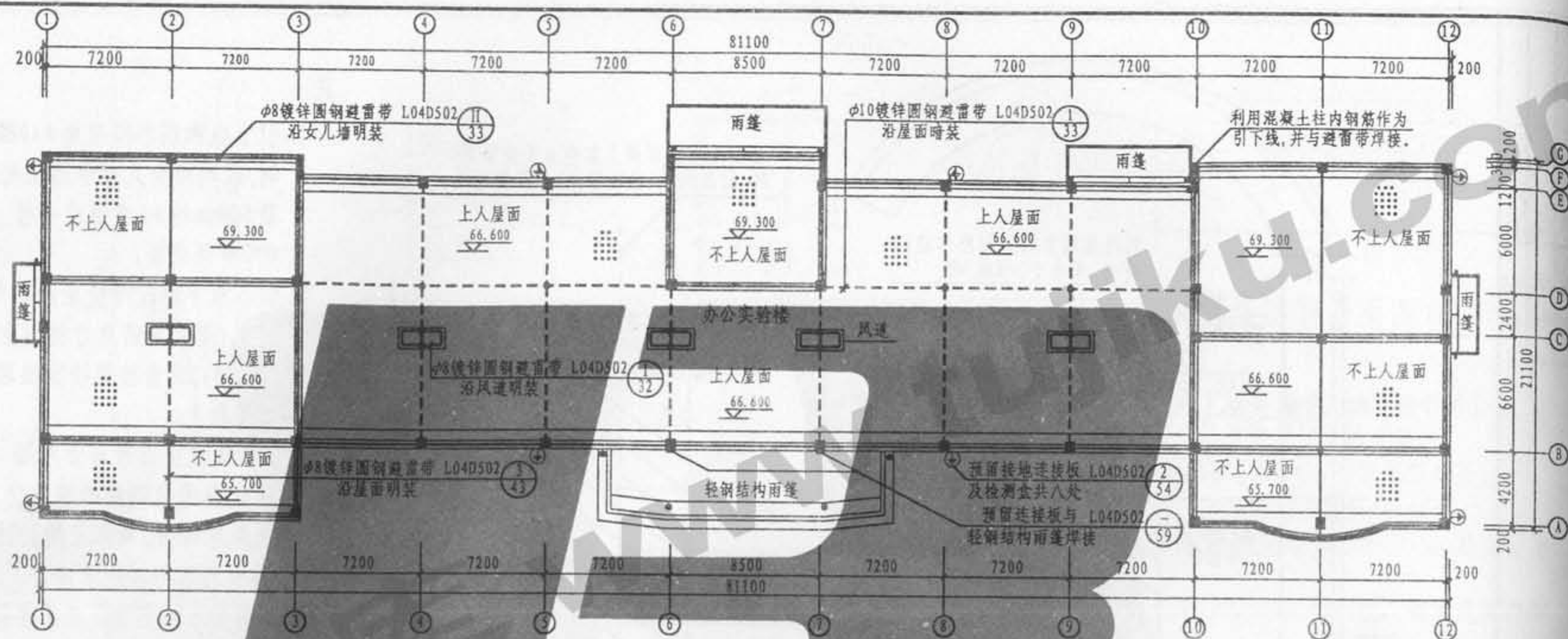


② 女儿墙顶有专设接闪带

女儿墙压顶梁内钢筋作接闪器和上人梯的连接

图集号	L04D502
页号	35

校对
设计
制图



屋顶避雷平面示例

注:

1. 本屋顶避雷平面示例,是按某实际工程绘制;根据规范要求并经年预计雷击次数的计算,确定为第二类防雷建筑物;屋顶采用避雷带作为接闪器,并分别利用混凝土柱内钢筋、基础与底板钢筋作为引下线和接地装置。

2. 从首层起,每三层利用外墙结构圈梁水平钢筋与引下线焊接成均压环,所有引下线、建筑物的金属结构和金属物体等应与均压环连接。
3. 从距地45m高度,每向上三层,利用外墙结构圈梁内水平钢筋焊接成一环形避雷带,以防止侧向

雷击,并将金属门窗、栏杆等较大金属物体与防雷装置相连接。

4. 因各种接地共用接地装置,故实测接地电阻值应小于 1Ω ,否则应增加人工接地体进行补偿。

5. 建筑物避雷的有关规定见下表。

建筑物避雷有关规定

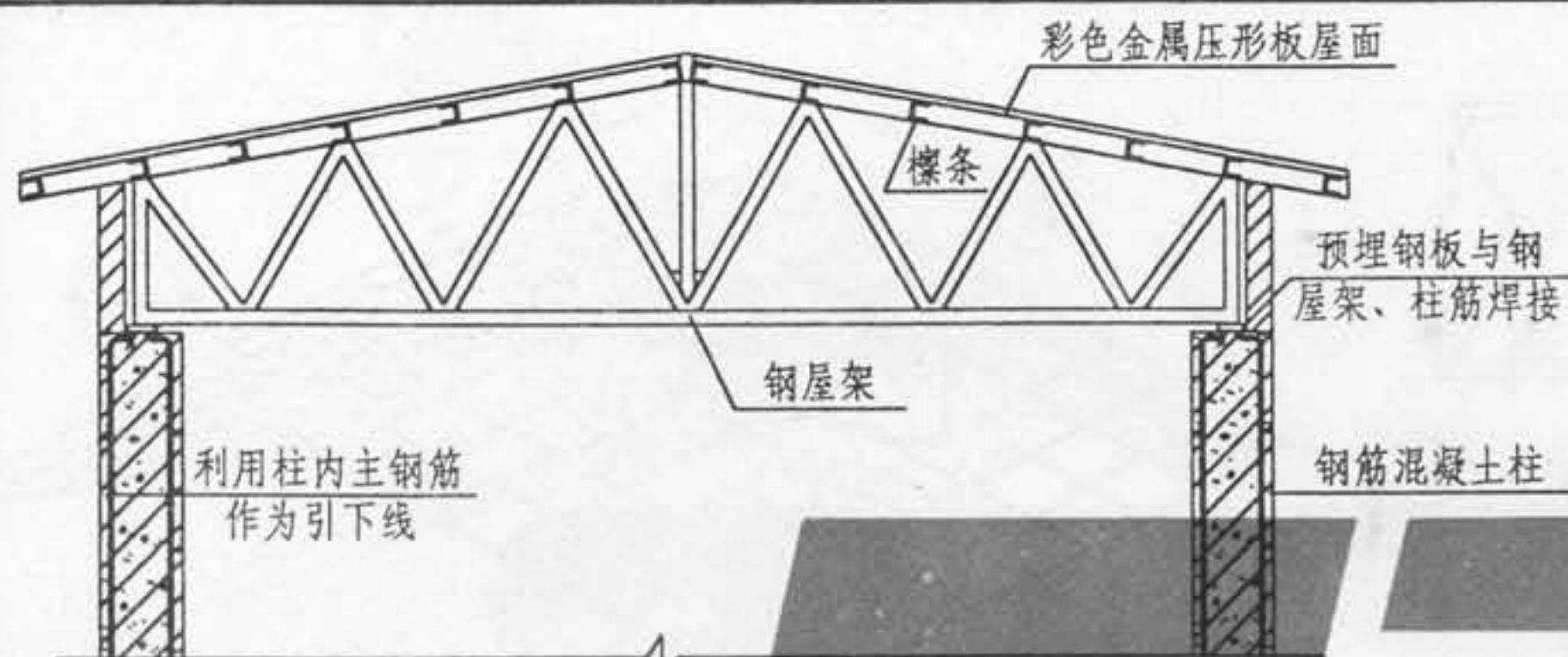
防雷类别	避雷网格				引下线				预埋接地连接(检测)板、盒	
	间距(m)	明装所用材质	暗装所用材质	敷设原则	间距(m)	明装所用材质	暗装所用材质	设置原则	利用柱内钢筋	设置原则 预埋间距(周长)
第二类	$<10\times10$ 或 $<12\times8$	$\phi8$ 镀锌圆钢或 12×4 镀锌扁钢	$\phi10$ 镀锌圆钢或 25×4 镀锌扁钢	上人屋面敷设在顶板内50mm处或沿顶板贴装;不上人屋面采用支座墩敷设	<18	$\phi8$ 镀锌圆钢或 12×4 镀锌扁钢	$\phi10$ 镀锌圆钢或 25×4 镀锌扁钢	每建筑物不应少于两根	$>\phi16$ mm的2根对角主筋,或 $>\phi10$ mm的4根四角主筋	每建筑物不应少于两处;首先考虑四周楼角处,并均匀布置
第三类	$<20\times20$ 或 $<24\times16$				<25					宜取12~30m 宜取15~35m

屋顶避雷平面示例

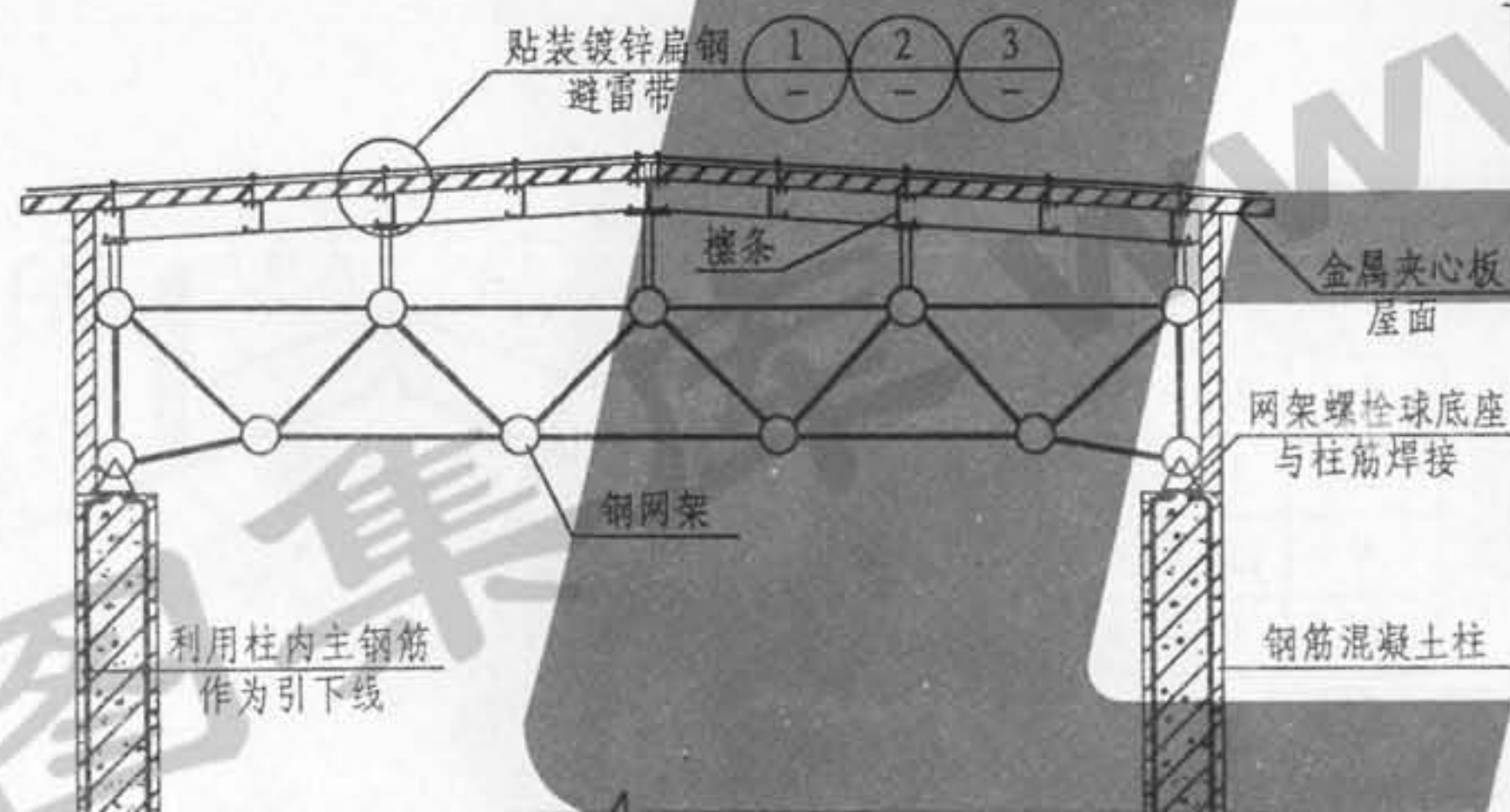
图集号 L04D502

页号 36

校对
设计
制图



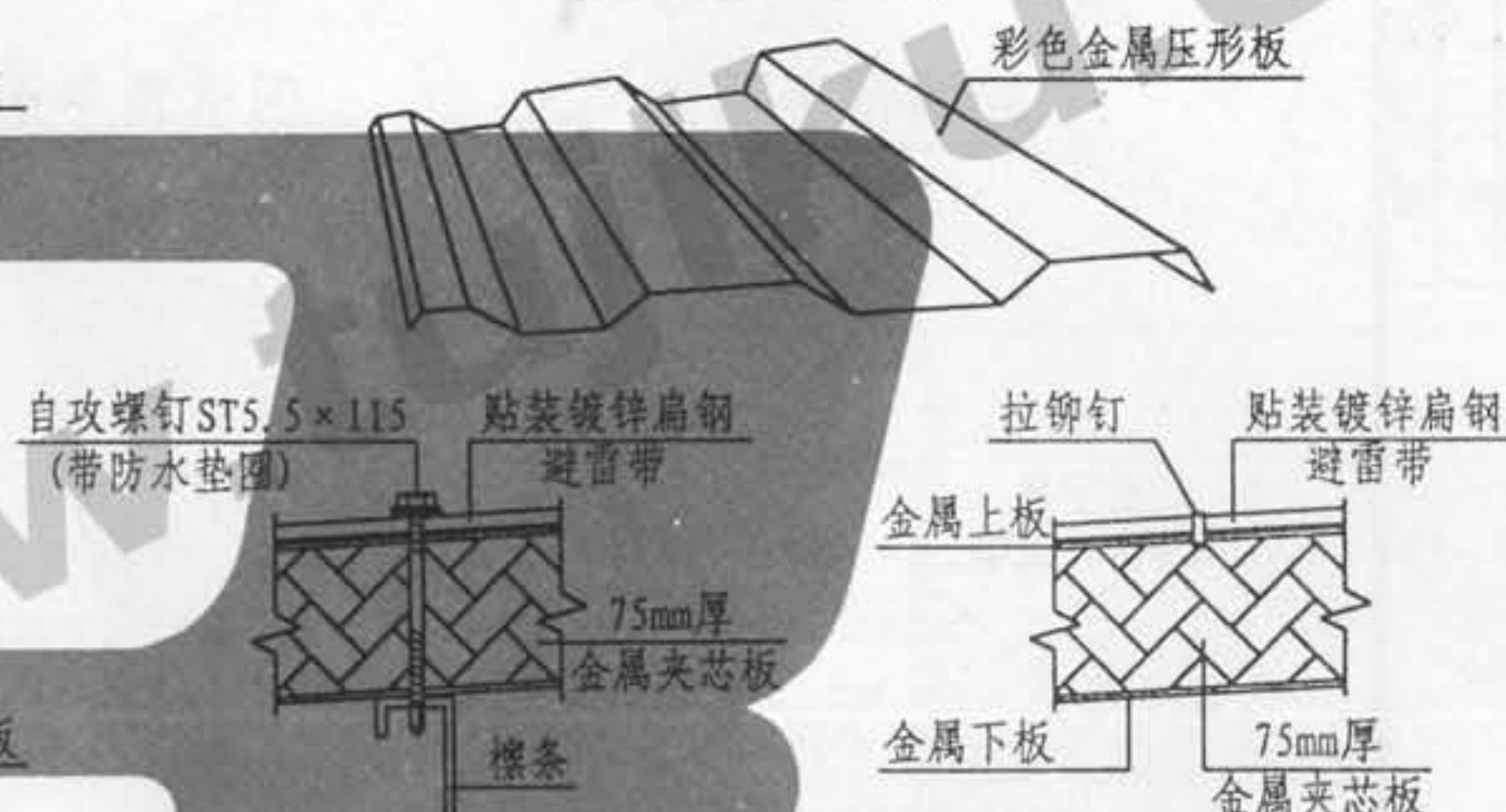
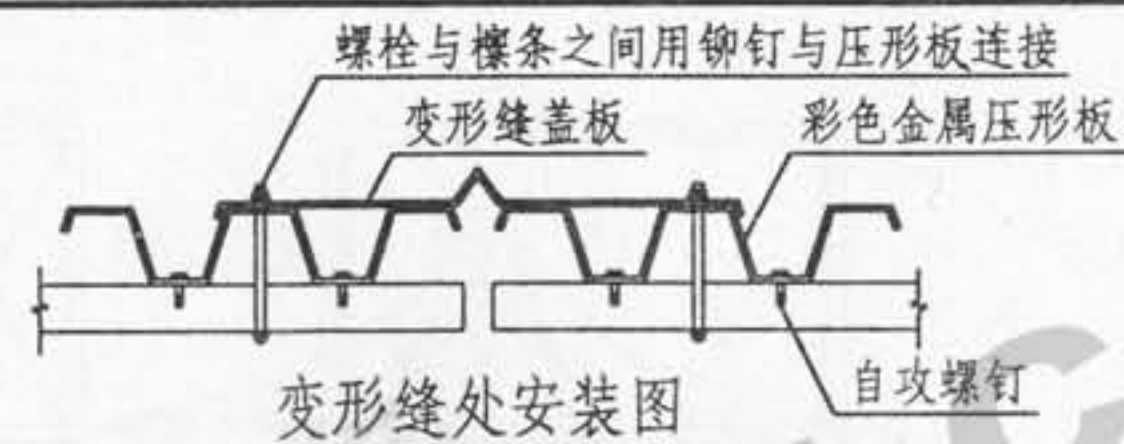
钢屋架剖面示意图



钢网架剖面示意图

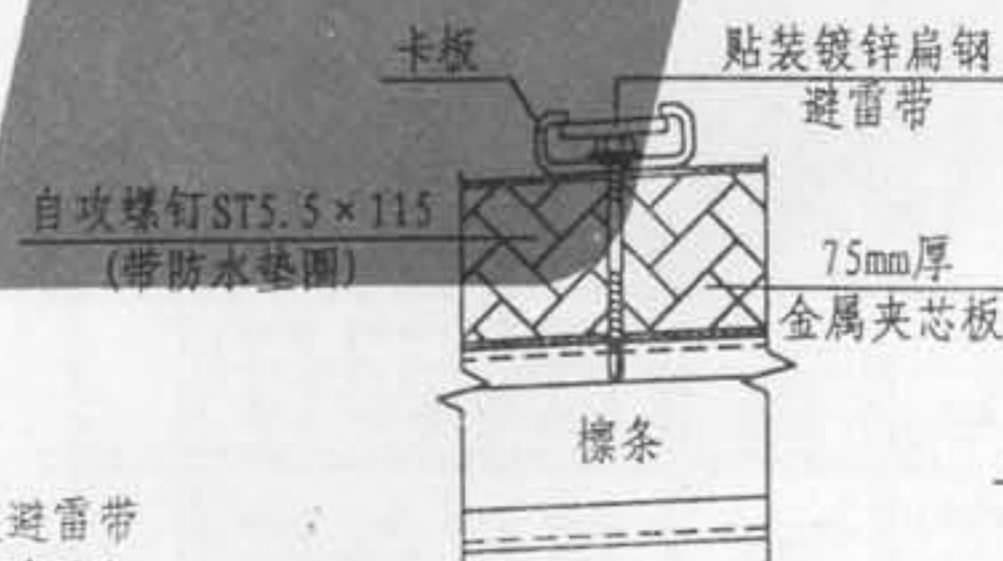
注: 1. 除一类防雷建筑外, 金属板屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器; 由于金属板种类繁多, 无论是单板、夹心板或复合板其外露金属部分厚度不得小于0.5mm, 方可作为接闪器使用; 当达不到要求时可采用贴装镀锌扁钢避雷带方案, 固定做法参考本图安装。
2. 贴装镀锌扁钢避雷带采用25×4或40×4, 其固定安装做法, 也可由金属板屋面安装

厂家根据工艺要求确定。
3. 利用金属板屋面作为接闪器或贴装避雷带时, 均应与檩条、钢屋架、钢网架、引下线、接地装置可靠的连为一体, 接地电阻值满足规范的要求。
4. 利用金属板屋面作为接闪器的具体要求见第14页有关规定。

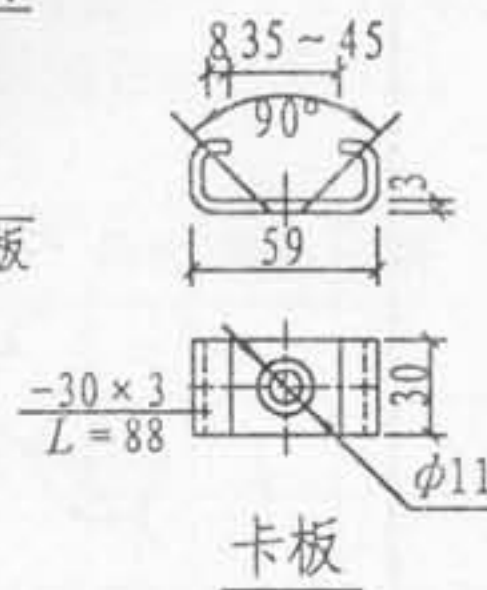


1 自攻螺钉固定做法

2 拉铆钉固定做法

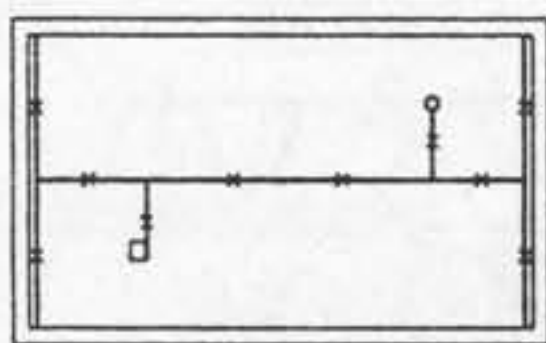


3 卡板固定做法

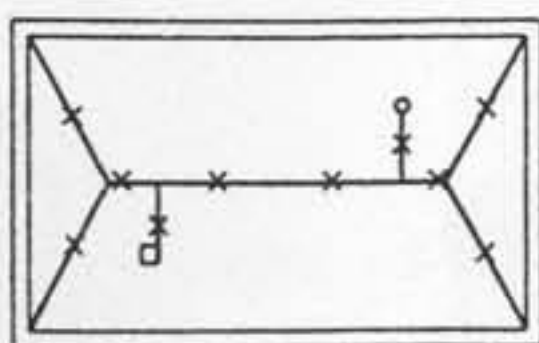


金属板屋面防雷安装做法

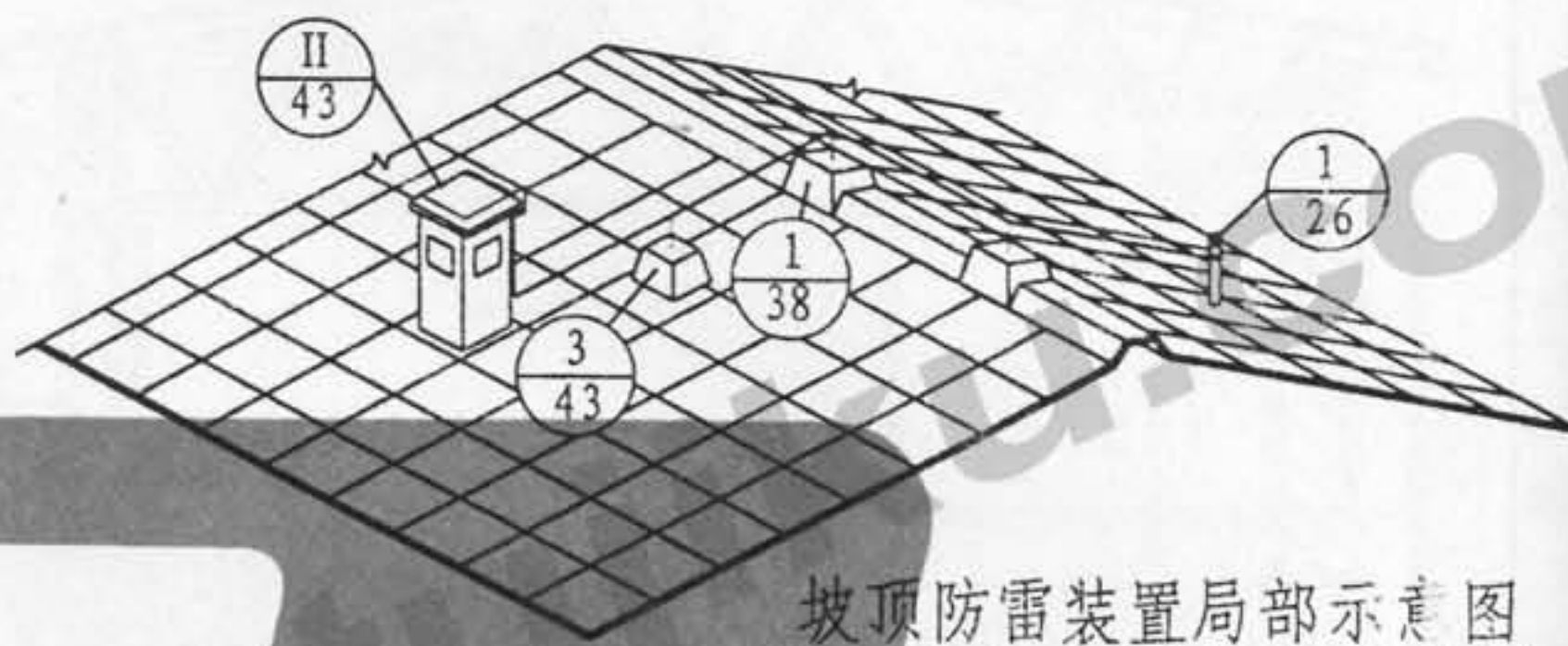
图集号	L04D502
页号	37



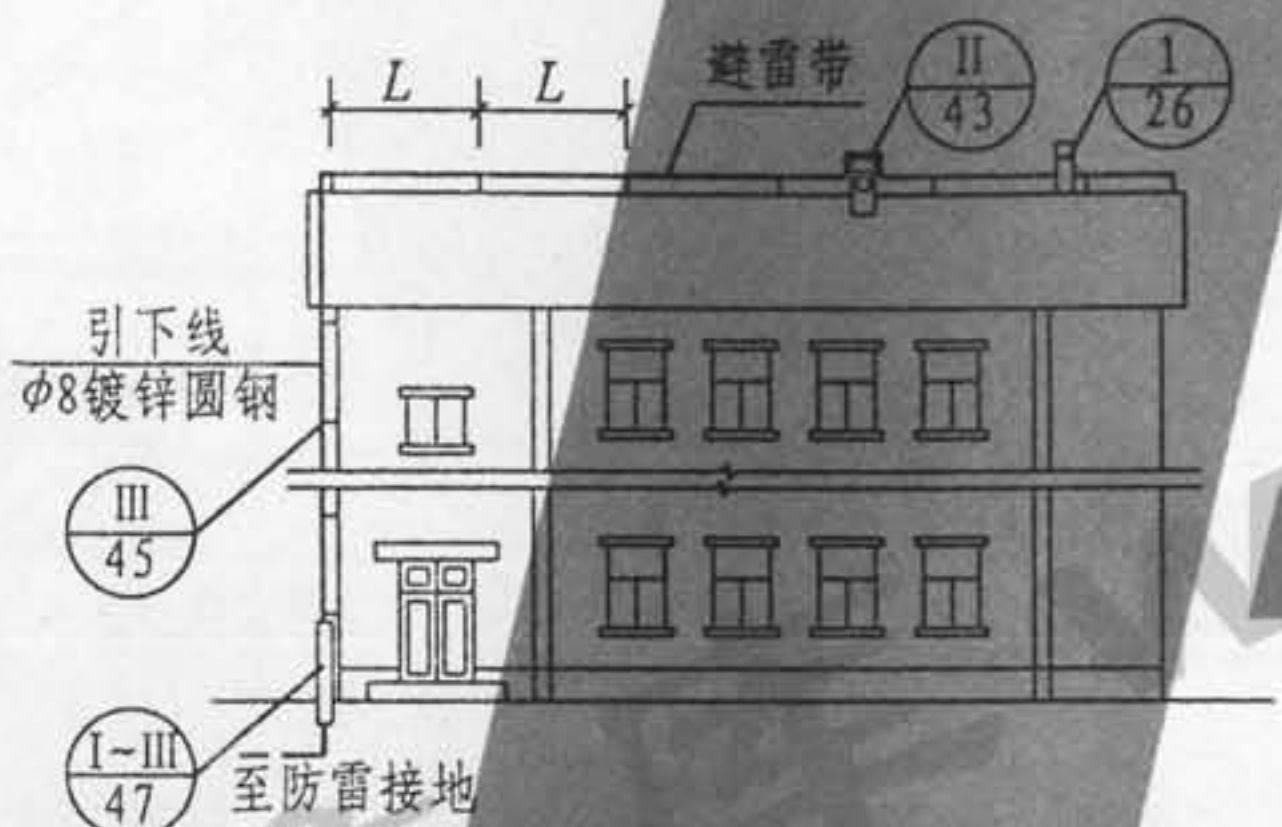
两坡顶平面图



四坡顶平面图



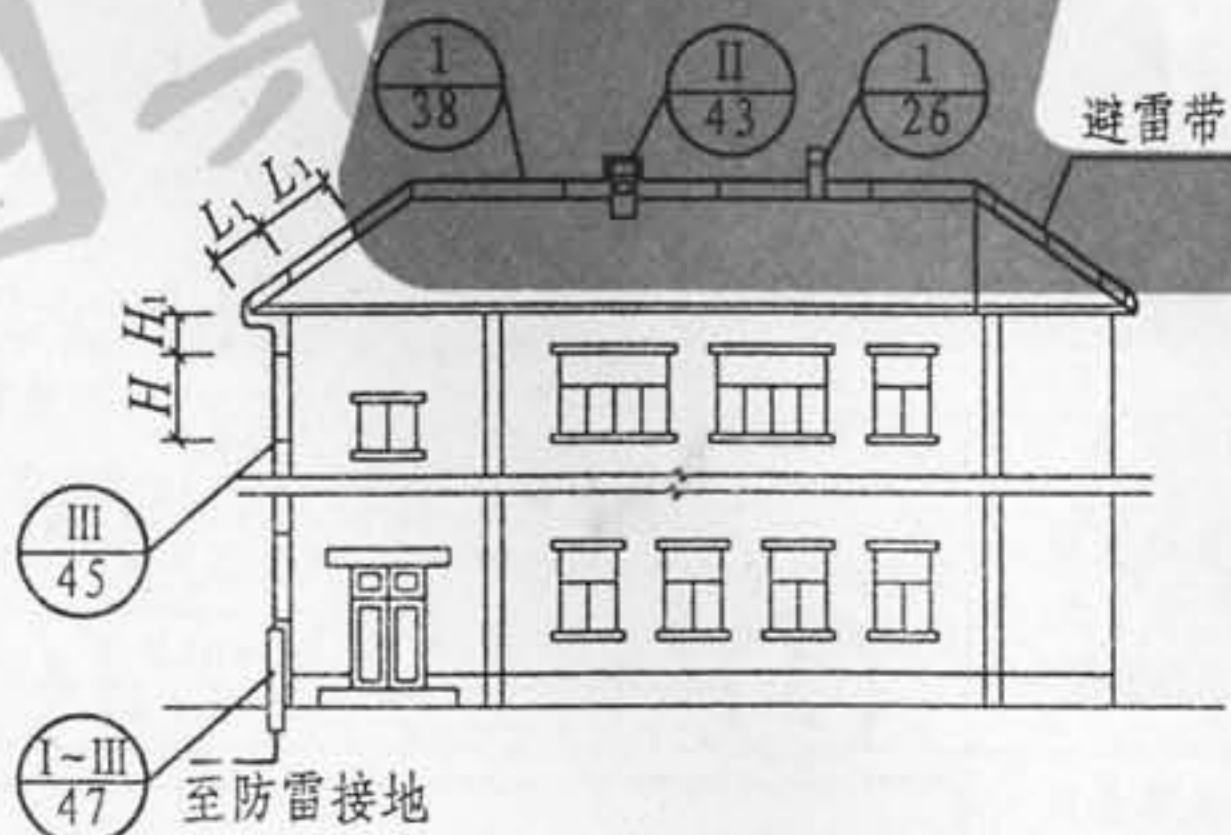
坡顶防雷装置局部示意图



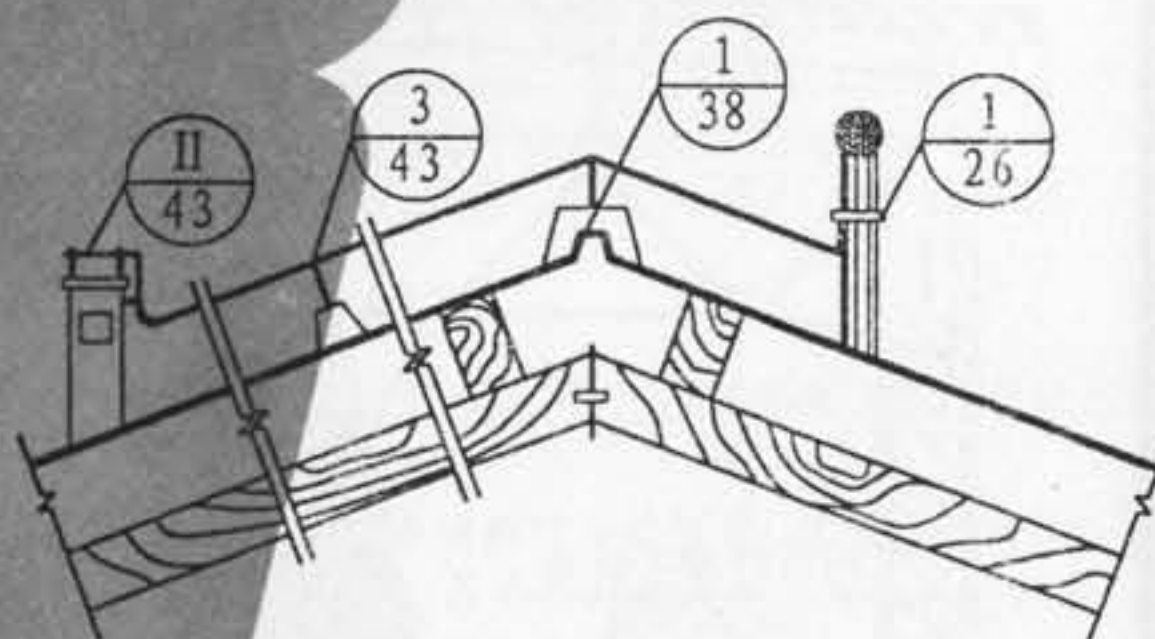
两坡顶防雷装置立面图

各支架间尺寸 (mm)

L	500 ~ 1500
L_1	300 ~ 500
H	1500 ~ 3000
H_1	300 ~ 500



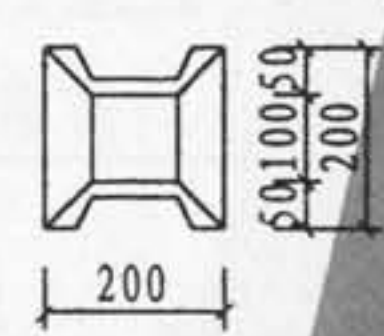
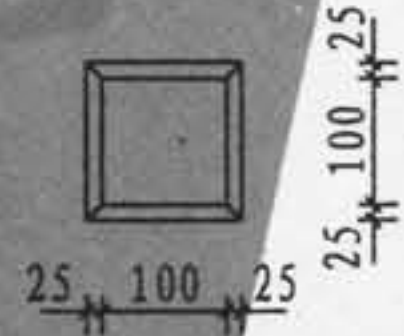
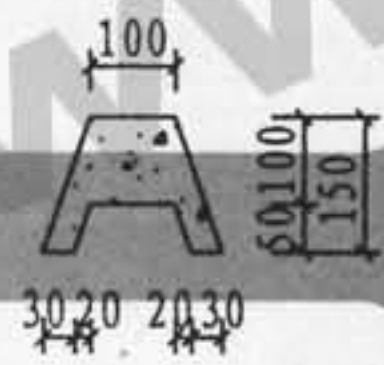
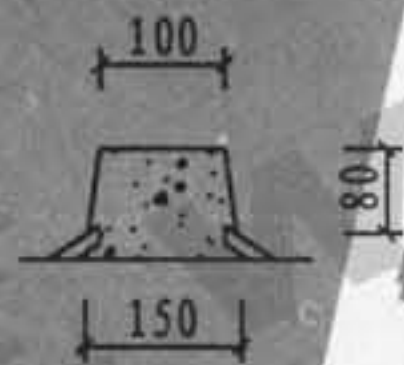
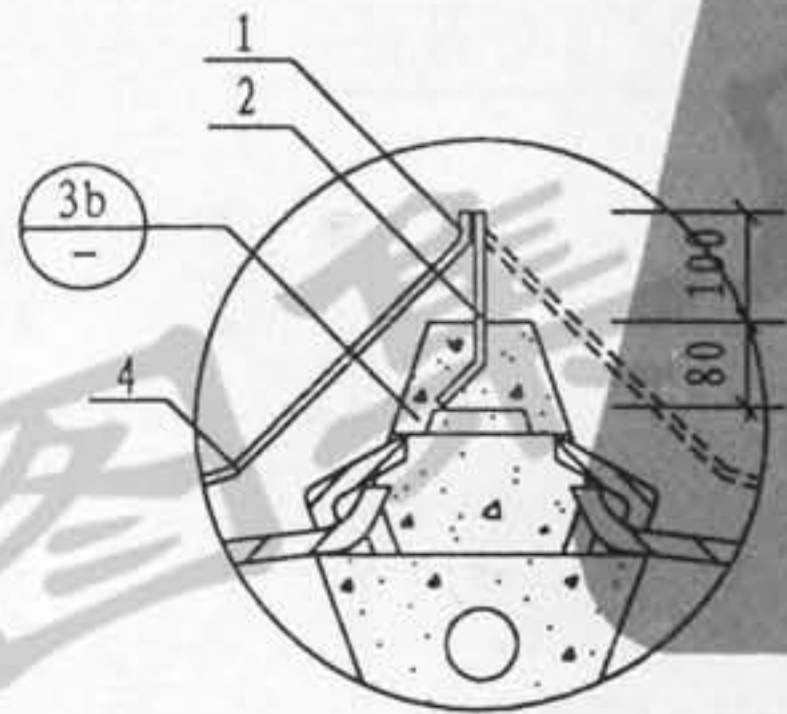
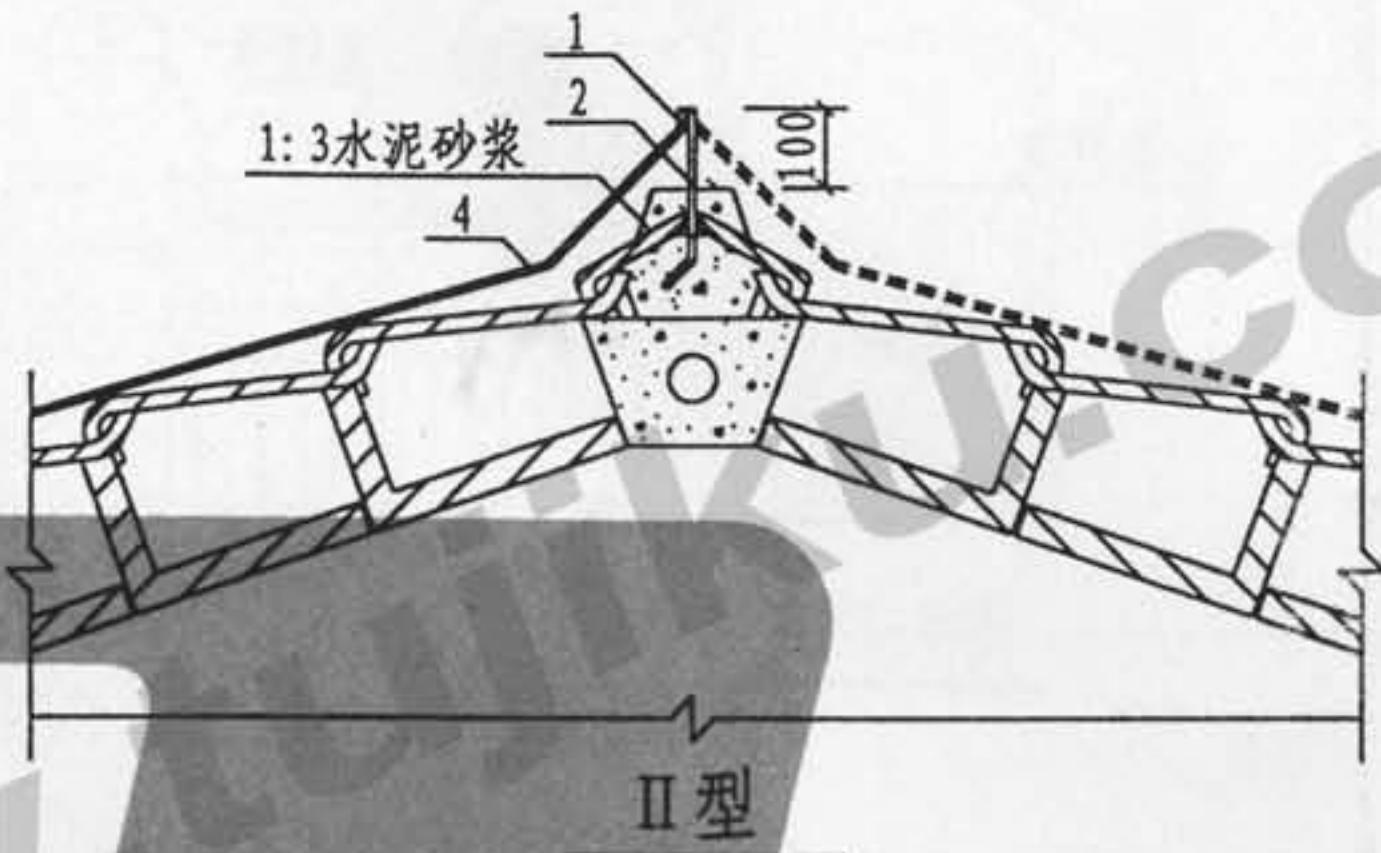
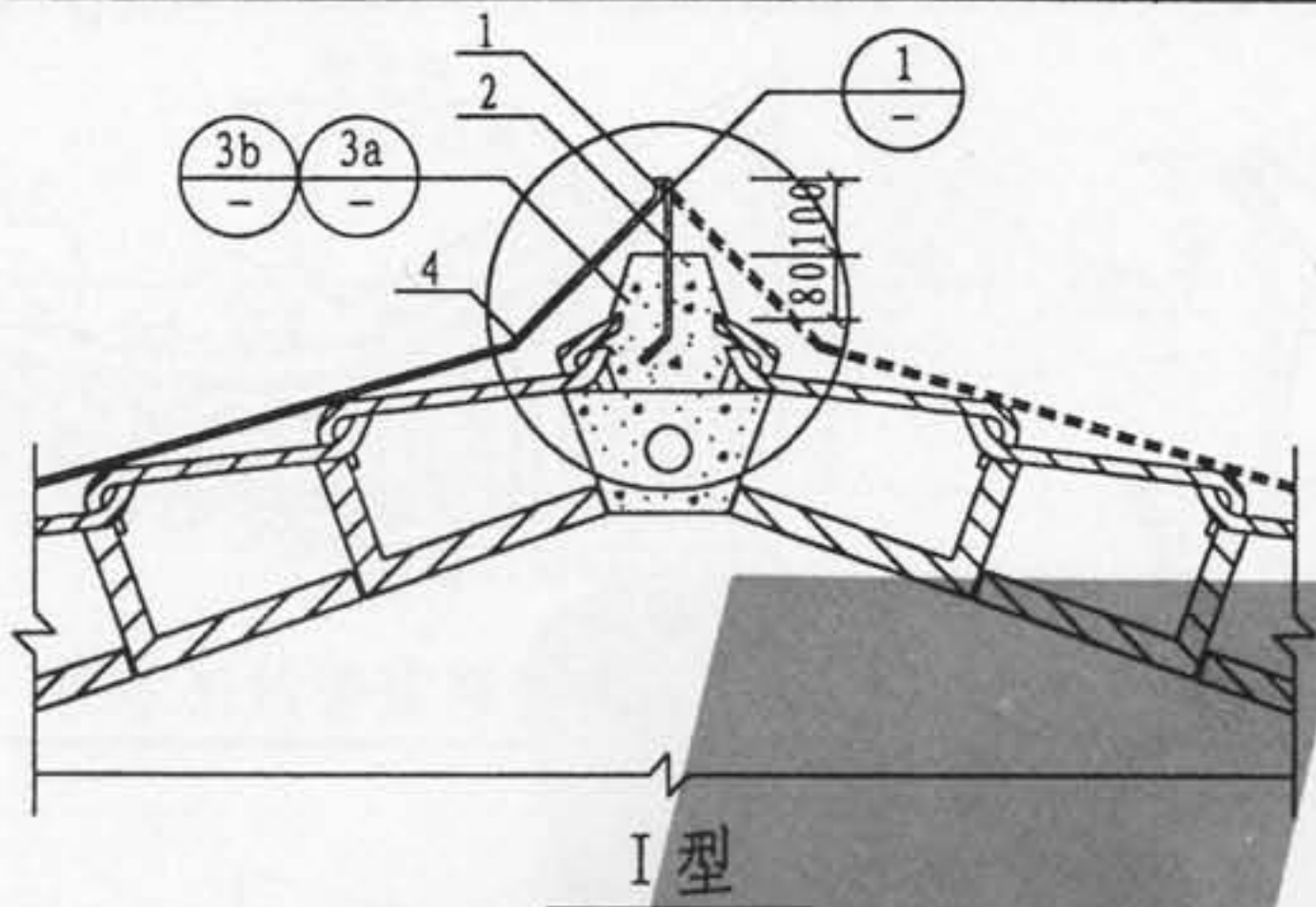
四坡顶防雷装置立面图



注:

1. 避雷带、引下线及接地装置由设计决定。
2. 屋顶所有凸起的金属构筑物或管道均与避雷带连接。
3. 平面图中“x”为支架示意。

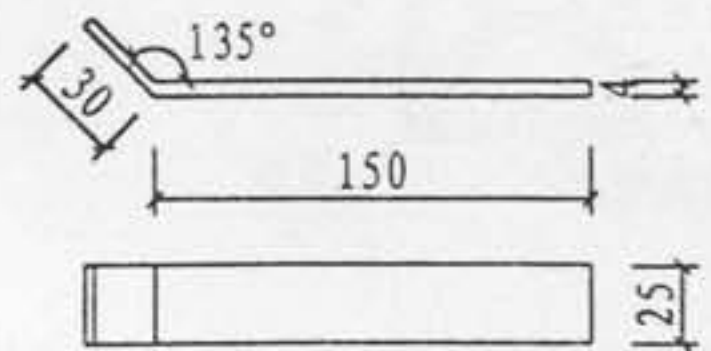
校对
设计
制图



3a 支座

3b 支座

1



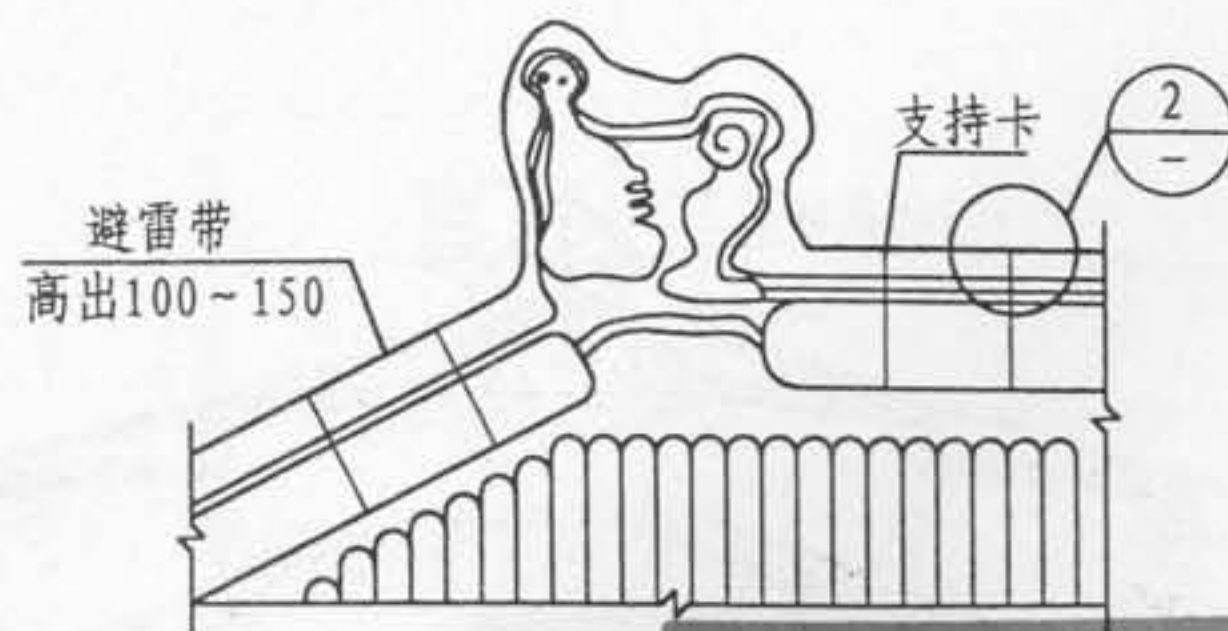
2号零件

注:

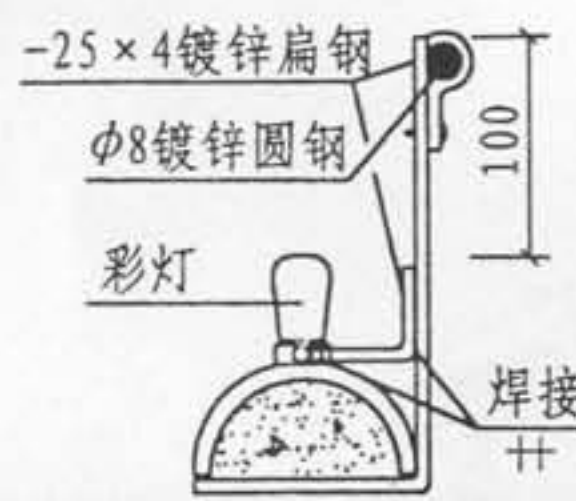
1. I型支座必须现场浇制,在浇制时先将脊瓦敲去一角,使支座与脊瓦内的砂浆连成一体,因此应与土建同时施工。
2. II型用电钻将脊瓦钻孔,再将支架插入孔内,用水泥砂浆填塞牢固。
3. 水平敷设支架间距为0.5~1.5m,拐弯处为0.3~0.5m。
4. 避雷带的固定采用焊接或卡固,卡固件见第43页。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	避雷带	由工程设计决定	m		
2	支架	-25×4 L=180	根		
3	支座	混凝土	个		
4	引下线	φ12圆钢或-25×4扁钢	m		镀锌
避雷带在屋脊上安装				图集号	L04D502
				页号	39

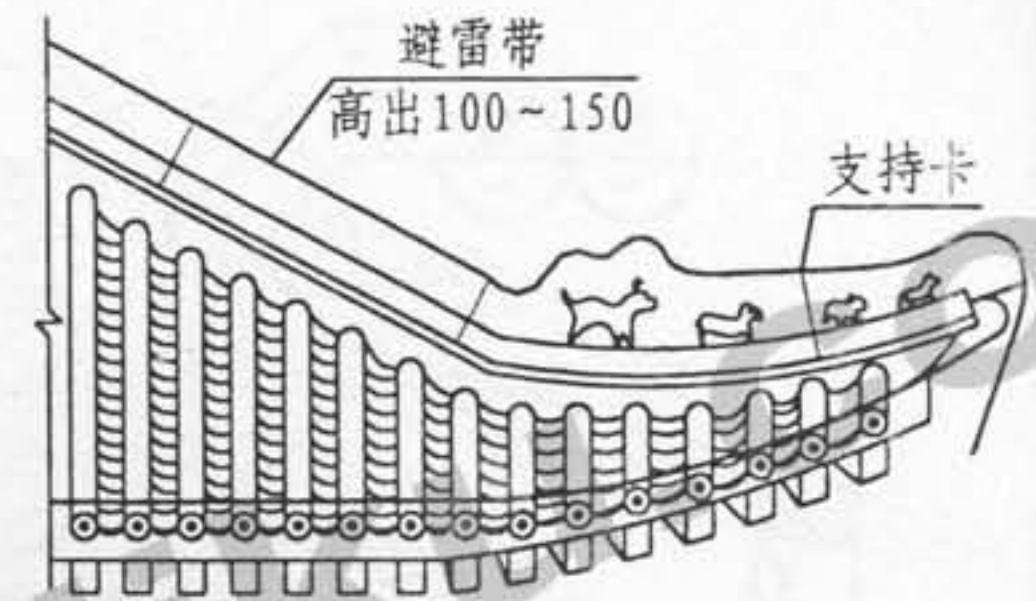
设计图
校设制



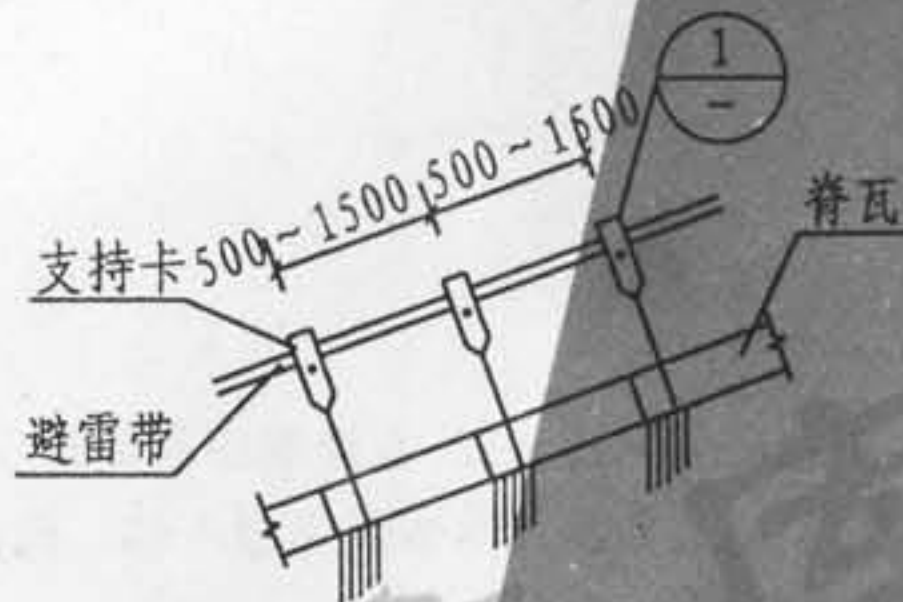
兽头及屋脊避雷带做法示意



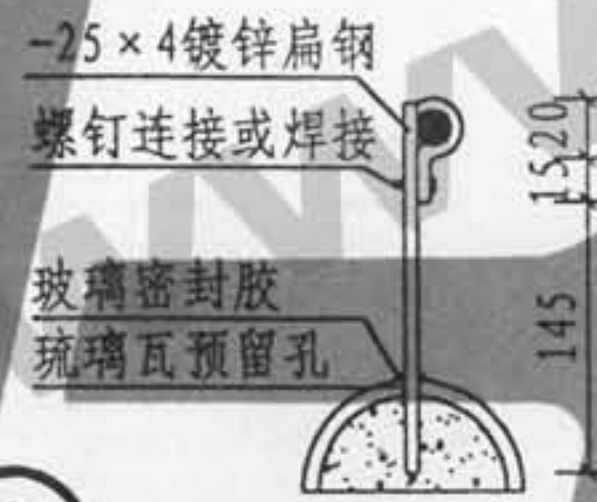
彩灯在脊瓦上的防雷做法



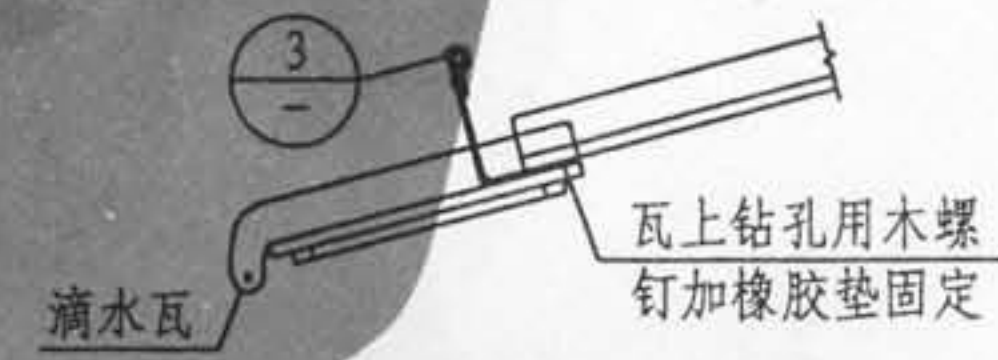
挑檐避雷带做法示意



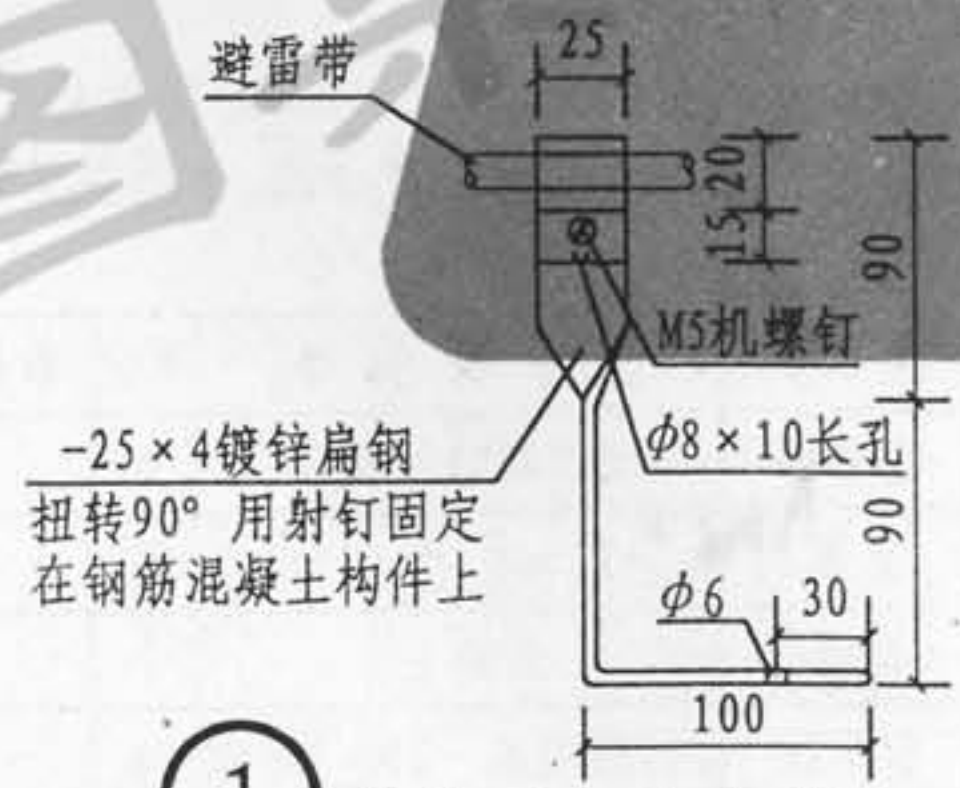
斜脊避雷带做法



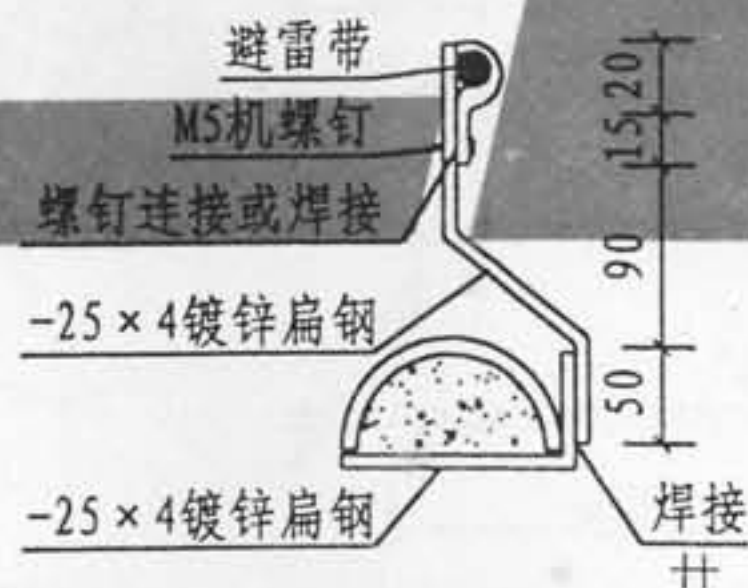
② 脊瓦上的防雷做法(一)



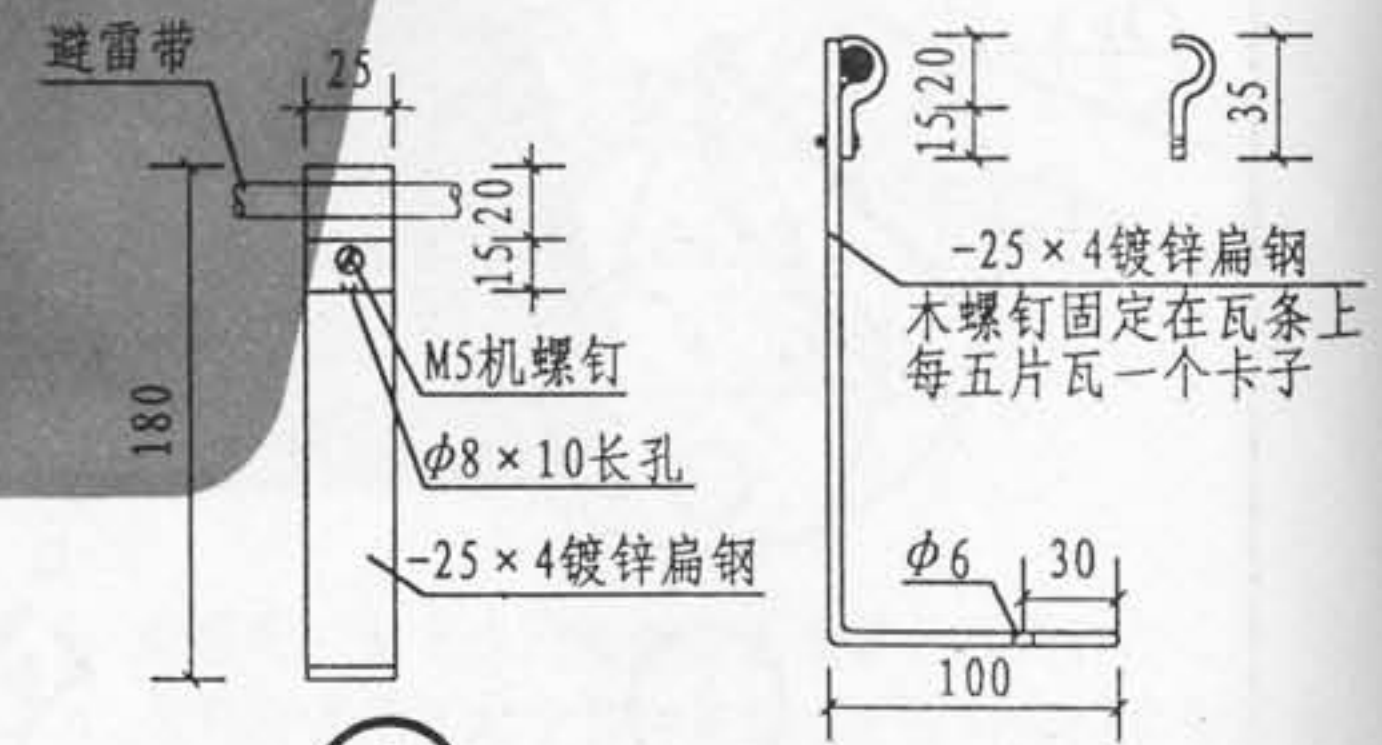
檐口避雷带做法



① 斜脊瓦支持卡做法

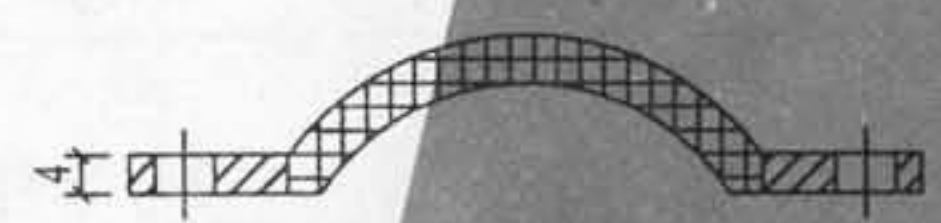
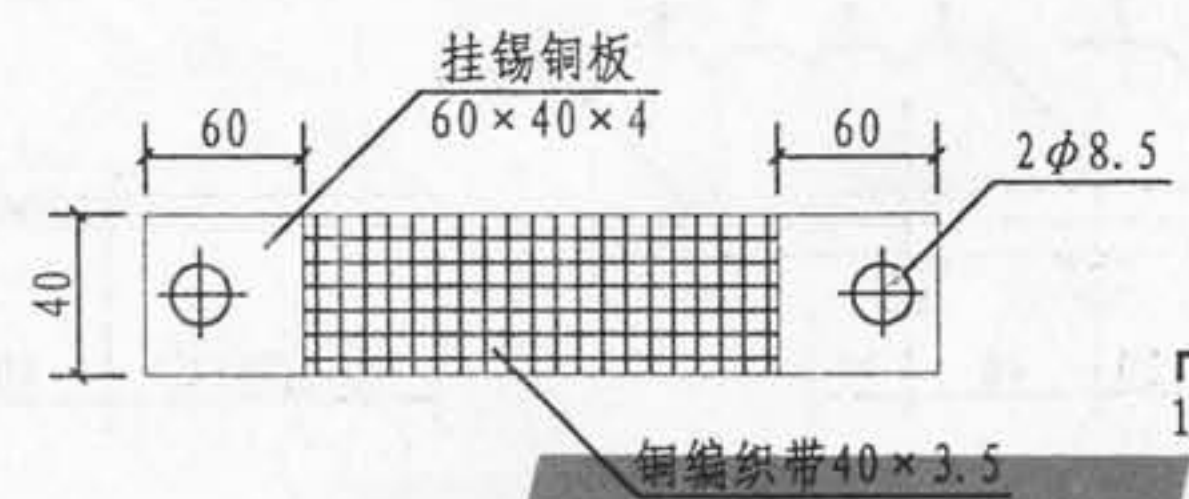


② 脊瓦上的防雷做法(二)

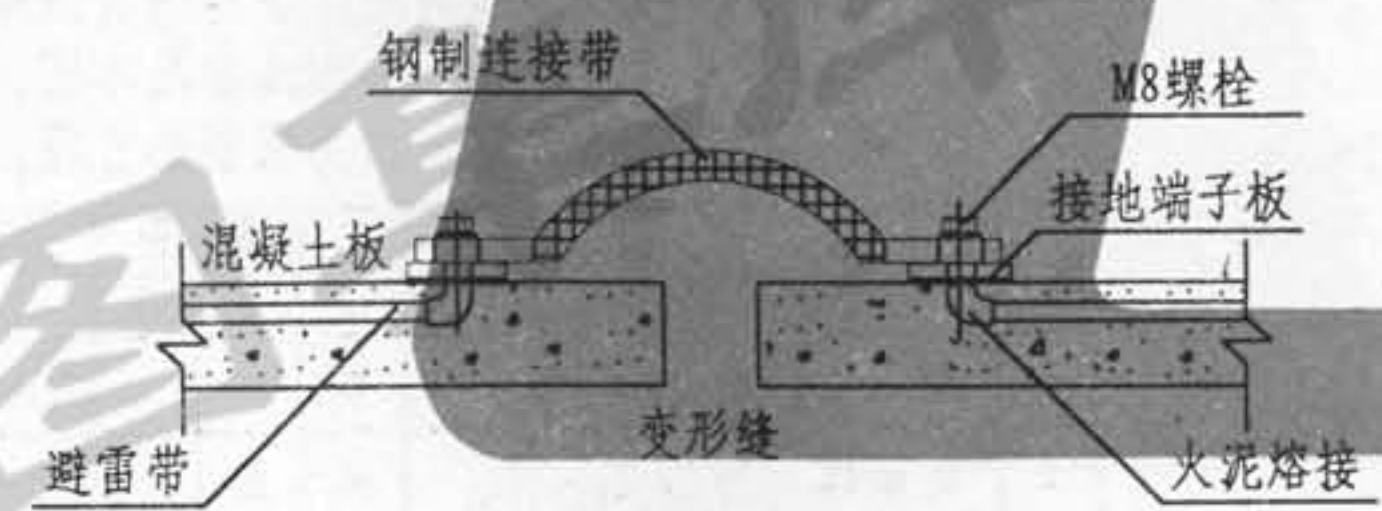


③ 檐口支持卡做法

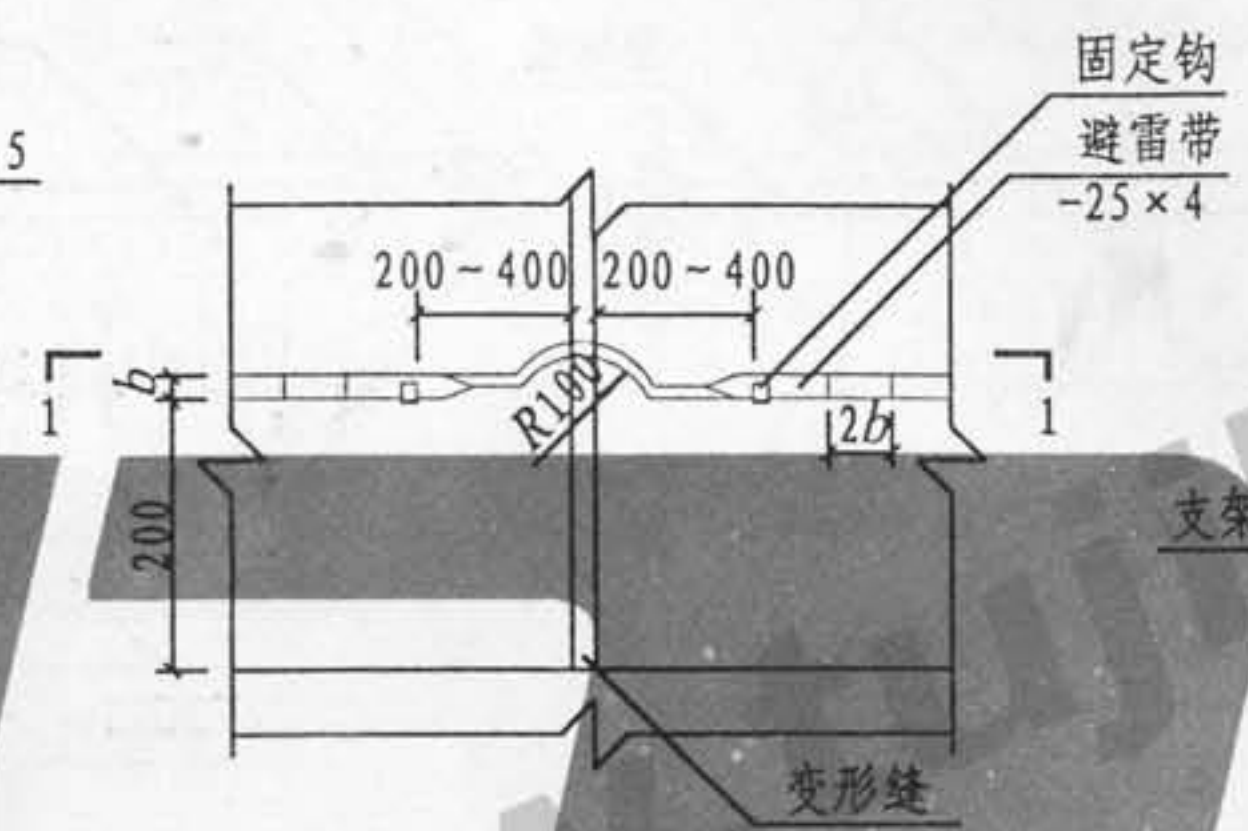
校对
设计
制图



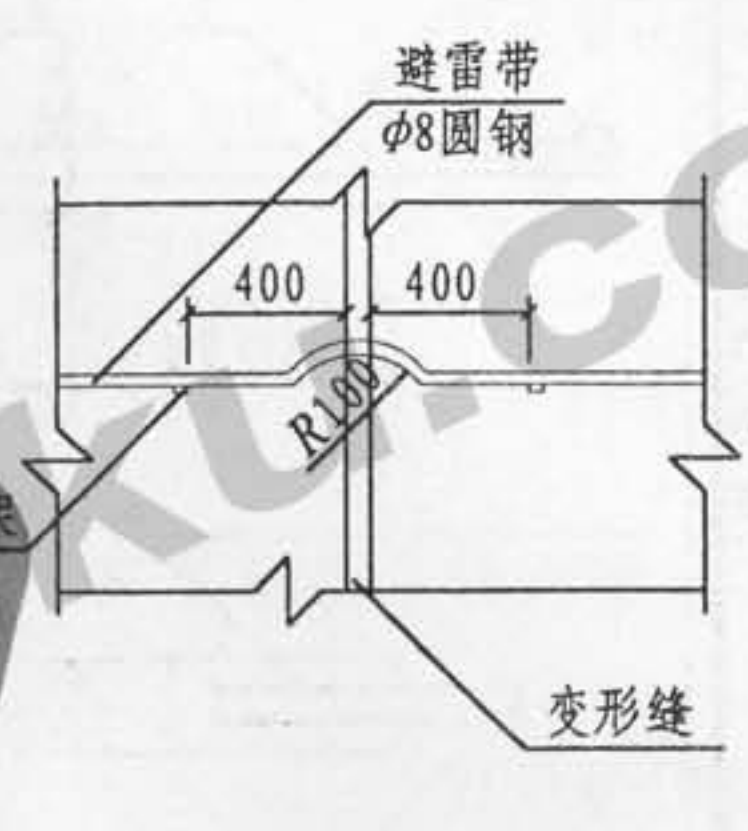
钢制连接带长度由工程定



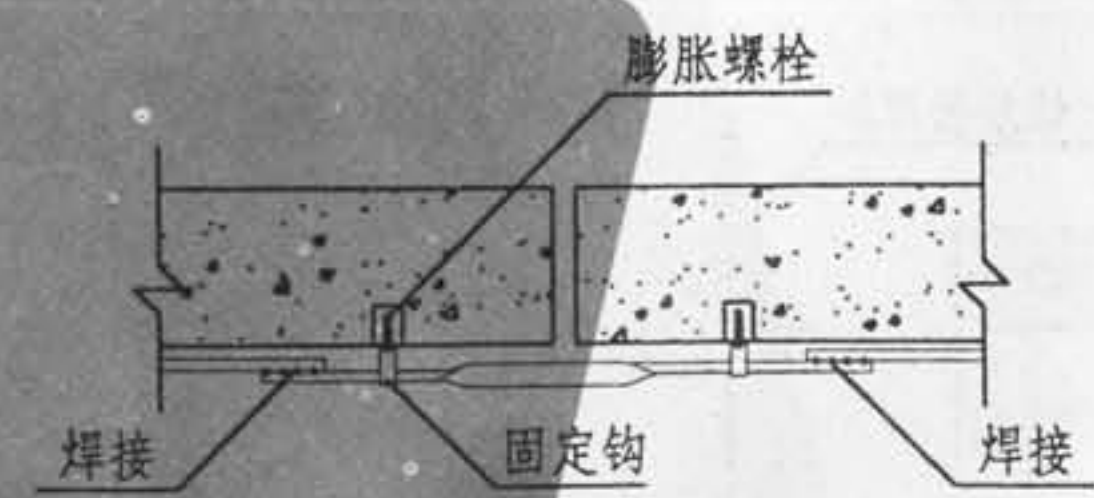
避雷带过变形缝做法 I



避雷带过变形缝做法 II



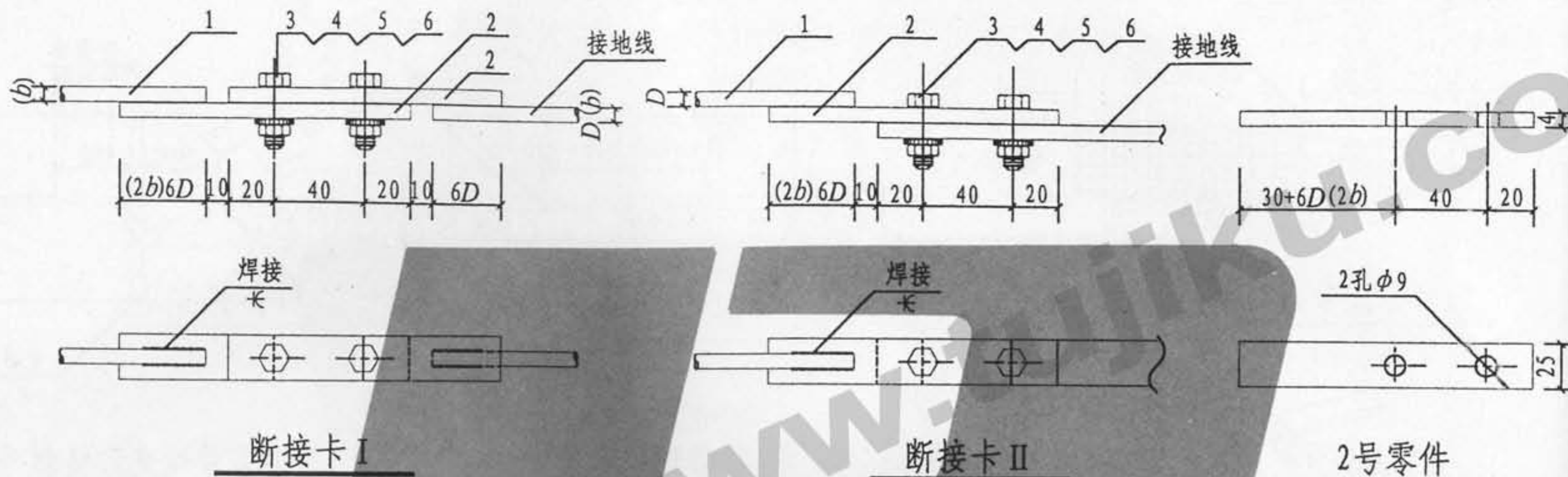
避雷带过变形缝做法 III



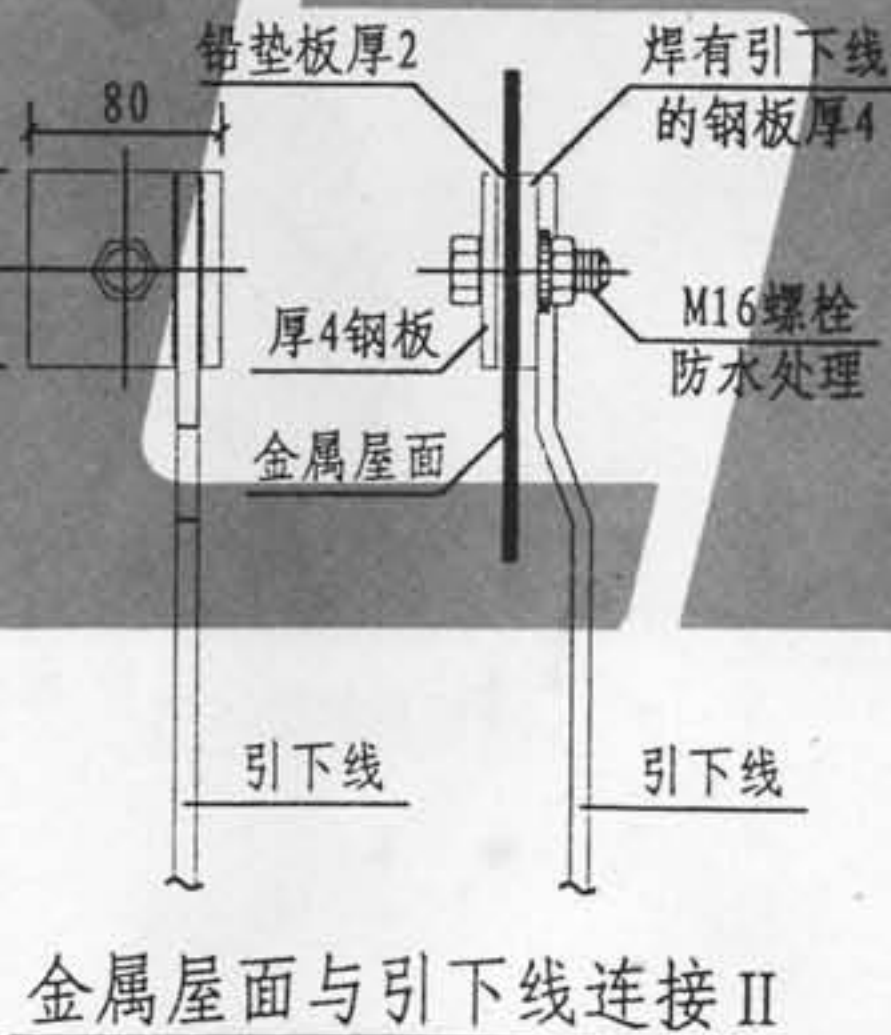
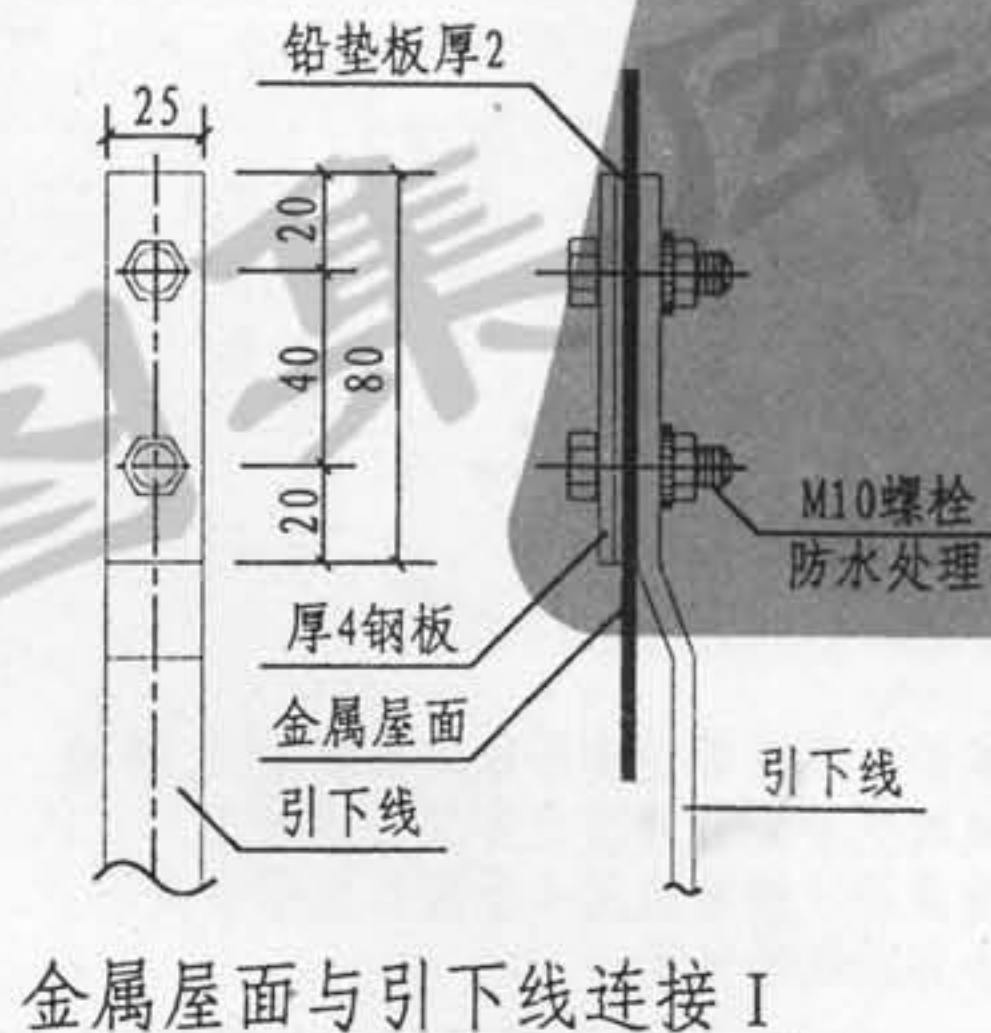
1-1剖面图

- 注:
1. 本图为避雷带过变形缝的安装做法, 接地线过变形缝亦可按此安装做法施工。
 2. 避雷带、接地线及卡子应作热镀锌处理。
 3. b 为扁钢的宽度。

避雷带及接地线过变形缝 安装做法	图集号	L04D502
	页号	41

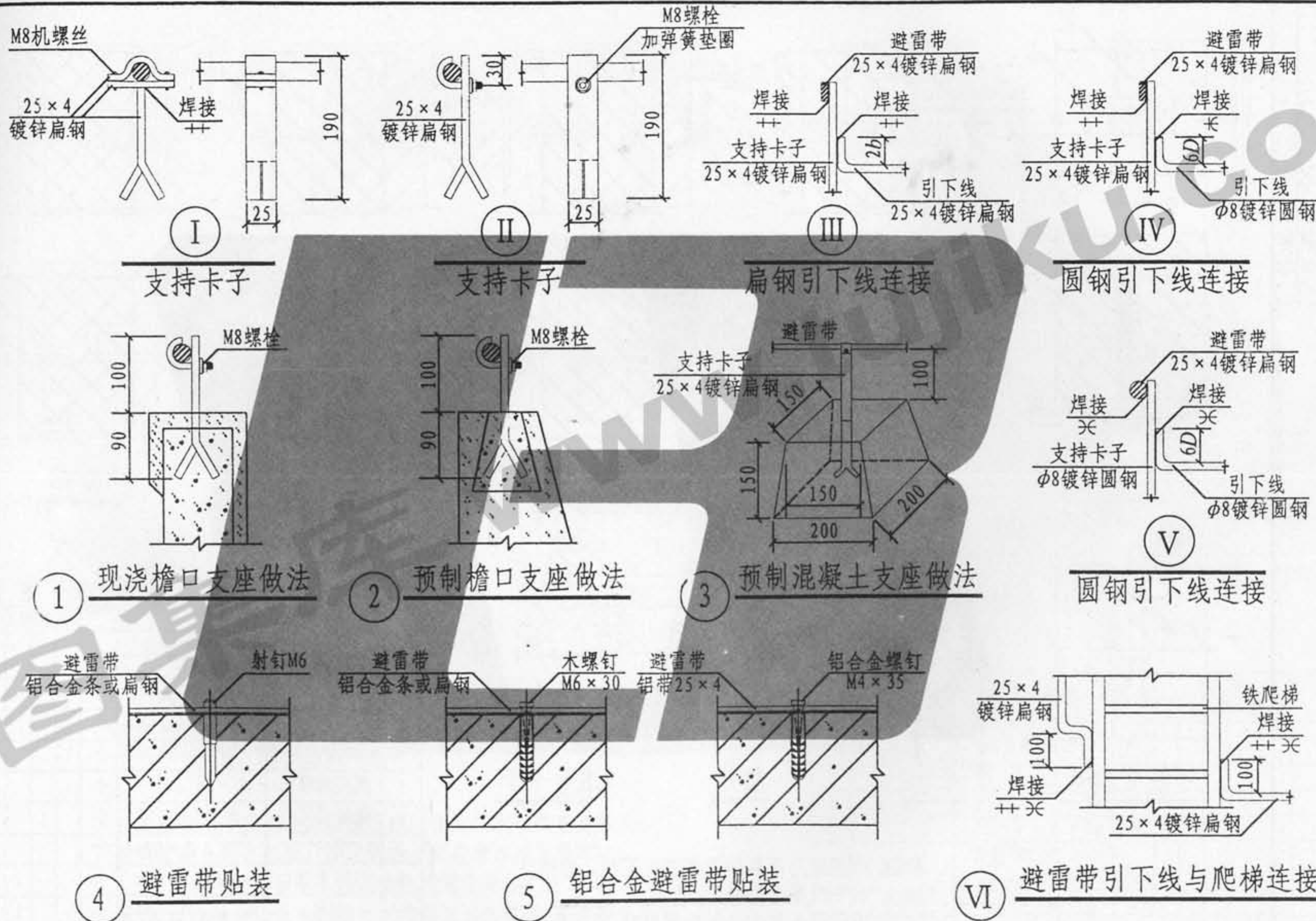


- 注: 1. 引下线距地面0.3~1.8m处设断接卡。
2. 连接板和钢板应做热镀锌处理。
3. 避雷带或引下线的连接在焊接有困难时, 可采用螺栓连接, 其做法参见本图。
4. b 为扁钢的厚度; D 为圆钢的直径。

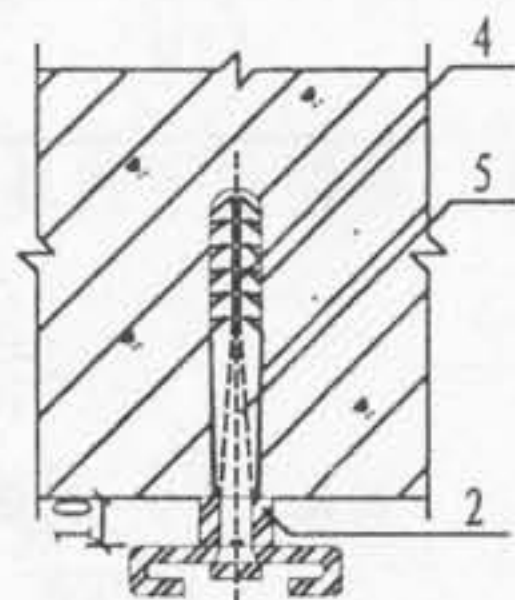
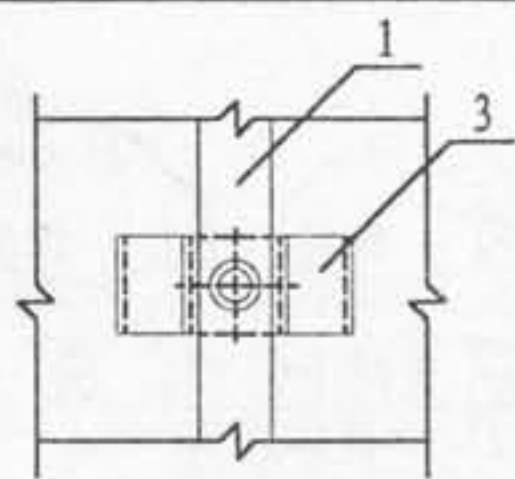


编号	名称	型号及规格	单位	数量		备注
				I	II	
1	引下线	-12×4或φ8	m			由工程设计选定
2	连接板	-25×4, $L=90+6D(2b)$	块	2	1	
3	螺栓	M8×30	个	2	2	
4	螺母	M8	个	2	2	
5	平垫圈	8	个	2	2	
6	弹簧垫圈	8	个	2	2	

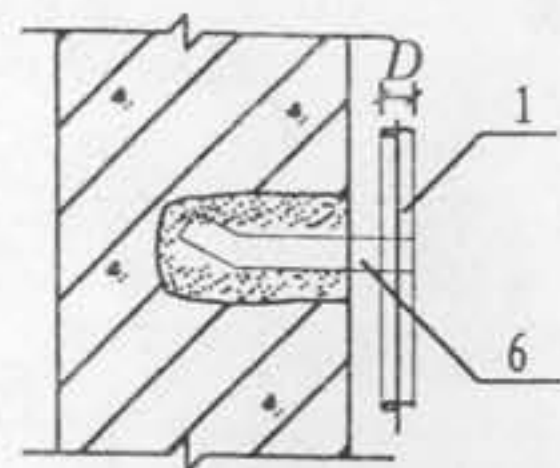
断接卡与金属屋面
及引下线连接安装做法



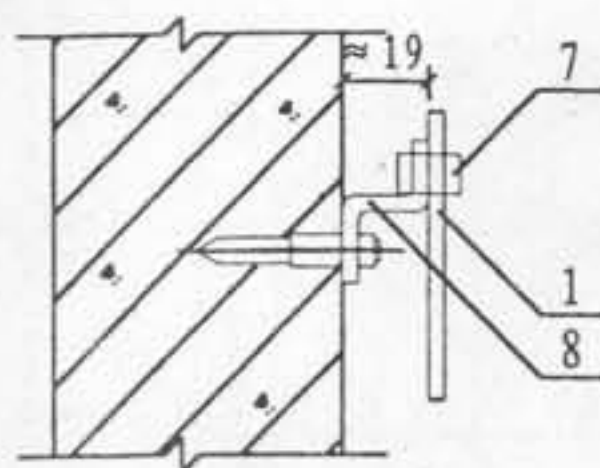
注: 避雷带、引下线与爬梯连接时, 亦可采用 $\phi 8 \sim \phi 12$ 镀锌圆钢焊接。



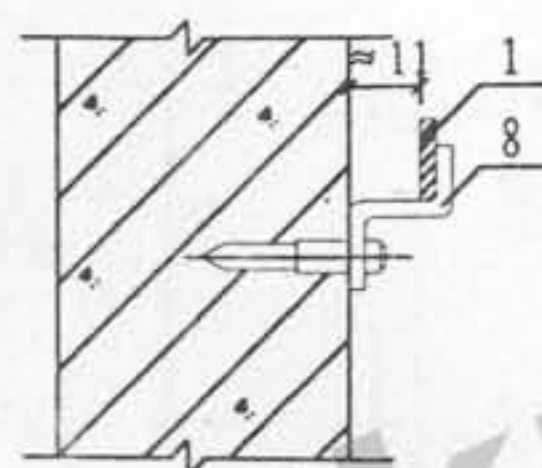
I 型



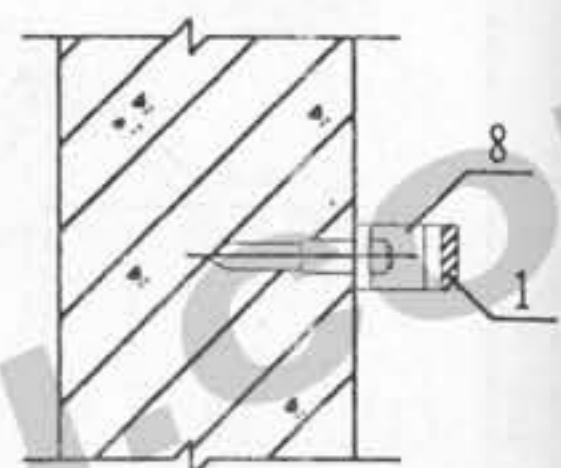
II 型



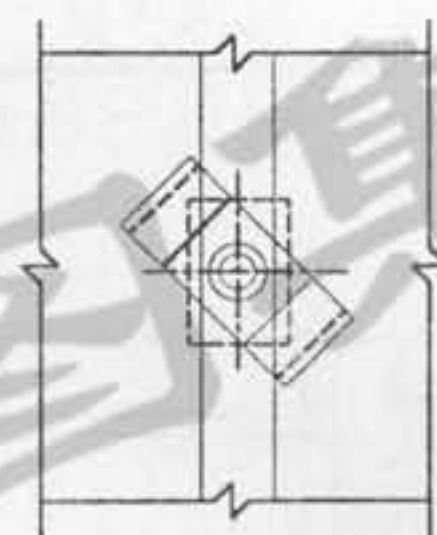
III 型



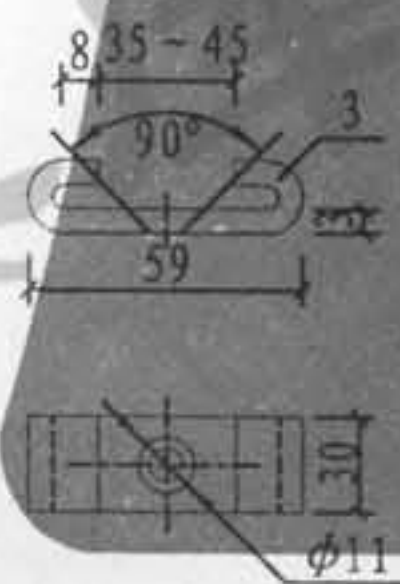
IV 型



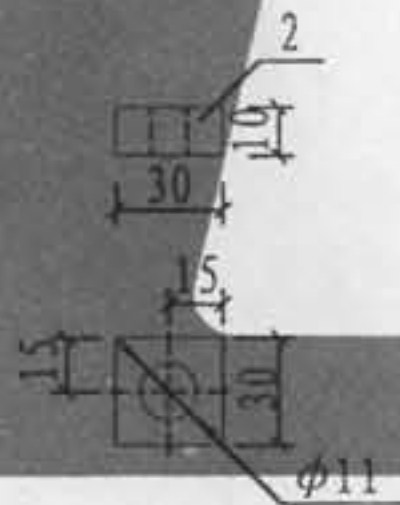
V 型



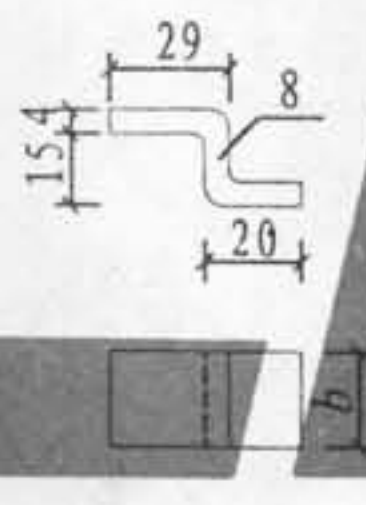
卡板安装后



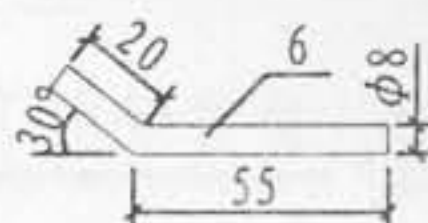
卡板



垫片



S形卡子



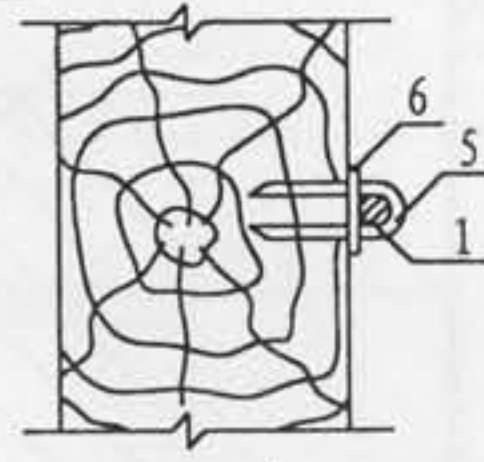
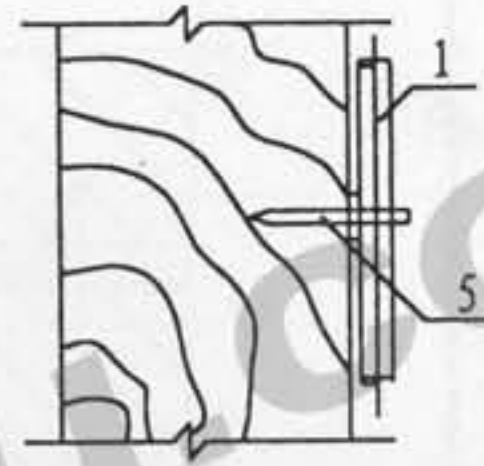
圆钢固定钩

注: 1. 本图适用于扁钢及圆钢引下线、接地线水平或垂直敷设。
2. 当混凝土结构外加粉刷层时, 引下线及接地线的安装位置应加粉刷层的厚度。

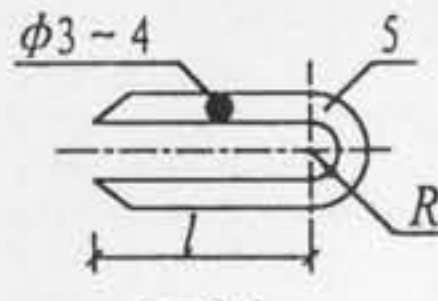
编号	名称	型号及规格	单位	数量					备注
				I 型	II 型	III 型	IV 型	V 型	
1	引下线 接地线	见工程设计	m						
2	垫片	-30×10 L=30	个	1					
3	卡板	-30×3 L=88	个	1					
4	塑料胀锚螺栓	φ 9×60	个	1					
5	沉头木螺钉	L=26 d=4	个	1					
6	圆钢固定钩	φ 8 L=75	个		1				
7	套卡	-15×2 L=2b+b	个			1			
8	S形卡子	-b×4 L=64	个			1	1	1	
9	射钉	M8 L=35 d=8	个			1	1	1	

引下线及接地线
在混凝土结构上安装

图集号 L04D502
页号 44



V型

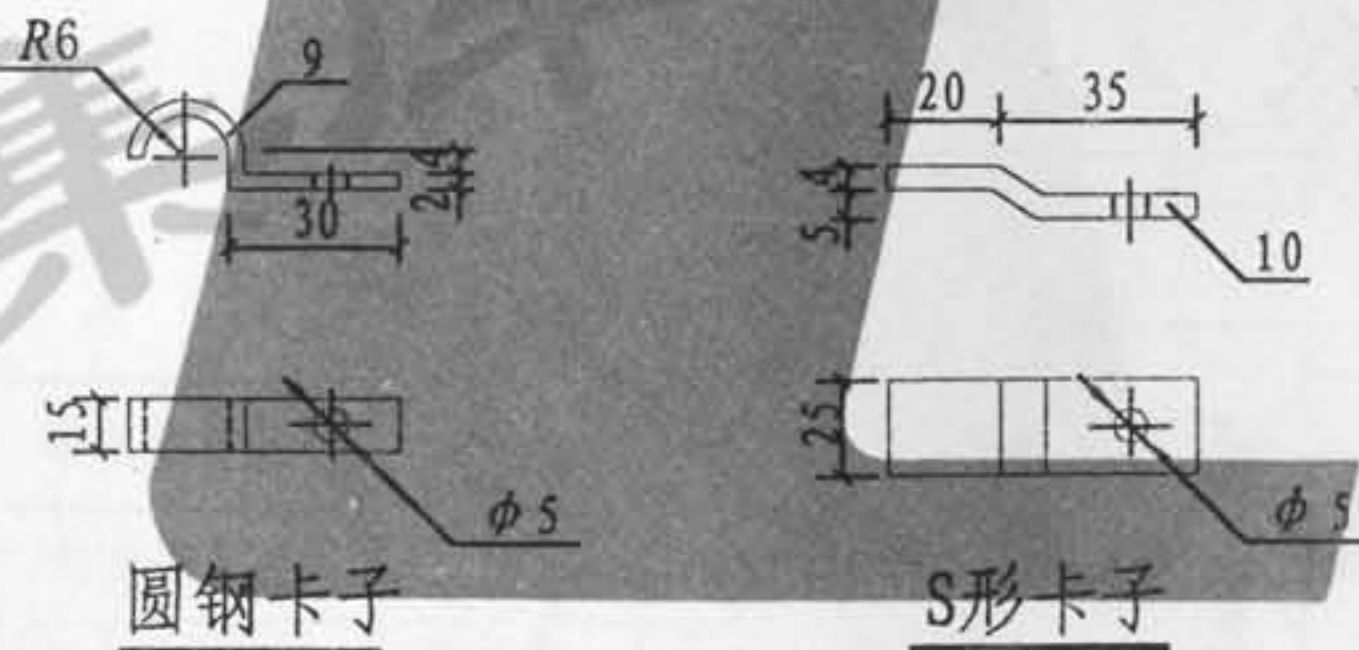
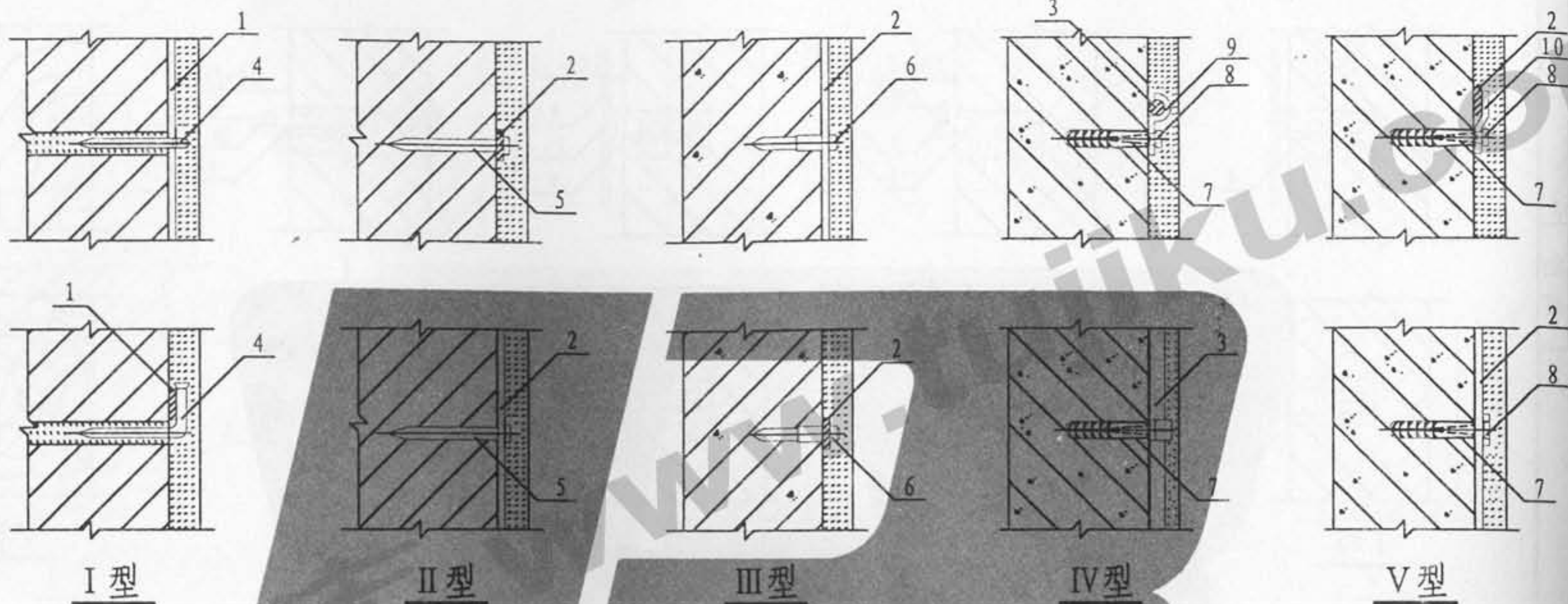


U形钉



1. 本图适用于扁钢及圆钢引下线、接地线水平或垂直敷设。
2. 有粉刷层时, 托板、固定钩的长度应增加抹灰层厚度。
3. V型不适用于防雷引下线及接地线固定安装。
4. V型接地线如果采用扁钢时, U型钉改为□型钉, 垫圈加长即可。
5. R 为圆钢接地线的半径, r 为垫圈半径。

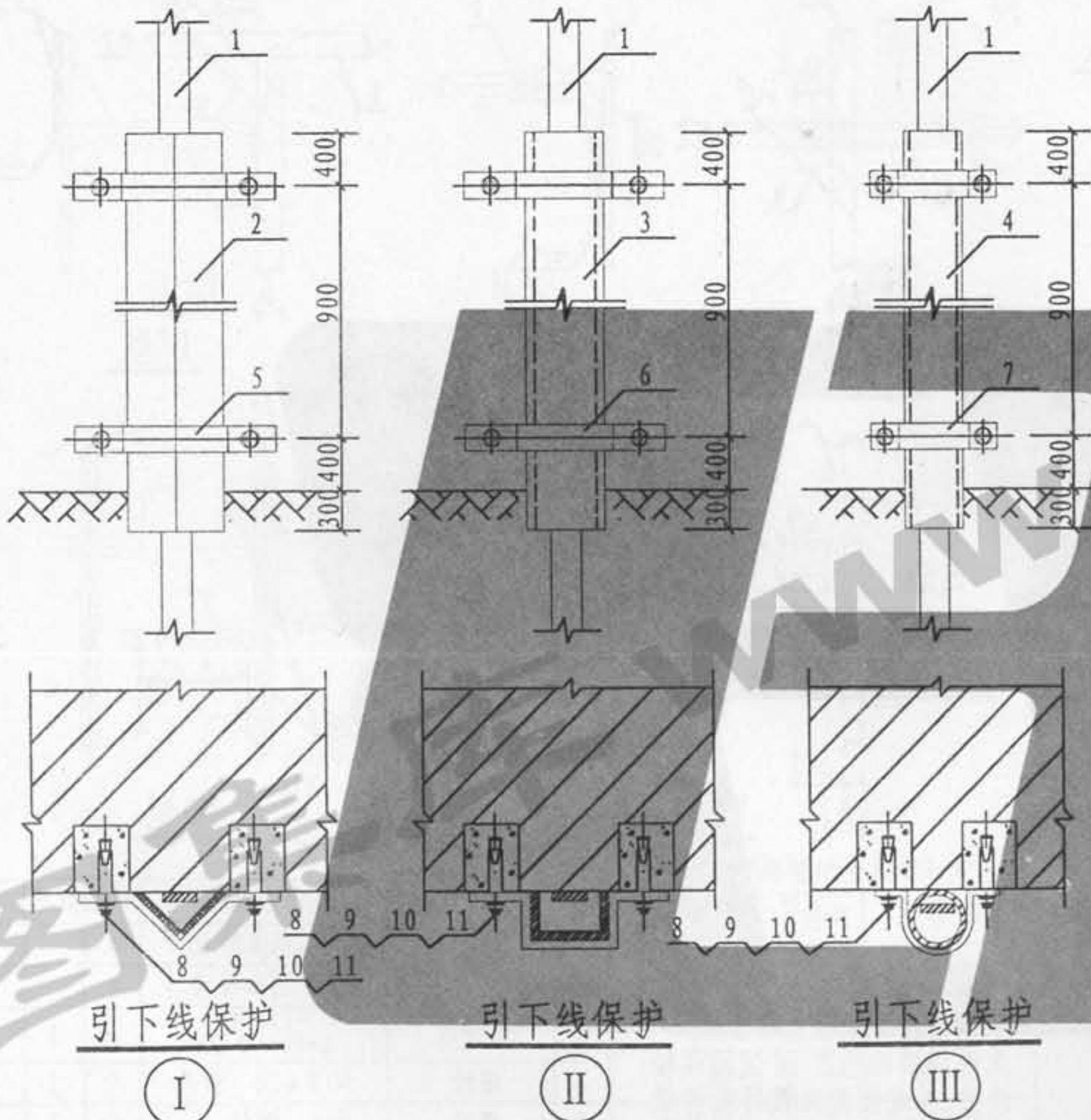
引下线及接地线 在砖木结构上安装



- 注: 1. 本图适用于引下线、接地线水平或垂直敷设。
 2. 引下线和接地线分别采用圆钢或扁钢, 具体规格由工程设计决定。
 3. II型引下线或接地线在敷设前, 应按水泥钉的直径及固定点的距离将孔打好。

编号	名称	型号及规格	单位	数量					备注
				I型	II型	III型	IV型	V型	
1	引下线、接地线	-25×4 圆钢 $\phi 8, 10$	m						
2	引下线、接地线	-25×4	m						
3	引下线、接地线	圆钢 $\phi 8, 10$	m						
4	圆钉	#8, L=80, d=4.19	个	1					
5	水泥钉	#9, L=38.1, d=3.76	个		1				
6	射钉	M8, L=35, d=8	个			1			
7	塑料胀锚螺栓	$\phi 6 \times 30, L=30, d=6$	个				1	1	
8	沉头木螺钉	L=26, d=4	个				1	1	
9	圆钢卡子	-15×2, L=53	个				1		
10	S形卡子	-25×4, L=60	个					1	

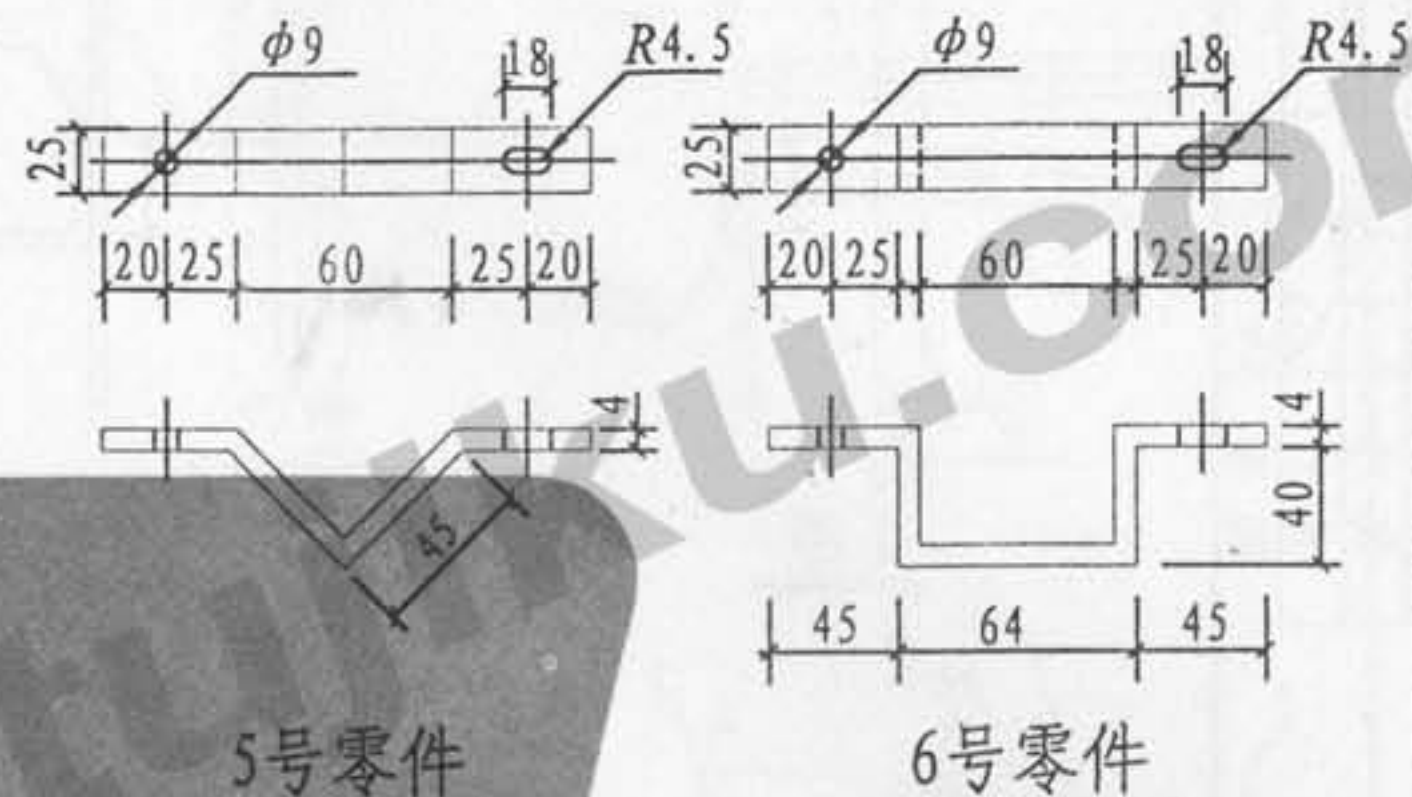
引下线及接地线
敷设在粉刷层内安装



保护管选择表

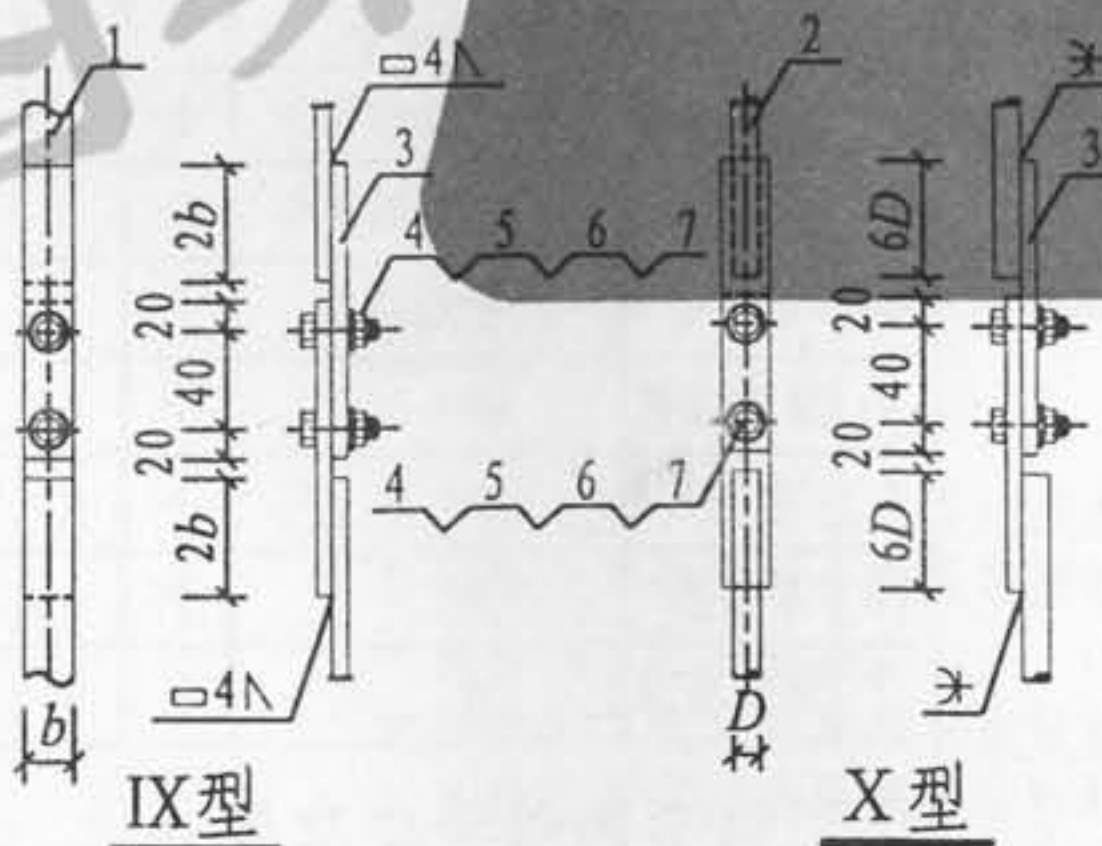
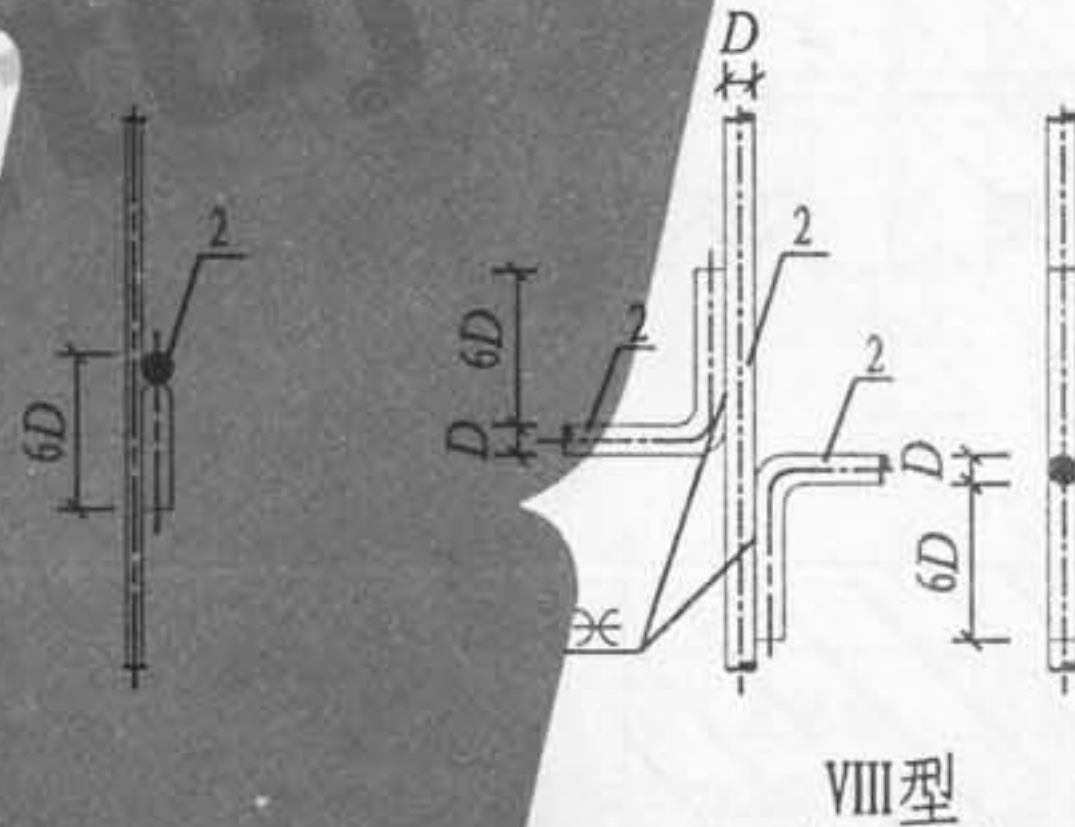
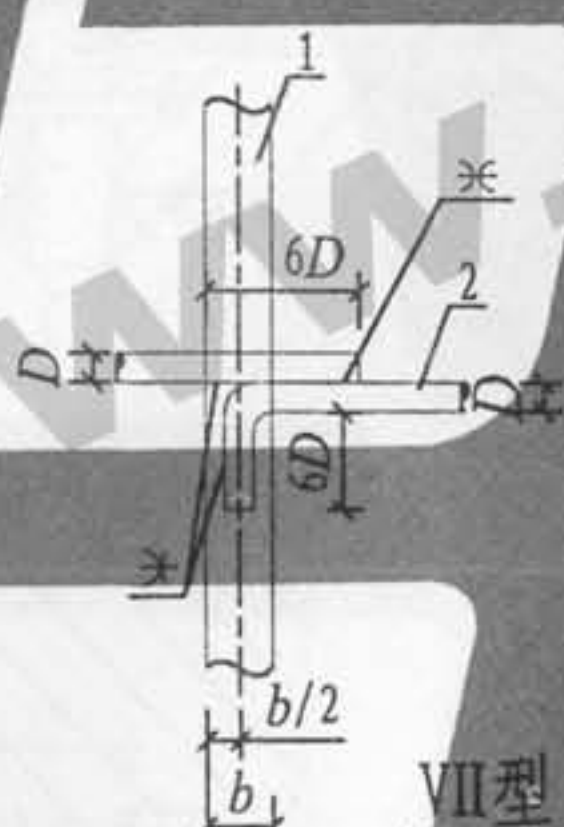
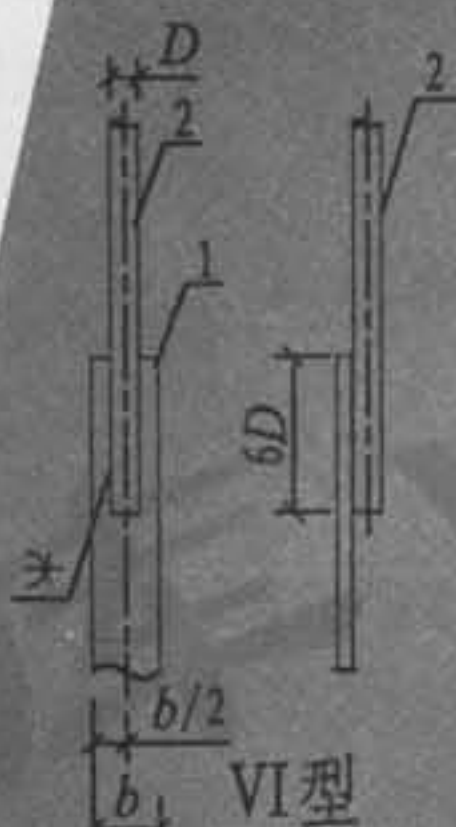
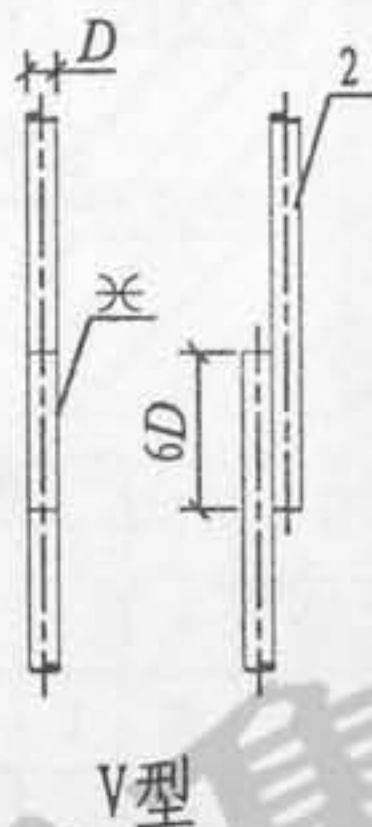
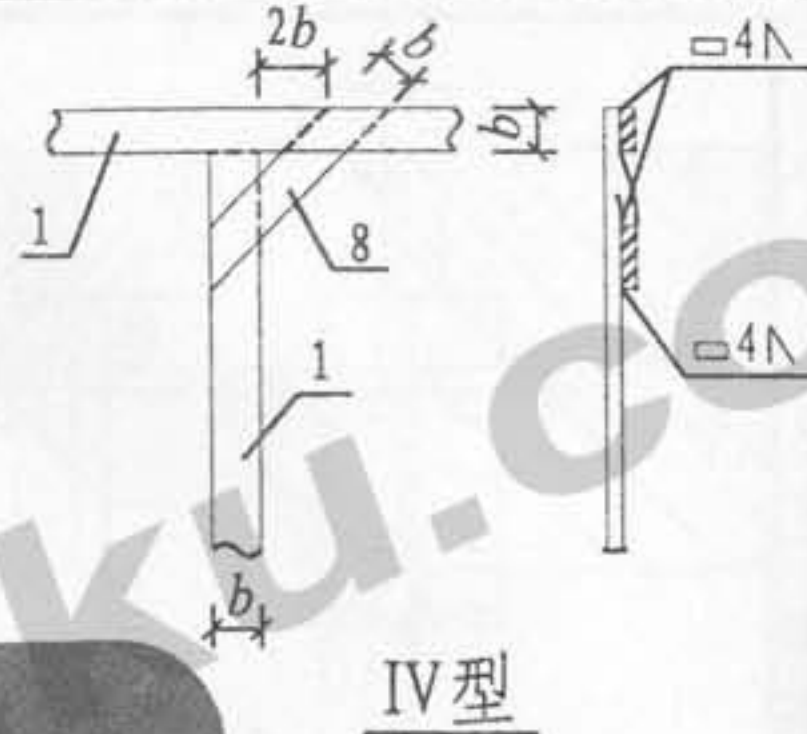
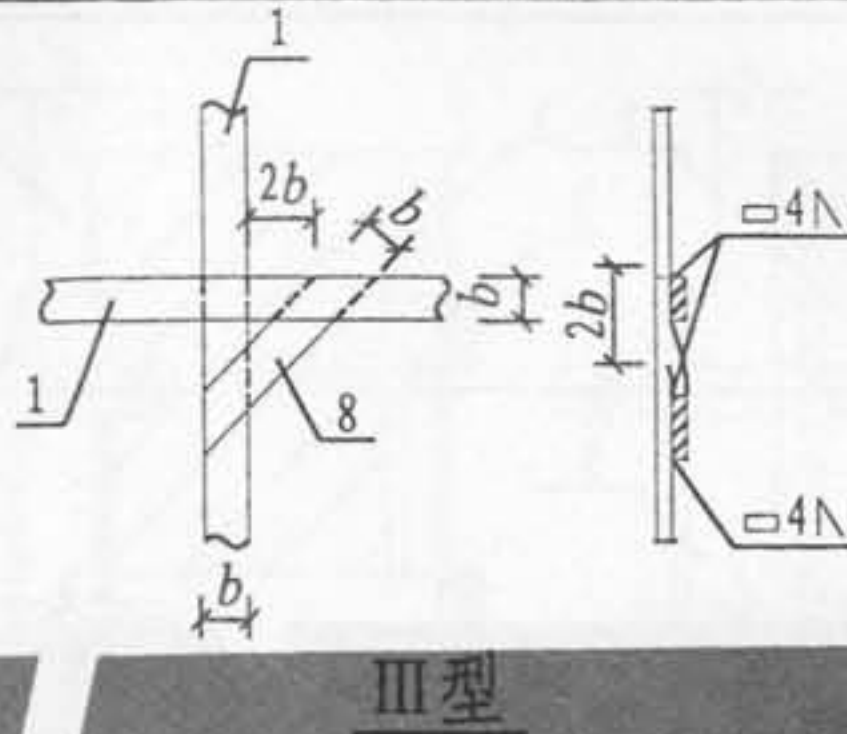
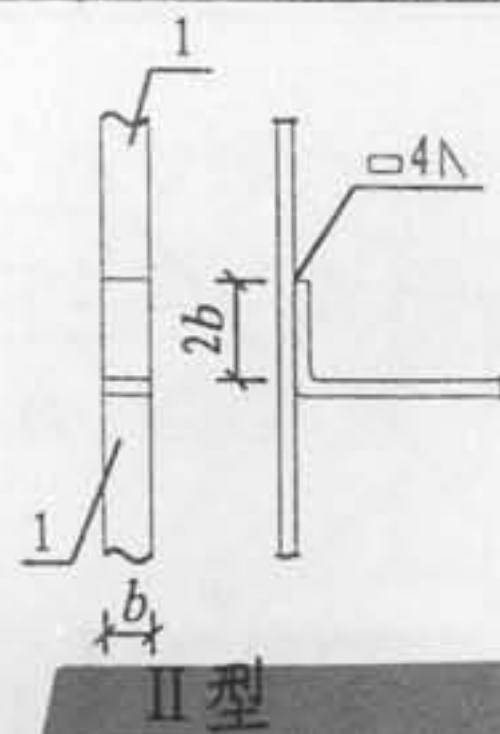
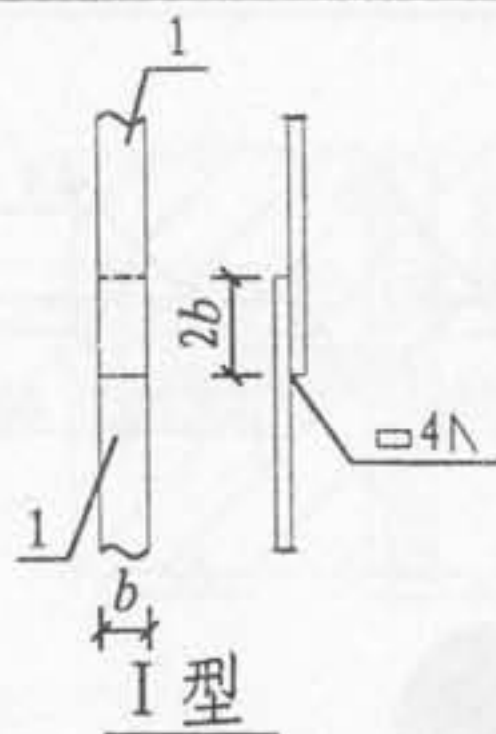
引下线规格 (mm)	保护管 (mm)
$\phi 8, \phi 10$ 圆钢	$\phi 32$
-12×4 扁钢	$\phi 40$
-25×4 扁钢	$\phi 50$

注：
固定卡子、管卡子应做热镀锌处理。



编号	名称	型号及规格	单位	数量			备注
				I	II	III	
1	引下线	$-25 \times 4, -12 \times 4$ 扁钢 或 $\phi 8, \phi 10$ 圆钢	m				
2	保护角钢	$L50 \times 5, L=2000$	根	1			
3	保护槽板	$\delta=2.5$ PVC, $A6=102$ 改 $60 \times 40, L=2000$	根		1		
4	保护管	改性塑料管 或橡胶管	根			1	见选择表
5	固定卡子	-25×4 扁钢制作	个	2			
6	固定卡子	-25×4 扁钢制作	个		2		
7	管卡子	按管径选择	个			2	
8	膨胀螺栓	M8 \times 30	个	4	4	4	
9	螺母	M8	个	4	4	4	
10	平垫圈	8	个	4	4	4	
11	弹簧垫圈	8	个	4	4	4	

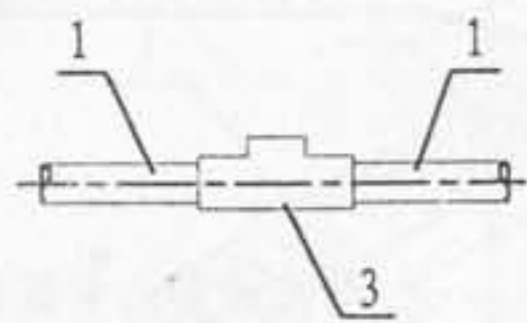
引下线保护安装做法



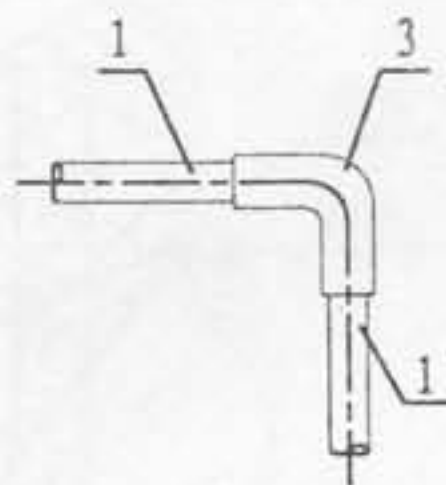
注:

1. 接地线之间的连接采用焊接, 只有在接地电阻检测点或不允许焊接的地方, 才使用螺栓连接, 其连接处应镀锌或接触面搪锡处理。
2. 避雷带及引下线之间的连接需采用焊接时, 亦可按本图做法施工。
3. b 为扁钢的厚度; D 为圆钢的直径。

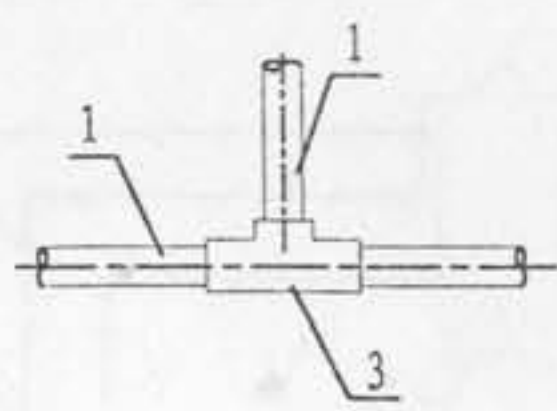
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地线	扁钢 见工程设计	m		
2	接地线	圆钢 见工程设计	m		
3	连接板	-25×4 , $L=90+6D(2b)$	块	2	
4	螺栓	M10 \times 30 镀锌	个	2	
5	螺母	M10 镀锌	个	2	
6	平垫圈	10 镀锌	个	2	
7	弹簧垫圈	10	个	2	
8	连接导体	扁钢 见工程设计	m		
接地线焊接连接做法					图集号 L04D502
					页号 48



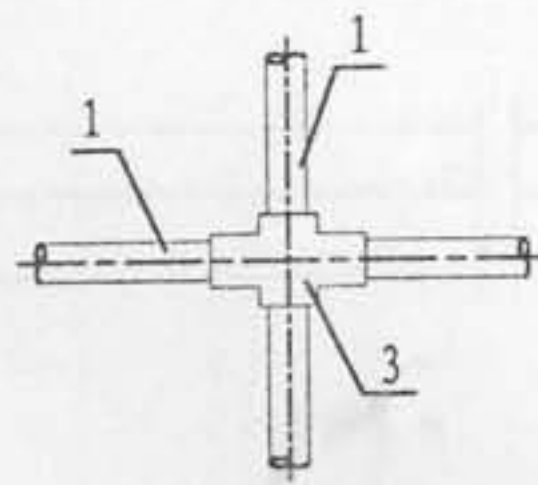
I 型



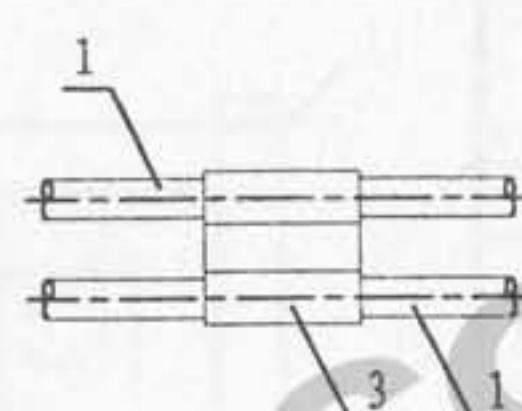
II 型



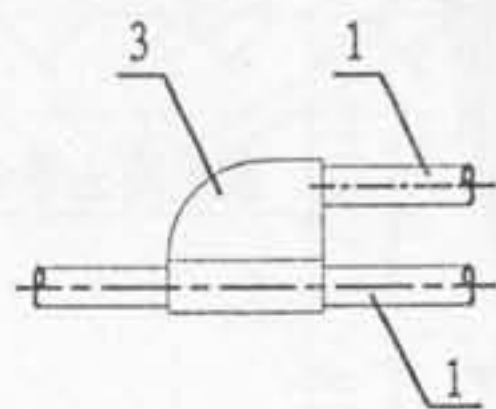
III 型



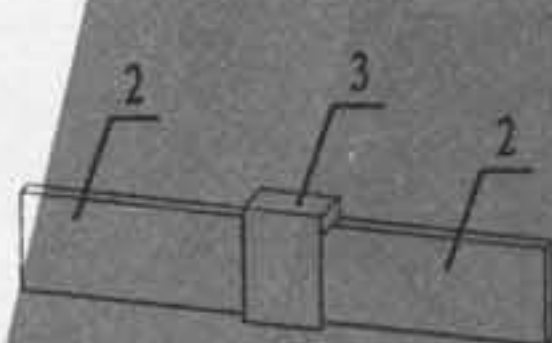
IV 型



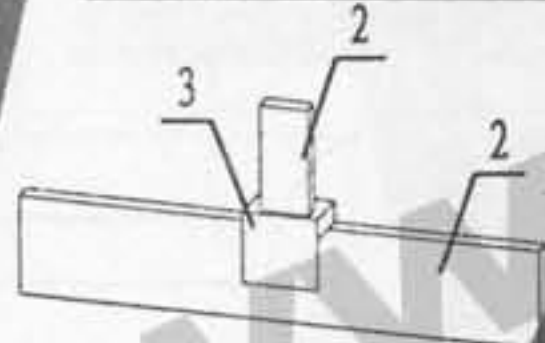
V 型



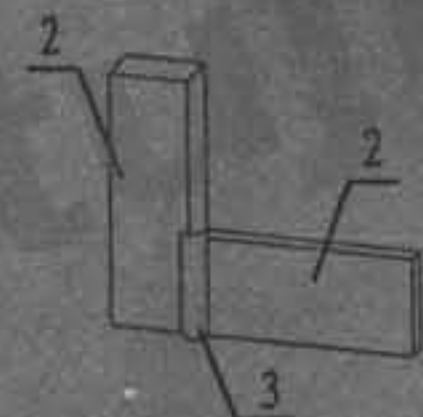
VI 型



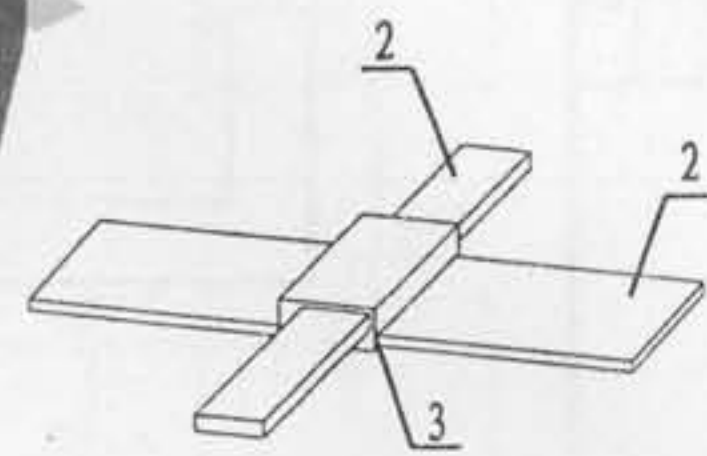
VII 型



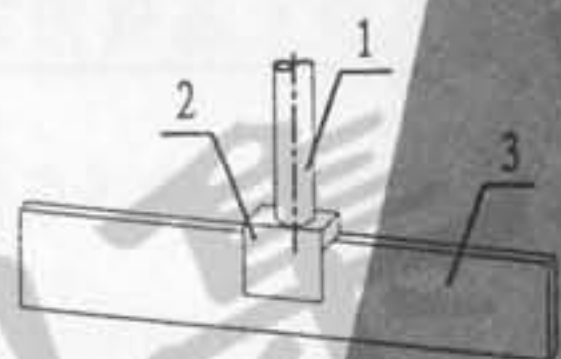
VIII 型



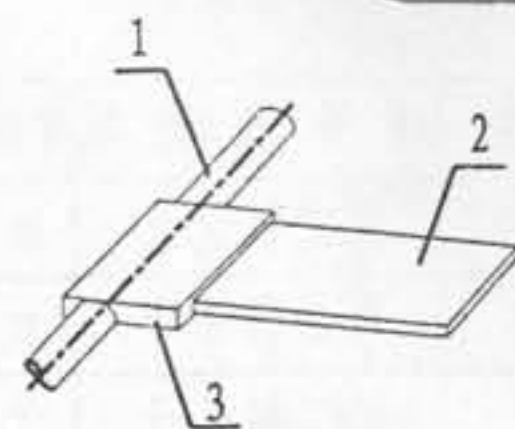
IX 型



X 型



XI 型



XII 型

火泥熔焊法可熔接的金属材料表

序号	材料名称	序号	材料名称
1	普通钢铁	6	纯 铁
2	不锈钢	7	锻 铁
3	黄 铜	8	青 铜
4	铜包钢	9	电热线
5	铸 铁	10	镀锌钢铁

注: 因熔剂不同, 须预先指明。

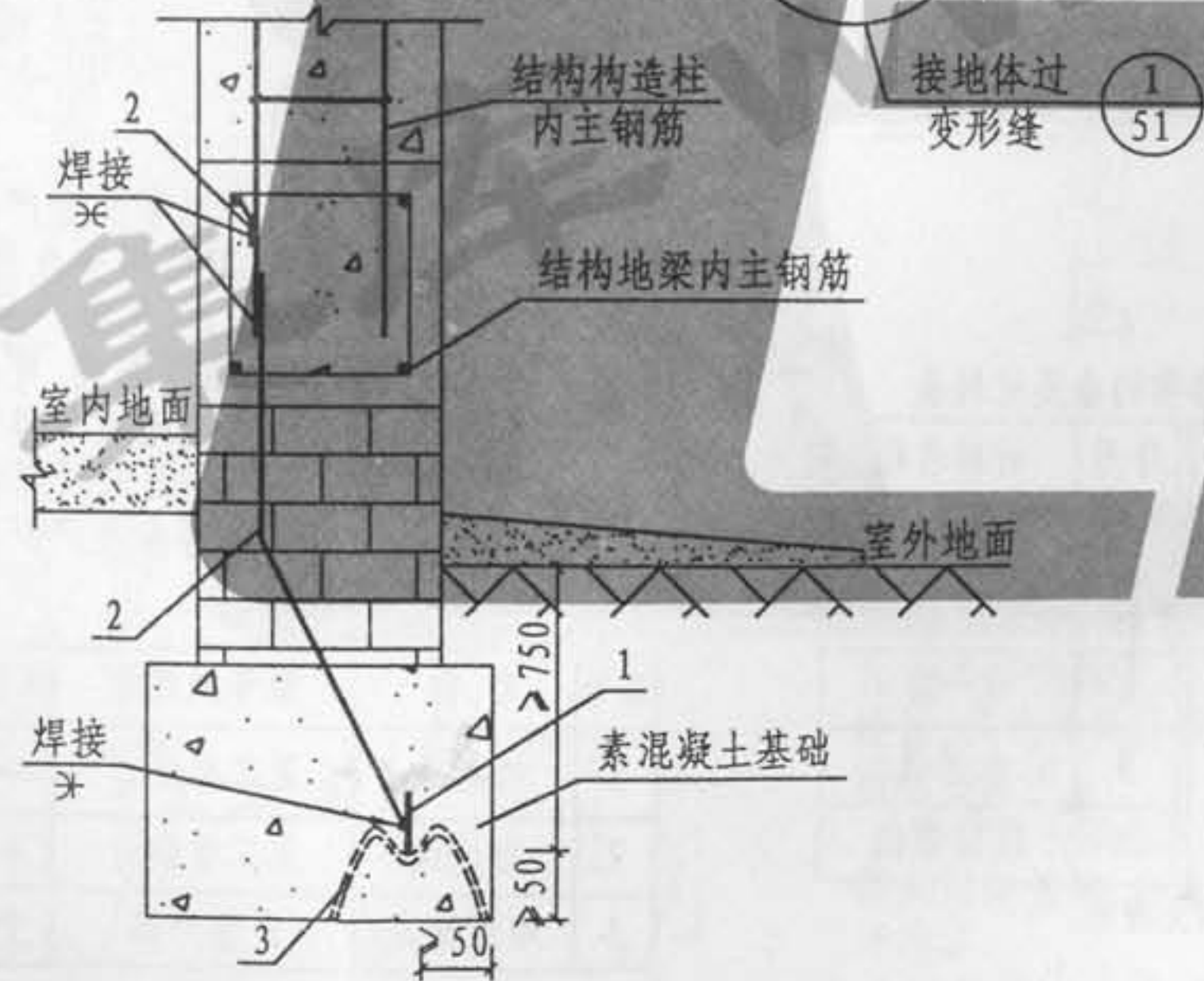
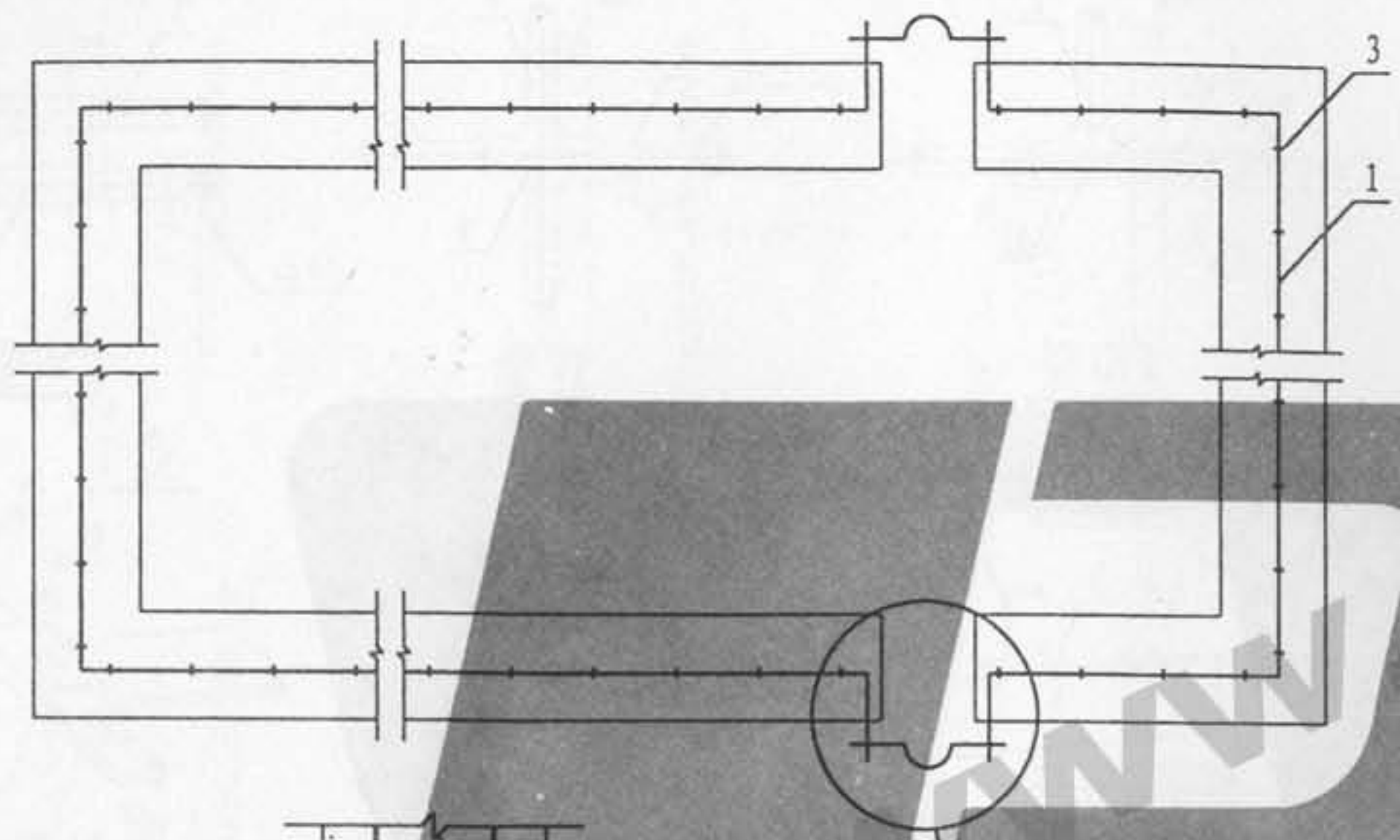
注:

1. 火泥熔焊连接是利用化学反应产生的超高温将导体熔化重新连接起来, 其熔焊接点为真正的分子结构, 没有接触面和机械压力, 无需外加热源, 施工快捷方便; 本图所示的火泥熔焊形式, 可用于多种不同材质的接地体与接地线、接地线与接地线之间的连接, 最适合接地要求高或不便采用焊接的地方。

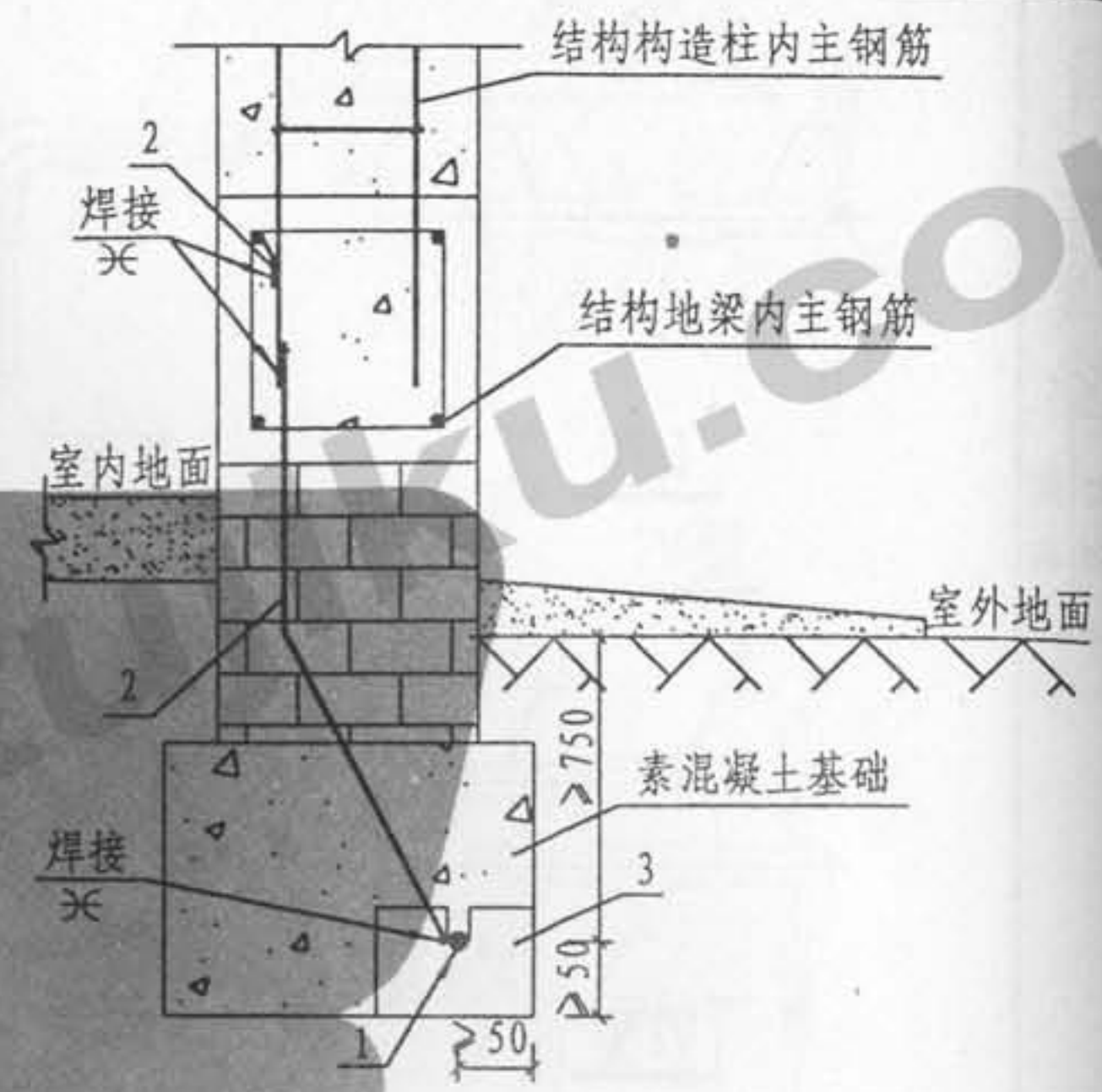
2. 火泥熔焊连接应选用专业生产厂家的产品, 并按其技术要求严格施工。

编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	接地线	见工程设计	m		线形、管形、棒形 接地体
2	接地线	见工程设计	m		带形接地体
3	熔焊接点	定型产品	个		
接地线的火泥熔焊连接做法					图集号 L04D502 页 号 49

31
校对
设计
制图



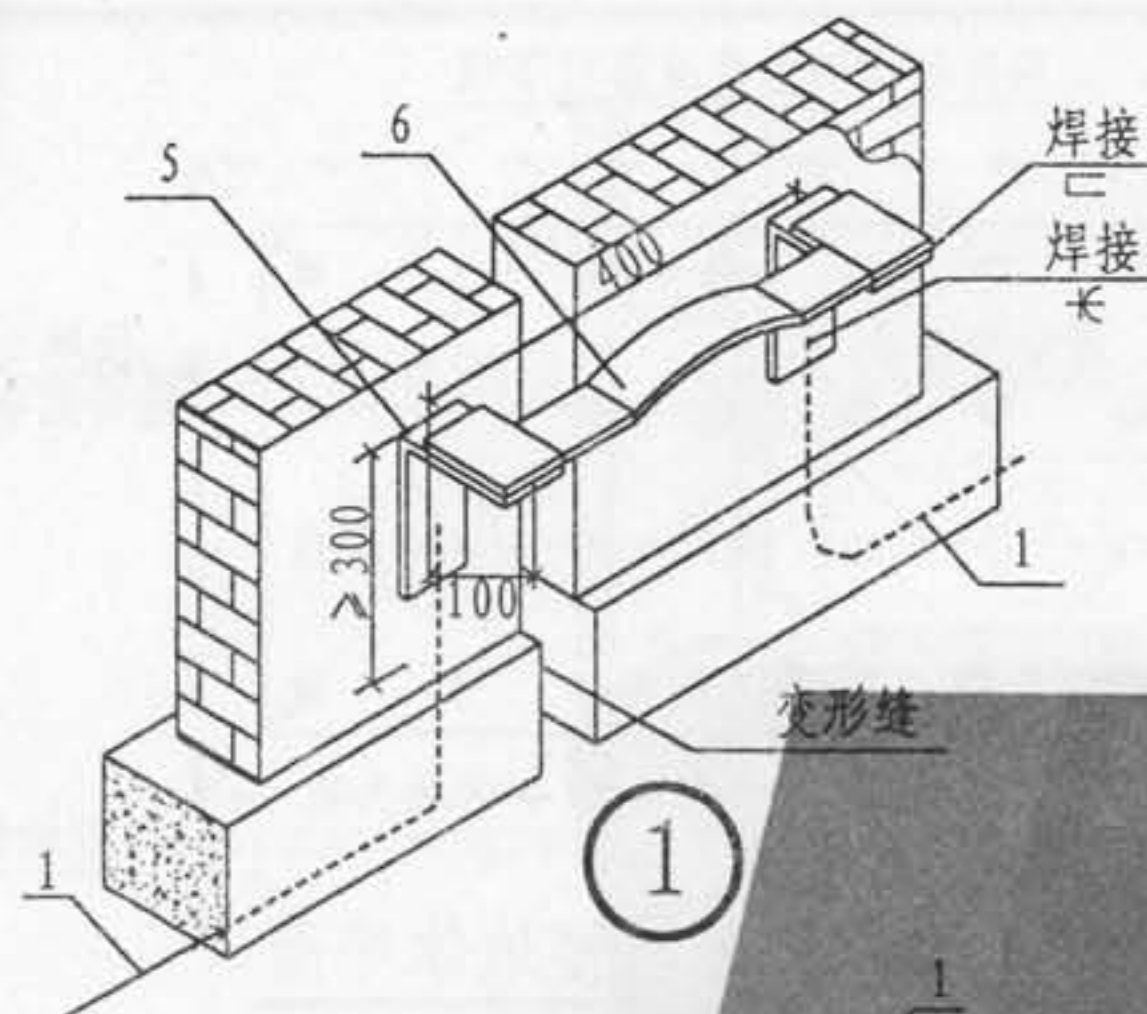
敷设在无钢筋混凝土基础内的扁钢接地体



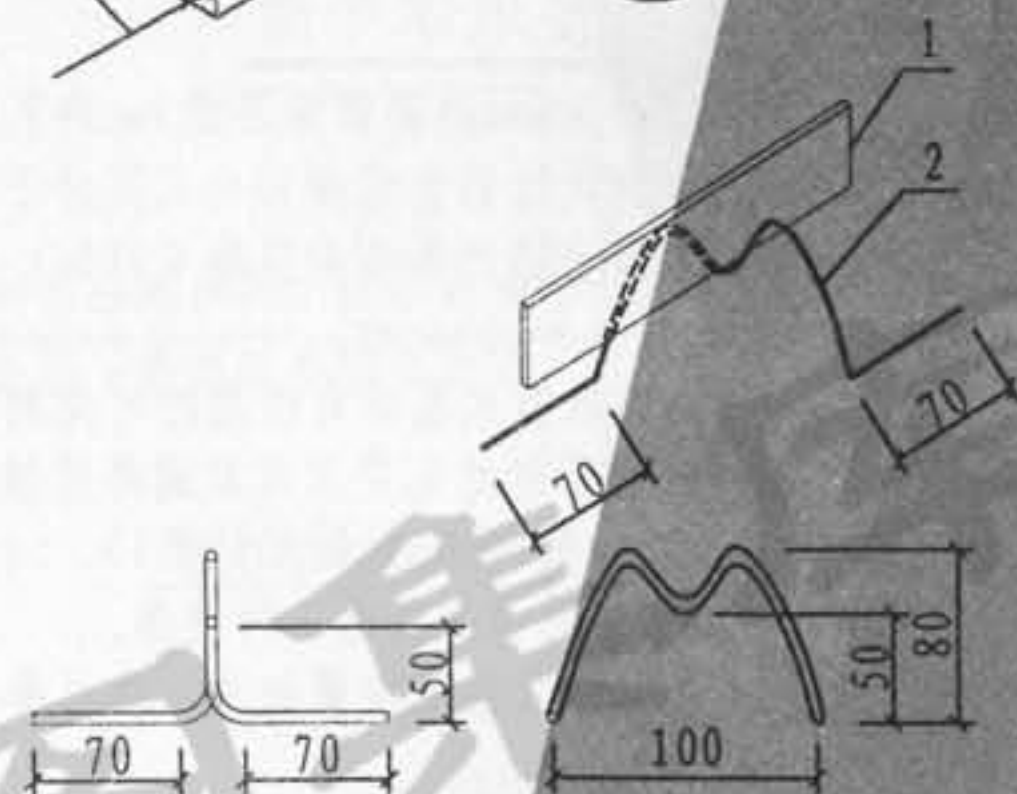
敷设在无钢筋混凝土基础内的圆钢接地体

- 注：1. 接地体规格见工程设计，但不应小于 $\phi 10$ 镀锌圆钢或 25×4 镀锌扁钢。
2. 连接导体一般采用 $\geq \phi 10$ 镀锌圆钢。
3. 接地极过建筑变形缝的做法参见本图集第51页。
4. 支持器的间距以土建施工中能使人工接地体不发生偏移为准，由现场确定。

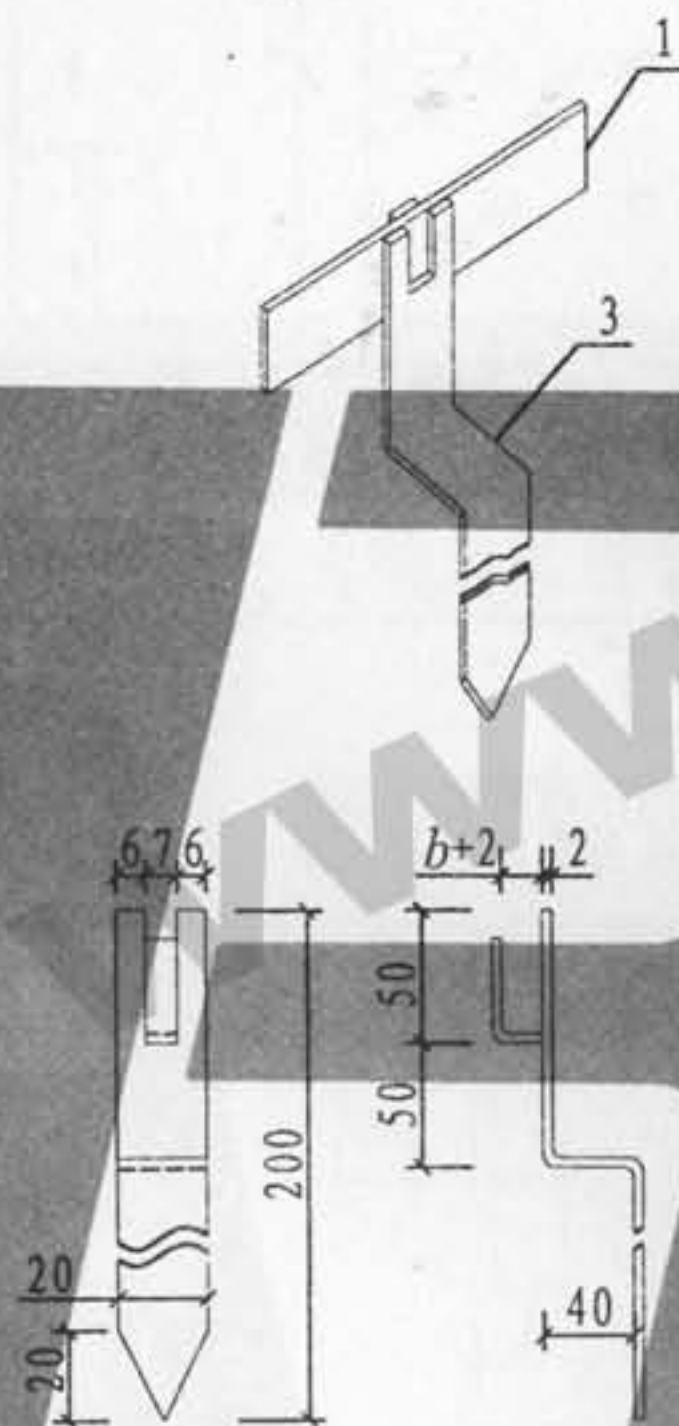
编号	名称	型号及规范	单位	数量	页次	备注
1	接地体	见工程设计	m			
2	连接导体	见工程设计	m			
3	支持器	见工程设计	个		51	
埋入基础内的人工接地体安装(一)						图集号 L04D502
						页号 50



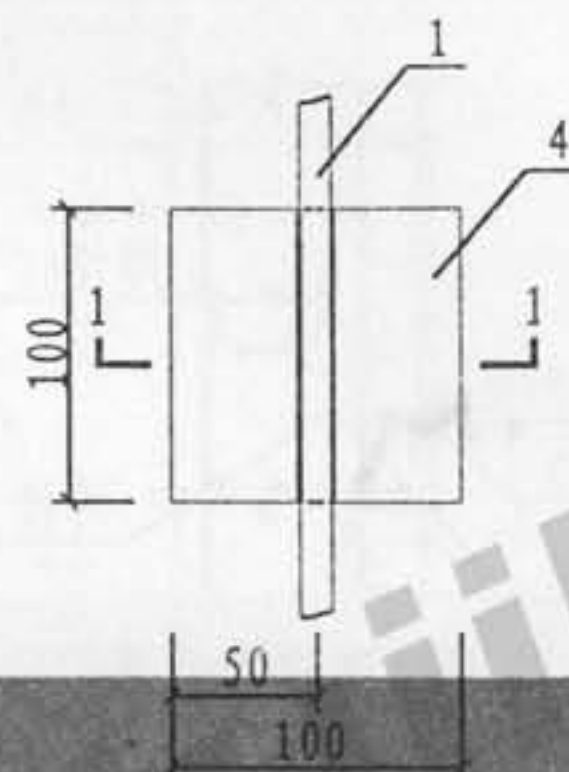
①



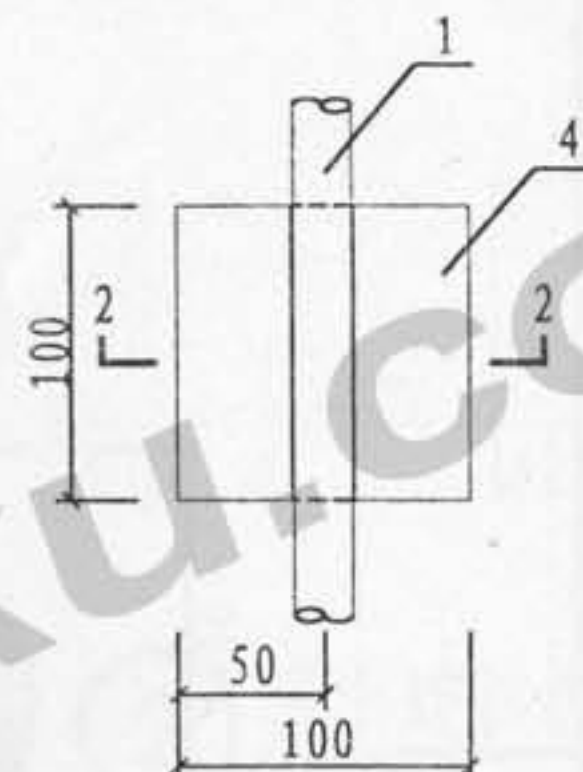
I型支持器



II型支持器



1-1剖面图
(用于扁钢接地体)



2-2剖面图
(用于圆钢接地体)

III型支持器

注:

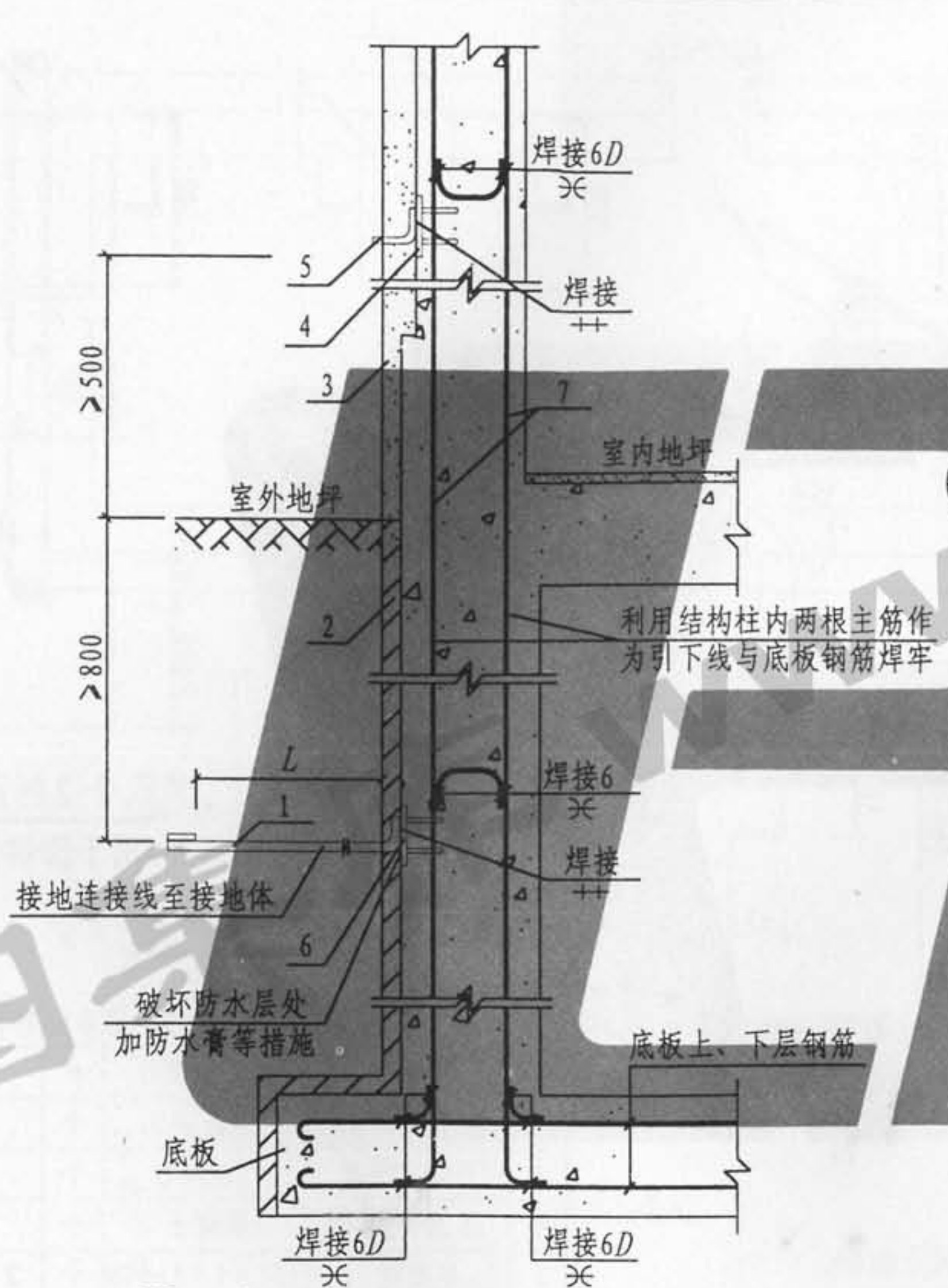
1. 接地体埋入基础内的位置见第50页。
2. I型、II型支持器按具体采用的接地体尺寸制作。
3. b 、 h 分别为镀锌扁钢的厚度和直径; d 为镀锌圆钢的直径。

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	接地体	见工程设计	m		镀锌扁钢或圆钢
2	I型支持器	圆钢 $\phi 6$	个		选用何种支持器由施工单位确定
3	II型支持器	-20 \times 2	个		
4	III型支持器	混凝土	个		
5	换接板	-25 \times 4 $L=500$	个	2	换接板
6	弓形跨接板	-25 \times 4	个	1	

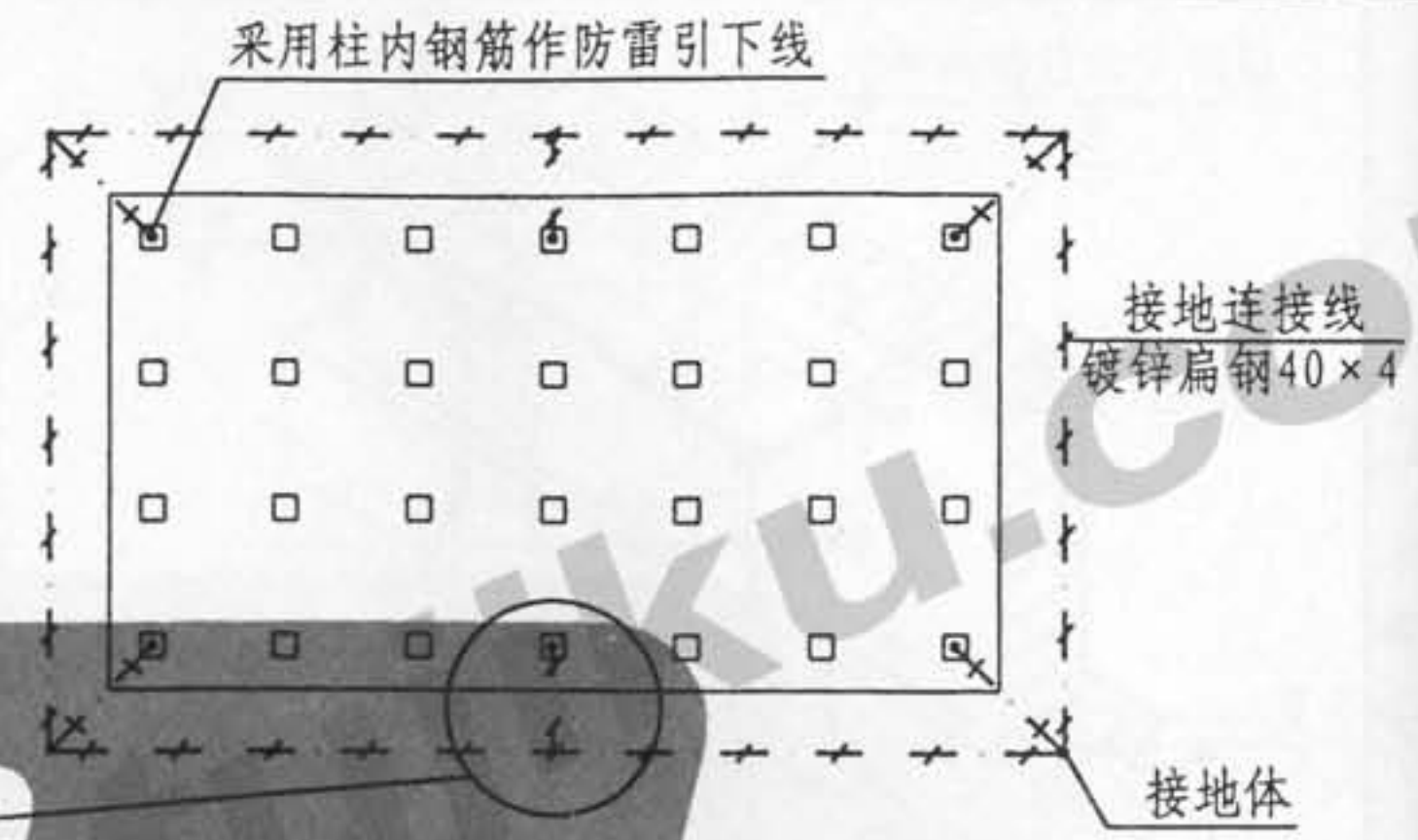
埋入基础内的人工接地体安装(二)

图集号 L04D502
页号 51

设计
 校对
 制图



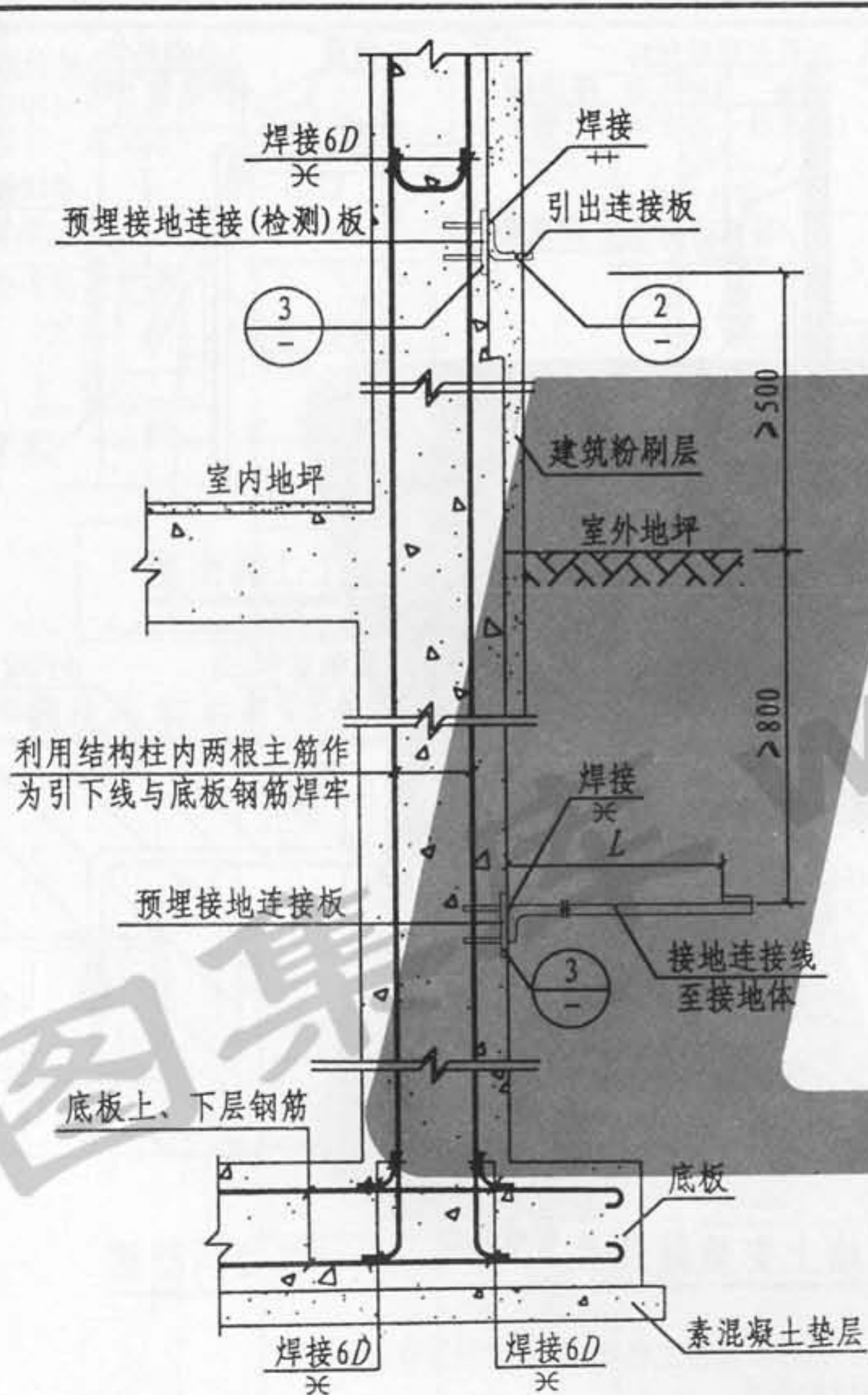
① 有防水层避雷引下线外引做法



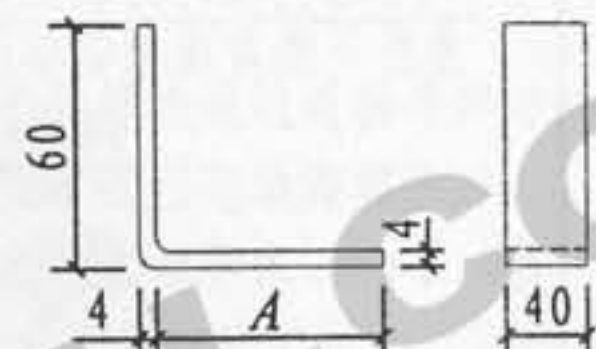
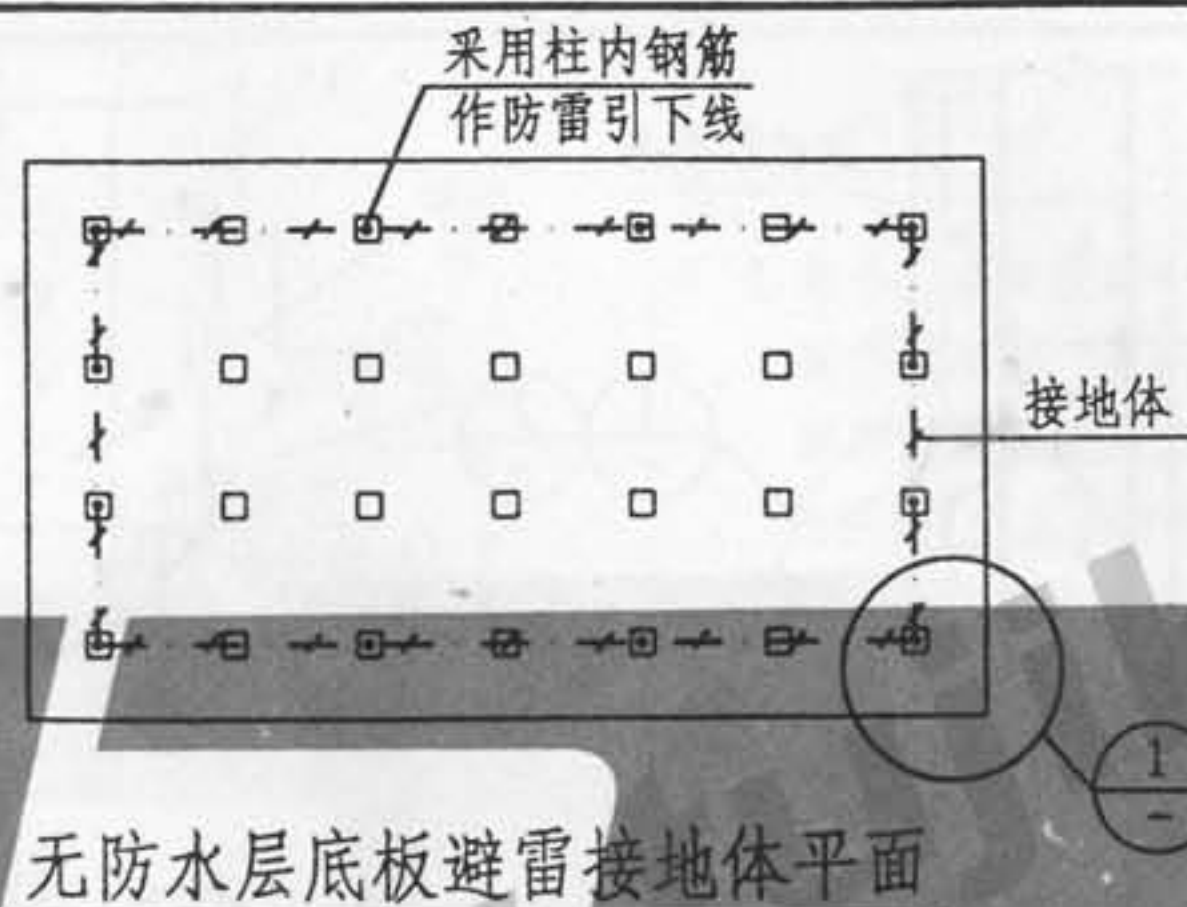
有防水层底板避雷接地体平面

- 注: 1. 本图适用于厚度为6mm的沥青涂层或3mm的乳化沥青涂层或4mm高聚物改性沥青卷材和合成高分子类防水卷材, 当周围土壤的等值电阻率 $\leq 100\Omega \cdot m$ 和基础面积的平均边长 $S \leq 100m$ 时。
2. 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, 若能达到要求可取消外接地体。
3. 预埋接地连接(检测)板安装做法见第53、59页, 可由工程设计根据实际情况任选一种使用。
4. 其他类型的基础防雷接地装置做法, 亦可参考本图有关部分要求施工。
5. L 由工程设计按实际情况决定。

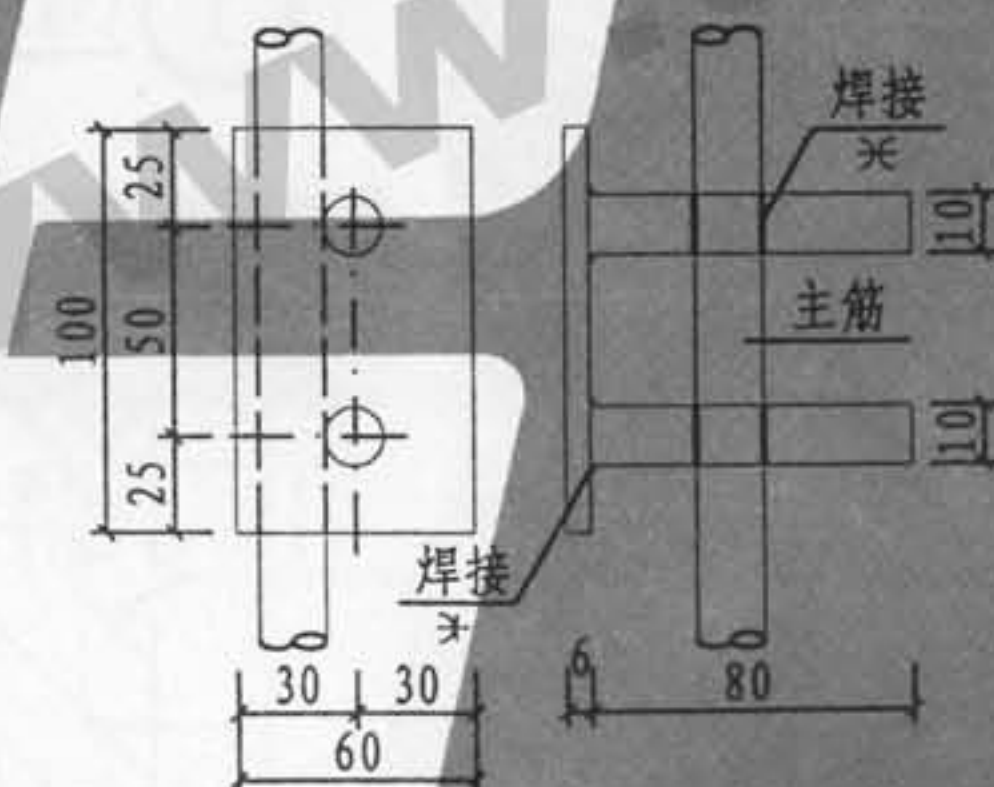
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地连接线	镀锌扁钢40×4	m		至接地体
2	建筑防水层				
3	建筑粉刷层				
4	预埋接地连接(检测)板	见第53、59页	块	1	
5	引出连接板	见第53、59页	块	1	检测用
6	预埋接地连接板	见第53、59页	块	1	
7	延长主筋作引下线	$\geq \phi 12$	m		
板式或箱形基础 防雷接地装置做法(一)				图集号	L04D502
				页号	52



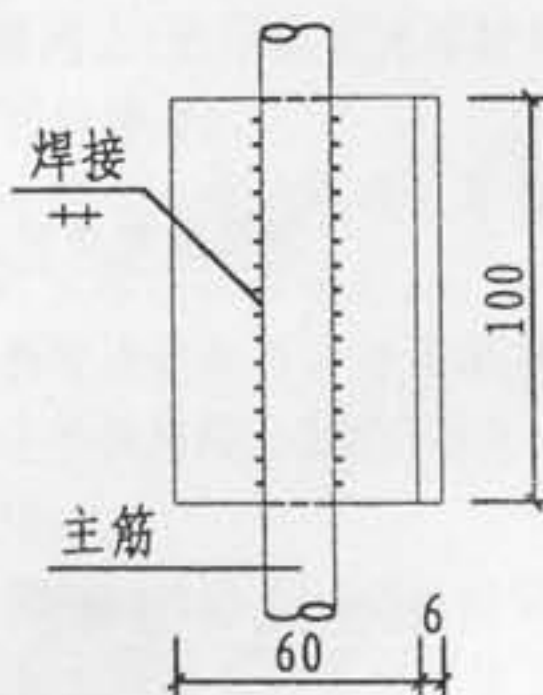
① 无防水层避雷引下线外引做法



② 引出连接板



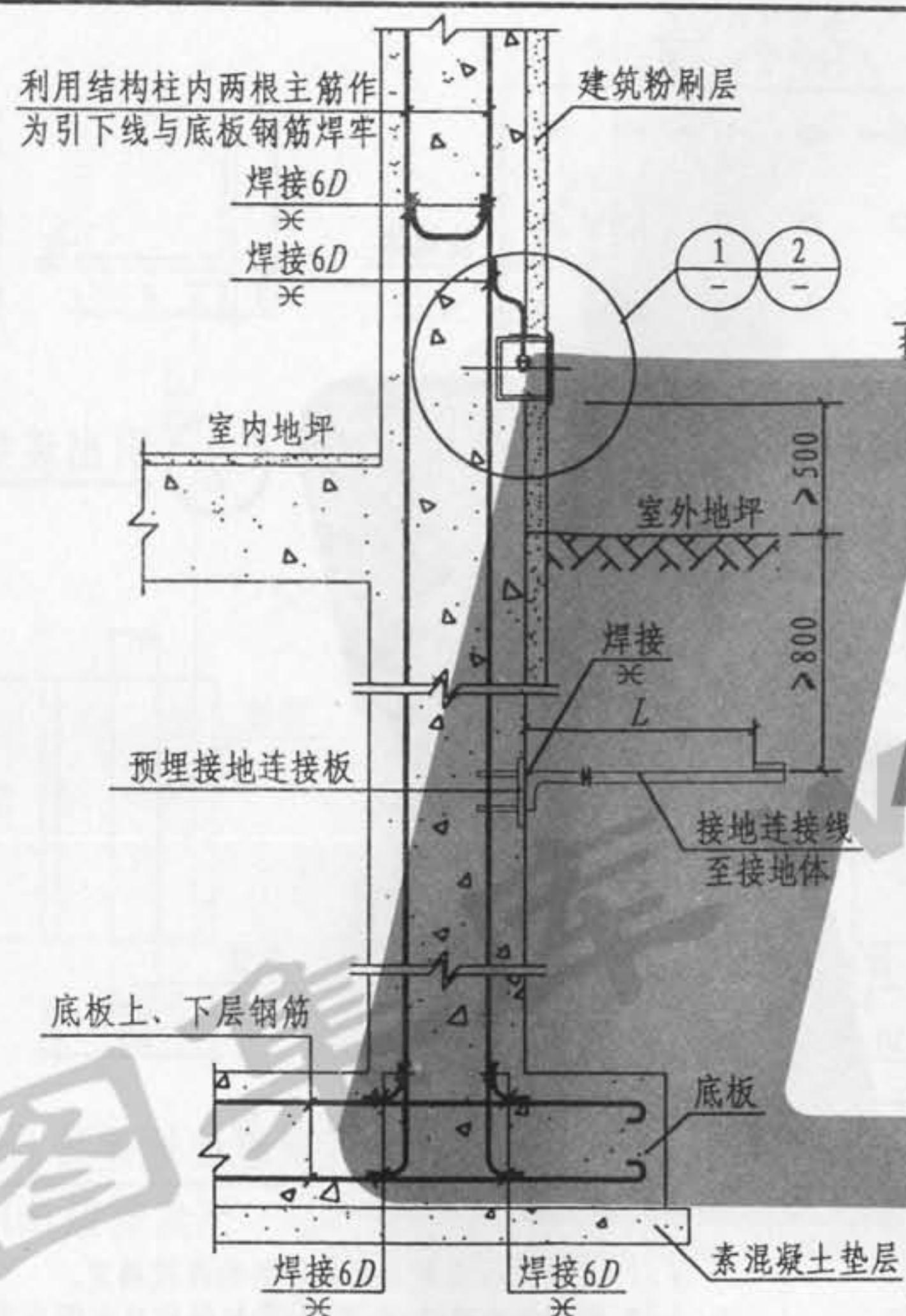
③ 预埋接地连接(检测)板(扁钢做法)



③ 预埋接地连接(检测)板(角钢做法)

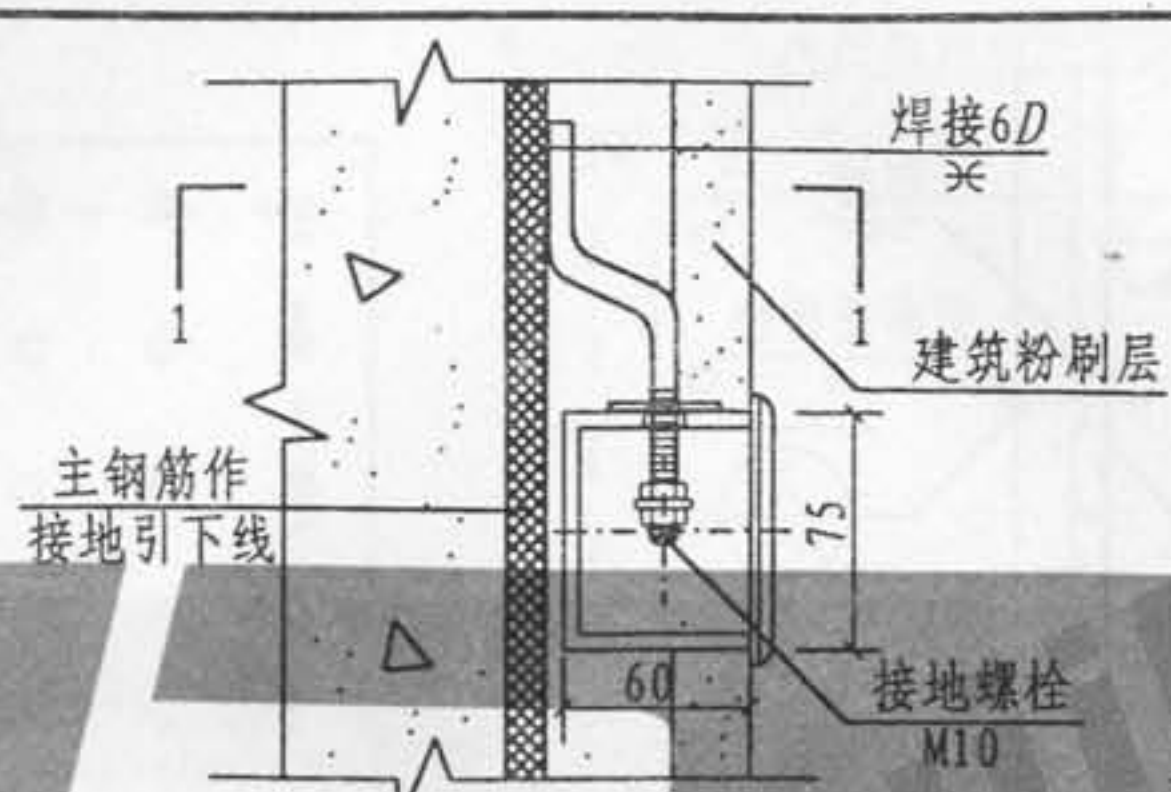
- 注: 1. A尺寸根据建筑面层材料的厚度确定。
2. 预埋接地连接(检测)板安装做法见本图及第59页, 可由工程设计根据实际情况任选一种使用。
3. 其他类型的基础防雷接地装置做法, 亦可参考本图有关部分要求施工。
4. L由工程设计按实际情况决定。

设计
校对
制图

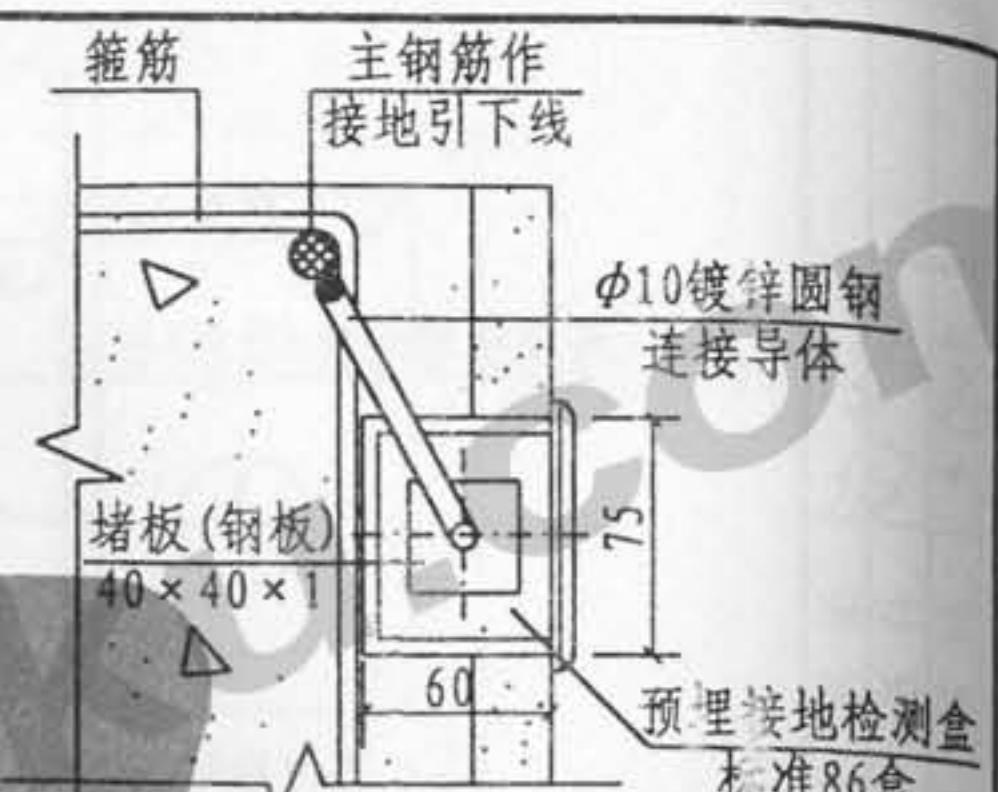


有(无)防水层避雷引下线外引做法

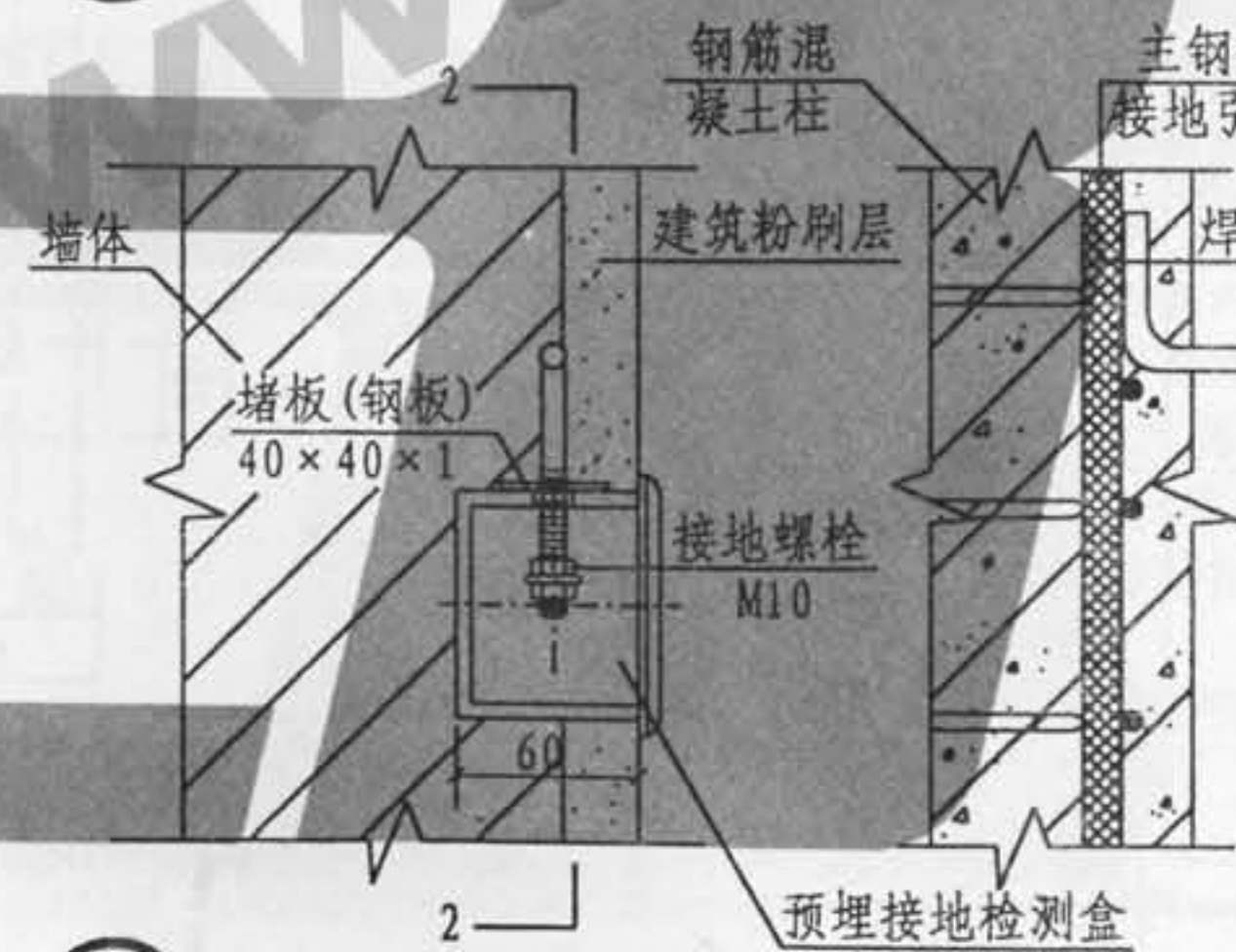
- 注: 1. 预埋接地检测盒采用标准86盒加盖板, 其连接导体与柱(墙)筋焊接后弯入盒内, 端头套丝加装M10螺栓, 并配套双螺母、平、弹簧垫圈, 以便测试使用。
2. 预埋接地连接板安装做法见第53、59页, 可由工程设计根据实际情况任选一种使用。
3. L 由工程设计按实际情况决定。



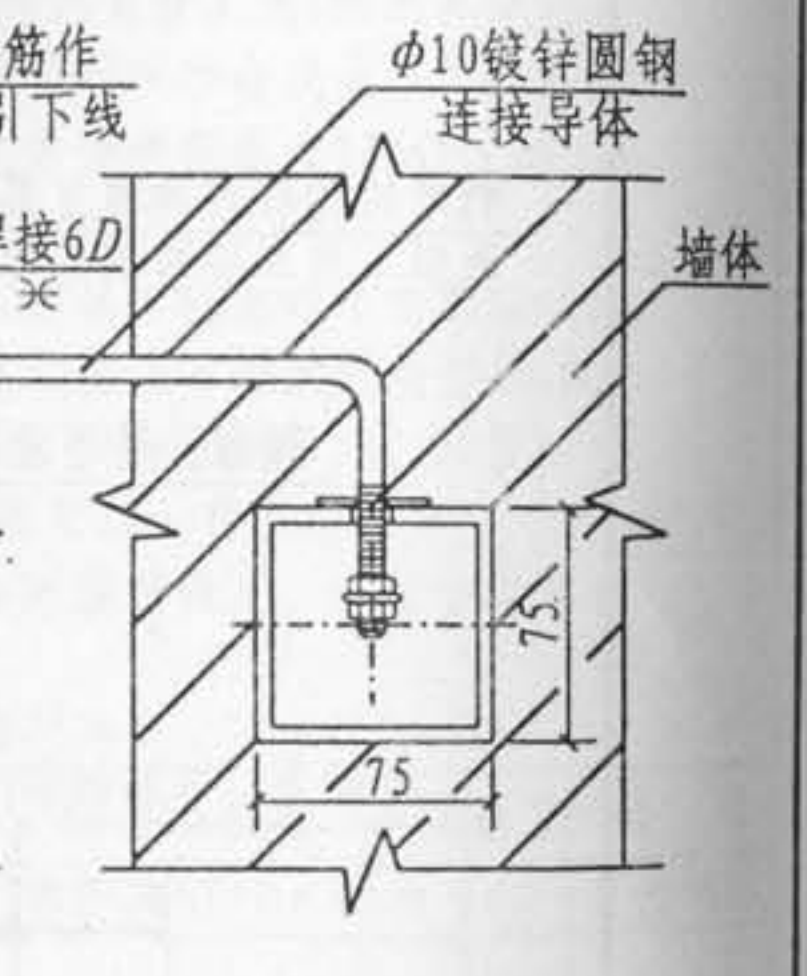
1 钢筋混凝土柱(墙)上安装做法



1-1剖面图



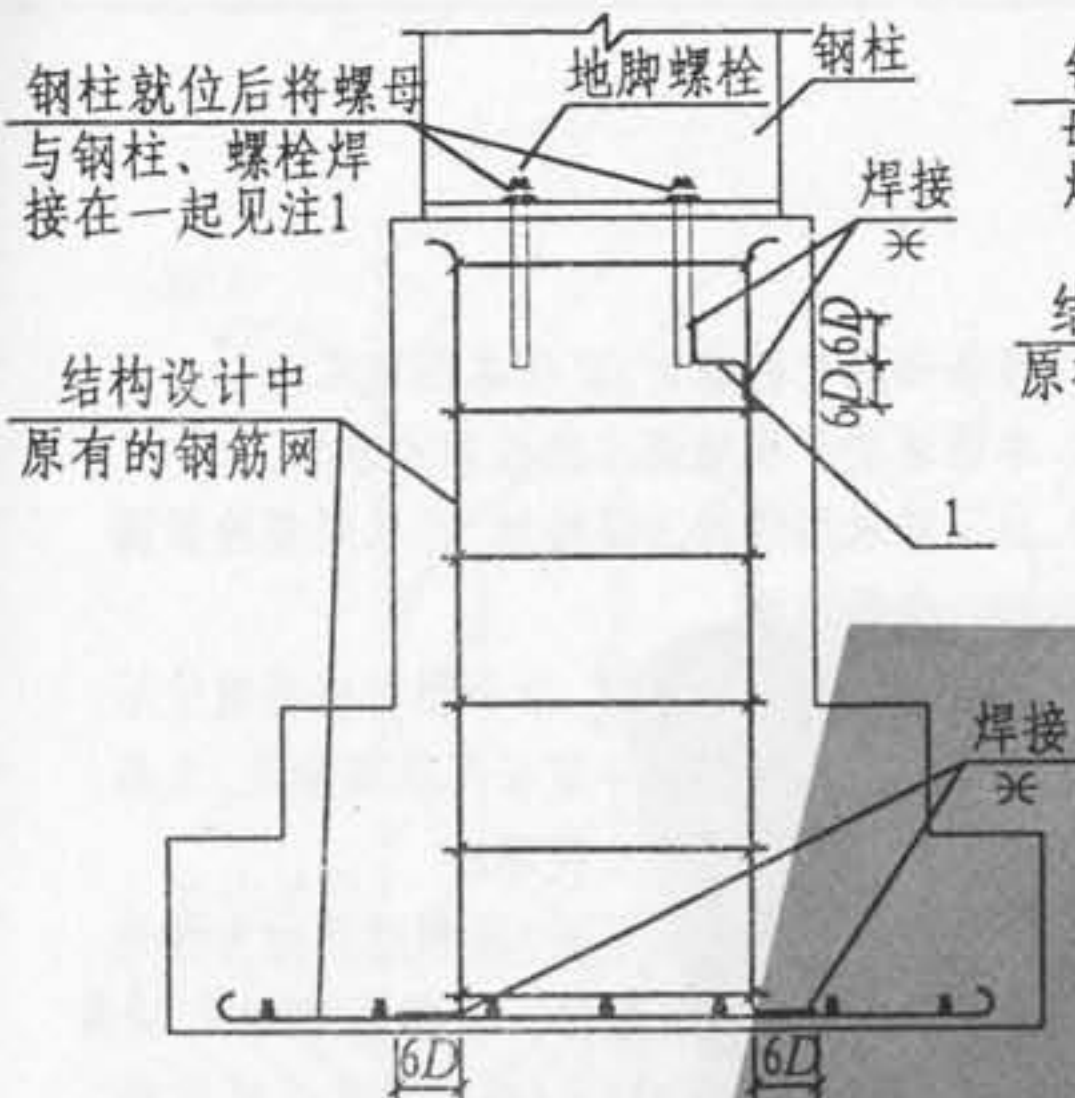
2 柱旁墙上安装做法



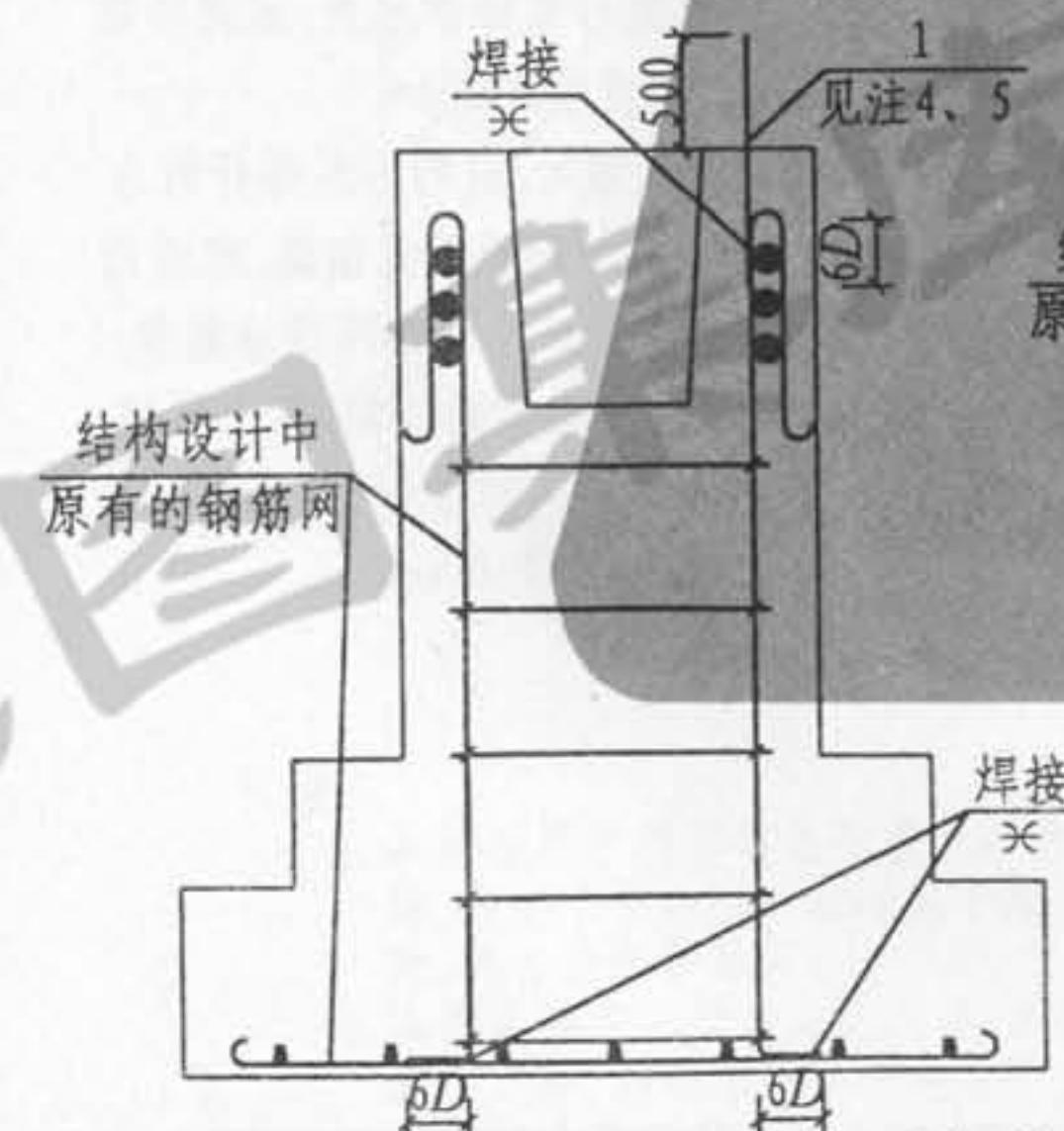
2-2剖面图

4. 基础有、无防水层按工程确定, 有防水层时应符合第52页注1的要求。
5. 其他类型的基础防雷接地装置做法, 亦可参考本图有关部分要求施工。

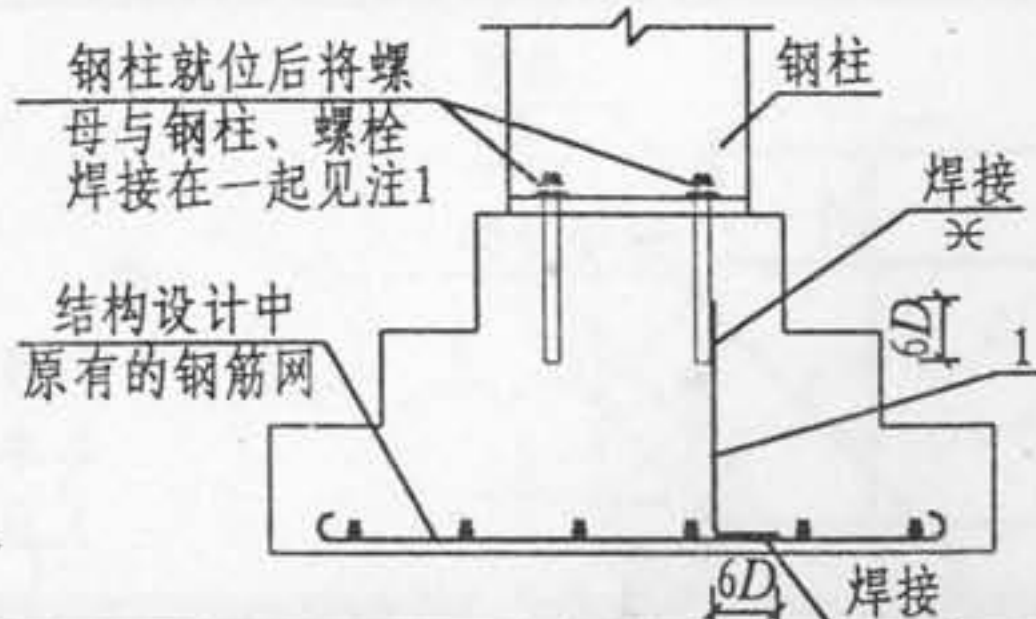
板式或箱形基础
防雷接地装置做法(三)



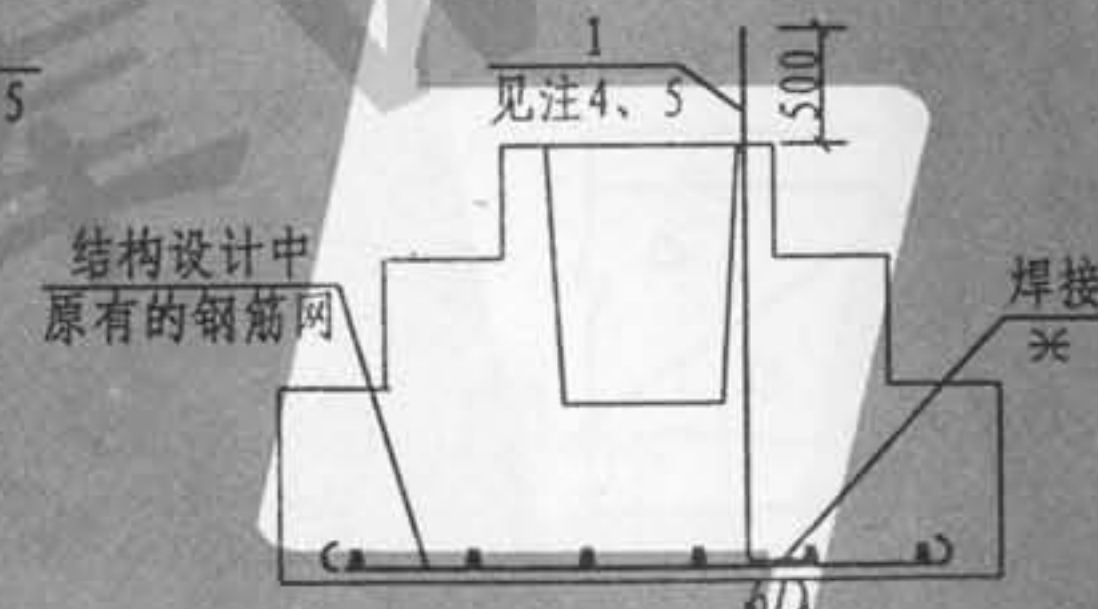
钢柱型有垂直和水平钢筋网的基础



杯口型有垂直和水平钢筋网的基础



钢柱型仅有水平钢筋网的基础



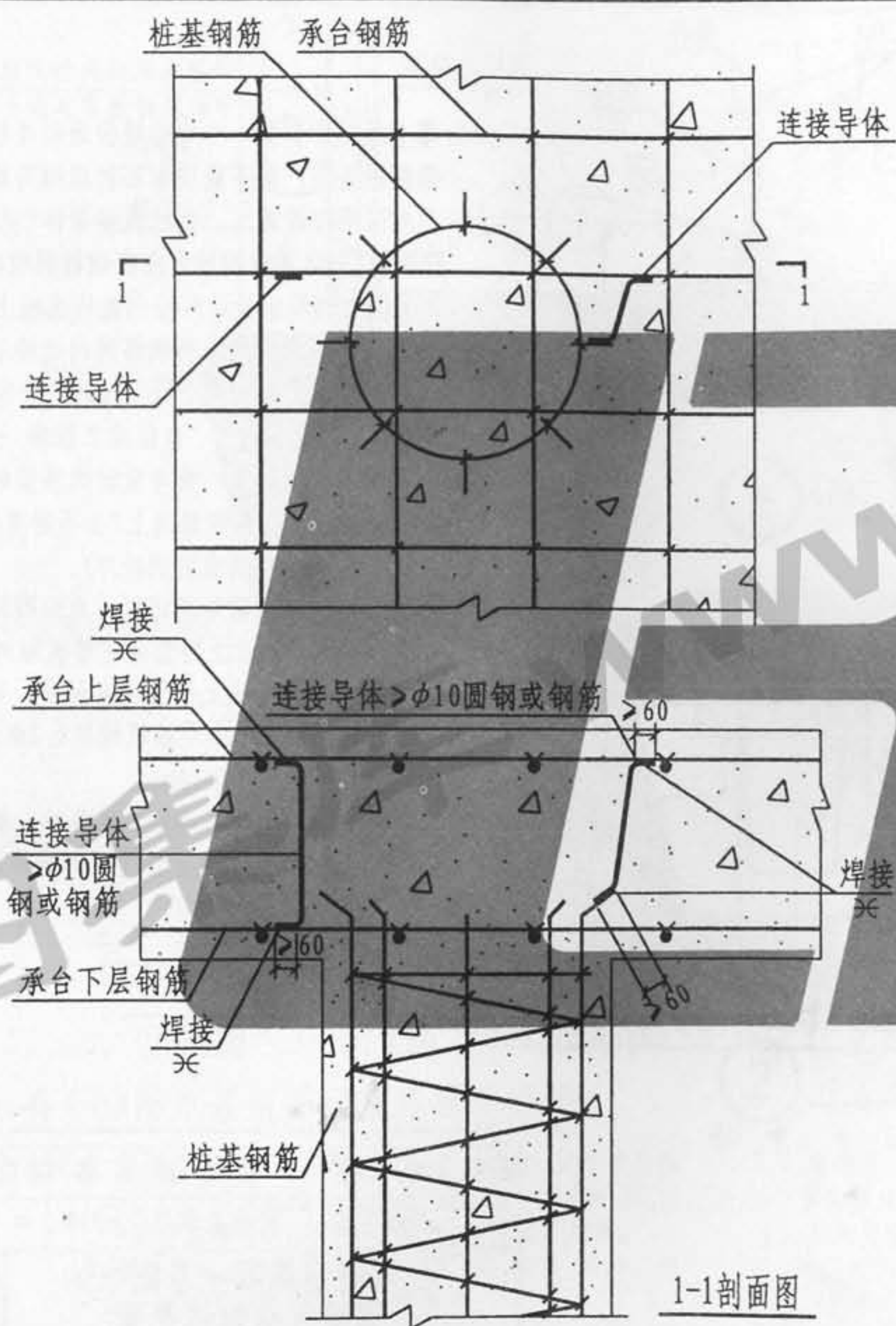
杯口型仅有水平钢筋网的基础

注:

1. 每个基础中仅需一个地脚螺栓通过连接导体与钢筋网连接; 当不能按本图利用地脚螺栓时, 则应采用焊接施工, 此时连接导体 ($D > \phi 10$ 镀锌圆钢) 引出基础的地方应在钢柱就位的边线外面, 并在钢柱就位后焊接到钢柱底板上。
2. 连接导体与地脚螺栓和钢筋网的连接采用焊接。在施工现场没有条件进行焊接时, 应预先在钢筋网加工场地焊好后 运往施工现场。
3. 将与地脚螺栓焊接、或与引出线连接的那一根垂直钢筋焊至水平钢筋网上(当不能直接焊接时, 采用一段 $\phi 10$ 钢筋或圆钢跨焊)。
4. 连接导体引出位置是在杯口一角的附近, 与预制的钢筋混凝土柱上的预埋连接板相对应。
5. 在连接导体焊至柱上预埋连接板后, 与土壤接触的外露连接导体和连接板均用 1: 3 水泥砂浆保护, 其厚度不小于 50mm。
6. 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; 当不能直接焊接时按第 56 页施工。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	连接导体	圆钢或钢筋 $D > \phi 10$	m		
利用钢筋混凝土基础中的钢筋作接地体安装				图集号	L04DS02
				页号	55

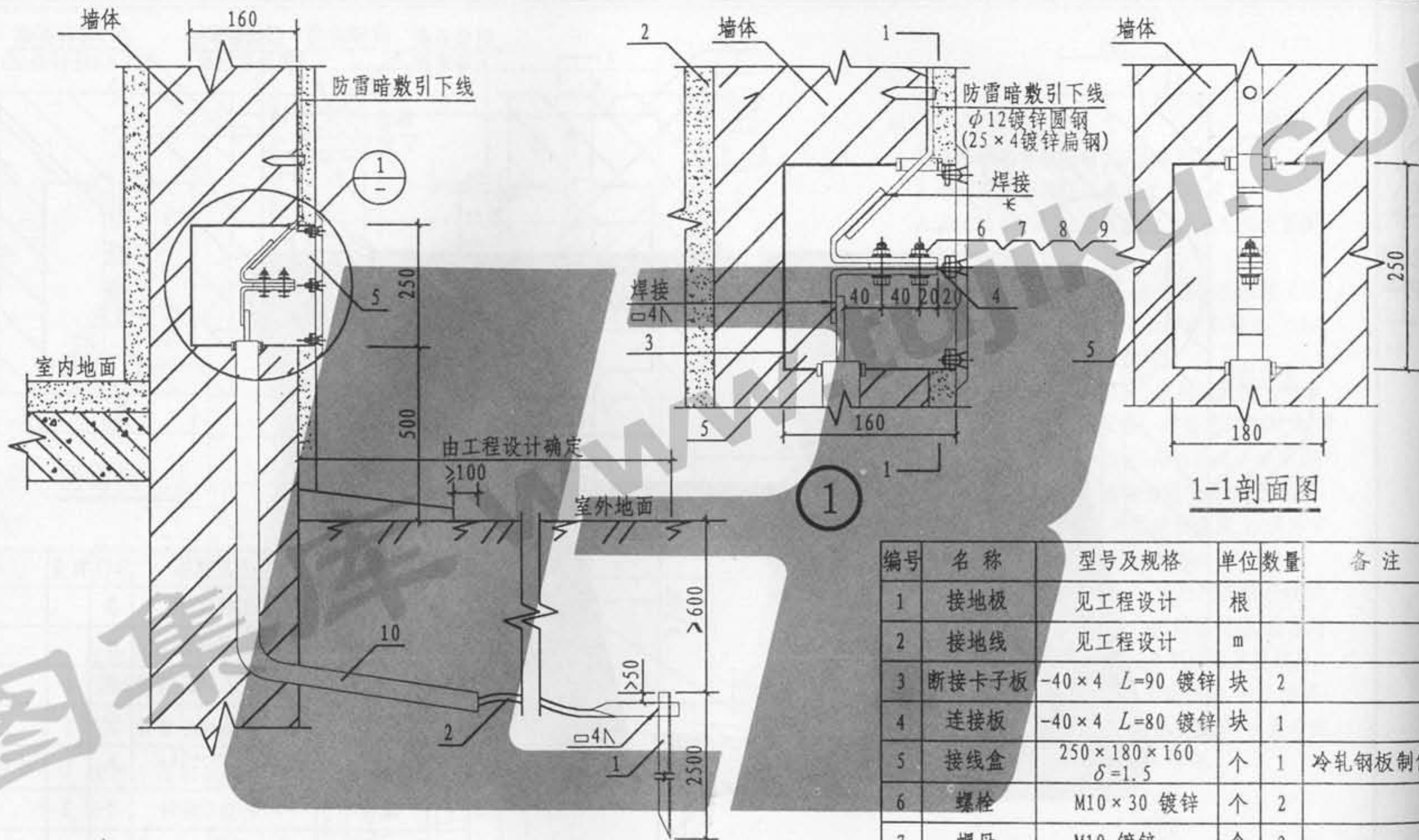
71222
设计
校核
制图



注:

1. 当基础底有桩基时, 宜按本图施工。
2. 本图适用于现场浇注的桩基和承台。
3. 当不能采用焊接法连接时, 可采用螺栓紧固的卡夹器连接。
4. 当桩基为预制桩基时, 由于预制桩基就位后, 一般在顶端要打掉一定长度的混凝土, 之后, 将外露的钢筋按本土处理。
5. 建筑物周边有护坡桩时, 应利用其做为接地体, 做法是: 坡桩顶留出一根钢筋, 用 $>\phi 10$ 圆钢或钢筋, 或者用 $>25 \times 4$ 扁钢将其连接起来, 然后两端与建筑物基础钢筋连接, 与土壤接触的钢材用1:2水泥砂浆保护起来, 水泥砂浆保护厚度 $>50\text{mm}$, 即直径 $>100\text{mm}$ 。
6. 建筑物周边有护坡墙时, 应利用其锚杆做为接地体, 做法是: 用 $>\phi 10$ 圆钢或钢筋, 或者用 $>25 \times 4$ 扁钢将所有锚杆及钢丝网连接起来, 然后两端与建筑物基础钢筋连接, 与土壤接触的钢材用1:2水泥砂浆保护起来, 水泥砂浆保护厚度 $>50\text{mm}$, 即直径 $>100\text{mm}$ 。

1-1剖面图



注:

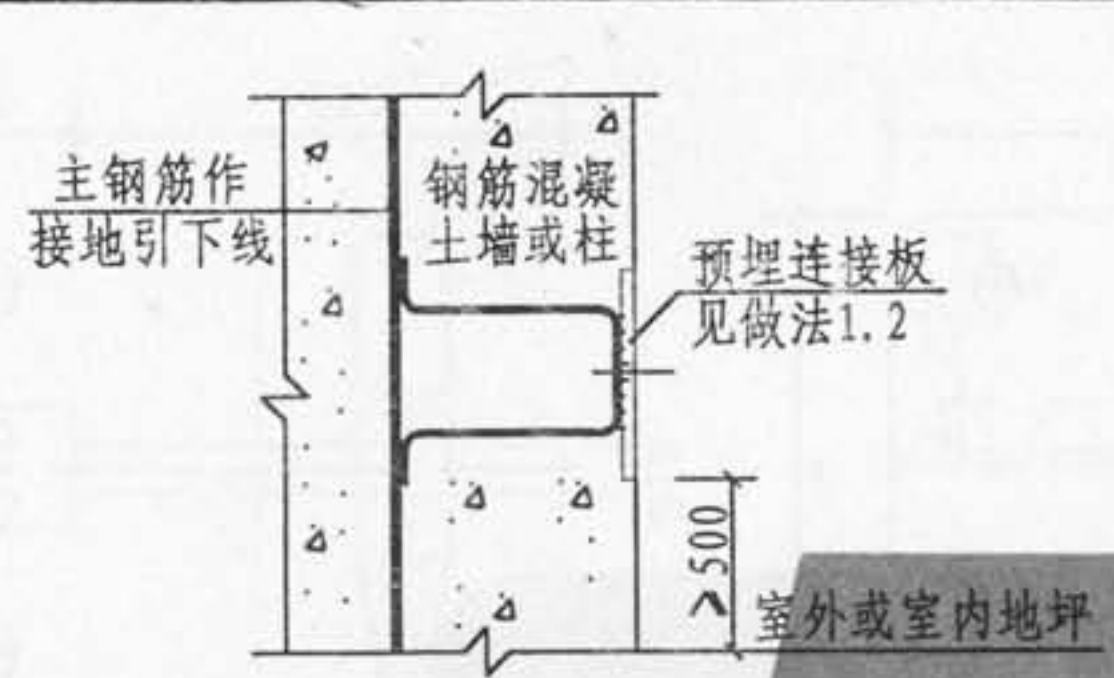
1. 本图适用于防雷暗敷引下线, 同时连接人工接地体, 断接卡子(检测)盒暗装于墙内的场合; 当不需要连接人工接地体时, 其相应部分取消。
2. 本图是按有卡子盒方式设计, 若取消接线盒时, 应在洞壁上预埋洞盖的固定件, 内壁用水泥砂浆抹光。
3. 当断接卡子不需要断开时, 可直接焊接为一体。
4. 所有螺栓(包括盒盖螺栓)均用防水油膏封闭; 卡子盒内外油漆颜色由设计确定。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地极	见工程设计	根		
2	接地线	见工程设计	m		
3	断接卡子板	-40×4 L=90 镀锌	块	2	
4	连接板	-40×4 L=80 镀锌	块	1	
5	接线盒	250×180×160 δ=1.5	个	1	冷轧钢板制作
6	螺栓	M10×30 镀锌	个	2	
7	螺母	M10 镀锌	个	2	
8	平垫圈	10 镀锌	个	4	
9	弹簧垫圈	10 镀锌	个	2	
10	硬塑料管	见工程设计	m		

暗装断接卡子(检测)盒
安装做法(二)

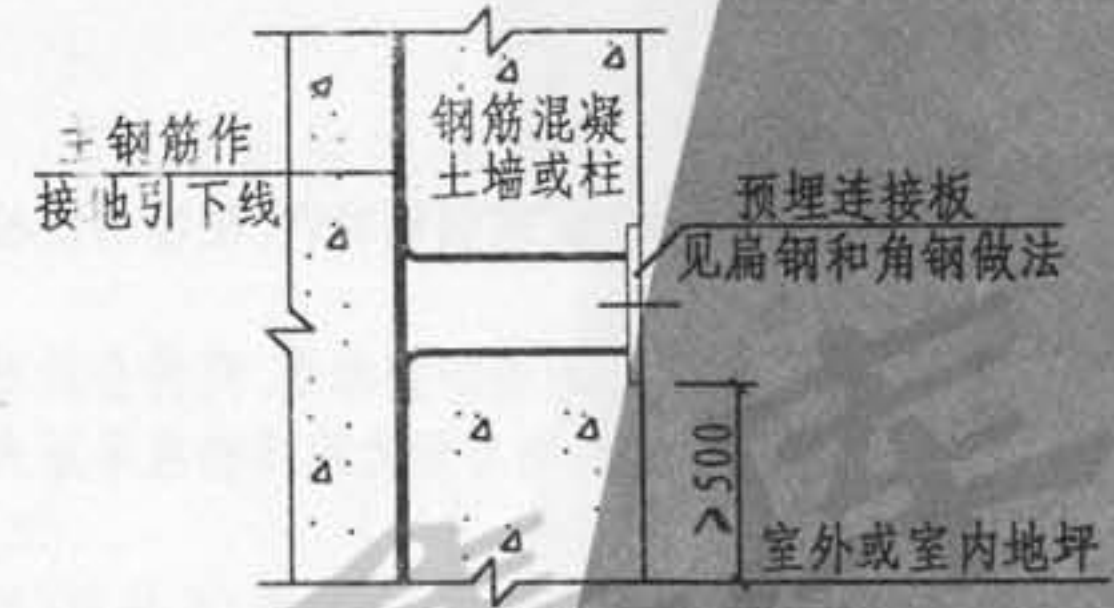
图集号 L04D502
页号 58

子(全)号
校对
设计
制图



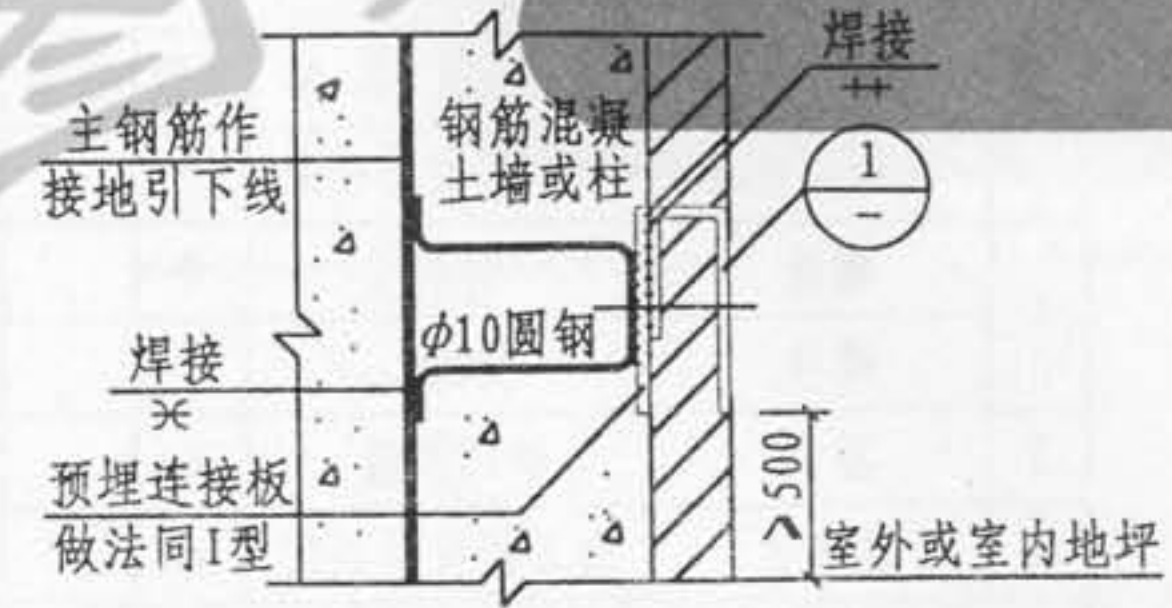
预埋接地连接(检测)板 I

(柱和墙面无砖墙或其他建筑材料隔开)



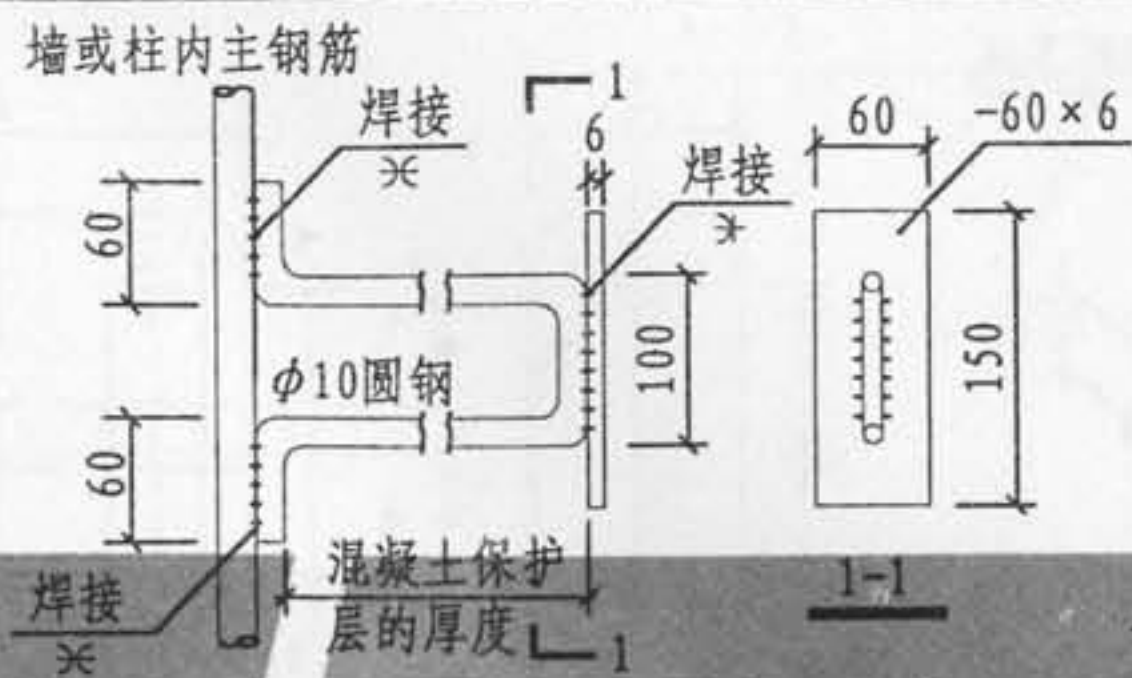
预埋接地连接(检测)板 II

(柱和墙面无砖墙或其他建筑材料隔开)

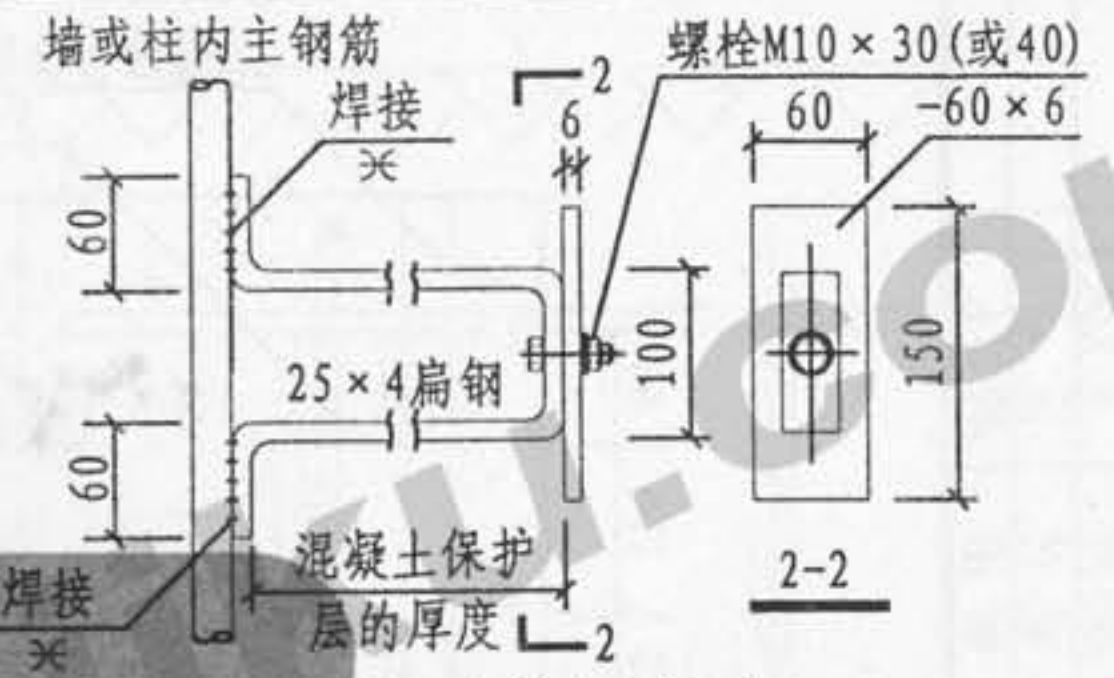


预埋接地连接(检测)板 III

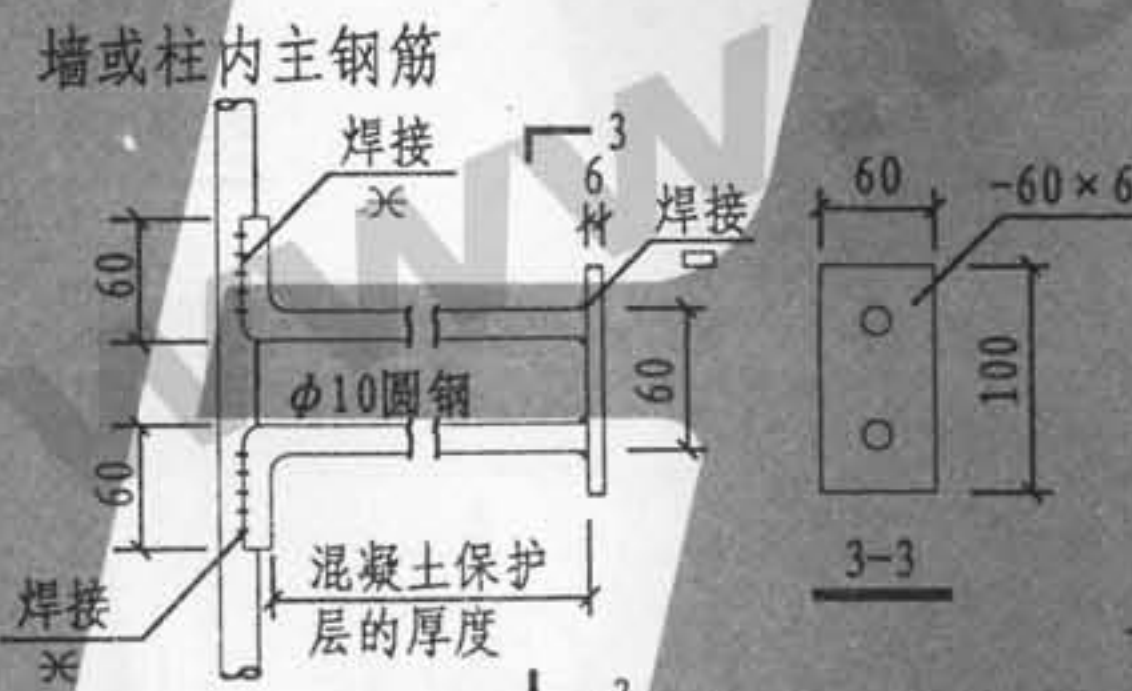
(柱和墙面有砖墙或其他建筑材料隔开)



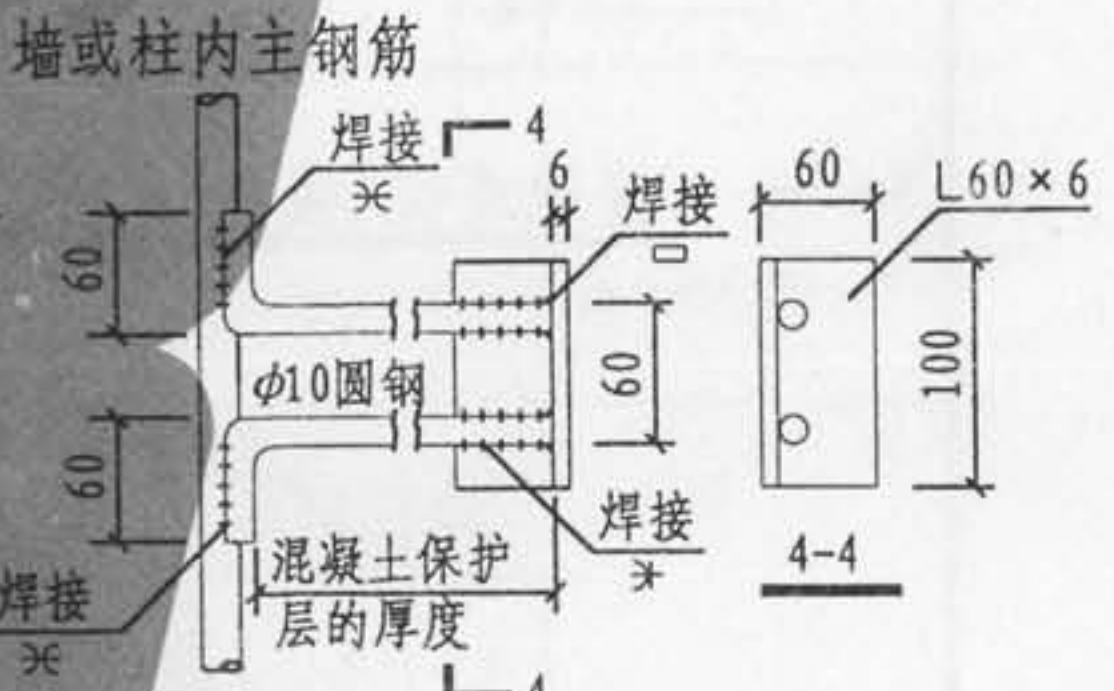
预埋连接板做法1



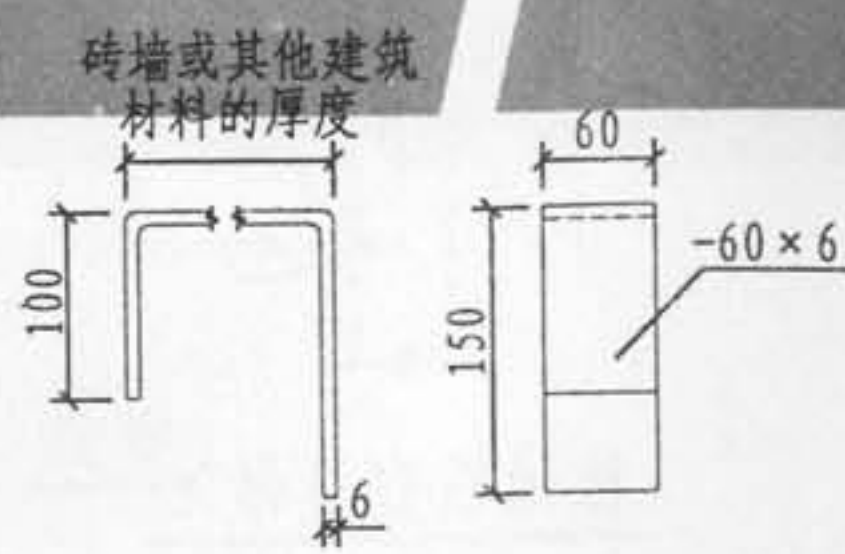
预埋连接板做法2



预埋连接板扁钢做法

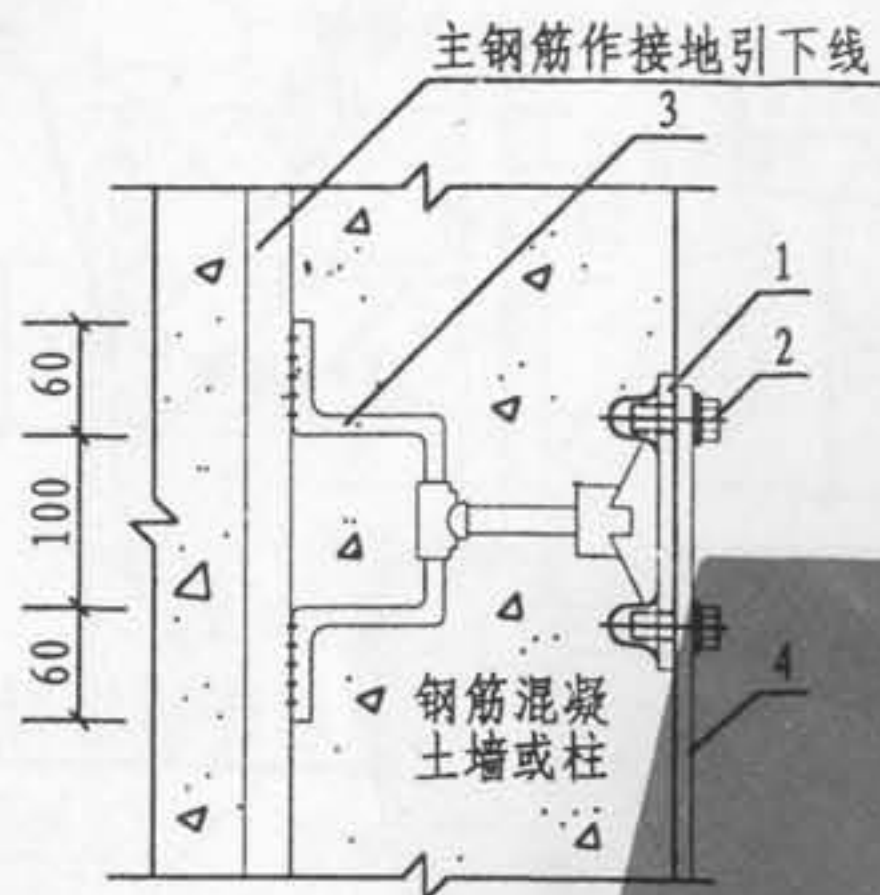


预埋连接板角钢做法

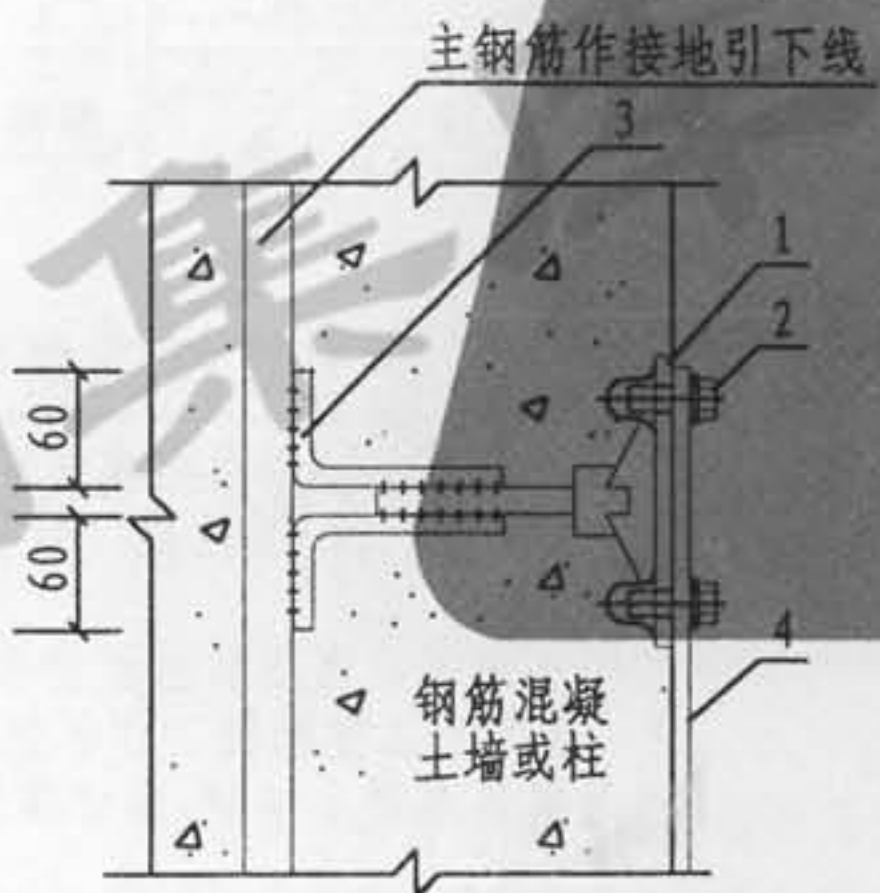


① 引出连接板大样

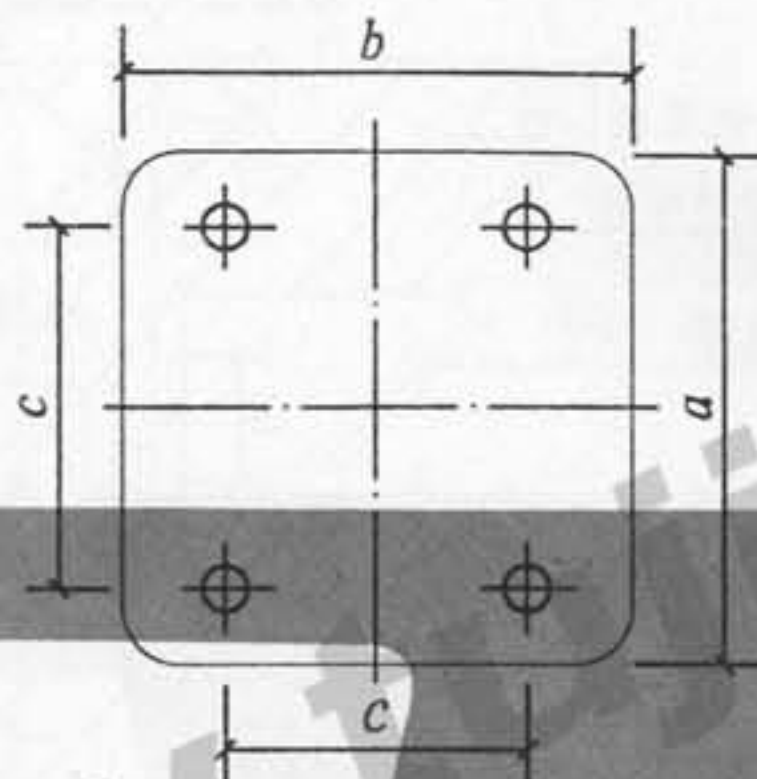
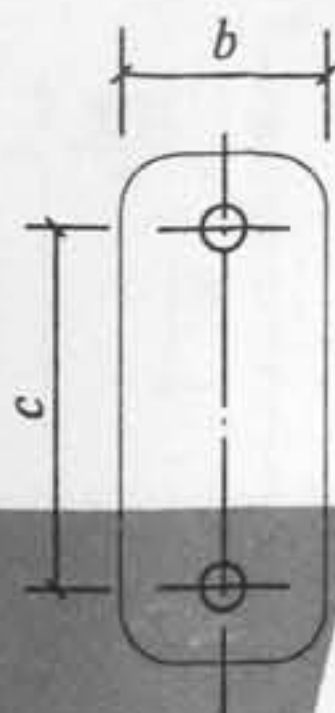
- 注: 1. 预埋接地连接板及引出连接板为向土建专业提出的专设构件,其位置、数量及选型由具体工程设计确定。
2. 预埋接地连接板及引出连接板供接地电阻检测、连接人工接地极、作等电位连接等之用。
3. 当为钢筋混凝土柱时,预埋接地连接板应设于柱角处。
4. 引出连接板穿过砖墙时从砖缝引出。
5. 预埋接地连接板亦可作为预埋件使用,具体安装位置和高度由预埋功能要求确定。



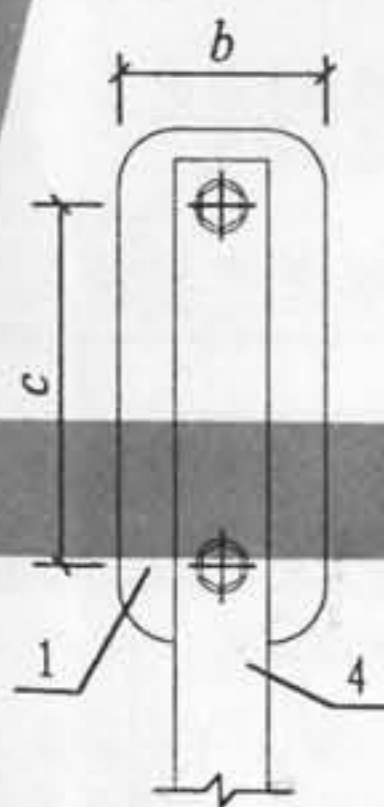
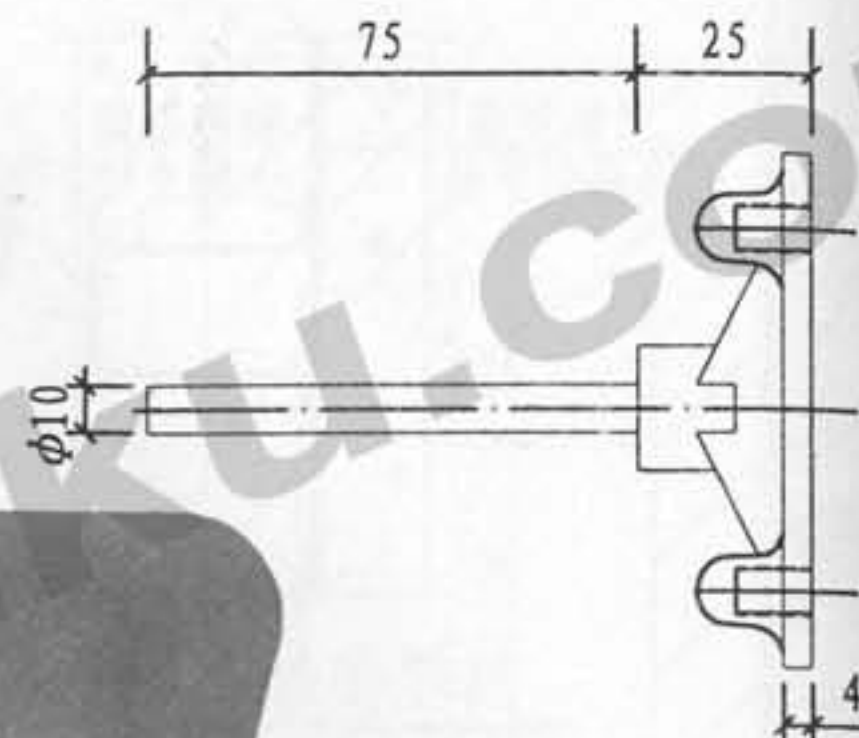
接地连接(检测)板安装做法 I



接地连接(检测)板安装做法 II



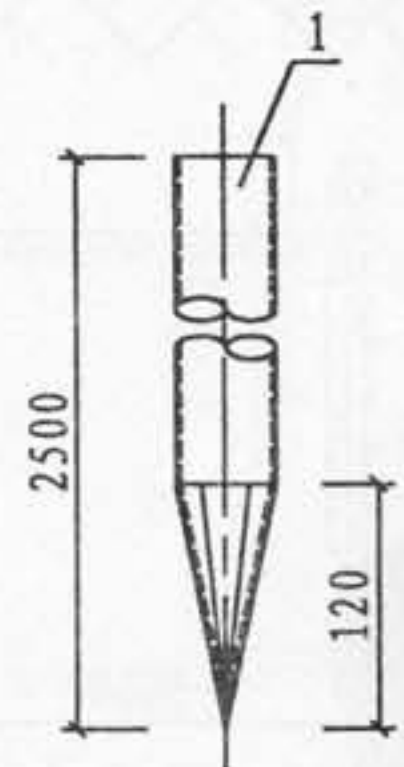
接地连接板外形图



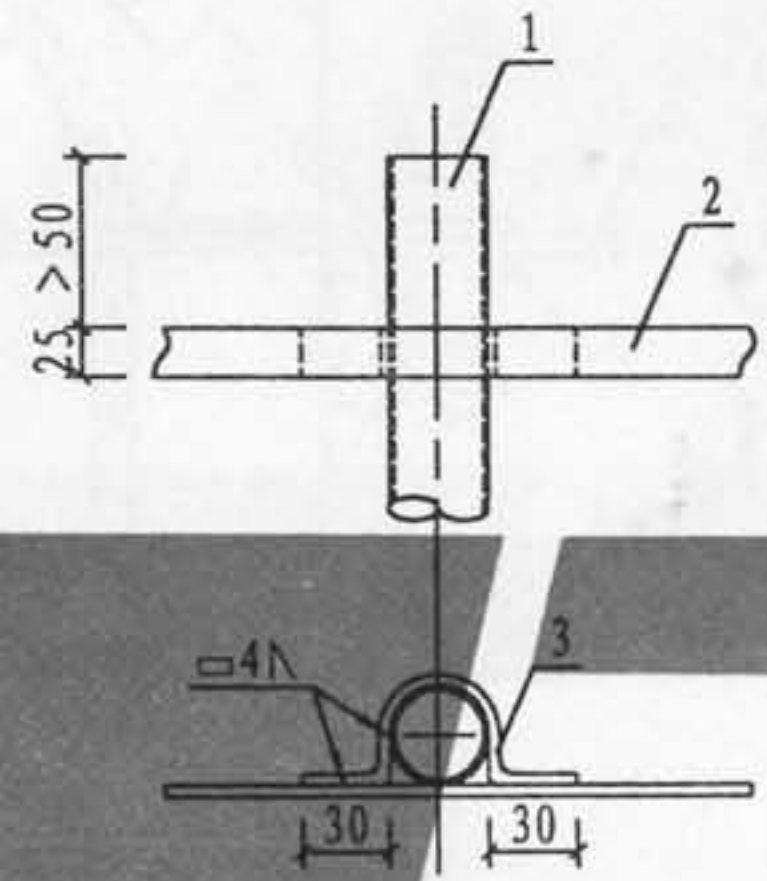
接地线安装做法

- 注: 1. 接地连接板可采用铜质或钢制材料, 配套的螺栓材质应与之对应。
 2. 接地连接板与柱内主钢筋焊接相连, 同种金属材料之间连接采用普通焊接, 铜与钢之间焊接应采用火泥熔焊(或107铜焊条焊接)。
 3. 接地连接板预埋在墙(柱)中, 与墙面(或柱面)相平, 施工时端子平面应用胶膜保护。
 4. a、b、c 为生产厂家定型产品尺寸。

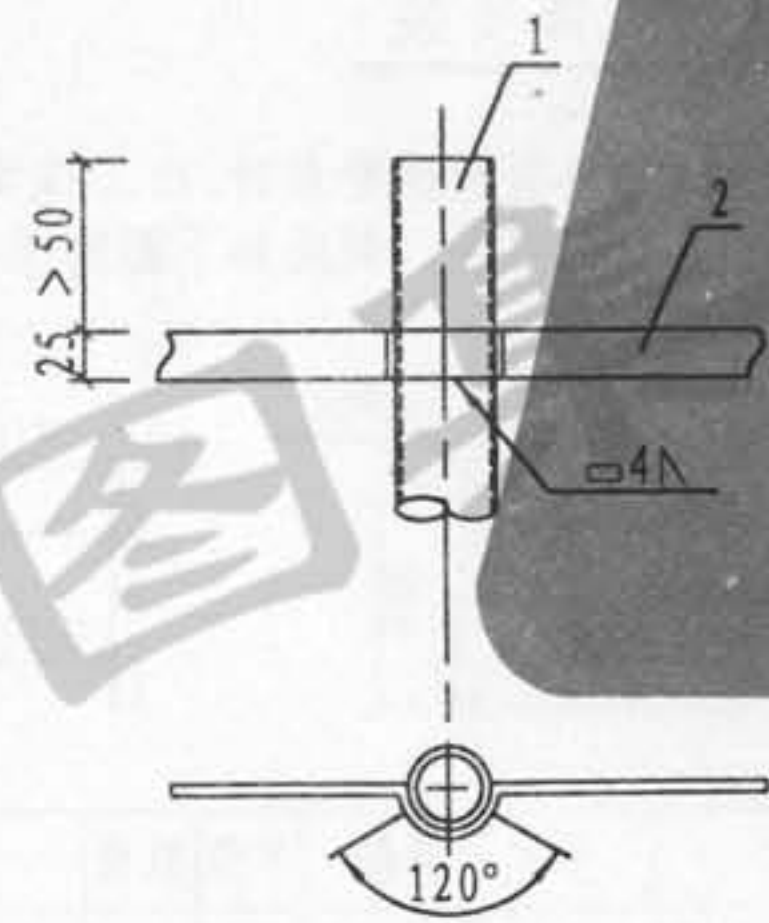
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地连接板	由工程设计决定	个		定型产品
2	螺栓	钢制	个		
	螺栓	铜质	个		
3	圆钢	φ10圆钢	m		
4	接地线	由工程设计决定	m		
螺栓型预埋接地连接(检测)板安装做法					图集号 L04D502 页号 60



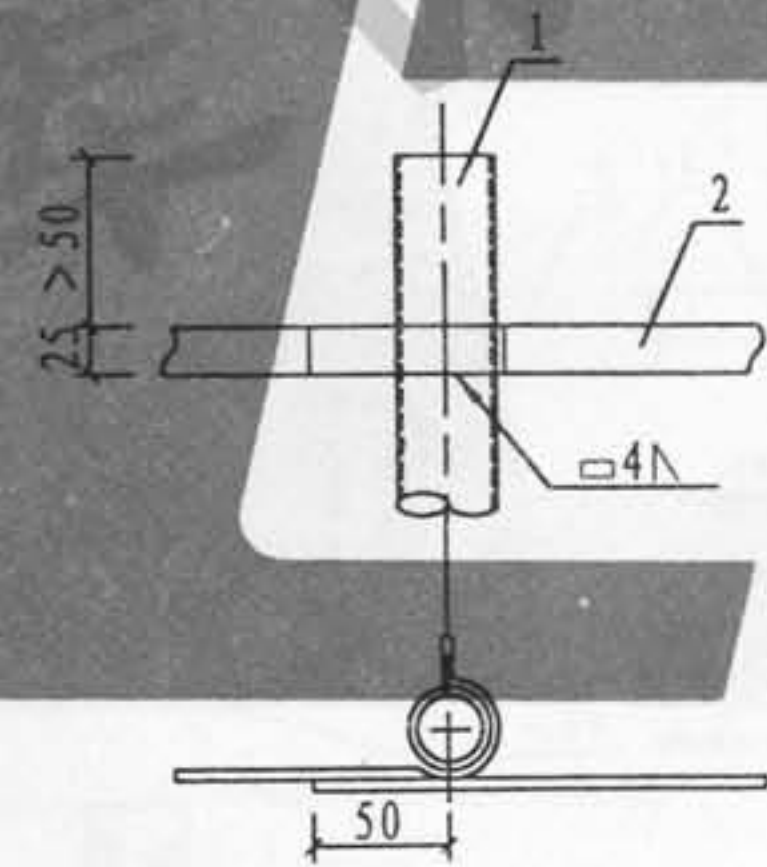
钢管接地体制作图



I 型

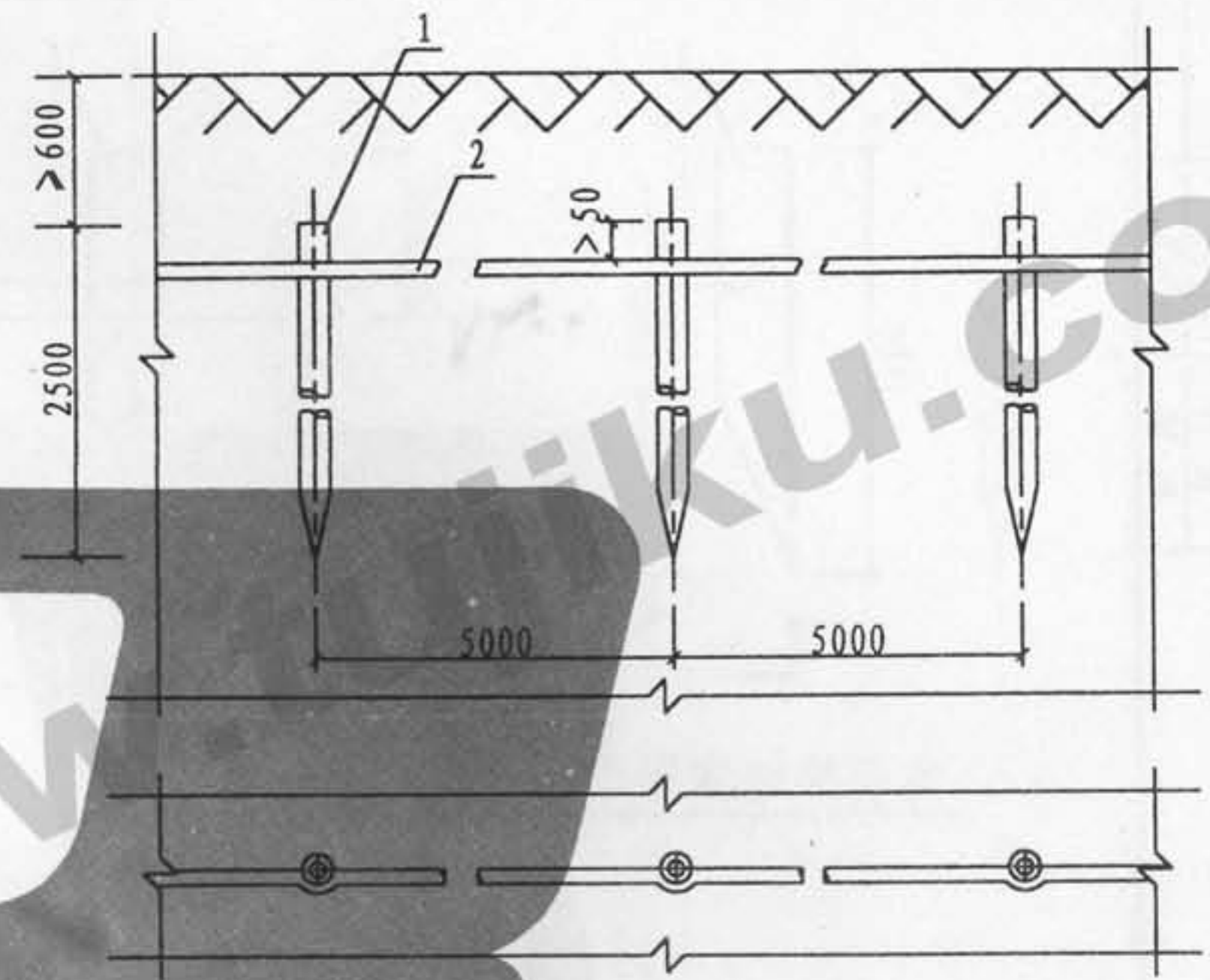


II 型



III 型

接地体与接地线的连接方式



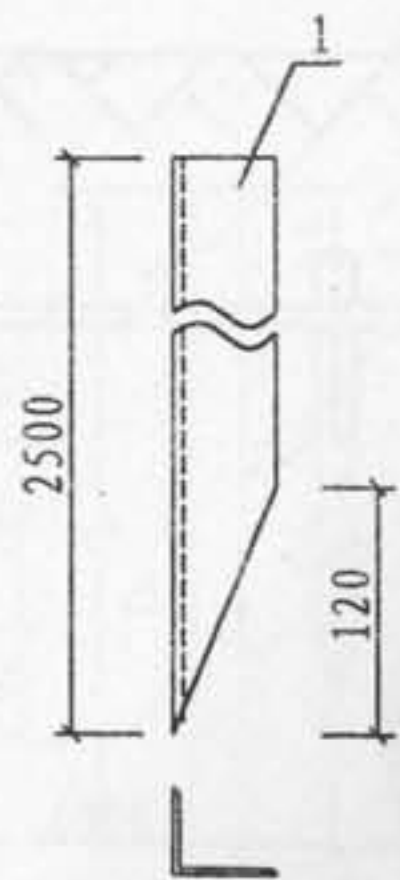
接地体安装

注:

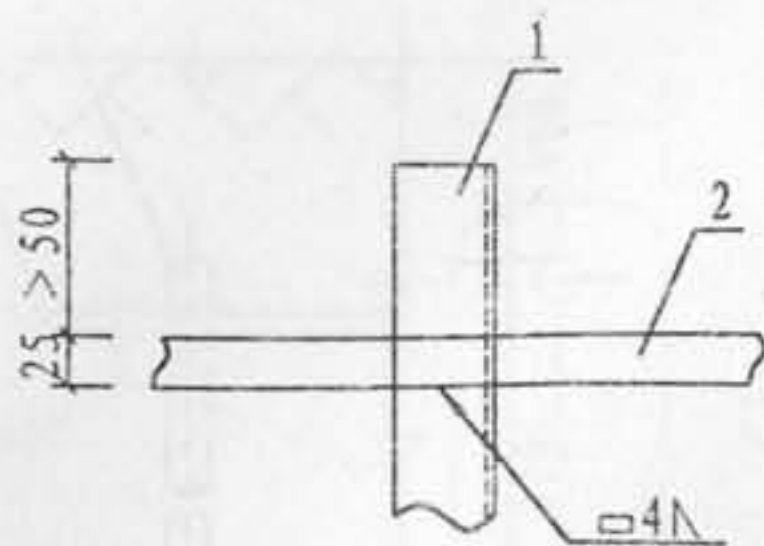
1. 钢管接地体尖端的做法: 在距管口120mm长的一段, 锯成四块锯齿型, 尖端向内打合焊接而成。
2. 接地体、连接线及卡箍规格有特殊要求时, 由工程设计确定。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	钢管接地体	DN40 L=2500 $\delta=3.5$	根	3	
2	镀锌扁钢接地线	25×4	m		
3	镀锌扁钢卡箍	25×4 L=190	个	3	

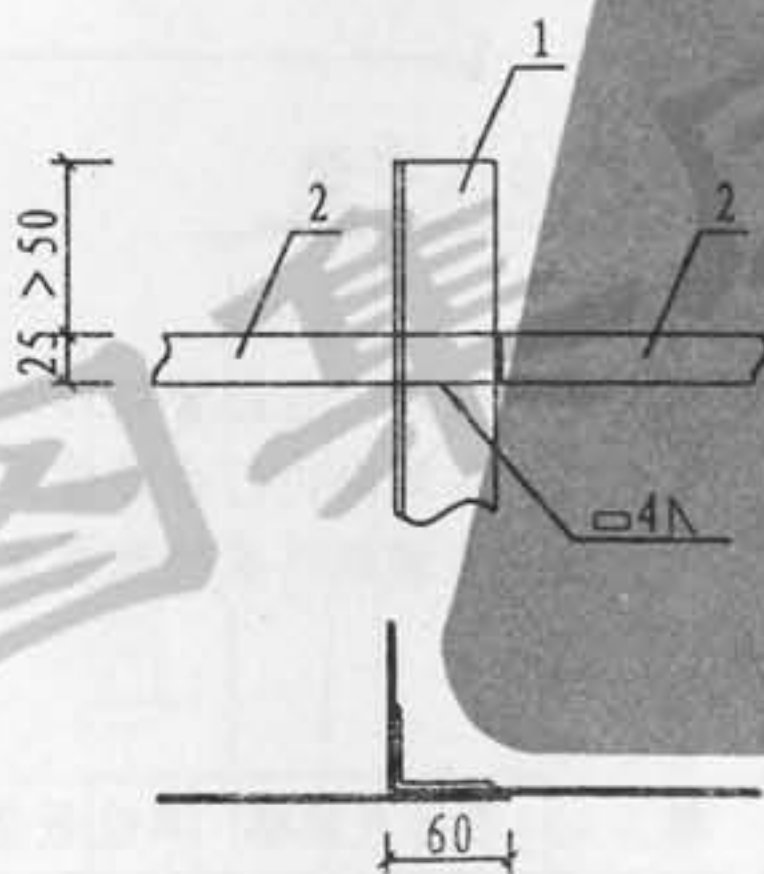
垂直接地体埋地安装(一)



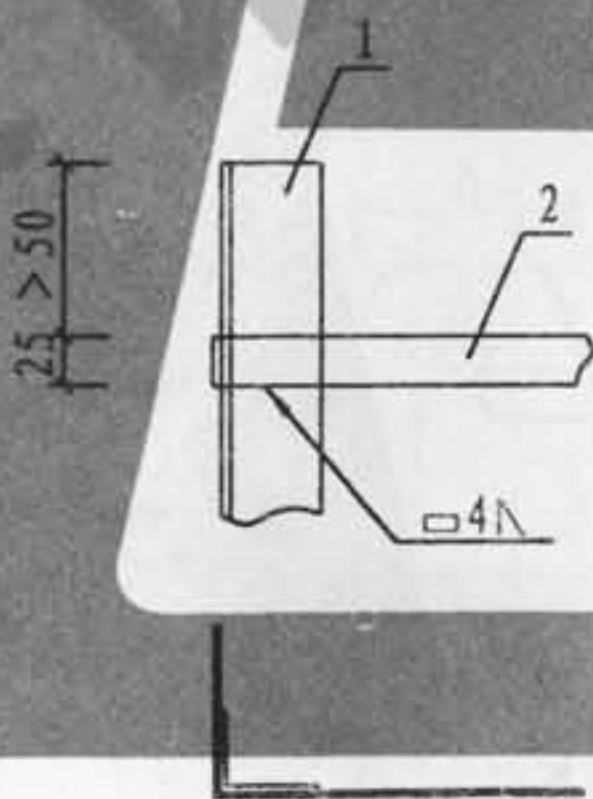
角钢接地体制作图



I 型

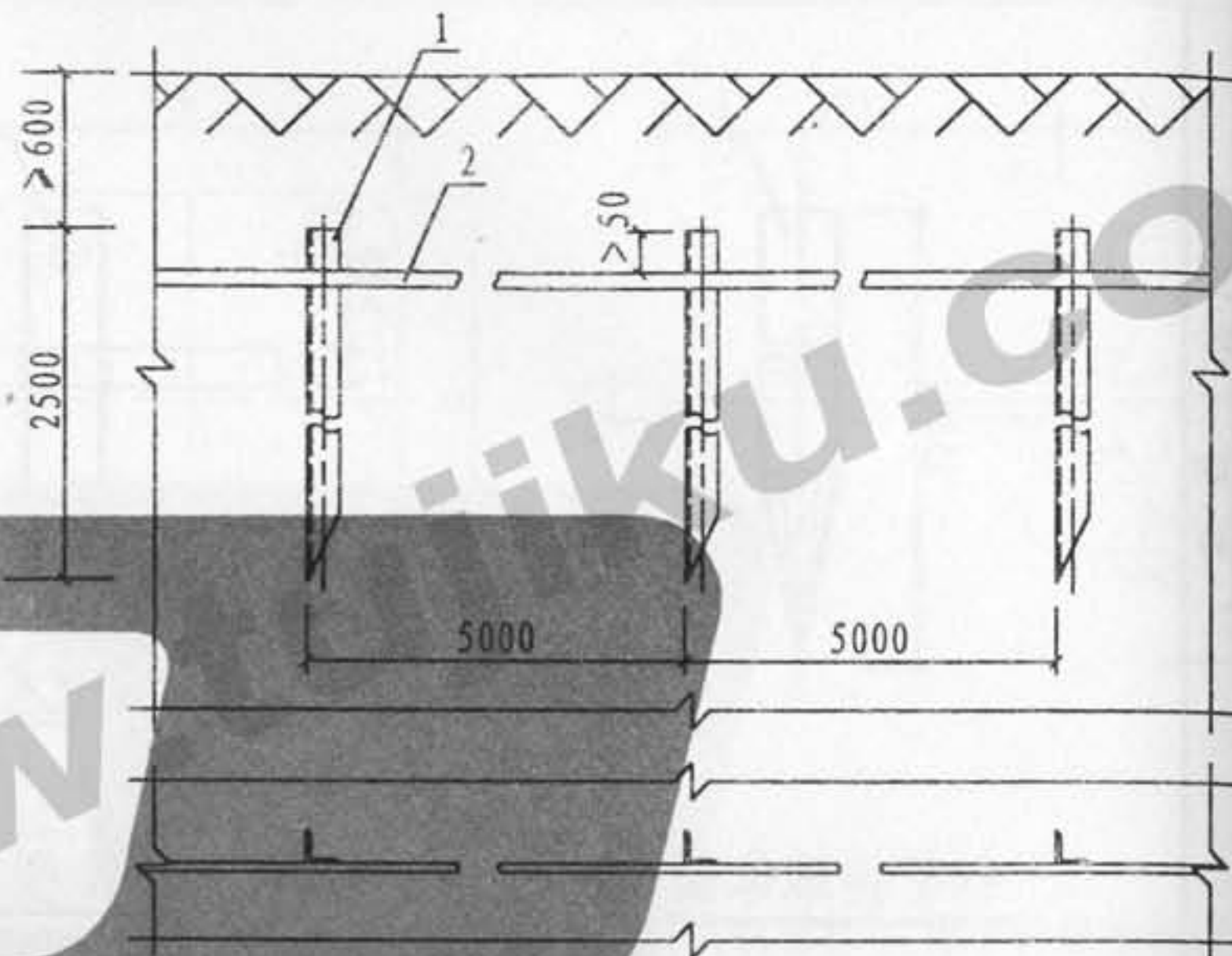


II 型



III 型

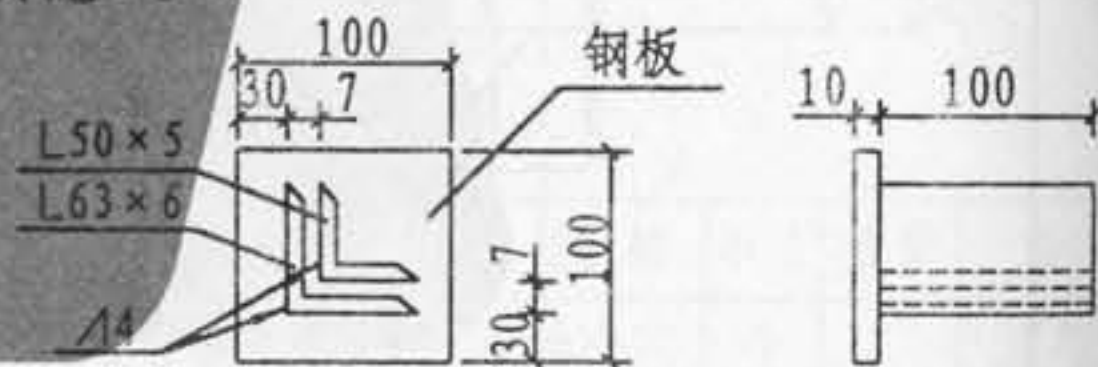
接地体与接地线的连接方式



接地体安装

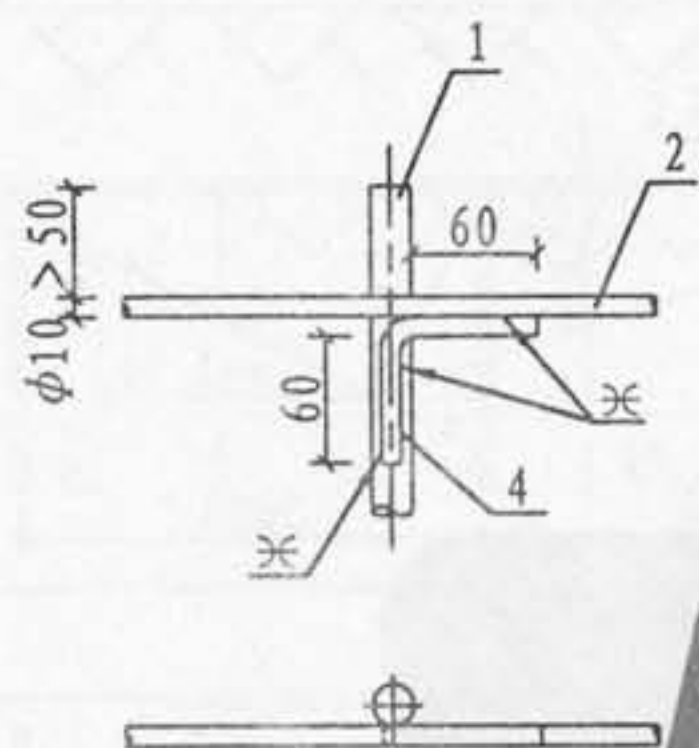
注:

1. 接地体和接地线的规格有特殊要求时,由工程设计确定.
2. 为了避免将接地体顶部打裂,制成如下图的保护帽,套在顶部施工.

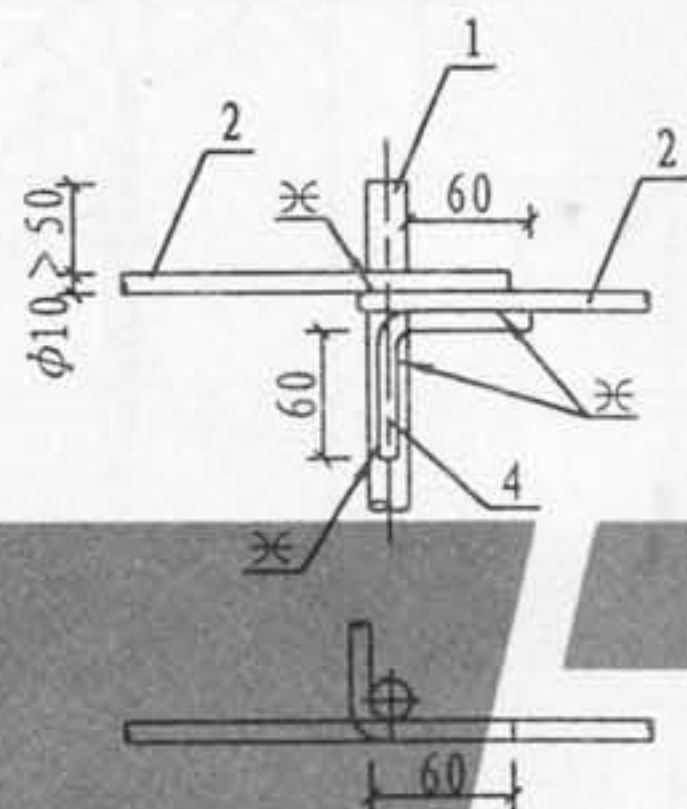


编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	镀锌角钢接地体	L50×5 L=2500	根	3	
2	镀锌扁钢接地线	25×4	m		

垂直接地体埋地安装(二)

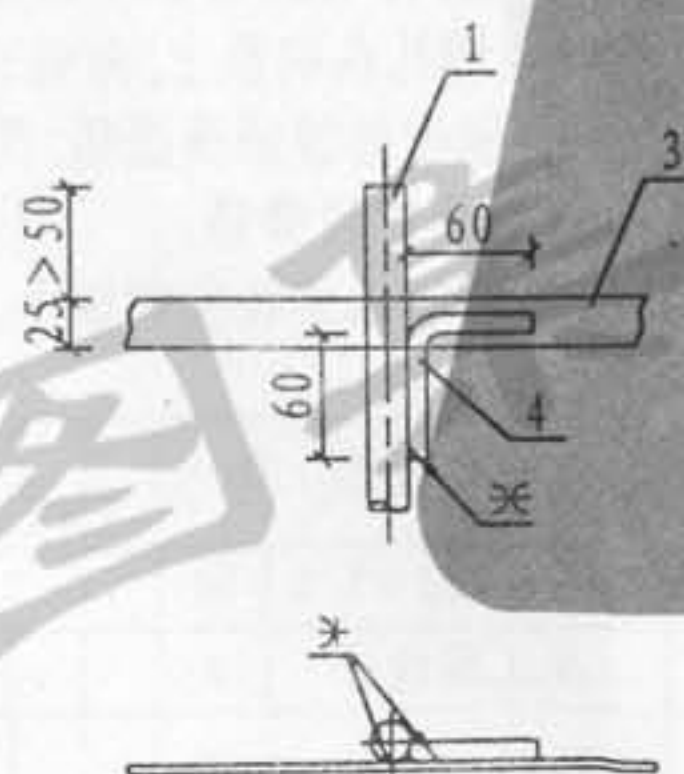


I 型

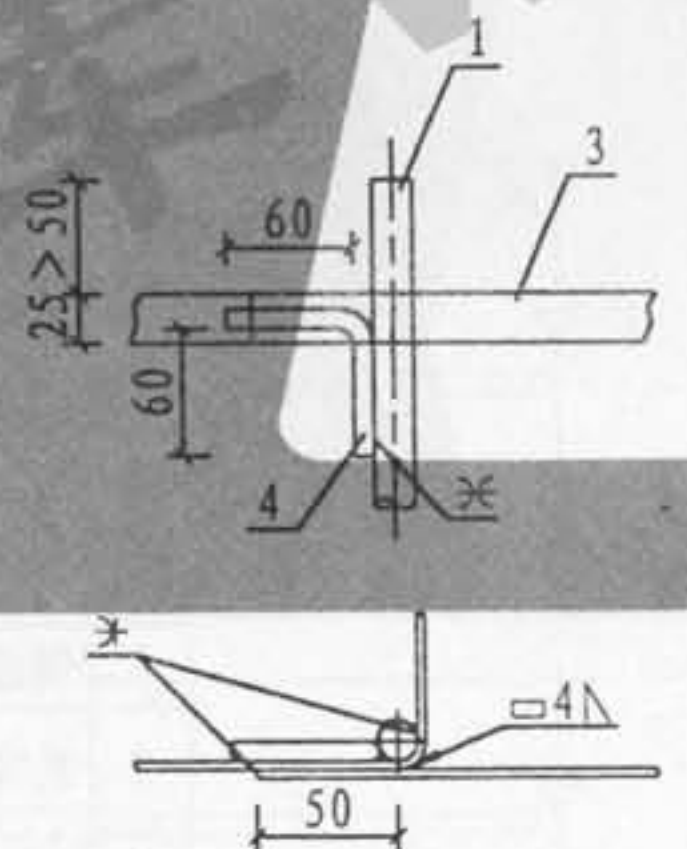


II 型

接地体与圆钢接地线的连接方式

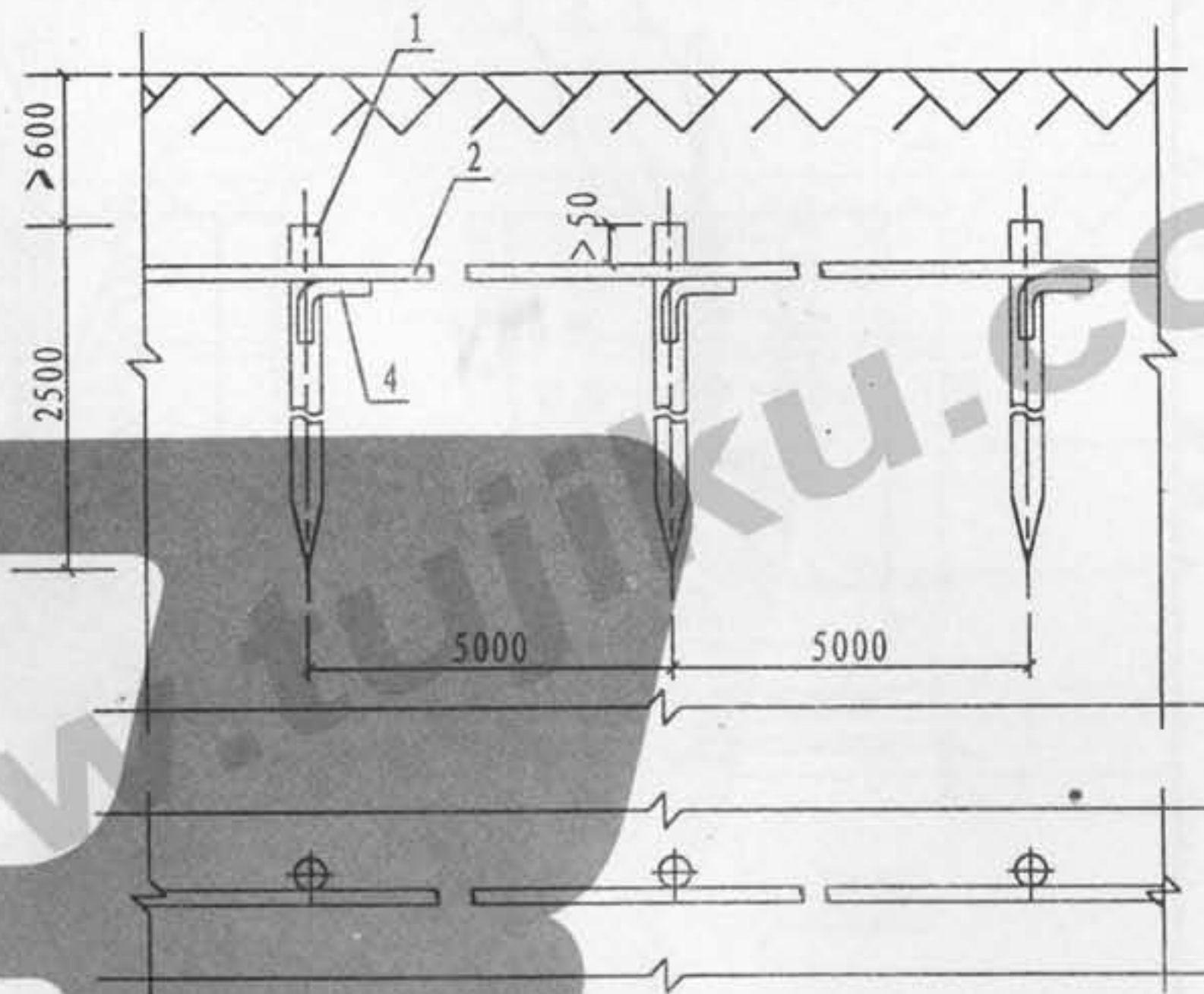


III 型



IV 型

接地体与扁钢接地线的连接方式

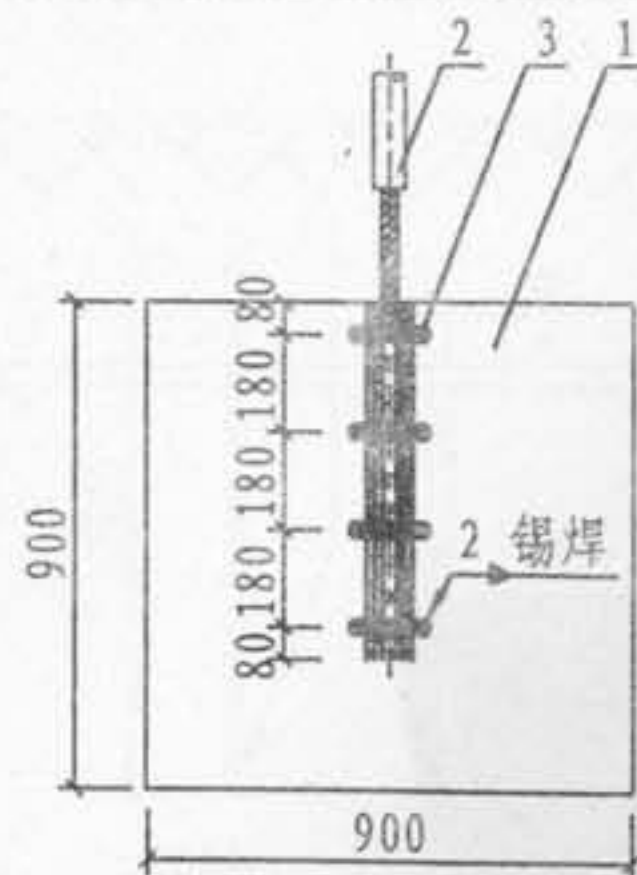


接地体安装

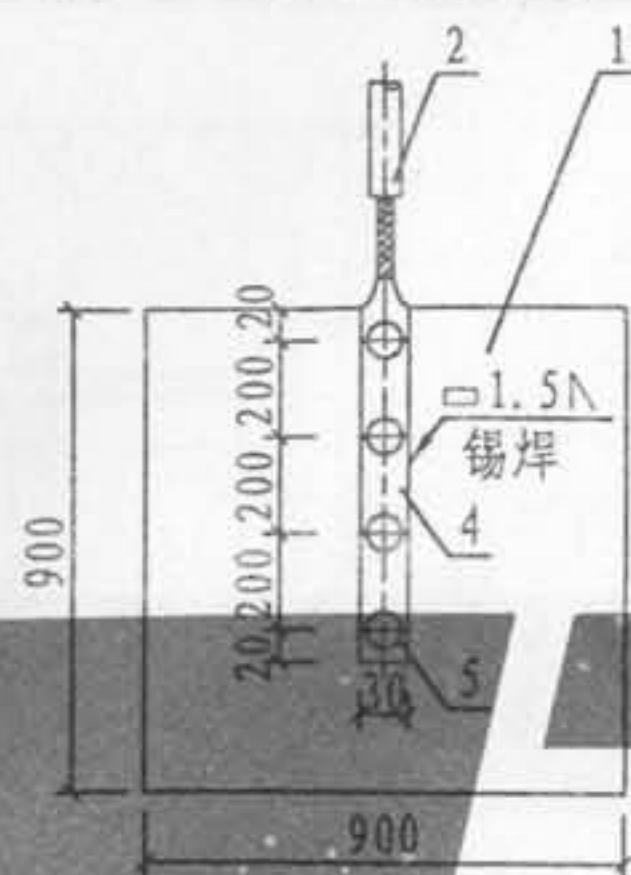
注:

1. 接地体如埋入建筑物或构筑物旁边时, 其规格可采用 $\phi 10$ 圆钢, 长度由工程设计确定。
2. 为使圆钢接地体便于打入地下, 可将接地体端部锻尖。

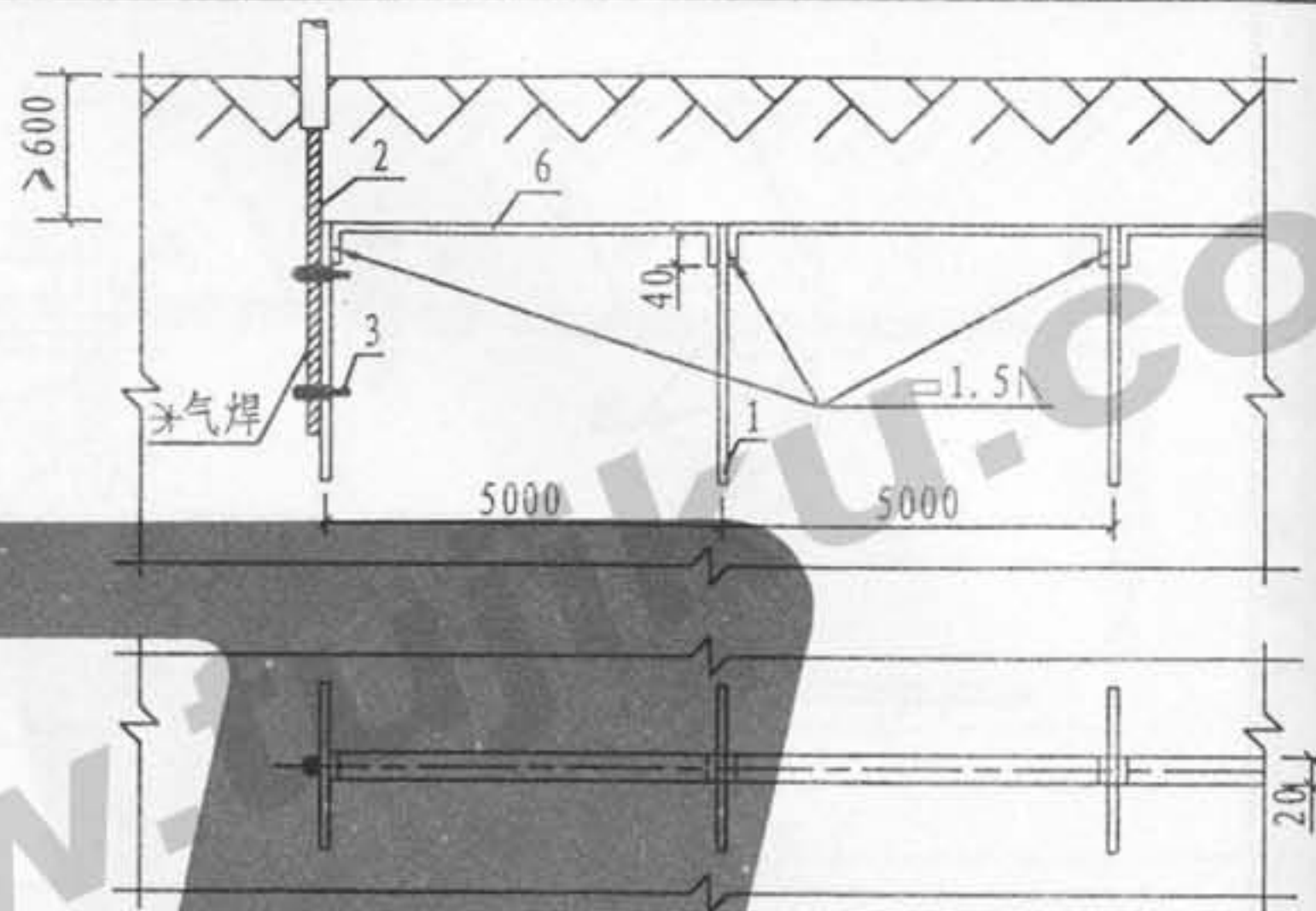
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	圆钢接地体	$\phi 18 \quad L = 2500$	根	3	
2	圆钢接地线	$\phi 10$	m		
3	镀锌扁钢接地线	25×4	m		
4	圆钢连接导体	$\phi 10 \quad L = 160$	个	3	
垂直接地体埋地安装(三)					图集号 L04DS02
					页号 63



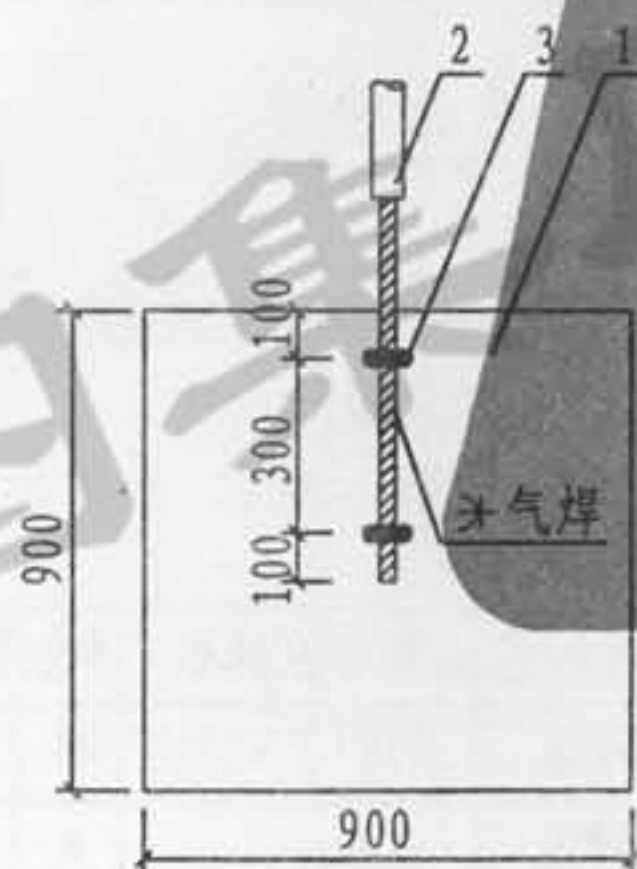
I 型



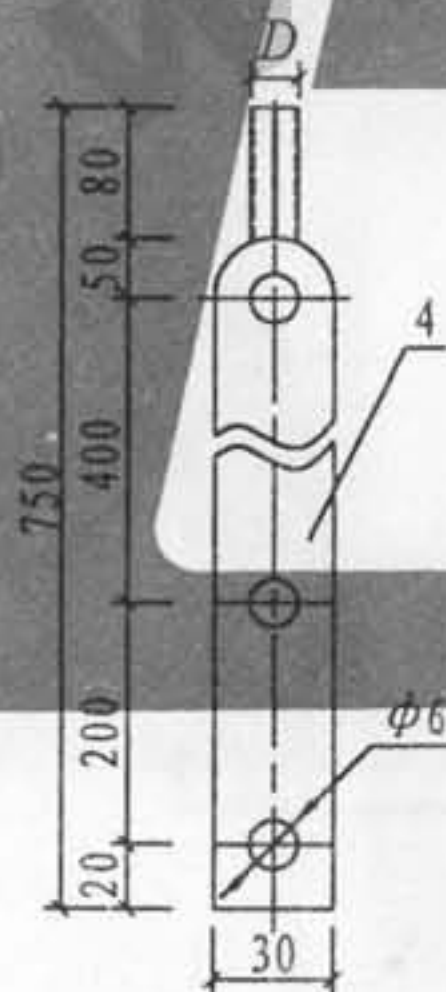
II 型



接地体安装



III 型



接线端子

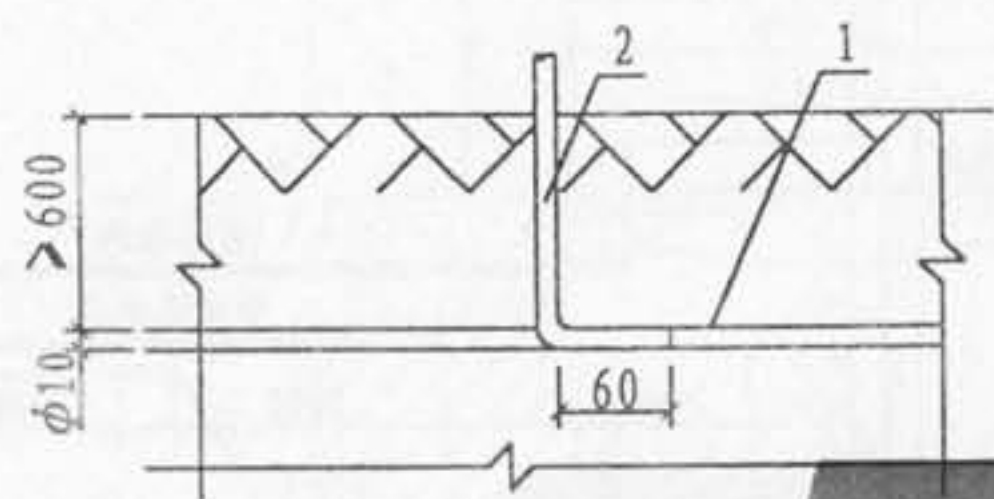
- 注: 1. I 型是在铜板上打孔, 将铜绞线分开拉直, 搪锡、分四处用单股铜线绑扎在铜板上, 用锡逐根焊好。
2. II 型的接线端子与铜板的接触面搪锡, 用 $\phi 5$ 的铜铆钉铆紧, 在接线端子四周搪锡。
3. III 型用单股铜线将铜绞线绑扎在铜板上, 在铜绞线两侧用气焊焊接。

编号	名称	型号及规格	单位	数量			备注
				I 型	II 型	III 型	
1	铜板接地体	900×900×1.5	块	1~3			
2	铜接地线	见工程设计	m				
3	铜绑扎线	铜线 $\phi 1.3 \sim \phi 2.5$	根	4		2	长度根据 需要确定
4	铜接线端子	750×30×1.5	个		1		
5	铜铆钉	$\phi 5 \quad L=6$	个		4		
6	铜带连接线	20×1.5	m				

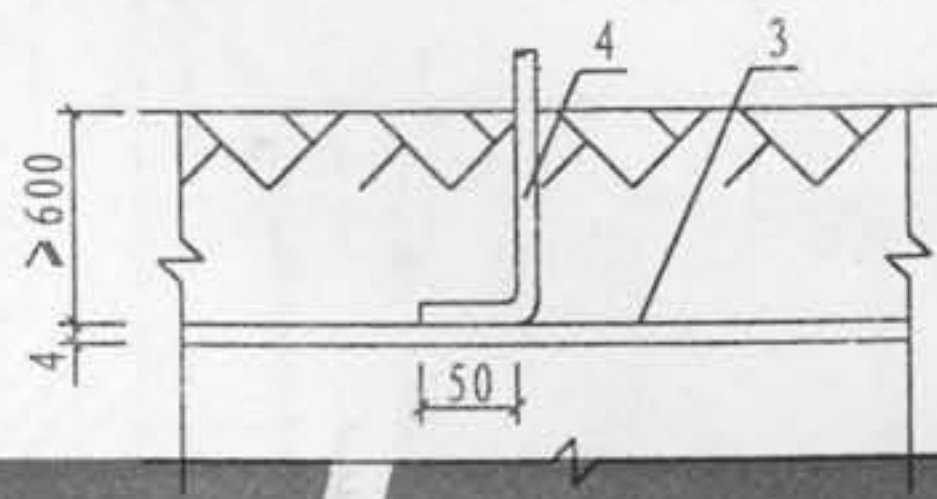
垂直接地体埋地安装(四)

图集号 L04D502

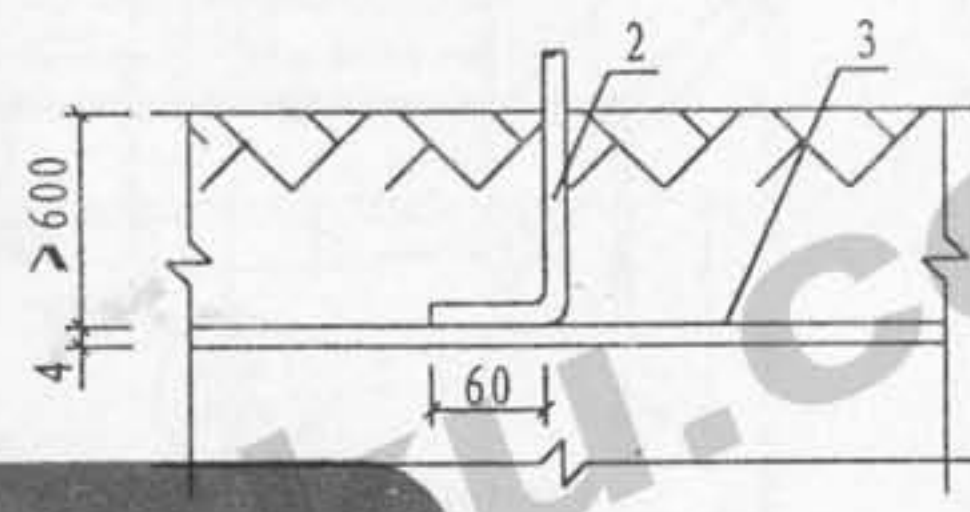
页号 64



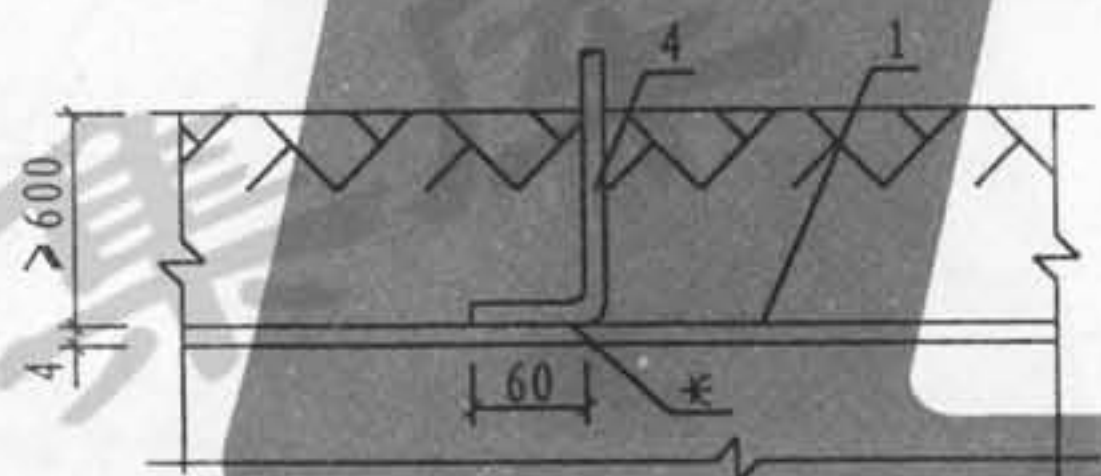
I 型



II 型



III 型



IV 型

注:

接地体和接地线的规格有特殊要求时,
由工程设计确定。

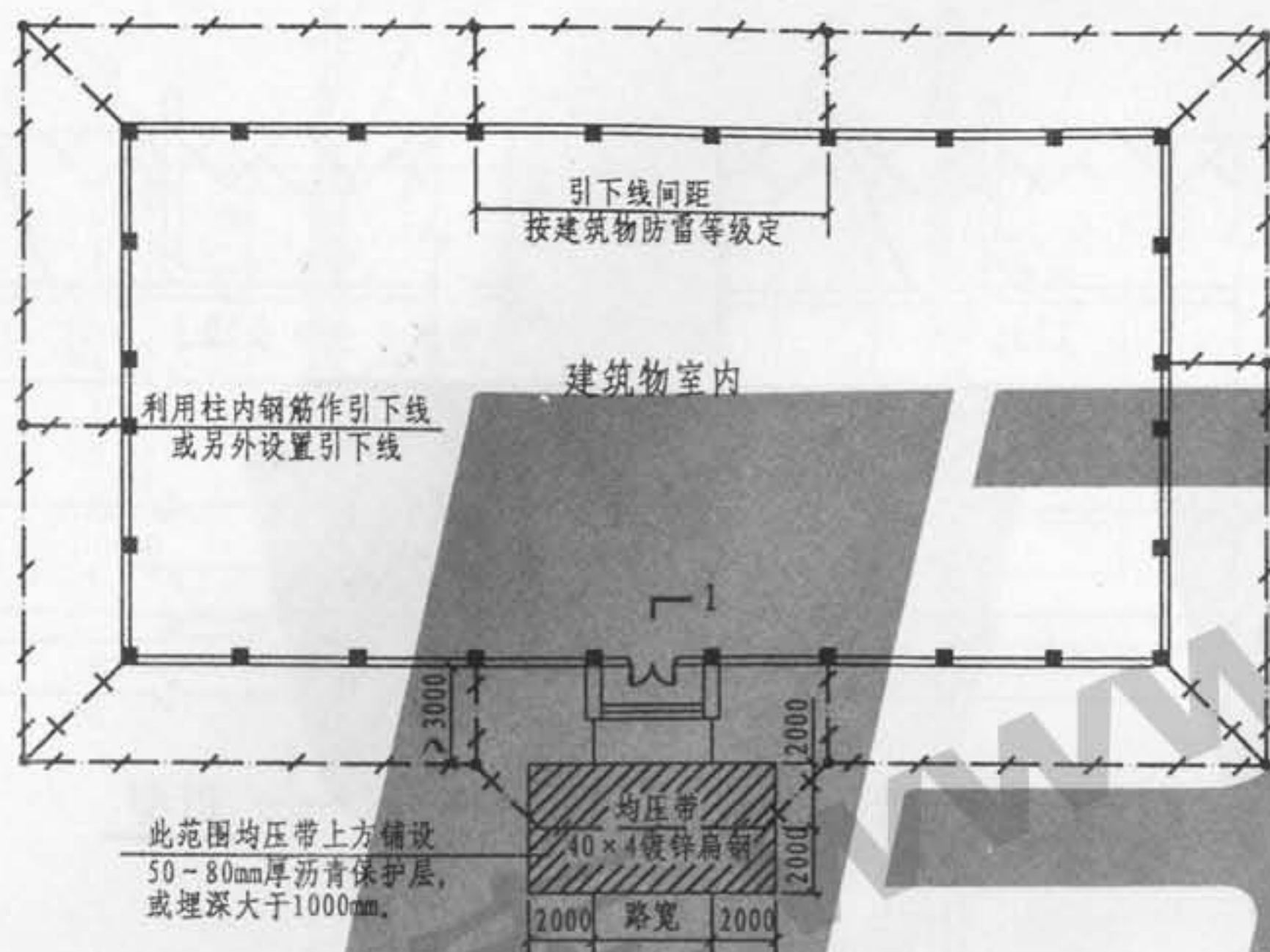
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	圆钢接地极	$\phi 10$	m		
2	圆钢接地线	$\phi 10$	m		
3	镀锌扁钢接地体	25×4	m		
4	镀锌扁钢接地线	25×4	m		

水平接地体埋地安装

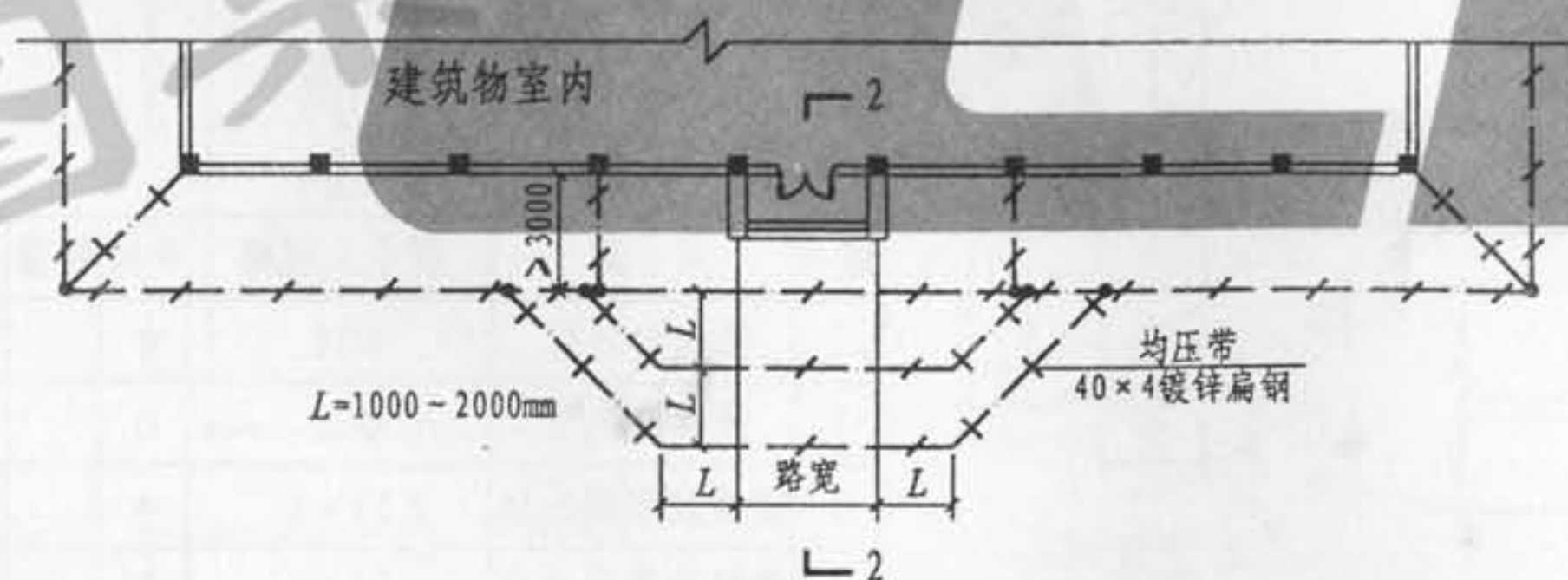
图集号 L04D502

页号 65

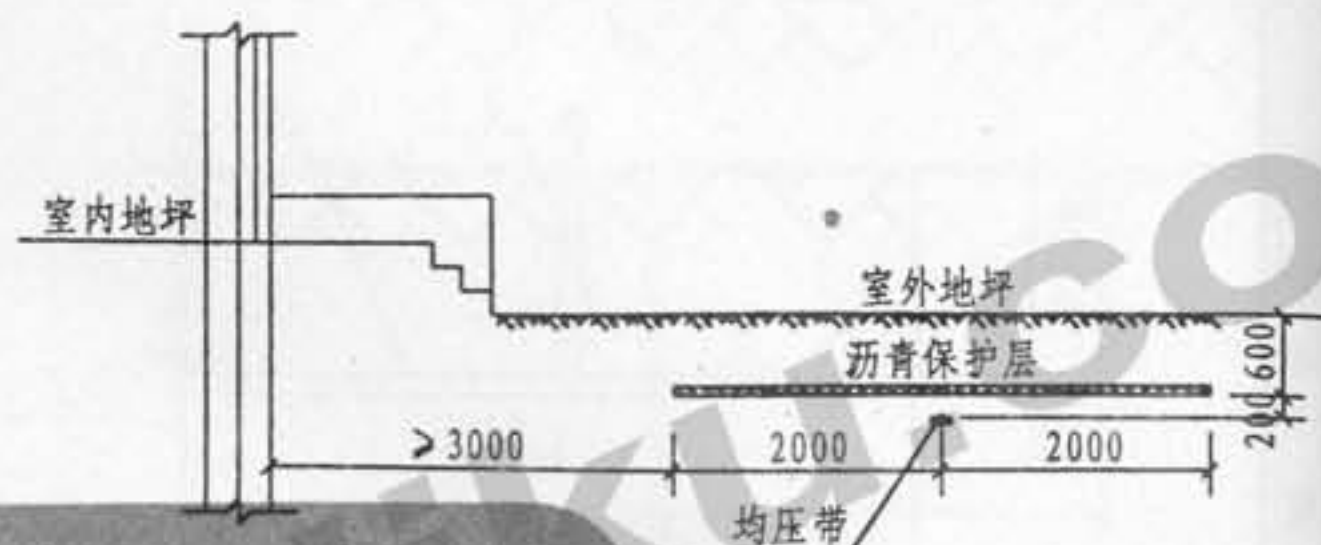
校对	设计	制图
11/11	11/11	11/11



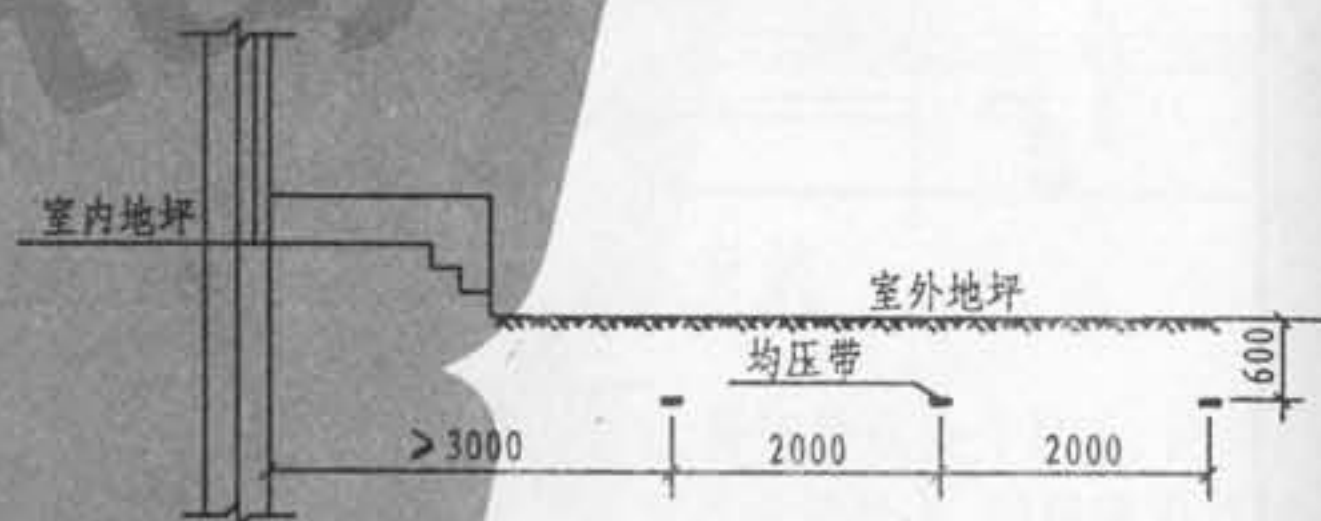
人行道接地网做法(一)



人行道接地网做法(二)



1-1剖面图



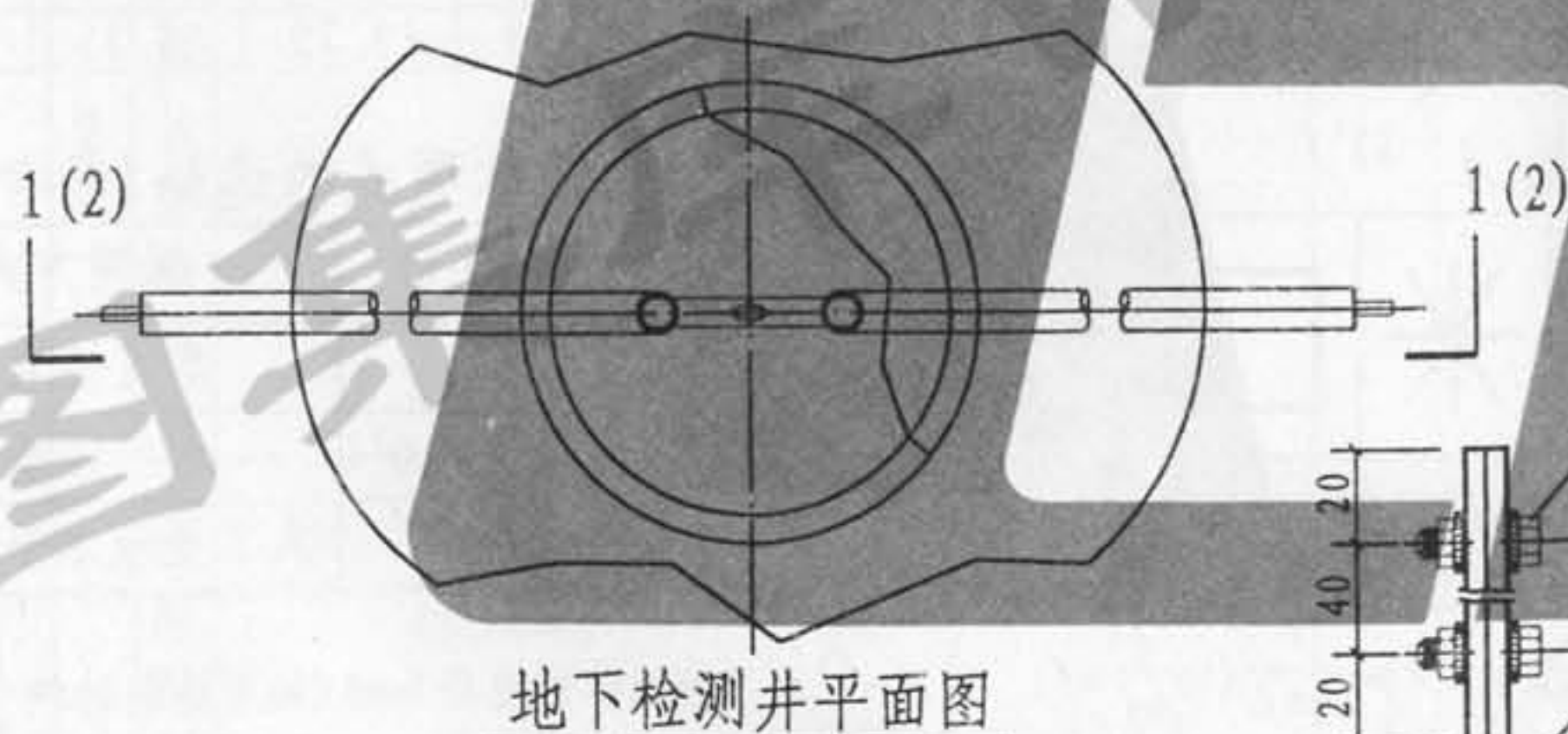
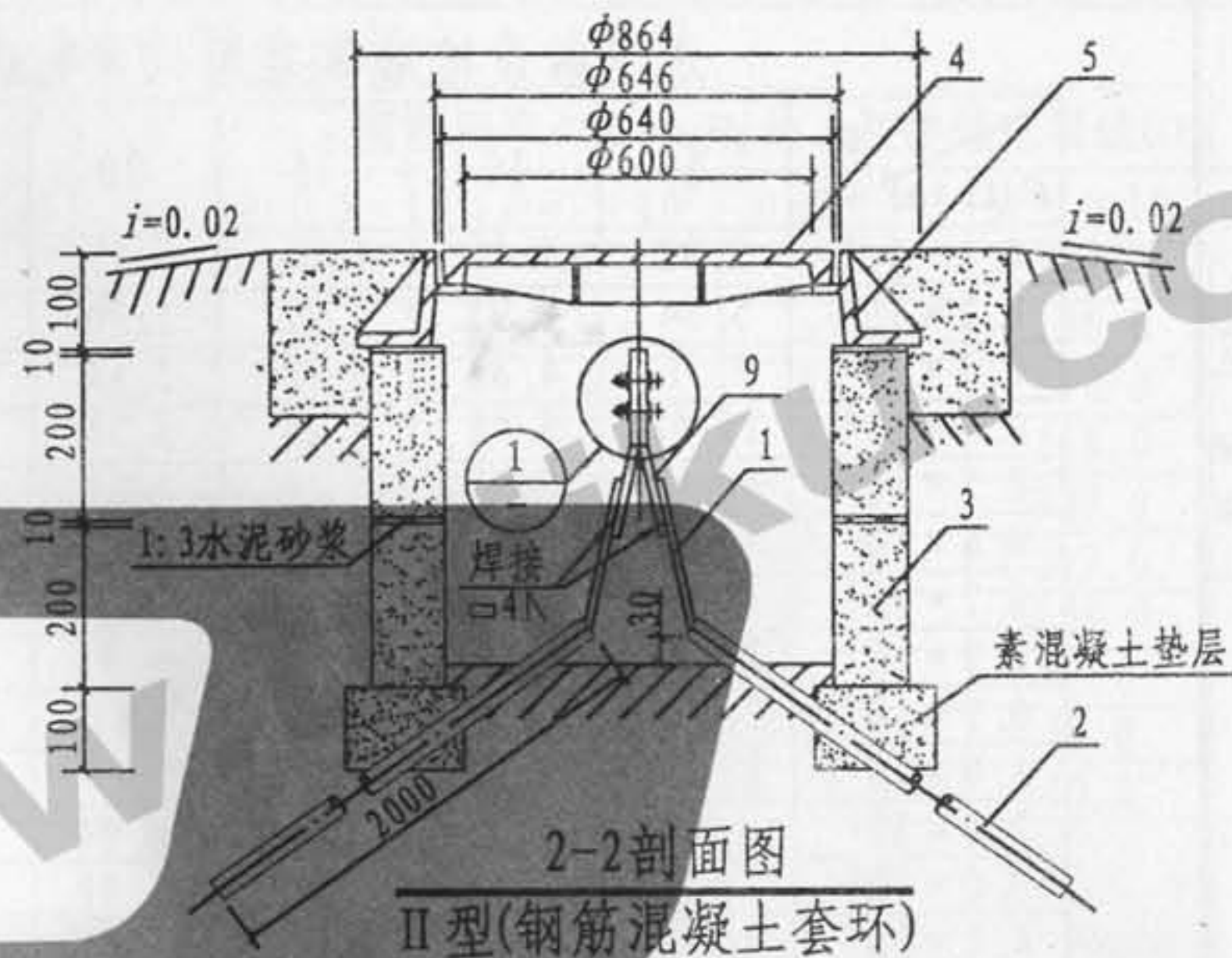
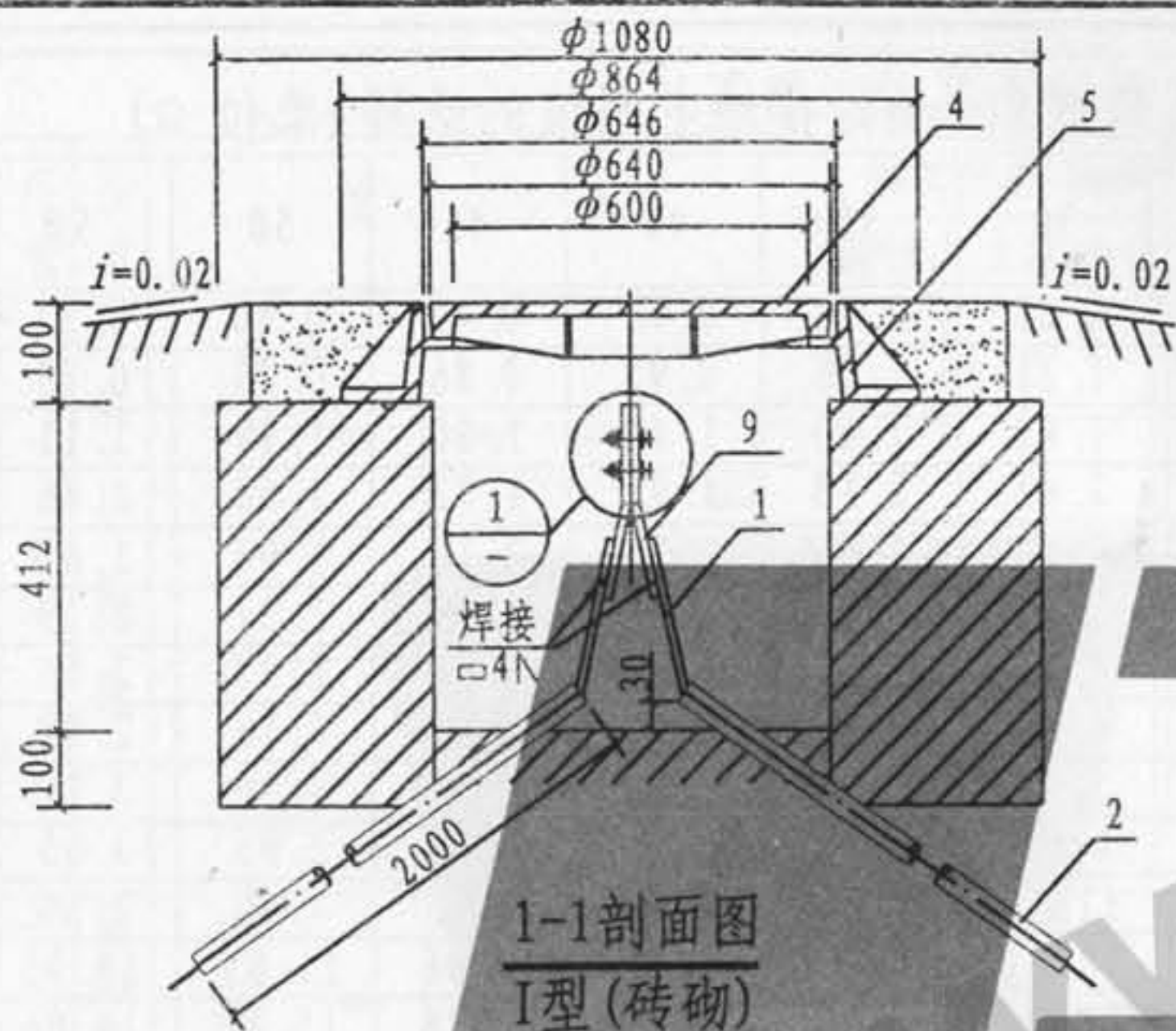
2-2剖面图

注:

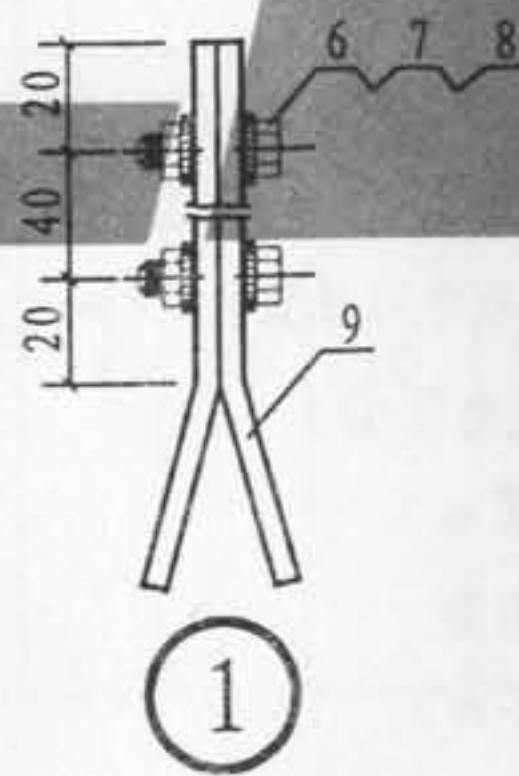
1. 当采用人工接地装置时,其接地装置埋设地点距建筑物出入口或人行道小于3m时,为降低雷击时的跨步电压,可按实际情况选用本图均压带的做法。
2. 做法(一)适用于非沥青路面时采用,当接地装置埋深大于1m时可不用加沥青保护层;沥青保护层厚度视土壤电阻率决定。
3. 当人工接地装置采用接地体时,应在均压带下设置2.5m长角钢或钢管接地体。
4. 埋入地下的金属构件均应镀锌,焊接处需防腐处理。

建筑物人行道处均压带做法

图集号	L04D502
页号	66



注: 1. 钢筋混凝土套环是采用给水排水井内径为 $\phi 614$ 定型的钢筋混凝土套环产品。
2. 铸铁井盖及支座, 采用标准给水排水井的定型产品, 并作好接地井标记。
3. 当断接卡用螺栓固定后, 涂黄油用塑料薄膜包好扎紧, 以防腐蚀。



编号	名称	型号及规格	单位	数量		备注
				I型	II型	
1	接地线	见工程设计				
2	硬塑料管	$\phi 50$ $L=2000$	根	2	2	
3	钢筋混凝土套环	内径 $\phi 614$ $H=200$ $\delta=42$	个		2	定型产品
4	轻型球墨铸铁井盖	$\phi 600$ $\delta=70$	个	1	1	定型产品
5	轻型球墨铸铁 井支座	$\phi 600$ $\delta=100$	个	1	1	定型产品
6	螺栓	M10 \times 30 镀锌	个	2	2	
7	螺母	M10 镀锌	个	2	2	
8	垫圈	10 镀锌	个	4	4	
9	断接卡	-25 \times 4 $L=160$ 镀锌	块	2	2	

地下接地电阻检测点安装

图集号	L04D502
页 号	67

校对
 设计
 制图

水平敷设接地体采用40×4mm扁钢,埋深800mm时接地电阻值的选择(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

接地体型式的选择(参考)

土壤电阻率(Ω·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

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

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

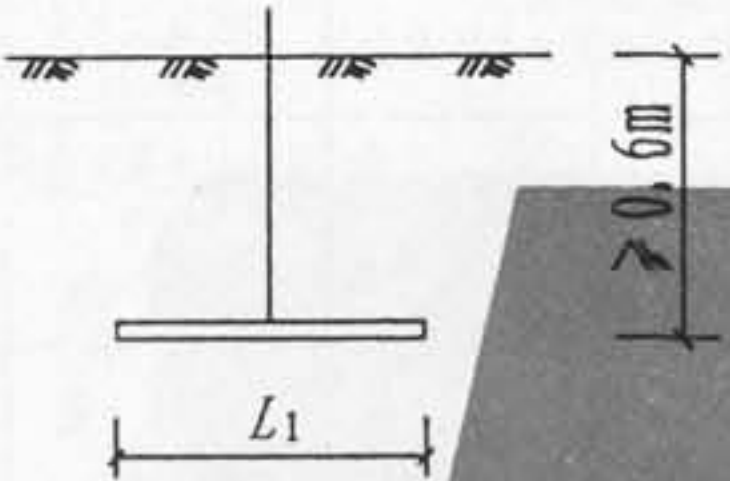

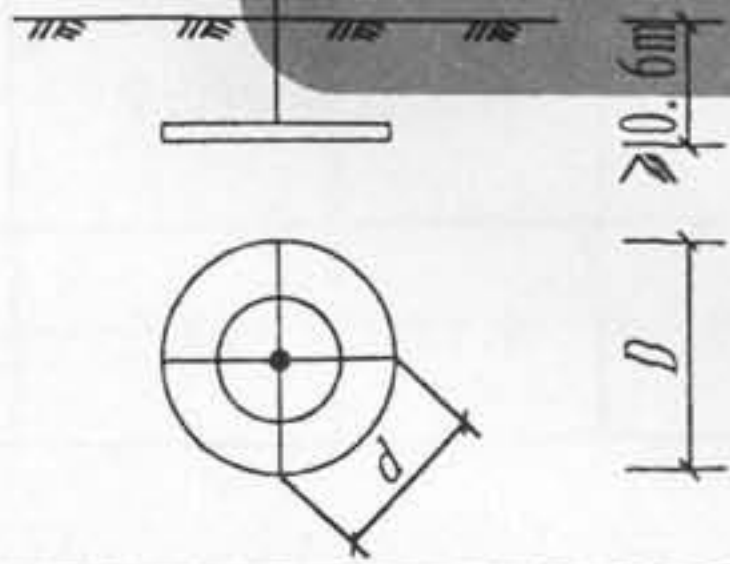
h --- 水平接地体的埋深(m)

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

ρ --- 土壤电阻率(Ω·m)

b --- 扁钢宽度(m)

人工接地体典型结构及工频接地电阻的选择(一)

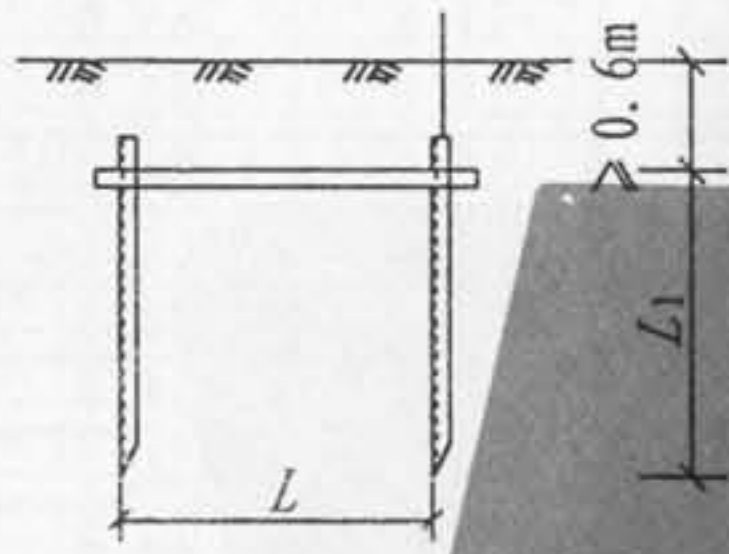
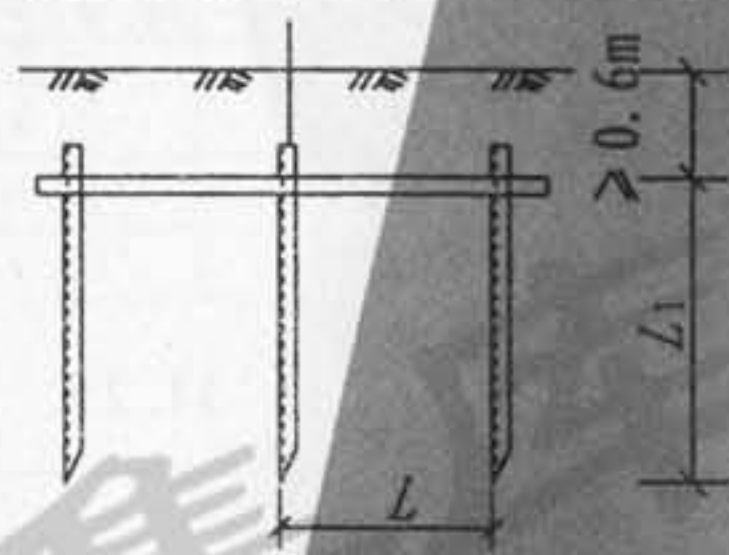
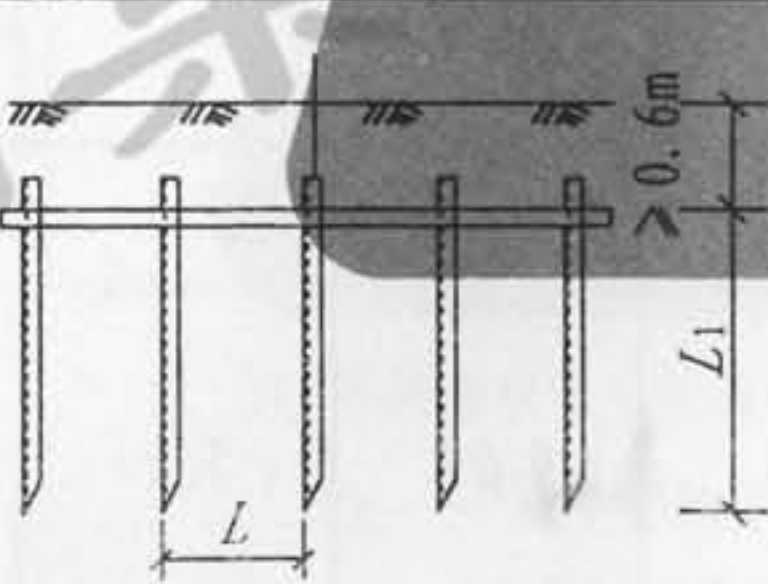
序号	型式	简图	钢材规格(mm)	D (m)	d (m)	L ₁ (m)	不同土壤电阻率 $\rho(\Omega \cdot m)$ 时的工频接地电阻值(Ω)			
			扁钢人工接地体				$\rho=0.5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^2$	$\rho=5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^3$
1	水平敷设		20 x 4			5	10.7	21.4	107.0	214.0
						10	6.5	11.6	65.0	130.0
			40 x 4			5	9.5	19.0	95.0	190.0
						6	8.4	16.8	84.0	168.0
						8	6.86	13.7	68.6	137.0
						10	5.85	11.7	58.5	117.0
						12	5.4	10.8	54.0	108.0
						24	3.1	6.2	31.0	62.0
						32	2.4	4.8	24.0	48.0
						40	2.0	4.0	20.0	40.0
2	环形四条放射线敷设		40 x 4	12			1.12	2.23	11.25	22.5
3	双环形放射线敷设		40 x 4	28	12	30	0.51	0.94	5.1	10.2

人工接地体典型结构及
工频接地电阻的选择(一)

图集号 L04D502

页号 69

人工接地体典型结构及工频接地电阻的选择(二)

序号	型式	简图	钢材规格 (mm)		L (m)	L ₁ (m)	不同土壤电阻率 $\rho(\Omega \cdot m)$ 时的工频接地电阻值(Ω)				
			扁钢连接条	人工接地体			$\rho=0.5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^2$	$\rho=2.5 \times 10^2$	$\rho=5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^3$
4	二根垂直敷设		40x4	圆钢 $\phi 20$	5.0	2.5	5.8	11.6	-	58.0	116.0
			40x4	L50x50x5	5.0	2.5	5.25	10.5	26.2	52.5	105.0
			40x4	SC50	5.0	2.5	5.0	10.0	25.1	50.2	100.4
5	三根垂直敷设		40x4	圆钢 $\phi 20$	5.0	2.5	3.5	7.0	-	35.0	70.0
			40x4	L50x50x5	5.0	2.5	3.46	6.92	17.3	34.6	69.2
			40x4	SC50	5.0	2.5	3.32	6.65	16.6	33.2	66.5
6	五根垂直敷设		40x4	圆钢 $\phi 20$	5.0	2.5	2.4	4.8	-	24.0	48.0
			40x4	L50x50x5	5.0	2.5	2.18	4.35	10.9	21.8	43.5
			40x4	SC50	5.0	2.5	2.09	4.18	10.5	20.9	41.8

高阻地区降低接地电阻值的措施

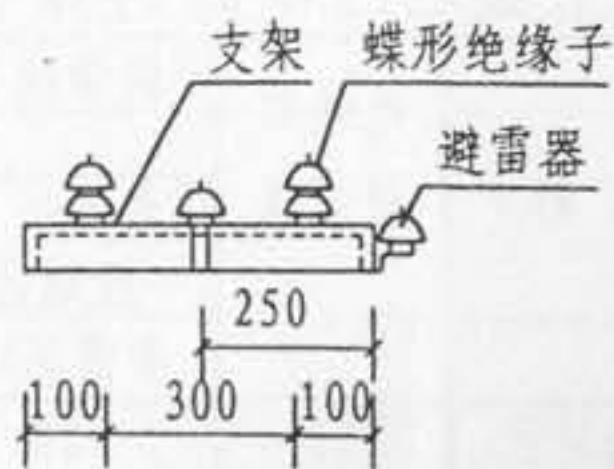
土壤电阻率的选择(参考值)

措施	示意图	说明
换土	<p>a. 在埋设垂直接地体的坑内换土 b. 在埋设水平接地体的沟内换土</p>	用电阻率较低的土壤(如粘土、黑土等)替换电阻率较高的土壤
深埋接地体		当地下深处的土壤或水的电阻率较低时,可采用深埋接地体来降低接地电阻值
深井接地		采用钻机钻孔(也可利用勘探钻孔),把钢管接地体打入井孔内,并向钢管内和井内灌满泥浆
利用接地电阻降阻剂		在接地体周围敷设了降阻剂后,可以起到增大接地体外形尺寸,降低与其周围大地介质之间的接触电阻的作用,因而能在一定程度上降低接地体的接地电阻; 降阻剂用于小面积的集中接地、小型接地网时,其降阻效果较显著
利用水或与水接触的钢筋混凝土体作为流散介质		充分利用水工建筑(水井、水池等)以及其他与水接触的混凝土体内的金属体作为自然接地体,可在水下钢筋混凝土结构物内绑扎成的许多钢筋网中,选择一些纵横交叉点加以焊接,并与接地网连接起来

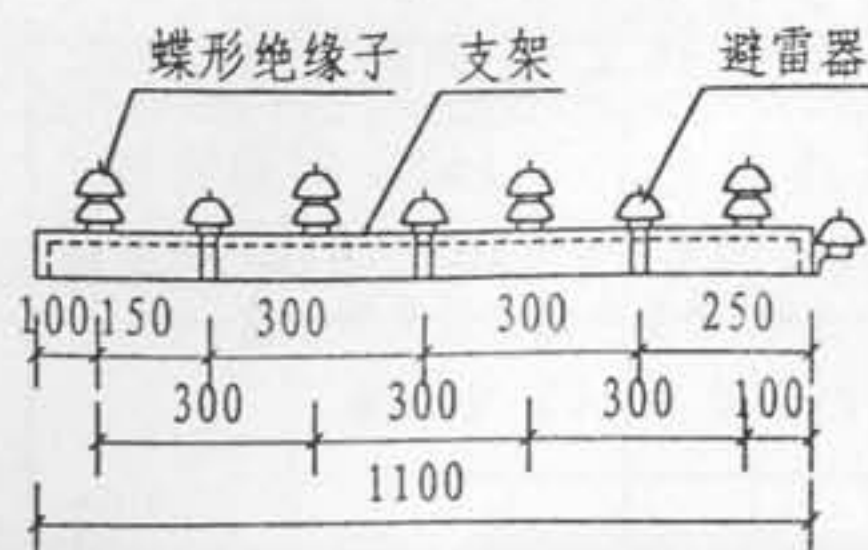
类别	名称	电阻率近似值 ($\Omega \cdot m$)	不同情况下电阻率的变化范围 ($\Omega \cdot m$)		
			较湿时 (一般地区,多雷区)	较干时 (少雨区,沙漠区)	地下水含盐碱时
各种土	陶粘土	10	5~20	10~100	3~10
	泥炭,泥炭岩,沼泽地	20	10~30	50~300	3~30
	黑土,园田土,陶土	50	3~100	50~300	10~30
	粘土	60	30~100	50~300	10~30
	砂质粘土	100	30~300	80~1000	10~30
	黄土	200	100~200	250	30
	含砂粘土,砂土	300	100~1000	>1000	3~100
砂	多石土壤	400	-	-	-
	砂,砂砾	1000	250~1000	1000~2500	-
岩石	河滩中的砂		300	-	-
	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	-	-	-
其他	在干土中	500~1300	-	-	-
	在干燥的大地中	12000~18000	-	-	-
其他	捣碎的木炭	40	-	-	-
	煤		350	-	-
	金属矿石	0.01~1	-	-	-

高阻地区降低阻值的措施
及土壤电阻率的选择

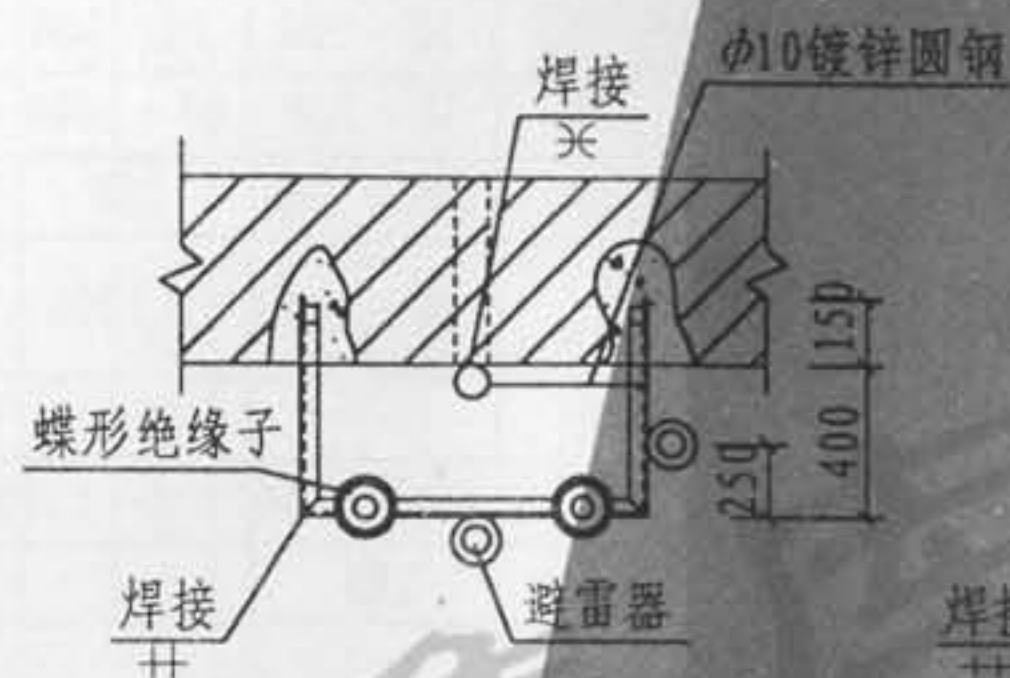
图集号 L04D502
页号 71



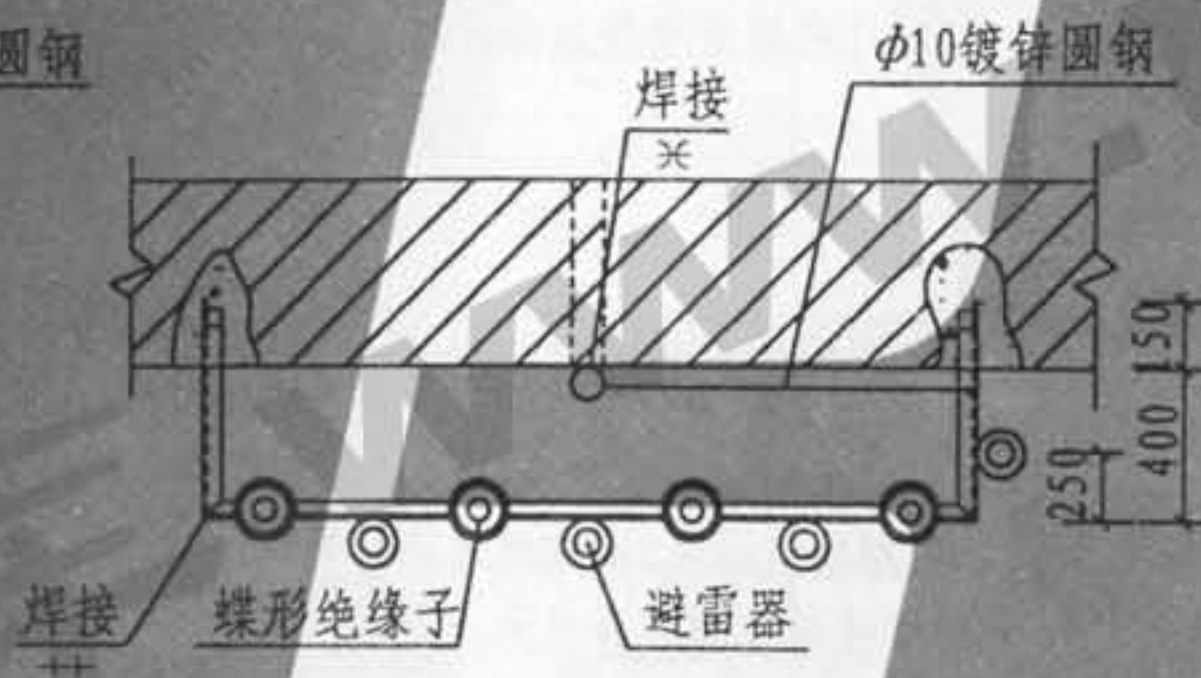
I型二线式（正视）



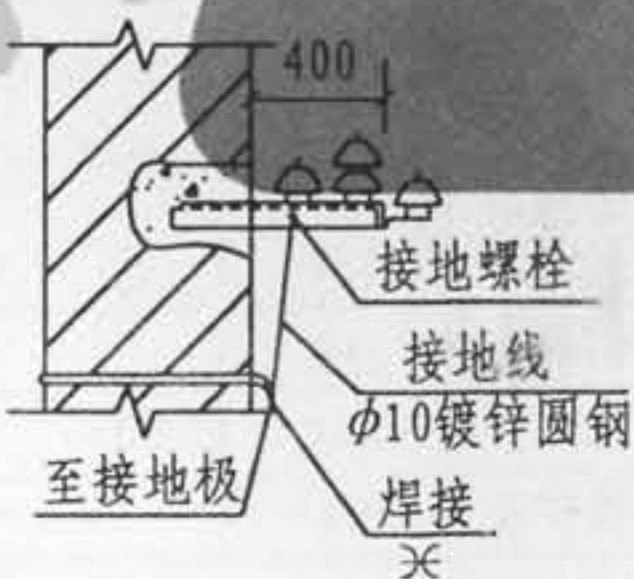
II型四线式（正视）



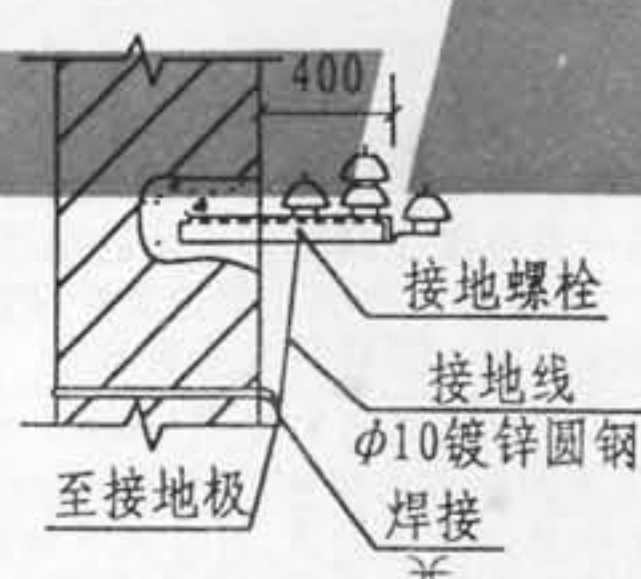
I型二线式（俯视）



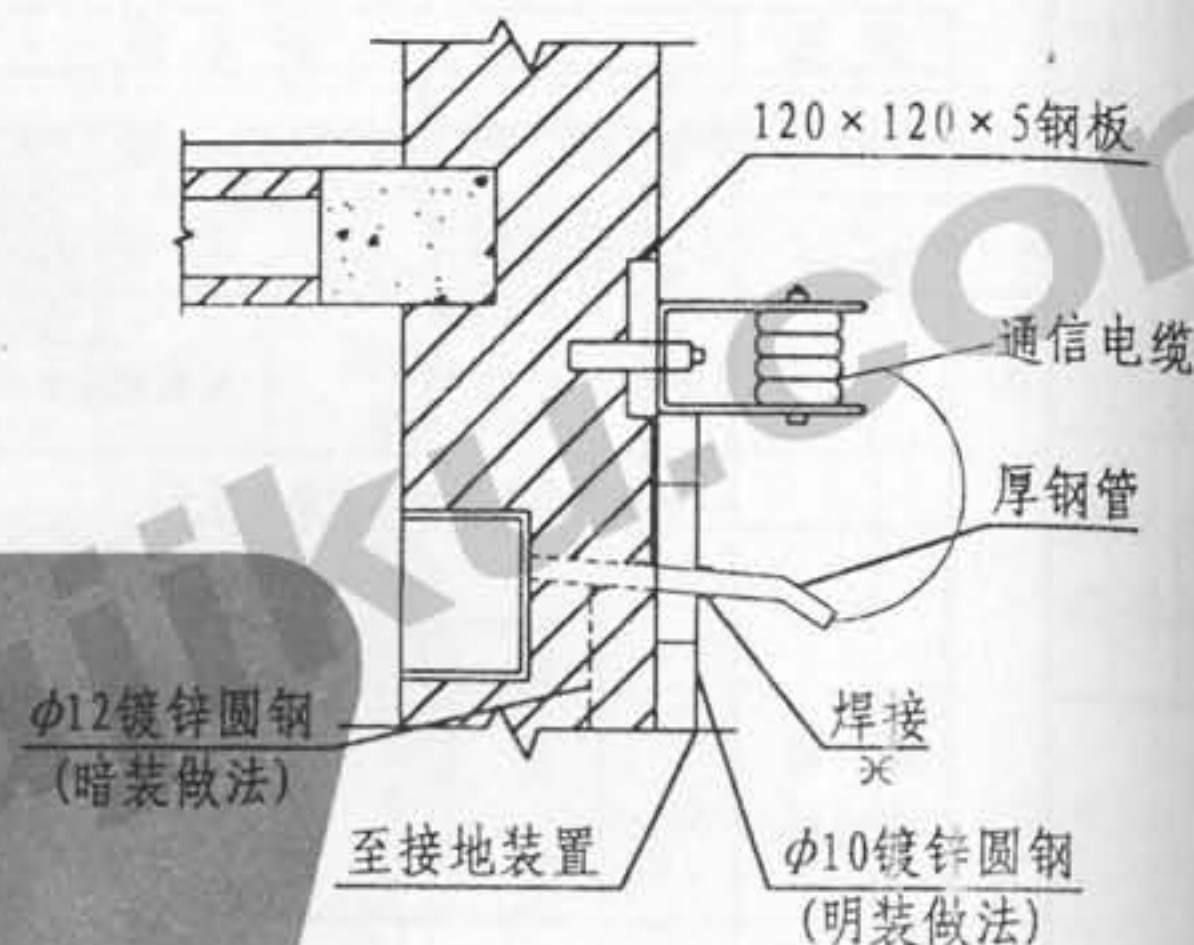
II型四线式（俯视）



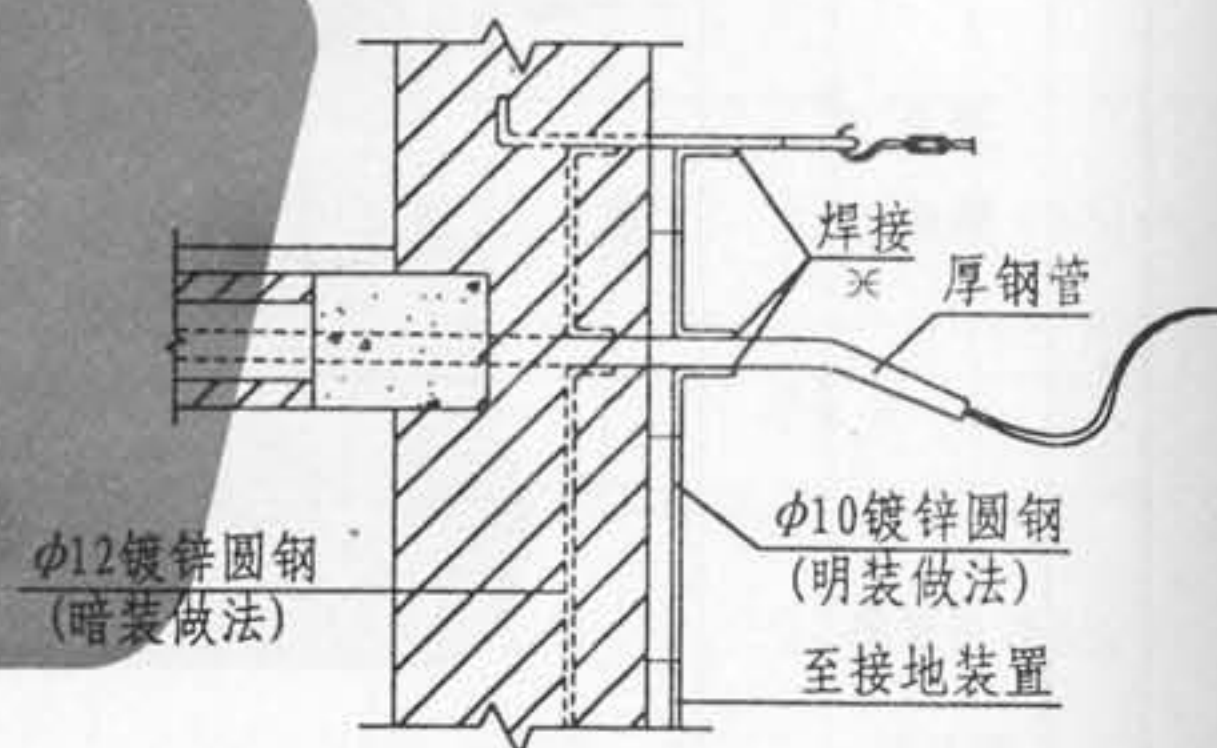
I型（侧视）



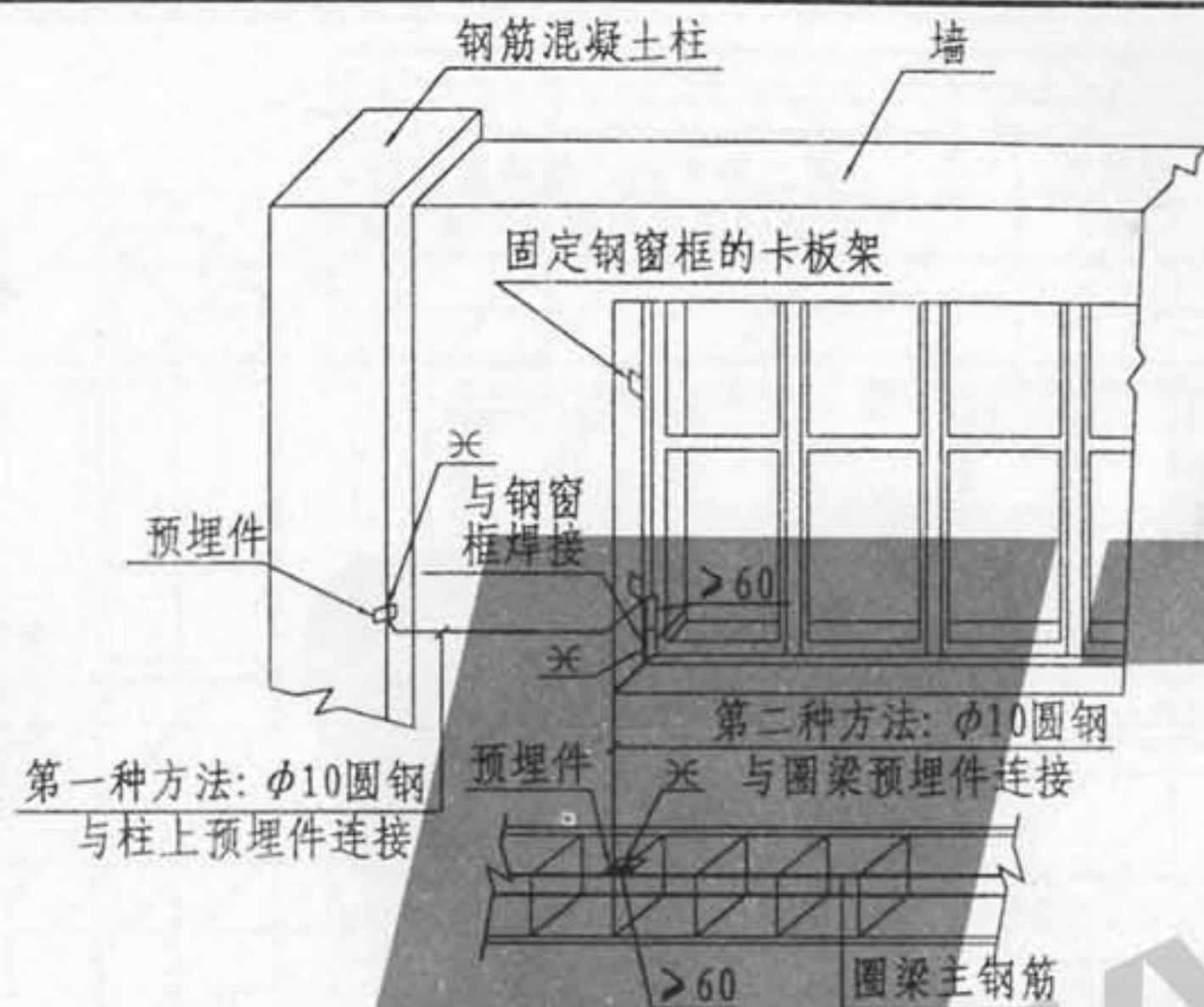
II型（侧视）



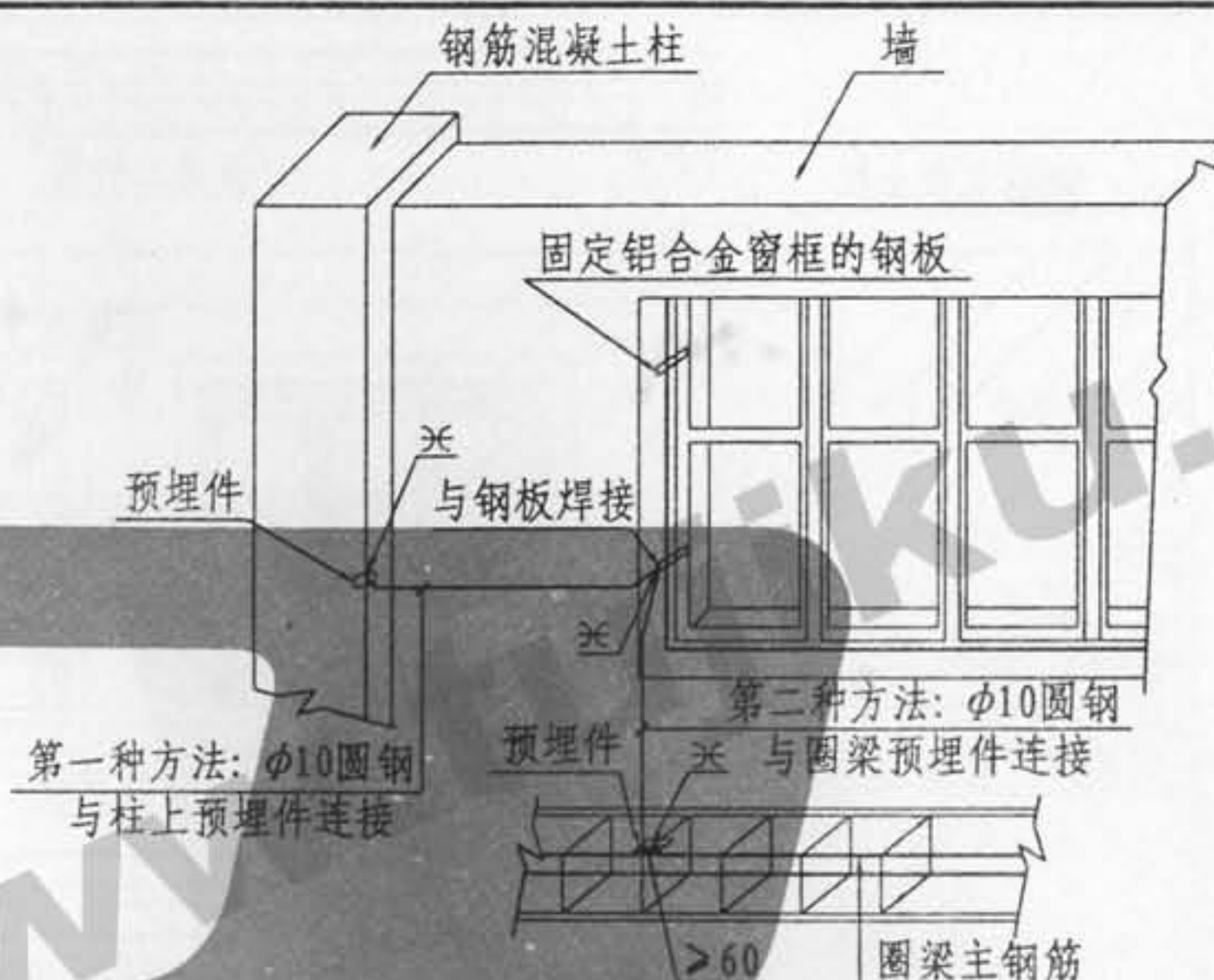
通讯电缆架空进线防止高电位引入做法



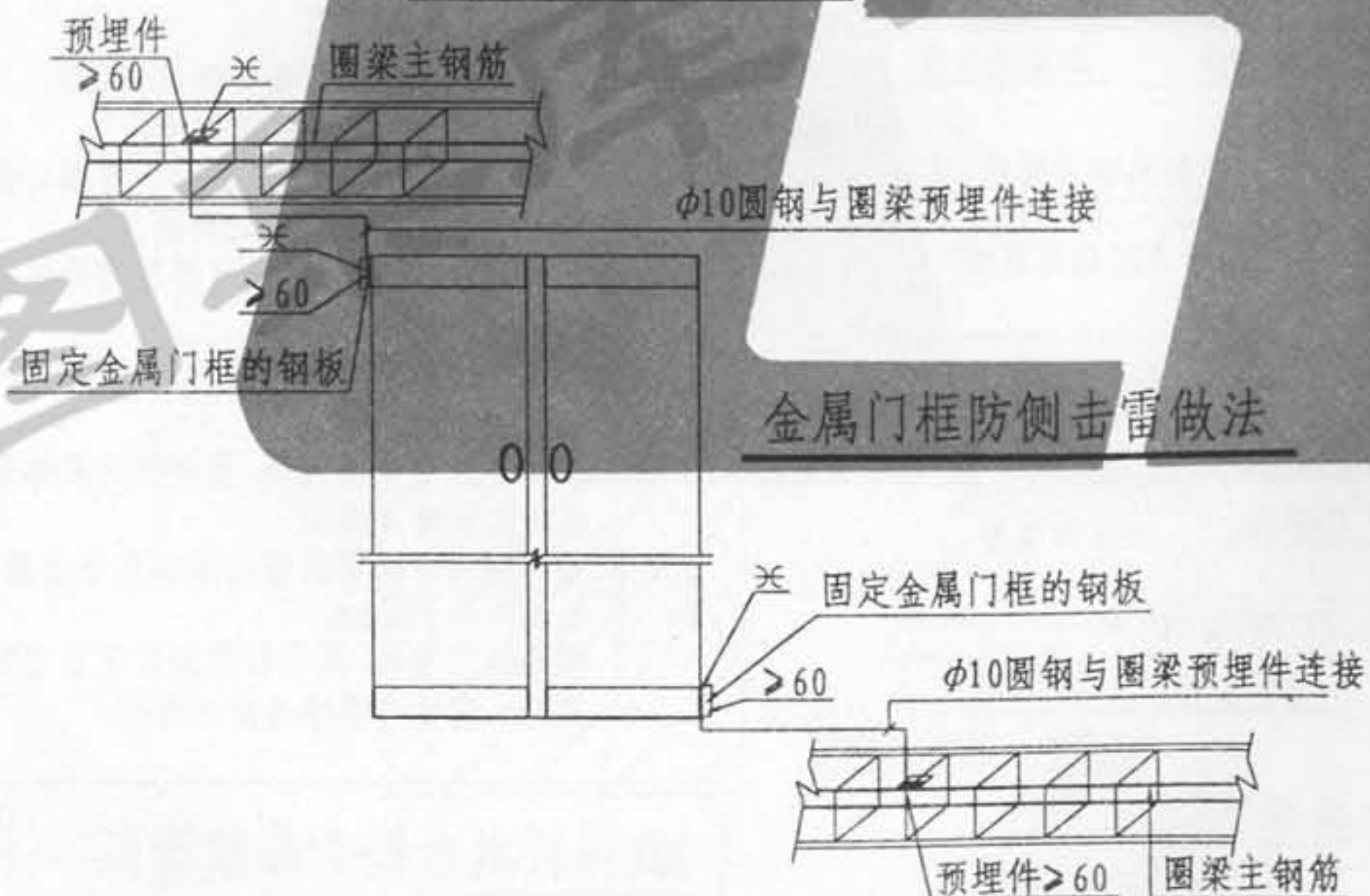
同轴电视电缆架空进线防止高电位引入做法



钢窗防侧击雷做法



铝合金窗防侧击雷做法

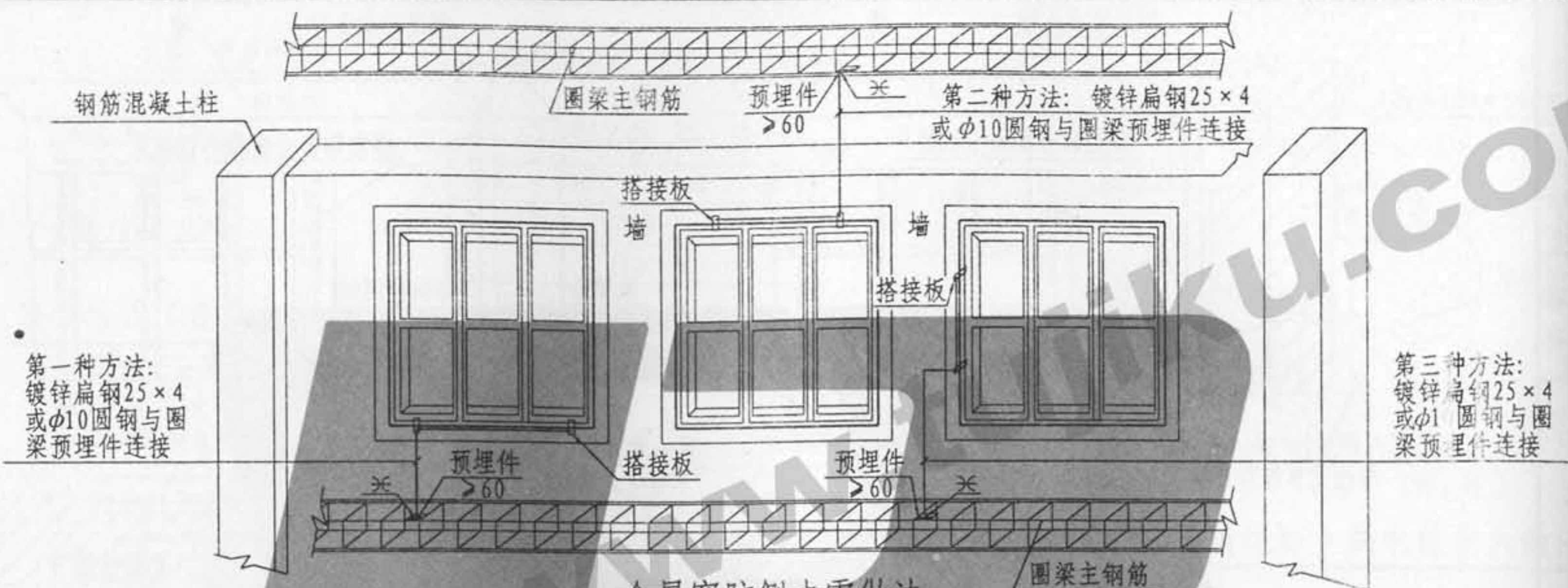


注:

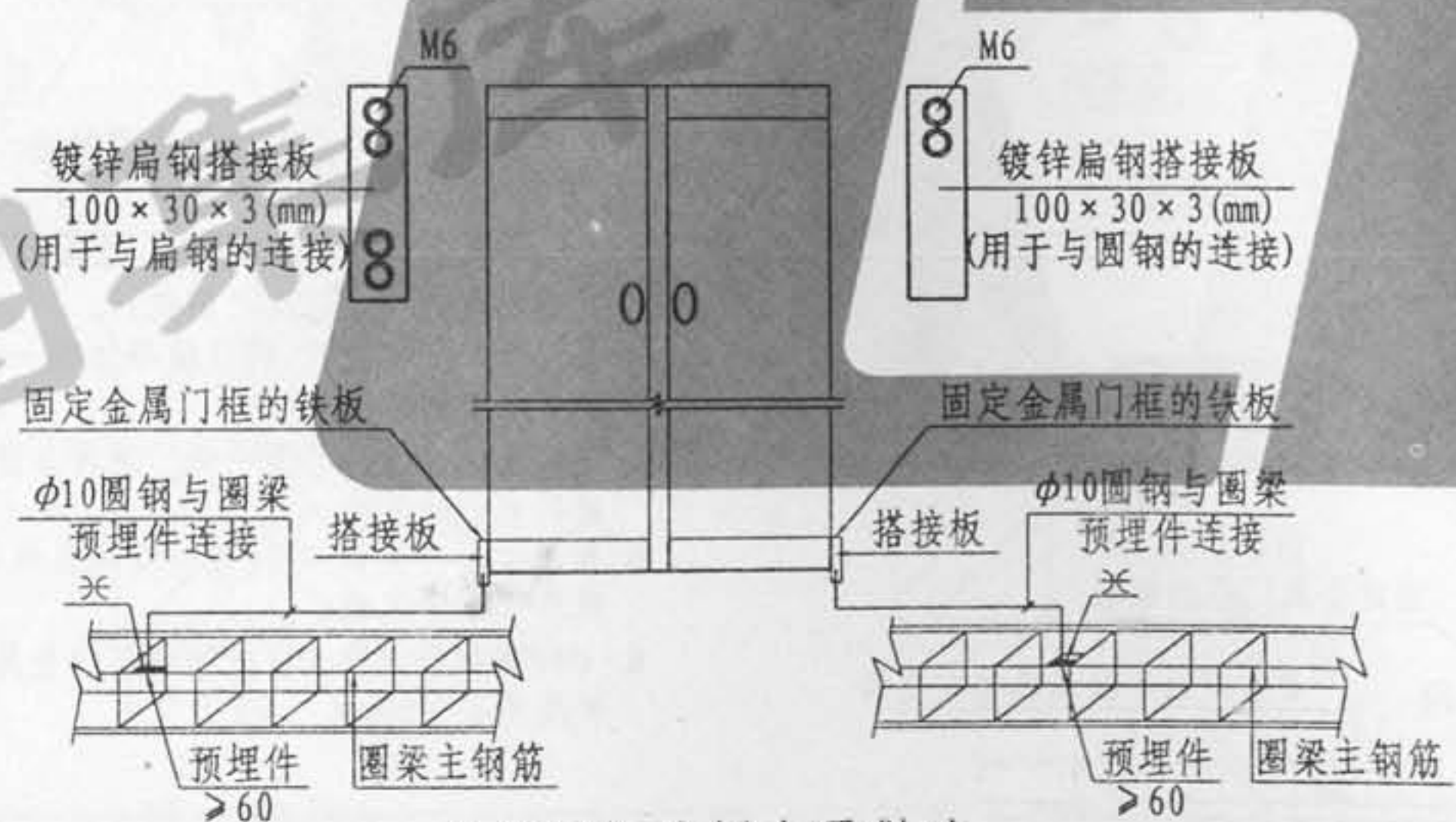
1. 本图适用于金属门窗防侧击雷做法, 亦可用于金属门窗等电位连接的做法。
2. 连接导体宜暗敷, 并应在门、窗框定位后, 墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
3. 当柱体采用钢柱时, 将连接导体的一端直接焊于钢柱上即可。
4. 根据具体情况选用图中所示两种方法任意一种进行窗框的连接。
5. 预埋件做法见第59页; 预埋件的具体部位应按现场实际情况确定。
6. $\phi 10$ 圆钢与钢筋或窗框等建筑物金属构件焊接长度不小于60mm。

金属门窗防侧击雷做法(一)

校对
设计
图制



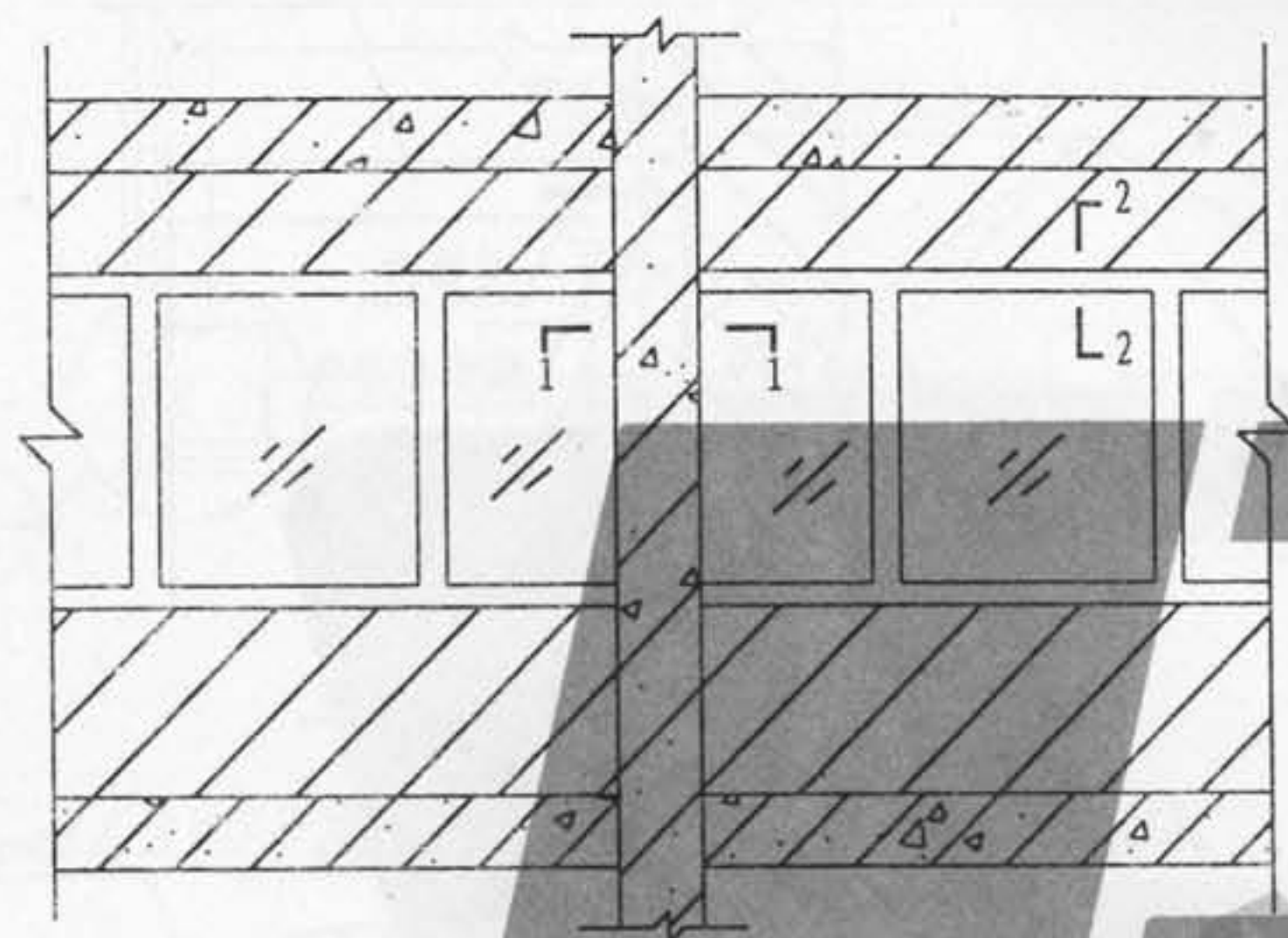
金属窗防侧击雷做法



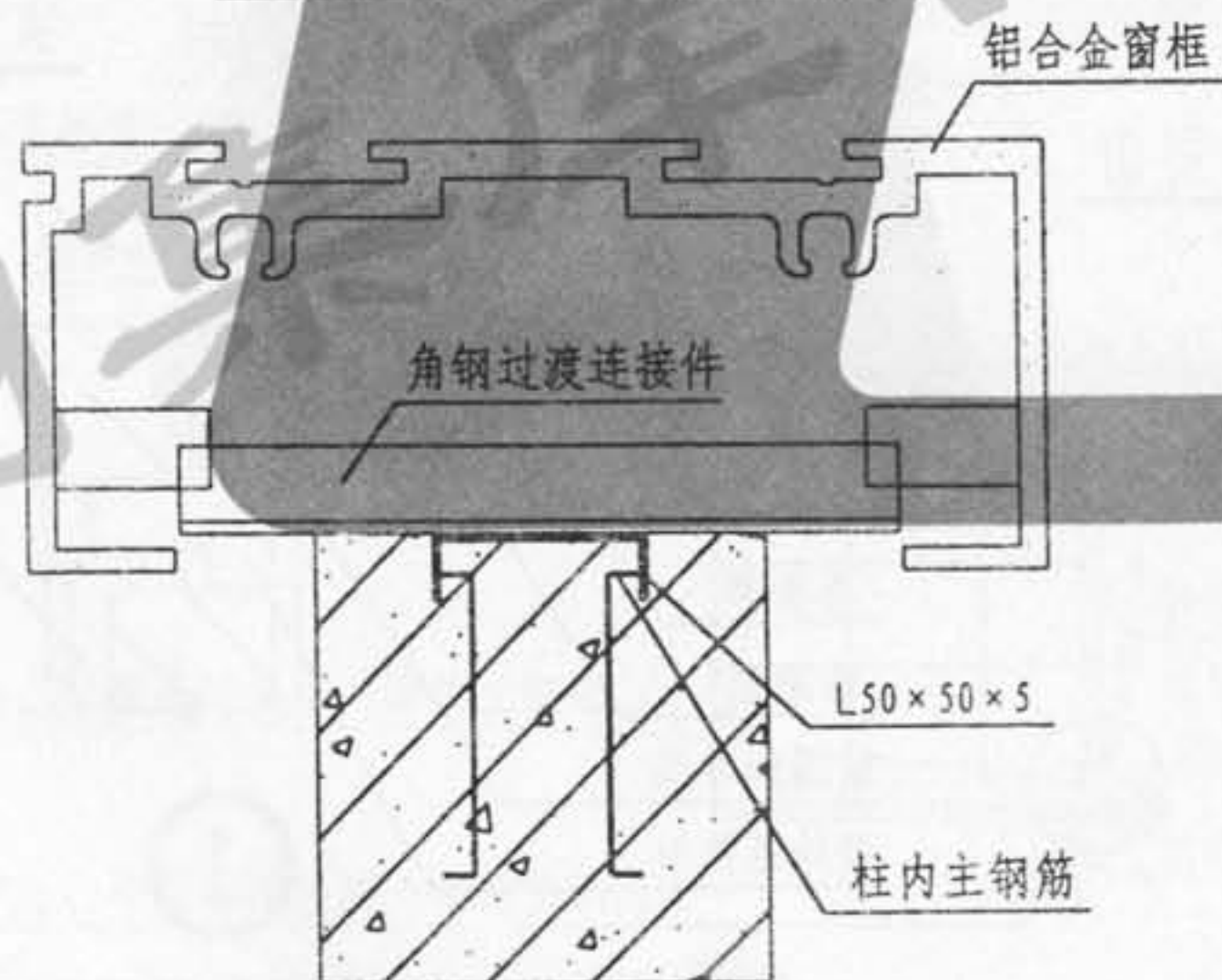
金属门框防侧击雷做法

- 注:
1. 本图适用于金属门窗防侧击雷做法, 不可用于金属门窗等电位连接的做法。
 2. 连接导体宜暗敷, 并应在门、窗框定位后, 墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
 3. 当柱体采用钢柱时, 也可将连接导体的一端直接焊于钢柱上即可。
 4. 根据具体情况选用图中所示三种方法任意一种进行窗框的连接。
 5. 预埋件做法见第59页; 预埋件的具体部位应按现场实际情况确定。
 6. $\phi 10$ 圆钢与钢筋或窗框等建筑物金属构件焊接长度不小于60mm。
 7. 搭接板应预埋, 具体部位应按现场实际情况确定, 其门、窗框可螺栓连接或焊接。

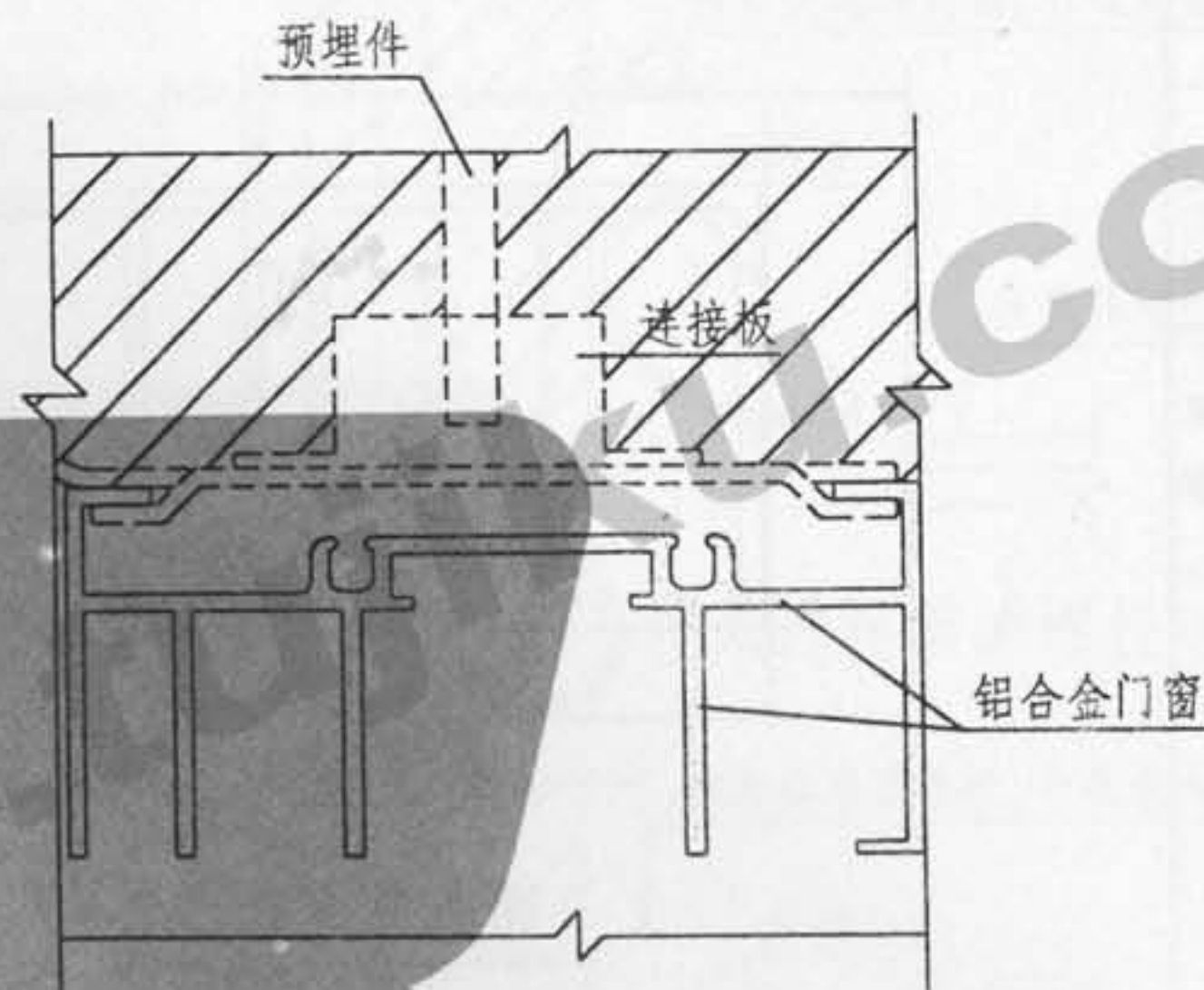
金属门窗防侧击雷做法(二)



通长铝合金窗立面图



1-1剖面图

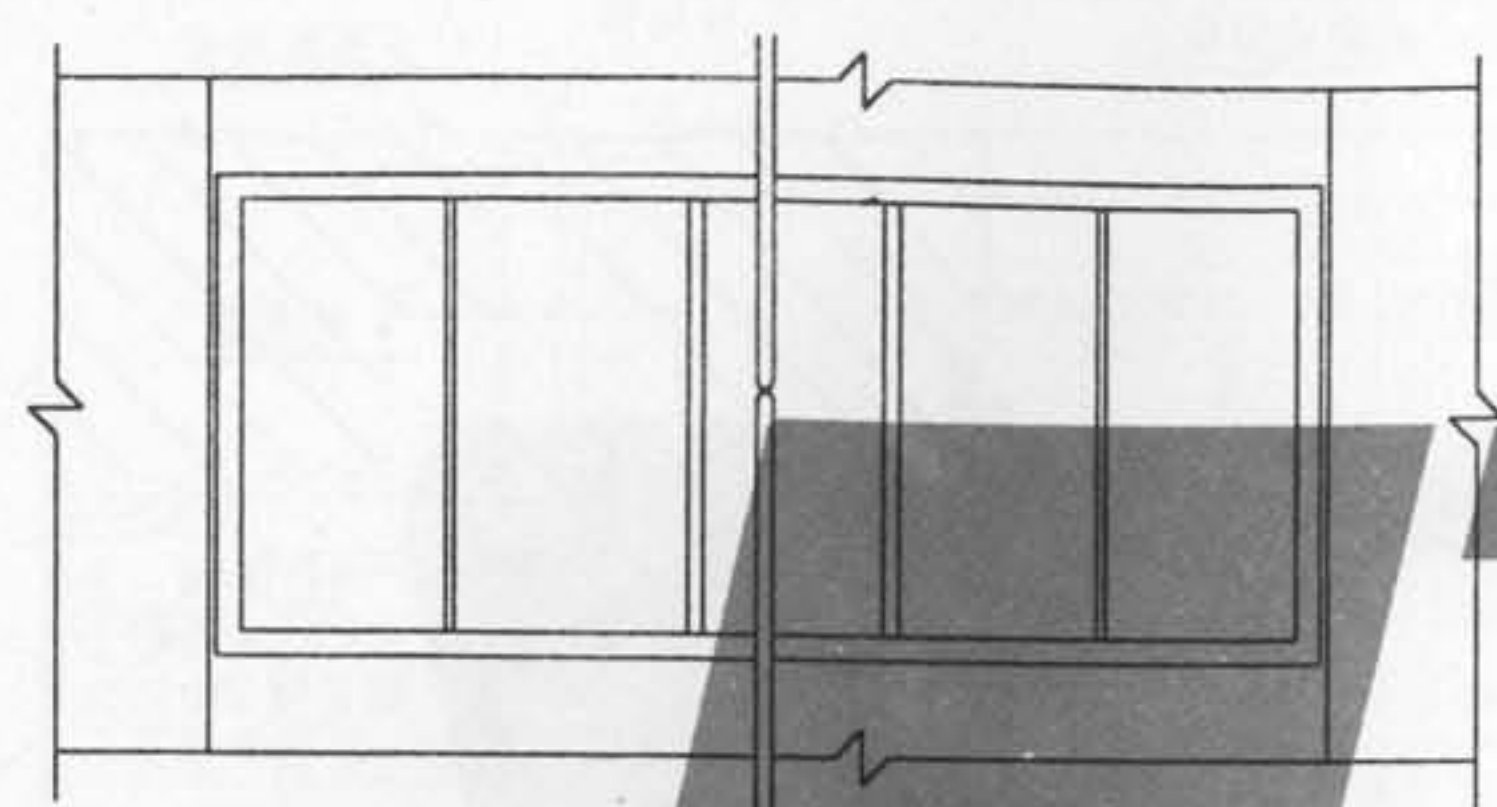


2-2剖面图

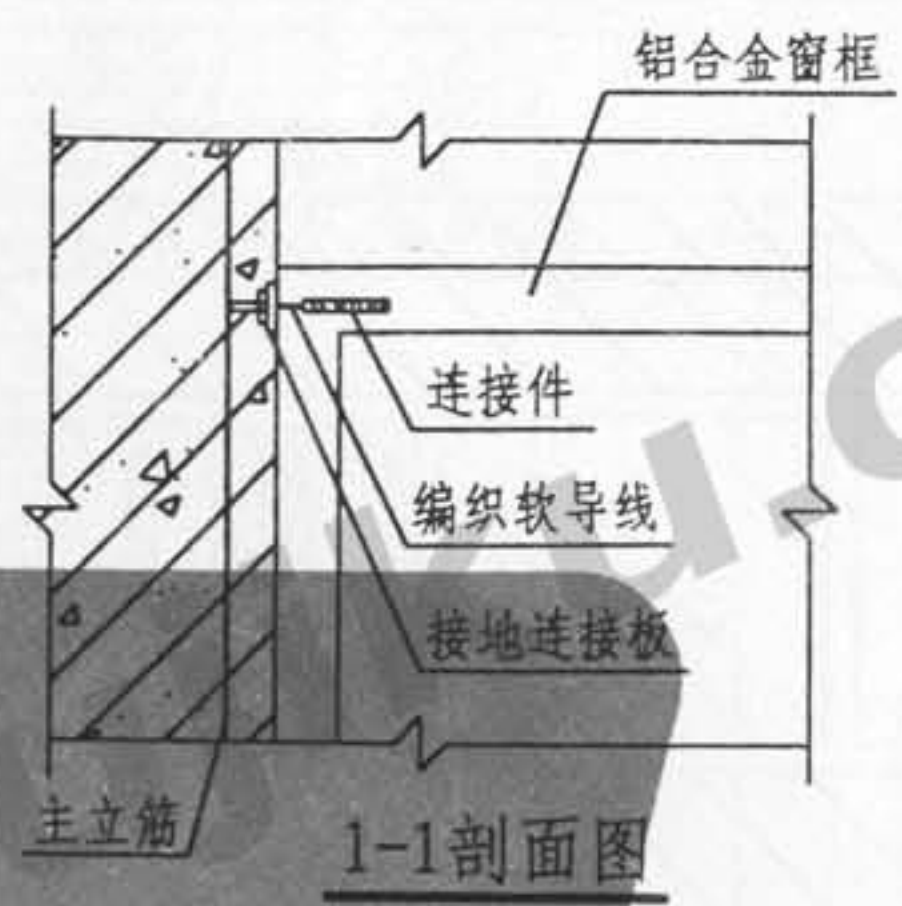
注:

1. 本图适用于铝合金窗框的等电位连接和高层建筑的防侧击雷的窗框安装。
2. 本图为示意图, 供具体情况参考, 最主要的是将角钢预埋件与柱内主钢筋焊牢; 铝合金框则通过连接板、角钢过渡连接件、角钢预埋件与主钢筋连通。
3. 本图角钢预埋件为安装铝合金窗所需, 其尺寸、位置和件数均由土建设计和制造厂决定, 角钢过渡件和连接件由厂家供应。
4. 当柱体采用钢柱时, 将角钢过渡连接件直接焊于钢柱上。

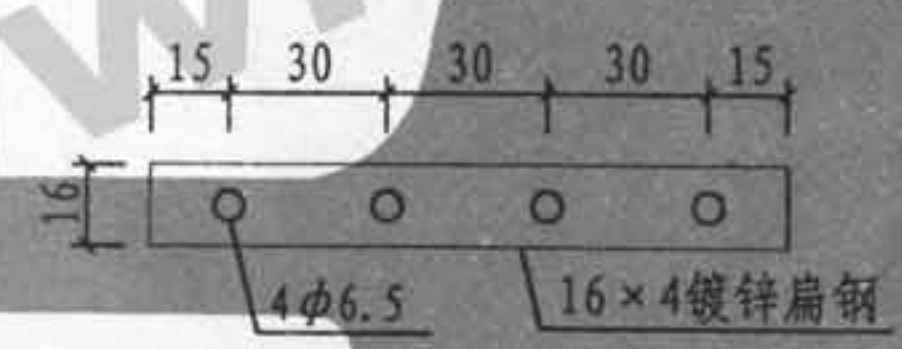
子
校
对
设
计
制
图



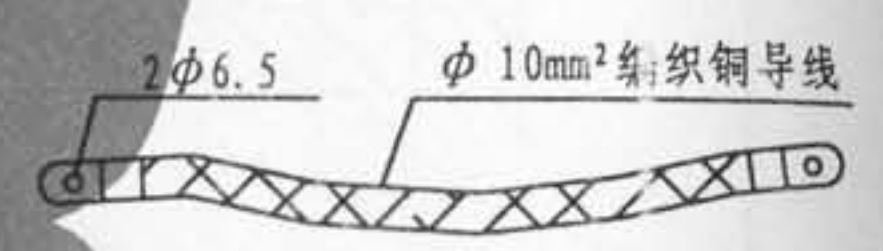
通长铝合金窗立面图



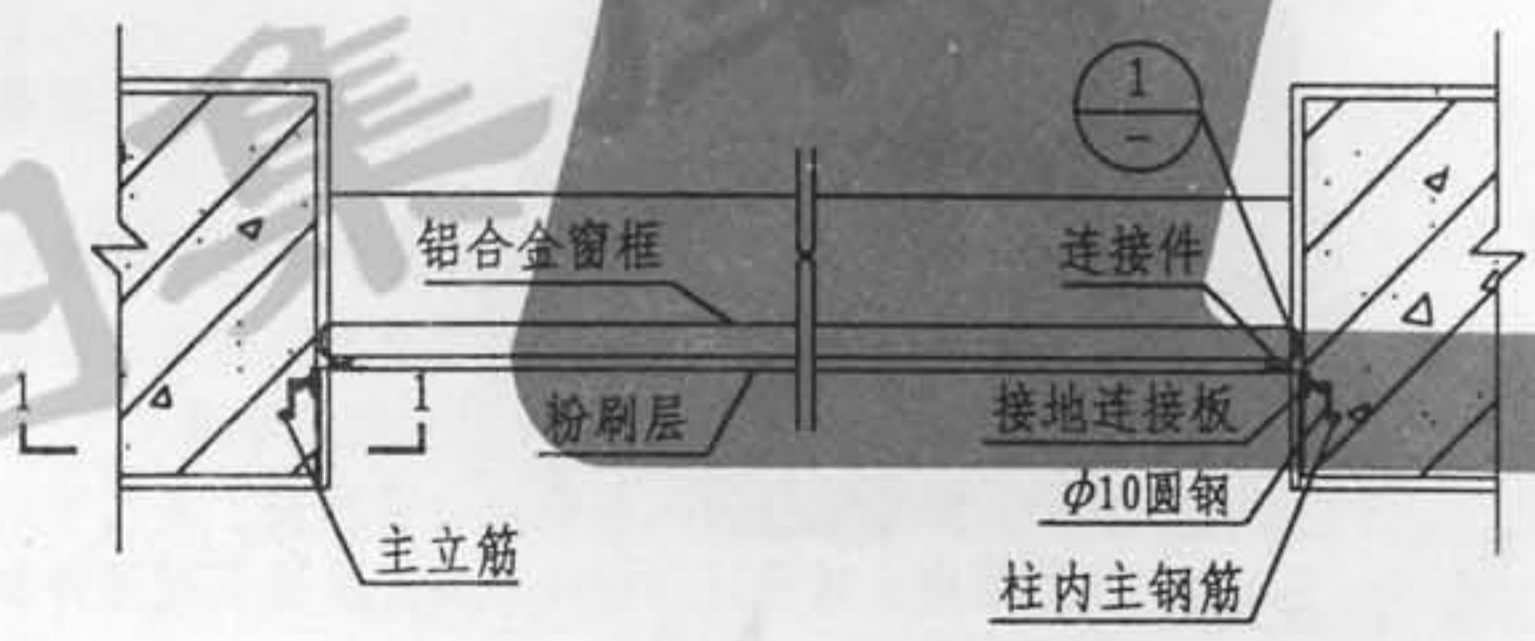
1-1剖面图



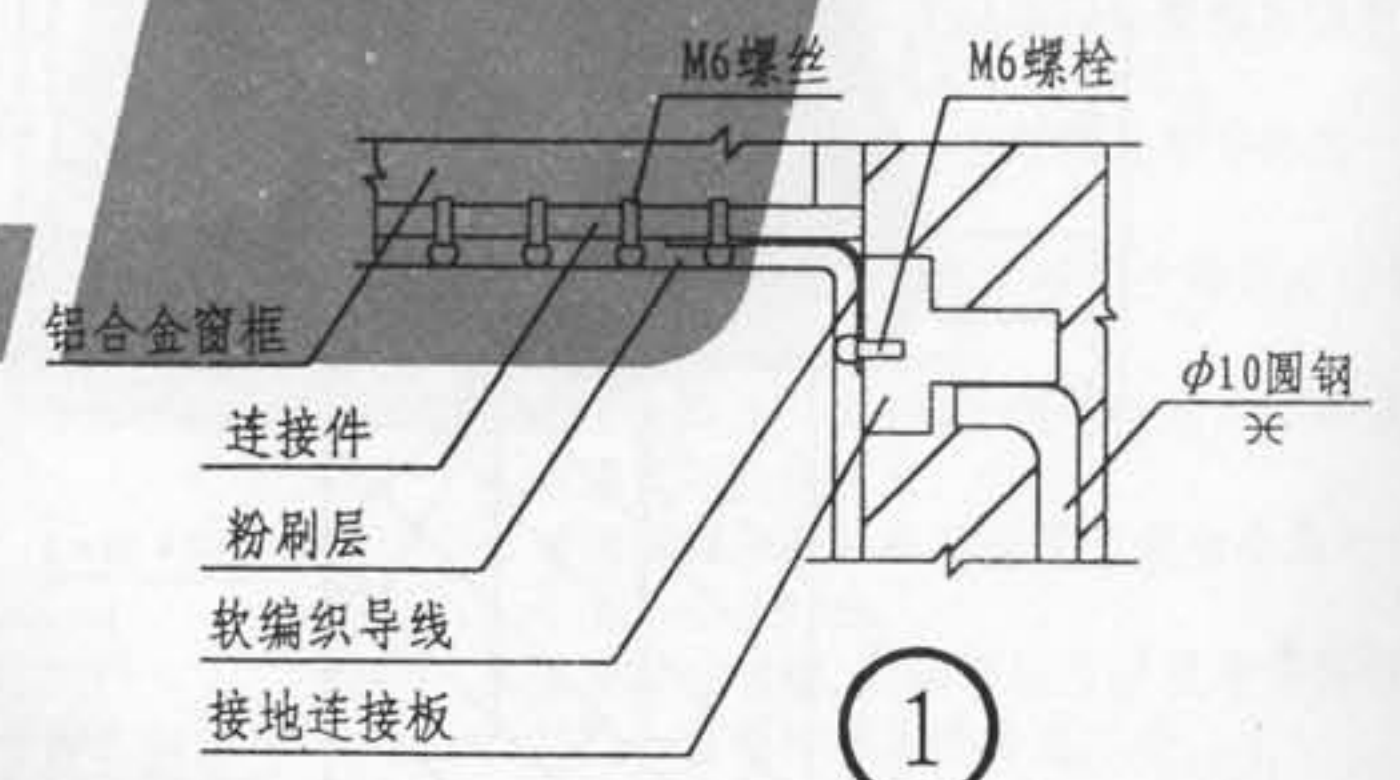
连接件尺寸图



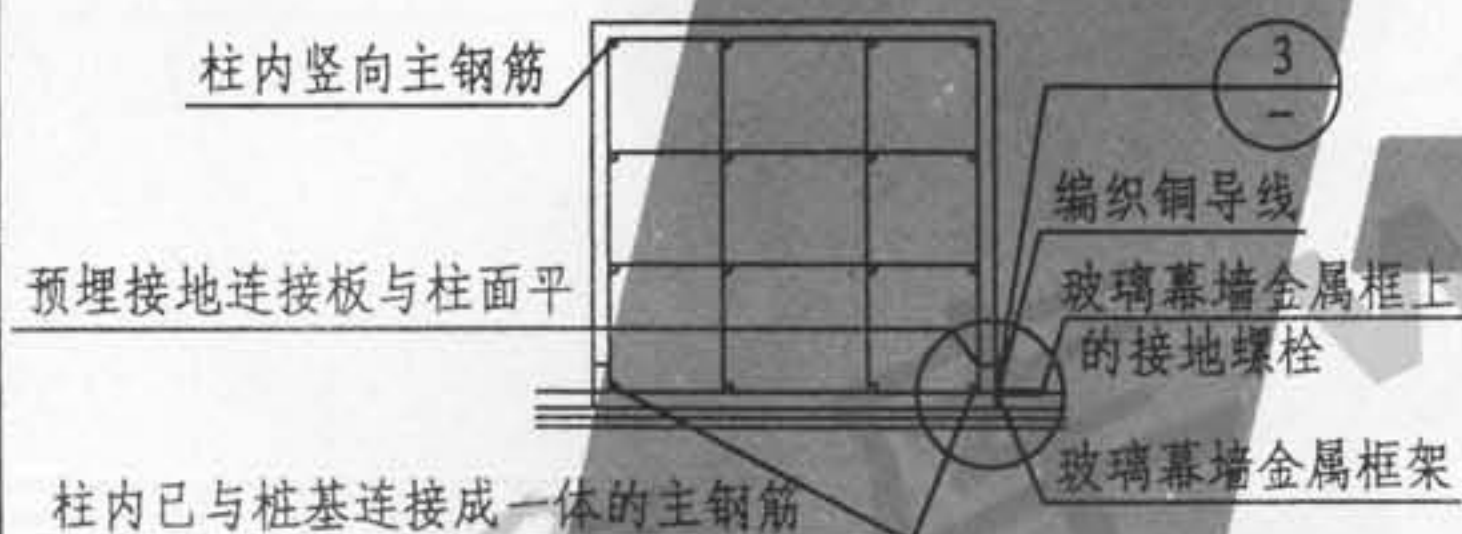
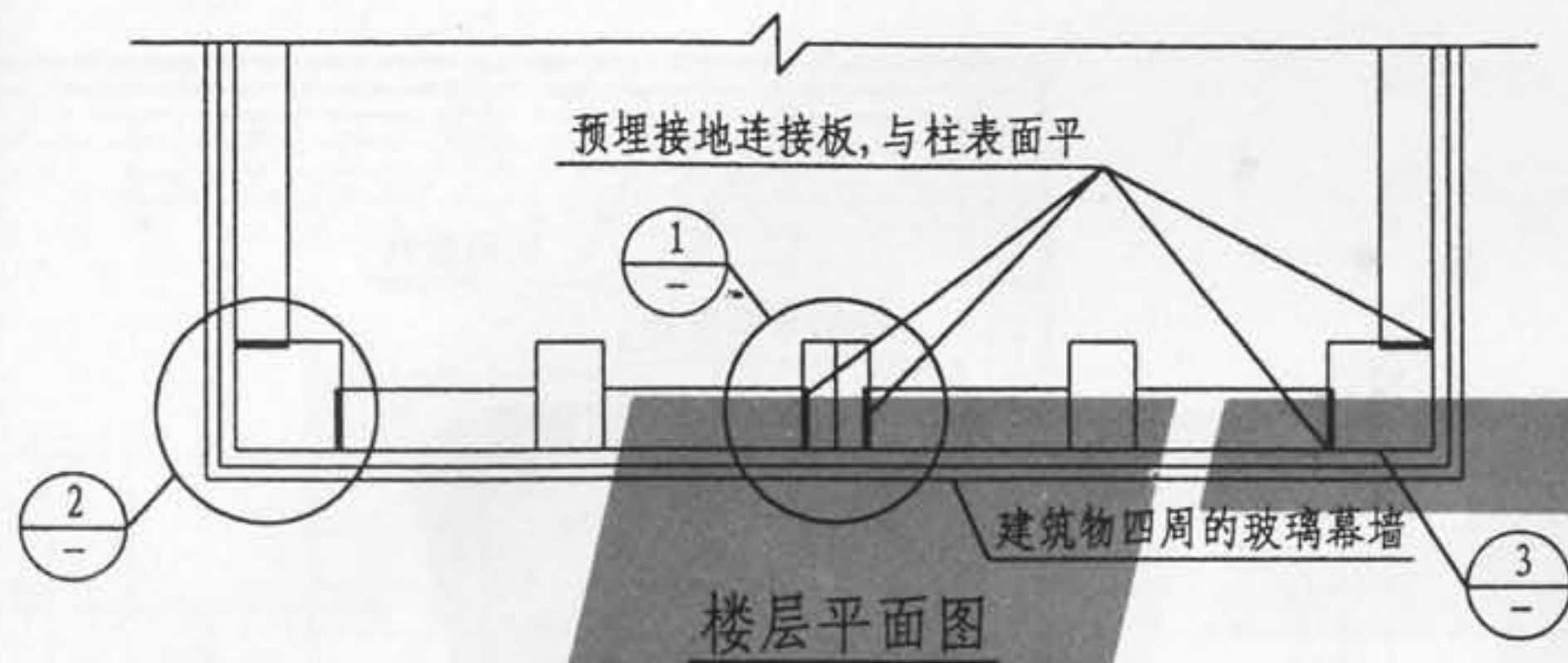
软编织导线



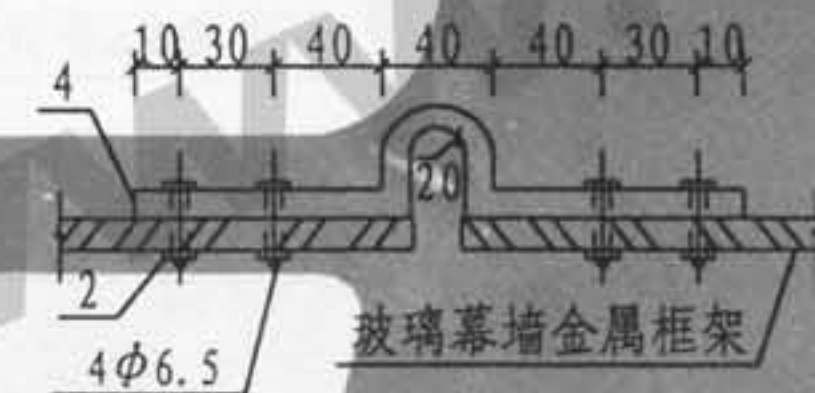
通长铝合金窗断面图



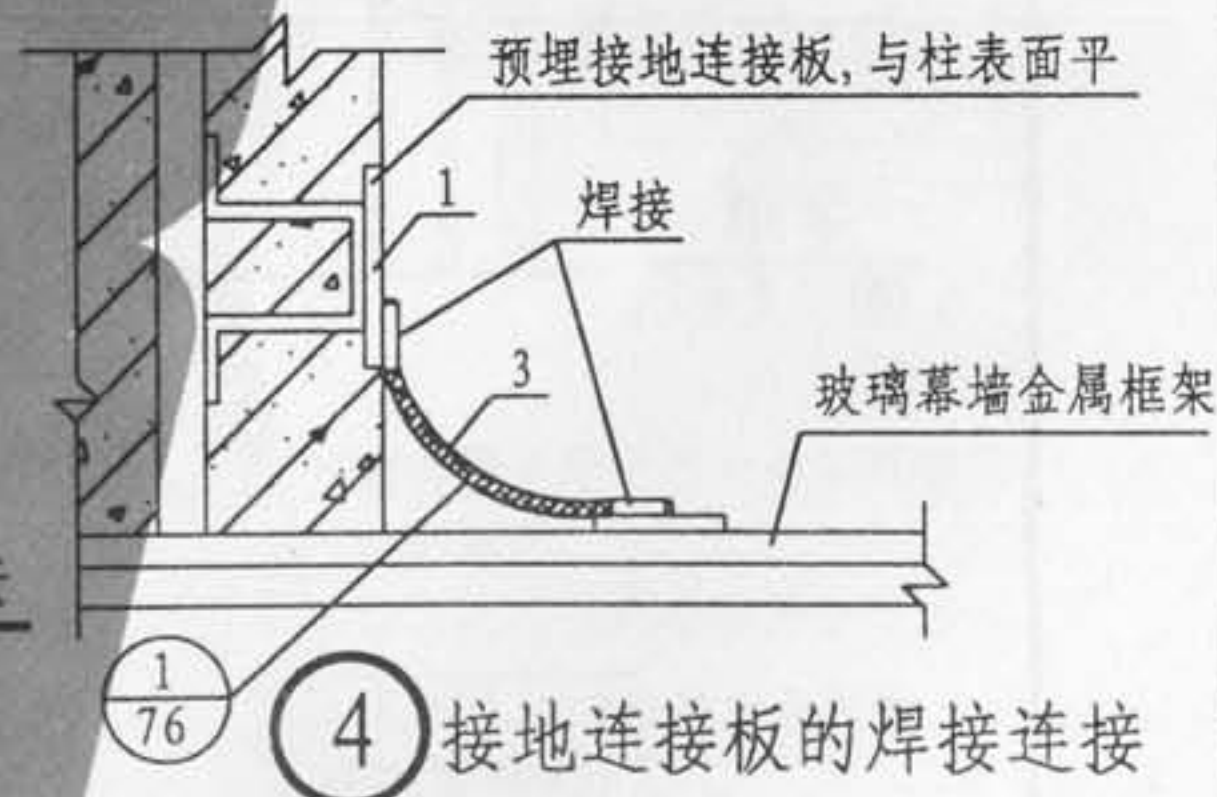
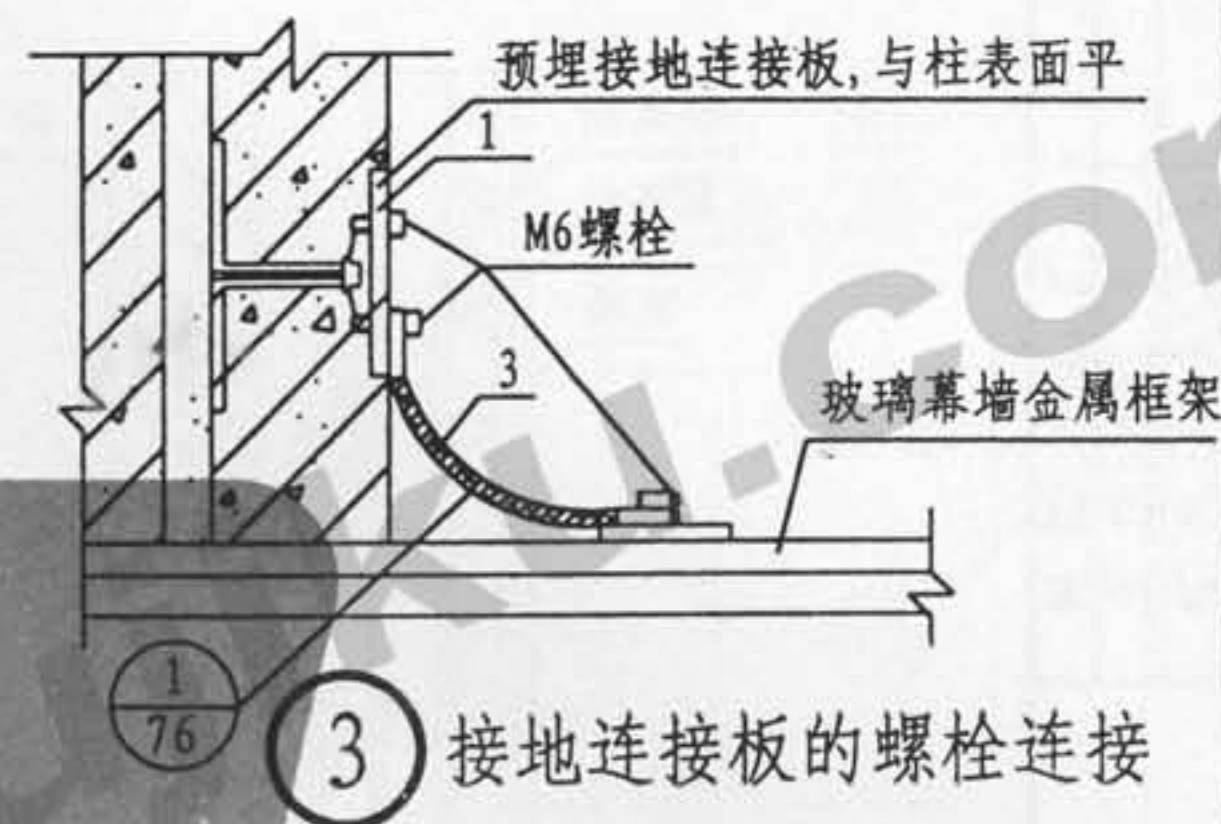
1



1 中间柱子做法



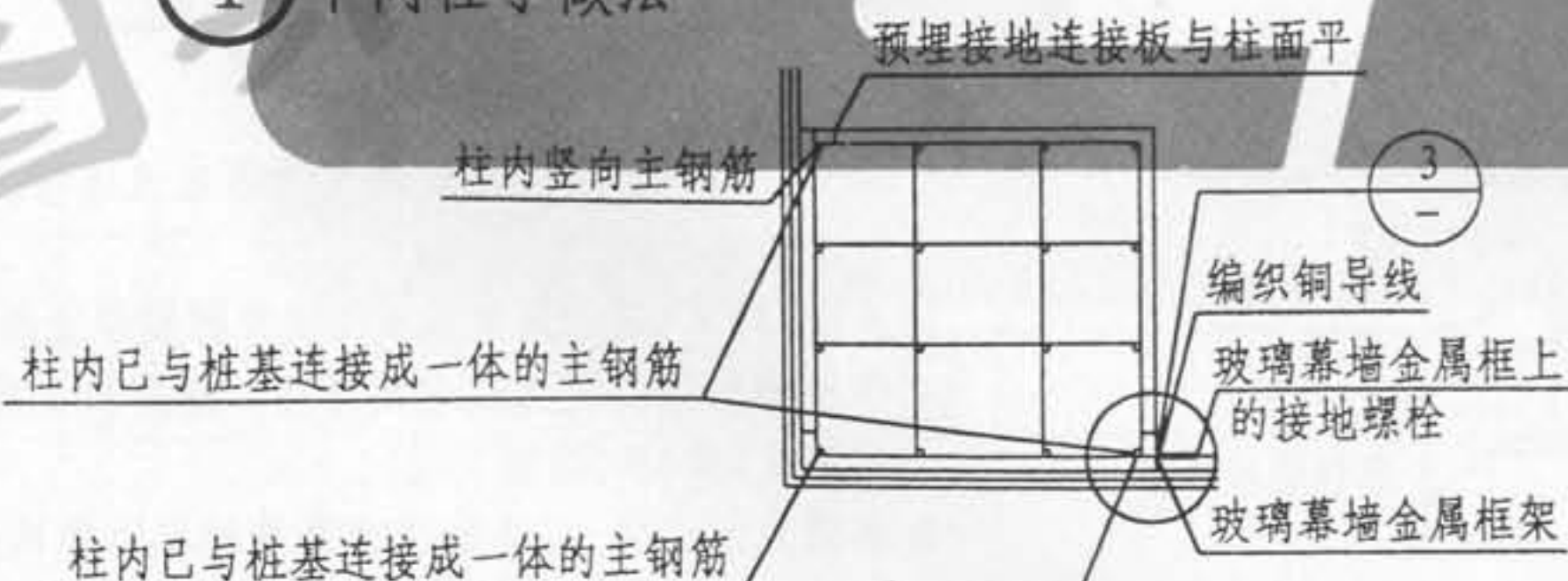
窗框断开处的电气连接做法



注:

编织铜导线与窗框的螺栓连接做法见76页。

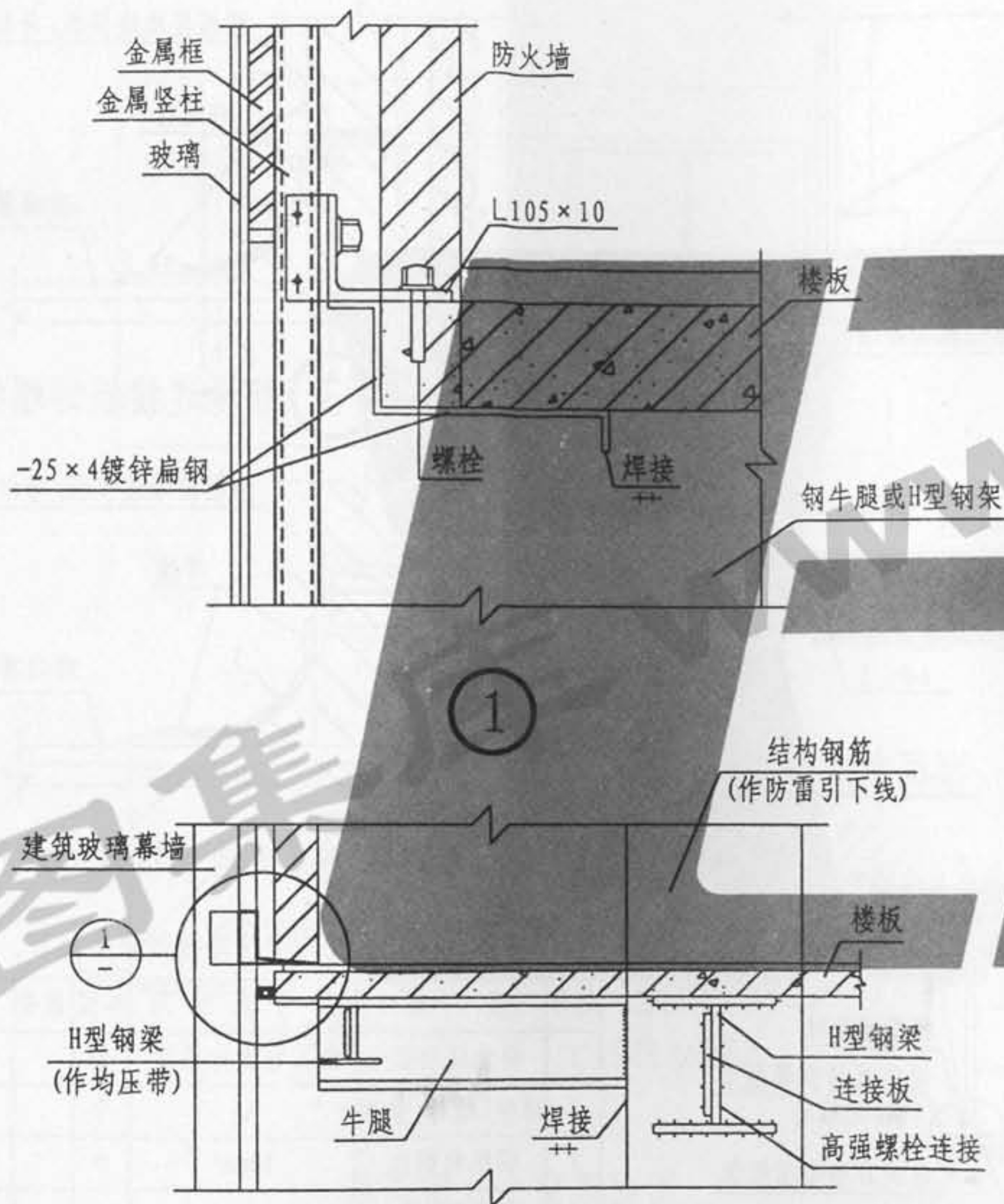
编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	接地连接板	由工程设计决定	个		
2	螺栓、螺母 垫圈	M6	个		
3	编织软铜线	10mm ²	m		
4	扁钢	-25×4	m		



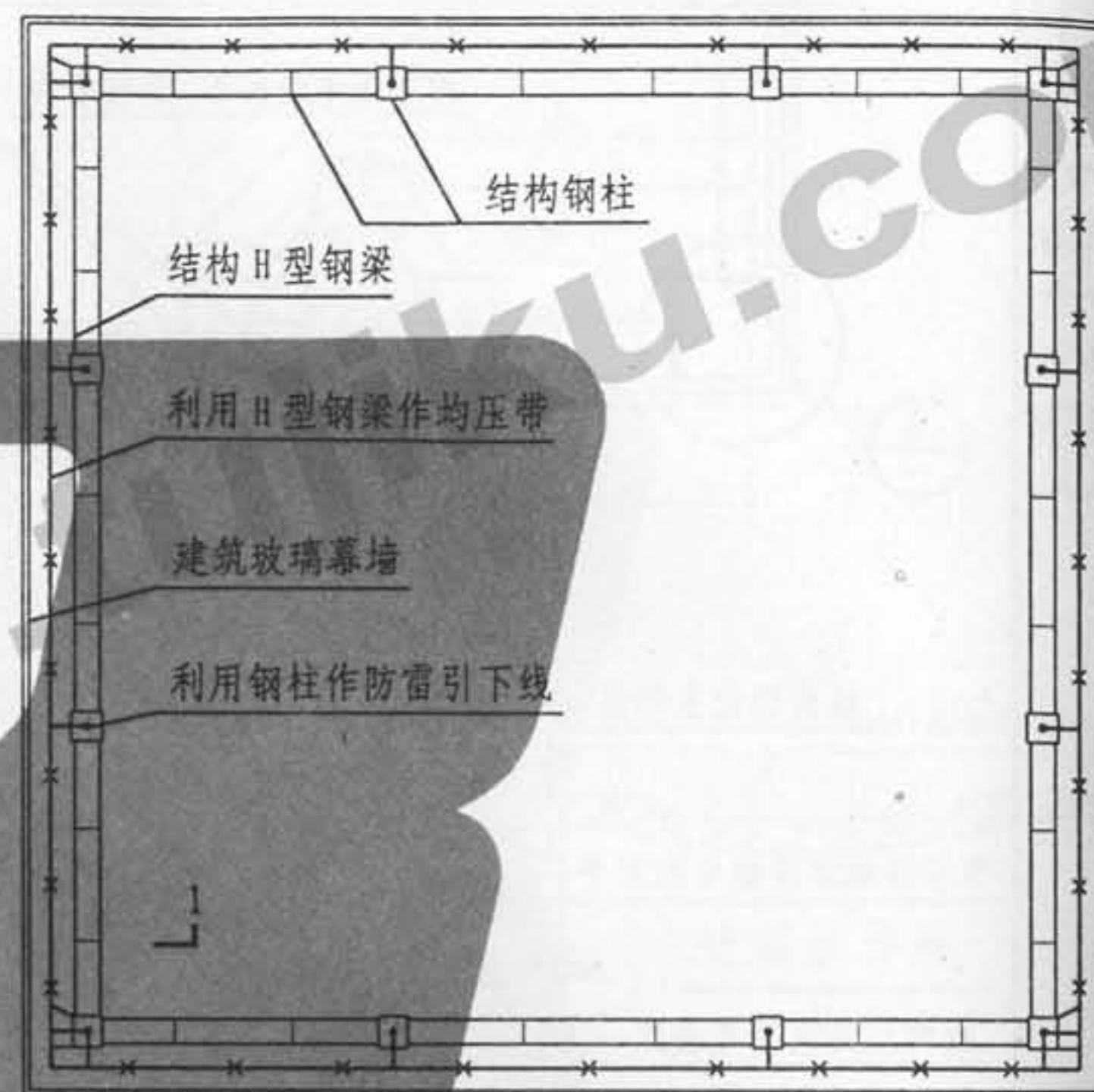
2 四角柱子做法

玻璃幕墙与防雷装置连接(一)

图集号 L04D502
页号 77



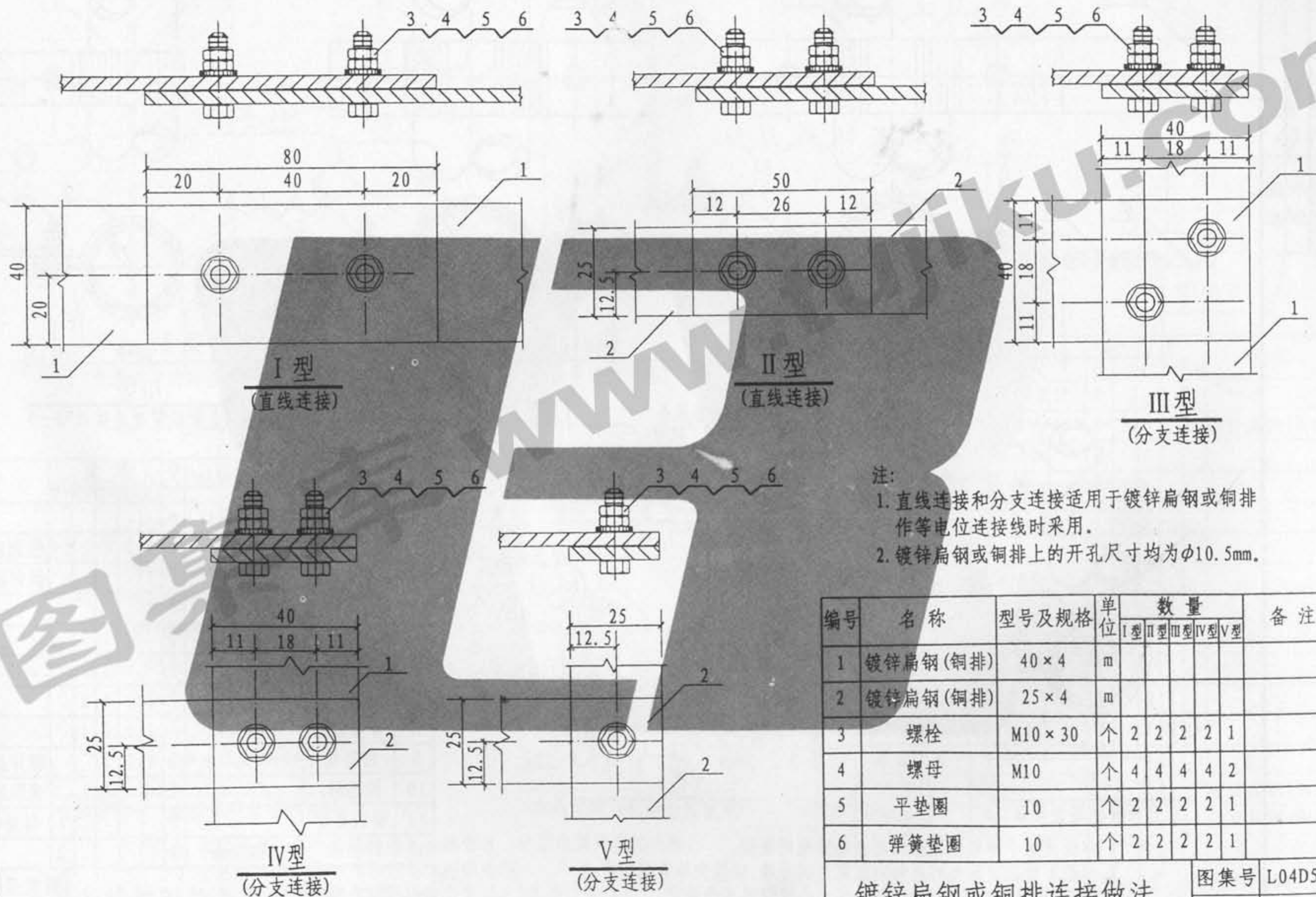
1-1剖面图



楼层平面图

注:

1. 本图适用于钢结构高层建筑的等电位连接及玻璃幕墙的防侧击雷的安装。
2. 采用 -25×4 镀锌扁钢或 $\phi 10$ 镀锌圆钢将竖柱固定用钢脚与作为均压带的钢梁或牛腿焊接，搭焊长度应不小于 $2B$ (扁钢宽度) 或 $6D$ (圆钢直径)。
3. 本图为示意图，应根据玻璃幕墙的实际结构进行适当处理。



注:

1. 直线连接和分支连接适用于镀锌扁钢或铜排作等电位连接线时采用。
2. 镀锌扁钢或铜排上的开孔尺寸均为 $\phi 10.5\text{mm}$ 。

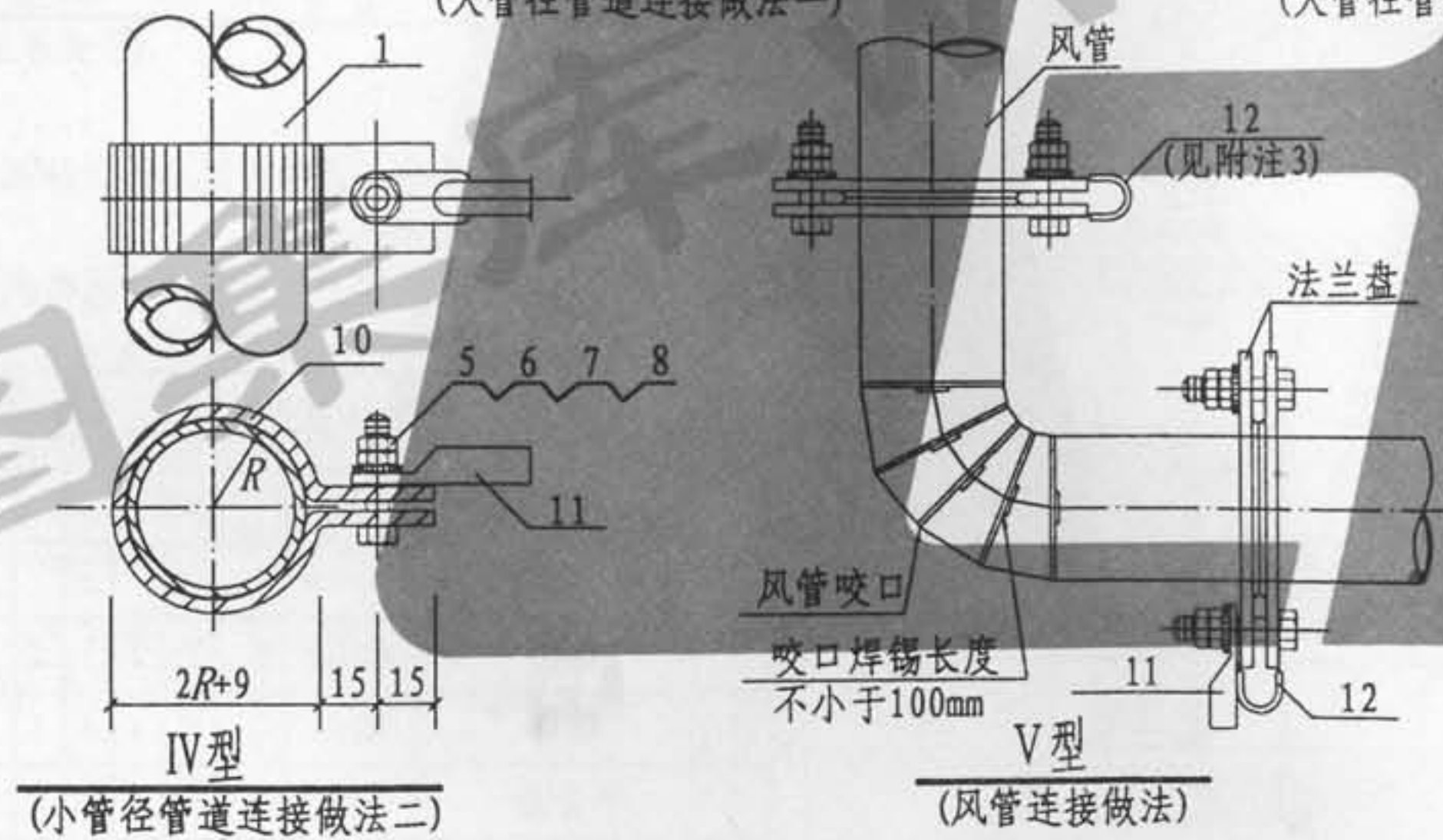
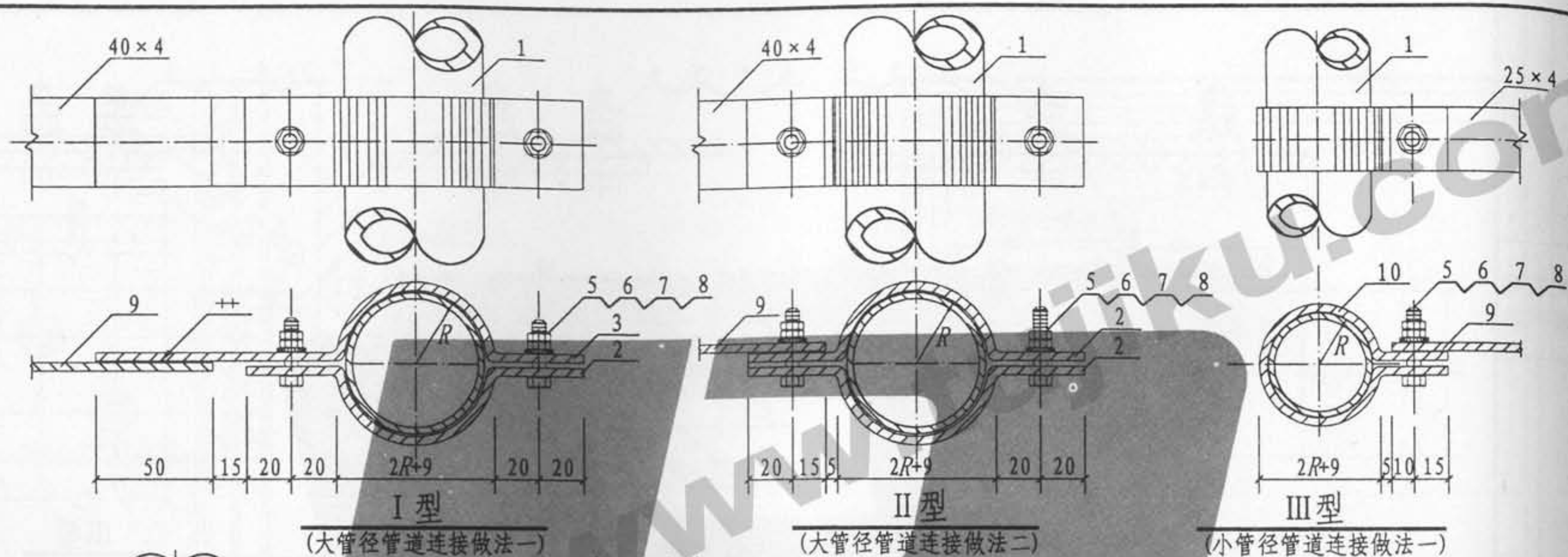
编号	名称	型号及规格	单位	数量					备注
				I型	II型	III型	IV型	V型	
1	镀锌扁钢(铜排)	40×4	m						
2	镀锌扁钢(铜排)	25×4	m						
3	螺栓	M10×30	个	2	2	2	2	1	
4	螺母	M10	个	4	4	4	4	2	
5	平垫圈	10	个	2	2	2	2	1	
6	弹簧垫圈	10	个	2	2	2	2	1	

镀锌扁钢或铜排连接做法

图集号 L04D502

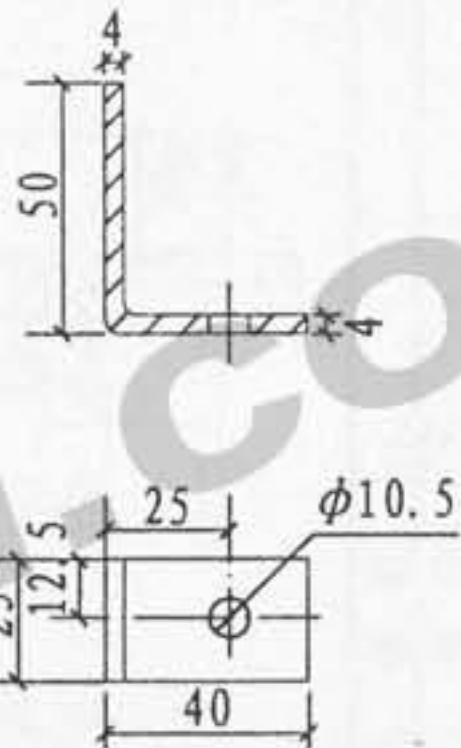
页号 79

51203
校对
设计
制图



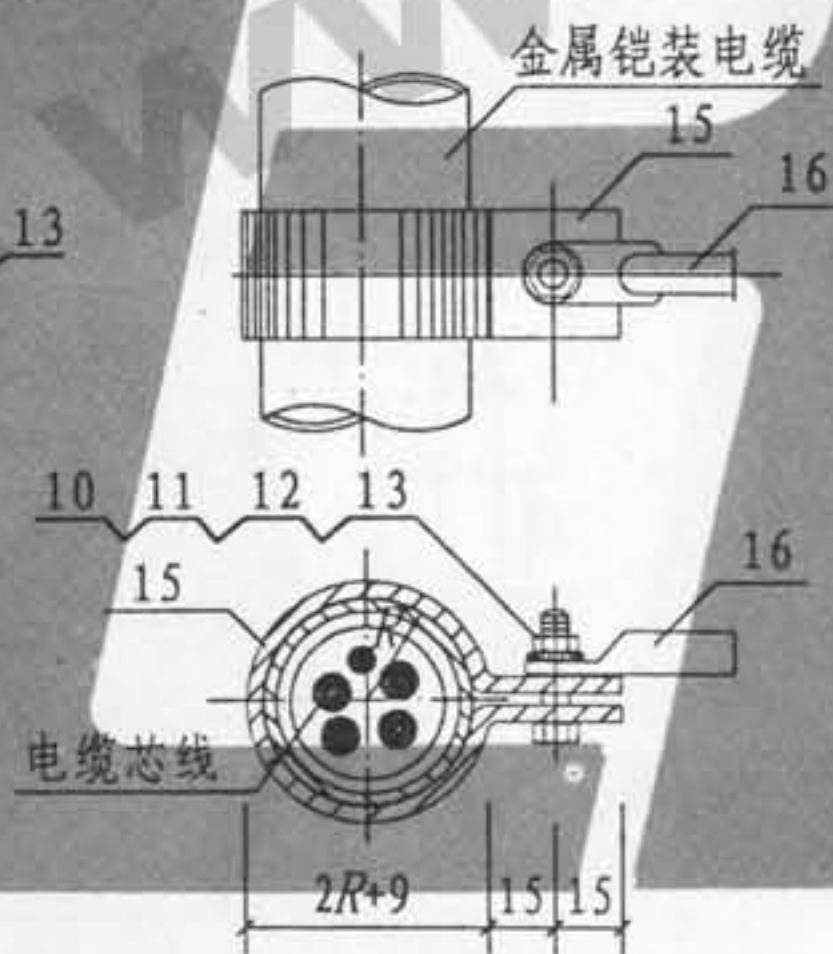
编号	名称	型号及规格	单位	数量					备注
				I型	II型	III型	IV型	V型	
1	金属管道	见工程设计	m						
2	短抱箍	40×4	个	1	2				镀锌扁钢(铜排)
3	长抱箍	40×4	个	1					镀锌扁钢(铜排)
4	螺栓	M10×30	个	2					
5	螺栓	M10×40	个		2	1	1		
6	螺母	M10	个	4	4	2	2		
7	平垫圈	10	个	2	2	1	1		
8	弹簧垫圈	10	个	2	2	1	1		
9	连接线	40×4或25×4	条	1	1	1			镀锌扁钢(铜排)
10	圆抱箍	25×4	个			1	1		镀锌扁钢(铜排)
11	接线鼻子		个				1	1	与跨接线配套
12	跨接线	BVR-6mm ²	条					2	

注: 1. 本图适用于等电位连接线与金属管道的连接。
2. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净, 安装完毕后刷防腐漆保护; 抱箍内径等于管道外径, 其大小依管道大小而定。
3. 施工完毕后需测试导电的连续性, 导电不良的连接处需作跨接线。



零件9

(金屬管道的连接)



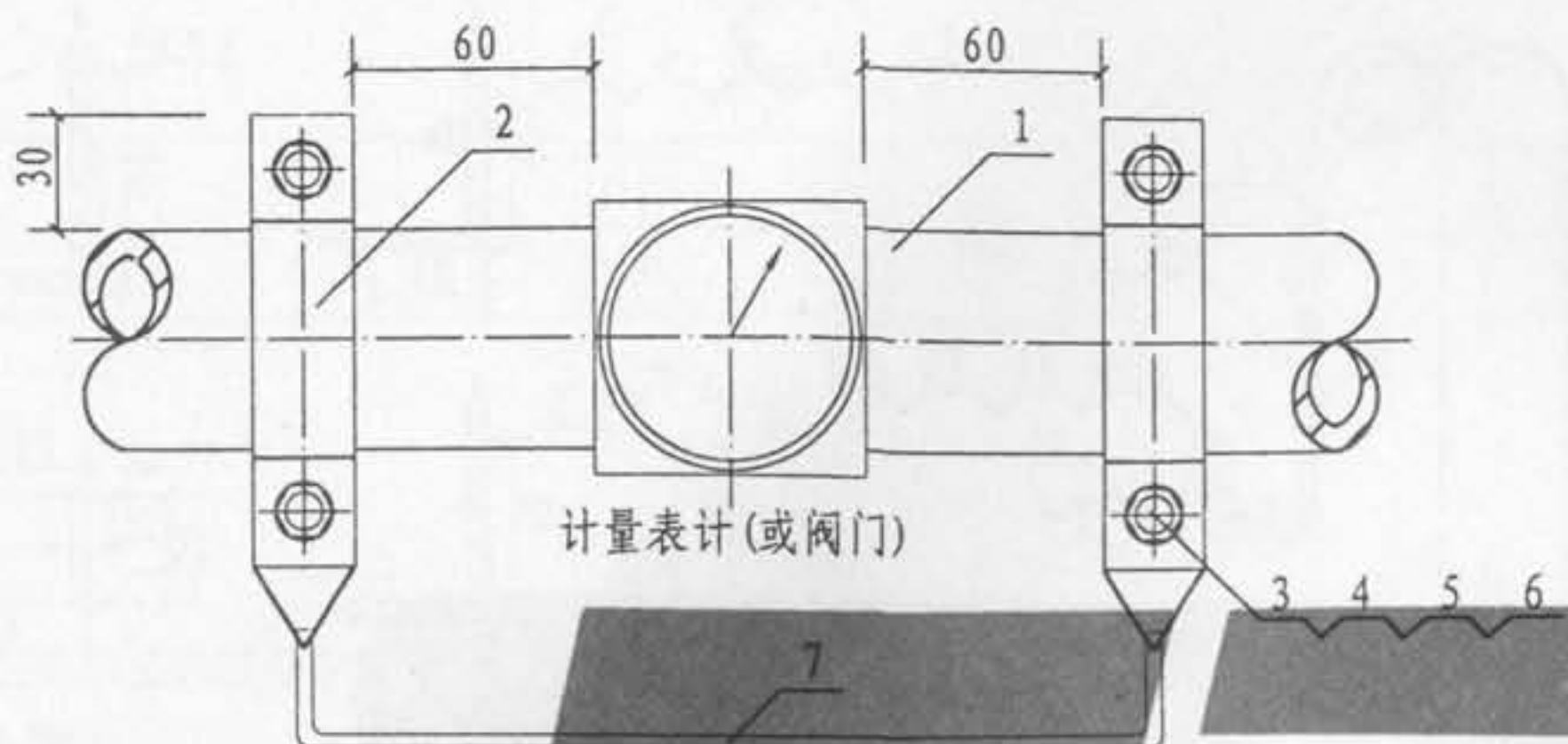
IV型

(金属铠装电缆线鼻子连接)

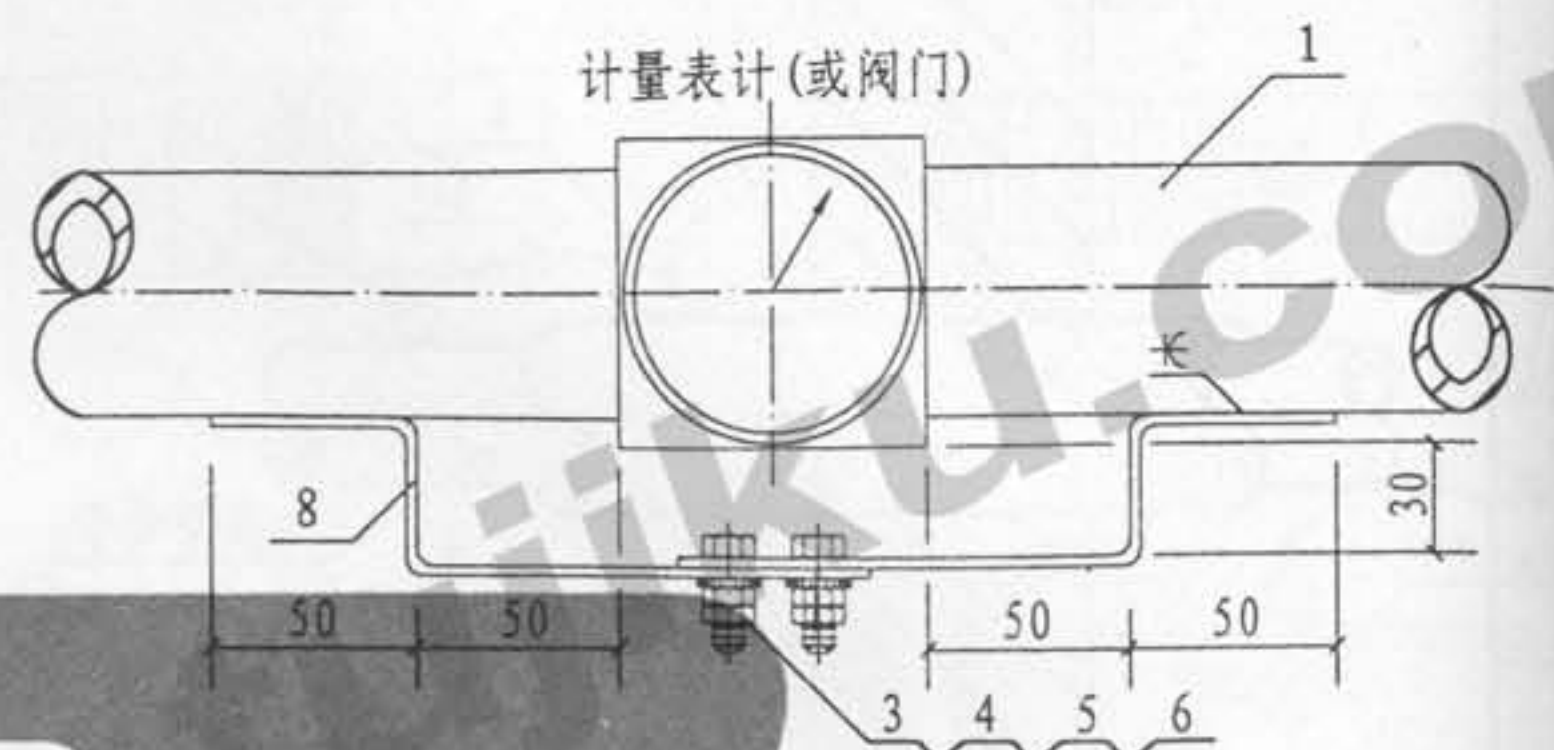
- | 编号 | 名称 | 型号及规格 | 单位 | 数量 | | | | 备注 |
|----|------|----------------------|----|----|-----|------|-----|----------|
| | | | | I型 | II型 | III型 | IV型 | |
| 1 | 金属管道 | 见工程设计 | m | | | | | |
| 2 | 连接件 | 25×4 L=65 | 个 | 2 | | | | 镀锌扁钢(铜排) |
| 3 | 跨接线 | BVR-6mm ² | 条 | 1 | | | | |
| 4 | 螺栓 | M6×30 | 个 | 2 | | | | |
| 5 | 螺母 | M6 | 个 | 4 | | | | |
| 6 | 平垫圈 | 6 | 个 | 2 | | | | |
| 7 | 弹簧垫圈 | 6 | 个 | 2 | | | | |
| 8 | 连接线 | 见工程设计 | 条 | 1 | | 1 | | |
| 9 | 连接件 | 25×4 L=90 | 个 | | 1 | | | 镀锌扁钢(铜排) |
| 10 | 螺栓 | M10×30 | 个 | | 1 | 1 | 1 | |
| 11 | 螺母 | M10 | 个 | | 2 | 2 | 1 | |
| 12 | 平垫圈 | 10 | 个 | | 1 | 1 | 1 | |
| 13 | 弹簧垫圈 | 10 | 个 | | 1 | 1 | 1 | |
| 14 | 连接线 | 25×4 | 条 | | 1 | | 1 | 镀锌扁钢(铜排) |
| 15 | 圆抱箍 | 25×4 | 个 | | | 1 | 1 | 镀锌扁钢(铜排) |
| 16 | 接线鼻子 | | 个 | | | | 1 | 与连接线配套 |

图集号	L04D502
页 号	81

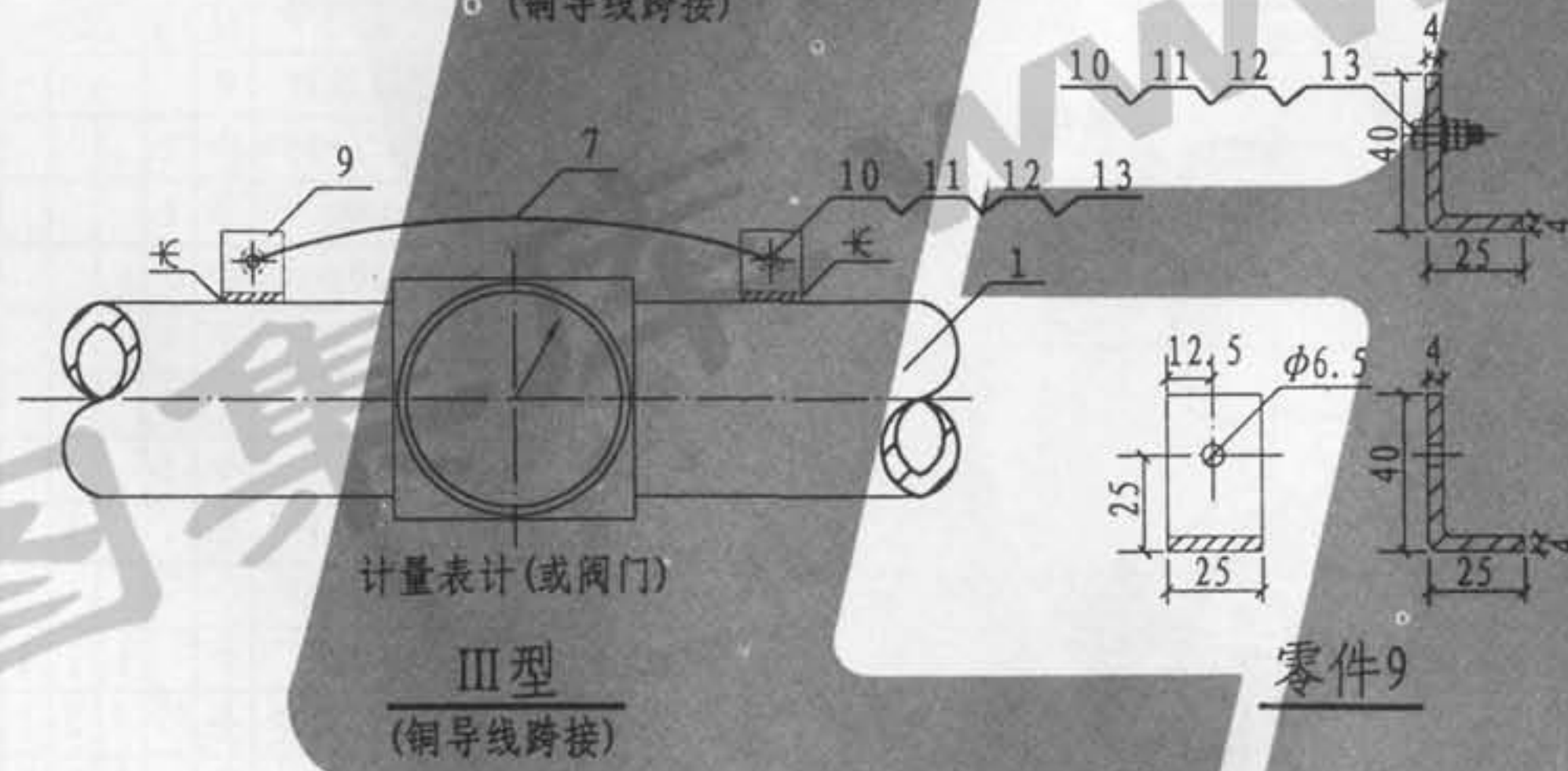
校对
设计
制图



I 型
(铜导线跨接)



II 型
(连接件跨接)



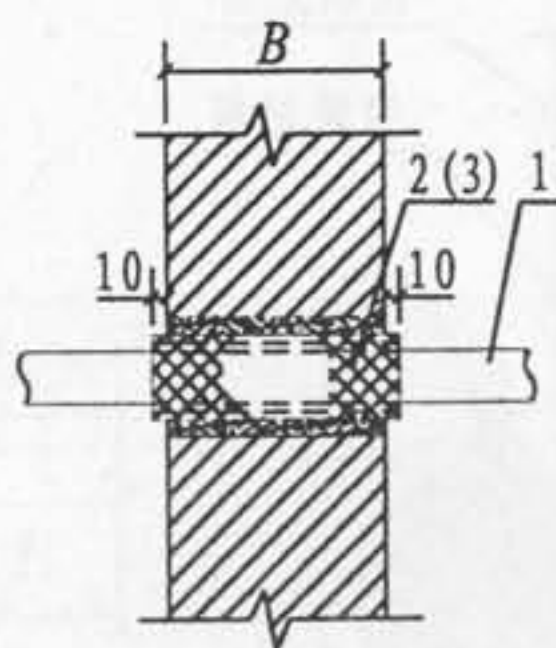
III 型
(铜导线跨接)

零件9

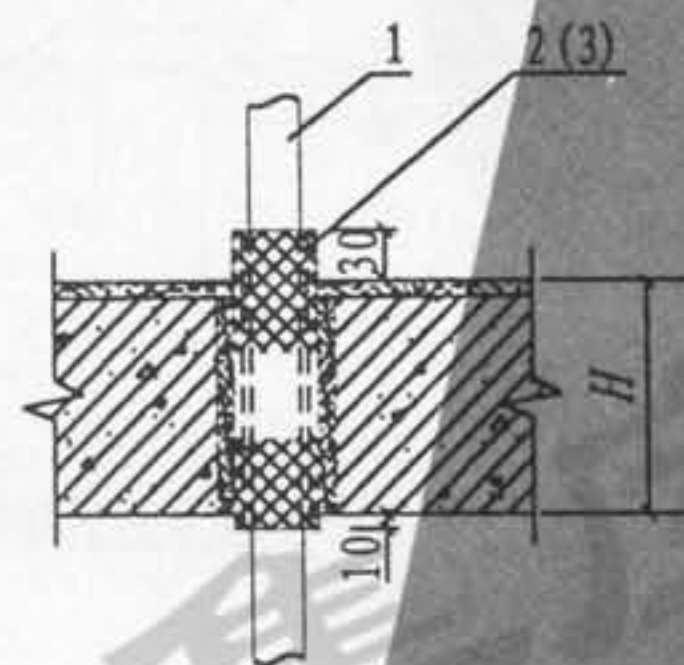
- 注:
1. 本图适用于计量表计(或阀门)等电位跨接线连接的做法。
 2. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净,安装完毕后刷防腐漆保护;抱箍内径等于管道外径,其大小依管道大小而定。
 3. 金属管道与连接件焊接后需做防锈处理。

编号	名称	型号及规格	单位	数量			备注
				I 型	II 型	III 型	
1	金属管道	见工程设计	m				
2	抱箍	25 × 4	个	4			镀锌扁钢(铜排)
3	螺栓	M10 × 30	个	4	2		
4	螺母	M10	个	8	4		
5	平垫圈	10	个	4	2		
6	弹簧垫圈	10	个	4	2		
7	跨接线	BVR-6mm ²	条	1		1	
8	连接件	25 × 4	个		2		镀锌扁钢(铜排)
9	连接件	25 × 4 L=65	个			2	镀锌扁钢(铜排)
10	螺栓	M6 × 30	个			2	
11	螺母	M6	个			4	
12	平垫圈	6	个			2	
13	弹簧垫圈	6	个			2	

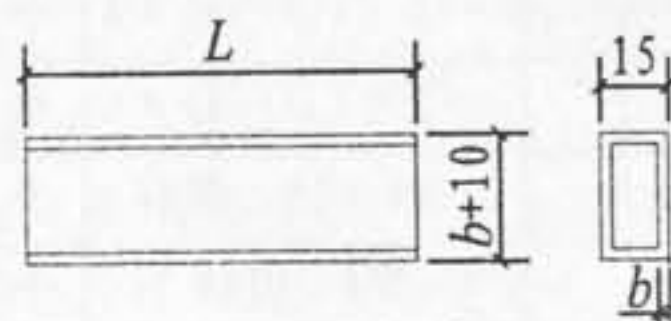
计量表计(或阀门)
跨接线连接做法



接地线穿墙做法



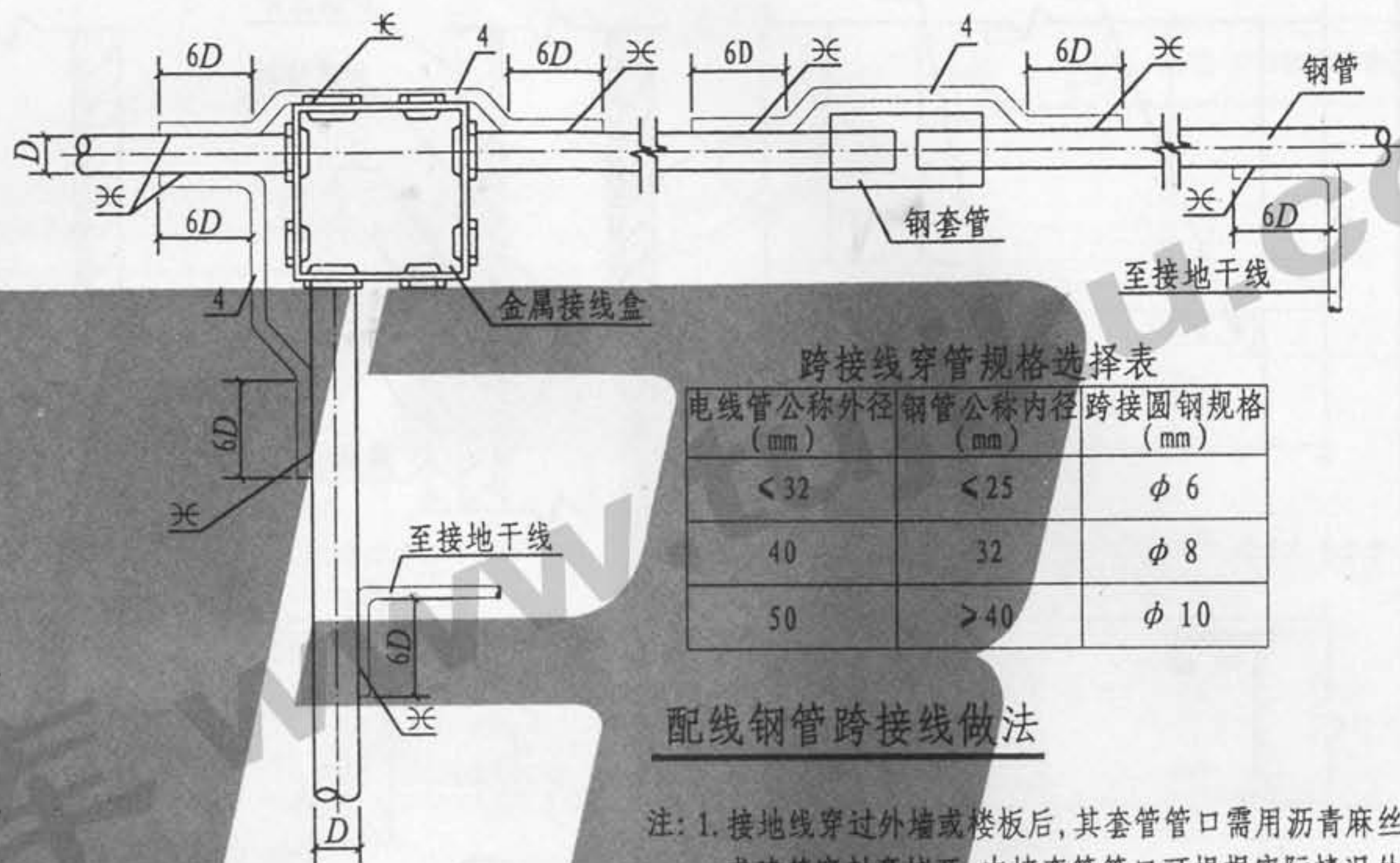
接地线穿楼板做法



方套管

接地线穿管规格选择表

接地线规格 (mm)	圆套管公称直径 (mm)	方套管尺寸 (mm)
圆钢 $< \phi 10$	20	----
扁钢 $\leq 25 \times 4$	32	$(b+10) \times 15$
扁钢 $\leq 40 \times 4$	50	$(b+10) \times 15$



跨接线穿管规格选择表

电线管公称外径 (mm)	钢管公称内径 (mm)	跨接圆钢规格 (mm)
< 32	< 25	$\phi 6$
40	32	$\phi 8$
50	> 40	$\phi 10$

配线钢管跨接线做法

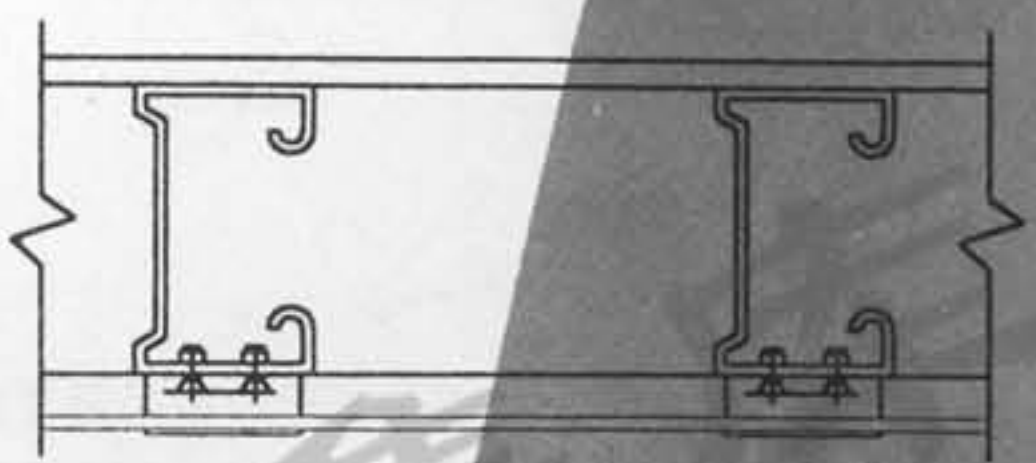
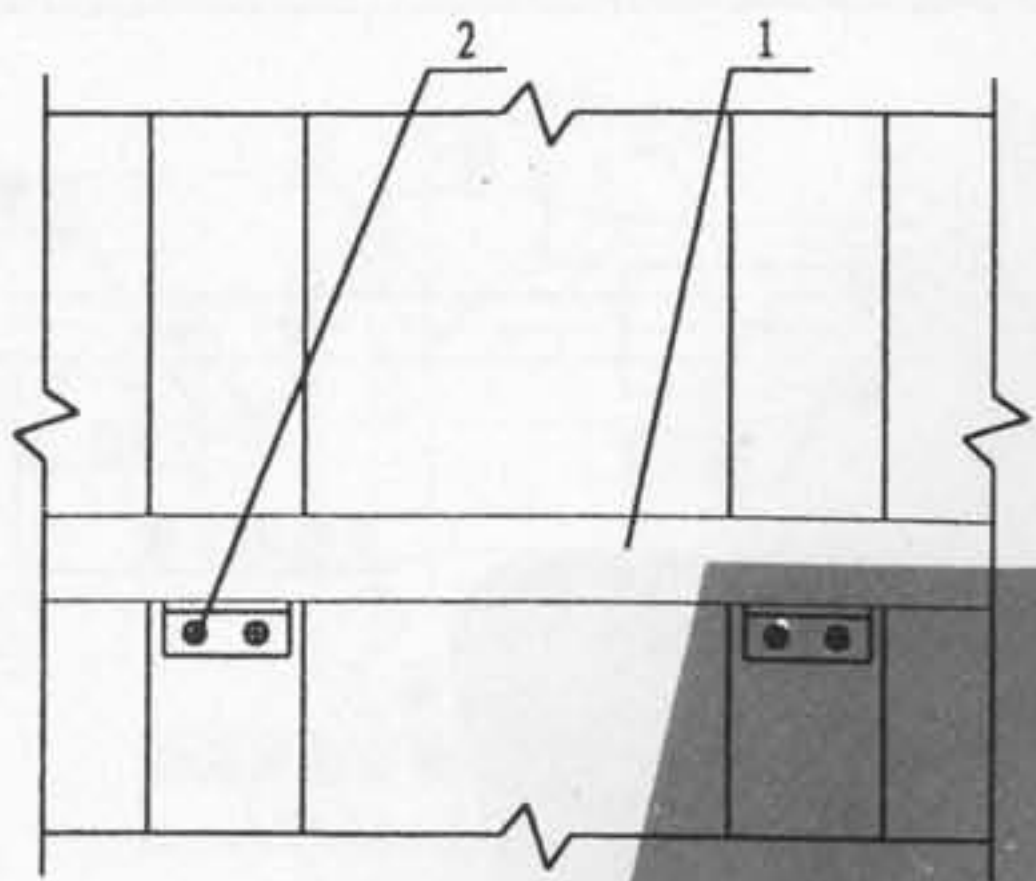
- 注: 1. 接地线穿过外墙或楼板后, 其套管管口需用沥青麻丝或建筑密封膏堵死, 内墙套管管口可根据实际情况处理, 套管的纵向缝隙应焊接。
2. 穿过外墙的套管, 应向室外倾斜, 并做好防水处理。
3. 利用配线钢管作接地线时, 钢管壁厚应不小于2.5mm; 圆钢与保护钢管焊接处应做防腐处理。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地线	见工程设计	m		
2	方套管	$\delta = 1\text{mm}$ $L = B + 20$	根		或 $L = H + 40$
3	圆套管	公称直径见表 $L = H + 40$	根		或 $L = B + 20$
4	跨接线	见工程设计	m		

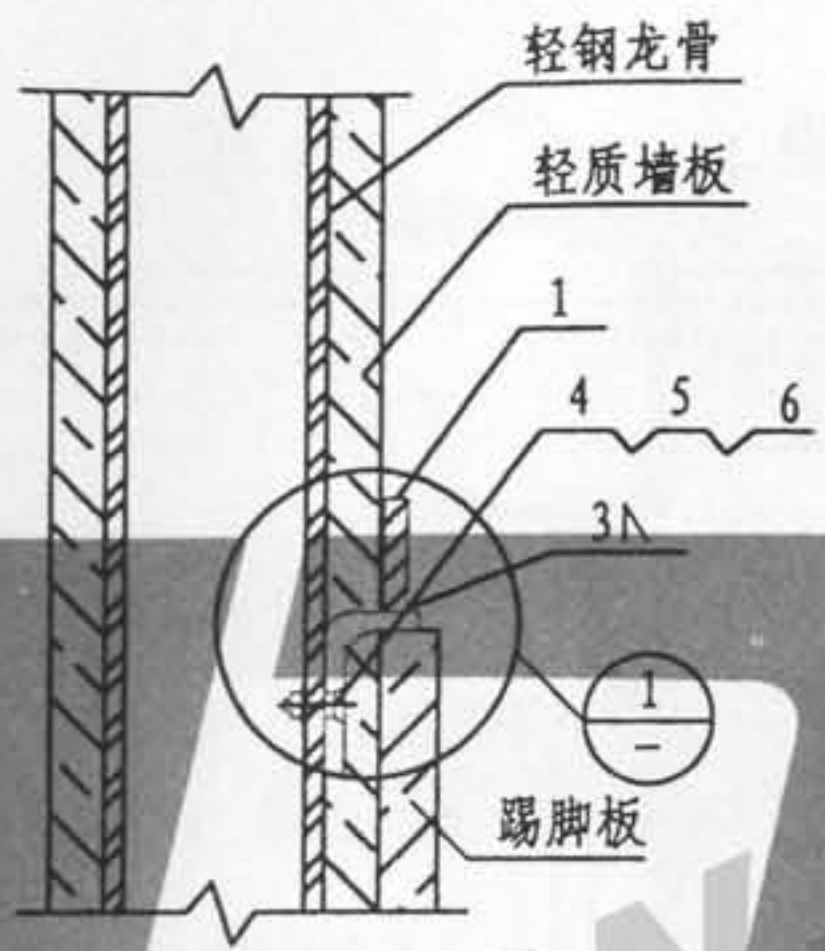
接地线穿墙与楼板及
配线钢管跨接安装做法

图集号	L04D502
页号	83

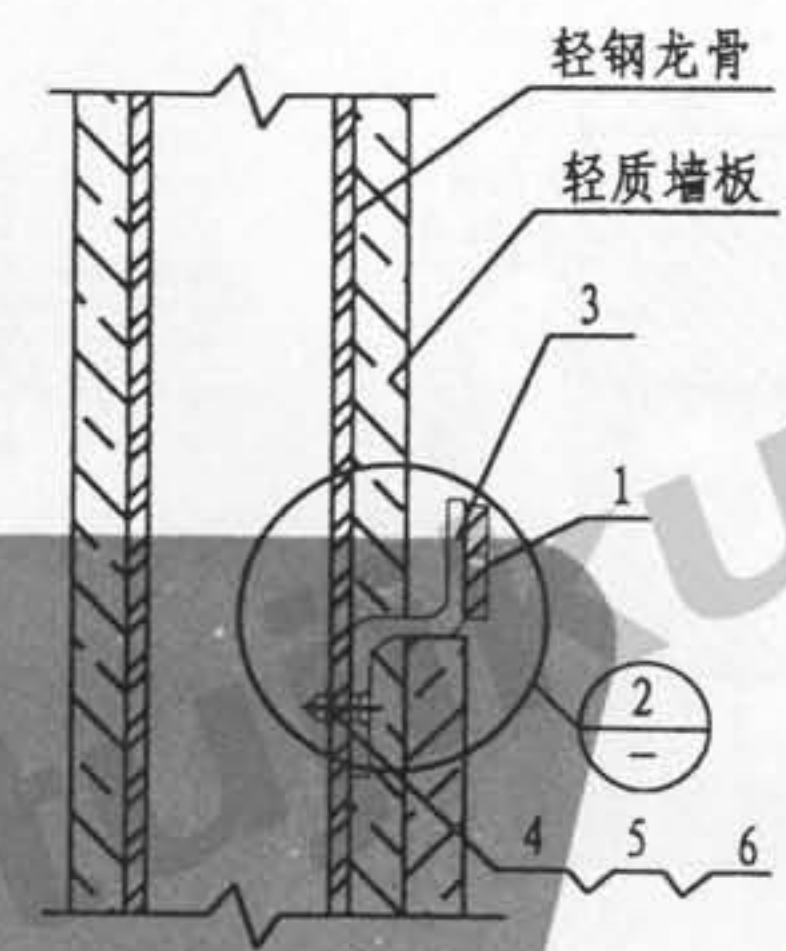
校对
设计
制图



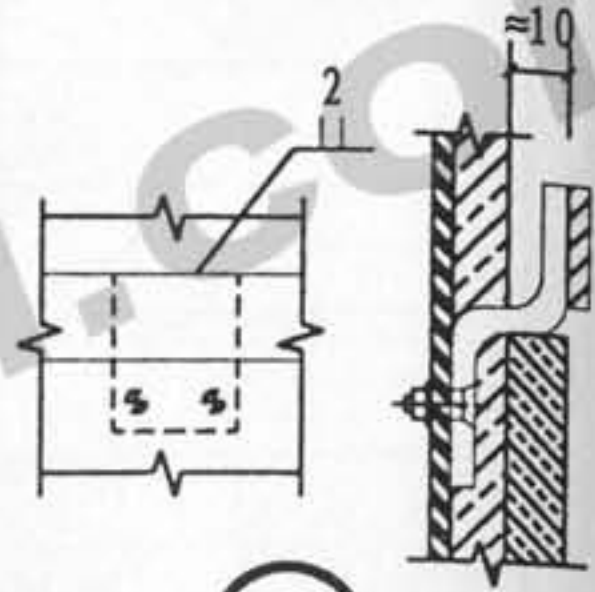
I 型



1

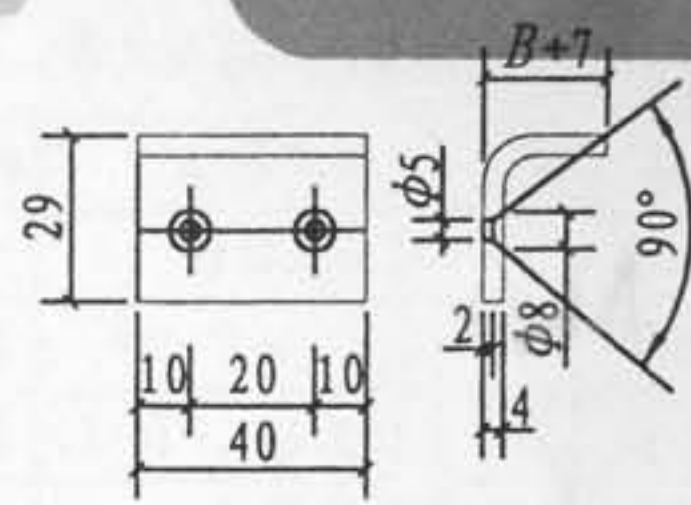


II 型

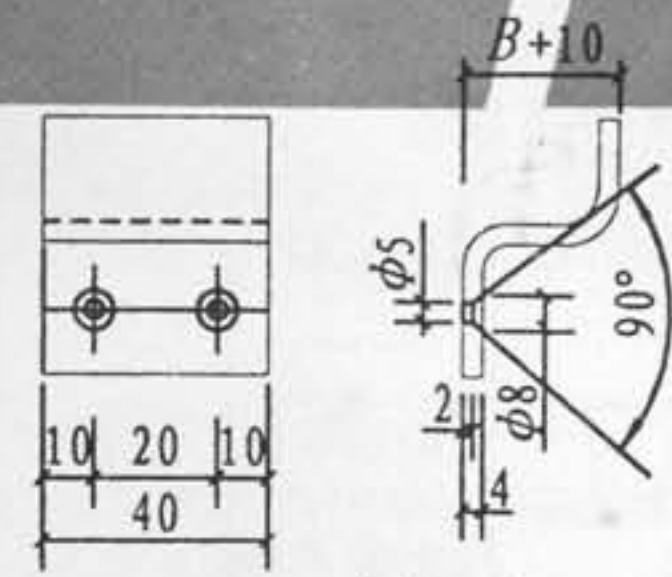


2

注：
B 表示轻质墙板的厚度。



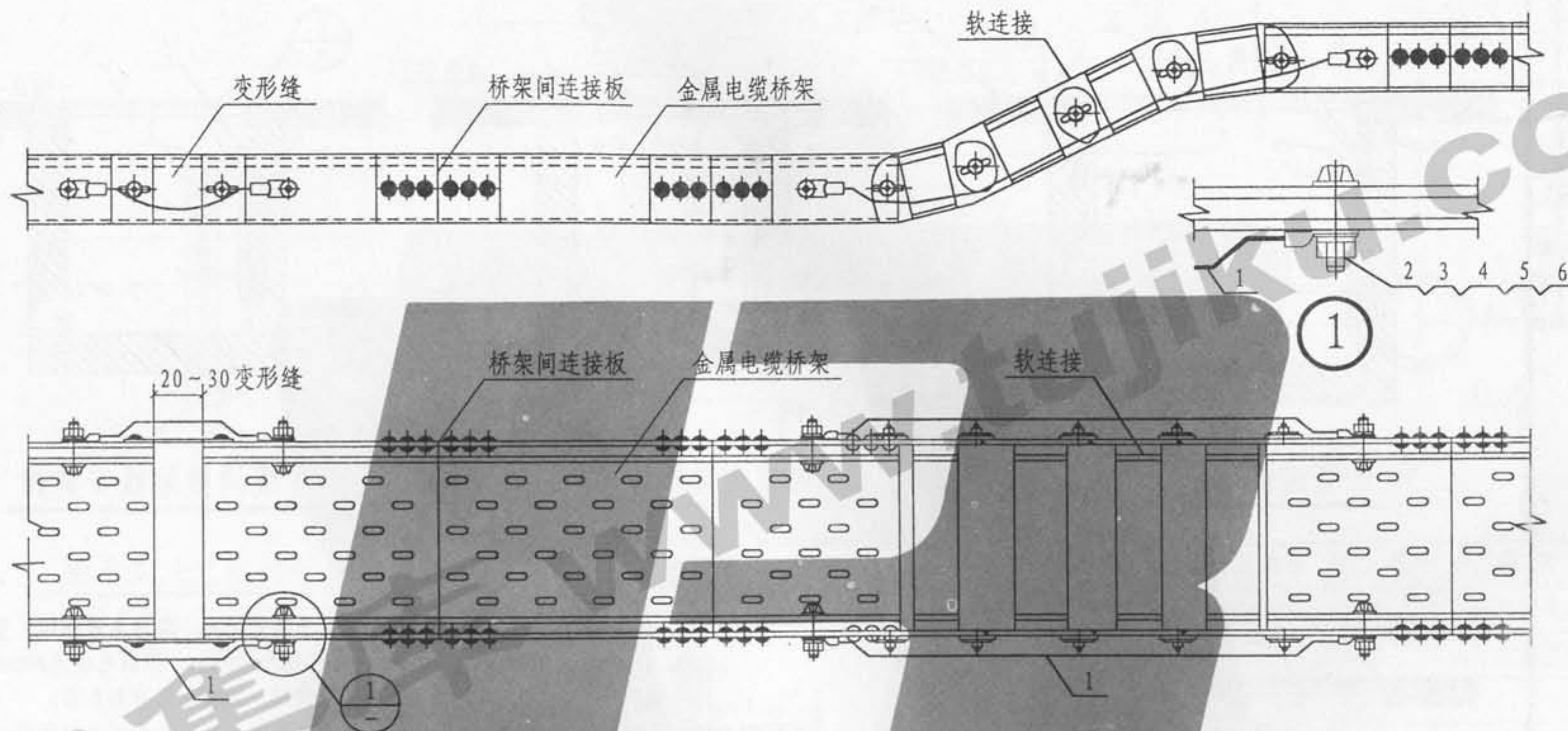
L形卡子



S形卡子

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地线	见工程设计	m		
2	L型卡子	$-40 \times (B+36) \times 4$	个		II 型
3	S型卡子	$-40 \times (B+58) \times 4$	个		
4	沉头螺钉	M4 × 18 镀锌	个		
5	螺母	M4 镀锌	个		
6	垫圈	4 镀锌	个		

接地线在轻钢龙骨隔墙上安装



注:

1. 金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须接地 (PE) 或接零 (PEN) 可靠, 且必须符合以下规定:
(1) 金属电缆桥架及其支架全长应不少于2处与接地 (PE) 或接零 (PEN) 干线相连接;
(2) 非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯接地线, 接地线最小允许截面积不小于4mm², 具体跨接见本图变形缝做法。
(3) 镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线, 但连接板两端不少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

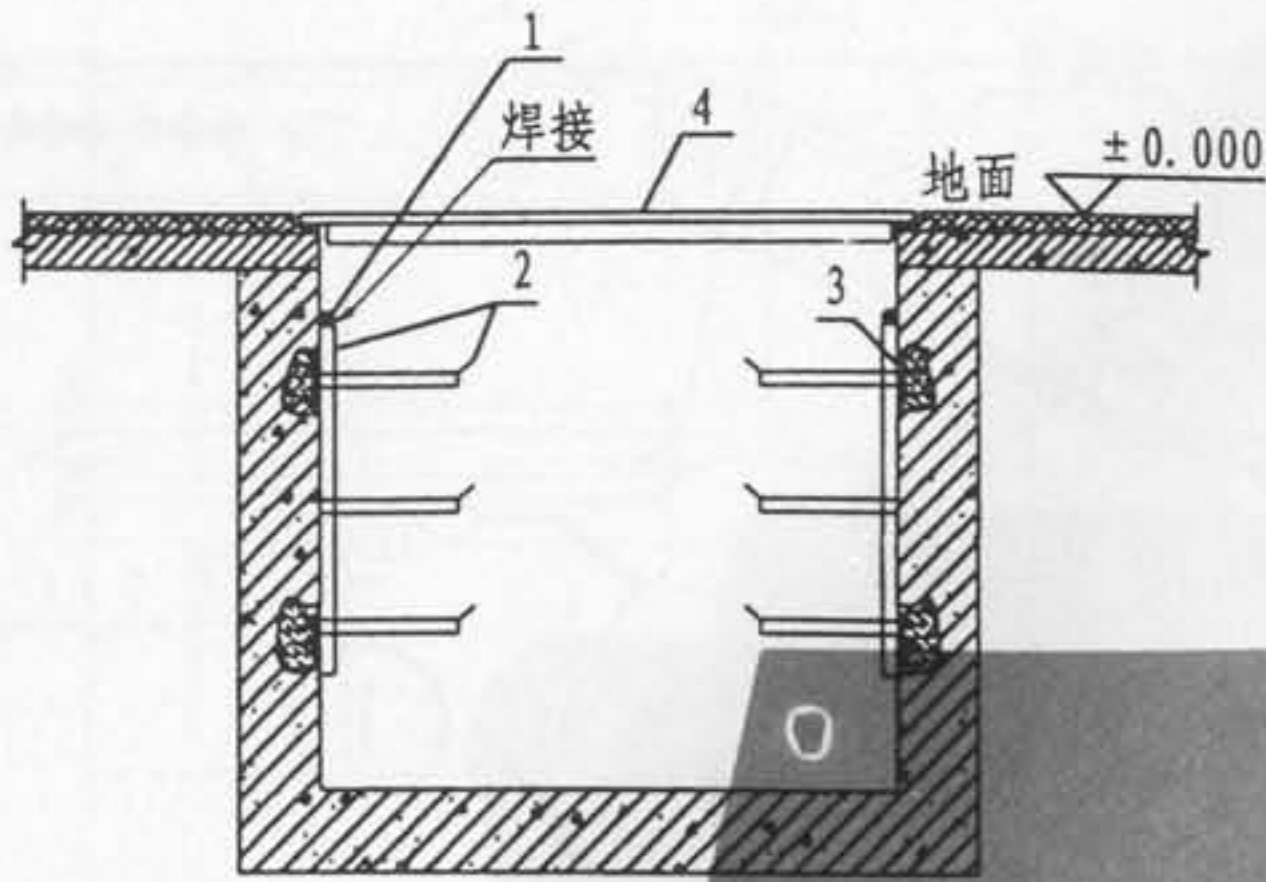
2. 当利用金属电缆桥架系统作接地干线时, 应将各节桥架两端双侧的连接板绝缘涂层清除干净, 实测连接电阻不应大于0.00033Ω; 其全长任一处有效截面积均应符合要求。
3. 金属电缆桥架系统全长各变形缝和软连接处应采用软铜导线或编织铜线连接; 接地螺栓连接处的绝缘层应清除干净。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地跨接线	软铜导线BVR-4mm ²	m		或编织铜线
2	螺栓	M6 × 20 镀锌	个	1	
3	螺母	M6 镀锌	个	1	
4	弹簧垫圈	6 镀锌	个	1	
5	垫圈	6 镀锌	个	2	
6	跨接线端子	按导线截面选择	个	1	

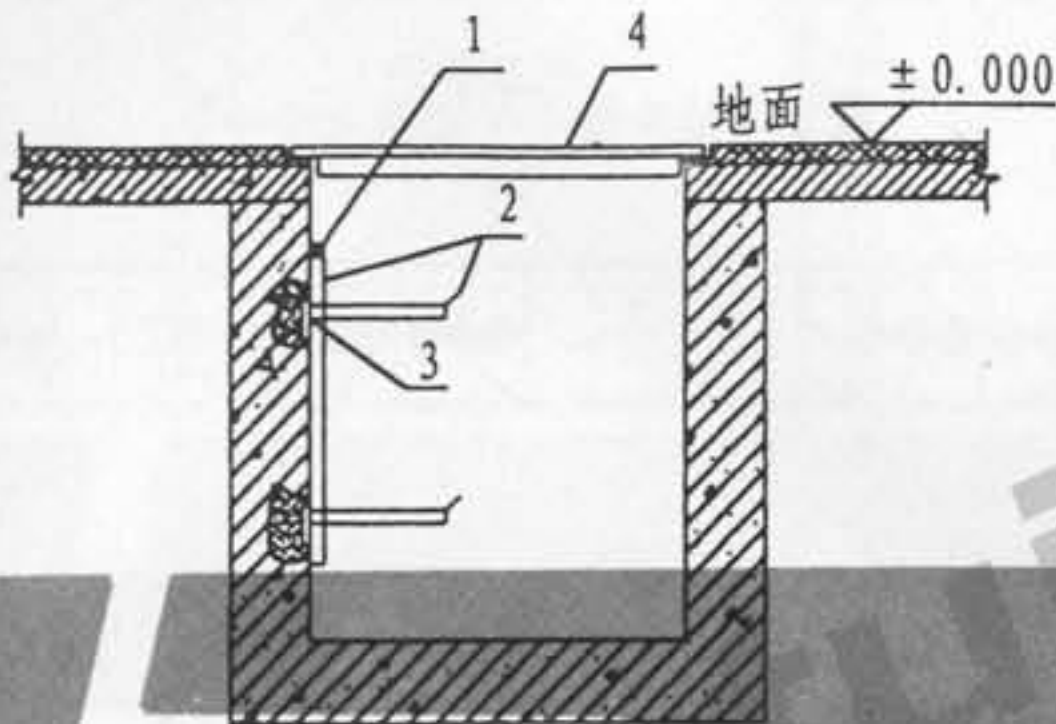
金属电缆桥架接地安装

图集号 L04D502
页号 85

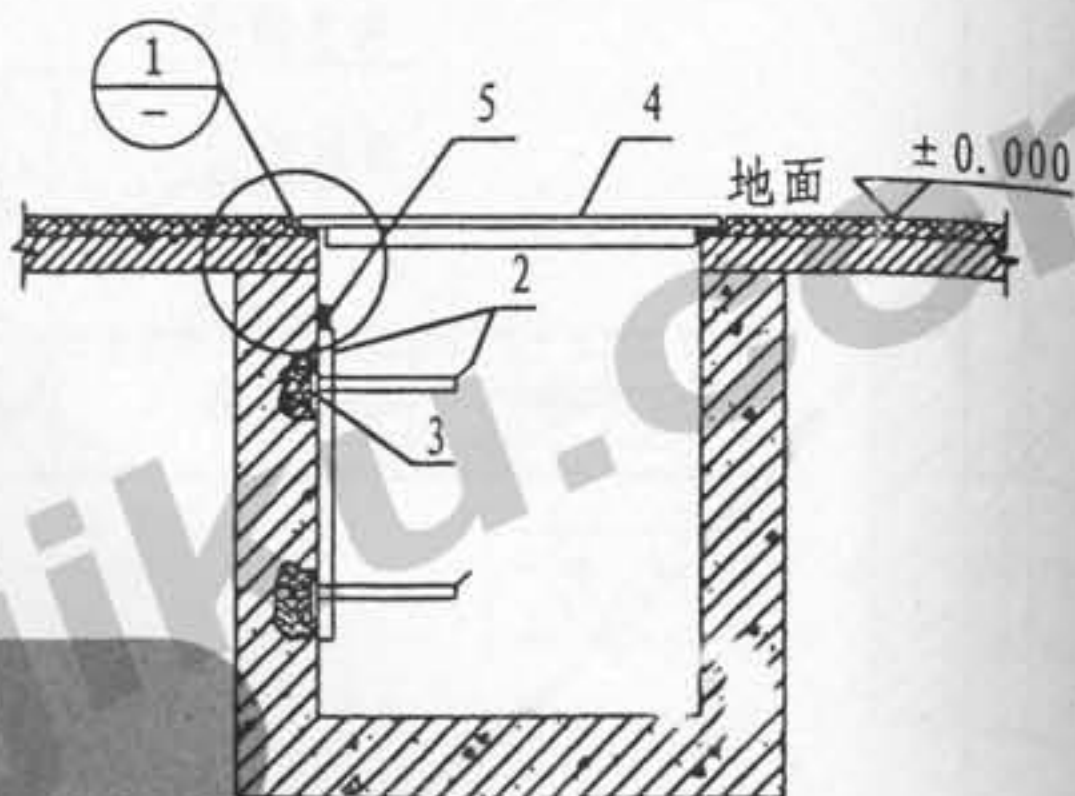
1/1	设计	制图
校对	设计	制图



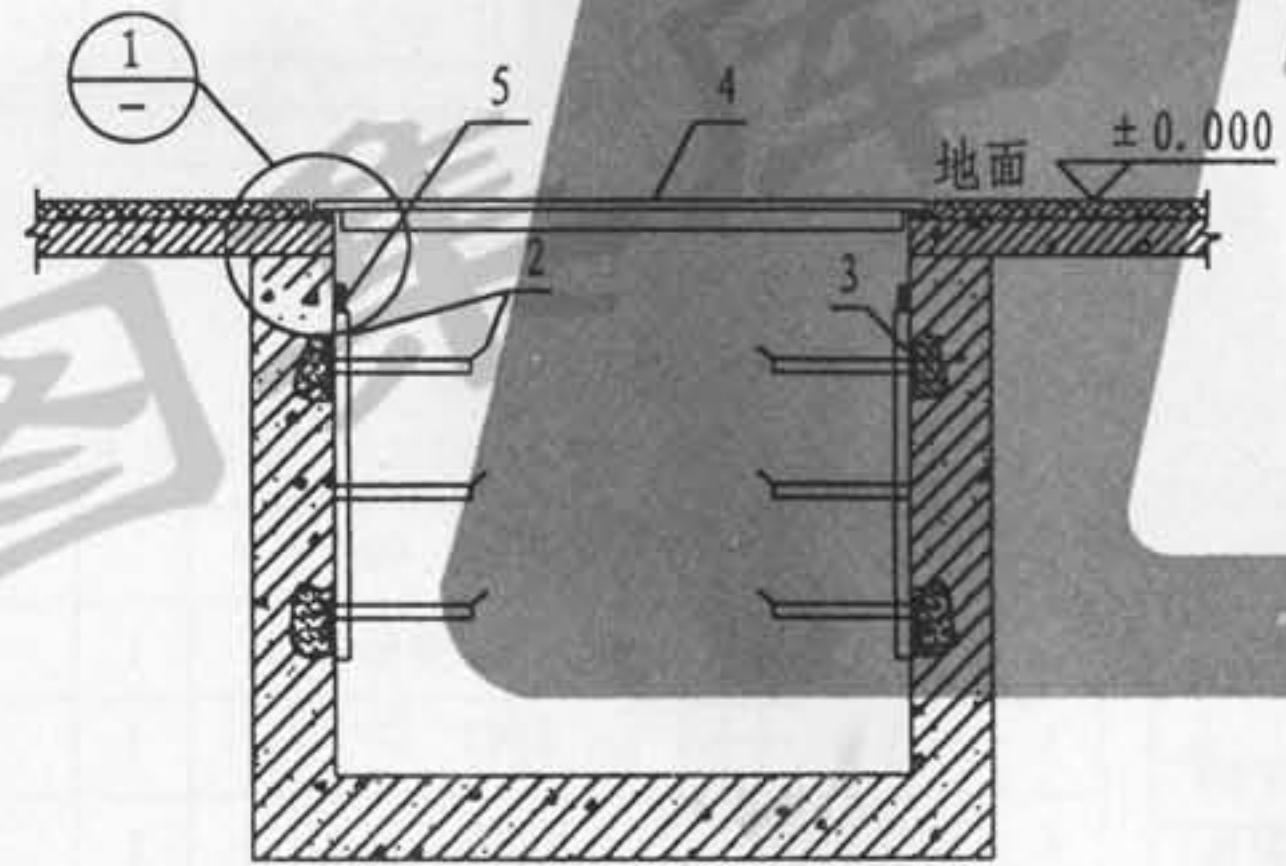
电缆沟接地线安装 I



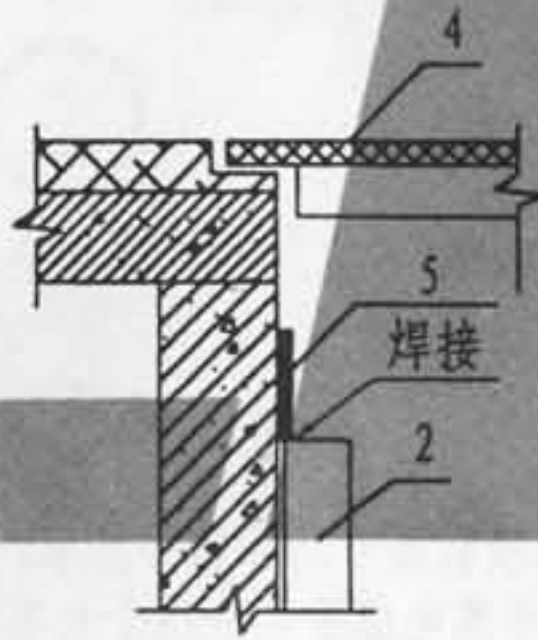
电缆沟接地线安装 III



电缆沟接地线安装 IV



电缆沟接地线安装 II



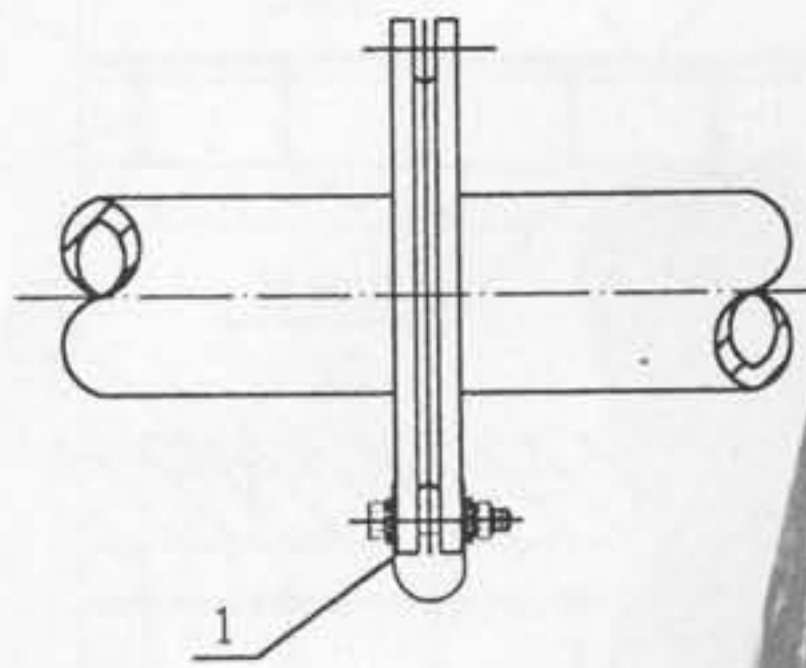
①

注:

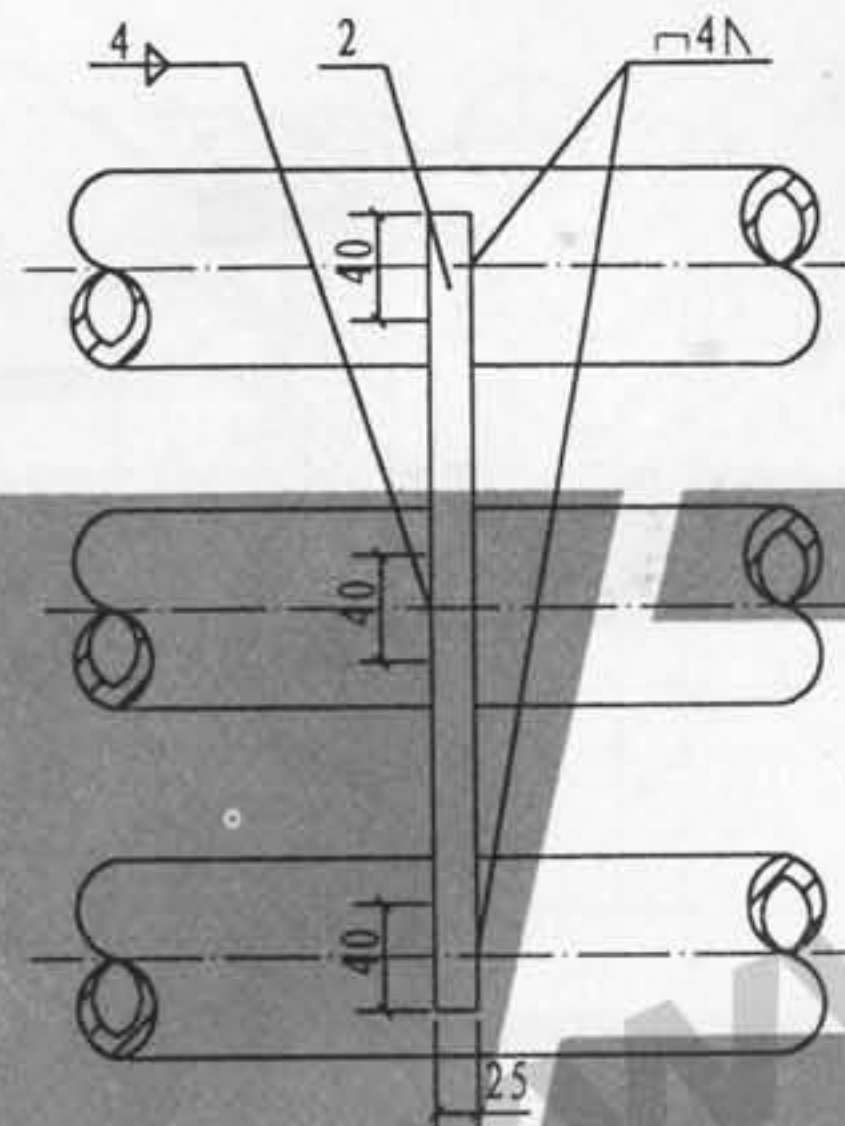
1. 预埋件扁钢在主架安装处, 应与主筋焊接。预埋件间距, 电力电缆为1000mm, 控制电缆为800mm,
2. 当沟壁为砖结构时, 预埋件应有筋加固。
3. 当接地线与支架焊接之后, 涂防腐漆以防腐蚀。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地线	φ10镀锌圆钢	m		长度按需要确定
2	电缆或电缆 托盘支架	L40×4 镀锌	m		长度按需要确定
3	预埋 镀锌扁钢	-100×10 L=120	块		数量按需要确定
4	电缆沟盖板	见工程设计	块		数量按需要确定
5	接地线	-25×4 镀锌	m		长度按需要确定
接地线沿电缆沟壁安装					图集号 L04D502
					页号 86

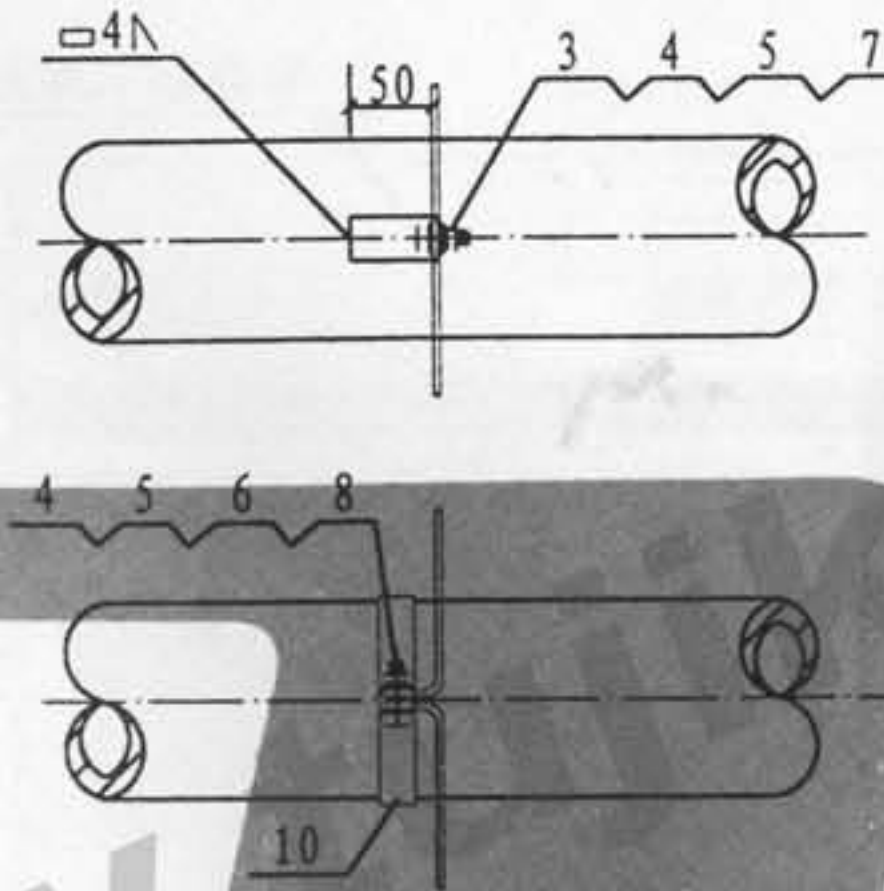
校对
设计
制图



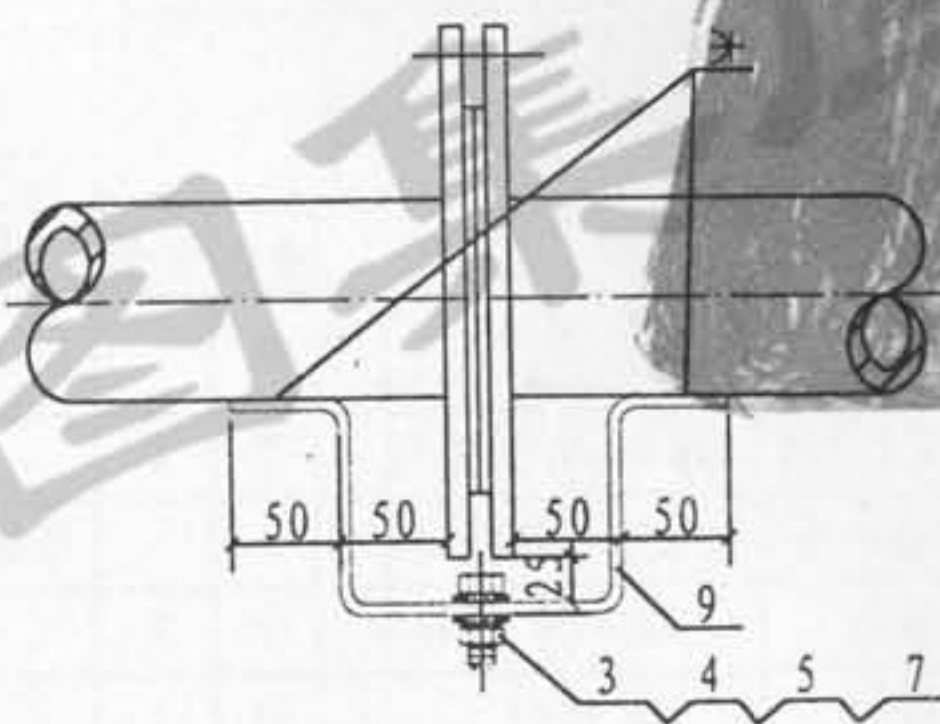
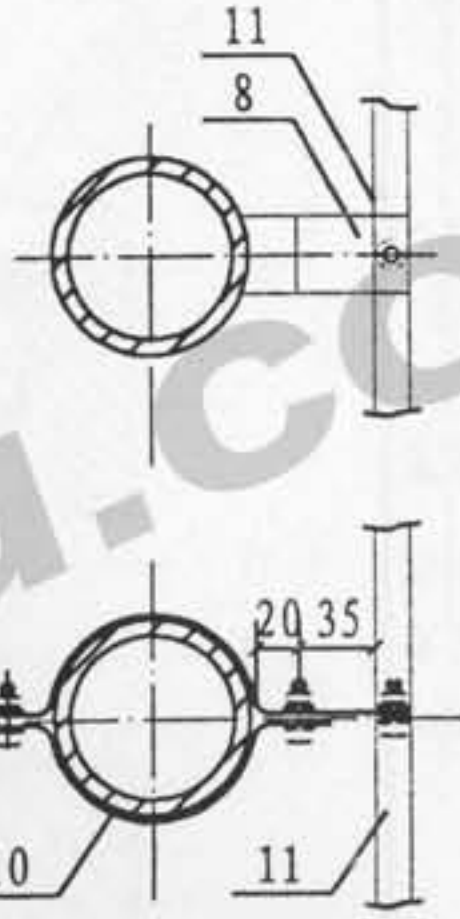
固定式法兰盘跨接线



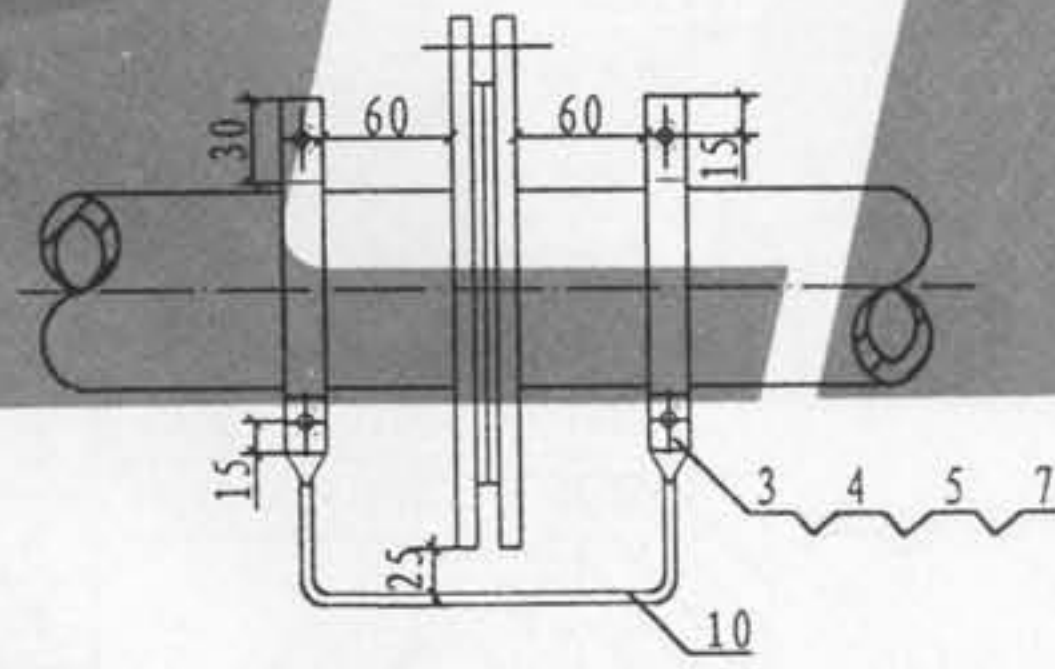
钢管平行敷设的接地 I



钢管平行敷设的接地 II



卷边松套法兰盘跨接线



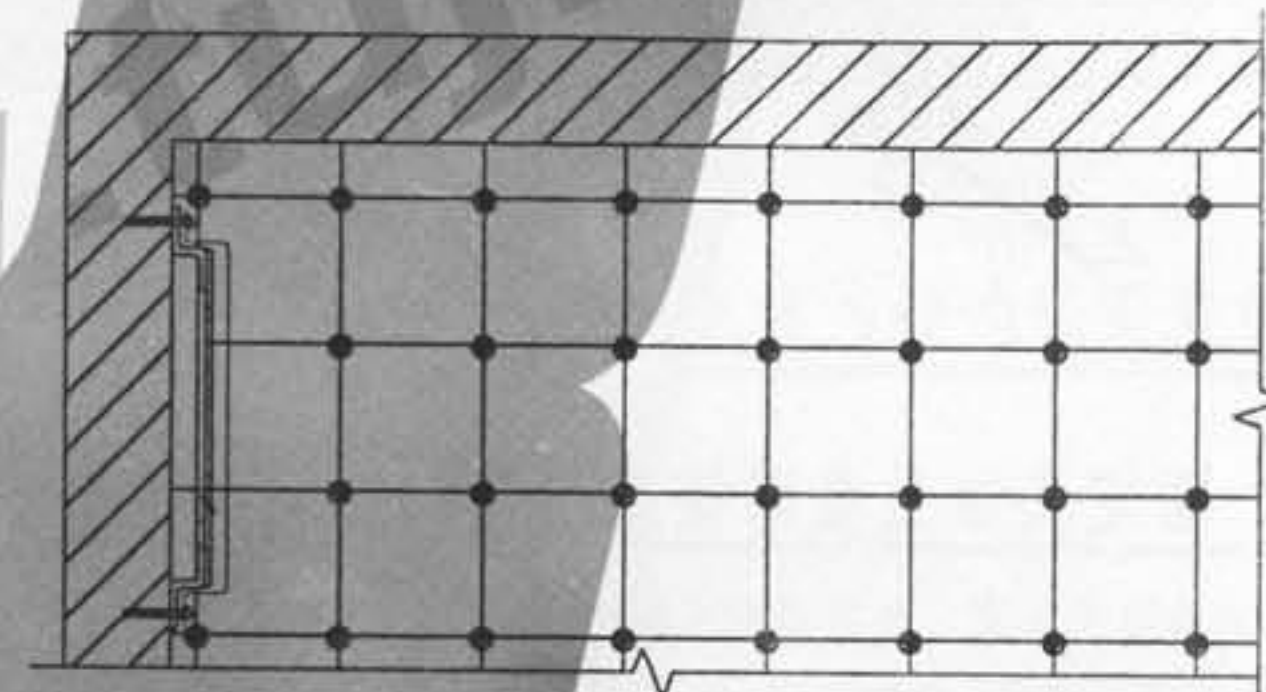
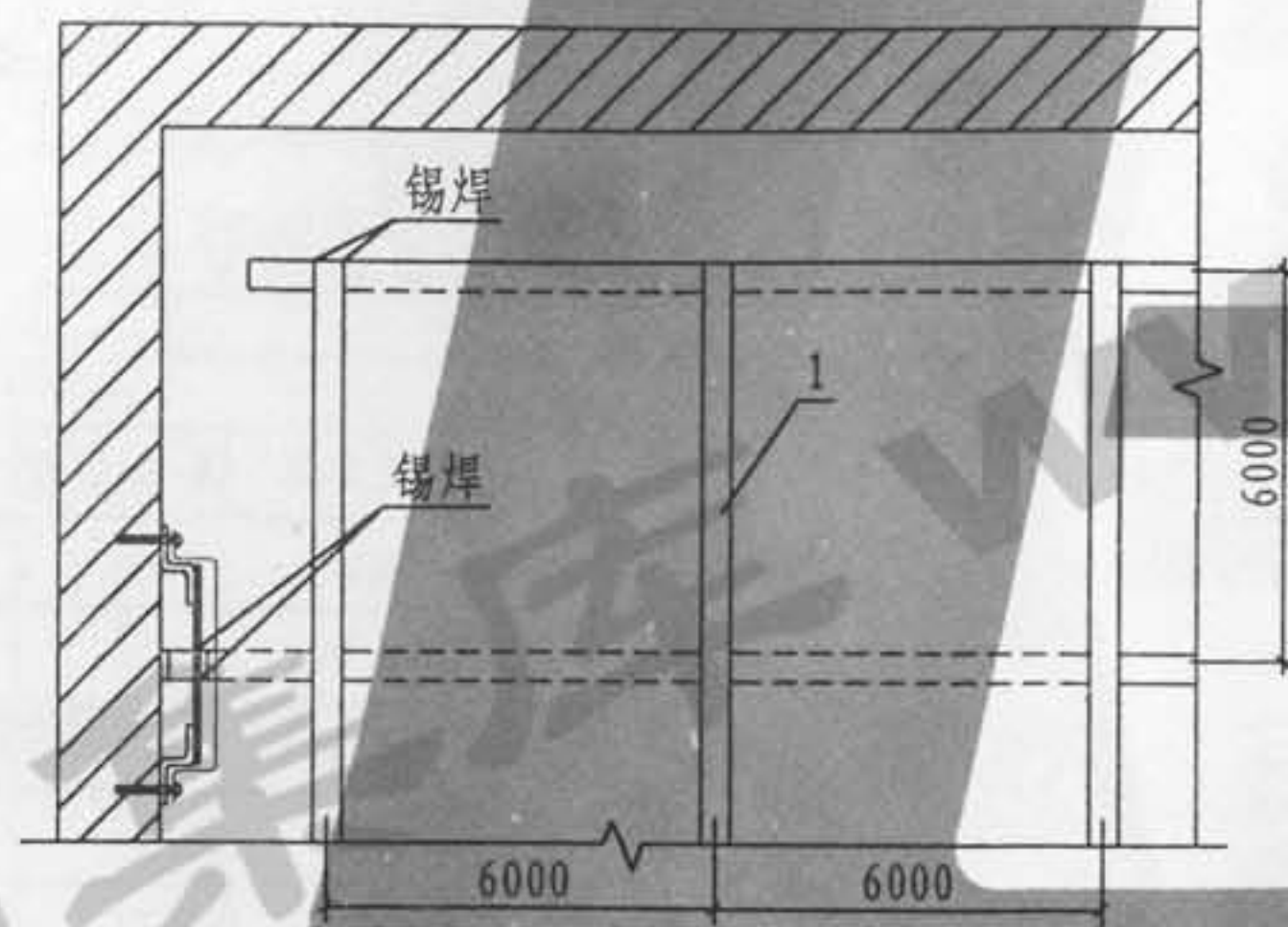
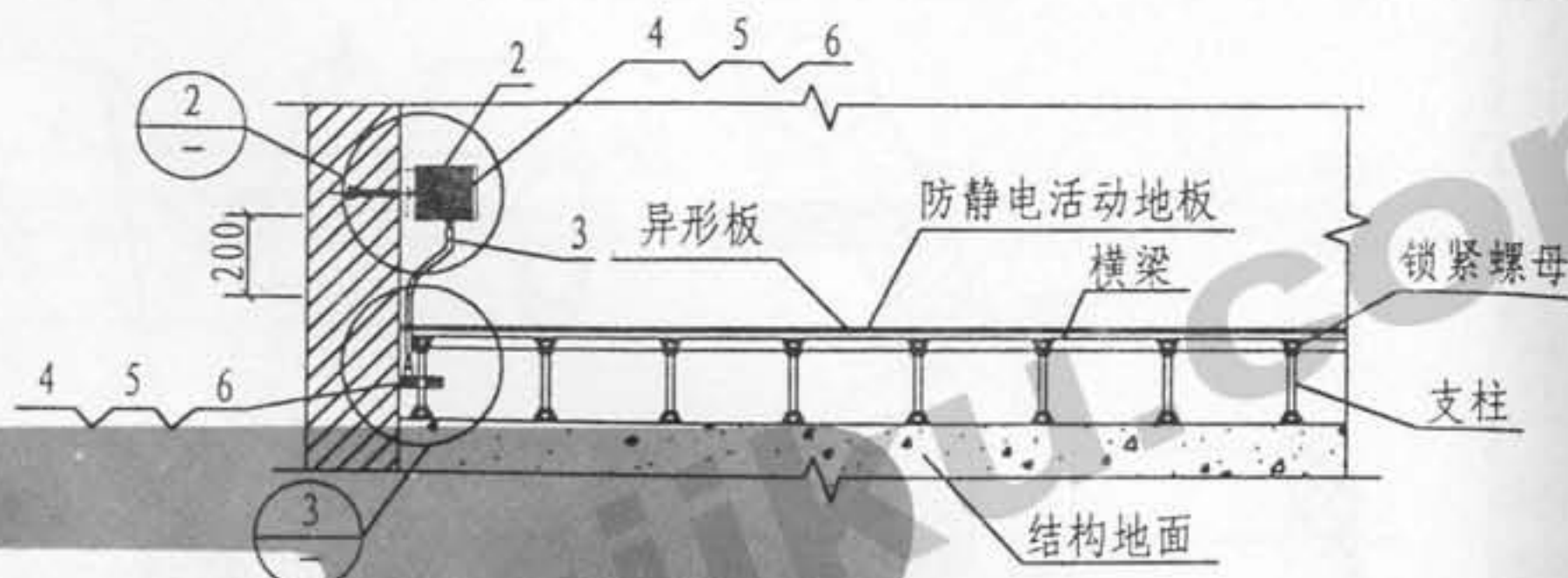
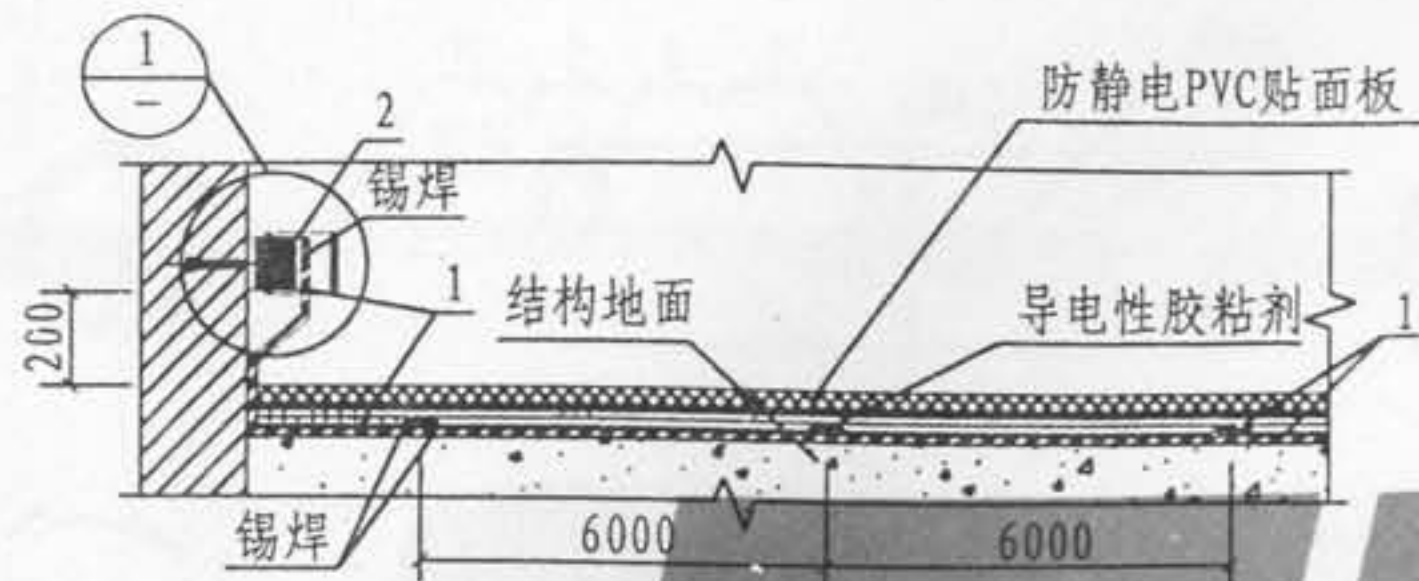
不锈钢管法兰盘跨接线

注：跨接线BVR-6为多股铜芯软线，根据螺栓直径的大小弯成环状，搪锡压接。

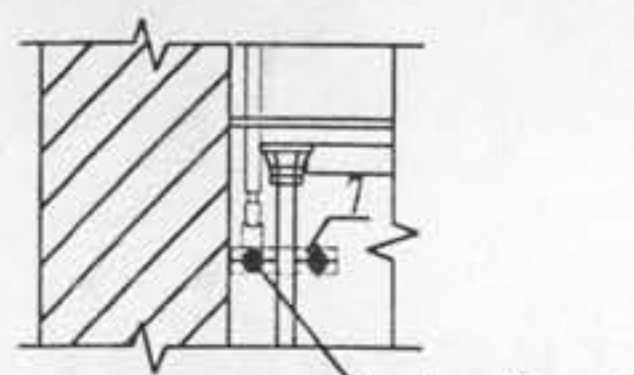
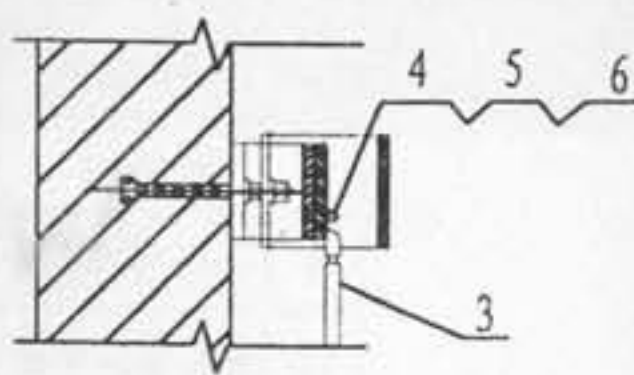
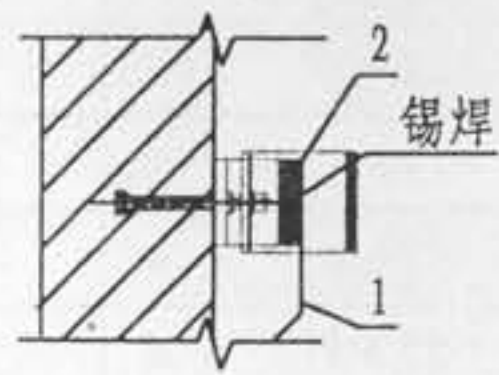
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	跨接线	BVR-6mm ²	m		长度按需要确定
2	连接导体	-25×4	m		长度按需要确定
3	螺栓	M10×30 镀锌	个		
4	螺母	M10 镀锌	个		
5	垫圈	10 镀锌	个		
6	螺栓	M10×35 镀锌	个		
7	弹簧垫圈	10 镀锌	个		
8	连接片	-25×4	m		长度按需要确定
9	跨接线	-25×4	m		长度按需要确定
10	跨接线和卡箍	-25×4	m		长度按需要确定
11	接地线	见工程设计	m		

管件防静电跨接线安装

图集号 L04D502
页号 87



注: R 为支柱的半径。



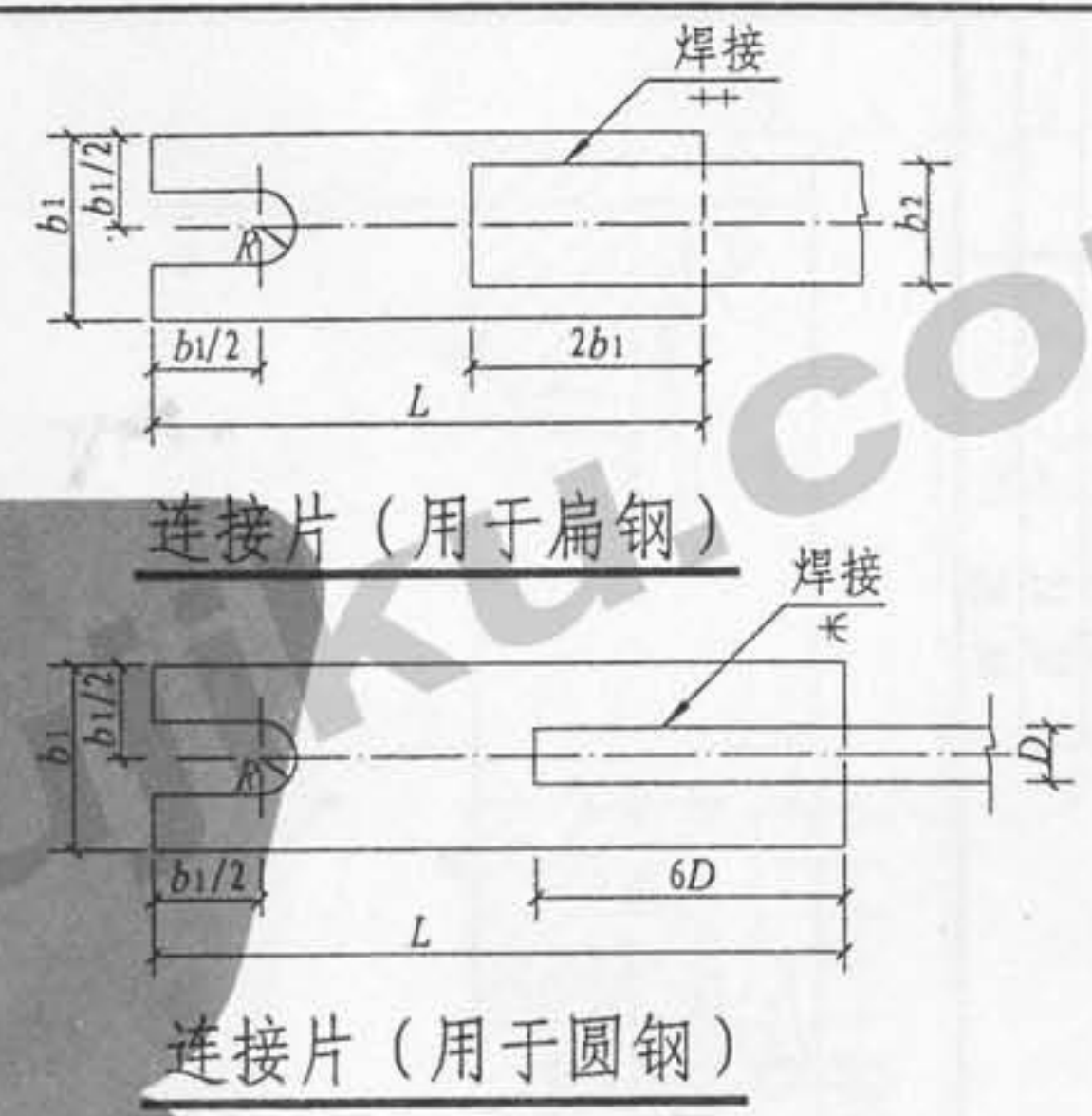
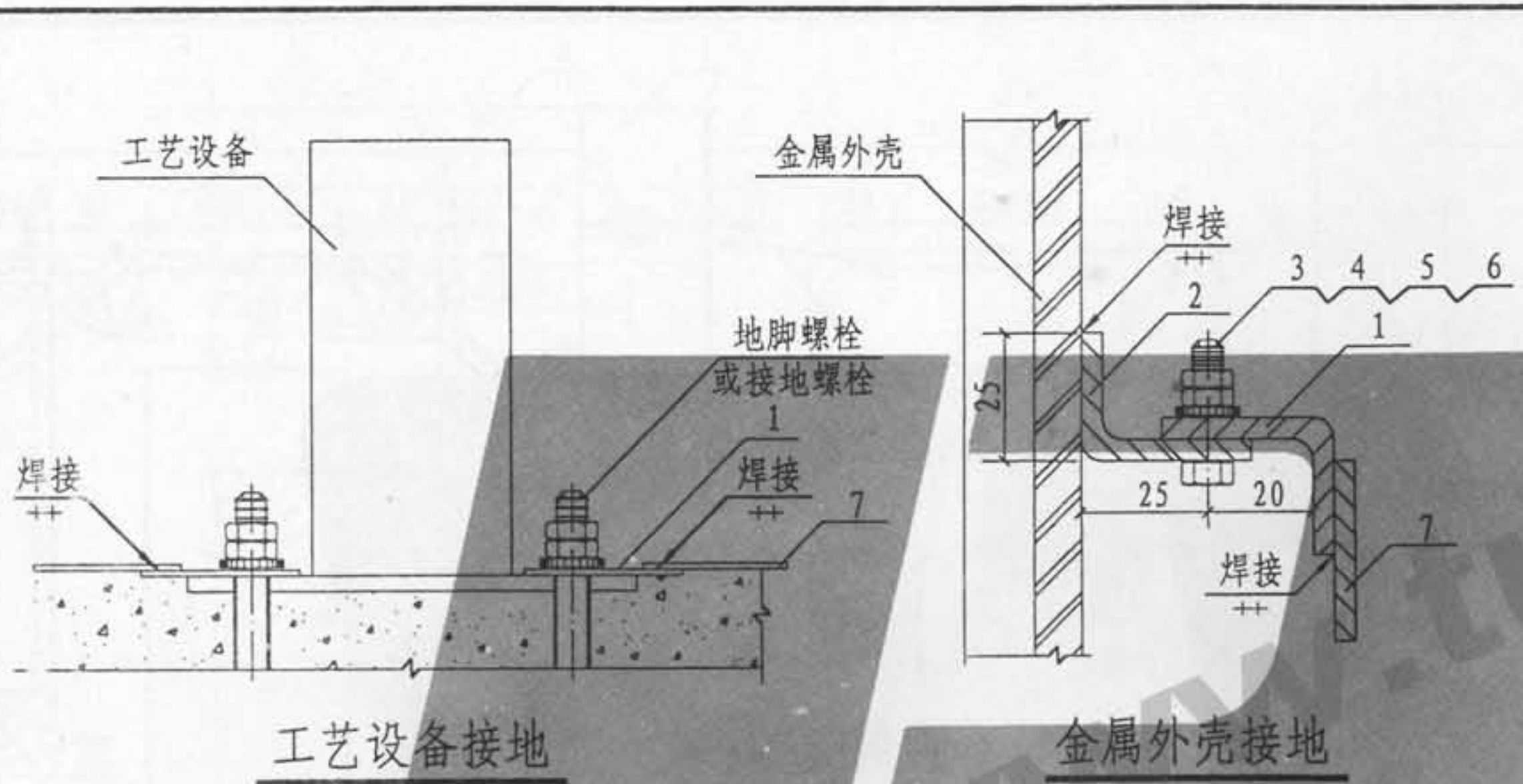
1

2

3

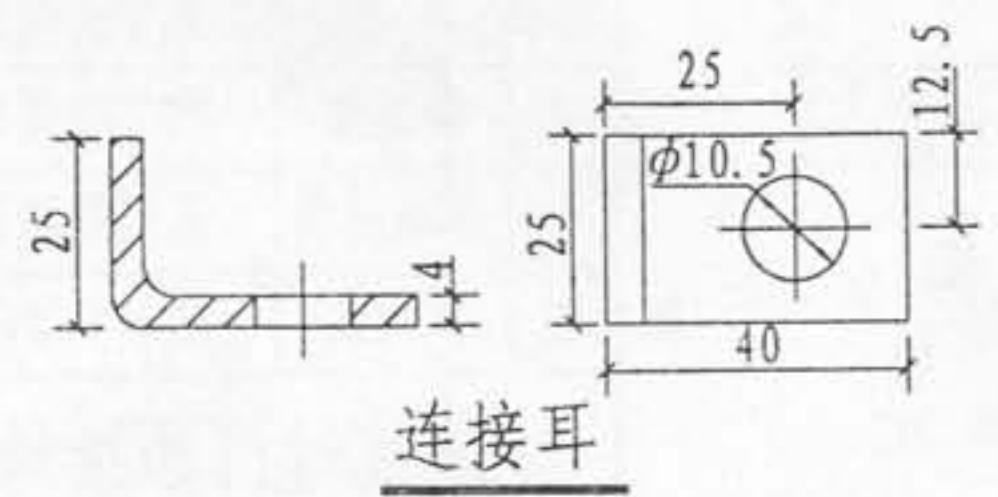
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	铜箔	宽15-20mm, 厚0.05-0.08mm	m		
2	接地端子板	厚4mm紫铜板	个	1	
3	接地导线	绝缘导线BVR-16mm ²	m		带铜接线端子
4	螺栓	M6 × 30 镀锌	个	3	
5	螺母	M6 镀锌	个	3	
6	垫圈	6 镀锌	个	3	
7	卡箍	-25 × 4 $L = \pi R + 82$	个	2	镀锌

防静电地面的接地安装



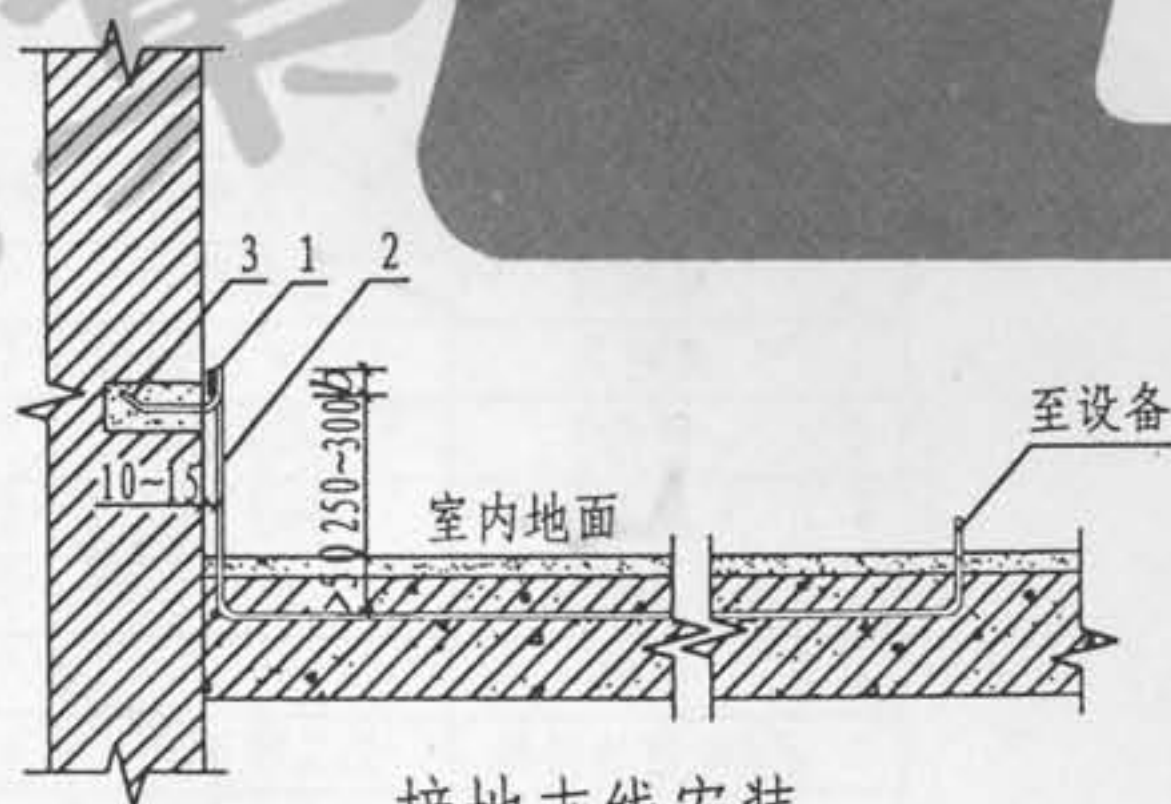
连接片制作长度表(L)

安装螺栓直径		M6及以下	M8~12	M14~18	M20~24	M27~30
连接片规格		12×4	25×4	40×4	50×4	60×4
联结线规格						
扁钢	12×4	—	70	80	100	120
	25×4	—	90	110	140	160
	40×4	—	110	120	140	160
圆钢	φ5~6	80	80	100	120	140
	φ8~10	100	100	120	140	160



- 注:
1. 本图适用于非电气的工艺设备与邻近管线或设备直接连接以实现辅助等电位连接。
 2. 连接片上的R, 根据地脚螺栓或接地螺栓大小而定。
 3. 工艺设备及金属外壳如已接有PE线, 不需另加线连接。

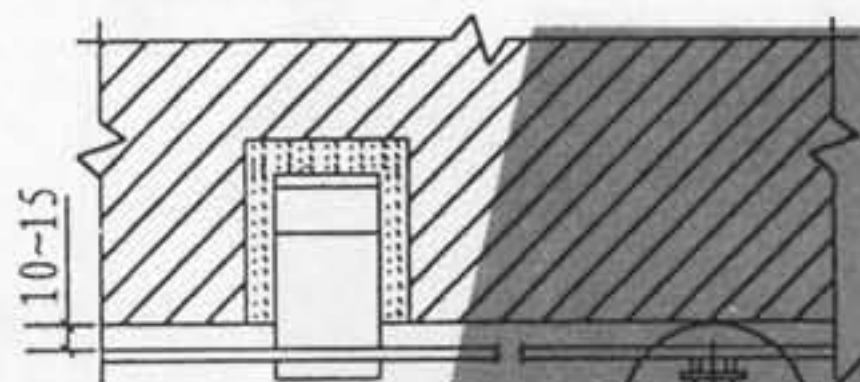
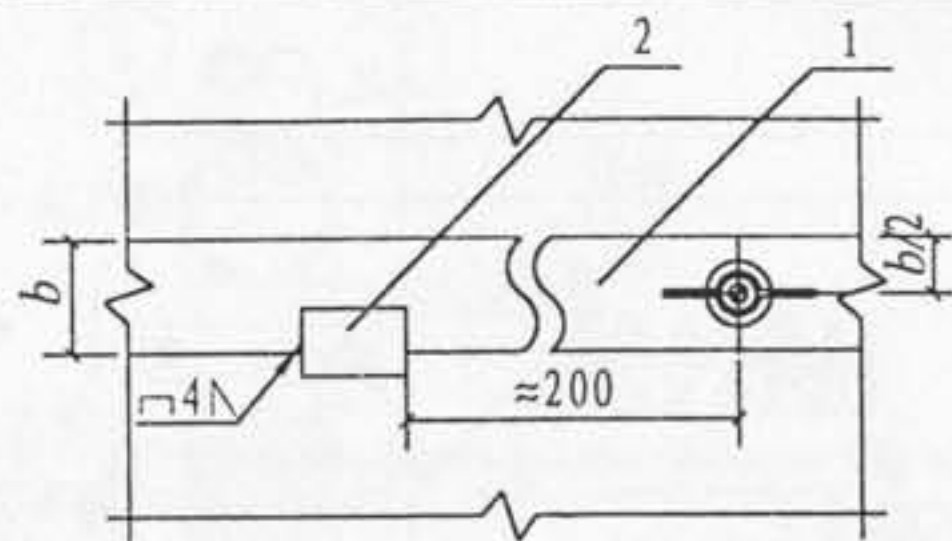
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	连接片	见左表	个	1	
2	连接耳	-25×4 L=65mm	个	1	
3	螺栓	M6×30	个	1	
4	螺母	M6	个	1	
5	弹簧垫圈	6	个	1	
6	垫圈	6	个	1	
7	等电位连接线	见工程设计	m		
工艺设备及金属外壳接地安装					图集号 L04D502
					页号 89



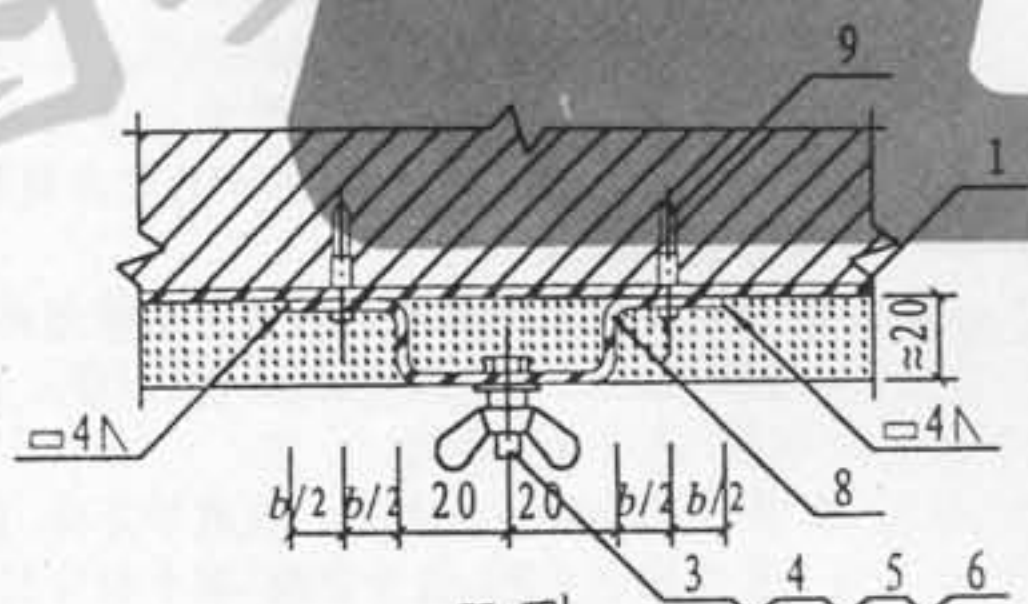
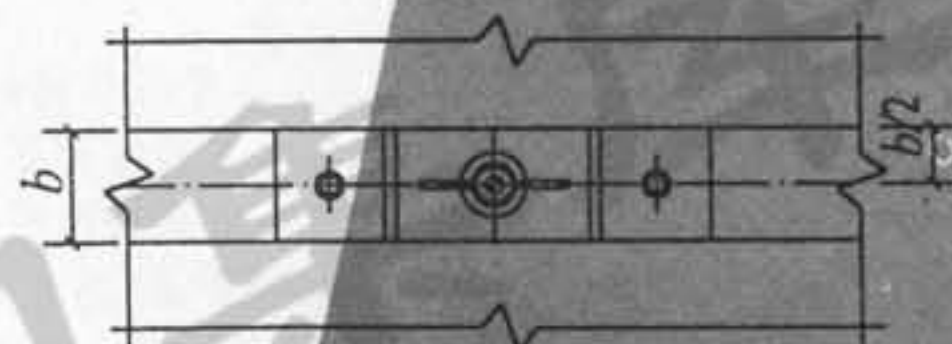
固定钩

1. 本图为扁钢接地线, 若采用圆钢时, 仍可参照本图施工。
2. 接地线表面沿长度方向, 每段为15~100mm, 分别涂以黄色和绿色相间的条纹。
3. 接地线上的临时接线柱安装见第91页。

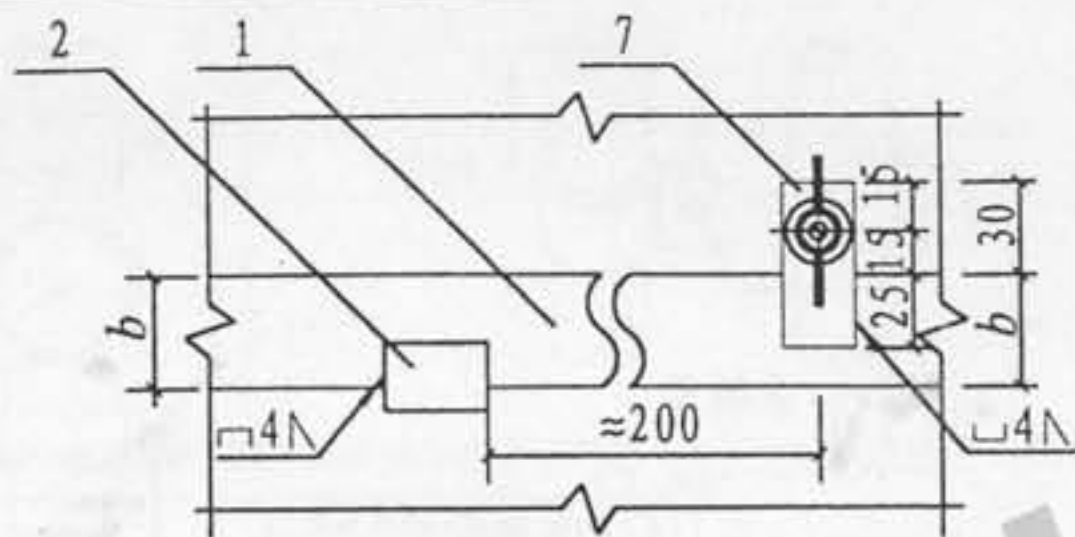
编号	名称	型号及规格	单位	数量			备注
				I型	II型	III型	
1	接地线	见工程设计	m				
2	接地支线	见工程设计	m				
3	固定钩	-25 × 4 L=90	个	4	10	10	
接地线过门和接地支线安装						图集号	L04D502
						页号	90



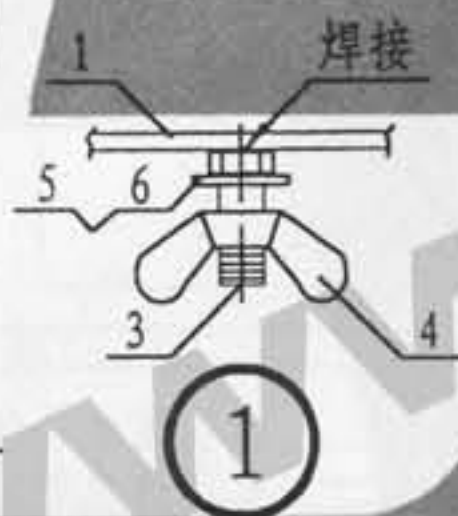
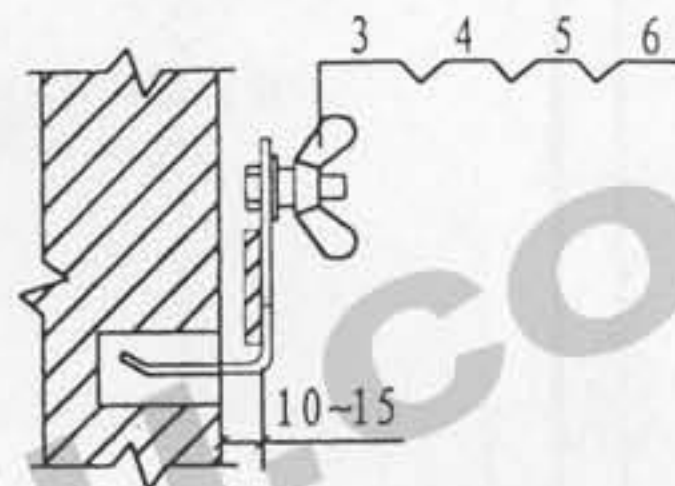
I 型



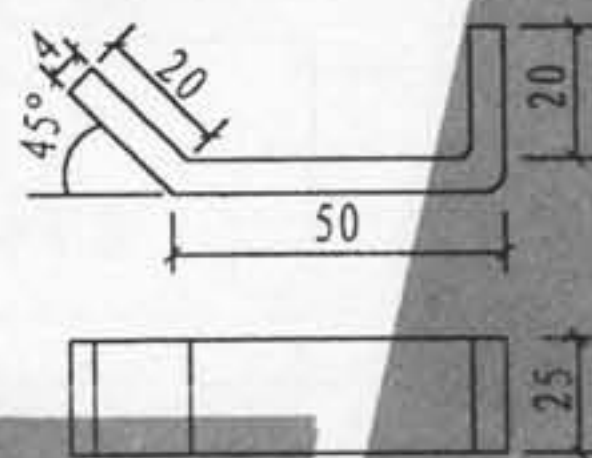
II 型



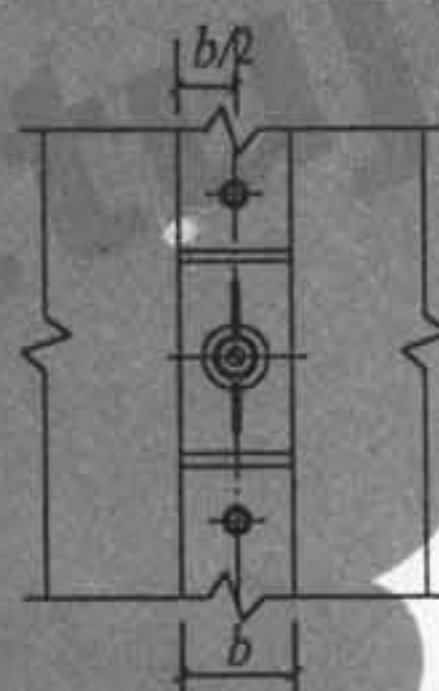
III 型



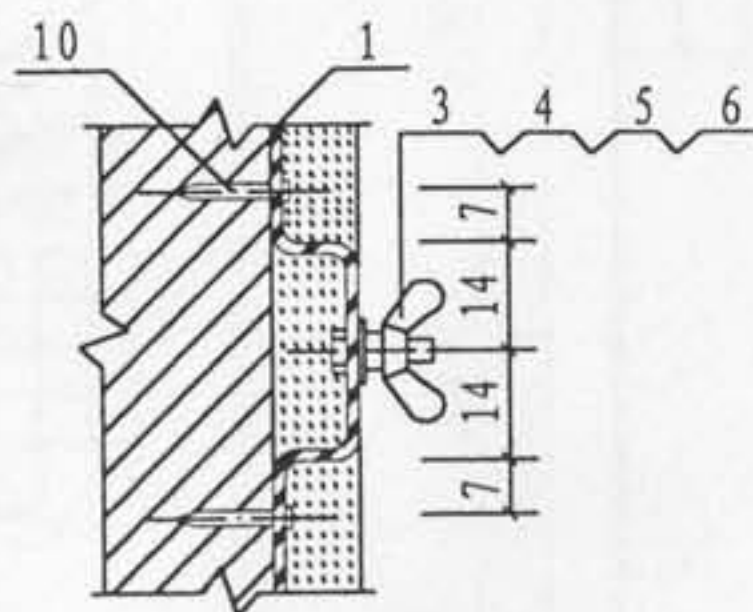
1



零件2



IV 型



注:

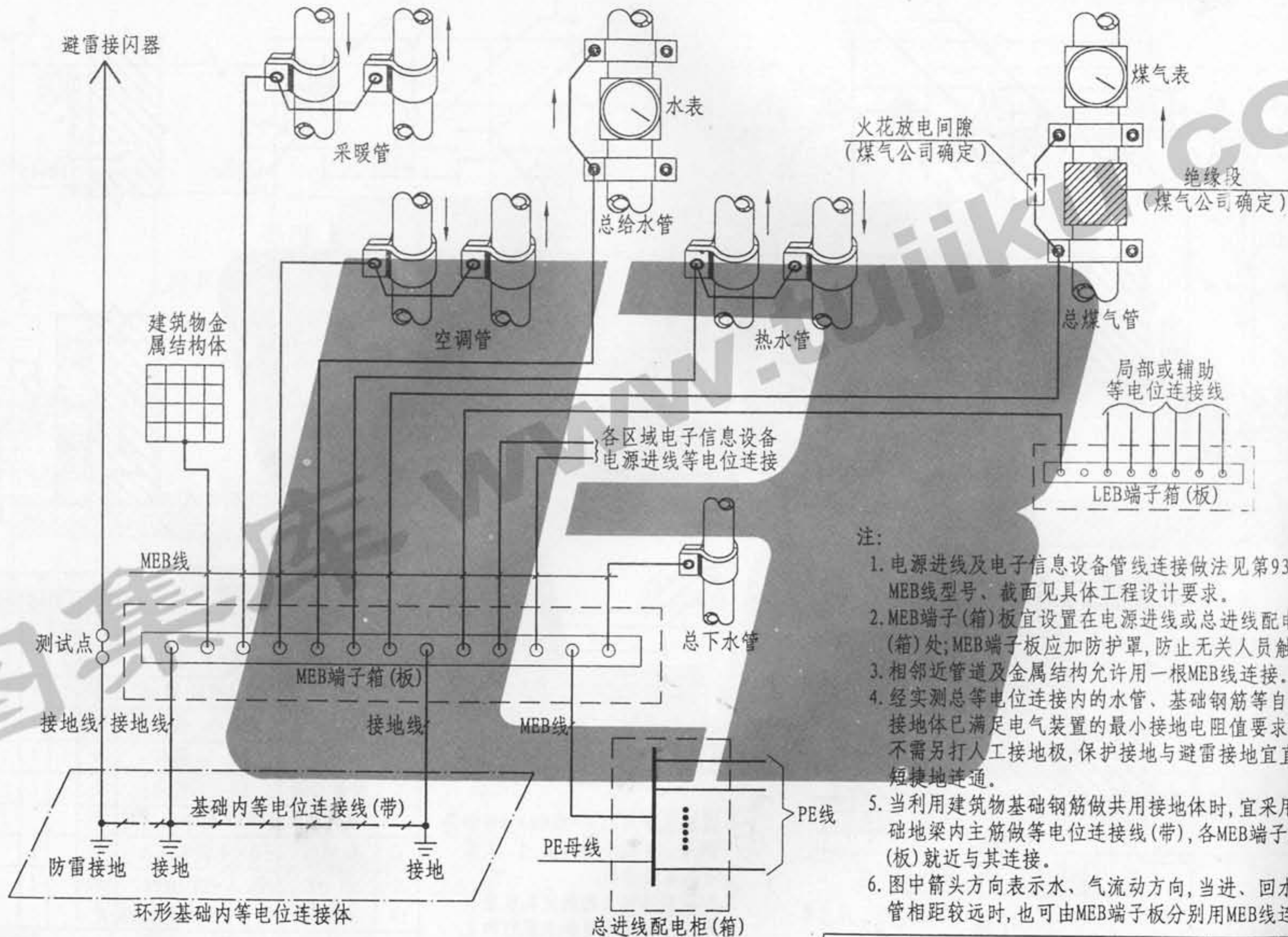
1. 接地线采用 25×4 或 40×4 镀锌扁钢, I、III 型沿墙明敷, II、IV 型沿抹灰层暗敷。
2. IV 型接地线上的固定孔在敷设前应按固定距离和水泥钉的直径, 将孔打好后再安装。

编号	名称	型号及规格	单位	数量				备注
				I 型	II 型	III 型	IV 型	
1	接地线	见工程设计	m					
2	固定钩	$-25 \times 4 \quad L=90$	个	1		1		
3	螺栓	M10 \times 30 镀锌	个	1	1	1	1	
4	蝶形螺母	M10 镀锌	个	1	1	1	1	
5	垫圈	10 镀锌	个	1	1	1	1	
6	弹簧垫圈	10 镀锌	个	1	1	1	1	
7	接地板	$-25 \times 4 \quad L=55$ 镀锌	个			1		
8	接地板	$-b \times 4 \quad L=80+2b$	个		1			
9	射钉	M8 $L=50 \quad d=8$	个		2			
10	水泥钉	#9 $L=38.1 \quad d=3.76$	个				2	

临时接线柱安装

图集号 L04D502

页号 91

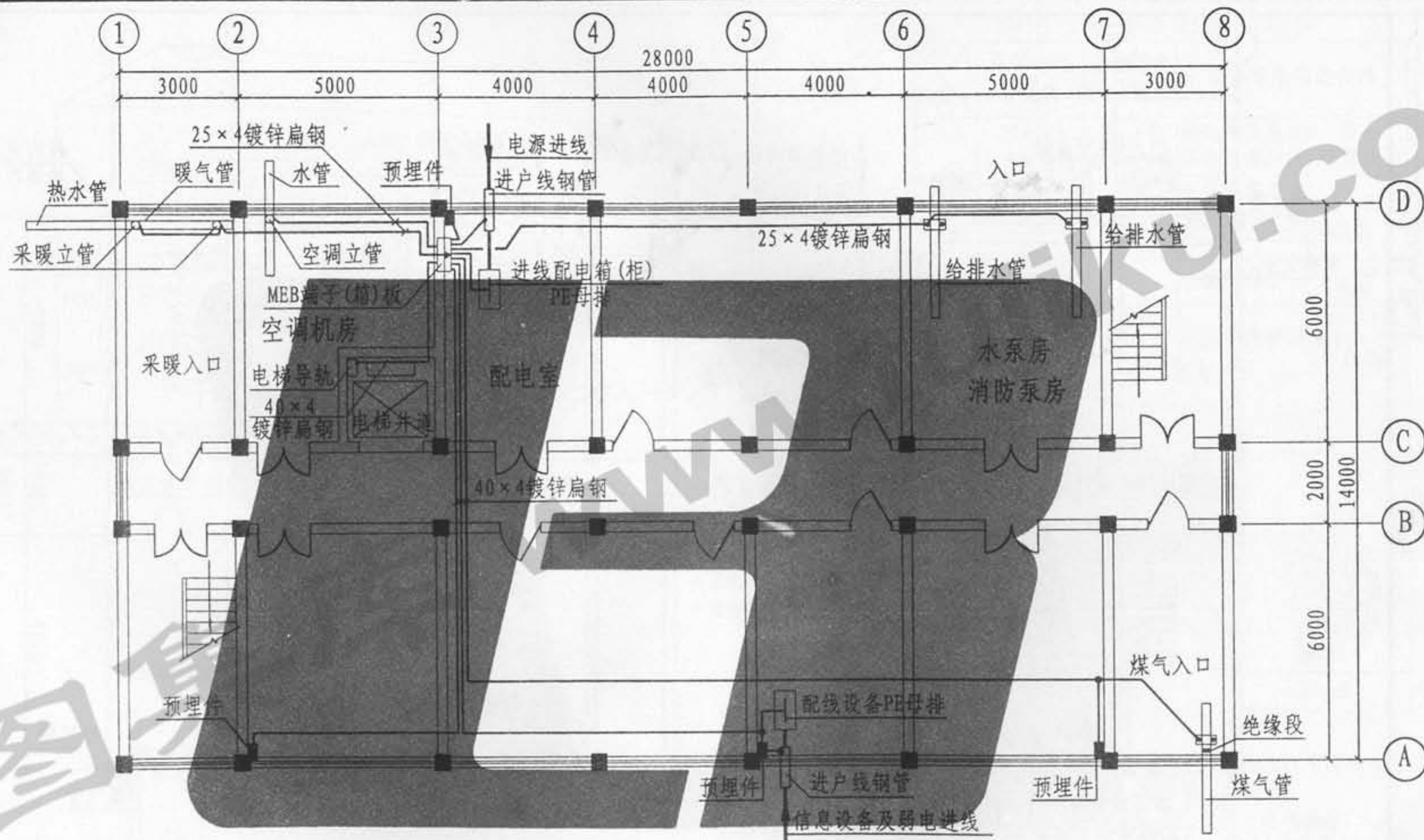


注:

1. 电源进线及电子信息设备管线连接做法见第93页; MEB线型号、截面见具体工程设计要求。
2. MEB端子(箱)板宜设置在电源进线或总进线配电柜(箱)处; MEB端子板应加防护罩, 防止无关人员触动。
3. 相邻近管道及金属结构允许用一根MEB线连接。
4. 经实测总等电位连接内的水管、基础钢筋等自然接地体已满足电气装置的最小接地电阻值要求时, 不需另打人工接地极, 保护接地与避雷接地宜直接短捷地连通。
5. 当利用建筑物基础钢筋做共用接地体时, 宜采用基础地梁内主筋做等电位连接线(带), 各MEB端子箱(板)就近与其连接。
6. 图中箭头方向表示水、气流动方向, 当进、回水管管相距较远时, 也可由MEB端子板分别用MEB线连接。

总等电位连接系统示例

设计图
校对图
审核图

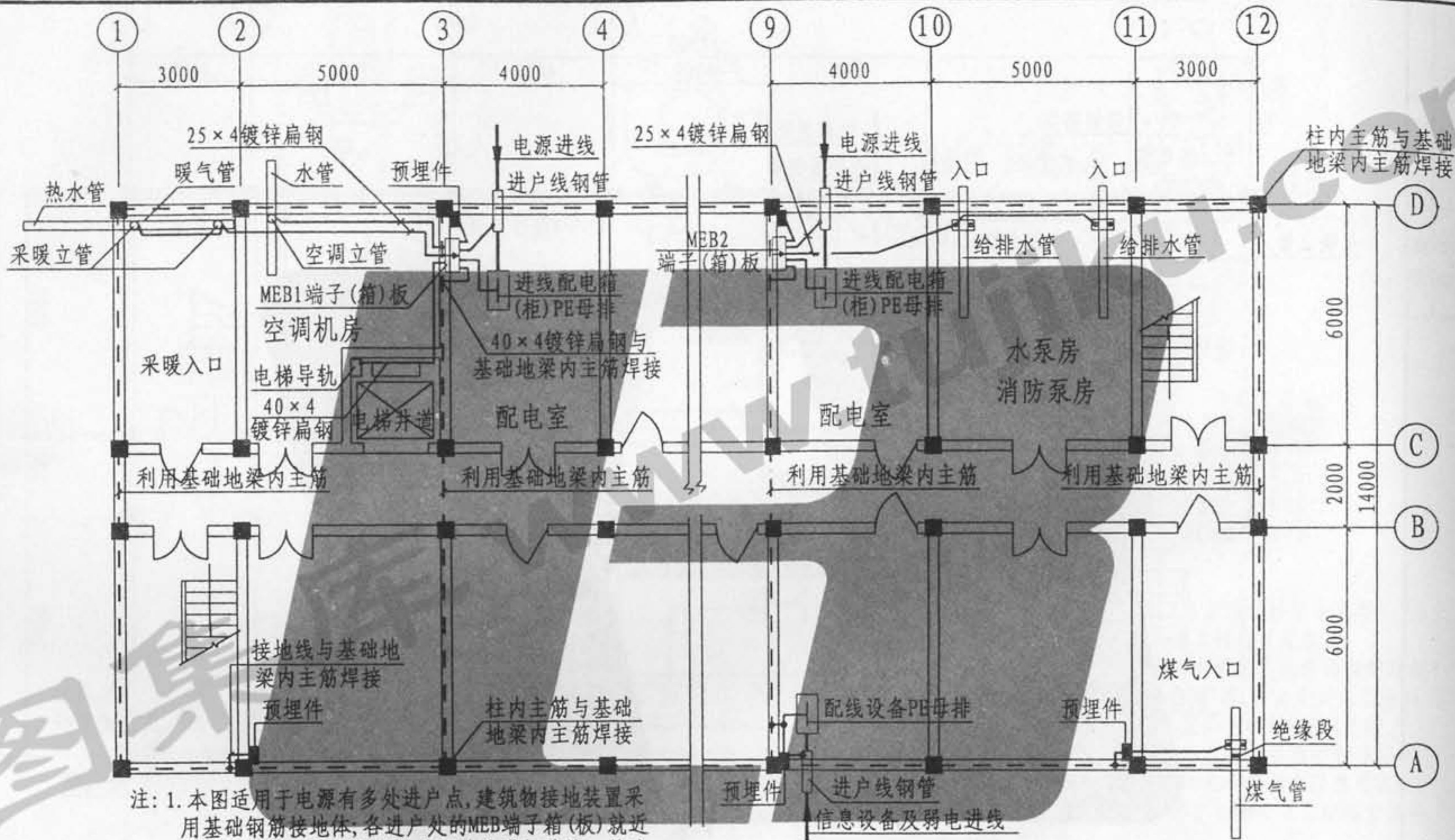


- 注: 1. 当防雷装置利用建筑物柱内钢筋和基础钢筋作引下线和接地体后, MEB也对雷电过电压起均衡电位的作用; 当防雷装置专设引下线和接地体时, 若采用共用接地系统应将该接地体与MEB连接。
2. 低压电源进户后, 应在进线配电箱(柜)内装设浪涌保护器, 其接地线与MEB相连接。
3. 预埋件应与柱内主筋焊接, 预埋做法见第59页。

4. 本图为共用基础接地体或专设人工接地体, MEB线均采用 $\geq 25 \times 4$ 镀锌扁钢或相当的铜导线穿绝缘管沿墙、地面内暗敷。与各种管道的连接见第80~82页。
5. 信息设备及弱电进线的等电位连接措施参见有关规范

总等电位连接平面示例(一)

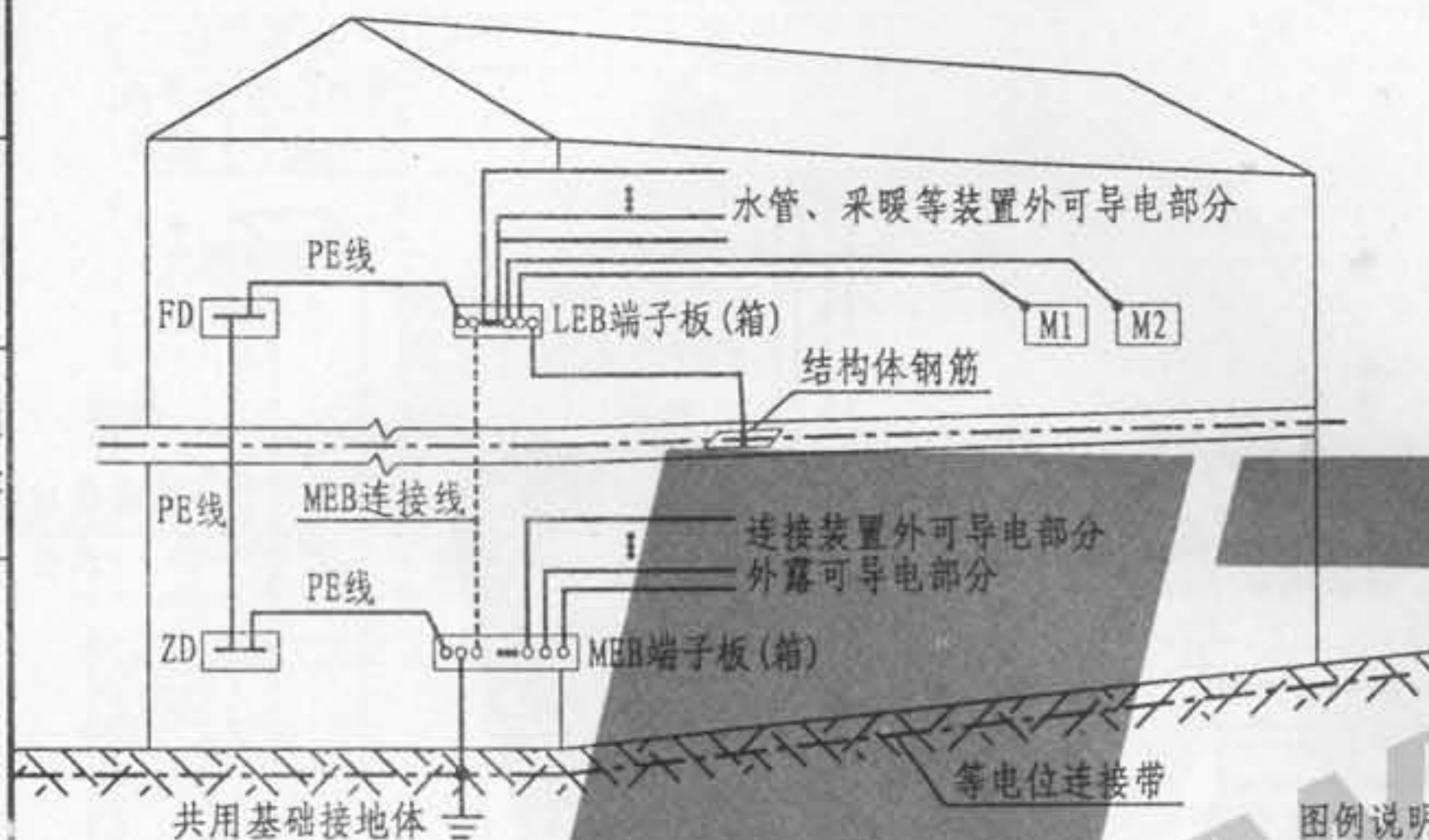
图集号	L04D502
页号	93



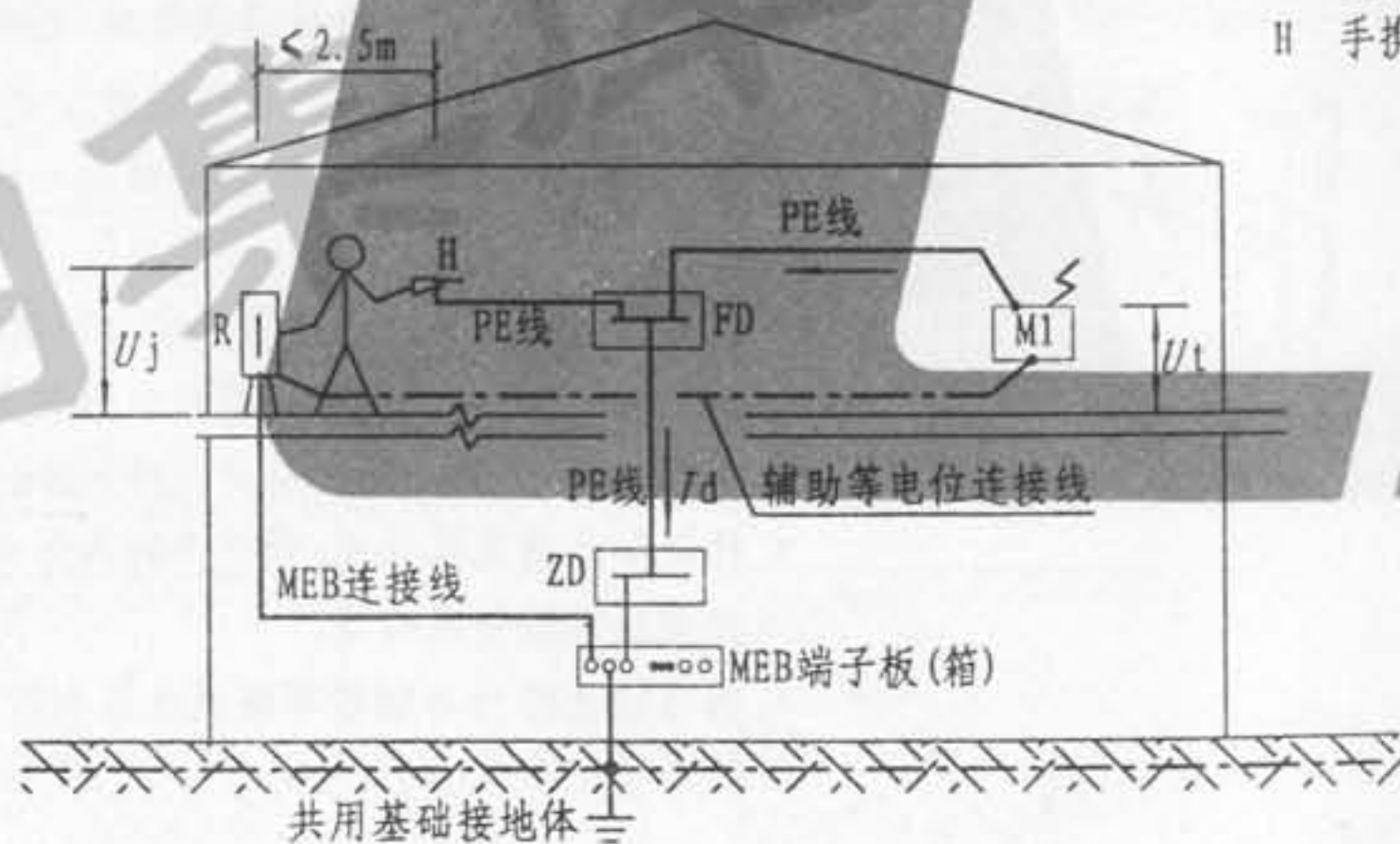
- 注: 1. 本图适用于电源有多处进户点, 建筑物接地装置采用基础钢筋接地体; 各进户处的MEB端子箱(板)就近与设在基础地梁内主筋等电位连接带相连接, 其连接带应采用 $\geq \phi 12$ 圆钢或相当截面积的扁钢, 各连接处均采用焊接。
2. 各低压电源进户后, 应在进线配电箱(柜)内装设浪涌保护器, 其接地线与MEB相连接。
3. 预埋件应与柱内主筋焊接, 预埋做法见第59页。
4. 本图中MEB线均采用 $\geq 25 \times 4$ 镀锌扁钢或相当的铜导线穿绝缘管沿墙、地面内暗敷。与各种管道的连接见第80~82页。

5. 信息设备及弱电进线的等电位连接措施参见有关规范要求实施。
6. 当为一处电源进线时, 亦可参考本图, 但应符合有关部分内容的要求。

总等电位连接平面示例(二)



局部等电位连接示例



辅助等电位连接示例

图例说明:

ZD 总配电箱 (柜)

FD 楼层分配电箱 (柜)

□M 固定电气装置

R 金屬采暖器

II 手携电气装置

等电位连接线的截面选择

类别 取值	总等电位 连接线	局部等电 位连接线	辅助等电位连接线	
一般值	不小于 $0.5 \times$ 进线 PE (PEN) 线截面	不小于 $0.5 \times$ PE线 截面*	两电气设备外 露导电部分间	较小 PE线截面
			电气设备与装 置外可导电部 分间	$0.5 \times$ PE线 截面
最小值	6mm ² 铜线 或相同电导 的导线	同右	有机械保护时	2.5mm ² 铜线
			无机械保护时	4mm ² 铜线 或20×2.5 扁钢
最大值	25mm ² 铜线 或相同电导 值的导线	同左	——	

注: 局部场所内最大PE线截面.

等电位连接线最小截面的选择

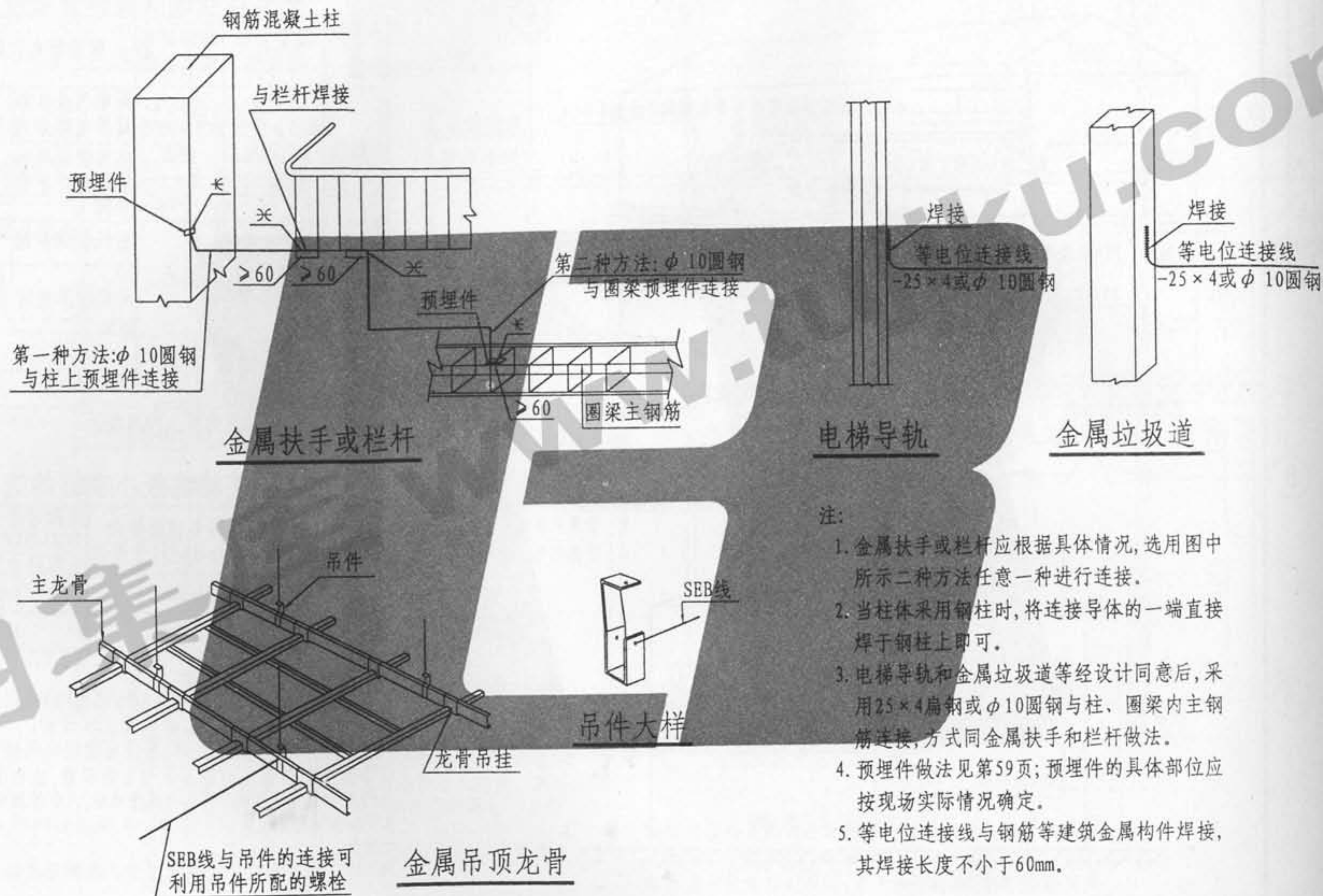
截面材料	不同部位	总等电位连接处 LPZ0 _B 与LPZ1交界处	局部等电位连接处 LPZ1与LPZ2交界处 及以下交界处
铜线		16mm ²	6mm ²
钢材		50mm ²	16mm ²

注: 1. MEB端子板(箱)与LEB端子板(箱)之间MEB线用虚线表示, 说明此MEB线可不作连接, 具体见工程设计。

2. 在操作空间伸臂的区域内,若设有固定电气装置,又设有手携电气装置及有装置外可导电设施,宜设置辅助等电位连接;当设置辅助等电位连接线后,人体接触电压(U_j)与设备预期接触电压(U_t)基本相等,远远小于50V,确保人身的安全。

3. MEB线、辅助等电位连接线型号、规格见具体工程设计。

31201	设计	图制
校对	设计	图制

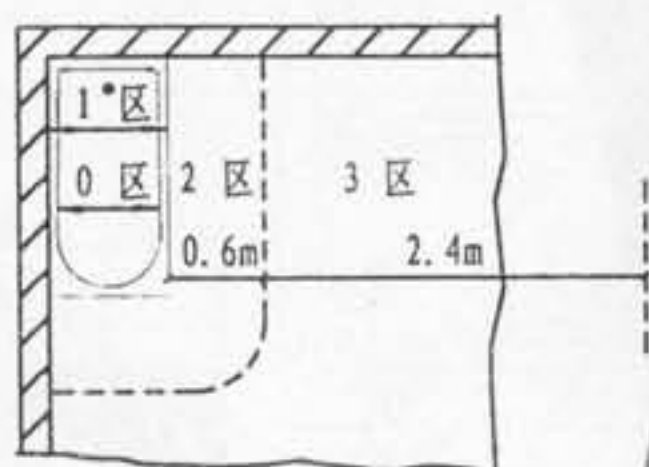


金属栏杆、吊顶龙骨等
构件等电位连接做法

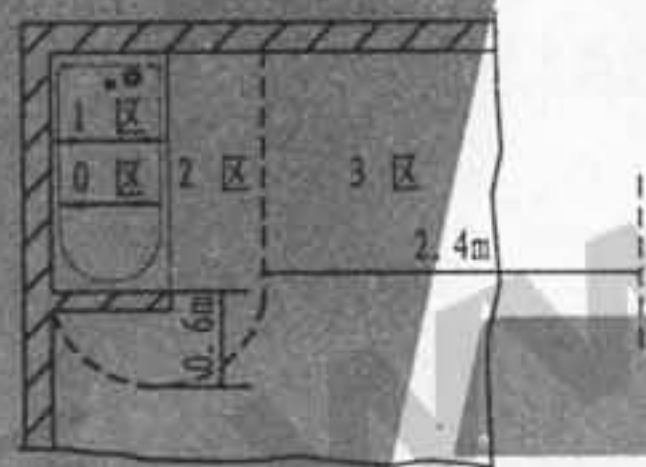
图集号	L04D502
页号	96

装有浴缸和淋浴盆的卫生间各防护区域内装设电气设备的规定

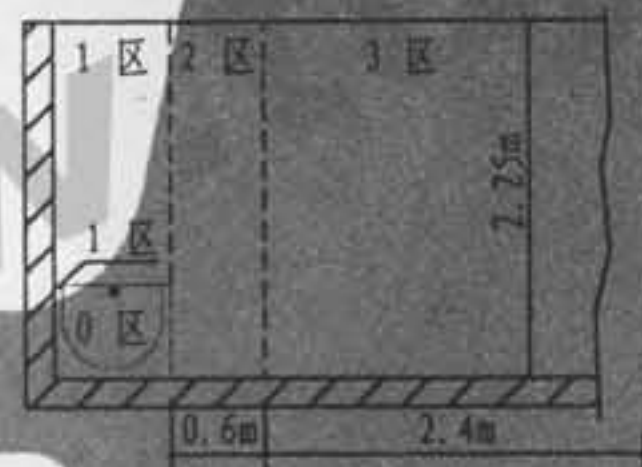
场所区域	0 区	1 区	2 区	3 区
电气设备的防护等级 (不低于)	IPX7	IPX5	IPX4 (公共浴池IPX5)	IPX1 (公共浴池IPX5)
允许装设的电气设备	只允许采用专用于浴盆的电器。只允许使用标称电压不超过12V的安全特低电压供电,其安全电源应设于3区以外的地方。	只可装设水加热器。	只可装设水加热器及Ⅱ级照明器。	可装设插座,其供电必须符合以下条件: 1. 由隔离变压器供电; 2. 由安全特低电压供电; 3. 由采取了剩余电流动作保护措施的供电线路供电,其动作电流值不应超过30mA。
不允许装设的电气设备	不允许装设接线盒、开关及辅助设备。	不允许装设接线盒、开关及辅助设备,但采用绝缘软线的线控开关时例外。	不允许装设接线盒、开关及辅助设备,但采用绝缘软线的线控开关时例外。	



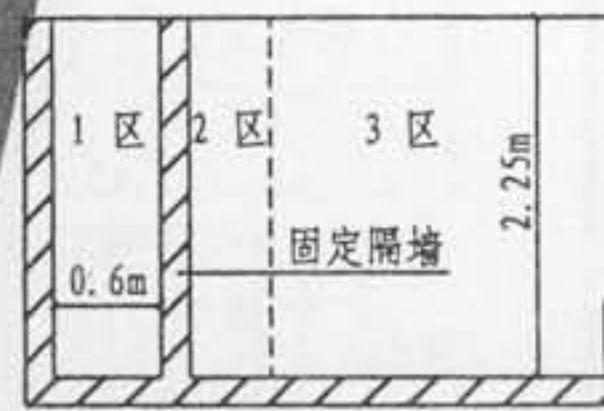
装有浴盆的卫生间平面



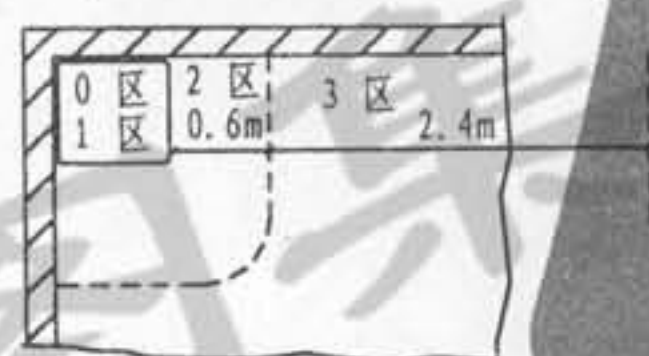
装有固定隔墙的浴盆卫生间平面



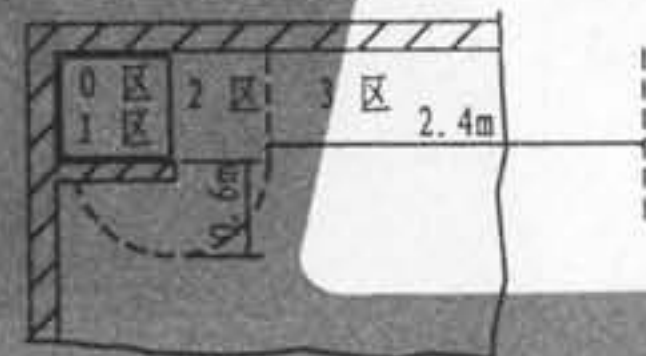
装有浴盆的卫生间剖面



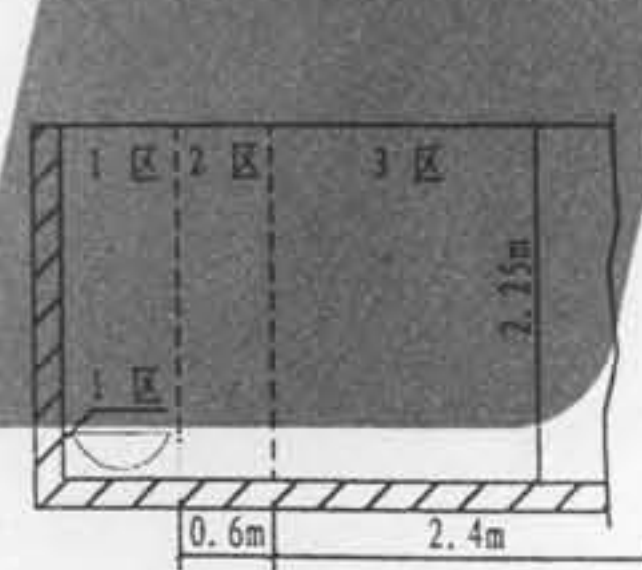
装有固定隔墙
无盆淋浴卫生间剖面



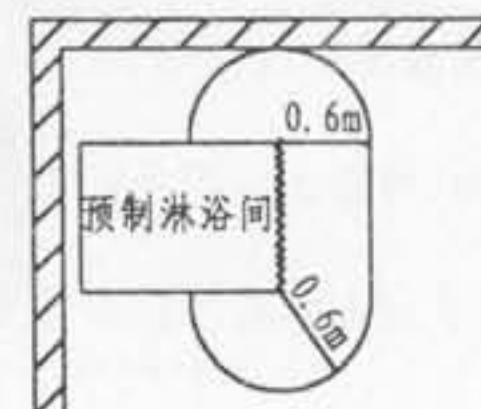
装有淋浴盆的卫生间平面



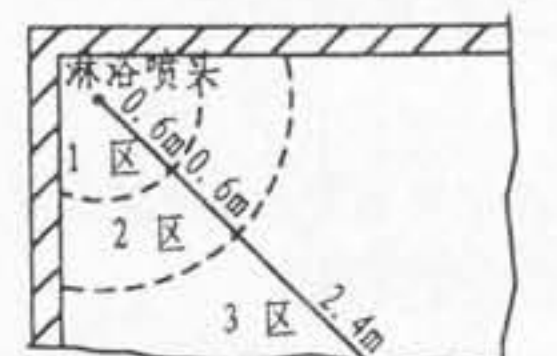
装有固定隔墙的淋浴盆卫生间平面



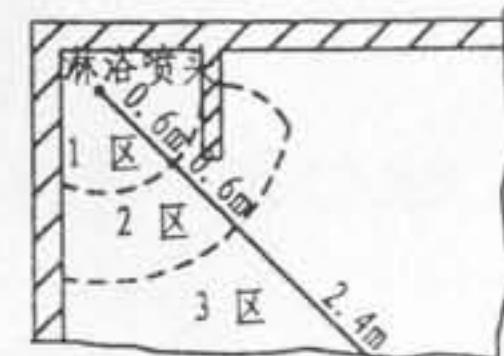
装有淋浴盆的卫生间剖面



预制淋浴间电气
装置允许设置的区域



装有无盆淋浴
的卫生间平面



装有固定隔墙
无盆淋浴卫生间平面

卫生间各防护区域内
装设电气设备的规定

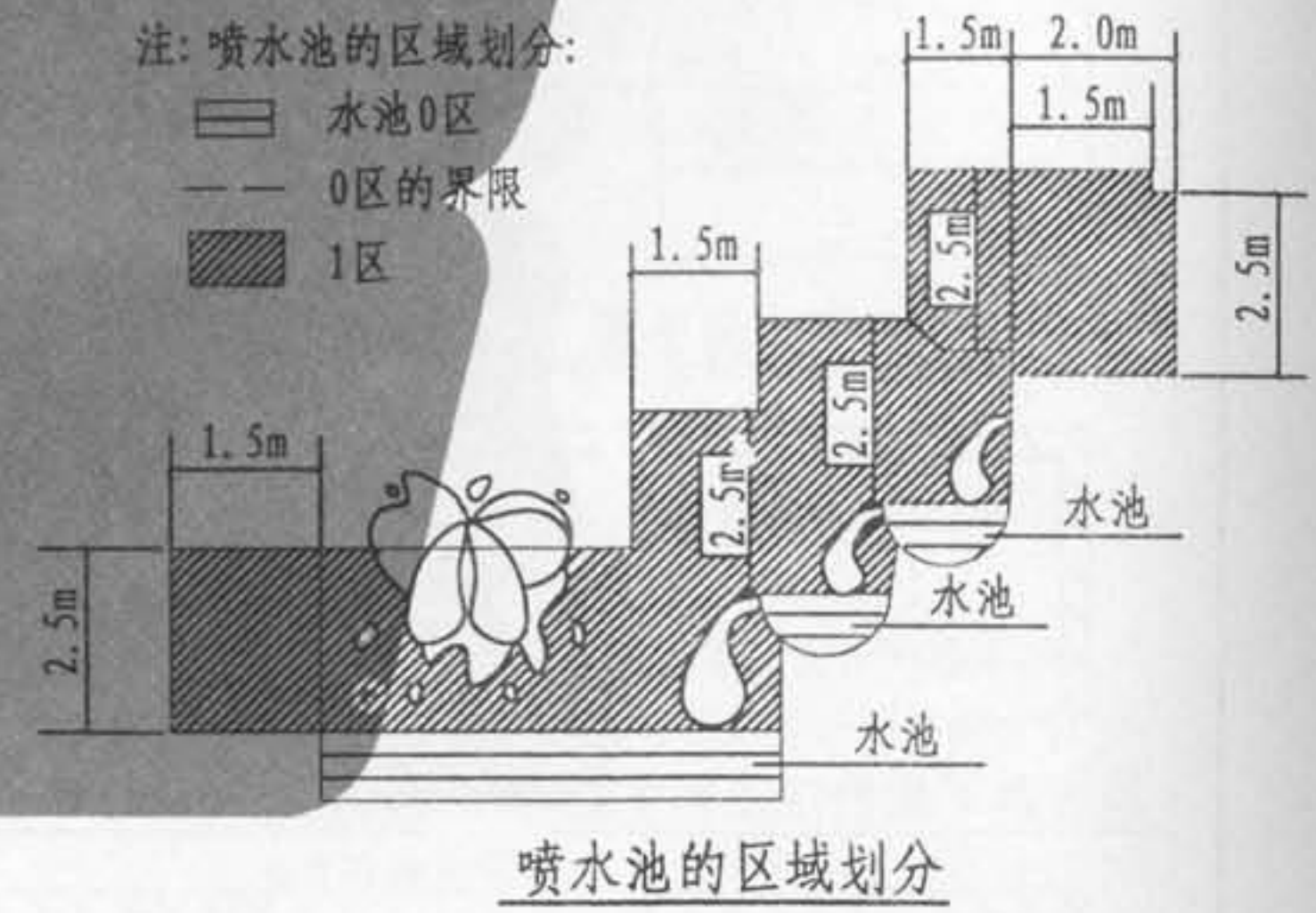
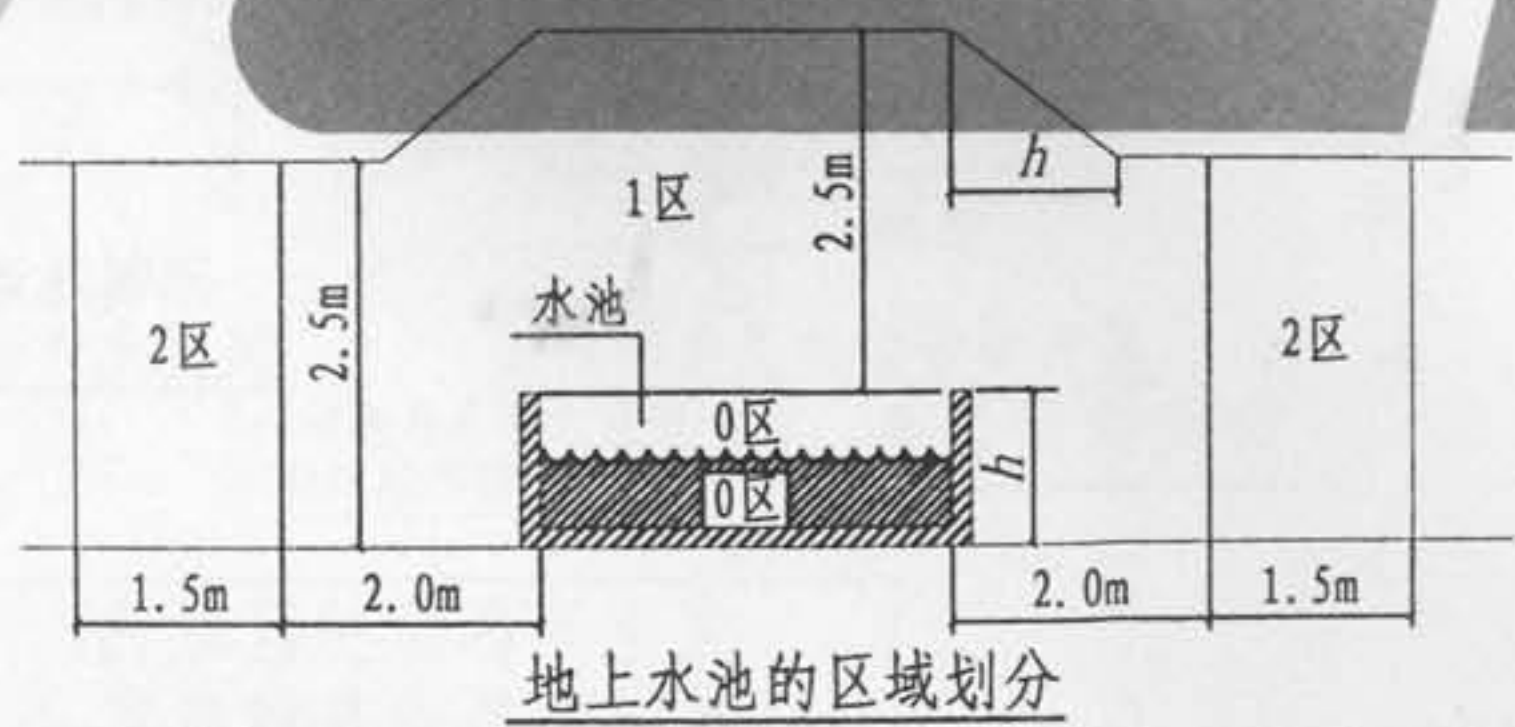
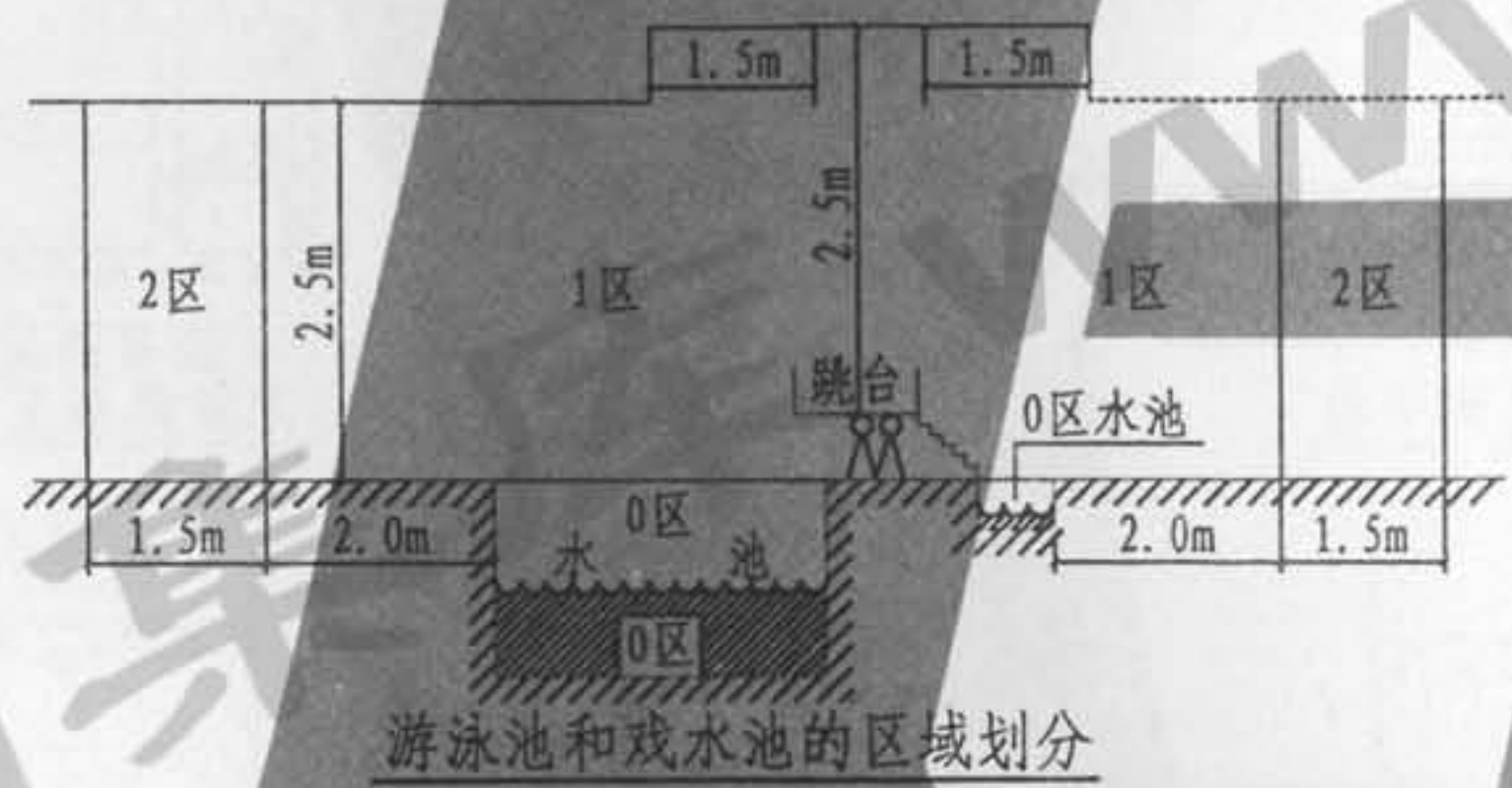
图集号 L03D502

页号 97

校对
设计
审核

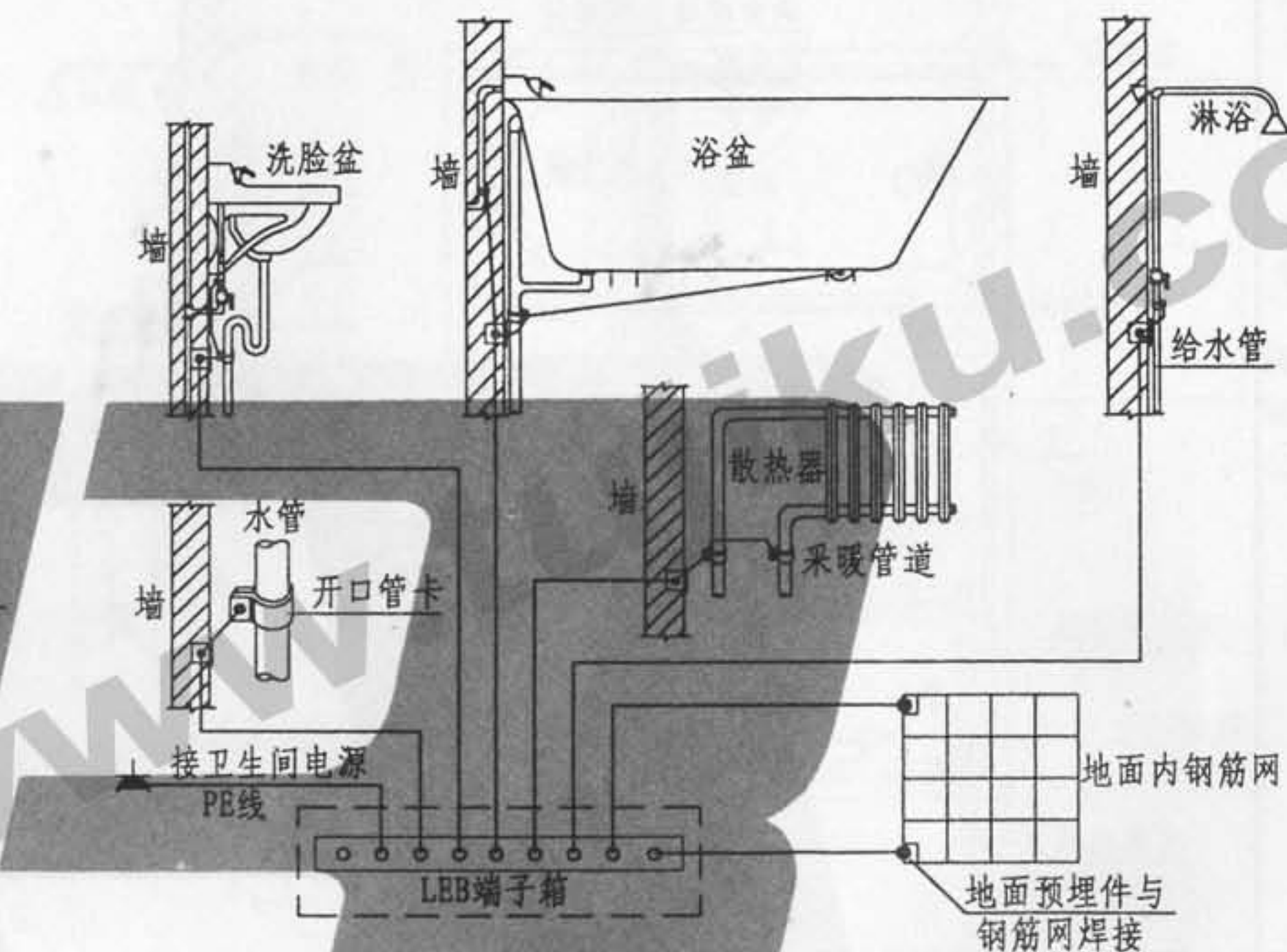
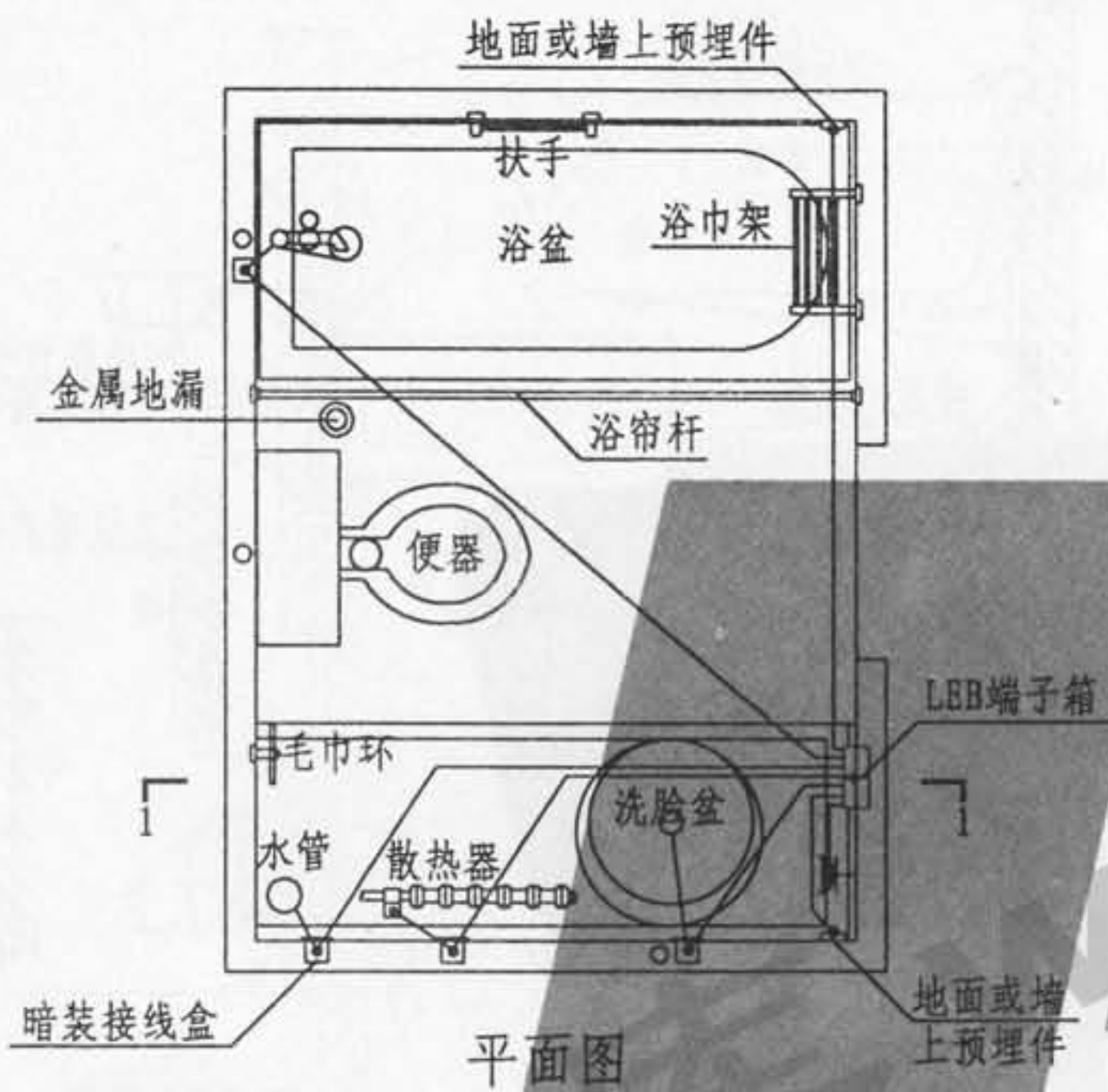
游泳池和地上水池各防护区域内装设电气设备的规定

场所区域	0 区	1 区	2 区
电气设备的防护等级 (不低于)	IPX8	IPX4	IPX2 (室内游泳池), IPX4 (室外游泳池)
允许装设的电气设备	只允许使用标称电压不超过12V的安全超低压供电的灯具和用电器具 (如水下灯、水泵等)。	1. 采用安全超低压供电。 2. 采用 II 类的用电器具。 3. 可装设地面内的加热器件, 但应用金属网栅 (与等电位接地相连的) 或接地的金属罩罩住。	1. 可装设插座, 但应符合下列条件之一: (1) 用隔离变压器供电; (2) 用安全超低压供电; (3) 采用动作电流不大于30mA, 动作时间不超过0.1s的漏电保护电器。 2. 用电器具应符合: (1) 用隔离变压器供电; (2) II 类用电器具; (3) 采用动作电流不大于30mA, 动作时间不超过0.1s的漏电保护电器。 3. 可装设地面内的加热器件, 但应用金属网栅 (与等电位接地相连的) 或接地的金属罩罩住。
不允许装设的电气设备	1. 不允许装设接线盒、开关设备及辅助设备。 2. 不允许非本区的配电线路通过。	1. 不允许装设接线盒、开关设备及辅助设备。 2. 不允许非本区的配电线路通过。	



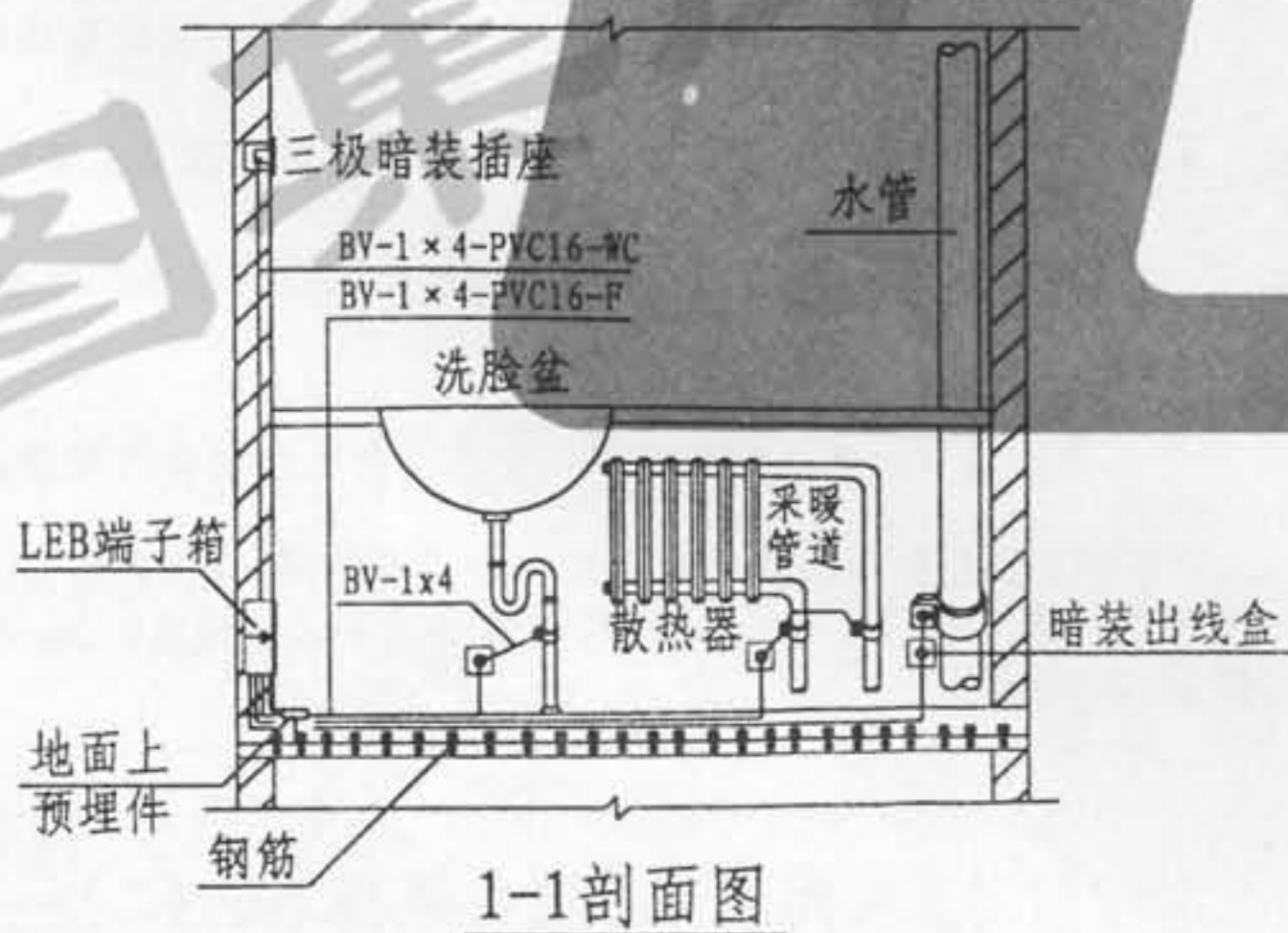
注: 游泳池和戏水池、地上水池的区域所定尺寸已计入墙壁及固定隔墙的厚度。

校对
设计
制图

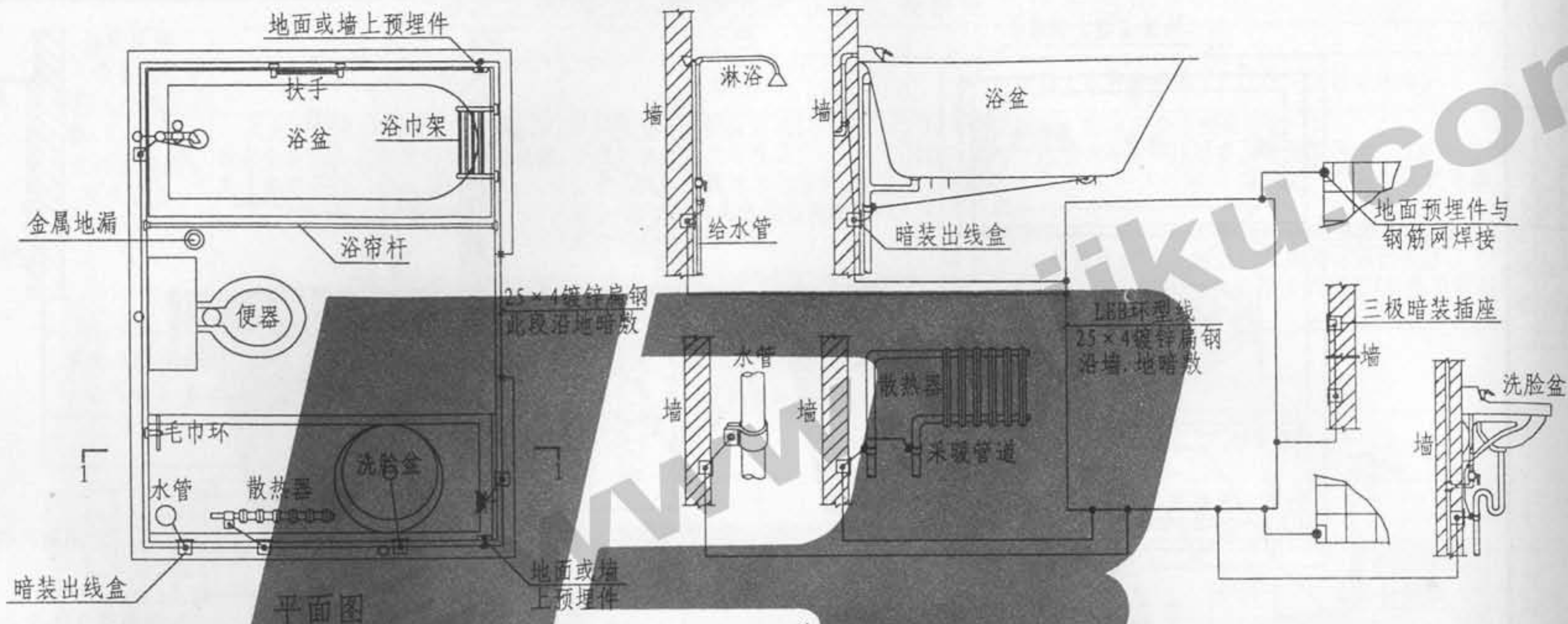


注:

1. 局部等电位连接应包括卫生间内金属给、排水管道、金属浴盆、金属采暖管、电源PE线以及地面墙面内钢筋网，可不包括金属地漏、扶手、浴巾架、浴帘杆、肥皂盒等孤立之物。
2. 卫生间地面内钢筋网宜与LEB端子箱连接；当墙为混凝土墙时，墙内钢筋网也宜与LEB端子箱连接。
3. 当卫生间设有电气设备(含电源插座)时，此区域内电源PE线应与LEB端子箱连接。
4. 墙或地面预埋件做法见第59页。
5. 等电位连接线与浴盆、金属地漏、下水管等卫生设备的连接见第101页。
6. 图中LEB线均采用BV-1×4mm²铜线在地面内或墙内穿塑料管暗敷。
7. 卫生间LEB端子箱的设置位置应方便检测安装，下沿距地宜0.3m，其具体做法见第109页。

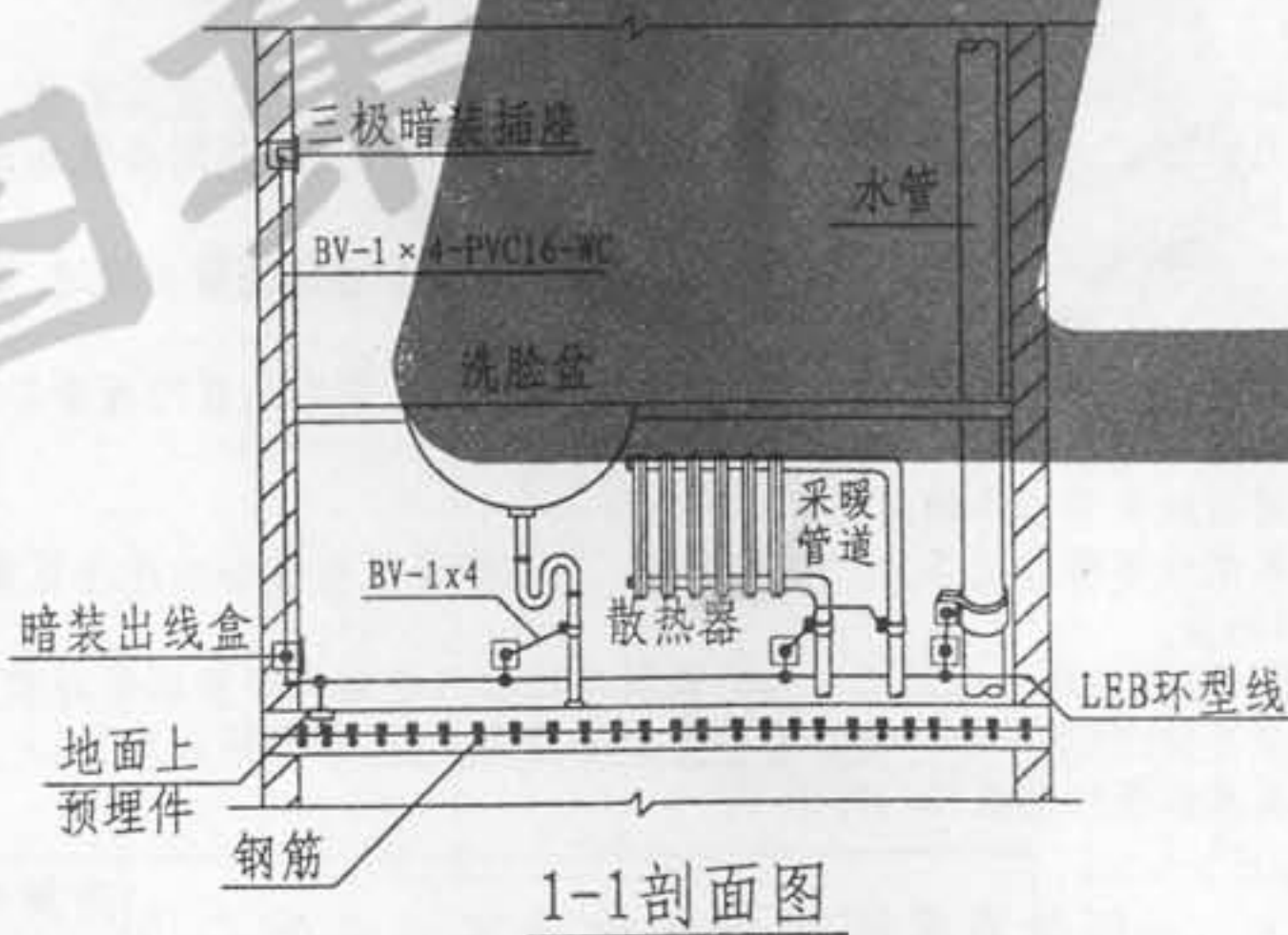


3123	设计	图例
校对	设计	图例

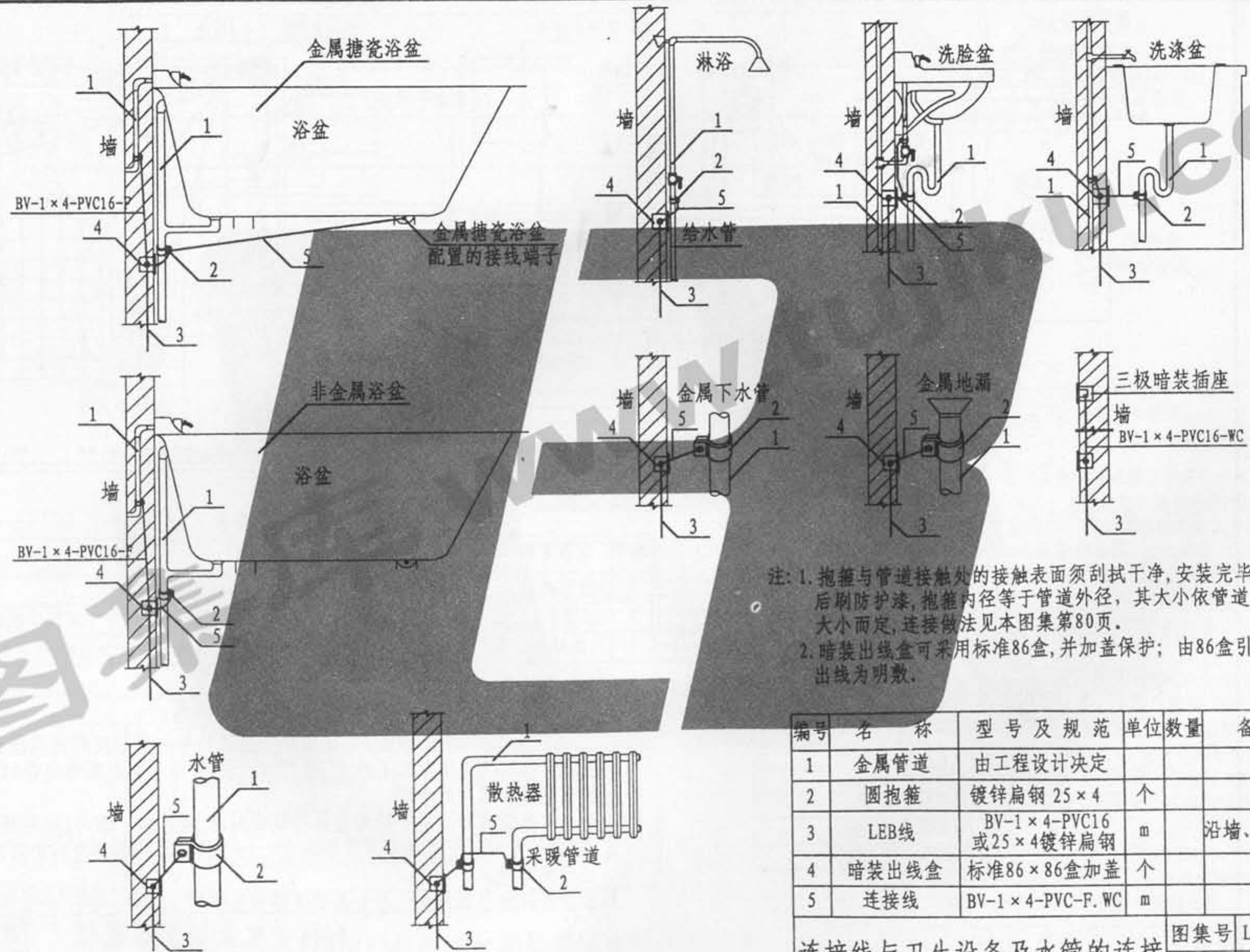


注

1. 局部等电位连接应包括卫生间内金属给、排水管道、金属浴盆、金属采暖管、电源PE线以及地面墙面内钢筋网，可不包括金属地漏、扶手、浴巾架、浴帘杆、肥皂盒等孤立之物。
2. 卫生间地面内钢筋网宜与LEB环型线连接；当墙为混凝土墙时，墙内钢筋网也宜与LEB环型线连接。
3. 当卫生间设有电气设备(含电源插座)时，此区域内电源PE线应与LEB环型线连接。
4. 墙或地面预埋件做法见本图集第59页。
5. 等电位连接线与浴盆、金属地漏、下水管等卫生设备的连接见第101页。
6. LEB环型线以及引入暗装出线盒部分均采用25×4镀锌扁钢沿墙暗敷，引出时均采用BV-1×4mm²，LEB环型线安装下沿距地宜0.2m，过门时应沿地暗敷。



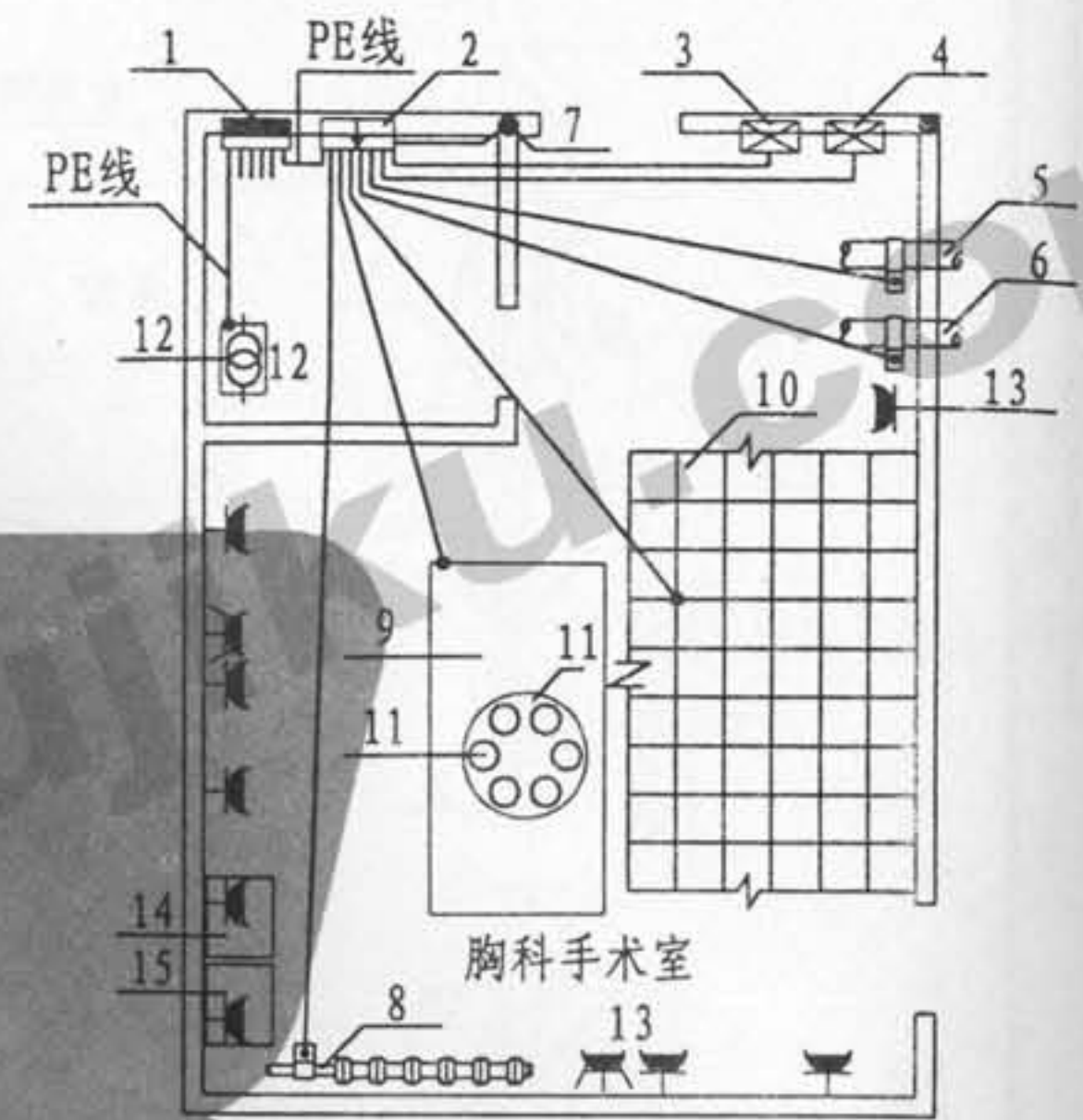
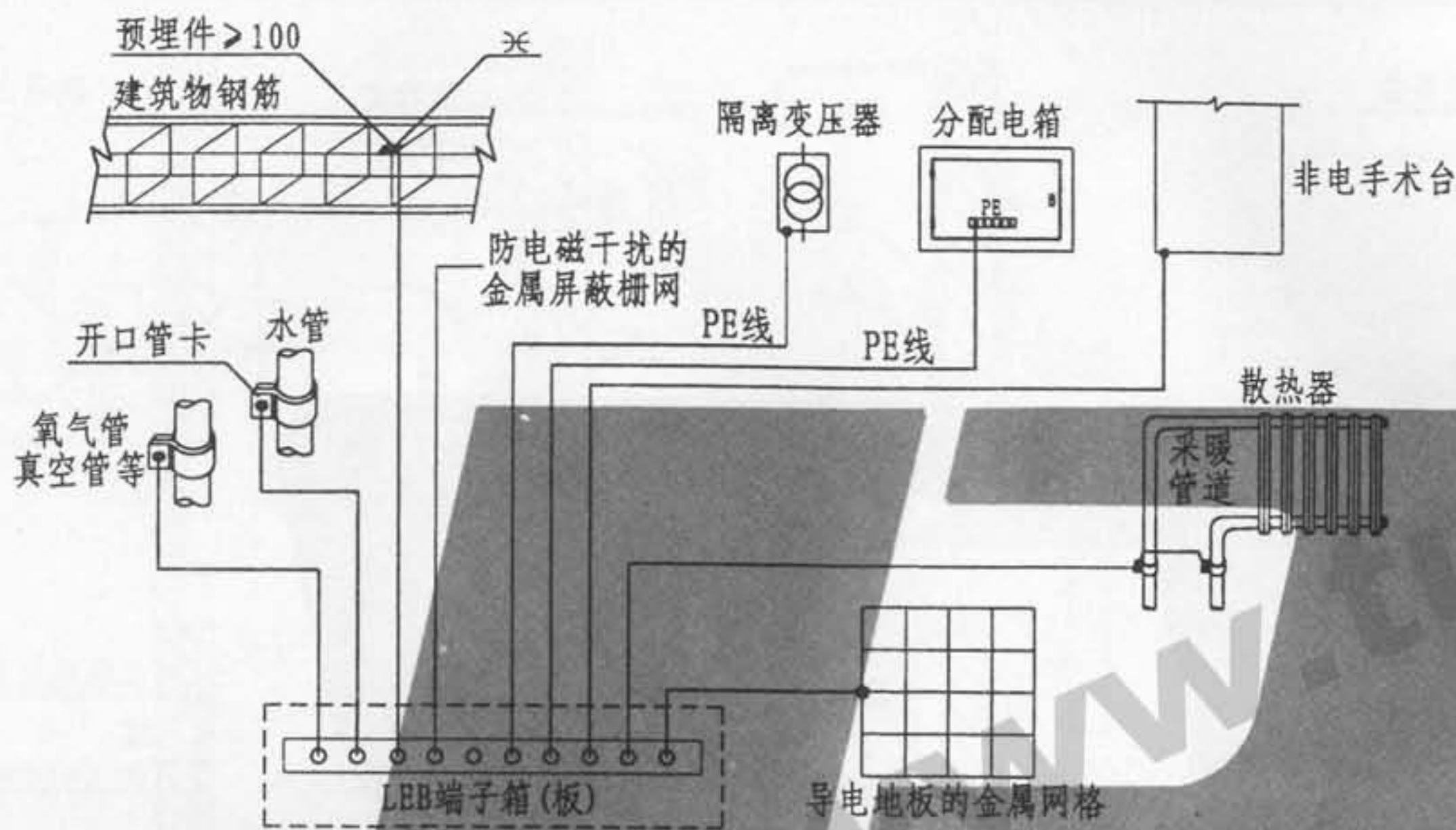
设计图制
校对



注: 1. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净, 安装完毕后刷防护漆, 抱箍内径等于管道外径, 其大小依管道大小而定, 连接做法见本图集第80页。
2. 暗装出线盒可采用标准86盒, 并加盖保护; 由86盒引出线为明敷。

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	金属管道	由工程设计决定			
2	圆抱箍	镀锌扁钢 25×4	个		
3	LEB线	BV-1×4-PVC16 或25×4镀锌扁钢	m		沿墙、地暗敷
4	暗装出线盒	标准86×86盒加盖	个		
5	连接线	BV-1×4-PVC-F. WC	m		
连接线与卫生设备及水管的连接				图集号	L04D502
				页号	101

校对
设计
审核



表A: 不同截面导线每10m的电阻值(Ω) (20℃)

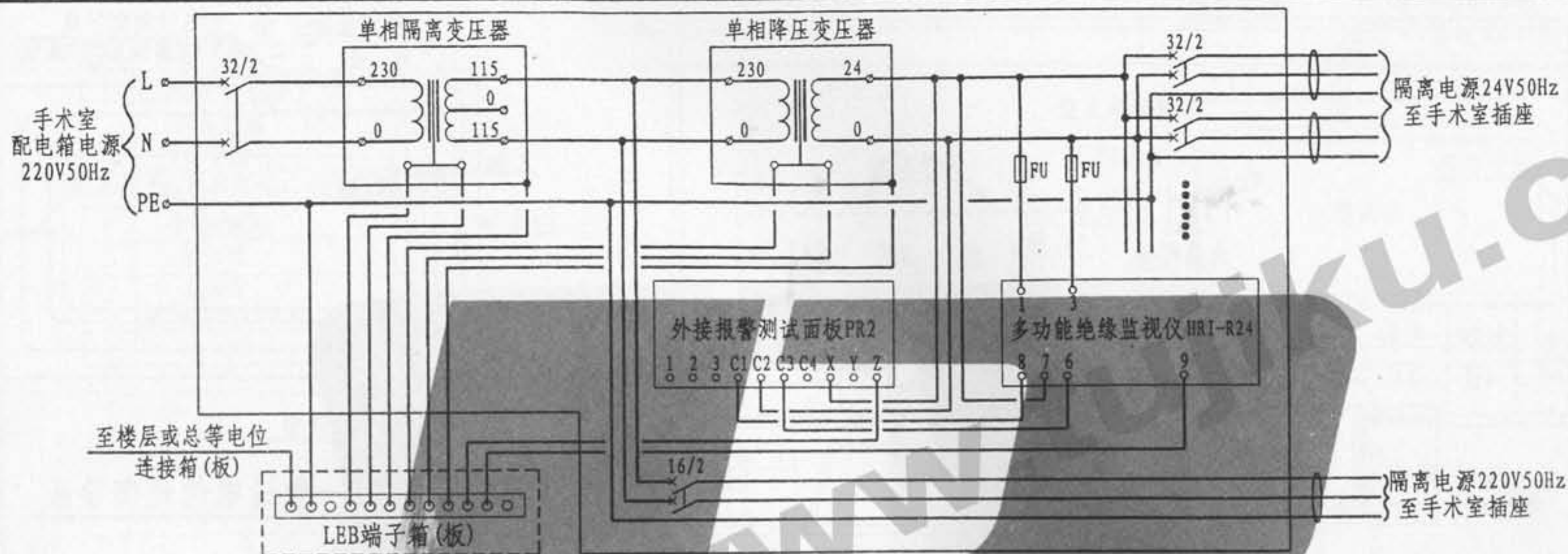
铜导线截面 (mm ²)	每10m的电阻值 (Ω)
2.5	0.073
4	0.045
6	0.03
10	0.018
16	0.013
25	0.007
35	0.0051
50	0.0038
70	0.0026
95	0.002
120	0.0015
150	0.0012

表B: 胸科手术室设备表

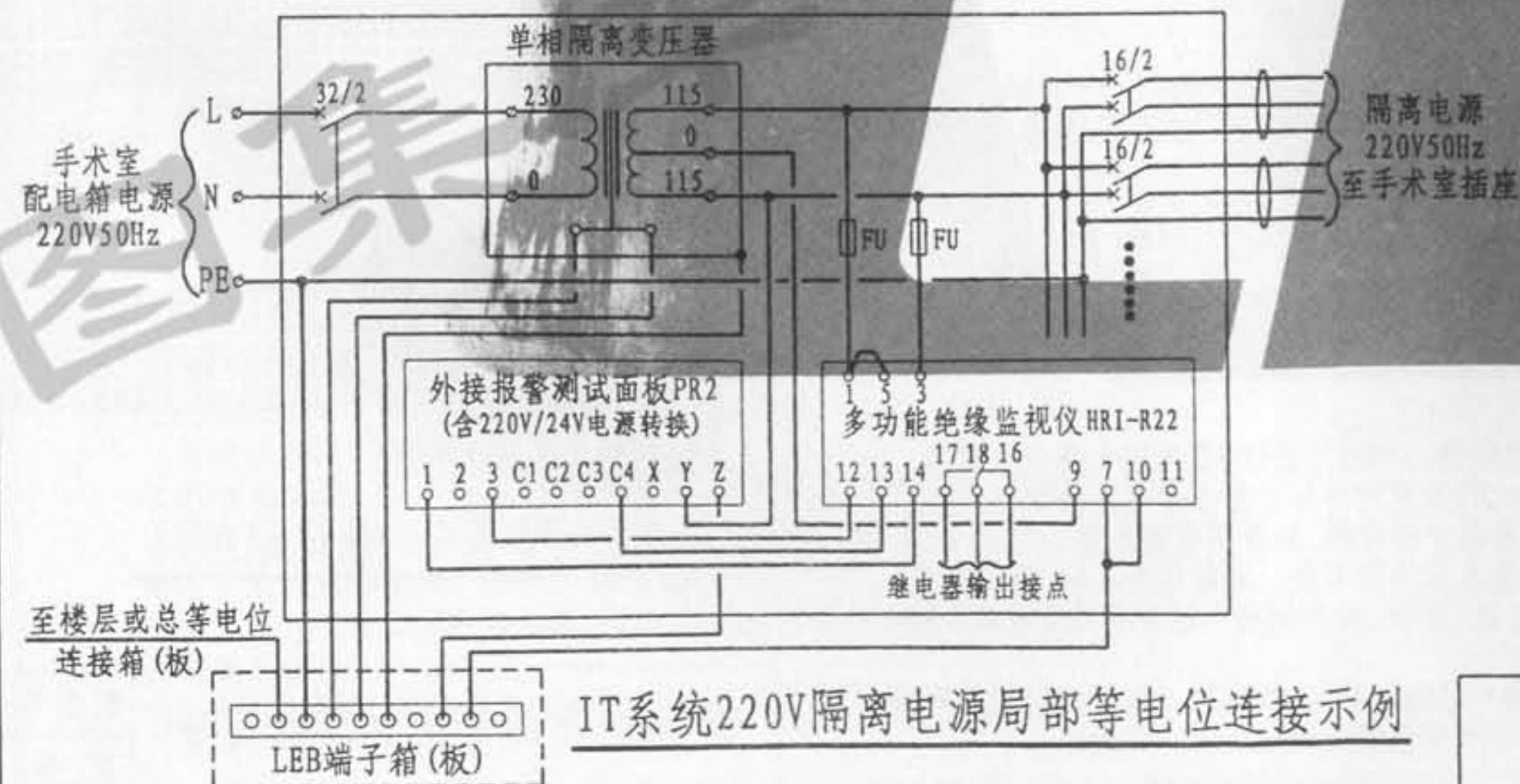
编号	设备名称	编号	设备名称	编号	设备名称
1	分配电箱	6	氧气管 真空管等	11	特低电压手术灯
2	LEB端子箱(板)	7	建筑物钢筋	12	隔离变压器(用于胸科手术室)
3	无影灯控制箱	8	散热器采暖管道	13	三极或四极暗装插座
4	手术台控制箱	9	非电手术台	14	冰箱
5	水管	10	导电地板的金属网格	15	保温箱

注: 1. LEB端子箱(板)与插座PE线端子或任一装置外导电部分间的连接线的电阻包括连接点的电阻不应大于0.2Ω。表A所示不同截面导线每10m的电阻值供选用时参考。
 2. 若手术室设有防电磁干扰的金属屏蔽栅网时,应选择一点与LEB相连接。
 3. LEB端子箱(板)安装高度下沿距地宜0.3m; PE线和LEB线穿塑料管沿地或墙内暗敷。
 4. 预埋件做法见第59页; 与金属管道连接见第80~82页。

胸科手术室局部等电位
连接示例



IT系统220V/24V隔离电源局部等电位连接示例



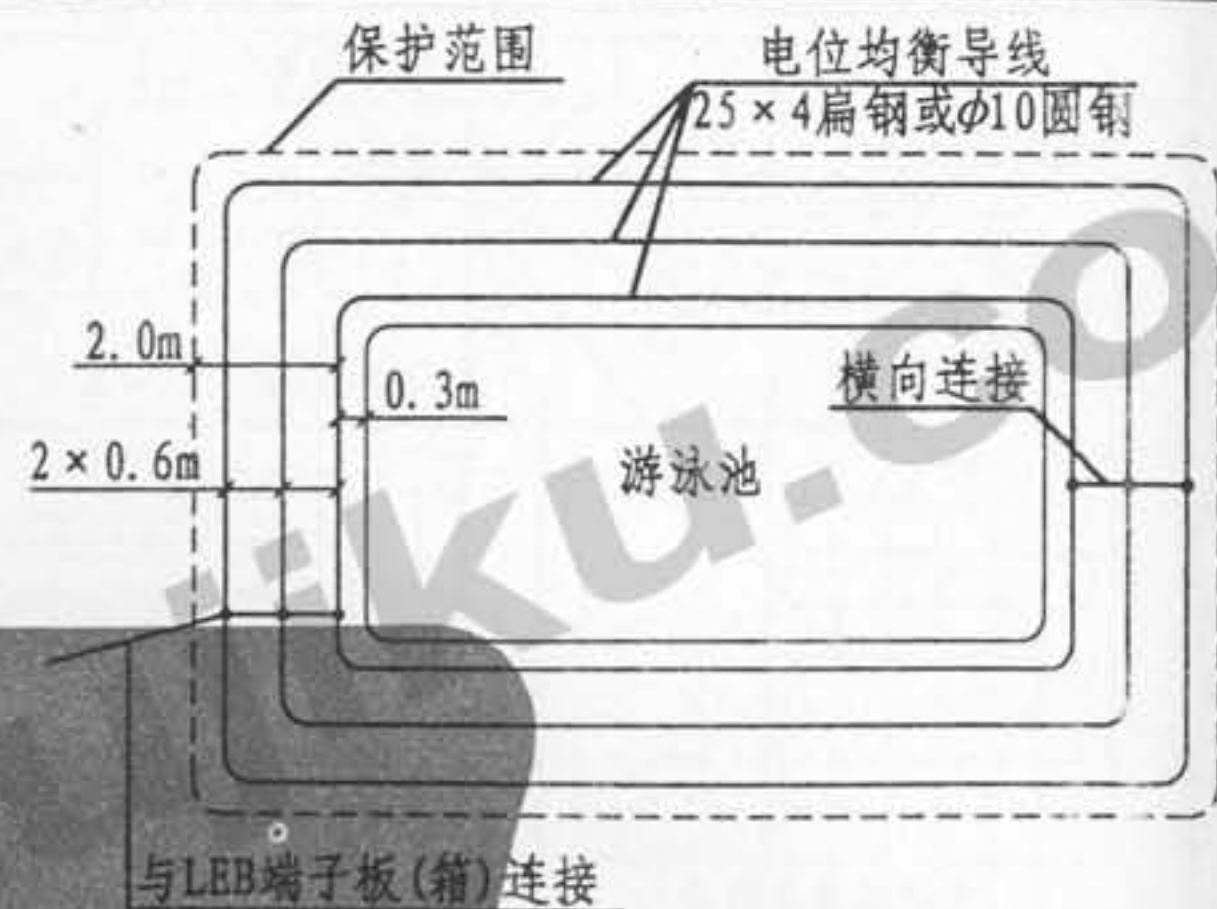
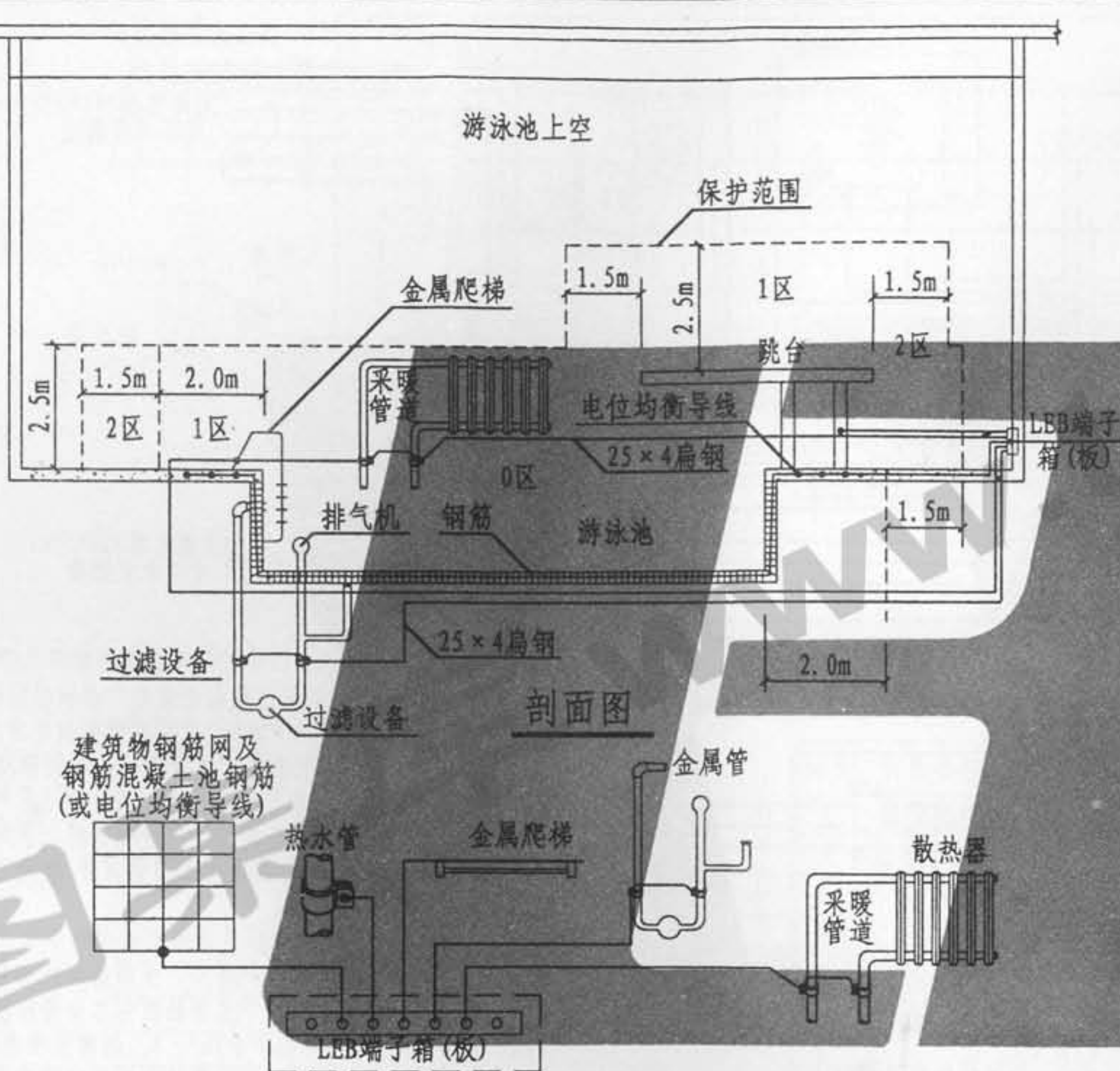
IT系统220V隔离电源局部等电位连接示例

- 注: 1. 本图为手术室IT系统隔离电源局部等电位连接示例, 是参考某医疗设备企业的产品接线绘制, 当选用其他企业的产品时, 应按实际接线要求为准。
2. 隔离电源系统由绝缘监视仪、外接报警测试面板和隔离变压器等组成, 通过该系统可及早发现隔离变压器次级负载部分的绝缘状况, 当发生绝缘或接地故障时, 提前发出报警信号, 避免对人身安全构成威胁。
3. 洁净手术部用电应从本建筑物配电中心专线供给。根据使用场所的要求, 主要选用TN-S和IT系统两种形式。洁净手术室的配电总负荷应按设计要求计算, 并不应小于 $8\text{kV}\cdot\text{A}$ 。所有洁净手术室均应设置安全保护接地系统和等电位接地系统。心脏外科手术室必须设置有隔离变压器的功能性接地系统。
4. LEB端子箱(板)安装高度下沿距地宜 0.3m ; PE线和LEB线采用铜芯绝缘线穿塑料管沿地或墙内暗敷, 导线截面参见第102页按阻值要求选择。

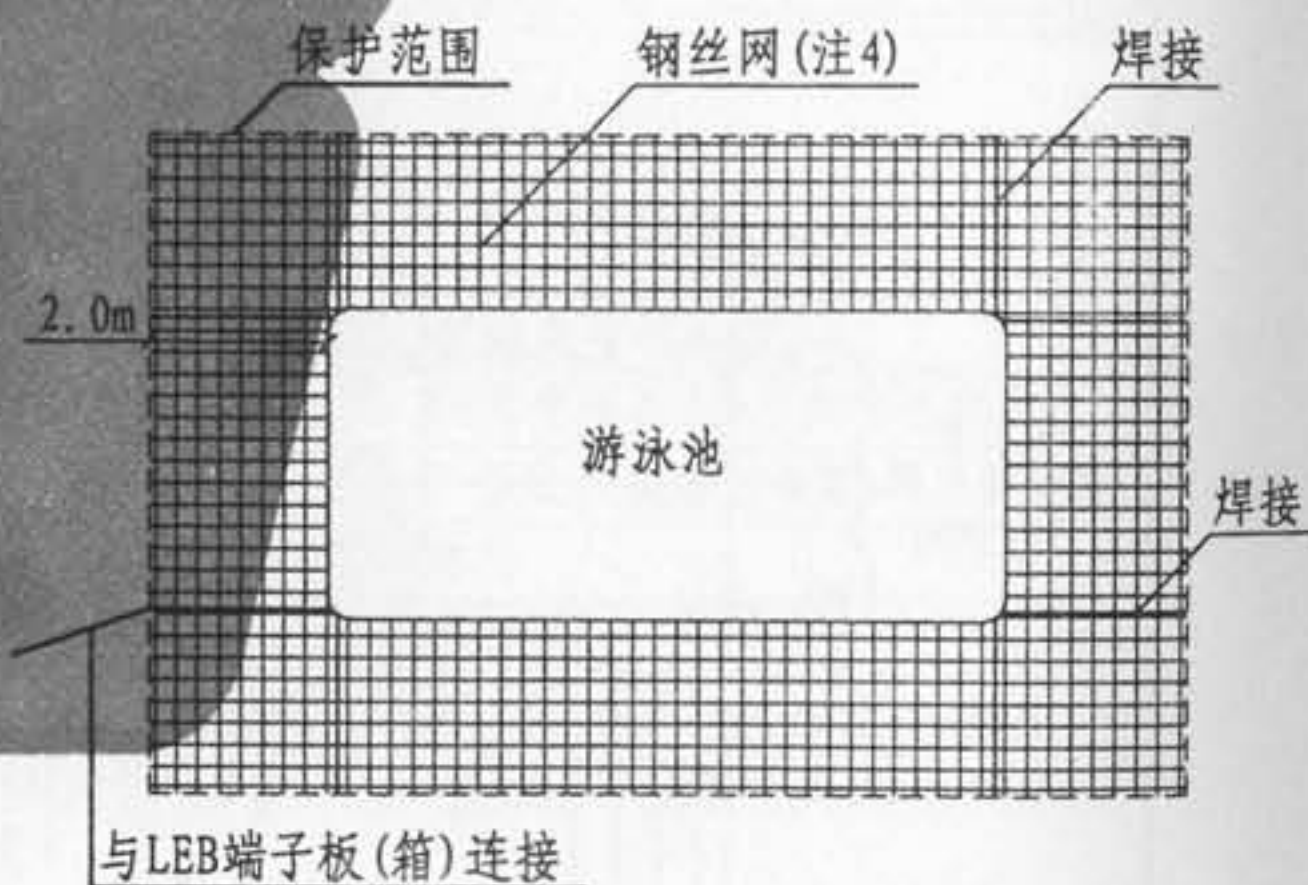
手术室IT系统隔离电源
局部等电位连接示例

图集号 L04D502

页号 103



方案1—敷设电位均衡导线

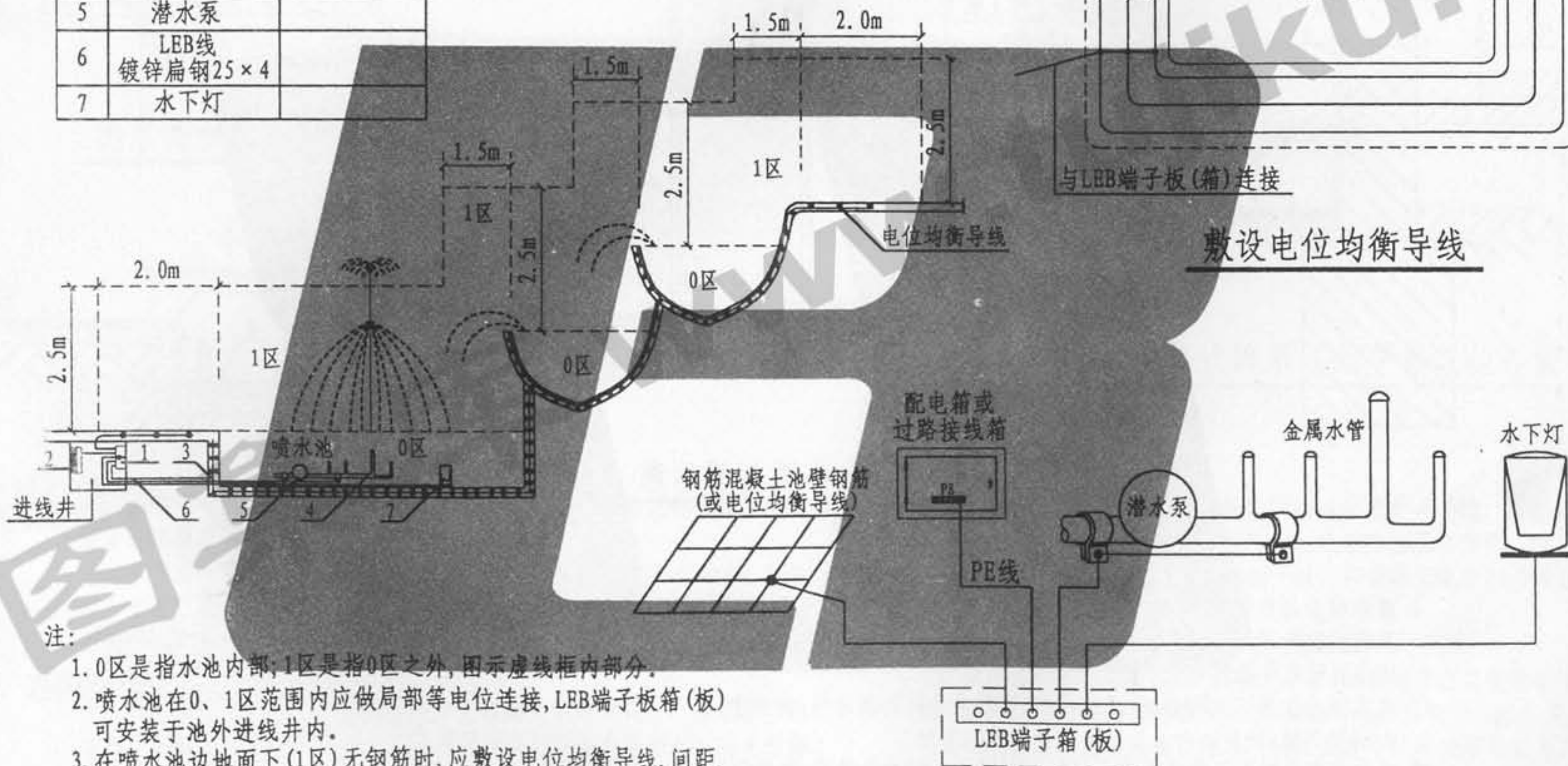


方案2--敷设钢丝网

- 注: 1. 在0区、1区、2区均应做辅助等电位连接, LEB线可自LEB专用端子箱(板)引出。
2. 如室内原无PE线, 则不应引入PE线, 将装置外可导电部分相互连接即可。在0—2区域内不应采用金属穿线管或金属护套电缆, 如照明电源线等。
3. 在游泳池边地面下无钢筋时, 应敷设电位均衡导线, 间距约为0.6m, 至少应在两处作横向连接, 且与LEB端子箱(板)连接。如在地面下敷设有采暖管线, 电位均衡导线应位于采暖管线上方。
4. 电位均衡导线也可敷设网格为150mm×150mm、 $\phi 3$ 的钢丝网, 相邻钢丝网之间应互相焊接, 见方案2所示; 电位均衡导线宜敷设于地面下30~40mm处。

设备表

编号	名称	备注
1	LEB端子箱(板)	
2	配电箱或过路接线箱	
3	金属预埋件	做法见第59页
4	金属水管	
5	潜水泵	
6	LEB线 镀锌扁钢25×4	
7	水下灯	



注:

1. 0区是指水池内部; 1区是指0区之外, 图示虚线框内部分。
2. 喷水池在0、1区范围内应做局部等电位连接, LEB端子板箱(板)可安装于池外进线井内。
3. 在喷水池边地面下(1区)无钢筋时, 应敷设电位均衡导线, 间距约0.6m, 至少应在两处作横向连接, 且与LEB箱(板)连接。
4. 在喷水池内不考虑人体有意地进入池内。
5. 喷水池电气设备供电和控制所用电缆最好敷设在由绝缘材料制成的导管内。
6. LEB端子箱(板)安装于进线井内, 应做防水防潮处理。

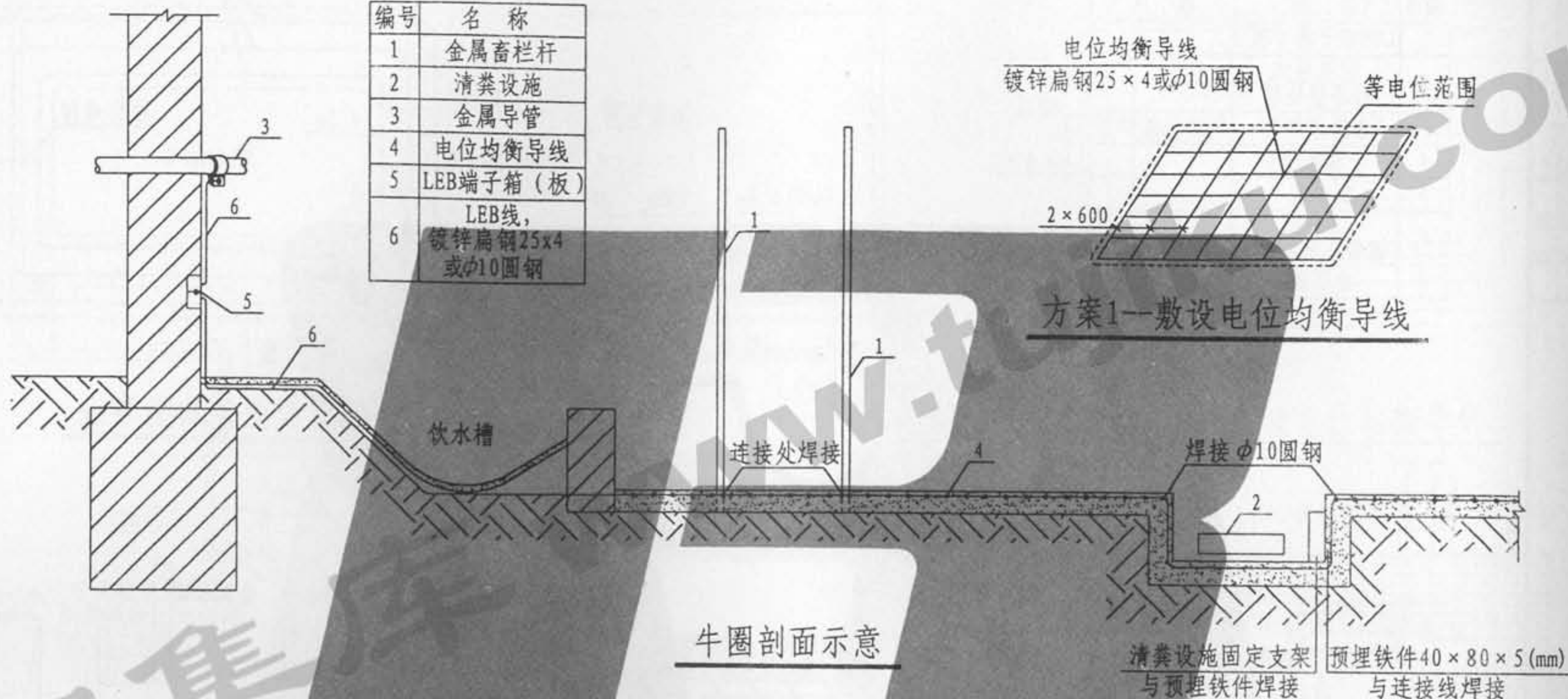
喷水池局部等电位连接示例

图集号	L04D502
页号	105

设计
校对
制图

设备表

编号	名称
1	金属畜栏杆
2	清粪设施
3	金属导管
4	电位均衡导线
5	LEB端子箱(板)
6	LEB线, 镀锌扁钢25x4 或φ10圆钢



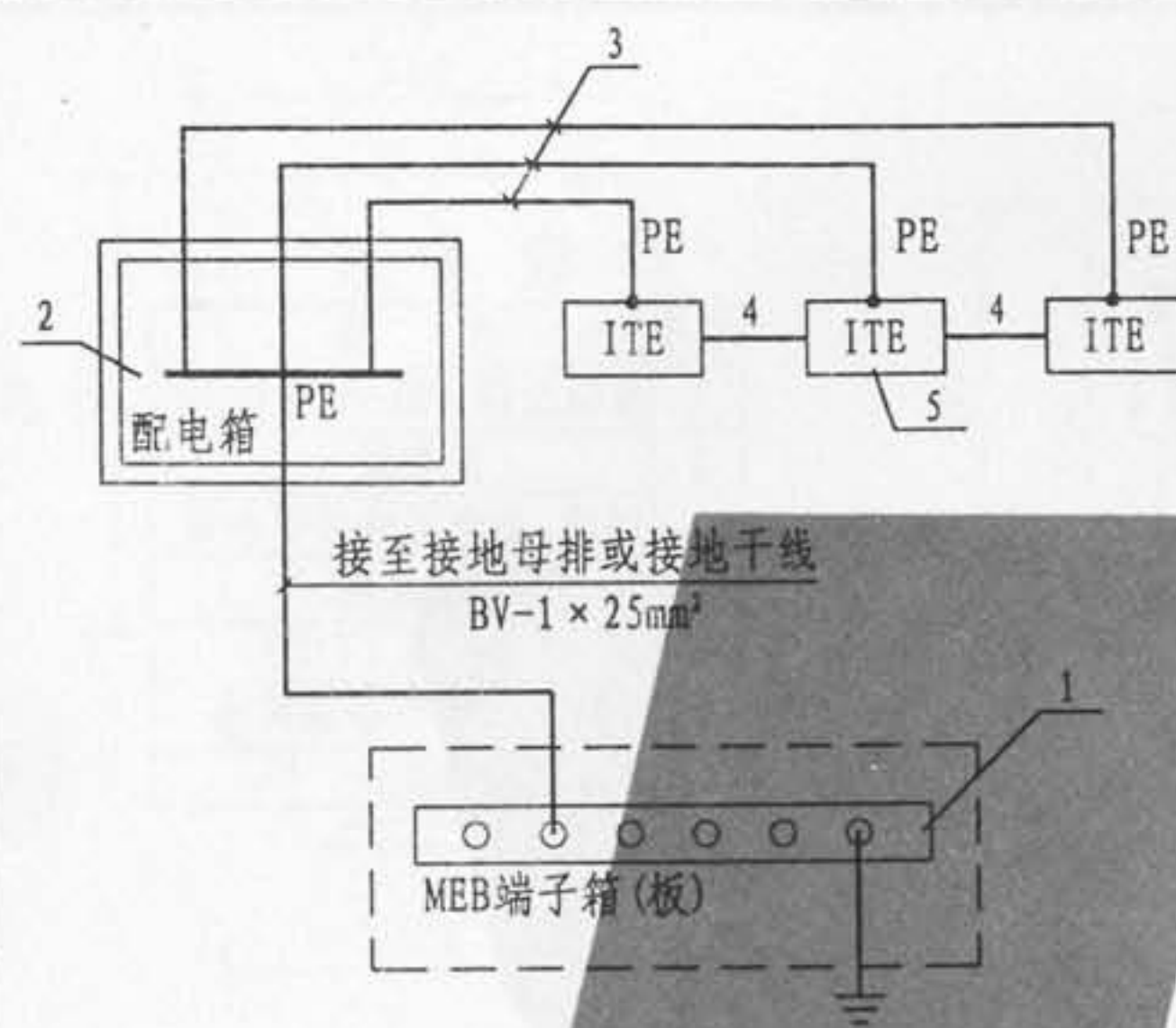
注:

1. 在农牧业场所中,大牲畜如牛圈应做局部等电位连接。将牲畜可触及的装置外可导电部分如金属门窗、厩肥清扫设备等与LEB连接;在这些区域允许接触电压限值为交流25V。
2. 在牛圈内地面下无钢筋时,应敷设φ10钢筋为电位均衡导线,间距约0.6m见方案1所示。
3. 电位均衡导线也可敷设网格为150mm×150mm、φ3的钢丝网,相邻钢丝网之间相焊接,见方案2所示。
4. 电位均衡导线宜敷设于地面下30~40mm处。
5. LEB端子箱(板)的设置位置应方便检测安装,下沿距地宜0.3m,其具体做法见第109~112,118~122页。

大牲畜栏局部等电位连接示例

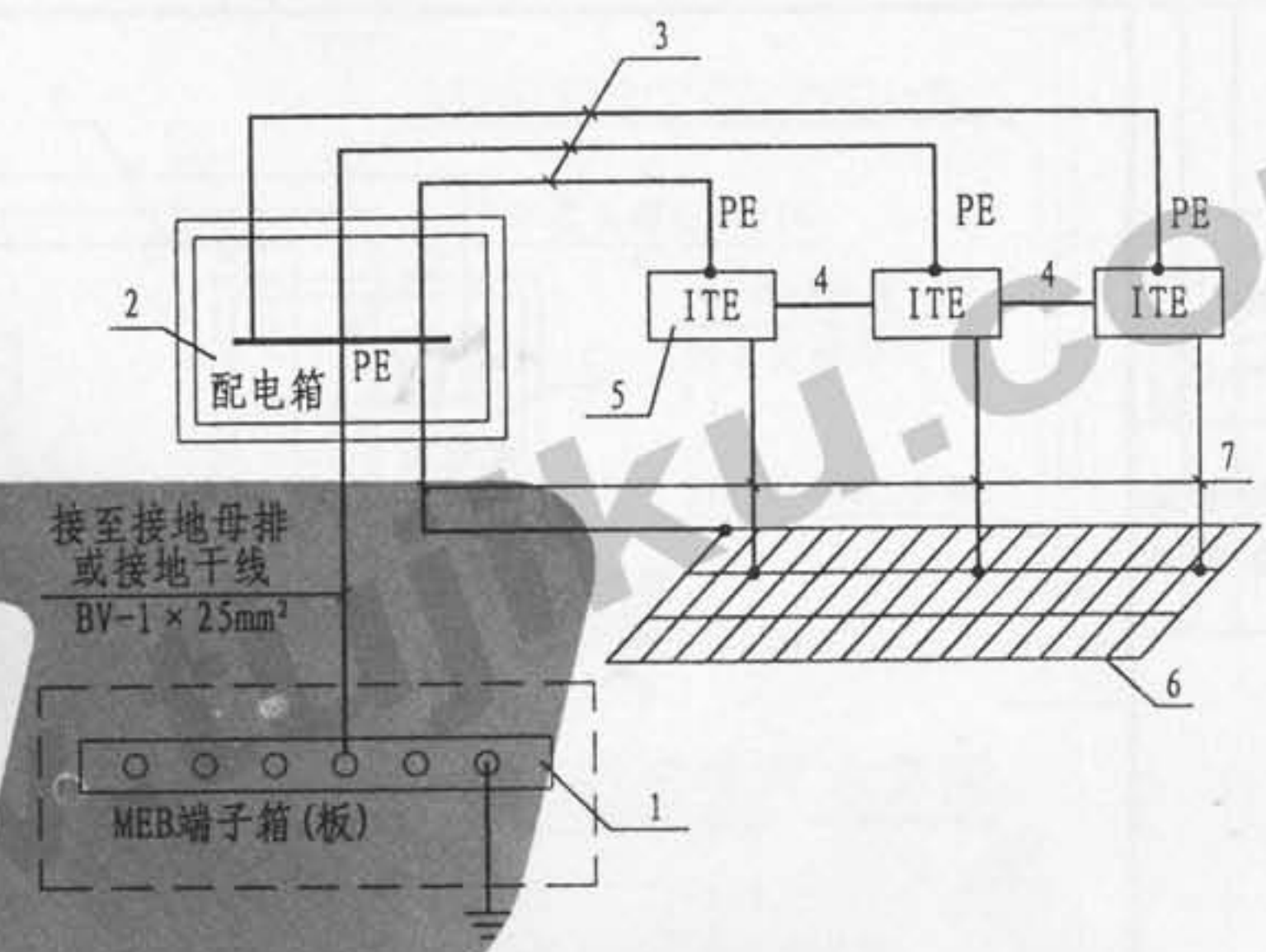
图集号	L04D502
页号	106

校对
设计
制图



方式一：放射式接地

设备表	
编号	名称
1	接地母排
2	配电箱
3	PE线, 与电源线共管敷设.
4	信息电缆
5	信息设备 (ITE)
6	等电位金属网格
7	LEB线

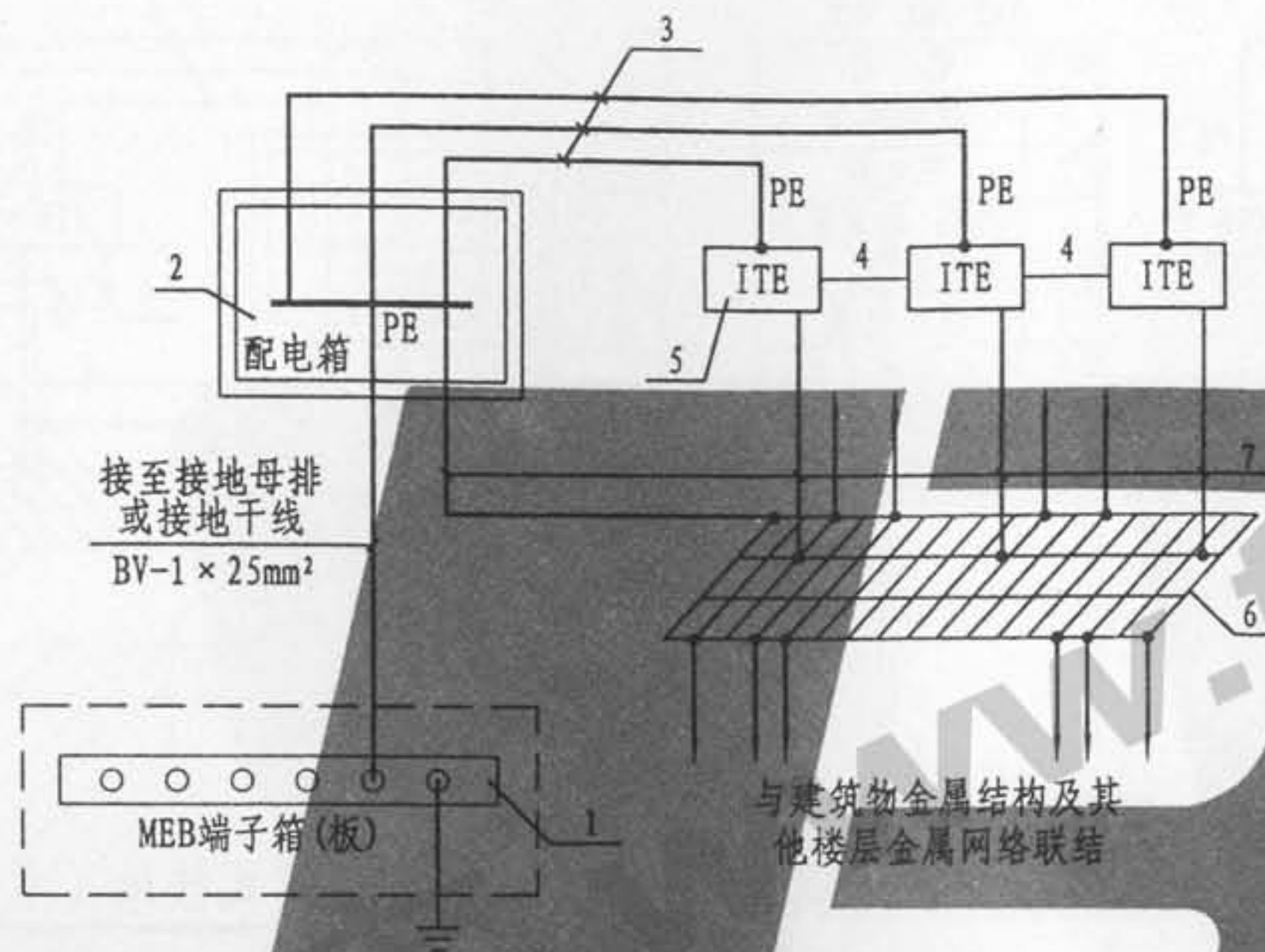


方式二：网格式接地（水平等电位连接）

注：

1. IT设备的信号接地和保护接地应共有接地装置，并和建筑物金属结构及管道连通以实现等电位连接。
2. 为减少连接线阻抗，可将接地母排延伸为接地母干线，需连接的金属结构和管道应就近与接地母干线联结，接地母干线可沿外墙内侧敷设，对于大型信息系统建筑物，应沿外墙内侧敷设成环形，宜采用截面不小于50mm²的铜导体。
3. 接地母干线可采用裸导体或绝缘导体（推荐用铜质材料）。接地母干线在整个通路上应易于接近和维护，裸导体在固定处或穿墙处应有绝缘保护以防被腐蚀。
4. 成排的IT设备长度超过10m时，宜在两端与等电位网格或接地母排连通。
5. IT设备的接地和等电位连接宜采用如下方式之一：

- 方式一——放射式接地：用电源线路的PE线作放射式接地；为IT设备设置专用的配电回路和PE线，并与其他配电回路、PE线及装置外导电部分绝缘，可显著降低干扰。IT设备配电箱PE母排也宜用绝缘导线直接接至总接地母排。
- 方式二——网络式接地：水平局部等电位连接；等电位金属网格可采用宽60~80mm，厚0.6mm紫铜带在架空地板下明敷，无特殊要求时，网格尺寸不大于600mm×6mm，紫铜带可压在架空地板支柱下。IT设备的电源回路和PE线以及等电位连接网格宜与其他供电回路（包括PE线）及装置外可导电部分绝缘。
- 方式三——水平和垂直局部等电位连接；见第108页。



设备表

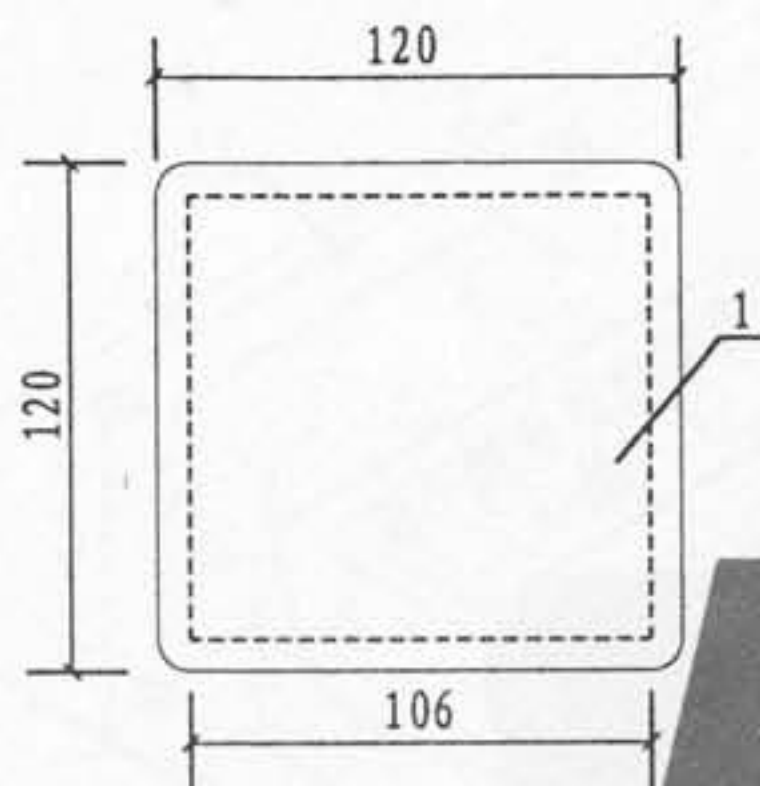
编号	名称
1	接地母排 (MEB端子板)
2	配电箱
3	PE线, 与电源线共管敷设.
4	信息电缆
5	信息设备 (ITE)
6	水平等电位金属网格
7	LEB线

方式三：水平和垂直局部等电位连接

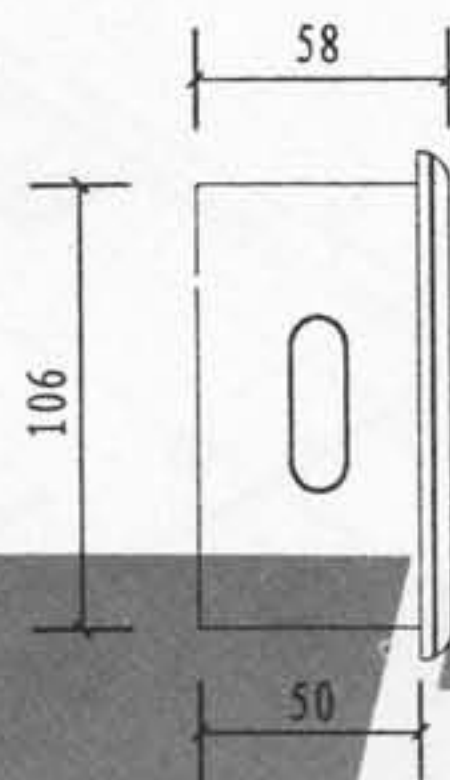
注：

方式三——水平和垂直局部等电位连接；

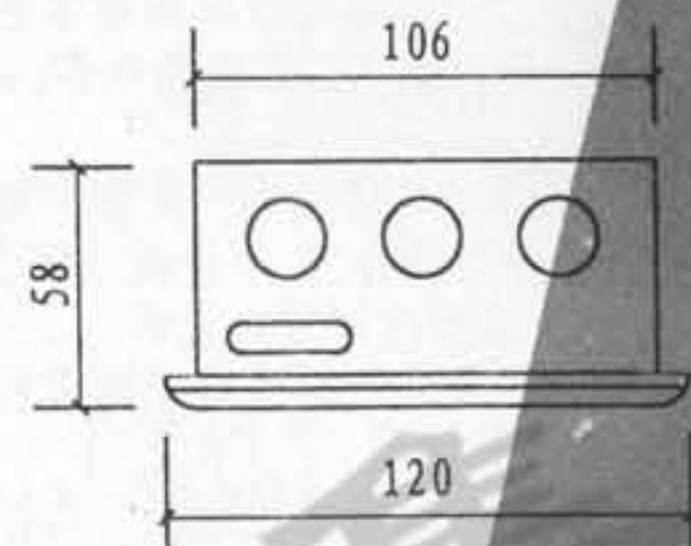
1. 每楼层的IT设备下均设等电位连接网格。它与电气装置的外露可导电部分及装置外可导电部分作多次连接，以实现楼层间垂直等电位联结。
2. 等电位金属网格可采用宽60~80mm，厚0.6mm紫铜带在架空地板下明敷，无特殊要求时，网格尺寸不大于600mm×600mm，紫铜带可压在架空地板支柱下。
3. 此方式宜与接地母干线结合应用，接地母干线宜与柱子钢筋、金属立面等屏蔽件每隔5m连接一次。



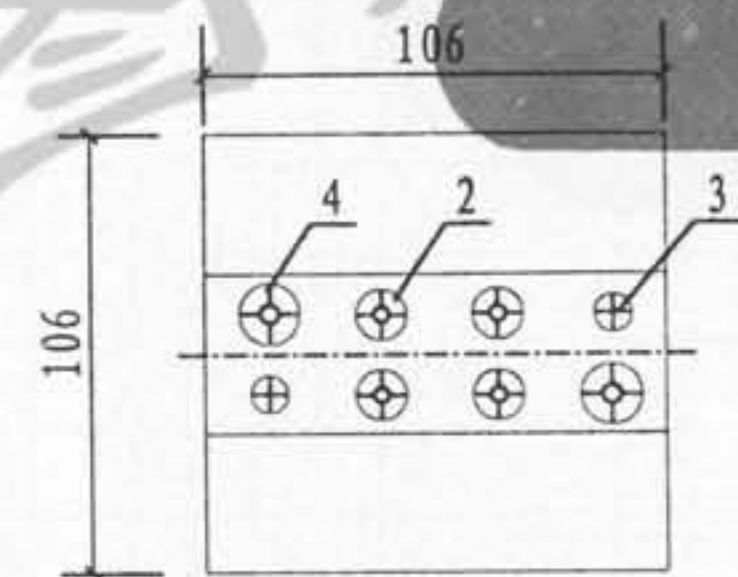
正视图



侧视图



俯视图



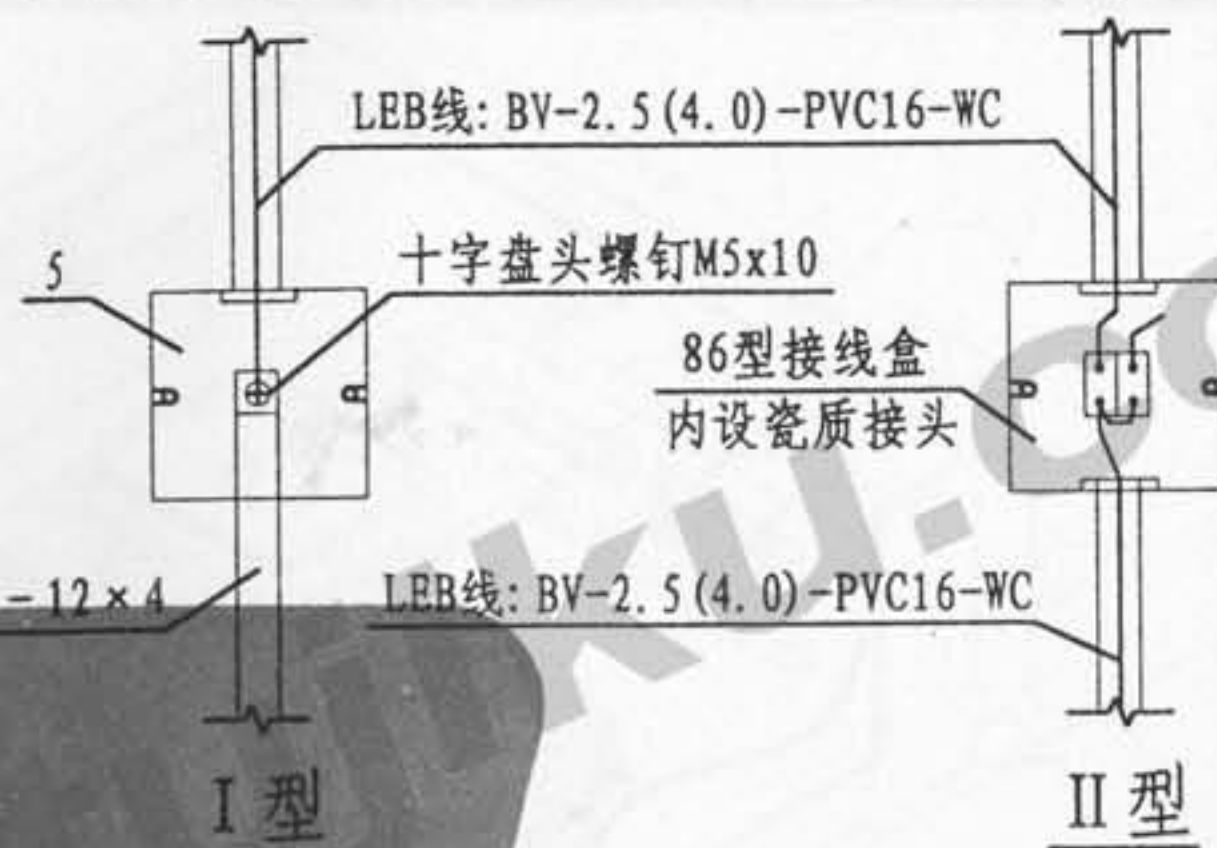
箱内接线排大样

LEB线: 镀锌-20(12)×4

LEB箱进线: 镀锌-25(20)×4
与附近结构体金属连接

LEB线: BV-2.5(4.0)-PVC16-WC

LEB箱安装接线示意图



LEB出线盒安装示意图

注:

1. 本图LEB箱系根据有关产品资料而绘制。
2. LEB线出线盒可采用普通86型接线盒按图示形式自制。
3. 图中各LEB线的选型(含括号内数字)仅供参考,具体详见要求工程设计。
4. 本图所选螺栓、螺钉须配带相应的垫圈。
5. 本图LEB箱或出线盒均采用暗装,下沿距地不小于0.3m。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	LEB箱	LXLE(R)-ZD	个		金属壳体, 塑质面板。
2	端子排板	紫铜板40×4	个		
3	固定螺栓	十字槽盘头螺钉M4×15	个		
4	接线螺栓	十字槽盘头螺钉M6×20 M5×16	个		
5	出线盒	86型接线盒	个		见本图
LEB箱及接线盒制作安装					图集号 L04D502
					页号 109

建筑物年预计雷击次数的计算

一、建筑物年预计雷击次数 (N_1) 的计算:

$$N_1 = K \cdot N_g \cdot A_e = K \cdot (0.024 \cdot T_d^{1/3}) \cdot A_e \text{ (次/年)}$$

式中: 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的建筑物取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,以及特别潮湿地带的建筑物取1.5;

N_g —建筑物所处地区雷击大地的年平均密度 [次/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)];

T_d —年平均雷暴日 (d/a),根据当地气象台、站资料确定;见第12、13页。

A_e —与建筑物截收相同雷击次数的等效面积 (km^2)。

二、建筑物截收相同雷击次数的等效面积 (A_e) 的计算方法应符合下列规定:

1. 当建筑物的高度 $H < 100\text{m}$ 时,其每边的扩大宽度 (D) 和等效面积 (A_e) 应按下列公式计算确定:

$$D = \sqrt{H \cdot (200 - H)}$$

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

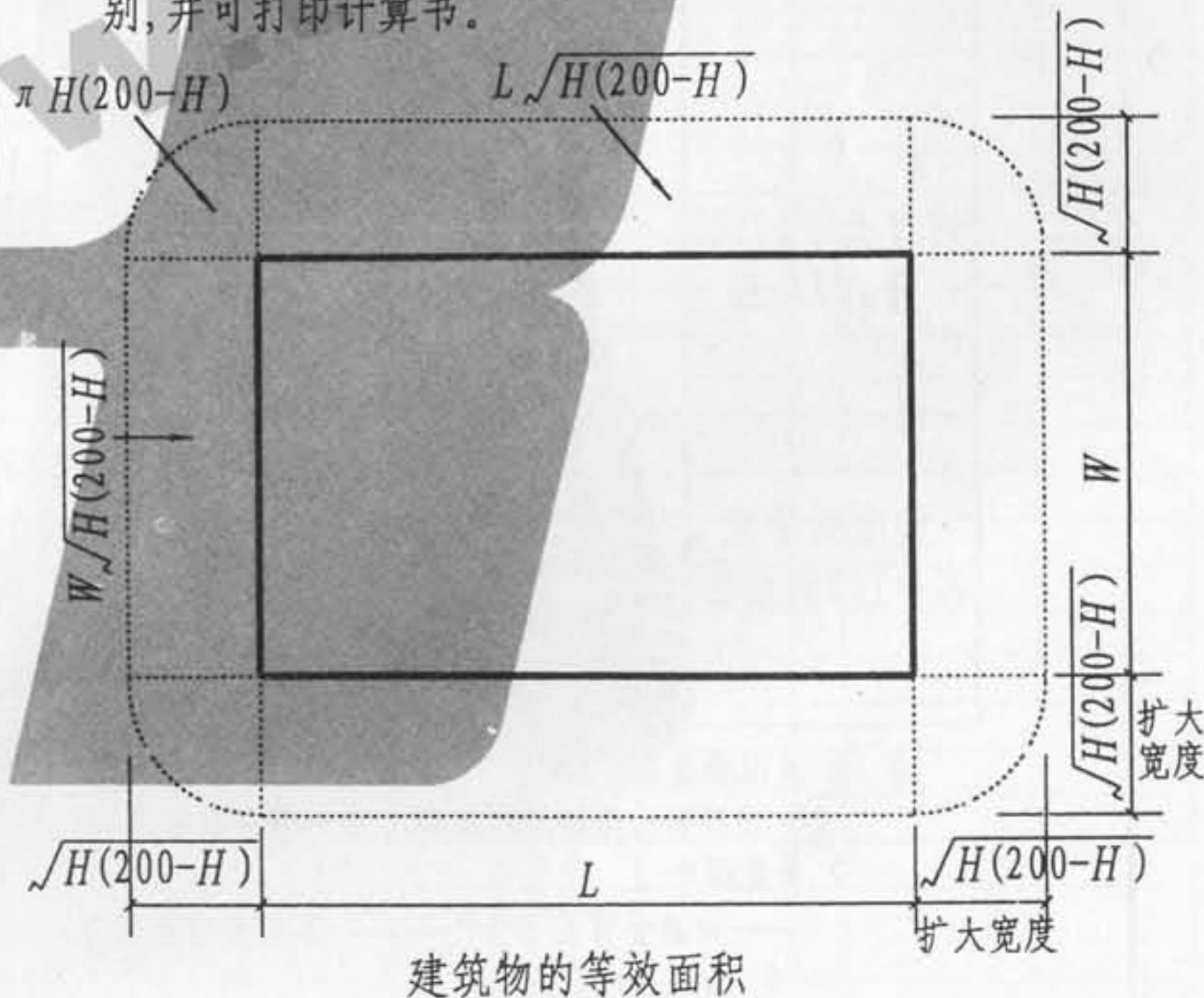
式中: L 、 W 、 H —分别为建筑物的长、宽、高 (m)。

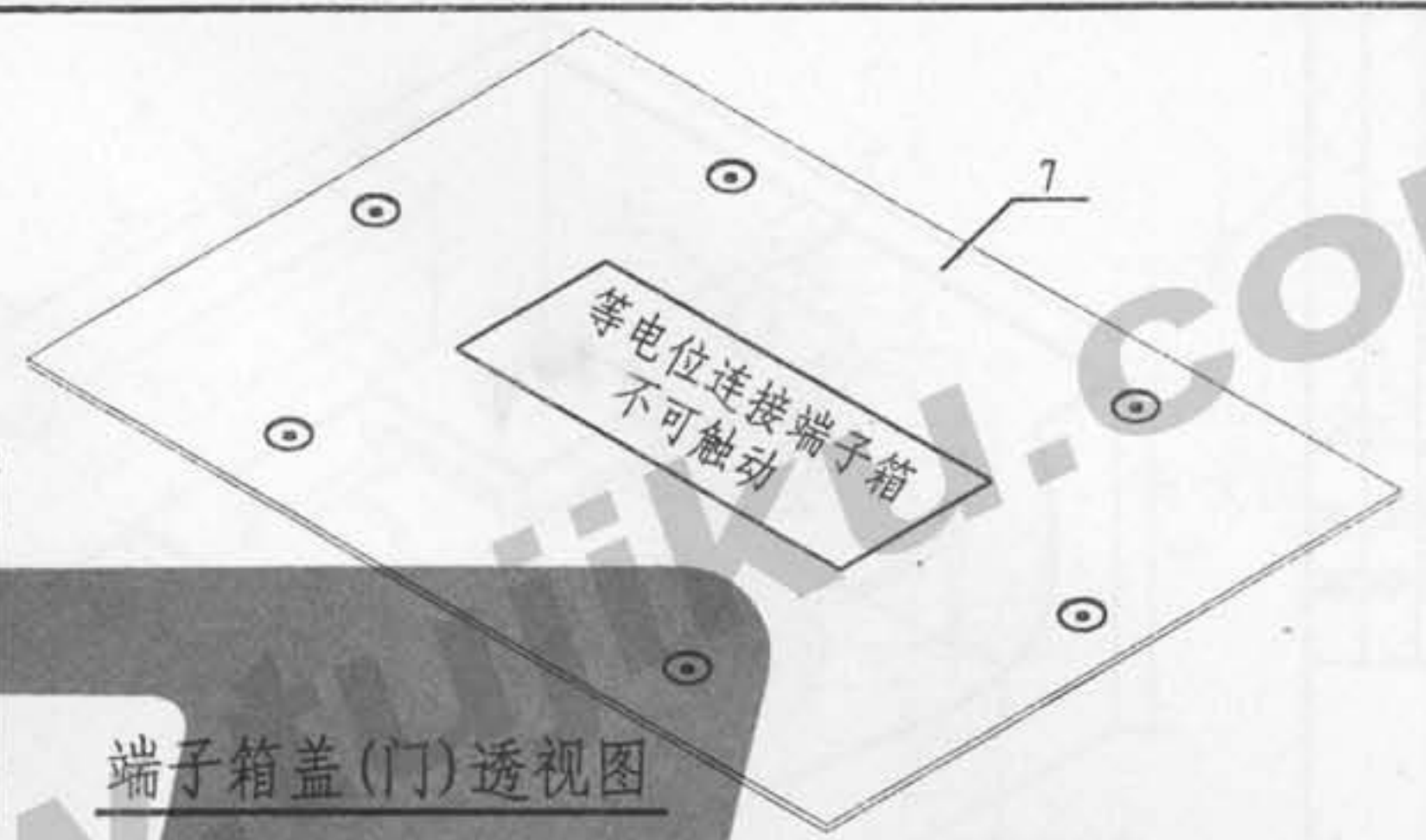
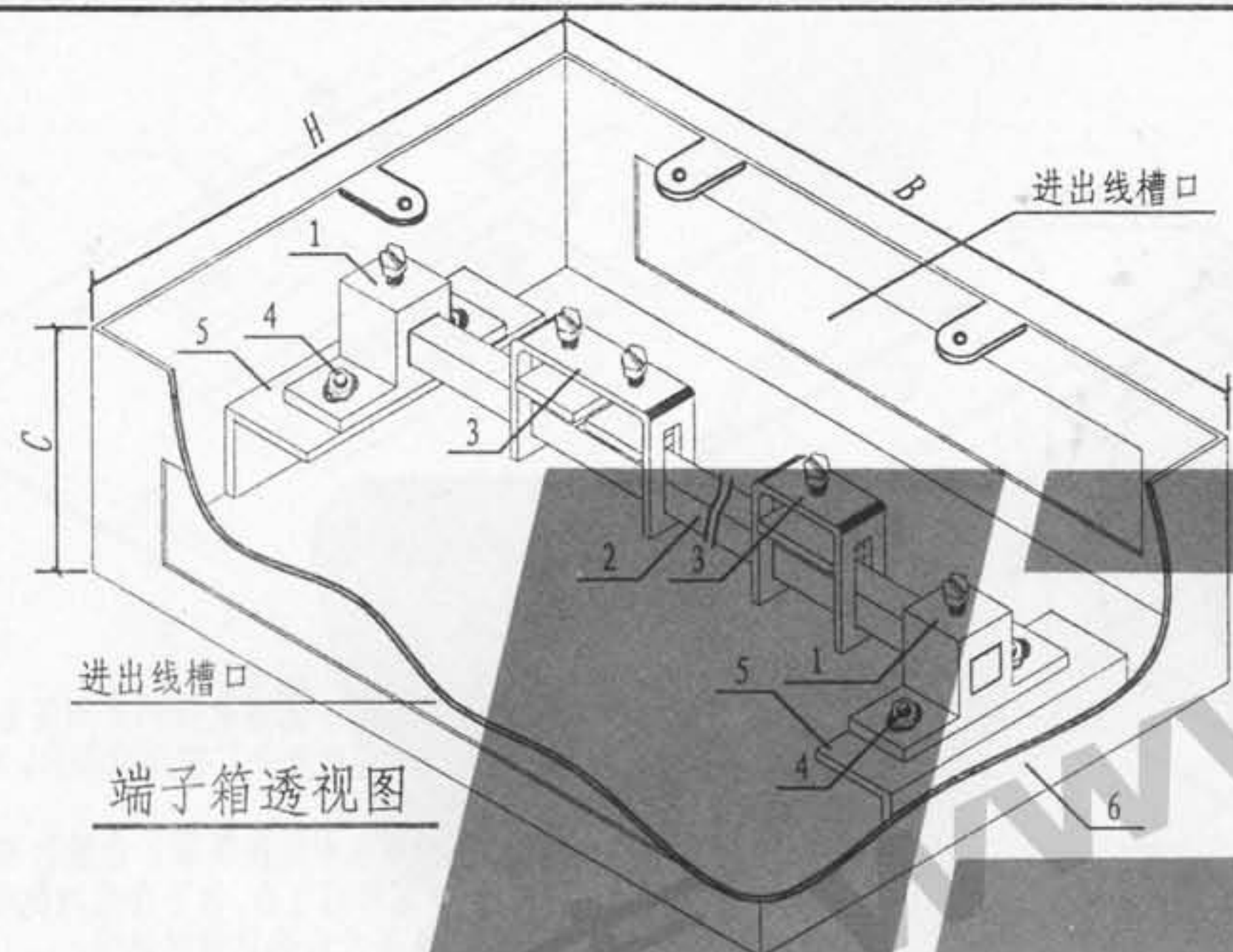
2. 当建筑物的高度 $H \geq 100\text{m}$ 时,其每边的扩大宽度应按等于建筑物的高度 H 计算。建筑物的等效面积应按下列公式确定:

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

3. 当建筑物各部位的高度不同时,应沿建筑物周边逐点计算出最大的扩大宽度,其等效面积 A_e 应按各最大扩大宽度外端的连线所包围的面积计算。建筑物扩大后的面积,详见下图中周边虚线所包围的面积。

三、采用电气专业软件进行建筑物年预计雷击次数 (N_1) 的计算:首先输入建筑物的长、宽、高、当地年平均雷暴日、校正系数和建筑物的类别,便会计算出建筑物的年预计雷击次数,确定防雷建筑物的类别,并可打印计算书。





端子箱盖(门)透视图

端子箱透视图

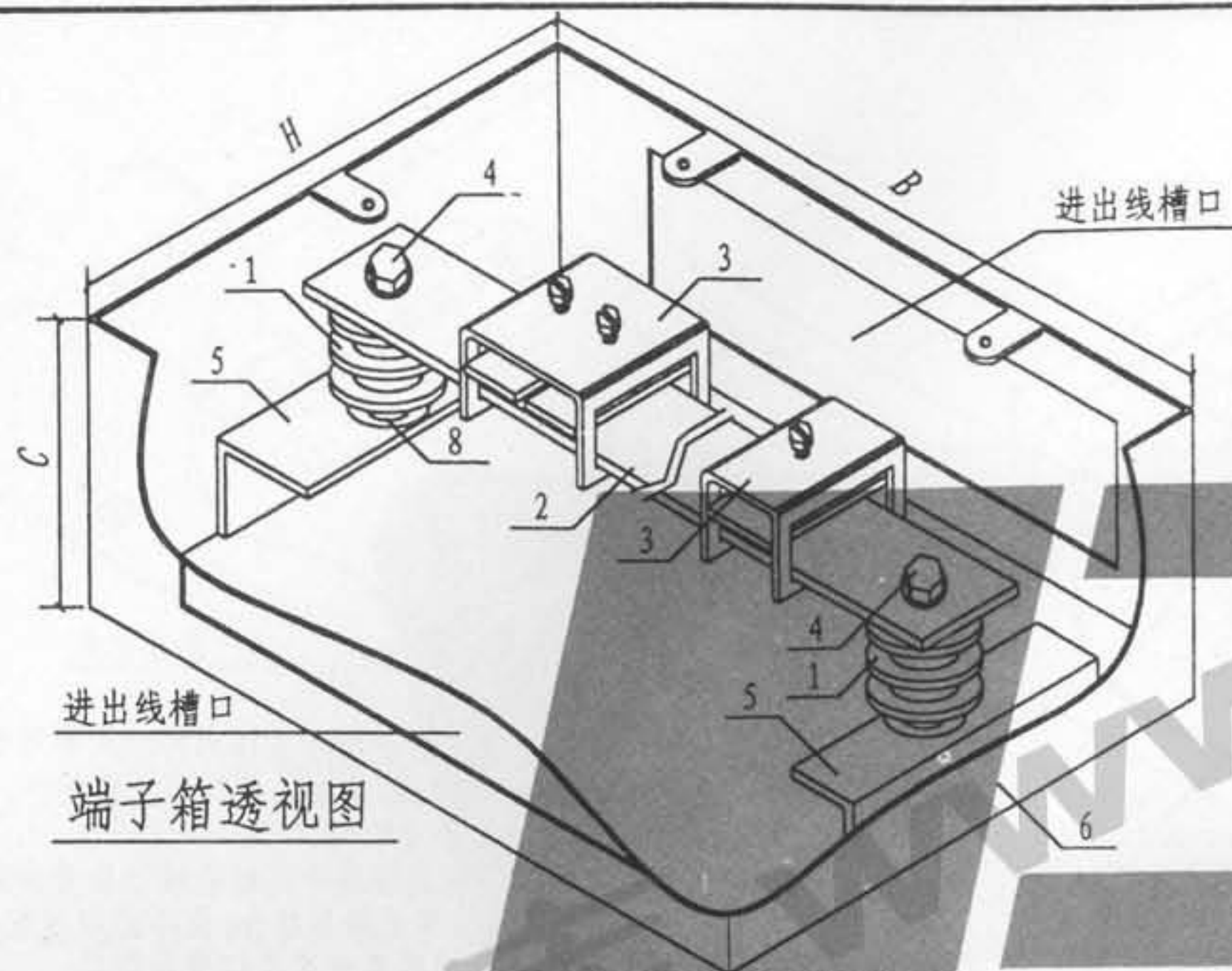
等电位连接端子箱选择表

总等电位连接端子箱型号	局部等电位连接端子箱型号	接线端子数量(个)				总接线端子数量(个)	端子板长度L (mm)	端子箱体尺寸B×H×C (mm)	端子箱盖(门)尺寸 (mm)
		TE-5	TE-6	TE-7	TE-8				
LXME(R)-B-1	LXLE(R)-B-1	4				4	250×40×4	260×150×100	270×160
LXME(R)-B-2	LXLE(R)-B-2	2	3			5			
LXME(R)-B-3	LXLE(R)-B-3		6		1	7			
LXME(R)-B-4	LXLE(R)-B-4	2		5		7			
LXME(R)-B-5	LXLE(R)-B-5	2			8	10			
LXME(R)-B-6	LXLE(R)-B-6	2	2	2		6			
LXME(R)-B-7	LXLE(R)-B-7		2	5	3	10			
LXME(R)-B-8	LXLE(R)-B-8			10		10			
LXME(R)-B-9	LXLE(R)-B-9			2	13	15			
LXME(R)-B-10	LXLE(R)-B-10	8				8	450×40×4	460×200×100	470×210
LXME(R)-B-11	LXLE(R)-B-11	4	6		1	10			
LXME(R)-B-12	LXLE(R)-B-12		12	1		13			
LXME(R)-B-13	LXLE(R)-B-13	2		15		17			
LXME(R)-B-14	LXLE(R)-B-14	2		10	8	20			
LXME(R)-B-15	LXLE(R)-B-15	2			25	27			
LXME(R)-B-16	LXLE(R)-B-16	2	4	8	1	15			
LXME(R)-B-17	LXLE(R)-B-17		4	10	6	20			
LXME(R)-B-18	LXLE(R)-B-18		2	15	3	20			
LXME(R)-B-19	LXLE(R)-B-19		2	2	25	29			
LXME(R)-B-20	LXLE(R)-B-20			20		20			
LXME(R)-B-21	LXLE(R)-B-21			2	30	32			

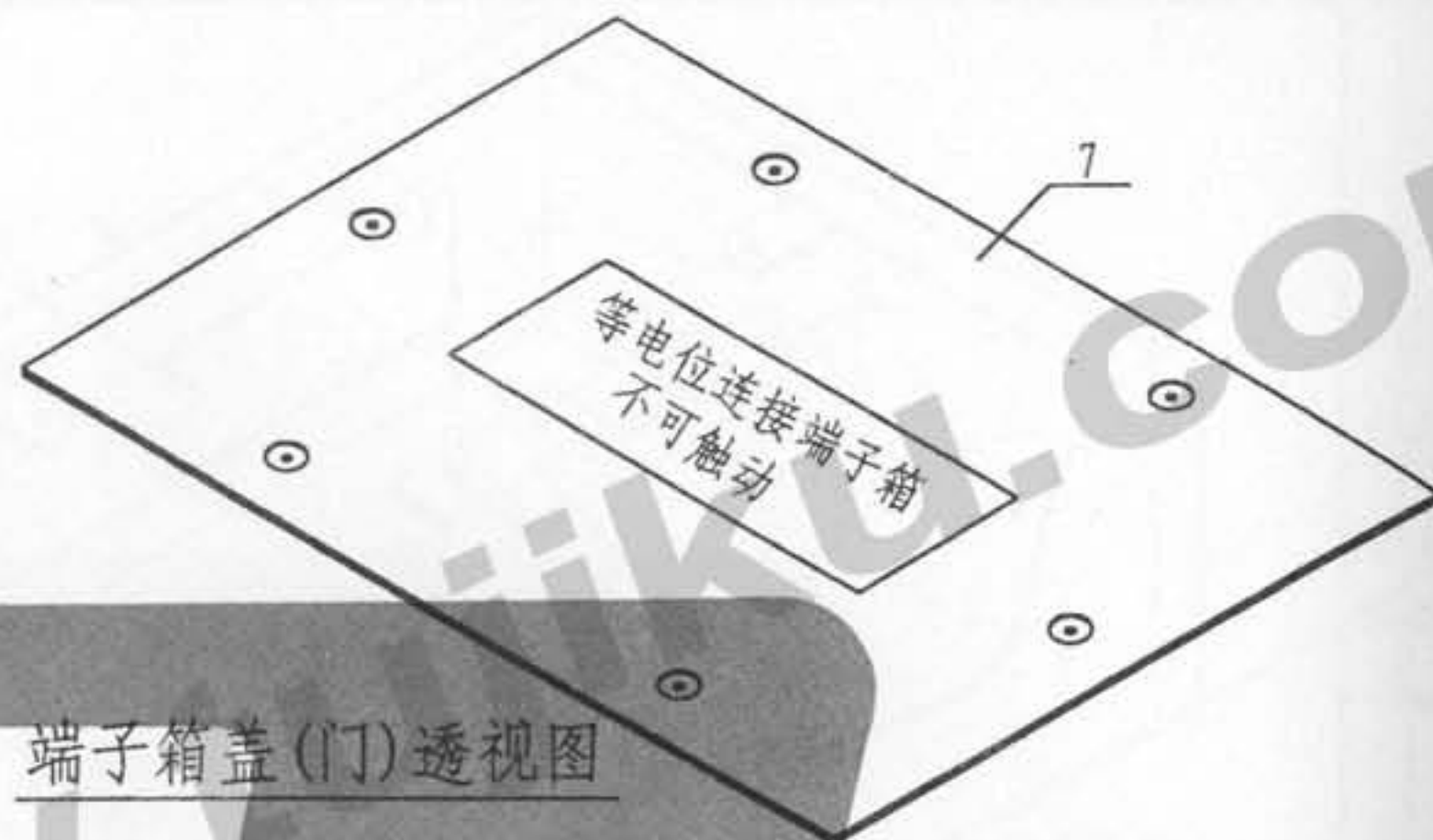
- 注: 1. 本等电位连接端子箱适用于总等电位和局部等电位(楼层及辅助等电位)的连接,可由生产厂家定型制作,其箱嵌墙暗装,下沿距地不小于0.3m。
2. 等电位连接端子箱选择表中的接线端子数量和端子型号,也可按实际情况任意选择与组合,但不得超过配套端子板的有效长度;若有特殊要求应在订货时说明。
3. 等电位连接端子箱上、下壁应按接线端子数量预留进出线槽口,并做绝缘防护处理。
4. 等电位连接端子箱的箱盖(门)需用钥匙或工具打开,具体形式可由生产厂家统一考虑。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座	一次压塑成型	个	2	114	可用阻燃塑料
2	端子板	厚4mm紫铜板	块	1	114	
3	端子	TE-5~TE-8	个		117	端子任意选择
4	固定螺栓	M6×20	个	2		包括垫圈
5	固定支架	生产厂家决定	个	2		
6	箱体	生产厂家决定	个	1		板厚≥1.5mm
7	箱盖(门)	生产厂家决定	个	1		板厚≥1.5mm

等电位连接端子箱暗装
做法选择(二)



端子箱盖(门)透视图



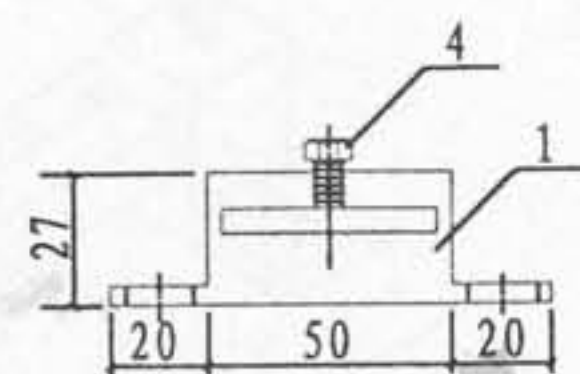
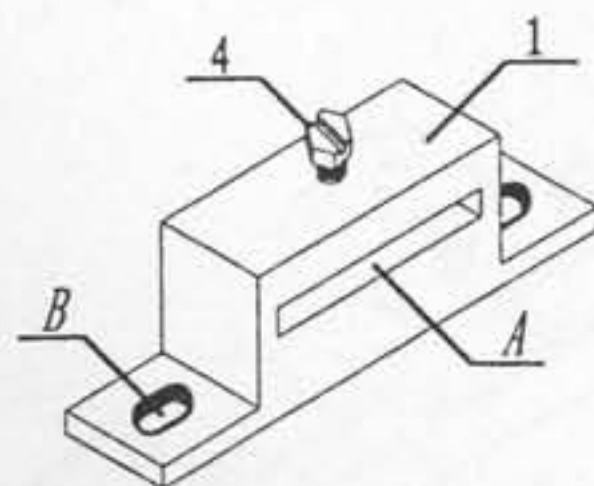
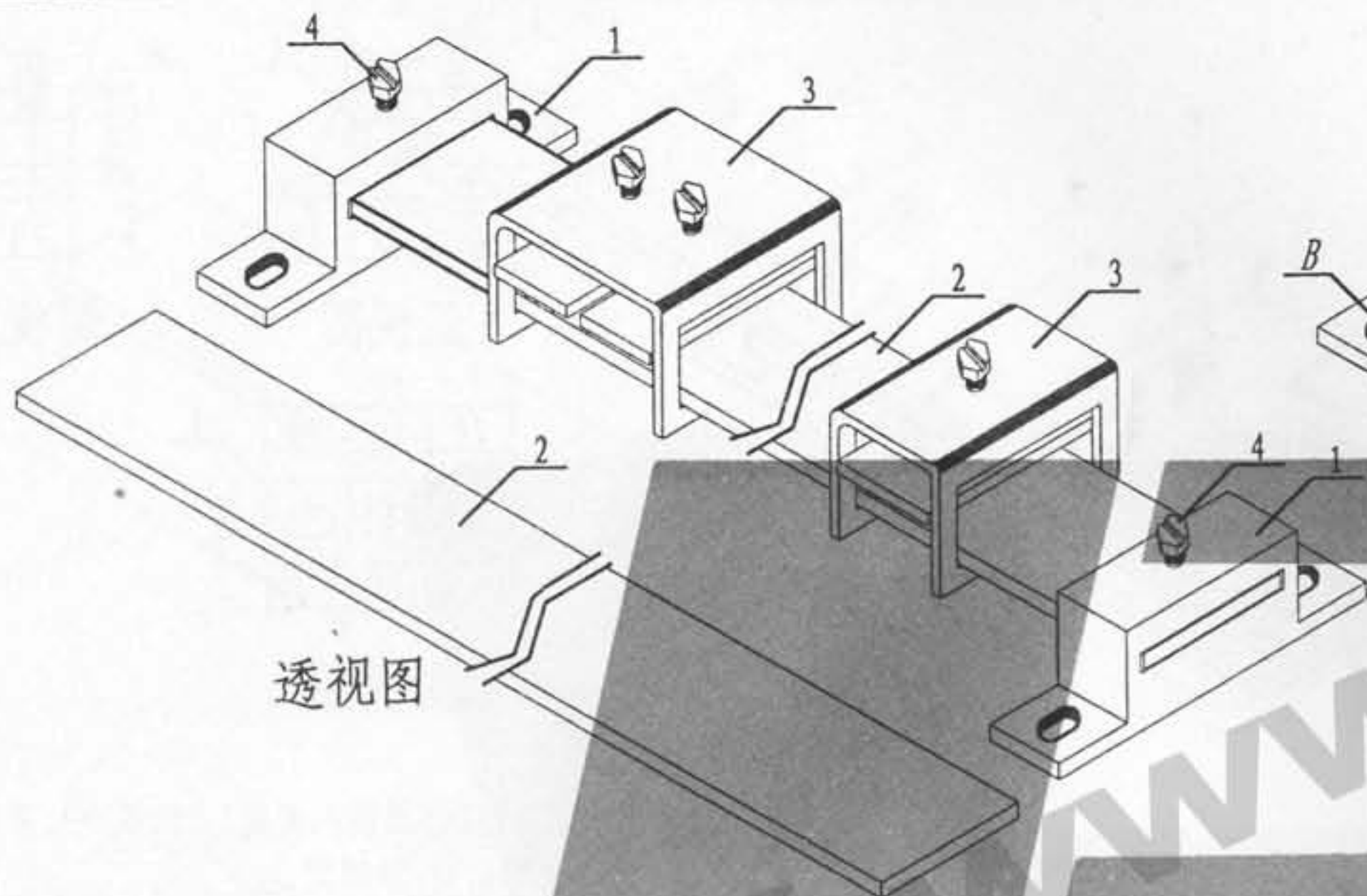
- 注: 1. 本等电位连接端子箱适用于总等电位和局部等电位(楼层及辅助等电位)的连接,可由生产厂家定型制作,其箱嵌墙暗装,下沿距地不小于0.3m。
2. 等电位连接端子箱选择表中的接线端子数量和端子型号,也可按实际情况任意选择与组合,但不得超过配套端子板的有效长度;若有特殊要求应在订货时说明。
3. 等电位连接端子箱上、下壁应按接线端子数量预留进出线槽口,并做绝缘防护处理。
4. 等电位连接端子箱的箱盖(门)需用钥匙或工具打开,具体形式可由生产厂家统一考虑。

等电位连接端子箱选择表

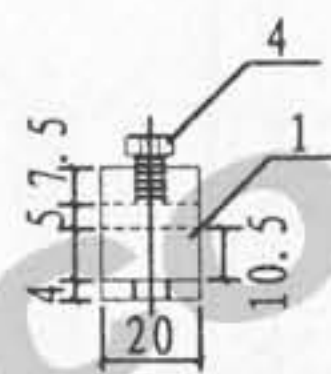
总等电位连接端子箱型号	局部等电位连接端子箱型号	接线端子数量(个)				总接线端子数量(个)	端子板长度 L (mm)	端子箱体尺寸 B×H×C (mm)	端子箱盖(门)尺寸 (mm)
		TE-1	TE-2	TE-3	TE-4				
LXME(R)-C-1	LXLE(R)-C-1	4				4	290×40×4	300×150×120	310×160
LXME(R)-C-2	LXLE(R)-C-2	2	3			5			
LXME(R)-C-3	LXLE(R)-C-3		6		1	7			
LXME(R)-C-4	LXLE(R)-C-4	2		5		7			
LXME(R)-C-5	LXLE(R)-C-5	2			8	10			
LXME(R)-C-6	LXLE(R)-C-6	2	2	2		6			
LXME(R)-C-7	LXLE(R)-C-7		2	5	3	10			
LXME(R)-C-8	LXLE(R)-C-8			10		10			
LXME(R)-C-9	LXLE(R)-C-9			2	13	15			
LXME(R)-C-10	LXLE(R)-C-10	8				8	490×40×4	500×200×120	510×210
LXME(R)-C-11	LXLE(R)-C-11	4	6		1	10			
LXME(R)-C-12	LXLE(R)-C-12		12	1		13			
LXME(R)-C-13	LXLE(R)-C-13	2		15		17			
LXME(R)-C-14	LXLE(R)-C-14	2		10	8	20			
LXME(R)-C-15	LXLE(R)-C-15	2			25	27			
LXME(R)-C-16	LXLE(R)-C-16	2	4	8	1	15			
LXME(R)-C-17	LXLE(R)-C-17		4	10	6	20			
LXME(R)-C-18	LXLE(R)-C-18		2	15	3	20			
LXME(R)-C-19	LXLE(R)-C-19		2	2	25	29			
LXME(R)-C-20	LXLE(R)-C-20			20		20			
LXME(R)-C-21	LXLE(R)-C-21			2	30	32			

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座	SM400	个	2	115	胶木绝缘子
2	端子板	厚4mm紫铜板	块	1	115	
3	端子	TE-1~TE-4	个		116	端子任意选择
4	上固定螺栓	M8×11	个	2	115	包括垫圈
5	固定支架	生产厂家决定	个	2		
6	箱体	生产厂家决定	个	1		板厚>1.5mm
7	箱盖(门)	生产厂家决定	个	1		板厚>1.5mm
8	下固定螺栓	M8×11	个	2	115	包括垫圈

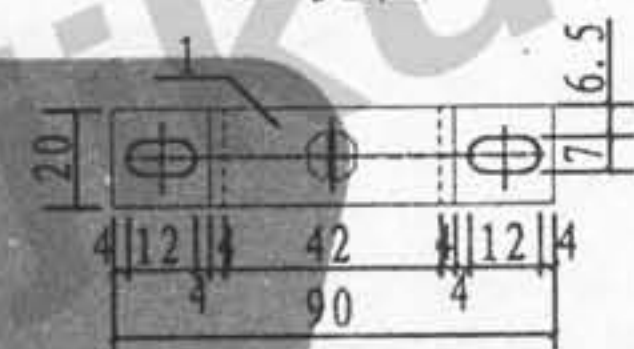
等电位连接端子箱暗装
做法选择(三)



正视图

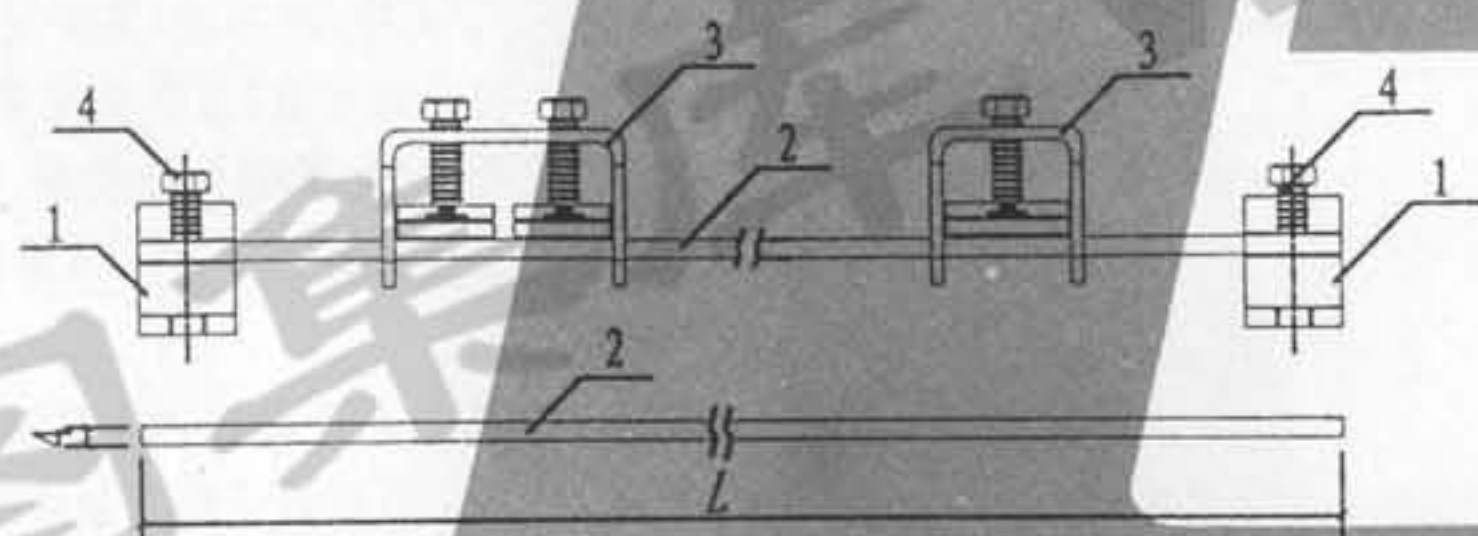


侧视图

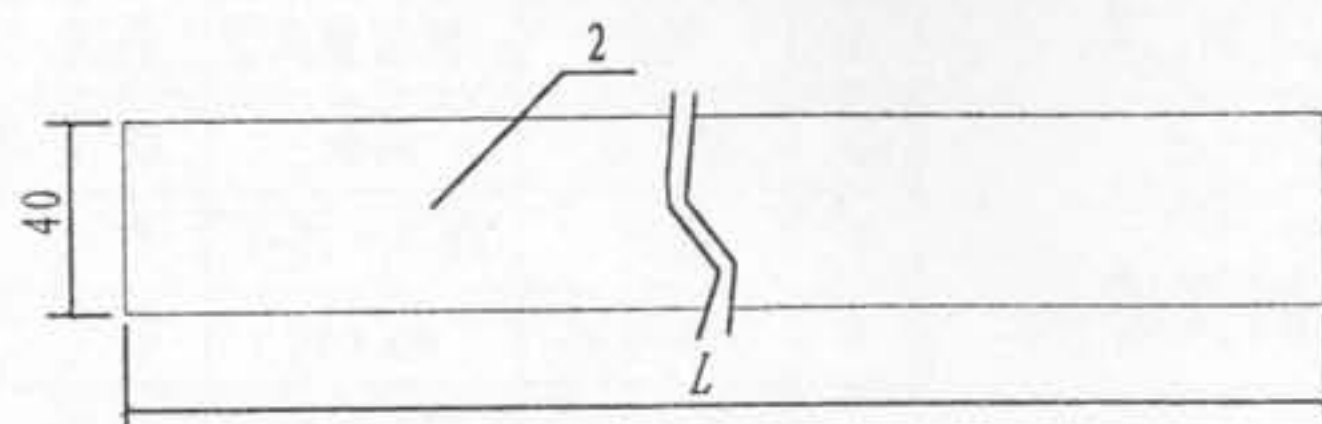


俯视图

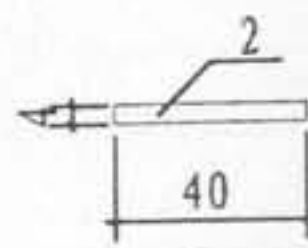
- 注: 1. 端子板2两端分别插入支座1上的孔A中, 并通过自攻螺钉4压紧固定。
 2. 端子3由端子主体、压线板、紧固螺栓组成, 端子主体可套在端子板2上左右滑动, 端子主体上有内螺纹, 与紧固螺栓啮合, 通过旋转紧固螺栓带动压线板上下移动将导体压接在端子板2上。
 3. 支座1上的孔B, 用于与箱内支架间的固定。
 4. 端子板长度L应按端子数量来决定。



正视图



俯视图

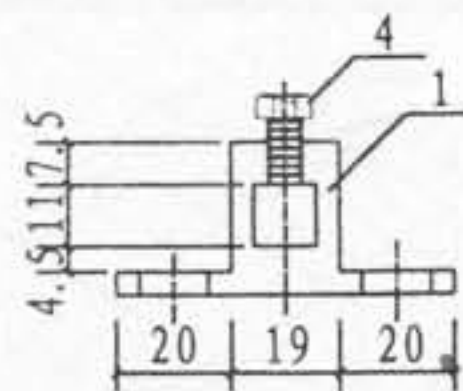
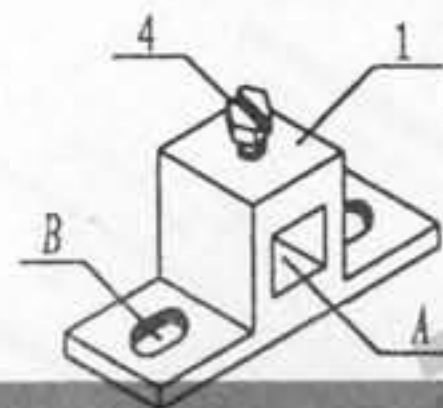
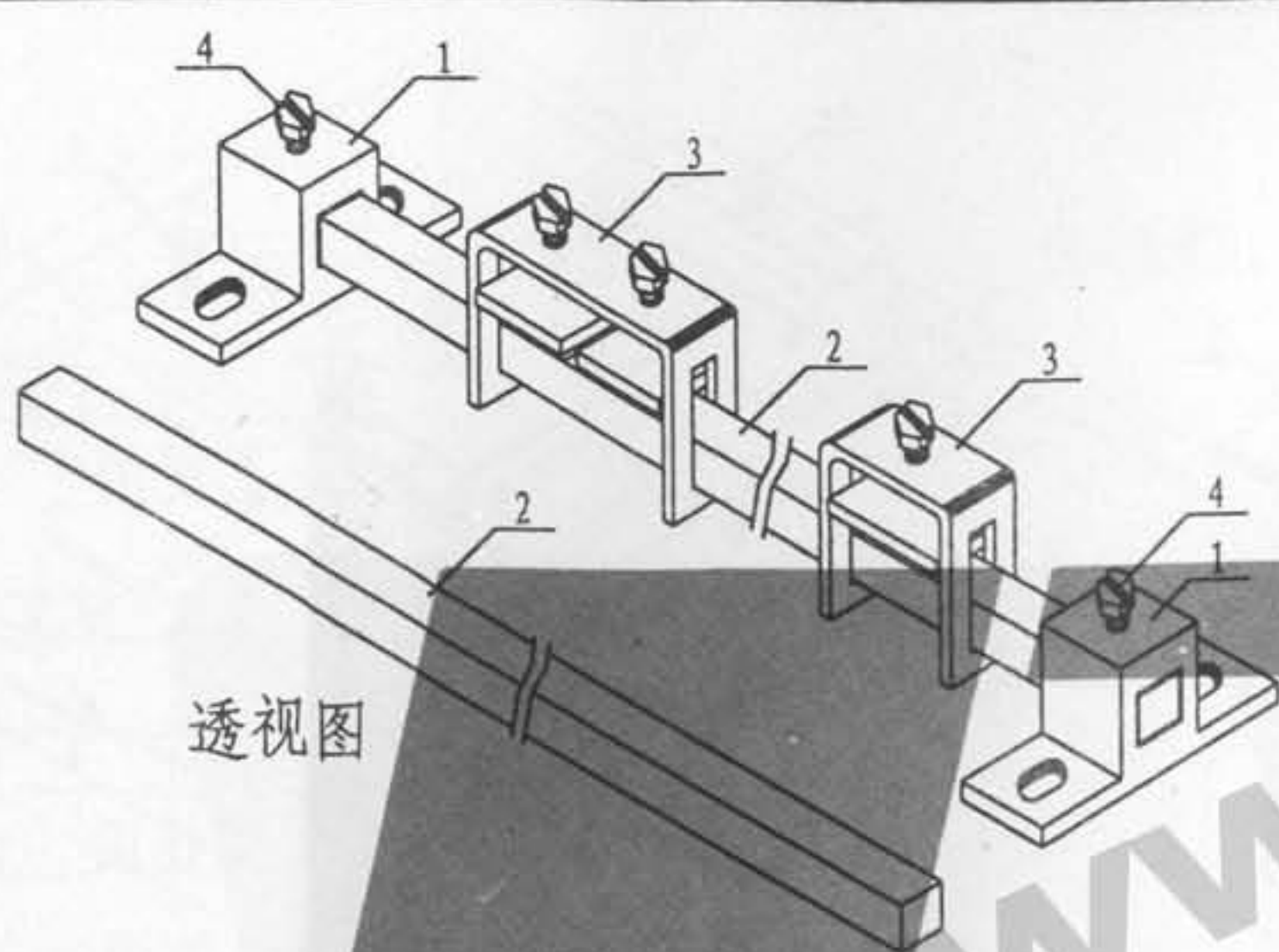


侧视图

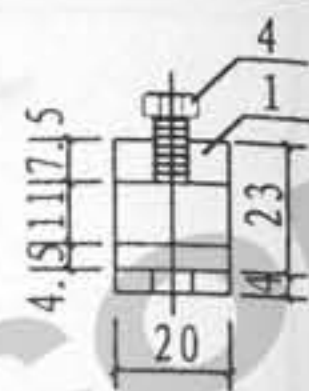
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座	一次压塑成型	个	2		可用阻燃塑料
2	端子板	厚4mm紫铜板	块	1		
3	端子	TE-1~TE-4	个		116	端子任意选择
4	自攻螺钉	M6×10	个	2		

等电位连接端子箱端子板
安装做法(一)

图集号 L04D502
页号 113



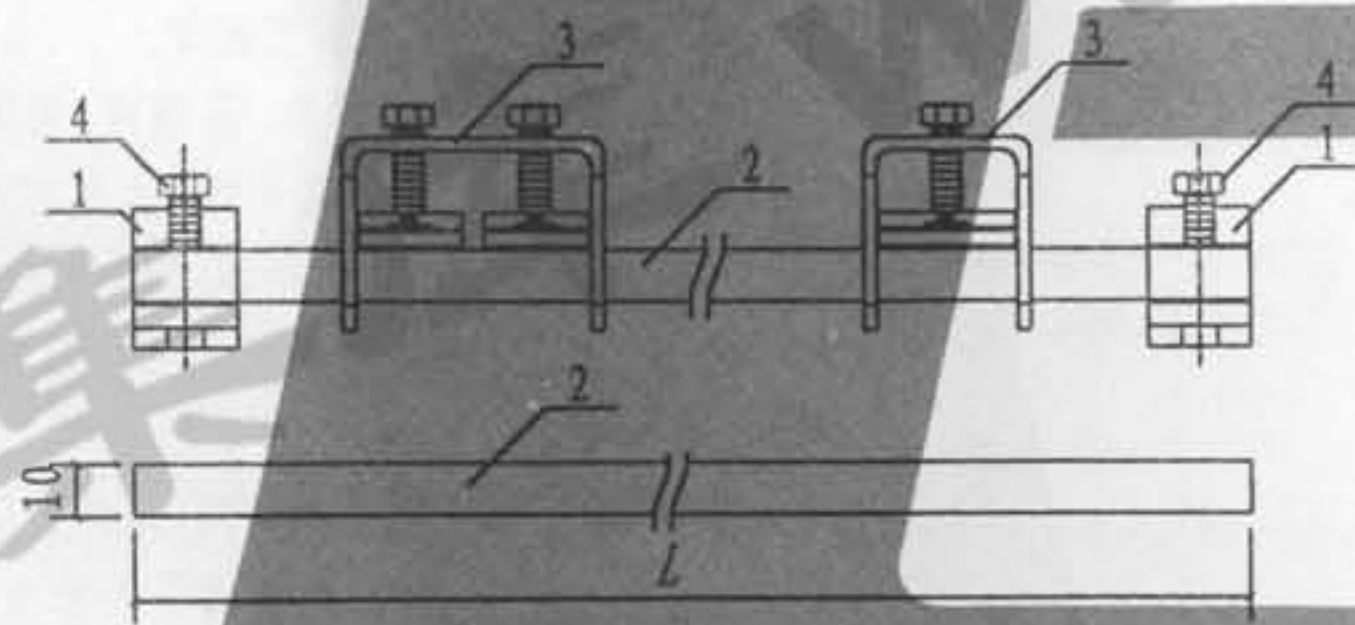
正视图



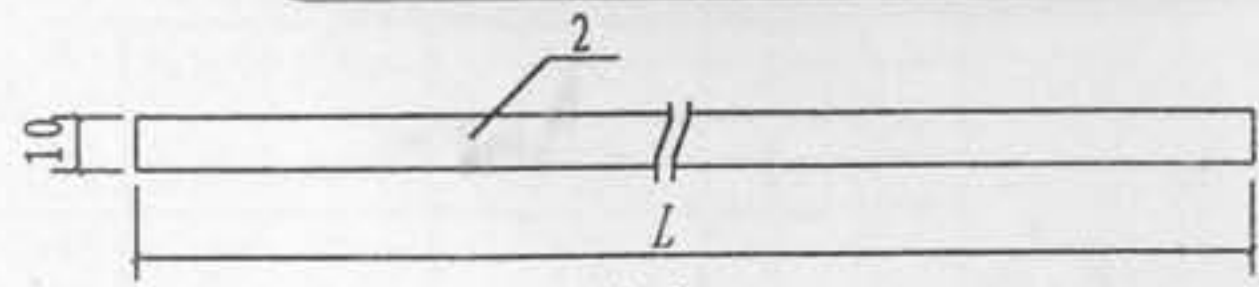
侧视图



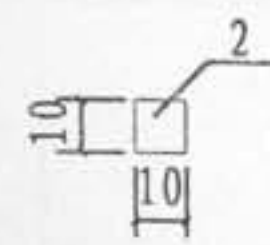
侧视图



正视图



俯视图



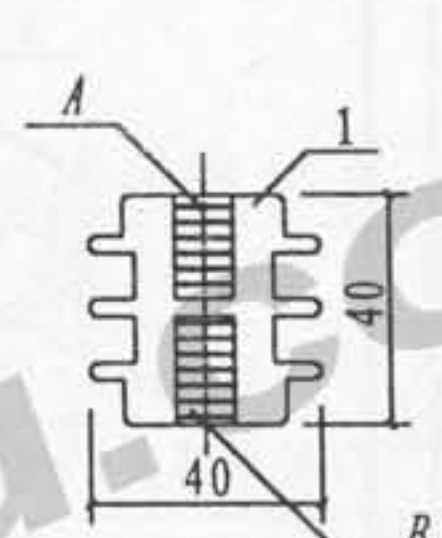
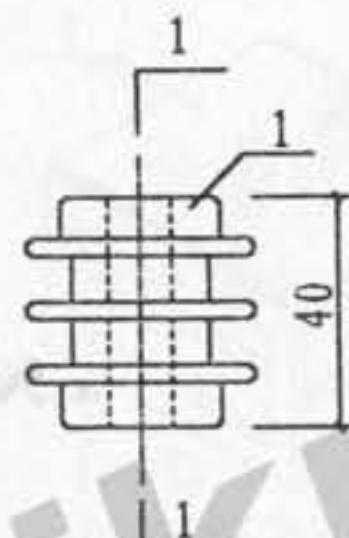
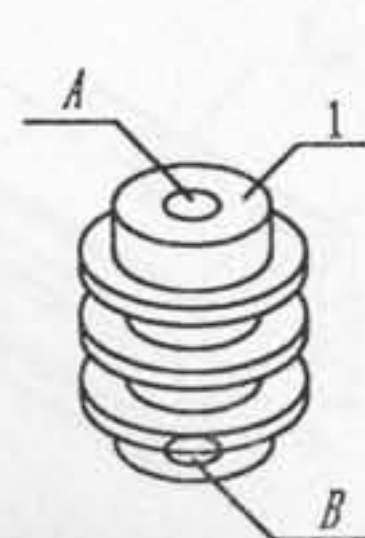
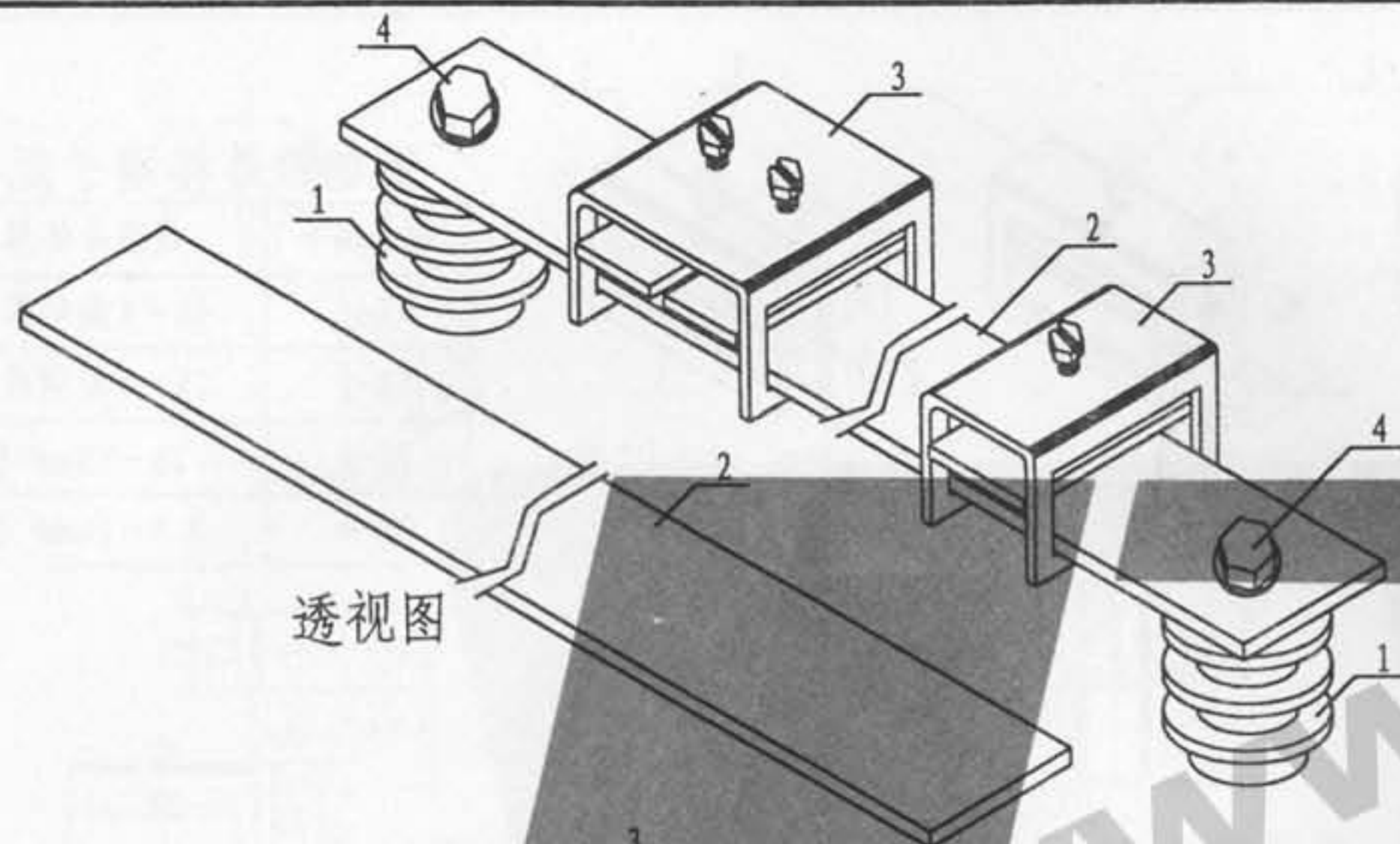
侧视图

- 注: 1. 端子板2两端分别插入支座1上的孔A中, 并通过自攻螺钉4压紧固定。
2. 端子3由端子主体、压线板、紧固螺栓组成, 端子主体可套在端子板2上左右滑动, 端子主体体上有内螺纹, 与紧固螺栓啮合, 通过旋转紧固螺栓带动压线板上下移动将导体压接在端子板2上。
3. 支座1上的孔B, 用于与箱内支架间的固定。
4. 端子板长度L应按端子数量来决定。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座	一次压塑成型	个	2		可用阻燃塑料
2	端子板	铜板	块	1		
3	端子	TE-5~TE-8	个		117	端子任意选择
4	自攻螺钉	M6×10	个	2		

等电位连接端子箱端子板
安装做法(二)

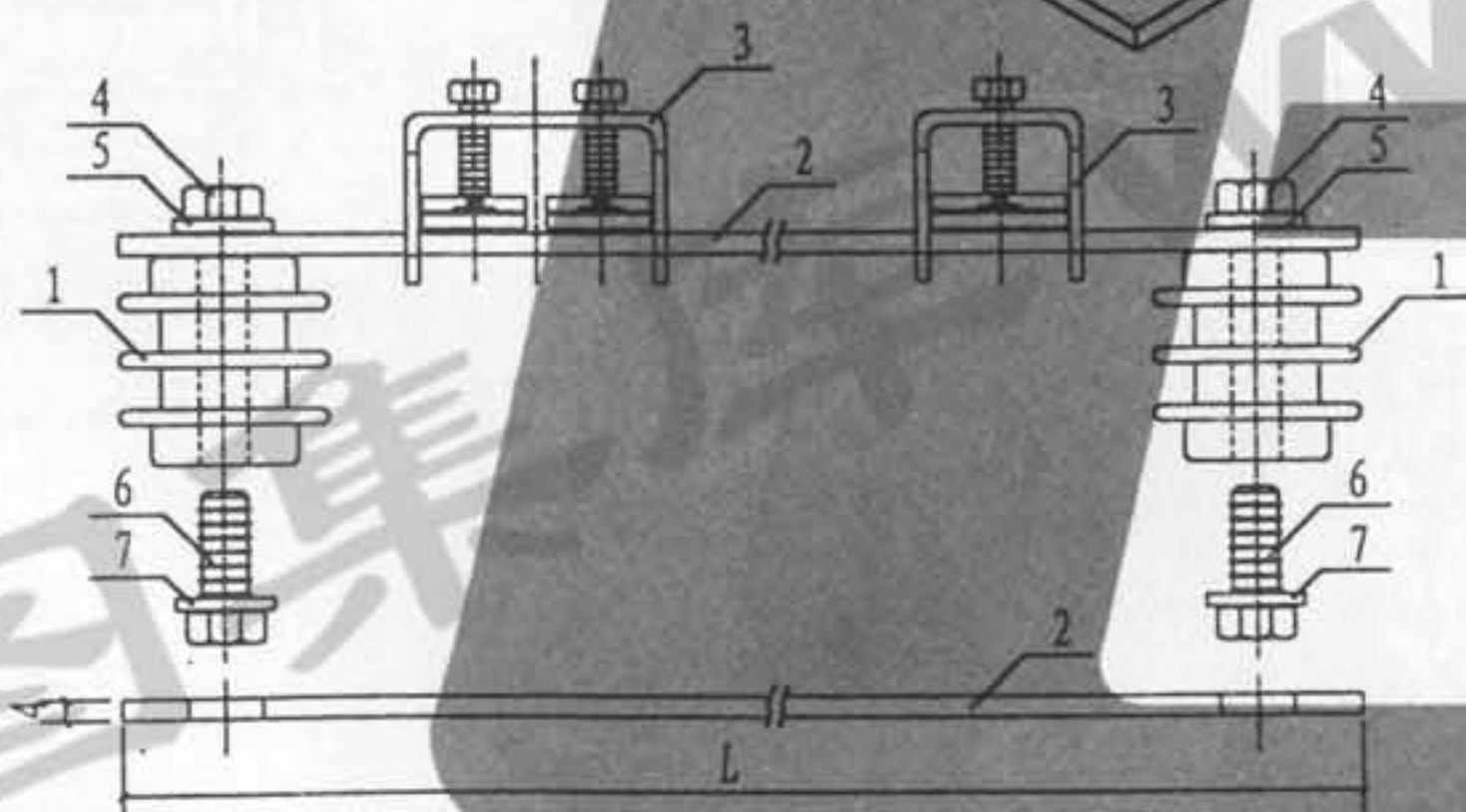
设计制图



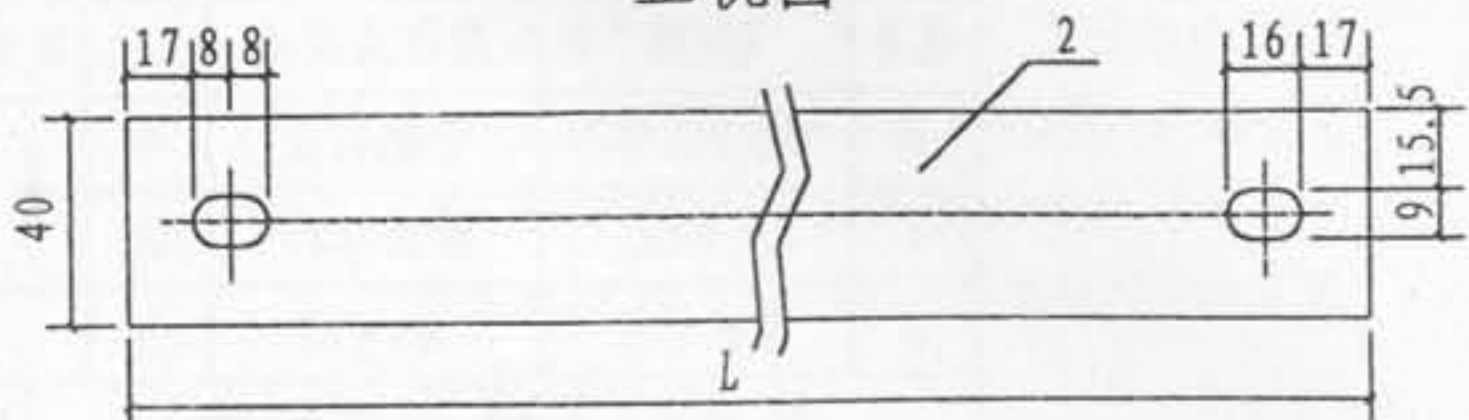
正视图

1-1剖面图

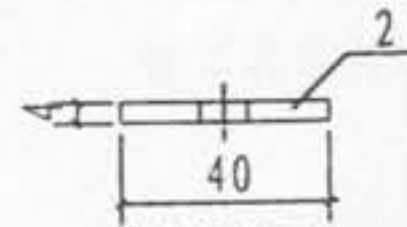
透视图



正视图



俯视图



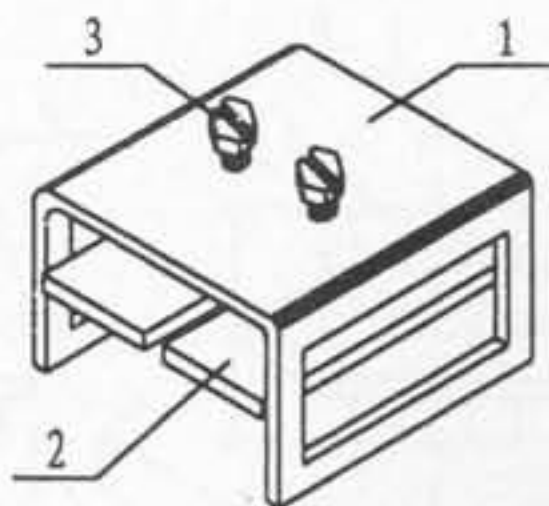
侧视图

- 注: 1. 端子板2两端分别采用上固定螺栓, 固定于支座1上的孔A中, 并通过孔A中的内螺纹相连接。
2. 端子3由端子主体、压线板、紧固螺栓组成, 端子主体可套在端子板2上左右滑动, 端子主体体上有内螺纹, 与紧固螺栓啮合, 通过旋转紧固螺栓带动压线板上下移动将导体压接在端子板2上。
3. 支座1上的孔B, 用于与箱内支架间的固定。
4. 端子板长度L应按端子数量来决定。

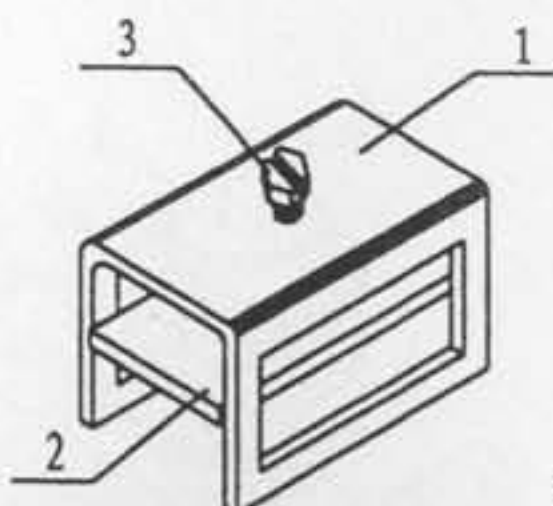
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座	SM400	个	2		胶木绝缘子
2	端子板	厚4mm紫铜板	块	1		
3	端子	TE-1~TE-4	个		116	端子任意选择
4	上固定螺栓	M8×11	个	2		
5	垫圈	8	个	2		
6	下固定螺栓	M8×11	个	2		
7	垫圈	8	个	2		

等电位连接端子箱端子板
安装做法(三)

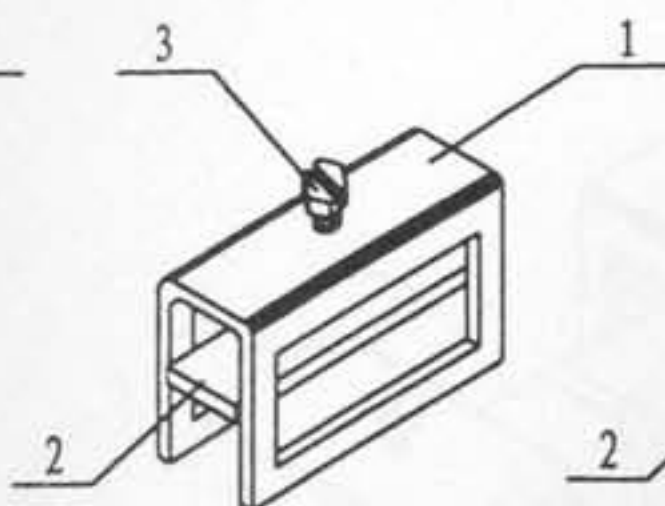
图集号 L04D502
页号 115



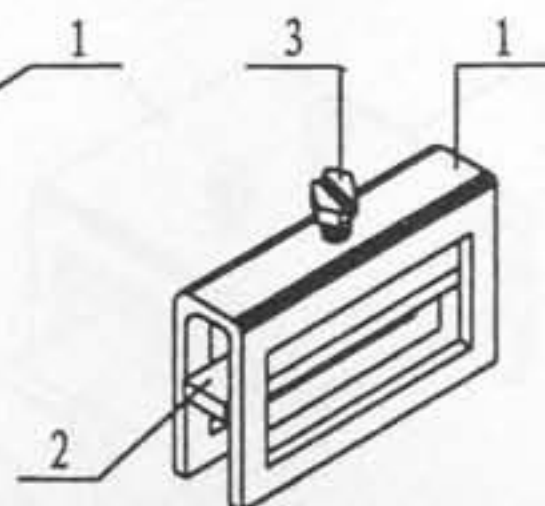
TE-1透视图



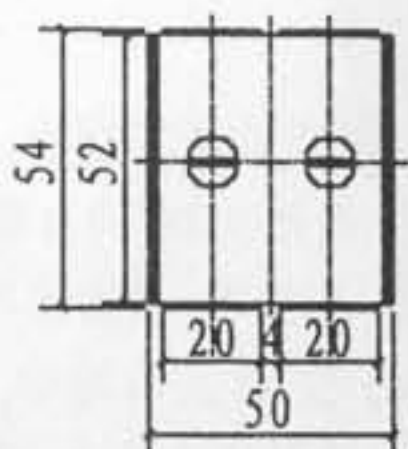
TE-2透视图



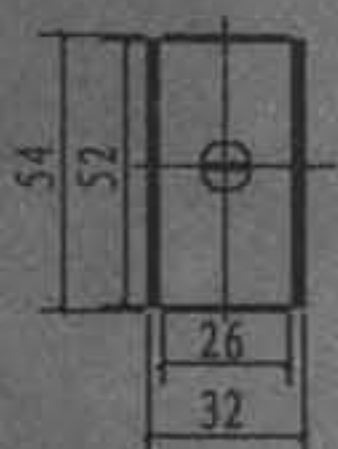
TE-3透视图



TE-4透视图



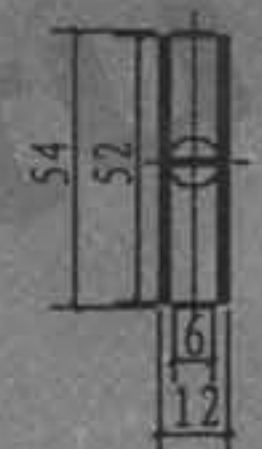
TE-1俯视图



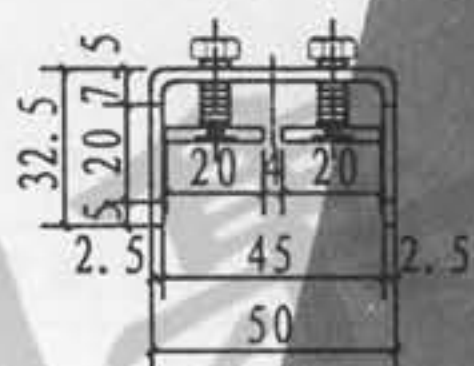
TE-2俯视图



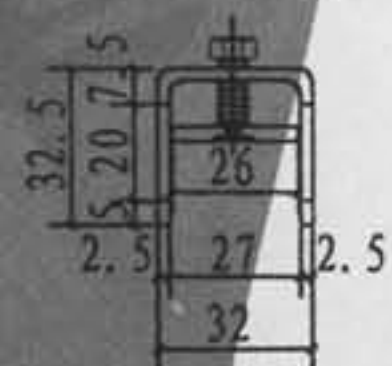
TE-3俯视图



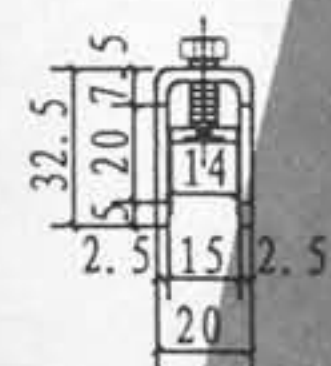
TE-4俯视图



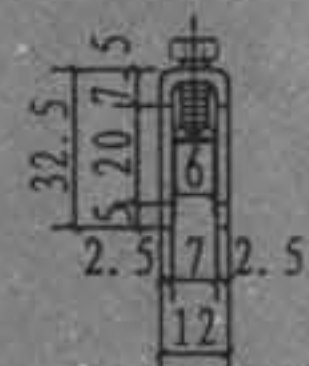
TE-1侧视图



TE-2侧视图



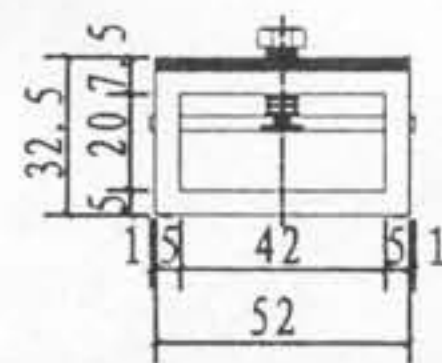
TE-3侧视图



TE-4侧视图

等电位连接端子规格表

端子编号	连接导体规格
TE-1	40×4扁钢或铜带
TE-2	25×4扁钢或铜带
TE-3	16~95mm ² 导线
TE-4	2.5~16mm ² 导线



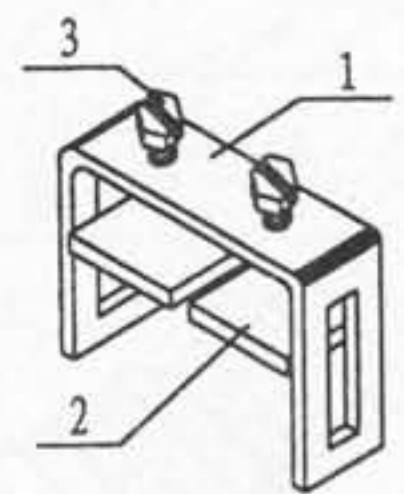
TE-1~TE-4正视图

注: 1. 端子由端子主体1、压线板2、紧固螺栓3组成, 端子主体1可套在端子板上左右滑动; 端子主体1上有内螺纹, 与紧固螺栓3啮合, 通过旋转紧固螺栓3带动压线板2上下移动将导体压接在端子板上。

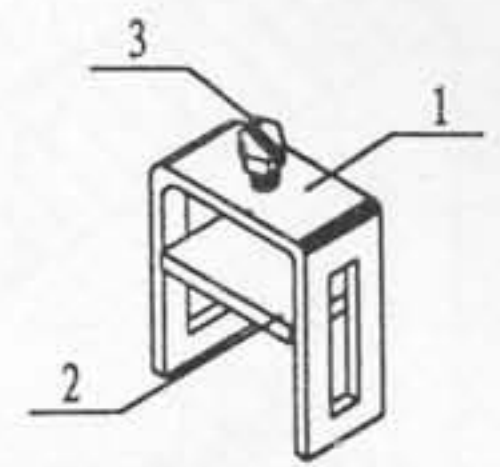
2. 端子主体钢制成型, 压线板采用铜质材料。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	端子主体	钢制成型	个		
2	压线板	铜质材料	块		
3	紧固螺栓	M6×20	个		
等电位连接端子规格及做法(一)					图集号 L04D502
					页号 116

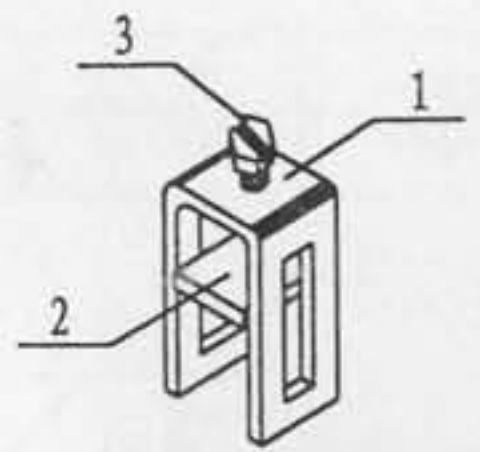
设计图制



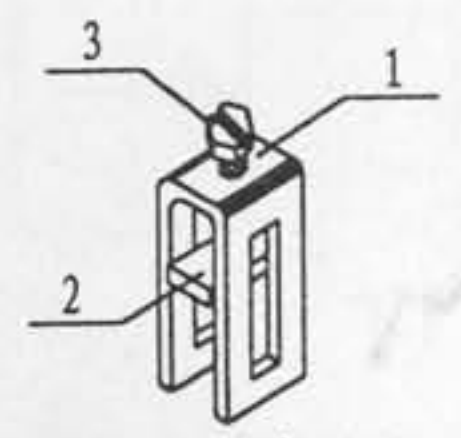
TE-5透视图



TE-6透视图

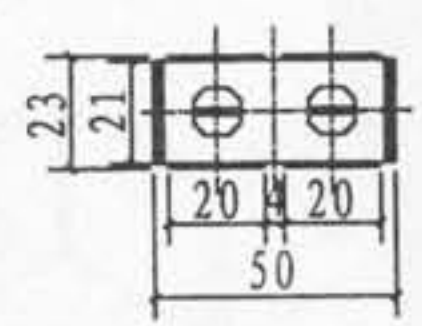


TE-7透视图

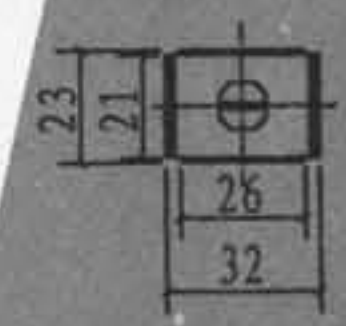


TE-8透视图

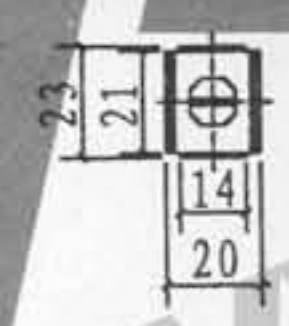
等电位连接端子规格表	
端子编号	联结导体规格
TE-5	40×4扁钢或铜带
TE-6	25×4扁钢或铜带
TE-7	16~95mm ² 导线
TE-8	2.5~16mm ² 导线



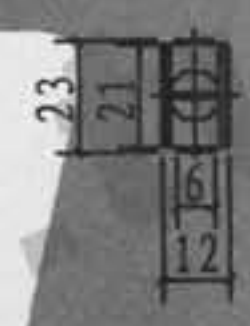
TE-5俯视图



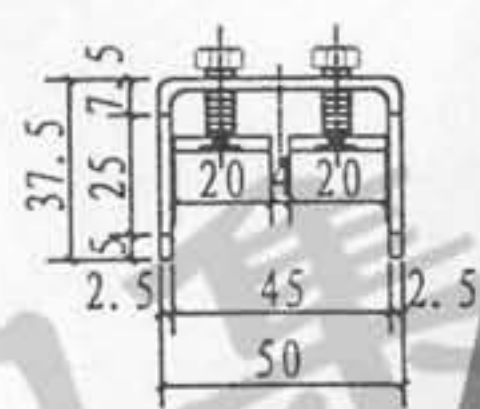
TE-6俯视图



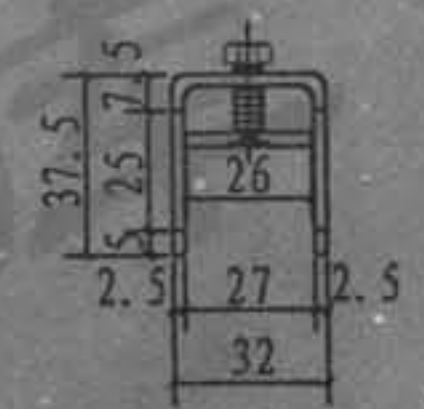
TE-7俯视图



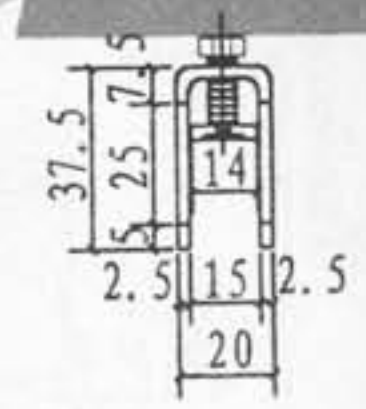
TE-8俯视图



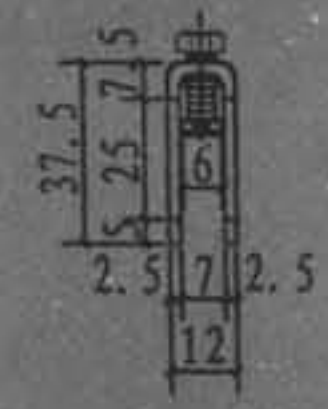
TE-5侧视图



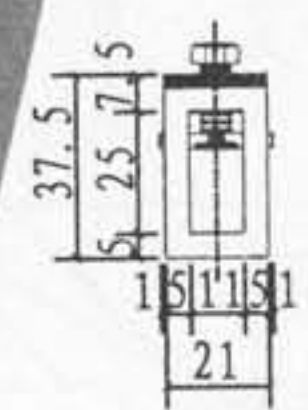
TE-6侧视图



TE-7侧视图



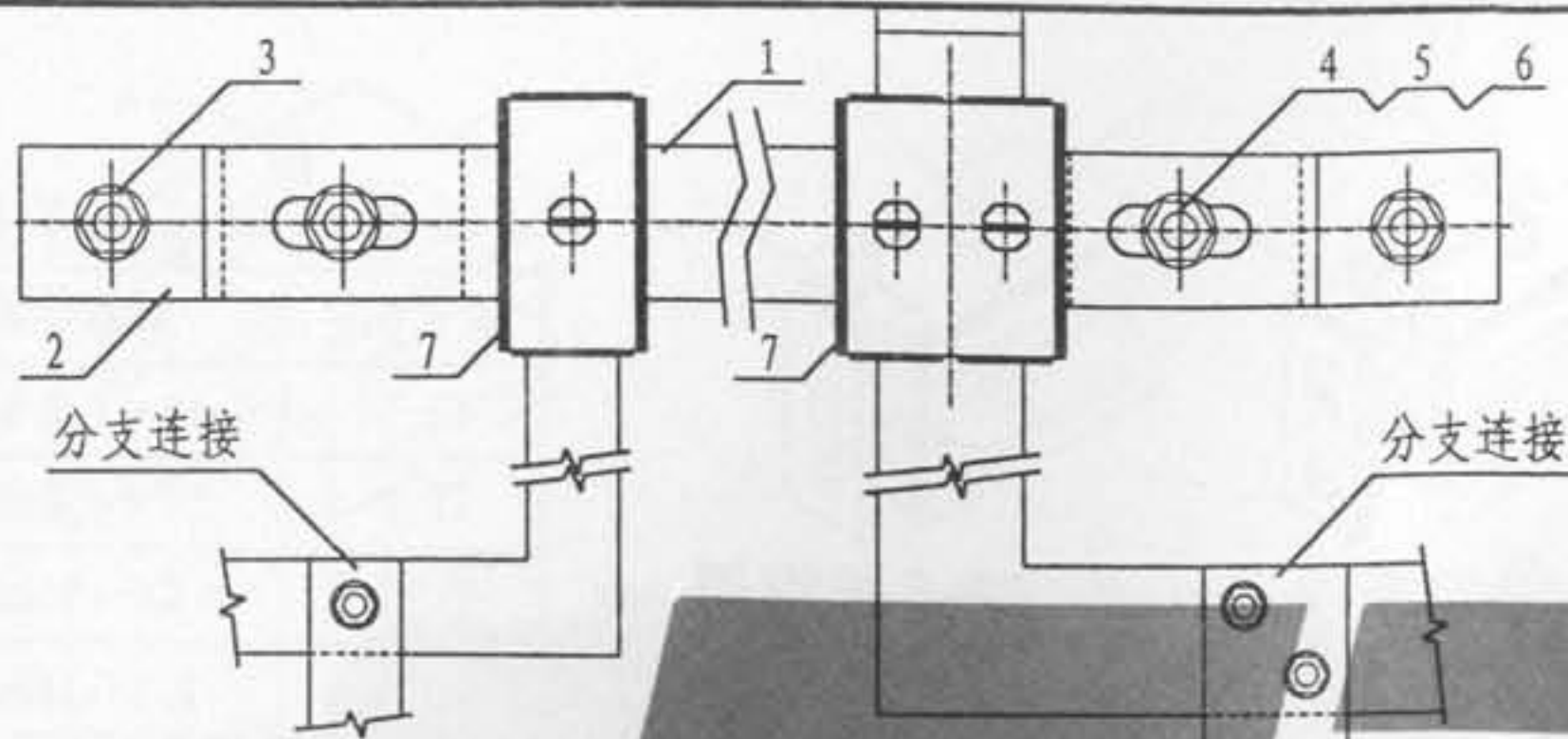
TE-8侧视图



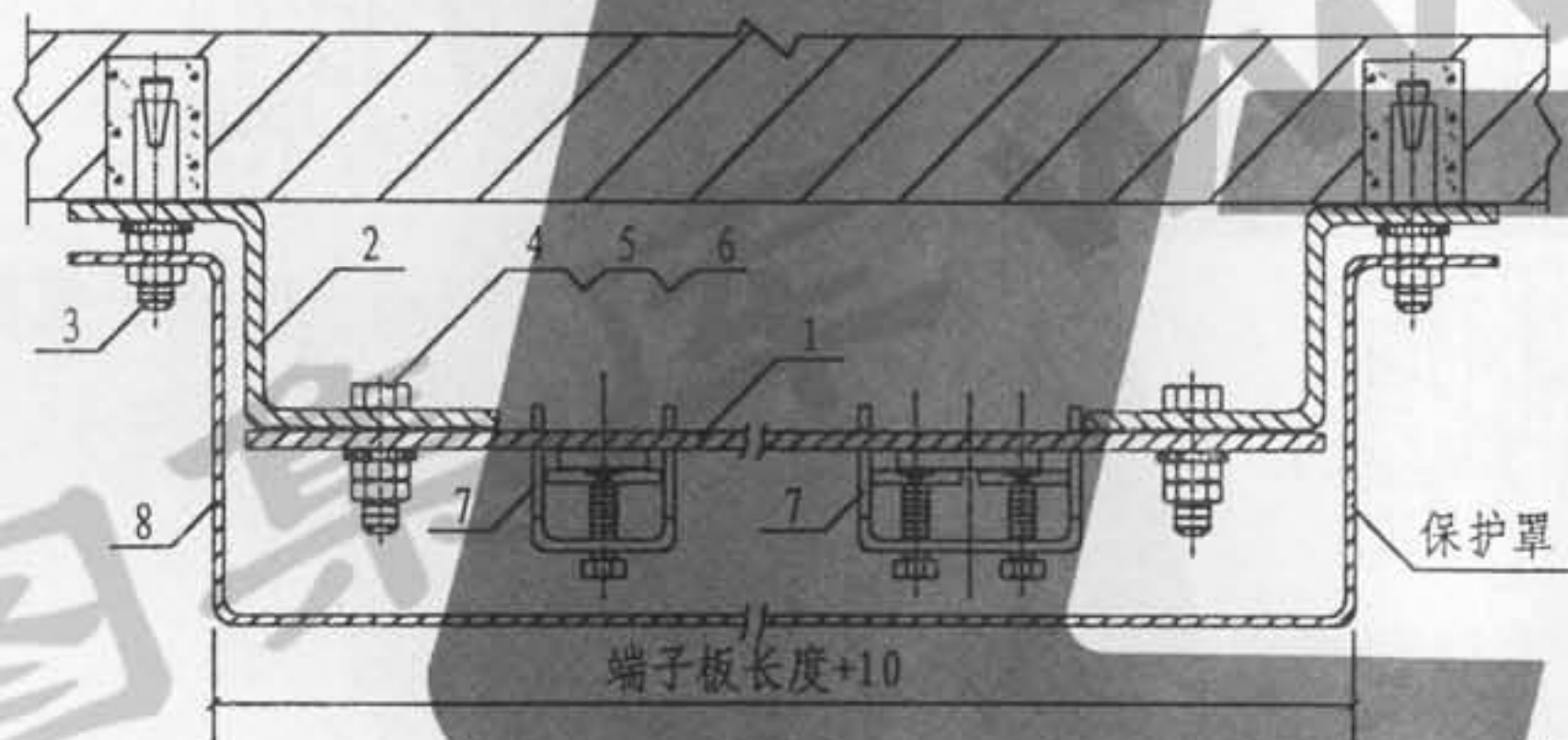
TE-5 ~ TE-8正视图

注: 1. 端子由端子主体1、压线板2、紧固螺栓3组成, 端子主体1可套在端子板上左右滑动; 端子主体1上有内螺纹, 与紧固螺栓3啮合, 通过旋转紧固螺栓3带动压线板2上下移动将导体压接在端子板上。
2. 端子主体钢制成型, 压线板采用铜质材料。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	端子主体	钢制成型	个		
2	压线板	铜质材料	块		
3	紧固螺栓	M6×20	个		
等电位连接端子规格及做法(二)					图集号 L04D502 页号 117



端子板与连接线的连接

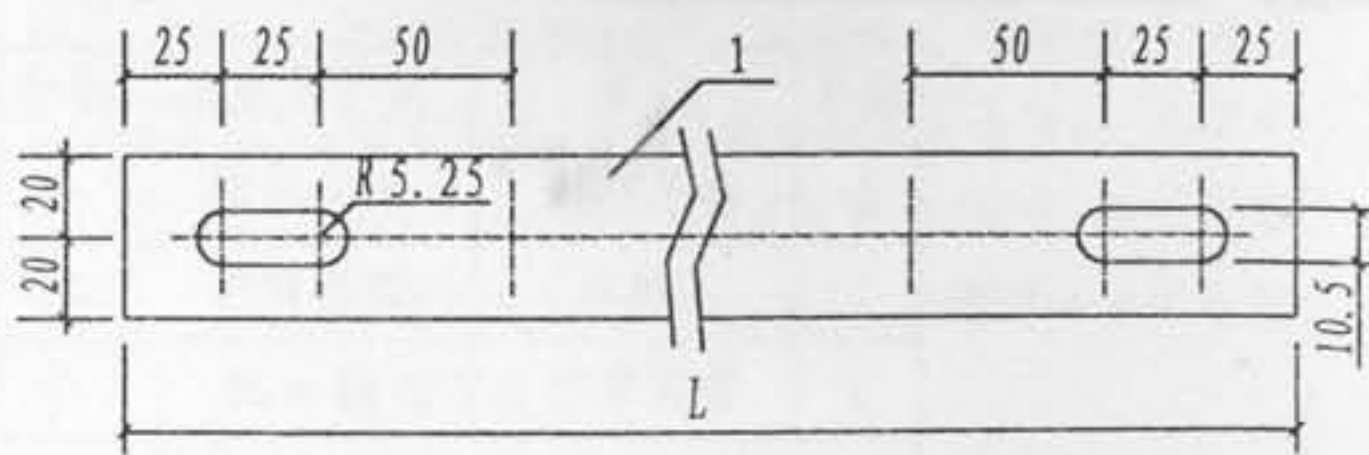


注:

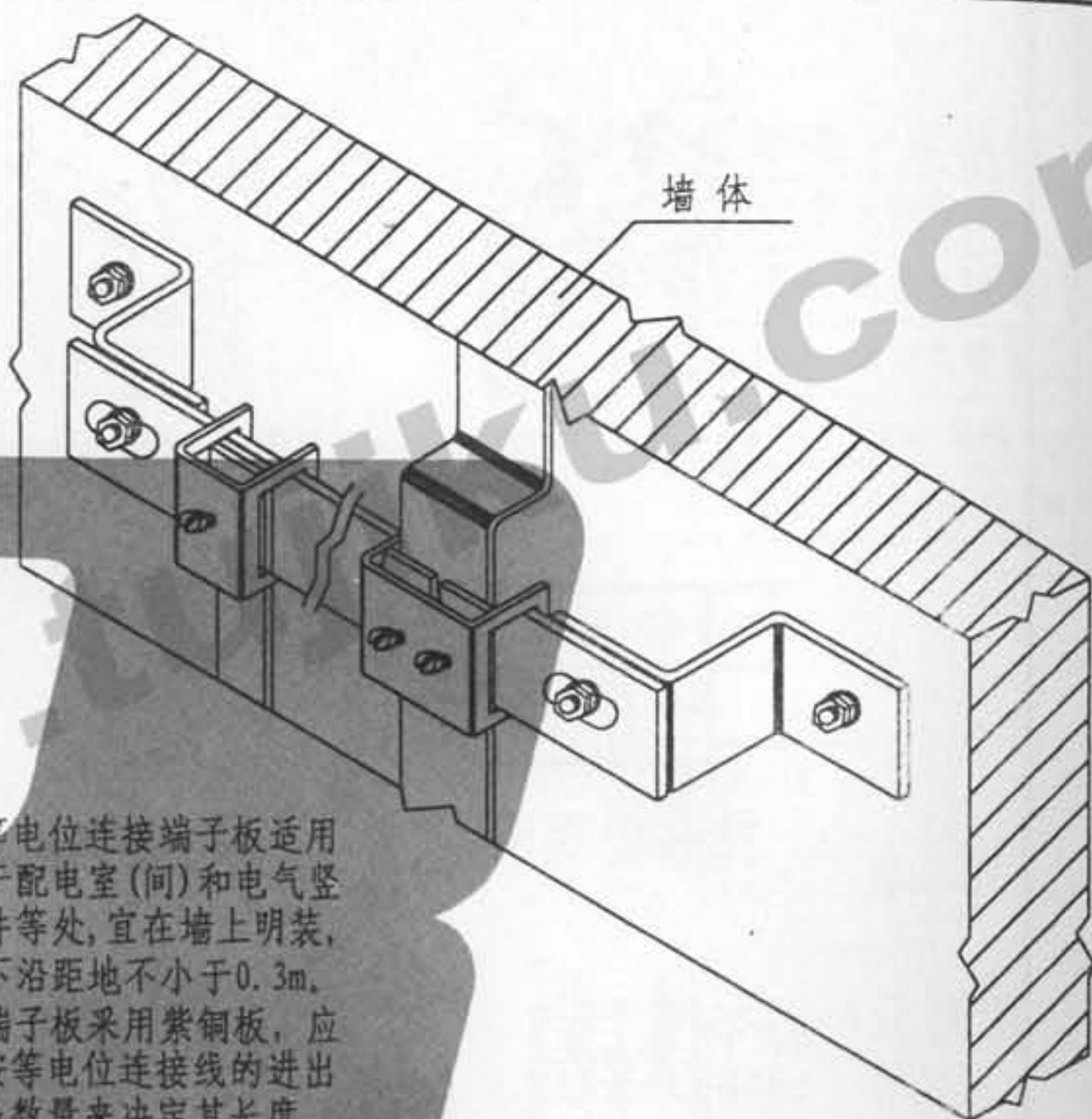
1. 等电位连接端子板适用于配电室(间)和电气竖井等处,宜在墙上明装,下沿距地不小于0.3m.
2. 端子板采用紫铜板,应按等电位连接线的进出线数量来决定其长度.
3. 分支连接见本图集第79页.

端子板长度表

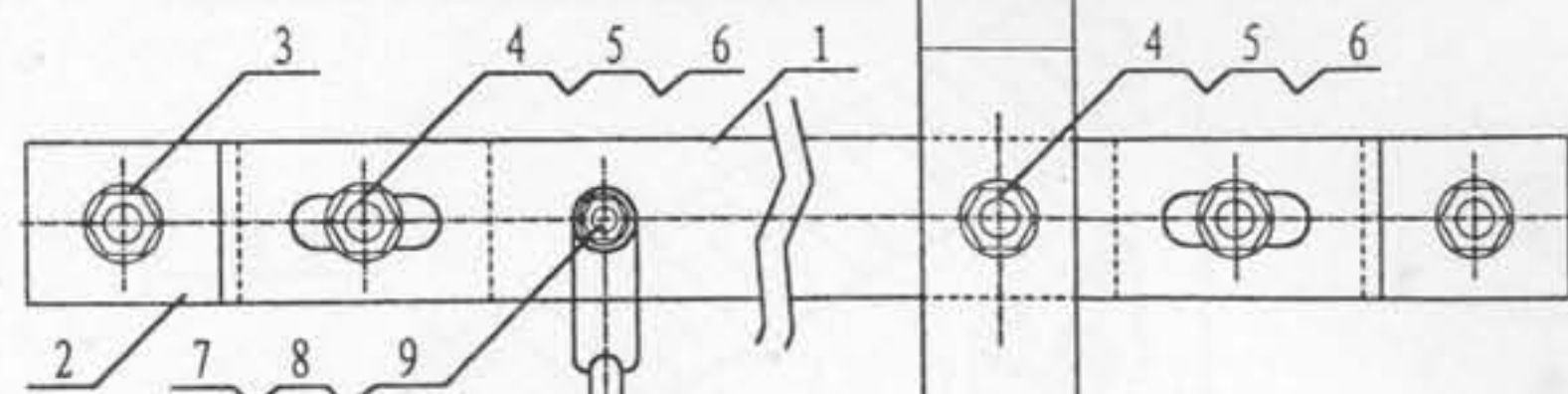
端子数	板长 L (mm)
2	250
3	300
4	350
5	400
每增一个	增加50



端子板

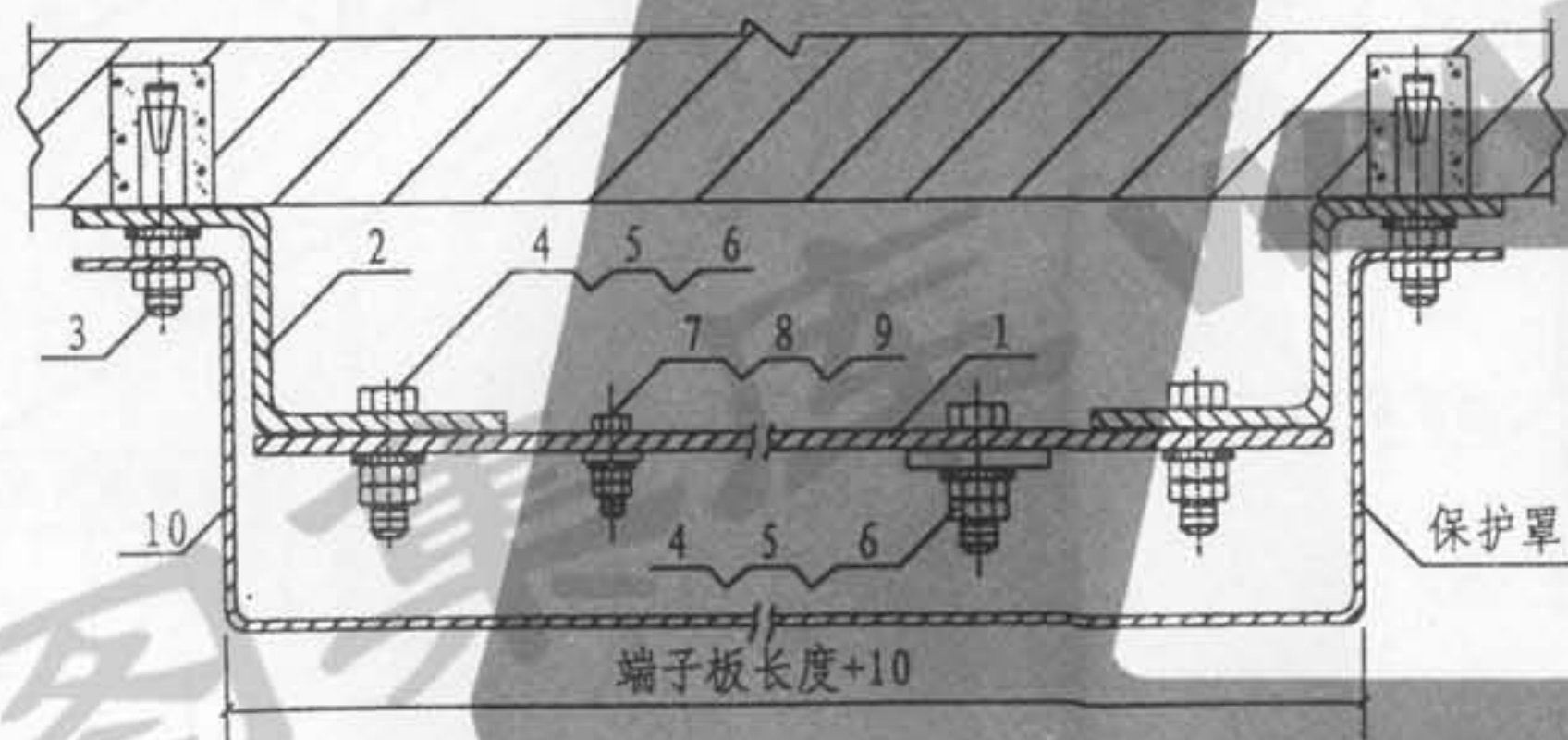


编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		
2	扁钢支架	I型扁钢支架	个	2	122	
3	膨胀螺栓	M10×80	套	2		
4	螺栓	M10×30	个	2		
5	螺母	M10	个	2		
6	垫圈	10	个	2		
7	连接端子	TE-1~TE-4	套		116	任意选择
8	保护罩	I型保护罩	个	1	122	
等电位连接端子板墙上明装做法(一)						图集号 L04D502
						页号 118

接线鼻子
分支连接

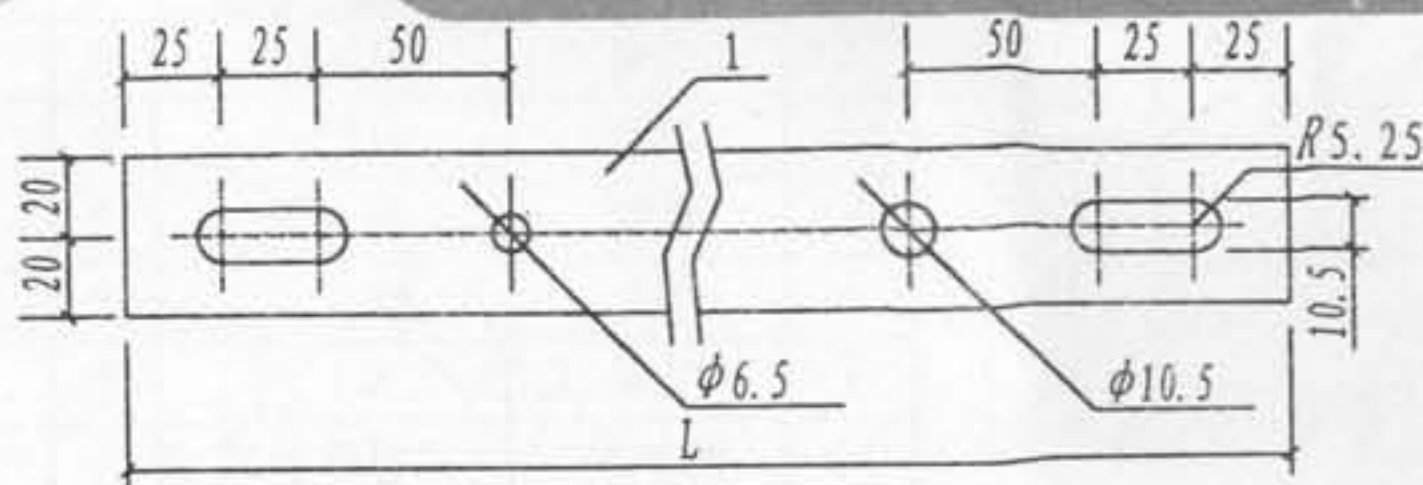
分支连接

端子板与连接线的连接



保护罩

端子板长度+10



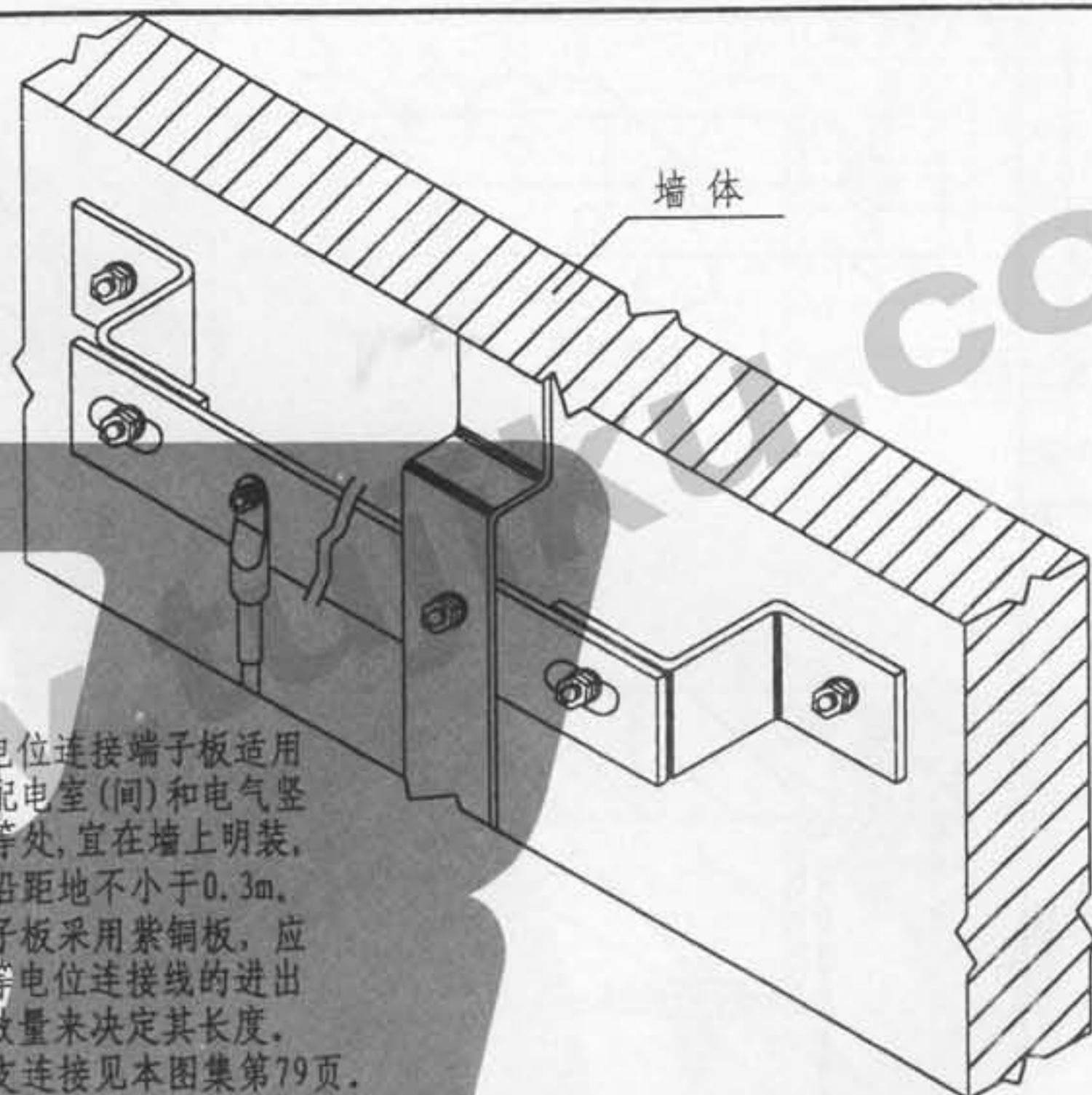
端子板

注:

1. 等电位连接端子板适用于配电室(间)和电气竖井等处,宜在墙上明装,下沿距地不小于0.3m。
2. 端子板采用紫铜板,应按等电位连接线的进出线数量来决定其长度。
3. 分支连接见本图集第79页。

端子板长度表

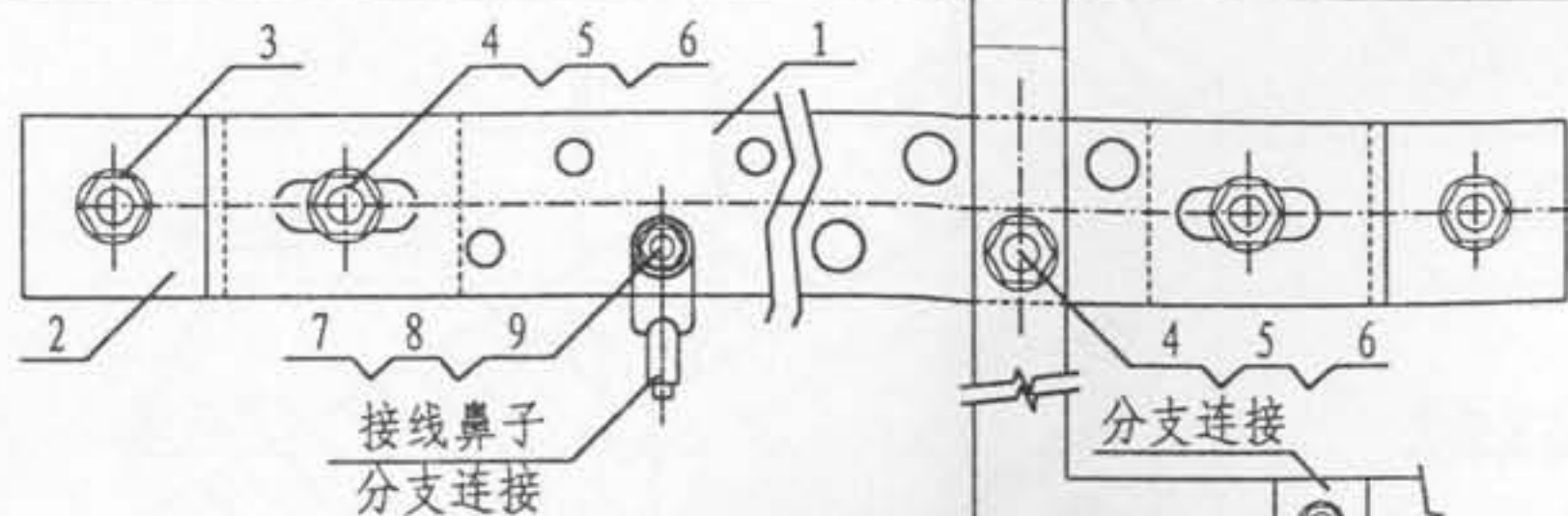
端子数	板长 L (mm)
2	250
3	300
4	350
5	400
每增一个	增加50



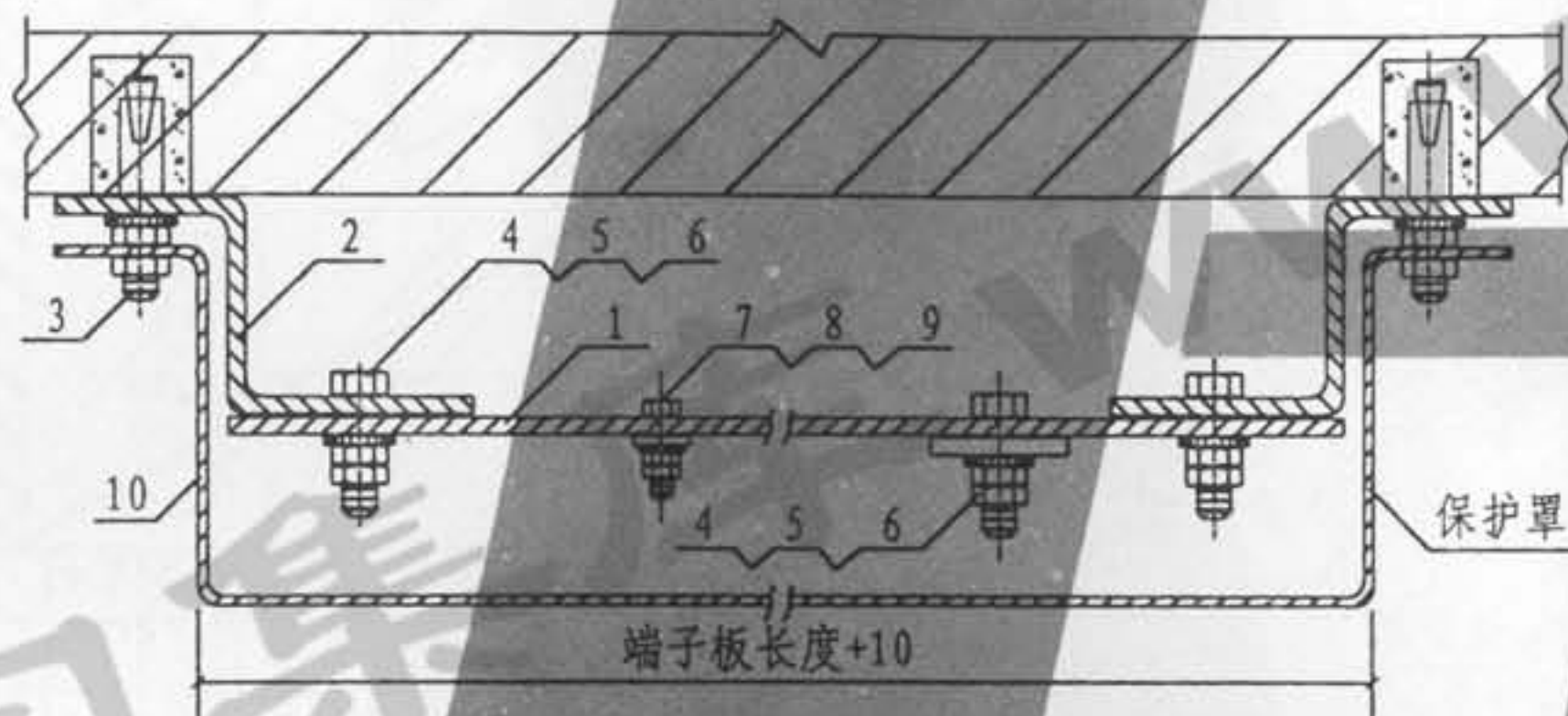
墙体

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		
2	扁钢支架	I型扁钢支架	个	2	122	
3	膨胀螺栓	M10×80	套	2		
4	螺栓	M10×30	个			
5	螺母	M10	个			
6	垫圈	10	个			
7	螺栓	M6×30	个			
8	螺母	M6	个			
9	垫圈	6	个			
10	保护罩	I型保护罩	个	1	122	

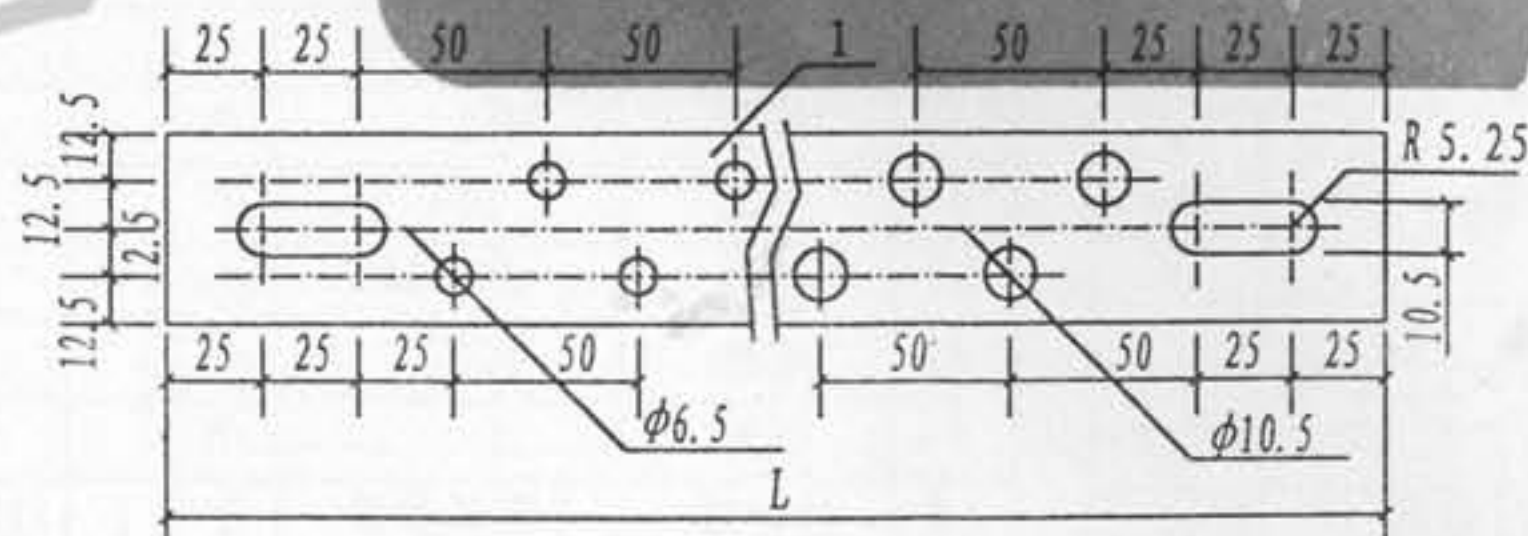
等电位连接端子板墙上
明装做法(二)图集号 L04D502
页号 119



端子板与连接线的连接



1. 等电位连接端子板适用于配电室(间)和电气竖井等处,宜在墙上明装,下沿距地不小于0.3m。
2. 端子板采用紫铜板,应按等电位连接线的进出线数量来决定其长度。
3. 分支连接见本图集第79页。



端子板长度表

端子数	板长 L (mm)
2	175
3	200
4	225
5	250
每增一个	增加25

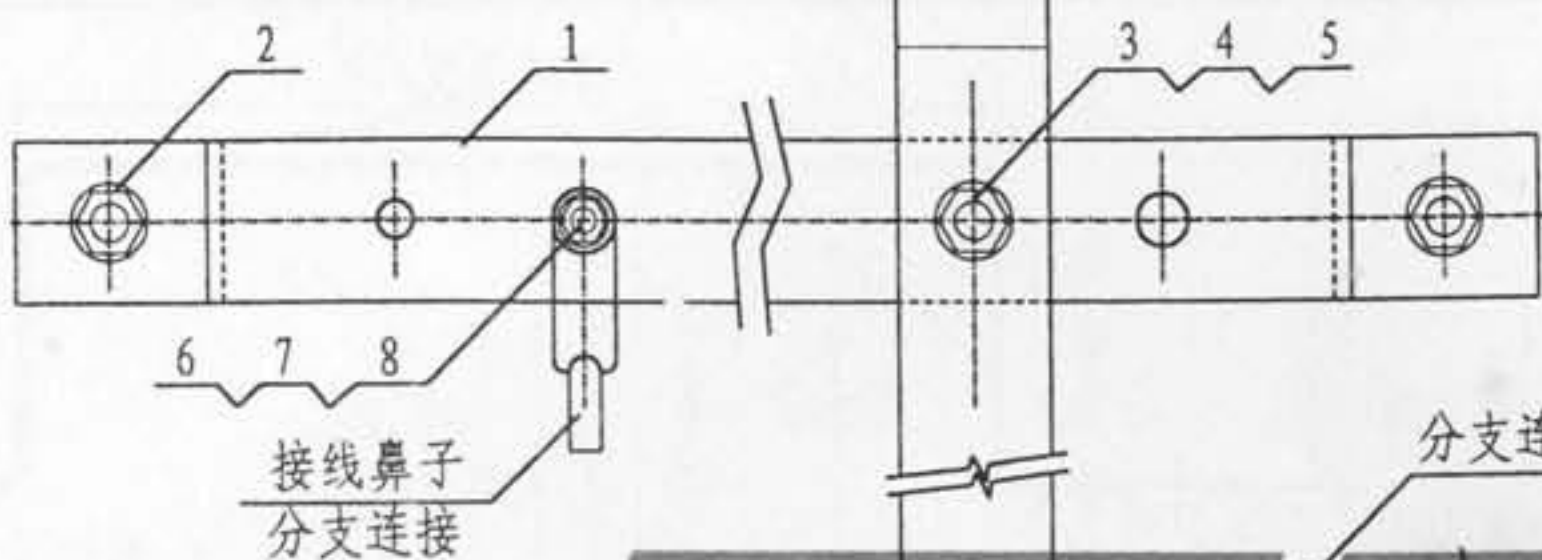
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		
2	扁钢支架	II型扁钢支架	个	2	122	
3	膨胀螺栓	M10×80	套	2		
4	螺栓	M10×30	个			
5	螺母	M10	个			
6	垫圈	10	个			
7	螺栓	M6×30	个			
8	螺母	M6	个			
9	垫圈	6	个			
10	保护罩	II型保护罩	个	1	122	

等电位连接端子板墙上明装做法(三)

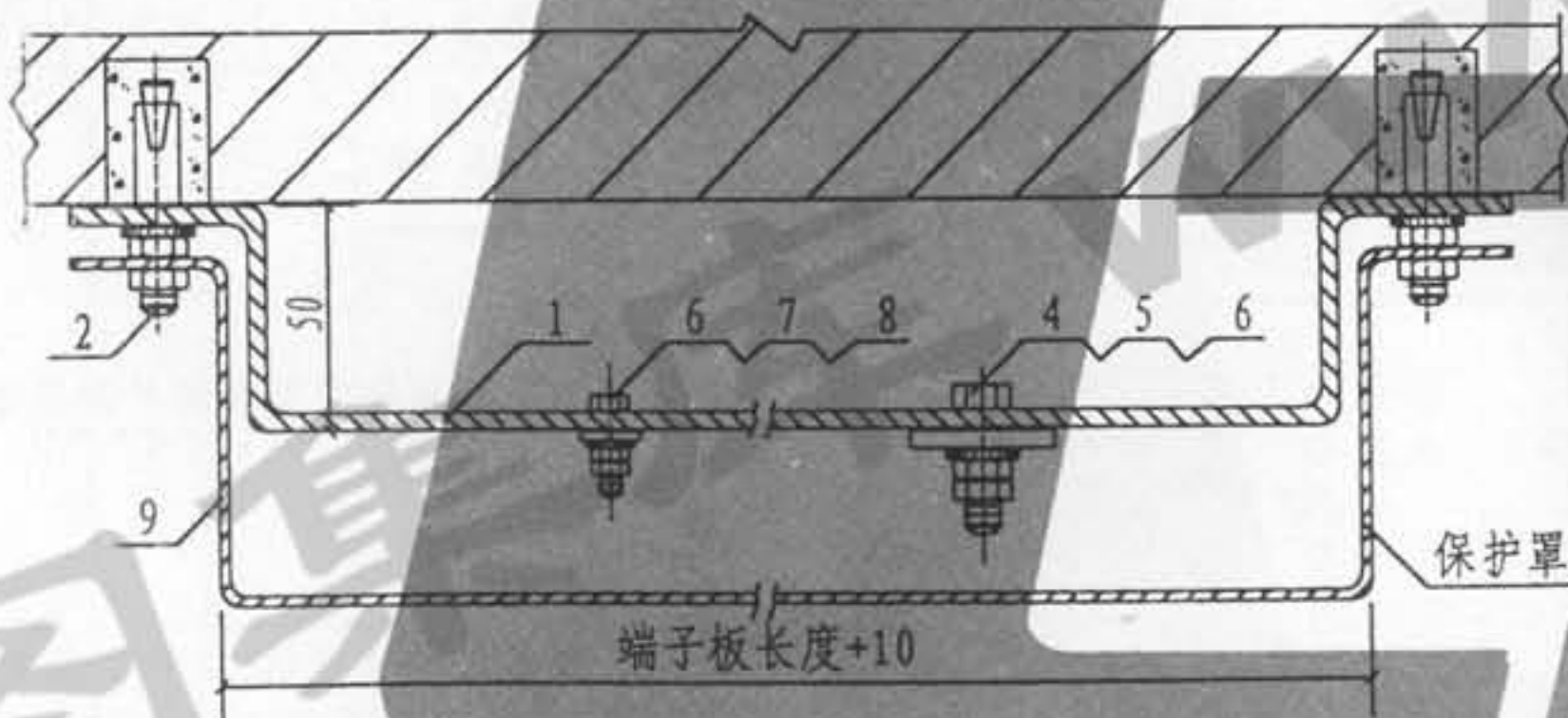
4104
端子板
校 对
设 计
图 制

端子板长度表

端子数	板长 L (mm)
2	250
3	300
4	350
5	400
每增一个	增加50



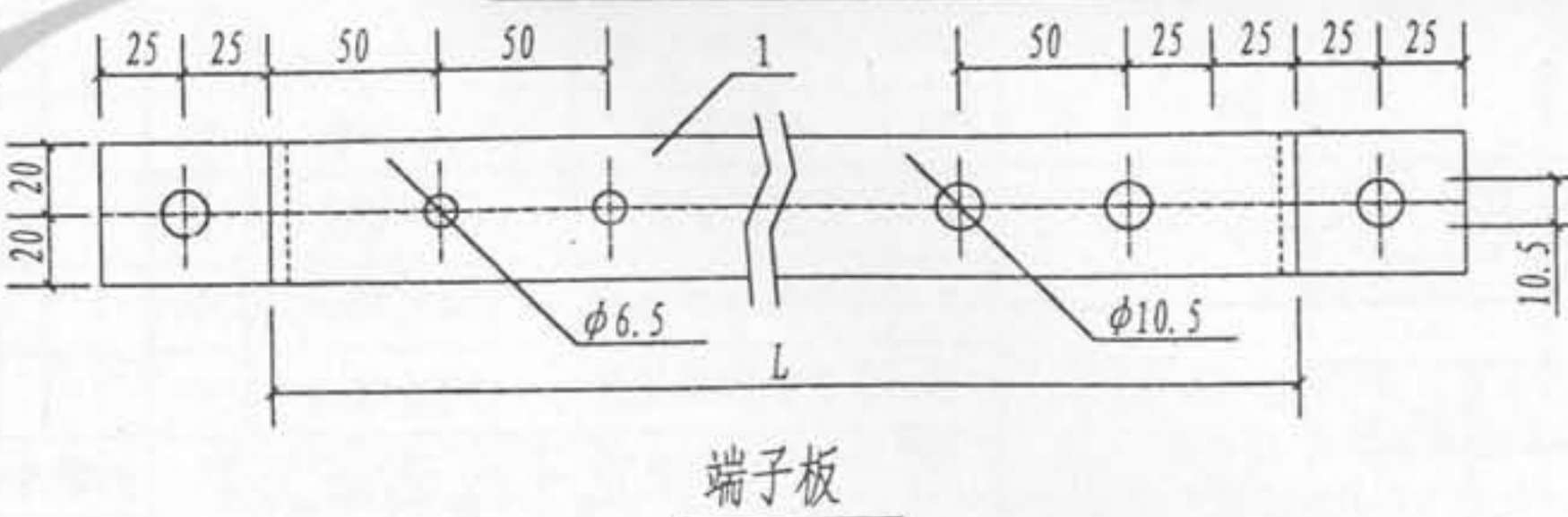
端子板与连接线的连接

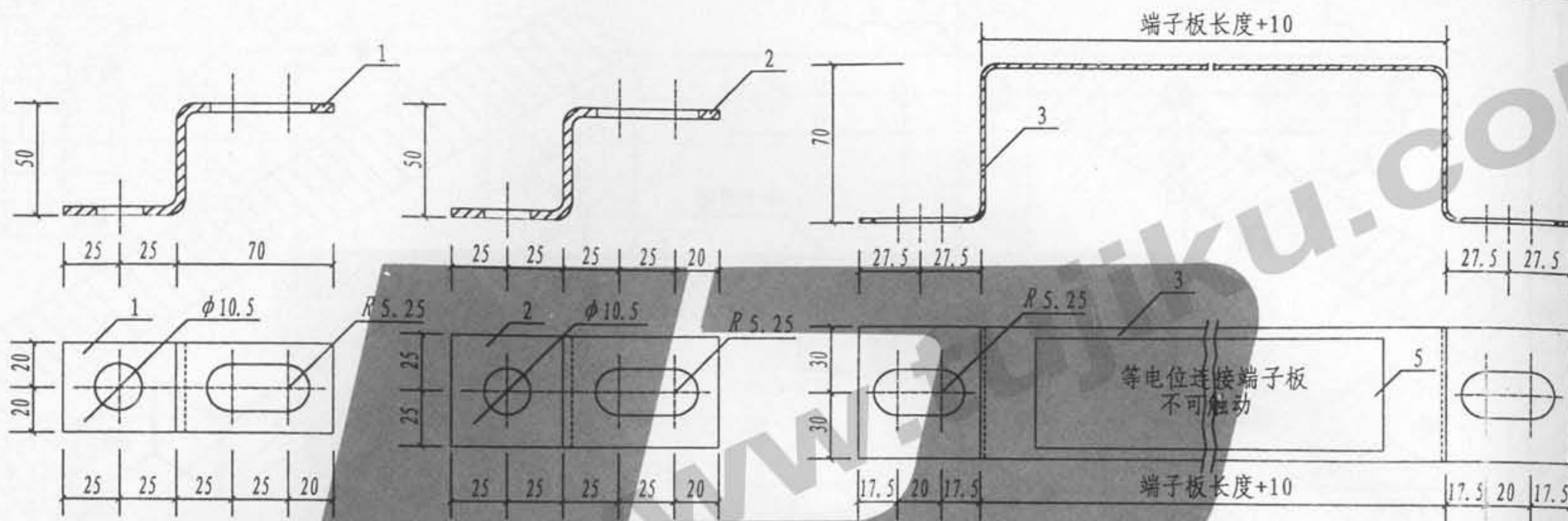


- 注:
1. 等电位连接端子板适用于配电室(间)和电气竖井等处,宜在墙上明装,下沿距地不小于0.3m.
 2. 端子板采用紫铜板,应按等电位连接线的进出线数量来决定其长度.
 3. 分支连接见本图集第79页.

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		
2	膨胀螺栓	M10×80	套	2		
3	螺栓	M10×30	个			
4	螺母	M10	个			
5	垫圈	10	个			
6	螺栓	M6×30	个			
7	螺母	M6	个			
8	垫圈	6	个			
9	保护罩	I型保护罩	个	1	122	

等电位连接端子板墙上明装做法(四)

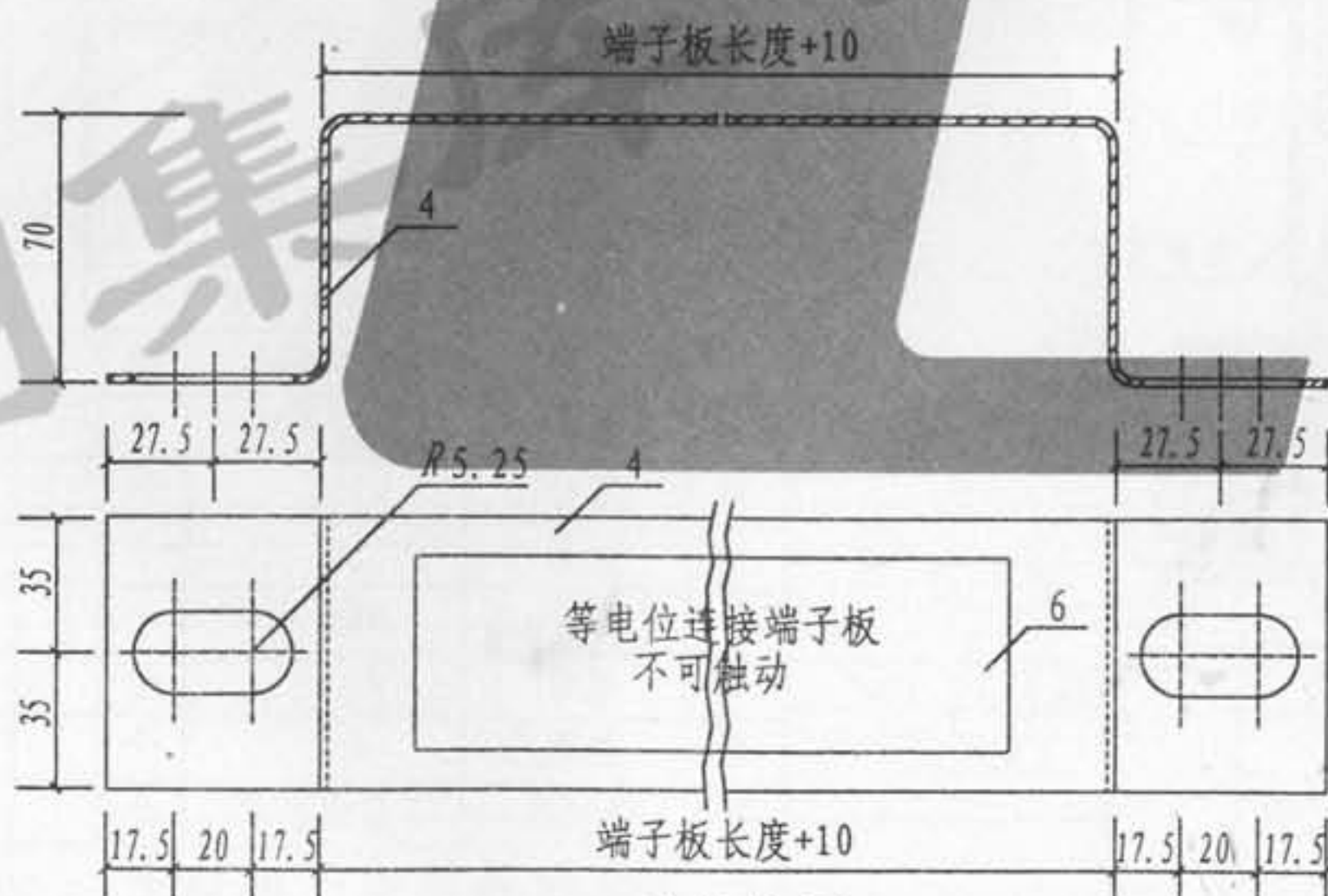




I 型扁钢支架

II 型扁钢支架

I 型保护罩



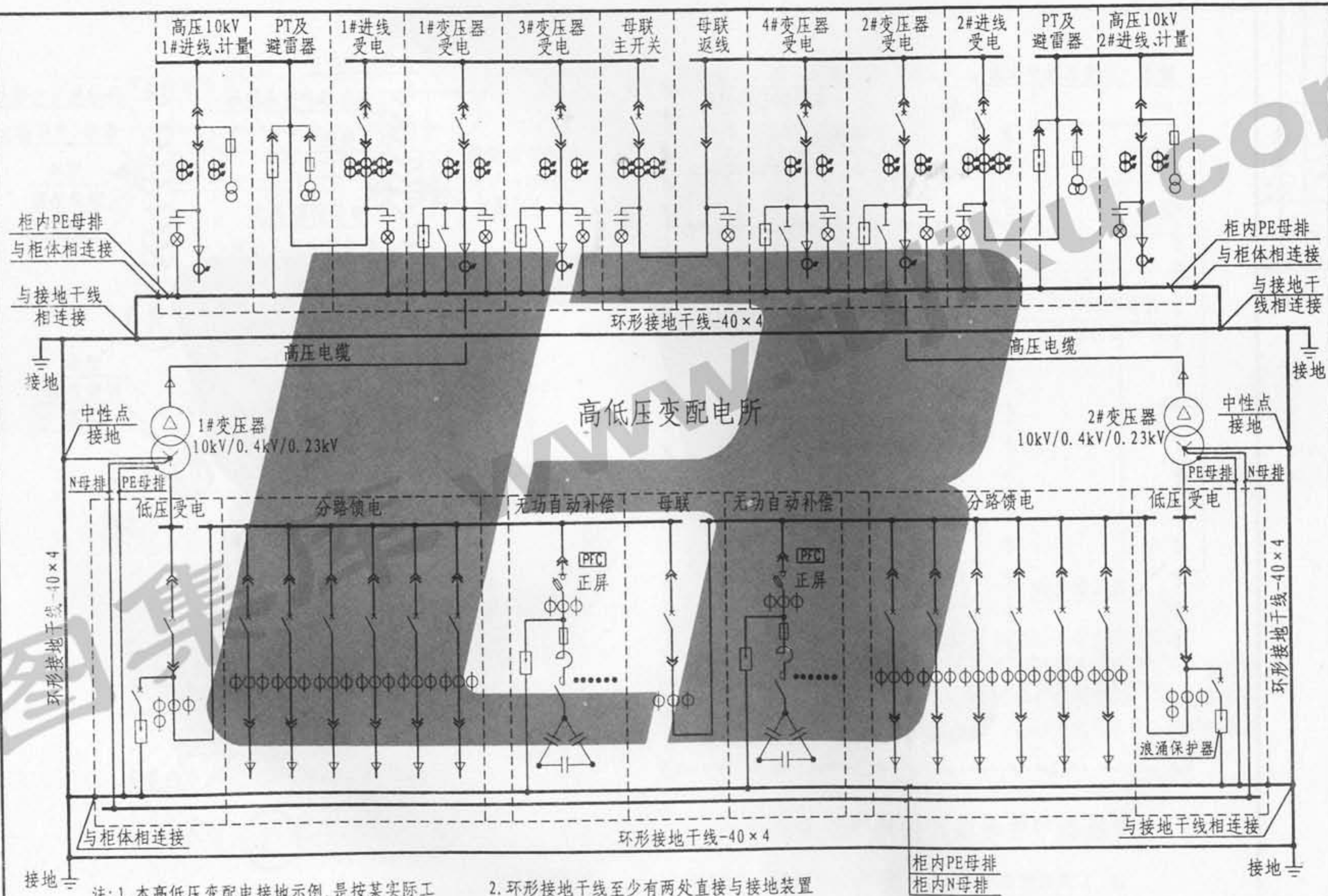
II 型保护罩

注:

等电位连接端子板扁钢支架及保护罩的安装, 见本图集第118~121页。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	I 型扁钢支架	40 × 4 L=170mm	个	1	
2	II 型扁钢支架	50 × 4 L=170mm	个	1	
3	I 型保护罩	厚2mm钢板	个	1	
4	II 型保护罩	厚2mm钢板	个	1	
5	I 型保护罩铭牌	150 × 50mm	个	1	
6	II 型保护罩铭牌	150 × 50mm	个	1	
等电位连接端子板扁钢支架及保护罩大样				图集号	L04D502
				页号	122

设计	审核	制图
校对	设计	制图



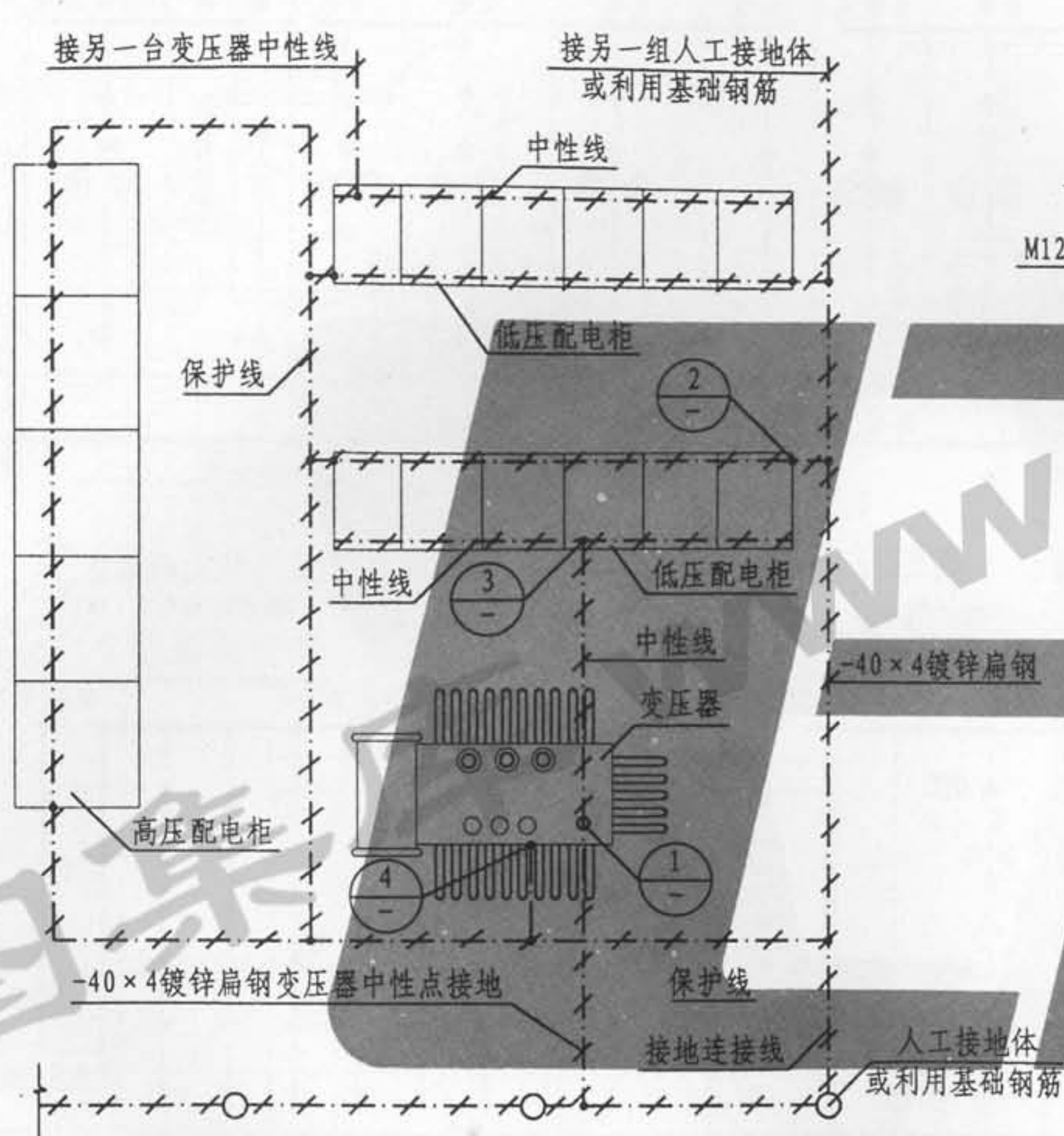
注: 1. 本高低压变配电接地示例, 是按某实际工程绘制, 采用环形40×4热镀锌扁钢作为接地干线沿墙、地暗敷, 利用混凝土基础内钢筋作为接地装置, 或另外设人工接地装置。

2. 环形接地干线至少有两处直接与接地装置相连接, 接地电阻值应满足规范要求。
3. 变压器低压侧和柜内N、PE母排规格可参考第127页选择, 或由工程设计确定。

高低压变配电接地系统示例

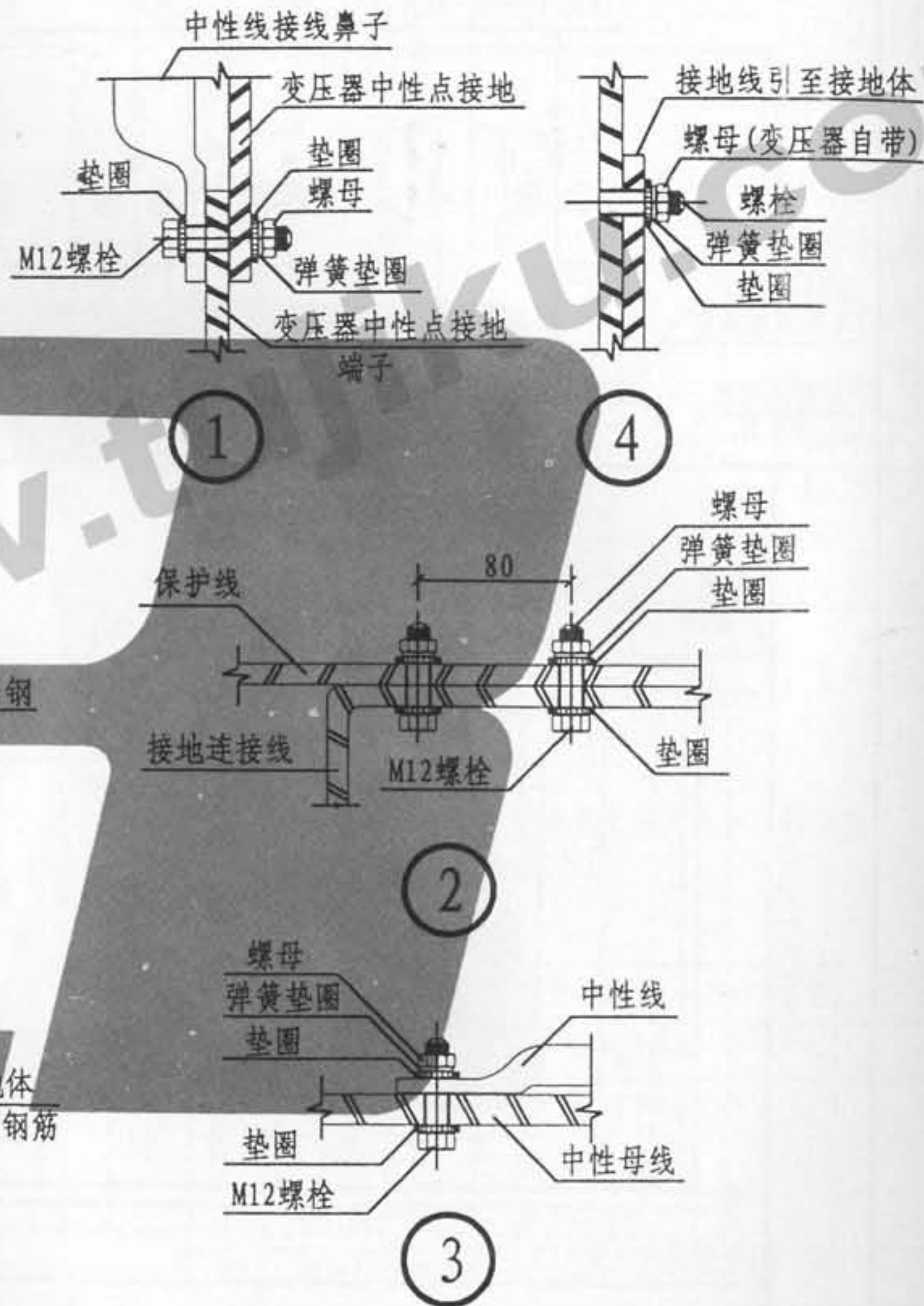
图集号	L04D502
页号	123

3114	设计	图
校对	设计	制



变压器中性母线和接地线安装做法示意

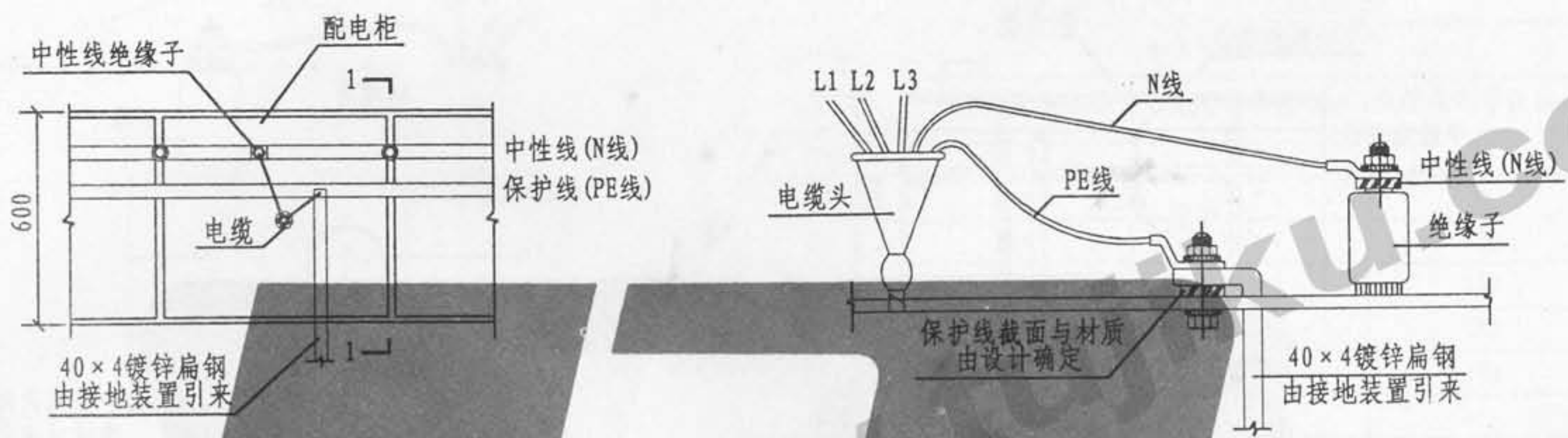
- 注: 1. 室内接地环至少四个角应与土建有贯通性连接的埋地圈梁连接。
2. 室外接地装置宜为闭式环形接地网。也可利用建筑物基础圈梁钢筋作为接地装置。



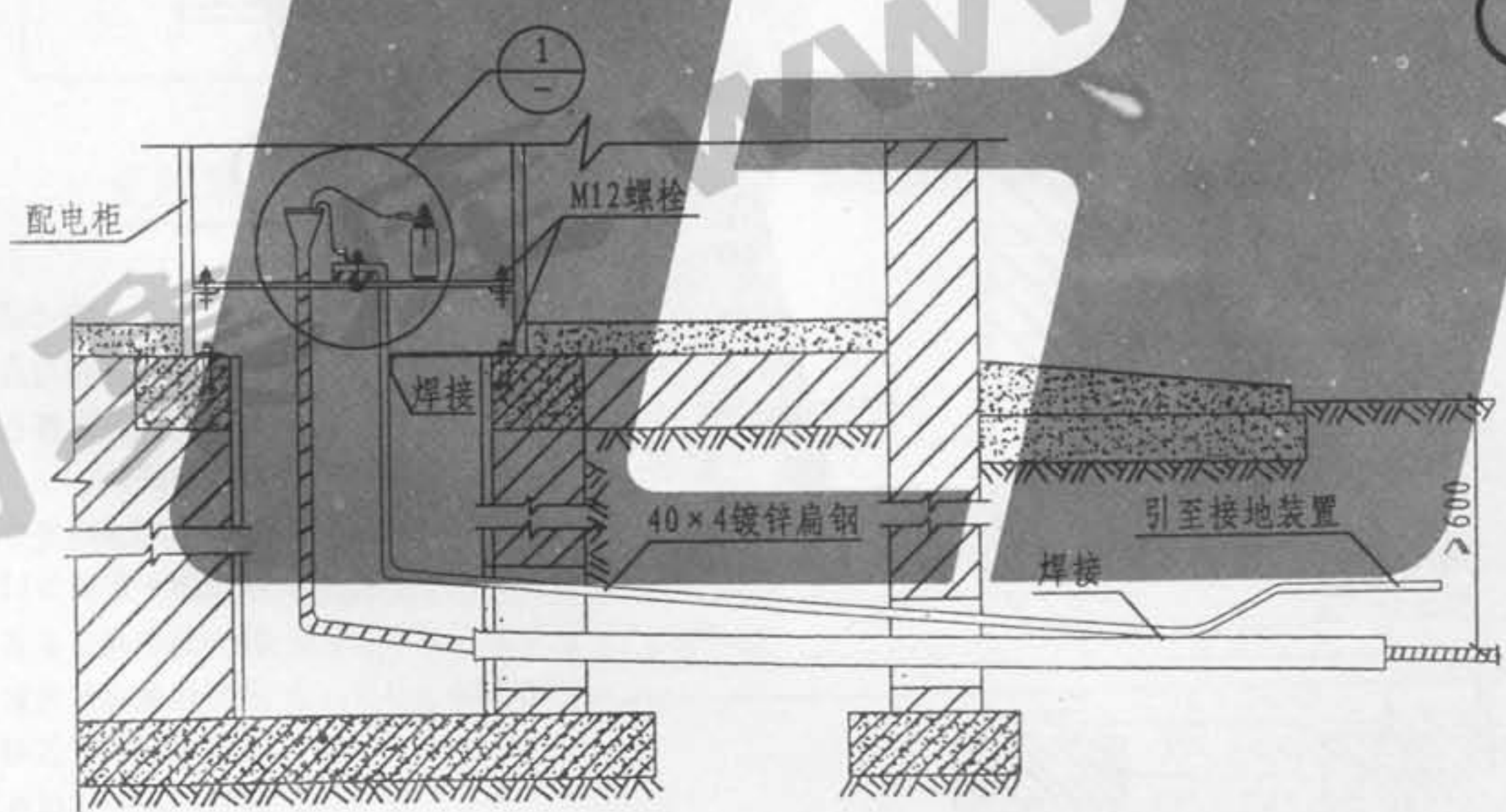
变压器中性点接地平面示例

图集号	L04D502
页号	124

设计	审核	制图
校对	设计	制图

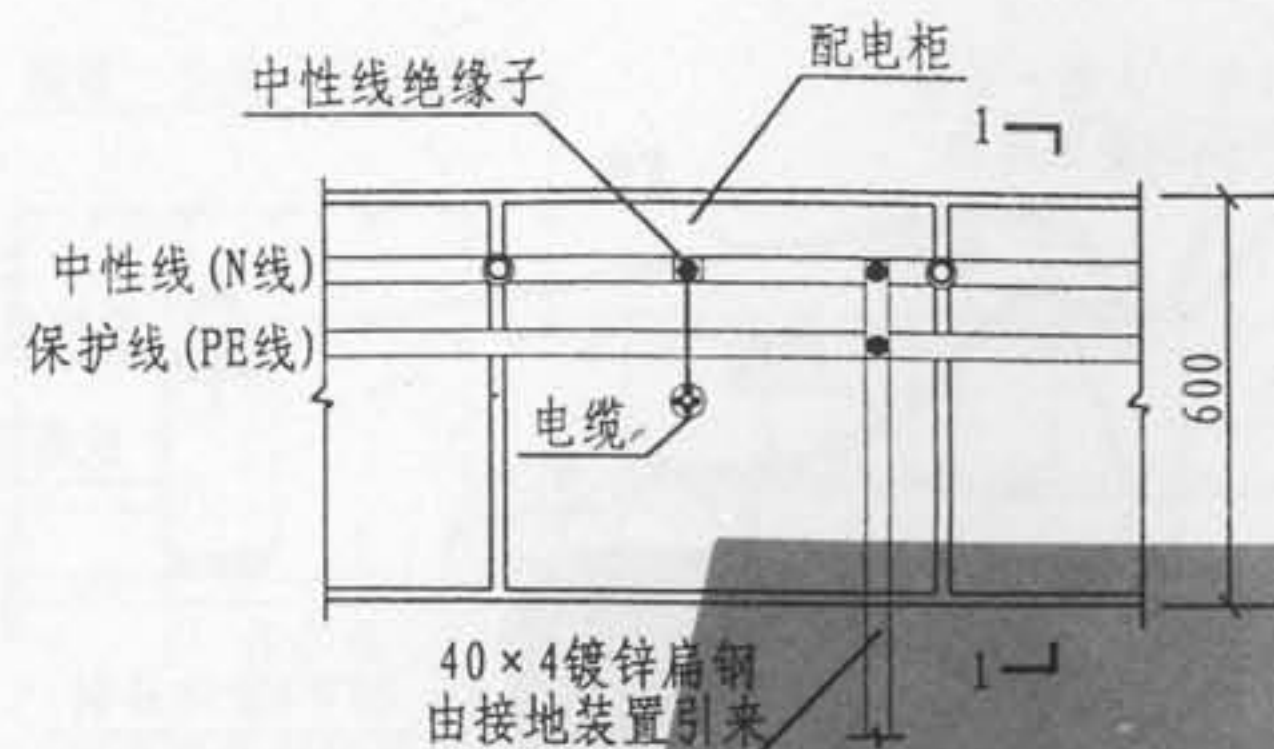


配电柜接地平面示意图

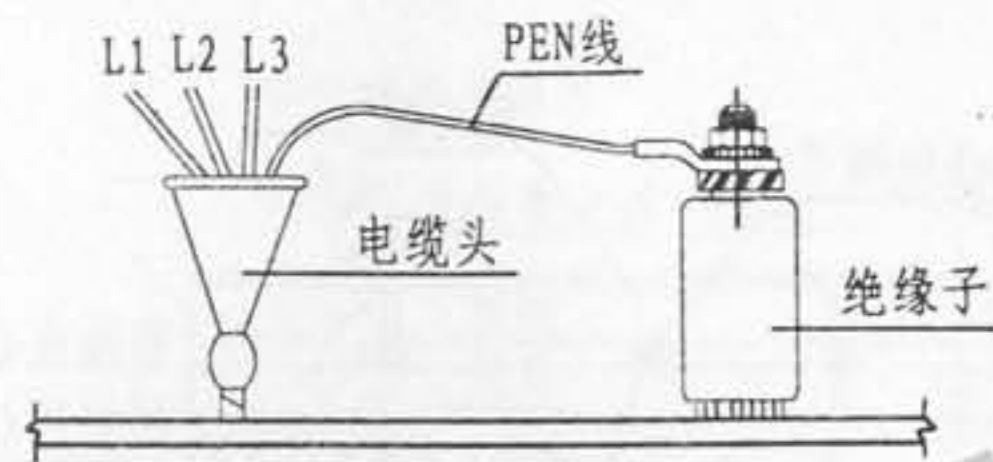


1-1剖面图

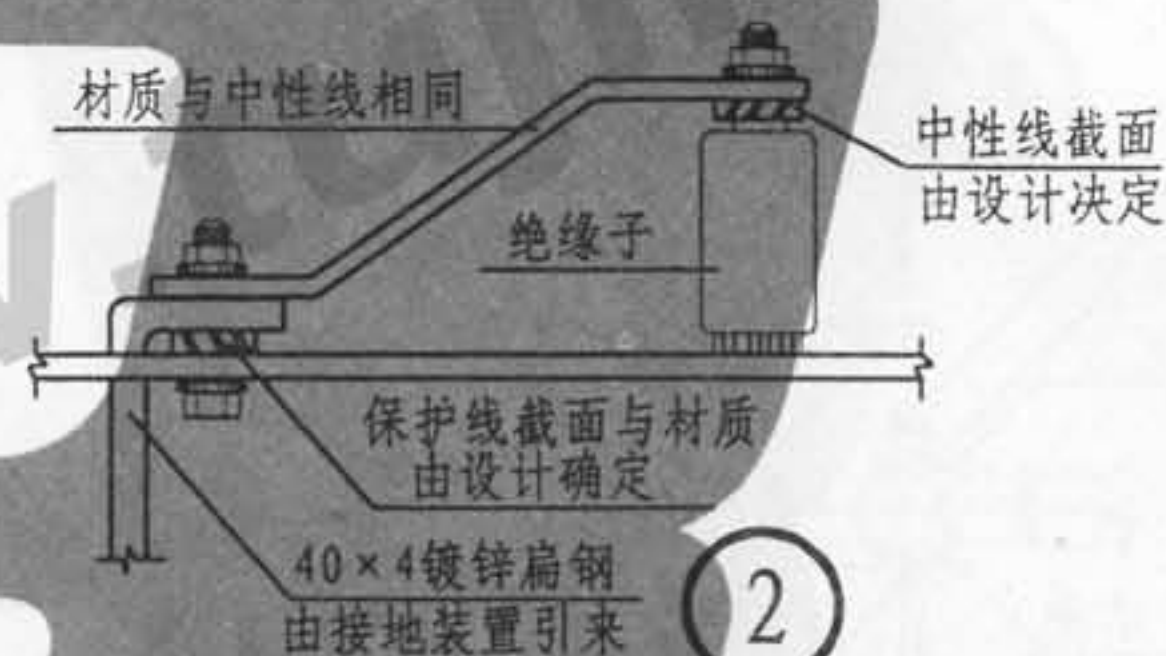
- 注:
1. 本图适用于TN-S系统。
 2. 凡是螺栓压接均应加弹簧垫圈。
 3. 中性线(N线)为淡兰色, 保护线(PE线)为黄色和绿色相间的条纹。



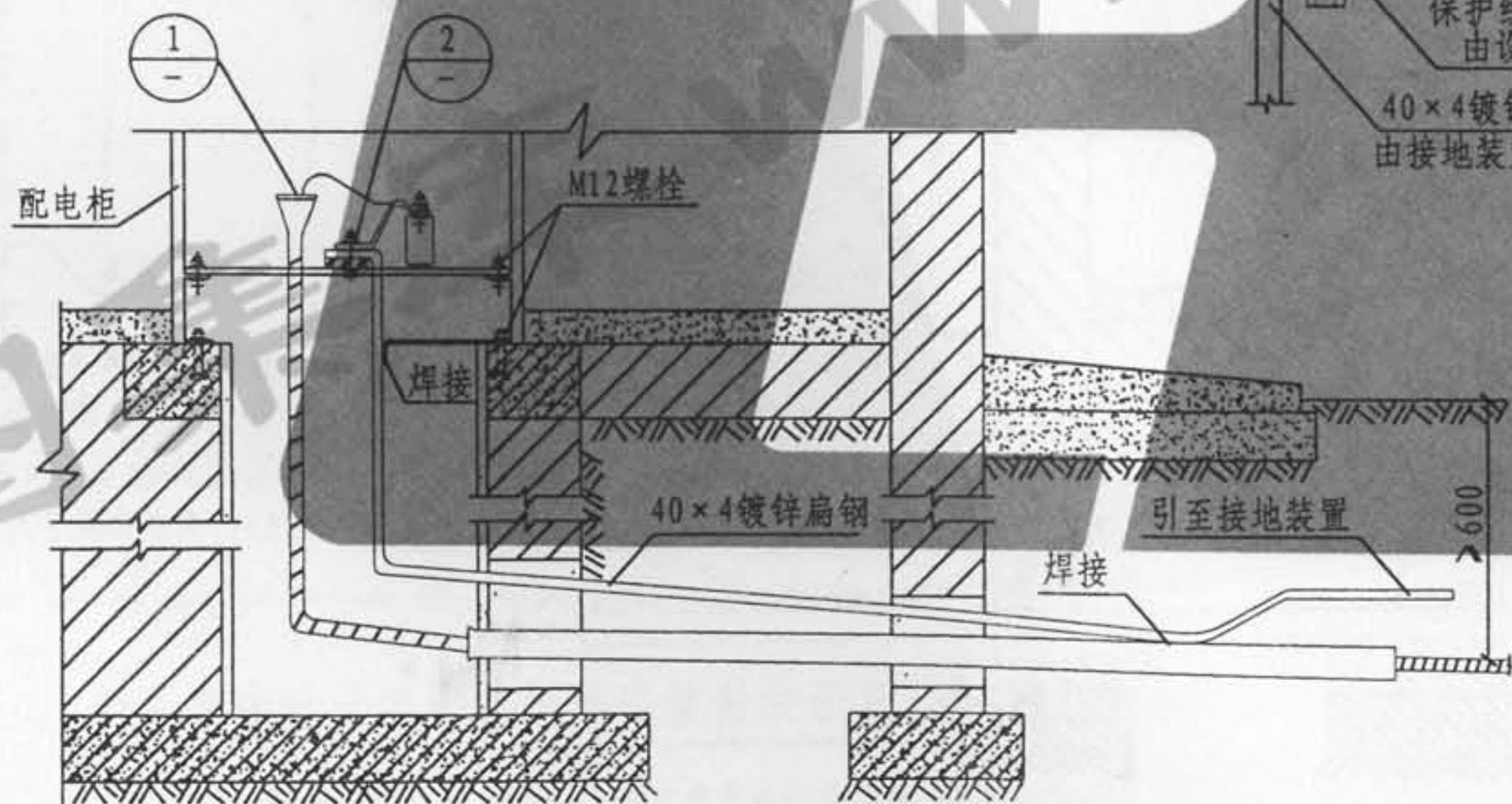
配电柜接地平面示意图



1



2

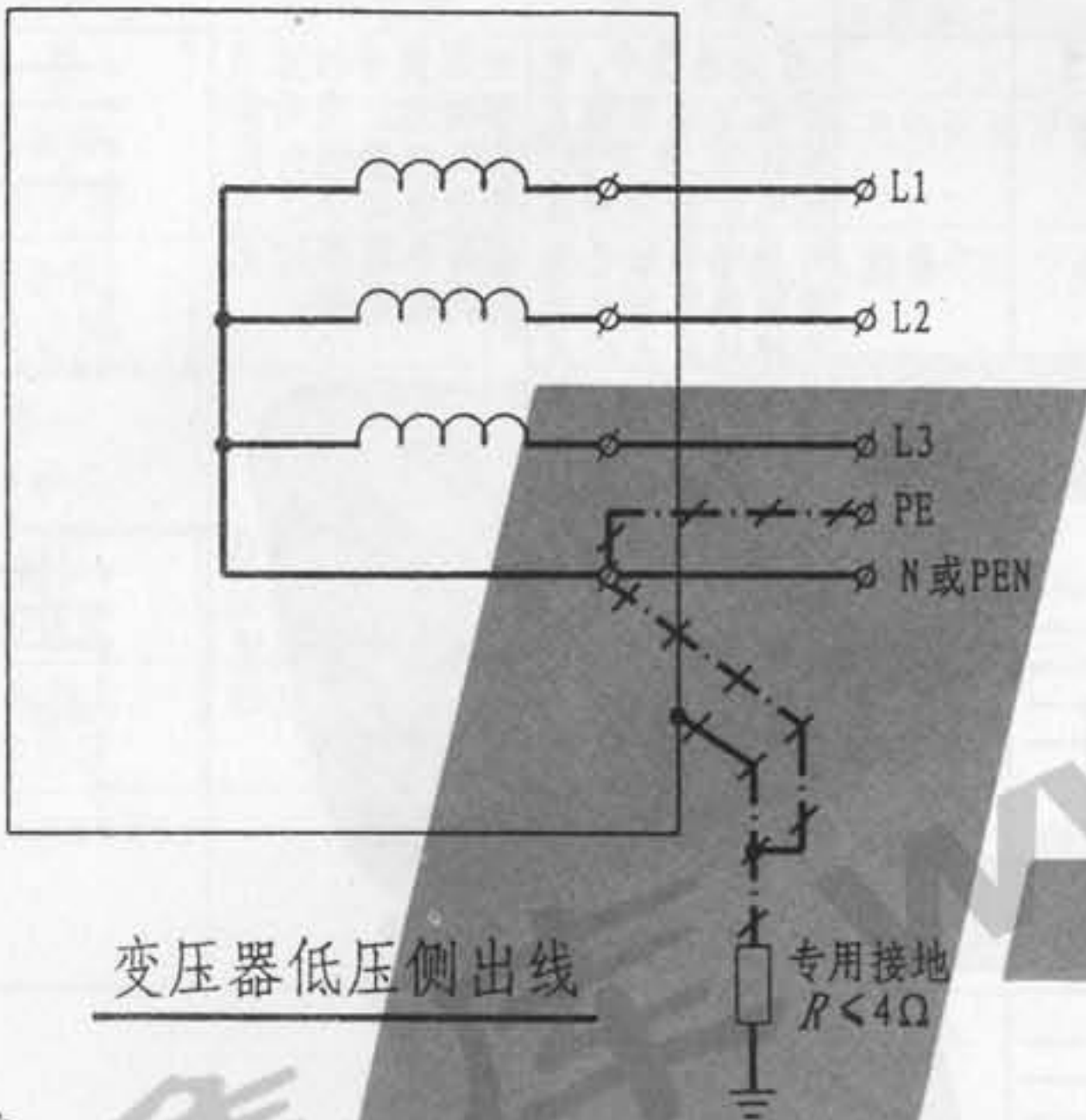


1-1剖面图

- 注: 1. 本图适用于TN-C-S系统。
2. 凡是螺栓压接均应加弹簧垫圈。
3. 凡不同材质压接在一起时, 均应剖光刷锡。
4. 采用本图未确定中性线截面时, 其截面一般按第123页的要求选择; 但单相设备占多数的回路及气体放电灯的回路截面应同相线截面, 可控硅调光的配电路径不应小于相线截面的2倍。

TN-C-S系统电缆引入段的
接地做法

图集号	L04D502
页号	126



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,应作过渡处理。
4. 50~160kVA变压器,中性母线规格为:扁钢40×4mm;铝母线30×4mm;铜母线20×3mm;铜导线70mm²。
5. 电气装置的每根保护线最小截面不应小于:有机械保护时为2.5mm²;无机械保护时为4mm²。

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 (mm ²)
200	20×3	30×4	70
250	30×4	30×4	95
315	30×4	40×4	120
400	40×4	40×5	150
500	50×5	50×5	185
630	40×5	60×6	240
800	50×5	80×6	--
1000	60×6	80×8	--
1250	80×8	80×10	--
1600	80×10	120×10	--

电力与照明线路中性线及保护线的选择 (mm²)

配电线路的相线截面 S	N、PE、PEN
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

但在TN-系统中的PE线或PEN线的截面符合下表时,可不对保护线的热稳定进行校验。

保护线按热稳定要求的最小截面选择 (mm²)

配电线路的相线截面 S	PE线或PEN线的最小截面
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	$S/2$
$400 < S \leq 800$	200
$S > 800$	$S/4$

变压器中性线及保护线选择

71271
设计图
校对

低压配电系统接地型式的选择

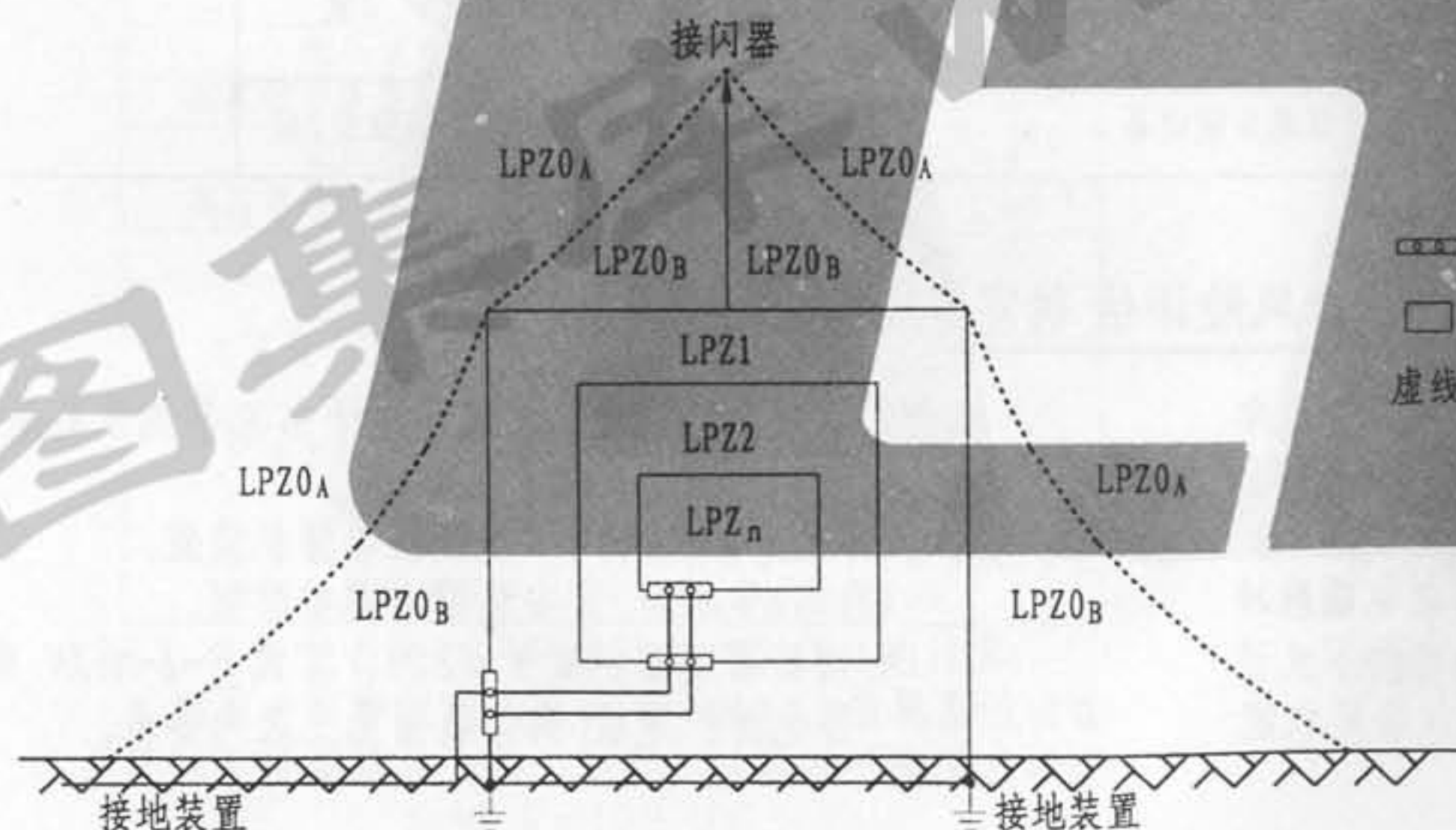
接地型式分类	接地型式基本要求	接地型式主要特点	接地型式图示	接地型式分类	接地型式基本要求	接地型式主要特点	接地型式图示
TN 系统	在此系统中,电源有一点与地直接连接,负荷侧电气装置的外露可导电部分则通过PE线与该点连接。	所有电气装置的外露可导电部分必须用保护线(或共用中性线即PEN线)与电源的接地点相连接,且必须将能同时触及的外露可导电部分接至同一接地装置上。		TT 系统	在此系统中,电源有一点与地直接连接,负荷侧电气装置的外露可导电部分连接至与电源接地无电气联系的接地极。	电源侧中性点直接接地,负荷侧电气装置的外露可导电部分连接至与电源接地无关的接地极。	
TN-C-S 系统	在TN系统中,系统中有一部分中性线与保护线是合一的。	在此系统中,当中性线与保护线在某点(一般为进户处)分开后就不能再合并,且中性线绝缘水平应与相线相同。		IT 系统	在此系统中,电源与地绝缘或一点经阻抗接地,电气装置外露可导电部分则接地。	电源侧对地绝缘或经高阻抗接地,负荷侧电气装置的外露可导电部分直接接地。	
TN-S 系统	在TN系统中,整个系统的中性线与保护线是分开的。	在此系统中,中性线与保护线从电源侧中性点开始完全分开。		<p>注:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 当配电系统中有较大数量单相220V用电设备,而线路敷设环境易造成一相接地或N线断裂,从而引起零电位升高时,电气设备外壳不宜接N线而采用TT系统。TT系统适用于城镇、农村居住区、工业企业和分散的民用建筑等场所。当负荷侧和线路首端均装有剩余电流保护器,且干线末端装有中性线(N线)断线保护时,则可成为功能完善的系统。 2. IT系统适用于环境条件不良,易发生一相接地或火灾爆炸的场所,如医院手术室、煤矿、化工厂、纺织厂等,也可用于农村地区。但不能装中性线(N线)断线装置,因正常工作时N线电位不固定,也不应设置N线重复接地。 			
TN-C 系统	在TN系统中,整个系统的中性线与保护线是合一的。	在此系统中,中性线和保护线从电源侧中性点开始全部共用。					

雷电防护区 (LPZ) 划分的选择

雷电防护区名称	雷电防护区类别	雷电防护区划分规定
直击雷非防护区	LPZ0A	电磁场没有衰减, 各类物体都可能遭到直接雷击, 属完全暴露的不设防区。
直击雷防护区	LPZ0B	电磁场没有衰减, 各类物体很少遭受直接雷击, 属充分暴露的直击雷防护区。
第一防护区	LPZ1	由于建筑的屏蔽措施, 流经各类导体的雷电流比直击雷防护区 (LPZ0B) 减少, 电磁场得到了初步的衰减, 各类物体不可能遭受直接雷击。
第二防护区	LPZ2	进一步减小所导引的雷电流或电磁场而引入的后续防护区。
后续防护区	LPZ _n	需要进一步减小雷电电磁脉冲, 以保护敏感度水平高的设备的后续防护区。

地区雷暴日等级划分的选择

地区雷暴日等级划分	地区雷暴日等级划分规定
少雷区	年平均雷暴日在20天及以下的地区。
多雷区	年平均雷暴日大于20天, 不超过40天的地区。
高雷区	年平均雷暴日大于40天, 不超过60天的地区。
强雷区	年平均雷暴日超过60天以上的地区。



- 表示在不同雷电防护区界面上的等电位接地端子板;
- 表示起屏蔽作用的建筑物外墙、房间或其它屏蔽体;
- 虚线: 表示按滚球法计算LPS保护范围。

注:
地区雷暴日数按国家公布的当地年平均雷暴日数为准, 见第12、13页。

建筑物雷电防护区 (LPZ) 划分

雷电防护区及雷暴日等级划分的选择

图集号	L04D502
页号	129

手
对
校
计
设
图
制

建筑物电子信息系统雷电防护等级的选择

雷电 防护等级	按建筑物电子信息系统的重要性 和使用性质确定雷电防护等级	按雷击风险评估 确定雷电防护等级	应采用的 保护级数	备 注
A级	1. 大型计算中心、大型通信枢纽、国家金融中心、银行、机场、大型港口、火车枢纽站等。 2. 甲级安全防范系统，如国家文物、档案库的闭路电视监控和报警系统。 3. 大型电子医疗设备、五星级宾馆。	当 $E > 0.98$ 时， 定为A级	3级或4级	对特殊重要的建筑物，宜采用本表中规定的两种方法进行雷电防护分级，并按其中较高防护等级确定
B级	1. 中型计算中心、中型通信枢纽、移动通信基站、大型体育场(馆)监控系统、证券中心。 2. 乙级安全防范系统，如省级文物、档案库的闭路电视监控和报警系统。 3. 雷达站、微波站、高速公路监控和收费系统。 4. 中型电子医疗设备。 5. 四星级宾馆。	当 $0.9 < E < 0.98$ 时，定为B级	2级或3级	
C级	1. 小型通信枢纽、电信局。 2. 大中型有线电视系统。 3. 三星级以下宾馆。	当 $0.8 < E < 0.9$ 时，定为C级	2级	
D级	除上述A、B、C级以外一般用途的电子信息系统设备	当 $E < 0.8$ 时，定为D级	1级或2级	

按雷击风险评估 确定雷电防护等级

1. 按建筑物年预计雷击次数 N_1 和建筑物入户设施年预计雷击次数 N_2 确定 N (次/年)值, $N=N_1+N_2$ (计算方法见本图集第131页)。

2. 建筑物电子信息设备，因直击雷和雷电电磁脉冲损坏可接受的年平均最大雷击次数 N_c 可按下式计算: $N_c=5.8 \times 10^{-1.5}/C$ (次/年)。(计算方法见本图集第131页)。
3. 将 N 和 N_c 进行比较,确定电子信息系统设备是否需要安装雷电防护装置:

(1) 当 $N \leq N_c$ 时,可不安装雷电防护装置;

(2) 当 $N > N_c$ 时,应安装雷电防护装置。

4. 按防雷装置拦截效率 E 的计算式 $E=1-N_c/N$ 确定其雷电防护等级:具体数据见上表内要求。

建筑物及入户设施年预计雷击次数(N)的计算

(一). 建筑物年预计雷击次数(N_1)的计算:

详细计算过程见本图集第11页。

(二). 入户设施年预计雷击次数(N_2)的计算:

$$N_2 = N_g \cdot A_e' = (0.024 \cdot T_d^{1.3}) \cdot (A_{e1}' + A_{e2}')$$
 (年/次)

式中: N_g ——建筑物所处地区雷击大地的年平均密度
[次/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)]; 详细计算过程见第11页。

T_d ——年平均雷暴日(d/a), 根据当地气象台、站资料确定; 见第12、13页。

A_{e1}' ——电源线缆入户设施的截收面积(km^2), 见下表;

A_{e2}' ——信号线缆入户设施的截收面积(km^2), 见下表。

线路类型	有效截收面积 $A_e' (\text{km}^2)$
低压架空电源电缆	$2000 \cdot L \cdot 10^{-6}$
高压架空电源电缆(至现场变电所)	$500 \cdot L \cdot 10^{-5}$
低压埋地电源电缆	$2 \cdot d_s \cdot L \cdot 10^{-6}$
高压埋地电源电缆(至现场变电所)	$0.1 \cdot d_s \cdot L \cdot 10^{-6}$
架空信号线	$2000 \cdot L \cdot 10^{-6}$
埋地信号线	$2 \cdot d_s \cdot L \cdot 10^{-6}$
无金属铠装或带金属芯线的光纤	0

注: 1. L 是线路从所考虑建筑物至网络的第一个分支点或相邻建筑物的长度, 单位为m, 最大值为1000m, 当 L 未知时, 应采用 $L=1000\text{m}$ 。

2. d_s 表示埋地引入线缆计算截收面积时的等效宽度, 单位为m, 其数值等于土壤电阻率, 最大值取500。

(三). 可接受的最大年平均雷击次数(N_c)的计算:

因直击雷和雷电电磁脉冲引起电子信息设备损坏的可接受的最大年平均雷击次数 N_c 可按下式确定:

$$N_c = 5.8 \times 10^{-1.5/C}$$

式中: C ——各类因子 $C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6$

C_1 为信息系统所在建筑物材料结构因子。当建筑

物屋顶和主体结构均为金属材料时, C_1 取0.5; 当建筑物屋顶和主体结构均为钢筋混凝土材料时, C_1 取1.0; 当建筑物为砖混结构时, C_1 取1.5; 当建筑物为砖木结构时 C_1 取2.0; 当建筑物为木结构时, C_1 取2.5。

C_2 为信息系统重要程度因子。等电位连接和接地以及屏蔽措施较完善的设备 C_2 取0.5; 使用架空线缆的设备 C_2 取1.0; 集成化程度较高的低电压微电流的设备 C_2 取3.0。

C_3 为电子信息设备耐冲击类型和抗冲击过电压能力因子。一般, C_3 取0.5; 较弱, C_3 取1.0; 相当弱, C_3 取3.0。

注: 一般指设备为GB/T16935.1-1997中所指的I类安装位置设备, 且采取了较完善的等电位连接、接地、线缆屏蔽措施; 较弱指设备为GB/T16935.1-1997中所指的I类安装位置的设备, 但使用架空线缆, 因而风险大; 相当弱指设备集成化程度很高, 通过低电压、微电流进行逻辑运算的计算机或通信设备。

C_4 为电子信息设备所在雷电防护区(LPZ)的因子。设备在LPZ2或更高层雷电防护区内时, C_4 取0.5; 设备在LPZ1区内时, C_4 取1.0; 设备在LPZ0B区内时, C_4 取1.5~2.0。

C_5 为电子系统发生雷击事故的后果因子。信息系统业务中断不会产生不良后果时, C_5 取0.5; 信息系统业务原则上不允许中断, 但在中断后无严重后果时, C_5 取1.0; 信息系统业务不允许中断, 中断后会产生严重后果时, C_5 取1.5~2.0。

C_6 表示区域雷暴等级因子。少雷区 C_6 取0.8; 多雷区 C_6 取1; 高雷区 C_6 取1.2; 强雷区 C_6 取1.4。

(四). 建筑物及入户设施年预计雷击次数(N)的计算:

$$N = N_1 + N_2 \text{ (年/次)}$$

建筑物及入户设施
年预计雷击次数的计算

图集号 L04D502

页号 131

31231
设计图
校对

配电线路各种设备耐冲击过电压额定值的选择

耐冲击过电压类别	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅰ类
耐冲击过电压额定值	6kV	4kV	2.5kV	1.5kV
设备位置	电源处的设备	配电线路和最后分支线路的设备	用电设备	特殊需要保护的电子信息设备
设备类型	如电气计量仪表、一次线过流保护设备、波纹控制设备	如配电盘、断路器, 包括电缆、母线、分线盒、开关、插座等的布线系统, 以及应用于工业的设备和永久接至固定装置的固定安装的电动机等一些其它设备	如家用电器、手提工具和类似负荷	需要将瞬态过电压限制到特定水平的设备

电源线路浪涌保护器 (SPD) 技术参数选择

雷电防护区类别		LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2、LPZ2与LPZ3区交界处			直流电源标称放电电流 (kA)
防护级别		第一级 (kA)		第二级标称放电电流 (kA)	第三级标称放电电流 (kA)	第四级标称放电电流 (kA)	
		最大放电电流	标称放电电流				
雷电流波形		10/350μs	8/20μs	8/20μs	8/20μs	8/20μs	8/20μs
雷电防护等级	A级防护	>20	>80	>40	>20	>10	>10
	B级防护	>15	>60	>40	>20		见备注7
	C级防护	>12.5	>50	>20			
	D级防护	>12.5	>50	>10			
SPD的类别		电压开关型	限压型	限压型	限压型	限压型	
SPD的安装位置		总配电柜 (箱) 处		分配电箱 (柜) 处	信息机房配电箱 (柜) 或末级配电箱 (柜) 处	特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱 (柜) 处	
SPD相线连接铜导线截面		16mm ²		10mm ²	6mm ²	4mm ²	
SPD接地端连接铜导线截面		25mm ²		16mm ²	10mm ²	6mm ²	
备 注		1. 在第一级防护选择SPD时, 低压架空电源线路引入室内的供电系统, 建议采用10/350μs波形的电压开关型产品; 埋地引入室内的供电系统, 建议采用8/20μs波形的限压型产品。 2. 当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m、限压型SPD之间的线路长度小于5m时, 在两级SPD之间应加装退耦装置。当SPD具有能量自动配合功能时, SPD之间的线路长度不受限制。 3. SPD应有过电流保护装置, 并宜有劣化显示功能。 4. SPD连接导线应平直, 其长度不宜大于0.5m。 5. 组合型SPD的相线和接地连接端铜导线参照相应保护级别的截面积选择。 6. SPD的外封装材料应为阻燃型材料。 7. 直流配电系统中根据线路长度和工作电压选用标称放电电流10kA适配的SPD。					

电子信息系统线缆与其它管线的净距

其它管线	线缆 间距	电子信息系统线缆	
		最小平行净距(mm)	最小交叉净距(mm)
防雷引下线		1000	300
保护地线		50	20
给水管		150	20
压缩空气管		150	20
热力管(不包封)		500	500
热力管(包封)		300	300
煤气管		300	20
注: 如线缆敷设高度超过6000mm时,与防雷引下线的交叉净距应按下式计算: $S > 0.05H$ 式中: S ——交叉净距(mm); H ——交叉处防雷引下线距地面的高度(mm)。			

电子信息系统线缆与电气设备之间的净距

名称	最小净距(m)	名称	最小净距(m)
配电箱	1.00	电梯机房	2.00
变电室	2.00	空调机房	2.00

注:

电子信息系统线缆敷设应符合下列规定:

1. 电子信息系统线缆主干线的金属线槽宜敷设在电气竖井内。
2. 布置电子信息系统信号线缆的路由走向时,应尽量减小由线缆自身形成的感应环路面积。

电子信息系统线缆与电力电缆的净距

类别	与电子信息系统信号线缆接近状况	最小净距(mm)
380V电力电缆容量 小于2kVA	与信号线缆平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	10
380V电力电缆容量 2~5kVA	与信号线缆平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	80
380V电力电缆容量 大于5kVA	与信号线缆平行敷设	600
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	300
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	150
注: 1. 当380V电力电缆的容量小于2kVA, 双方都在接地的线槽中, 即两个不同线槽或在线槽中用金属板隔开, 且平行长度小于等于10m, 最小间距可以是10mm, 2. 电话线缆中存在振铃电流时, 不宜与计算机网络在同一根双绞线电缆中。		

3. 电子信息系统线缆与其它管线、与电力电缆、与电气设备之间的净距详见本图中有关要求。

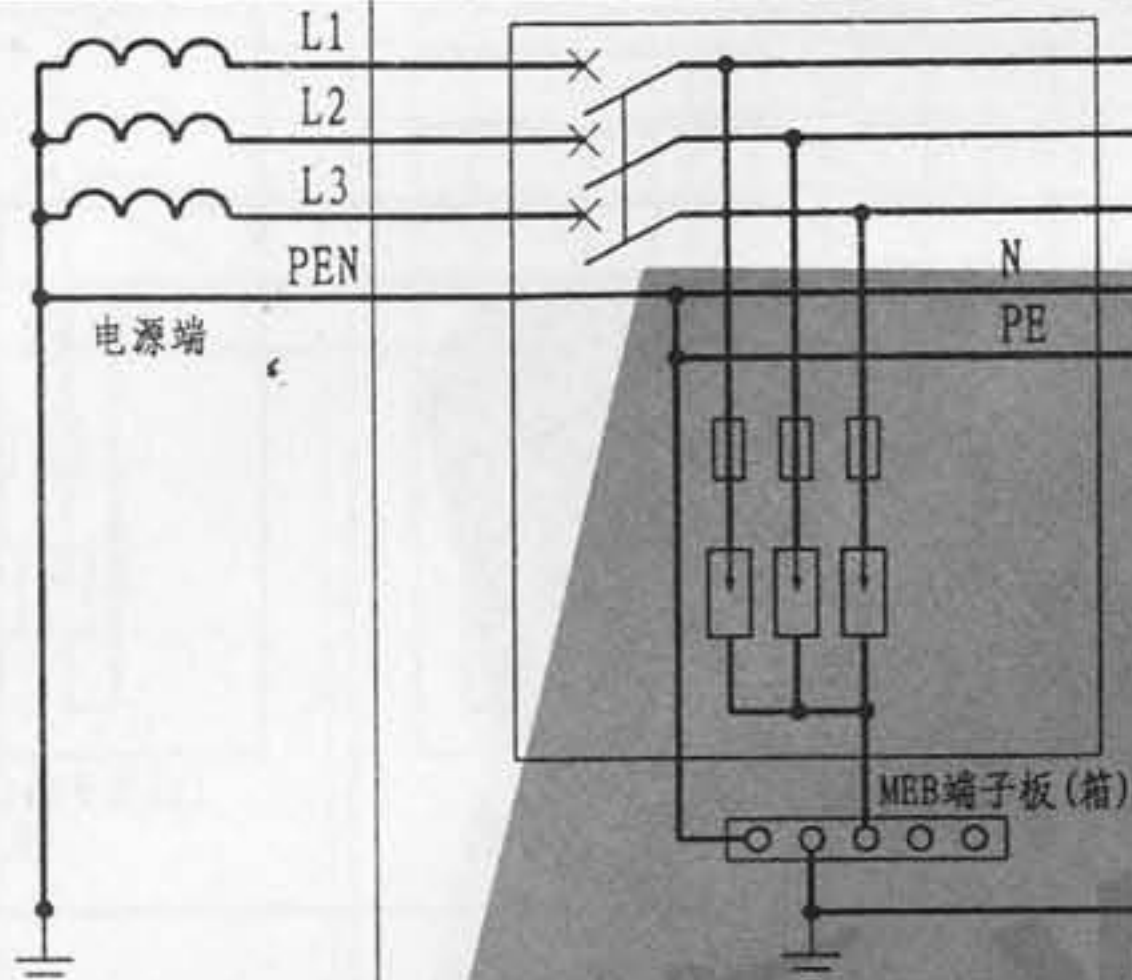
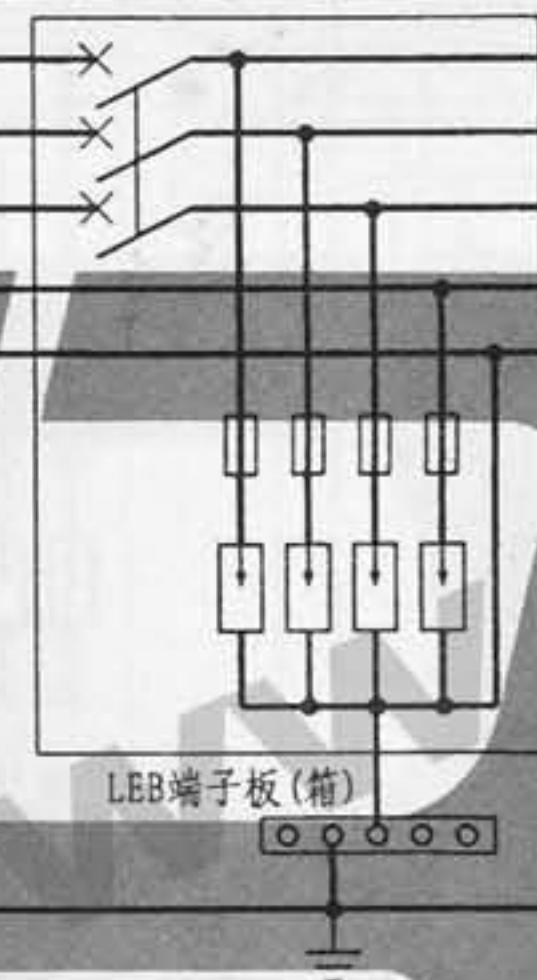
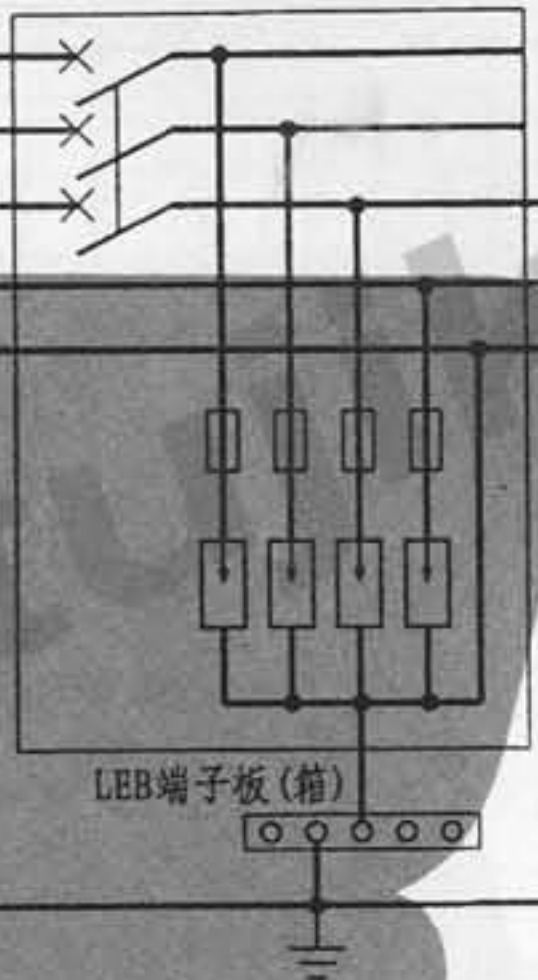
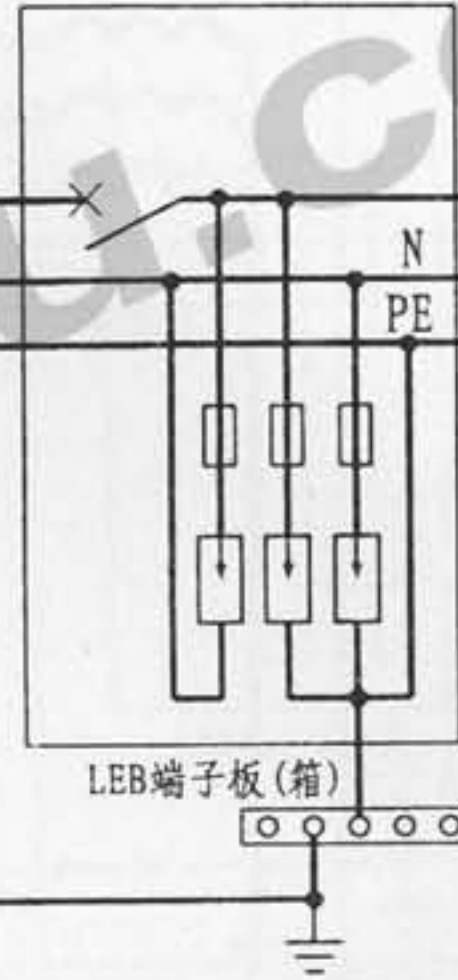
TN-S系统防雷过电压保护方式

耐冲击过电压类别		IV类		III类		II类		I类	
耐冲击过电压额定值		6kV		4kV		2.5kV		1.5kV	
SPD的安装位置		总配电柜(箱)处		分配电箱(柜)处		信息机房配电箱(柜)或末级配电箱(柜)处		对特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱(柜)处	
雷电防护区类别		LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2、LPZ2与LPZ3区交界处					
SPD防护级别		第一级保护		第二级保护		第三级保护		第四级保护	
雷电流波形		10/350μs		8/20μs		8/20μs		8/20μs	
SPD的类别		电压开关型		限压型		限压型		限压型	
选型编号		选型1		选型1		选型2		选型1	
产品型号		ZGGF25-320B(4)		ZGG160-385(4)		ZGG80-385(4)		ZGG40-385(4)	
配过流保护		熔断器200A 断路器100A		熔断器160A 断路器80A		熔断器80A 断路器40A		熔断器50A 断路器25A	
整定值		熔断器63A 断路器63A		熔断器63A 断路器63A		熔断器63A 断路器63A		熔断器32A 断路器32A	
产品型号		ZGGF25-320B(4)		ZGG120-385(4)		ZGG80-385(4)		ZGG40-385(4)	
配过流保护		熔断器200A 断路器100A		熔断器125A 断路器63A		熔断器80A 断路器40A		熔断器50A 断路器25A	
整定值		熔断器63A 断路器63A		熔断器63A 断路器63A		熔断器63A 断路器63A		熔断器32A 断路器32A	
产品型号		ZGGF25-320B(4)		ZGG120-385(4)		ZGG40-385(4)		ASPFLD2-40/4	
配过流保护		熔断器200A 断路器100A		熔断器125A 断路器63A		熔断器50A 断路器25A		熔断器32A 断路器32A	
整定值		熔断器63A 断路器63A		熔断器63A 断路器63A		熔断器32A 断路器32A			
产品型号		ZGGF25-320B(4)		ZGG120-385(4)		ZGG40-385(4)		ASPFLD3-20/4	
配过流保护		熔断器200A 断路器100A		熔断器125A 断路器63A		熔断器50A 断路器25A		熔断器16A 断路器16A	
整定值		熔断器63A 断路器63A		熔断器63A 断路器63A		熔断器25A 断路器25A			

- 注: 1. 第一至四级保护的标称放电电流参数值见第132页。
2. 当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m、限压型SPD之间的线路长度小于5m时,在两级SPD之间应加装退耦装置。当SPD具有能量自动配合功能时,SPD之间的线路长度不受限制。
3. 当总配电柜(箱)处与电源端之间的线路长度小于10m时,N线与PE线之间可不加装SPD。

4. 本图中的产品选型均为厂家提供的资料,仅供选用时参考。
5. SPD过流保护的整定值,应按所选厂家产品的性能要求配置,其整定值一般小于或等于配电线路前级保护的整定值。

TN-C-S系统防雷过电压保护方式

耐冲击过电压类别		IV类		III类		II类		I类			
耐冲击过电压额定值		6kV		4kV		2.5kV		1.5kV			
SPD的安装位置		总配电柜(箱)处		分配电箱(柜)处		信息机房配电箱(柜)或末级配电箱(柜)处		对特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱(柜)处			
											
雷电防护区类别		LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2、LPZ2与LPZ3区交界处							
防护级别		第一级保护		第二级保护		第三级保护		第四级保护			
雷电流波形		10/350μs		8/20μs		8/20μs		8/20μs			
SPD的类别		电压开关型		限压型		限压型		限压型			
产品选型	A级	选型编号	选型1	选型2	选型1	选型1	选型2	选型1	选型2	选型1	选型2
		产品型号	ZGGF25-320B(3)	ASPFLDI-25/140×3	ZGG160-385(3)	ZGG80-385(4)	ASPFLDI-80/4	ZGG40-385(4)	ASPFLDI-40/4	ZGG40-385(2+1)	ASPFLDI-20/2+NPE
	B级	配过流保护整定值	熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器160A 断路器80A	熔断器80A 断路器40A	熔断器63A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器32A 断路器32A	熔断器50A 断路器25A	熔断器16A 断路器16A
		产品型号	ZGGF25-320B(3)	ASPFLDI-15/100×3	ZGG120-385(3)	ZGG80-385(4)	ASPFLDI-80/4	ZGG40-385(4)	ASPFLDI-40/4		
	C级	配过流保护整定值	熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器125A 断路器63A	熔断器80A 断路器40A	熔断器63A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器32A 断路器32A		
		产品型号	ZGGF25-320B(3)	ASPFLDI-15/100×3	ZGG120-385(3)	ZGG40-385(4)	ASPFLDI-40/4				
	D级	配过流保护整定值	熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器125A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器32A 断路器32A				
		产品型号	ZGGF25-320B(3)	ASPFLDI-15/100×3	ZGG120-385(3)	ZGG40-385(4)	ASPFLDI-20/4				

注: 1. 第一至四级保护的标称放电电流参数值见第132页。
2. 当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m、限压型SPD之间的线路长度小于5m时, 在两级SPD之间应加装退耦装置。当SPD具有能量自动配合功能时, SPD之间的线路长度不受限制。

3. 本图中的产品选型均为厂家提供的资料, 仅供选用时参考。
4. SPD过流保护的整定值, 应按所选厂家产品的性能要求配置, 其整定值一般小于或等于配电线路前级保护的整定值。

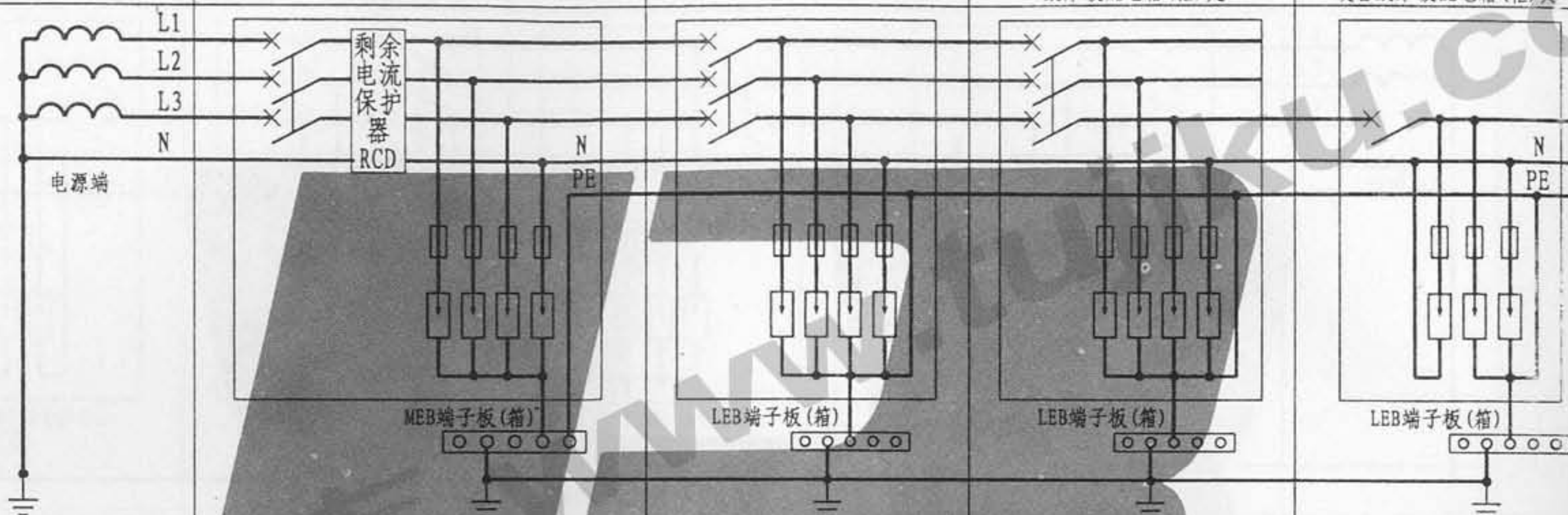
TN-C-S系统
防雷过电压保护方式

图集号 L04D502

页号 135

设计
校核
制图

TT系统防雷过电压保护方式(一)

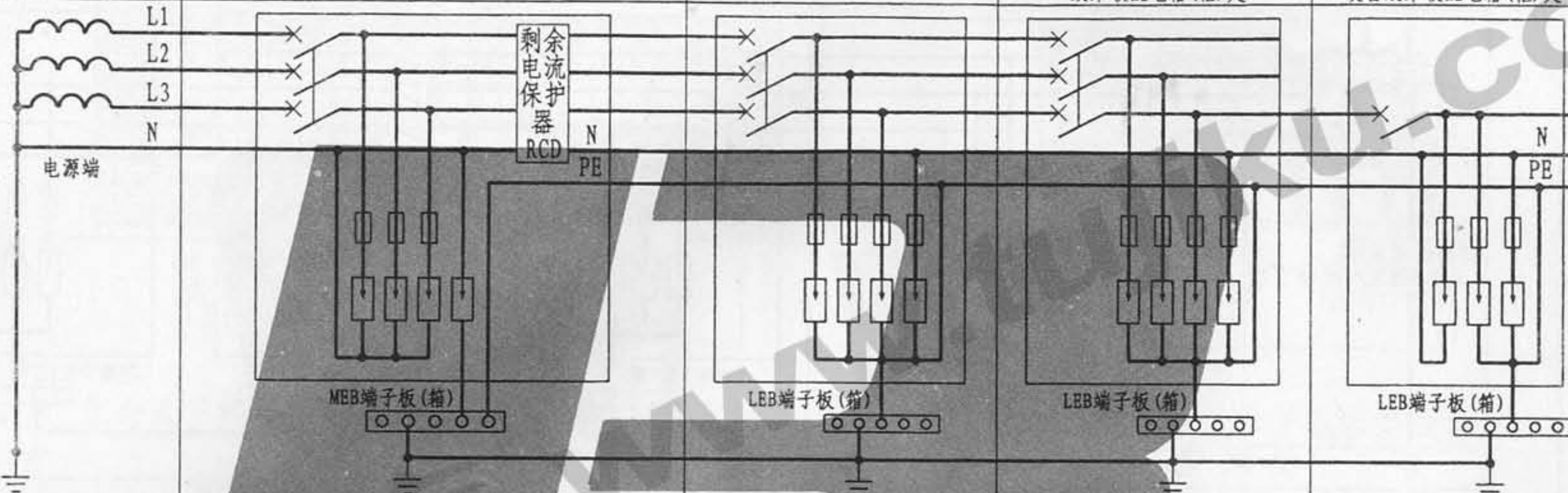
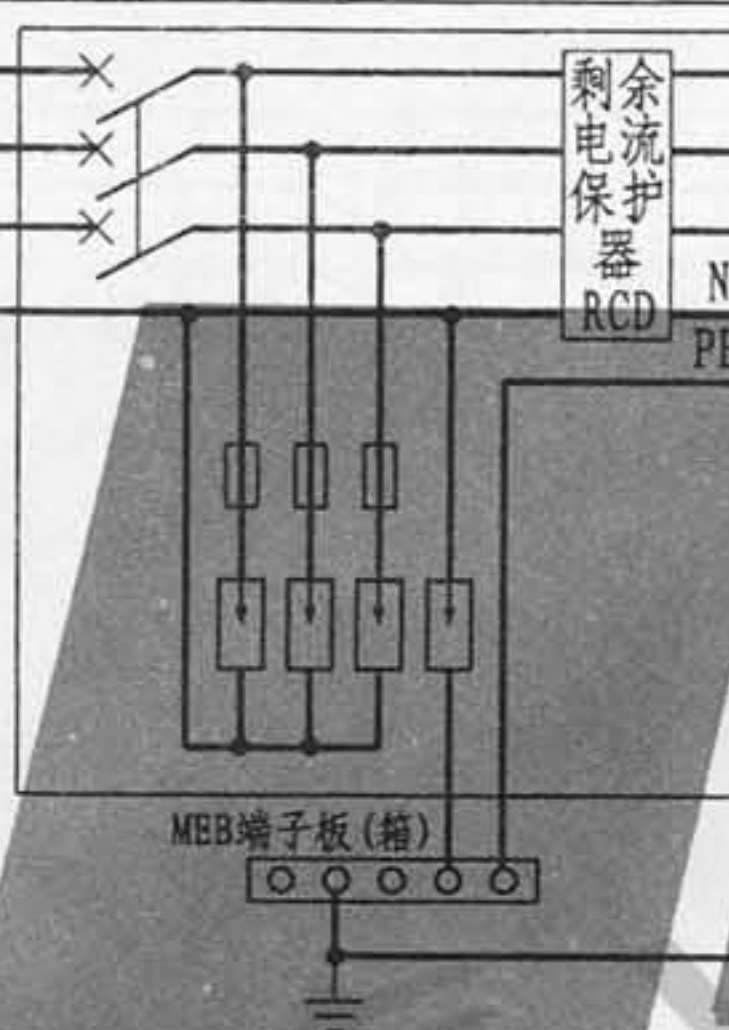
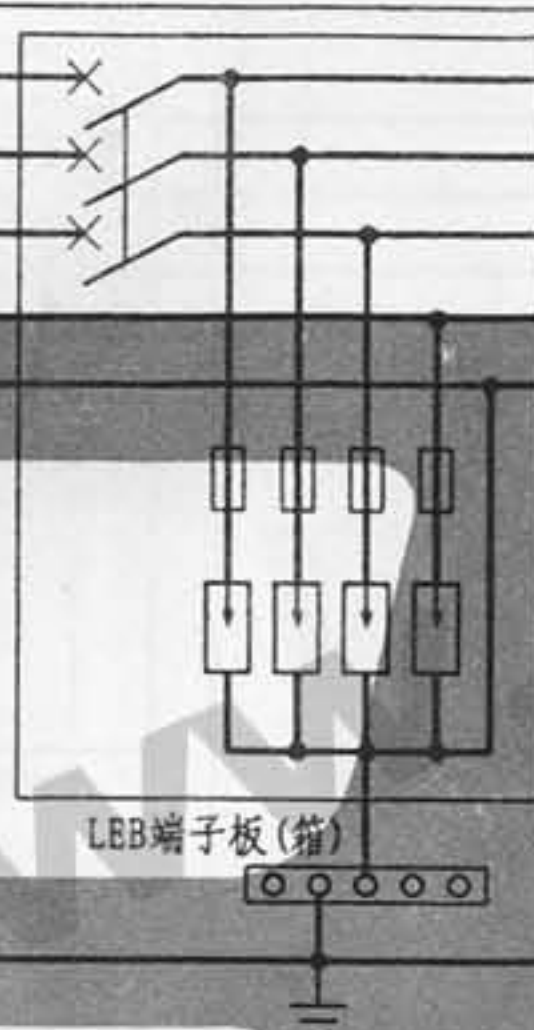
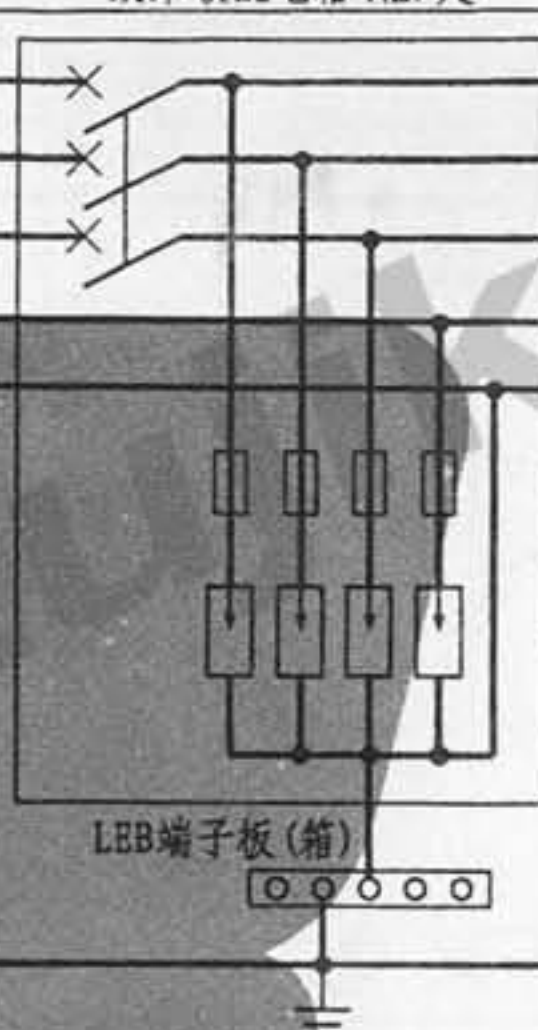
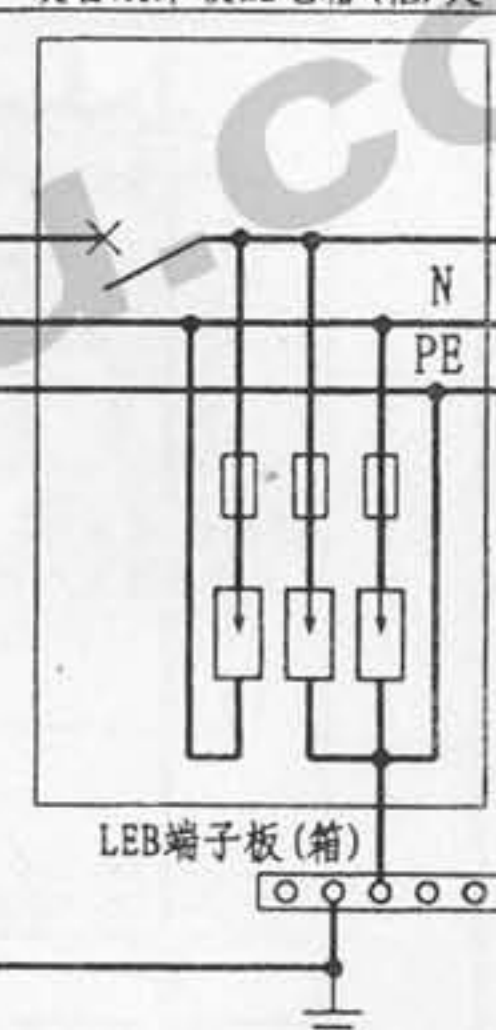
耐冲击过电压类别		IV类		III类		II类		I类			
耐冲击过电压额定值		6kV		4kV		2.5kV		1.5kV			
SPD的安装位置		总配电柜(箱)处		分配电箱(柜)处		信息机房配电箱(柜)或末级配电箱(柜)处		对特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱(柜)处			
											
雷电防护区类别		LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2、LPZ2与LPZ3区交界处							
防护级别		第一级保护		第二级保护		第三级保护		第四级保护			
雷电流波形		10/350μs		8/20μs		8/20μs		8/20μs			
SPD的类别		电压开关型		限压型		限压型		限压型			
雷电防护等级	选型编号		选型1		选型2		选型1		选型2		
	A级	产品型号	ZGGF25-320B(4)	ASPFLDI-25/140×4	ZGG160-385(4)	ZGG80-385(4)	ASPFLDI-80/4	ZGG40-385(4)	ASPFLD2-40/4	ZGG40-385(2+1)	ASPFLD3-20/2+NPE
		配过流保护整定值	熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器160A 断路器80A	熔断器80A 断路器40A	熔断器63A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器32A 断路器32A	熔断器50A 断路器25A	熔断器16A 断路器16A
	B级	产品型号	ZGGF25-320B(4)	ASPFLDI-15/100×4	ZGG120-385(4)	ZGG80-385(4)	ASPFLDI-80/4	ZGG40-385(4)	ASPFLD2-40/4		
		配过流保护整定值	熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器125A 断路器63A	熔断器80A 断路器40A	熔断器63A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器32A 断路器32A		
	C级	产品型号	ZGGF25-320B(4)	ASPFLDI-15/100×4	ZGG120-385(4)	ZGG40-385(4)	ASPFLD2-40/4				
		配过流保护整定值	熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器125A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器32A 断路器32A				
	D级	产品型号	ZGGF25-320B(4)	ASPFLDI-15/100×4	ZGG120-385(4)	ZGG40-385(4)	ASPFLD3-20/4				
配过流保护整定值		熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器125A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器16A 断路器16A					

注: 1. 第一至四级保护的标称放电电流参数值见第132页。
2. 当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m, 限压型SPD之间的线路长度小于5m时, 在两级SPD之间应加装退耦装置。当SPD具有能量自动配合功能时, SPD之间的线路长度不受限制。

3. 本图中的产品选型均为厂家提供的资料, 仅供选用时参考。
4. SPD过流保护的整定值, 应按所选厂家产品的性能要求配置, 其整定值一般小于或等于配电线路前级保护的整定值。

TT系统防雷过电压
保护方式(一)

TT系统防雷过电压保护方式(二)

耐冲击过电压类别		IV类		III类		II类		I类	
耐冲击过电压额定值		6kV		4kV		2.5kV		1.5kV	
SPD的安装位置		总配电柜(箱)处		分配电箱(柜)处		信息机房配电箱(柜)或末级配电箱(柜)处		对特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱(柜)处	
									
雷电防护区类别		LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2、LPZ2与LPZ3区交界处					
防护级别		第一级保护		第二级保护		第三级保护		第四级保护	
雷电流波形		10/350μs		8/20μs		8/20μs		8/20μs	
SPD的类别		电压开关型		限压型		限压型		限压型	
选型编号		选型1		选型2		选型1		选型2	
雷电防护等级	A级	产品型号	ZGGF25-320B(3+1)	ASPFLD1-25/140×3NPE	ZGG160-385(3+1)	选型1	选型2	选型1	选型2
	B级	配过流保护	熔断器200A	熔断器63A	熔断器160A	熔断器80A	熔断器63A	熔断器50A	熔断器32A
		整定值	断路器100A	断路器63A	断路器80A	断路器40A	断路器63A	断路器25A	断路器32A
	C级	产品型号	ZGGF25-320B(3+1)	ASPFLD1-15/140×3NPE	ZGG120-385(3+1)	ZGG80-385(4)	ASPFLD1-80/4	ZGG40-385(4)	ASPFLD2-40/4
		配过流保护	熔断器200A	熔断器63A	熔断器125A	熔断器80A	熔断器63A	熔断器50A	熔断器32A
	D级	整定值	断路器100A	断路器63A	断路器63A	断路器40A	断路器63A	断路器25A	断路器32A
		产品型号	ZGGF25-320B(3+1)	ASPFLD1-15/140×3NPE	ZGG120-385(3+1)	ZGG40-385(4)	ASPFLD2-40/4		
		配过流保护	熔断器200A	熔断器63A	熔断器125A	熔断器50A	熔断器16A		
	整定值	断路器100A	断路器63A	断路器63A	断路器25A	断路器16A			

注:1.第一至四级保护的标称放电电流参数值见第132页。

2.当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m、限压型SPD之间的线路长度小于5m时,在两级SPD之间应加装退耦装置。当SPD具有能量自动配合功能时,SPD之间的线路长度不受限制。

3.本图中的产品选型均为厂家提供的资料,仅供选用时参考。

4.SP过流保护的整定值,应按所选厂家产品的性能要求配置,其整定值一般小于或等于配电线路前级保护的整定值。

TT系统防雷过电压
保护方式(二)

图集号 L04D502
页号 137

子图
设计
校核
制图

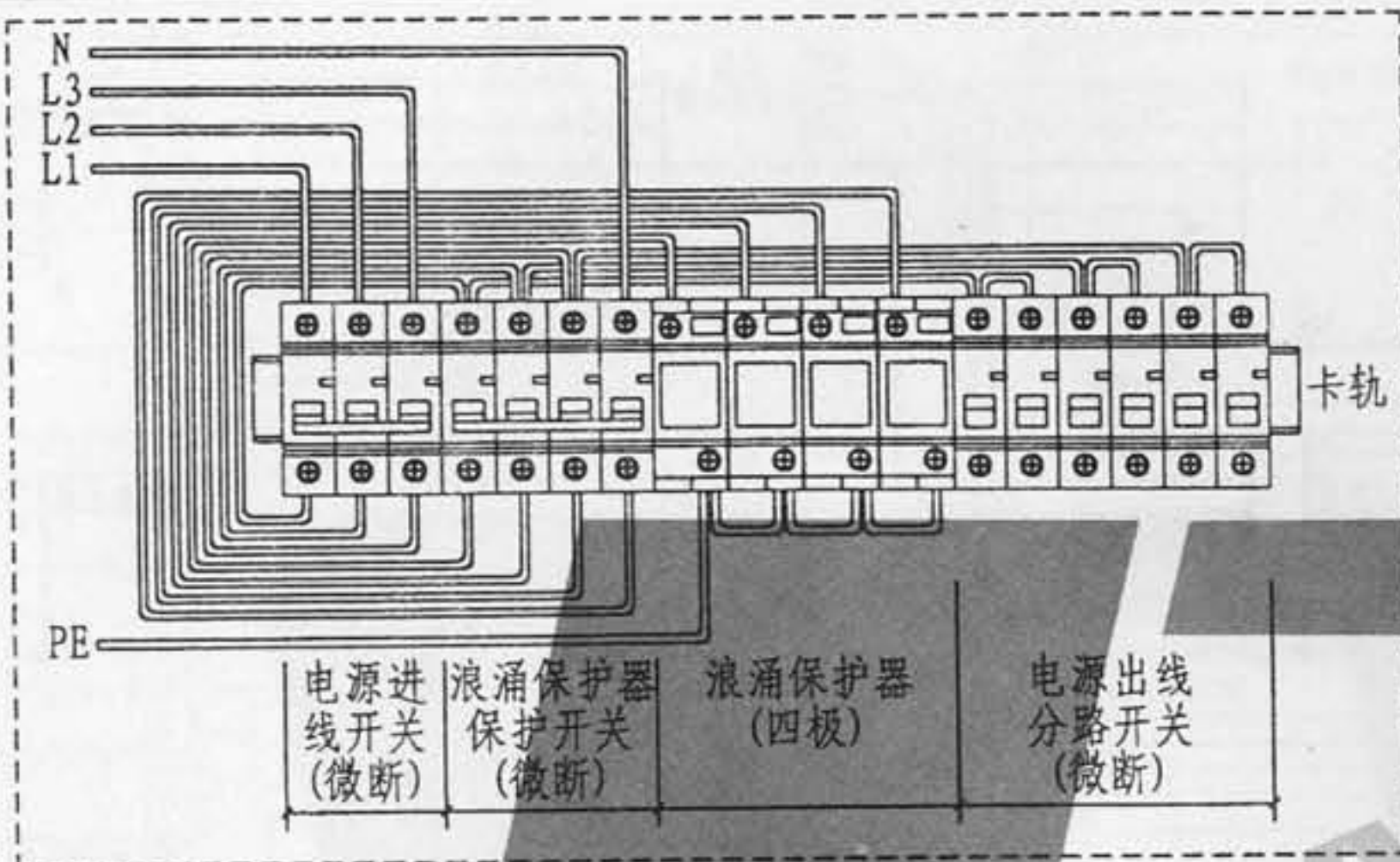
IT系统防雷过电压保护方式

耐冲击过电压类别		IV类		III类		II类		I类						
耐冲击过电压额定值		6kV		4kV		2.5kV		1.5kV						
SPD的安装位置		总配电柜(箱)处		分配电箱(柜)处		信息机房配电箱(柜)或末级配电箱(柜)处		对特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱(柜)处						
雷电防护区类别		LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2、LPZ2与LPZ3区交界处										
防护级别		第一级保护		第二级保护		第三级保护		第四级保护						
雷电流波形		10/350μs		8/20μs		8/20μs		8/20μs						
SPD的类别		电压开关型		限压型		限压型		限压型						
产品选型	选型编号		选型1		选型2		选型1		选型2		选型1		选型2	
	A级	产品型号	ZGGF25-320B(3)	ASPFLDI-25/140×3	ZGG160-385(3)	ZGG80-385(3)	ASPFLD1-80/3	ZGG40-385(3)	ASPFLD2-40/3	ZGG40-385(2)	ASPFLD3-20/2			
		配过流保护整定值	熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器160A 断路器80A	熔断器80A 断路器40A	熔断器63A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器32A 断路器32A	熔断器50A 断路器25A	熔断器16A 断路器16A			
	B级	产品型号	ZGGF25-320B(3)	ASPFLDI-15/100×3	ZGG120-385(3)	ZGG80-385(3)	ASPFLD1-80/3	ZGG40-385(3)	ASPFLD2-40/3					
		配过流保护整定值	熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器125A 断路器63A	熔断器80A 断路器40A	熔断器63A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器32A 断路器32A					
	C级	产品型号	ZGGF25-320B(3)	ASPFLDI-15/100×3	ZGG120-385(3)	ZGG40-385(3)	ASPFLD2-40/3							
		配过流保护整定值	熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器125A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器32A 断路器32A							
	D级	产品型号	ZGGF25-320B(3)	ASPFLDI-15/100×3	ZGG120-385(3)	ZGG40-385(3)	ASPFLD3-20/3							
		配过流保护整定值	熔断器200A 断路器100A	熔断器63A 断路器63A	熔断器125A 断路器63A	熔断器50A 断路器25A	熔断器16A 断路器16A							

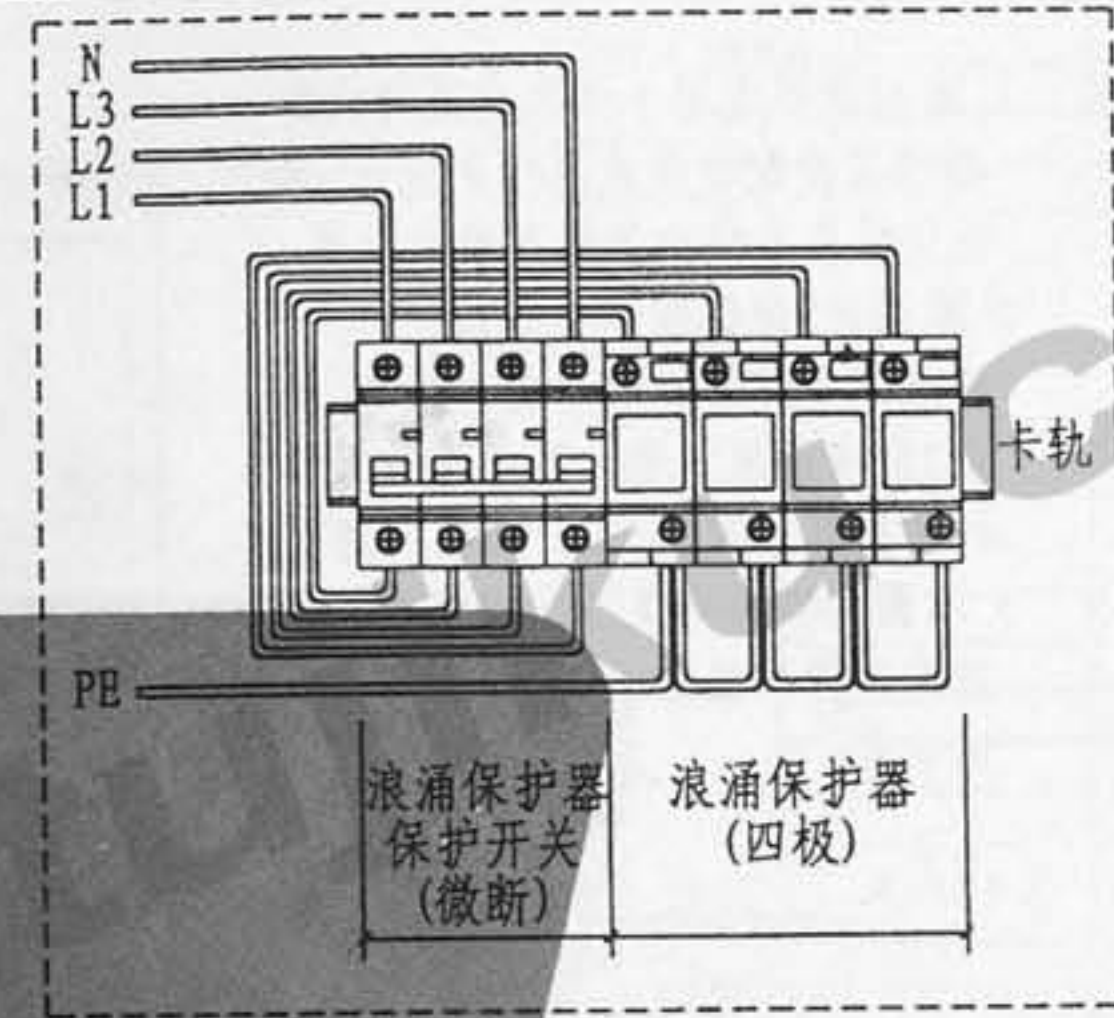
- 注:1. 第一至四级保护的标称放电电流参数值见第132页。
2. 当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m、限压型SPD之间的线路长度小于5m时,在两级SPD之间应加装退耦装置。当SPD具有能量自动配合功能时,SPD之间的线路长度不受限制。

3. 本图中的产品选型均为厂家提供的资料,仅供选用时参考。
4. SPD过流保护的整定值,应按所选厂家产品的性能要求配置,其整定值一般小于或等于配电线路前级保护的整定值。

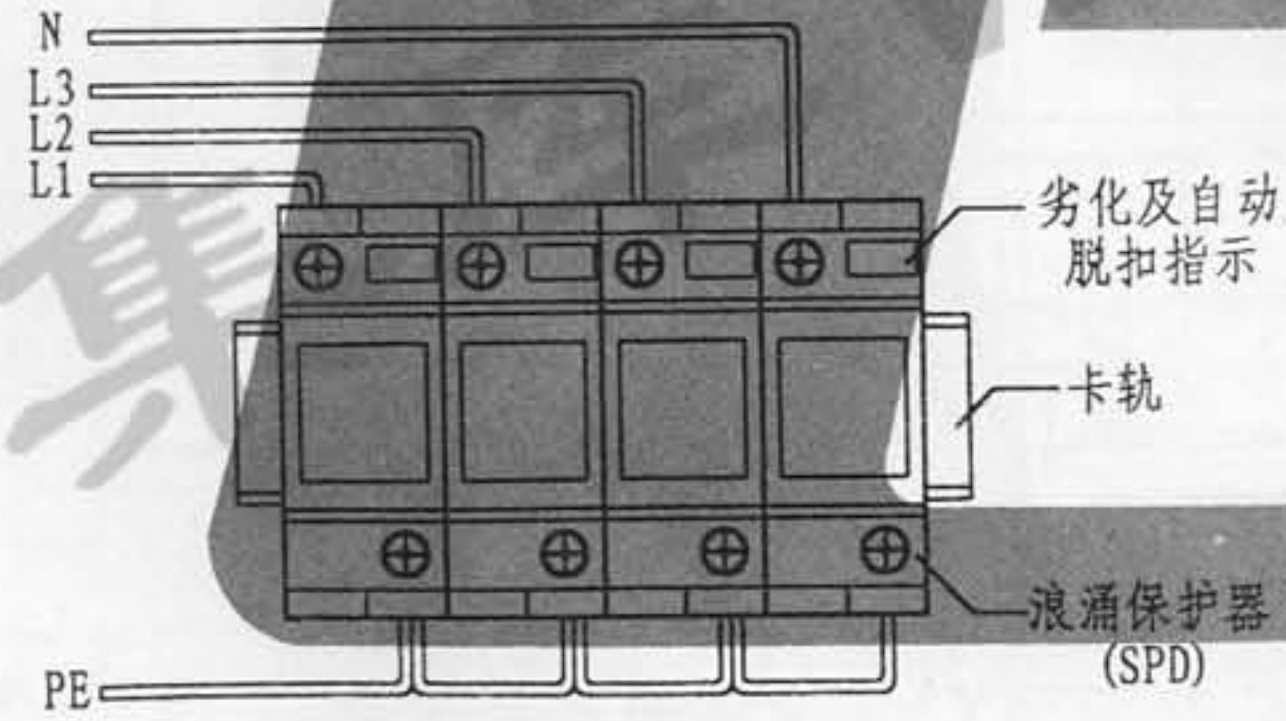
王/张
设计
校核
制图



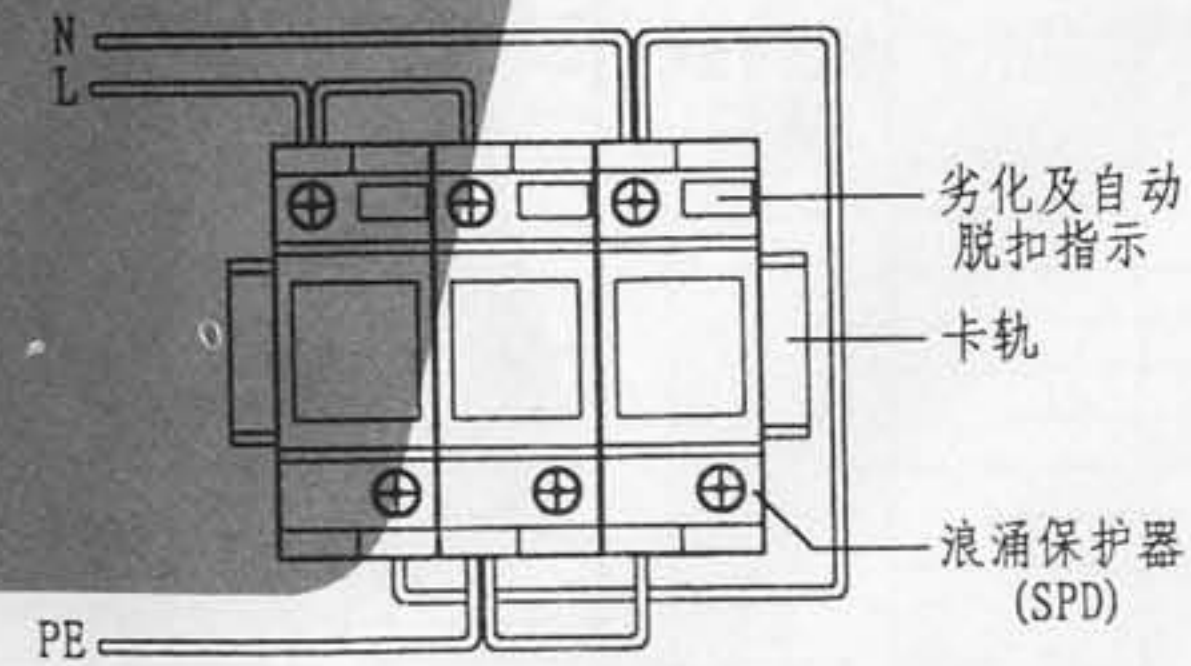
组合式三相电源及浪涌保护器配电箱接线示例
(TN-S)



组合式三相浪涌保护器箱接线示例
(TN-S)



TN-S电源系统三相并联式SPD接线示例



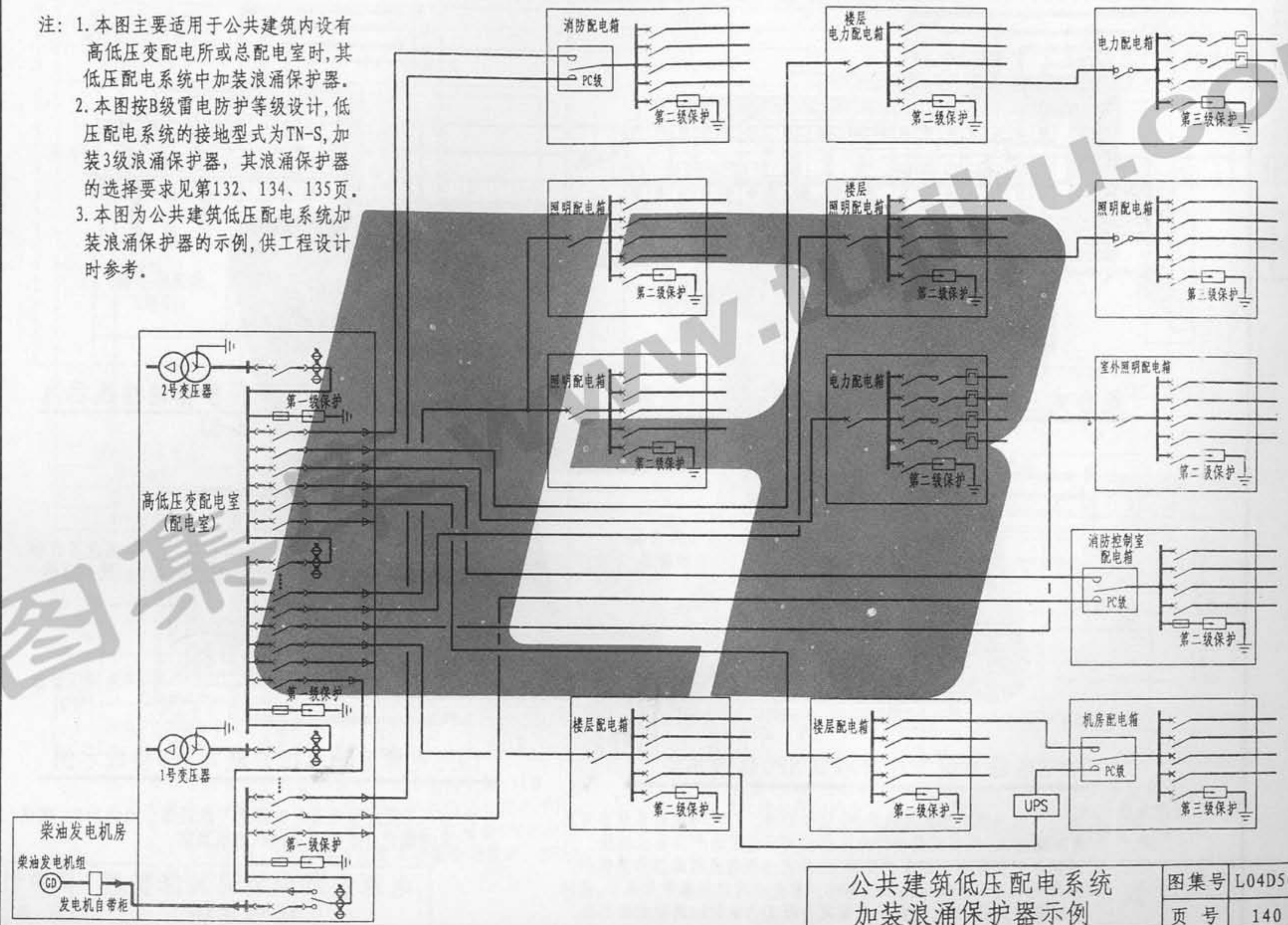
TN-S电源系统单相并联式SPD接线示例

- 注: 1. 本图为浪涌保护器的接线示例, 仅供参考; TN-C-S电源系统亦可参考本图接线; 但在工程设计时应根据实际选定的产品要求接线。
2. 浪涌保护器应有过流保护装置, 宜采用熔断器或断路器作为保护。
3. 当采用电压开关型浪涌保护器时, 首先选用熔断器作为保护, 需用断路器作为保护时, 建议采用额定分断能力 $\geq 35\text{kA}$ 的塑壳断路器。

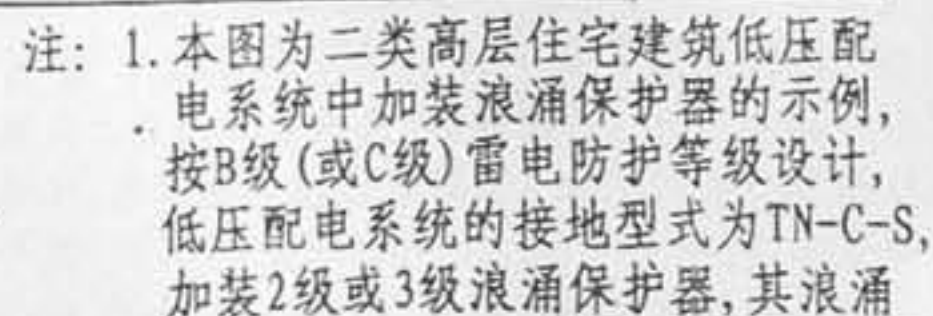
4. 当采用限压型浪涌保护器选用断路器作为保护时, 建议采用额定分断能力 $\geq 10\text{kA}$ 的断路器。

71.3.3
设计图
校设计制

注：1. 本图主要适用于公共建筑内设有
高低压变配电所或总配电室时，其
低压配电系统中加装浪涌保护器。
2. 本图按B级雷电防护等级设计，低
压配电系统的接地型式为TN-S，加
装3级浪涌保护器，其浪涌保护器
的选择要求见第132、134、135页。
3. 本图为公共建筑低压配电系统加
装浪涌保护器的示例，供工程设计
时参考。



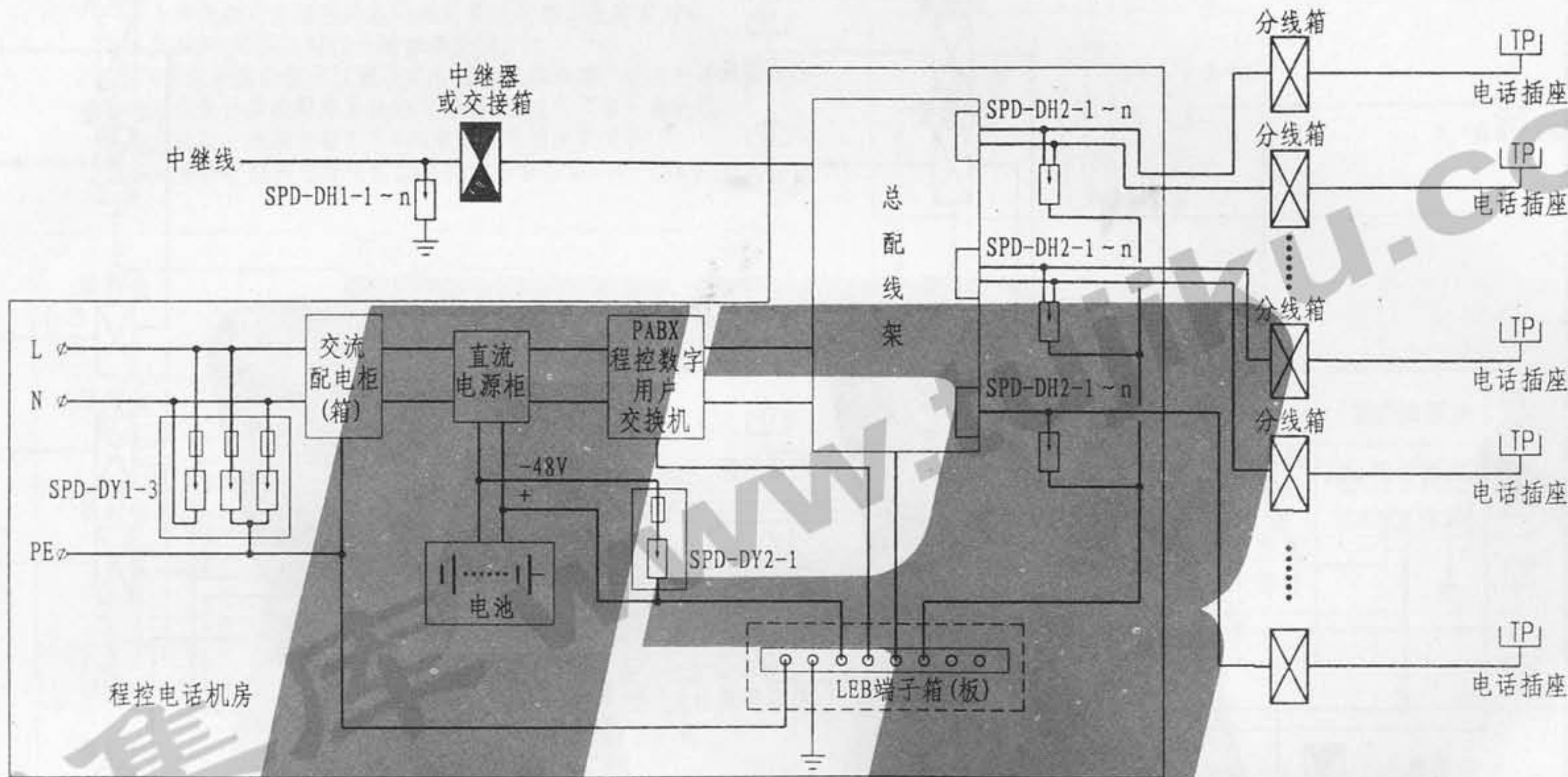
公共建筑低压配电系统
加装浪涌保护器示例



保护器的选择要求见第132、135页。
当DEWL, DEL干线距ZAL箱小于10m时,可取消第二级保护。
第三级保护的加装应按工程造价和档次统一考虑,由设计人员确定。

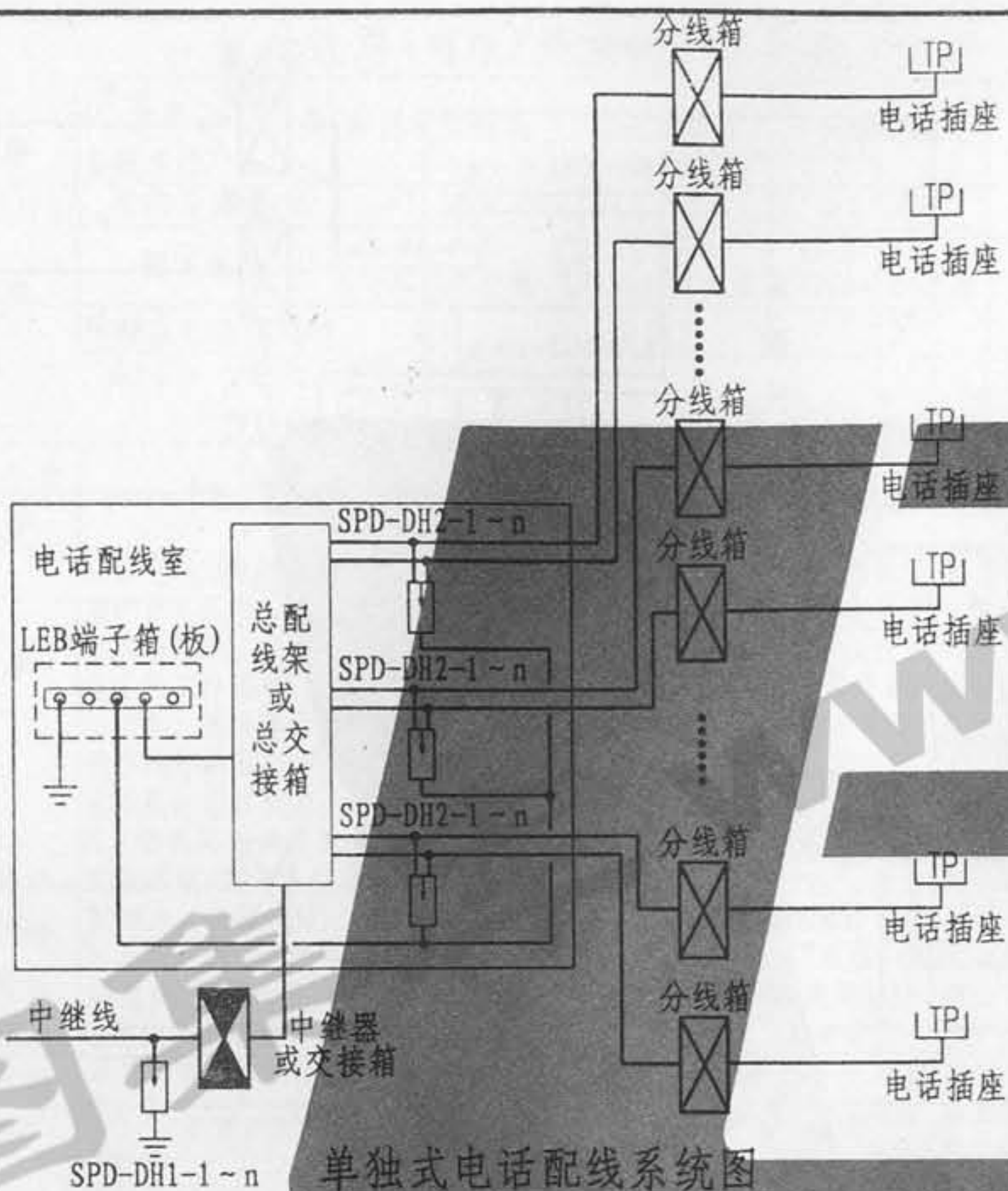
高层住宅低压配电系统 加装浪涌保护器示例

图集号	L04D502
页 号	141

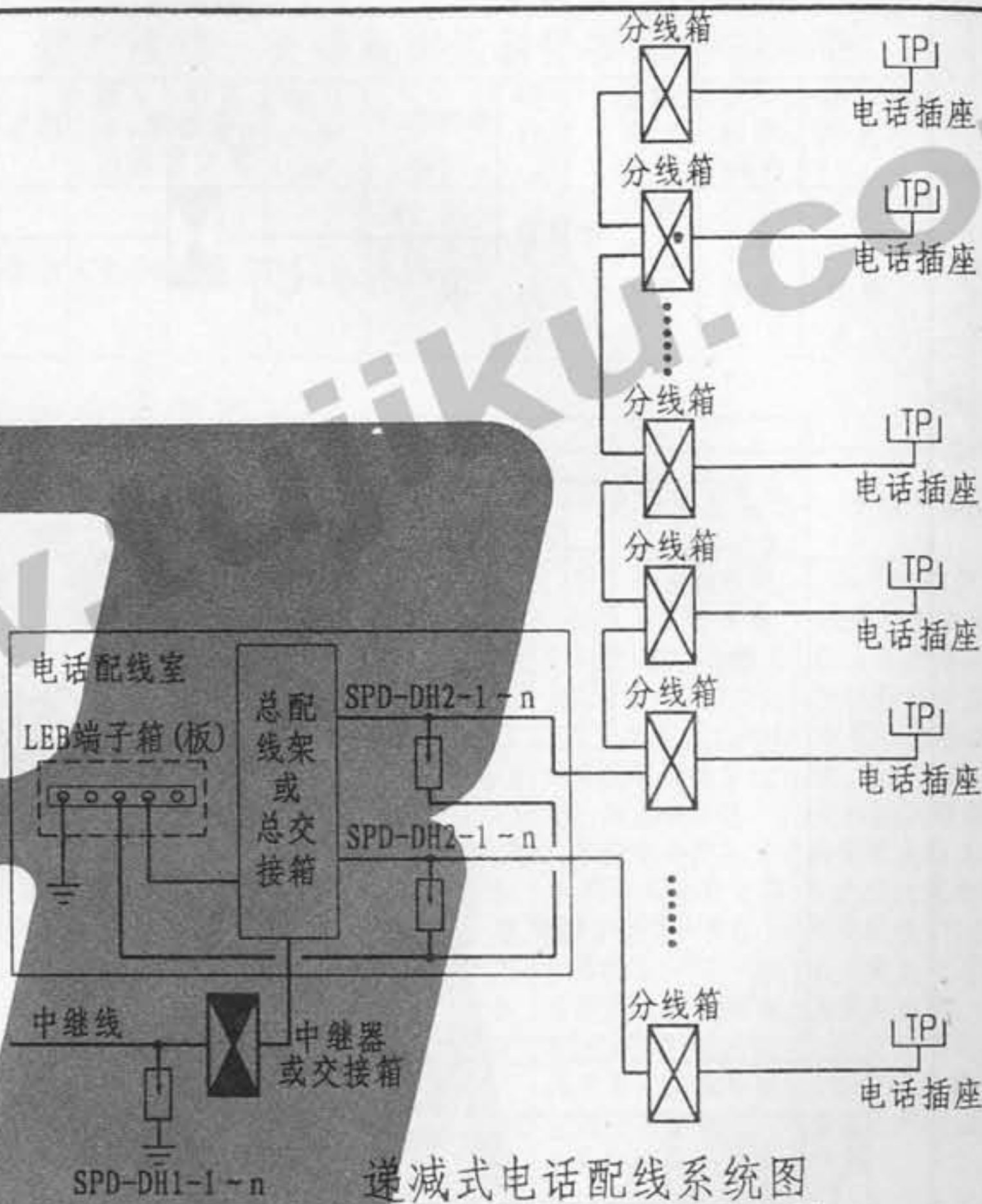


设备性能表						
序号	编号	名称	设计要求	SPD选型1	SPD选型2	
1	SPD-DY1-3	电源浪涌保护器	额定电压220V, (8/20μs), 标称放电电流≥20kA, 耐冲击过电压额定值1.5kV.	ZGDD40	ASPFLD3-20/2+NPE	
2	SPD-DY2-1	电源浪涌保护器	额定电压DC48V, (8/20μs), 标称放电电流≥10kA.	ZGZD20-48	AM-48DC	
3	SPD-DH1-1~n	电话信号浪涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流≥0.5kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGX-Y1~n-150	LSA10G-230	
4	SPD-DH2-1~n	电话信号浪涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流≥0.5kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGX-Y1~n-150	LSA10G-230	

- 注: 1. 本图适用于设有程控电话机房的建筑物, 电话出线采用单独式配线方案。
2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据总配线架所连接的中继线及用户线性质, 按各厂家的性能要求选定。
3. 电源浪涌保护器的过流保护整定值选择参见第134~138页。



单独式电话配线系统图



递减式电话配线系统图

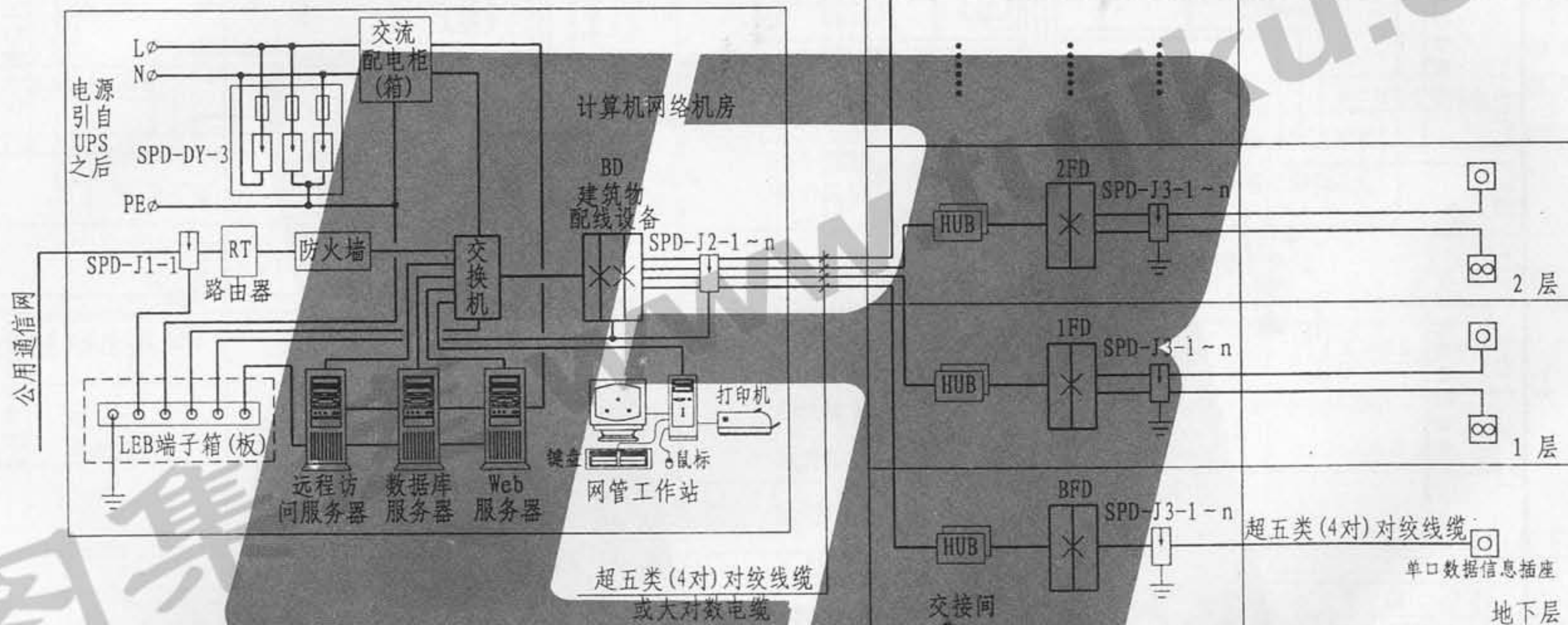
设备性能表					
序号	编号	名称	设计要求	SPD选型1	SPD选型2
1	SPD-DH1-1~n	电话信号浪涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流 $\geq 0.5\text{kA}$, 满足线路传输速率及带宽要求。	ZGX-Y1~n-150	LSA10G-230
2	SPD-DH2-1~n	电话信号浪涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流 $\geq 0.5\text{kA}$, 满足线路传输速率及带宽要求。	ZGX-Y1~n-150	LSA10G-230

注: 1. 本图适用于不设电话总机的建筑物, 采用虚拟网拓扑结构; 或直接进线的电话系统; 电话出线采用单独式或递减式方案。
 2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据总配线架所连接的中继线及用户线性质, 按各厂家产品的性能要求选定。

电话配线系统防雷
过电压保护方式

31203
设计图
制

- 注: 1. 本图为建筑物内采用线缆组网的计算机网络系统防雷过电压保护示例, 可供工程设计时参考使用。
2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据计算机网络系统的实际情况, 按各厂家产品的性能要求选定。根据工程需要HUB集线器可选为交换机。
3. 电源浪涌保护器的过流保护整定值选择参见第134~138页。

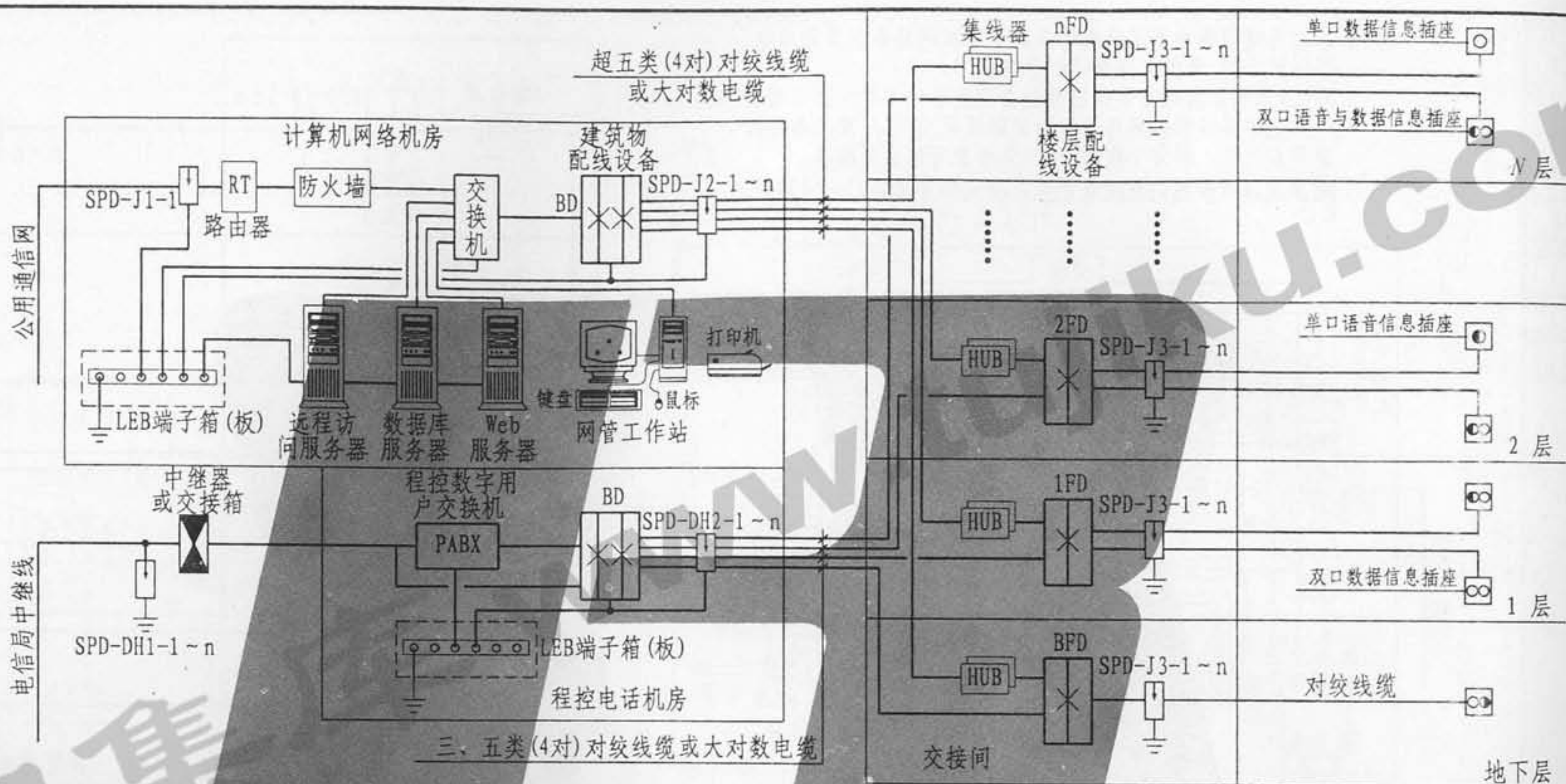


设备性能表

序号	编号	名称	设计要求	SPD选型1	SPD选型2
1	SPD-DY-3	电源浪涌保护器	额定电压220V, (8/20 μ s), 标称放电电流 ≥ 20 kA, 耐冲击过电压额定值1.5kV.	ZGDD40	ASPFLD3-20/2+NPE
2	SPD-J1-1	计算机信号浪涌保护器	工作电压DC48V, (8/20 μ s), 标称放电电流 ≥ 1 kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGXL-1H-48	RJ45-DDN/4S
3	SPD-J2-1~n	计算机信号浪涌保护器	工作电压DC5V, (8/20 μ s), 标称放电电流 ≥ 1 kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGXH-2R16-5	RJ45-24E
4	SPD-J3-1~n	计算机信号浪涌保护器	工作电压DC5V, (8/20 μ s), 标称放电电流 ≥ 1 kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGXH-2R-5	RJ45-24E

计算机网络系统
防雷过电压保护方式

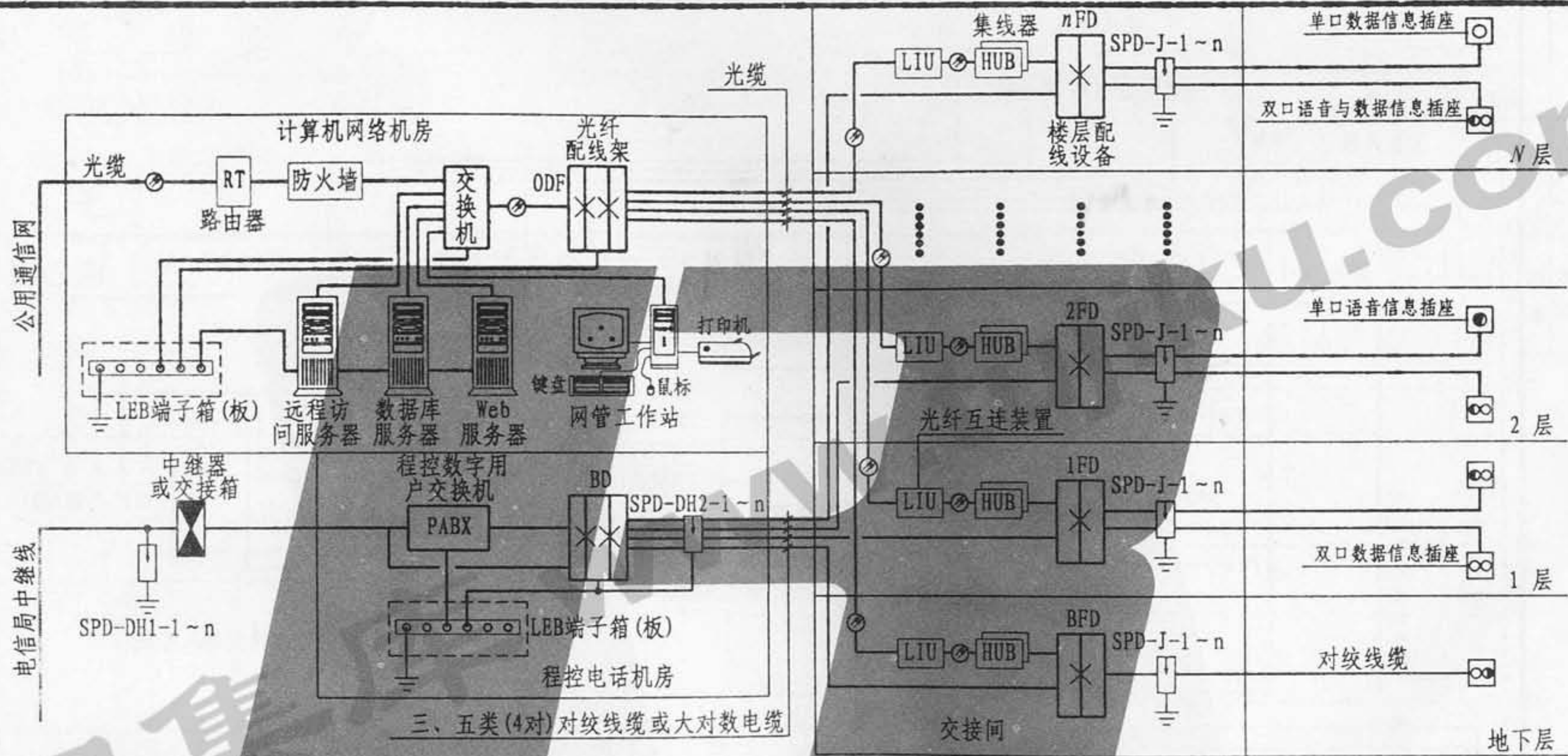
图集号 L04D502
页号 145



三、五类(4对)对绞线缆或大对数电缆

设备性能表					
序号	编号	名称	设计要求	SPD选型1	SPD选型2
1	SPD-J1-1	计算机信号浪涌保护器	工作电压DC48V, (8/20μs), 标称放电电流 ≥ 1kA, 满足线路传输速率及带宽要求。	ZGXL-1H-48	RJ45-DDN/4S
2	SPD-J2-1 ~ n	计算机信号浪涌保护器	工作电压DC5V, (8/20μs), 标称放电电流 ≥ 1kA, 满足线路传输速率及带宽要求。	ZGXH-2R16-5	XP19P-24E
3	SPD-J3-1 ~ n	计算机信号浪涌保护器	工作电压DC5V, (8/20μs), 标称放电电流 ≥ 1kA, 满足线路传输速率及带宽要求。	ZGXH-2R-5	XP19P-24E
4	SPD-DH1-1 ~ n	电话信号浪涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流 ≥ 0.5kA, 满足线路传输速率及带宽要求。	ZGX-Y1 ~ n-150	LSA10G-230
5	SPD-DH2-1 ~ n	电话信号浪涌保护器	工作电压DC5V, 标称放电电流 ≥ 1kA, 满足线路传输速率及带宽要求。	ZGXH-4R-5	RJ45-TELE/2S

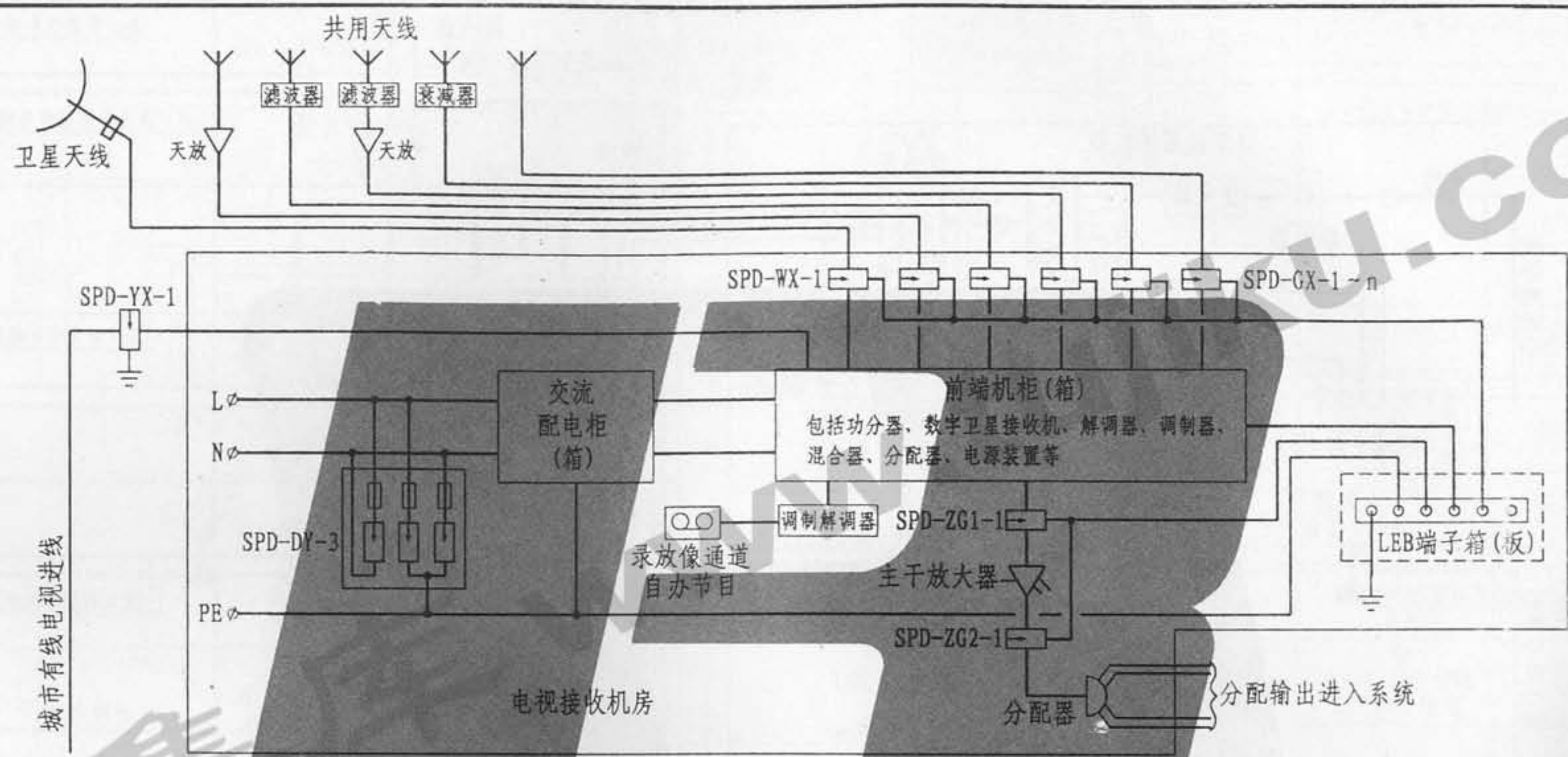
- 注: 1. 本图为建筑物内语音与数据采用线缆组网的综合布线系统
防雷过电压保护示例, 可供工程设计时参考使用。
2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据综合布线系统的实际情况, 按各厂家产品的性能要求选定。根据工程需要HUB集线器可选为交换机。
3. 网络及电话机房电源线路加装浪涌保护器参见第145、143页。



设备性能表					
序号	编号	名称	设计要求	SPD选型1	SPD选型2
1	SPD-J-1~n	计算机信号浪涌保护器	工作电压DC5V, (8/20μs), 标称放电电流>1kA, 满足线路传输速率及带宽要求。	ZGXH-2R-5	XP19P-24E
2	SPD-DH1-1~n	电话信号浪涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流>0.5kA, 满足线路传输速率及带宽要求。	ZGX-Y1~n-150	LSA10G-230
3	SPD-DH2-1~n	电话信号浪涌保护器	工作电压DC5V, 标称放电电流>1kA, 满足线路传输速率及带宽要求。	ZGXH-4R-5	RJ45-TELE/2S

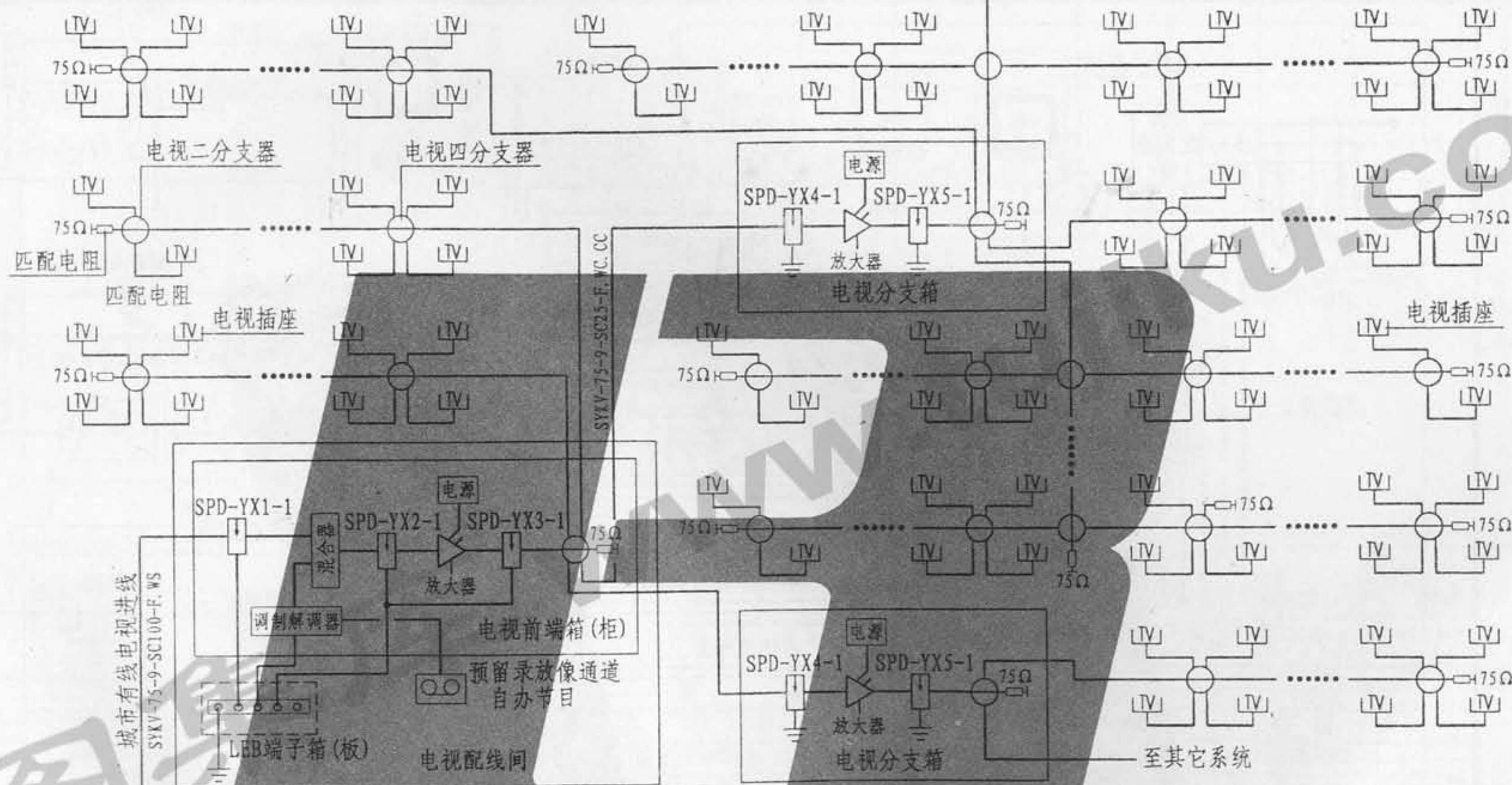
- 注: 1. 本图为建筑物内语音采用线缆组网、数据干线采用光缆组网的综合布线系统防雷过电压保护示例, 其楼层配线设备至信息插座部分线路均采用对绞线缆, 可供工程设计时参考使用。
2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据综合布线系统的实际情况, 按各厂家产品的性能要求选定。根据工程需要HUB集线器可选为交换机。
3. 网络及电话机房电源线路加装浪涌保护器参见第145、143页。

校对
设计
制图



设备性能表					
序号	编号	名称	设计要求	SPD选型1	SPD选型2
1	SPD-DY-3	电源浪涌保护器	额定电压220V, (8/20μs), 标称放电电流≥20kA, 耐冲击过电压额定值1.5kV.	ZGDD40	ASPFLD3-20/2+NPE
2	SPD-WX-1	卫星天线天馈浪涌保护器	工作频率900~1500MHz, (8/20μs), 标称放电电流≥3kA, 插入损耗≤0.5dB.	ZGKT15	ST75-F
3	SPD-GX-1~n	共用天线天馈浪涌保护器	工作频率5~1000MHz, (8/20μs), 标称放电电流≥3kA, 插入损耗≤0.5dB.	ZGKT15	ST75-F
4	SPD-ZG1.2-1	主干线信号浪涌保护器	工作频率5~1000MHz, (8/20μs), 标称放电电流≥3kA, 插入损耗≤0.5dB.	ZGKT15	ST75-F
5	SPD-YX-1	有线电视信号浪涌保护器	工作频率5~1000MHz, (8/20μs), 标称放电电流≥3kA, 插入损耗≤0.5dB.	ZGKT15	ST75-F

注: 1. 本图为卫星天线、共用天线及有线电视接收, 并采用同轴电缆组网的共用天线电视系统前端防雷过电压保护示例, 可供工程设计时参考使用。
2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据共用天线电视系统的实际情况, 按各厂家产品的性能要求选定。
3. 电源浪涌保护器的过流保护整定值选择参见第134~138页。



设备性能表

序号	编号	名称	设计要 求	SPD选型1	SPD选型2
1	SPD-YX1-1	有线电视信号浪涌保护器	工作频率5~1000MHz, (8/20 μ s), 标称放电电流 ≥ 3 kA, 插入损耗 ≤ 0.5 dB.	ZGKT15	ST-75F
2	SPD-YX2.3-1	有线电视信号浪涌保护器	工作频率5~1000MHz, (8/20 μ s), 标称放电电流 ≥ 3 kA, 插入损耗 ≤ 0.5 dB.	ZGKT15	ST-75F
3	SPD-YX4.5-1	有线电视信号浪涌保护器	工作频率5~1000MHz, (8/20 μ s), 标称放电电流 ≥ 3 kA, 插入损耗 ≤ 0.5 dB.	ZGKT15	ST-75F

注: 1. 本图为建筑物内有有线电视系统防雷过电压保护示例, 其系统均采用同轴电缆组网, 可供工程设计时参考使用。

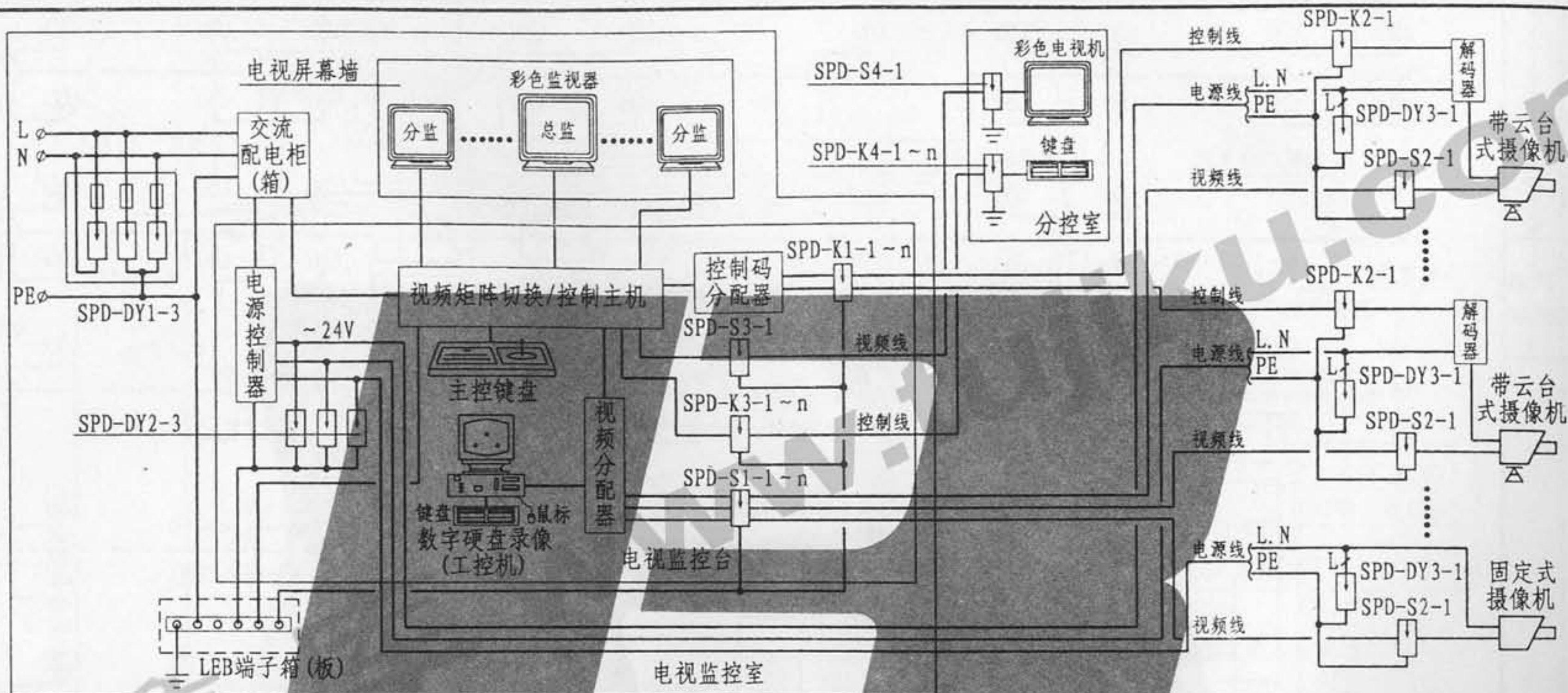
2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据有线电视系统的实际情况, 按各厂家产品的性能要求选定。

有线电视系统
防雷过电压保护方式

图集号 L04D502

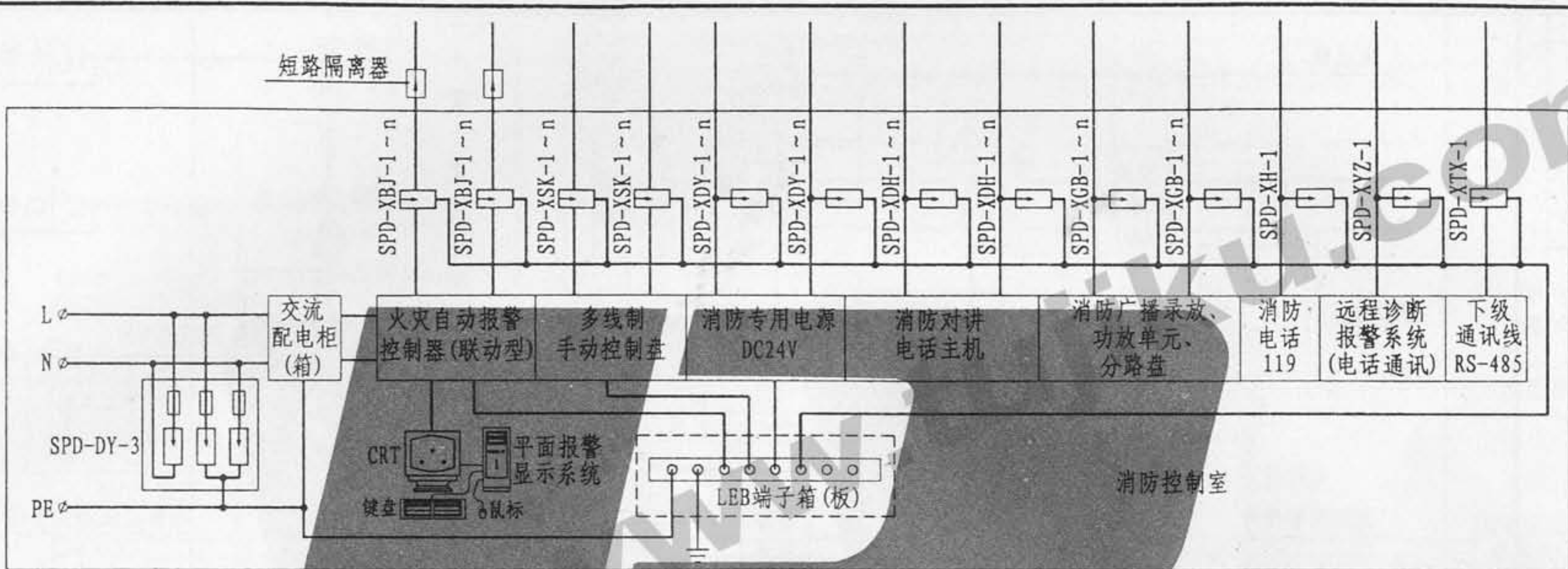
页 号 149

设计图
校对
审核



设备性能表						
序号	编号	名称	设计要求	SPD选型1	SPD选型2	
1	SPD-DY1-3	电源浪涌保护器	额定电压220V, (8/20μs), 标称放电电流>20kA, 耐冲击过电压额定值1.5kV.	ZGDD40	ASPFLD3-20/2+NPE	
2	SPD-DY2-3	电源浪涌保护器	工作电压24V, (8/20μs), 标称放电电流>10kA.	ZGLD20-24	AM3-05D-24	
3	SPD-DY3-1	电源浪涌保护器	工作电压24V, (8/20μs), 标称放电电流>10kA.	ZGLD20-24	SR-E24V/2S	
4	SPD-K1.2-1	控制信号浪涌保护器	工作电压24V, (8/20μs), 标称放电电流>1kA, 插入损耗<0.5db.	ZGXL-1J-24	SR-E24V/2S	
5	SPD-S1.2-1	视频信号浪涌保护器	工作电压24V, (8/20μs), 标称放电电流>3kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGXM-1B-24	CoaxB-TV/S	
6	SPD-K3.4-1~n	控制信号浪涌保护器	工作电压24V, (8/20μs), 标称放电电流>1kA, 插入损耗<0.5db.	ZGXL-1J-24	SR-E24V/2S	
7	SPD-S3.4-1	视频信号浪涌保护器	工作电压24V, (8/20μs), 标称放电电流>3kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGXM-1B-24	CoaxB-TV/S	

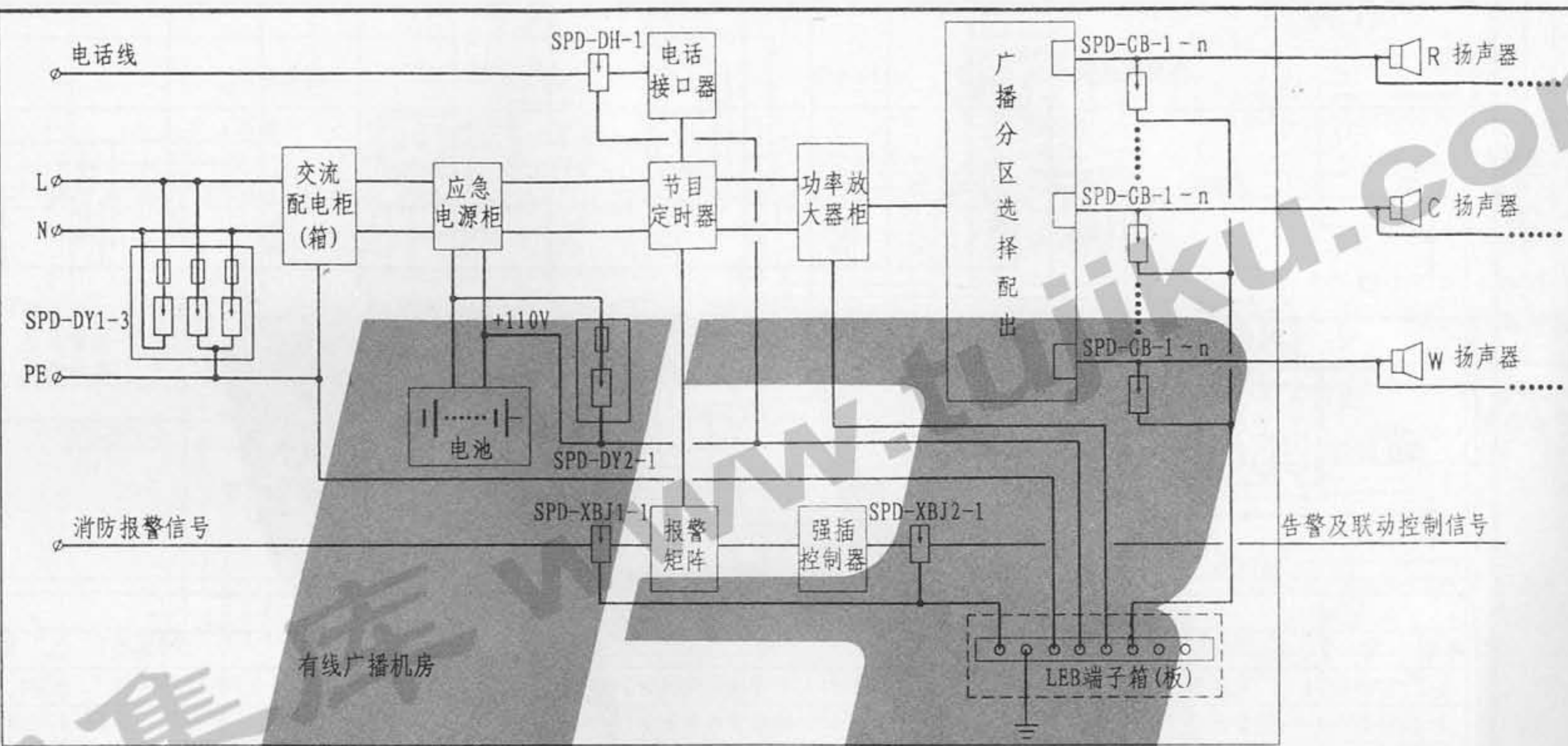
- 注: 1. 本图为建筑物内电视监控系统防雷过电压保护示例, 可供工程设计时参考使用。
 2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据电视监控系统的实际情况, 按各厂家产品的性能要求选定。
 3. 电源浪涌保护器的过流保护整定值选择参见第134~138页。



设备性能表					
序号	编号	名称	设计要求	SPD选型1	SPD选型2
1	SPD-DY-3	电源浪涌保护器	额定电压220V, (8/20μs), 标称放电电流≥20kA, 耐冲击过电压额定值1.5kV.	ZGDD40	ASPFLD3-20/2+NPE
2	SPD-XBJ-1~n	报警信号浪涌保护器	工作电压DC24V, (8/20μs), 标称放电电流≥1kA, 插入损耗≤0.5db.	ZGXL-1J-24	SR-E24V/2S
3	SPD-XSK-1~n	手控信号浪涌保护器	工作电压DC24V, (8/20μs), 标称放电电流≥1kA, 插入损耗≤0.5db.	ZGXL-1J-24	SR-E24V/2S
4	SPD-XDY-1~n	电源浪涌保护器	额定电压DC24V, (8/20μs), 标称放电电流≥10kA.	ZGZD20-24	AM-24DC
5	SPD-XDH-1~n	电话信号浪涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流≥0.5kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGX-Y1~n-150	LSA10G-230
6	SPD-XGB-1~n	广播信号浪涌保护器	工作电压100V, 工作频率0~10KHz, (8/20μs), 标称放电电流≥1kA, 插入损耗≤0.5db.	ZGX-Y1~n-150	SR-D-120V/2S
7	SPD-XH-1	电话信号浪涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流≥0.5kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGX-Y1~n-150	LSA10G-230
8	SPD-XYZ-1	远诊信号浪涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流≥0.5kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGX-Y1~n-150	LSA10G-230
9	SPD-XTX-1	通讯信号浪涌保护器	工作电压DC5V, (8/20μs), 标称放电电流≥1kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGXL-1J-5	SR-E06V/2S

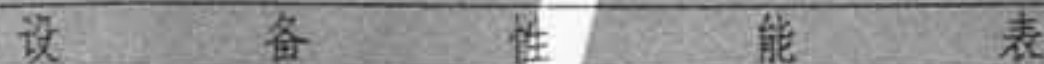
- 注: 1. 本图适用于二总线火灾自动报警系统, 火灾报警、联动、区域(楼层)火灾显示盘及气体灭火报警均挂接在二总线上。
2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据总配线架所连接的中继线及用户线性质, 按各厂家产品的性能要求选定。
3. 电源浪涌保护器的过流保护整定值选择参见第134~138页。

校对
设计
制图



设备性能表					
序号	编号	名称	设计要求	SPD选型1	SPD选型2
1	SPD-DY1-3	电源浪涌保护器	额定电压220V, (8/20μs), 标称放电电流≥20kA, 耐冲击过电压额定值1.5kV.	ZGDD40	ASPFLD3-20/2+NPE
2	SPD-DY2-1	电源浪涌保护器	额定电压DC110V, (8/20μs), 标称放电电流≥10kA.	ZGZD20-110	AM3-05D-110
3	SPD-DH-1	电话信号浪涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流≥0.5kA, 满足线路传输速率及带宽要求.	ZGJ8630	RJ45-TELE/2S
4	SPD-GB-1~n	广播信号浪涌保护器	工作电压110V, 工作频率0~10KHz, (8/20μs), 标称放电电流≥1kA, 插入损耗≤0.5db.	ZGX-Y1~n-150	SR-D-120V/2S
5	SPD-XBJ1.2-1	报警信号浪涌保护器	工作电压DC24V, (8/20μs), 标称放电电流≥1kA, 插入损耗≤0.5db.	ZGXL-1J-24	SR-E24V/2S

注: 1. 本图为建筑物内典型的有线广播系统防雷过电压保护示例, 可供工程设计时参考使用。
2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据有线广播系统的实际情况, 按各厂家产品的性能要求选定。
3. 电源浪涌保护器的过流保护整定值选择参见第134~138页。



注: 1. 本图为建筑物内采用RS-485总线组网的建筑设备监控系统防雷过电压保护示例, 可供工程设计时参考使用。
2. SPD浪涌保护器的安装位置及设备选型仅供参考; 在工程设计时应根据建筑设备监控系统的实际情况, 按各厂家产品的性能要求选定。