



# 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

1123号  
设计图  
校核

# 建筑物综合防雷及接地系统设计安装

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: 

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

## 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

目 录	图集号	L04D502
	页 号	1

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

金属门窗防侧击雷做法 . . . . .	73	局部及辅助等电位连接示例及连接线截面的选择 . . . . .	95
通长铝合金窗防雷装置做法 . . . . .	75	金属栏杆、吊顶龙骨等构件等电位连接做法 . . . . .	96
玻璃幕墙与防雷装置连接 . . . . .	77	卫生间各防护区域内装设电气设备的规定 . . . . .	97
镀锌扁钢或铜排连接做法 . . . . .	79	游泳池和地上水池各防护区域内装设 电气设备的规定 . . . . .	98
金属管道抱箍及法兰连接做法 . . . . .	80	卫生间局部等电位连接示例 . . . . .	99
金属管道及铠装电缆外皮连接做法 . . . . .	81	连接线与卫生设备及水管的连接 . . . . .	101
计量表计(或阀门)跨接线连接做法 . . . . .	82	胸科手术室局部等电位连接示例 . . . . .	102
接地线穿墙与楼板及配线钢管跨接安装做法 . . . . .	83	手术室IT系统隔离电源局部等电位连接示例 . . . . .	103
接地线在轻钢龙骨隔墙上安装 . . . . .	84	游泳池局部等电位连接示例 . . . . .	104
金属电缆桥架接地安装 . . . . .	85	喷水池局部等电位连接示例 . . . . .	105
接地线沿电缆沟壁安装 . . . . .	86	大牲畜栏局部等电位连接示例 . . . . .	106
管件防静电跨接线安装 . . . . .	87	信息技术(IT)设备接地和等电位连接做法 . . . . .	107
防静电地面的接地安装 . . . . .	88	LEB箱及接线盒制作安装 . . . . .	109
工艺设备及金属外壳接地安装 . . . . .	89	等电位连接端子箱暗装做法选择 . . . . .	110
接地线过门和接地支线安装 . . . . .	90	等电位连接端子箱端子板安装做法 . . . . .	113
临时接线柱安装 . . . . .	91	等电位连接端子规格及做法 . . . . .	116
总等电位连接系统示例 . . . . .	92	等电位连接端子板墙上明装做法 . . . . .	118
总等电位连接平面示例 . . . . .	93		

# 目 录

图集号	L04D502
页 号	3

等电位连接端子板扁钢支架及保护罩大样 . . . . .	122
高低压变配电接地系统示例 . . . . .	123
变压器中性点接地平面示例 . . . . .	124
TN-S系统电缆引入段的接地做法 . . . . .	125
TN-C-S系统电缆引入段的接地做法 . . . . .	126
变压器中性线及保护线选择 . . . . .	127
低压配电系统接地型式的选择 . . . . .	128
雷电防护区及雷暴日等级划分的选择 . . . . .	129
建筑物电子信息系统雷电防护等级的选择 . . . . .	130
建筑物及入户设施年预计雷击次数的计算 . . . . .	131
耐冲击电压额定值及浪涌保护器技术参数的选择 . . . . .	132
信息线缆与管线、电缆及电气设备之间的净距 . . . . .	133
TN-S系统防雷过电压保护方式 . . . . .	134
TN-C-S系统防雷过电压保护方式 . . . . .	135
TT系统防雷过电压保护方式 . . . . .	136

IT系统防雷过电压保护方式 . . . . .	138
电源线路加装浪涌保护器接线示例 . . . . .	139
公共建筑低压配电系统加装浪涌保护器示例 . . . . .	140
高层住宅低压配电系统加装浪涌保护器示例 . . . . .	141
信号线路防雷与接地的有关规定 . . . . .	142
程控电话系统防雷过电压保护方式 . . . . .	143
电话配线系统防雷过电压保护方式 . . . . .	144
计算机网络系统防雷过电压保护方式 . . . . .	145
综合布线系统防雷过电压保护方式 . . . . .	146
共用天线电视系统前端防雷过电压保护方式 . . . . .	148
有线电视系统防雷过电压保护方式 . . . . .	149
电视监控系统防雷过电压保护方式 . . . . .	150
火灾自动报警系统防雷过电压保护方式 . . . . .	151
有线广播系统防雷过电压保护方式 . . . . .	152
建筑设备监控系统防雷过电压保护方式 . . . . .	153

# 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	L04DS02
页号	5

校	对	图
设	计	制

- 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

设计说明

图集号	L04DS02
页号	6

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措施。
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

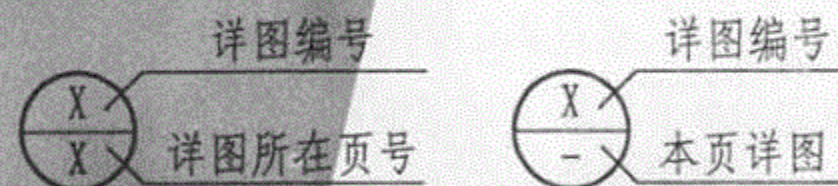
采取相应的防雷措施。

## 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:

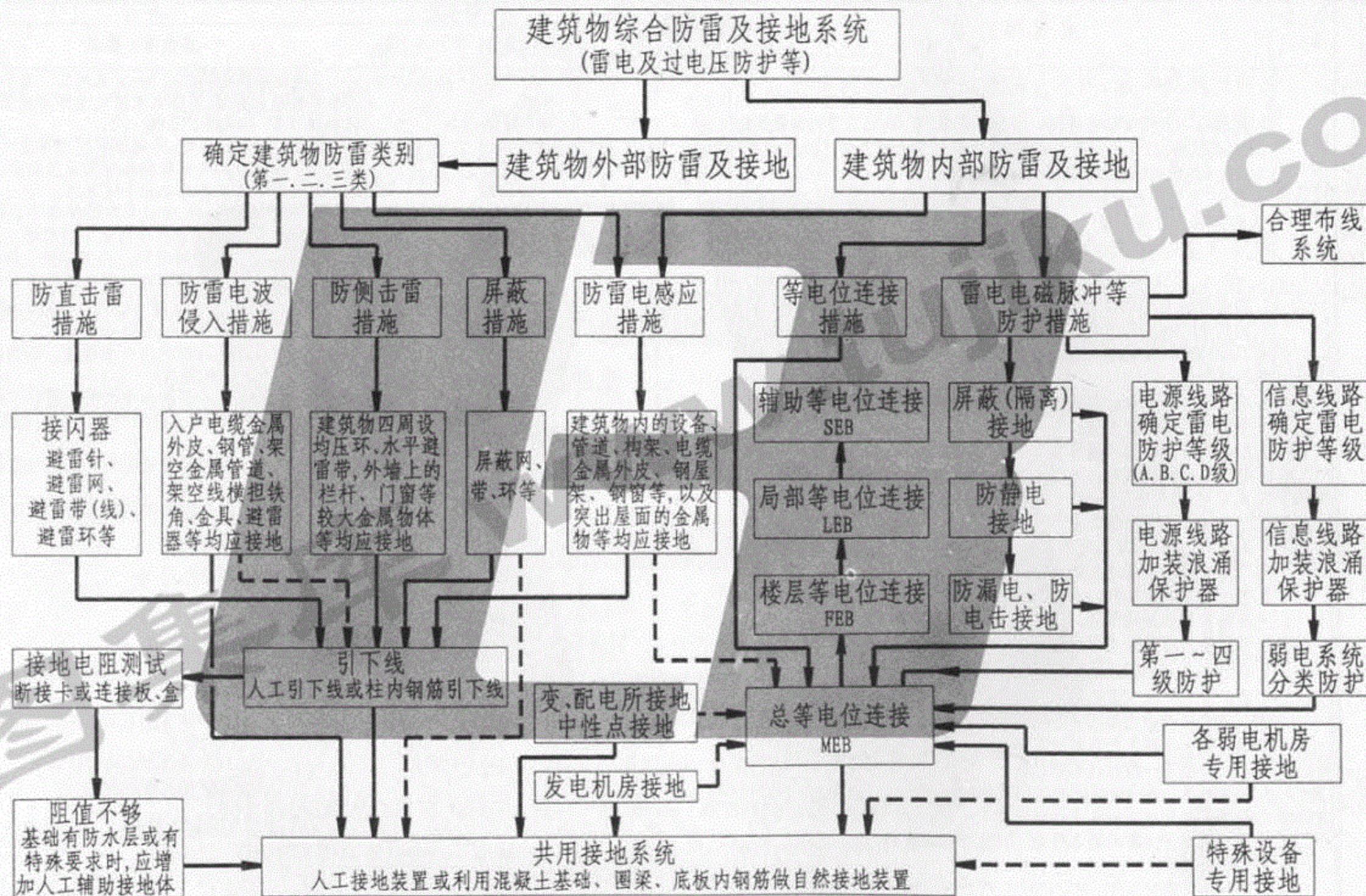


2. 本图集中所使用的图例、符号、编号以各页标注的名称为准; 本图集中所注尺寸除注明者外, 均以毫米 (mm) 为单位。
3. 本图集中选用的螺栓、平垫圈、弹簧垫圈、螺母、金属膨胀螺栓、蝶形螺母、地脚螺栓、塑料胀锚螺栓等紧固件均应符合国家与行业现行的制造标准。
4. 本图集未尽事宜应按国家与行业现行规范标准执行。

设计说明

图集号	L04D502
页号	8

设计  
校  
对  
图



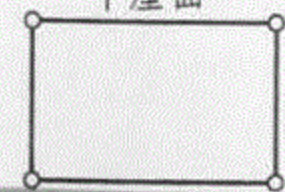
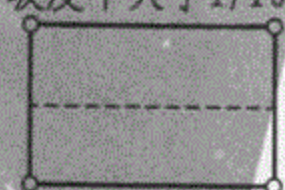
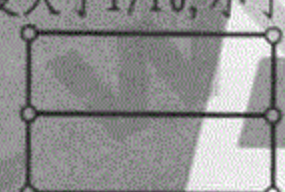
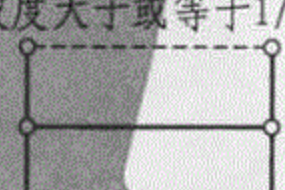
注: 建筑物综合防雷及接地系统除防雷与接地设计外, 还包括变配电所与发电机房、低压配电系统中性点接地、屏蔽(隔离)与静电接地、防漏电与防电击接地、浪涌保护器接地、特殊设备与弱电机房专用接地及等电位连接接地等, 应严格按照国家与行业现行规范、标准进行设计。

建筑物综合防雷及接地系统  
设计流程方框图

校对  
设计  
制图

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	$< 5 \times 5$ 或 $< 6 \times 4$	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	$< 10 \times 10$ 或 $< 12 \times 8$	不应少于两根	不应大于18m  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	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	$< 20 \times 20$ 或 $< 24 \times 16$  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  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

# 建筑物易受雷击部位

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

- 注: 1. 屋面坡度用 $a/b$ 表示:  
 $a$ —屋脊高出屋檐的距离(m);  $b$ —房屋的宽度(m).  
 2. 示意图中:  
 ———— 为易受雷击部分; - - - - - 不易受雷击部分;  
 ○ 为雷击率最高部位.  
 3. 在屋脊有避雷带的情况下, 当屋檐处于屋脊避雷带的保护范围内时, 屋檐上可不设避雷带.

# 山东省各地市气象资料

地 级 市 名 称	年平均雷暴 日数 (d/a)	年平均温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	年平均相对 湿度 (%)
济南	24.8	15.07	57.3
青岛	20.5	13.13	70.9
淄博(张店)	24.6	14.44	60.6
枣庄	30.6	14.63	65.5
德州	23.5	13.84	63.5
滨州	24.0	13.29	65.2
烟台(福山)	20.6	12.85	64.5
威海	16.7	12.97	63.9
聊城	19.7	13.52	68.8
泰安	31.4	13.30	66.7
莱芜	28.0	13.44	62.5
潍坊	21.8	12.40	69.3
菏泽	25.4	14.24	70.8
济宁	20.4	14.69	66.6
临沂	28.1	13.98	67.1
日照	24.2	13.38	71.0
东营	26.0	13.53	64.4

- 注: 1. 本气象资料由山东省气象中心提供, 其参数是按1991~2000年间的年平均值确定.  
 2. 各地级市所属市、区、县可参考本资料执行, 或按当地气象台、站实际参数为准.

建筑物易受雷击部位  
及山东省各地市气象资料

图集号 L04D502  
页 号 12

校对  
设计  
制图

# 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		丽江市	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		南宁市	84.6		拉萨市	68.9
	保定市	30.7		伊春市	23.8		赣州市	67.2		柳州市	67.3		日喀则市	78.8
	邢台市	30.2		齐齐哈尔市	36.7		上饶市	65.0		桂林市	78.2		那曲县	85.2
	唐山市	32.7		佳木斯市	23.8		新余市	59.4		梧州市	93.5	25	昌都县	57.1
	秦皇岛市	34.7	11	江苏省		16	河南省			北海市	83.1		陕西省	
6	山西省			南京市	32.6		郑州市	21.4	21	四川省			西安市	15.6
	太原市	34.5		常州市	35.7		洛阳市	24.8		成都市	0		宝鸡市	19.7
	大同市	42.3		苏州市	28.1		三门峡市	24.3		自贡市	37.6		汉中市	31.4
	阳泉市	40.0		南通市	35.6		信阳市	28.8		攀枝花市	66.3		安康市	32.3
	长治市	33.7		徐州市	29.4		安阳市	28.6		西昌市	73.2	26	延安市	30.5
	临汾市	31.1		连云港市	29.6	17	湖北省			绵阳市	34.9		甘肃省	
7	内蒙古自治区		12	浙江省			武汉市	34.2		内江市	40.6		兰州市	23.6
	呼和浩特市	36.1		杭州市	37.6		宜昌市	44.6		达州市	37.1		酒泉市	12.9
	包头市	34.7		宁波市	40.0		十堰市	18.8		乐山市	42.9		天水市	16.3
	海拉尔市	30.1		温州市	51.0		恩施市	49.7		康定县	52.1	27	金昌市	19.6
	赤峰市	32.4		丽水市	60.5		黄石市	50.4		贵州省			青海省	
8	辽宁省			衡州市	57.6	18	湖南省		22	贵阳市	49.4		西宁市	31.7
	沈阳市	26.9	13	安徽省			长沙市	46.6		遵义市	53.3		格尔木市	2.3
	大连市	19.2		合肥市	30.1		衡阳市	55.1		凯里市	59.4		德令哈市	19.3
	鞍山市	26.9		蚌埠市	31.4		大庸市	48.3		六盘水市	68.0	28	宁夏回族自治区	
	本溪市	33.7		安庆市	44.3		邵阳市	59.0		兴义市	77.4		银川市	18.3
	锦州市	28.8		芜湖市	34.6		郴州市	61.5		云南省			石嘴山市	24.0
9	吉林省			阜阳市	31.9	19	广东省		23	昆明市	63.4		固原县	31.0
	长春市	35.2	14	福建省			广州市	76.1		东川市	52.4	29	新疆维吾尔自治区	
	吉林市	40.5		福州市	53.0		深圳市	73.9		个旧市	50.2			
				厦门市	47.4		湛江市	94.6						

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 $> 8\text{mm}$	优先采用圆钢
	扁 钢	截面 $> 48\text{mm}^2$ 厚度 $> 4\text{mm}$	
烟囱顶上 避雷环	圆 钢	直径 $> 12\text{mm}$	
	扁 钢	截面 $> 100\text{mm}^2$ 厚度 $> 4\text{mm}$	
架空避雷线、 避雷网	镀锌钢绞线	截面 $> 35\text{mm}^2$	
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 $> 0.5\text{mm}$	1. 搭接长度 $> 100\text{mm}$ ; 2. 金属板无绝缘被覆层; 3. 薄的油漆保护层或 $0.5\text{mm}$ 厚沥青层及 $1\text{mm}$ 厚聚氯乙烯稀 层均不属于绝缘被覆层
	金属板下面 有易燃物品	铁板厚度 $> 4\text{mm}$	
		铜板厚度 $> 5\text{mm}$ 铝板厚度 $> 7\text{mm}$	
避雷针 针长 $< 1\text{m}$	圆 钢	直径 $12\text{mm}$	
	钢 管	直径 $20\text{mm}$	
避雷针 针长 $1 \sim 2\text{m}$	圆 钢	直径 $16\text{mm}$	
	钢 管	直径 $25\text{mm}$	
烟囱顶 上的针	圆 钢	直径 $20\text{mm}$	
	钢 管	直径 $40\text{mm}$	
钢筋混凝土 屋面	钢筋或 圆 钢	直径 $> 10\text{mm}$	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 $10\text{mm}$ 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 $> 8\text{mm}$	优先采用圆钢
	扁 钢	截面 $> 48\text{mm}^2$ 厚度 $> 4\text{mm}$	
暗敷	圆 钢	直径 $> 10\text{mm}$	
	扁 钢	截面 $> 80\text{mm}^2$ 厚度 $> 4\text{mm}$	
烟囱 引下线	圆 钢	直径 $> 12\text{mm}$	
柱子钢筋 做引下线	扁 钢	截面 $> 100\text{mm}^2$ 厚度 $> 4\text{mm}$	
	钢筋或 圆 钢	直径 $> 10\text{mm}$	

### 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 $> 4\text{mm}$	长度 2.5m (当受地方 限制时可 适当减小)	$> 0.6\text{m}$
	钢 管	壁厚 $> 3.5\text{mm}$		
	圆 钢	直径 $> 10\text{mm}$		
水平接地 体及接地线	扁 钢	截面 $> 100\text{mm}^2$ 厚度 $> 4\text{mm}$		
	圆 钢	直径 $> 10\text{mm}$		
基础、圈梁、 底板内钢筋 做接地体	钢筋或 圆 钢	直径 $> 10\text{mm}$		

### 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 $6\text{mm}$	直径 $8\text{mm}$	直径 $10\text{mm}$	直径 $12\text{mm}$
扁钢	截面 $60\text{mm}^2$ 厚度 $3\text{mm}$	截面 $100\text{mm}^2$ 厚度 $4\text{mm}$	截面 $100\text{mm}^2$ 厚度 $4\text{mm}$	截面 $100\text{mm}^2$ 厚度 $6\text{mm}$
角钢	厚度 $2\text{mm}$	厚度 $2.5\text{mm}$	厚度 $4\text{mm}$	厚度 $6\text{mm}$
钢管	管壁厚 $2.5\text{mm}$	管壁厚 $2.5\text{mm}$	管壁厚 $3.5\text{mm}$	管壁厚 $4.5\text{mm}$

### 埋入土壤接地线的最小截面选择

保护方式	有机械方式保护的	无机机械方式保护的
有腐蚀保护的	同保护线的最小截面	铜 $16\text{mm}^2$ , 钢 $16\text{mm}^2$
无腐蚀保护的	铜 $25\text{mm}^2$ , 钢 $50\text{mm}^2$	

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

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( $\Omega$ )
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( $\Omega$ )
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	$R \leq 4$

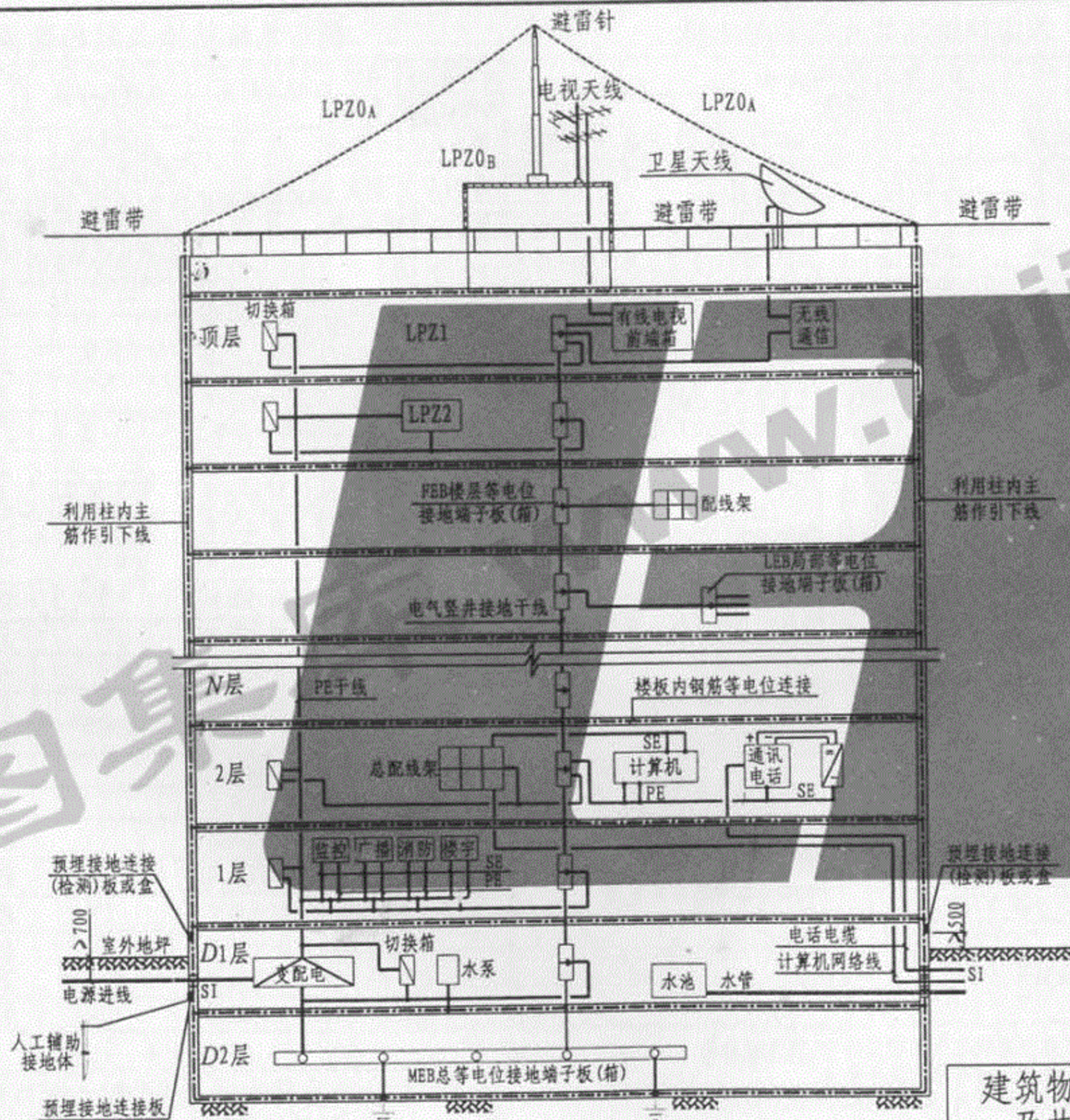
弱电系统接地电阻的选择

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

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 $1\Omega$ , 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



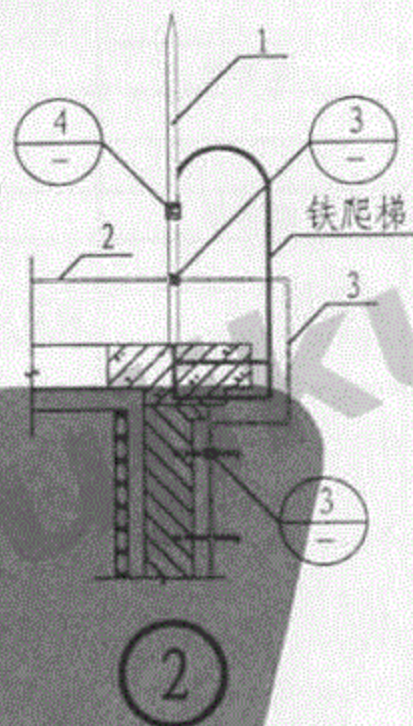
表1: 引下线间距表

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	$L_1 \times L_2$ (m)	备注
第二类	$<10 \times 10$ 或 $<12 \times 8$	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 $>\phi 16$ mm的2根对角主筋,或 $>\phi 10$ mm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。

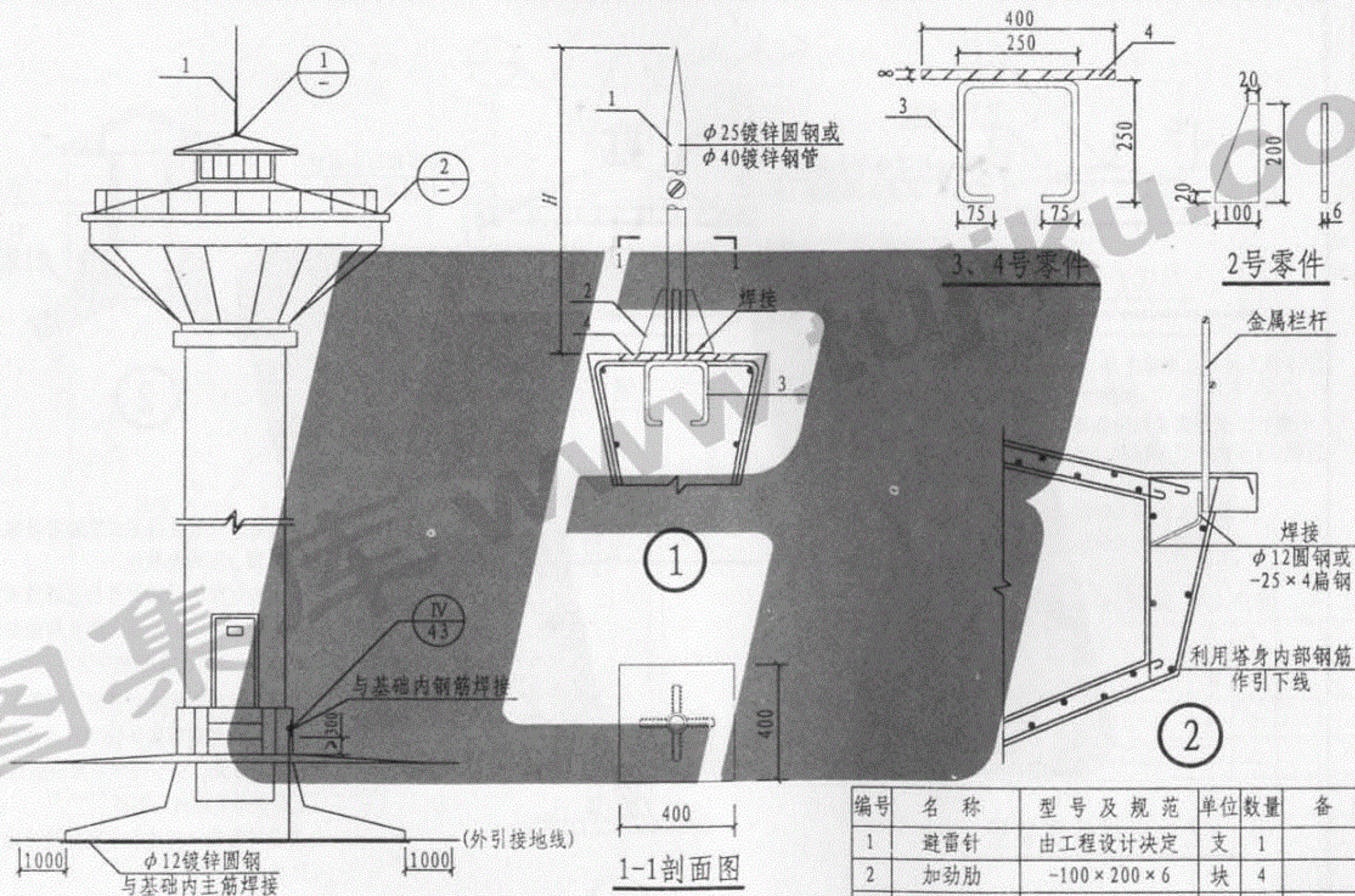


10

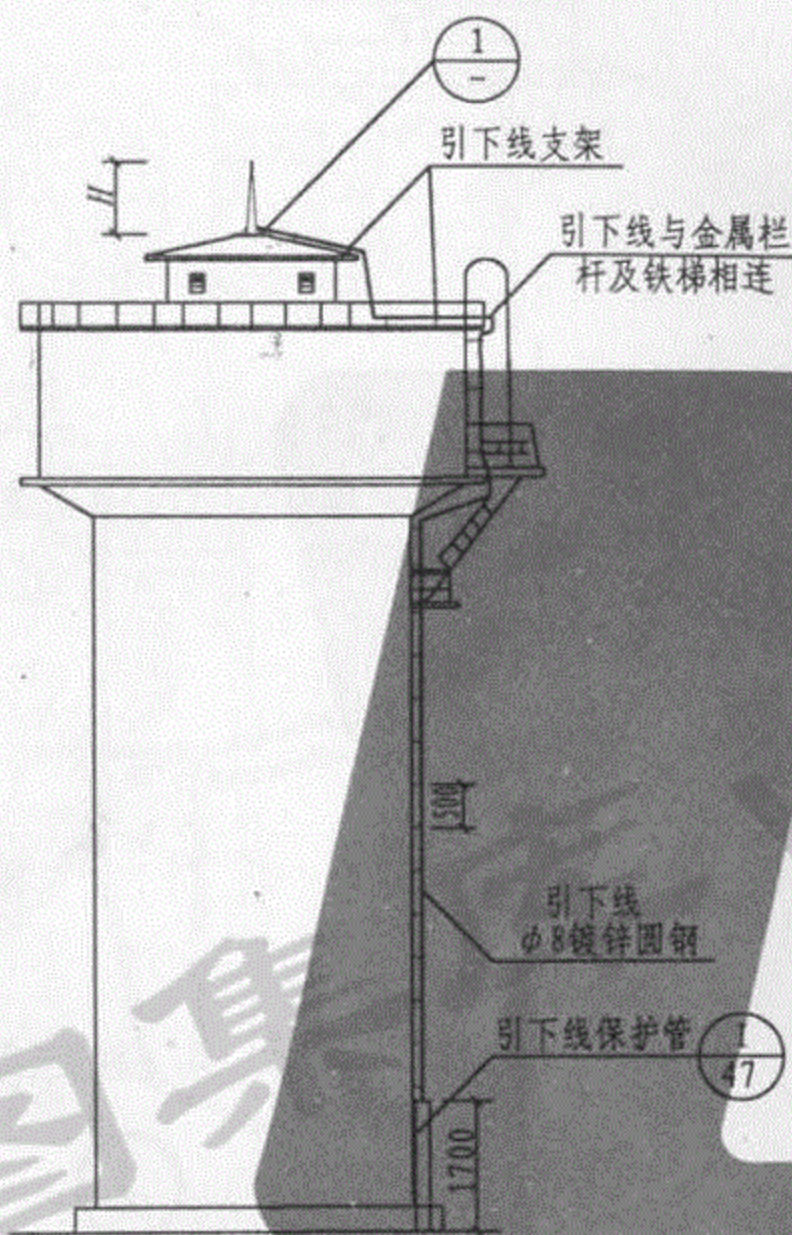
- | 编号 | 名称   | 型号及规范                                 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------|---------------------------------------|----|----|----|
| 1  | 避雷针  | $\phi 25$ 镀锌圆钢或<br>$\phi 40$ 镀锌钢管     | 根  |    |    |
| 2  | 避雷带  | $\phi 12$ 镀锌圆钢                        | m  |    |    |
| 3  | 引下线  | $\phi 12$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

页号	18
----	----

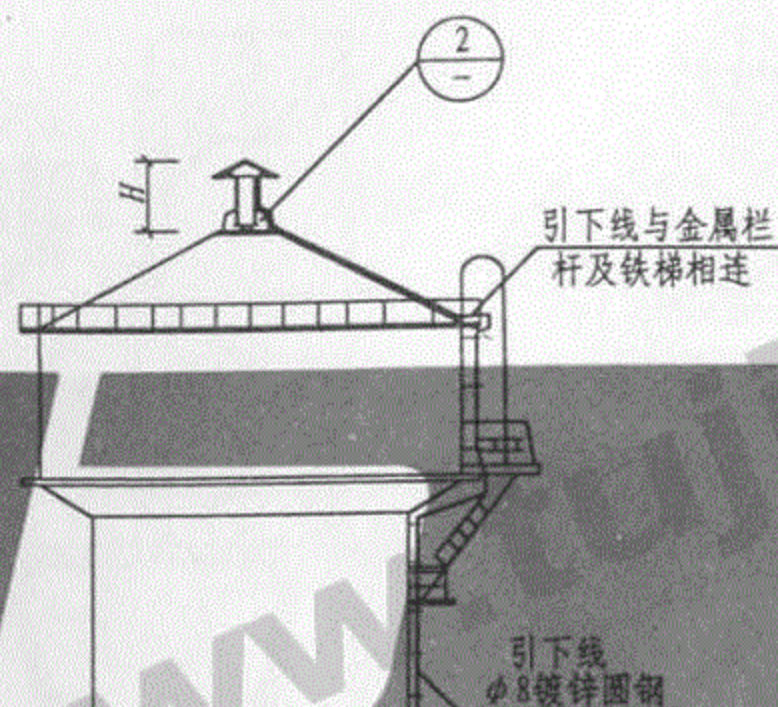
## 铁烟囱防雷做法



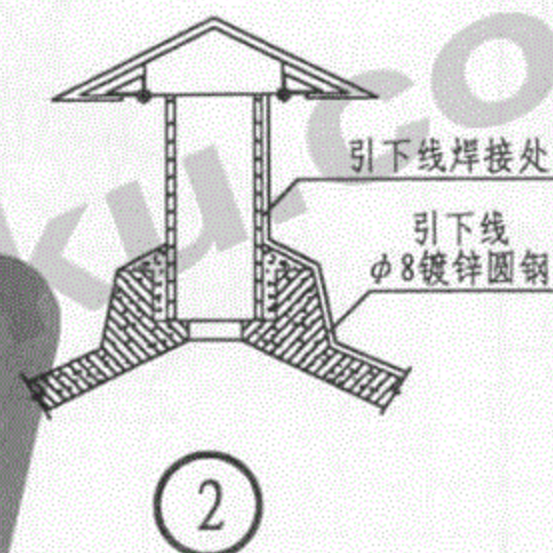
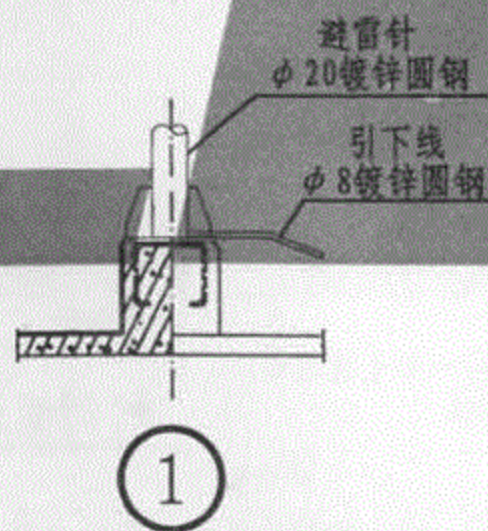
编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	避雷针	由工程设计决定	支	1	
2	加劲肋	-100×200×6	块	4	
3	预埋板锚筋	φ16 L=900	根	2	
4	预埋板	-400×400×8	块	1	
水塔防雷装置做法（一）				图集号	L04D502
				页号	19



一式砖水塔防雷装置

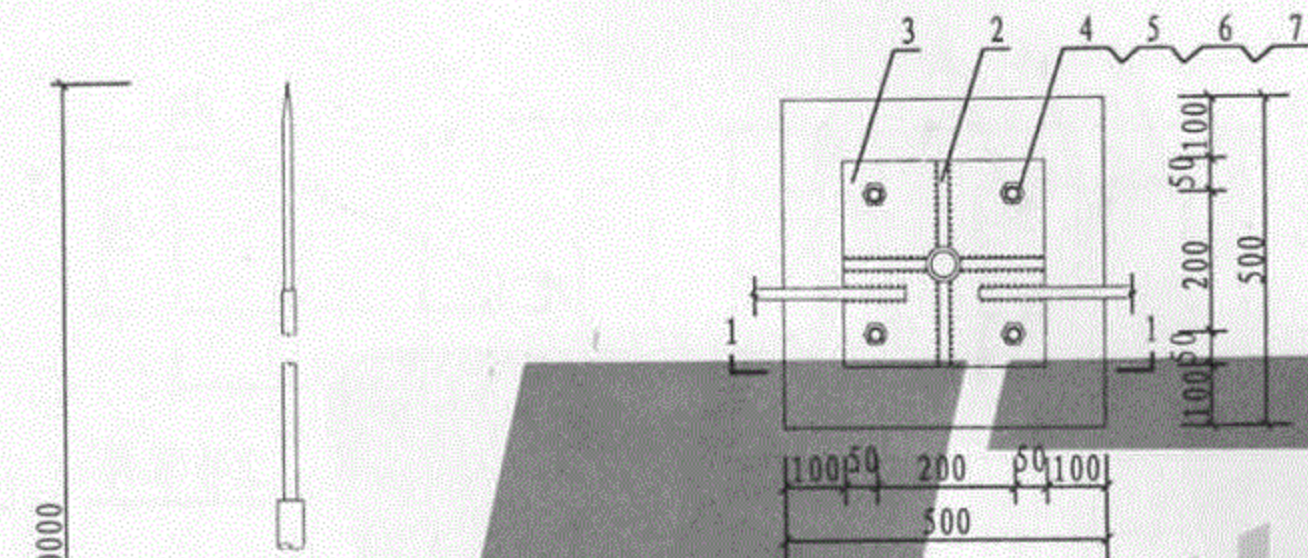


二式砖水塔防雷装置

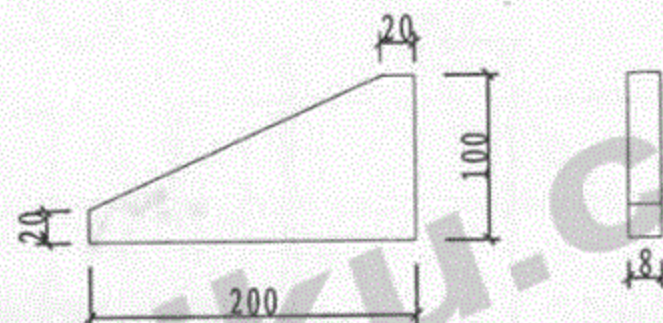


注:

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。



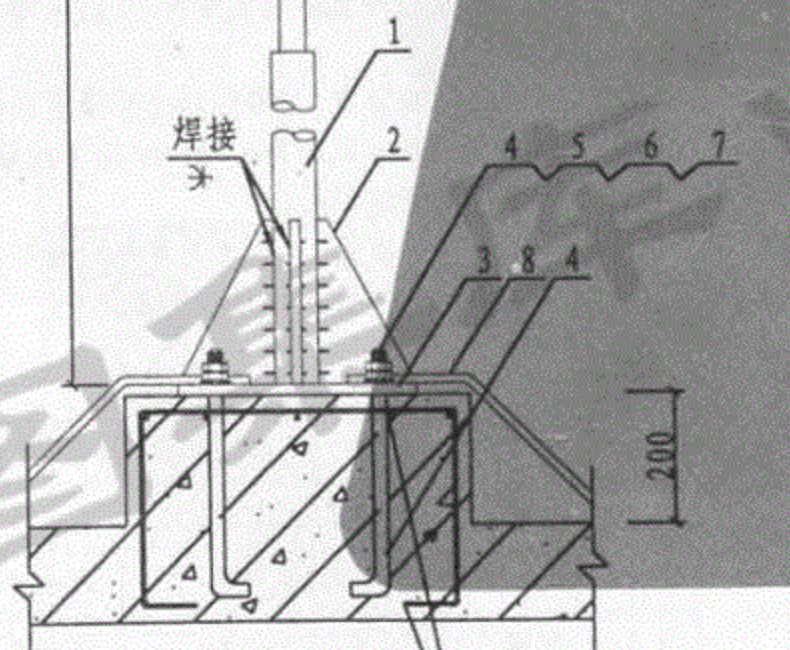
平面图



2号零件

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  $0.7 \text{ kN/m}^2$  以下的地区, 建筑物高度不超过  $50 \text{ m}$ 。
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。



1-1剖面图

5 $\phi$  10双向钢筋网  
与梁底或板底钢筋连接



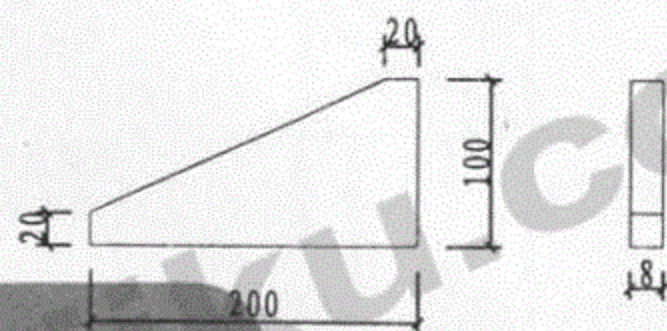
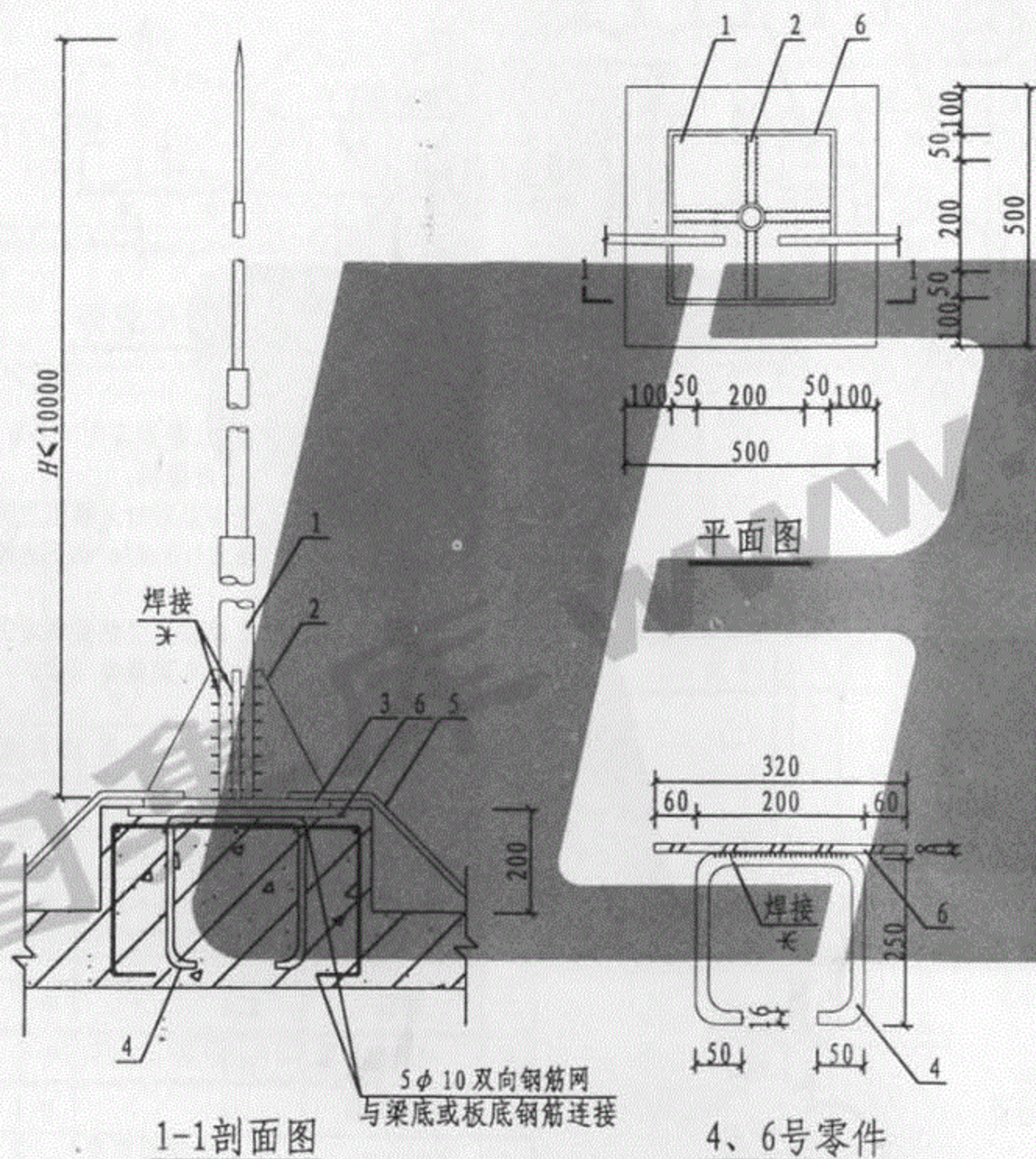
4号零件

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	底脚螺栓	φ16 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	φ12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:

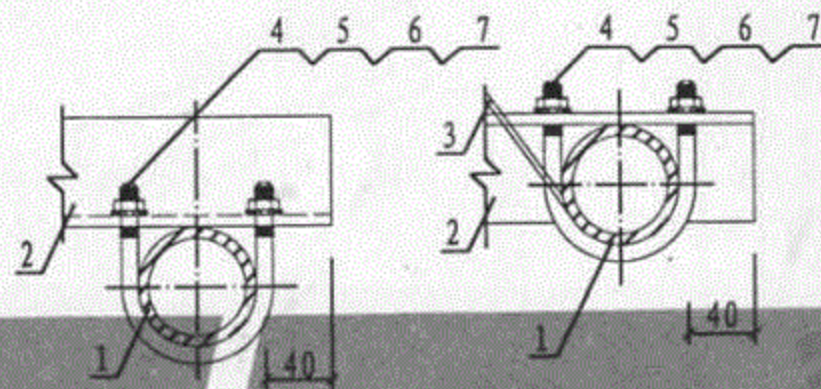
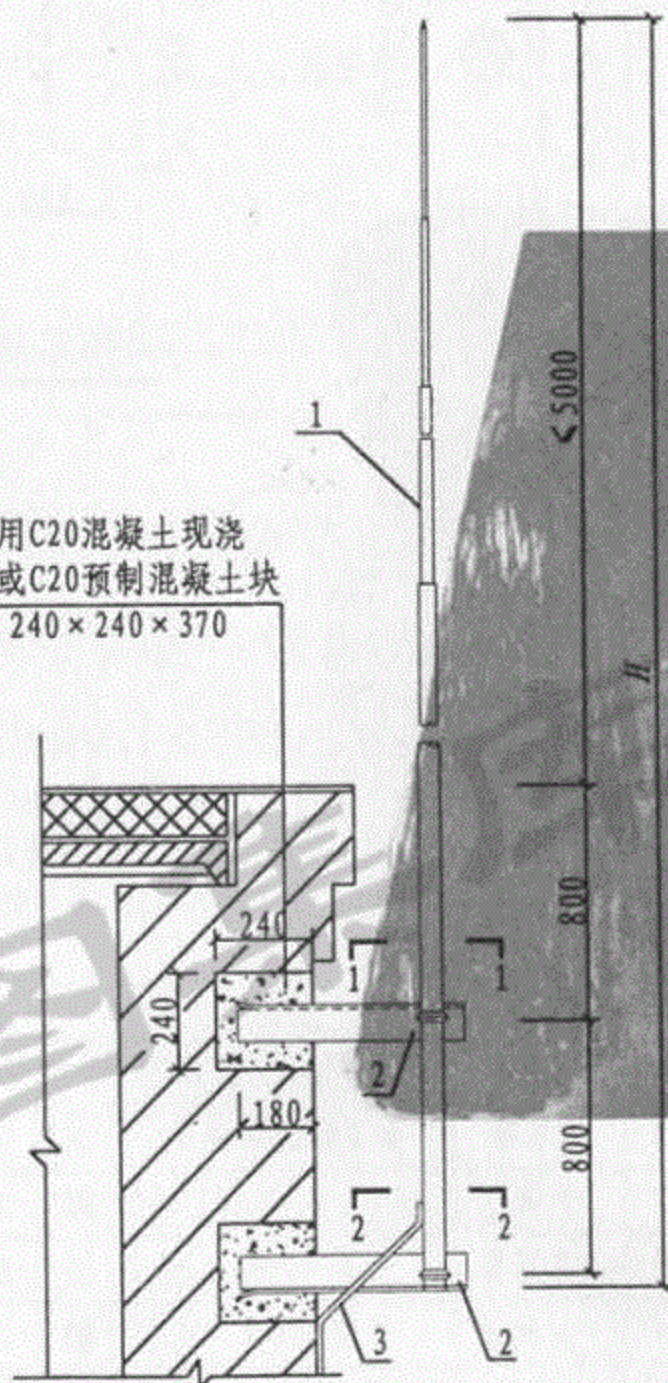
1. 支座上预埋板与支座钢筋焊接, 支座与屋面板同时捣制。
2. 支座应在墙或梁上, 否则应对支撑强度进行校验。
3. 本图适用于基本风压为  $0.7\text{kN/m}^2$  以下的地区, 建筑物高度不超过  $50\text{m}$ 。
4. 4、6号零件与支座, 由土建按提供的资料施工。
5. 避雷针制作加工做法见本图集第30页。

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	$-100 \times 200 \times 8$	块	4	
3	底板	$-300 \times 300 \times 8$	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 $25 \times 4$ 镀锌扁钢	m		
6	预埋板	$-320 \times 320 \times 8$	块	1	

避雷针在屋面上安装 (二)

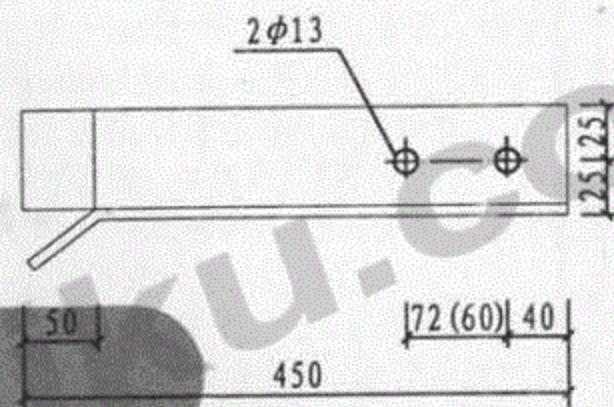
图集号 L04D502  
页号 22

用C20混凝土现浇  
或C20预制混凝土块  
240×240×370

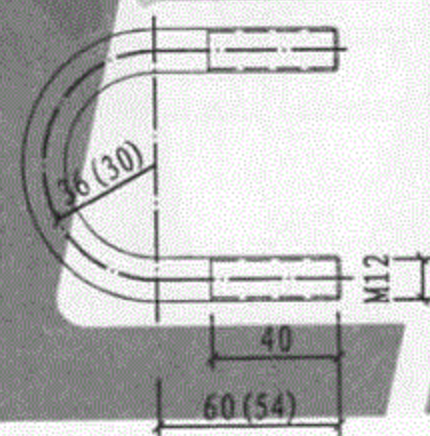


1-1剖面图

2-2剖面图



2号零件

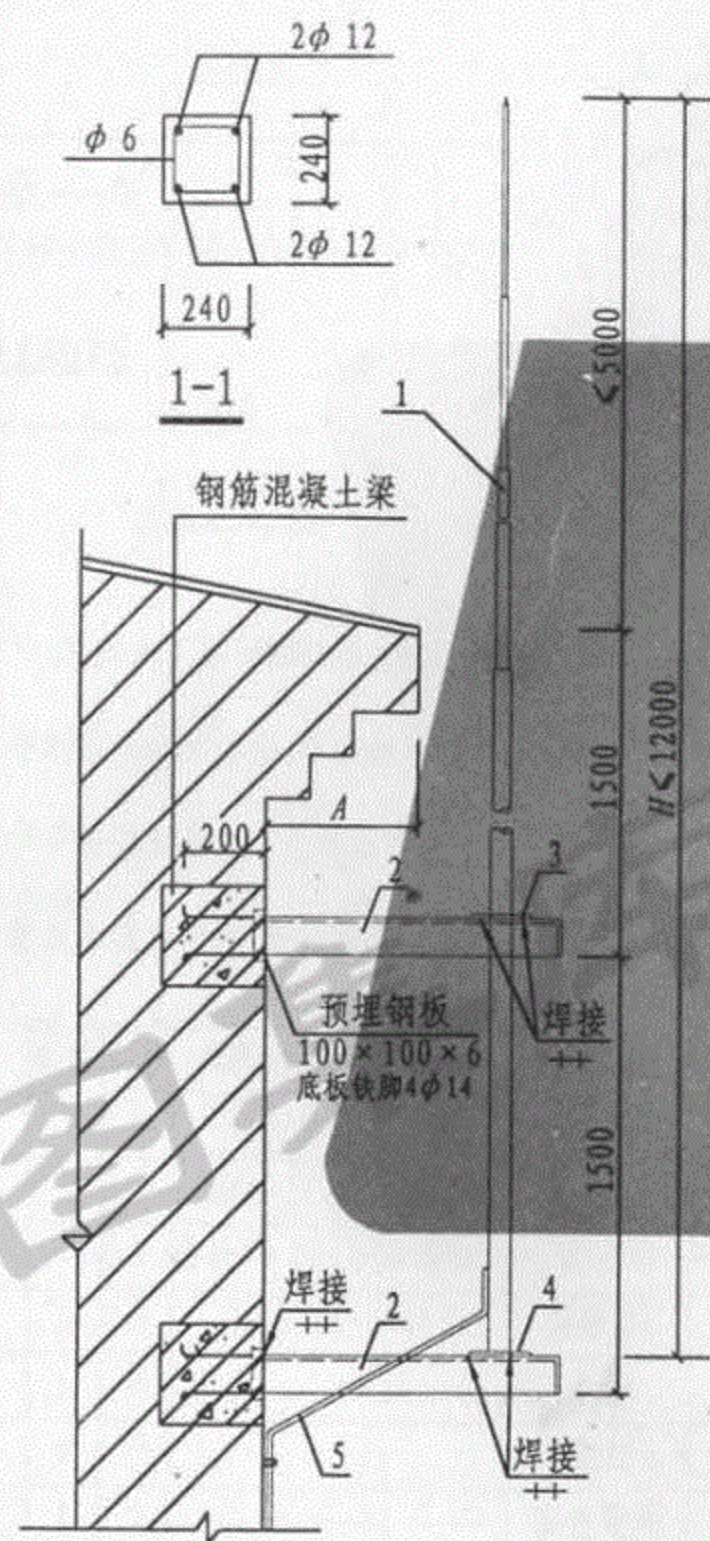


4号零件

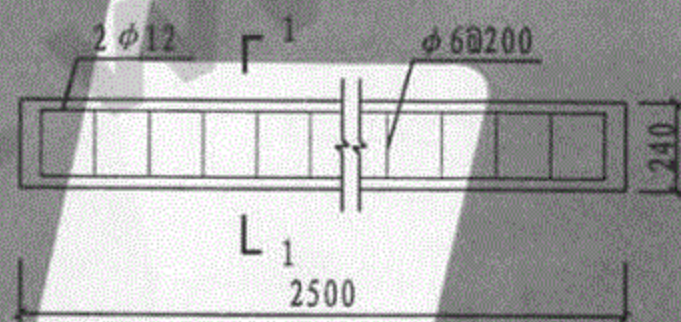
注:

1. 本图适用于基本风压为 $0.7\text{kN/m}^2$ 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

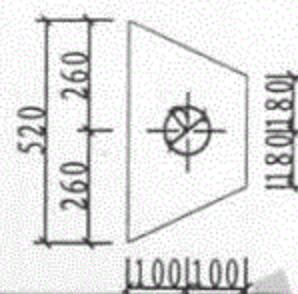


2号零件

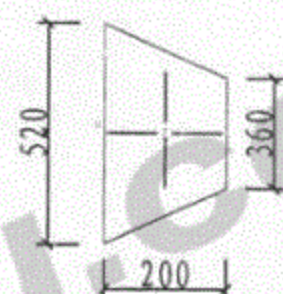


梁钢筋图

针管规格(mm)	$D$ (mm)
SC40	50
SC50	62
SC70	77



3号零件

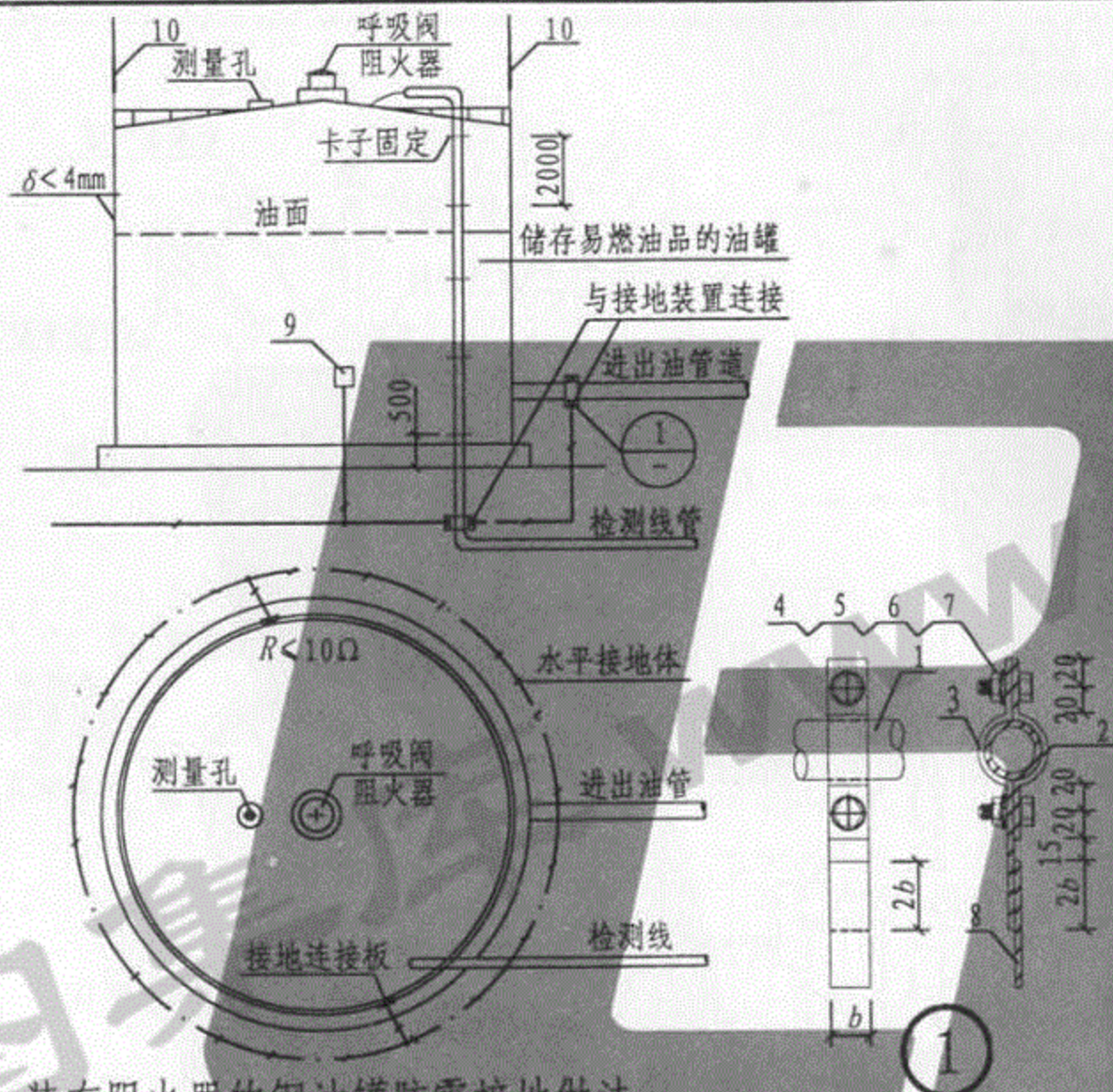


4号零件

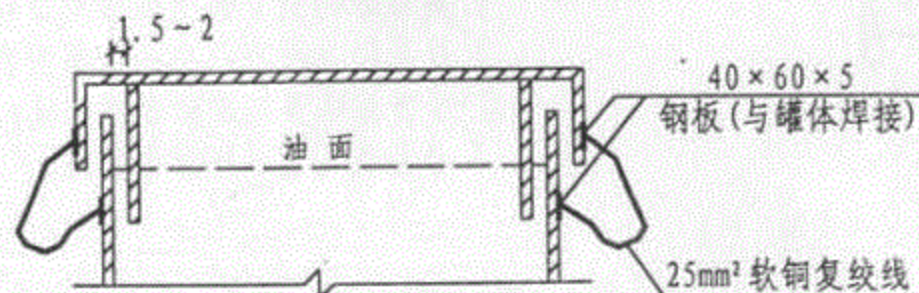
注:

1. 本图适用于基本风压为 $0.7\text{kN/m}^2$ 以下的地区，针顶标高不超过 $30\text{m}$ 。
2. 图中括号内的数字 $A < 400\text{mm}$ ，括号外的数字用于 $400 < A < 600\text{mm}$ 。
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。

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	L04DS02
				页号	24



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:

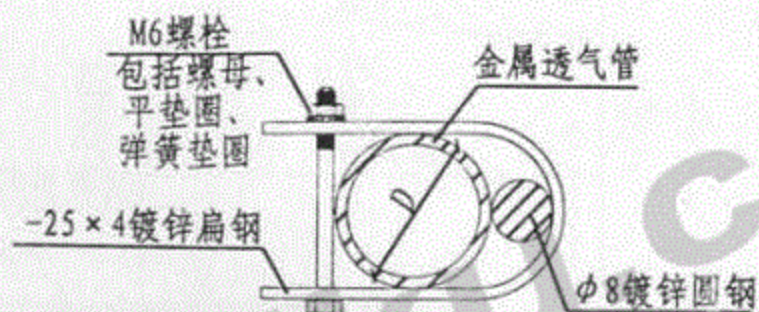
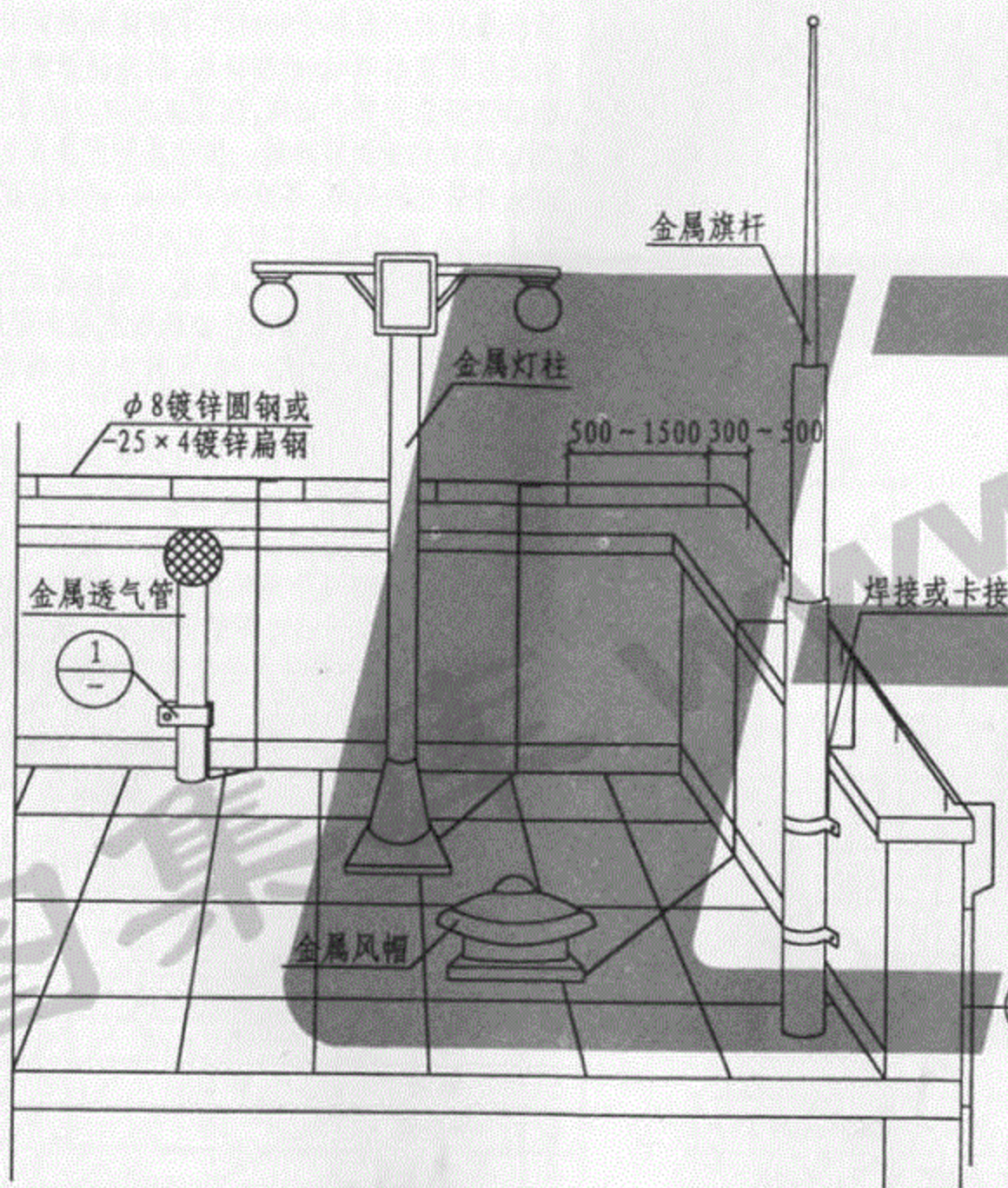
1. 装有阻火器的地上卧式油罐的壁厚和地上固定顶钢油罐顶板厚度大于或等于4mm时,不应装设避雷针。铝顶油罐和顶板厚度小于4mm的钢油罐,应装设避雷针(网)。避雷针(网)应保护整个油罐,防雷接地做法见本图。
2. 钢油罐必须做防雷接地,接地点不应少于两处。接地点沿油罐周长的间距,不宜大于30m,接地体距罐壁的距离应大于3m,接地电阻不宜大于10Ω。
3. 装于钢油罐上的信息系统装置,其金属的外壳应与油罐体做电气连接;信息系统的配线电缆应采用屏蔽电缆,电缆穿钢管配线时,其钢管上下两处应与罐体做电气连接并接地。
4. 浮顶油罐或内浮顶油罐不应装设避雷针,但应将浮顶与罐体采用两根截面 $>25\text{mm}^2$ 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

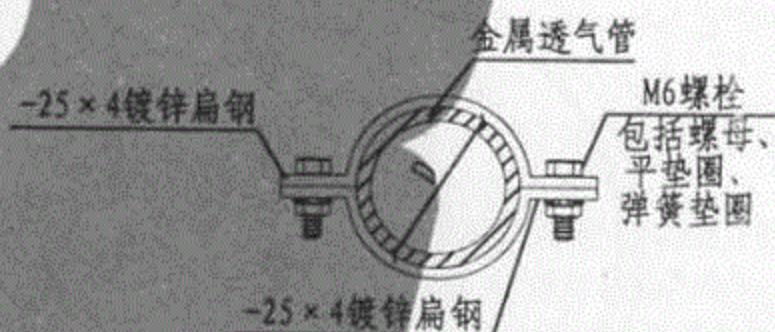
金属油罐防雷接地做法

图集号 L04D502

页号 25



① 圆钢连接



① 扁钢连接

注:

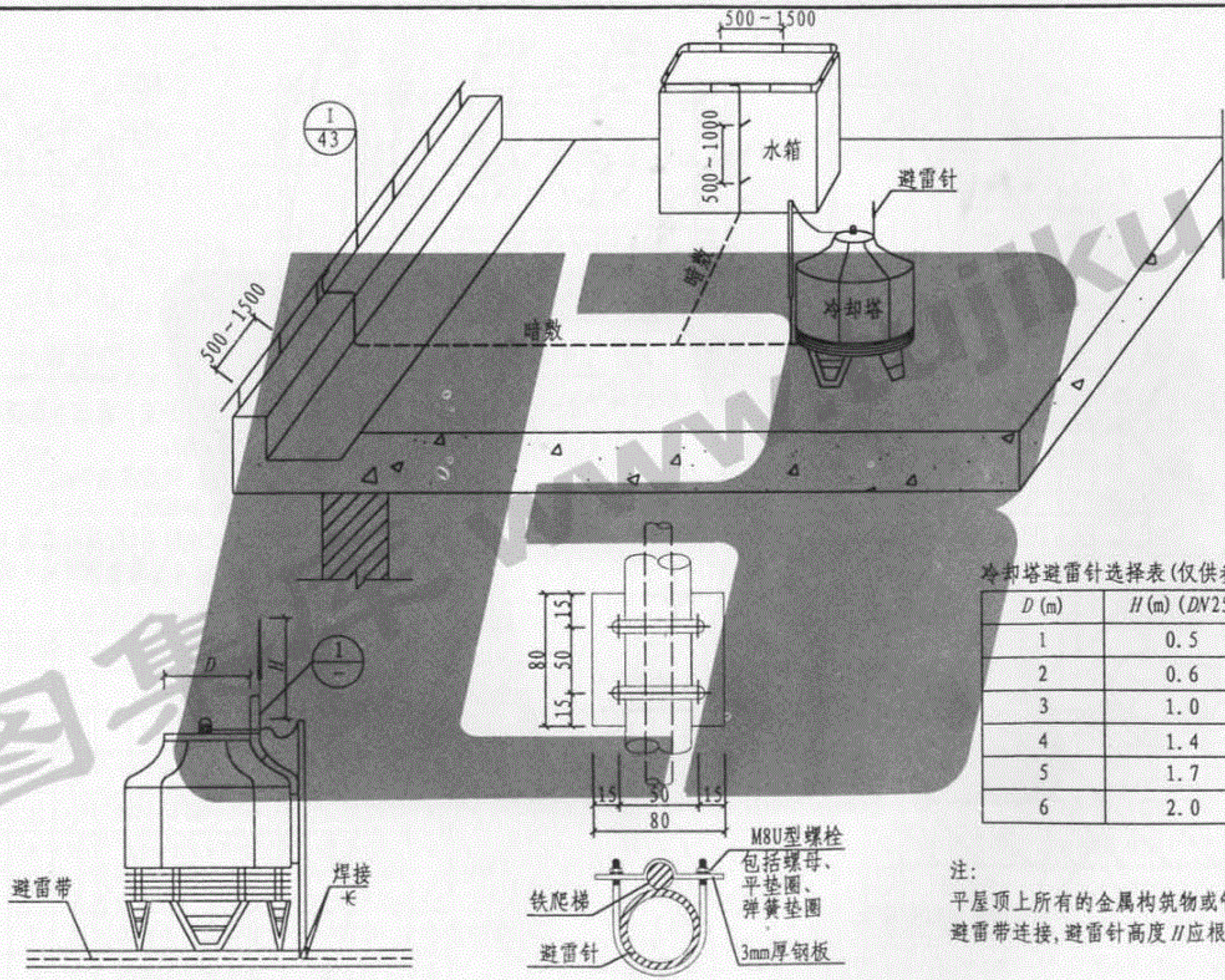
1. 避雷带和引下线规格由设计确定。
2. 平屋顶上所有凸出的金属构筑物或管道均应与避雷带相连接。
3. 金属透气管  $D$  按管径确定。

屋顶透气管、金属灯杆、旗杆  
防雷装置安装

图集号 L04D502

页号 26

设计  
校对  
制图



冷却塔避雷针选择表 (仅供参考)

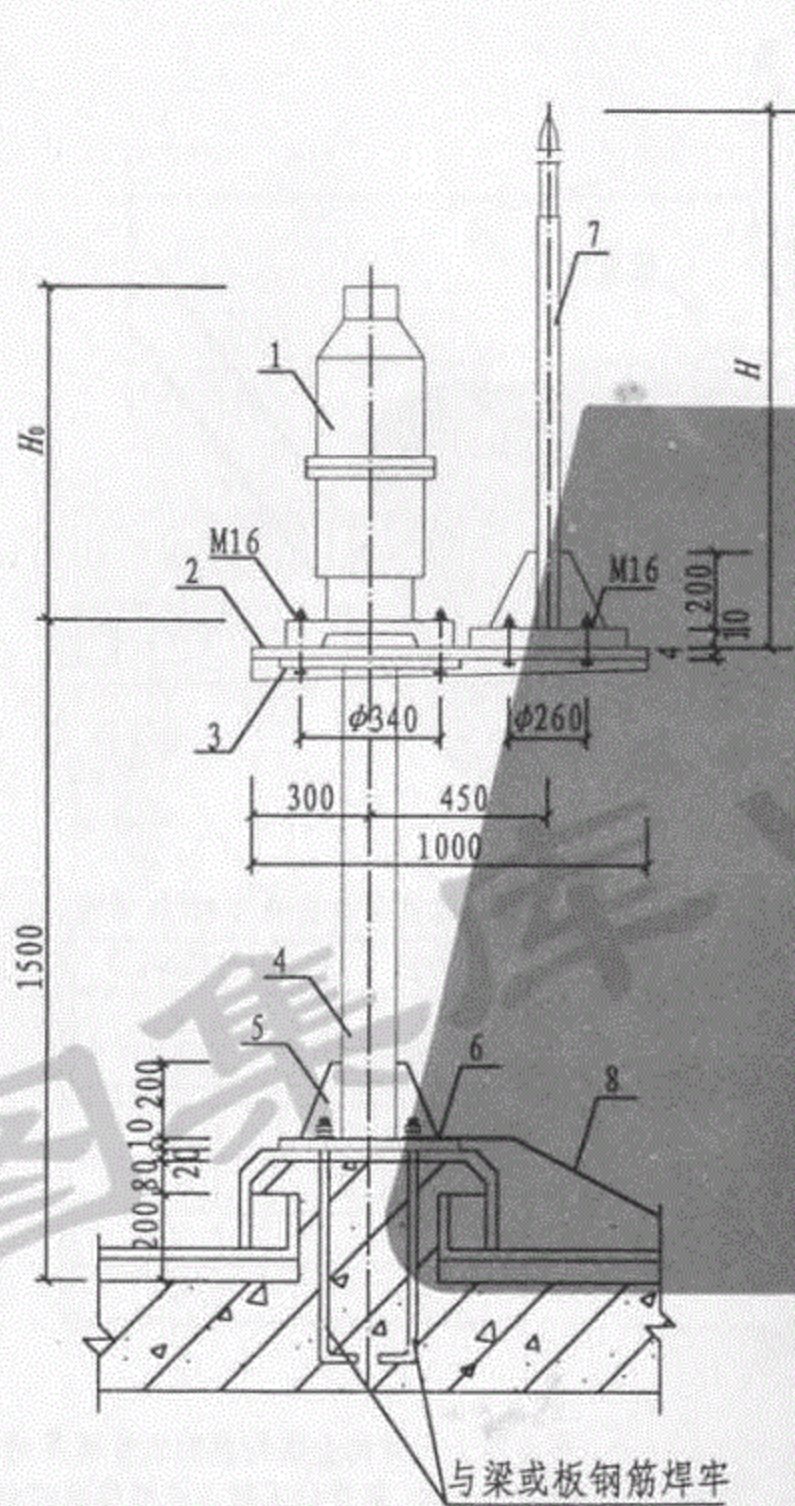
D (m)	H (m) (DN25)
1	0.5
2	0.6
3	1.0
4	1.4
5	1.7
6	2.0

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。

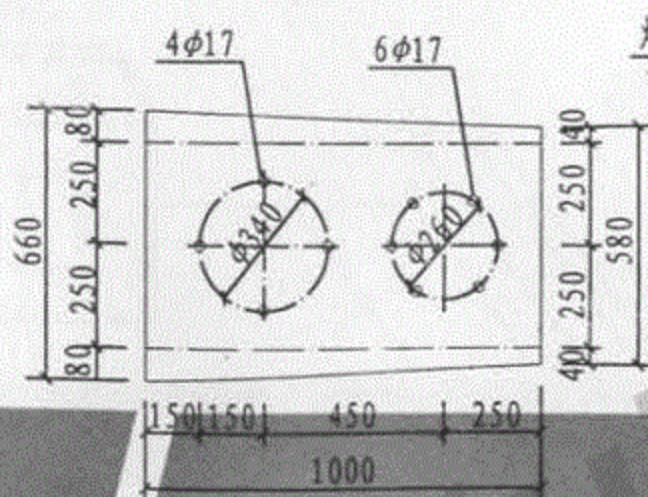
屋顶冷却塔防雷做法

1

屋顶非金属冷却塔、水箱  
防雷装置安装



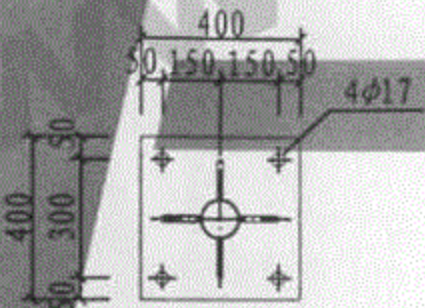
与梁或板钢筋焊牢



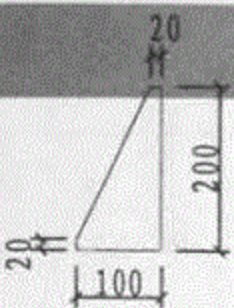
2号零件



3号零件



6号零件

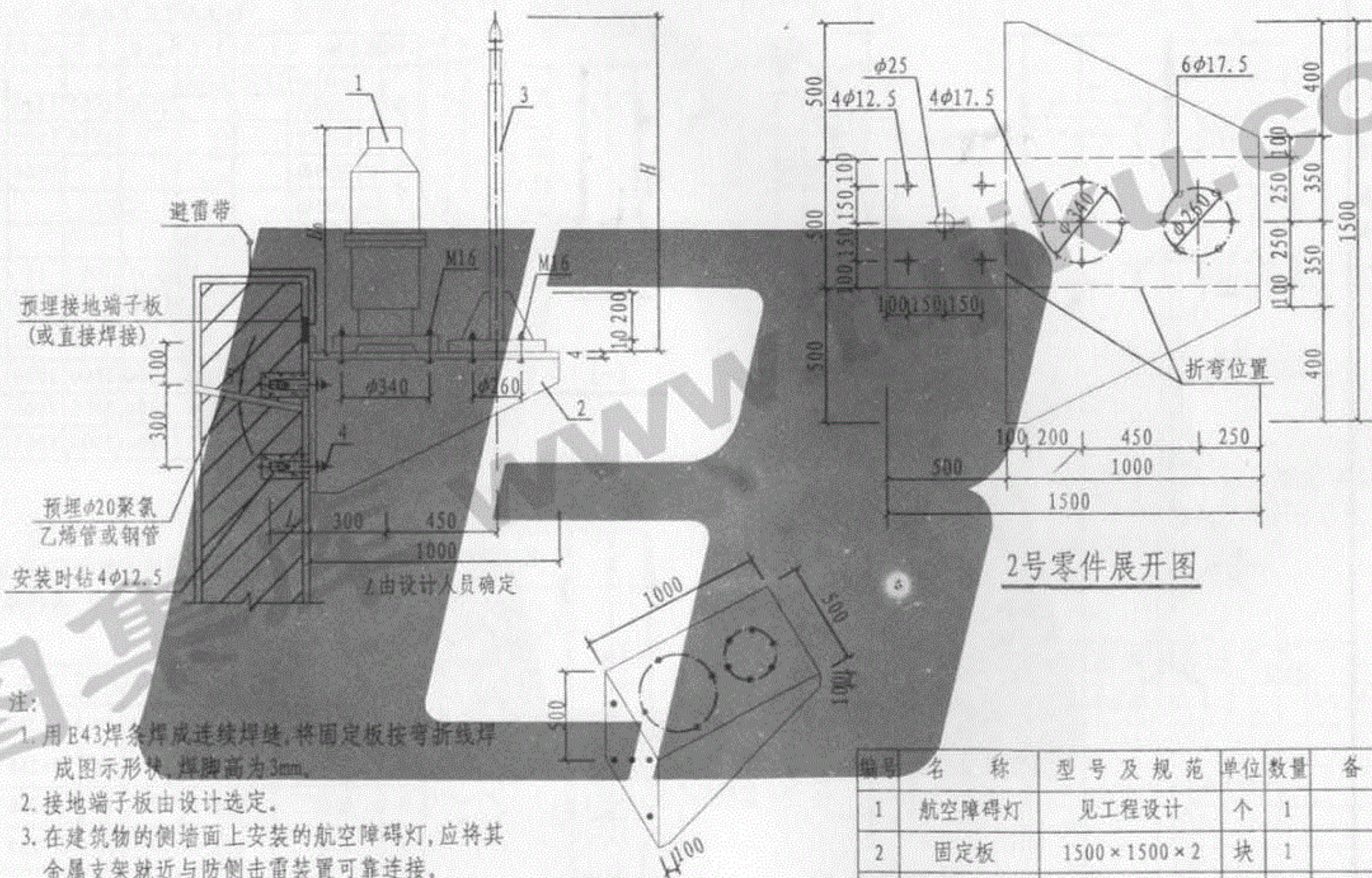


5号零件

- 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	//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

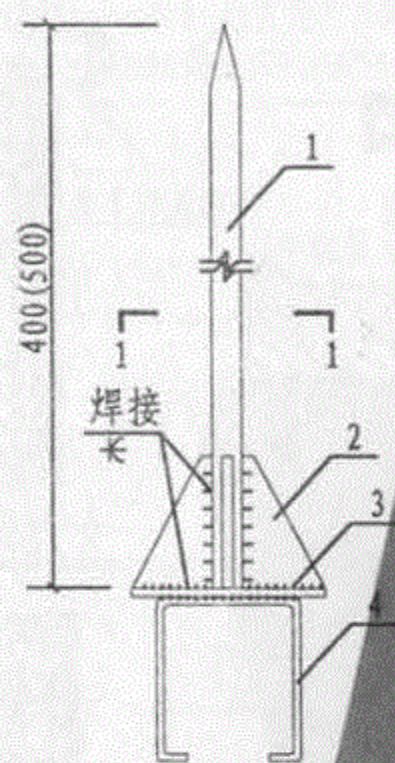
### 2号零件轴测图

注:

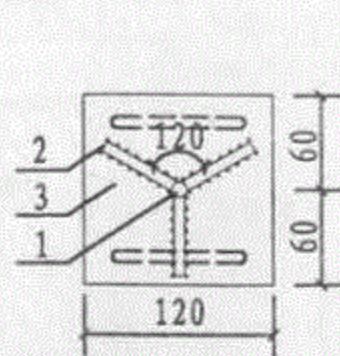
1. 用E43焊条焊成连续焊缝,将固定板按弯折线焊成图示形状,焊脚高为3mm。
2. 接地端子板由设计选定。
3. 在建筑物的侧墙面上安装的航空障碍灯,应将其金属支架就近与防侧击雷装置可靠连接。
4. 膨胀螺栓的安装位置须满足侧墙顶部的抗倾覆安全要求。

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	//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

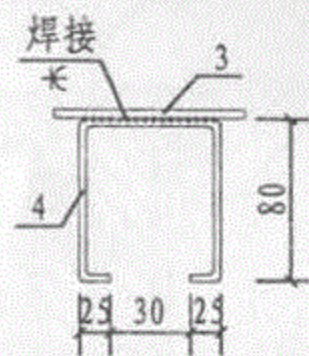
校对  
设计  
制图



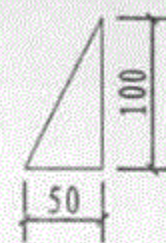
避雷短针立面



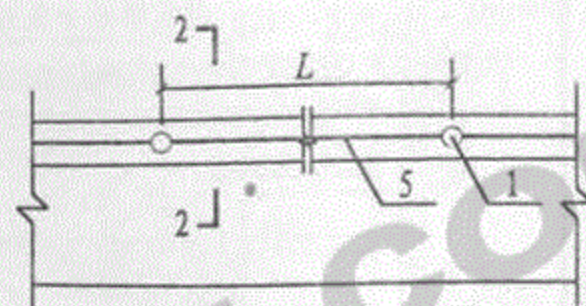
1-1剖面图



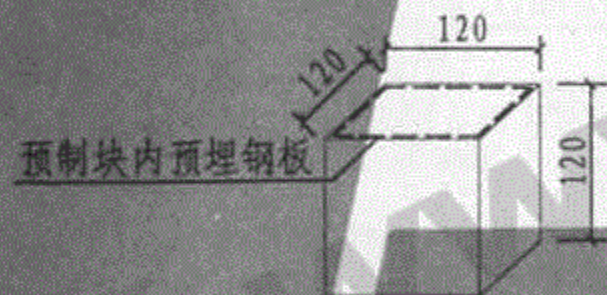
3、4号零件



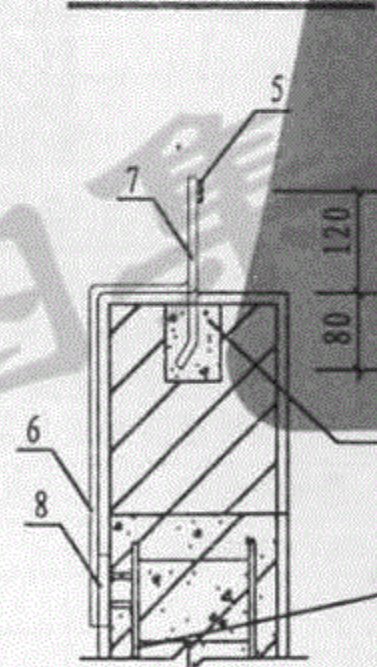
2号零件



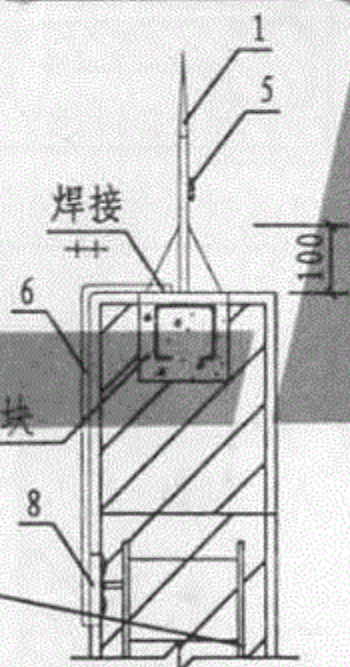
女儿墙防雷平面图(局部)



预制块内预埋钢板



避雷带安装



2-2剖面图

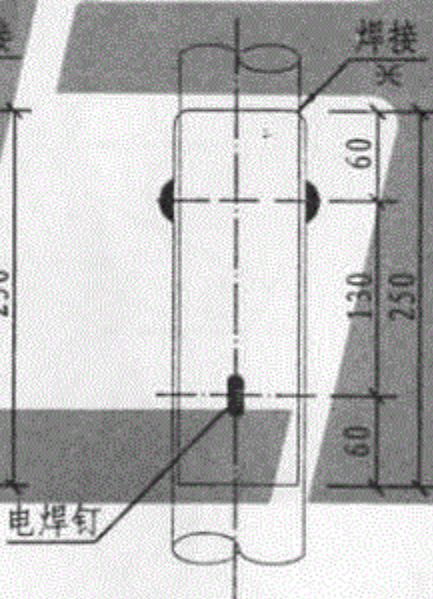
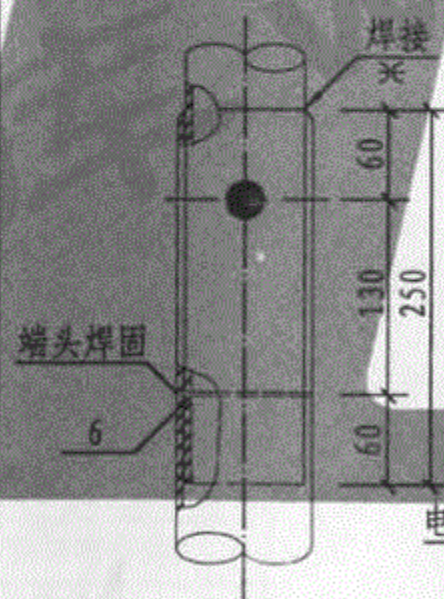
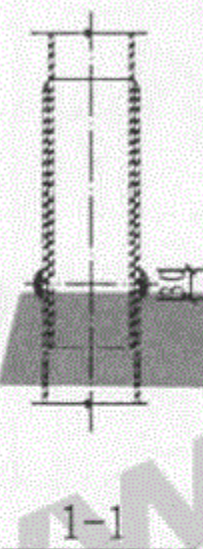
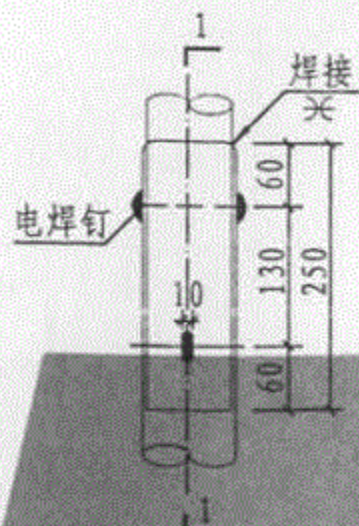
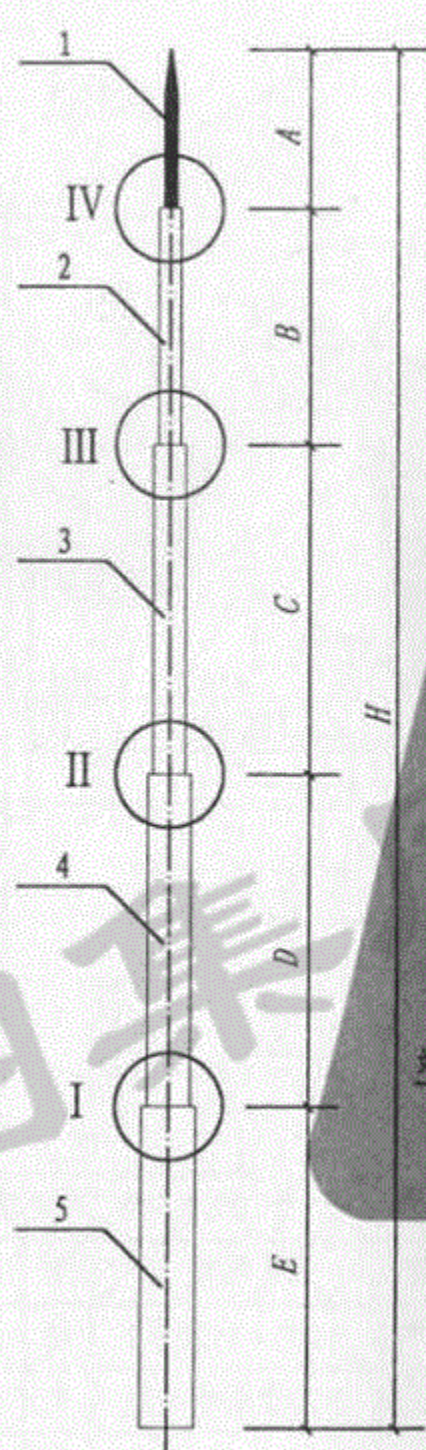
(避雷带和避雷短针安装)

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	φ12 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	φ8 L=290	根	2	
5	避雷带	由工程设计决定	m		
6	引下线	-25×4或φ8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



针体各节尺寸选择表

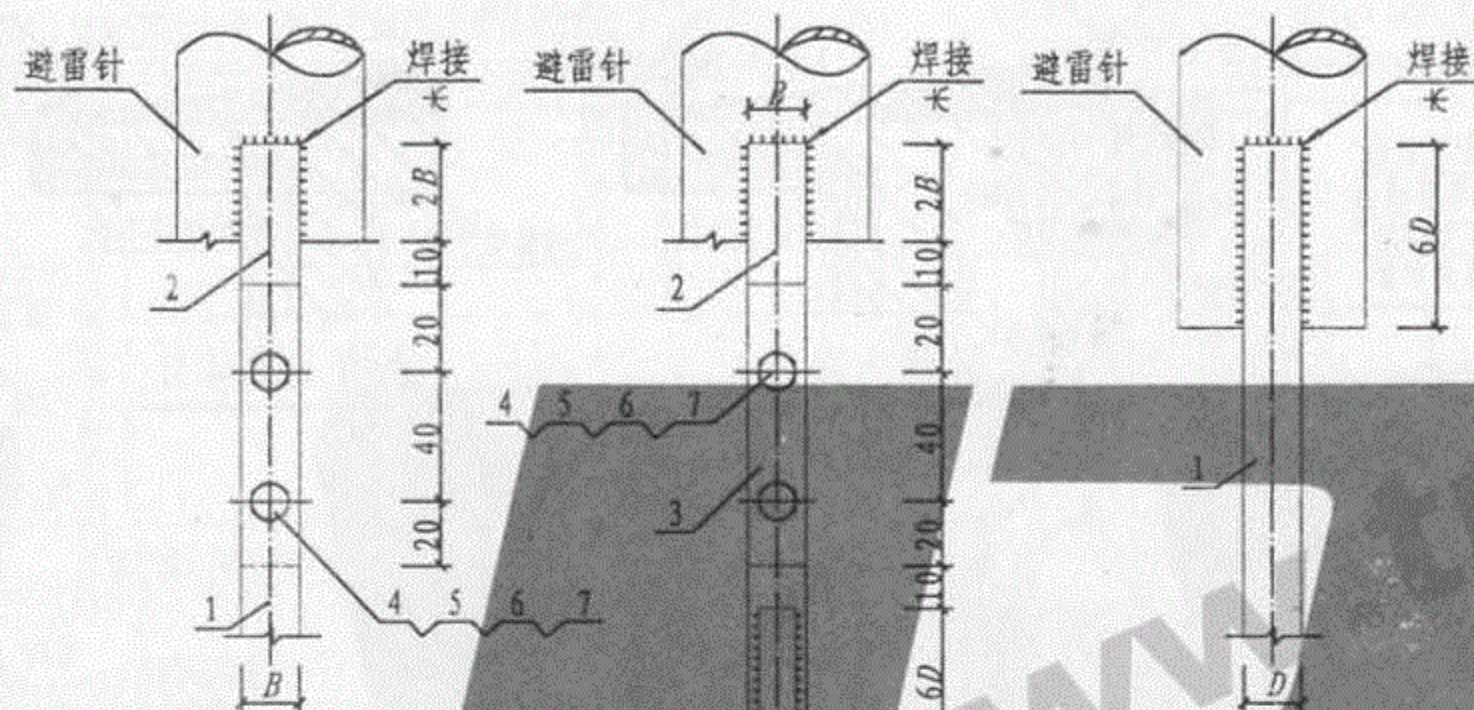
针高 $H$ (m)	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
各节尺寸 (mm)	A ( $\phi 16$ )	1000	1500				
	B ( $\phi 20$ )			2000	1500	1000	1500
	C (DN25)			1500	1500	1500	2000
	D (DN40)				1500	2000	2500
	E (DN50)						
针高 $H$ (m)	7.0	8.0	9.0	10	11	12	
	A ( $\phi 20$ )	1500	1500	1500	1500	2000	2000
	B (DN25)	1500	1500	1500	1500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

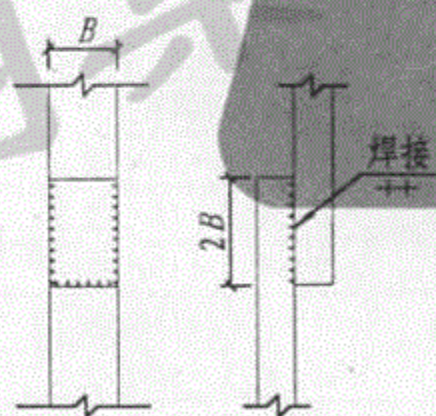


I 型

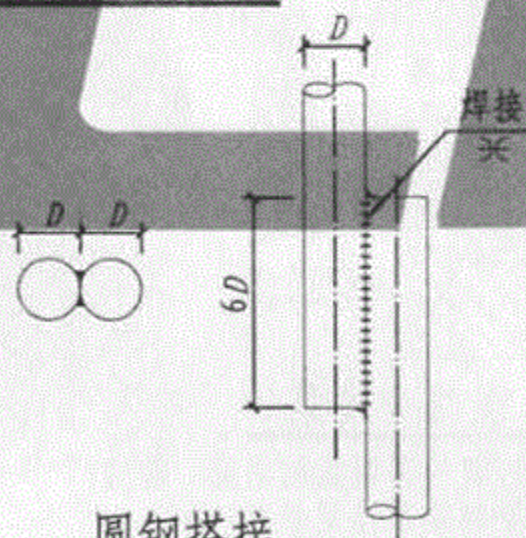
II 型

III 型

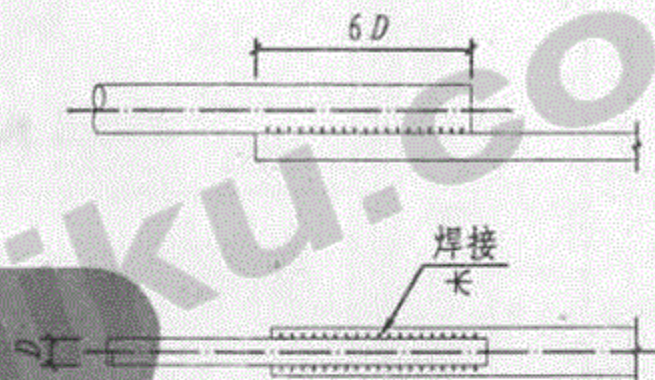
避雷针与引下线连接



扁钢搭接



圆钢搭接



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。

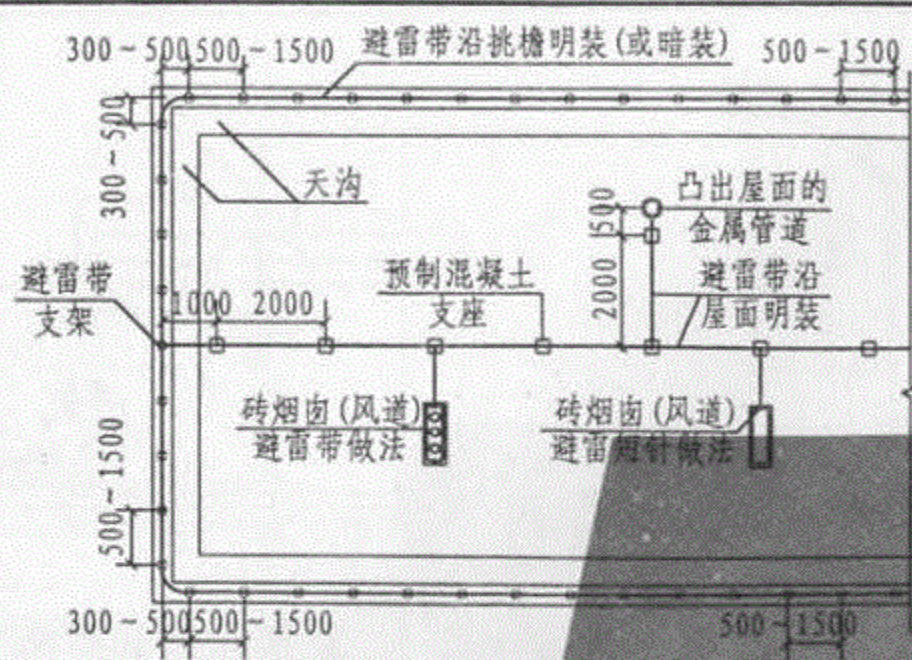
编号	名称	型号及规格	单位	数量			备注
				I 型	II 型	III 型	
1	引下线	-12×4 或 $\phi 8$	m				由工程设计决定
2	连接板	-12×4, $L=90+2B$	块	1	1		
3	连接板	-12×4, $L=90+2D$	块		1		
4	螺栓	M8×30	个	2	2		
5	螺母	M8	个	2	2		
6	平垫圈	8	个	2	2		
7	弹簧垫圈	8	个	2	2		

避雷针与引下线连接安装

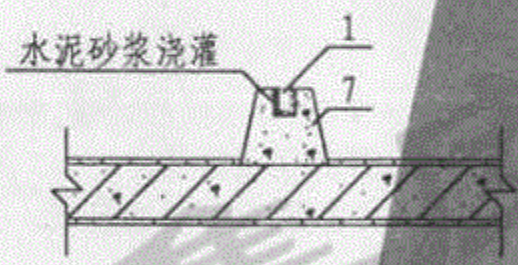
图集号 L04D502

页号 31

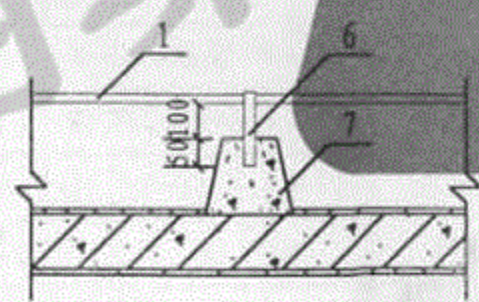
校对  
设计  
制图



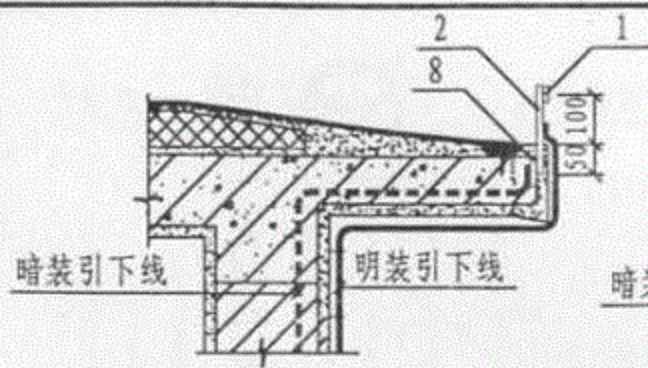
不上人平屋面避雷带做法



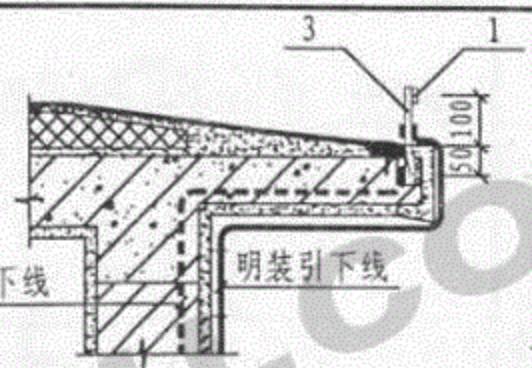
屋面上明装 I



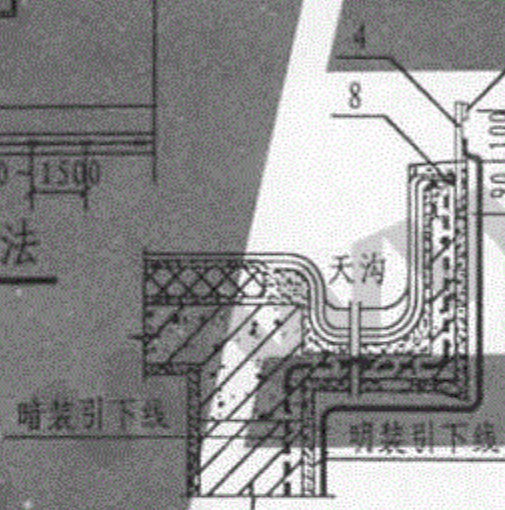
屋面上明装 II



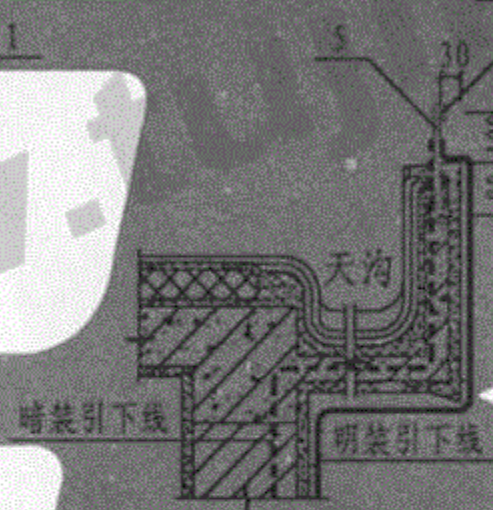
挑檐上明装 I



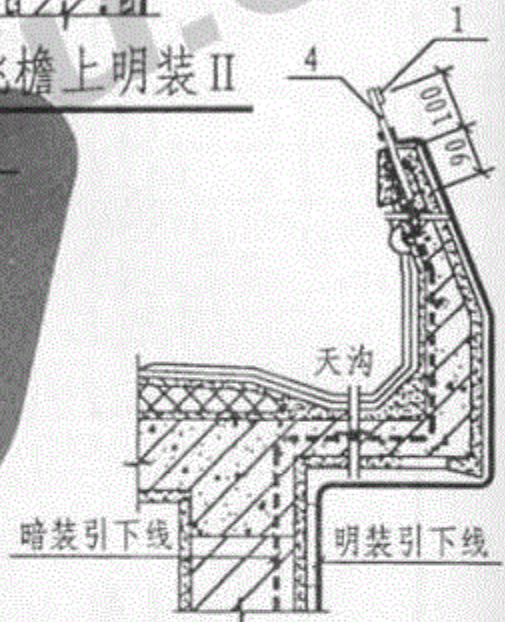
挑檐上明装 II



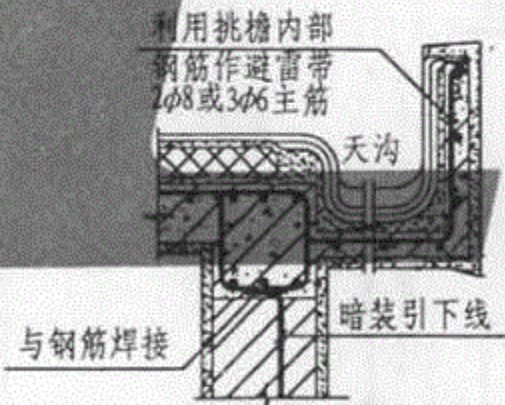
挑檐上明装 III



挑檐上明装 IV



挑檐上明装 V



挑檐内暗装

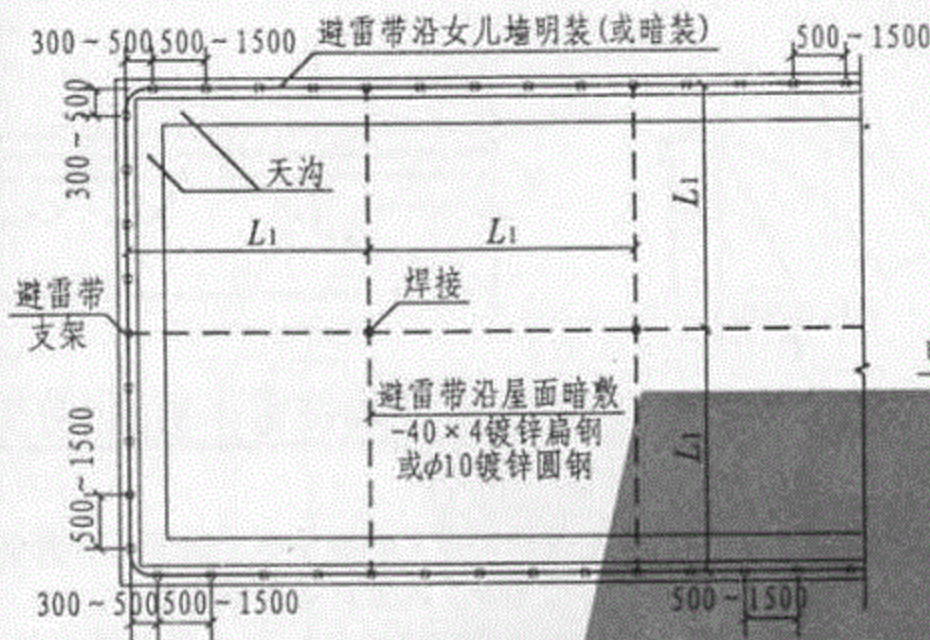
注: 1. 避雷带在挑檐上明装时, 引下线可选择其中一种安装做法明装或暗装; 引下线与避雷带采用焊接, 具体做法见第43页; 明装引下线采用 $\phi 8$ 镀锌圆钢, 暗装引下

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

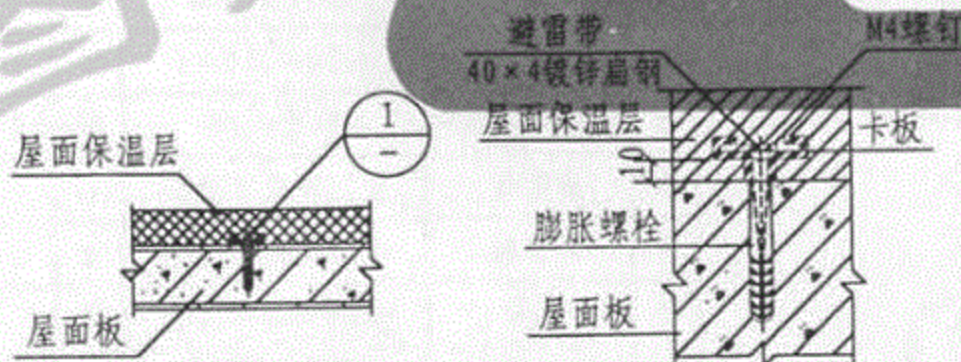
校对  
设计  
制图



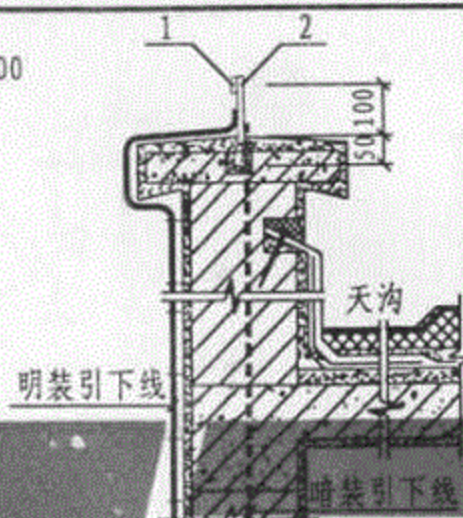
上人屋面避雷带做法

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 $< 24 \times 16$	

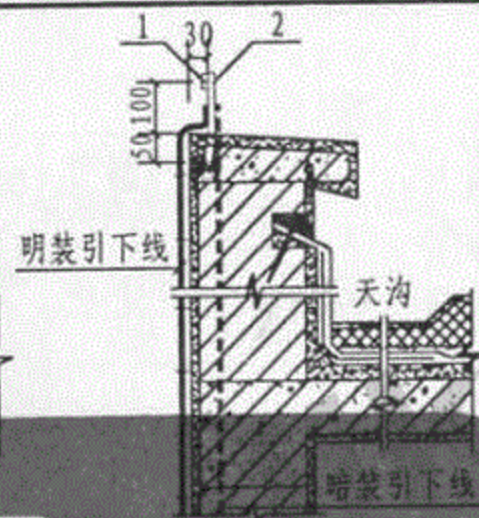
屋面避雷网格间距



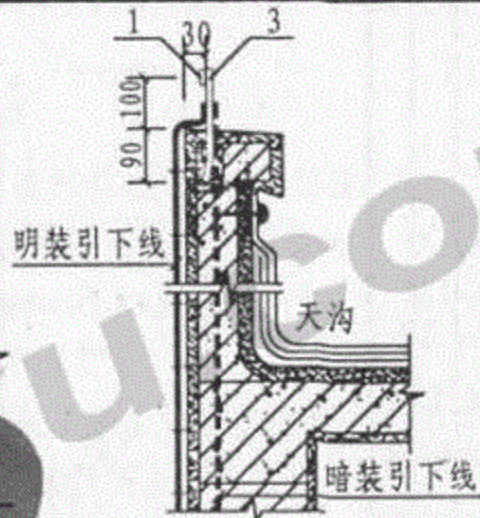
屋面暗装



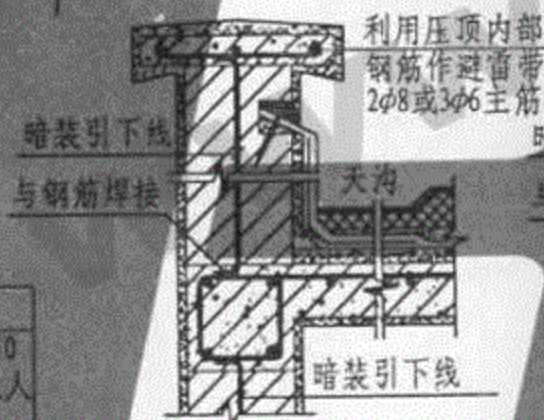
女儿墙上明装 I



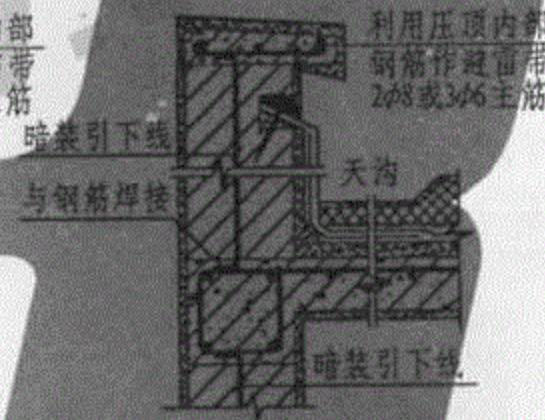
女儿墙上明装 II



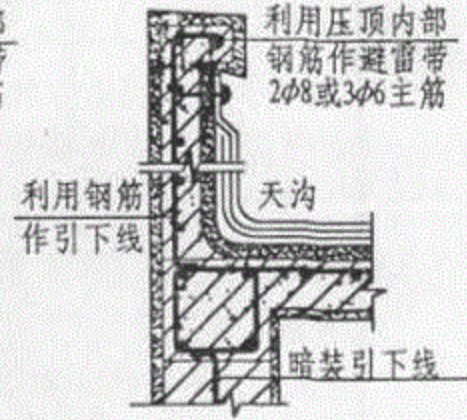
女儿墙上明装 III



女儿墙压顶内暗装 I

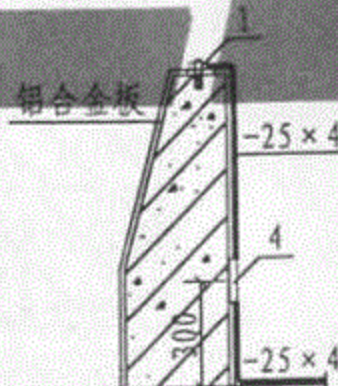


女儿墙压顶内暗装 II



女儿墙压顶内暗装 III

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。

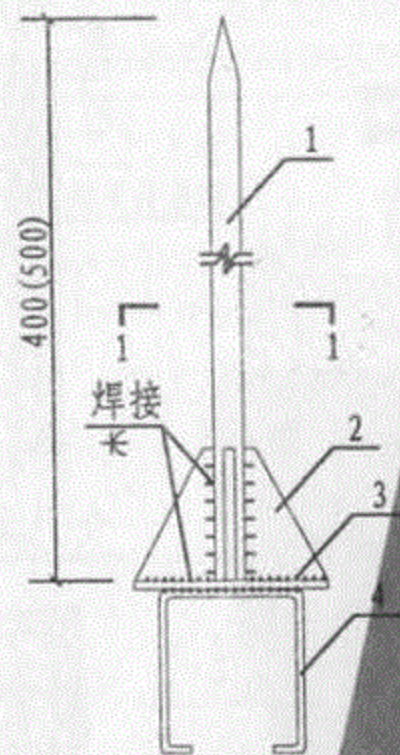


女儿墙上贴装

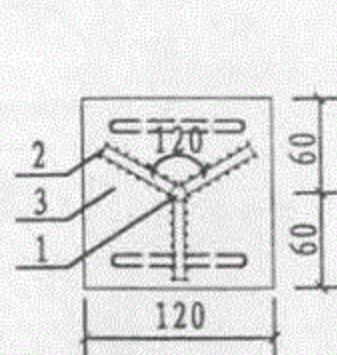
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	避雷带	-25x4或φ8圆钢	m		43	
2	支架	-25x4 L=156	根		43	
3	支架	-25x4 L=196	根		43	
4	接地连接板	100x60x6	块		59	

避雷带在屋面及女儿墙上安装

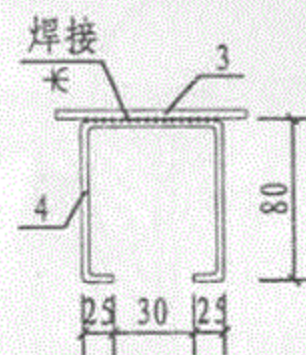
图集号	L04D502
页号	33



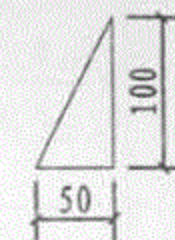
避雷短针立面



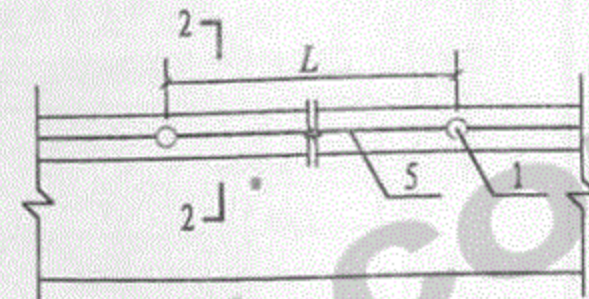
1-1剖面图



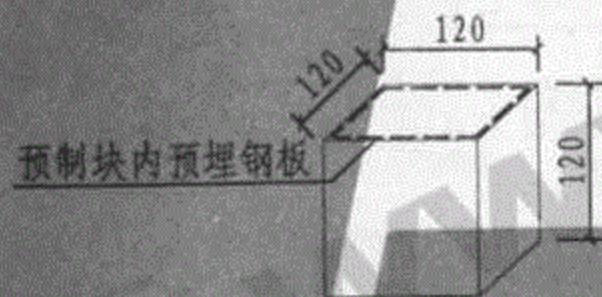
3、4号零件



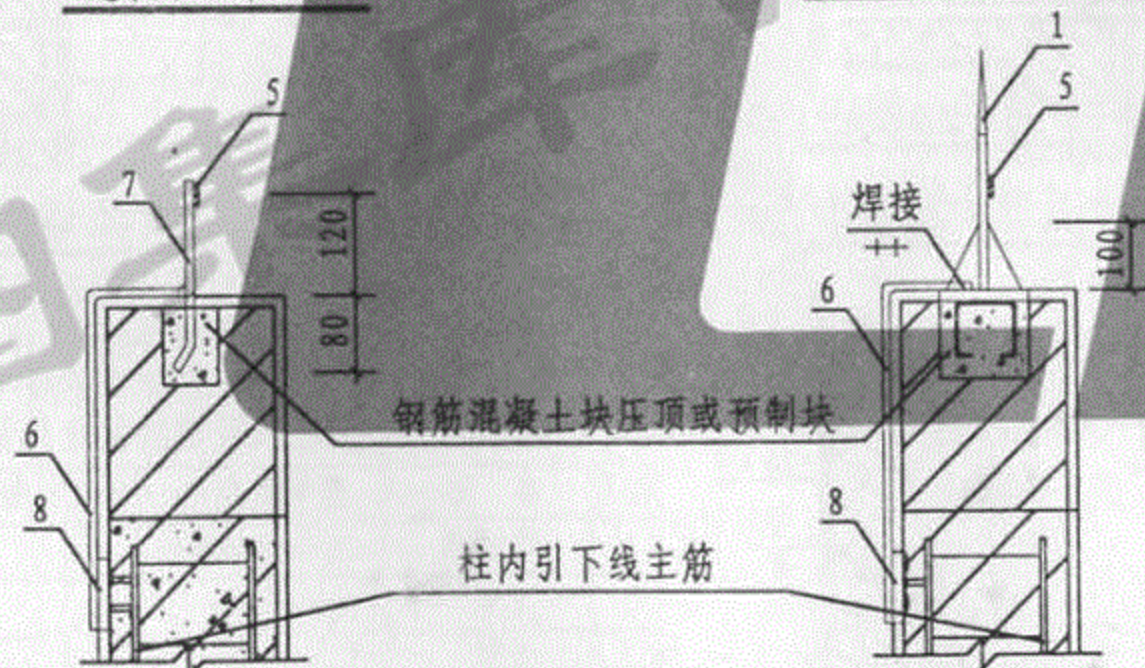
2号零件



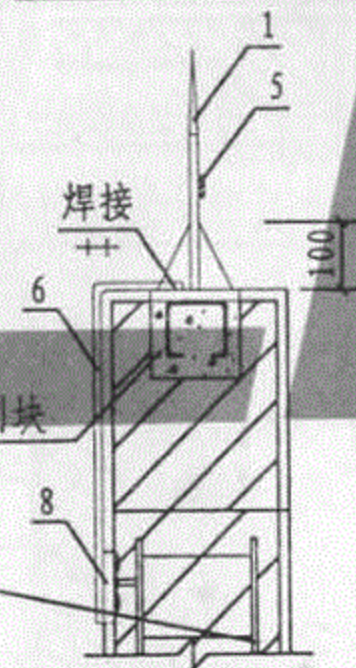
女儿墙防雷平面图(局部)



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:

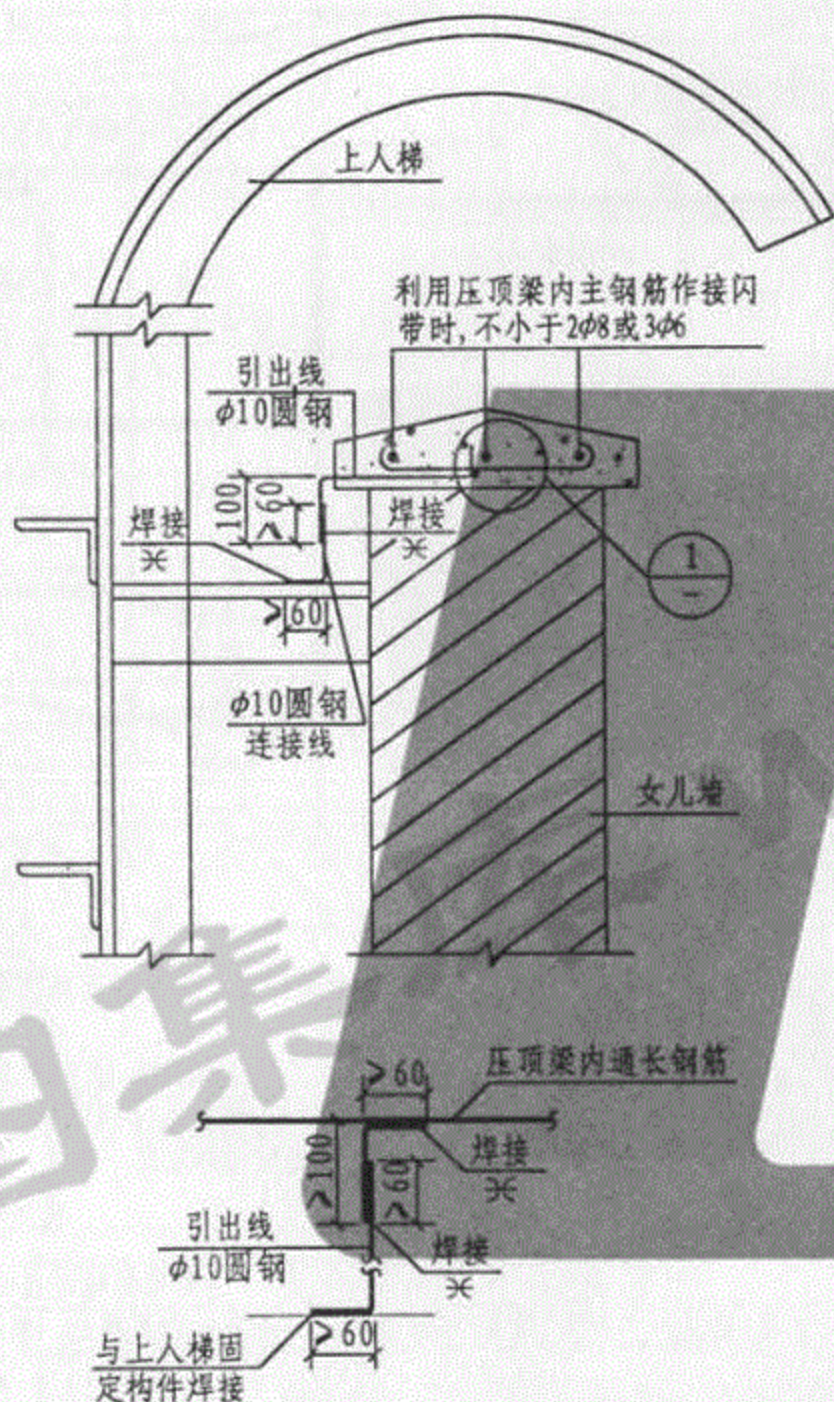
1. 本图适用于屋面女儿墙避雷带及避雷短针的安装, 亦可用于屋面烟囱、风道避雷短针的安装。
2. 避雷带的固定采用焊接或卡固, 卡固见第43页。
3. 避雷带、短针、引下线的连接见第44-48页。
4. 避雷带水平敷设时, 支架间距为0.5~1.5m, 转弯处为0.3~0.5m。
5. 接地连接板可采用100×100×6钢板, 钢板及其与避雷带连接线可暗敷。
6. L尺寸由工程设计确定, 一般为3~4m。

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	避雷短针	φ12 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	φ8 L=290	根	2	
5	避雷带	由工程设计决定	m		
6	引下线	-25×4或φ8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		

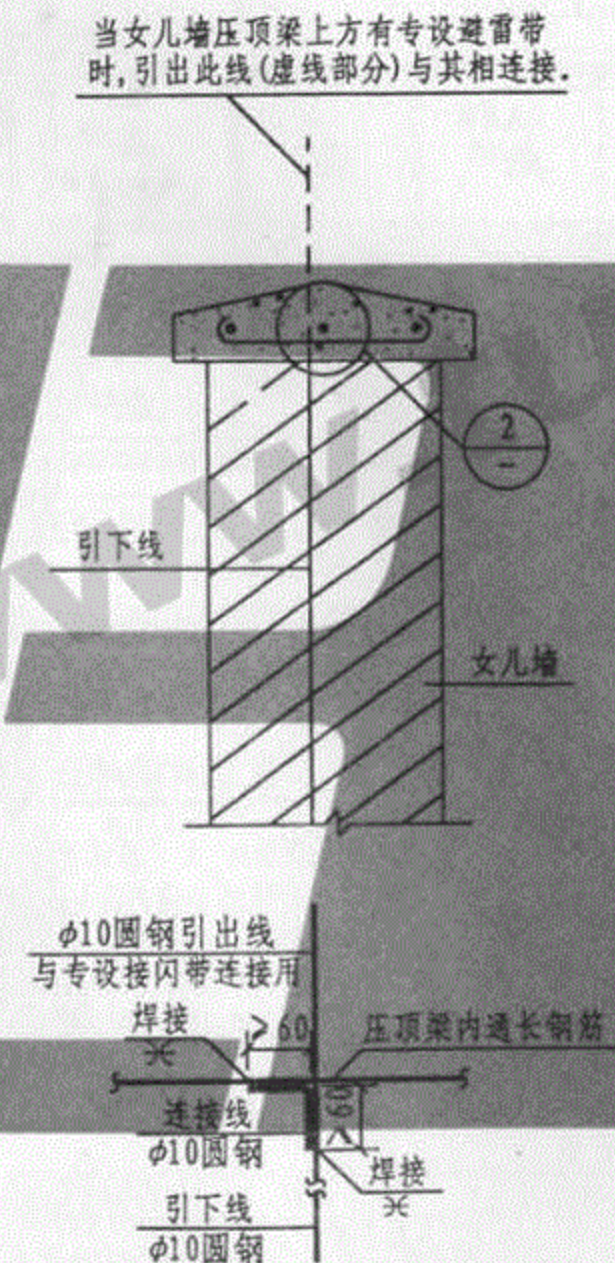
避雷带及避雷短针  
女儿墙上安装

注:

1. 引下线和引出线采用 $\phi 10$ 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。



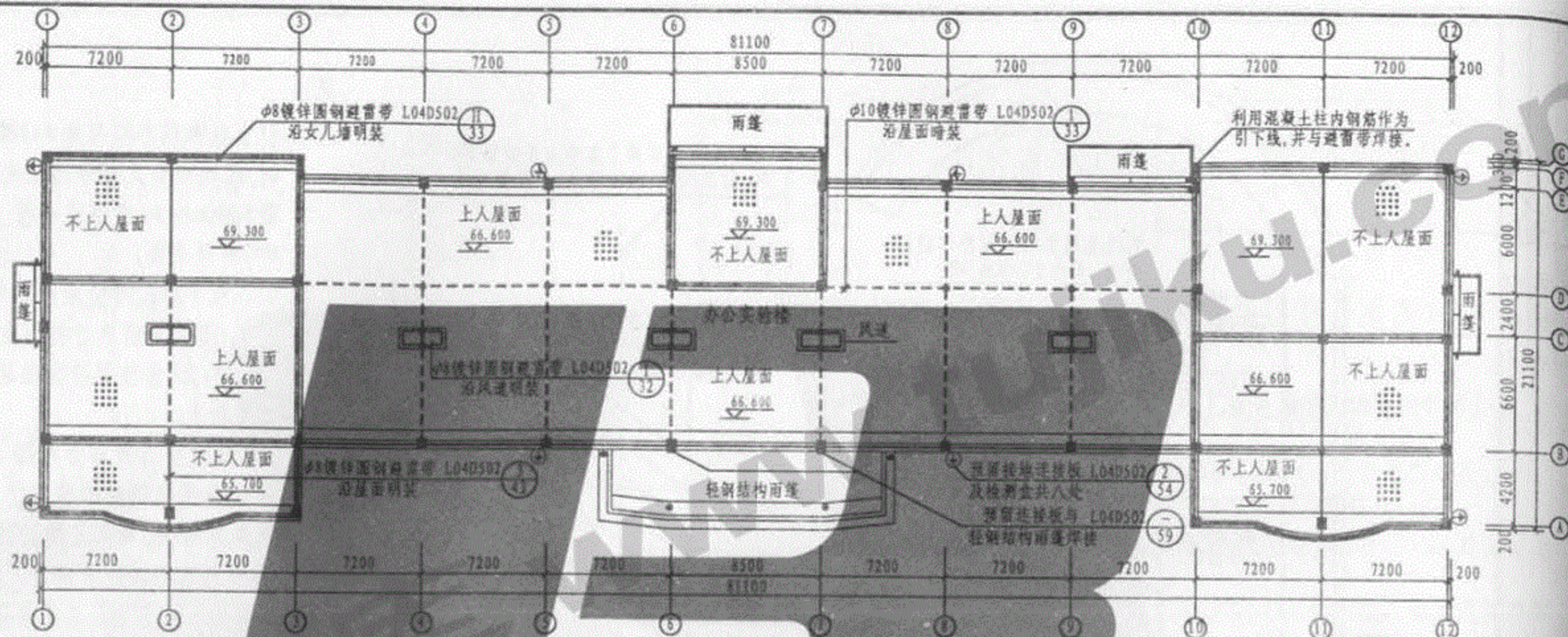
① 女儿墙顶无专设接闪带



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

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;根据规范要求并经过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 $1\Omega$ ,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。

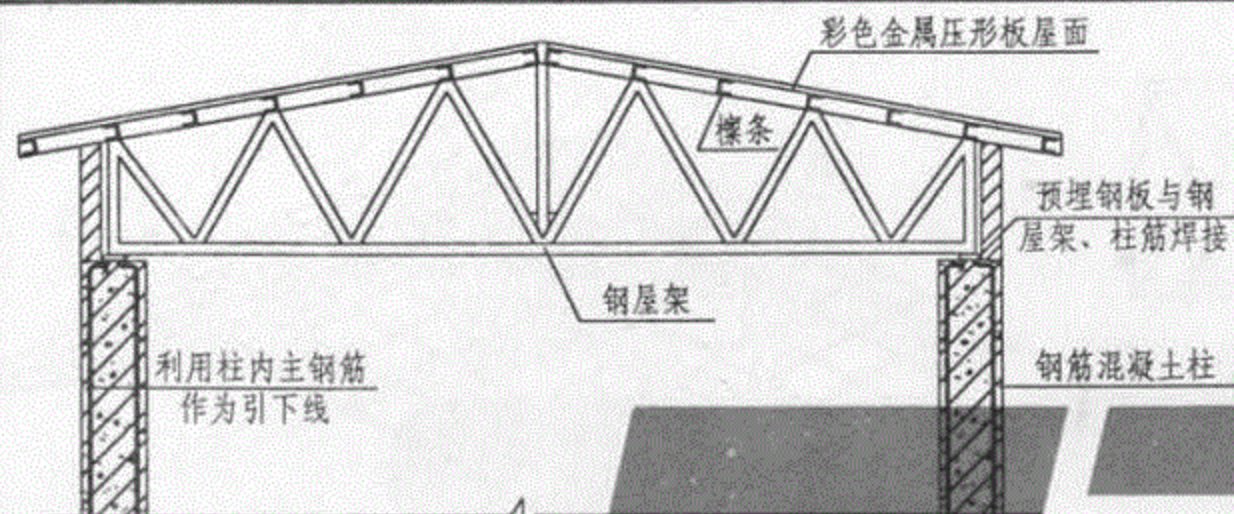
建筑物避雷有关规定

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	$<10 \times 10$ 或 $<12 \times 8$	$\phi 8$ 镀锌圆钢或 $12 \times 4$ 镀锌扁钢	$\phi 10$ 镀锌圆钢或 $25 \times 4$ 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	$<18$	$\phi 8$ 镀锌圆钢或 $12 \times 4$ 镀锌扁钢	$\phi 10$ 镀锌圆钢或 $25 \times 4$ 镀锌扁钢	每建筑物不应少于两根	$>\phi 16\text{mm}$ 的2根 对角主筋,或 $>\phi 10\text{mm}$ 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	宜取12~30m
第三类	$<20 \times 20$ 或 $<24 \times 16$				$<25$						宜取15~35m

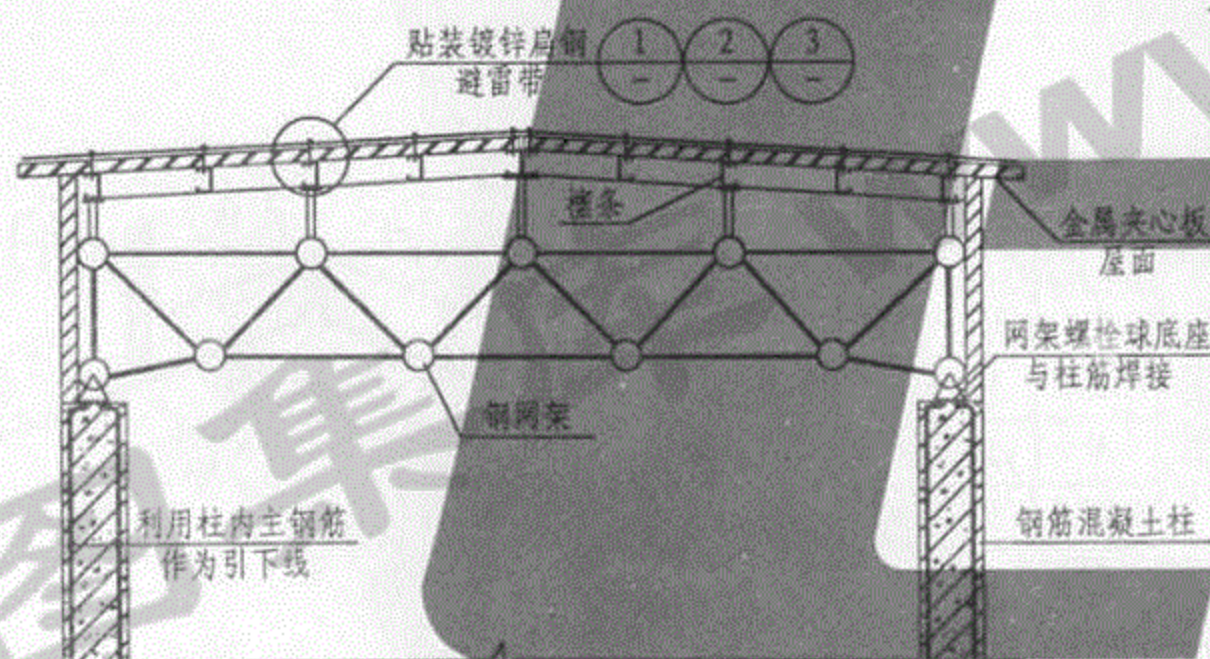
屋顶避雷平面示例

图集号 L04D502

页号 36



钢屋架剖面示意图

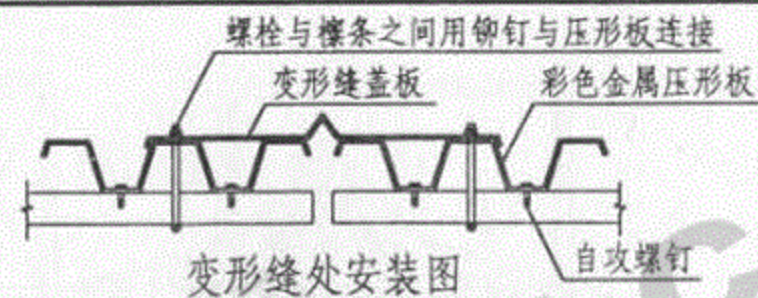


钢网架剖面示意图

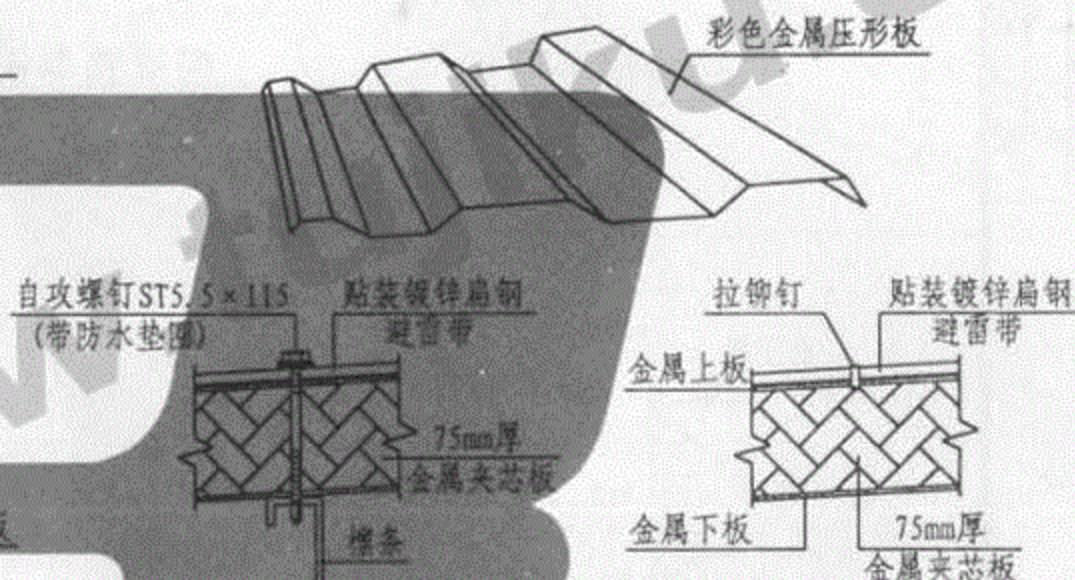
注: 1. 除一类防雷建筑外, 金属板屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器; 由于金属板种类繁多, 无论是单板、夹心板或复合板其外露金属部分厚度不得小于0.5mm, 方可作为接闪器使用; 当达不到要求时可采用贴装镀锌扁钢避雷带方案, 固定做法参考本图安装。  
2. 贴装镀锌扁钢避雷带采用25×4或40×4, 其固定安装做法, 也可由金属板屋面安装

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。

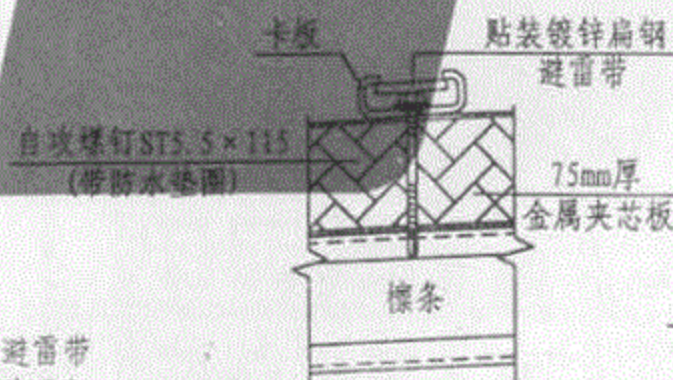


变形缝处安装图

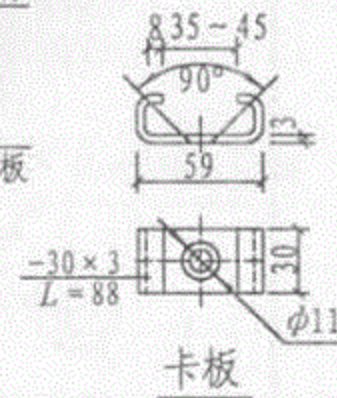


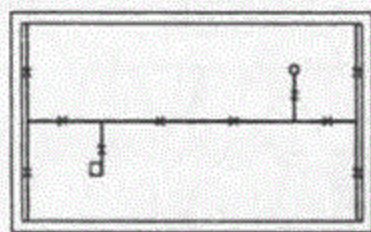
1 自攻螺钉固定做法

2 拉铆钉固定做法

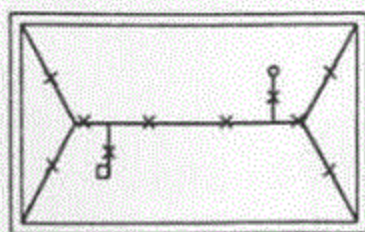


3 卡板固定做法

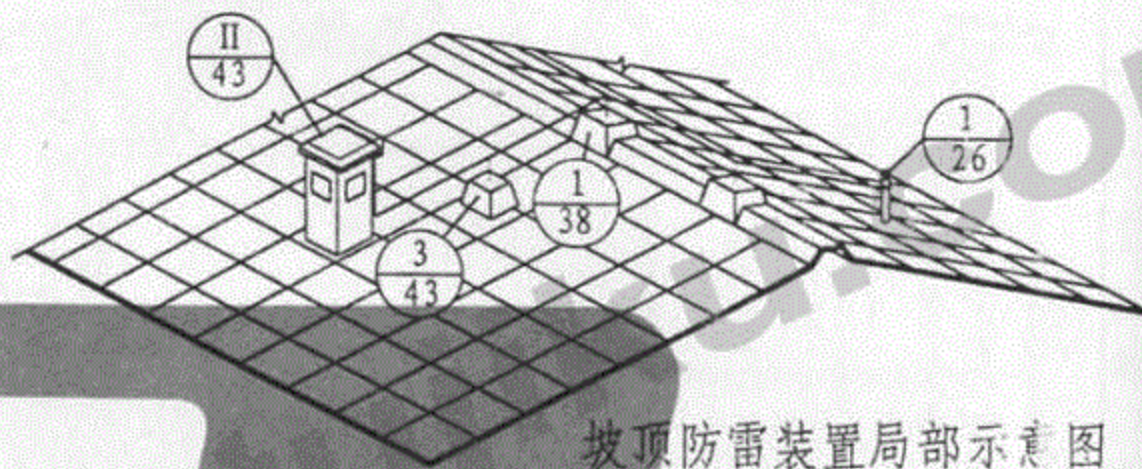




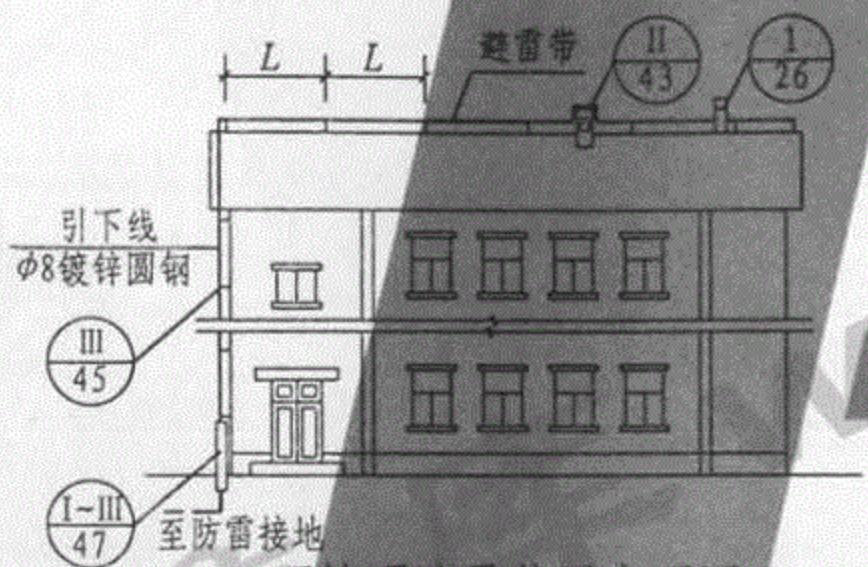
两坡顶平面图



四坡顶平面图



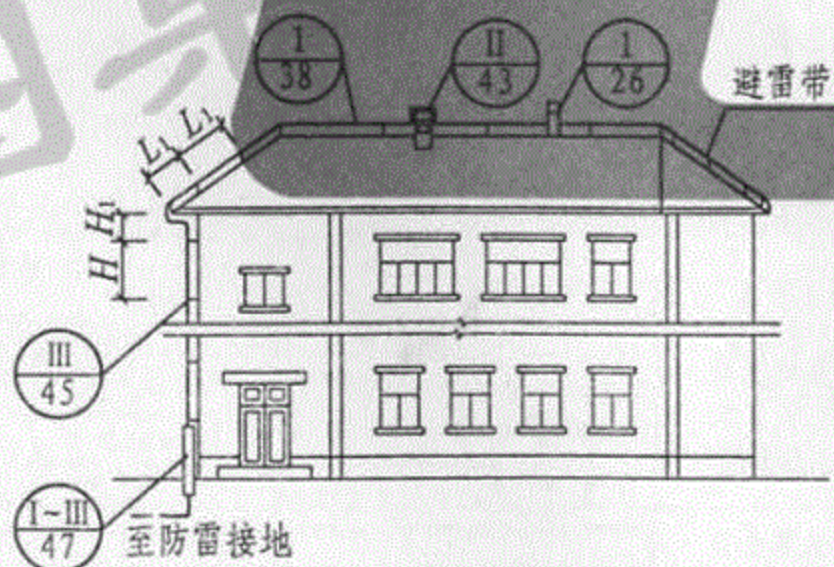
坡顶防雷装置局部示意图



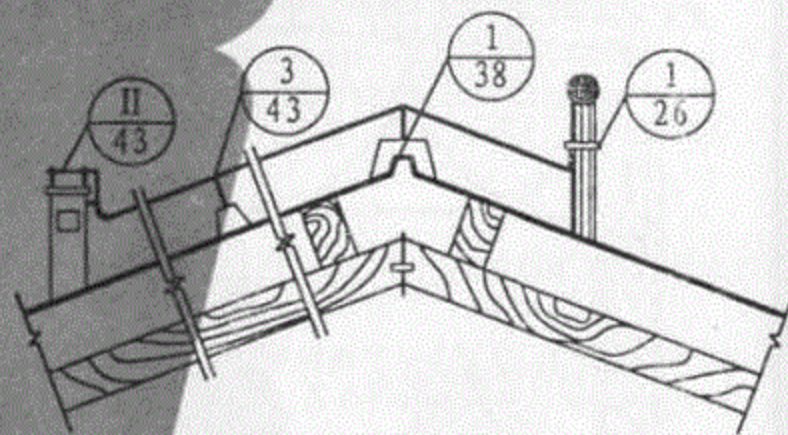
两坡顶防雷装置立面图

各支架间尺寸(mm)

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

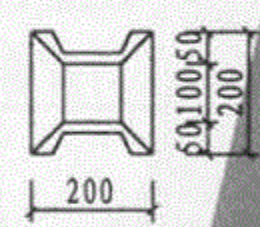
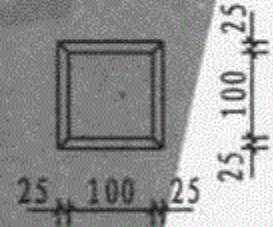
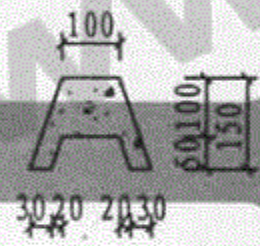
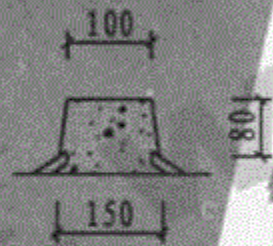
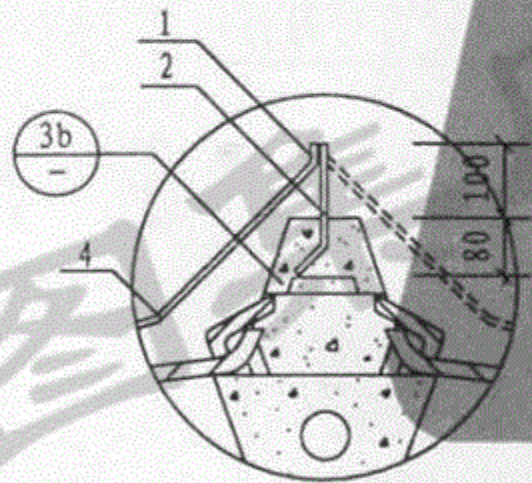
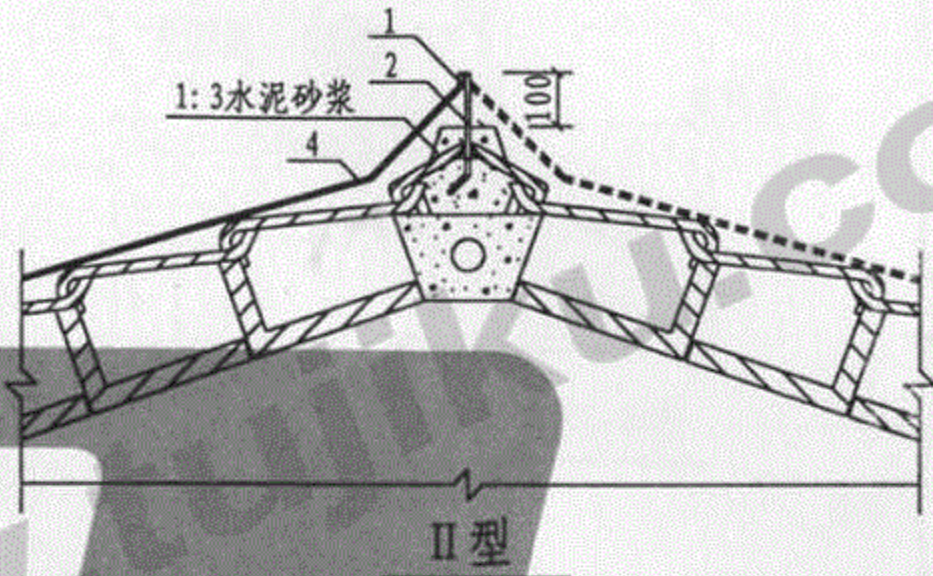
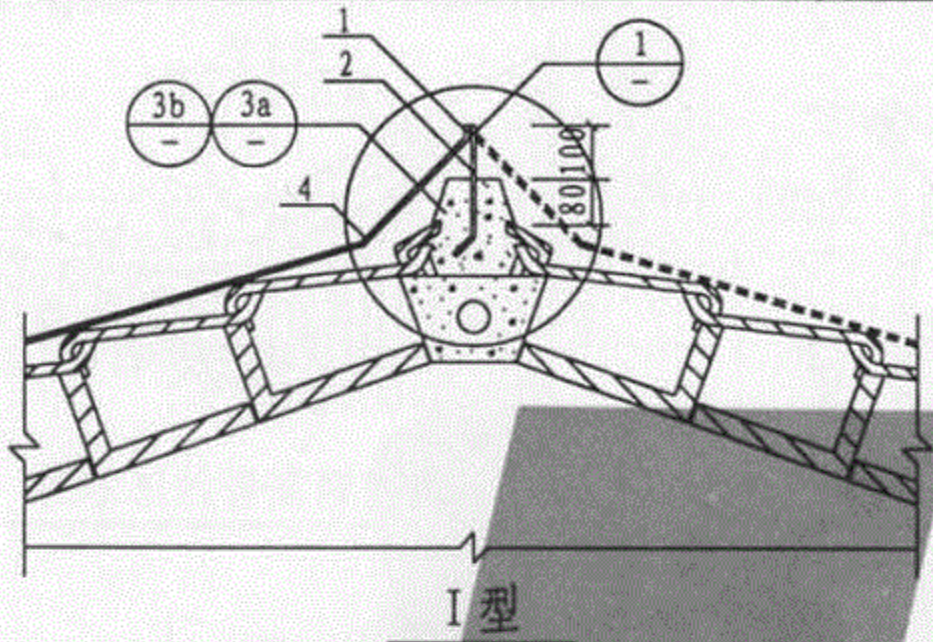


四坡顶防雷装置立面图



注:

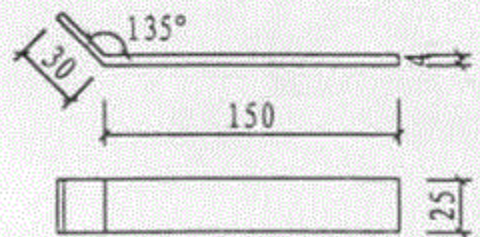
1. 避雷带、引下线及接地装置由设计决定。
2. 屋顶所有凸起的金属构筑物或管道均与避雷带连接。
3. 平面图中“x”为支架示意。



3a 支座

3b 支座

1

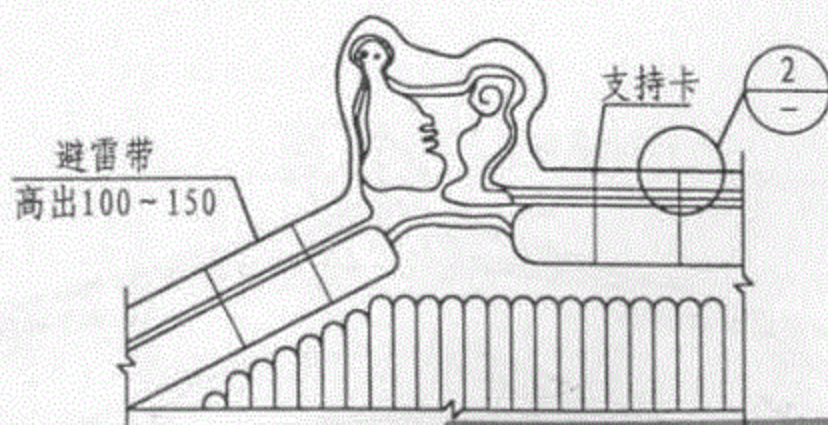


2号零件

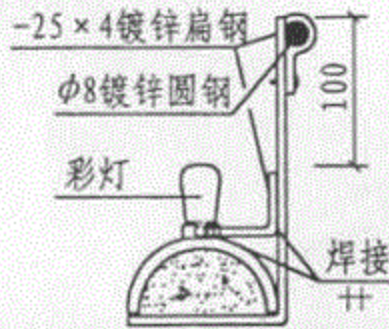
注:

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。

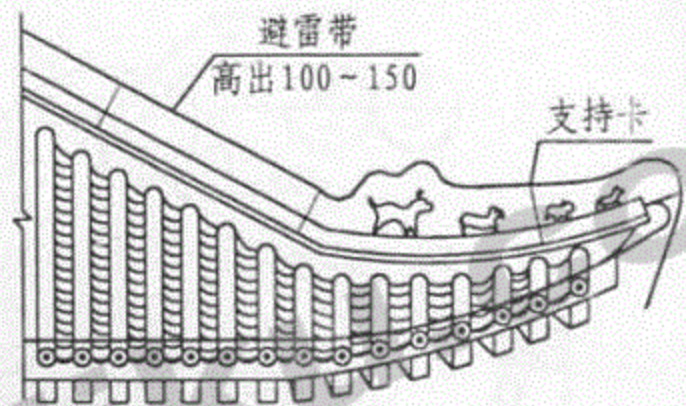
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	避雷带	由工程设计决定	m		
2	支架	-25×4 L=180	根		
3	支座	混凝土	个		
4	引下线	φ12圆钢或-25×4扁钢	m		镀锌
避雷带在屋脊上安装				图集号	L04D502
				页号	39



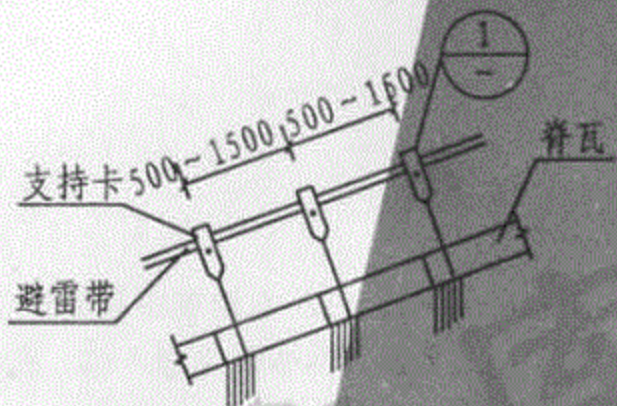
兽头及屋脊避雷带做法示意



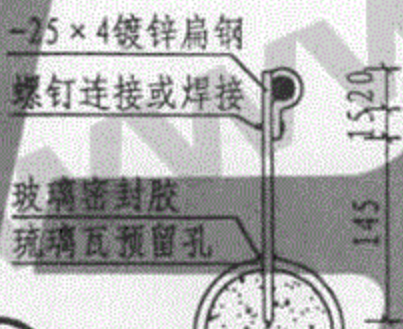
彩灯在脊瓦上的防雷做法



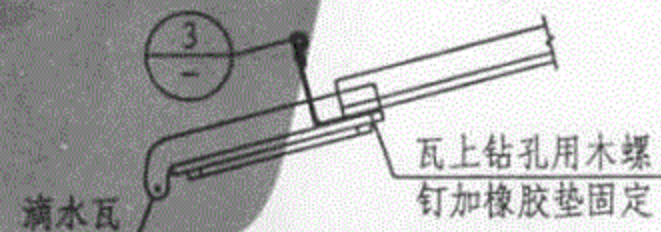
挑檐避雷带做法示意



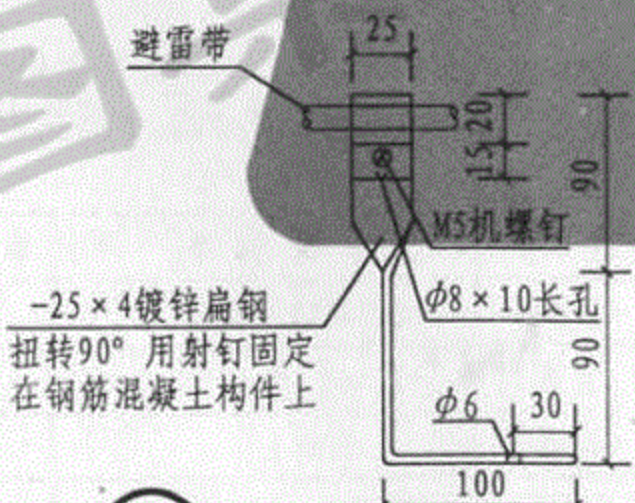
斜脊避雷带做法



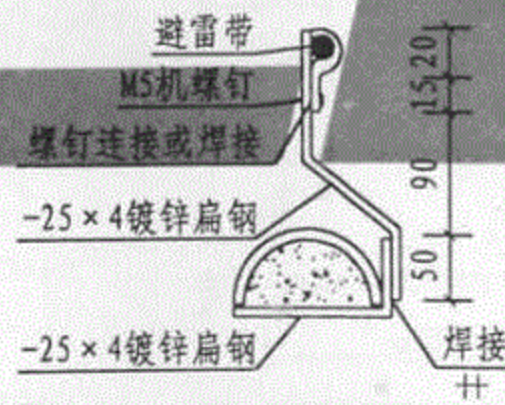
② 脊瓦上的防雷做法(一)



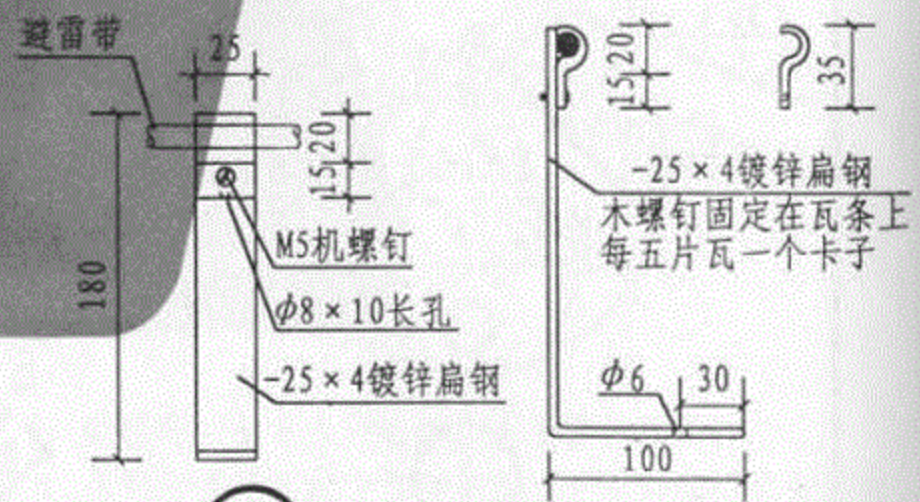
檐口避雷带做法



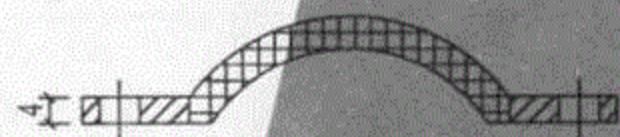
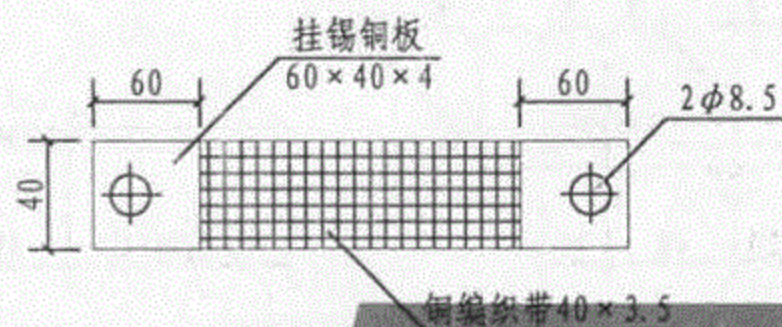
① 斜脊瓦支持卡做法



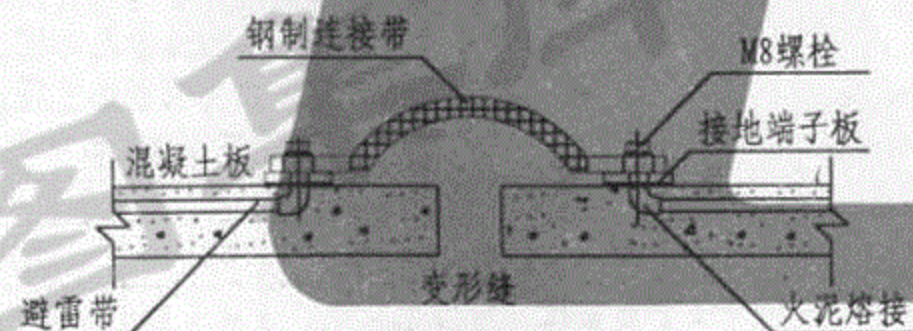
② 脊瓦上的防雷做法(二)



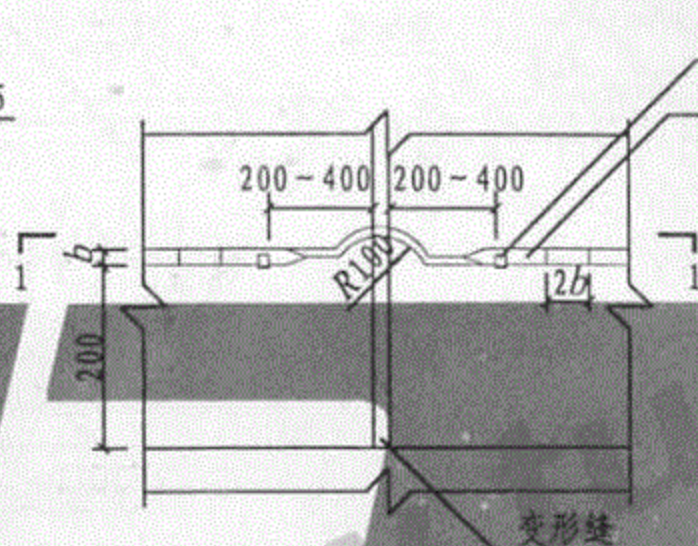
③ 檐口支持卡做法



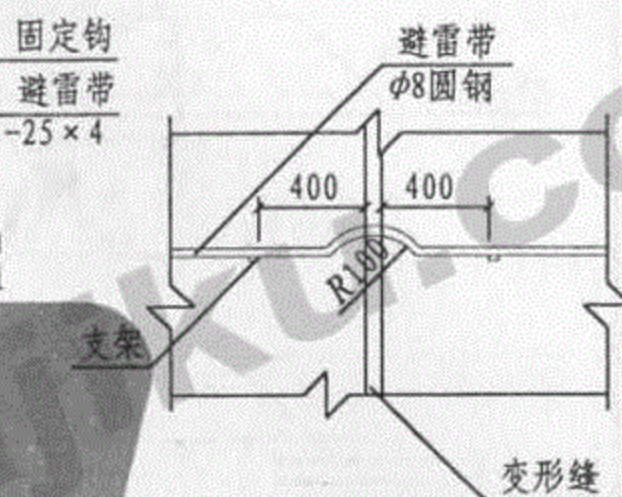
钢制连接带长度由工程定



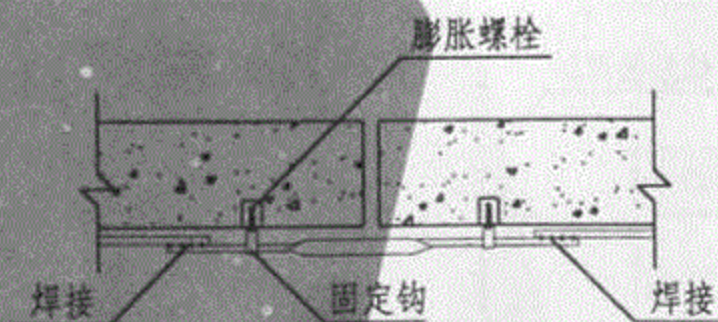
避雷带过变形缝做法 I



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

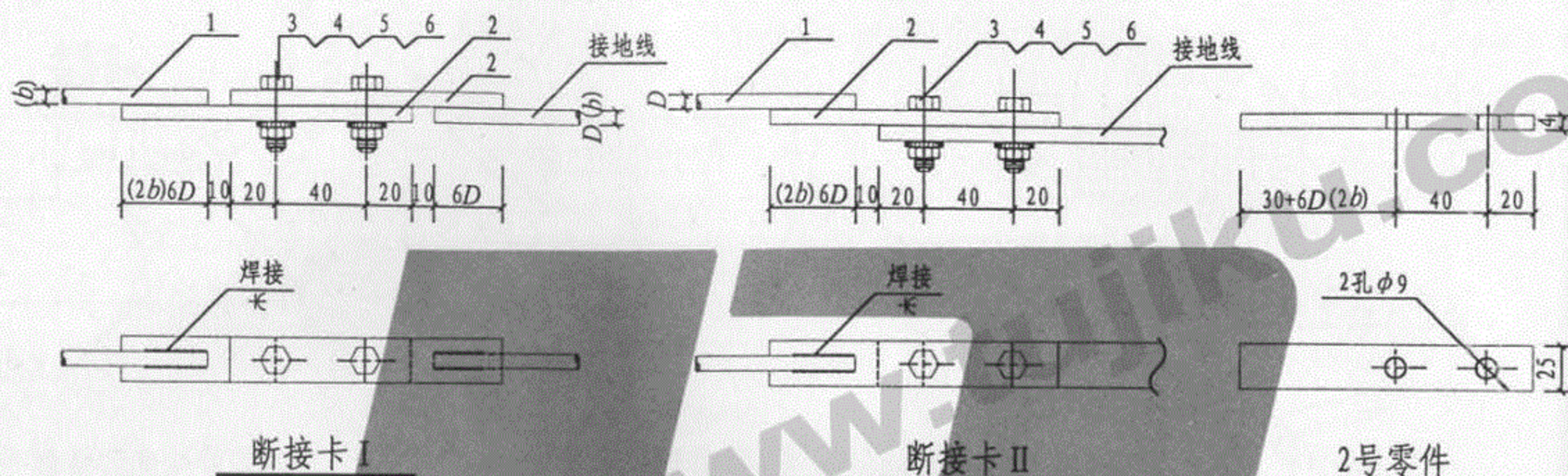
注:

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。

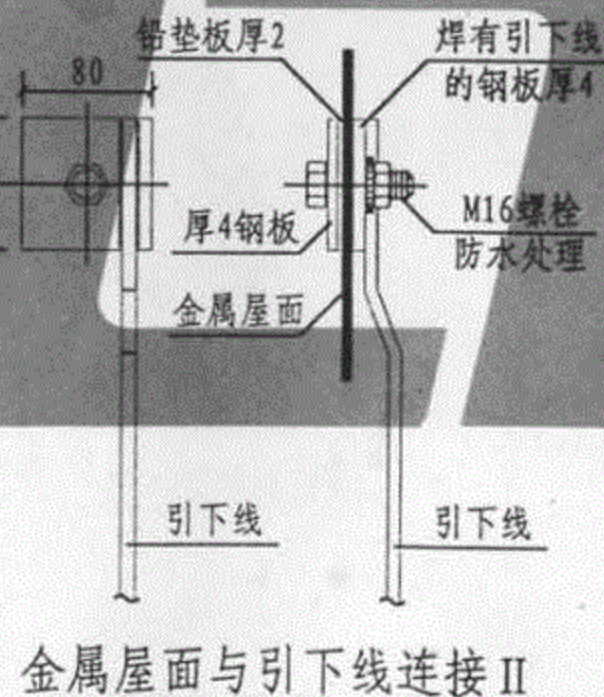
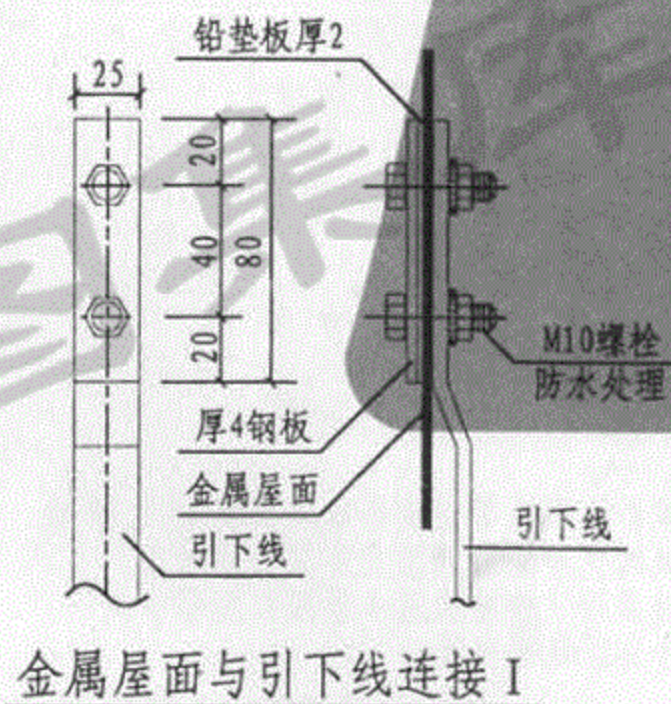
避雷带及接地线过变形缝  
安装做法

图集号 L04D502  
页号 41

校对  
设计  
制图



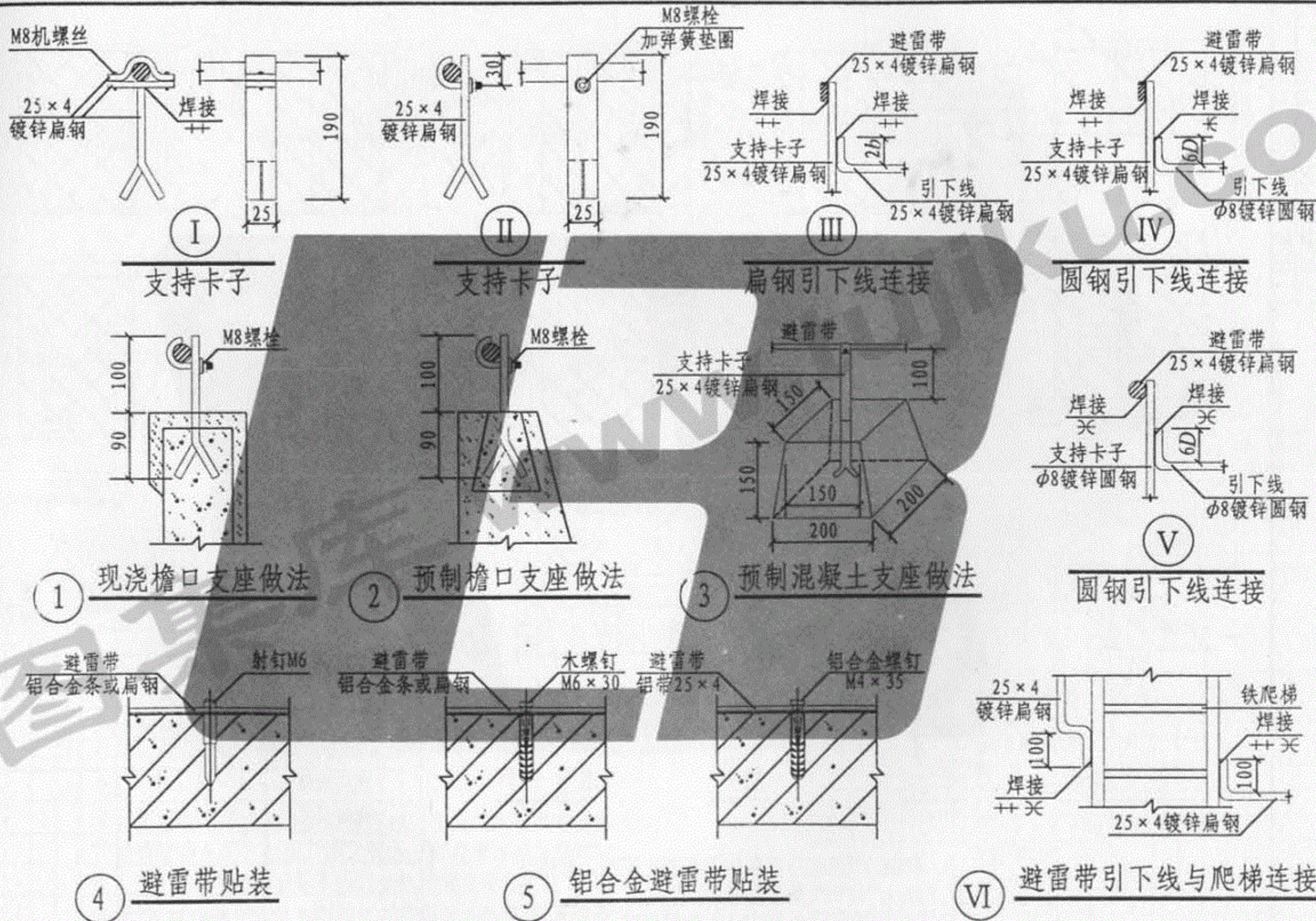
- 注: 1. 引下线距地面0.3~1.8m处设断接卡。  
2. 连接板和钢板应做热镀锌处理。  
3. 避雷带或引下线的连接在焊接有困难时, 可采用螺栓连接, 其做法参见本图。  
4.  $b$ 为扁钢的厚度;  $D$ 为圆钢的直径。



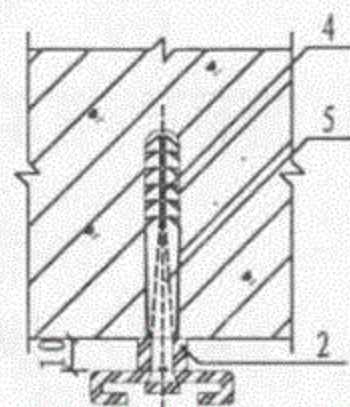
编号	名称	型号及规格	单位	数量		备注
				I	II	
1	引下线	-12×4或φ8	m			由工程设计选定
2	连接板	-25×4, $L=90+6D(2b)$	块	2	1	
3	螺栓	M8×30	个	2	2	
4	螺母	M8	个	2	2	
5	平垫圈	8	个	2	2	
6	弹簧垫圈	8	个	2	2	

断接卡与金属屋面  
及引下线连接安装做法

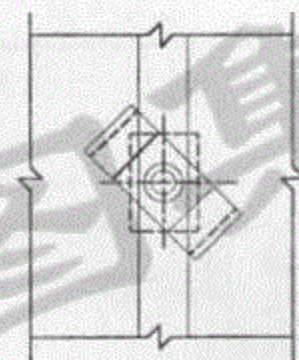
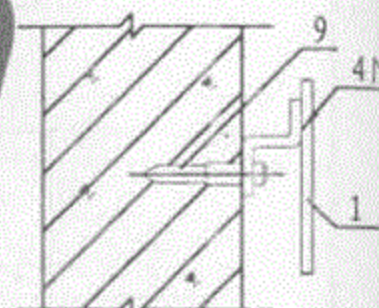
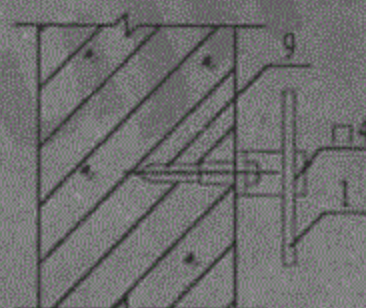
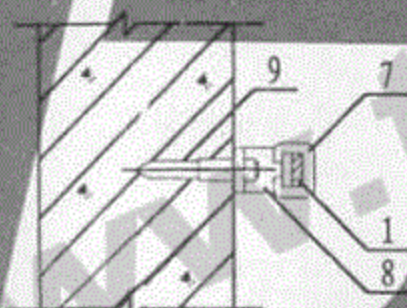
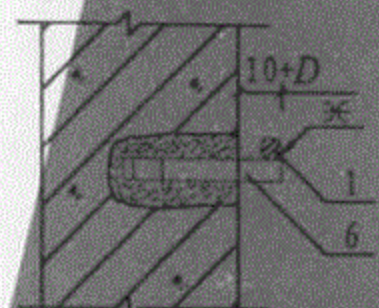
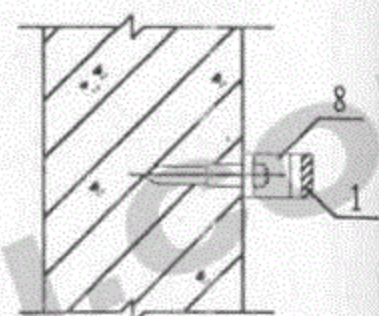
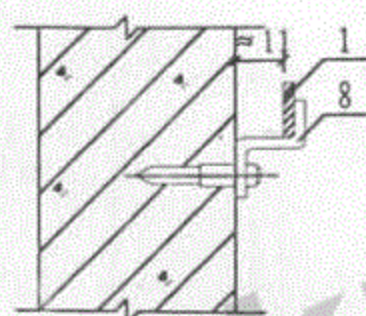
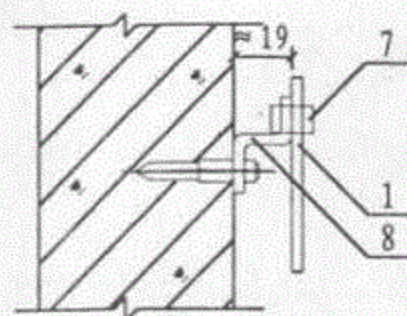
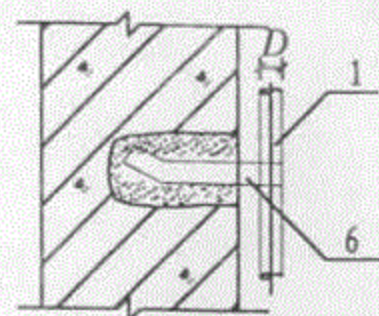
图集号 L04D502  
页号 42



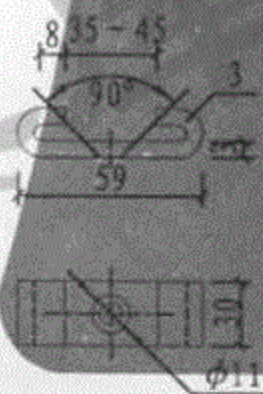
注: 避雷带、引下线与爬梯连接时, 亦可采用  
φ8~φ12镀锌圆钢焊接。



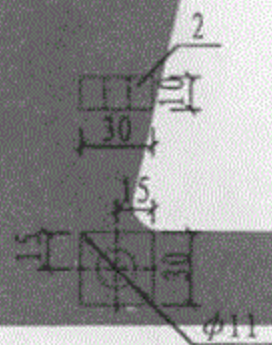
### I 型



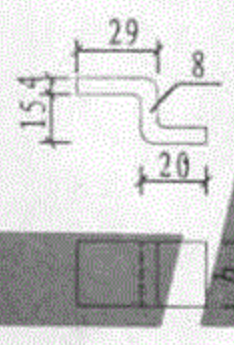
### 卡板安装后



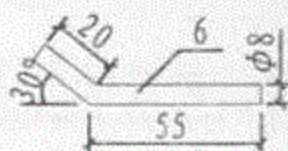
卡板



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。

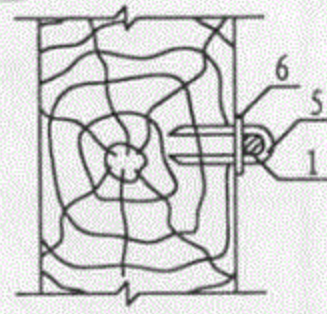
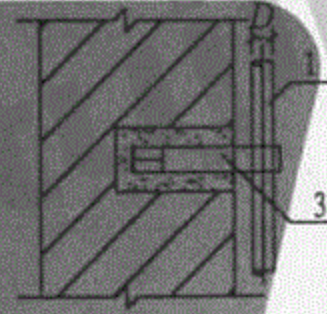
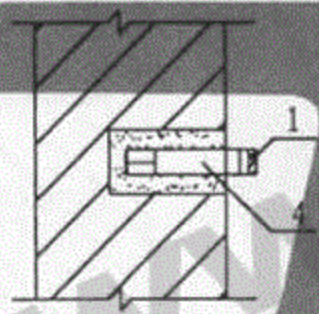
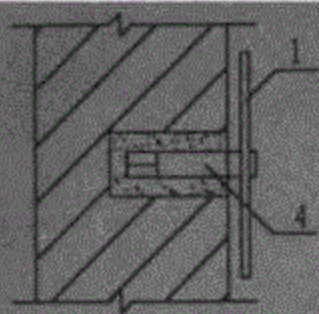
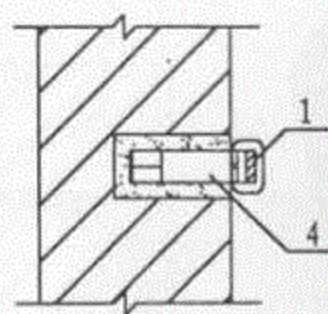
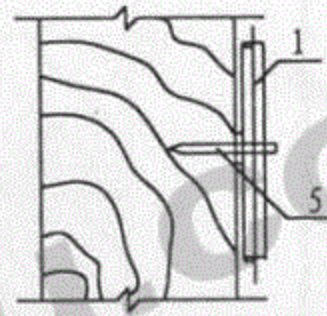
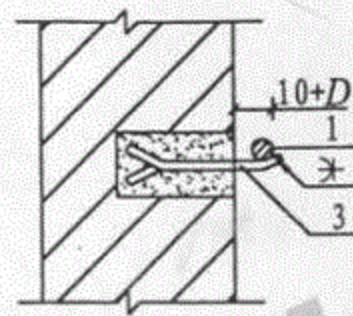
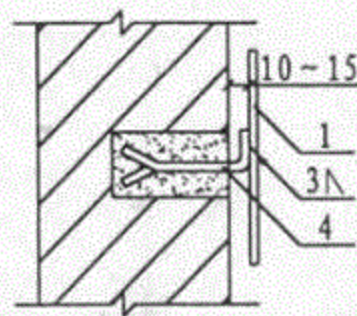
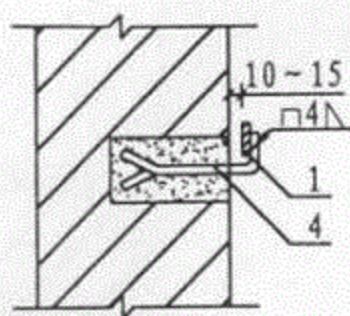
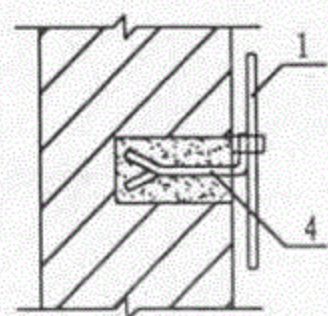
2. 当混凝土结构外加粉刷层时,引下线及接地线的安装位置应加粉刷层的厚度。

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	$-30 \times 10 \quad L=30$	个	1					
3	卡板	$-30 \times 3 \quad L=88$	个	1					
4	塑料胀锚螺栓	$\phi 9 \times 60$	个	1					
5	沉头木螺钉	$L=26 \quad d=4$	个	1					
6	圆钢固定钩	$\phi 8 \quad L=75$	个		1				
7	套卡	$-15 \times 2 \quad L=2b+b$	个			1			
8	S形卡子	$-b \times 4 \quad L=64$	个			1	1	1	
9	射钉	M8 $L=35 \quad d=8$	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
----	----



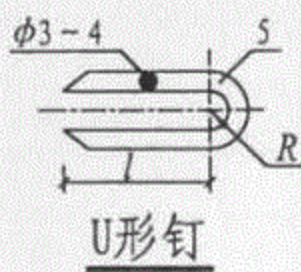
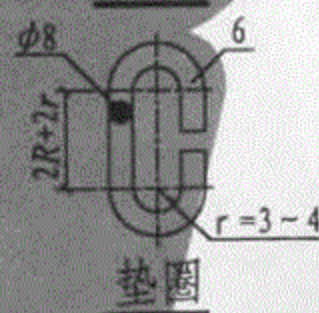
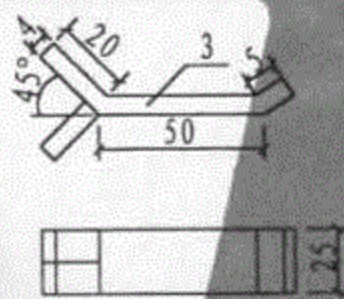
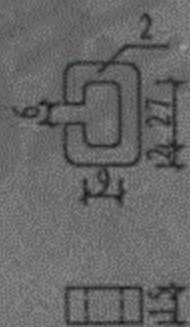
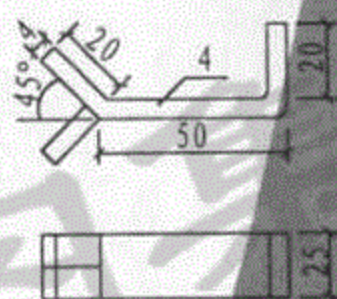
### I 型

## II 型

### III型

#### IV型

## V型



固定钩

套卡

托板

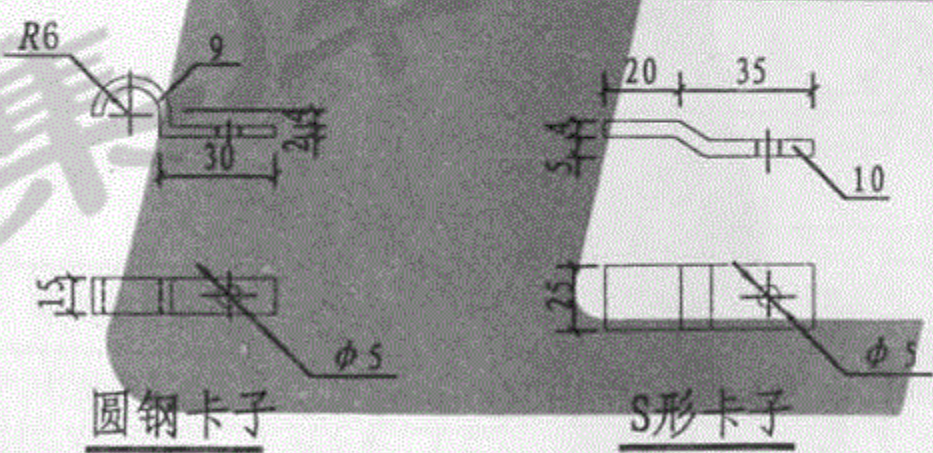
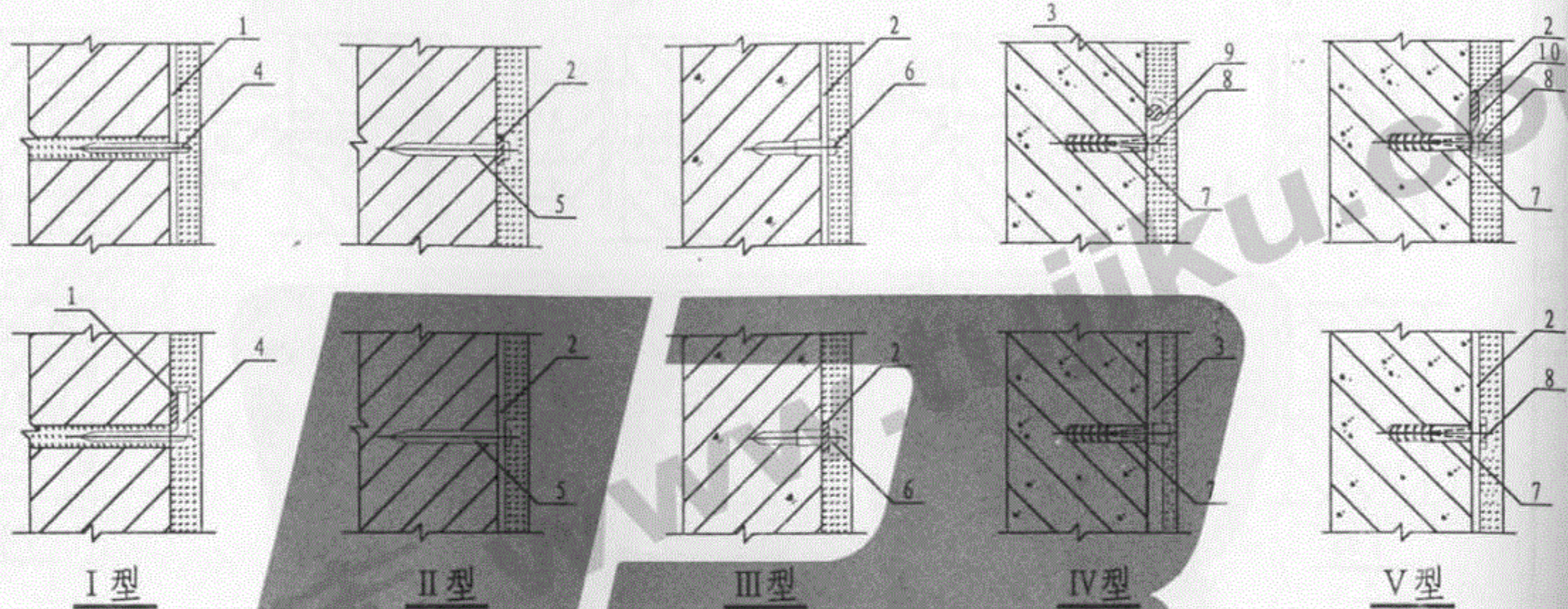
垫层

U形钉

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. 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 $\square$ 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。

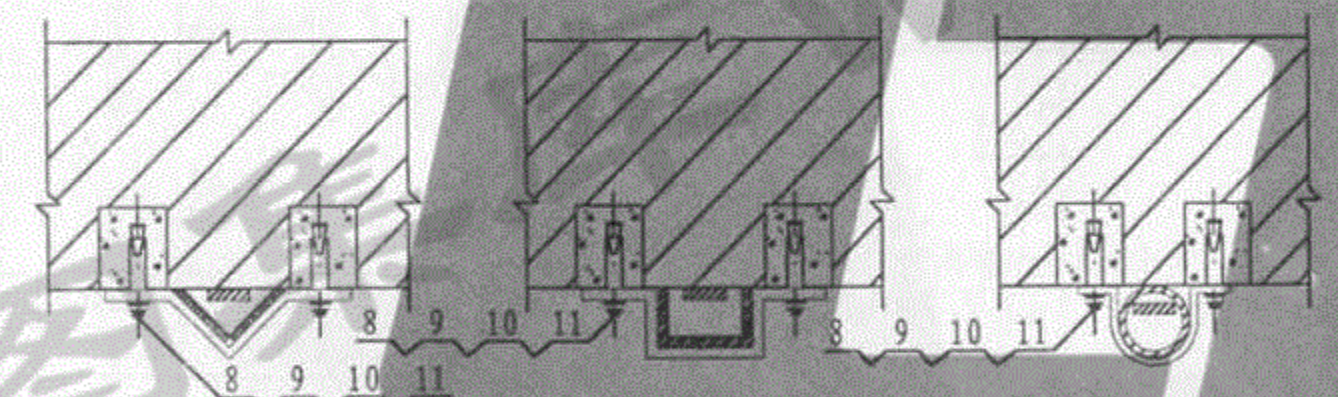
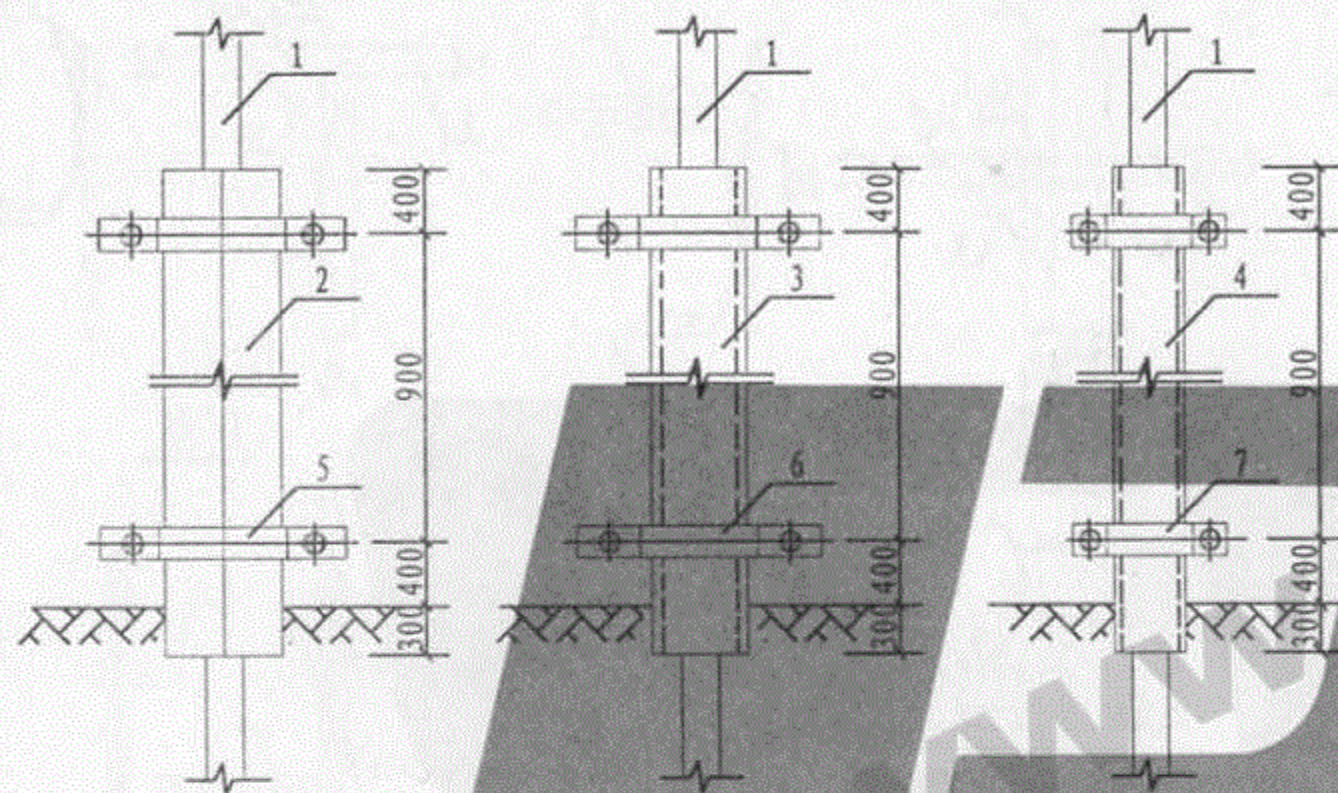
编号	名称	型号及规格	单位	数量				
				I型	II型	III型	IV型	V型
1	引下线 接地线	见工程设计	m					
2	套卡	$-15 \times 2 \quad L = 74$	个	1				
3	托板	$-25 \times 4 \quad L = 74$	个				1	
4	固定钩	$-25 \times 4 \quad L = 90$	个	1	1	1		
5	U型钉	镀锌钢丝 $\phi 3 \sim 4$ $L = \pi R + 21$	个					1
6	垫圈	圆钢 $\phi 8L = 4R + 10r$	个					1
引下线及接地线 在砖木结构上安装							图集号	L04D502
							页号	45



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 φ 8, 10	m						
2	引下线、接地线	-25×4	m						
3	引下线、接地线	圆钢 φ 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	φ 6×30, 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



引下线保护

I

引下线保护

II

引下线保护

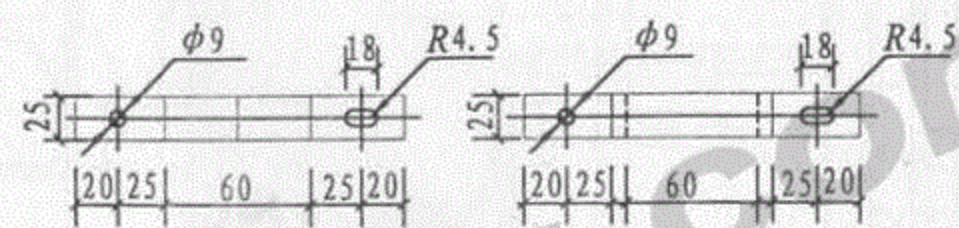
III

保护管选择表

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

注:

固定卡子、管卡子应做热镀锌处理。



5号零件

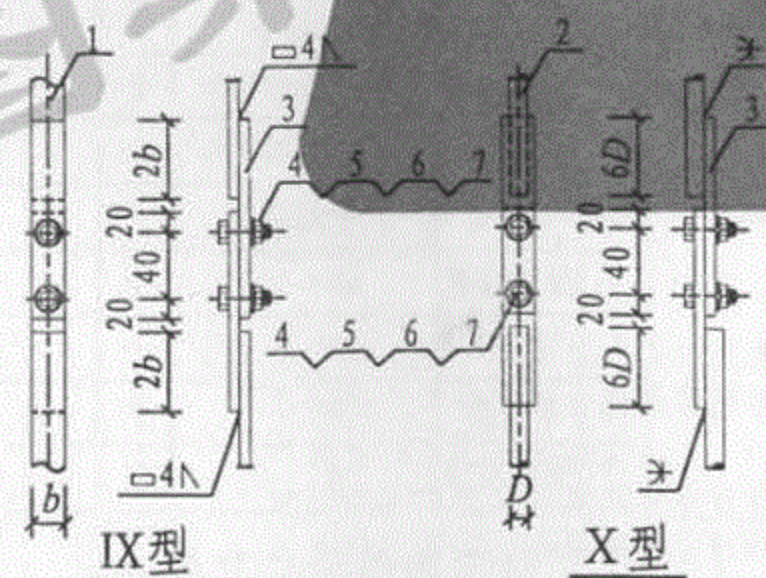
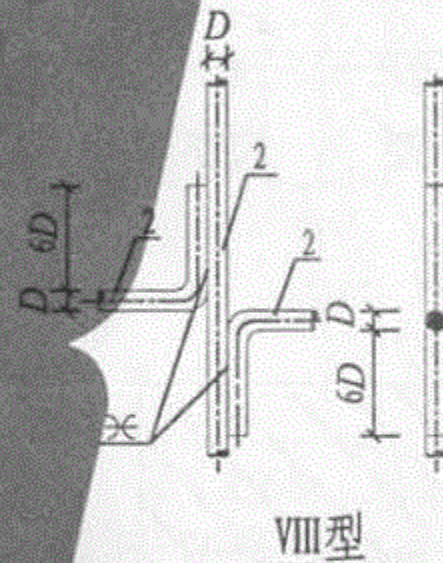
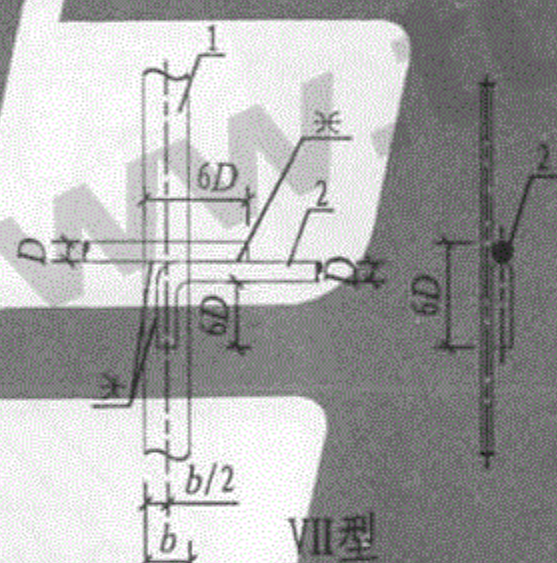
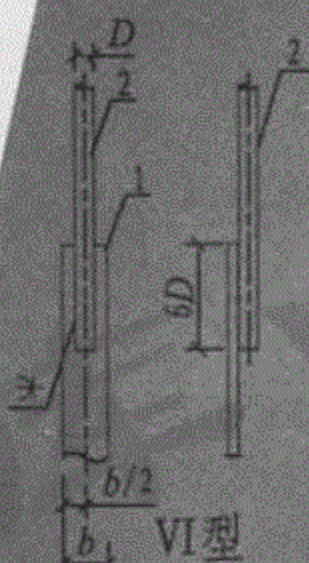
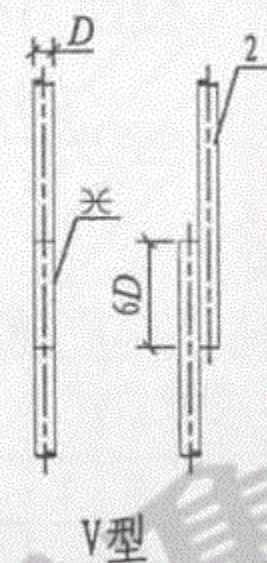
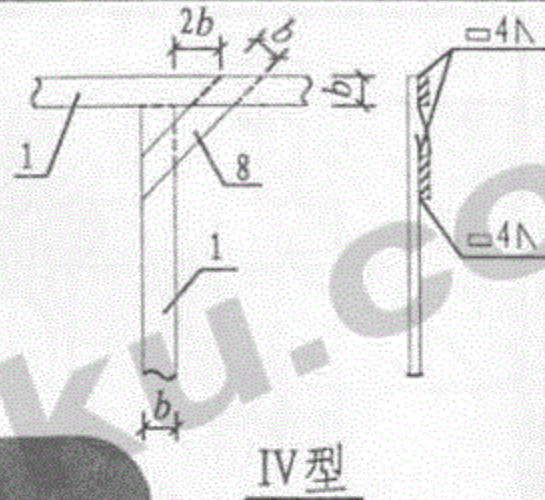
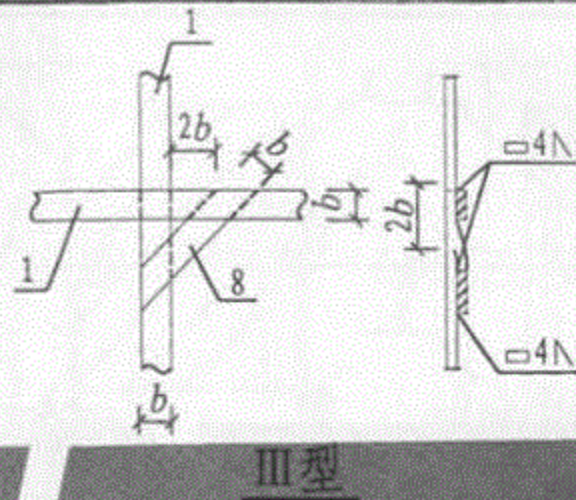
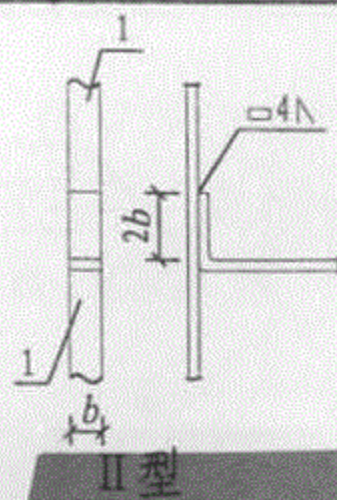
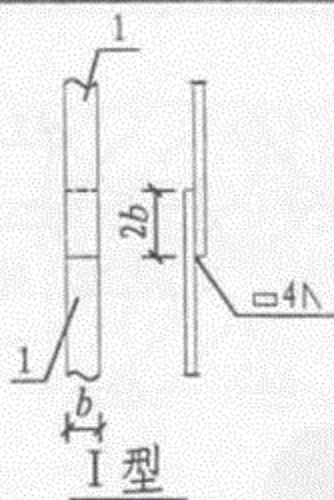
6号零件

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	$S=2.5$ 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	$-25 \times 4$ 扁钢制作	个	2			
6	固定卡子	$-25 \times 4$ 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

图集号 L04D502

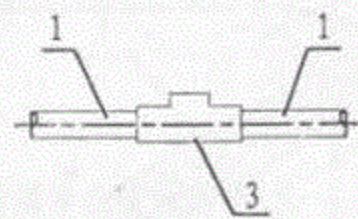
页号 47



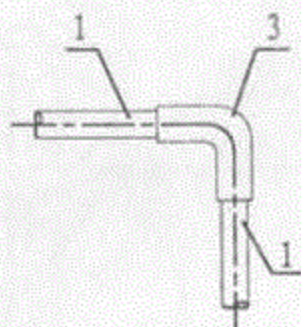
注:

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。

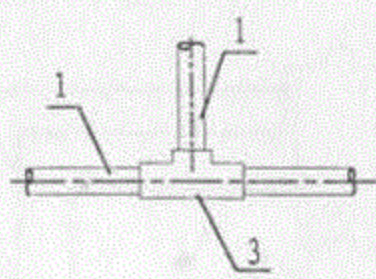
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地线	扁钢 见工程设计	m		
2	接地线	圆钢 见工程设计	m		
3	连接板	-25×4, $L=90+6D(2b)$	块	2	
4	螺栓	M10×30 镀锌	个	2	
5	螺母	M10 镀锌	个	2	
6	平垫圈	10 镀锌	个	2	
7	弹簧垫圈	10	个	2	
8	连接导体	扁钢 见工程设计	m		
接地线焊接连接做法					图集号 L04DS02
					页号 48



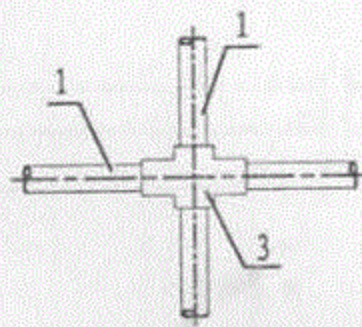
I型



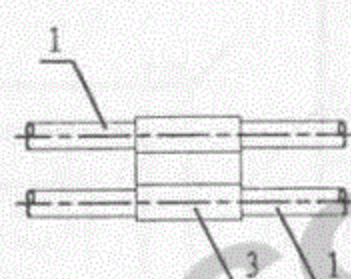
II型



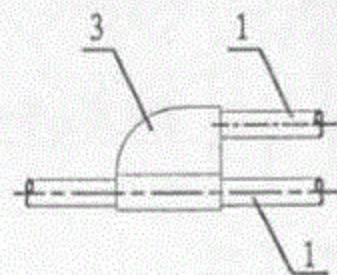
III型



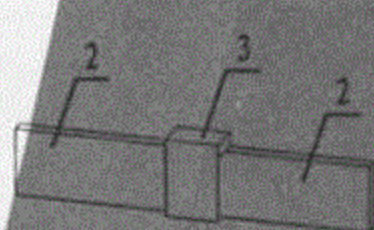
IV型



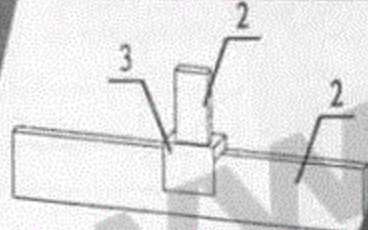
V型



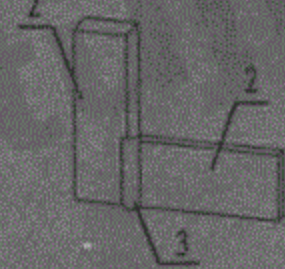
VI型



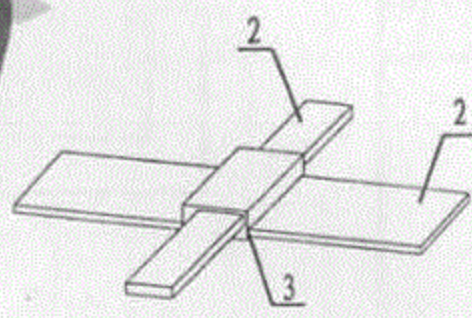
VII型



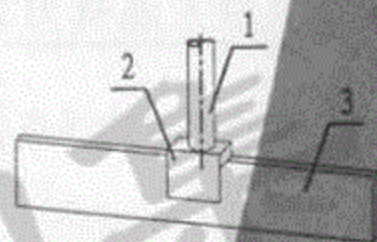
VIII型



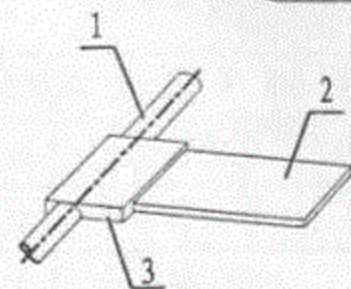
IX型



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