

防雷接地工程与等电位联结

编制单位：核工业第七研究设计院

05 系列建筑标准设计图集

DBJT03—22—2005

05D10

防雷接地工程与等电位联结

防雷接地工程与等电位联结

编制单位：核工业第七研究设计院

编制单位负责人 刘洪
编制单位技术负责人 李
技术审定人 朱
设计负责人 杨阳朝

目 录

总说明		避雷针在侧墙上安装	13
目录	01~06	避雷针制作图	14
分册编制说明	07	建筑物屋顶防雷装置做法	15
华北地区主要城市气象资料参考数据	1~3	建筑物屋顶防雷装置做法	16
高层建筑防雷工程示意图	4	平屋顶防雷装置做法	17
建筑物防雷分区及电源系统保护分级	5	瓦坡屋顶防雷装置做法	18
建筑物综合防雷系统框图	6	古建筑防雷做法	19
一、建筑物、构筑物防雷设施安装		避雷带在屋脊上安装	20
避雷针在屋面上安装	7	避雷带在天沟、屋面、女儿墙上安装	21
避雷针在屋面上安装	8	避雷带及避雷短针在女儿墙上安装	22
水塔防雷装置做法	9	加气板平屋顶防雷装置安装	23
烟囱防雷装置做法	10	V型折板内钢筋作防雷装置安装	24
金属油罐防雷接地做法	11	金属窗防雷装置做法	25
避雷针在山墙上安装	12		

目 录

图集号	05D10
页	01

通长铝合金窗防雷装置做法	26
玻璃幕墙与防雷装置连接做法	27
玻璃幕墙与防雷装置连接做法	28
螺栓连接型预埋接地端子板安装做法	29
焊接连接型预埋接地端子板安装做法	30
暗装断接卡子做法	31
引下线保护安装图	32
引下线保护安装图	33
避雷针、避雷带、引下线连接做法	34
避雷带、接地线过伸缩缝安装做法	35
断接卡与金属屋面及引下线连接安装	36
避雷带、引下线固定安装	37
避雷带、引下线固定安装	38
固定件零件图	39
屋顶彩灯防雷装置做法	40
防止高电位侵入安装图	41
高层建筑擦窗机防雷接地做法	42
航空障碍灯在屋顶上安装防雷做法	43

A01针尖制作图	44
金属板屋面防雷接地做法	45

二、人工接地装置安装

圆钢接地体安装	46
角钢接地体安装	47
钢管接地体安装	48
铜板接地体安装	49
垂直接地体安装(采用化学降阻剂)	50
带型平板接地体安装(采用化学降阻剂)	51
带型接地极安装	52
接地线的连接	53
接地线的连接	54
接地线的连接	55
接地线在砖木结构上安装	56
接地线在钢筋混凝土上安装	57
接地线敷设在粉刷层内安装	58
接地线采用绝缘导线安装	59
接地线采用铜绞线沿电缆桥架敷设安装	60

接地线采用矩形导体沿电缆桥架敷设安装	61	总接地端子板	77
接地线沿电缆沟壁安装	62	总接地端子板	78
接地线过门和接地支线安装	63	条形基础内的人工接地体做法	79
接地线在轻钢龙骨隔墙上安装	64	埋于基础内的人工接地体安装	80
接地线过建筑伸缩缝或沉降缝安装	65	TN系统电源架空引入线接地安装示意图	81
接地线穿墙、穿楼板安装	66	TT、TN柴油发电机系统接地形式示意图	82
利用电线保护金属套管作接地线安装	67	变压器中性点的接地安装	83
金属桥架接地安装做法	68	TN-S系统电源引入电缆处的接地做法	84
利用吊车钢轨作接地线安装	69	TN-C-S系统电源引入电缆处的接地做法	85
室内与室外接地线的连接	70	防静电地面接地安装	86
电气设备外露可导电部分接地做法	71	管件防静电跨接线安装	87
工艺设备接地安装	72	风管防静电跨接线安装	88
临时接地柱安装	73	计算机接地装置做法	89
临时接地柱安装	74	计算机接地装置做法	90
暗接地线与暗检测点安装	75	火车槽车接地安装	91
暗接地线与暗检测点安装	76	油槽汽车接地安装	92

地下接地电阻检测点安装	93	钢筋混凝土柱伸缩缝处柱顶跨接线	110
地下接地电阻检测点安装	94	混凝土中与钢筋的连接方法	111
地下接地电阻检测点安装	95	利用钢筋混凝土地面内焊接钢筋网做信号基准网	112
三、利用建筑物金属体做防雷及接地装置		利用设备底座做信号基准网	113
多层、高层现浇框架节点连接	96	建筑物内等电位连接示意图	114
敷设在橡胶或塑料类防水层下方混凝土垫层内的人工接地体	97	建筑物内与钢筋做等电位连接示意图	115
敷设在橡胶或塑料类防水层下方混凝土垫层内的人工接地体	98	办公楼屏蔽、等电位连接和接地示意图	116
敷设在橡胶或塑料类防水层下方混凝土垫层内的人工接地体	99	钢筋混凝土建筑物防雷装置接地示意图	117
敷设在钢板防水层混凝土垫层内的人工接地体	100	多层建筑的防雷措施	118
钢柱与钢筋混凝土基础的连接	101	高层建筑的防雷措施	119
杯口型钢筋混凝土基础的连接	102	低压配电系统和电子系统进入建筑物处的等电位连接	120
桩基钢筋体与承台钢筋体的连接	103	低压配电系统和电子系统进入建筑物处的等电位连接	121
钢管桩与钢筋混凝土柱的连接	104	利用金属屋面、钢屋架、钢柱做防雷装置	122
建筑物柱、桩内钢筋作引下线的连接	105	信息系统功能等电位连接的基本方法	123
箱型基础防雷做法	106	信息系统功能等电位连接方法的组合	124
在多、高层建筑的钢筋混凝土中预埋连接板的做法	107	一幢建筑物接地、等电位连接和共用接地系统的构成	125
女儿墙压顶圈梁内钢筋与接闪器的连接	108	对已建成建筑物测量其钢筋体电阻的方法	126
女儿墙压顶和竖向配筋的防雷连接	109		

自然基础接地体工频接地电阻的计算	127
自然基础接地体工频接地电阻的计算	128
自然基础接地体工频接地电阻的计算	129
自然基础接地体工频接地电阻的计算	130
四、等电位联结安装图	
总等电位联结系统图示例	131
电源进线、信号进线等电位联结示意图	132
总等电位联结平面图示例(一处电源进线)	133
总等电位联结平面图示例(多处电源进线)	134
等电位联结剖面图示例	135
浴室局部等电位联结示例	136
游泳池局部等电位联结示例	137
喷水池局部等电位联结示例	138
胸腔手术室局部等电位联结示例	139
电气小室等电位联结做法	140
信息技术(IT)设备的接地和等电位联结方式	141
信息技术(IT)设备的接地和等电位联结方式	142
等电位联结端子板构造图	143

等电位联结端子板构造图	144
等电位联结端子规格	145
等电位联结端子规格	146
等电位联结端子做法	147
等电位联结端子做法	148
联结端子板在端子箱内安装示意图	149
等电位联结端子板上明装做法	150
等电位联结端子板上明装做法	151
等电位联结端子板扁钢支架、保护罩大样	152
分支连线、直线连接大样	153
联结线与各种管道的连接(抱箍法)	154
联结线与各种管道的连接(焊接法)	155
计量表计等电位联结跨接线安装	156
联结线与卫生设备及水管的连接	157
联结线与洗涤盆及暖气片的连接	158
金属门、窗的等电位联结	159
金属门、窗的等电位联结	160

金属栏杆、吊顶龙骨等建筑物构件的等电位联结	161
联结线与工艺设备外壳的连接	162
钢筋混凝土中预埋件做法	163
五、防雷击电磁脉冲	
浪涌过电压防护器 (SPD) 的选用原则	164
浪涌过电压保护器 (SPD) 的选用原则	165
浪涌过电压防护器 (SPD) 的选用原则	166
浪涌过电压防护器 (SPD) 的选用原则	167
TN-S系统过电压保护方式	168
TN-C-S系统过电压保护方式	169
TT系统过电压保护方式	170
TT系统过电压保护方式	171
IT系统过电压保护方式	172
程控电话系统过电压保护方式	173
计算机系统过电压保护方式	174
计算机局域网系统过电压保护方式	175
BA系统过电压保护方式	176
BA系统过电压保护方式	177

数据通讯系统过电压保护方式	178
保安闭路监视系统过电压保护方式	179
火灾报警及联动系统过电压保护方式	180
广播系统过电压保护方式	181
无线通信台 (站) 过电压保护方式	182
移动通讯基站过电压保护方式	183
电视共用天线系统过电压保护方式	184
SPD器件安装示意图	185
SPD器件安装示意图	186
SPD器件安装示意图	187
附录	
铜包钢接地体安装	188
IEA电解离子接地系统火泥熔接	189
ZGD接地模块技术规格	190
ZGD接地模块选用示例	191
FD防腐接地装置资料	192
TBG系列防腐接地装置资料	193

分册编制说明

一、编制原则

本图集是98D13《防雷与接地工程》的修编本,由于国家规范GB50057-94《建筑物防雷设计规范》和其他有关标准于20世纪90年代以后相继修编,国际电工委员会也陆续出版了新标准,加之近年内建筑物防雷接地工程方面新技术、新材料的发展和应用。原98D13已与上述各方面不相适宜,现根据新国家规范、标准和成熟的新技术、新材料编制本图集。

二、依据

《建筑物防雷设计规范》GB50057-94(2000年版)

《低压配电设计规范》GB50054-95

《建筑物电气装置 第5部分:电气设备的选择和安装 第54章:接地配置和保护导体》GB16895.3-1997

《建筑物电气装置 第7部分:特殊装置或场所的要求第707节:数据处理设备用电气装置的接地要求》GB16895.9-2000

《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-93

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-92

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002

有关的国家建筑设计标准图集。

三、原则

以98D13为基础,修改和删除不适合的内容,增加以民用建筑为主的等电位联结和防雷击电磁脉冲的内容,补充民用建筑中利用建筑金属体做防雷及接地装置的内容,和常见设备用房的接地型式,吸纳近几年防雷接地工程中成熟可靠的新设备、新材料和新的施工方法。

四、适用范围

使用于正常环境中一般的工业与民用建筑的防雷、接地与等电位联结安装。

注:本图集标注尺寸以毫米(mm)为单位。

华北地区主要城市气象资料参考数据

序号	地 名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	最热月地面 下0.8m处土 壤平均温度 (°C)	最大 冻土深度 (m)
1	北京市				
	北京	30.5	36.7	25.0	0.85
	密云	73.5	45.3	—	0.69
2	天津市				
	天津	5.2	31.0	24.5	0.69
	塘沽	6.6	25.3	—	0.59
3	河北省				
	石家庄	82.3	27.9	27.3	0.54
	围场	843.5	44.0	—	1.24
	丰宁	659.7	50.8	—	1.31
	承德	371.5	41.9	23.3	1.26
	张家口	714.0	45.4	21.0	1.36
	怀来	538.5	44.3	—	0.99
	遵化	55.7	51.2	—	1.06

序号	地 名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	最热月地面 下0.8m处土 壤平均温度 (°C)	最大 冻土深度 (m)
	蔚县	911.1	50.6	—	1.50
	秦皇岛	2.6	35.9	—	0.85
	昌黎	17.3	24.7	—	0.72
	唐山	27.4	29.8	—	0.73
	涿源	852.1	37.0	—	1.50
	保定	18.9	32.0	24.5	0.55
	定县	57.1	31.7	—	0.59
	衡水	22.6	27.3	—	0.50
	邢台	78.0	30.4	—	0.44
	邯郸	59.5	28.8	—	0.37
	沧州	11.4	31.0	—	0.52
4	山西省				
	太原	779.5	35.0	19.0	0.77
	大同	1069.0	39.6	19.7	1.86

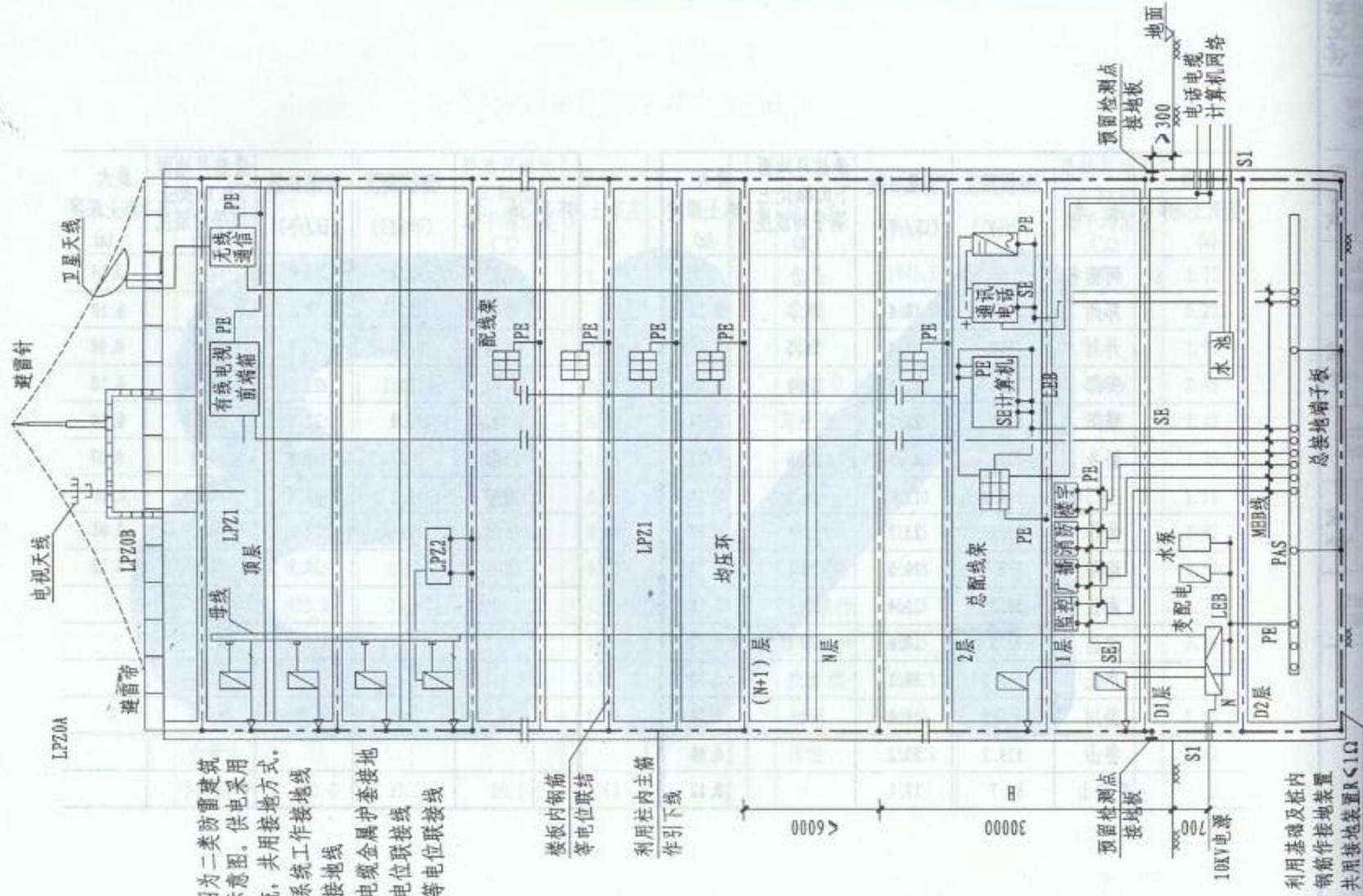
华北地区主要城市气象资料参考数据

序号	地 名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	最热月地面 下0.8m处土 壤平均温度 (°C)	最大 冻土深度 (m)
	山阴	1046.1	39.7	19.4	1.27
	五台山	2897.7	37.3	—	—
	临汾	450.3	29.7	24.4	0.62
	阳泉	742.6	38.5	20.4	0.68
	高石	951.2	34.0	20.8	0.95
	朔州	1092.4	39.5	—	1.25
	介休	745.8	36.4	20.9	0.69
	沁县	962.0	34.9	—	0.74
	长治	927.6	31.8	20.3	0.73
	侯马	435.0	26.2	24.2	0.56
	河津	459.7	26.3	—	0.61
	晋城	743.5	25.3	21.3	0.43
	运城	375.9	20.0	24.7	0.43
5	内蒙古				
	呼和浩特	1063.0	37.5	20.1	1.43

序号	地 名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	最热月地面 下0.8m处土 壤平均温度 (°C)	最大 冻土深度 (m)
	包头	1045.5	34.7	22.6	1.75
	化德	1482.5	43.6	—	0.252
	集宁	1416.5	43.3	—	1.91
	海拉尔	614.0	30.1	14.0	2.42
	乌兰浩特	274.9	29.8	21.7	2.45
	通辽	179.8	27.9	—	1.79
	开鲁	241.0	32.0	—	1.51
	赤峰	571.1	32.4	—	2.01
	满洲里	666.8	—	—	2.57
	二连浩特	964.8	22.9	—	3.37
	锡林浩特	989.5	32.1	—	2.89
	正蓝旗	1300.1	—	—	—
	临河	989.5	32.1	—	1.15
	东胜	1300.1	—	—	1.47

序号	地 名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	最热月地面 下0.8m处土 壤平均温度 (°C)	最大 冻土深度 (m)
6	河南省				
	郑州	111.4	20.6	26.3	0.27
	开封	75.0	21.4	26.5	0.26
	安阳	75.5	23.8	24.2	0.35
	濮阳	54.1	22.5	—	0.37
	新乡	73.3	22.9	15.6	0.21
	三门峡	389.9	17.9	26.7	0.32
	焦作	109.5	23.2	—	0.19
	洛阳	138.8	20.5	26.1	0.20
	商丘	50.3	21.4	23.6	0.18
	许昌	72.8	20.6	26.1	0.15
	卢氏	569.9	29.1	25.1	0.20
	栾川	751.5	28.0	—	0.21
	鲁山	129.2	23.2	—	0.08
	平顶山	84.7	17.1	—	0.12

序号	地 名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	最热月地面 下0.8m处土 壤平均温度 (°C)	最大 冻土深度 (m)
	淮阳	46.9	23.0	—	0.14
	西峡	250.3	30.5	—	0.10
	汝南	48.6	22.9	—	0.08
	南阳	125.1	23.6	24.0	0.10
	驻马店	79.9	22.8	26.1	0.14
	泌阳	142.8	30.4	—	0.07
	固始	57.5	30.5	23.3	0.08
	信阳	79.1	27.1	26.1	0.08
	新县		30.9	26.5	0.12



注：本图为二类防雷建筑工程的示意图。供电采用TN-S系统，共用接地方式。SE 弱电系统工作接地线
PE 保护接地线
S1 进线电缆金属护套接地
MEB总等电位联接线
LEB局部等电位联接线

楼板内钢筋
等电位联结

利用柱内主筋
作引下线

高层建筑防雷工程示意图

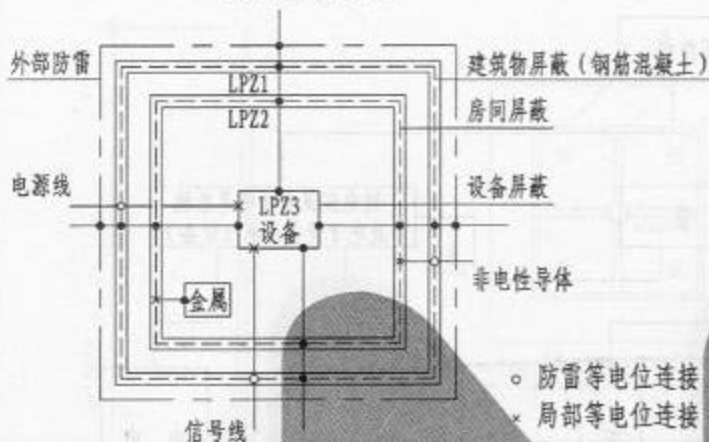
图集号

05D10

页

4

LPZ0(直接雷击区)



建筑物防雷区划分及定义原则

LPZ0A区: 本区内的各物体都可能遭到直接雷击, 因此, 各物体都可能导走全部雷电流。

LPZ0B区: 本区内的各物体不可能遭到直接雷击, 但本区内电磁场没有衰减。

LPZ 1区: 本区内的各物体不可能遭到直接雷击, 流往各导体的电流比0B区进一步减小, 本区内的电磁场也可能衰减, 这取决于屏蔽措施。

LPZ 2区: 后续防雷区。

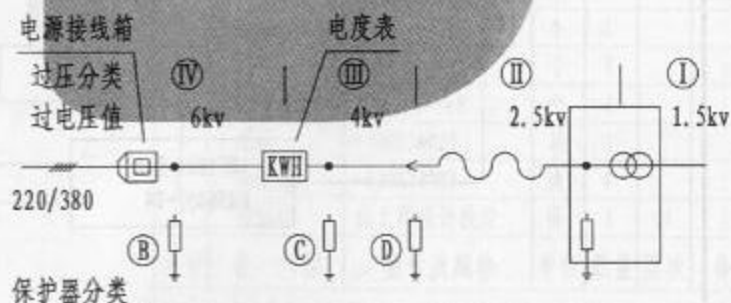
通常防雷区的级数越高, 电磁环境的参数就越低。在各个防雷区的交界处, 应对所有穿过交界处的金属物体作等电位连接, 并在界面上尽可能采取屏蔽措施。

电源系统保护分级:

为了有效地防范电子设备的暂态过电压产生的灾害, 在IEC664-1中提出, 对于电源系统分为I、II、III、IV级防护, 用以将过电压数值降低到设备可以承受的水平, 附表给出了IEC664-1电源系统保护的四个电压等级分类。

供电系统标称电压 (V)		由标称电压派生的交流或直流相电压 (V)	额定脉冲电压 (V)			
三相	单相		过电压等级分类			
			I	II	III	IV
		50	330	500	800	1500
		100	500	800	1500	2500
	120-240	150	800	1500	2500	4000
230/400			1500	2500	4000	6000
277/480		300				
400/690		600	2500	4000	6000	8000
1000		1000	4000	6000	8000	12000

由于电子设备通常采用的电源电压为单相220V, 其四级防护措施可参考附图选取 (低压电源进线处避雷器宜在四个级上装设, 其他保护器可根据被保护设备配套选用)。



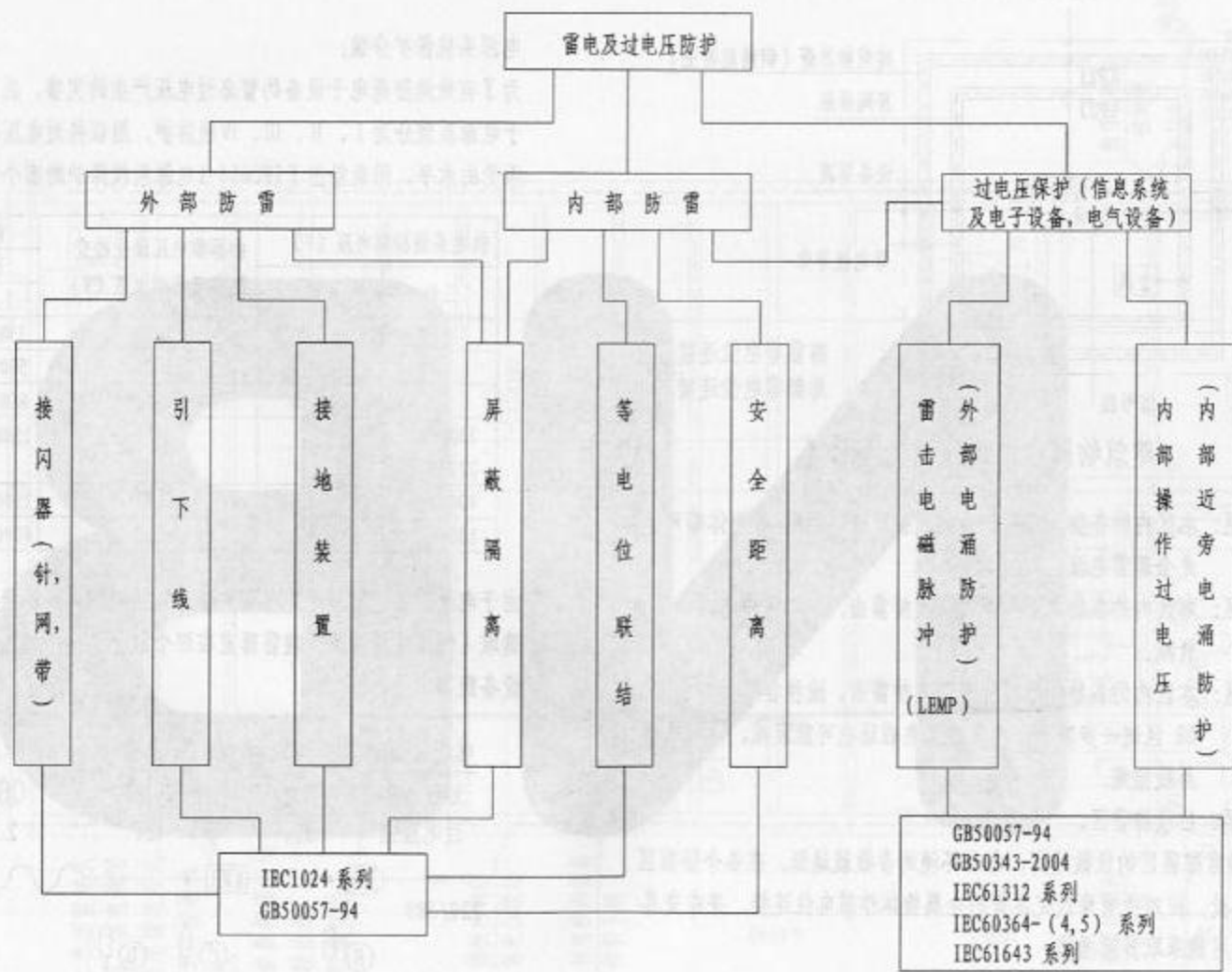
建筑物防雷分区及
电源系统保护分级

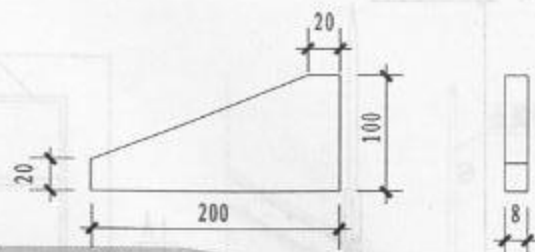
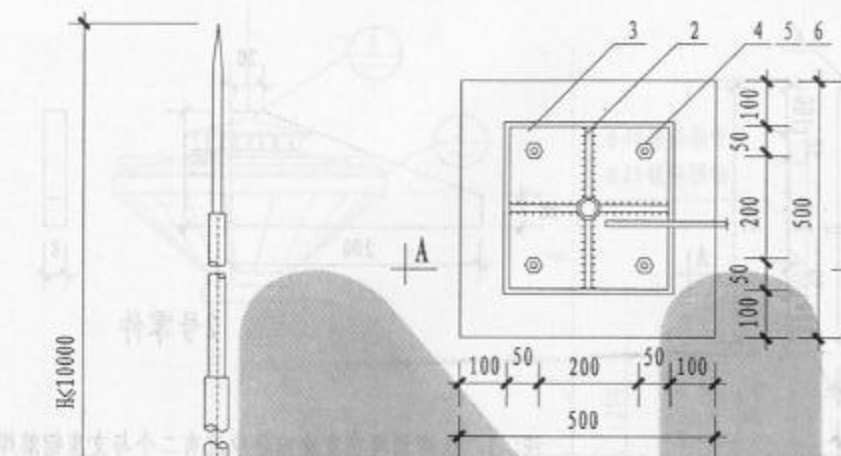
图集号

05D10

页

5





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 kN/m^2 以下的地区, 建筑物高度不超过 50 m 。
4. 4号零件与支座向土建提供资料, 由土建施工。

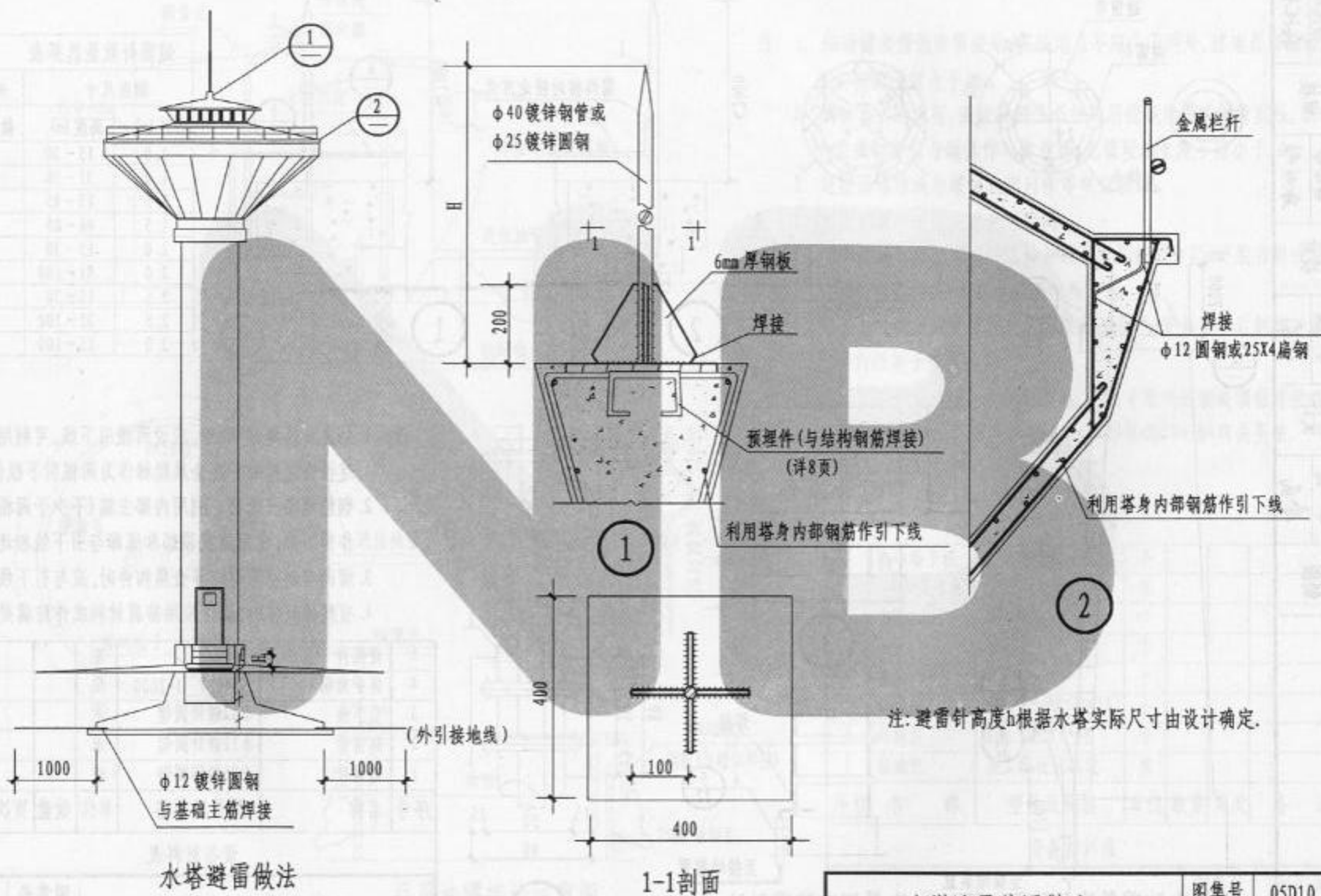
7	引下线	由工程设计决定	米			
6	垫圈	16	个	4		
5	螺母	M16	个	8		
4	底脚螺栓	$\phi 16$, $L=380$	个	4		
3	底板	-300X300X8	块	1		
2	加劲肋	-100X200X8	块	4		
1	避雷针	由工程设计决定	根	1	14	
序号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注

设备材料表

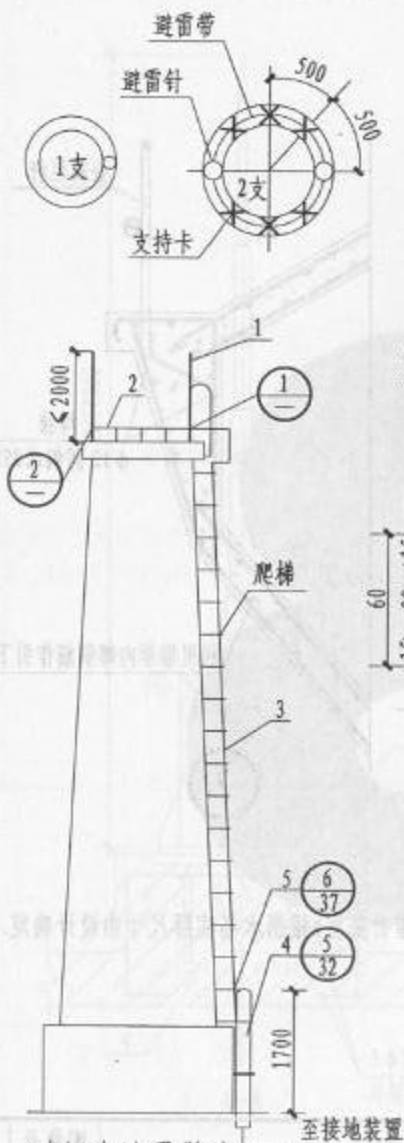
避雷针在屋面上安装

图集号 OSD10

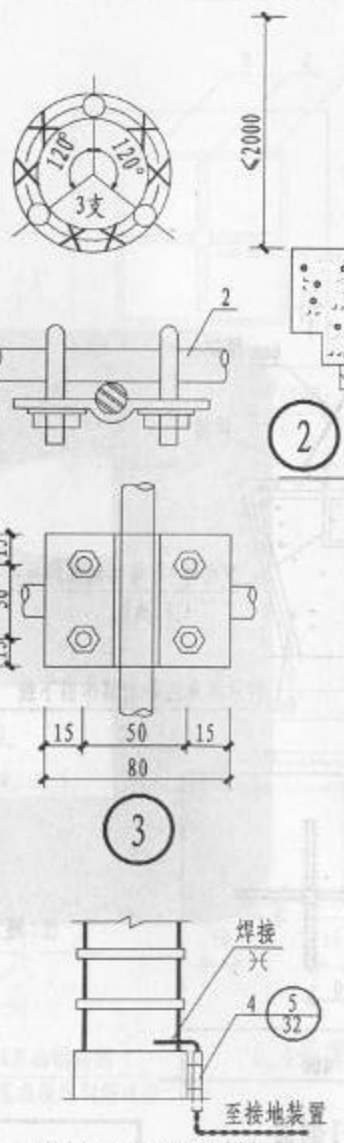
页 7



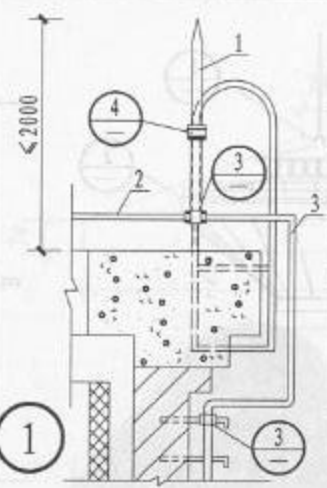
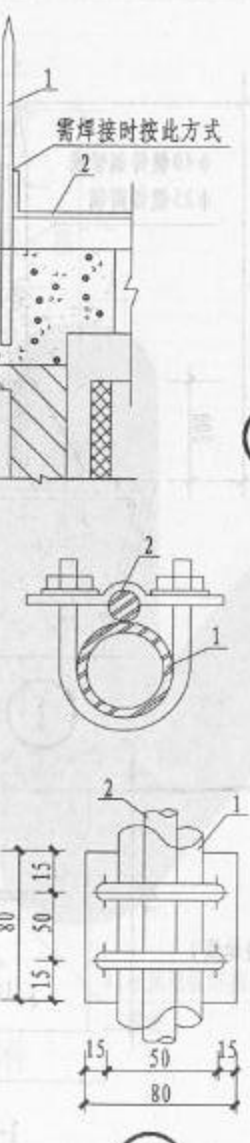
水塔防雷装置做法



砖烟囱防雷做法



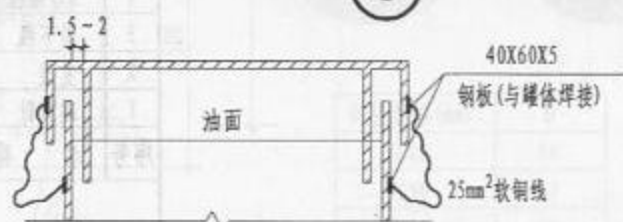
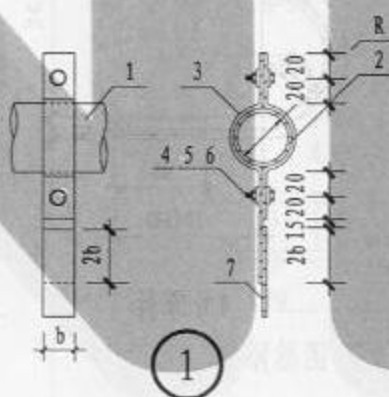
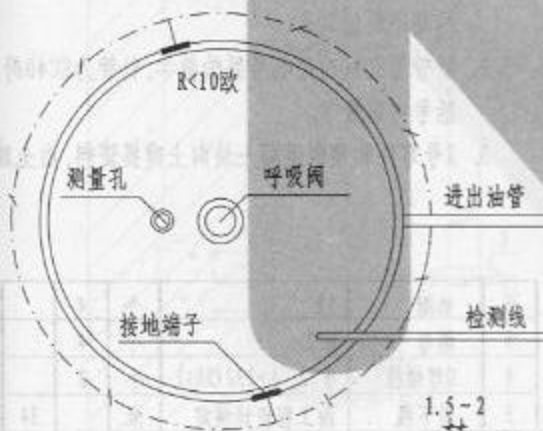
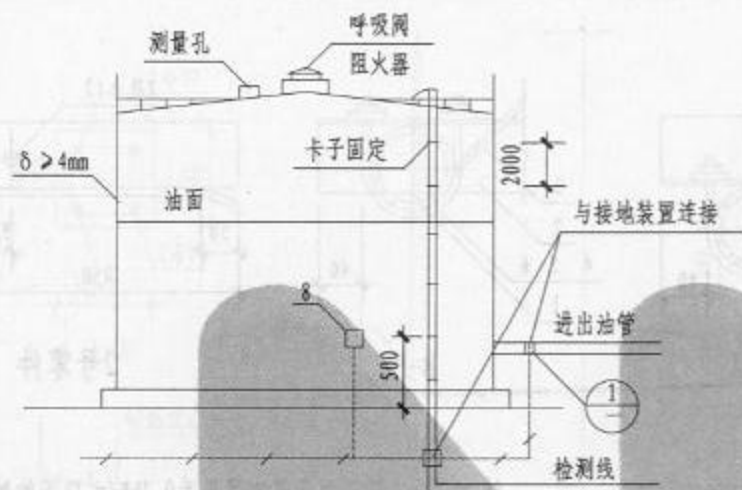
金属烟囱防雷做法



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

- 注: 1. 烟囱高度超过40m时, 应设两根引下线, 可利用螺栓连接或焊接的一座金属爬梯作为两根引下线使用。
 2. 钢筋混凝土烟囱应利用内部主筋 (不少于两根 $\phi 16$) 作引下线, 主筋应在顶部和底部与引下线相连。
 3. 烟囱有航空障碍灯等金属构件时, 应与引下线连接。
 4. 有腐蚀气体时, 构件应用防腐材料或作防腐处理。

序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
5	连接件		套			
4	保护角钢	$\angle 40 \times 4$ $l=2000$	根			
3	引下线	$\phi 12$ 镀锌圆钢	米			
2	避雷带	$\phi 12$ 镀锌圆钢	米			
1	避雷针	$\phi 25$ 镀锌圆钢	根			
设备材料表						
烟囱防雷装置做法						图集号
						05D10
						页
						10



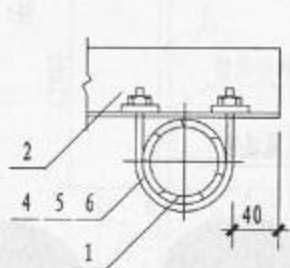
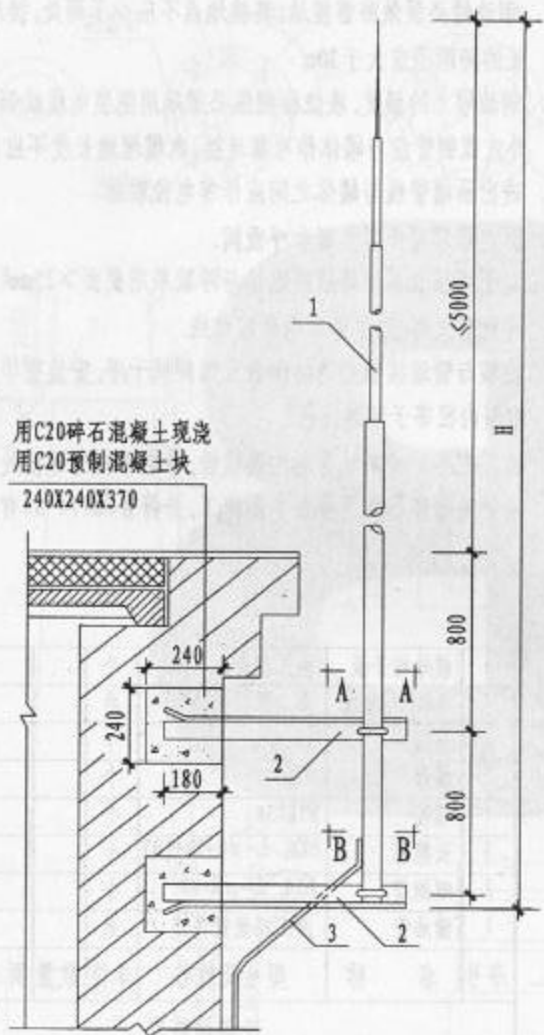
浮顶油罐接地示意图

- 注: 1. 钢油罐必须做防雷接地, 其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。
2. 钢油罐上的温度、液位检测线必须采用铠装电缆或钢管配线, 电缆外皮或钢管应与罐体作可靠连接, 电缆埋地长度不应小于50m。
3. 进出油罐管与罐体之间应作等电位联结。
4. 固定罐顶需设阻火器和呼吸阀。
5. 对于浮顶金属油罐应将罐体与浮顶采用截面 $> 25\text{mm}^2$ 装有接线端子的软铜线两根, 作为等电位联结线。
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。
7. 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。
8. 其他油罐体防雷可参照本图施工, 并符合GBJ74-84有关要求。

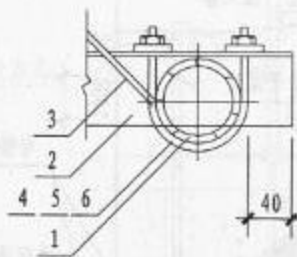
8	接地端子板	由工程设计决定	个			
7	等电位联结线	由工程设计决定	米			
6	垫圈	10	个			
5	螺母	M10	个			
4	螺栓	M10X30	个			
3	长抱箍	$b \times 4, L = \pi R + 2b + 103$	个			
2	短抱箍	$b \times 4, L = \pi R + 88$	个			
1	输油管	由工程设计决定	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

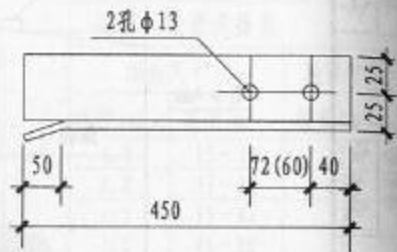
金属油罐防雷接地做法



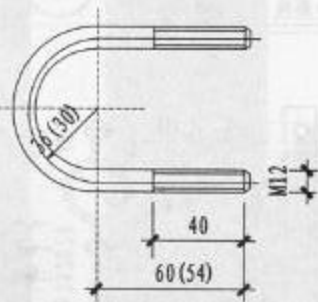
A-A



B-B



2号零件



4号零件

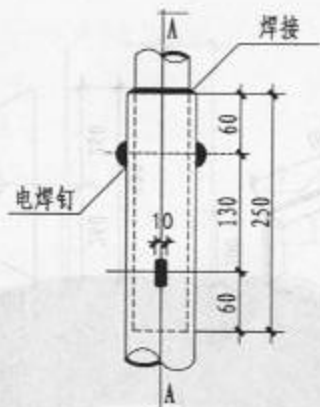
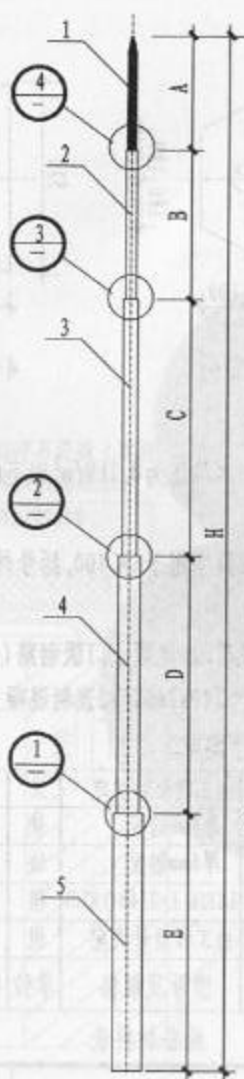
- 注：1. 本图适用于基本风压为 0.7kN/m^2 以下的地区，针顶标高不超过30米。
2. 针管为SC50时用括号外的数字，针管为SC40时用括号内的数字。
3. 2号零件和预制混凝土块向土建提资料，由土建施工。

6	垫圈	12	个	4		
5	螺母	M12	个	4		
4	U型螺栓	$\phi 12$, L=232 (201)	个	2		
3	引下线	由工程设计决定	米		34	
2	支架	L50X5, L=450	根	2		
1	避雷针	由工程设计决定	根	1	14	
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

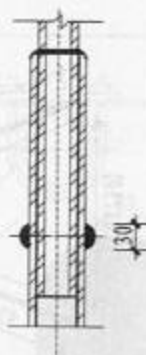
设备材料表

避雷针在山墙上安装

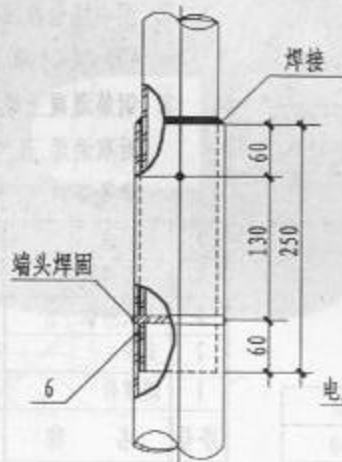
图集号	05D10
页	12



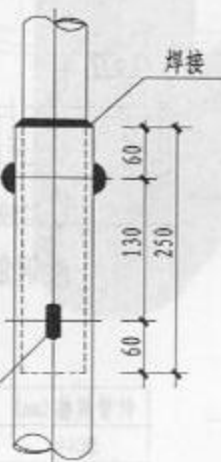
节点 1 ~ 3



A ~ A



节点 1 ~ 3



节点 4

针体各节尺寸表

针高 H(m)		2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
各节尺寸	A(φ12)	2000	1500	1000	1500	1500	1500
	B(DN25)		1500	1500	1500	2000	1500
	C(DN40)			1500	2000	2500	2000
	D(DN50)						2000
	E(DN70)						
针高 H(m)		8.0	9.0	10	11	12	
各节尺寸	A(φ20)	1500	1500	1500	2000	2000	
	B(DN25)	1500	1500	1500	2000	2000	
	C(DN40)	2000	2000	2000	2000	2000	
	D(DN50)	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. 针管连接处应将穿钉安装好后, 再行焊接。

6	穿钉	φ12	个		
5	针管	DN70	米	E	
4	针管	DN50	米	D+250	
3	针管	DN40	米	C+250	
2	针管	DN25	米	B+250	
1	针尖	φ20	米	A+250	
序号	名称	型号及规格	单位	长度	备注

设备材料表

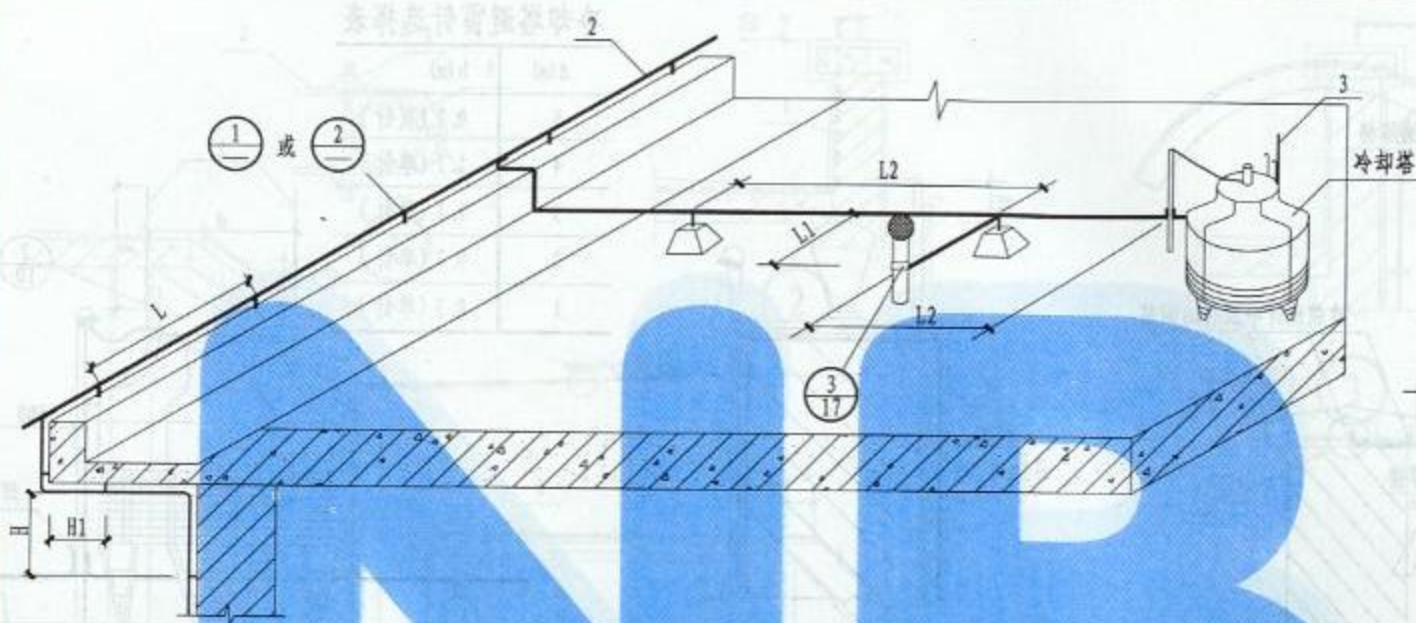
避雷针制作图

图集号

05D10

页

14

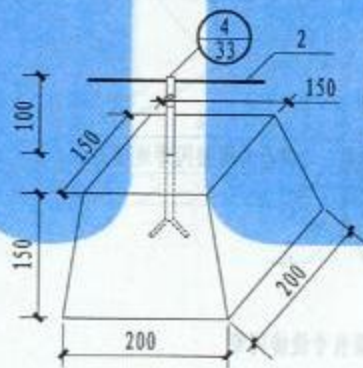


各支架间最大尺寸

L	1000
L1	500
L2	1000
H	500
H1	150

注:

1. 避雷带、引下线及接地装置位置由设计决定。
2. 平屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等均与避雷带连接。



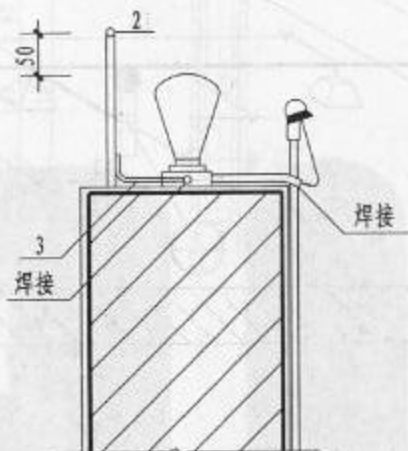
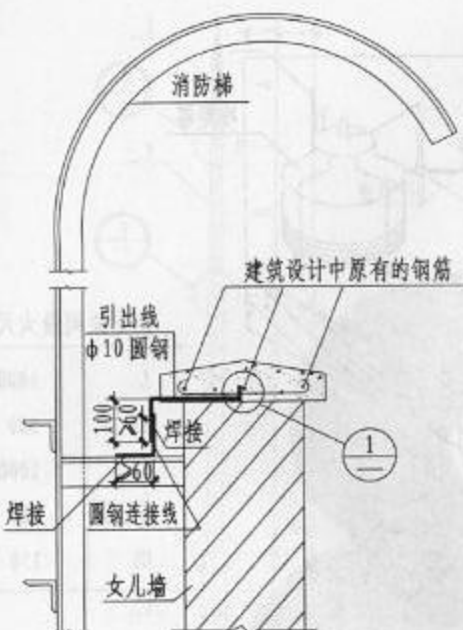
1 现浇檐口支座做法 2 预制檐口支座做法 预制混凝土支座做法

3	避雷针	见16页	根			
2	避雷带	φ8镀锌圆钢	米			
1	螺栓	M8	个			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

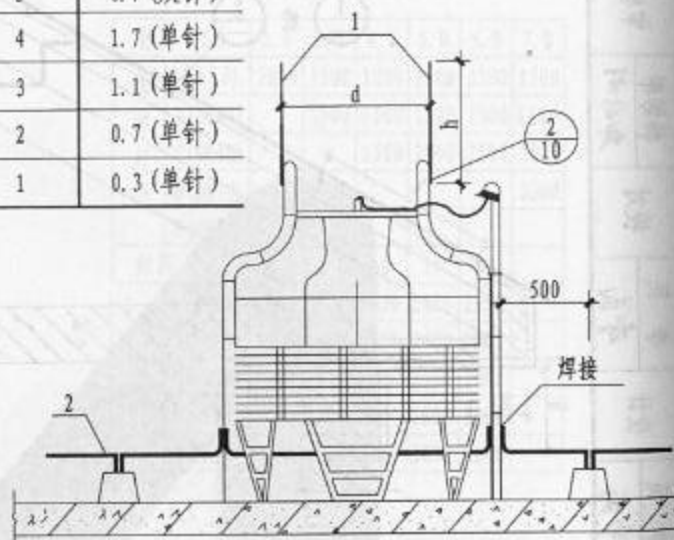
设备材料表

冷却塔避雷针选择表

d (m)	h (m)
5	0.7 (双针)
4	1.7 (单针)
3	1.1 (单针)
2	0.7 (单针)
1	0.3 (单针)



屋顶彩灯防雷做法



屋顶冷却塔防雷做法



女儿墙顶无专设接闪带

女儿墙顶有专设接闪带

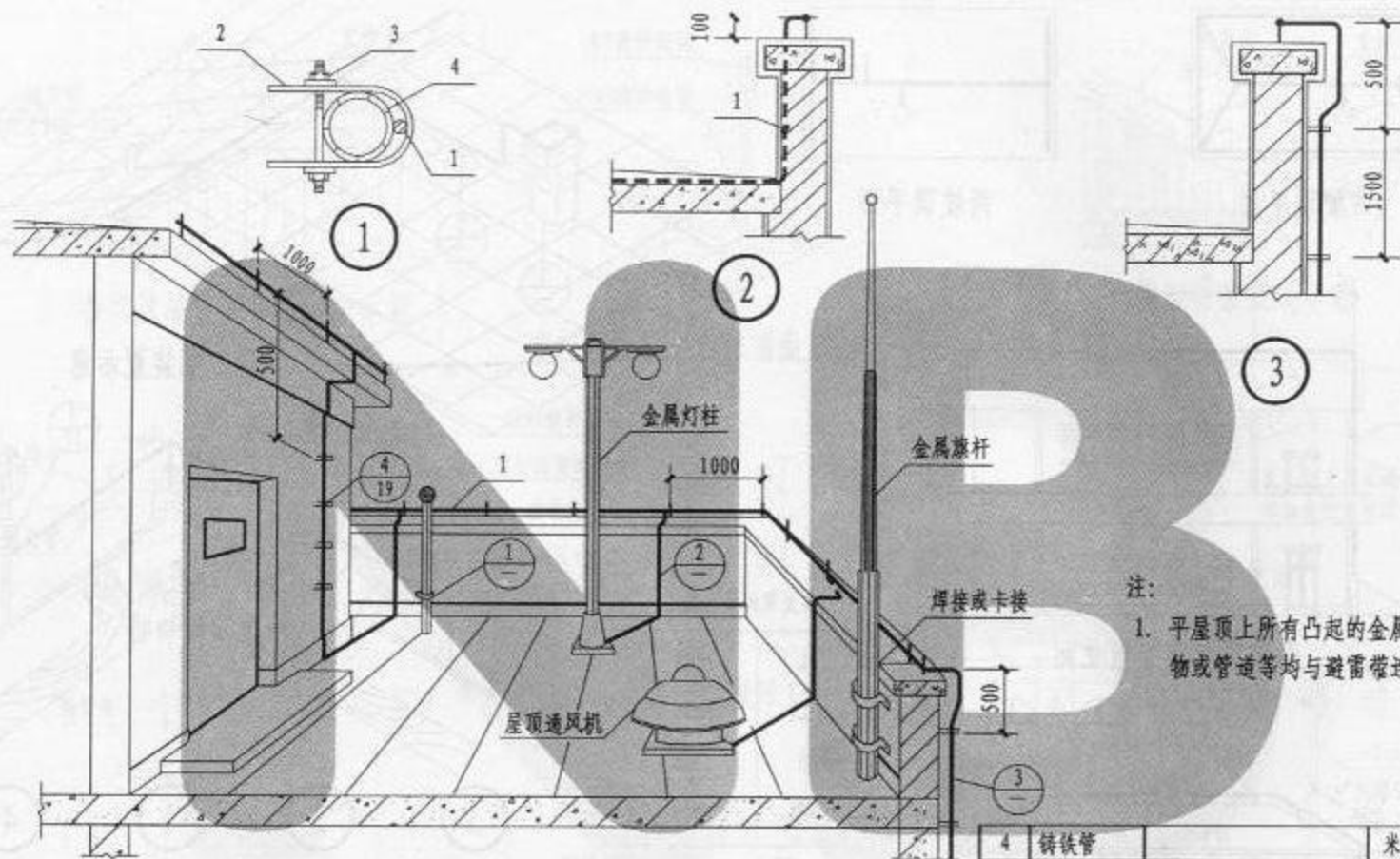
女儿墙顶钢筋作接闪器和消防梯的连接

6	引出线	φ8(或φ10) 钢材	米			
5	引下线	φ8(或φ10) 钢材	米			
4	连接线	φ10 镀锌圆钢	米			
3	连接线	φ8 镀锌圆钢	米			
2	避雷带	φ8 镀锌圆钢	米			
1	避雷针	见本图选择表	根			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

建筑物屋顶防雷装置做法

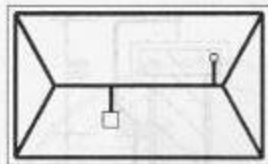
图集号	05D10
页	16



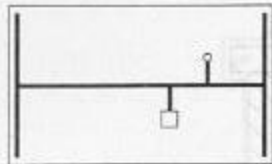
4	铸铁管		米		
3	螺栓	M6	个		
2	镀锌扁钢	-25x4	米		
1	镀锌圆钢	φ8	米		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注

设备材料表

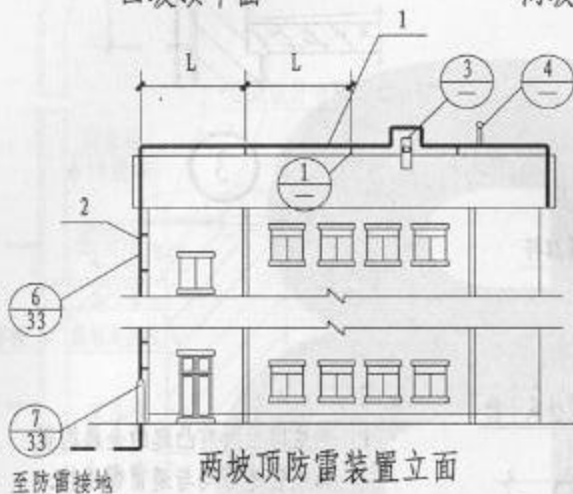
平屋顶防雷装置做法



四坡顶平面



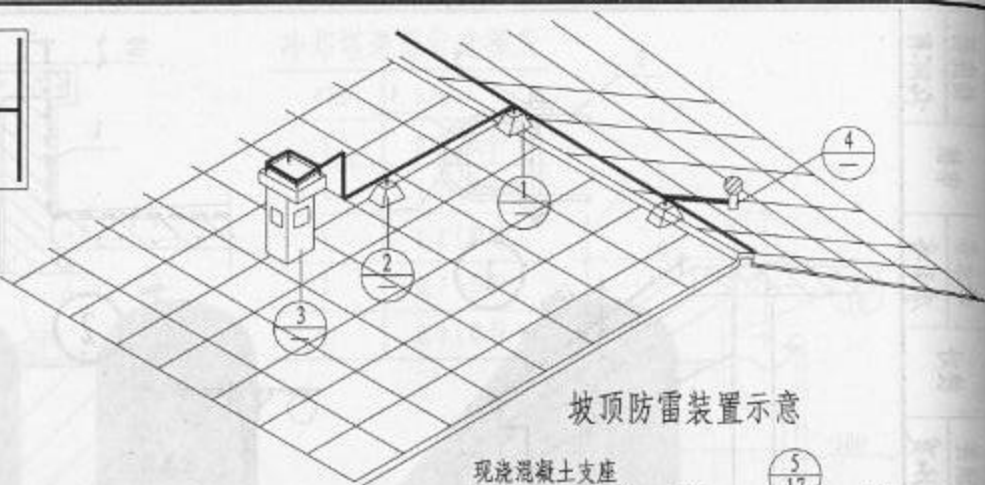
两坡顶平面



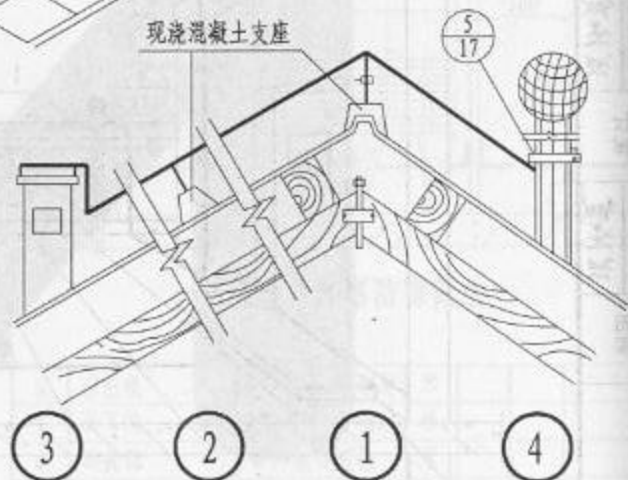
两坡顶防雷装置立面



四坡顶防雷装置立面



坡顶防雷装置示意



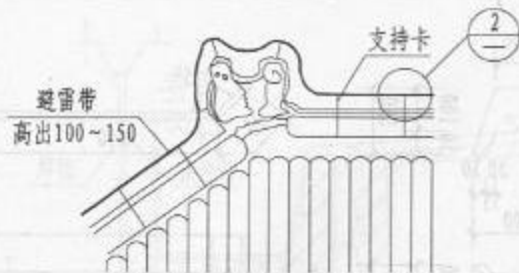
各支架间最大尺寸

L	1000
L1	500
H	1500
H1	500

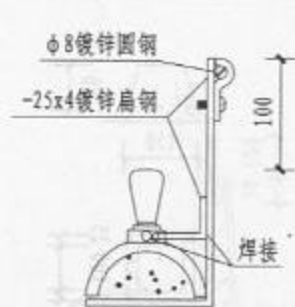
注:

1. 屋顶所有突出的金属构筑物或管道, 均与避雷带连接。

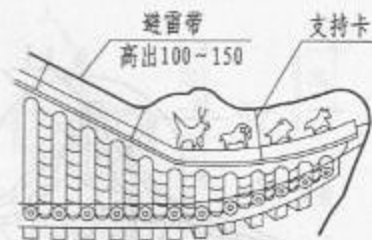
2	引下线	φ10镀锌圆钢	米			
1	避雷线	见工程设计图纸	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
设备材料表						
瓦坡屋顶防雷装置做法				图集号	05D10	
				页	18	



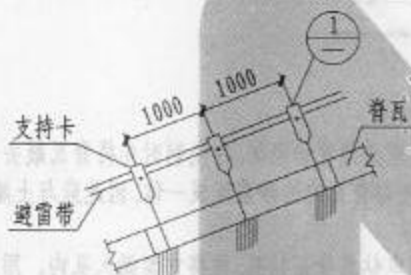
兽类及屋脊避雷带做法示意



彩灯在脊瓦上的防雷做法



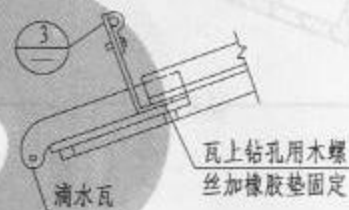
挑檐避雷带做法示意



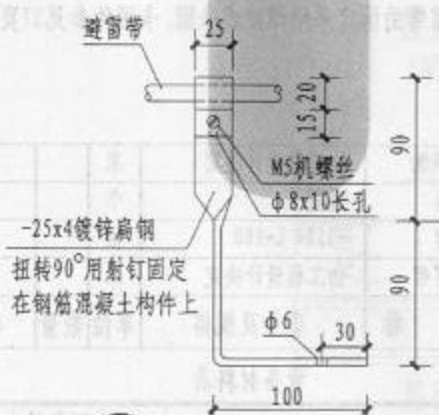
斜脊避雷带做法



2 脊瓦上的防雷做法(一)



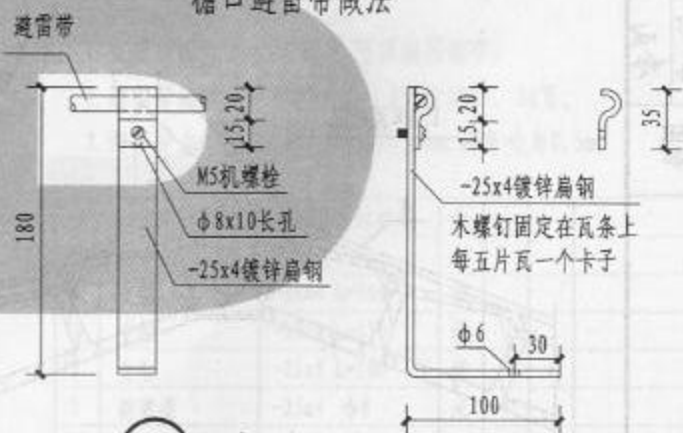
檐口避雷带做法



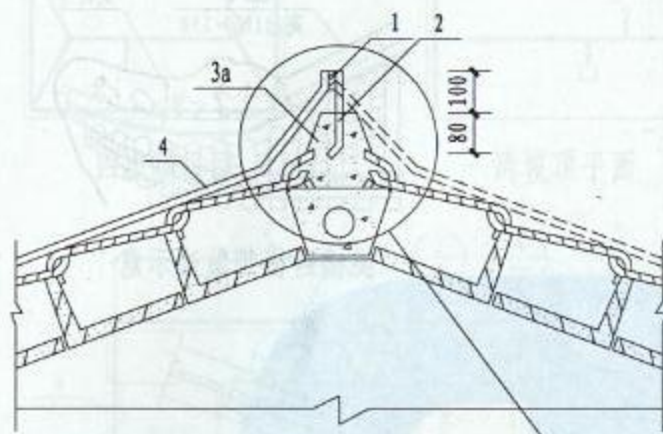
1 斜脊瓦支持卡做法



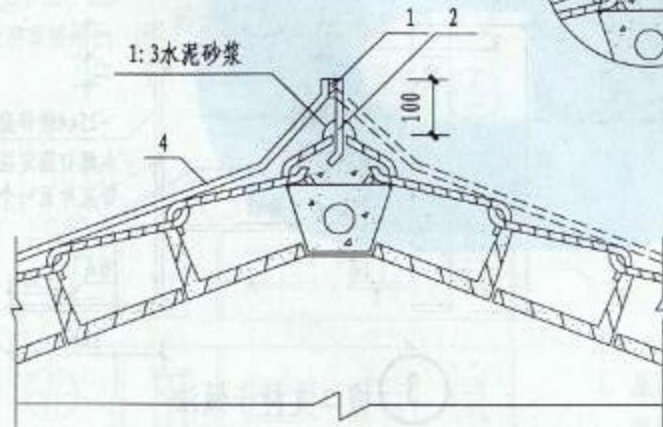
2 脊瓦上的防雷做法(二)



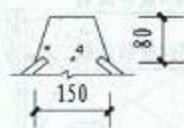
3 檐口支持卡做法



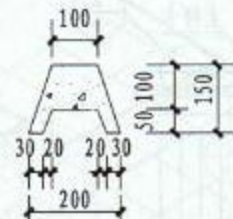
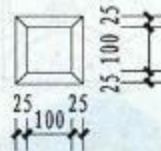
A 型



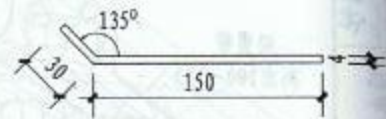
B 型



3a 支座



3b 支座



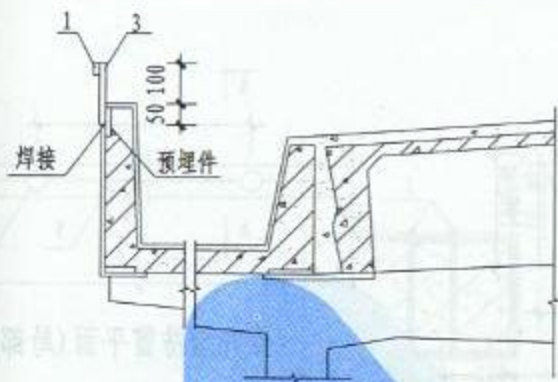
2号零件

- 注: 1. A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. B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1米,拐弯处为0.5m。
4. 避雷带的固定采用焊接或卡固,卡固件参见37页。

4	引下线	由工程设计决定	米		
3	支座	混凝土	个		
2	支架	-25X4 L=180	根		
1	避雷带	由工程设计决定	米		
序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注

设备材料表

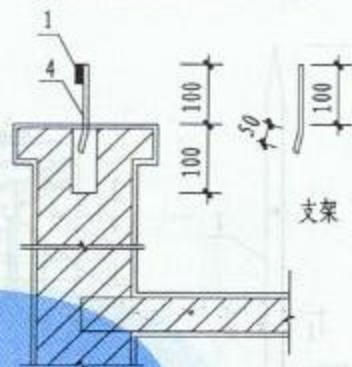
避雷带在屋脊上安装



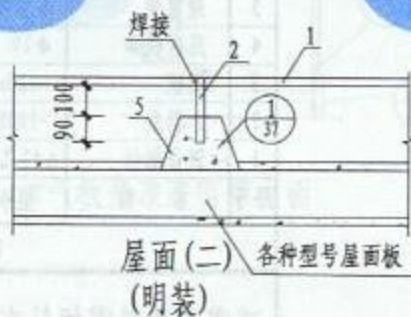
天沟上明装(一)



天沟上明装(二)



女儿墙上明装



- 注: 1. 支座在粉面层时浇制, 也可预制再砌牢。
2. 避雷带的固定采用焊接或卡固, 参见37、38页。
3. 避雷带水平敷设时, 支架间距为1m, 转弯处为0.5m。

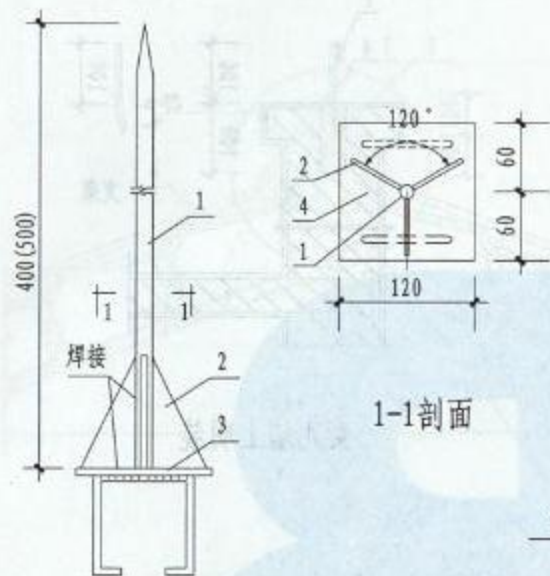
6	接地端子板	由工程设计决定	个			
5	支座墩	混凝土	个			
4	支架	-25x4 L=156	根			
3	支架	-25x4 L=150	根			
2	支架	-25x4 L=106	根			
1	避雷带	-25x4 $\phi 8$	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

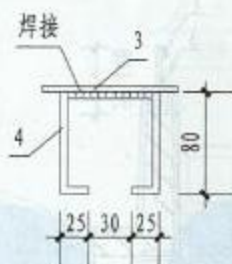
避雷带在天沟、屋面、女儿墙上安装

图集号 05D10

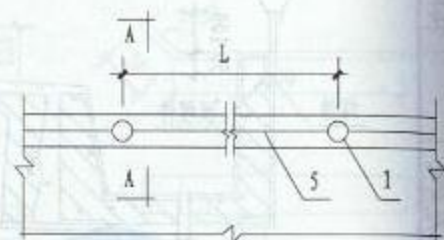
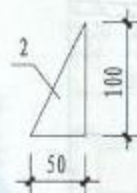
页 21



1-1剖面

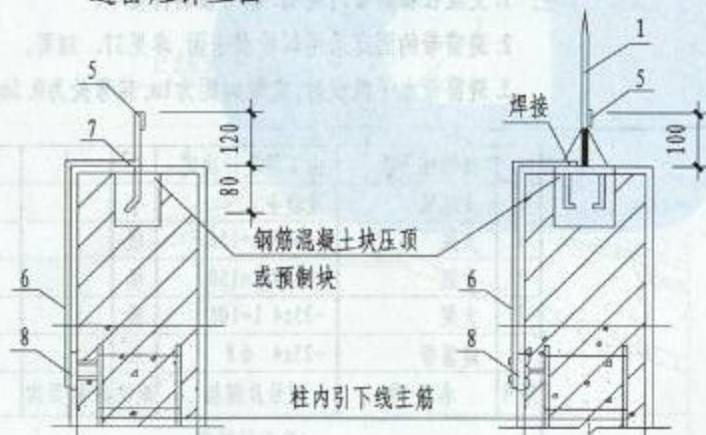


避雷短针做法



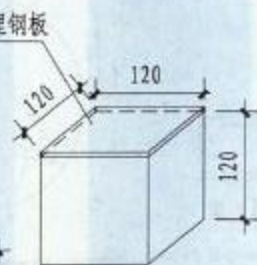
女儿墙防雷平面(局部)

避雷短针立面



避雷带安装

A-A避雷带和避雷短针安装



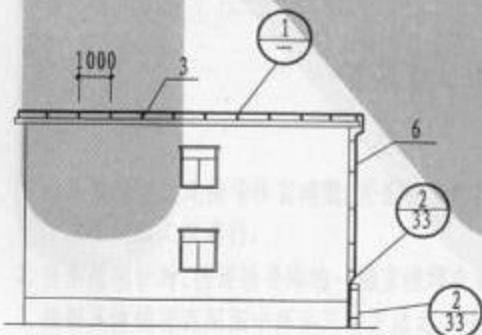
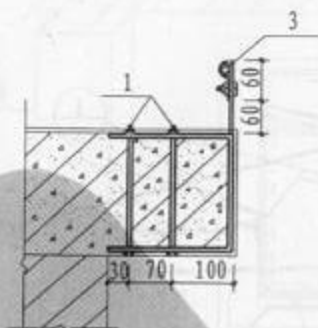
- 注: 1. 避雷带的固定采用焊接或卡固, 卡固参见38页。
2. 避雷带、针、引下线的连接详见38页, 卡固参见39页。
3. 避雷带水平敷设时, 支架间距为1米, 转弯处为0.5米。
4. 接地端子板可采用100x100x6钢板, 钢板及其与避雷带连接线可暗敷。
5. L尺寸由设计决定, 一般为3~4m。

8	接地端子板	由工程设计决定	个			
7	支架	-25x4 L=200	根			
6	引下线	-25x4	米			
5	避雷带	由工程设计决定	米			
4	底板铁脚	φ10 L=290	个	1		
3	底板	-120x120x6	块	1		
2	加劲肋	-100X50X6	块	3		
1	避雷短针	φ12 L=400(500)	根	1		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

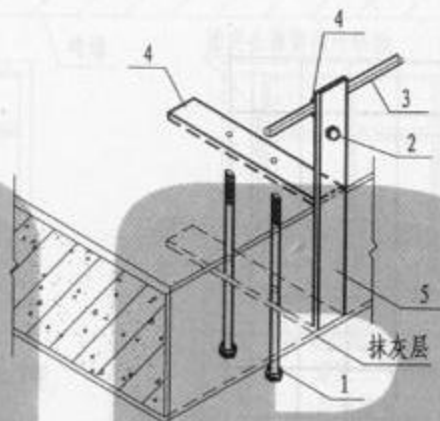
设备材料表

避雷带及避雷短针在女儿墙上安装

图集号 05D10
页 22



加气板屋顶避雷带立面



支架透视图

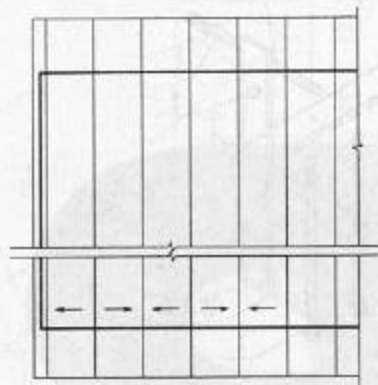
6	圆钢引下线	$\phi 8$	镀锌	米		
5	扁钢支架	-40X4	镀锌	根		
4	扁钢支架	-40X4	镀锌	根		
3	圆钢避雷带	$\phi 8$	镀锌	米		
2	螺栓	M6	镀锌	个		
1	螺栓	M8	镀锌	个		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

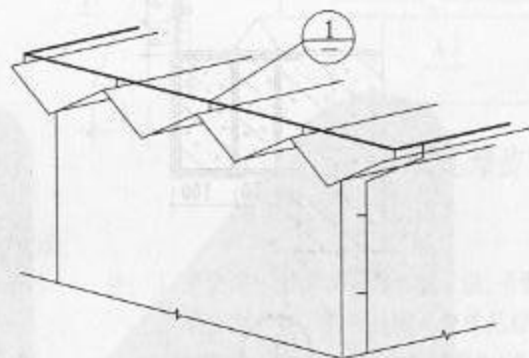
加气板平屋顶防雷装置安装

图集号 05D10

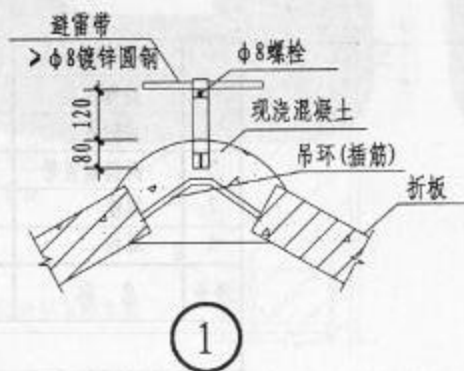
面 23

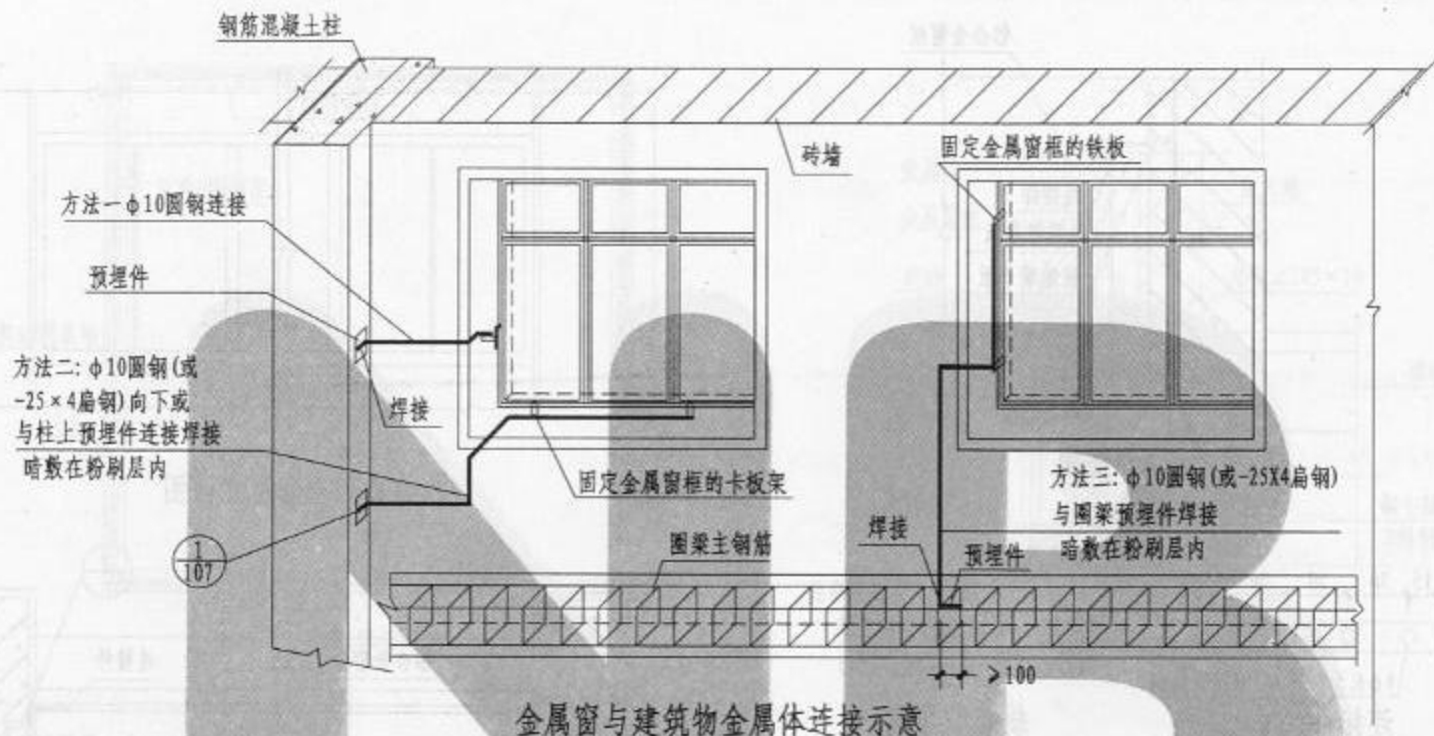


屋盖布置图(避雷带明装)

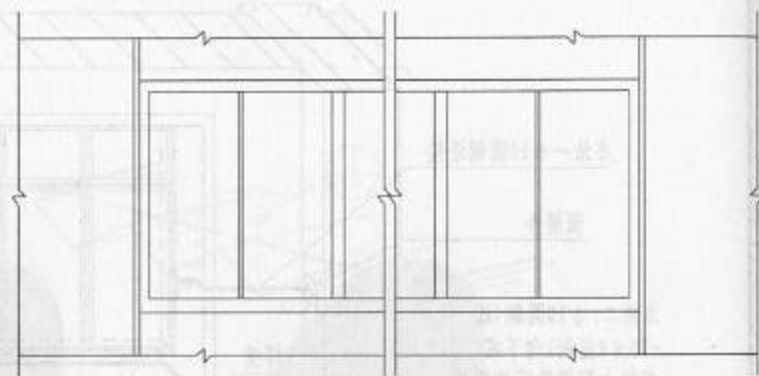
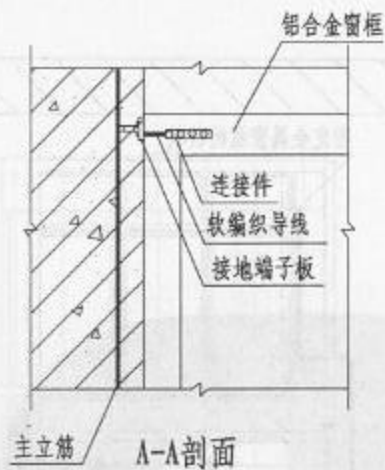


屋盖布置图(避雷带明装)

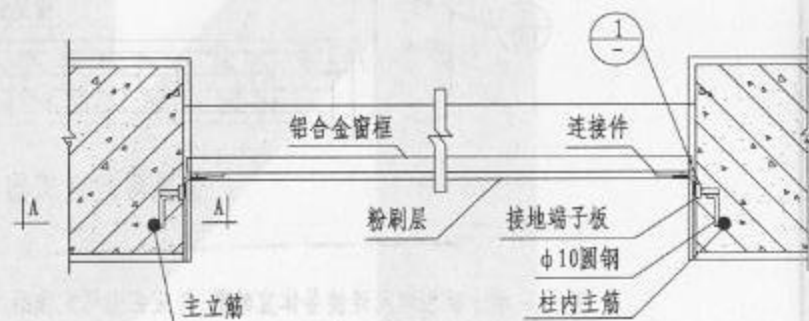
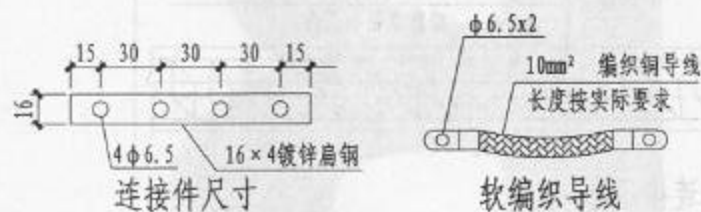




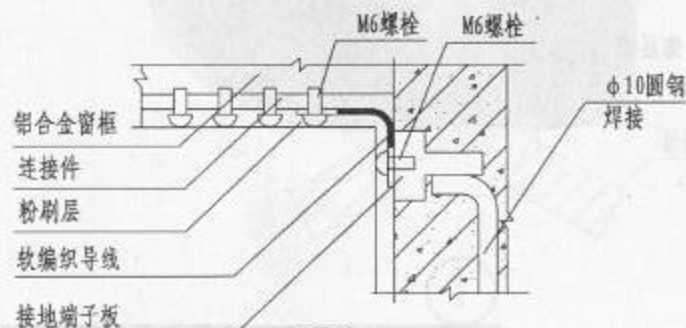
- 注: 1. 端子板预埋及连接导体宜暗敷, 并应在窗框定位后, 墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
2. 当采用钢柱时, 将连接导体的一端直接焊在钢柱上。
3. 根据具体情况选用图中所示三种方法之一进行窗框的连接。
4. 接地端子板由设计决定。
5. 钢窗、铝合金窗均可参照本图施工。
6. 连接导体焊接于窗框金属卡板架上。
7. $\phi 10$ 圆钢与钢筋或窗框等建筑物金属构件焊接长度不小于100。



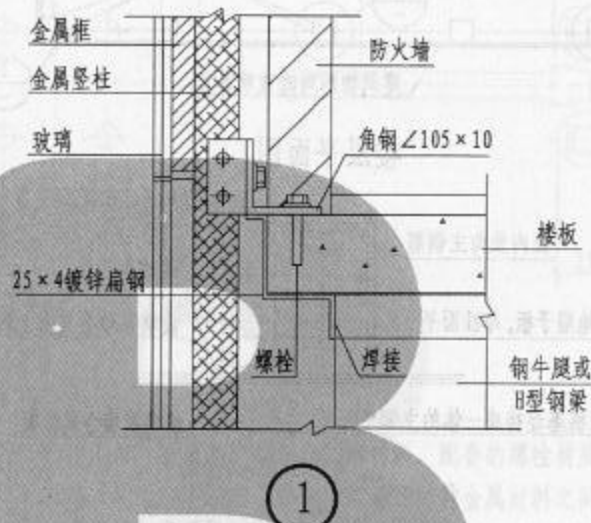
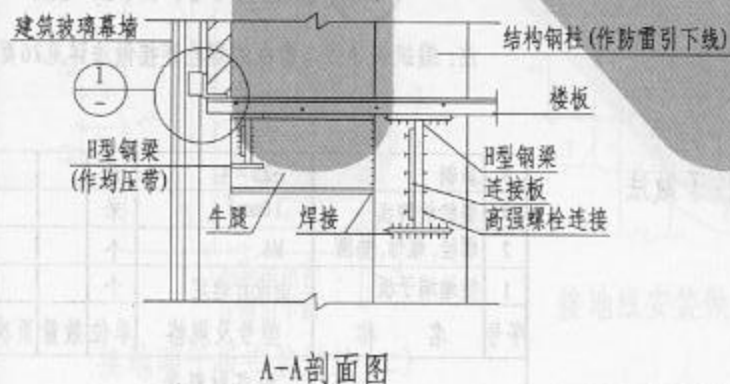
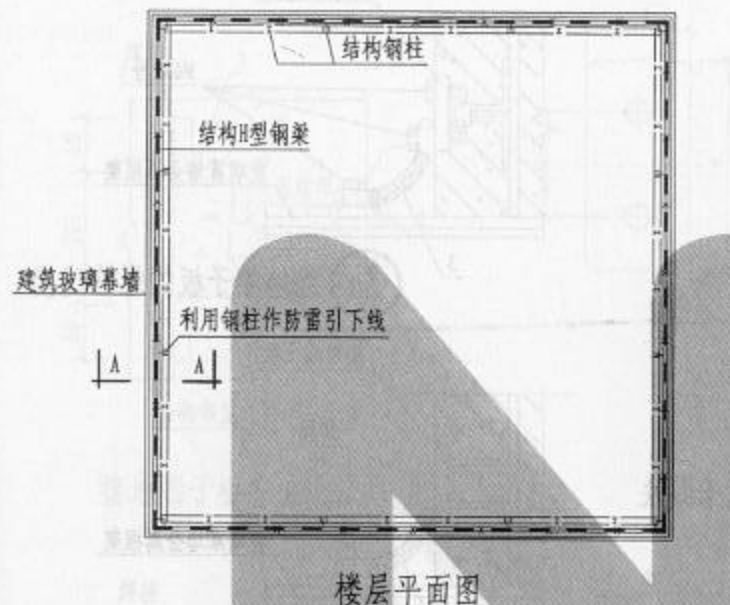
通长铝合金窗立面图



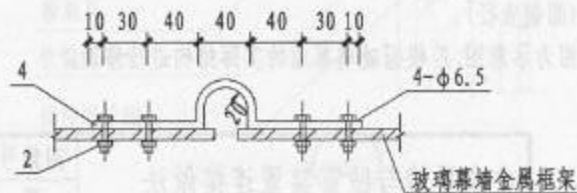
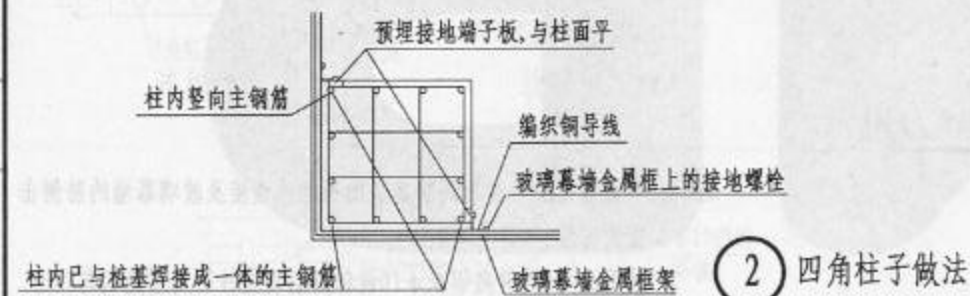
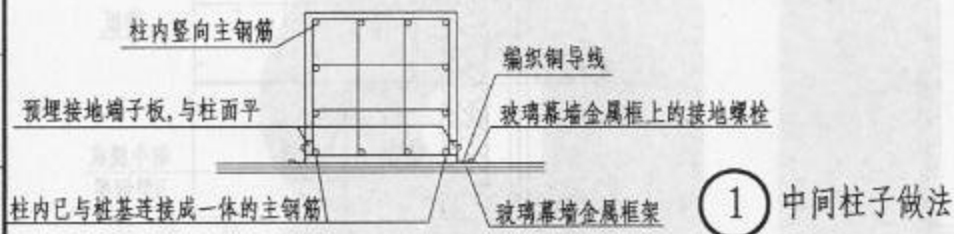
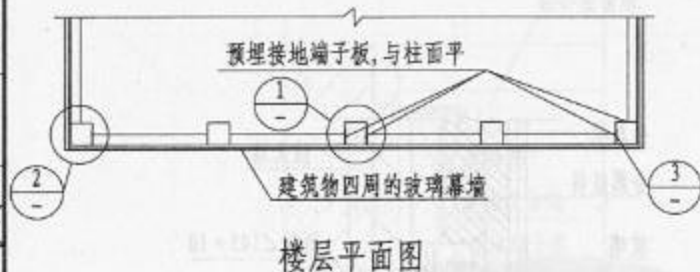
通长铝合金窗平面图



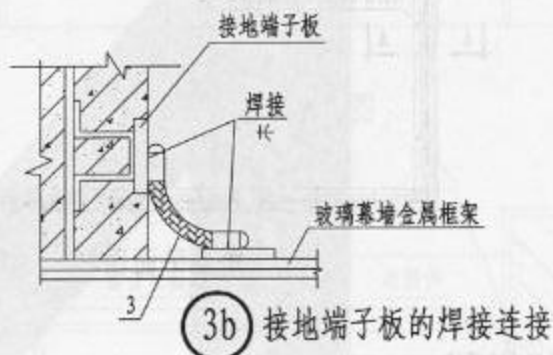
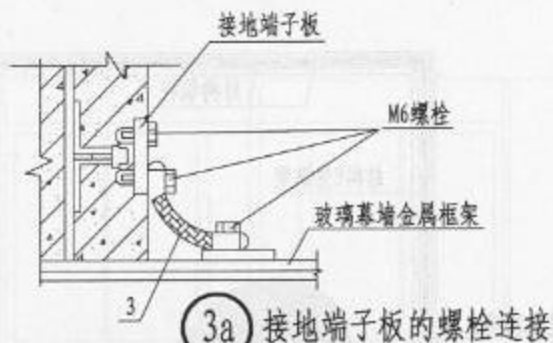
通长铝合金窗防雷装置做法



- 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φ10镀锌圆钢将竖柱固定用角钢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修改。



窗框断开处的电气连接做法



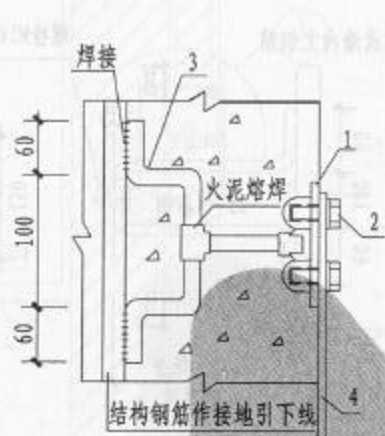
注: 编织铜导线与窗框的螺栓连接做法详见26页。

4	扁钢	-25×4	米			
3	编织软铜线	10mm ²	米			
2	螺栓, 螺母, 垫圈	M6	个			
1	接地端子板	由设计选定	个			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

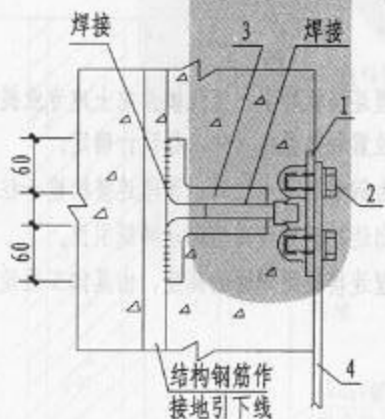
设备材料表

玻璃幕墙与防雷装置连接做法

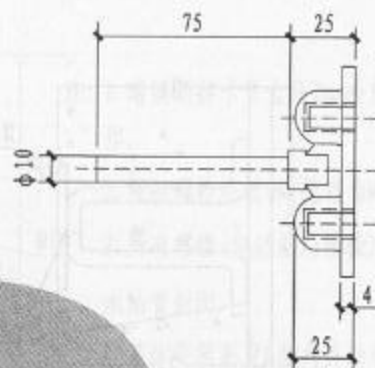
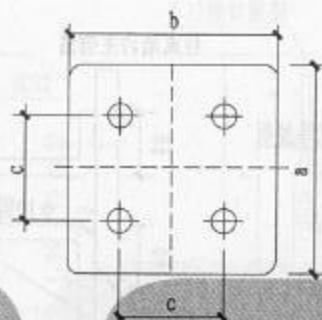
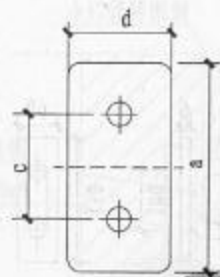
图集号	05D10
页	28



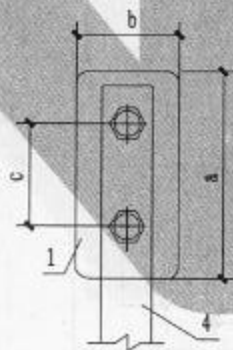
接地端子板安装做法(一)



接地端子板安装做法(二)



接地端子板外形图



接地线安装做法

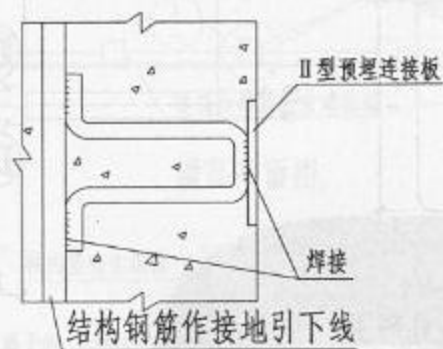
- 注: 1. 接地端子板可采用铜质或钢质材料, 配套的螺栓材质应与之对应。
2. 接地端子板与柱内主筋焊接相连, 同种金属材料之间连接采用普通焊接, 铜与铜之间焊接应采用火泥熔焊(或107铜焊条焊接)。
3. 接地端子板预埋在墙(柱)中, 与墙面(或柱面)相平。施工时端子平面应用胶膜保护。

4	接地线	由工程设计定	米			
3	圆钢	φ10圆钢	米			
2	螺栓	钢制	个			
		铜制	个			
1	接地端子板	由工程设计定	个			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

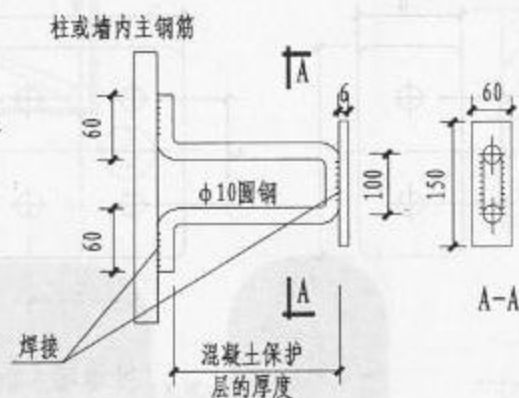
设备材料表

螺栓连接型预埋接
地端子板安装做法

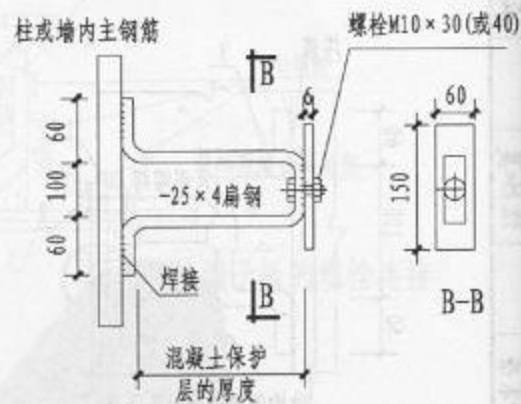
图集号 OSD10
页 29



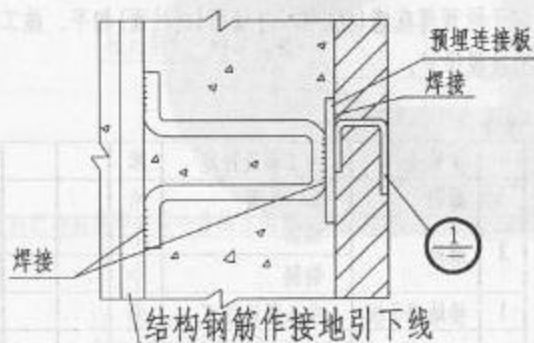
柱和墙面无砖墙或其他建筑材料隔开



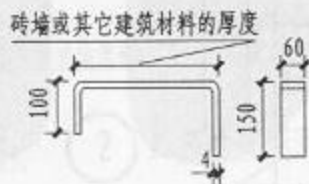
预埋连接板做法A



预埋连接板做法B

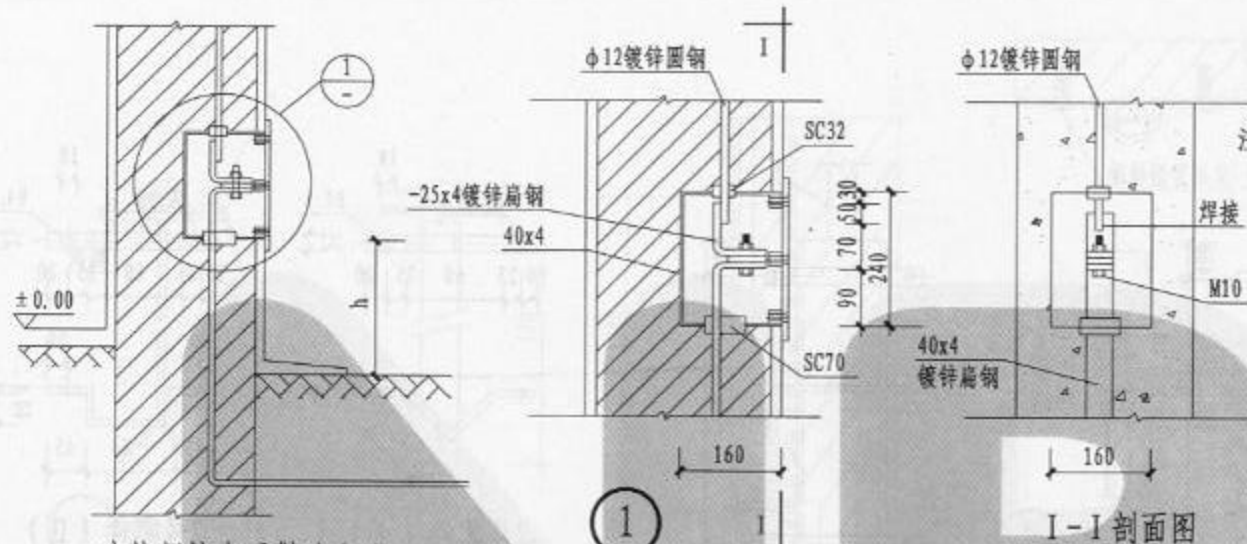


柱和墙面有砖墙或其他建筑材料隔开

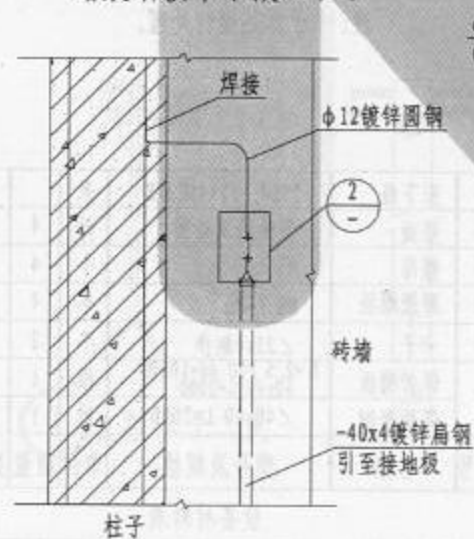


1 引出接线板大样图

- 注: 1. 预埋连接板和引出接线板为向土建专业提出的构件, 其位置和数量由具体工程设计确定。
2. 当为钢筋混凝土柱时, 预埋连接板设于柱角处。
3. 引出连接板穿过砖墙时从砖缝引出。
4. 预埋连接板距地面的高度, 由具体工程设计确定。

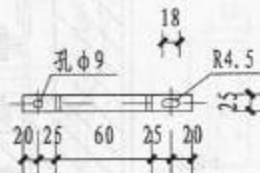
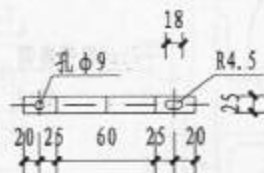
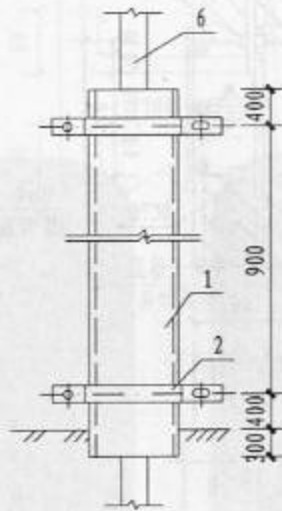
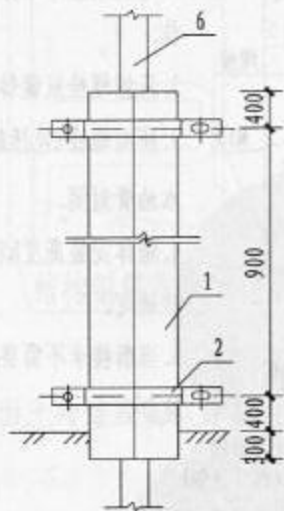


暗装断接卡子做法(一)



暗装断接卡子做法(二)

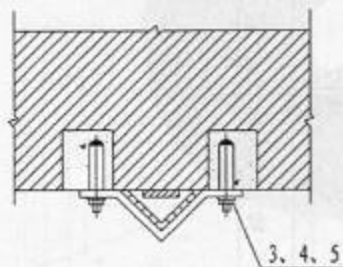
暗装断接卡子做法



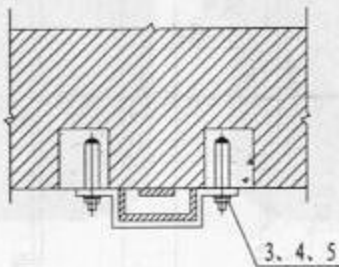
2号零件 (I)

2号零件 (II)

注: 卡子作热镀锌处理。



引下线保护 (I)

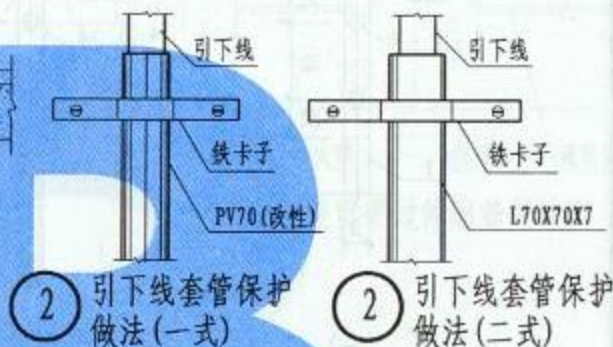
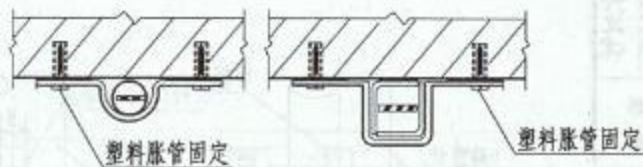
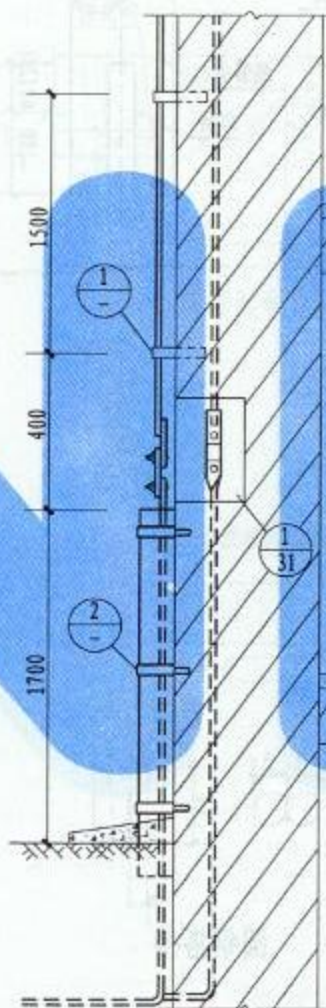
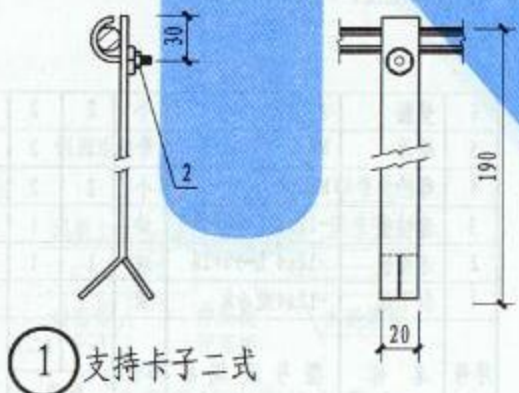
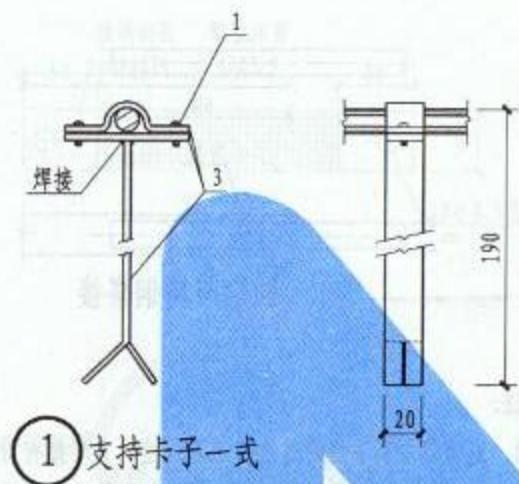


引下线保护 (II)

6	引下线	-25x4, -12x4或 $\phi 8$	米			
5	垫圈	弹簧垫及垫圈	付	4		
4	螺母	M8	个	4		
3	膨胀螺栓	M8 L=80	个	4		
2	卡子	$\angle 25 \times 4$ 制作	个	2		
1	保护槽板	$\delta=2.5$ PVC $66=102$ 波 60×40 L=2000	根	1		方案 (II)
	保护角钢	$\angle 40 \times 40$ L=2000	根	1		方案 (I)
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

引下线保护安装图

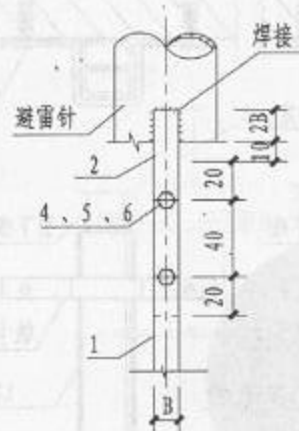


- 注: 1. 引下线、接地体及需要装设断接卡子部位和数量, 均由设计图注明。
 2. 仅有一条引下线时, 可不作断接卡子。
 3. 所有避雷带、引下线的焊接及支持卡子, 均刷防锈漆两道, 铅油一道。
 4. 支持卡子应在砌砖墙时埋入。
 5. 所有引下线明装时均用 $\phi 8$ 镀锌圆钢, 暗装时用 $\phi 12$ 镀锌圆钢。

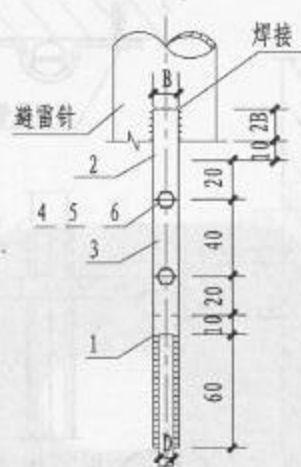
3	镀锌扁钢	-25x4	米			
2	螺栓, 螺母, 垫圈	M8	个			
1	机螺栓	M5	个			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

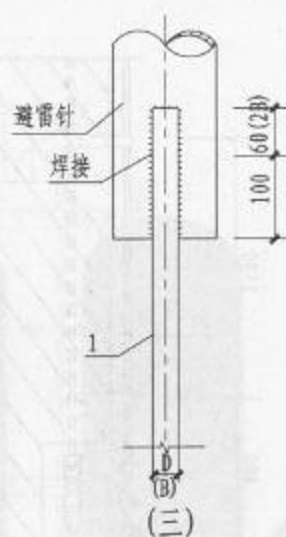
引下线保护安装图



(一)



(二)

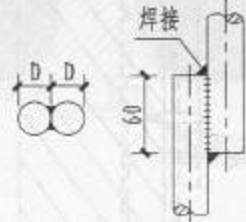
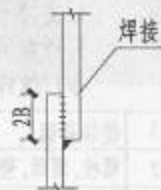


(三)

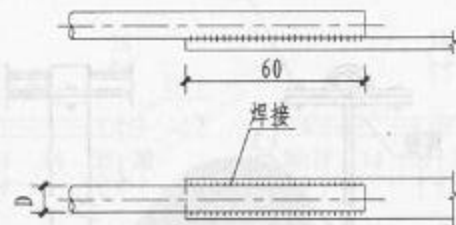
避雷针与引下线连接



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,可采用螺栓连接,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。

6	垫圈	8	个	2	2	
5	螺母	M8	个	2	2	
4	螺栓	M8X30	个	2	2	
3	连接板	-12x4 L=90+6D	块		1	
2	连接板	-12x4 L=90+2B	块	1	1	
1	引下线	-12x4或 $\phi 8$	米			由工程选定

序号	名称	型号及规格	单位	(一)	(二)	页次	备注
				数量	数量		

设备材料表

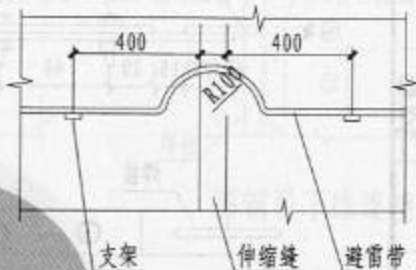
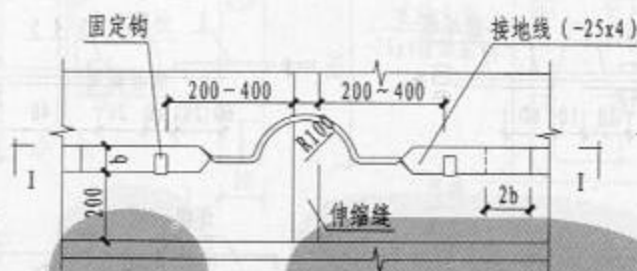
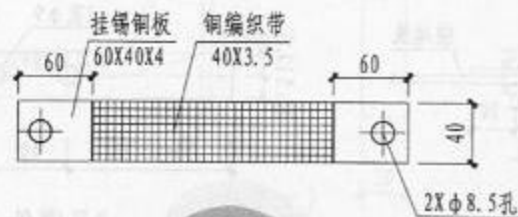
避雷针、避雷带、引下线连接做法

图集号

05D10

页

34

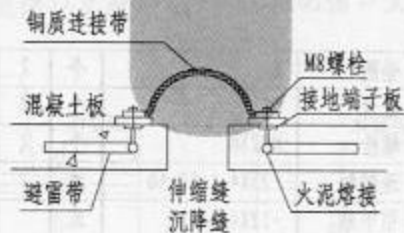


避雷带过伸缩缝做法 II

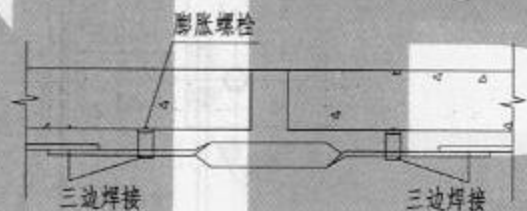
避雷带过伸缩缝做法 III



铜质连接带长度由工程定

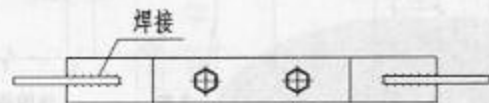
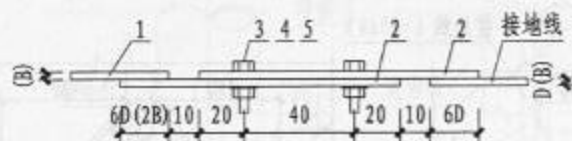


避雷带过伸缩缝做法 I

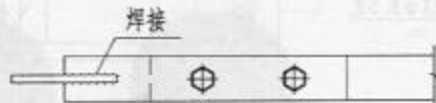
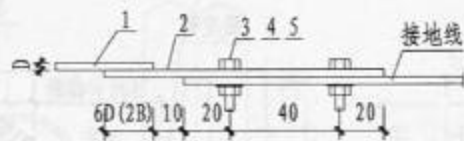


I-I 剖面图

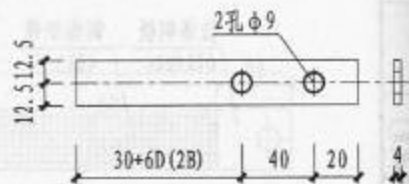
注: 避雷带、卡子应作热镀锌处理。



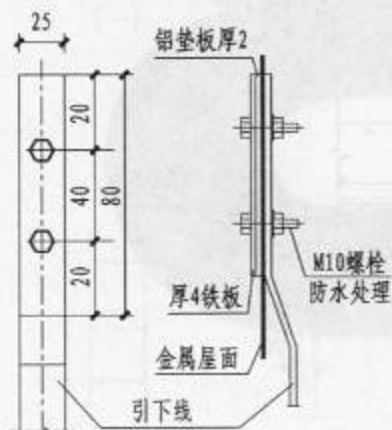
断接卡 (一)



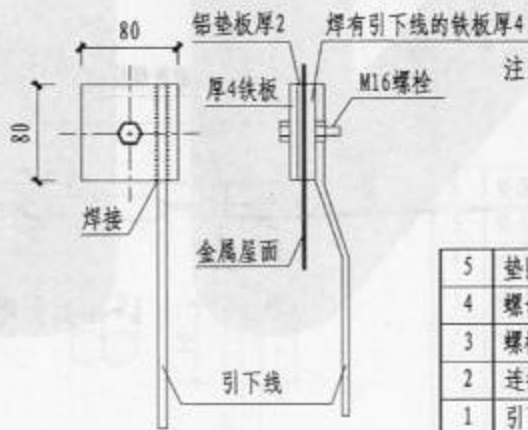
断接卡 (二)



2号零件



(一)



(二)

- 注:
1. 引下线距地面0.3~1.8m处设断接卡。
 2. 连接板和钢板应热镀锌。
 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。

5	垫圈	8	个	2	2	
4	螺母	M8	个	2	2	
3	螺栓	M8X30	个	2	2	
2	连接板	-25X4 1=90+6D	块	2	1	
1	引下线	-12X4或φ8	米			由工程选定
序号	名称	型号及规格	单位	(一) 数量	(二) 数量	备注

设备材料表

断接卡与金属屋面
及引下线连接安装

图集号

05D10

页

36

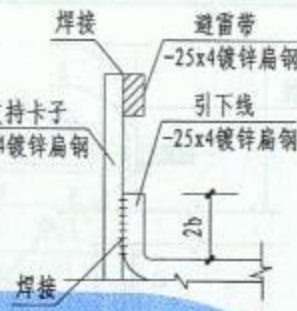
金属屋面与引下线联结



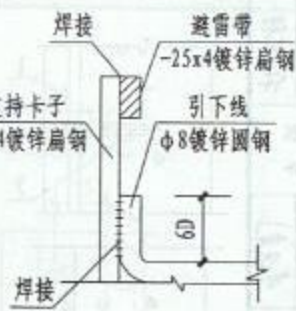
(一)



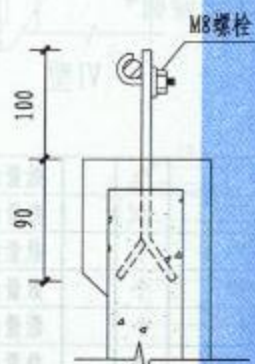
(二)



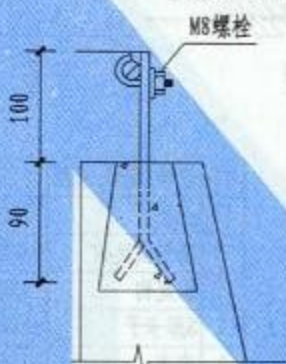
扁钢引下线连接



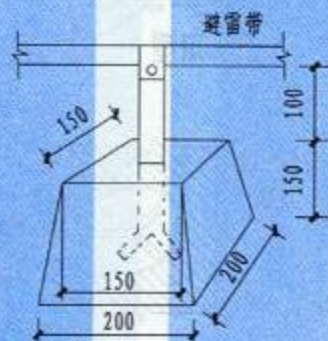
圆钢引下线连接



现浇檐口支座做法



预制檐口支座做法



预制混凝土支座



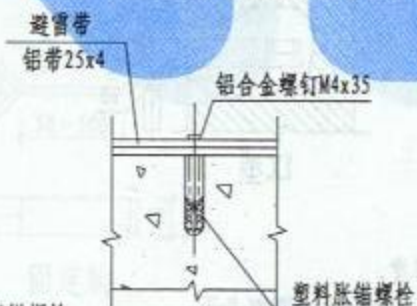
圆钢引下线连接



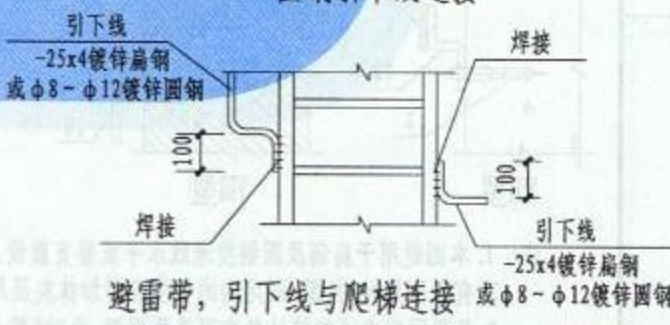
避雷带贴装



铝合金避雷带贴装

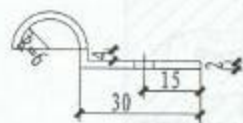


铝合金避雷带贴装

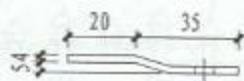


避雷带, 引下线与爬梯连接

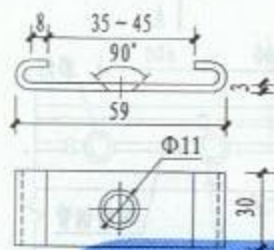
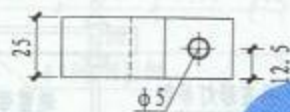
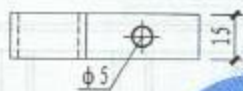
避雷带、引下线固定安装



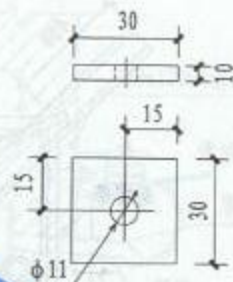
圆钢卡子



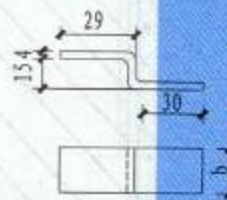
(3) S形卡子



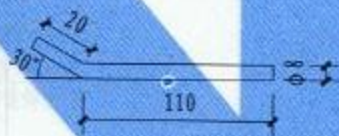
(6) 卡板



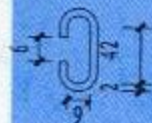
(7) 垫片



(9) S形卡子



(11) 圆钢固定钩



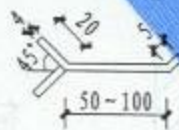
(8) 套卡



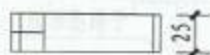
(10a) 固定钩

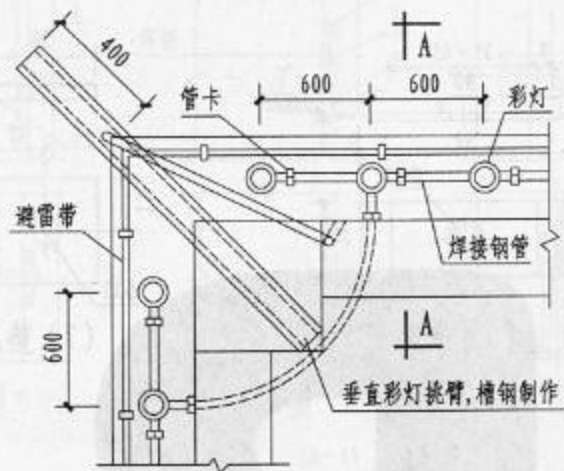


(10b) 固定钩

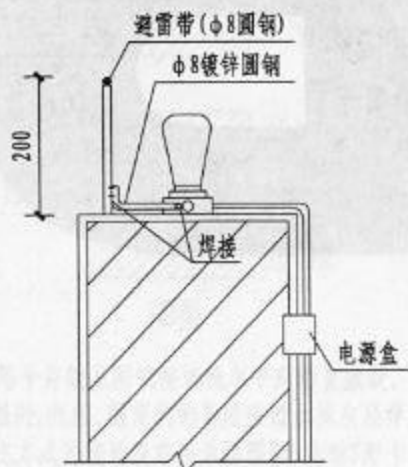


固定钩

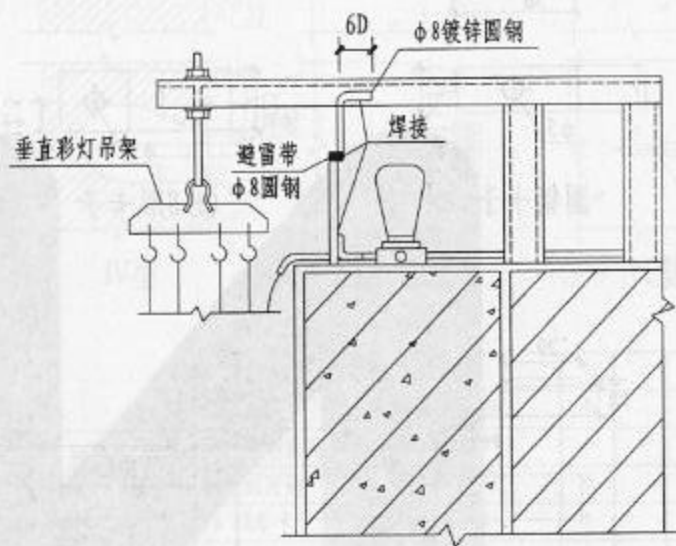




屋顶彩灯平面示意图



屋顶彩灯防雷做法

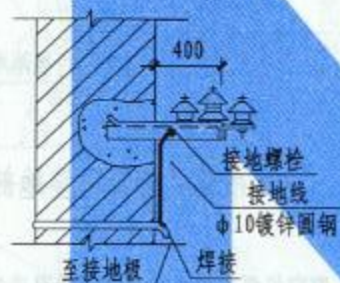


垂直彩灯顶部防雷做法

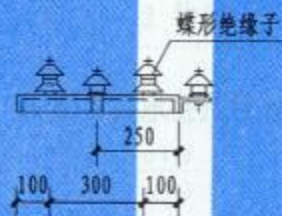
A-A



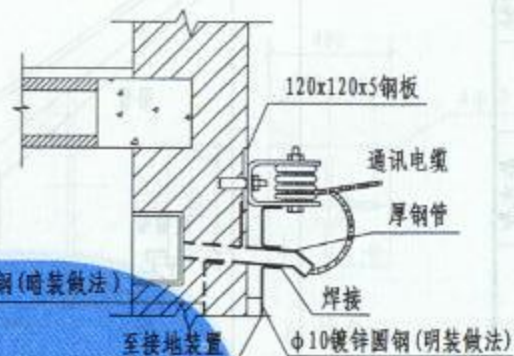
I型四线式(侧视)



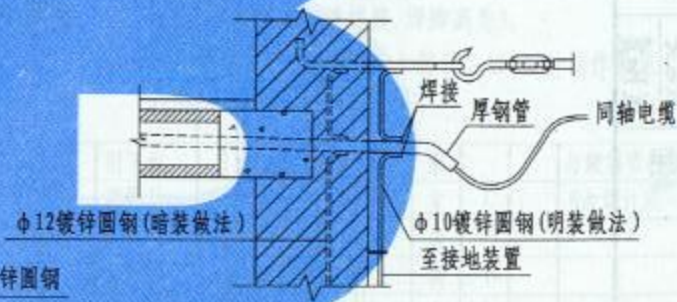
II型二线式(侧视)



II型二线式(正视)



通讯电缆架空进线防止高电位引入做法



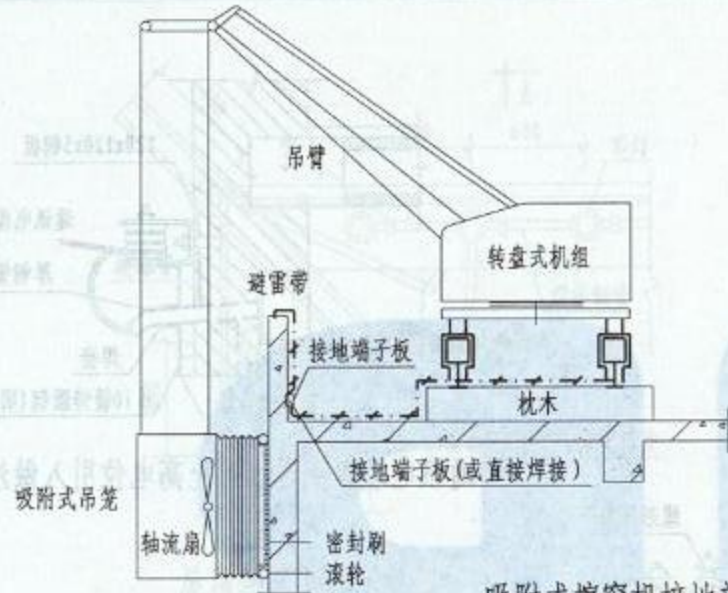
同轴电视电缆架空进线防止高电位引入做法



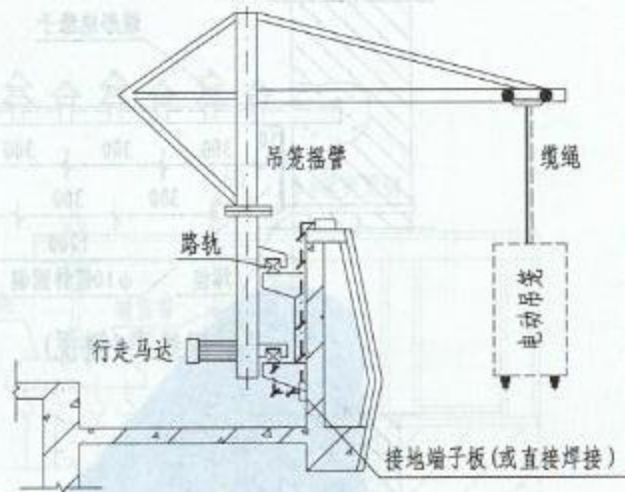
II型四线式(俯视)



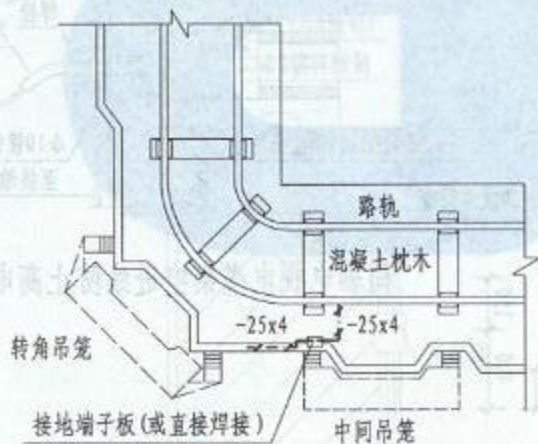
II型二线式(俯视)



吸附式擦窗机接地剖面图



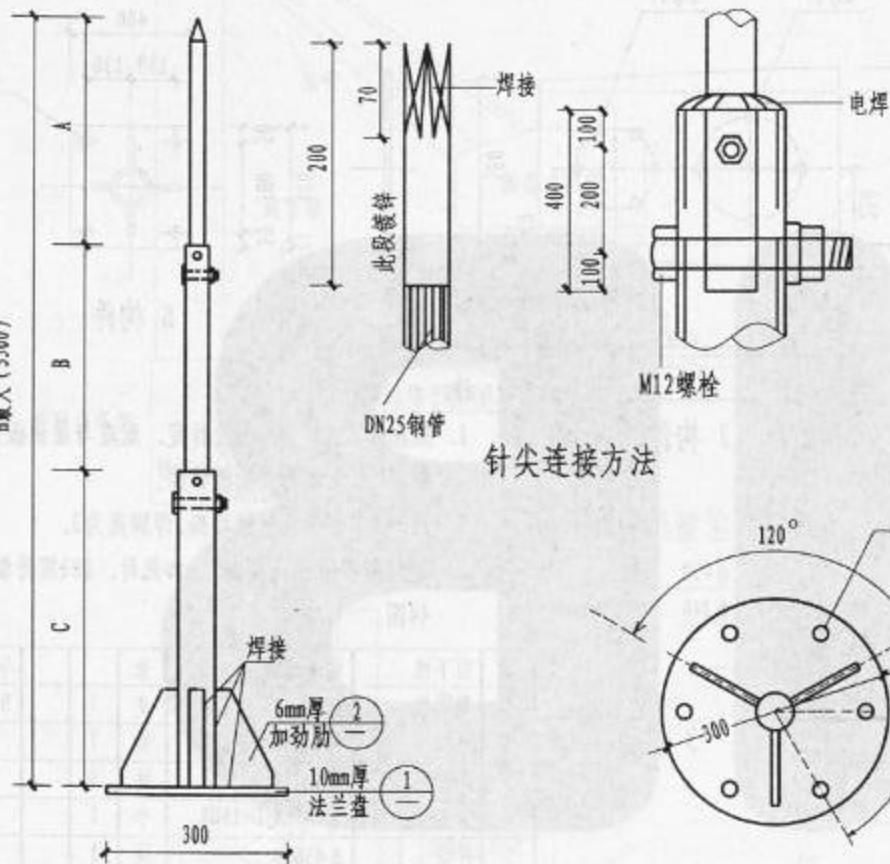
吊笼式擦窗机接地剖面图



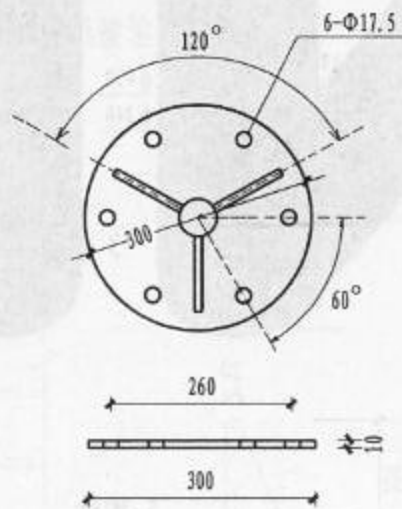
吸附式擦窗机局部平面图

- 注: 1. 擦窗机型式按各工程实际情况选定, 其导轨型式各不相同, 可参照本图施工。
2. 导轨间距由工程选定, 每隔18~24 m左右将2根导轨跨越一次。每组擦窗机导轨防雷接地连接点不少于四个。
3. 女儿墙上避雷带与利用柱子作避雷引下线的接地端子板应可靠连接, 再将导轨接地连接线与该接地端子板可靠连接。
4. 接地端子板的型式由工程选定。

B最大 (3500)



针尖连接方法

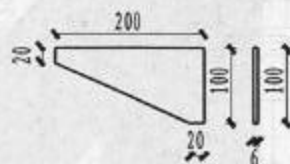


1

法兰盘

H杆全高 (m)		1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
各节尺寸 (mm)	A	DN25	1500	1400	1400	1900
	B	DN40	—	1000	1500	1400
	C	DN50	—	—	1000	1000
重量 (kg)		0.9	14.5	16.5	21.0	22.2

*重量为包括底版及加劲肋在内的总重



2

加劲肋

安装方法:

1. 避雷针体及螺栓要求镀锌。
2. 地脚螺栓要求安装双螺母。
3. 钢管壁厚不小于3。
4. DN为钢管公称直径。
5. 本图适用于GFL系列钢结构避雷针塔、GH系列环型钢管杆避雷针、ZG系列钢筋混凝土环形杆避雷针的针尖体部分。

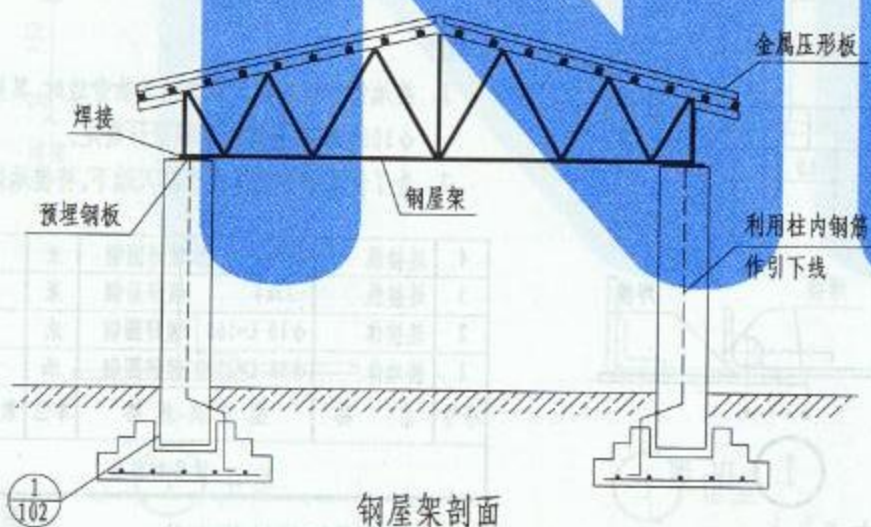
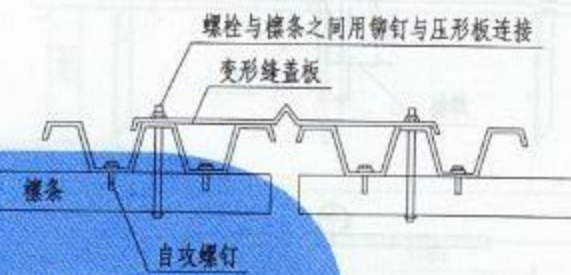
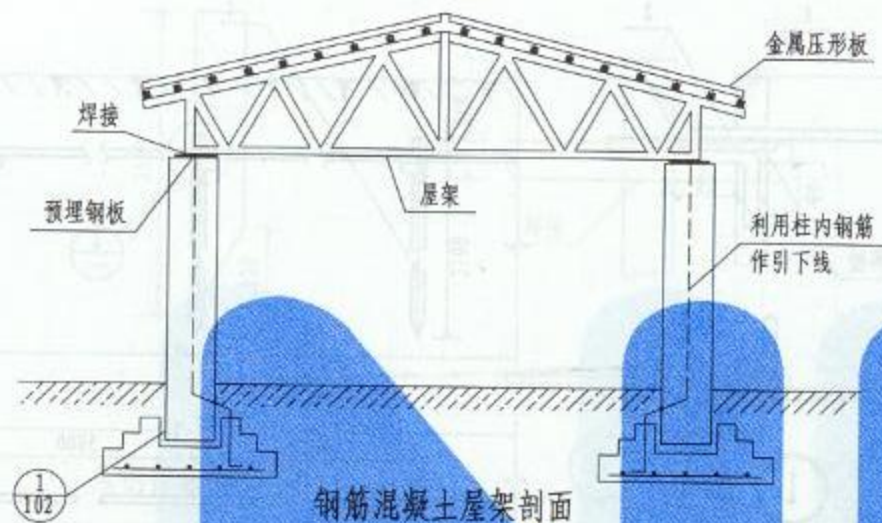
A01针尖制作图

图集号

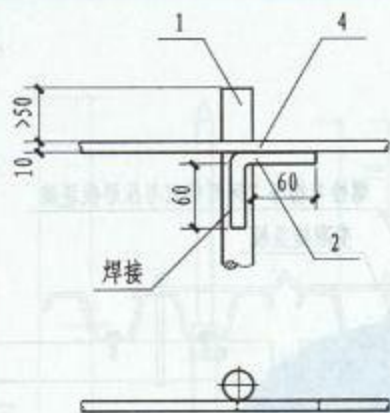
05D10

页

44

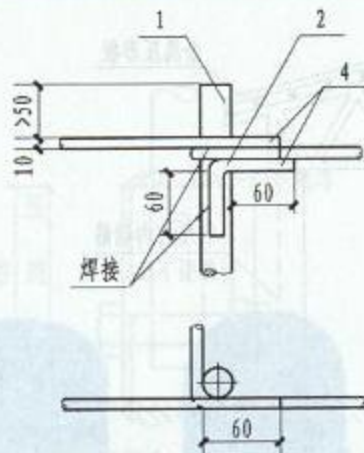


- 注: 1. 除一类防雷建筑外, 金属屋面板的建筑物宜利用其屋面作接闪器。
2. 采用金属压形板的种类很多, 无论单板或复合型板均利用檩条, 屋架及柱子可靠接地作为防雷装置。压形彩板厚度不得小于0.5。

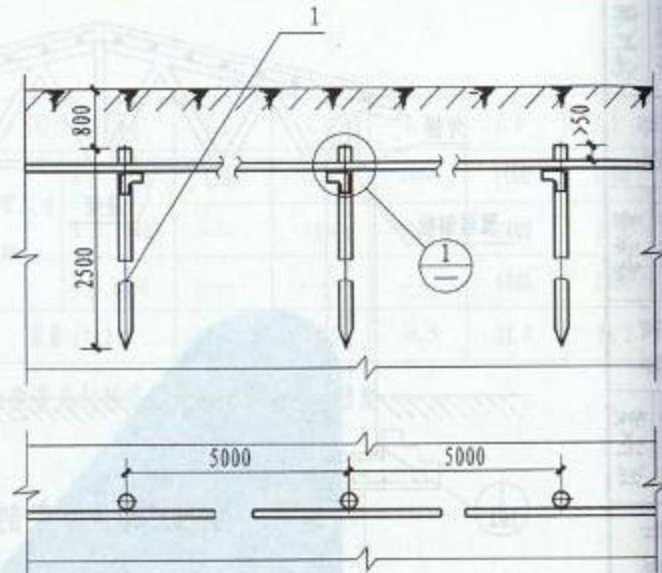


① I 型

接地体与圆钢连接线的连接方式

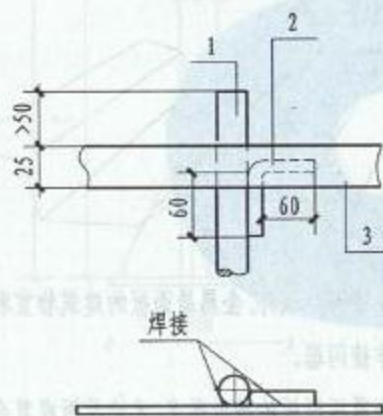


① II 型



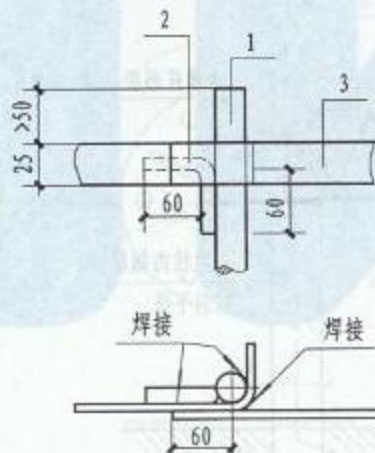
注:

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



① III 型

接地体与扁钢连接线的连接方式



① IV 型

4	连接线	$\phi 10$	镀锌圆钢	米			
3	连接线	-25x4	镀锌扁钢	米			
2	连接体	$\phi 10$ L=160	镀锌圆钢	米			
1	接地体	$\phi 18$ L=2500	镀锌圆钢	米			
序号	名称	型号及规格		单位	数量	页次	备注

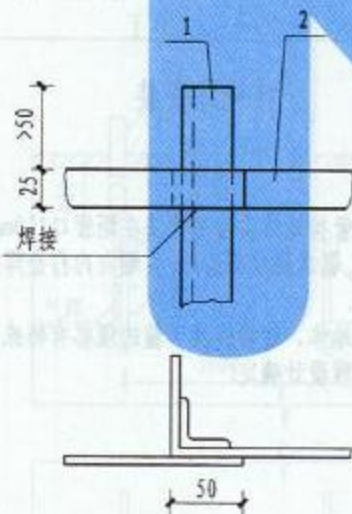
设备材料表

圆钢接地体安装

图集号	05D10
页	46

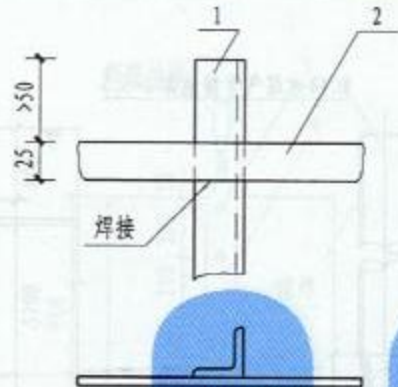


角钢接地体制作图

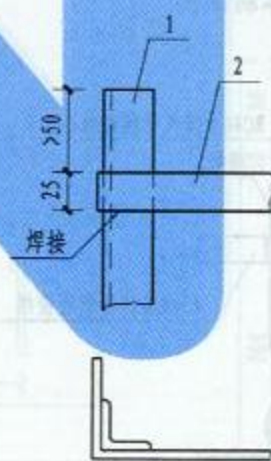


1 II型

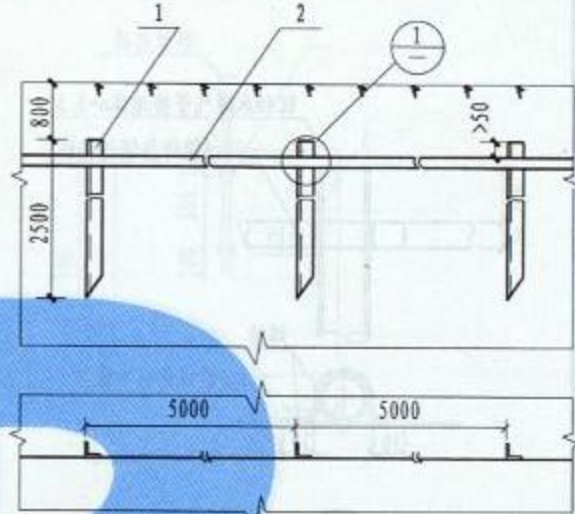
接地体与连接线的连接方式



1 I型



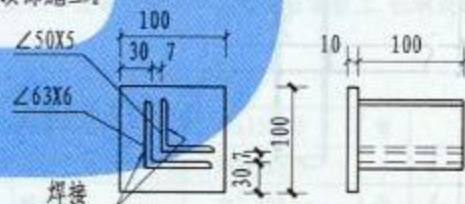
1 III型



接地体安装

注:

1. 接地体和连接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。



2	连接线	-25x4镀锌扁钢	米			
1	接地体	∠50x5镀锌角钢	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

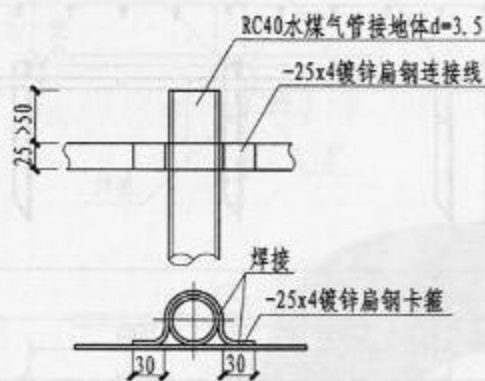
角钢接地体安装

图集号

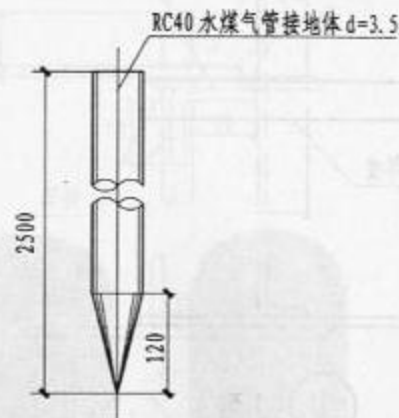
05D10

页

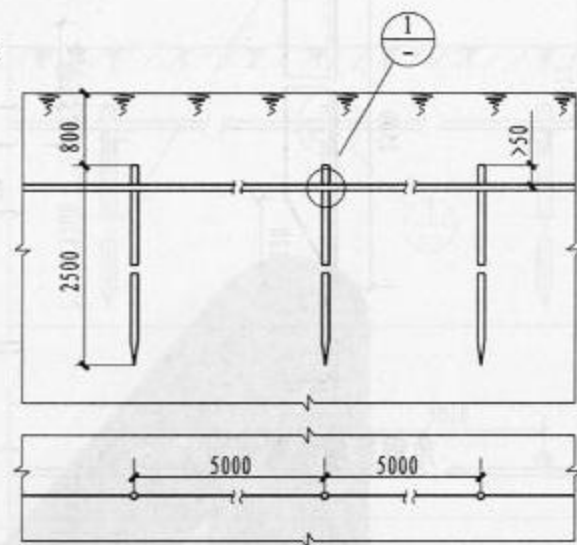
47



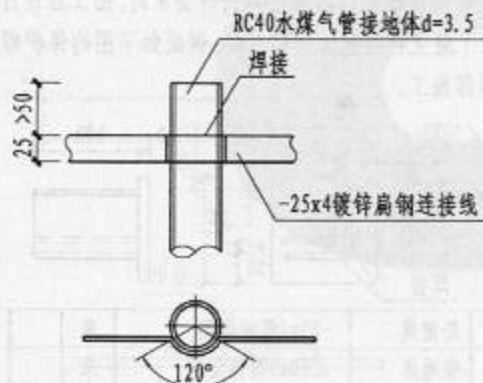
① 一式



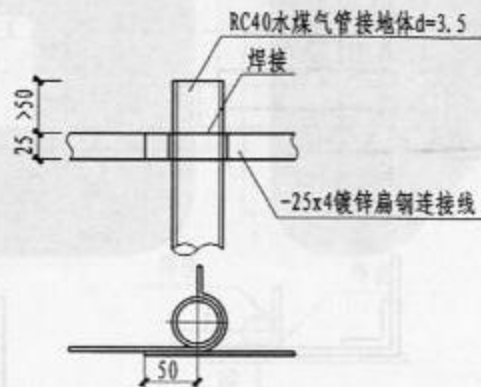
钢管接地体制作图



接地体安装



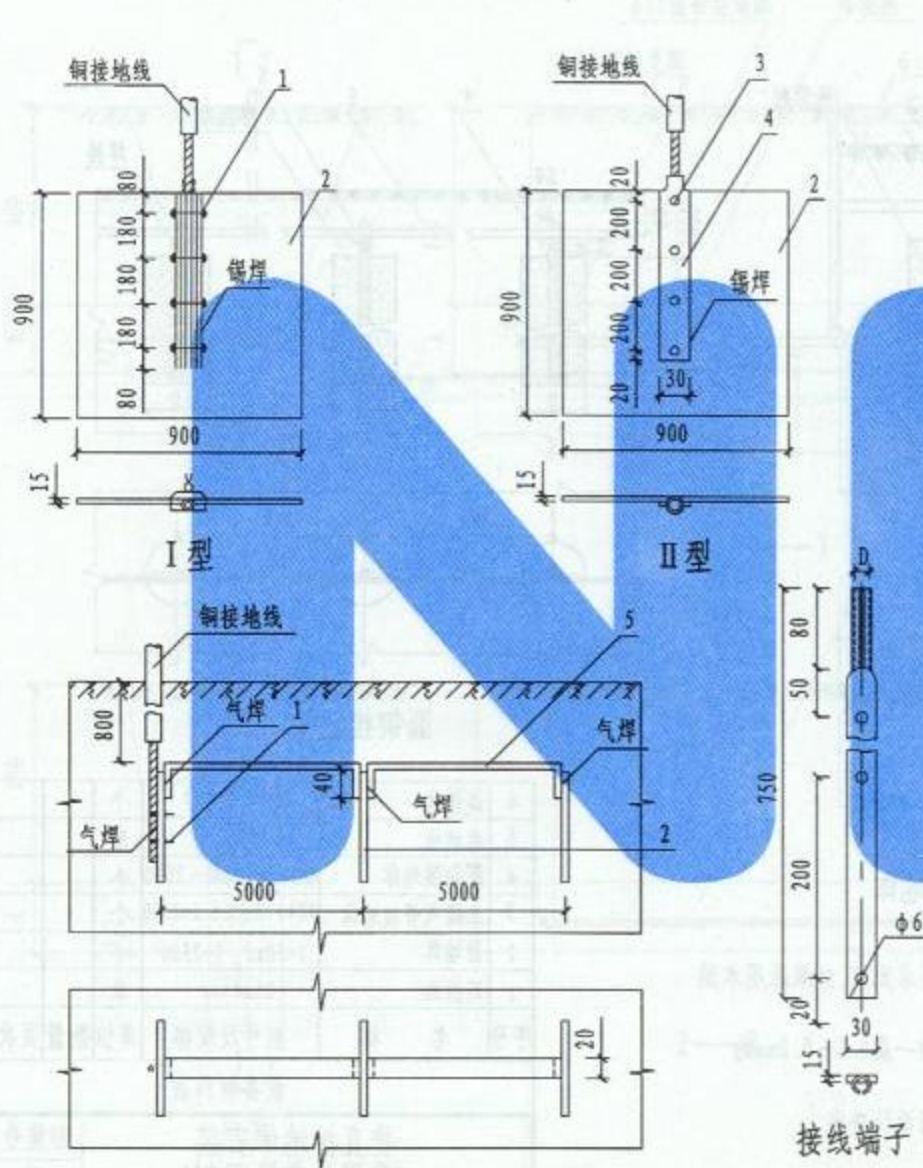
① 二式



① 三式

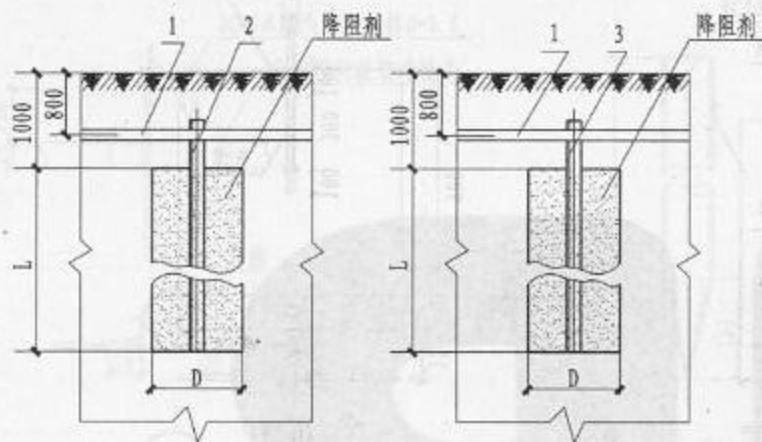
接地体与连接线的连接方式

- 注: 1. 钢管接地体尖端的作法在距管口120mm长的一段, 锯成圆块锯齿形, 尖端向内打合焊接而成。
2. 接地体、连接线及卡箍的规格有特殊要求时, 由工程设计确定。

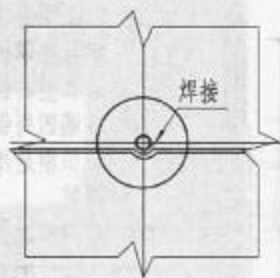


- 注: 1. I型是在铜板上打孔, 将铜绞线分开拉直, 搪锡分四处用单股铜线绑扎在铜板上, 用锡逐根焊好。
 2. II型的接线端子与铜板的接触面搪锡, 用 $\phi 5$ 的铜铆钉铆紧, 在接线端四周搪锡。
 3. III型是用单股铜线将铜绞线绑扎在铜板上, 在铜绞线两侧用气焊焊接。
 4. 铜接地线规格型号见工程设计。

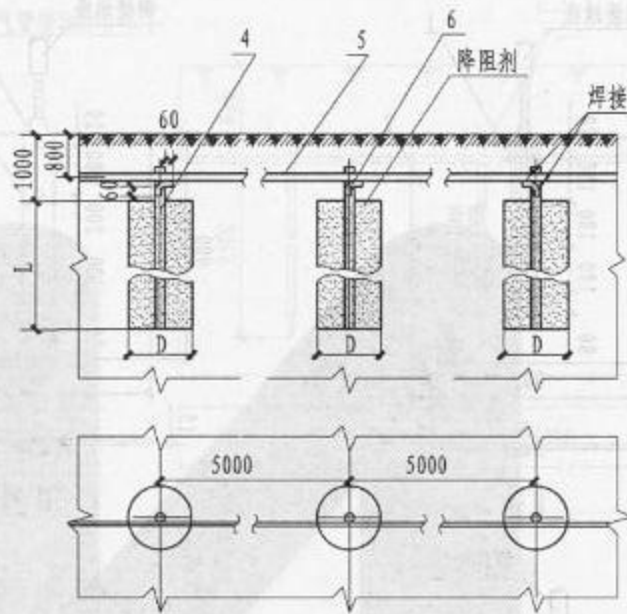
5	连接线	20x15铜带	米			
4	铜接线端子	750x30x15	个	1		
3	铜铆钉	$\phi 5$ L=6	个	4		
2	铜板接地体	900x900x15	个			
1	铜绑扎线	$\phi 1.3 - \phi 2.5$ 铜线	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
设备材料表						
铜板接地体安装				图集号	OSD10	
				页	49	



角钢接地体



钢管接地体



圆钢接地体

注: 1. 图中的D和L为化学降阻剂的直径和高度, 由降阻剂的要求而定, 如果采用本图集集中的5种降阻剂时, 一般D=150, L=1500~2000。

2. 采用脲醛树脂降阻剂时, 在接地体表面均匀热烫或喷涂一层0.1~0.2mm的锡或铜以防腐蚀。

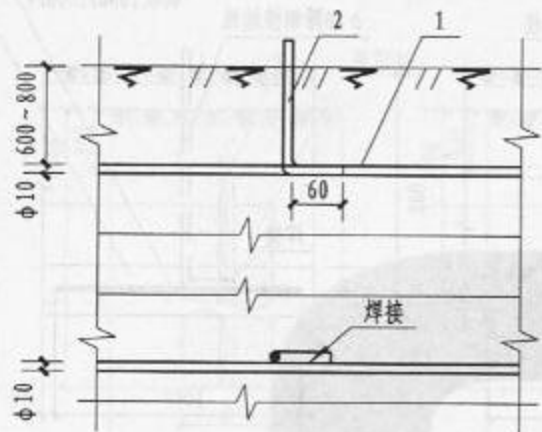
3. 接地体、连接线及连接件的规格有特殊要求时, 由工程设计决定。

6	连接体	$\phi 10$ L=160	个			
5	连接线	$\phi 10$	米			
4	圆钢接地体	$\phi 18$ L=2000~2500	个			
3	水煤气管接地体	RC40 $\delta=3.5$ L=2500	个			
2	接地体	L=50x5 L=2500	个			
1	连接线	-25x4	米			备注
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	

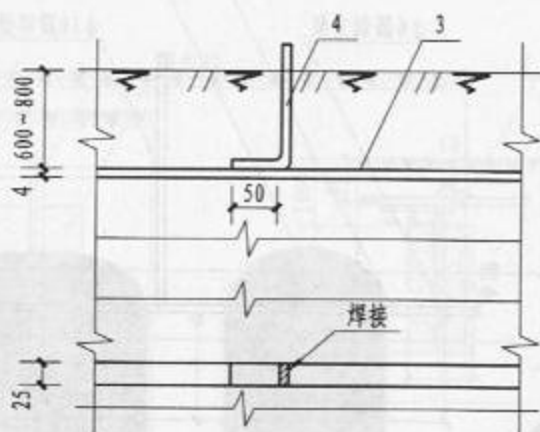
设备材料表

垂直接地体安装
(采用化学降阻剂)

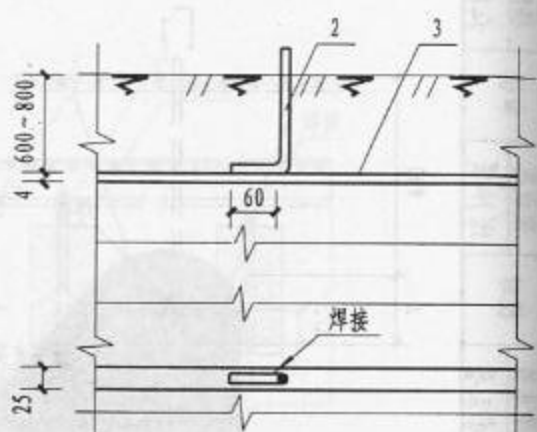
图集号 05D10
页 50



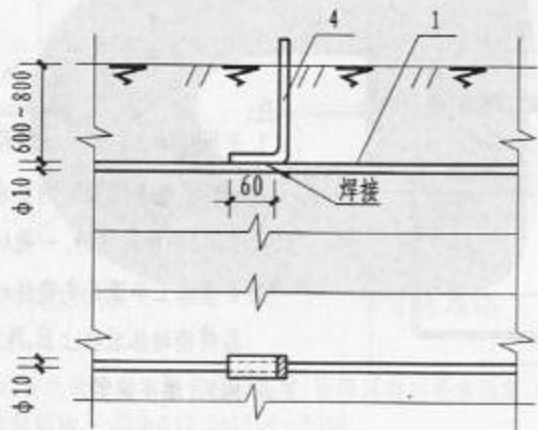
I 型



II 型



III 型



IV 型

注:

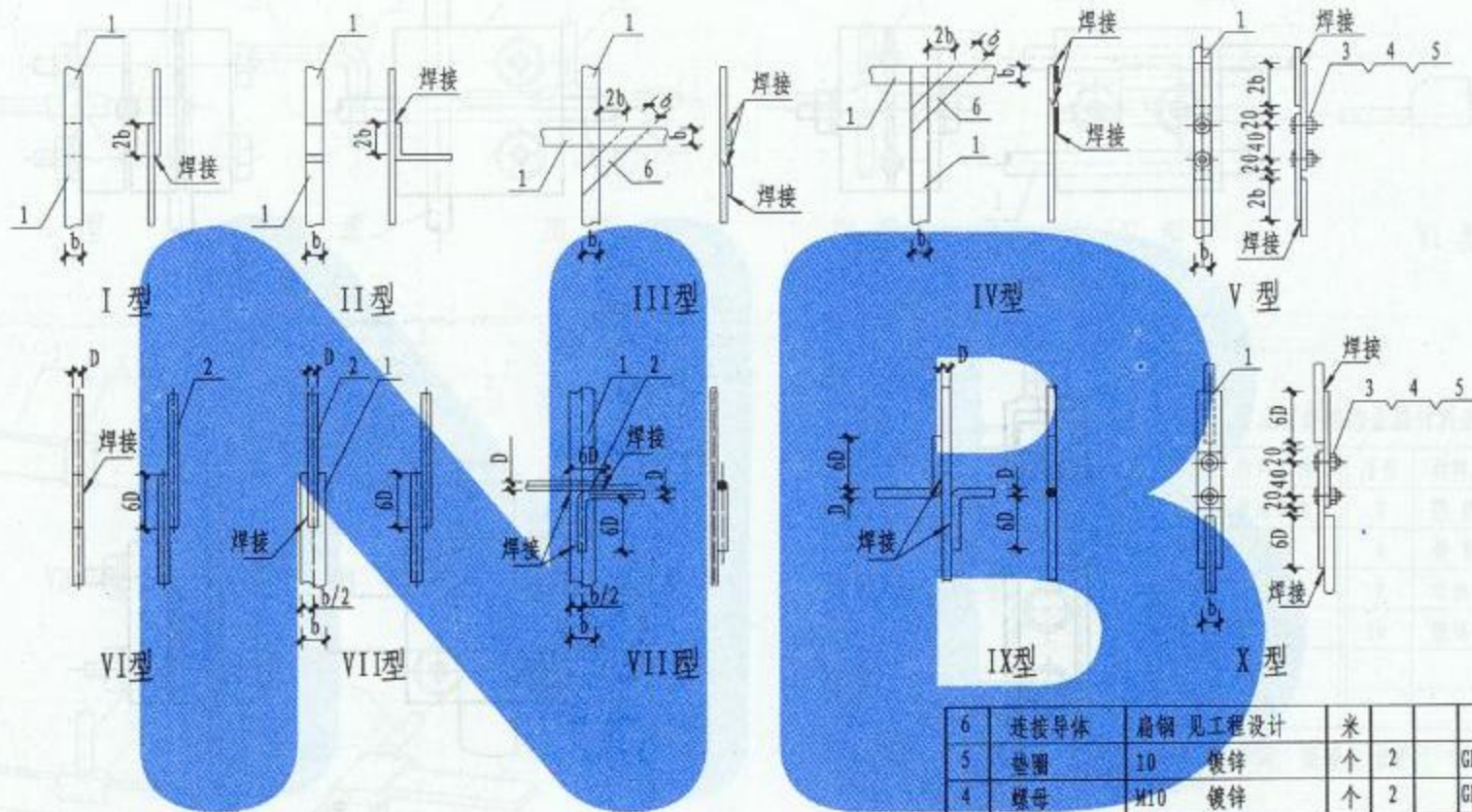
接地板、接地线的规格有特殊要求时,由工程设计确定。

4	接地线	-25x4	米			
3	接地板	-25x4	米			
2	接地线	镀锌圆钢 φ10	米			
1	接地板	镀锌圆钢 φ10	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

带型接地板安装

图集号	05D10
页	S2



注:

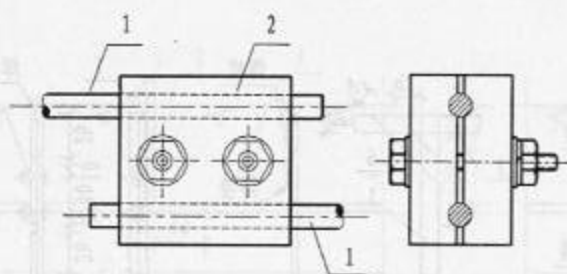
接地线之间的连接采用焊接,只有在接地电阻检测点或不允许焊接的地方,才采用螺栓连接,连接处应镀锌或接触面搪锡。

6	连接导体	扁钢 见工程设计	米			
5	垫圈	10 镀锌	个	2		GB-T97.1-1985
4	螺母	M10 镀锌	个	2		GB-T6170-2000
3	螺栓	M10x30 镀锌	个	2		GB-T5783-2000
2	接地线	圆钢 见工程设计	米			
1	接地线	扁钢 见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

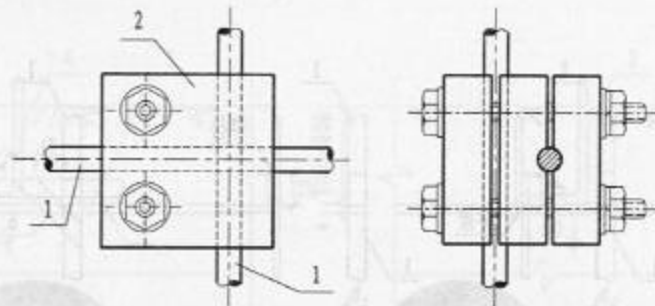
设备材料表

接地线的连接

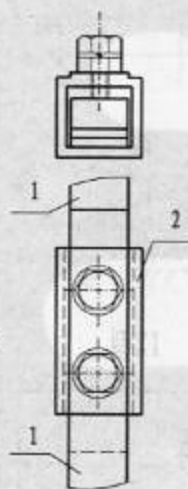
图集号	05D10
页	53



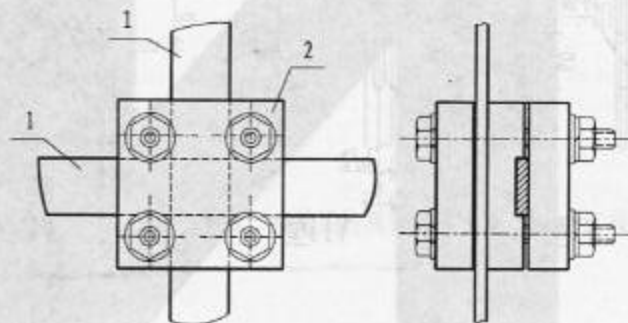
I 型



II 型



III 型

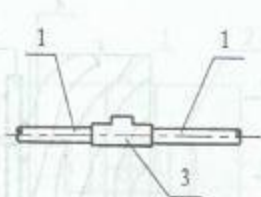


IV 型

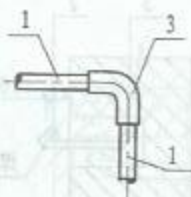
注:

1. 接地线连接方式的选择,由具体工程设计确定。
2. 接地线连接器的型号、规格根据使用要求选用专业厂家产品。

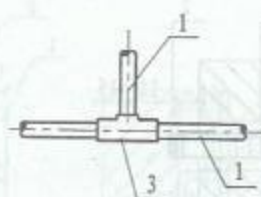
2	接地线连接器		个			
1	接地线	见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
设备材料表						
接地线的连接					图集号	05D10
					页	54



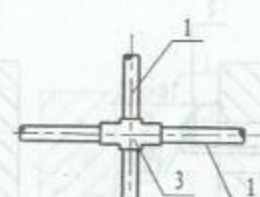
I 型



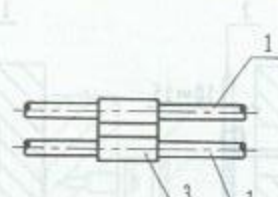
II 型



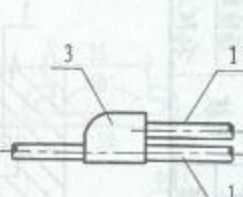
III 型



IV 型



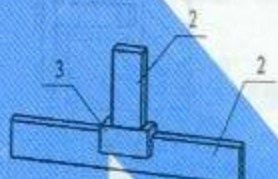
V 型



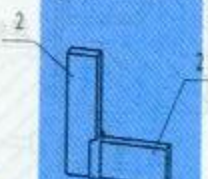
VI 型



VII 型



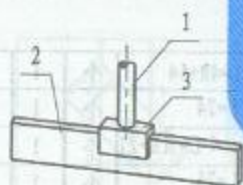
VIII 型



IX 型



X 型



XI 型



XII 型

注:

本图所示为接地体间采用火泥熔焊连接的几种形式,火泥熔焊工艺可用于多种不同材质接地体之间的可靠连接,适用于接地要求高或不便采用焊接的地方。

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	7	锻铁
2	不锈钢	8	青铜
3	黄铜	9	电热线
4	铜包钢	10	镀锌钢板
5	铸铁		
6	纯铁		

* 熔剂不同,须预先指明。

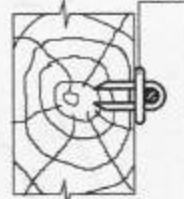
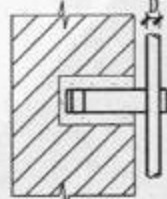
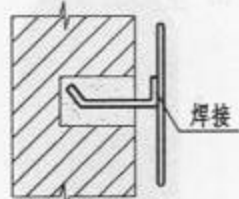
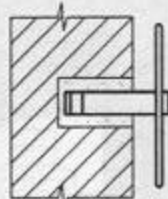
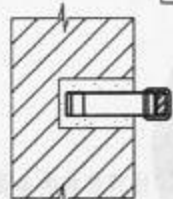
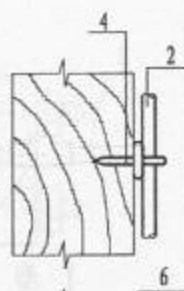
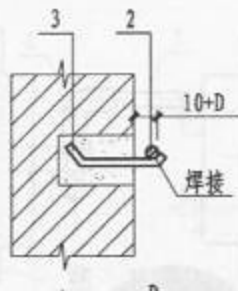
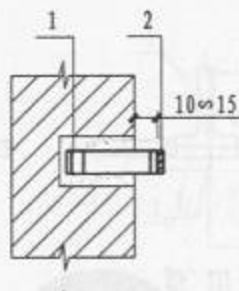
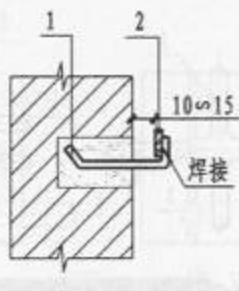
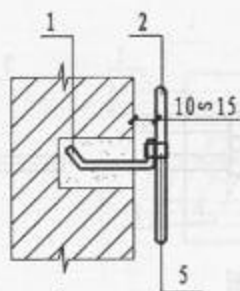
3	熔焊接点		个			
2	接地线	见工程设计	米		带状接地体	
1	接地线	见工程设计	米		线形、管形、棒形接地体	
序号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注

设备材料表

接地线的连接

图集号 05D10

页 55



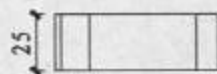
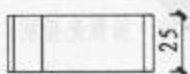
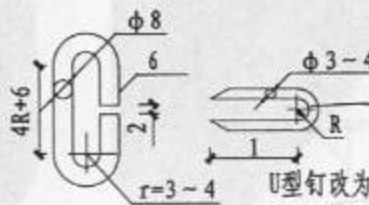
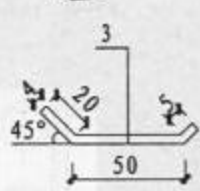
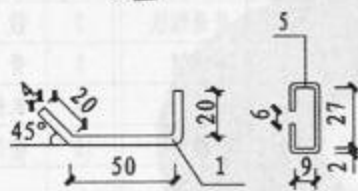
I 型

II 型

III 型

IV 型

V 型



固定钩

套卡

托板

垫圈

U形钉

注: 1. 本图适用于扁钢及圆钢接地线水平或垂直敷设。
2. 有粉刷层时,托板和固定钩的长度应增加抹灰层厚度。
3. V型不适用于防雷接地线固定安装。

4. V型接地线如果采用扁钢时,为U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。

6	垫圈	圆钢 $\phi 8$ $L=4R+54$	个	1	
5	套卡	-15X2 $L=74$	个	1	
4	U形钉	镀锌钢丝 $\phi 3-4$ $L=\pi R+21$	个	1	
3	托板	-25X4 $L=75$	个	1	
2	接地线	见工程设计	个	1	
1	固定钩	-25x4 $L=90$	个	1	
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次

设备材料表

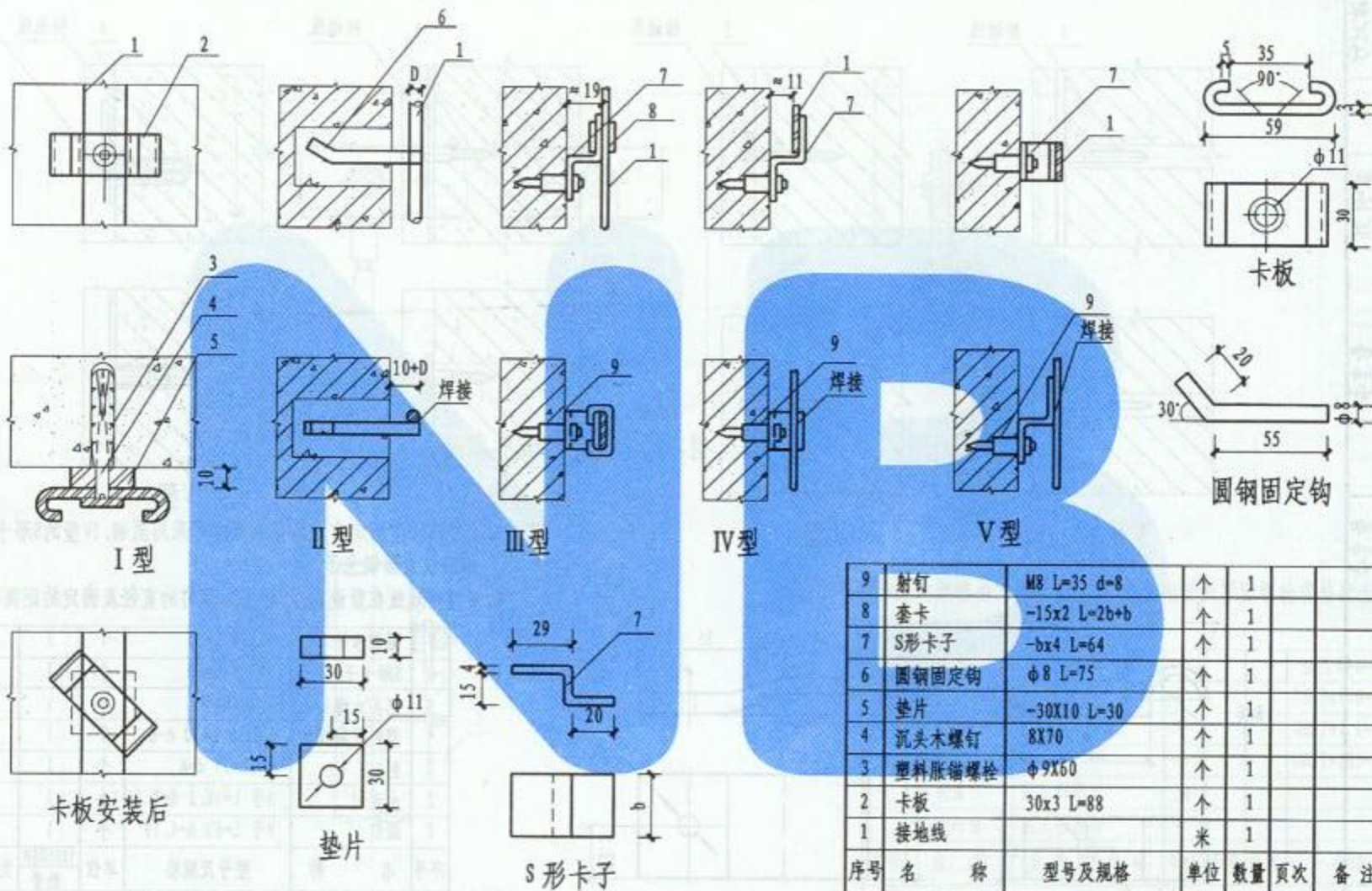
接地线在砖木结构上安装

图集号

05D10

页

56



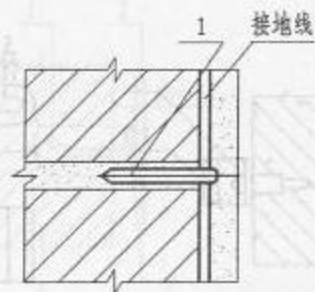
注:当混凝土柱外加粉刷层时,接地线的安装位置应加粉刷层的厚度。

9	射钉	M8 L=35 d=8	个	1		
8	套卡	-15x2 L=2b+b	个	1		
7	S形卡子	-bx4 L=64	个	1		
6	圆钢固定钩	φ8 L=75	个	1		
5	垫片	-30X10 L=30	个	1		
4	沉头木螺钉	8X70	个	1		
3	塑料胀锚螺栓	φ9X60	个	1		
2	卡板	30x3 L=88	个	1		
1	接地线		米	1		
序号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

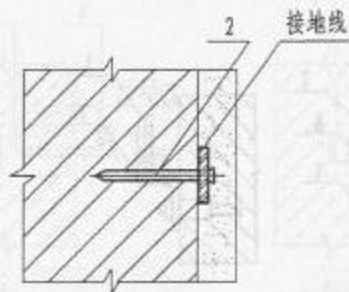
设备材料表

接地线在钢筋混凝土上安装

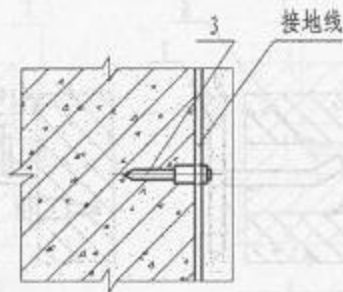
图集号	05D10
页	57



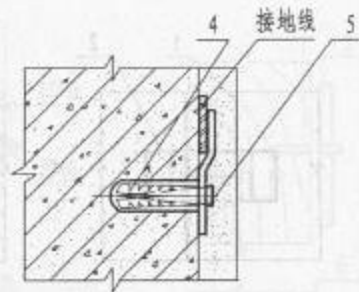
I 型



II 型



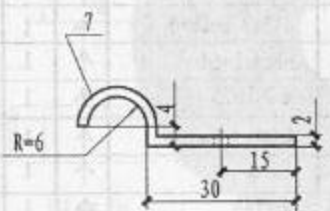
III 型



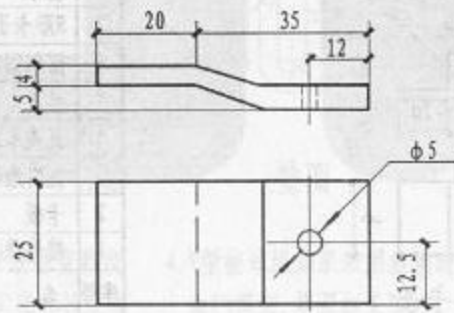
IV 型

注: 1. I 型与 IV 型固定方式的接地线亦可采用圆钢, IV 型的 S 形卡子, 此时相应改为圆钢卡子。

2. II 型接地线在敷设前应, 根据水泥钉的直径及固定的距离将孔打好。



圆钢卡子



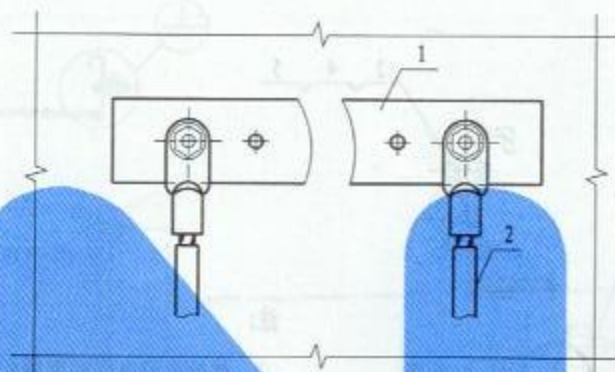
S 形卡子

7	圆钢卡子	-15x2 L=53	个	1		
6	S形卡子	-25x4 L=60	个	1		
5	沉头木螺钉	L=26 d=4	个	1		
4	塑料胀锚螺栓	$\phi 6 \times 30$ L=30 d=6	个	1		
3	射钉	M8 L=35 d=8	个	1		
2	水泥钉	9号 L=38.1 d=3.76	个	1		
1	圆钉	8号 L=80 d=4.19	个	1		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

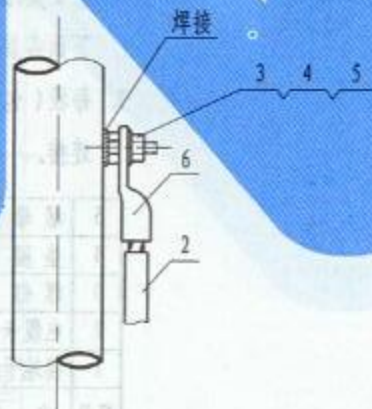
设备材料表

接地线敷设在粉刷层内安装

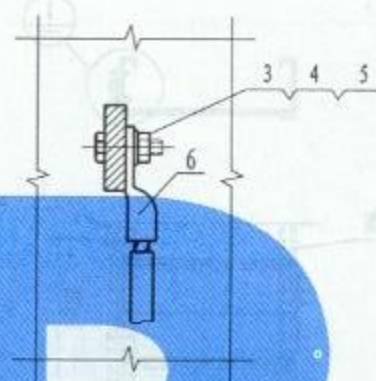
图集号 05D10
页 58



绝缘导线与接地板的连接



绝缘导线与金属管的连接



注:

绝缘接地导线的规格由工程设计确定,接线端子及紧固螺栓规格配套。

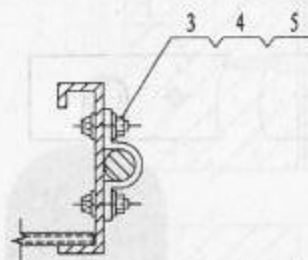
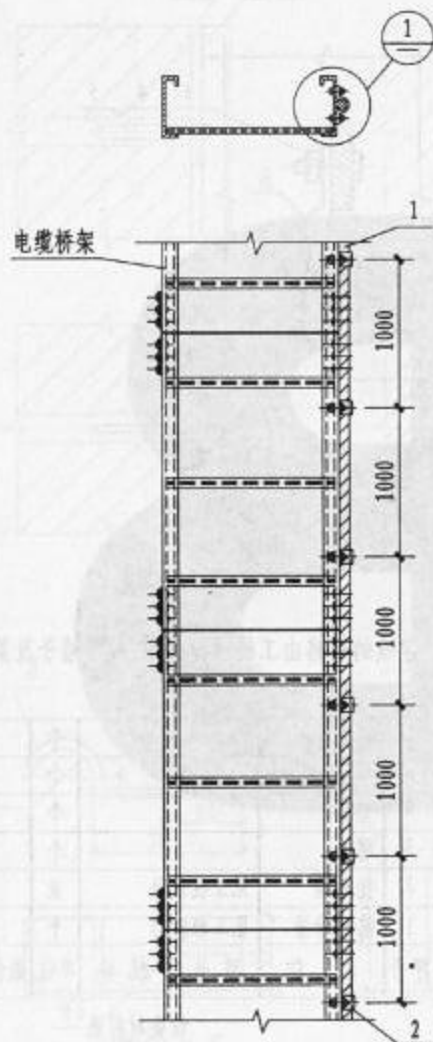
6	接线端子		个		油压钳口	
5	螺母		个		GB/T6170-2900	
4	垫圈		个		GB/T97.1-1985	
3	螺栓		个		GB/T5783-2000	
2	接地线	见工程设计	米			
1	接地母排	见工程设计	个			
序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量	页 次	备 注

设备材料表

接地线采用绝缘导线安装

图集号 05D10

页 59



① 节点详图

注:

1. 接地线沿电缆桥架侧板敷设, 直线段每隔1m固定一次, 转弯处应增加固定点。
2. 当电缆托盘有数层时, 接地线只架设在顶层电缆托盘侧板上安装, 装在托盘哪一侧由工程设计确定, 并每隔约6m与下面各层电缆托盘跨接一次。
3. 每段(包括非直线段)桥架应至少有一点与接地线可靠连接。

5	螺母	M5	镀锌	个	2		GB/T6170-2000
4	垫圈	5	镀锌	个	4		GB/T97.1-1985
3	螺钉	M5x20	镀锌	个	2		GB/T822-2000
2	电缆卡子	根据接地线规格确定		个	1		镀锌
1	接地干线	不小于16mm ²		米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注	

设备材料表

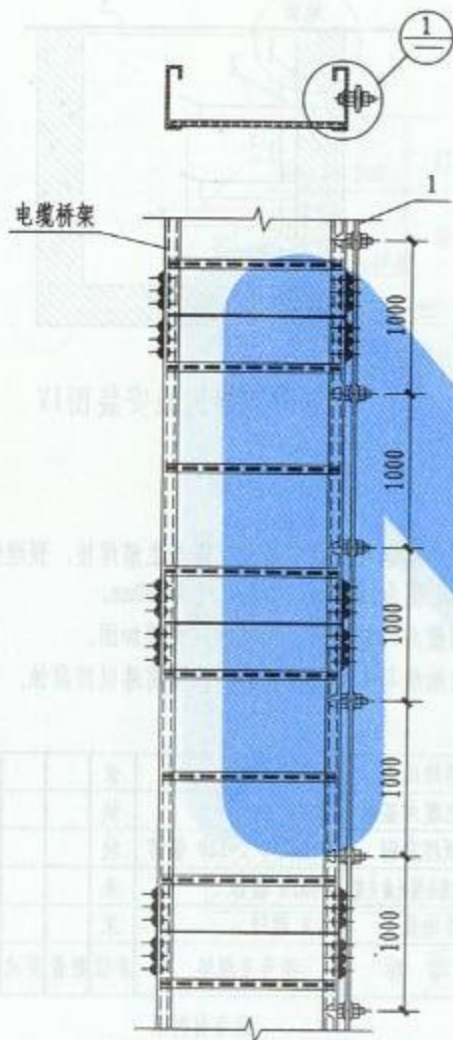
接地线采用铜绞线
沿电缆桥架敷设安装

图集号

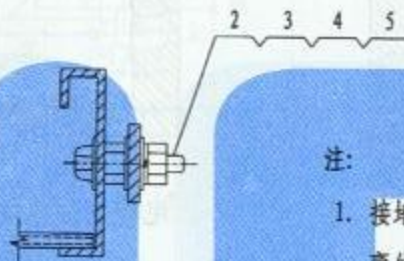
05D10

页

60



① 节点详图



注:

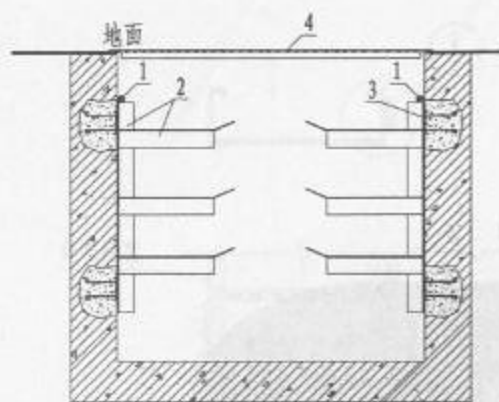
1. 接地线沿电缆桥架侧板敷设, 直线段每隔1m固定一次, 转弯处应增加固定点。
2. 当电缆托盘有数层时, 接地线只架设在顶层电缆托盘侧板上安装, 装在托盘哪一侧由工程设计确定, 并每隔约6m与下面各层电缆托盘跨接一次。
3. 每段(包括非直线段)桥架应至少有一点与接地线可靠连接。

5	垫圈	8	镀锌	个			GB/T97.1-1985
4	弹簧垫圈	8	镀锌	个	4		GB/T93-1987
3	螺母	M8	镀锌	个	2		GB/T6170-2000
2	螺钉	M8x30	镀锌	个	1		GB/T822-2000
1	接地干线	见工程设计		米			
序号	名称	型号及规格		单位	数量	页次	备注

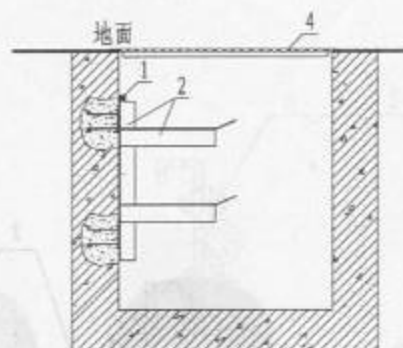
设备材料表

接地线采用矩形导体
沿电缆桥架敷设安装

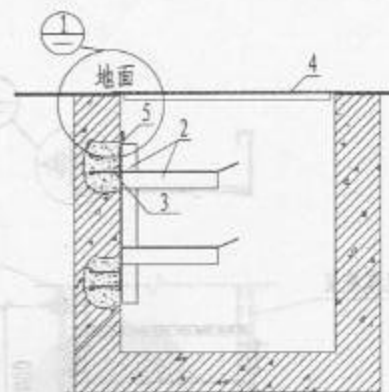
图集号 05D10
页 61



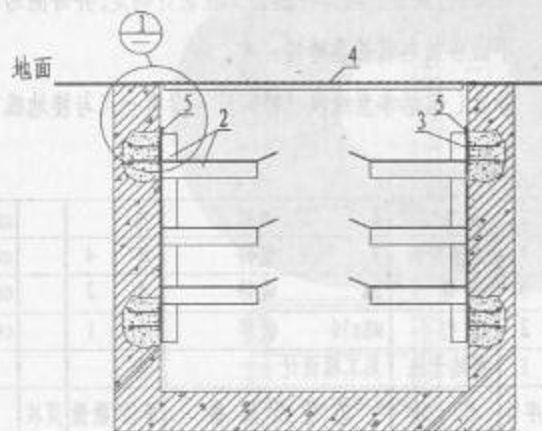
电缆沟接地线安装图I



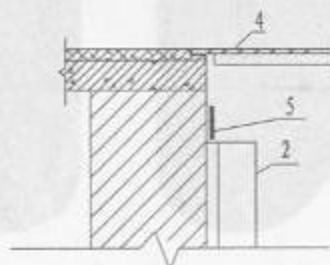
电缆沟接地线安装图III



电缆沟接地线安装图IV



电缆沟接地线安装图II



1 节点详图

注:

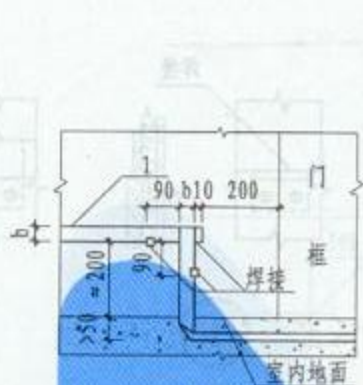
1. 预埋件扁钢在主架安装处, 应与主筋焊接, 预埋件间距, 电力电缆为1000mm, 控制电缆为800mm。
2. 当沟壁为砖结构时, 预埋件应有筋加固。
3. 当接地线与支架焊接之后, 涂防腐漆以防腐蚀。

5	接地线	-25X4 镀锌	米			长度按需要确定
4	电缆沟盖板	见工程设计	块			数量按需要确定
3	预埋扁钢	-100X10 L=120 镀锌	块			数量按需要确定
2	电缆或电缆托架支架	L40X4 镀锌	米			长度按需要确定
1	接地线	Φ8 镀锌	米			长度按需要确定
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

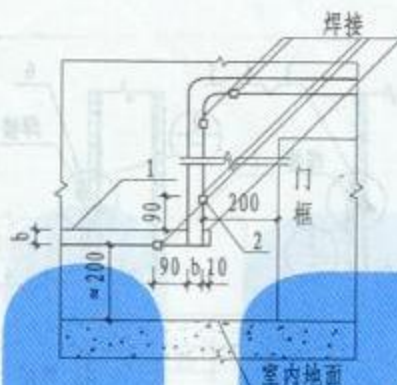
设备材料表

接地线沿电缆沟壁安装

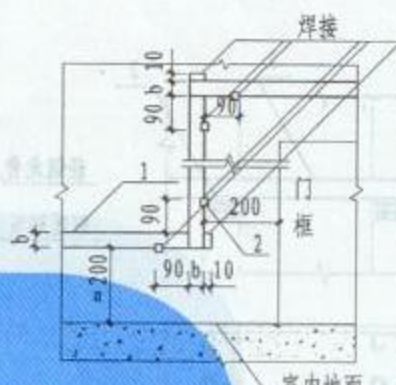
图集号 05D10
页 62



I 型



II 型

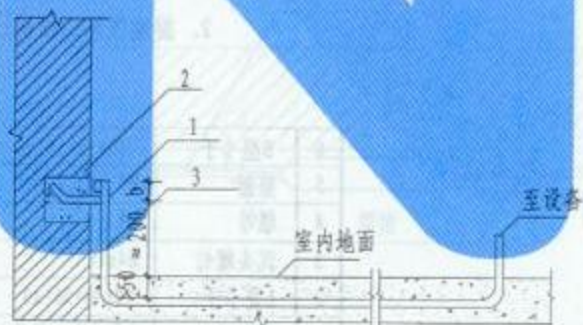


III 型

接地线过门安装

注:

1. 本图为扁钢接地线, 如采用圆钢时, 仍可参照本图施工。
2. 接地线应涂黑色, 以作接地线的标记。



接地支线安装

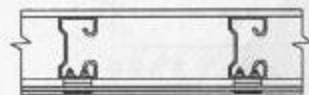
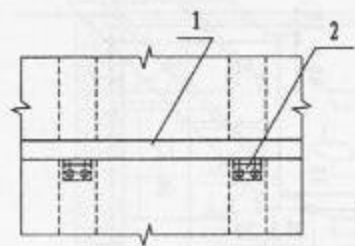
3	接地支线	扁钢 见工程设计	米			
2	固定钩	-25x4 L=90	个			
1	接地线	扁钢 见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

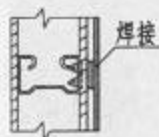
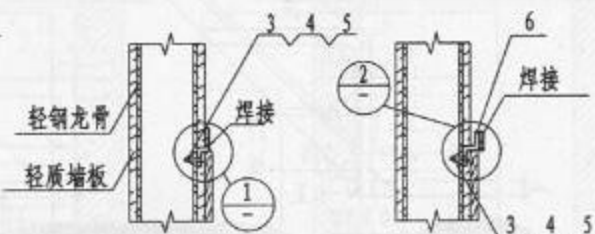
接地线过门和接地支线安装

图集号 05D10

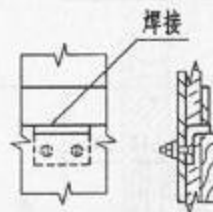
页 63



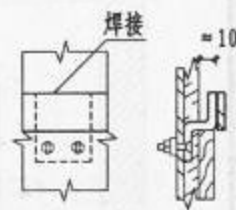
I 型



II 型



1

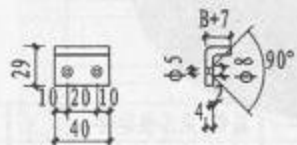


2

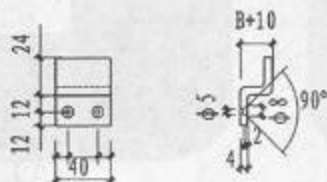
注:

1. B表示轻质墙板的厚度.

2. 接地线见工程设计.



L型卡子-40x(B+36)x4



S型卡子-40x(B+58)x4

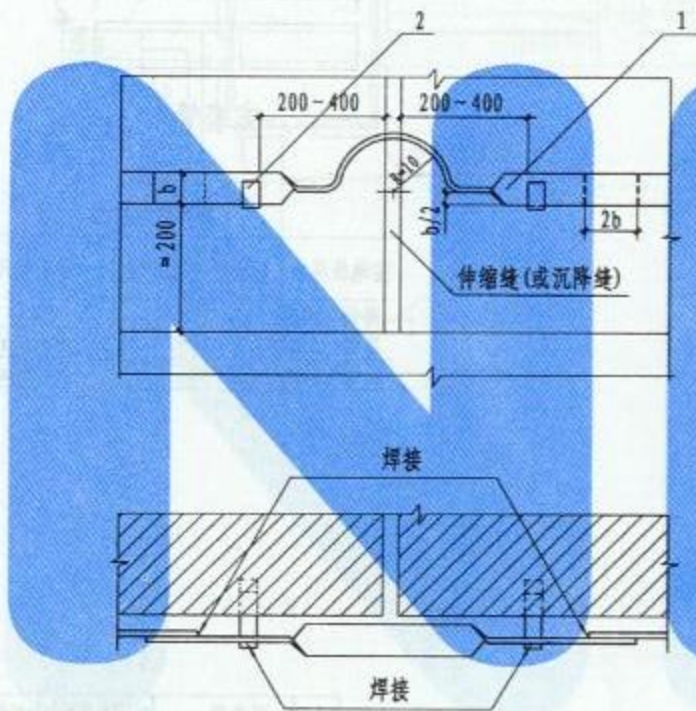
6	S型卡子	-40x(B+58)x4	个			
5	垫圈	M4	个			
4	螺母	M4	个			
3	沉头螺钉	M4x18	个			
2	L型卡子	-40x(B+36)x4	个			
1	接地线	扁钢 见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

接地线在轻钢龙骨隔墙上安装

图集号 05D10

页 64



注:

1. 当接地线围绕缝前柱子安装时, 可不弯曲。
2. 圆钢接地线可参照本图安装。

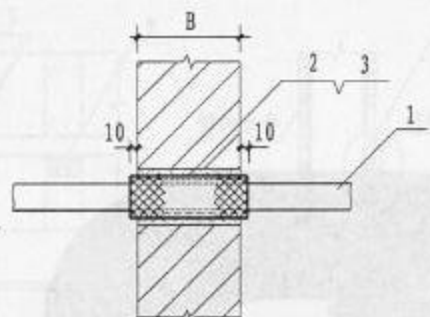
2	固定钩	-25x4 L=90	个			
1	接地线	扁钢 见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

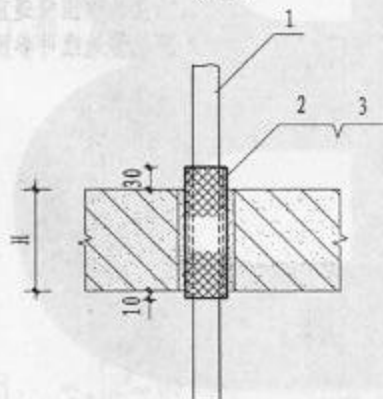
接地线过建筑伸缩缝或沉降缝安装

图集号
页

05D10
65



穿墙



穿楼板



方套管

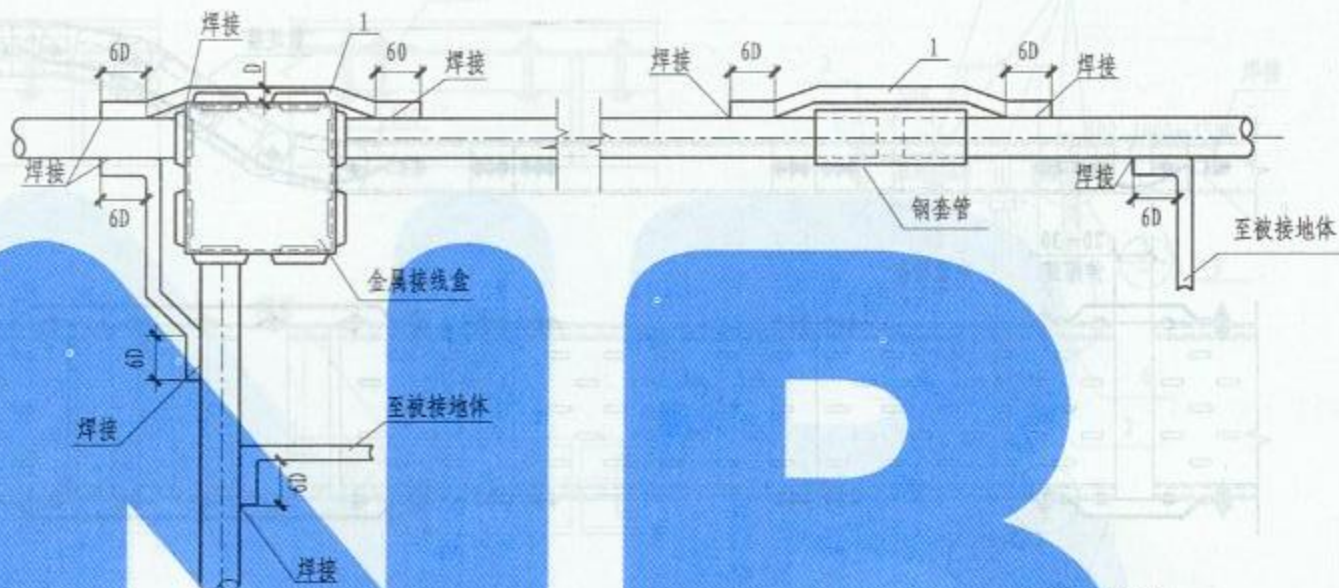
圆套管尺寸表

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

注:

接地线穿过外墙或楼板时,其套管管口须用沥青麻丝或建筑密封胶堵死,内墙套管管口可根据实际情况处理,穿楼板套管的纵向缝隙应焊接

3	圆套管	SC<规格见表> $L=B+40$ 或 $L=B+20$	根			
2	方套管	钢板 $\delta=1$ $L=B+20$ 或 $L=B+40$	根			
1	接地线	扁钢 见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
设备材料表						
接地线穿墙、穿楼板安装				图集号	05D10	
				页	66	



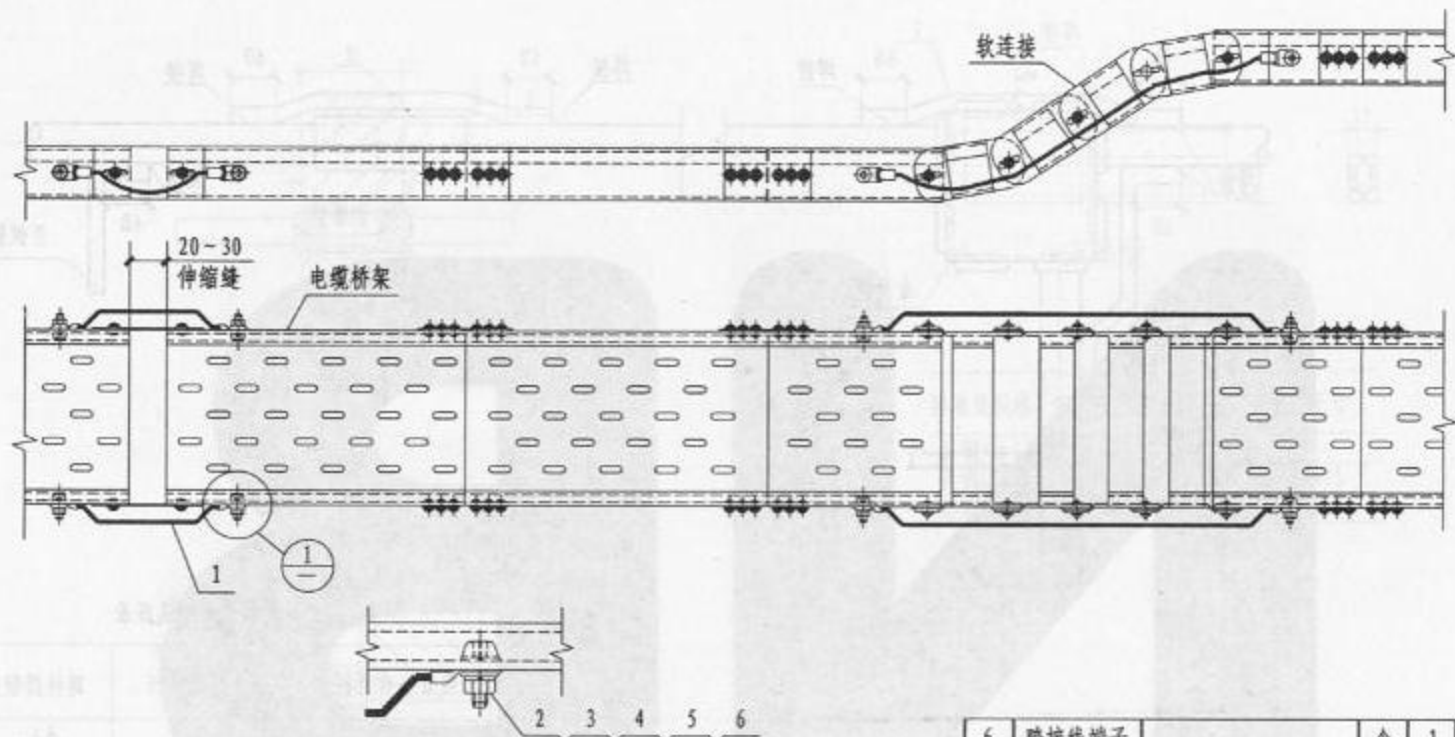
跨接线规格选择表

电线管公称外径	钢管公称内径	跨接圆钢规格
≤32	≤25	φ6
40	32	φ8
50	≥40	φ10

注:

1. 利用配线钢管作接地线时, 钢管的壁厚应不小于2.5。
2. 圆钢与保护钢管焊接处应作防腐处理。

1	接地跨接线	见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
设备材料表						
利用电线保护金属 套管作接地线安装					图集号	05D10
					页	67



1 节点详图

注:

1. 应将各节桥架两端双测的连接板绝缘涂层清除干净。
2. 桥架全程各伸缩缝和软连接处,应采用软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。
3. 桥架及其支吊架全长应不少于2处与接地干线相连接。

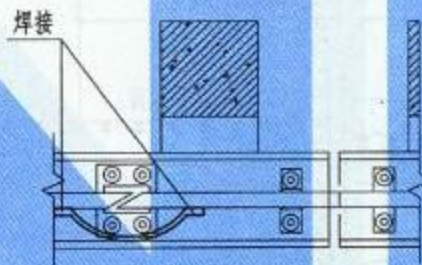
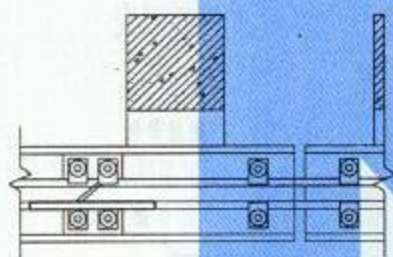
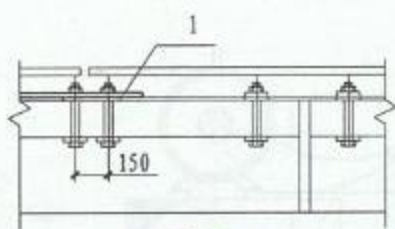
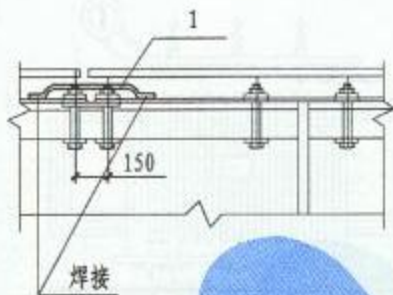
6	跨接线端子		个	1		
5	垫圈	6 镀锌	个	2		GB/T97.1-1985
4	弹簧垫圈	6 镀锌	个	1		GB/T93-1987
3	螺母	M6 镀锌	个	1		GB/T6170-2000
2	螺钉	M6x20 镀锌	个	1		GB/T822-2000
1	接地跨接线	软铜导线BVR-16mm ²	米			或编织铜线
序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量	页 次	备 注

设备材料表

金属桥架接地安装做法

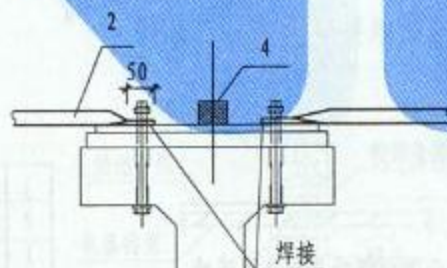
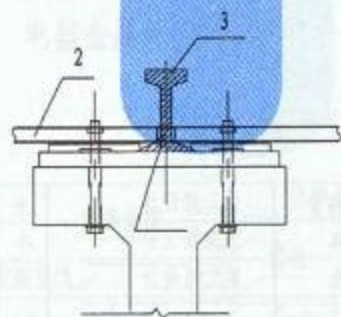
图集号 05D10

页 68



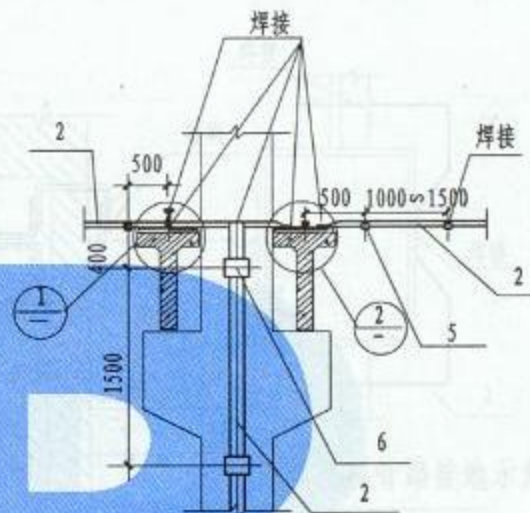
I 型重轨

II 型方钢轨



1

2



接地线安装图

注:

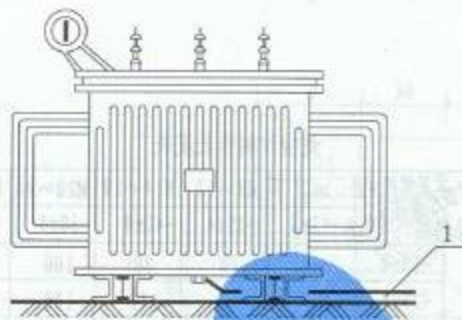
1. 吊车钢轨之间应以 25x4 扁钢焊接接通。
2. 单轨电梯及输送系统等钢轨均可参照本图连接。

6	套卡	-15x4 L=66	个	1		
5	固定钩	-25x4 L=90	个	1		
4	方钢轨		根	1		
3	钢轨		根	1		
2	接地线	见工程设计	米			
1	跨接线	-25x4L=400~500	米	1		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

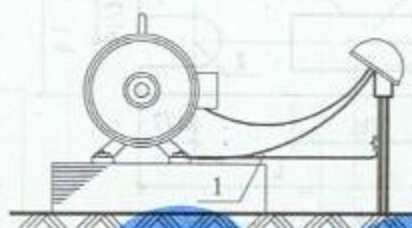
设备材料表

利用吊车钢轨作接地线安装

图集号 05D10
页 69



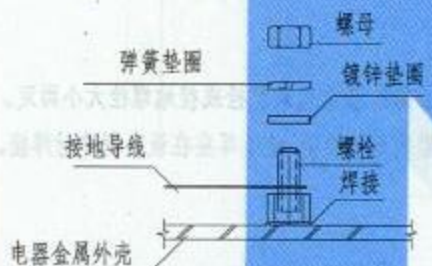
变压器外壳接地示意图



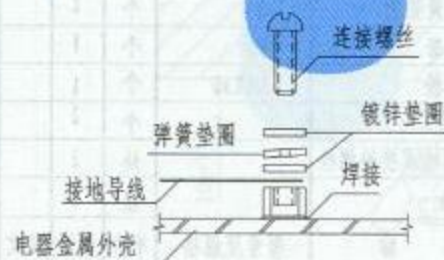
电机外壳保护接地做法



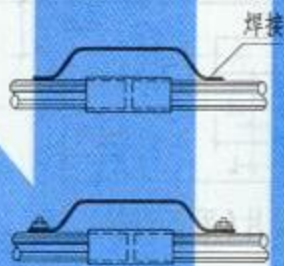
配电箱金属管路接地示意图



电器金属外壳接地做法(一)



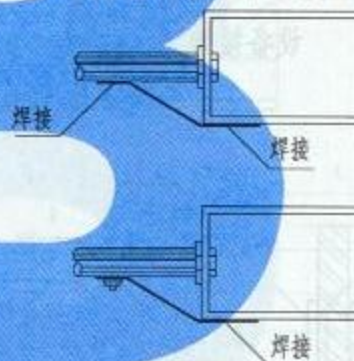
电器金属外壳接地做法(二)



铁管与铁盒跨接接地做法



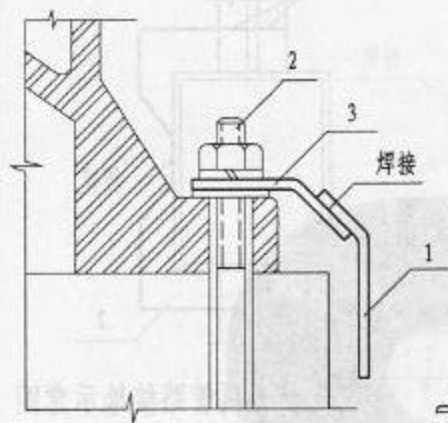
金属构架接地做法



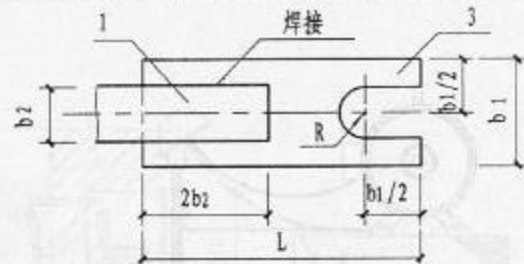
3	螺栓	M8	个	1		
2	镀锌圆钢	$\phi 8$	个	1		
1	接地线		根	1		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

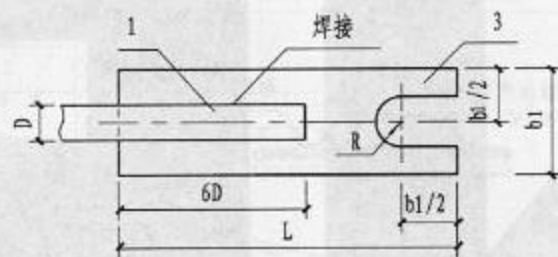
电气设备外露可导电部分接地做法



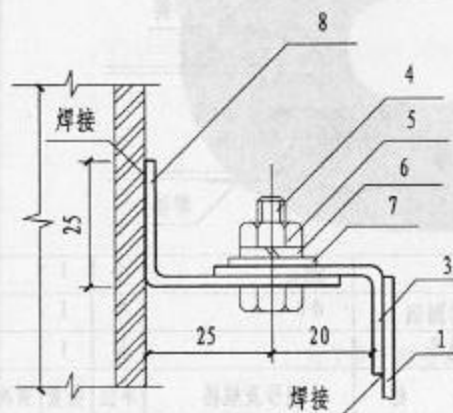
设备接地



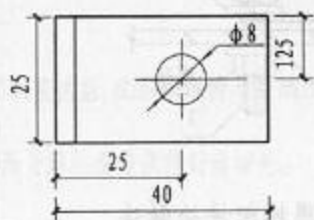
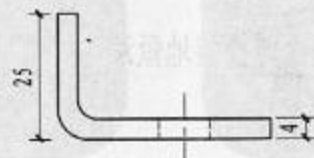
连接片 (用于扁钢)



连接片 (用于圆钢)



金属壳体接地



接地耳

连接片制作长度表

按接线规格		安全螺栓直径 螺栓长度及长度	M6以下	M8~12	M14~18	M20~24	M27~30
			-12x4	-25x4	-40x4	-50x4	-60x4
扁钢	-12x4	—	70	80	100	120	
	-25x4	—	—	110	130	160	
圆钢	φ 5x6	80	80	100	120	140	
	φ 8~10	100	100	120	140	160	

注:

1. 接地片上的R, 根据地脚螺栓或接地螺栓大小而定。
2. 对有衬里的工艺设备 接地耳应在设备制造时焊接。

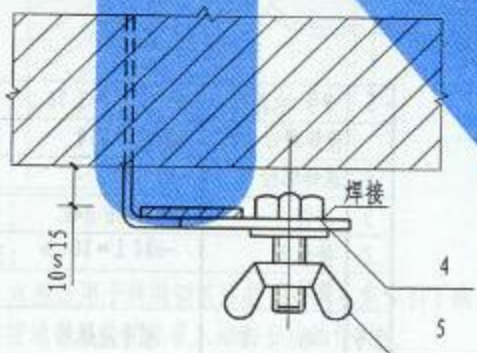
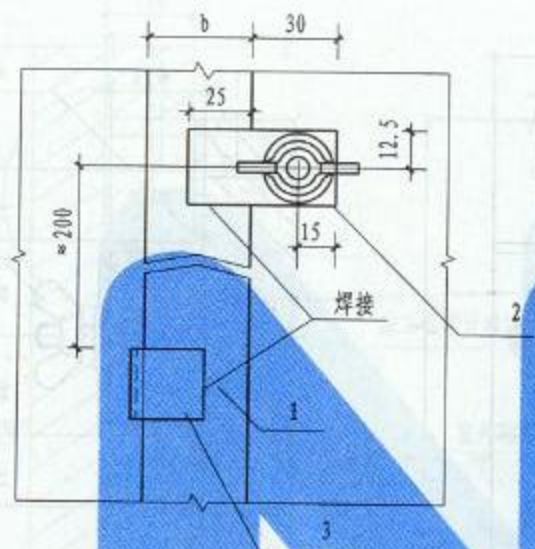
8	接地耳		个	1		
7	镀锌垫圈	6	个	1		
6	镀锌弹簧垫圈	6	个	1		
5	镀锌螺母	M6	个	1		
4	镀锌螺栓	M6X30	个	1		
3	连接片		个	2		
2	地脚螺栓或接地螺栓		块	2		
1	接地线		根	1		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

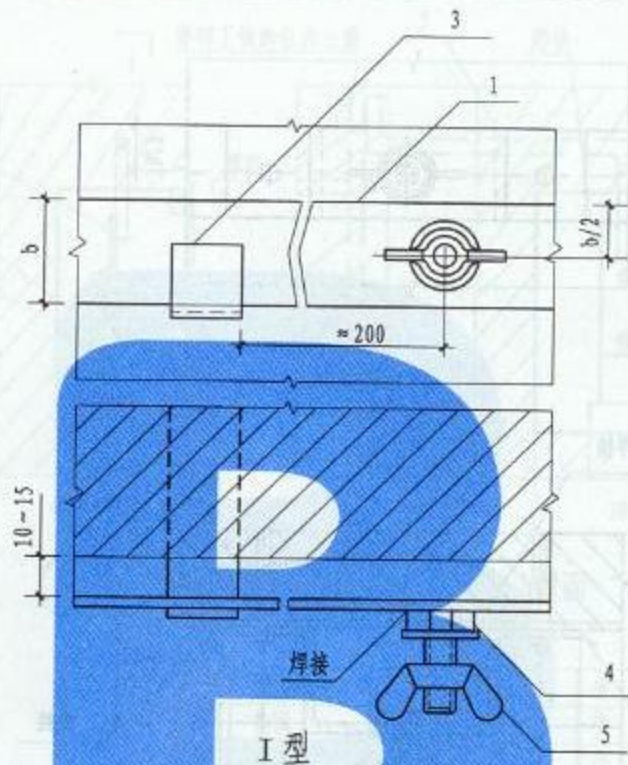
工艺设备接地安装

图集号 OSD10

页 72



II 型

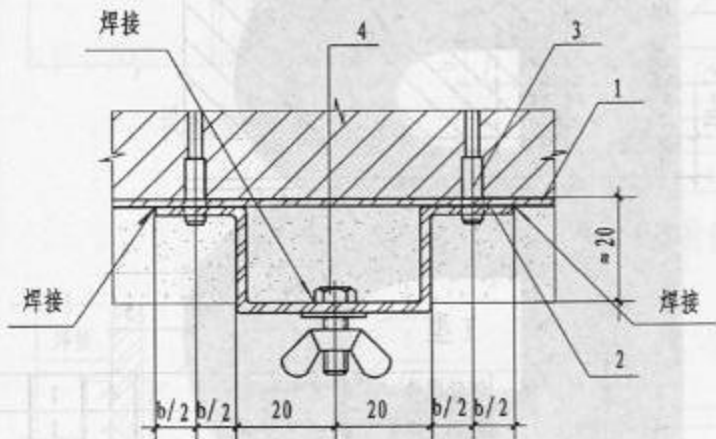
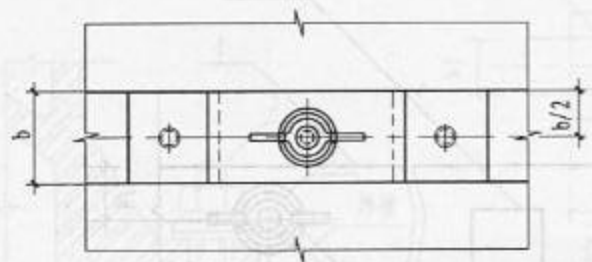


I 型

5	镀锌螺栓	M10x30	个	1		
4	镀锌螺母垫圈	蝶型 M10	个	1		
3	镀锌螺栓	M10x30	个	1		
2	固定钩	-25x4 L=90	个	2		
1	接地板	-25x4 L=55	块	2		
	接地线		根	1		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

临时接地柱安装

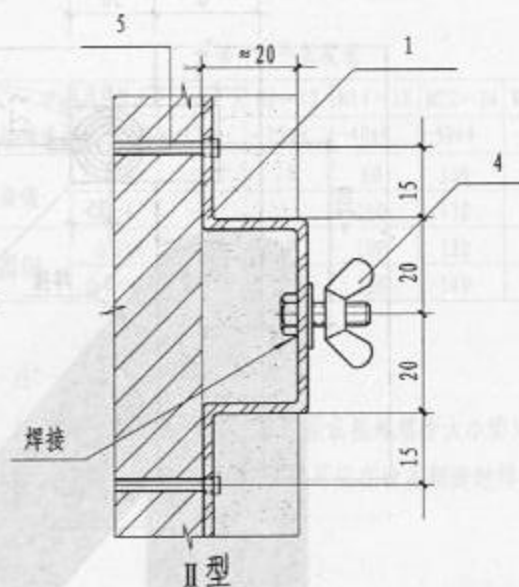
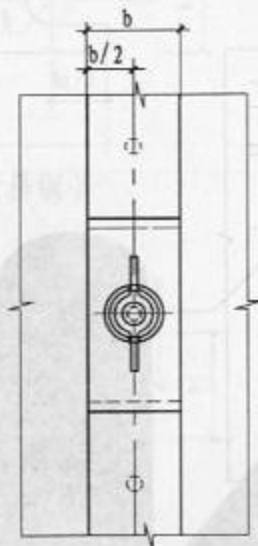


I 型

注:

1. 本图是按粉刷层的厚度为20mm设计的, 如果粉刷的厚度增加或减少时, 伸出墙面的垂直部分亦相应增减。

2. II 型接地线上的固定孔在敷设前按固定距离及水泥钉的直径将孔打好。



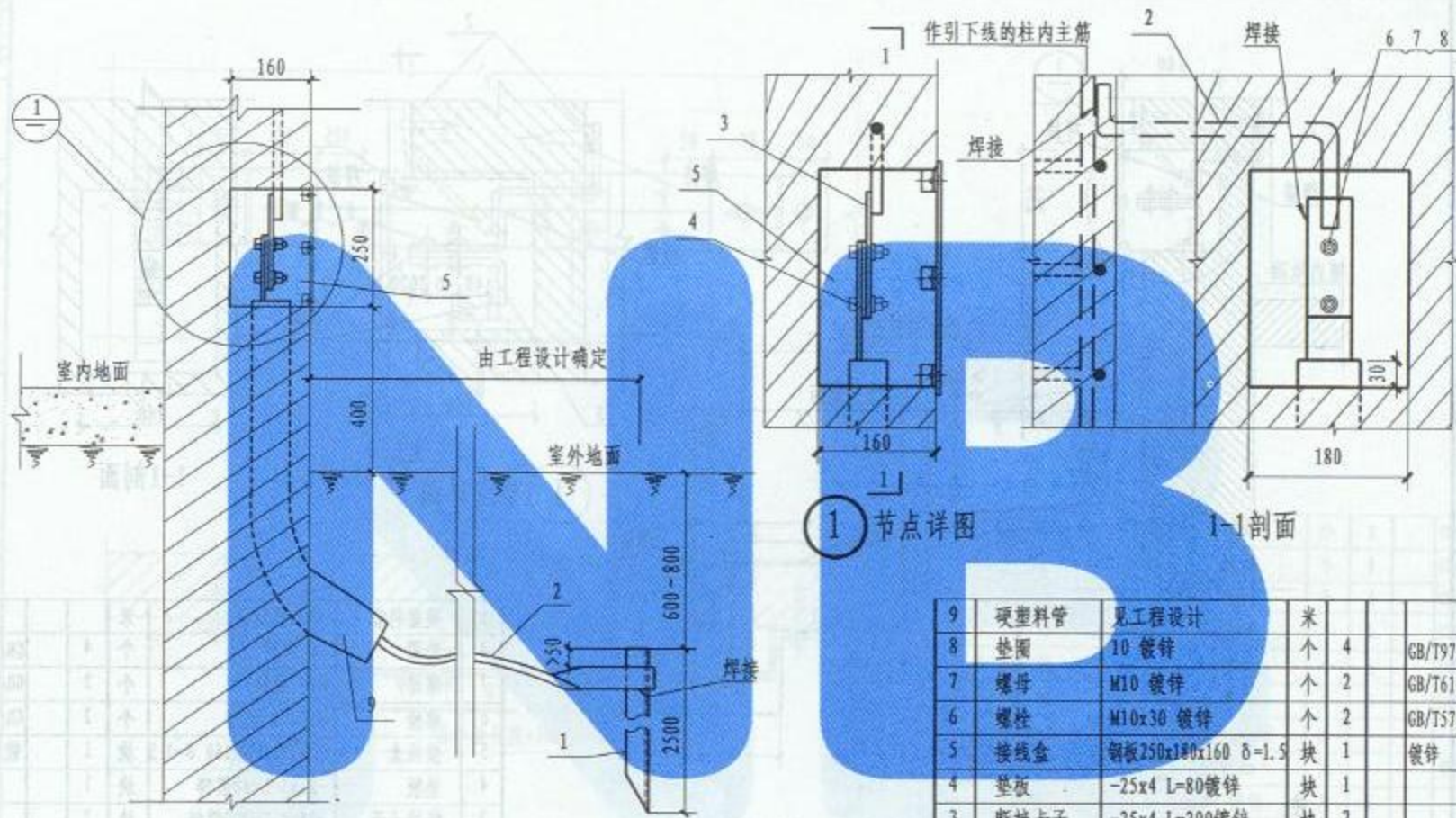
5	9号 水泥钉	L=38.1 d=3.76	个	2		
	镀锌螺母垫圈	螺型 M10	个	2		
4	镀锌螺栓	M10X30	个			
3	射钉	M8 L=50 d=8	个	2		
2	接地板	-bX4 L≈80+2b	块	1		
1	接地线		根	1		
序号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注

设备材料表

临时接地柱安装

图集号 05D10

页 74



注:

1. 本图适用于利用钢筋混凝土柱内主筋作引下线, 同时采用人工接地体, 接地电阻检测点嵌入墙内安装的情况。
2. 本图是按有接线盒设计的, 如取消接线盒, 应在洞壁上预埋洞盖的固定件, 内壁用水泥沙浆抹光。

1 节点详图

1-1 剖面

9	硬塑料管	见工程设计	米			
8	垫圈	10 镀锌	个	4		GB/T97.1-1985
7	螺母	M10 镀锌	个	2		GB/T6170-2000
6	螺栓	M10x30 镀锌	个	2		GB/T5783-2000
5	接线盒	钢板250x180x160 δ=1.5	块	1		镀锌
4	垫板	-25x4 L=80镀锌	块	1		
3	断接卡子	-25x4 L=200镀锌	块	2		
2	接地线	见工程设计	米			
1	接地板	见工程设计	根			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

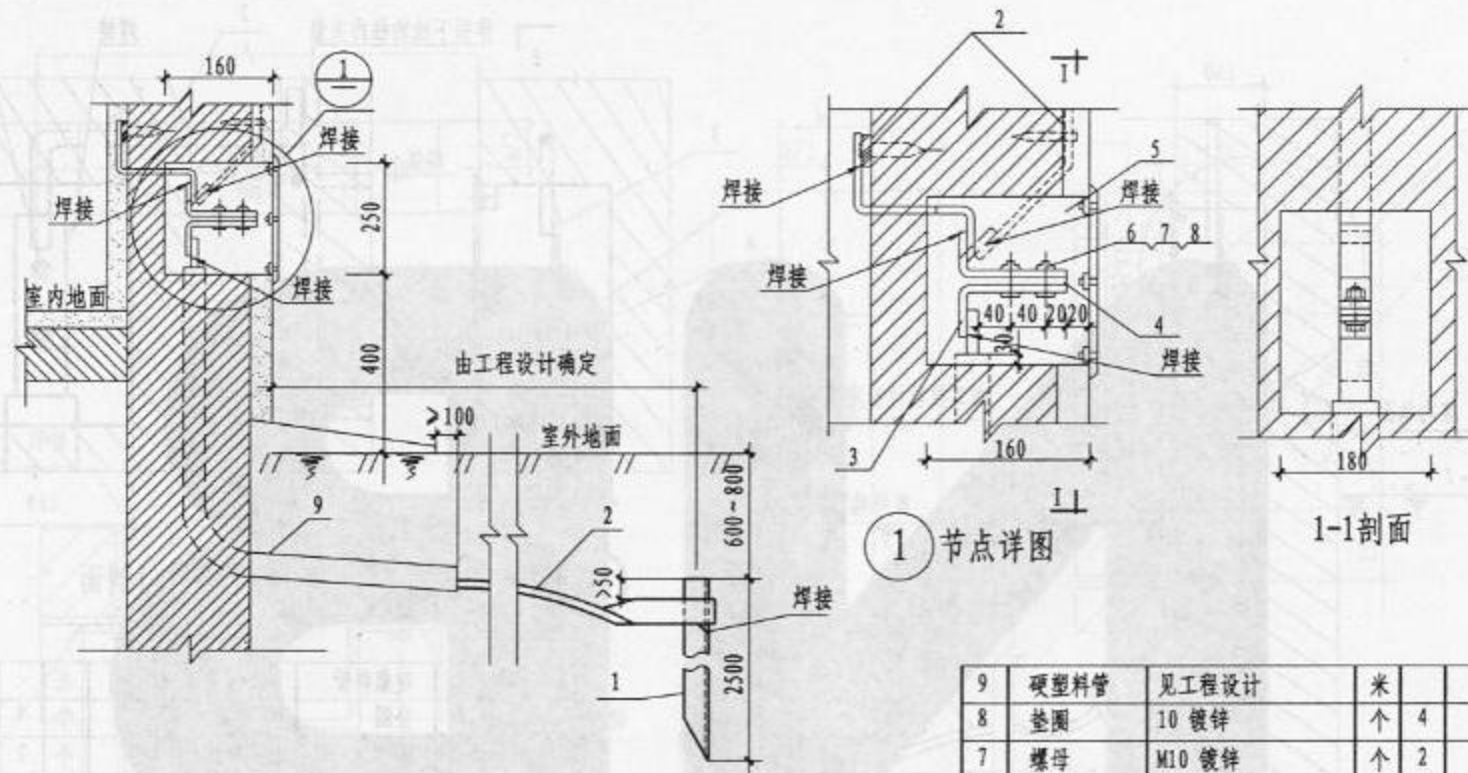
暗接地线与暗检测点安装

图集号

05D10

页

75



注:

1. 本图适用于室内接地线(实线部分), 防雷暗敷引下线(虚线部分)经室外暗装检测点与接地体安装。
2. 本图是按有接线盒设计的, 如取消接线盒, 应在洞壁上预埋洞盖的固定件, 内壁用水泥沙浆抹光。

9	硬塑料管	见工程设计	米			
8	垫圈	10 镀锌	个	4		GB/T97.1-1985
7	螺母	M10 镀锌	个	2		GB/T6170-2000
6	螺栓	M10x30 镀锌	个	2		GB/T5783-2000
5	接线盒	钢板250x180x160 $\delta=1.5$	块	1		镀锌
4	垫板	-25x4 L=80镀锌	块	1		
3	断接卡子	-25x4 L=200镀锌	块	2		
2	接地线	见工程设计	米			
1	接地极	见工程设计	根			
序号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

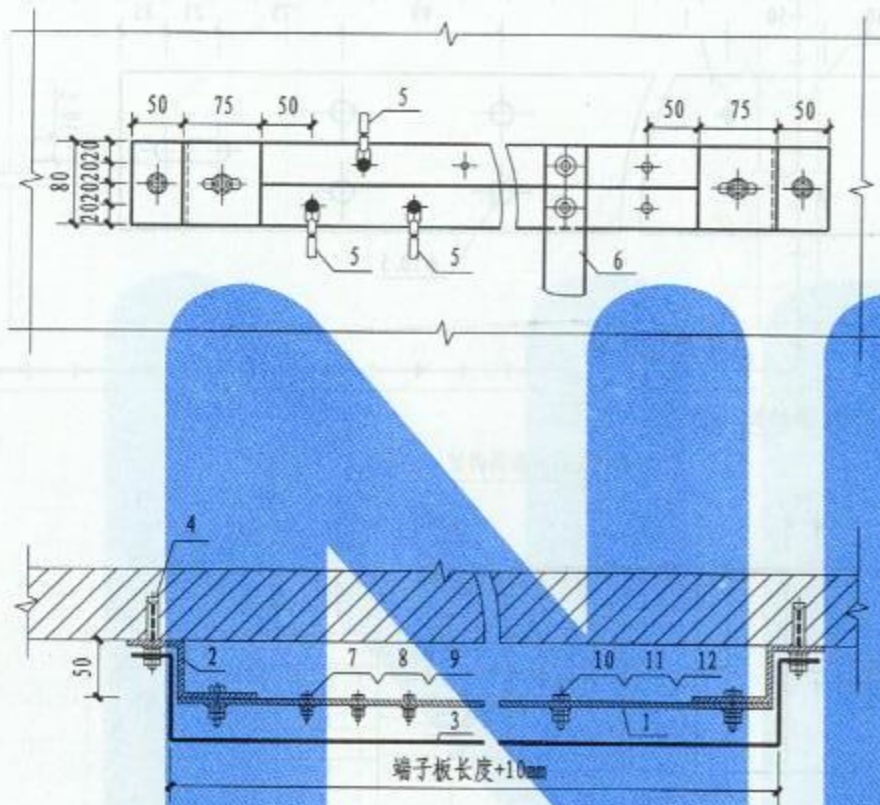
暗接地线与暗检测点安装

图集号

05D10

页

76



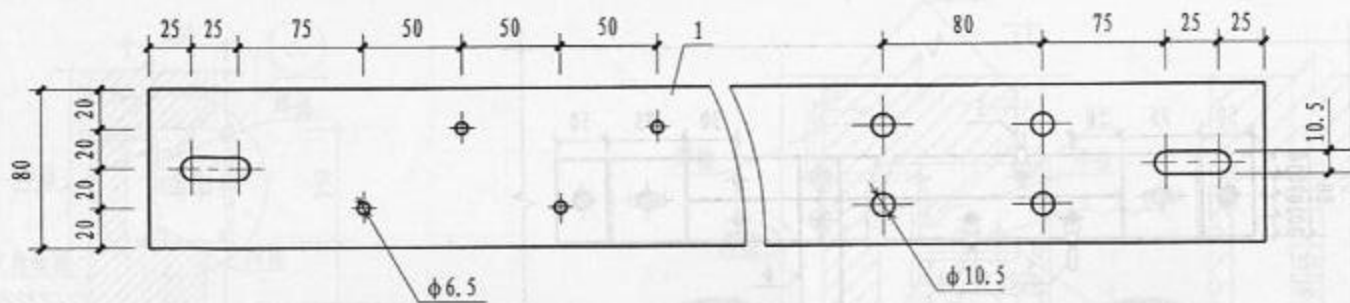
注:

1. 端子板为墙上明装,高度由设计确定,端子板外护罩上应有明显的标记。
2. 端子板长度根据外接接地线的数量和种类而定。

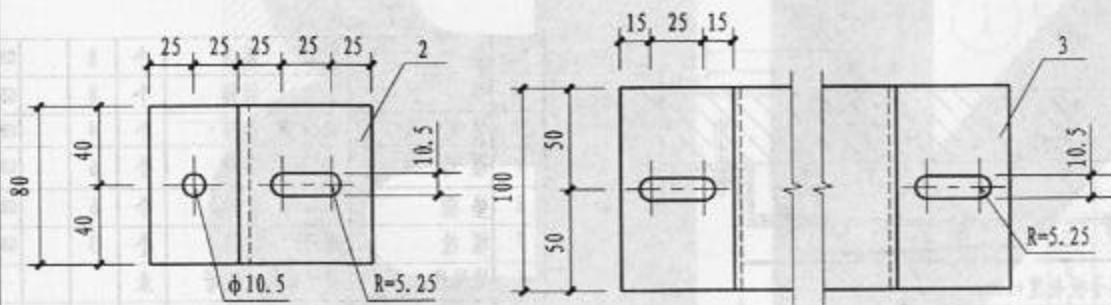
12	螺母	M10	镀锌	个	8		GB/T6170-2000
11	垫圈	10	镀锌	个	8		GB/T97.1-1985
10	螺栓	M10x30	镀锌	个	4		GB/T5783-2000
9	螺母	M6	镀锌	个	6		GB/T6170-2000
8	垫圈	6	镀锌	个	6		GB/97.1-1985
7	螺栓	M6x30	镀锌	个	3		GB/T5783-2000
6	接地线	镀锌扁钢或铜带		米			
5	接地线	绝缘导线16mm ²		米			带铜接线端子
4	膨胀螺栓	M10x110	镀锌	个	2		
3	保护罩	厚2铜板		套	1	78	
2	扁钢支架	厚4镀锌扁钢		个	2	78	
1	总接地端子板	厚4紫铜板		个	1	78	
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注	

设备材料表

总接地端子板



总接地端子板



扁钢支架

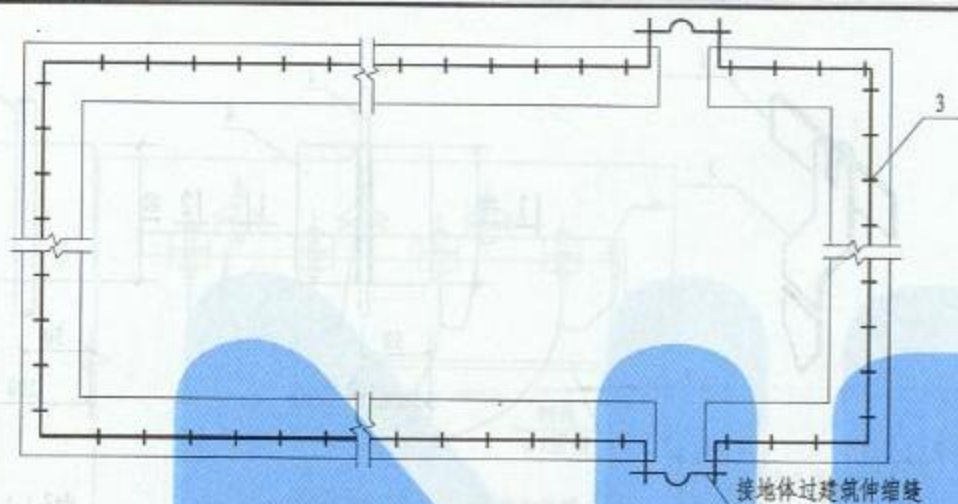
保护罩

3	保护罩	厚2mm钢板	个	2		
2	扁钢支架	厚4mm镀锌扁钢	个	2		
1	总接地端子板	厚4mm紫铜板	个			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

总接地端子板

图集号	05D10
页	78



敷设在无钢筋混凝土基础内的扁钢接地极



敷设在无钢筋混凝土基础内的圆钢接地极

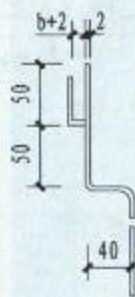
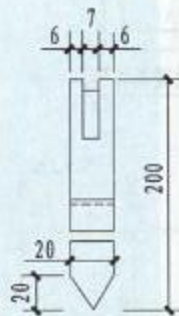
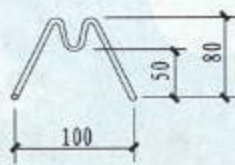
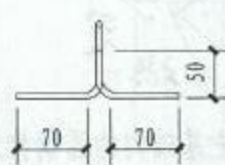
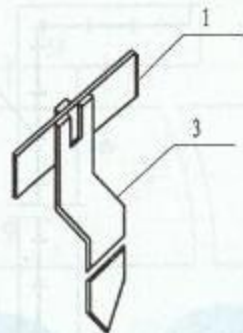
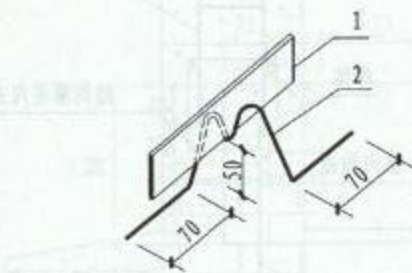
- 注：1. 接地极规格见工程设计，但不应小于 $\phi 10$ 镀锌圆钢或 25×4 镀锌扁钢。
2. 连接线一般采用 >10 镀锌圆钢。
3. 接地极过伸缩缝的作法参见本图集第65页。
4. 支持器的间距以土建施工中能使人工接地极不发生偏移为准，由现场确定。

3	支持器	见工程设计	米		80	
2	连接导体	见工程设计	米			
1	接地极	见工程设计	米			
序号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注

设备材料表

条形基础内的人工接地体做法

图集号	05D10
页	79

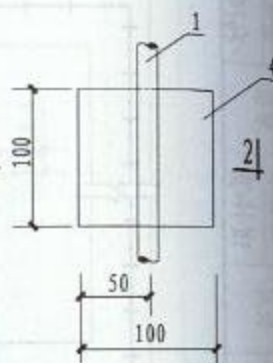
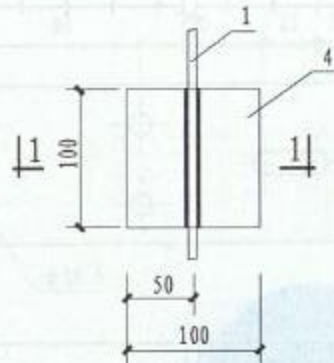


I 型支持器

II 型支持器

注:

I 型支持器、II 型支持器按具体采用的接地极尺寸制做。



1-1 剖面
(用于扁钢接地极)

2-2 剖面
(用于圆钢接地极)

III 型支持器

4	支持器	混凝土	个			单位确定 持器由施工 选用何种支
3	支持器	-20x2	个			
2	支持器	圆钢 $\phi 6$	个			
1	接地极	见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

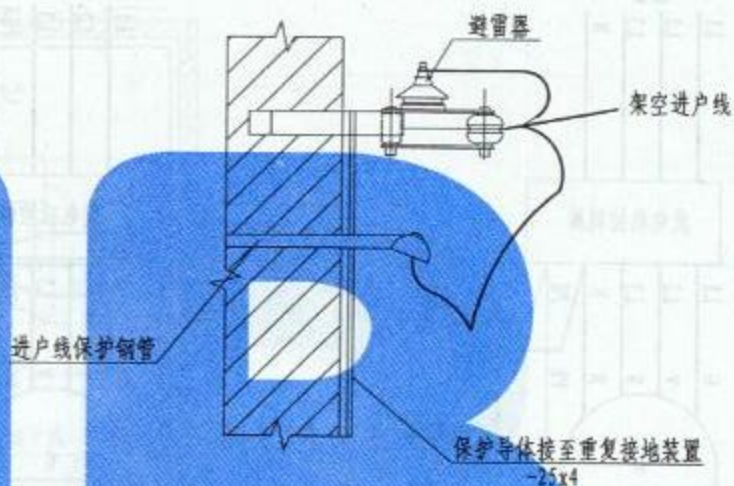
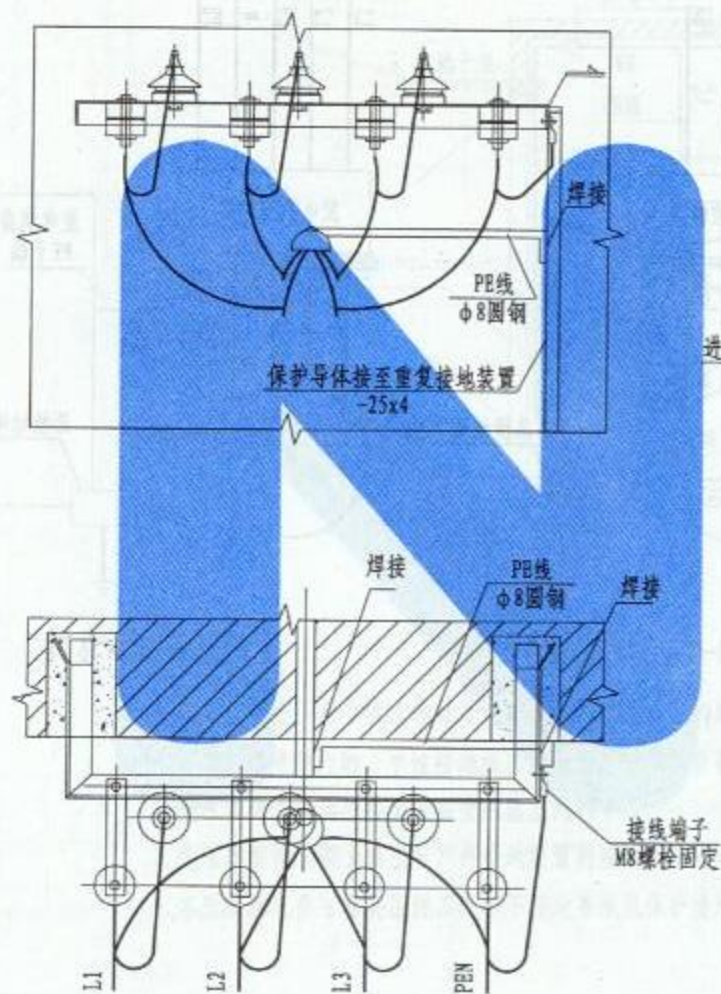
埋于基础内人工接地体安装

图集号

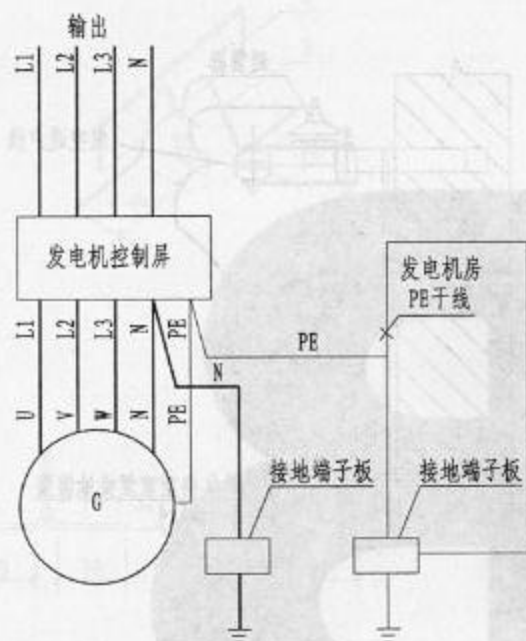
05D10

页

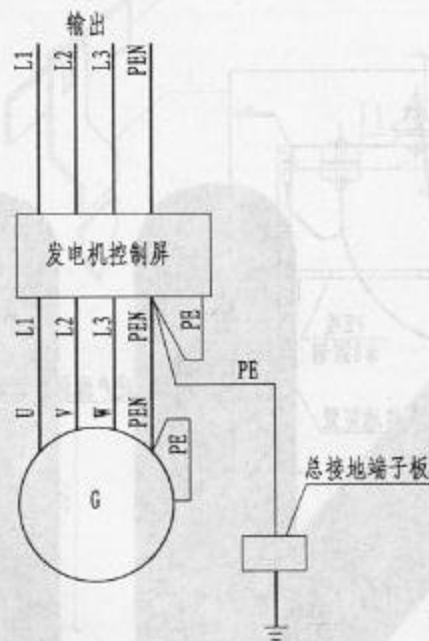
80



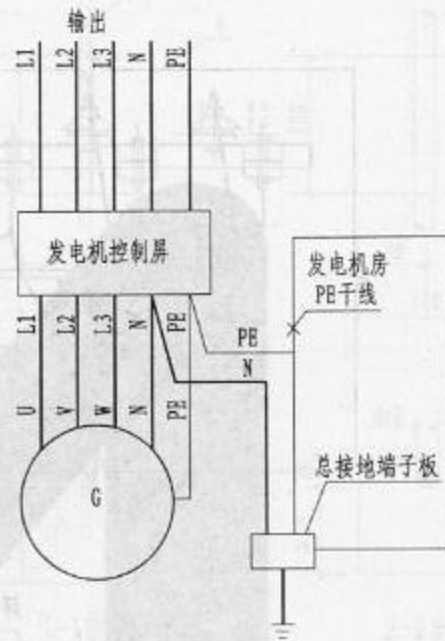
- 注: 1. 本图示意设避雷器及PEN线重复接地时, 在低压架空引入处的做法。
2. 低压架空引入线做法见相关标准图集。



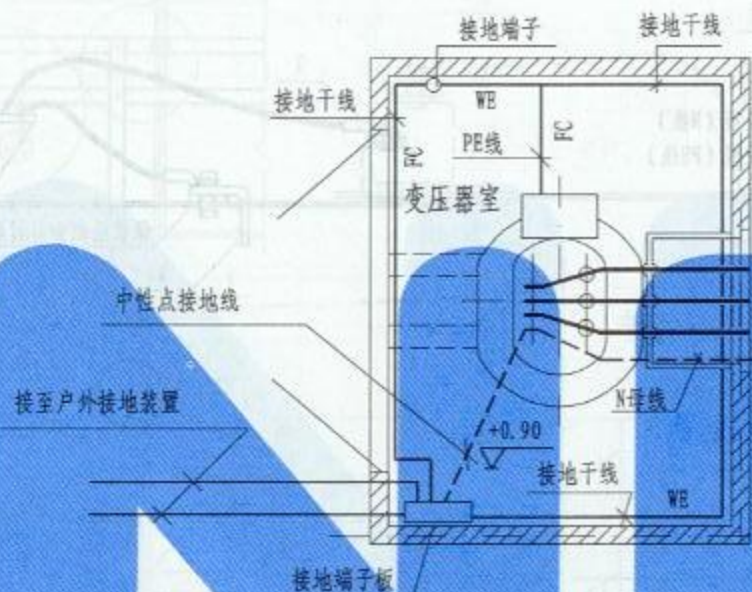
TT系统示意图



TN-C系统示意图

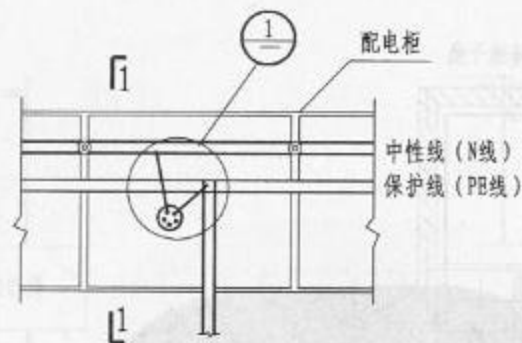


TN-S系统示意图



注:

1. TN-S系统变压器中性点的接地线的截面按照变压器的容量由工程确定。TN-S系统的中性线与保护线是分开的, 中性接地线采用电缆, 穿保护管敷设接至变压器室接地端子板。
2. 变压器外壳接地线接至设在变压器室的PE干线。
3. 变压器室接地端子板引至户外接地装置的接地线采用两根裸导体, 导体的截面由工程确定。
4. 本图按配电变压器高压侧工作于不接地系统且保护接地电阻不大于4欧。



配电柜接地平面示意图

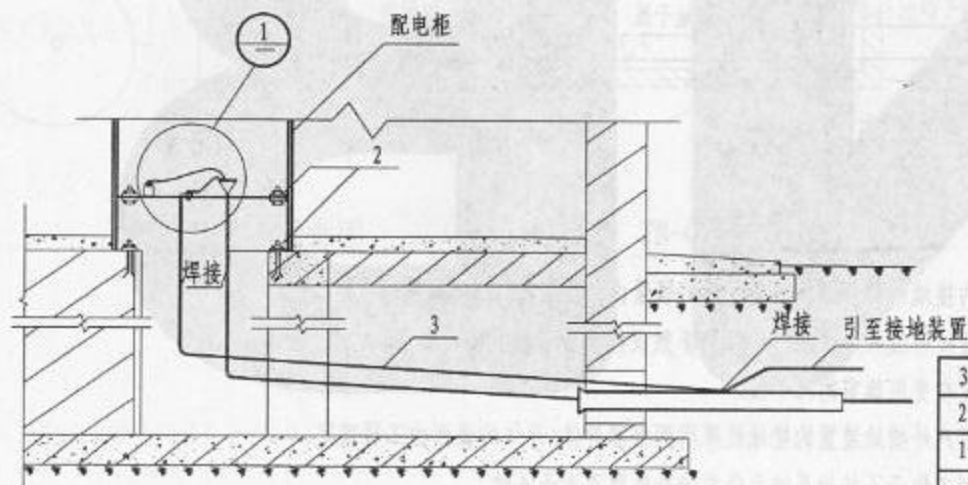


1

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。



1-1

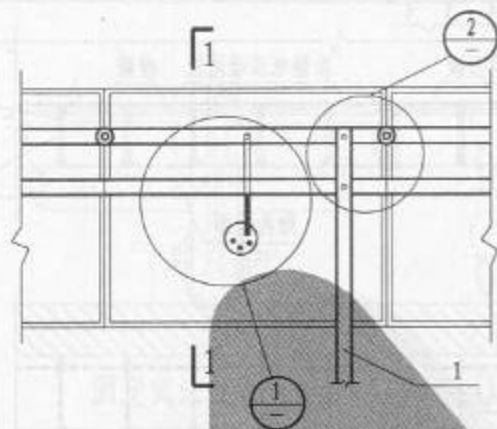
3	扁钢	-40x4 镀锌	米			由接地装置引来
2	螺栓	M12 镀锌	个			
1	中性线 (N线)	见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

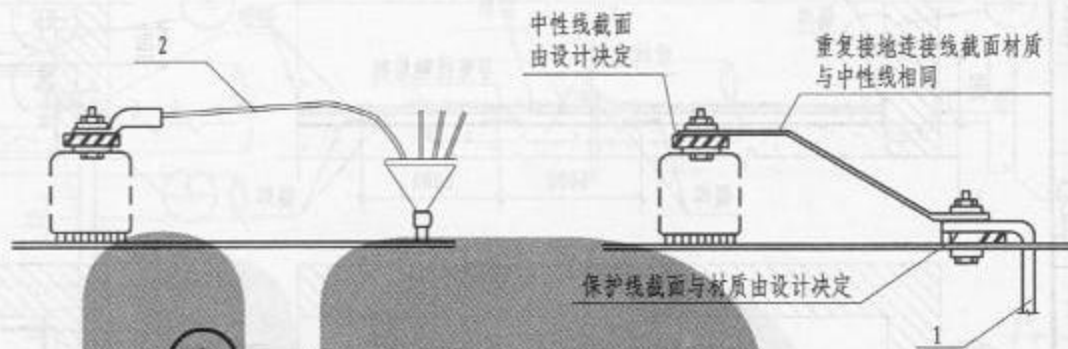
TN-S系统电源
引入电缆处的接地做法

图集号 05D10

页 84



配电柜接地平面示意图



节点

节点

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，均应抛光调锡。
4. 采用本图未确定中性线和PE线截面时，均按相线截面1/2选择，材质与进线材质相同。

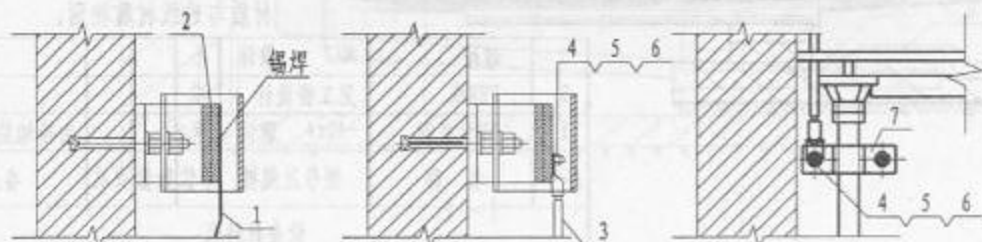
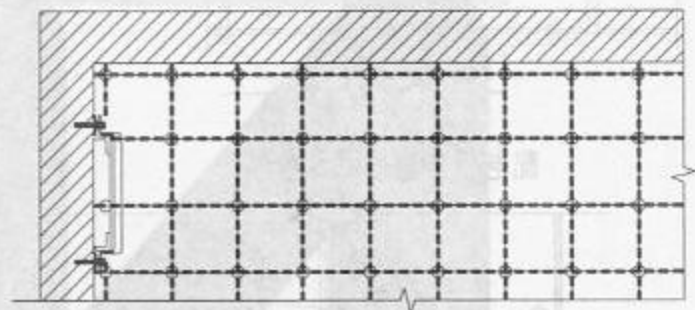
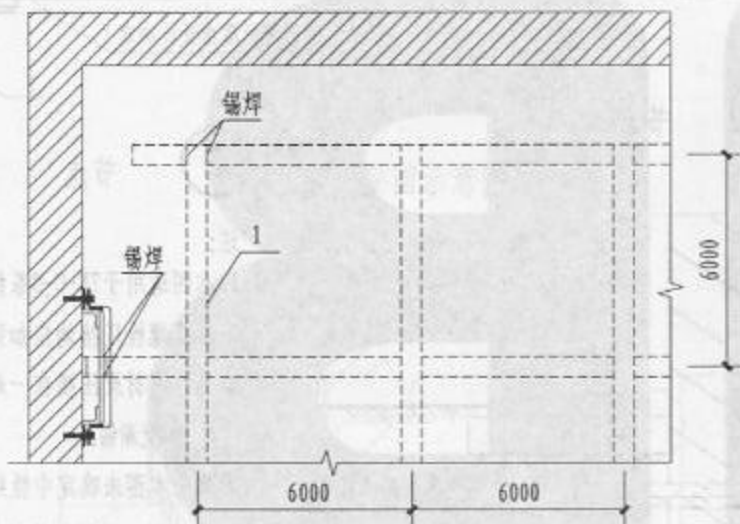
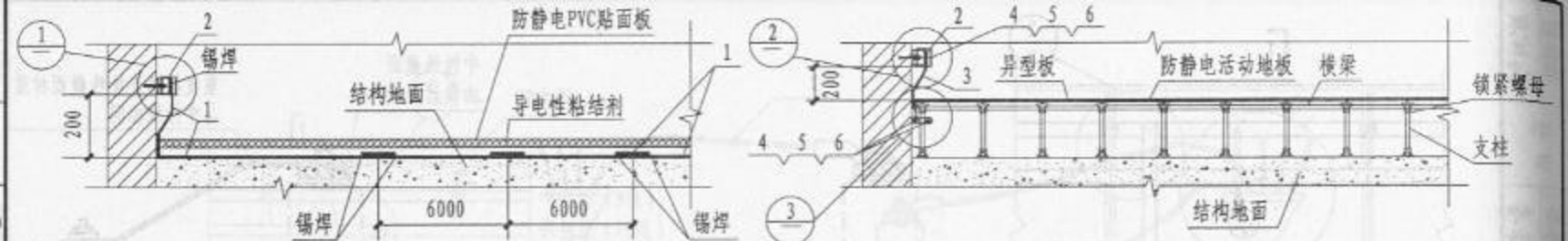
1-1

3	螺栓	M12 镀锌	个			
2	PEN线	见工程设计	米			
1	PE线扁钢	-40x4 镀锌	米			由接地装置引来
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

TN-C-S系统电源
引入电缆处的接地做法

图集号	05D10
页	85



① 节点详图

② 节点详图

③ 节点详图

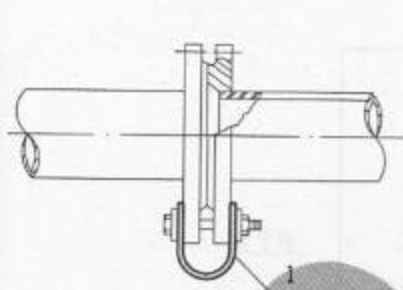
7	卡箍	-25x4 L=πR+82	个	2	GB/T6170-2000	
6	螺母	M 镀锌	个	3	GB/T6170-2000	
5	垫圈	6 镀锌	个	3	GB/T97.1-1985	
4	螺栓	M6x30 镀锌	个		GB/T5783-2000	
3	接地导线	绝缘导线BVR-16mm ²	米		带铜接线端子	
2	接地端子板	厚4 紫铜板	个	1		
1	铜箔	宽15-80 厚0.05-0.08	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

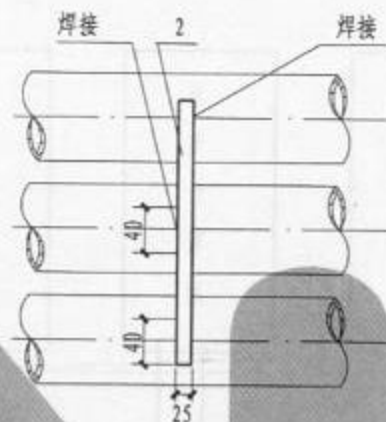
防静电地面接地安装

图集号 05D10

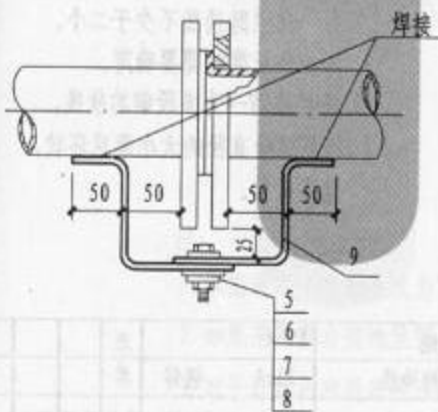
页 86



固定式法兰盘跨接线



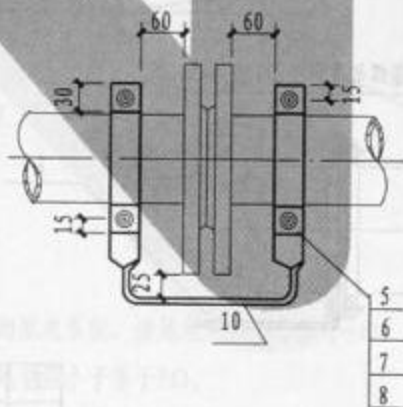
钢管平行敷设的接地 (一)



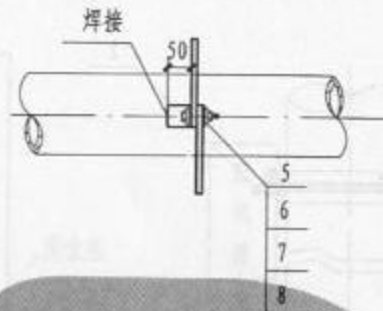
卷边松套法兰盘跨接线

注:

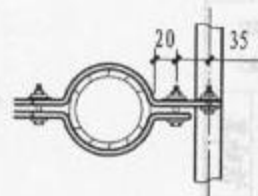
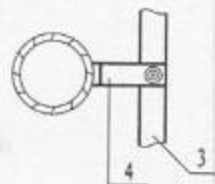
跨接线RV-4为多股铜芯软线, 根据螺栓直径的大小弯成环形, 搪锡压接。



不锈钢管法兰盘跨接线



钢管平行敷设的接地 (二)



10	弹簧垫圈和卡箍	-25x4	个			
9	跨接线	-25x4	米			
8	垫圈	10 镀锌	个			
7	螺母	M10 镀锌	个			
6	螺栓	M10x30 镀锌	个			
5	弹簧垫圈	10 镀锌	个			
4	连接片	-25x4	米			
3	接地线	见工程设计	米			
2	连接线	-25x4	米			
1	跨接线	RV-4	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

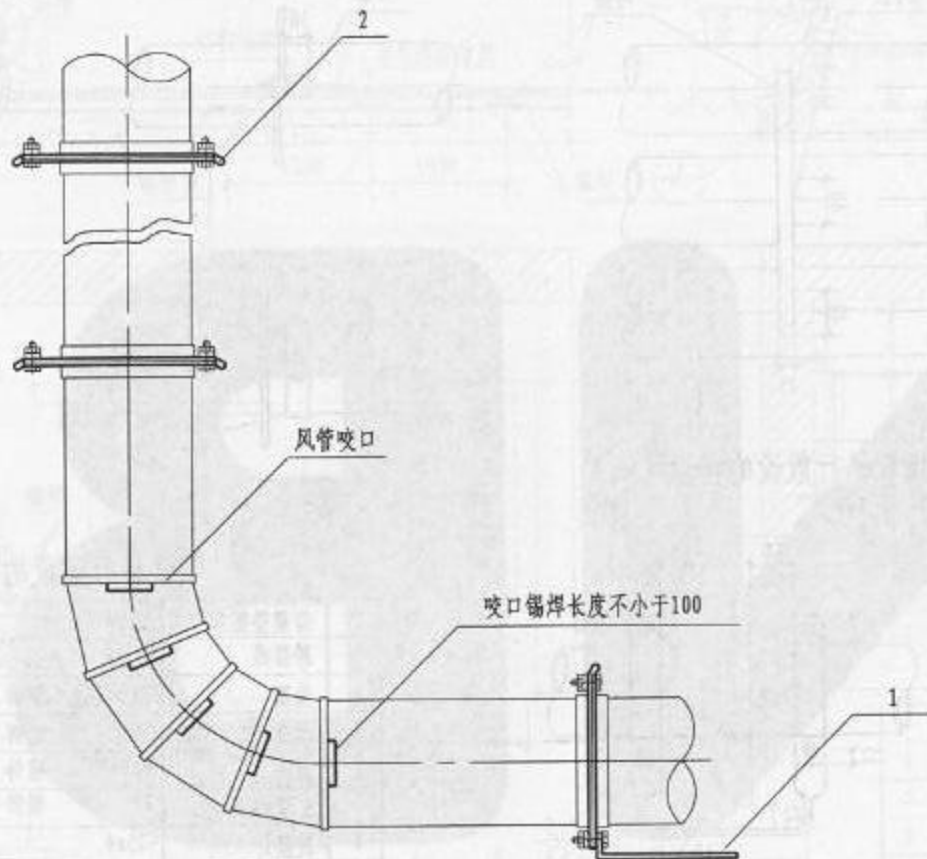
管件防静电跨接线安装

图集号

05D10

页

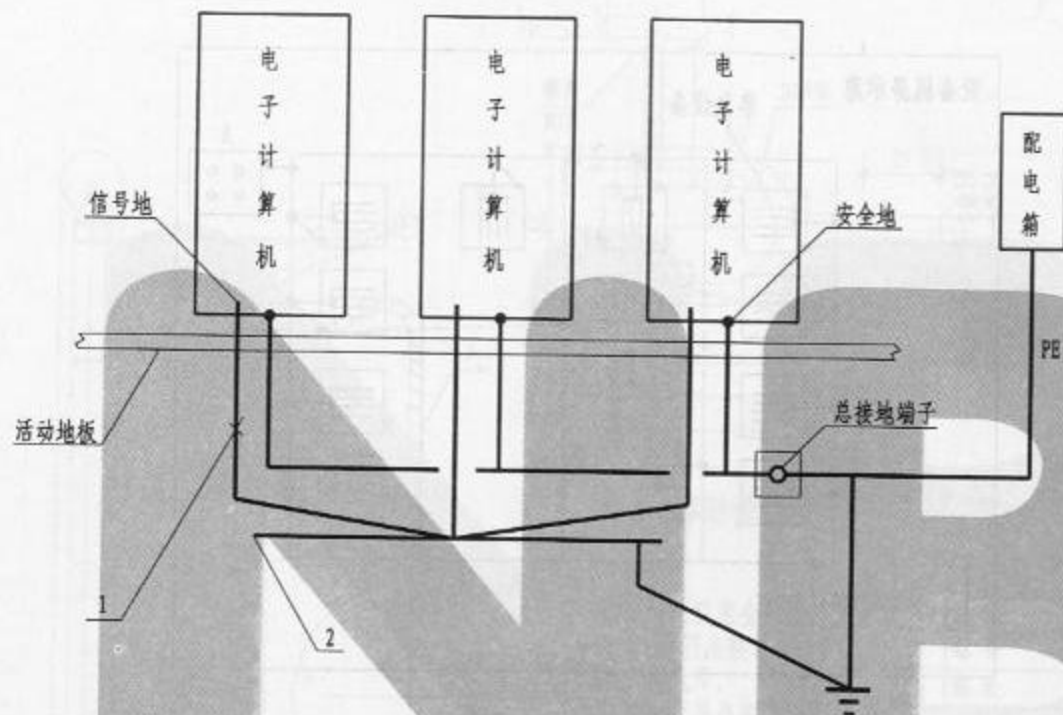
87



注:

1. 焊接工作应在管道涂漆前进行。
2. 每一法兰跨接线不少于二个, 跨接线长度的需要确定。
3. 跨接线RV-4为多股铜芯软线, 根据螺栓直径的大小弯成环状, 搪锡压接。

2	跨接线	RV-4	米			
1	扁钢接地线	-25x4 镀锌	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
设备材料表						
风管防静电跨接线安装					图集号	05D10
					页	88



注:

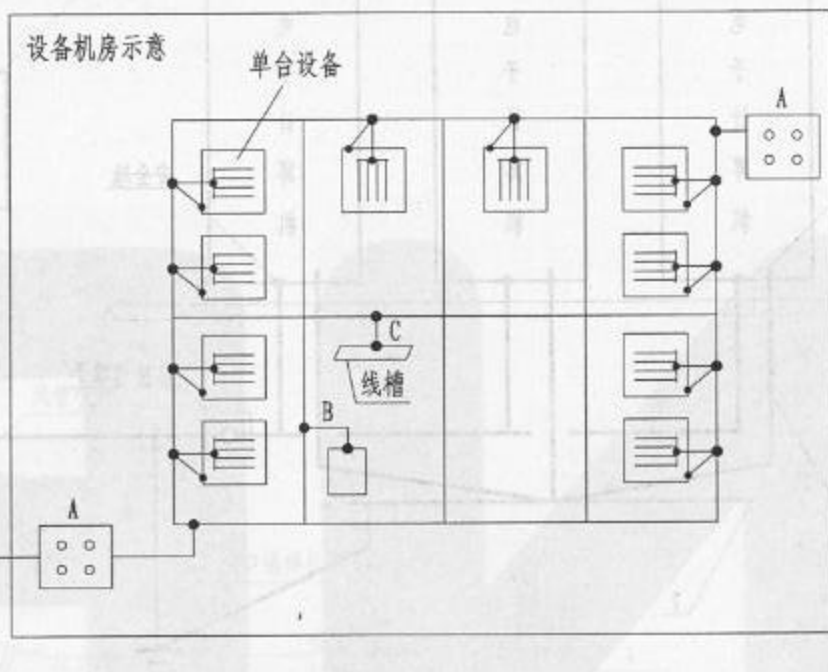
1. 本图适用于接地型式为TN-S的配电系统, 接地电阻应小于等于 4Ω 。
2. 如果采用联合接地装置, 接地电阻小于等于 1Ω 。
3. 对于计算机有特殊要求需单独设置接地装置时, 其接地电阻值及其他接地装置的接地体之间的距离, 应按计算机说明书具体要求及有关规范要求确定。

2	接地铜排	0.5x120mm ²	个	1		
1	薄铜排	0.35x100mm ²	个	1		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

计算机接地装置做法

图集号	05D10
页	89



图中: A 设备机房内等电位接地端子板

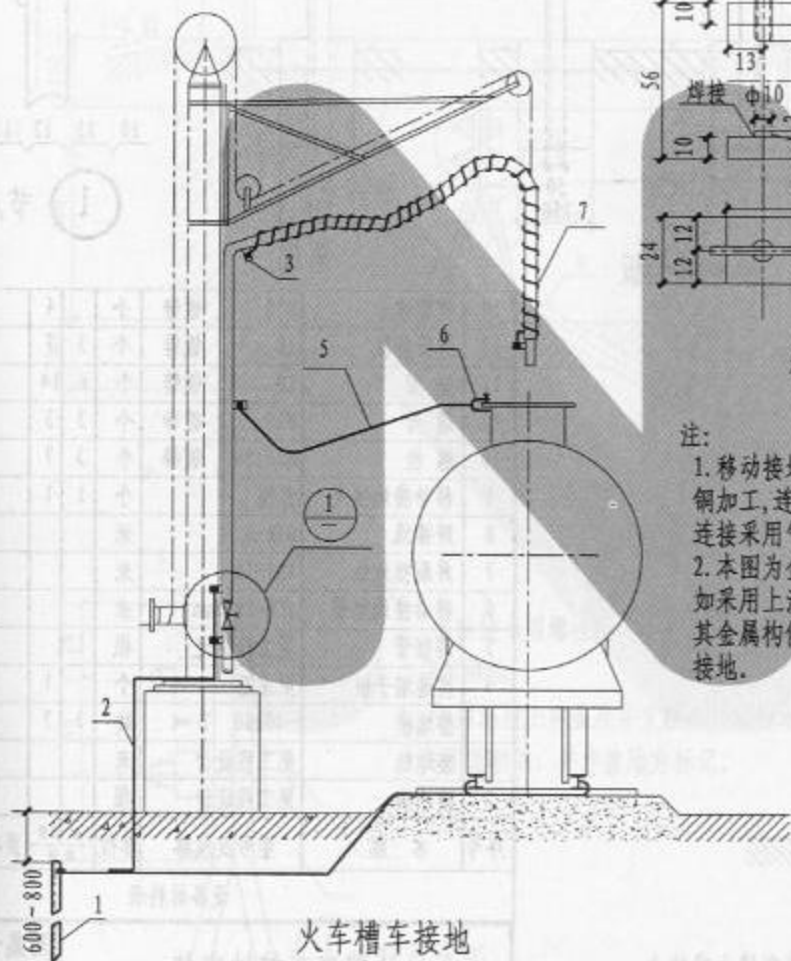
B 防静电地板接地线

C 金属线槽等电位连接线

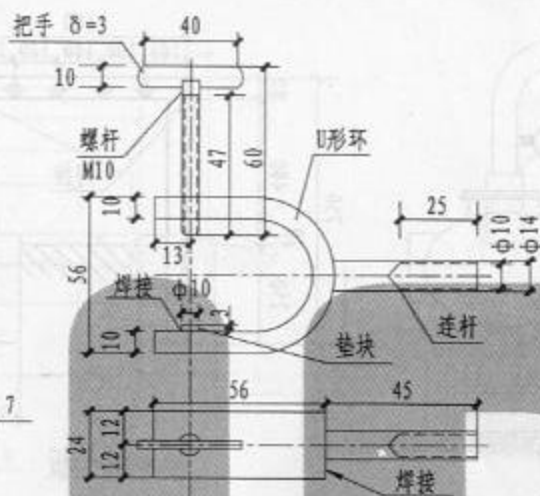
电子信息设备

注:

1. 本图适用于接地型式为TN-S的配电系统, 接地电阻应小于等于 4Ω 。
2. 如果采用联合接地装置, 接地电阻小于等于 1Ω 。



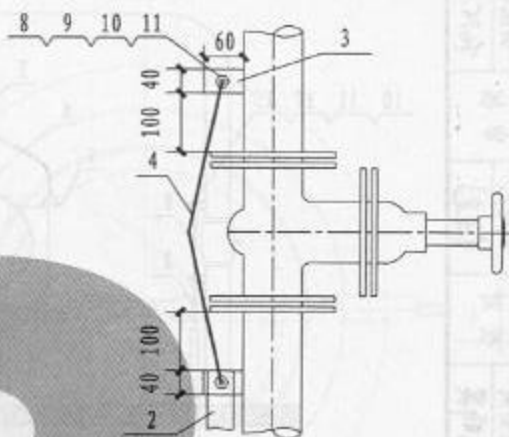
火车槽车接地



移动接地线夹

注:

1. 移动接地线夹全部采用青铜加工, 连杆与接地电缆的连接采用气焊。
2. 本图为金属吊架上油方式如采用上油平台方式时, 其金属构件及支架等均应接地。

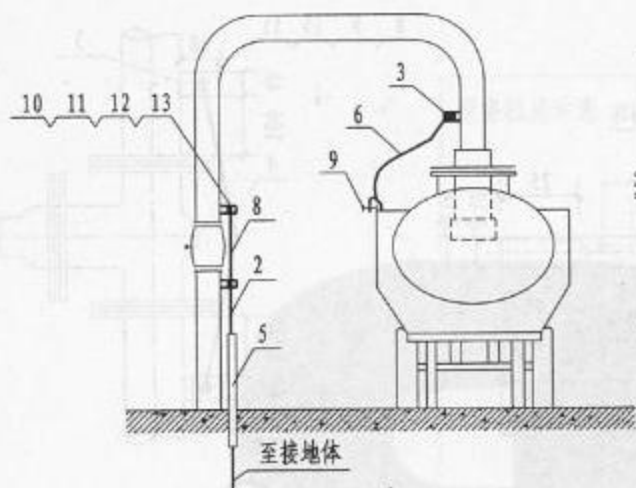


① 节点详图

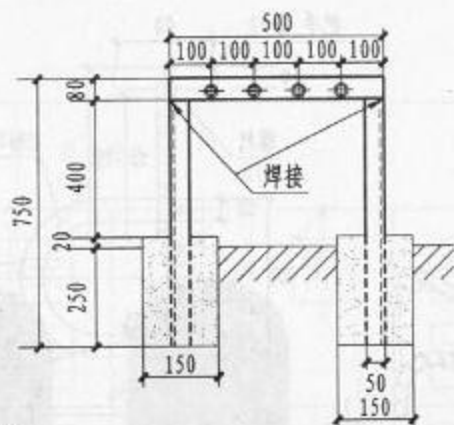
11	弹簧垫圈	10	镀锌	个	6	GB/T93-1987
10	垫圈	10	镀锌	个	12	GB/T95-1985
9	螺母	M10	镀锌	个	6	GB/T6175-2000
8	螺栓	M10x30	镀锌	个	6	GB/T5783-2000
7	屏蔽接地线	TRJ-10		米		
6	移动接地线夹	见上图		个		
5	移动接地电缆	YCW-1x25mm ²		米		
4	跨接线	BVR-6		米		
3	连接板	-40x60 δ=4 镀锌		块	6	
2	接地线	见工程设计		米		
1	接地板	见工程设计		根		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

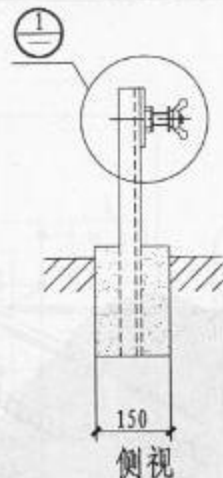
火车槽车接地安装



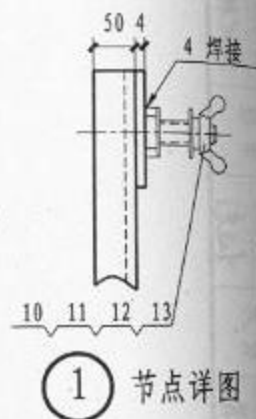
I 型



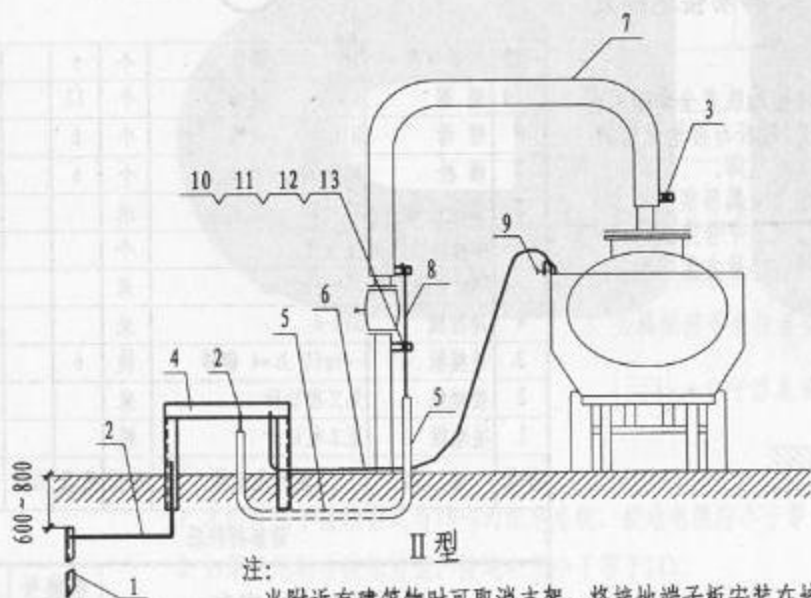
接地端子板



侧视



1 节点详图



II 型

注:

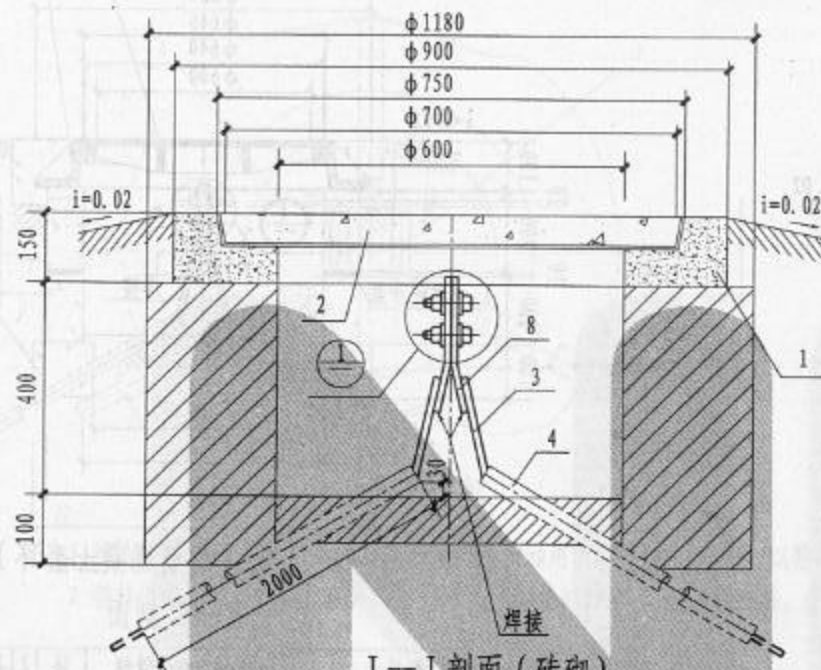
当附近有建筑物时可取消支架, 将接地端子板安装在墙上或柱上。

14	碟型螺母	M10	镀锌	个	4		GB/T52-1988
13	弹簧垫圈	10	镀锌	个	3	7	GB/T93-1987
12	垫圈	10	镀锌	个	6	14	GB/T95-1985
11	螺母	M10	镀锌	个	3	3	GB/T6175-2001
10	螺栓	M10x30	镀锌	个	3	7	GB/T5783-2000
9	移动接地线夹	青铜		个	1	1	
8	跨接线	BVR-6		米			
7	屏蔽接地线	TRJ-10		米			
6	移动接地电缆	YCW-1x25mm ²		米			
5	焊接管	见工程设计		根	1		长度按需要确定
4	接地端子板	见左图		个	1		
3	接地板	-40x60 δ=4		块	3	3	
2	接地线	见工程设计		米			
1	接地极	见工程设计		根			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注	

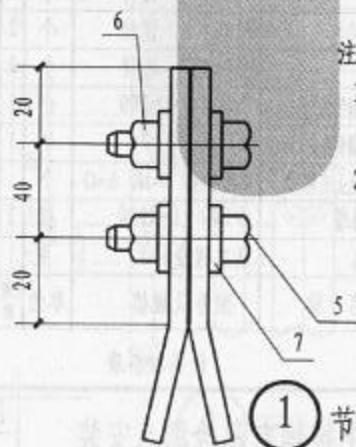
设备材料表

油槽汽车接地安装

图集号 05D10
页 92



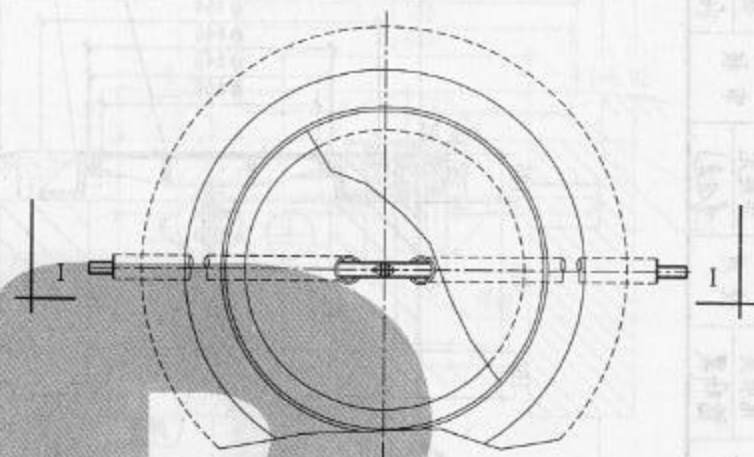
I—I 剖面 (砖砌)



注:

1. 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。
2. 钢筋混凝土井盖及井支座, 按给排水标准图集97S147-63页图纸预制, 并作接地井标记。

① 节点详图



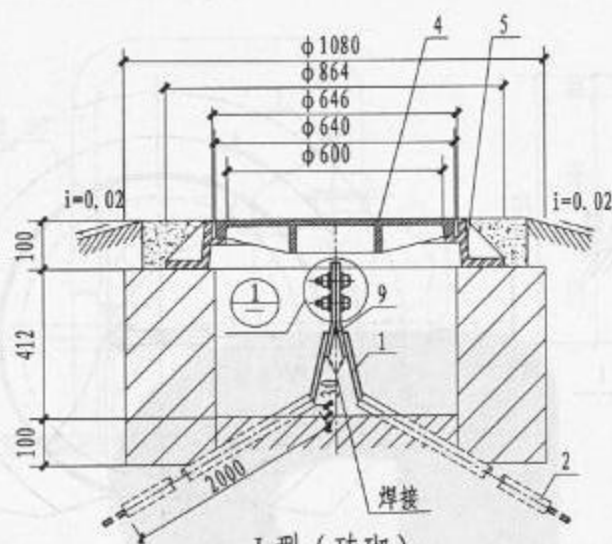
地下检测井平面图

8	断接卡	-25X4 L=160镀锌	块	2		
7	垫圈	10 镀锌	个	4		GB/T95-1985
6	螺母	M10 镀锌	个	2		GB/T6175-2000
5	螺栓	M10x30 镀锌	个	2		GB/T5783-2000
4	硬塑料管	φ50 L=2000	根	2		
3	接地线	见工程设计	米			
2	轻型混凝土井盖	φ600 δ=80	个	1		97S147-63
1	轻型混凝土井支座	φ600 δ=150	个	1		97S147-63
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

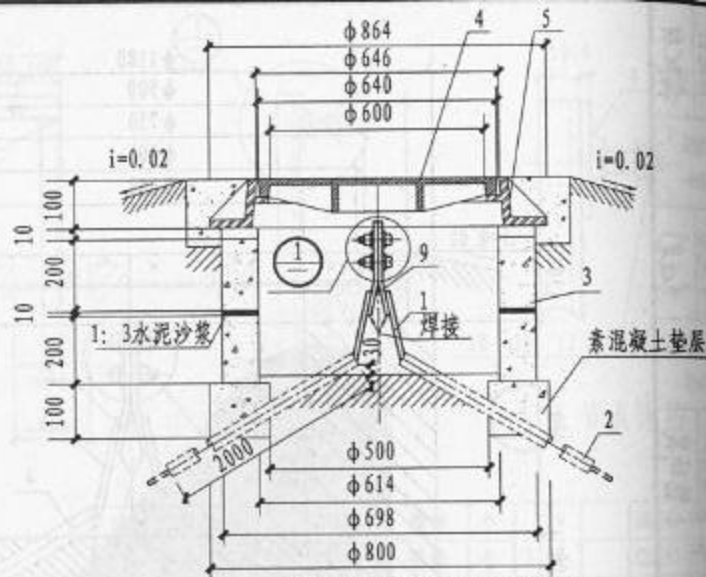
设备材料表

地下接地电阻检测点安装

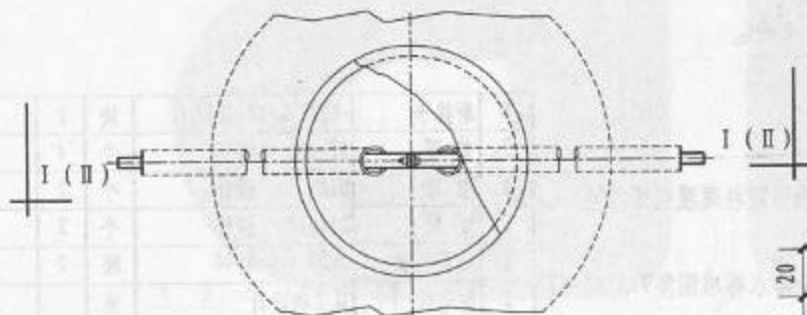
图集号 05D10
页 93



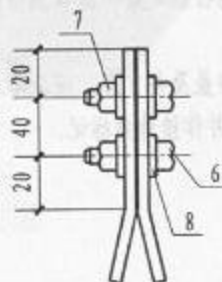
I型(砖砌)
I—I剖面



II型(钢筋混凝土套环)
II-II剖面



地下检测井平面图



① 节点详图

注:

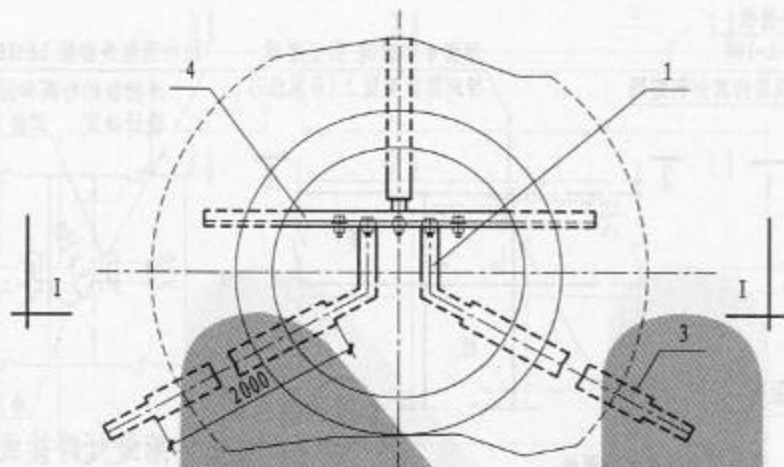
- 1 钢筋混凝土套环是采用给水排水内径为 $\phi 614$ 的钢筋混凝土套环。
- 2 铸铁井盖及井支座,按给排水标准图集97S147-22、23页图纸加工,并作接地并标记。
- 3 当断接卡用螺栓固定后,涂黄油用塑料薄膜包好扎紧,以防腐蚀。

9	断接卡	-25X4 L=160镀锌	块	2	2	
8	垫圈	10 镀锌	个	4	4	GB/T95-1985
7	螺母	M10 镀锌	个	2	2	GB/T6175-2000
6	螺栓	M10x30 镀锌	个	2	2	GB/T5783-2000
5	轻型球墨铸铁井支座(A)	$\phi 600$ $\delta=100$	个	1	1	97S147-23
4	轻型球墨铸铁井支座(B)	$\phi 600$ $\delta=70$	个	1	1	97S147-22
3	钢筋混凝土套环	内径 $\phi 614$ H=200 $\delta=42$	个		2	
2	硬塑料管	$\phi 50$ L=2000	根	2	2	
1	接地线	见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

地下接地电阻检测点安装

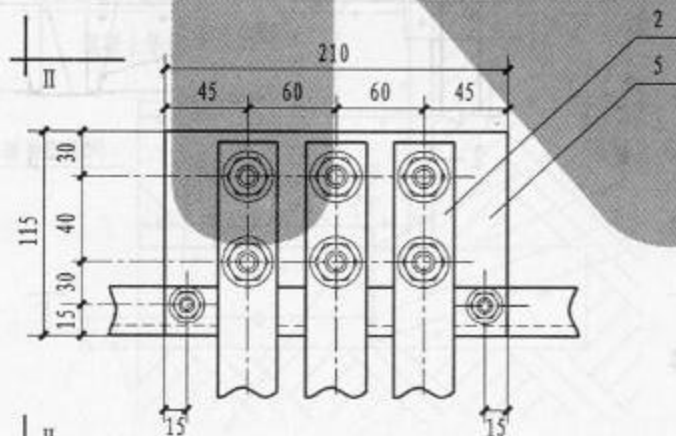
图集号
页 94



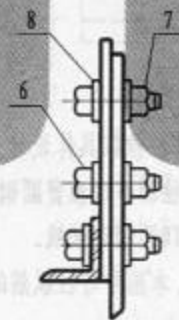
检测井平面图

注:

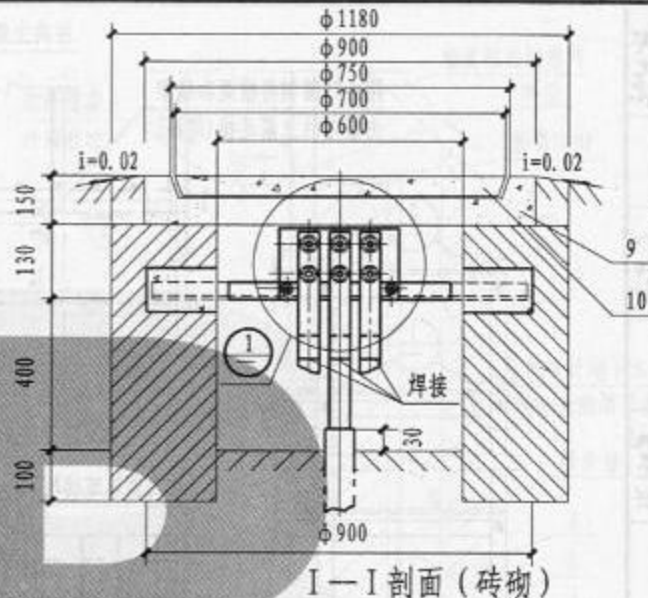
- 1 接地线安装后, 将接地端子板全部涂一层黄油用塑料薄膜包好扎紧, 以防腐蚀。
- 2 钢筋混凝土井盖及井盖座, 按给排水标准图集97S147-63页图纸预制, 并作接地井标记。



1 节点详图



II-II 剖面

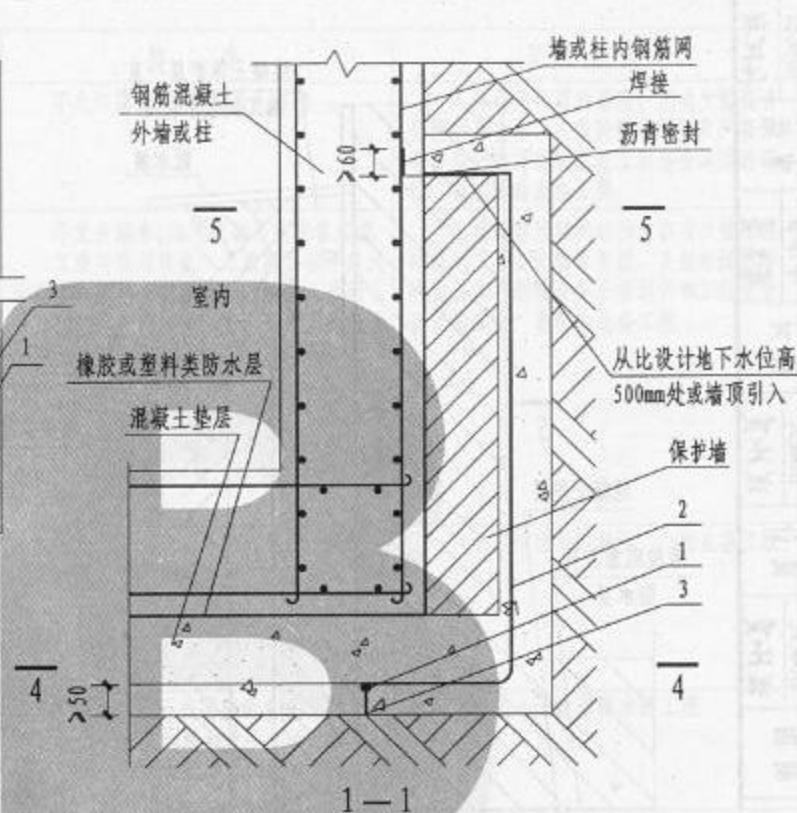
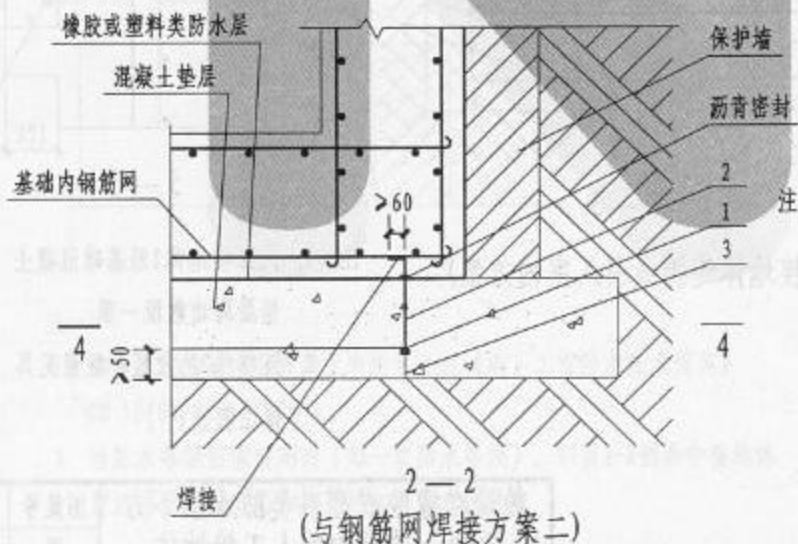
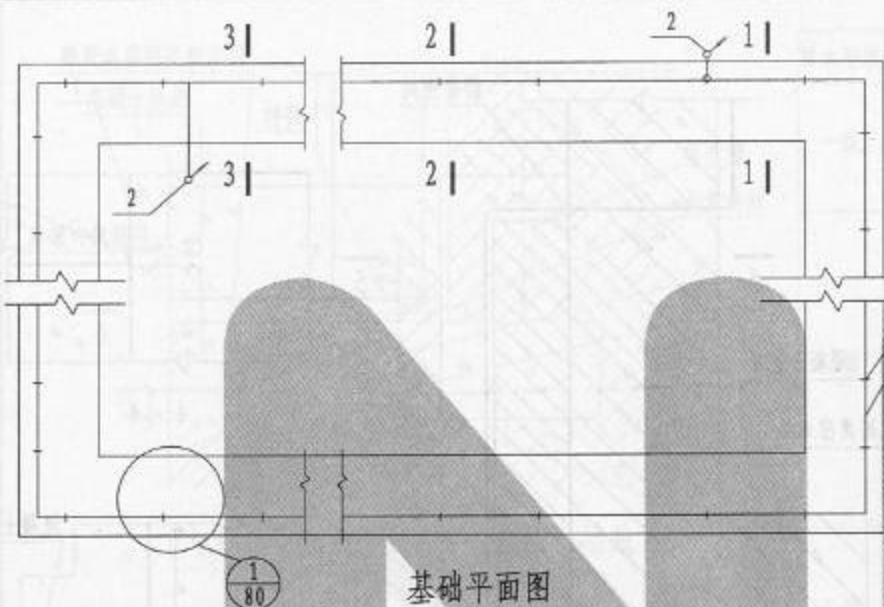


I-I 剖面 (砖砌)

10	轻型混凝土井盖	φ600 δ=80	个	1	97S147-63
9	轻型混凝土井座	φ600 δ=150	个	1	97S147-63
8	垫圈	10 镀锌	个	16	GB/T95-1985
7	螺母	M10 镀锌	个	8	GB/T6175-2000
6	螺栓	M10×30 镀锌	个	8	GB/T5783-2000
5	接地线端子板	钢板210×115 δ=3镀锌	块	1	
4	支架	∠30×4 L=900 镀锌	根	1	
3	硬塑料管	φ50 L=2000	根	3	
2	断接卡	-25×4 L=170镀锌	块	3	
1	接地线	见工程设计	米		

设备材料表

地下接地电阻检测点安装					图集号	05D10
					页	95



注: 1. 左图方案二适用于设计地下水位比混凝土垫层低不小于 0.5m 之处。

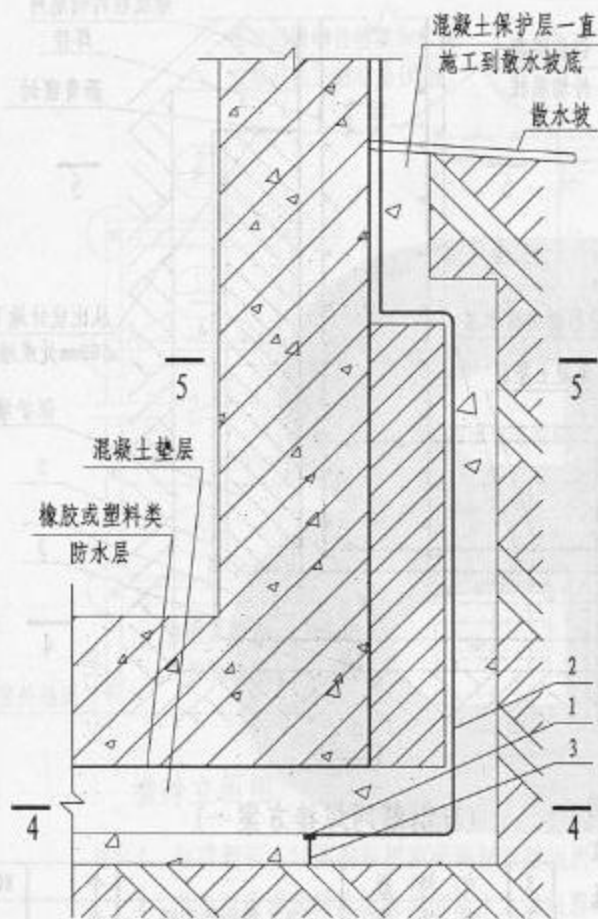
2. 3、4、5剖面见 98页。

3	支持器		个	80		
2	连接线	见工程设计图纸	米			
1	人工接地线	见工程设计图纸	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

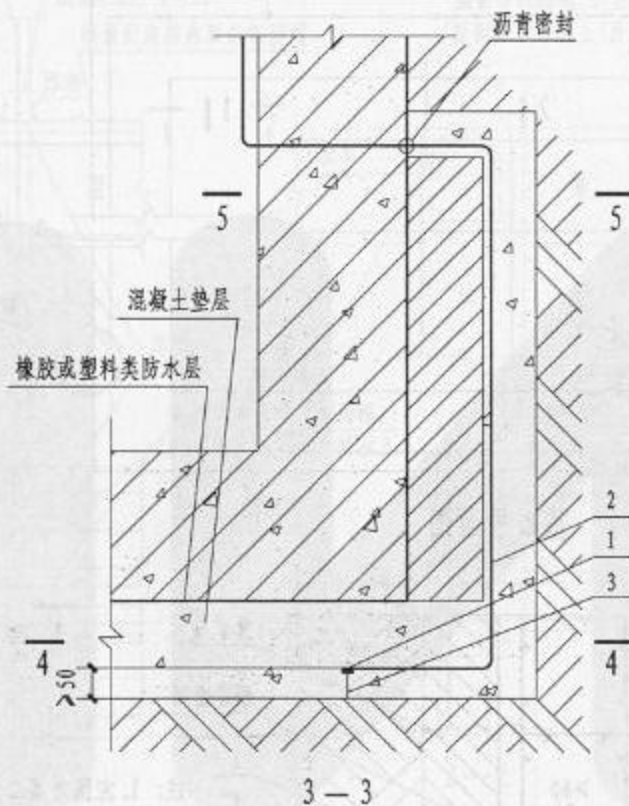
设备材料表

敷设在橡胶或塑料类防水层下方
混凝土垫层内的人工接地体

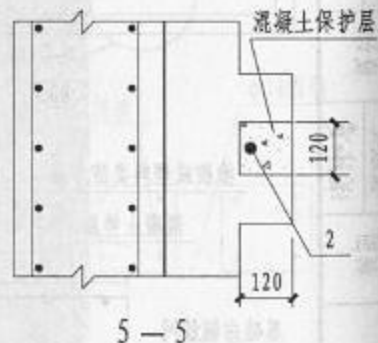
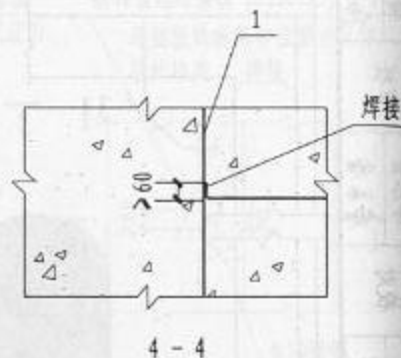
图集号	05D10
页	97



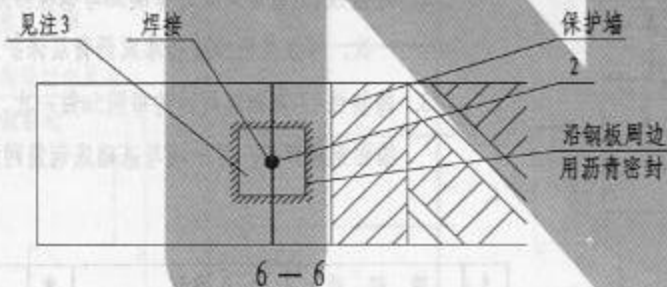
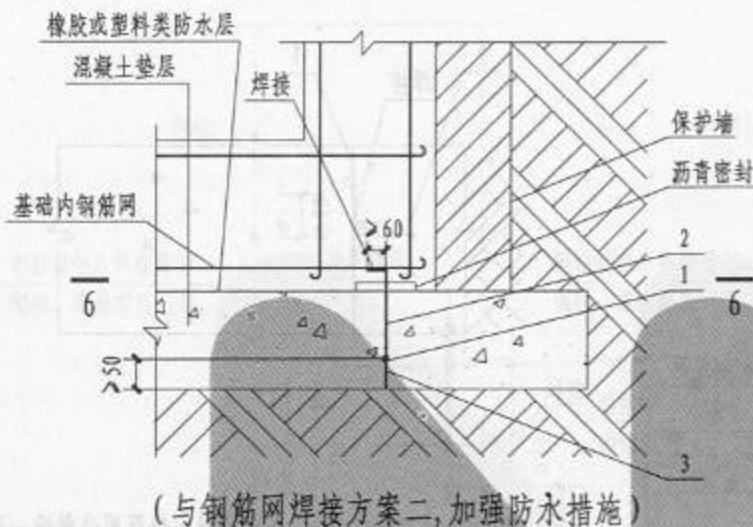
(接地体连接线引到室外方案)



(接地体连接线引入室内方案)



- 注: 1. 人工接地体1沿基础混凝土垫层周边敷设一圈。
2. 连接线2的位置和数量见具体工程设计。



注:

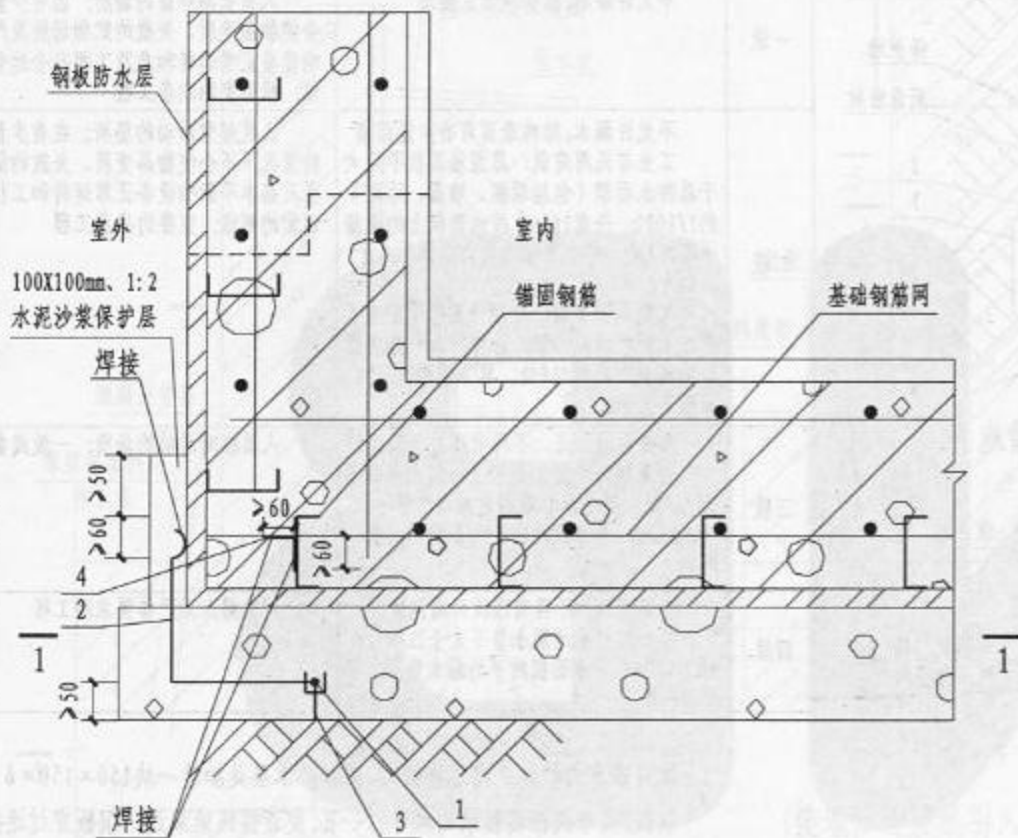
1. 地下工程的防水等级如上表所示 (按《地下工程防水技术规范》GB 50108-2001的规定)。
2. 当防水等级要求较高时 (如一级防水等级), 97页2-2剖面中接地体穿过防水层处宜增加左图的加强防水措施。

防水等级	标准	适用范围
一级	不允许渗水, 结构表面无湿渍	人员长期停留的场所; 因有少量湿渍会使物品变质、失效的储物场所及严重影响设备正常运转和危及工程安全运营的部位; 极重要的战备工程
二级	不允许漏水, 结构表面可有少量湿渍 工业与民用建筑: 总湿渍面积不应大于总防水面积 (包括顶板、墙面、地面) 的1/1000; 任意100m ² 防水面积上的湿渍不超过1处, 单个湿渍的最大面积不大于0.1m ² 其他地下工程: 总湿渍面积不应大于总防水面积的6/1000; 任意100m ² 防水面积的湿渍不应超过4处, 单个湿渍的最大面积不大于0.2m ²	人员经常活动的场所; 在有少量湿渍的情况下不会使物品变质、失效的储物场所及基本不影响设备正常运转和工程安全运营的部位; 重要的战备工程
三级	有少量漏水点, 不得有线流和漏泥砂 任意100m ² 防水面积上的漏水点数不超过7处, 单个漏水点的最大漏水量不大于2.5L/d, 单个湿渍的最大面积不大于0.3m ²	人员临时活动的场所; 一般战备工程
四级	有漏水点, 不得有线流和漏泥砂 整个工程平均漏水量不大于2L/m ² ·d; 任意100m ² 防水面积的平均漏水量不大于4L/m ² ·d	对渗漏水无严格要求的工程

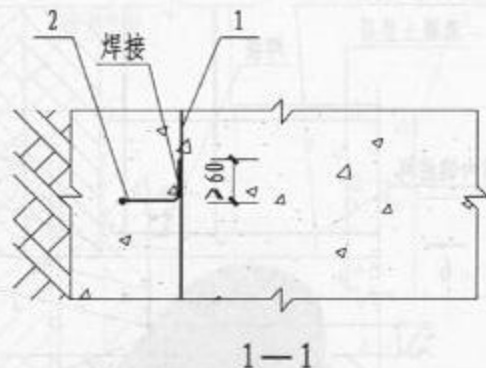
3. 加强防水的措施是在连接线 2 穿过防水层处加设一块150×150×6 钢板, 其中央按连接线的尺寸打一孔, 使连接线能穿过。钢板穿过连接线并放平后, 将连接线沿孔四周与钢板密封焊牢。之后, 沿钢板周边用沥青密封。
4. 97页1-1剖面 and 98页3-3剖面采取加强防水措施的做法与3款类似。

敷设在橡胶或塑料类防水层下方
混凝土垫层内的人工接地体

图集号 05D10
页 99



基础剖面图



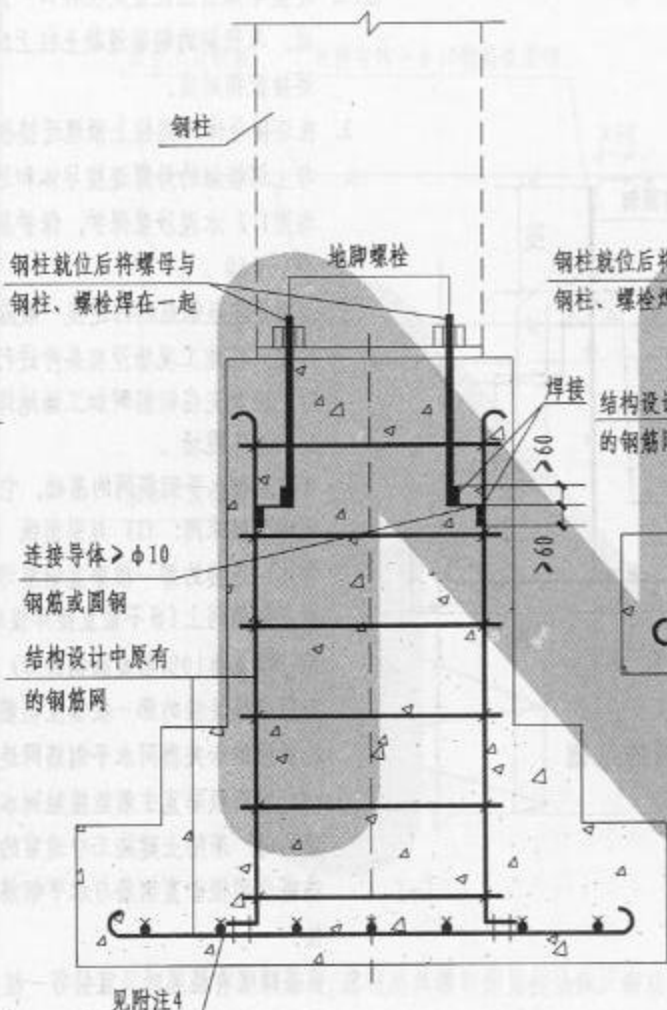
- 注: 1. 人工接地体1沿基础混凝土垫层周边敷设一圈。
2. 连接线2沿基础周边约每隔5m与钢板防水层焊接一次, 焊接处应涂防锈漆或沥青层保护。
3. 跨接线4沿基础底周边约每隔5m做一次, 一端与锚固钢筋焊接, 另一端与基础底钢筋网焊接。

4	跨接线	φ10 圆钢	米			
3	支持器		个			
2	连接线	φ10 圆钢	米			
1	人工接地体	见工程设计图纸	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

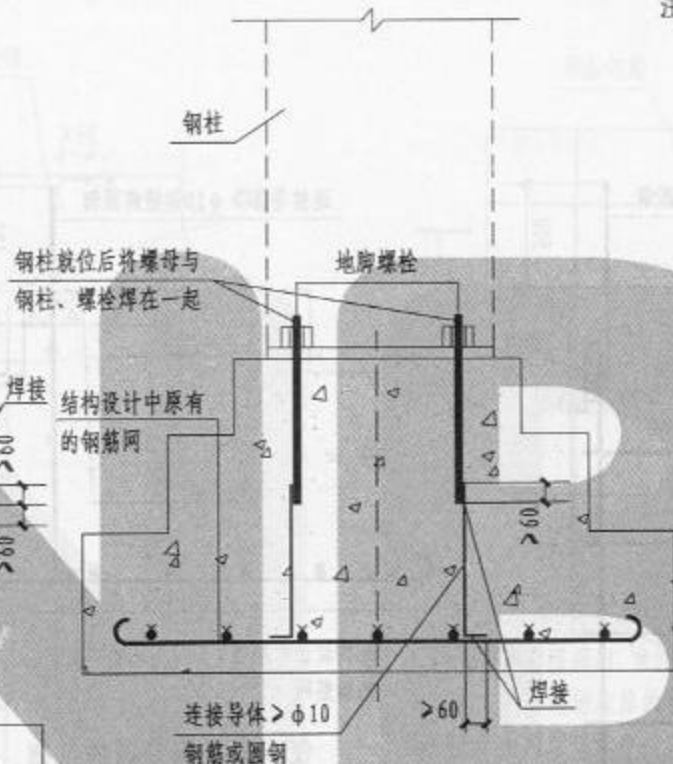
设备材料表

敷设在钢板防水层混凝土垫层内的人工接地体

图集号 05D10
页 100



有垂直和水平钢筋网的基础



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。
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. 当不能按本图利用地脚螺栓时, 则按102页施工, 但此时102页中的 $> \phi 10$ 钢筋或圆钢连接导体引出基础的地方钢柱就位后应在钢柱就位的边线外面, 并在钢柱就位后焊到钢柱底板上。
4. 有垂直和水平钢筋网的基础, 它们之间的连接采用: (1) 将与地脚螺栓焊接的那一根垂直钢筋焊接到水平钢筋网上 (当不能直接焊接时, 采用一段 $> \phi 10$ 钢筋或圆钢跨焊); (2) 将与地脚螺栓焊接的那一根垂直钢筋用螺栓紧固的卡夹器同水平钢筋网连接; (3) 当四根垂直主筋能接触到水平钢筋网时, 采用土建施工中通常的绑扎法将这四根垂直钢筋与水平钢筋网连接。
5. 当基础底有桩基时, 将每一桩基的两根主筋同承台钢筋焊接; 当不能直接焊接时, 按103页施工。

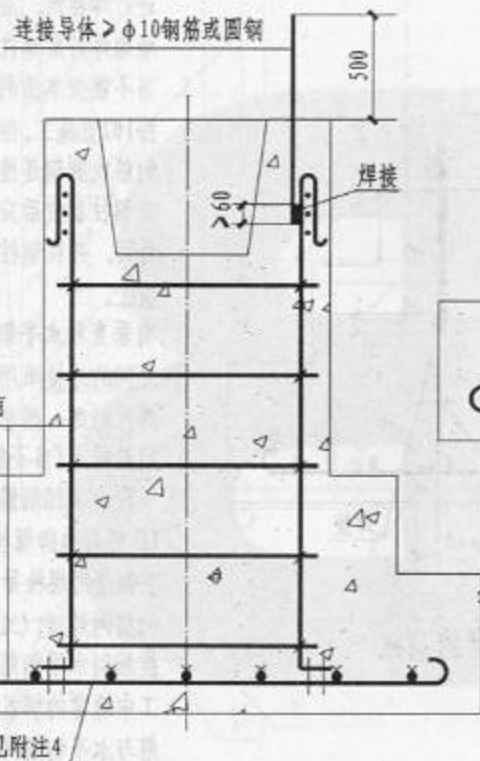
注:1. 连接导体引出位置是在杯口一角的附近,与预制的钢筋混凝土柱上的预埋连接板相对应。

2. 在连接导体焊到柱上预埋连接板后,与土壤接触的外露连接导体和连接板均用1:2水泥砂浆保护,保护层厚度不小于50。

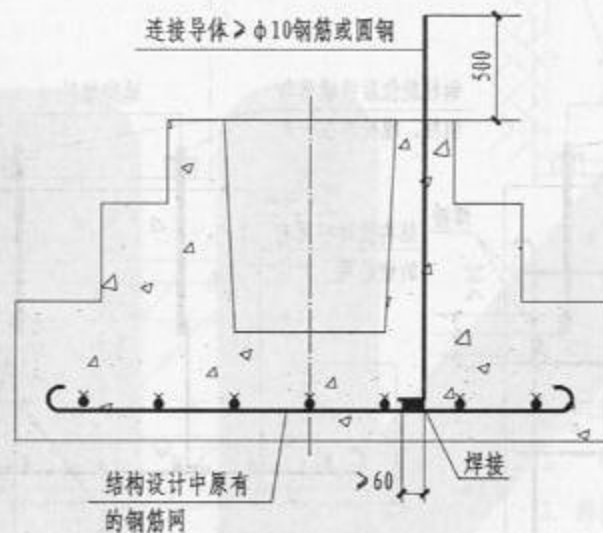
3. 连接导体与钢筋网的连接一般应采用焊接;在施工现场没有条件进行焊接时,应预先在钢筋网加工场地焊好后运往施工现场。

4. 有垂直和水平钢筋网的基础,它们之间的连接采用:(1)与引出线(连接导体)连接的那一根垂直钢筋焊接到水平钢筋网上(当不能直接焊接时,采用一段 $> \phi 10$ 钢筋或圆钢跨焊);(2)与引出线连接的那一根垂直钢筋用螺栓紧固的卡夹器同水平钢筋网连接;(3)当四根垂直主筋能接触到水平钢筋网时,采用土建施工中通常的绑扎法将这四根垂直钢筋与水平钢筋网连接。

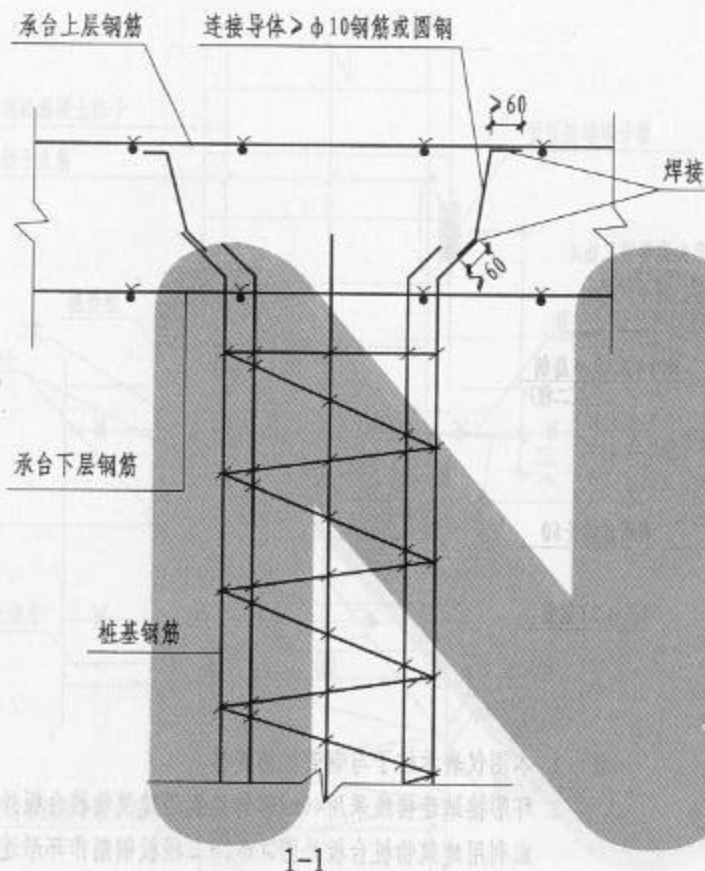
5. 当基础底有桩基时,宜将每一桩基的两根主筋同承台钢筋焊接;当不能直接焊接时,宜按103页施工。



有垂直和水平钢筋网的基础

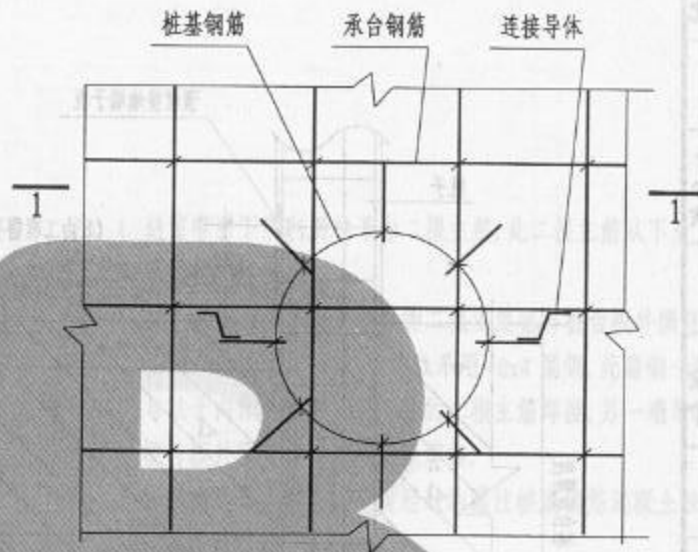


仅有水平钢筋网的基础

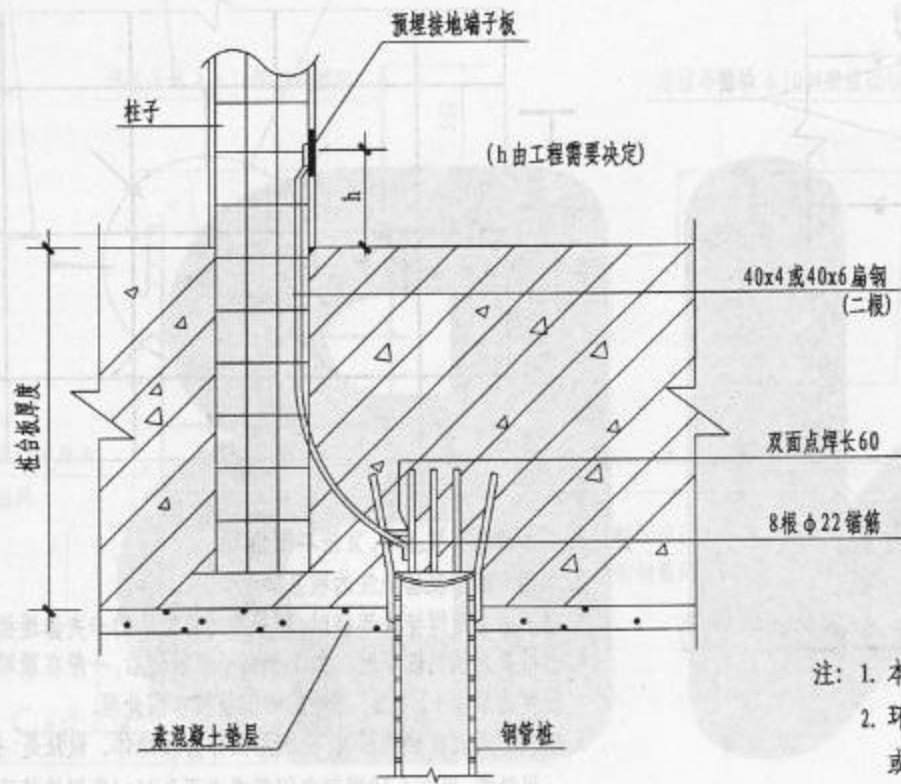


1-1

6. 建筑物周边有护坡墙时,应利用其锚杆作为接地体。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 ,即直径 >100 。



- 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(参见111页)。
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,将外露的钢筋按本图处理。
5. 建筑物周边有护坡桩时,应利用其作为接地体。做法是:护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 ,即直径 >100 。

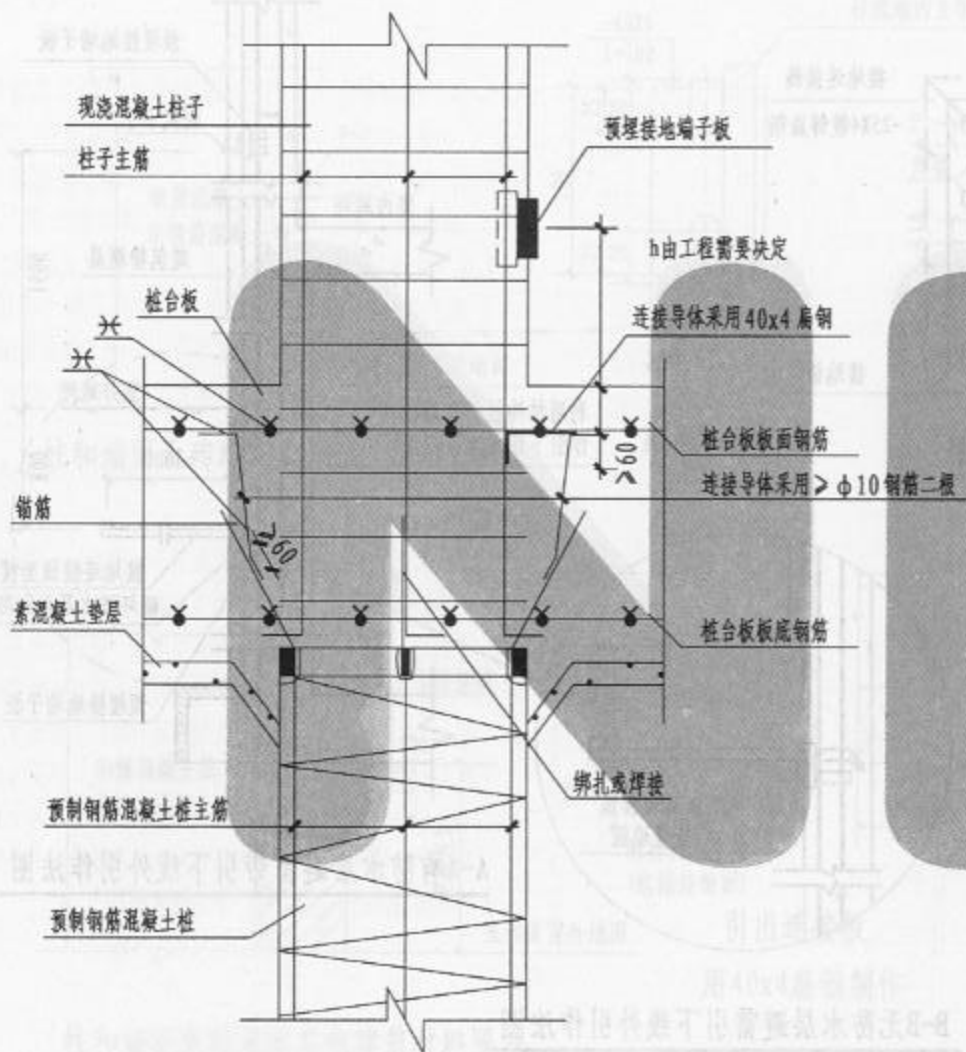


柱内扁钢与钢管桩锚筋焊接剖面图

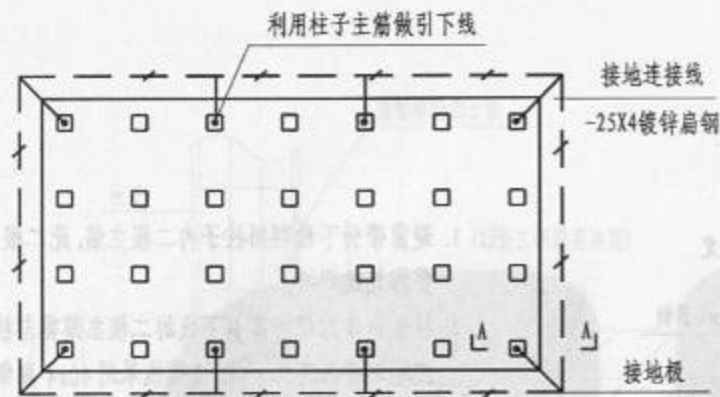
注: 1. 本图仅表示柱子与钢管桩的连接。

2. 环形接地连接线采用40x4镀锌扁钢沿建筑物桩台板外圈作环形敷设, 或利用建筑物桩台板外圈 $\geq \phi 10$ 二根板钢筋作环形连通, 环形接地线需与所经过的钢管桩顶伸出的锚筋焊牢。

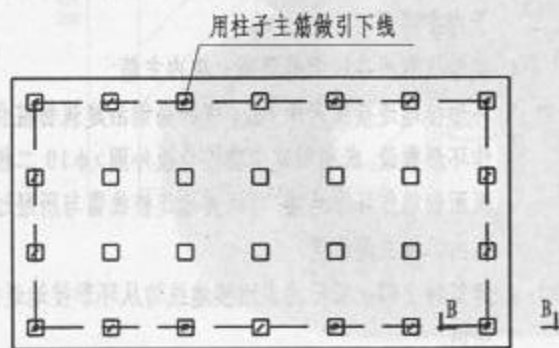
3. 建筑物上部所需要的多组接地线均由环形接地连接线引出。



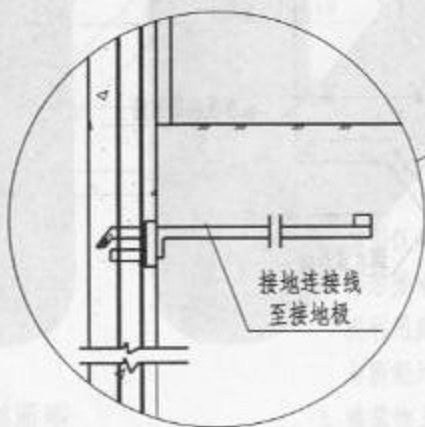
- 注: 1. 避雷带引下线利用柱子内二根主筋, 此二根主筋从下至上需绑扎或焊接。
2. 柱子内作为避雷带引下线的二根主筋需与桩台板外圈环形接地连接线连成一体, 连接线采用40x4扁钢, 此扁钢一端与柱子内作为避雷带引下线的二根主筋焊接, 另一端与桩台板外圈环形接地连接线焊接。
3. 环形接地连接线必需与所经过的灌注桩或钢筋混凝土柱子内主筋焊接。
4. 接地极利用各种钢筋混凝土桩内主筋。
5. 环形接地连接线采用40x4镀锌扁钢沿建筑物桩台板外圈作环形敷设, 或利用建筑物桩台板外圈 $>\phi 10$ 二根桩台板面钢筋作环形连接, 环形接地连接线需与所经过的各种桩内二根主筋焊接。
6. 建筑物上部所需要的多组接地线均从环形接地连接线上引出。
7. PHC 预应力离心混凝土管桩, 成孔灌注桩均可参照本图施工。



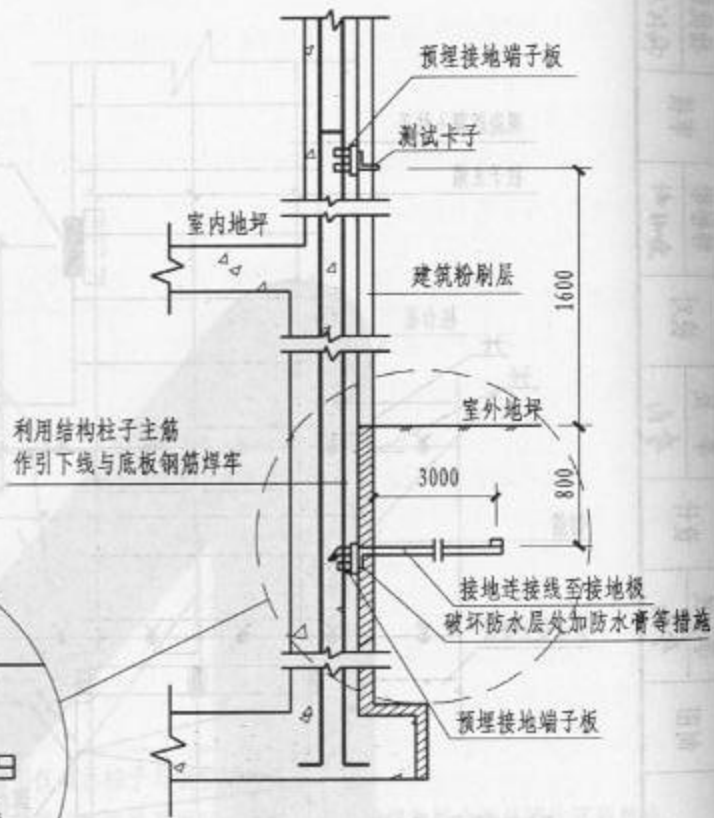
有防水层底板避雷接地极平面图



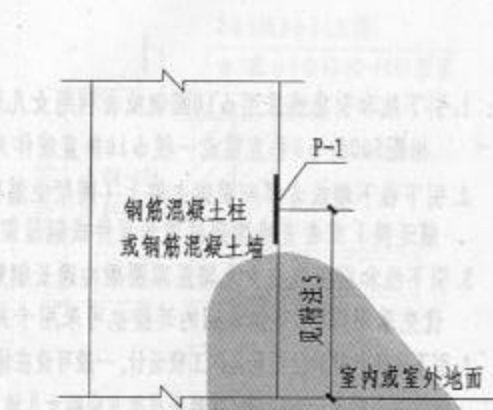
无防水层底板避雷接地极平面图



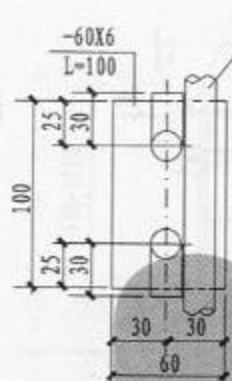
B-B无防水层避雷引下线外引作法图



A-A有防水层避雷带引下线外引作法图

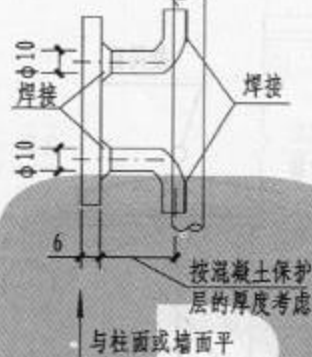


柱和墙面无砖墙或其他建筑材料隔开

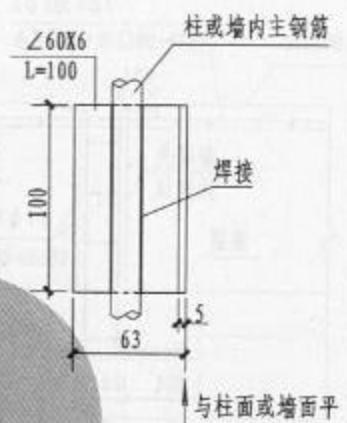


扁钢方案

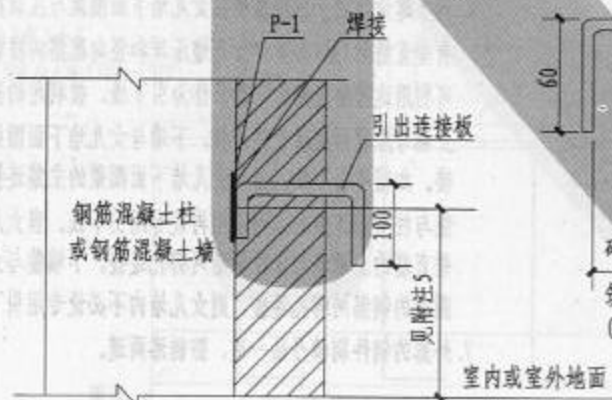
柱或墙内主钢筋



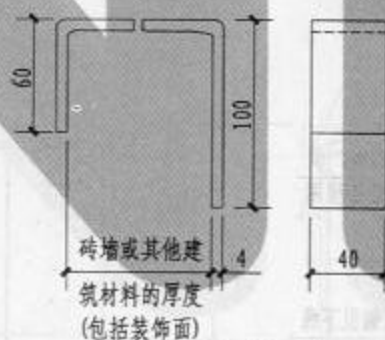
P-1预埋连接板



角钢方案



柱和墙面有砖墙或其他建筑材料隔开



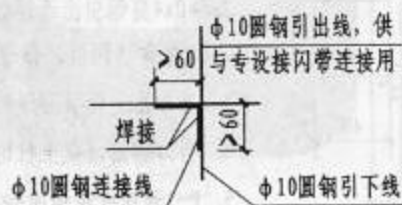
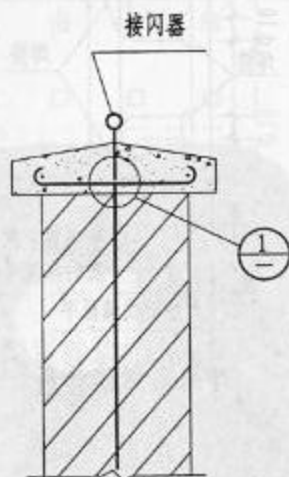
引出连接板
用40x4扁钢制作

注:

1. P-1预埋连接板和引出连接板为向土建提出的专设构件, 具体位置和数量由具体工程设计确定。
2. 40x4扁钢引出连接板和P-1预埋板供测试、连接人工接地体和接闪器、作等电位连接、接地连接等之用。
3. 当引出连接板穿过砖墙时, 从砖缝引出。
4. 当为钢筋混凝土柱时, P-1设于柱角处。
5. P-1预埋板距地面的高度, 由具体工程确定, 距室外地面(用于连接人工接地体时)不低于500。
6. 对高层建筑物, 当不允许与柱纵筋焊接时, 用卡夹器将P-1(扁钢方案)与纵筋连接。

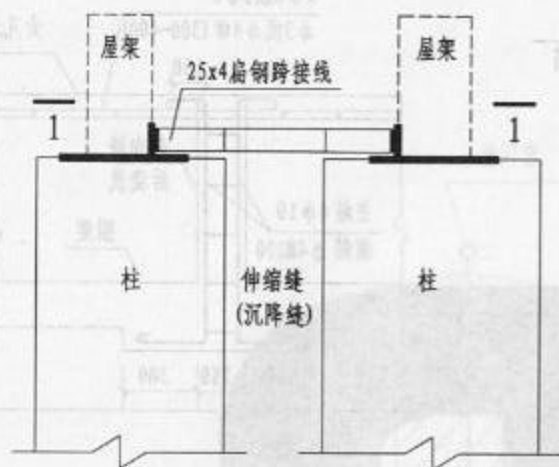
在多、高层建筑的钢筋混凝土中预埋连接板的做法

图集号	05D10
页	107



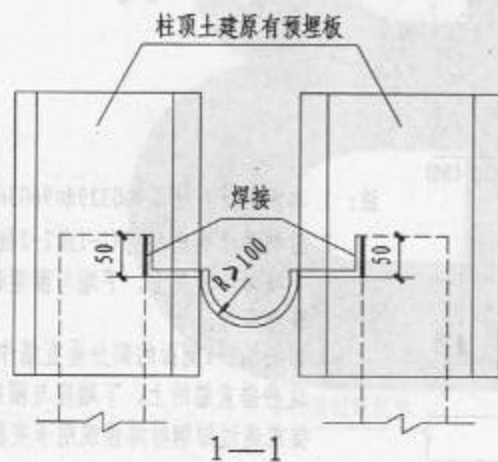
1

- 注: 1. 引下线和引出线采用 $\phi 10$ 圆钢或者利用女儿墙中两根相距500的 $\phi 8$ 垂直筋或一根 $\phi 10$ 垂直筋作为引下线。
2. 引下线下端或者焊到圈梁主筋上(圈梁主筋再与柱主筋连接)或者直接焊到柱顶预埋件或钢屋架上。
3. 引下线和引出线与女儿墙压顶圈梁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卡夹器。
4. 引下线的数量和位置见具体工程设计,一般可设在伸缩缝的两侧以及每隔不大于18m处;在顺着屋架方向的女儿墙上,还要结合屋架跨度考虑引下线的位置。
5. 当女儿墙上设有铁栏杆时,要将引下线延长引出与其连接,消防梯也改为与铁栏杆连接。
6. 当土建设计由于抗震需要在女儿墙下面圈梁与压顶圈梁之间有垂直筋时(见109页“女儿墙压顶和竖向配筋的防雷连接”),可利用这些垂直筋的一部分作为引下线。被利用的垂直筋,其上端与压顶圈梁通长筋连接,下端与女儿墙下面圈梁的主筋连接。如需接引下线,则从女儿墙下面圈梁的主筋连接;该主筋能与柱主筋连接时,则不用再设专用引下线。当女儿墙内所有垂直筋的上端能与压顶钢筋网绑扎连接,下端能与女儿墙下面圈梁的钢筋网绑扎连接,则女儿墙内不必设专用引下线。
7. 外露的钢件刷樟丹油一道、防锈漆两道。

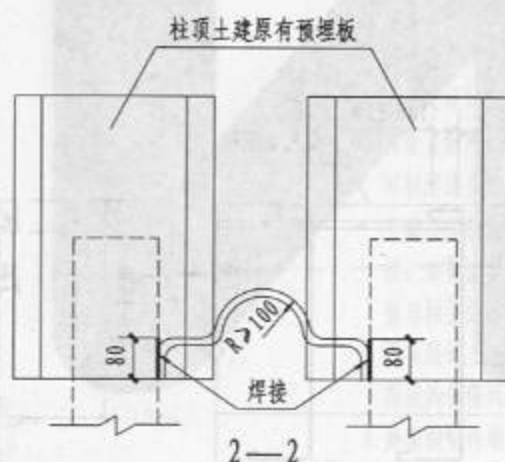


注:

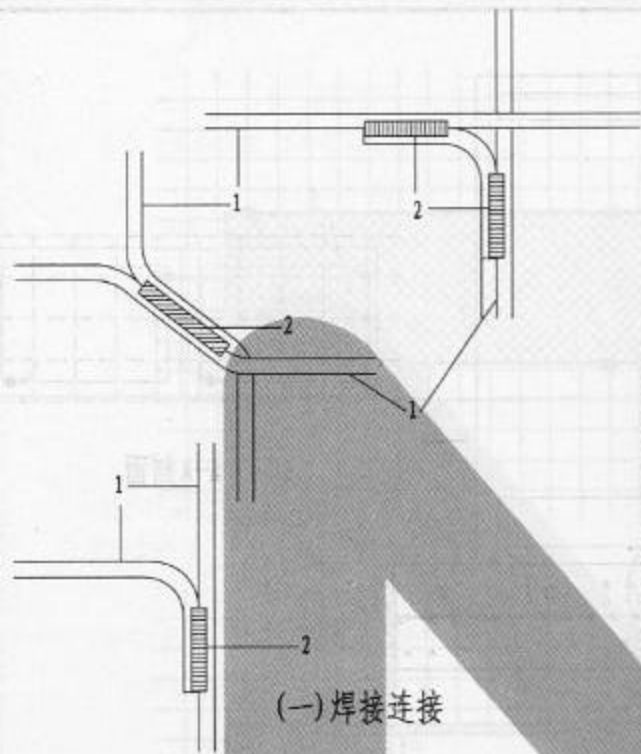
1. 本图用于利用车间建筑物金属体作电气接地装置时,才需要设跨接线;当仅利用金属体作防雷装置时,不需作此跨接线。
2. 扁钢方案适用于钢筋混凝土屋架设有预埋侧板;无预埋侧板时,采用圆钢方案;当屋架为钢结构时,视具体情况采用扁钢或圆钢。
3. 跨接线的焊接应在屋架就位后进行。



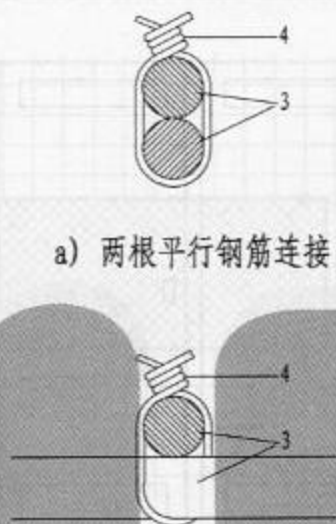
连接线采用扁钢方案



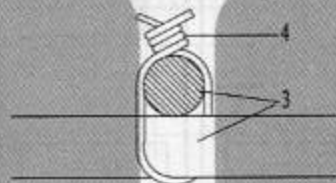
连接线采用圆钢方案



(一) 焊接连接

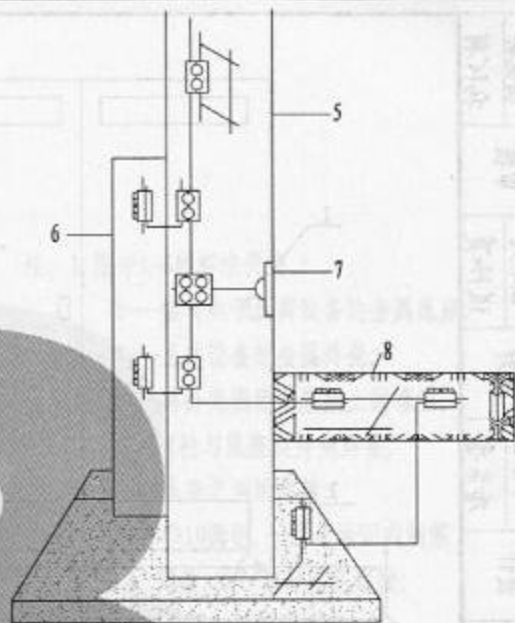


a) 两根平行钢筋连接



b) 两根直角交叉钢筋连接

(二) 绑扎连接



(三) 用螺栓紧固的卡夹器连接

注: 1. 图中1-8的标注代表:

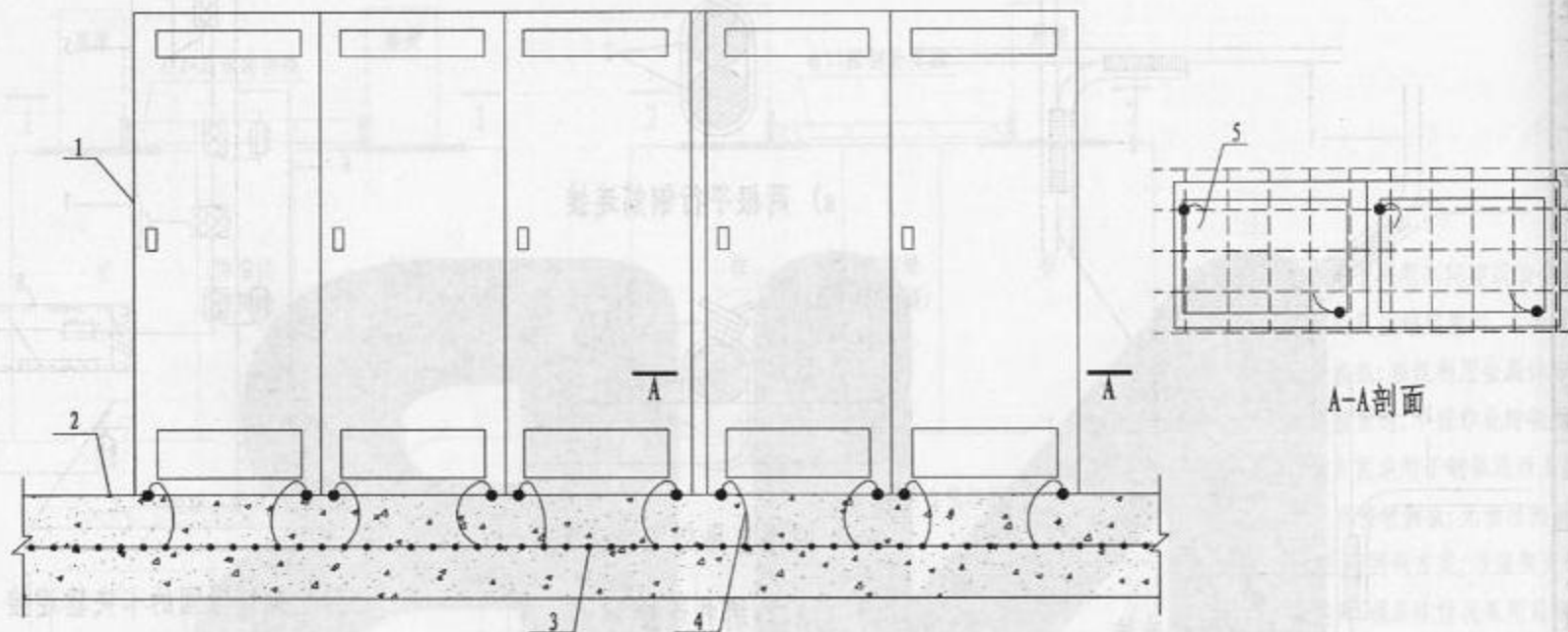
- 1—钢筋或圆钢或扁钢;
- 2—焊缝, 其长度 >60 ;
- 3—钢筋;
- 4—软钢线;
- 5—钢筋混凝土柱;
- 6—钢筋混凝土立面;
- 7—预埋连接板;
- 8—地面。

2. GB 50057-94 (2000版)

第3.3.5条六款中规定: 构件内有箍筋连接的钢筋或网状的钢筋, 其箍筋与钢筋的连接, 钢筋与钢筋的连接应采用土建施工的绑扎法连接或焊接, 单根钢筋或圆钢或外引预埋连接板, 线与上述钢筋的连接应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。

3. 上项所述绑扎连接也可采用本图所示的方法, 该法引自IEC61024-1-2:

1998 防雷标准指南B。



注：图中1-5的标注代表：

- 1——装有电子负荷设备的金属外壳；
- 2——混凝土地面上部；
- 3——地面焊接钢筋网，利用其作为高频信号基准网。除固定的绑扎点外，宜在约500-600网络交叉点上加以焊接。地面钢筋网应与其周边的柱、墙、圈梁内钢筋连通；
- 4——高频等电位跨接线（施工地面时预埋好），其长度应小于500。由于高频集肤效应，应采用薄而宽的金属带，铜或钢材都可以。但与其它钢质物连

接时，采用钢带的优点是不会产生直流电池的腐蚀效应，两端的连接应有良好的电气接触，最好是焊接；若采用机械连接，每端应用两根螺栓紧固；

5——每台外壳应有两根不同长度的等电位跨接线，长度各为不同于1/4波长的倍数，并设在外壳的对角处（所指波长为干扰波的波长）。



注：1. 图中1-6的标注代表：

- 1—装有电子负荷设备的金属底座；
- 2—上述设备的金属外壳；
- 3—将外壳固定到底座上的螺栓，螺栓与底座及外壳焊接；
- 4—底座之间的焊接；
- 5— $\Phi 10$ 圆钢，一端与地面内钢筋焊接，另一端与底座焊接；
- 6—地面内钢筋网。

2. 地面内钢筋网应与其周边的柱、墙、圈梁内钢筋连通。



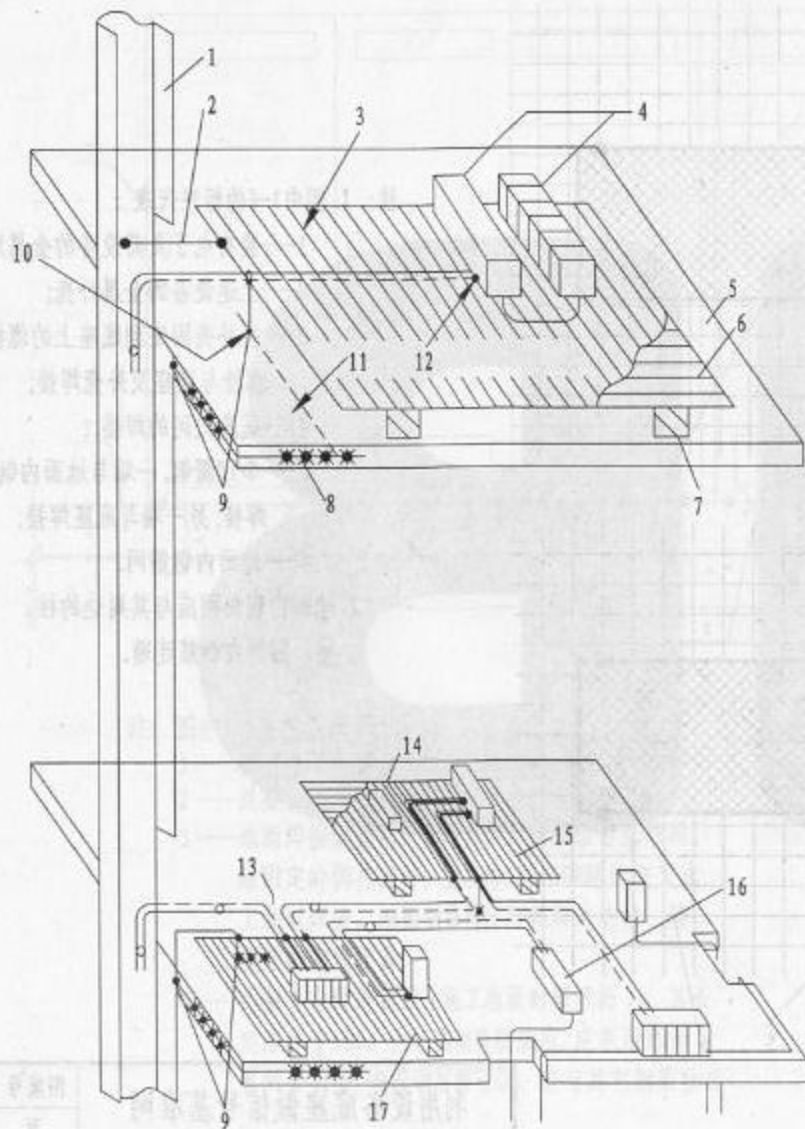
2

3

4

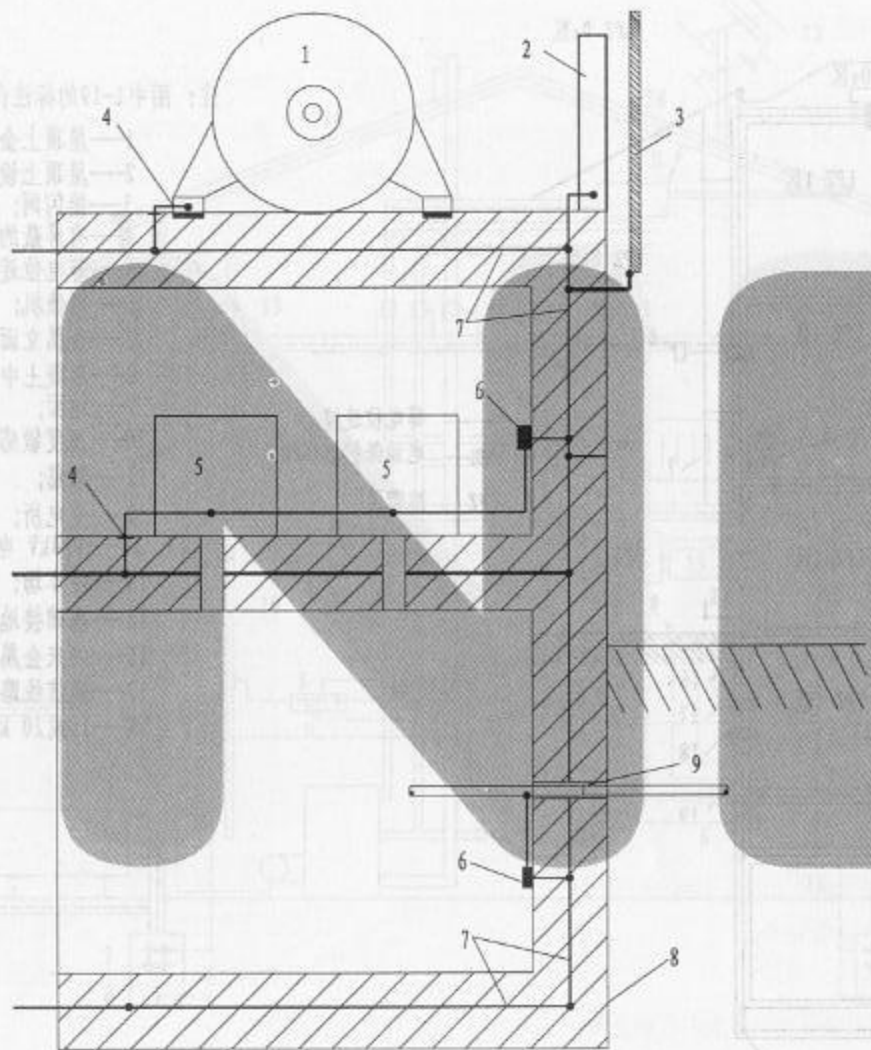
5

6



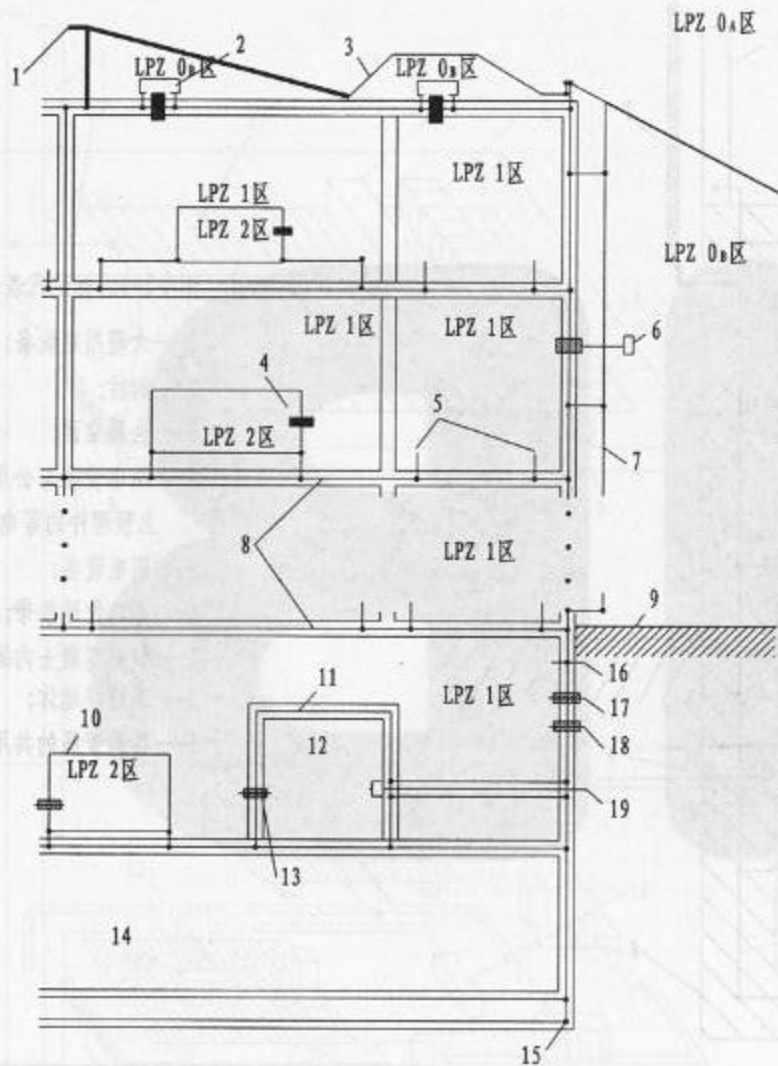
注: 图中1-17的标注代表:

- 1——低阻抗电缆管道, 建筑物共用接地系统的一个单元;
- 2——与电缆管道之间的单点连接;
- 3——LPZ2区;
- 4——LPZ3区, 由设备的屏蔽外壳构成, 即系统组1的机架;
- 5、8——钢筋混凝土地面;
- 6——等电位连接网络1;
- 7——等电位连接网络1与建筑物共用接地系统之间的绝缘物, 其绝缘强度大于10kV、1.2/50 μ s;
- 9——电缆管道、等电位连接网络1、系统组2与地面钢筋的等电位连接;
- 10——单点连接点1;
- 11——LPZ1区;
- 12——连到机架的电缆金属屏蔽层;
- 13——单点连接点2;
- 14——系统组3;
- 15——单点连接点3;
- 16——采用一般等电位连接的原有设备和装置;
- 17——系统组2;



注：图中1-9的标注代表：

- 1——大型用电设备；
- 2——钢柱；
- 3——金属立面；
- 4——用电设备与公用接地系统在地面上预埋件的等电位连接点；
- 5——用电设备；
- 6——等电位连接带；
- 7——钢筋混凝土内的钢筋；
- 8——基础接地体；
- 9——各种管线的共用入口；



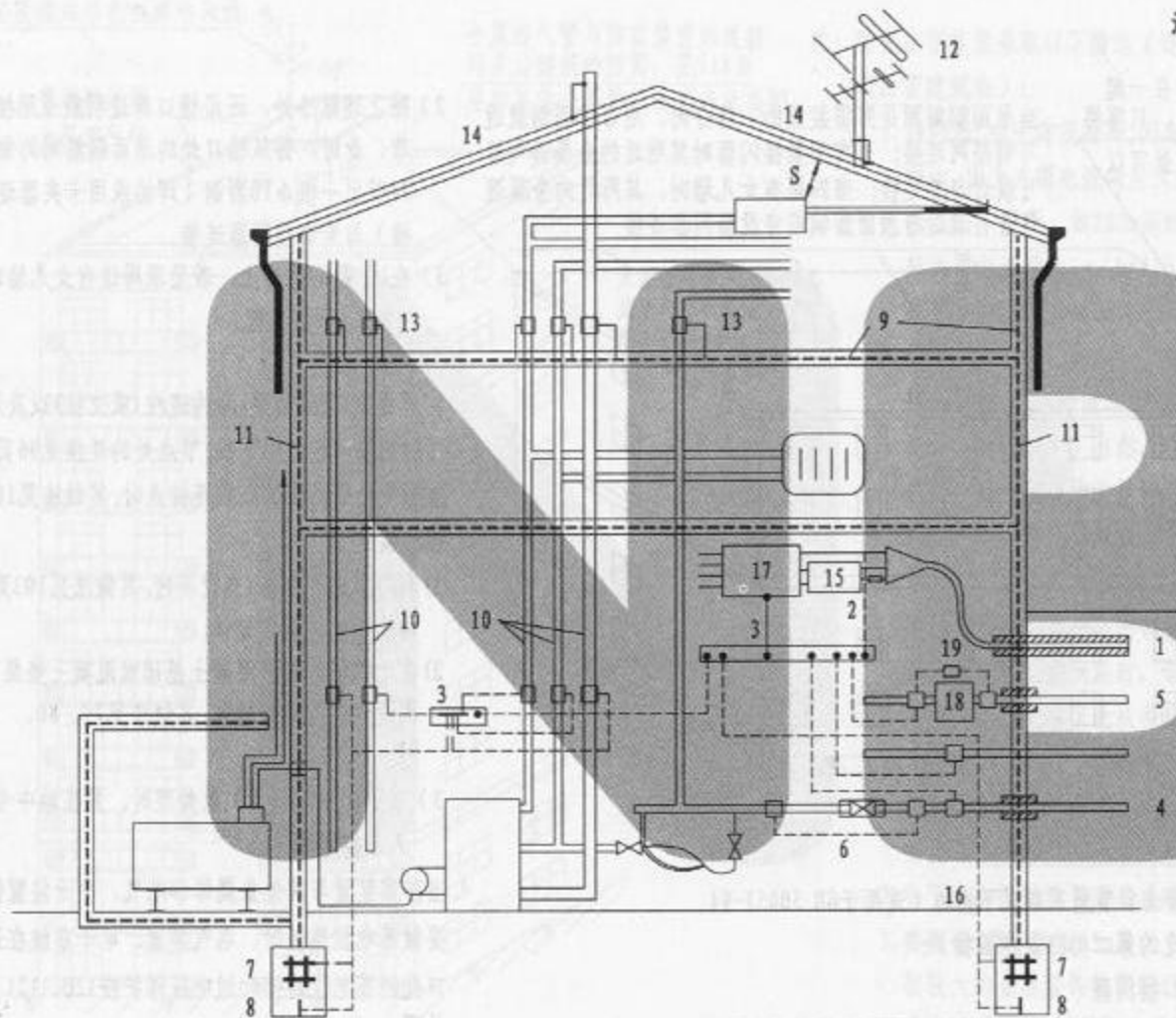
注：图中1-19的标注代表

- 1—屋顶上金属物；
- 2—屋顶上设备；
- 3—接闪网；
- 4—有屏蔽的小室；
- 5—等电位连接预埋件
- 6—摄像机；
- 7—金属立面；
- 8—混凝土中的钢筋
- 9—地面；
- 10—高度敏感的电子设备；
- 11—钢筋；
- 12—变电所；
- 13、18—0.4kV 电源；
- 14—停车场；
- 15—基础接地体；
- 16—外来金属设施；
- 17—通信线路；
- 19—10或20 kV电源；

—•— 等电位连接
 —■— 电涌保护器 (SPD)
 LPZ 防雷区

注：图中1-19、S的标注代表：

- 1 —— 电源电缆；
- 2 —— PE线的接地；
- 3 —— 等电位连接带；
- 4 —— 水管；
- 5 —— 煤气管；
- 6 —— 水表跨接线；
- 7 —— 自然基础接地体；
- 8 —— 人工基础接地体；
- 9 —— 墙、柱、地板内的钢筋；
- 10 —— 金属管道；
- 11 —— 利用钢筋作为自然引下线；
- 12 —— TV天线，作为自然接闪器；
- 13 —— 与建筑物钢筋做等电位连接；
- 14 —— 接闪网；
- 15 —— 电表；
- 16 —— 与基础接地体的连接；
- 17 —— SPD；
- 18 —— 煤气管的绝缘段；
- 19 —— 放电间隙；
- S —— 安全距离。



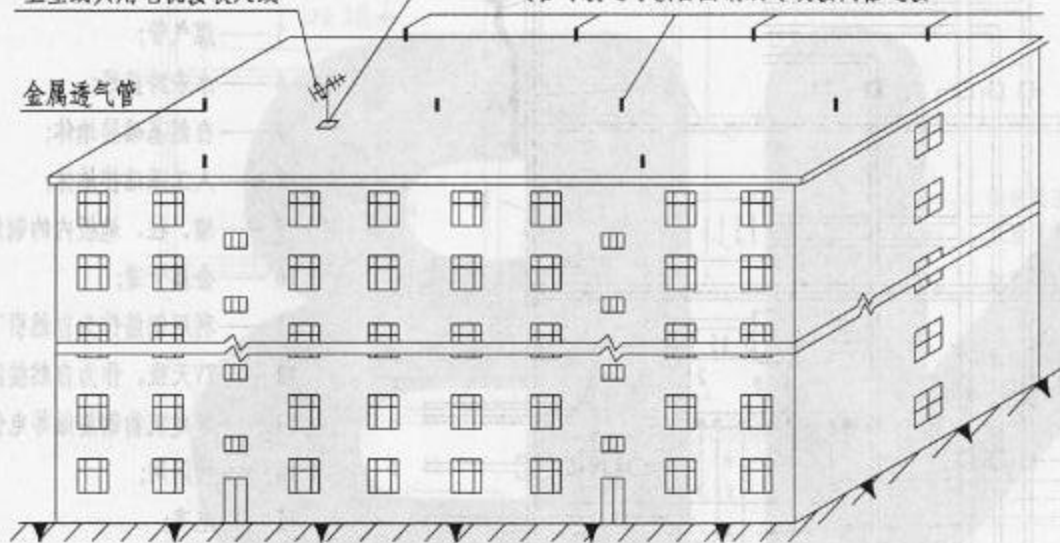
钢筋混凝土建筑物
防雷装置接地示意图

当天线金属体或立柱与其金属底座连接在一起以及屋面钢筋网是防雷装置的一部分时,只要将固定底座的地脚螺栓与屋面钢筋网连接就可以

当屋面钢筋网是防雷装置的一部分时,用 $\phi 10$ 圆钢就近与钢筋网连接;当有明敷接闪器时其附近的金属透气管可就近与其连接;当四周有女儿墙时,其附近的金属透气管可就近与预留圆钢或专设接闪器连接

卫星或共用电视接收天线

金属透气管



注:防直击雷装置采取以下措施(适用于GB 50057-94规定的第二类防雷建筑物):

1. 接闪器

- 1) 利用现浇钢筋混凝土平面屋内的钢筋网,特别是檐口处的钢筋网作为接闪器。

- 2) 除上述做法外,还沿檐口周边明敷专用接闪带,此时,需从檐口处的屋面钢筋网约每隔9m引出一根 $\phi 10$ 圆钢(焊接或用卡夹器连接)与专设接闪器连接。

- 3) 在1)款的基础上,若屋顶周边有女儿墙时按108、109页处理。

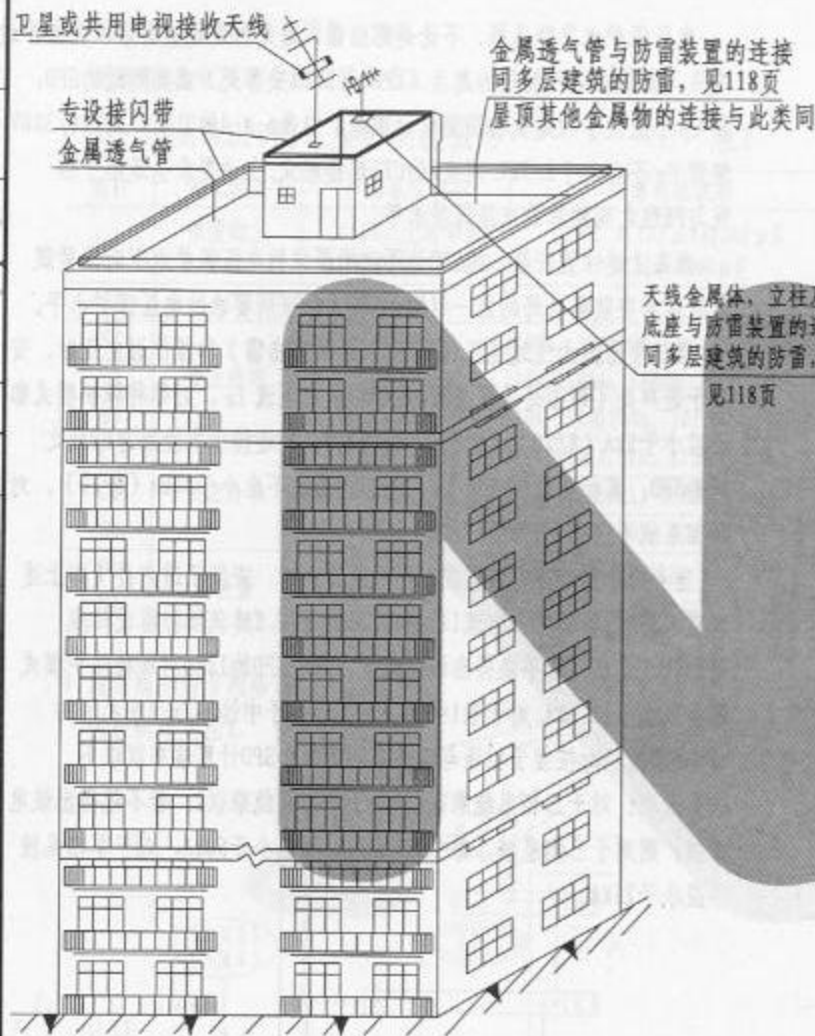
2. 引下线

利用圈梁(或纵横梁)和构造柱(或立柱)以及墙内的钢筋网作为引下线,节点处的连接见96页;当需设外露的测试点或连接点时,其做法见107页。

3. 接地装置

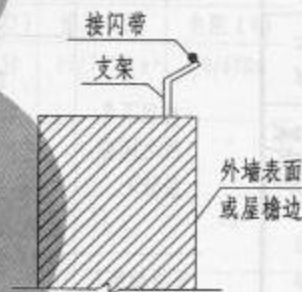
- 1) 利用基础和桩基(当设有时,其做法见103页)内的钢筋体做接地体。
- 2) 在无钢筋的条形混凝土基础或混凝土垫层内设人工基础接地体,其做法见79、80、97~100页。
- 3) 当不能按1)、2)款处理时,另在地中专设人工接地体。

4. 当防雷装置与其他金属体和电气、电子装置需要做等电位连接时,电气装置、电子系统在进口处的等电位连接和过电压保护按120、121页处理。



注: 防直击雷装置采取以下措施 (适用于GB 50057-94规定的第二类防雷建筑物):

1. 接闪器: 由于建筑物高, 闪电击中建筑物屋顶周边的雷电流可能会很大, 因为大雷电流对应大的滚球半径。大雷电流通常从上空接近垂直向下进行。如200m高的建筑物, 取其高度作为滚球半径, 它对应的雷电流约为 $I = (hr/10)^{1.54} = (200/10)^{1.54} = 100.8 \text{ kA}$; 也就是说在距建筑物屋顶周边200m范围内大于100.8kA雷电流的雷击, 可能性极大地将击到建筑物屋顶周边上。为此, 高层建筑屋顶防直击雷, 首先宜沿屋顶周边设接闪带, 其安装位置宜略为突出屋顶外沿, 如图所示。当然, 在屋顶周边有符合规范要求的明设金属物, 宜利用其作为接闪器。规范没有不允许利用高层建筑屋顶的钢筋作为接闪器的规定, 但在此不建议利用屋顶周边混凝土内的钢筋作为接闪器, 因闪电击中钢筋时, 钢筋表面的一小块混凝土将以此从多层建筑物屋顶落到地面的动量 (mv) 要大得多, 但屋顶钢筋要与防雷装置相连, 作为屏蔽和后各接闪器用。对屋顶其他部位布置接闪器时, 要与周边的组合起来考虑。



2. 引下线和接地装置同多层建筑的防雷措施, 见118页。
3. 防侧击: 将距地面45m及以上的金属窗门框架, 阳台金属栏杆以及面积较大的金属装饰物等就近与钢筋网或金属构架连接, 见25、26页。当有玻璃幕墙时, 其做法见27、28页。

4. 当防雷装置与其他金属和电气、电子装置需要做等电位连接时, 电气装置、电子装置在进口处的等电位连接和过电压保护按120、121页处理。

1 防雷等电位连接

等电位连接区分为防雷等电位连接和电气安全等电位连接。它们相同点是分开后的导电装置各部分用等电位连接导体做等电位连接,以减小在雷击下或电气装置故障下可能在这些部分之间产生的电位差。但防雷等电位连接还包括不能直接连接的带电体和信息线,当出现危及线路绝缘和设备的电位时通过安装浪涌保护器 (SPD) 做等电位连接,即当出现危险电位时SPD动作,以减小其两端的电位差。

2 安装在低压配电线路进入建筑物处SPD的容量和电压保护水平 U_p 根据SPD安装处低压系统结构的不同,SPD的连接方法要符合表1。

根据系统结构安装浪涌保护器 (SPD) 表1

在以下各线之间安装SPD	SPD安装处的系统结构							
	TT		TN-C		TN-S		有中性线引出的IT	
	按以下形式连接		按以下形式连接		按以下形式连接		无中性线引出的IT	
	CT1	CT2		CT1	CT2	CT1	CT2	
每根相线与中性线之间	+	0	NA	+	0	+	0	NA
每根相线与PE线之间	0	NA	NA	0	NA	0	NA	0
中性线与PE线之间	0	0	NA	0	0	0	0	NA
每根相线与PEN线之间	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA
各相线之间	+	+	+	+	+	+	+	+

注: 0——必须; NA——不适用; +——非强制性的, 可附加选用。

电压保护水平的选择, 不论是感应雷、远处和近处直击雷以及操作过电压, 安装在电气装置的起点 (LPZ0与LPZ1交界处) 或其附近的SPD, 其 U_p 不应大于《建筑物防雷设计规范》中表6.4.4的II类, 对220/380V装置 U_p 不应大于2.5kV。对表1的CT2连接形式, 上述要求也适用于相线与PE线之间的总的电压保护水平。

当在上述位置安装一组SPD达不到所要求的电压保护水平时应紧跟其后增加安装配合好的另一组附加SPD来保证所要求的电压保护水平。

当仅考虑防大气过电压 (感应雷、远处直击雷) 和操作过电压时, 安装于进户处 (即上述位置) SPD的标称放电电流 I_n , 对每种保护模式都不应小于5kA (8/20)。对于表1中CT2列, 对连接于中性线与PE线之间的SPD, 其标称放电电流 I_n , 对三相系统不应小于20kA (8/20), 对单相系统不应小于10kA (8/20)。

当考虑建筑物防雷装置或其附近遭雷击时, 安装于进户处 (即上述位置) SPD的雷击冲击电流 I_{imp} (10/350) 可按《建筑物防雷设计规范》计算选取。若不能得出该电流值, 每个SPD的 I_{imp} 对每种保护模式都不应小于12.5kA。对于表1中的CT2列, 连接于中性线与PE线之间的每个SPD的 I_{imp} 按接于相线与PE线之间的每个SPD计算值乘以下倍数选取: 对于三相系统乘以4, 对于单相系统乘以2。若不能得出该电流值, 则对于三相系统, 每个SPD的 I_{imp} 不应小于50kA, 对于单相系统不应小于25kA。

3 连接于通信线和信号网络的SPD.

测试SPD的电压和电流波形见表2.

测试SPD的电压和电流波形

表2

类别	测试型式	开路电压波形	短路电流波形
A1	很慢的上升率	$>1\text{kV}$, 上升率从 0.1kV/S 到 100kV/S	10A , $0.1\text{A}/\mu\text{S}$ 到 $2\text{A}/\mu\text{S}$ 时间 $>1000\mu\text{S}$
A2	AC		
B1	慢上升率	1kV , $10/1000$	100A , $10/1000$
B2		1kV 或 4kV , $10/700$	25A 或 100A , $5/300$
B3		$>1\text{kV}$, $100\text{V}/\mu\text{S}$	10A , 25A 或 100A , $10/1000$
C1	快上升率	0.5kV 或 1kV , $1.2/50$	0.25kA 或 0.5kA , $8/20$
C2		2kV , 4 或 10kV , $1.2/50$	1kA , 2kA 或 5kA , $8/20$
C3		$>1\text{kV}$, $1\text{kV}/\mu\text{S}$	10A , 25A 或 100A , $10/1000$
D1	高能量	$>1\text{kV}$	0.5kA , 1kA 或 2.5kA , $10/350$
D2		$>1\text{kV}$	1kA 或 2.5kA , $10/250$

注: (a) — 直接雷击; (b) — 间接雷击; (c) — 间接雷击 (远处);

(d) — 等电位连接带; (e) — 信息技术/通信设备 (IT/TE);

(f) — 信息技术/通信端口; (g) — 电源;

(h) — IT/通信线路或网络; (i) — 接地体.

从图1的耦合机理对相关的SPD选最好的测试类别, 见表3.

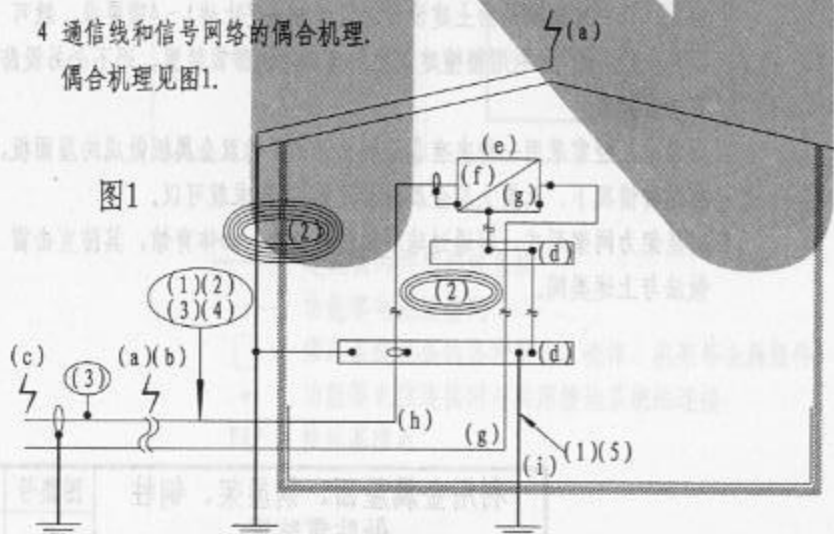
从图1对相关的SPD选最好的测试类别

表3

干扰	直接雷击 (a)		间接雷击 (b)		间接雷击 (远处) (c)	AC影响
耦合	电阻 (1)	感应 (2)	电阻 (5)	感应 (2)	感应 (3)	电阻 (4)
电压波形	-	$1.2/50$ μs	-	$1.2/50$ μs	$10/700\mu\text{s}$	$50/60\text{Hz}$
电流波形	$10/350$ μs	$8/20$ μs	$10/350$ μs	$8/20$ μs	-	-
最好的测试类别	D1	C2	D1	C2	B2	A2

4 通信线和信号网络的耦合机理.

耦合机理见图1.



1. 《建筑物防雷设计规范》GB50057-94 (2000年版) 第4.1.4条的规定:

“除第一类防雷建筑物外,金属屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器,并应符合下列要求:

- (1) 金属板之间采用搭接时,其搭接长度不应小于100;
- (2) 金属板下面无易燃物品时,其厚度不应小于0.5;
- (3) 金属板下面有易燃物品时,其厚度,铁板不应小于4;
铜板不应小于5;铝板不应小于7;
- (4) 金属板无绝缘被覆层。

注:薄的油漆保护层或0.5厚沥青层或1厚聚氯乙烯层均不属于绝缘被覆层。”

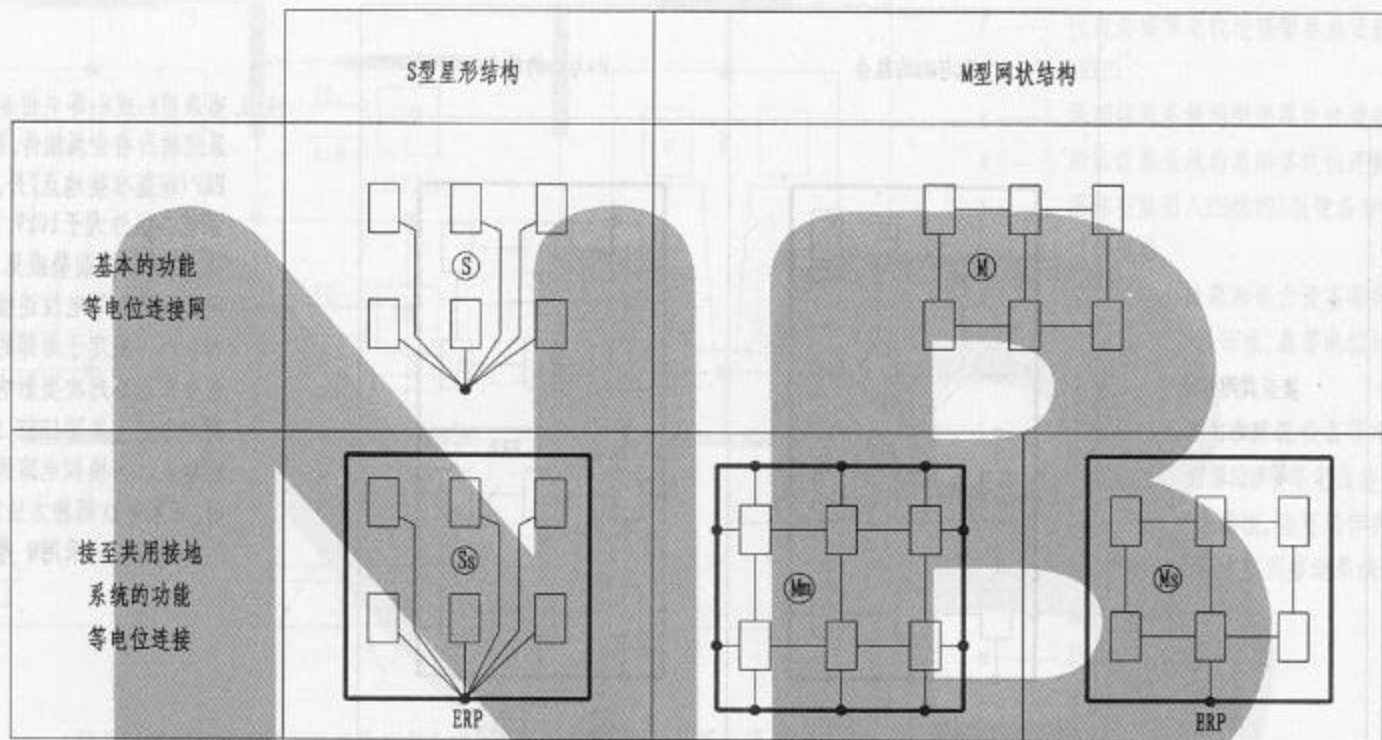
注:IEC-TC81新草案和建议(2002年)对上述一、二款和注作了修改。一款改为,板间的连接应是持久的电气贯通(例如,采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接)。二款改为,金属板下面无易燃物品时,其厚度,铁和铜板不应小于0.5;铝板不应小于0.7。注改为,薄的油漆保护层或1厚沥青层或0.5厚聚氯乙烯层均不属于绝缘被覆层。

2. 《建筑物防雷设计规范》GB50057-94 (2000年版) 第4.2.3条的规定:

“建筑物的消防梯、钢柱等构件宜作为引下线,但其各部分之间均应连成电气通路。”

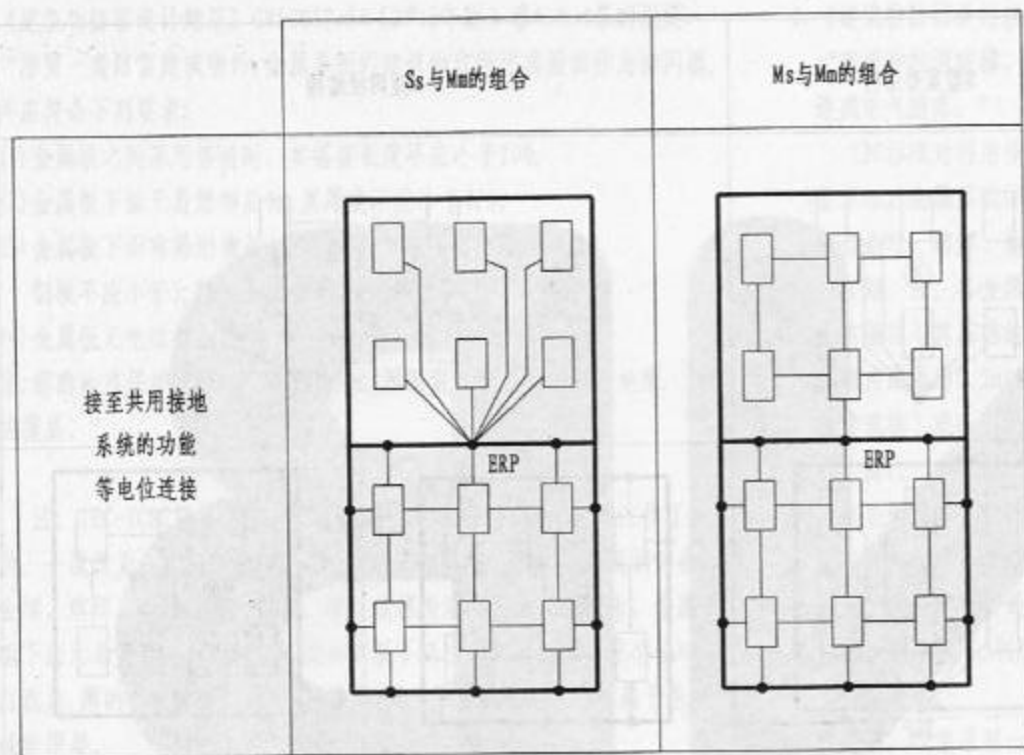
IEC标准对利用作为引下线的各金属构件之间的电气贯通连接,其要求与对金属屋面的类同,即要求有持久的电气贯通(例如,采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接)。但另加了一个注(即,注:各金属构件可被覆有绝缘材料)。

3. 所有钢柱与其基础的连接满足101页的做法。
4. 基础内距地面0.5m以下的钢筋表面积总和大于或等于 0.82m^2 (第二类防雷建筑物)或 0.37m^2 (第三类防雷建筑物)。
5. 从上面1、2项可预计到,用 $<250\text{V}$ 的普通电压测量金属屋面板或金属屋架至地或固定柱子的地脚螺栓之间的电阻可能会很大或者是不通的,但在雷击条件下,即在高电压作用下,很容易就击穿导电。
6. 因此,只要建筑物是由土建设计者设计并满足上述1~4项要求,就可以在一般环境下,利用整座建筑物的金属体做防雷装置,而不必另设防直击雷装置。
7. 近年来,经常采用一种夹有非易燃物保温层的双金属板做成的屋面板,在这种情况下,只要上层金属板满足第1项要求就可以。
8. 对屋架为网架形式,即通过球形轴铰合连接,如体育馆,其防直击雷做法与上述类同。



- 建筑物的共用接地系统
 ——— 功能等电位连接网
 □ 信息系统设备的各种箱体、壳体、机架等金属组件
 • 功能等电位连接网与共用接地系统的连接
 ERP 接地基准点

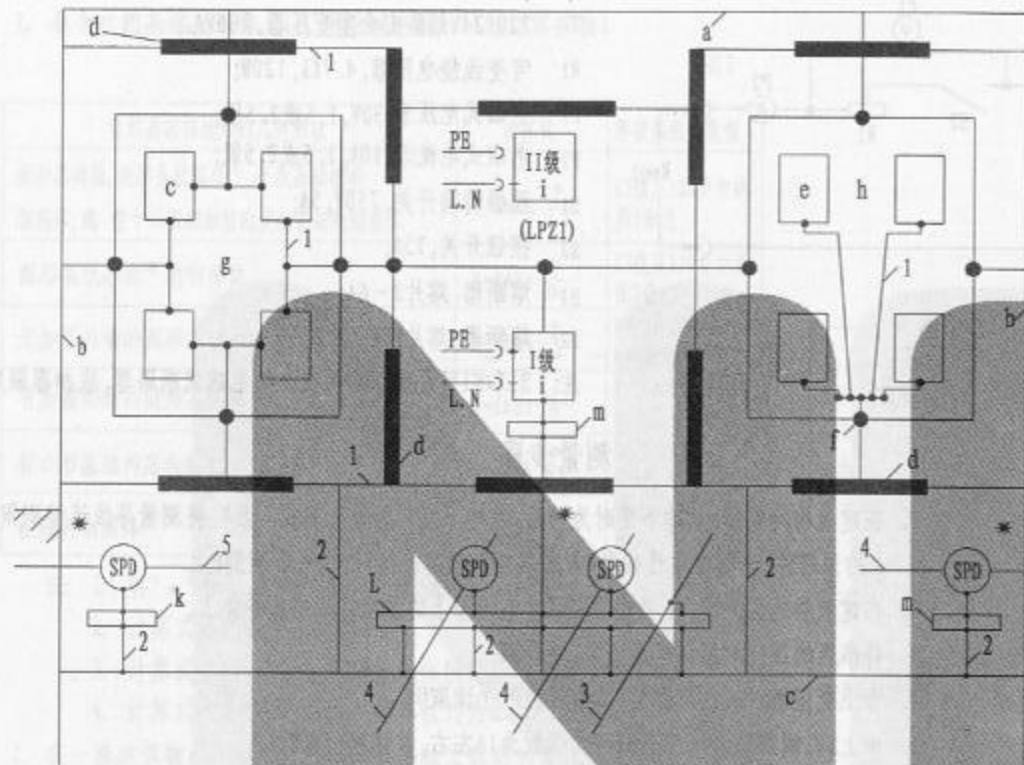
注：见124页的注。



接至共用接地系统的功能等电位连接

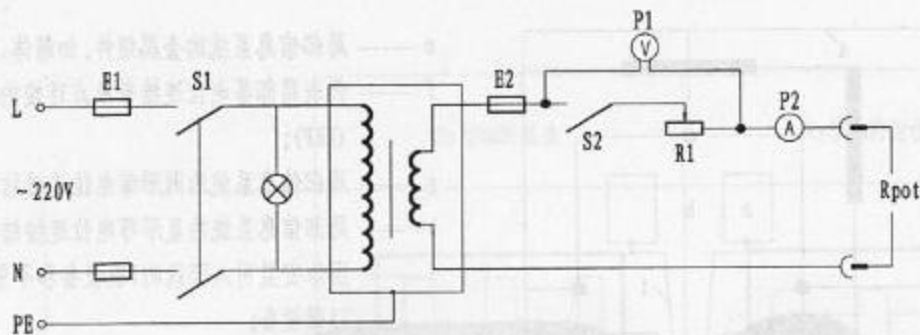
- 注: 1. 当采用 S_s 或 M_s 等电位连接网络时, 信息系统的所有金属组件, 除等电位连接点ERP(即基准接地点)外, 应与共用接地系统各组件大于10kV、1.2/50 μ s的绝缘, 如铺以橡胶垫或见114页的例子。
2. 通常 S_s 或 M_s 等电位连接网络可用于相对较小、限定于局部的系统。低频率和杂散分布电容起次要影响的系统可采用这两种方法。美国IEEE 1100-1999标准建议, 当模拟电路的频率不大于300kHz时, 可采用这两种方法; 当数字电路的频率达MHz级时, 应采用 M 等电位连接网络。

- 建筑物的共用接地系统
- 功能等电位连接网
- 信息系统设备的各种箱体、壳体、机架等金属组件
- 功能等电位连接网与共用接地系统的连接
- ERP 接地基准点



- 注: a —— 防雷装置的接闪器以及可能是建筑物空间屏蔽的一部分,如金属屋顶、屋顶钢筋;
 b —— 防雷装置的引下线以及可能是建筑物空间屏蔽的一部分,如金属立面、墙和柱内钢筋;
 c —— 防雷装置的接地装置(接地体网络、共用接地体网络)以及可能是建筑物空间屏蔽的一部分,如基础内钢筋和基础接地体;
 d —— 内部导电物体,在建筑物内及其上不包括电气装置的金属装置,如电梯轨道、吊车、金属地面、金属门框架,各种服务性设施的金属管道,金属电缆桥架,地面、墙、柱和天花板内的钢筋;

- e —— 局部信息系统的金属组件,如箱体、壳体、机架;
 f —— 代表局部等电位连接带单点连接的接地基准点(ERP);
 g —— 局部信息系统的网形等电位连接结构;
 h —— 局部信息系统的星形等电位连接结构;
 i —— 固体安装引入PB线的I级设备和不引入PB线的II级设备;
 k —— 主要供电线路和电力设备等电位连接用的总接地带,总接地母线,总等电位连接带,也可用作共用等电位连接带;
 L —— 主要供信息线路和信息设备等电位连接用的环形等电位连接带,水平等电位连接导体,在特定情况下:采用金属板,也可用作共用等电位连接带,用接地线多次接到接地系统上做等电位连接,宜每隔5m连一次;
 m —— 局部等电位连接带
 1 —— 等电位连接导体
 2 —— 接地线
 3 —— 服务性设施的金属导体
 4 —— 信息线路或电缆
 5 —— 电力线路或电缆
 * —— 进入LPZ1区处,用于管道、电力和通信线路或电缆等外来服务性设施的等电位连接。



测量电路图

T 220/24V短路安全型变压器, 200VA.

R1 可变线绕电阻器, 4.7Ω, 120W;

P1 电磁式电压表, 30V, 1.5或2.5级;

P2 电磁式电流表, 10A, 1.5或2.5级;

S1 两极转换开关, 250V, 5A;

S2 按钮开关, 15A;

E1 熔断器, 熔片2~6A;

E2 熔断器, 熔片15A.

注: E1和S1可合用一台两极小型电磁式断路器, 脱扣器额定电流3A.

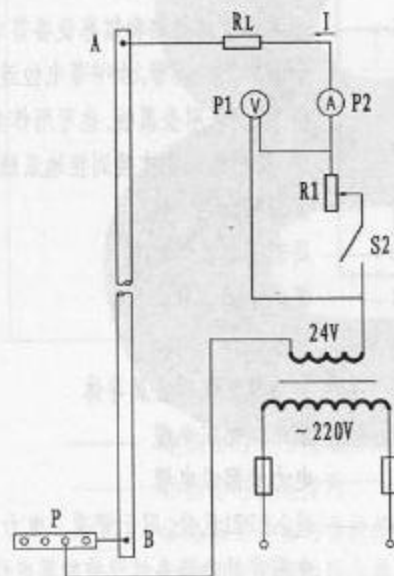
测量步骤

1. 在建筑物的底部(无地下室时为一层, 有地下室时为地下室或一层), 将测量导线连接到钢筋上的预埋件; 当等电位连接带P与建筑物钢筋有连接时, 也可连接到P上.
2. 在建筑物的最上部, 将测量导线连接到钢筋上的预埋件或引出导体上.
3. 将串入的线绕电阻调至最大值, 断开S2.
4. 合上变压器一次侧电源后, 从电压表P1上读取U1.
5. 合上S2, 调节R1使电流表P2 I的读数为1A左右, 并读取I和U2值.
6. 当按计算式;

$$R = \frac{U_1 - U_2}{I} - R_L$$

计算出的R值为1Ω左右时, 则满足要求. 这时, 对已建成建筑物的钢筋体, 可利用作为防雷装置 (R为测量连接线的电阻, 5、6项的要求引自IEC81/205/CD: 2002-10-18文件).

注: 测量电路也可用于对50HZ
人身安全等电位连接是否
满足要求的测量.



测量接线图

对已建成建筑物测量其
钢筋体电阻的方法

图集号	05D10
页	126

1. 单个自然基础接地体,其工频接地电阻(Ω)的计算按表1.

表1

自然基础接地体的几何形状	计算式	形状系数的数值
矩形基础板,矩形条状基础*,开敞基础槽的钢筋体,或整个体积都加筋的块状基础的钢筋体	$R=K_0 K_2 \frac{P}{L_1}$	K2值从128页中的图1查出
圆形条状基础*的钢筋体	$R=K_0 K_3 \frac{P}{D_a}$	K3值从129页中的图2查出
无加筋外墙的圆形基础板的钢筋体	$R=K_0 K_4 \frac{P}{D}$	K4值从130页中的图3查出
有加筋外墙的圆形基础板的钢筋体	$R=K_0 K_5 \frac{P}{D}$	K5值从130页中的图3查出
杯口形基础的底板钢筋体	$R=K_0 K_6 \frac{P}{L_1}$	K6值从130页中的图4查出
桩基的钢筋体	$R=K_0 K_7 \frac{P}{L_P}$	K7值从130页中的图5查出

注: 1. 有"*"号者,即将条状水平基础敷设成矩形或圆形的闭合带.

2. 计算式中的 K_0 值都取1.1.

3. 计算式中的 P 为自然基础接地体所处地点的有效土壤电阻率, $\Omega \cdot m$.

4. 计算式中的 L_1, D_a, D, L_P 的单位均为 m .

2. 在一栋建筑物或一综合建筑群有许多独立基础的情况下,当这些基础的钢筋体互相连通在一起时,其工频接地电阻(Ω)的计算按表2.

3. 处在两层土壤中的自然基础接地体,当盖住自然基础接地体的半球体的半径 r_0 满足要求 $r_0 < 0.91h$ 时(见右上图),其工频接地电阻(R')的计算,按表1和表2算出的工频接地电阻的数值(R)外,另再加上或减去(当算出的数值是正数时加上,当算出的数值是负数时减去)由下式算出的值(即 $R' = R \pm R_0$):

$$R_0 = \frac{P_1}{2\pi h} \ln \frac{P_1 + P_2}{2P_1} \cdot \Omega$$

式中: h 为上层土壤的高度, m ;

P_1, P_2 分别为上层、下层土壤的电阻率, $\Omega \cdot m$.

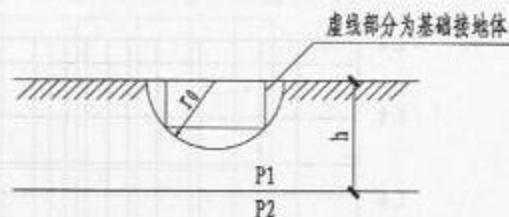


表2

自然基础接地体的形式和布置	计算式	形状系数的数值
由 n 根桩基构成的自然接地体,由 n 根钢柱或 n 根放在杯口形基础中的钢筋混凝土柱构成的自然基础接地体,由 n 根放在钻孔中的钢筋混凝土杆构成的自然基础接地体;建筑物的基底平面面积为 A ,用 $C1$ 表示其特征,其值为: $C1 = \frac{n}{A}$	$R = K_1 K_2 \frac{P}{L_1}$	当 $C1 = (2.5 - 6) 10^{-2}$ (m^{-2}) 时 $K1 = 1.4$, K2从128页中的图1查出, L_1 为基底平面面积 A 的长边, L_2 为短边
由 n 个加筋的块状基础或 n 个有底板钢筋的杯口形基础组成;第 n 个基础的平面面积为 A_n ,整个建筑物的基底平面面积为 A ,用 $C2$ 表示其特征,其值为: $C2 = \frac{\sum A_n}{A}$		当 $C2 = 0.15 - 0.4$ 时 $K1 = 1.5$, K2从128页中的图1查出, L_1 为基底平面面积 A 的长边, L_2 为短边
由 m 个任意几何形状的钢筋混凝土基础组成的自然基础接地体;这些基础(第 m 个基础的平面面积为 A_m)任意布置在综合建筑群所占的基底平面面积 A_k 之内,用 $C3$ 表示其特征,其值为: $C3 = \frac{\sum A_m}{A_k}$		K1从130页中的图6查出, K2从128页中的图1查出,这时, t 为各基础深度的平均值, L_1 为基底平面面积 A_k 的长边, L_2 为短边

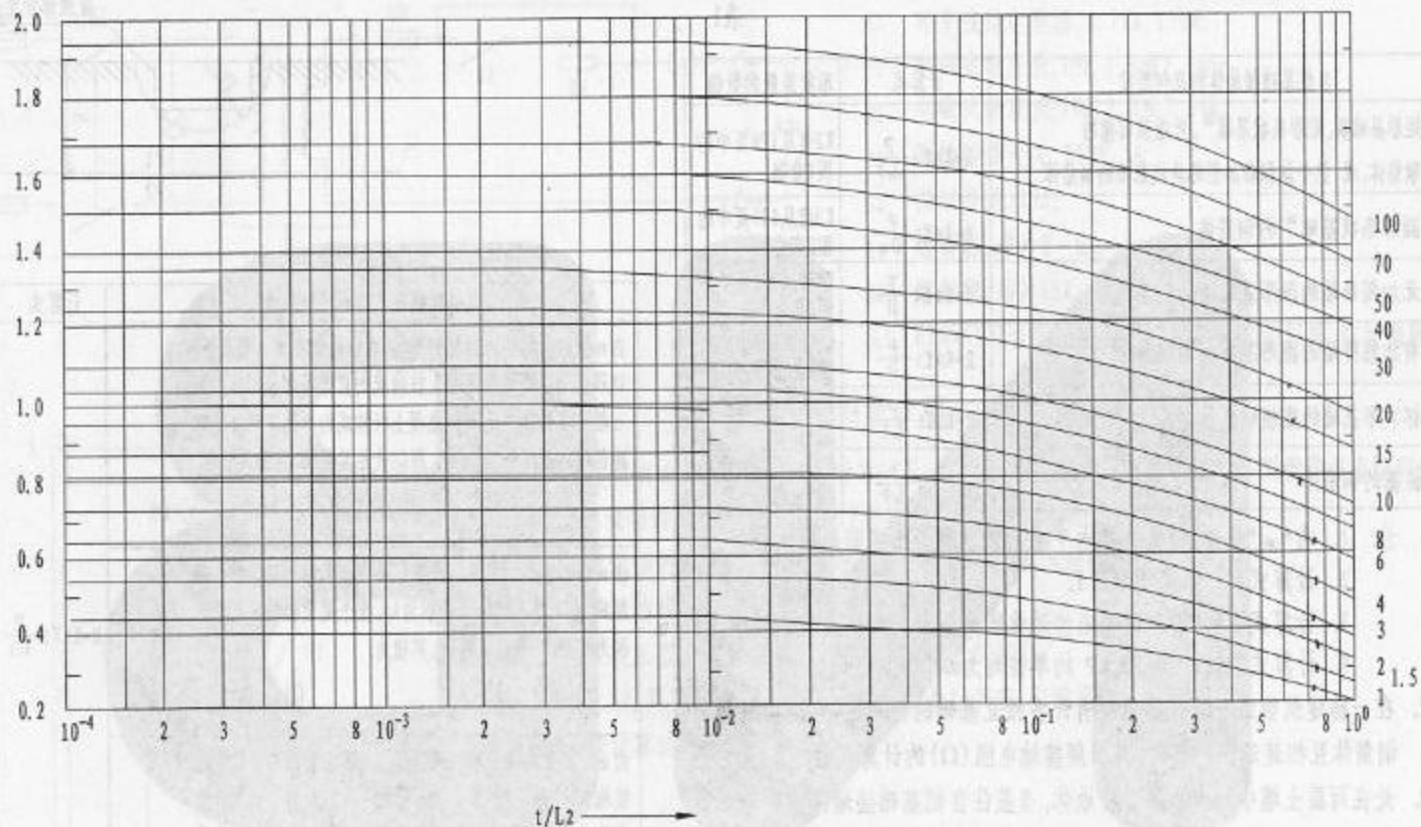


图1 矩形基础板、矩形条形基础、开敞基础槽或整个
体积都加筋的块状基础的钢筋体的形状系数 K_2
 L_1 、 L_2 ——钢筋体的边长； t ——基础深度。

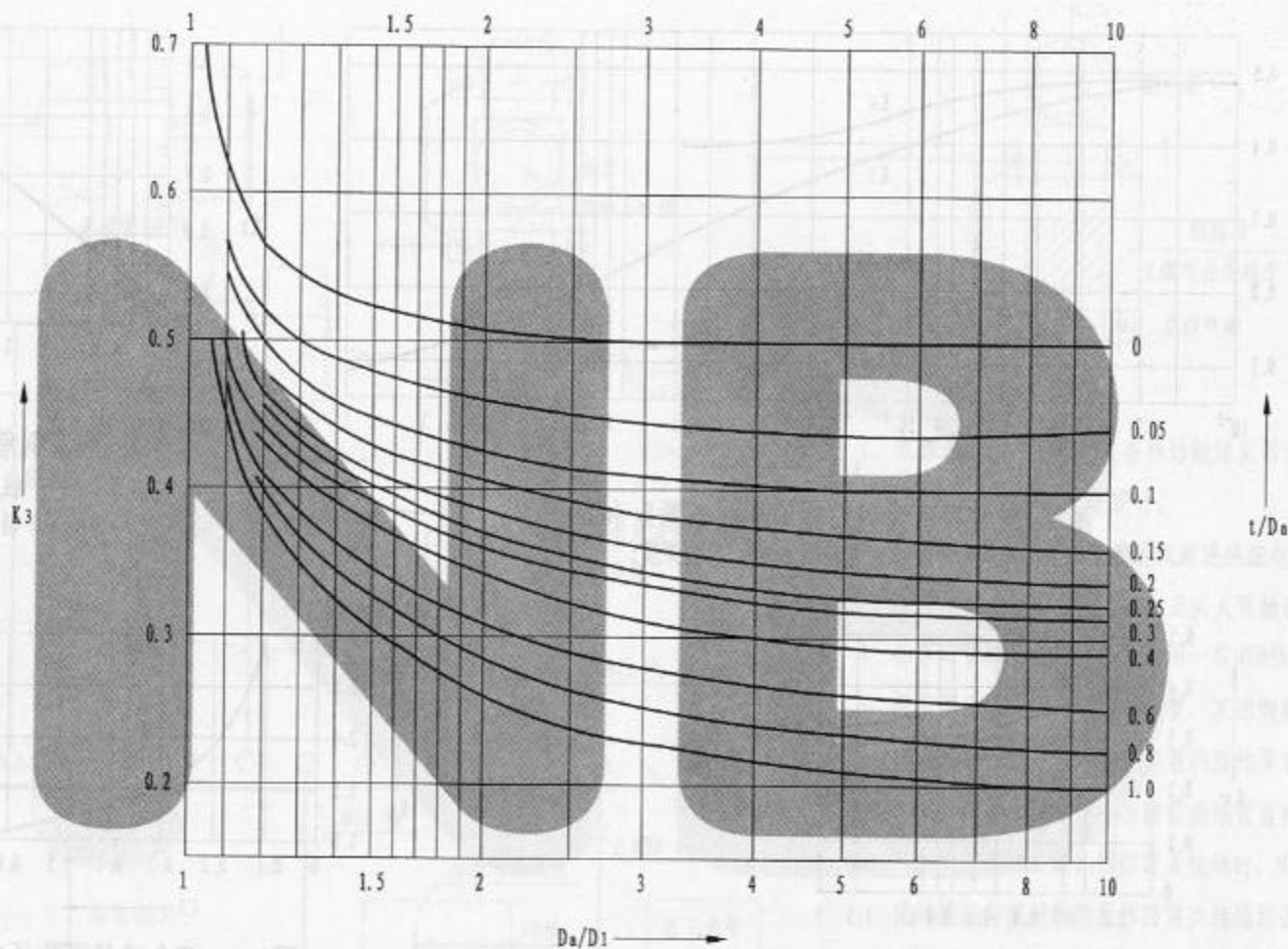


图2 圆形条状基础钢筋体的形状系数 K_3

D_1 —— 钢筋体的内直径; D_a —— 钢筋体的外直径;
 t —— 基础深度;

自然基础接地体工频
 接地电阻的计算

图集号	05D10
页	129

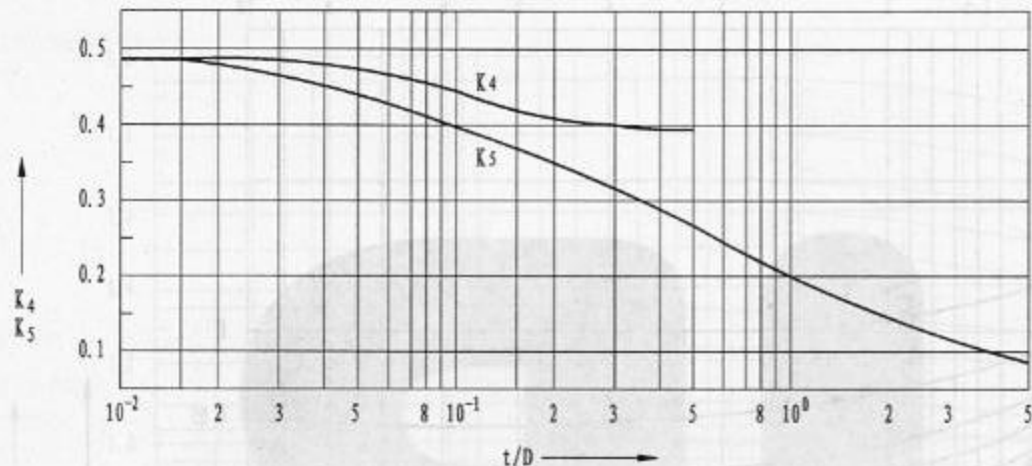


图3 圆形基础板钢筋体的形状系数 K_4 和 K_5
 D ——钢筋体的直径; t ——基础深度;

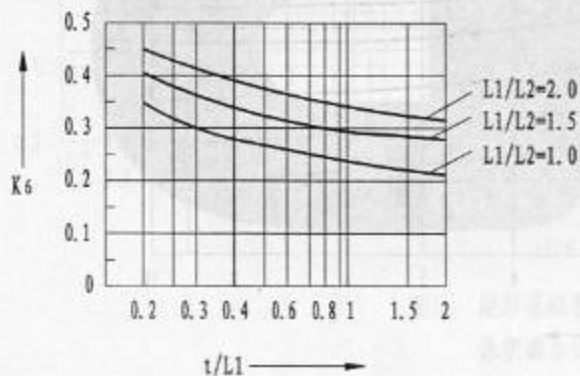


图4 杯口形基础底板钢筋网的形状系数 K_6
 L_1 、 L_2 ——钢筋网的边长; t ——基础深度。

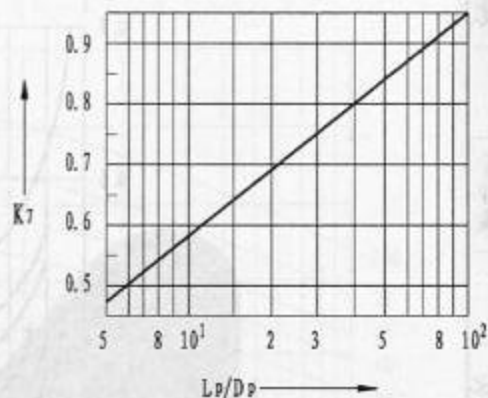


图5 桩基钢筋体的形状系数 K_7
 L_p ——桩基在土壤中的长度;
 D_p ——钢筋体的直径。

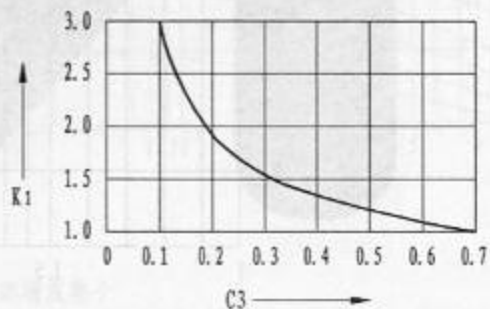
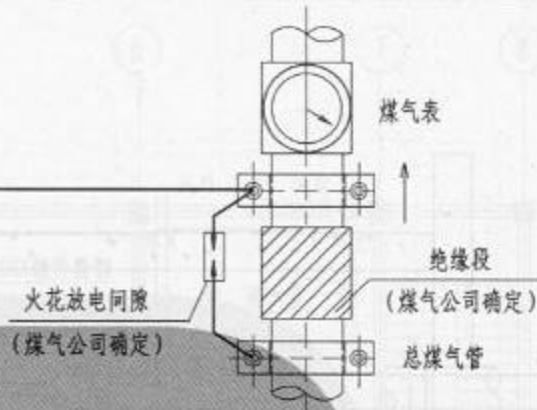
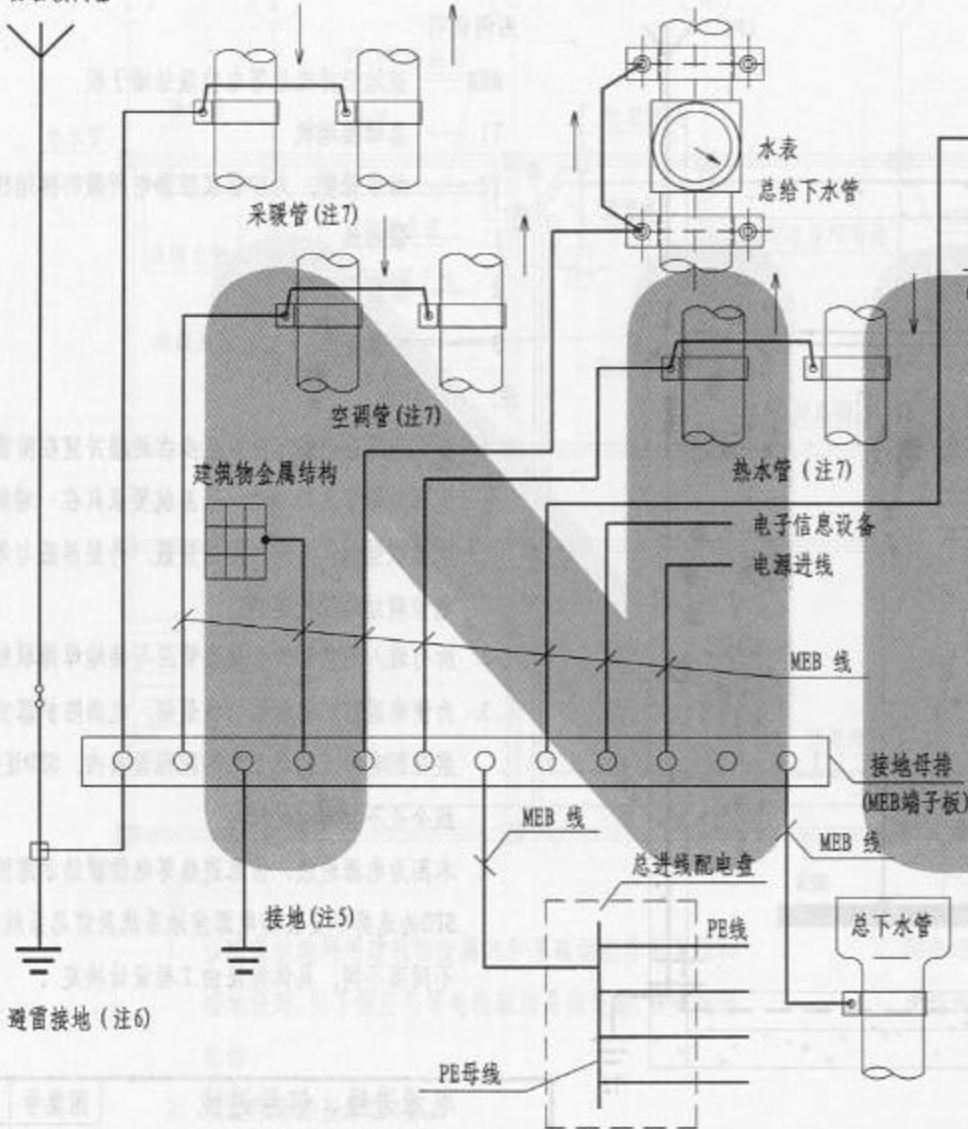


图6 一综合建筑群的所有钢筋
 混凝土基础的形状系数 K_1

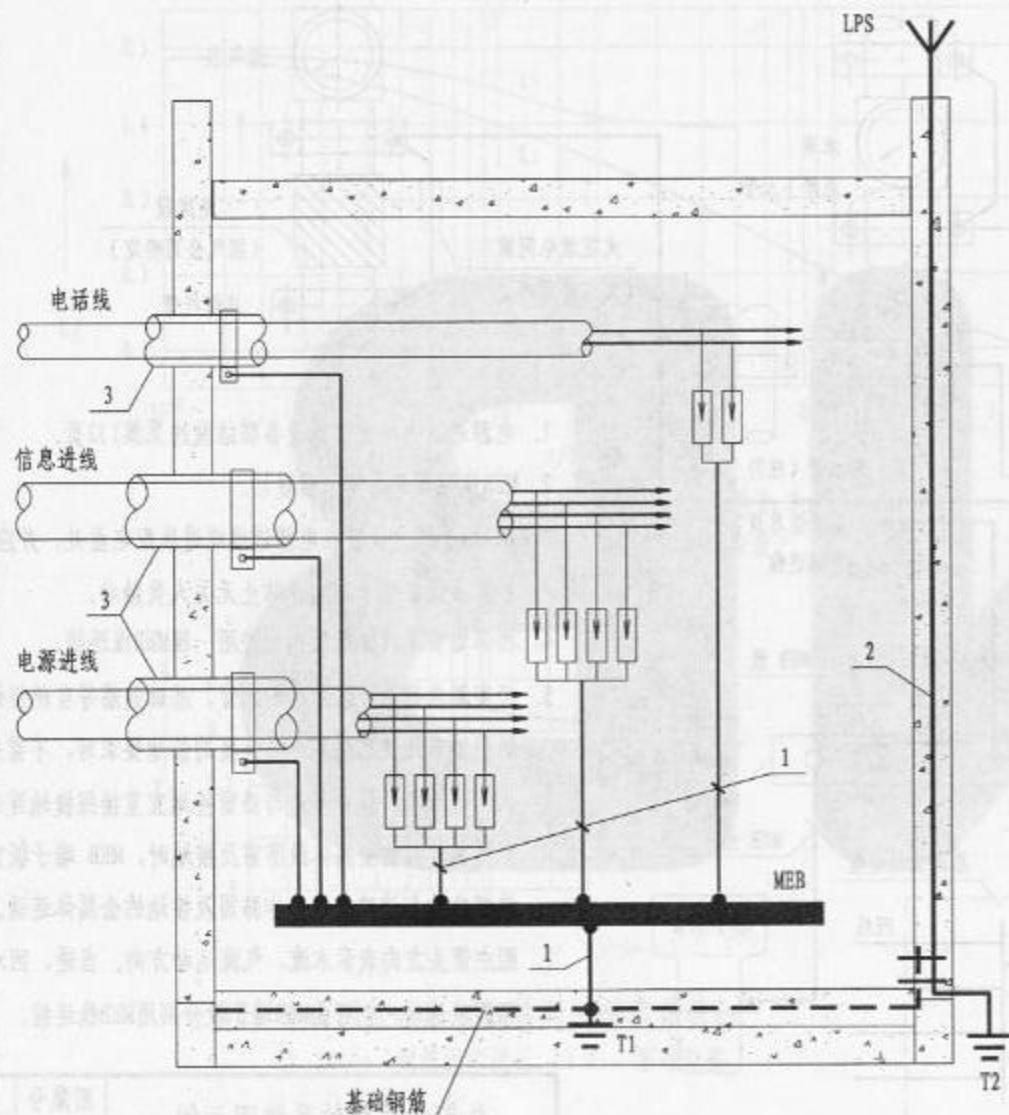
防雷接闪器



注:

1. 电源进线、电子信息设备联结做法见第132页。
2. MEB线截面见具体工程设计。
3. MEB端子板宜设置在电源进线或进线配电处，并应加防护罩或装在端子箱内，防止无关人员触动。
4. 相邻近管道及金属结构允许用一根MEB线连接。
5. 经实测总等电位联结内的水管、基础钢筋等自然接地体的接地电阻值已满足电气装置的接地要求时，不需另打人工接地极，保护接地与防雷接地宜直接短捷地连通。
6. 当利用建筑物金属体做防雷及接地时，MEB端子板宜直接短捷地与该建筑物用作防雷及接地的金属体连通。
7. 图中箭头方向表示水流、气流运动方向。当进、回水管相距较远时，也可由MEB端子板分别用MEB线连接。

总等电位联结系统图示例



图例说明:

MEB — 接地母排或总等电位联结端子板

T1 — 基础接地极

T2 — 如果需要, 为防雷或防静电所做的接地极

1 — 联结线

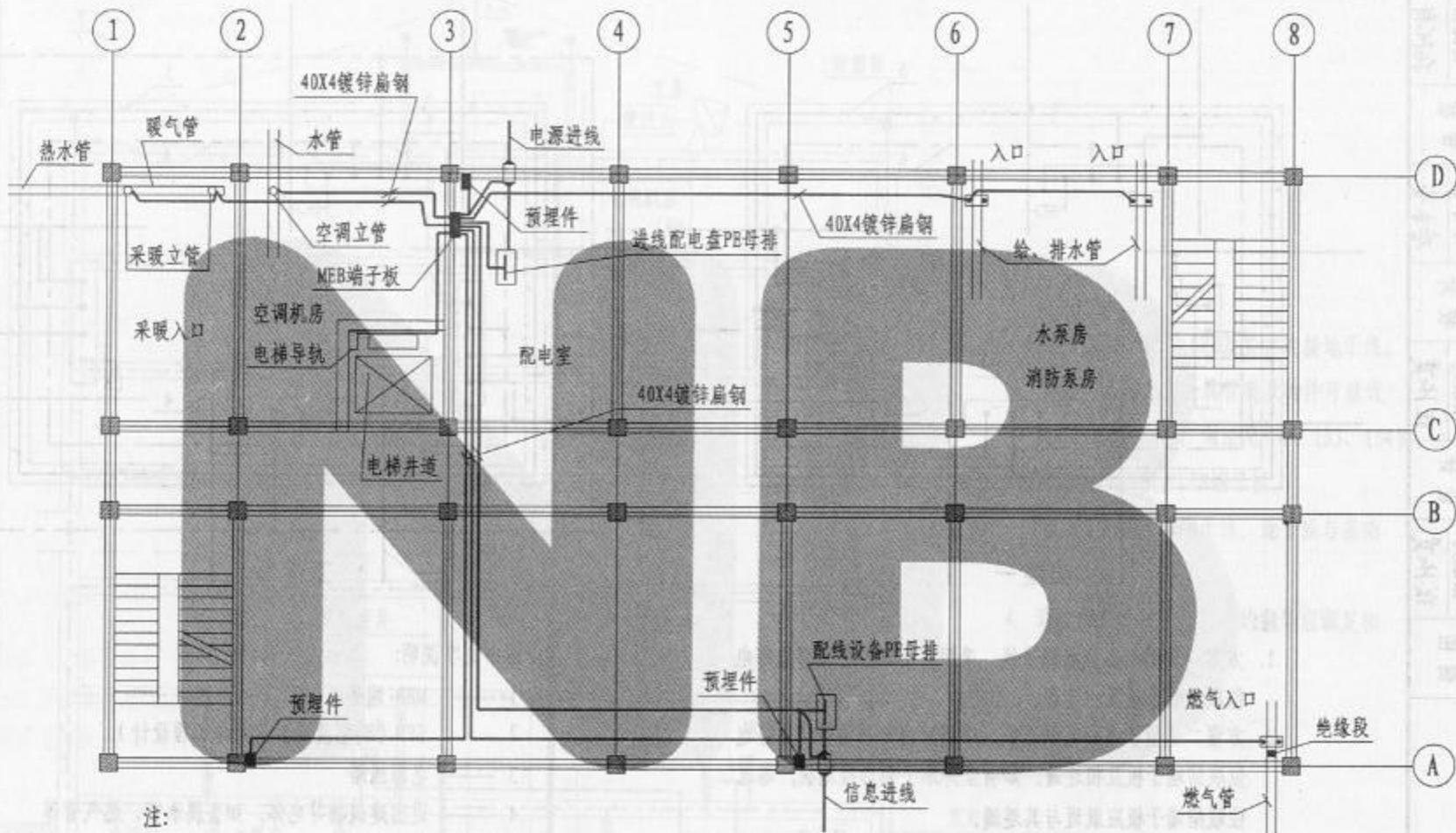
2 — 防雷引下线

3 — 金属套管

注:

1. 当采用屏蔽电缆时, 应至少在两端并宜在防雷区交界处做等电位联结; 当系统要求只在一端做等电位联结时, 应采用两层屏蔽, 外层屏蔽与等电位联结端子板连通。
2. 所有进入建筑物的金属套管应与接地母排联结。
3. 为使电涌防护器两端引线最短, 电涌防护器宜安装在配电箱或信息系统的配线设备内, SPD连接线全长不宜超过0.5m。
4. 本图为电源进线、信息进线等电位联结示意图, SPD的选择和安装随电源接地系统及信息系统的不同而不同, 具体做法由工程设计决定。

电源进线、信号进线
等电位联结示意图

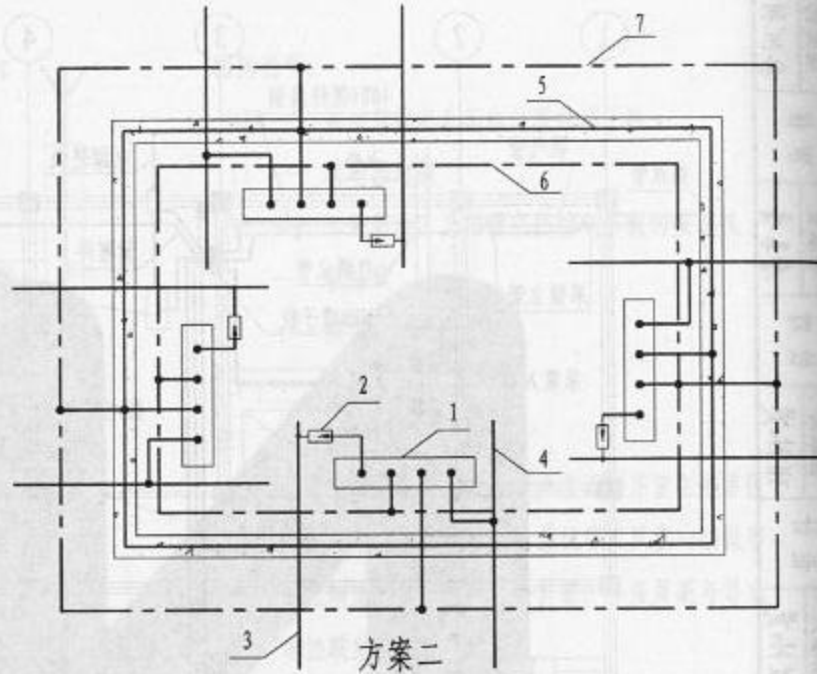
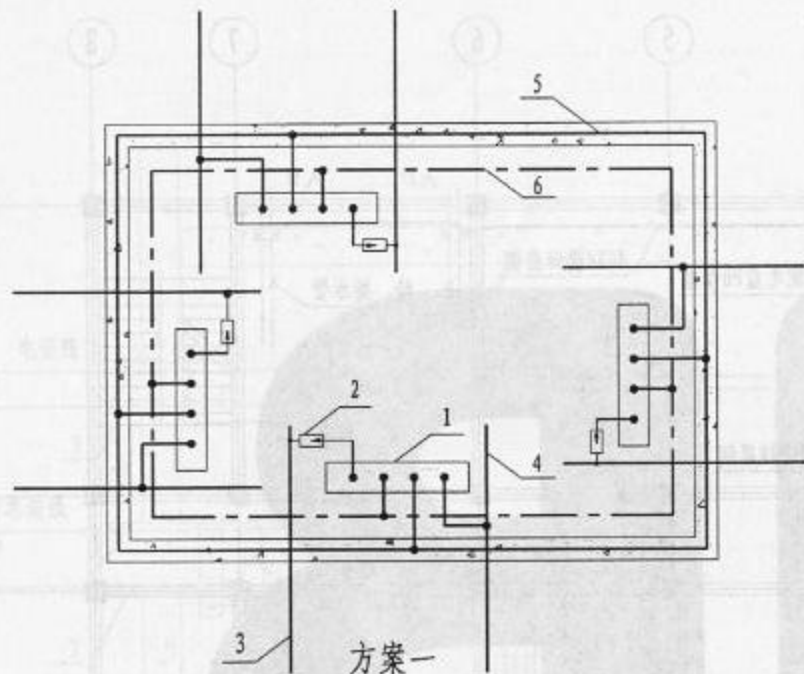


注:

1. 当防雷设施利用建筑物金属体和基础钢筋作引下线和接地极时,引下线应与等电位联结系统连通,以实现等电位。
2. 预埋件做法见第163页。

3. 图中MEB线均采用 40X4 镀锌扁钢或 25mm^2 铜导线,在墙内或地面内暗敷。与各种管道的连接见第154、155页。

总等电位联结平面图示例
(一处电源进线)

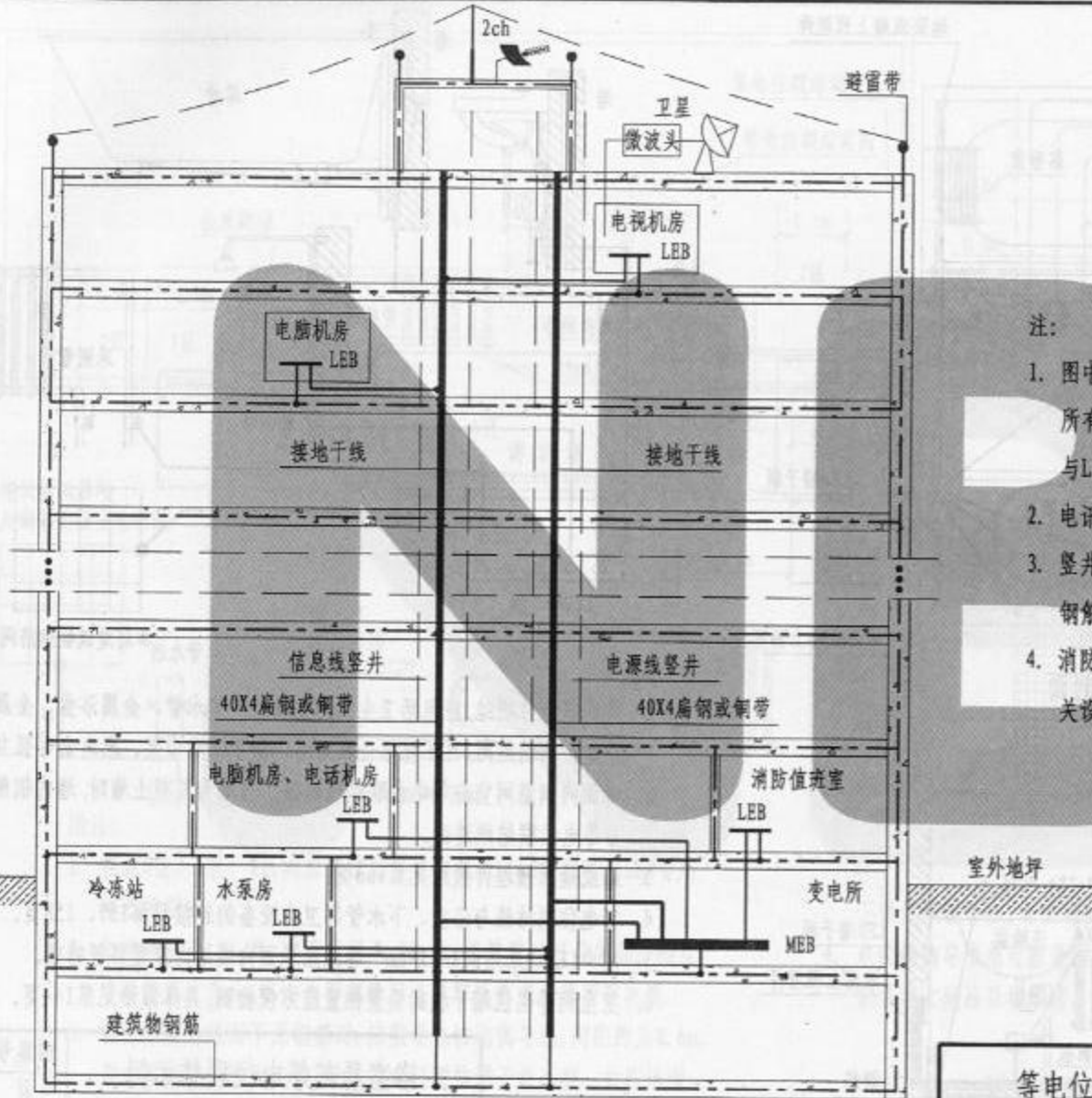


注:

1. 方案一适用于多处电源进线, 采用室内环形导体将总等电位联结端子板互相连通。
2. 方案二适用于多处电源进线, 采用室内环形导体将总等电位联结端子板互相连通, 如有室外水平环形接地极, 等电位联结端子板应就近与其连通。
3. 图中室外环形接地极可采用40x4镀锌扁钢, 室内环形导体可采用40x4镀锌扁钢或铜带, 室内环形导体宜明敷, 在支撑点处或过墙处, 为了防腐应有绝缘防护。

4. 图中文字说明:

- 1 — MEB 端子板
- 2 — SPD (选型及安装见具体工程设计)
- 3 — 电源线路
- 4 — 进出建筑物导电体, 如金属水管、燃气管等
- 5 — 基础钢筋
- 6 — 内部环形导体
- 7 — 环形接地体



注:

1. 图中仅示出MEB、LEB及竖井内接地干线。
所有进出建筑物金属管道及构件可就近与LEB或MEB联结, 做法见132、133、134页。
2. 电讯机房应预留LEB端子板。
3. 竖井内宜预留接地干线, 此干线与基础钢筋连通。
4. 消防值班室及信息机房的接地应满足相关设计规范的要求。

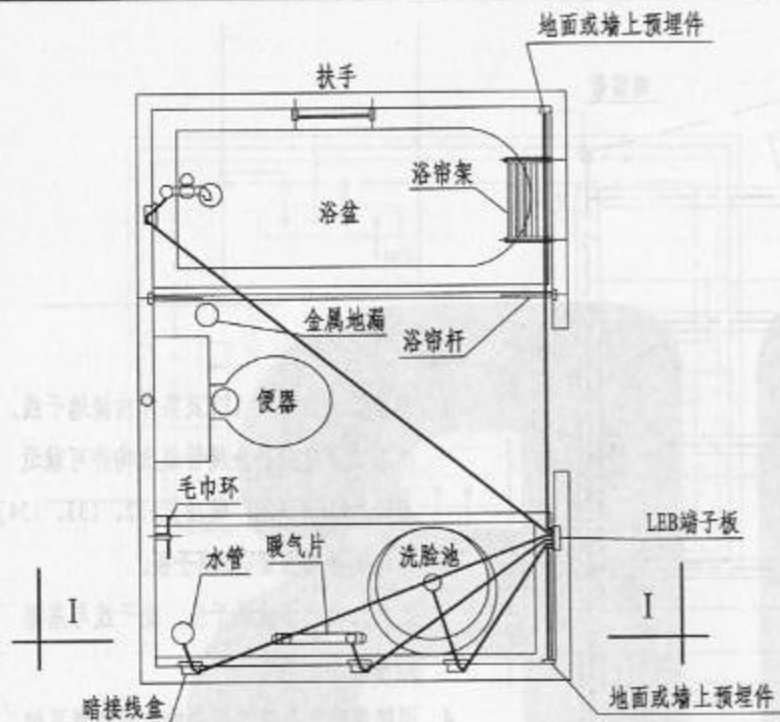
等电位联结剖面图示例

图集号

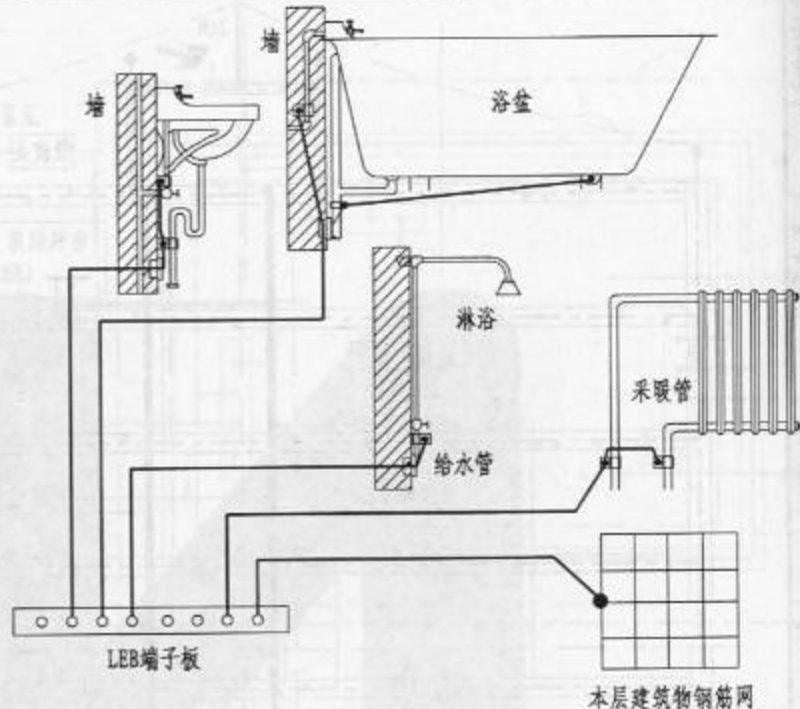
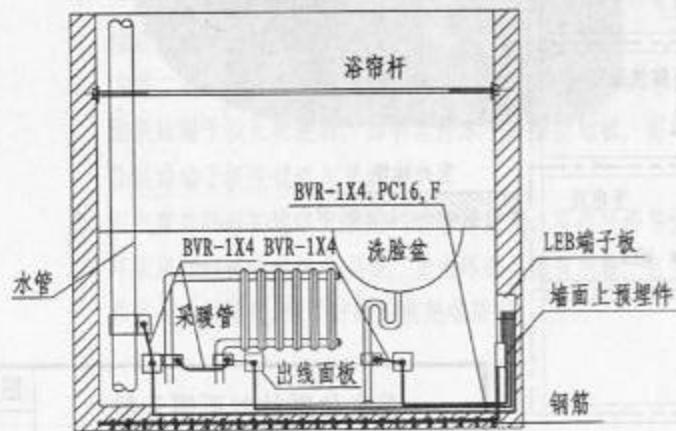
05D10

页

135

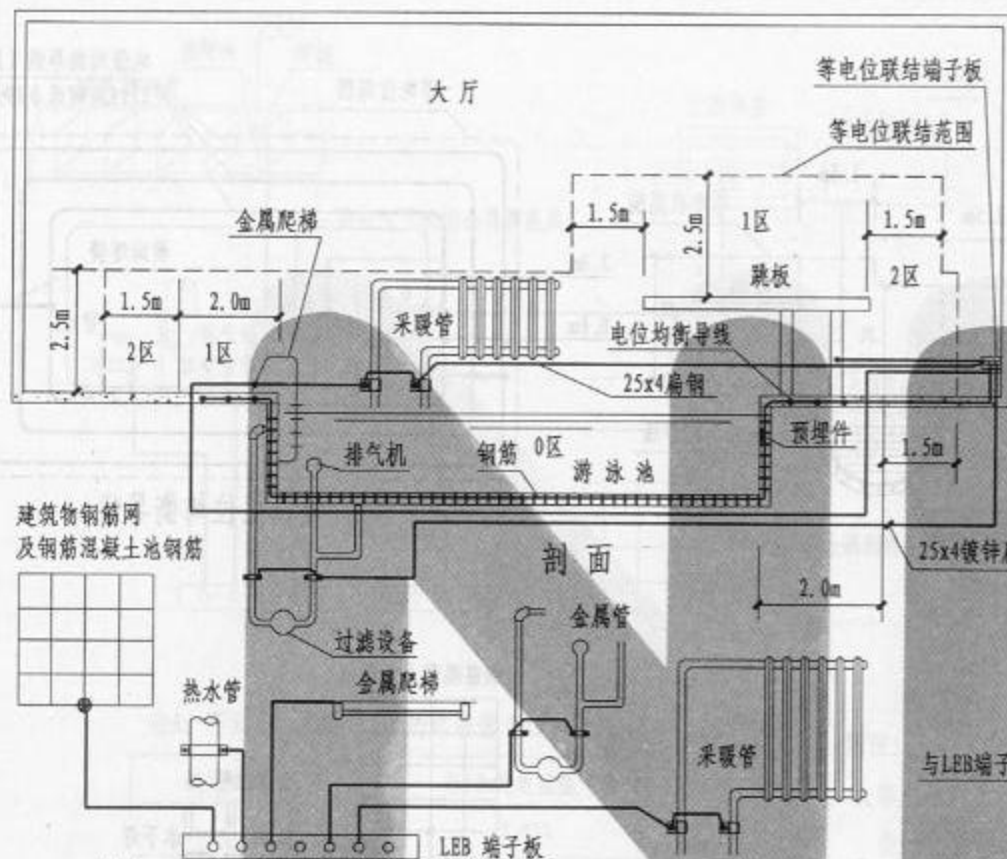


I—I剖面

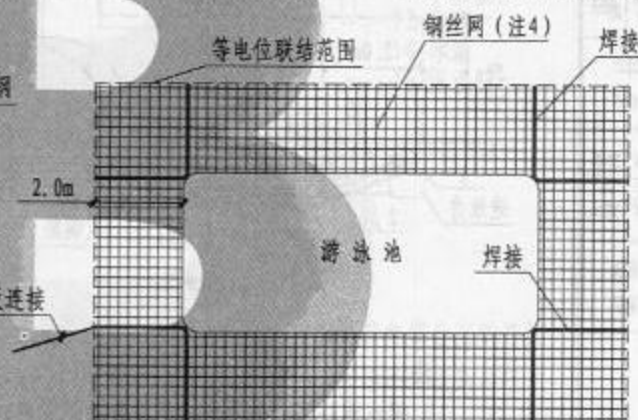
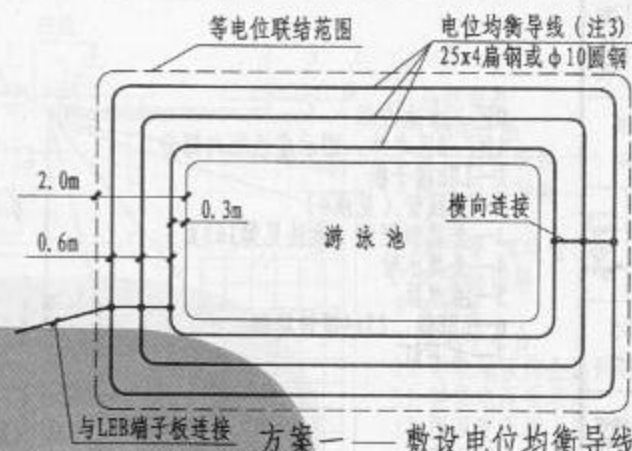


注:

1. 局部等电位联结,应包括卫生间内金属给、排水管、金属浴盆、金属采暖管以及建筑物钢筋网,可不包括金属地漏、扶手、浴巾架、肥皂盒等孤立之物。
2. 地面内钢筋网宜与等电位联结线连通。当墙为混凝土墙时,墙内钢筋网也宜与等电位联结线连通。
3. 墙或地面预埋件做法见第163页。
4. 等电位联结线与浴盆、下水管等卫生设备的连接见第157、158页。
5. 图中LEB均采用BVR-1X4mm²导线在地面内或墙内穿塑料管暗敷。
6. 卫生间等电位端子板的设置位置应方便检测,具体做法见第144页。



建筑物钢筋网
及钢筋混凝土池钢筋



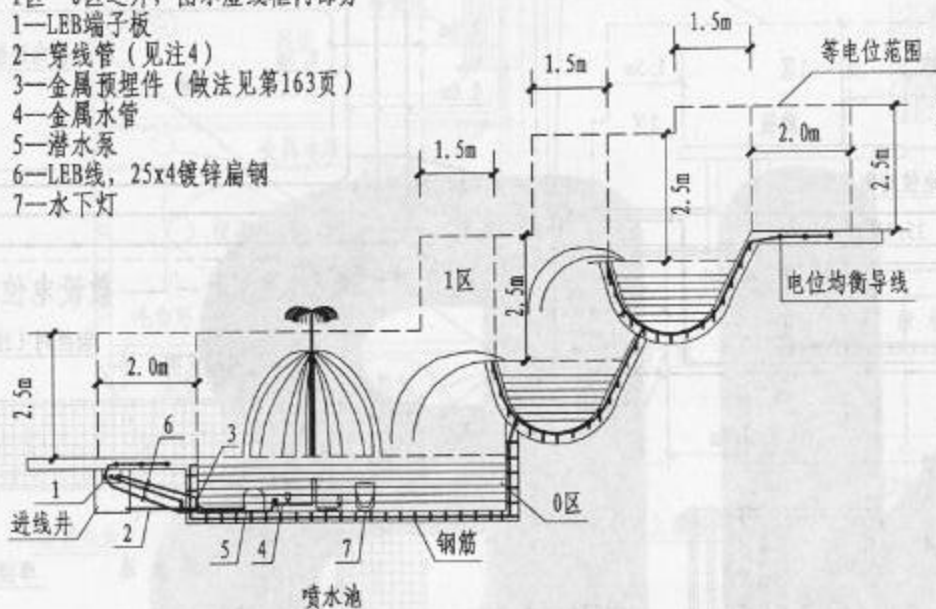
附注:

1. 在此0区、1区、2区内应做辅助等电位联结, LEB线可自LEB专用端子板引出。
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。为此, 室内也不应采用金属穿线管或金属护套电缆。
3. 在游泳池边地面无钢筋时, 应敷设电位均衡导线, 间距约为0.6m, 最少在两处作横向连接, 且与等电位联结端子板连接。如在地面

下敷设采暖管线, 电位均衡导线应位于采暖管线上方。

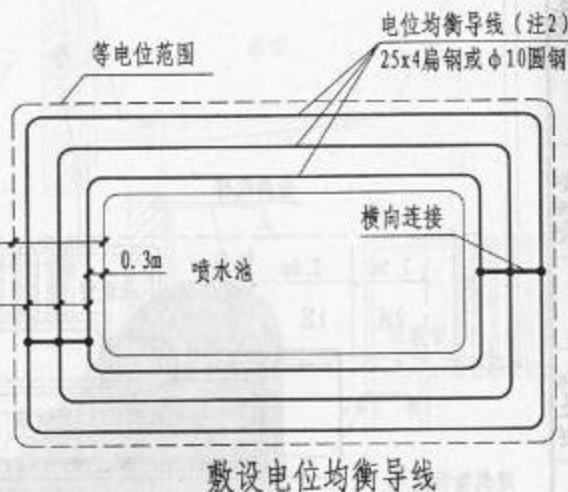
4. 电位均衡导线也可敷设网格为150x150, $\phi 3$ 的钢丝网, 相邻钢丝网之间应互相焊接。

- 0区—水池内部
1区—0区之外，图示虚线框内部分
1—LEB端子板
2—穿线管（见注4）
3—金属预埋件（做法见第163页）
4—金属水管
5—潜水泵
6—LEB线，25x4镀锌扁钢
7—水下灯

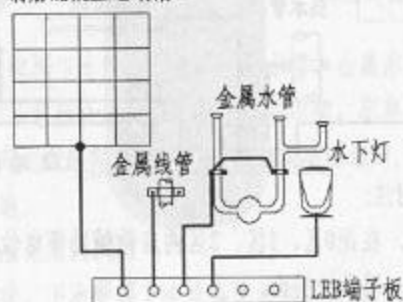


注:

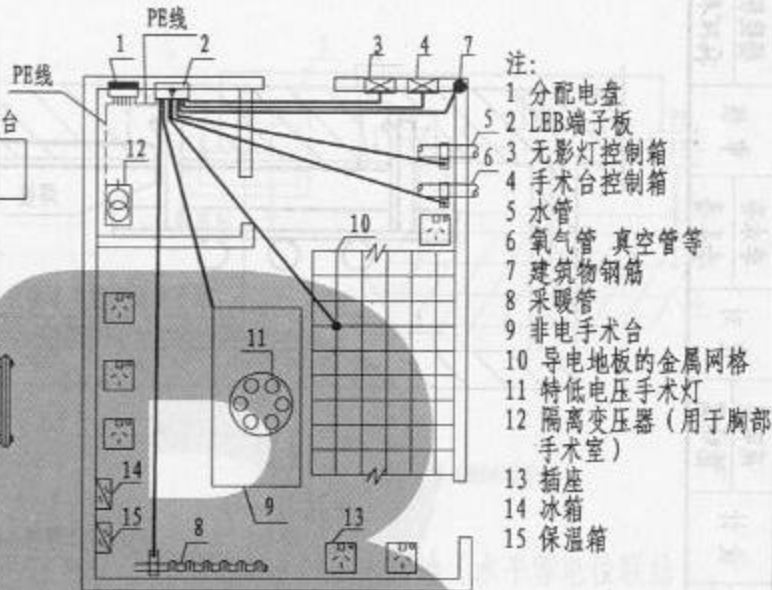
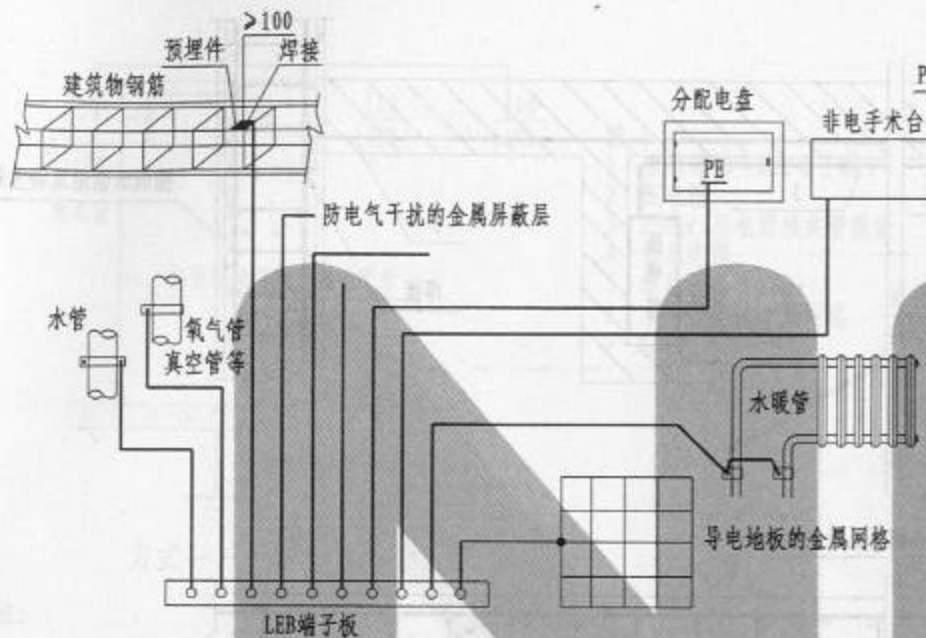
1. 喷水池在0、1区范围内均应做局部等电位联结。LEB端子板可安装于池外进线井内。
2. 在喷水池边地面下无钢筋时，宜敷设电位均衡导线，间距约为0.6m，最少在两边作横向连接。
3. 喷水池内不考虑人体有意地进入池内。
4. 喷水池的供电及控制电缆最好敷设在由绝缘材料制成的导管内。



钢筋混凝土池钢筋



喷水池局部等电位联结示例



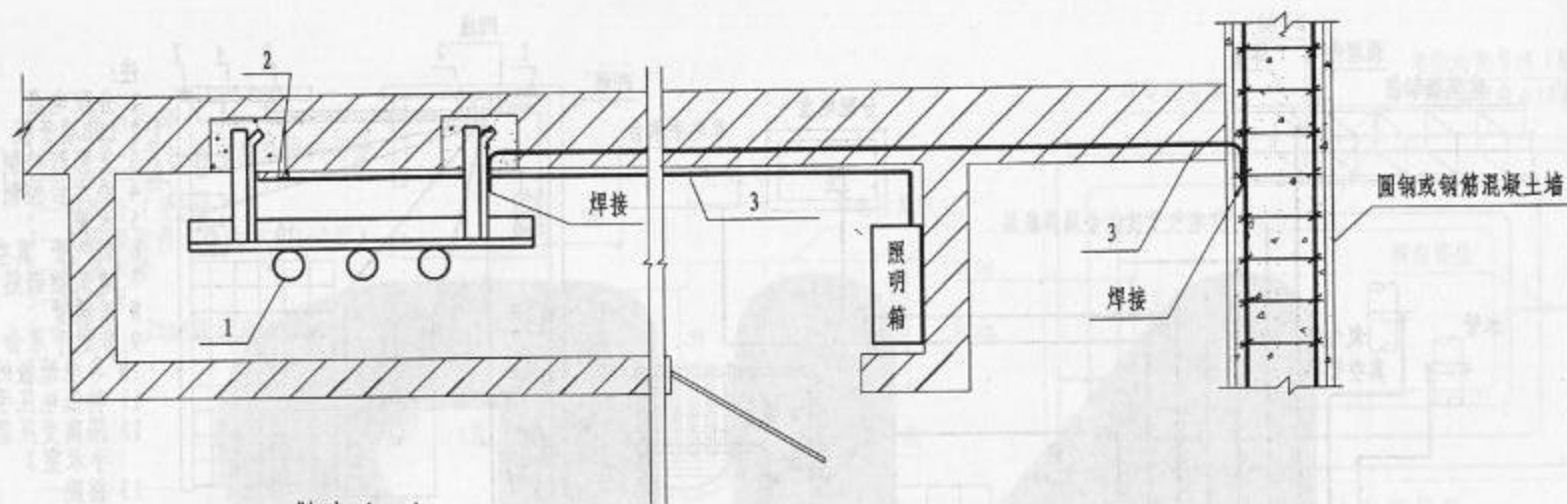
表A: 不同截面导线每10m的电阻值 (Ω) (20°C)

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
50	0.0038
150	0.0012
500	0.0004

附注:

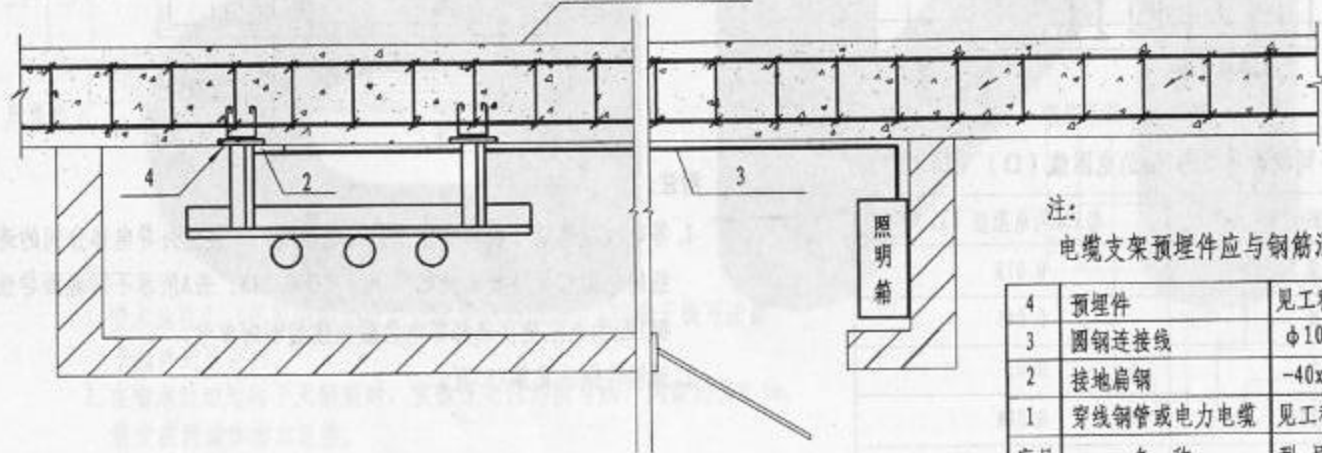
1. 等电位联结端子板与插座保护线端子或任一装置外导电部分间的连接线的电阻包括连接点的电阻不应大于 0.2Ω 。表A所示不同截面导线每10m的电阻值供选择等电位联结线截面时参考。
2. 预埋件做法见第163页。

2. 预埋件做法见第163页。



做法 (一)

圆钢或钢筋混凝土墙



做法 (二)

注:

电缆支架预埋件应与钢筋混凝土 (或圈梁) 主筋焊接。

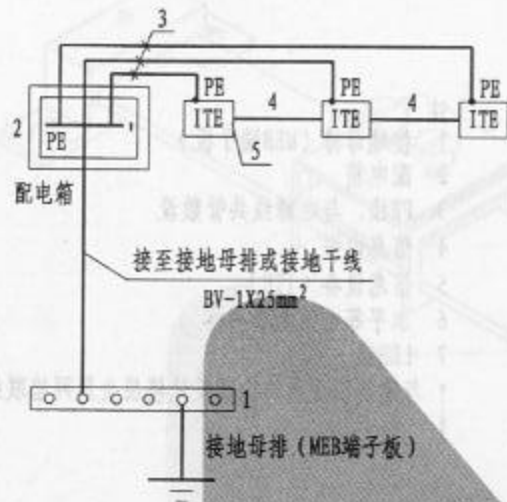
4	预埋件	见工程设计	块			
3	圆钢连接线	$\phi 10$ 镀锌	米			
2	接地扁钢	-40x4 镀锌	米			
1	穿线钢管或电力电缆	见工程设计	米			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

电气小室等电位联结做法

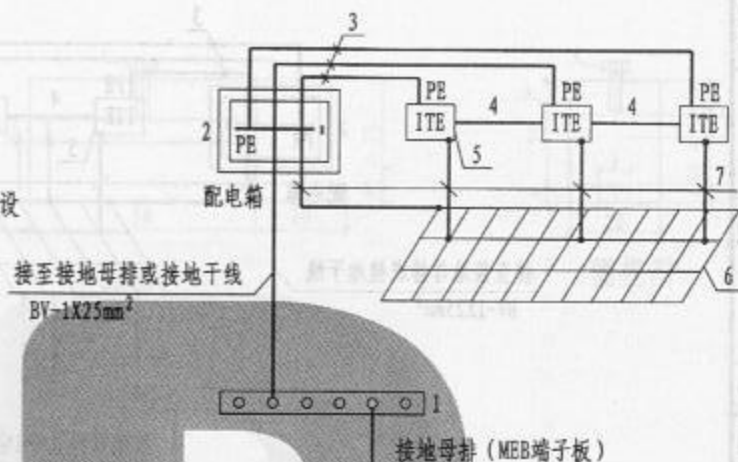
图集号 05D10

页 140



方式一——放射式接地

- 注：
- 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



方式二——网格式接地 (水平等电位联结)

注：

- 1 IT设备的信号接地和保护接地应共用接地装置, 并和建筑物金属结构及管道连通以实现等电位联结。
- 2 为减少联结线阻抗, 可将接地母排延伸为接地母干线, 雷联结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 50mm^2 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, 裸导线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联结, 宜采用如下方式之一:

a 方式一——放射式接地: 用电源线路的PE线作放射式接地。

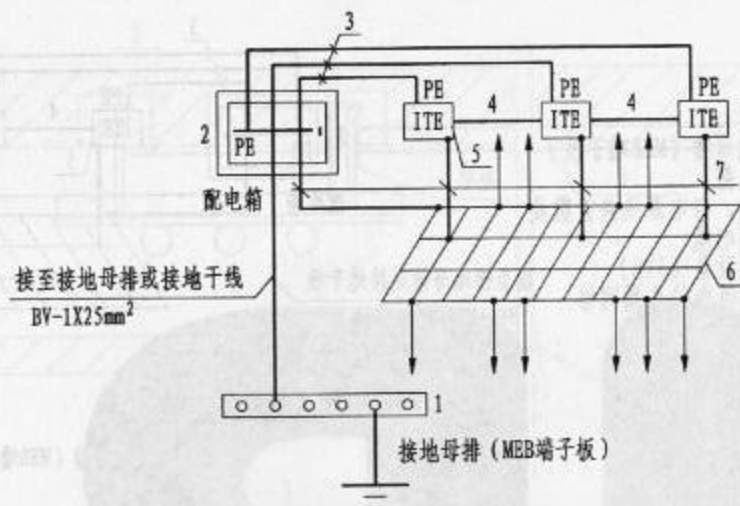
为IT设备设置专用的配电回路和PE线, 并与其它配电回路、PE线及装置外导电部分绝缘, 可显著降低干扰。IT设备配电箱PE母排也宜用绝缘导线直接接至总接地母排。

b 方式二——网格式接地: 水平局部等电位联结

等电位金属网格可采用宽 $60\sim 80$, 厚 0.6 紫铜带在架空地板下明敷, 无特殊要求时, 网格尺寸不大于 600×600 , 紫铜带可压在架空地板支柱下。IT设备的电源回路和PE线以及等电位联结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。

c 方式三——水平和垂直局部等电位联结

方式三见第142页。

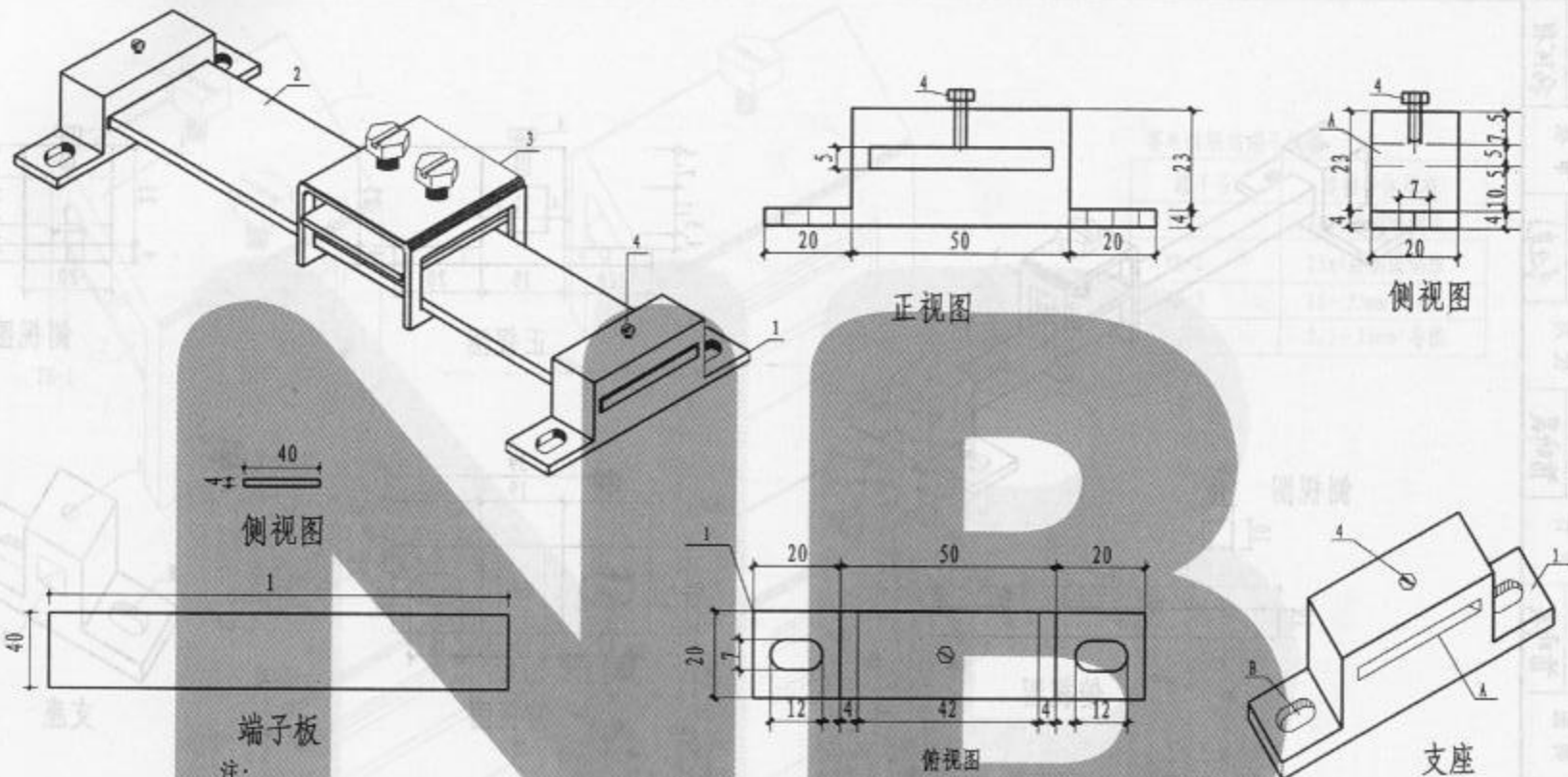


方式三——水平和垂直局部等电位联结

注：

- 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
- ↓ 与建筑物金属结构及其他楼层金属网格联结

- 1 每楼层内的IT设备下均设等电位联结网格。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联结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60~80, 厚0.6紫铜带在架空地板下明敷, 无特殊要求时, 网格尺寸不大于600x600, 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。



端子板

注:

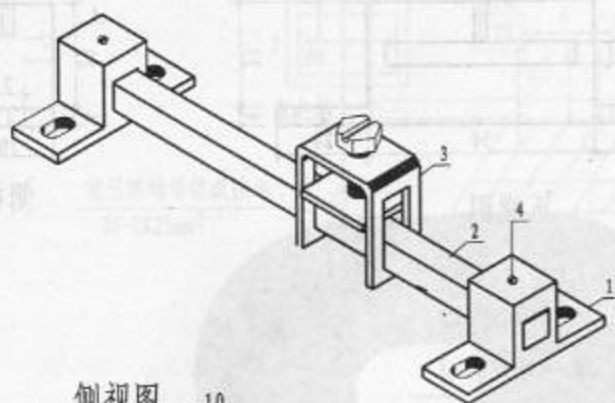
1. 端子板2两端分别插入支座1上的孔中,并通过自攻螺钉4压紧固定。
2. 端子3由端子主体、压线板、紧固螺栓组成,端子主体可套在端子板2上左右滑动,端子主体上有内螺纹,与紧固螺栓啮合,通过旋转紧固螺栓带动压线板上下移动将导体压在端子板2上。
3. 端子板采用铜板,长度1由具体工程设计决定。
4. 支座1上的孔A用于支撑端子板,自攻螺钉2用于压紧固定端子板,支座1上的孔B用于与预埋盒之间的固定。
5. 支座可用阻燃塑料一次压塑成型。

4	自攻螺钉		个	2		
3	端子	见具体工程设计	个			
2	端子板		根	1		
1	支座		个	2		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

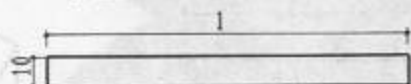
设备材料表

等电位联结端子板构造图

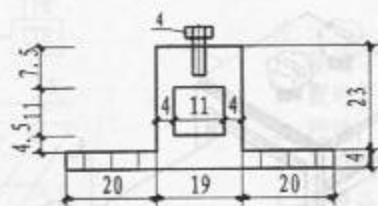
图集号	05D10
页	143



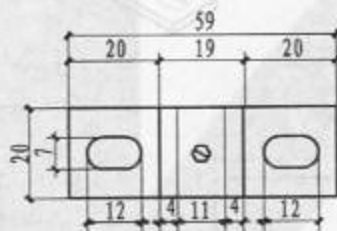
侧视图



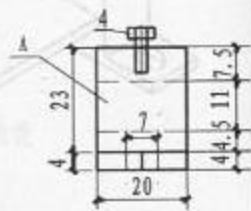
俯视图



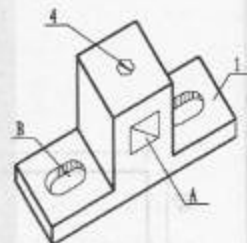
正视图



俯视图



侧视图



支座

注:

1. 端子板2两端分别插入支座1上的孔中,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在端子板2上。
3. 端子板采用铜板,长度L由具体工程设计决定。
4. 支座1上的孔A用于支撑端子板,自攻螺钉2用于压紧固定端子板,支座1上的孔B用于与预埋盒之间的固定。
5. 支座可用阻燃塑料一次压塑成型。

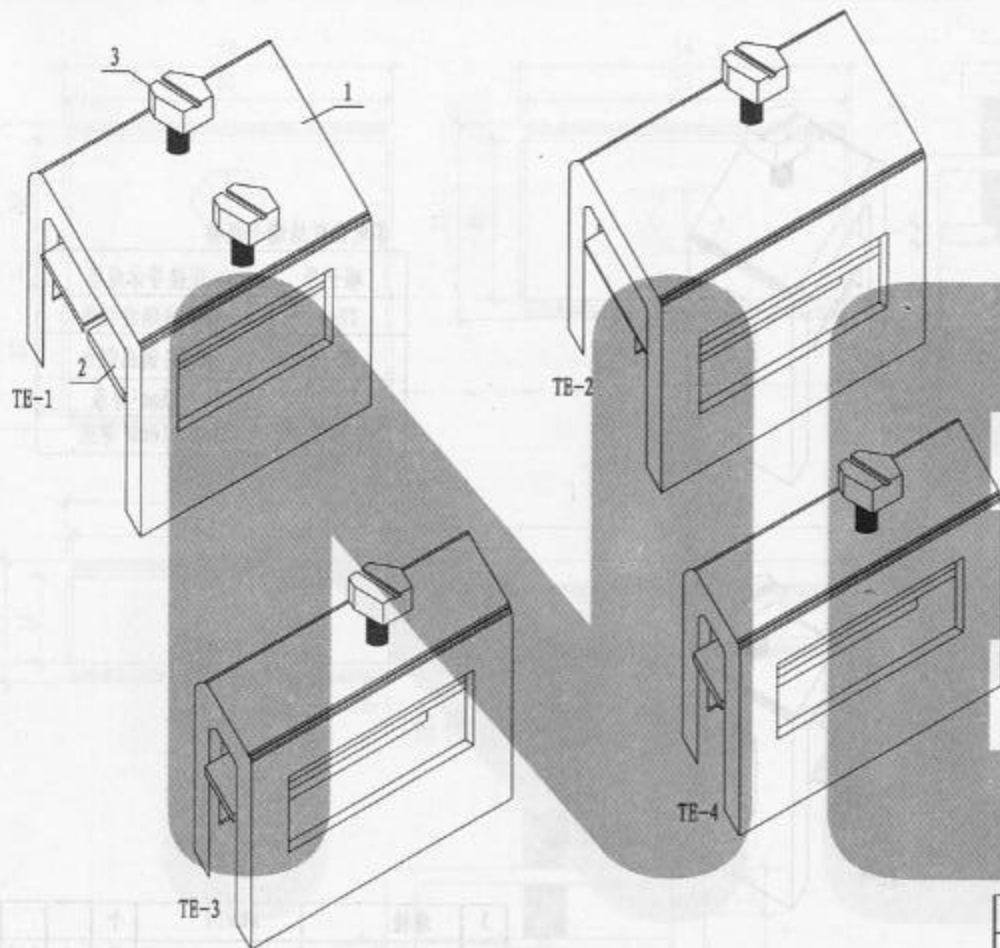
4	自攻螺钉		个	2		
3	端子	见具体工程设计	个			
2	端子板		根	1		
1	支座		个	2		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

等电位联结端子板构造图

图集号 05D10

页 144



等电位联结端子规格

端子号	连接导体规格
TE-1	40x4扁钢或铜线
TE-2	25x4扁钢或铜线
TE-3	16~25mm ² 导线
TE-4	2.5~16mm ² 导线

注:

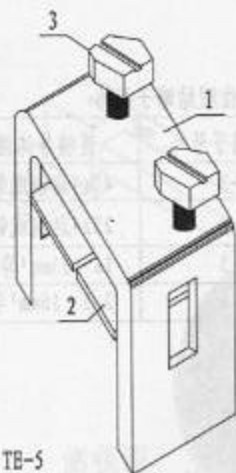
1. 端子由端子主体1、压线板2、紧固螺栓3组成, 端子主体1可套在端子板上左右滑动, 端子主体1上有内螺纹, 与紧固螺栓3啮合, 通过旋转紧固螺栓3带动压线板2上下移动将导体压在端子板上。
2. 端子主体由钢制作, 压线板采用铜质材料。

3	螺栓	M6x10	个			
2	压线板		块	1	147	
1	端子主体		个	1	147	
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

等电位联结端子规格

图集号	05D10
页	145



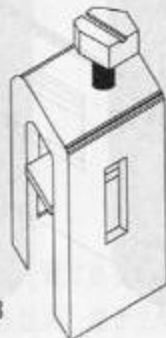
TE-5



TE-6



TE-7



TE-8

等电位联结端子规格

端子号	连接导体规格
TE-5	40x4扁钢或铜线
TE-6	25x4扁钢或铜线
TE-7	16~25mm ² 导线
TE-8	2.5~16mm ² 导线

注:

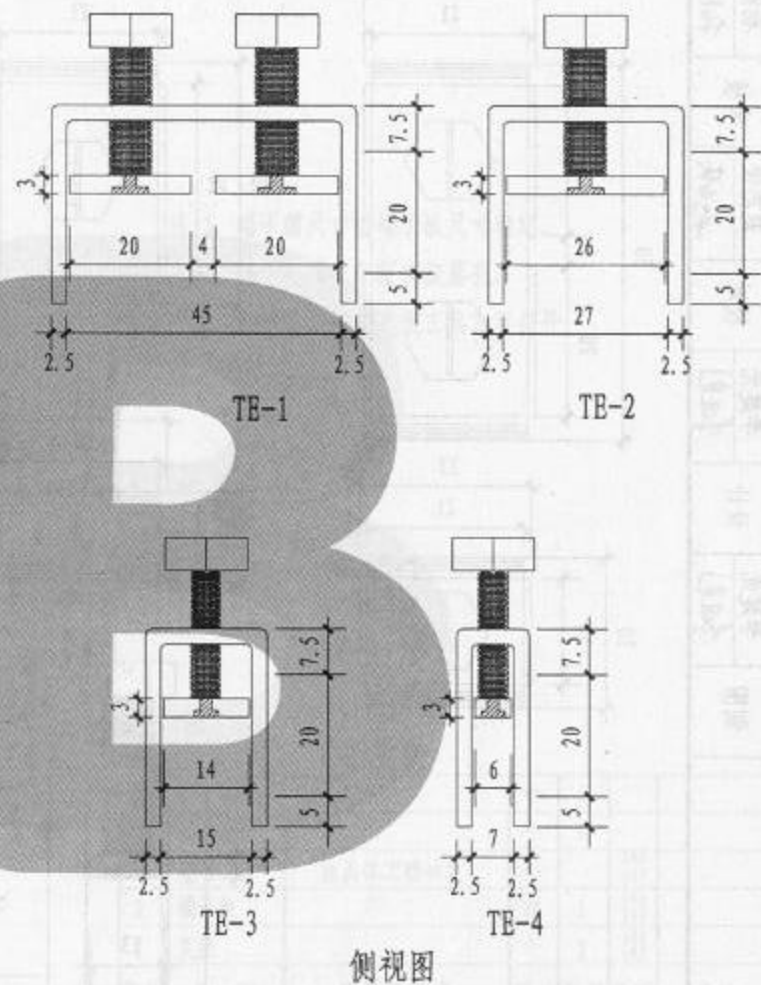
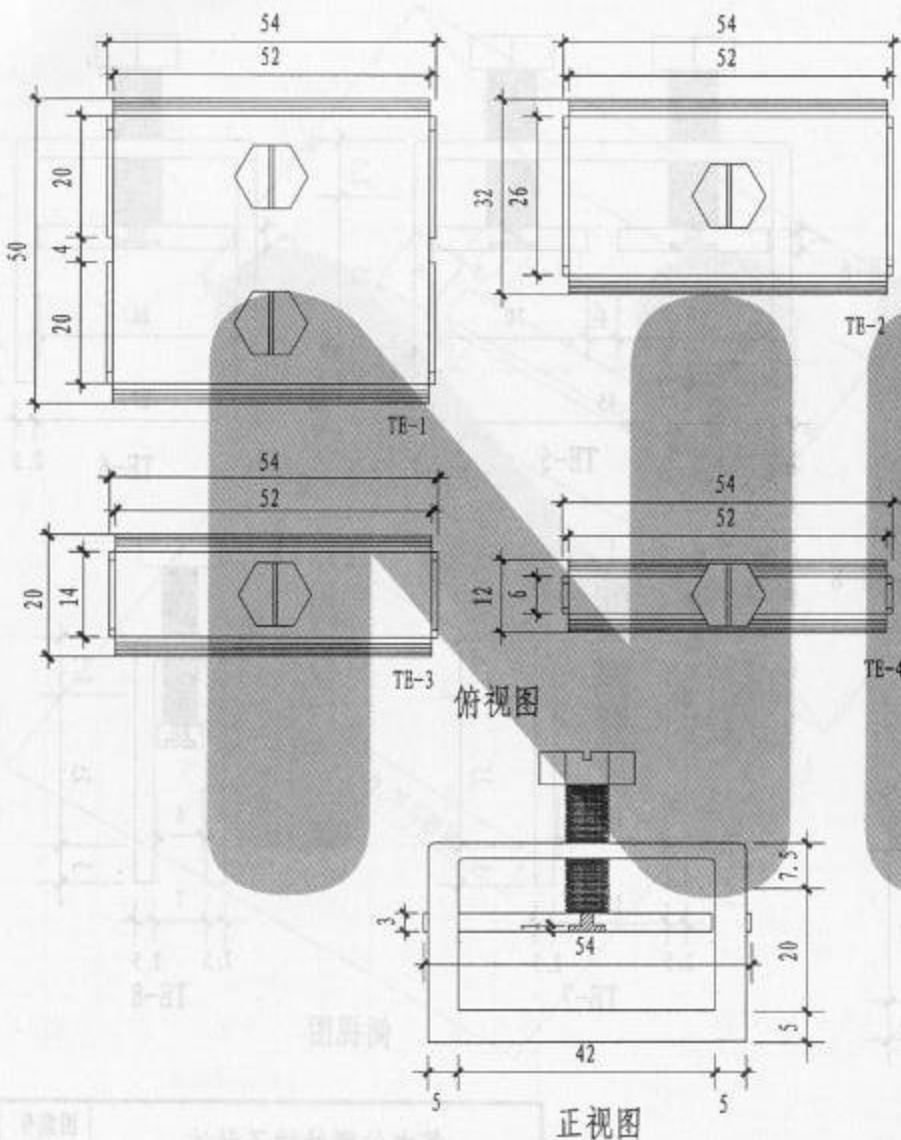
1. 端子由端子主体1、压线板2、紧固螺栓3组成, 端子主体1可套在端子上左右滑动, 端子主体1上有内螺纹, 与紧固螺栓3啮合, 通过旋转紧固螺栓3带动压线板2上下移动将导体压在端子上。
2. 端子主体由铜制作, 压线板采用铜质材料。

3	螺栓	M6x10	个			
2	压线板		块	1	147	
1	端子主体		个	1	147	
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

等电位联结端子规格

图集号	05D10
页	146



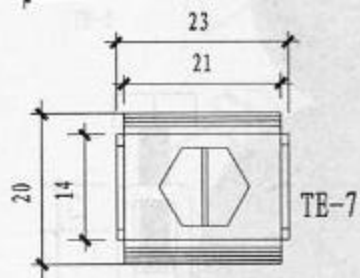
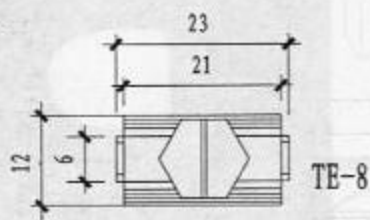
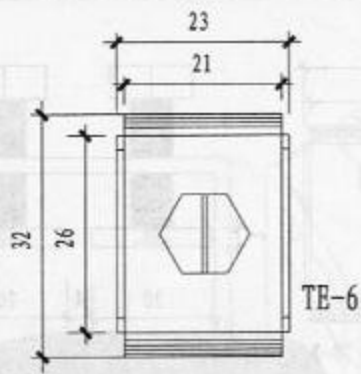
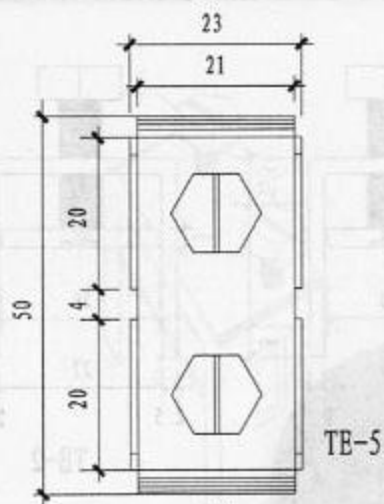
等电位联结端子做法

图集号

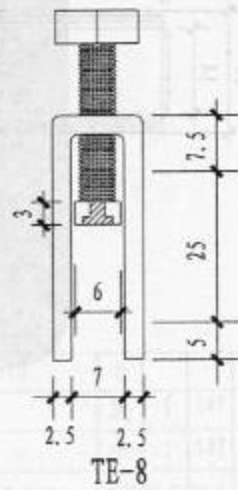
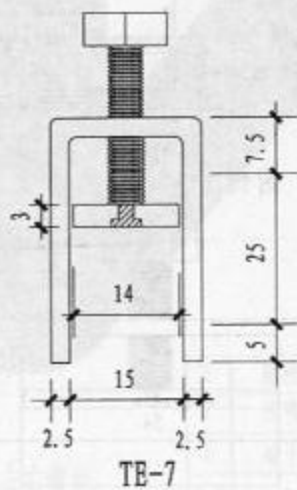
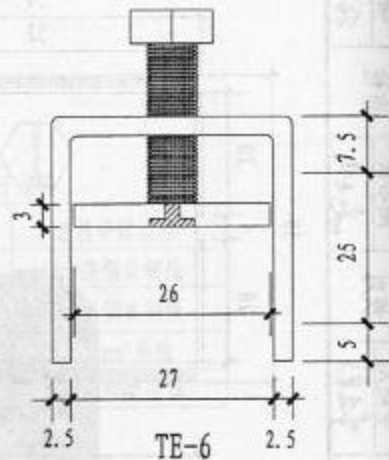
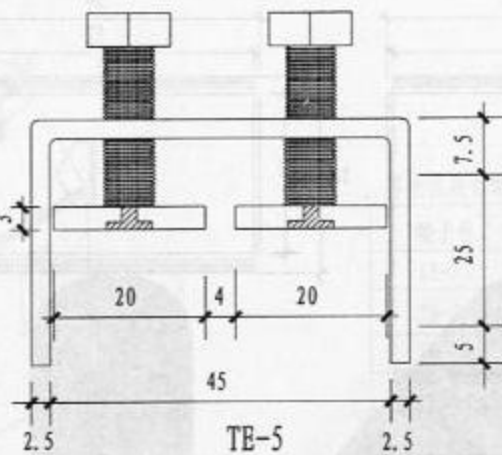
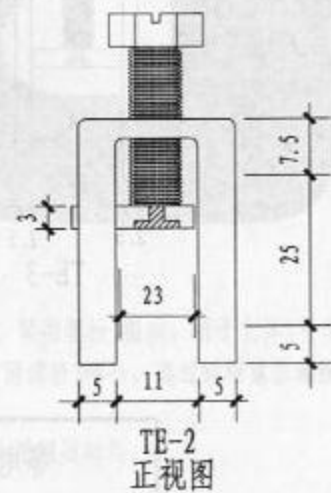
05D10

页

147



俯视图



侧视图

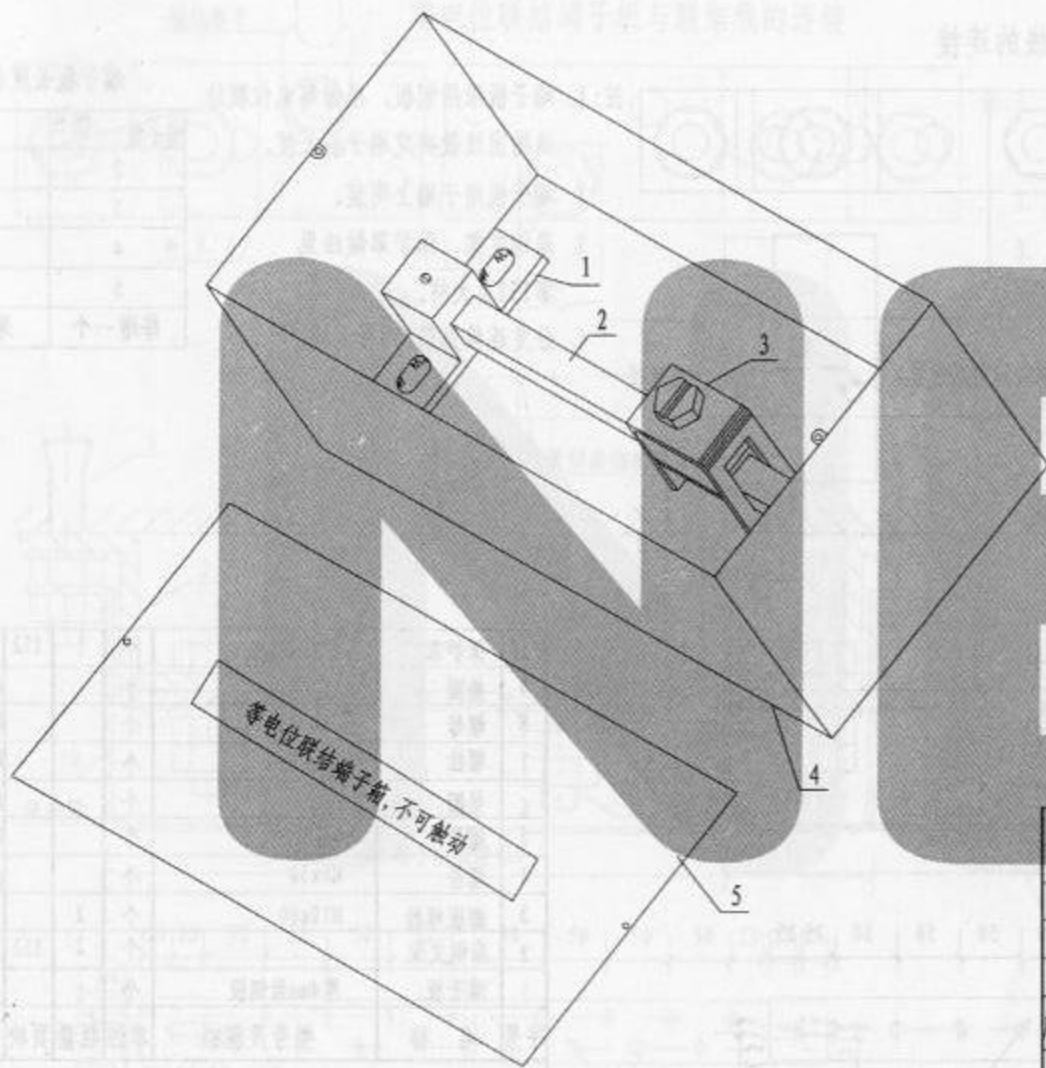
等电位联结端子做法

图集号

05D10

页

148



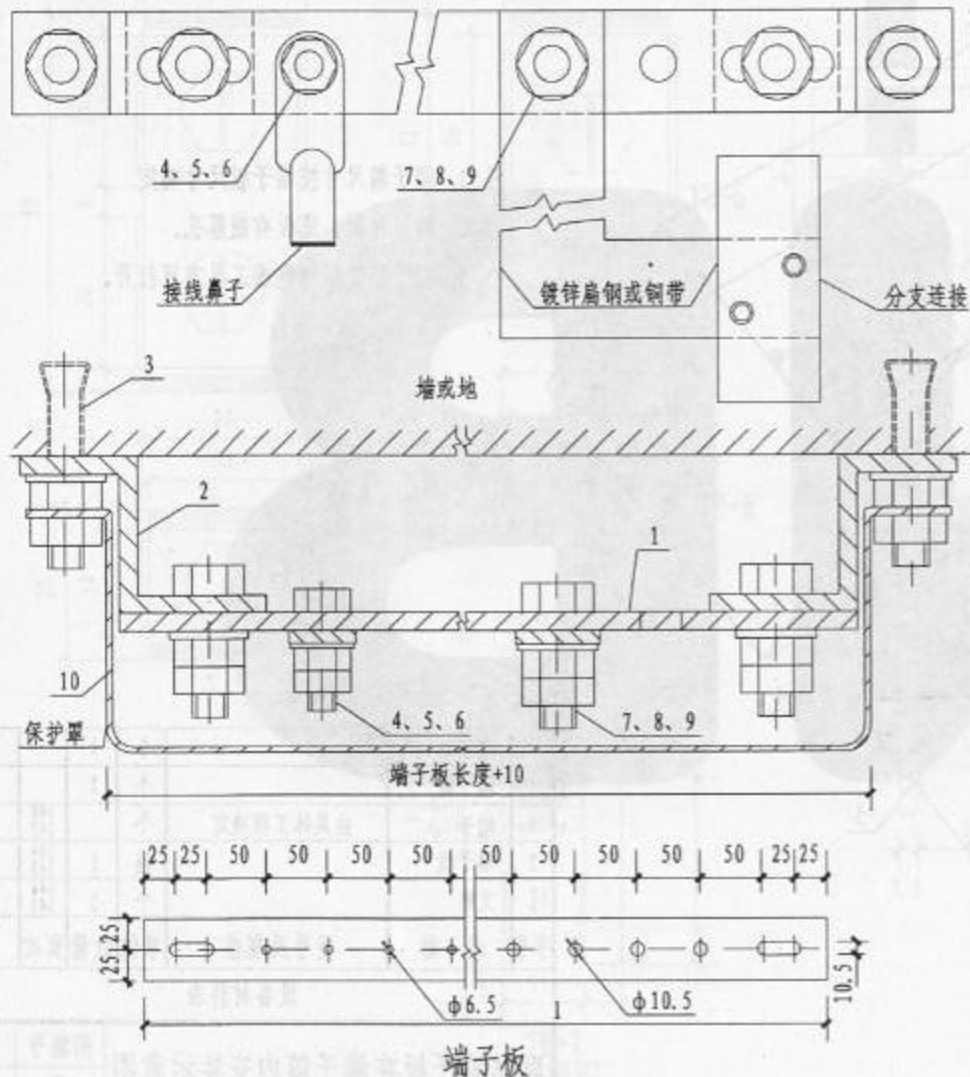
注:1. 端子箱尺寸按端子板尺寸确定。

2. 端子箱顶、底板有敲落孔。

3. 端子箱需用钥匙或工具方可打开。

5	端子箱门		个	1		
4	端子箱		个	1		
3	端子	由具体工程决定	个		148 147	
2	端子板		根	1	144 143	
1	支座		个	2	144 143	
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
设备材料表						
联结端子板在端子箱内安装示意图					图集号	05D10
					页	149

等电位联结端子板与联结线的连接



- 注: 1. 端子板采用铜板, 根据等电位联结线的出线数决定端子板长度。
2. 端子板用于墙上明装。
3. 扁钢支架、保护罩做法见第152页大样。
4. 分支连接见第153页大样。

端子板长度表

端子数	板长	1
2	250	
3	300	
4	350	
5	400	
每增一个	增加50	

10	保护罩	厚2mm钢板	个	1	152	
9	垫圈	10	个			GB95-85
8	螺母	M10	个			GB6172-86
7	螺栓	M10x30	个			GB5786-86
6	垫圈	6	个			GB95-85
5	螺母	M6	个			GB6172-86
4	螺栓	M6x30	个			GB5786-86
3	膨胀螺栓	M10x80	个	2		
2	扁钢支架		个	2	152	
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		见本页
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

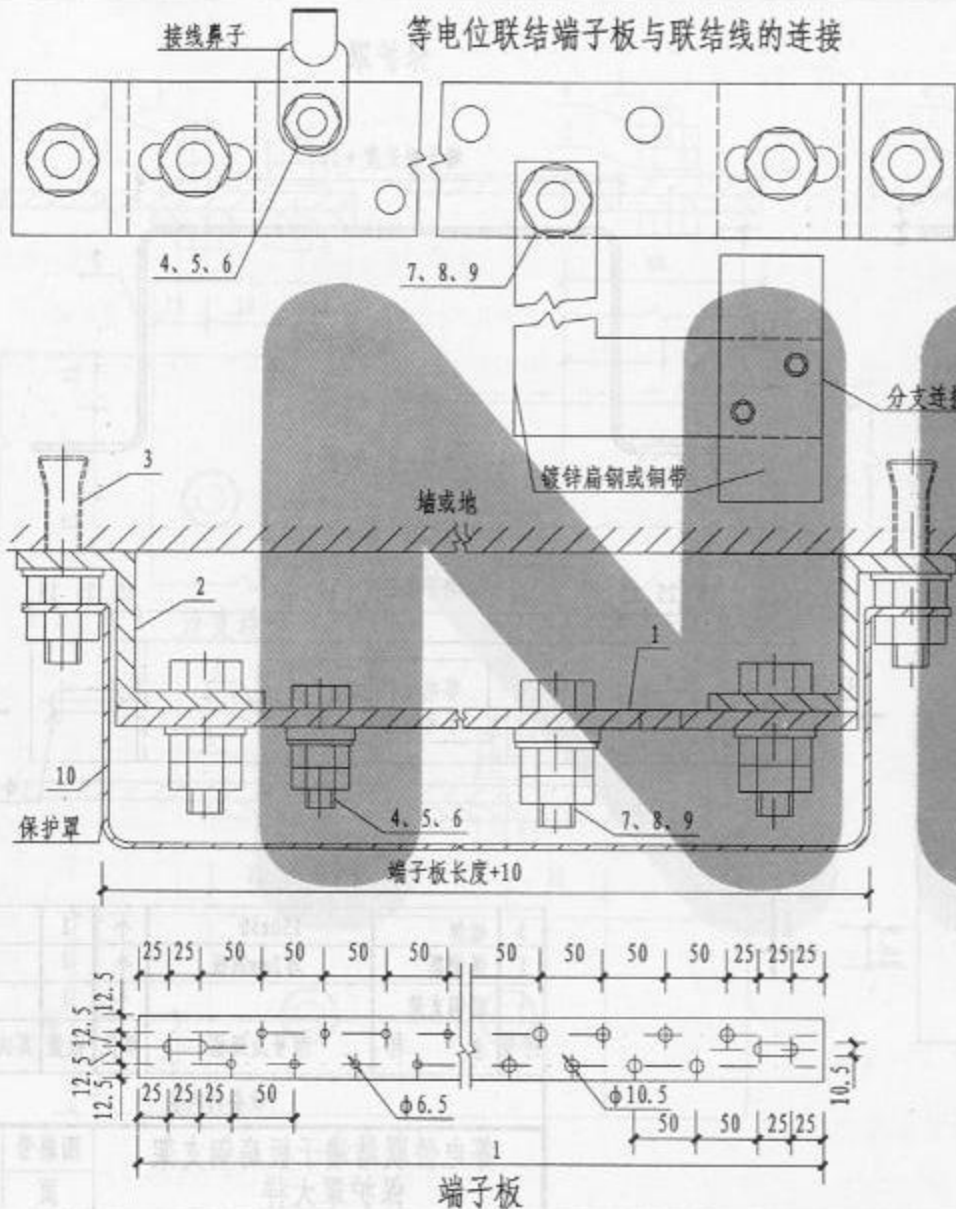
设备材料表

等电位联结端子板墙上明装做法

图集号	05D10
页	150

接线鼻子

等电位联结端子板与联结线的连接



注: 1. 端子板采用铜板, 根据等电位联结线的出线数决定端子板长度。

2. 端子板用于墙上明装。

3. 扁钢支架、保护罩做法见第152页大样。

4. 分支连接见第153页大样。

端子板长度表

端子数	板长	1
2	175	
3	200	
4	225	
5	250	
每增一个	增加25	

10	保护罩	厚2mm钢板	个	1	152	
9	垫圈	I0	个			GB95-85
8	螺母	M10	个			GB6172-86
7	螺栓	M10x30	个			GB5786-86
6	垫圈	6	个			GB95-85
5	螺母	M6	个			GB6172-86
4	螺栓	M6x30	个			GB5786-86
3	膨胀螺栓	M10x80	个	2		
2	扁钢支架		个	2	152	
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		见本页
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

等电位联结端子板墙上明装做法

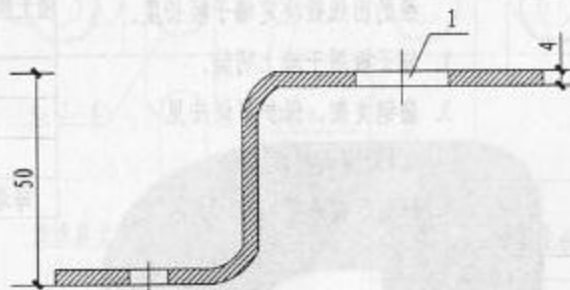
图集号

05D10

页

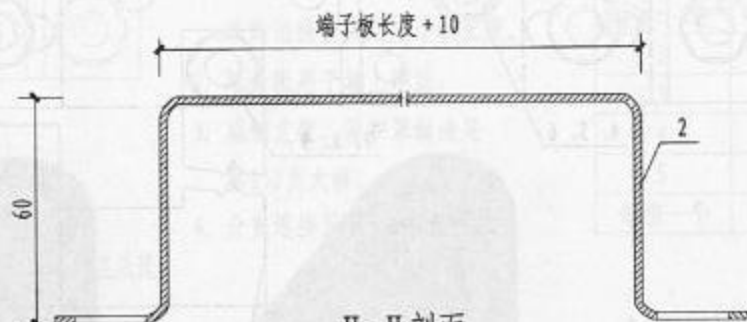
151

扁钢支架

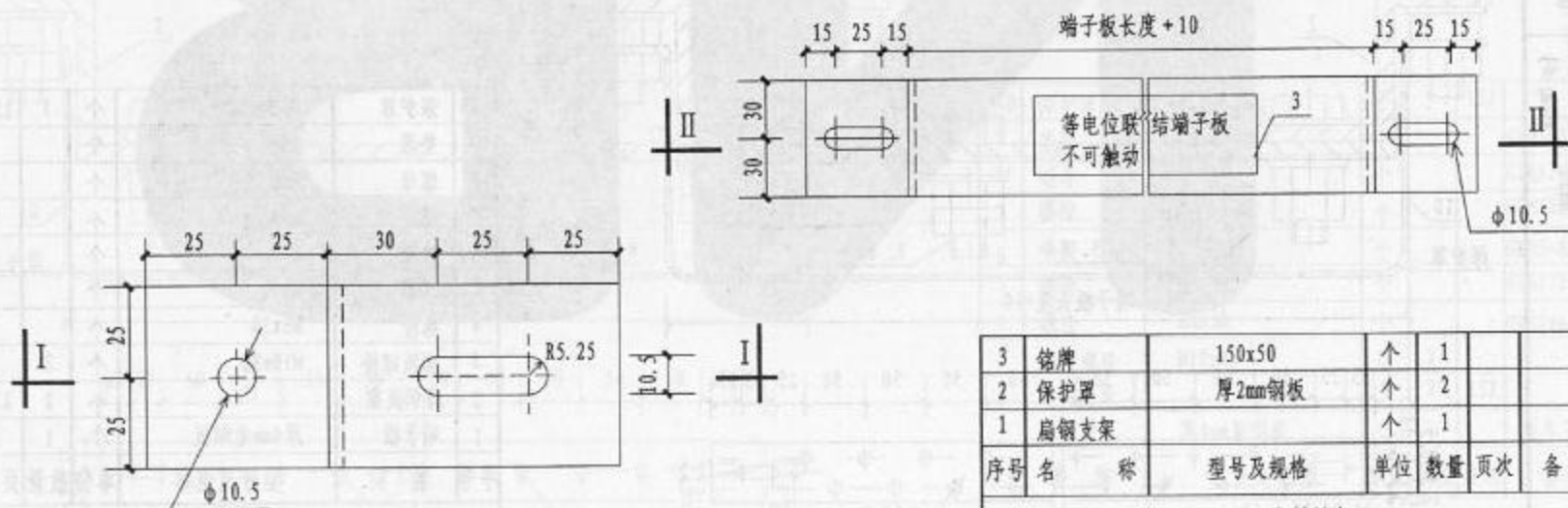


I-I 剖面

保护罩



II-II 剖面



3	铭牌	150x50	个	1		
2	保护罩	厚2mm钢板	个	2		
1	扁钢支架		个	1		
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

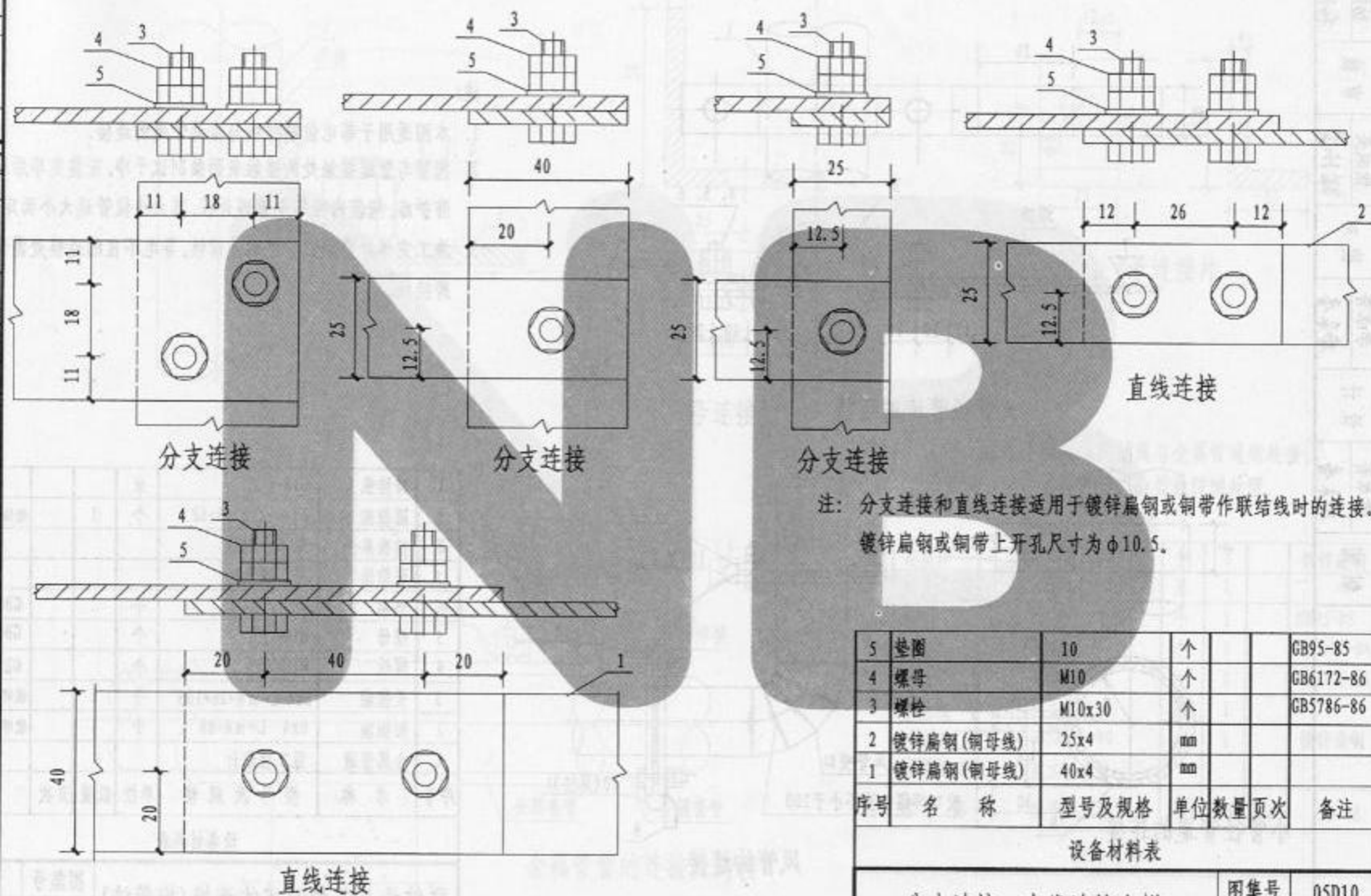
等电位联结端子板扁钢支架、
保护罩大样

图集号

05D10

页

152

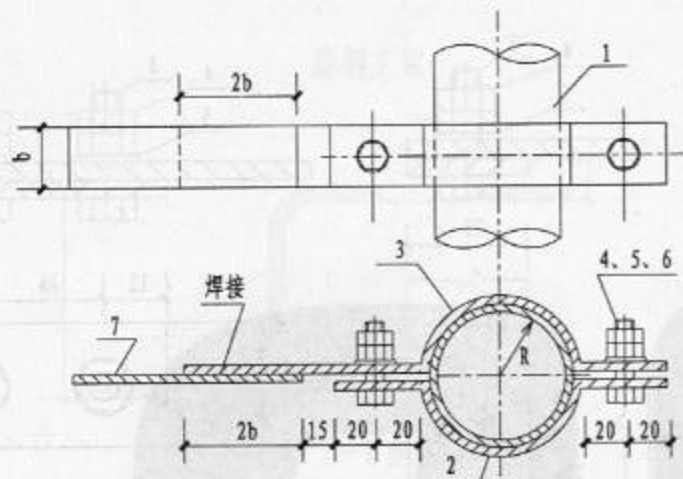


5	垫圈	10	个			GB95-85
4	螺母	M10	个			GB6172-86
3	螺栓	M10x30	个			GB5786-86
2	镀锌扁钢(铜母线)	25x4	mm			
1	镀锌扁钢(铜母线)	40x4	mm			
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

分支连接、直线连接大样

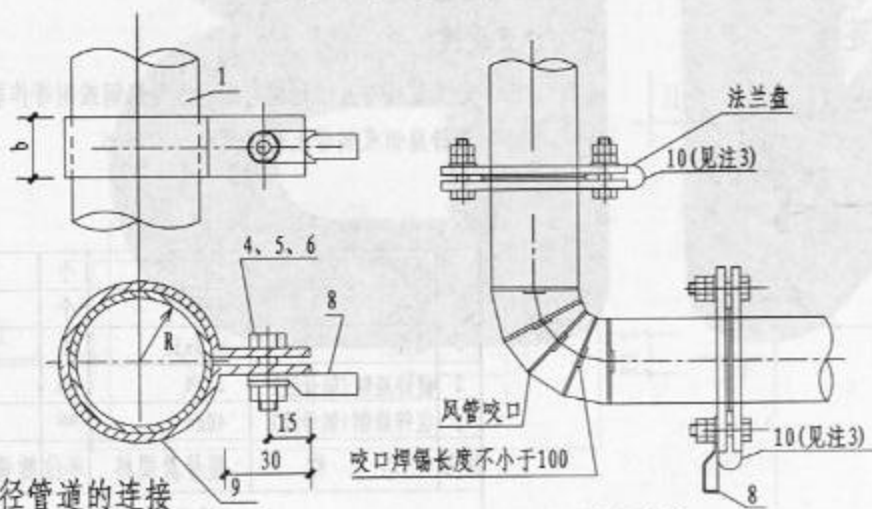
图集号	05D10
页	153



大管径管道的连接

注:

1. 本图适用于等电位联结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试干净, 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。
3. 施工完后需测试导电的连续性, 导电不良的连接处需作跨接线。



小管径管道的连接

风管的连接

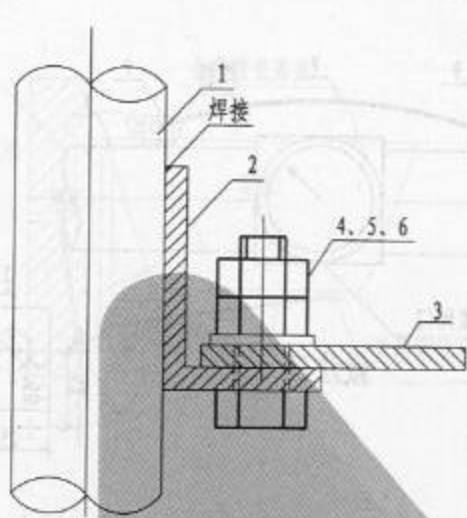
10	跨接线	BVR-6	米			
9	圆抱箍	$b \times 4 \quad L=2\pi R+68$	个	1		镀锌扁钢或铜管
8	接线鼻子	见工程设计				
7	联结线	见工程设计				
6	垫圈	10	个			GB95-85
5	螺母	M10	个			GB6172-86
4	螺栓	M10x30	个			GB5786-86
3	长抱箍	$b \times 4 \quad L=\pi R+2b+103$	个	1		镀锌扁钢或铜管
2	短抱箍	$b \times 4 \quad L=\pi R+88$	个	1		镀锌扁钢或铜管
1	金属管道	见工程设计				
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

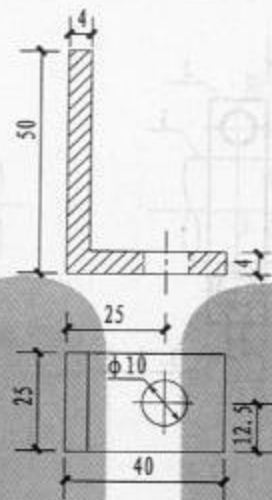
联结线与各种管道的连接(抱箍法)

图号
页

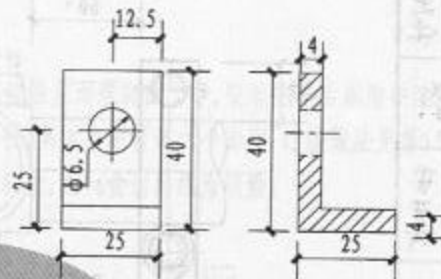
05D10
154



金属管管的连接



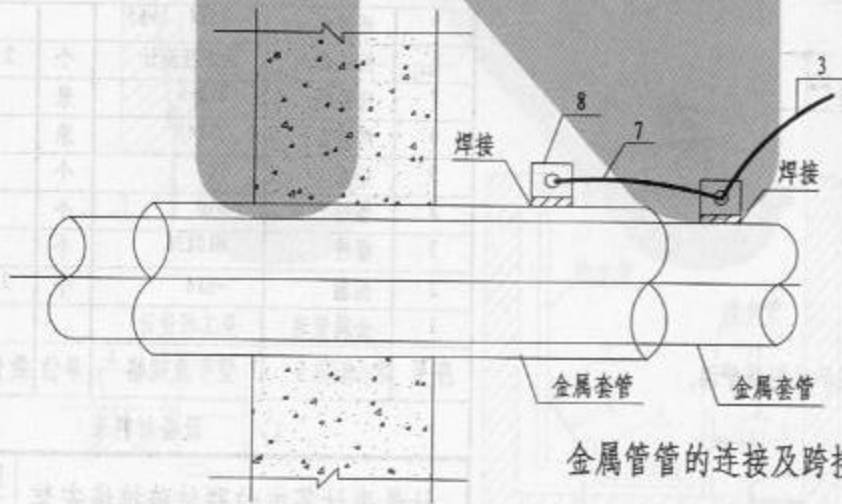
2号连接片



8号连接片

注: 1. 本图适用于等电位联结线与金属管道的连接。

2. 金属管道与连接件焊接后需做防锈处理。



金属管管的连接及跨接

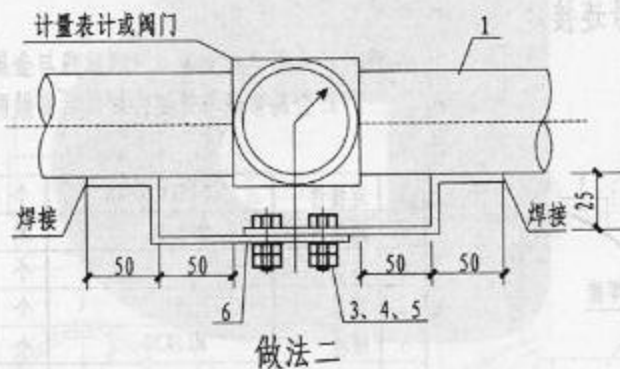
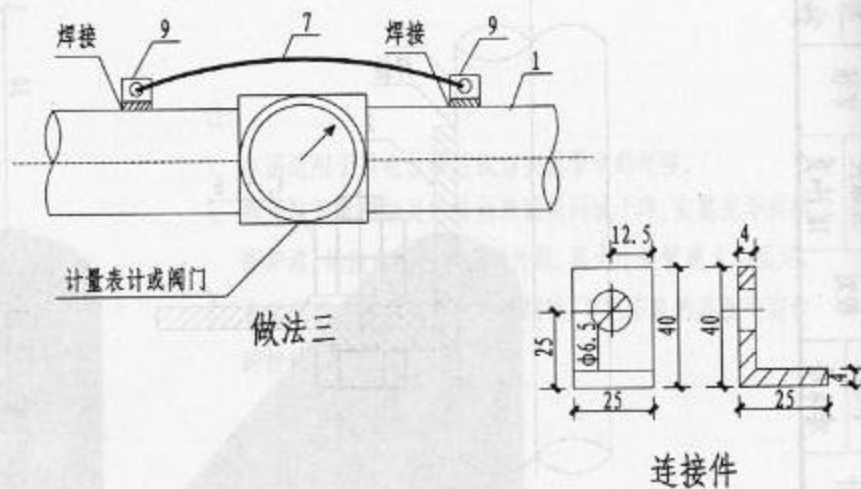
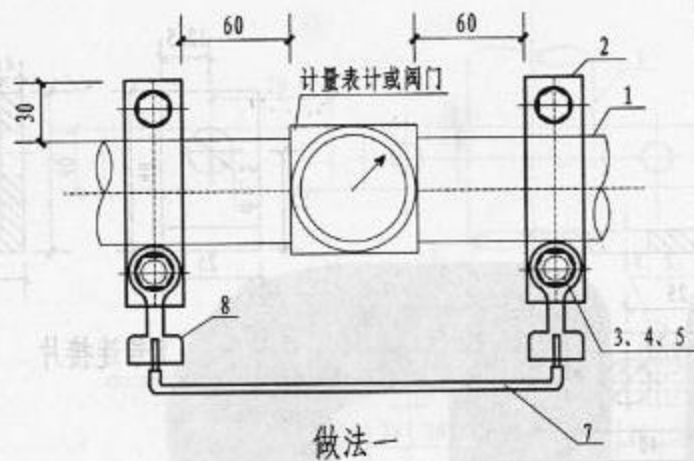
8	连接件	-25X4 L=65	个	2		镀锌扁钢
7	跨接线	BVR-6	米	1		
6	垫圈	10	个	1		GB95-85
5	螺母	M10	个	2		GB6172-86
4	螺栓	M10X30	个	1		GB5786-86
3	联结线	见工程设计	米	1		
2	连接件	-25X4 L=90	个	1		镀锌扁钢
1	金属管道	见工程设计				
序号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注

设备材料表

联结线与各种管道的连接(焊接法)

图集号 05D10

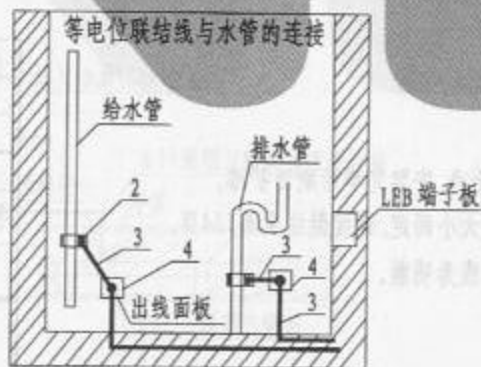
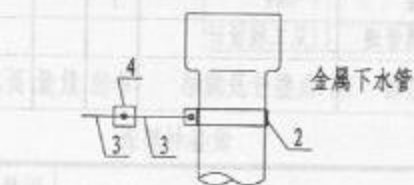
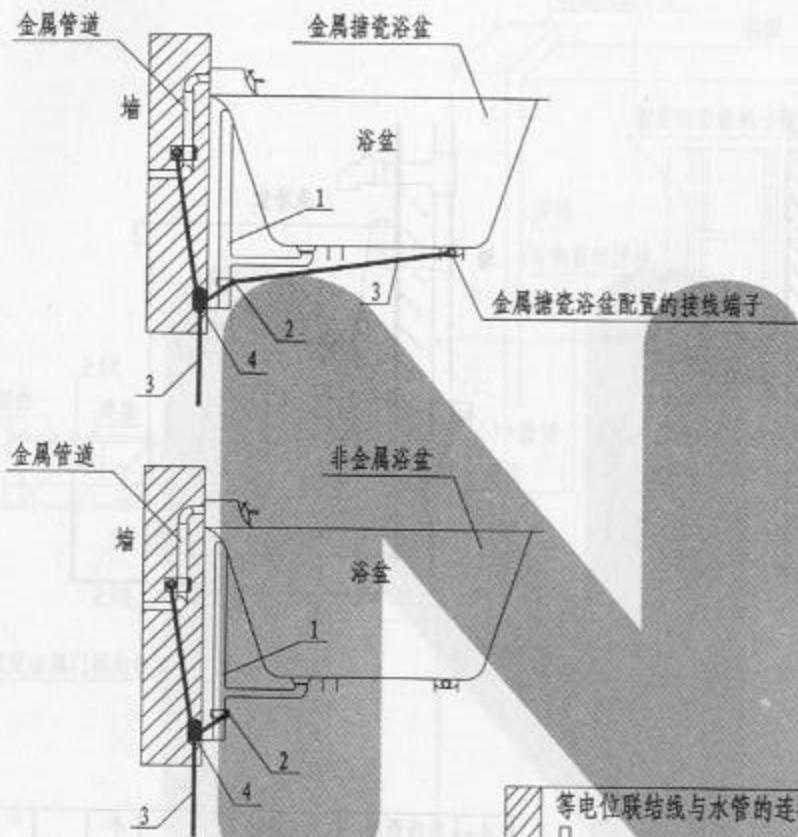
页 155



附注:

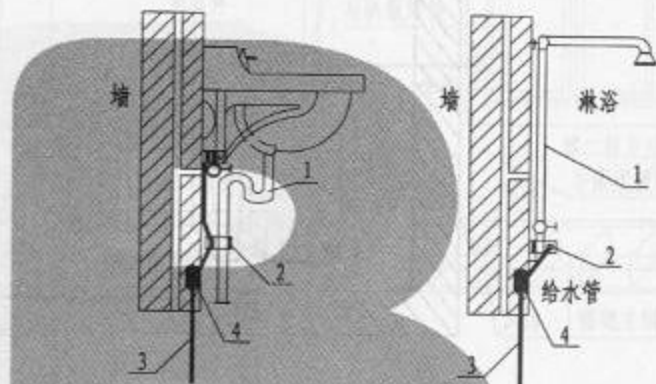
1. 本图为计量表的跨接线安装。
2. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮试干净, 安装完后刷防腐漆, 抱箍内径等于管道外径, 其大小依管道大小而定。
3. 金属管道与连接件焊接后需做防锈处理。

9	连接件	25X4 L=65				见本页
8	接线鼻子	见工程设计	个	2		
7	跨接线	BVR-6	米			
6	跨接线	25X4	米			
5	垫圈	10	个			GB95-85
4	螺母	M10	个			GB6172-86
3	螺栓	M10X30	个			GB5786-86
2	抱箍	-bX4	个	2		
1	金属管道	见工程设计				
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
设备材料表						
计量表计等电位联结跨接线安装				图集号	05D10	
				页	156	



附注:

1. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮试干净, 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, 连接做法见第154页。
2. 出线面板可采用标准86盒, 由86盒引出线为明敷。

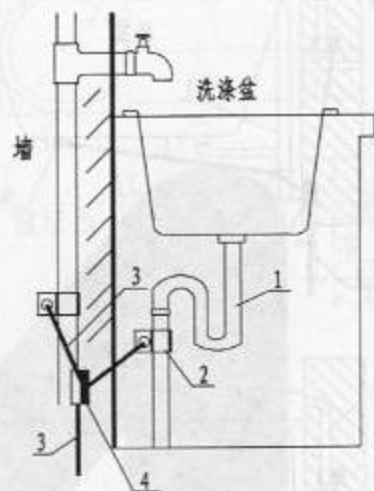
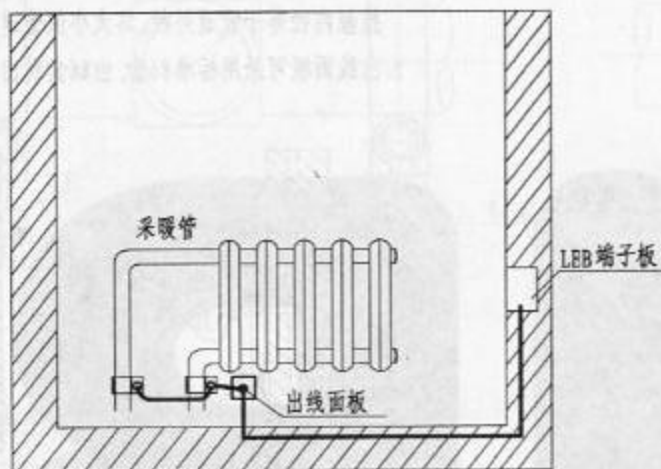


4	出线面板	86X86	个			
3	联结线	截面见工程设计	米			
2	抱箍	bX4	个			
1	金属管道	见工程设计				
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

联结线与卫生设备及水管的连接

图集号	OSD10
页	157



附注:

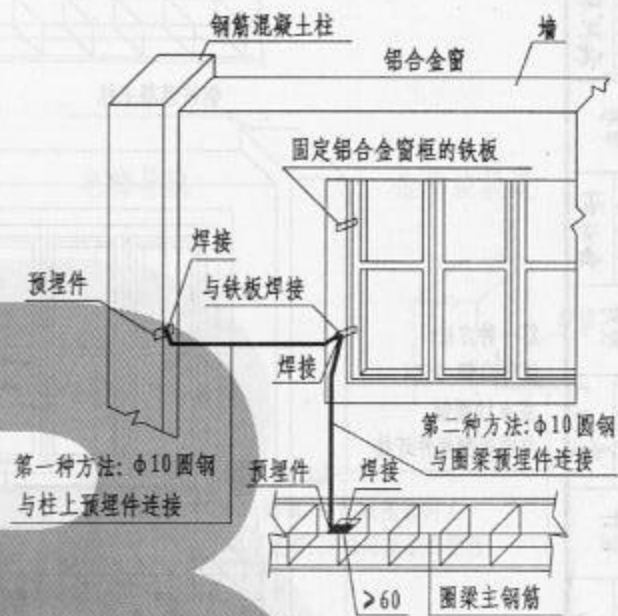
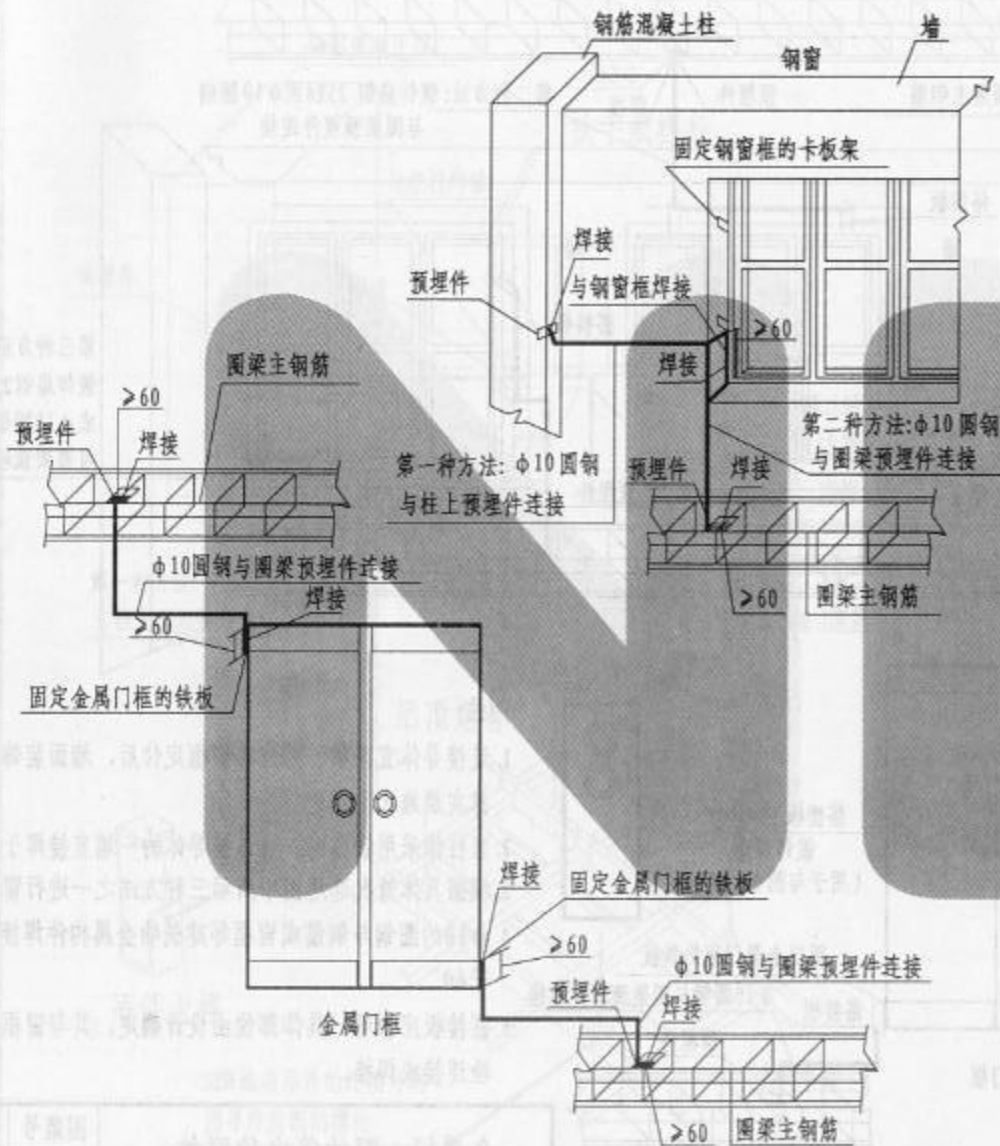
1. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮试干净, 安装完后刷防护漆, 抱箍内径等于管道外径, 其大小依管道大小而定, 连接做法见第154页。
2. 出线面板可采用标准86盒, 由86盒引出线为明敷。

4	出线面板	86X86	个			
3	联结线	截面见工程设计	米			
2	抱箍	bX4	个			
1	金属管道	见工程设计				
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

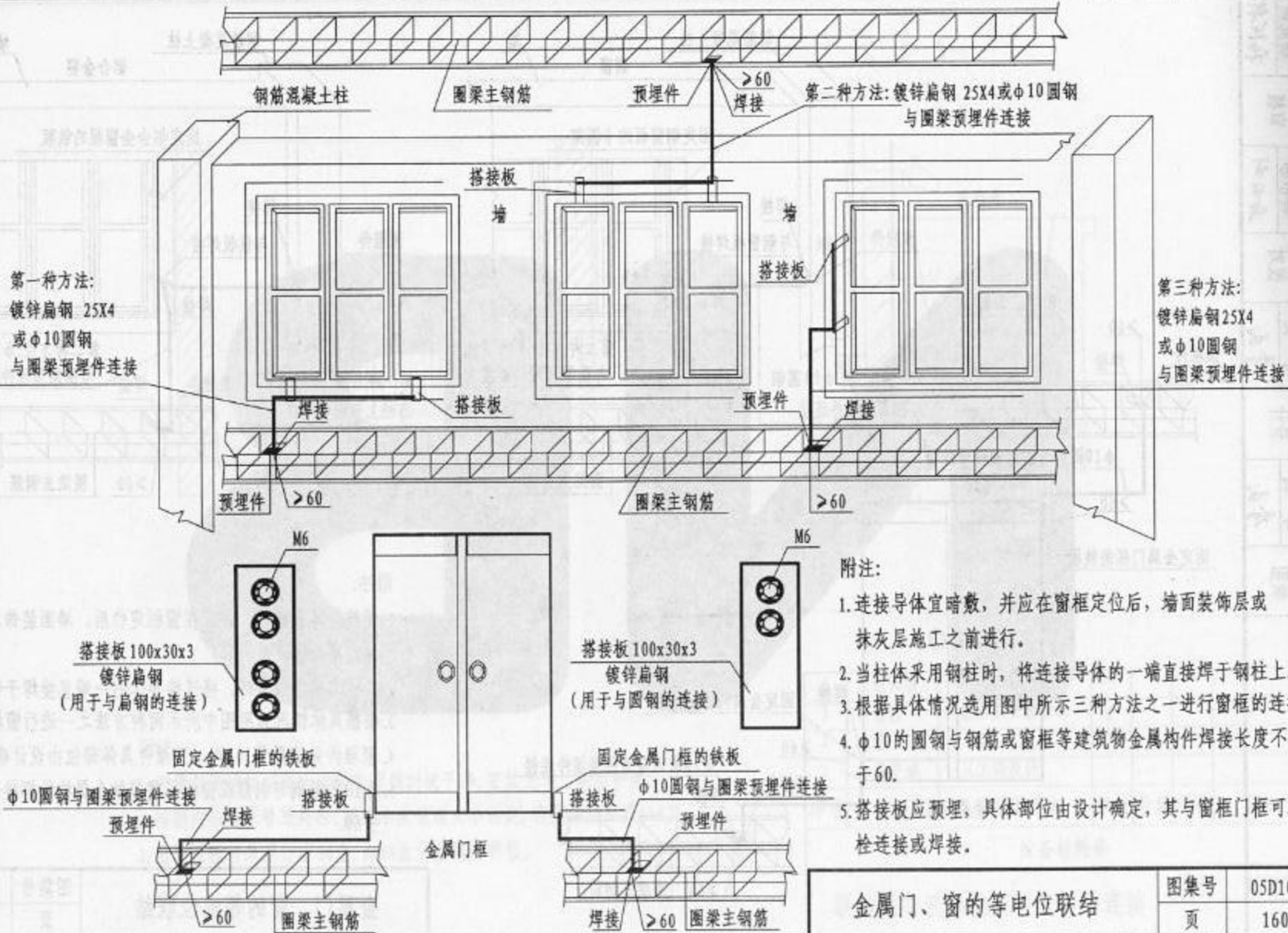
联结线与洗涤盆及暖气片的连接

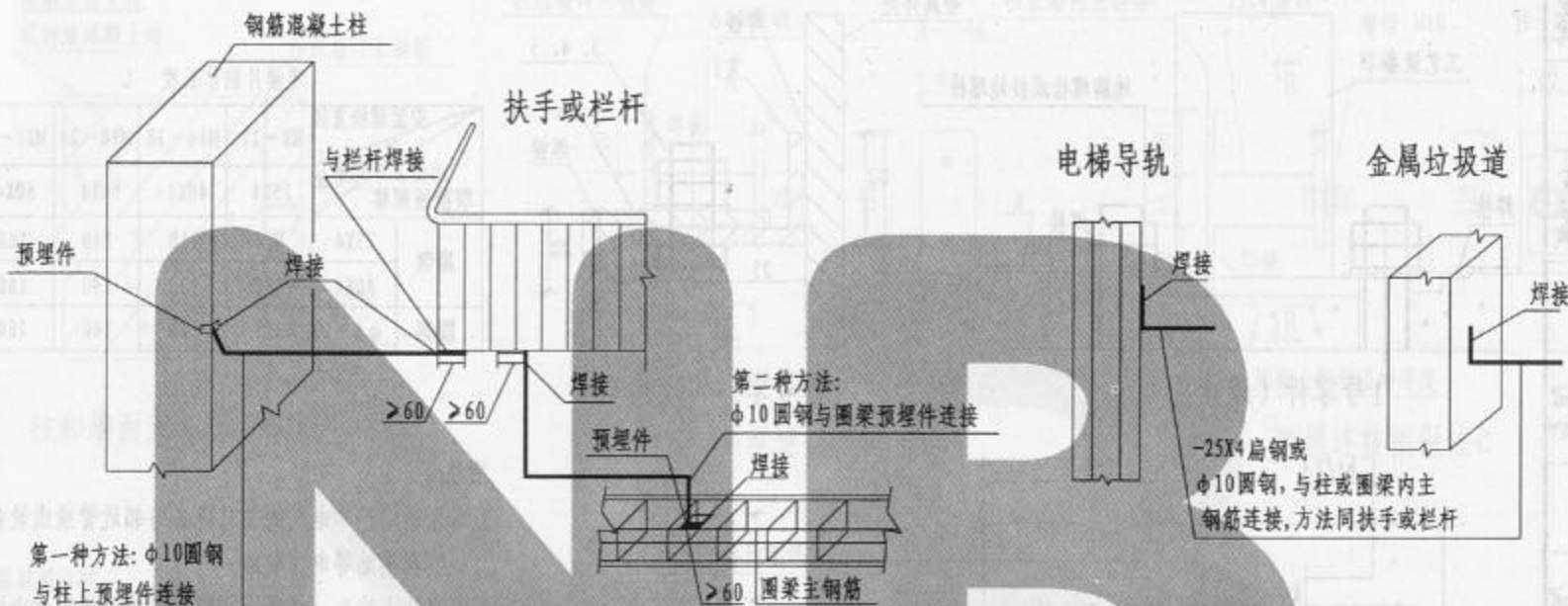
图集号 05D10
页 158



附注:

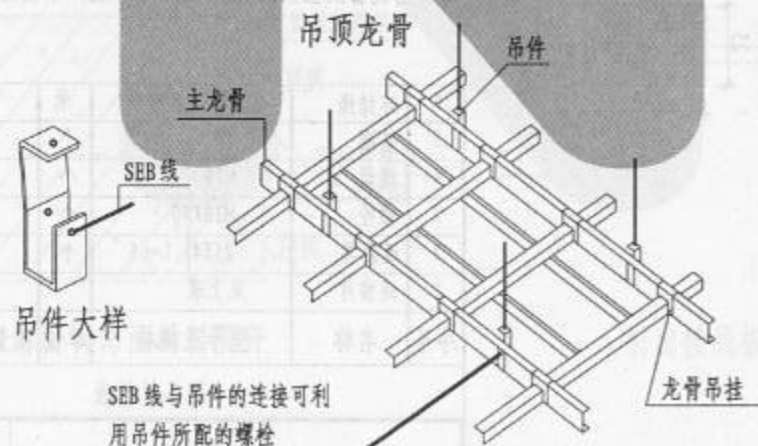
1. 连接导体宜暗敷, 并应在窗框定位后, 墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
2. 当柱体采用钢柱时, 将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
3. 根据具体情况选用图中所示两种方法之一进行窗框的连接。
4. 预埋件做法见第163页, 预埋件具体部位由设计确定。
5. $\phi 10$ 的圆钢与钢筋或窗框等建筑物金属构件焊接长度不小于60。

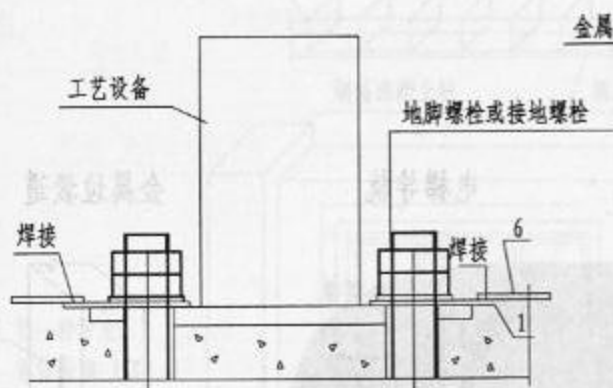




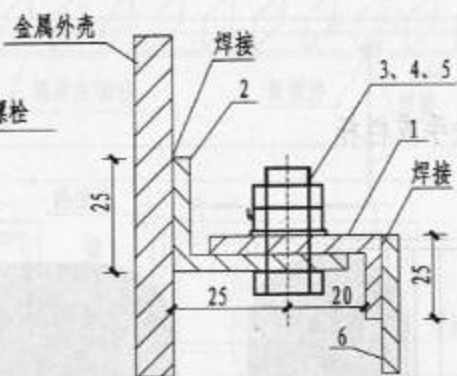
附注:

1. 当柱体采用钢柱时, 将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
2. 根据具体情况选用图中所示两种方法之一进行连接。
3. 预埋件做法见第163页, 预埋件具体部位由设计确定。
4. $\phi 10$ 的圆钢与钢筋或栏杆等建筑物金属构件焊接长度不小于60。
5. 在伸臂范围之外的吊顶龙骨可不做联结。

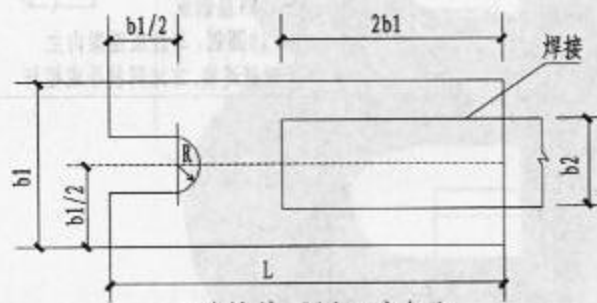




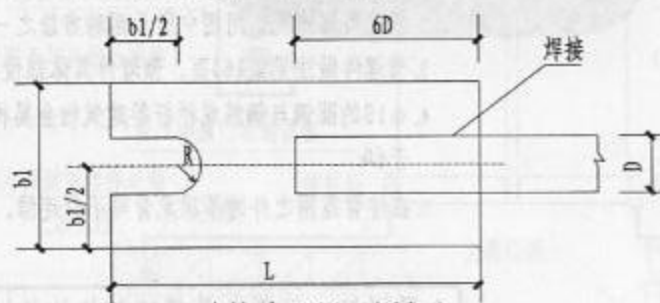
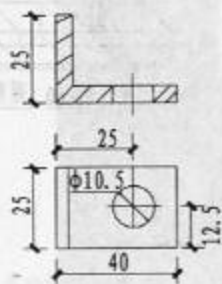
1号零件 (连接片)



2号零件 (连接耳)



连接片 (用于扁钢)



连接片 (用于圆钢)

连接片制作长度 L

安装螺栓直径 连接片规格	M8~12	M14~18	M20~24	M27~30
	25X4	40X4	50X4	60X4
扁钢	25X4	90	110	140
	40X4	110	120	140
圆钢	$\phi 8 \sim 10$	100	120	140

附注:

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联结。
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。

6	连接线	见具体工程设计	米			
5	垫圈	10	个			GB95-85
4	螺母	M10	个			GB6172-86
3	螺栓	M10X30	个			GB5786-86
2	连接耳	25X4 L=65	个			
1	连接片	见上表				
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

设备材料表

联结线与工艺设备外壳的连接

图集号 05D10
页 162

钢筋混凝土柱
或钢筋混凝土墙

柱或墙内主钢筋

预埋连接板

焊接

柱和墙面无饰面材料隔开

柱或墙内主钢筋

$\phi 10$ 圆钢

混凝土保护层的厚度

预埋连接板做法A

柱或墙内主钢筋

25X4扁钢

垫圈
螺母 M10
螺栓

混凝土保护层的厚度

预埋连接板做法C

钢筋混凝土柱
或钢筋混凝土墙

柱或墙内主钢筋

预埋连接板

焊接

引出接线板
见大样图

焊接

柱和墙面有饰面材料隔开

砖墙或其他建筑材料的厚度

引出接线板大样图

附注:

1. 预埋连接板和引出接线板为向土建专业提出的构件, 其位置和数量由具体工程设计确定。
2. 当为钢筋混凝土柱时, 预埋连接板设于柱角处。
3. 引出接线板穿过砖墙时从砖缝引出。
4. 预埋连接板距地面的高度, 由具体工程设计确定。

浪涌过电压防护器(SPD)的选用原则

随着信息网络的高速发展,系统内电子设备的数量和规模在不断扩大,电子器件的集成度越来越高,电子设备的工作电压也愈低,因此,耐过压能力也就降低,当电子设备一旦受到浪涌过电压(雷电过电压,操作过电压等)的袭击时,遭受破坏和干扰影响的几率也大大增加。当有多个电气系统共存于建筑物内时,电子设备的引雷通道有四个方面:

(1)电源系统 (2)天线和馈线系统 (3)信号系统 (4)接地系统

合理的屏蔽和接地是减少浪涌过电压对人身和设备破坏的根本前提和途径。为保证电子设备免受浪涌过电压的破坏,在建筑物的接地和屏蔽措施达不到保护相应电气及电子设备的要求时,为减少电磁脉冲破坏的强度,应根据实际情况在上述四个方面加装多级浪涌过电压防护器(以下简称SPD),既不影响设备的正常工作,又将浪涌过电压限制在相应设备的耐压等级范围内。

结合近年来 SPD 在各领域内使用的经验,提出如下建议,供实际工作中参考选用。

一. 电源系统 SPD 装设的选用原则

如果电气设备由架空线供电,或由埋地电缆引入段短于150米的架空线供电,当地区雷电涌压大于6000V且雷电日每年超过25天,应在电源进线处装设 SPD;若当地区雷电涌压在4000V与6000V之间,宜在电源进线处装设 SPD;当有重要的电子设备安装于建筑物内时,应在电源进线处和电子设备供电处根据设备耐过压的能力装设多级 SPD。

1. 冲击通流容量 I_n

冲击通流容量 I_n 反映了 SPD 的耐雷能力,其值应不小于装设部位预期最大的浪涌电流幅值 I_o 。

电源系统的 I_o 详细计算,可根据建筑物防雷等级和各接地(如该建筑物的接地系统,水管,电力接地系统等)的欧姆定律分流作用计算确定。

电源线路SPD的各级 I_n 参数值

保护 分级	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)
	第一级标称 放电电流 (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)	8/20 μ s
	10/350 μ s	8/20 μ s	8/20 μ s	8/20 μ s	8/20 μ s	>10
A级	>20	>80	>40	>20	>10	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
B级	>15	>60	>40	>20		
C级	>12.5	>50	>20			
D级	>12.5	>50	>10			

注: SPD的外封装材料应为阻燃型材料。

由供电部门直接低压供电的用户,其位于LPZ0区以外时,其进户配电箱装设的SPD其 I_n 每极不应小于5kA。

建筑物内用电点的 I_o 详细计算还应计入各接地系统引下线和配电线路阻抗的限流作用的影响。

2. 限制电压 U_r

限制电压 U_r 反应了 SPD 限制浪涌电压的能力, 其值应不大于所保护对象的耐冲击过电压额定值, 保护电气设备免受过电压的破坏; 同时为免除 SPD 动作对保护设备正常工作的影响, 其值应尽量与所保护对象的耐压能力相匹配。

3. 泄漏电流 I_L

泄漏电流 I_L 反应了 SPD 在非动作状态时对接地系统正常工作的影响程度, 其值应尽量小, 满足相应产品检测标准, 并应自备 (或附加) 泄漏超标时 SPD 自动切除功能。各系统所有 SPD 的总泄漏电流不应大于该系统设计预留容许值, 并采用 RCD 电器进行后备保护。

4. 最大长期工作电压 U_e

并联在电源回路中的 SPD, 其 U_e 应能满足回路电源电压不平衡和不稳定的实际需要, 其值应根据配电系统采用的不同接地形式 (TN, TT, IT 等) 决定。

TN 系统, U_e 应不小于 1.1 倍系统供电相电压。

TT 系统, 高压侧 10kV 系统不接地, 当 SPD 前有 RCD 保护时, U_e 应不小于 1.5 倍系统供电相电压。当 SPD 前无 RCD 保护时, U_e 应不小于 1.1 倍系统供电相电压, 并应参照 174 页进行设置。

IT 系统, U_e 应不小于系统供电线电压。

应注意不能片面提升 U_e 值而影响 SPD 对浪涌电压的防护效果。

5. 长期工作电流 I_e 和短路工作电流 I_c

串联在电源回路中的 SPD, 其 I_e 和 I_c 应能满足所在回路电源侧保护电器过流保护封闭曲线 (长短延时及瞬动) 的要求。

6. 防高压系统接地故障耐受能力

TT 系统中高压侧 10kV 网络为接地系统时, 若变电所内的设备外壳保护接地和低压侧的 N 线系统接地未分开设置, 高压侧接地故障引起低压侧暂态过电压的时间将大大超过雷电暂态过电压时间, 此时低压侧的压敏型 SPD (U_e 应不小于 1.1 倍系统标称相电压) 应加装在 L 线和 N 线上, 并在 N 线和 PE 线间加装相应放电电压及热容量的 SPD。

7. 防工频过电流能力

当并联在电源回路中的 SPD 对浪涌电压动作后, 应能保证自动切断来自电源侧的工频对地短路电流, 或者 SPD 极其相关引线能耐受电流侧的工频对地短路电流, 直至电源侧短路保护电器动作 (长短延时及瞬动) 为止。否则, 在 SPD 回路应加装相应的短路保护电器, 加装的短路保护电器亦应能耐受 SPD 浪涌电流的冲击而不动作, 且不损坏。

二、天馈系统 SPD 装设的选用原则

1. 冲击通流容量 I_n

冲击通流容量 I_n 反映了 SPD 的耐雷能力, 其值应不小于装设部位预期最大的浪涌电流幅值 I_o , SPD 对雷电流的响应时间应为纳秒级, 设计中, 应使天线受到防直击雷装置的保护, 并做好天馈线的屏蔽和接地, 尽量减小 I_o , I_o 的详细计算, 可根据建筑物防雷等级和各接地及屏蔽系统的欧姆定律分流作用计算确定。

2. 限制电压 U_r

限制电压 U_r 反应了 SPD 限制浪涌电压的能力, 其值应不大于所保护对象的雷电 (脉冲) 电压耐压等级。

3. 长期工作功率 P_e

天馈回路中装设的 SPD, 其长期工作功率应能满足天馈发送功率的要求。

4. 特性阻抗 X_e

天馈回路中装设的 SPD, 其特性阻抗应同回路的特性阻抗一致。

5. 工作频率 f_e

天馈回路中装设的 SPD, 其工作频率范围应满足回路工作频率的需要。

6. 驻波系数

天馈回路中装设的 SPD, 其驻波系数应满足系统设计总驻波系数容许值的预留范围。

7. 插入损耗

天馈回路中装设的 SPD, 其插入损耗应满足系统设计总插入损耗容许值的预留范围。

8. 接头形式

天馈回路中装设的 SPD, 其接头形式应同系统回路的接头形式一致。

三. 信号系统 SPD 装设的选用原则

1. 冲击通流容量 I_n

冲击通流容量 I_n 反映了 SPD 的耐雷能力, 其值应不小于装设部位预期最大的浪涌电流幅值 I_o , 设计中应使信号线受到防直击雷装置的

保护, 并做好屏蔽和接地 (否则都应按 LPZOA 区考虑), 尽量减小 I_o , I_o 的详细计算可根据建筑物防雷等级和各接地及屏蔽系统的欧姆定律分流作用计算确定。

信号线路 (有线) 浪涌保护器参数

参数名称	非屏蔽双绞线	屏蔽双绞线	同轴电缆
标称导通电压	$> 1.2U_n$	$> 1.2U_n$	$> 1.2U_n$
测试波型	(1.2/50 μs , 8/20 μs) 混合波	(1.2/50 μs , 8/20 μs) 混合波	(1.2/50 μs , 8/20 μs) 混合波
标称放电电流 (kA)	> 1	> 0.5	> 3

注: U_n —— 最大工作电压。

2. 限制电压 U_r

限制电压 U_r 反应了 SPD 限制浪涌电压的能力, 其值应不大于所保护对象的耐压等级。

3. 传输速率

信号回路中装设的 SPD, 其传输速率应满足回路传输速率的需要。

4. 插入损耗

信号回路中装设的 SPD, 其插入损耗应满足系统设计总插入损耗允许值的预留范围。

5. 接头形式

信号回路中装设的 SPD, 其接头形式应同系统回路的接头形式一致。

四. 接地系统 SPD 装设的选用原则

建筑物内配电系统若采用 TN-S 系统, 电子系统的接地可采用共用接地系统, 电子设备各类接地系统的地之间不用加装 SPD, 采用直接等电位连接。若受设备、规范或实际情况的限制, 电子设备采用独立接地, 或者虽采用共用接地系统, 但要求单点接地, 设备处不同接地系统的地须绝缘, 不能做直接等电位连接时, 为防止不同的地电位之间浪涌过电压造成对电子设备的损害, 需在不同接地系统的接地端子间加装 SPD。

1. 冲击通流容量 I_n

冲击通流容量 I_n 反映了 SPD 的耐雷能力, 其值应不小于装设部位预期最大的浪涌电流幅值 I_o , I_o 的详细计算可根据建筑物防雷等级和各独立接地系统的欧姆定律分流作用计算确定。该类 SPD 一般不安装于 LPZ0A 区, 其浪涌电流波形按 $8/20 \mu s$ 标定。

2. 限制电压 U_r

限制电压 U_r 反映了 SPD 限制浪涌过电压的能力, 其值应不大于所保护对象的耐压等级。

3. 标称导通电压 U_n

标称导通电压 U_n 反映了 SPD 对浪涌过电压起作用的灵敏程度。使 SPD 导通前的过电压不大于所保护对象的耐压等级。

五. 安装

安装 SPD 时, 应使 SPD 两端的接线尽量短, 以减小浪涌电流在 SPD 引线上的压降, 除设计另有规定外, 每只 SPD 两端引线的总长不应超过 0.5 米。

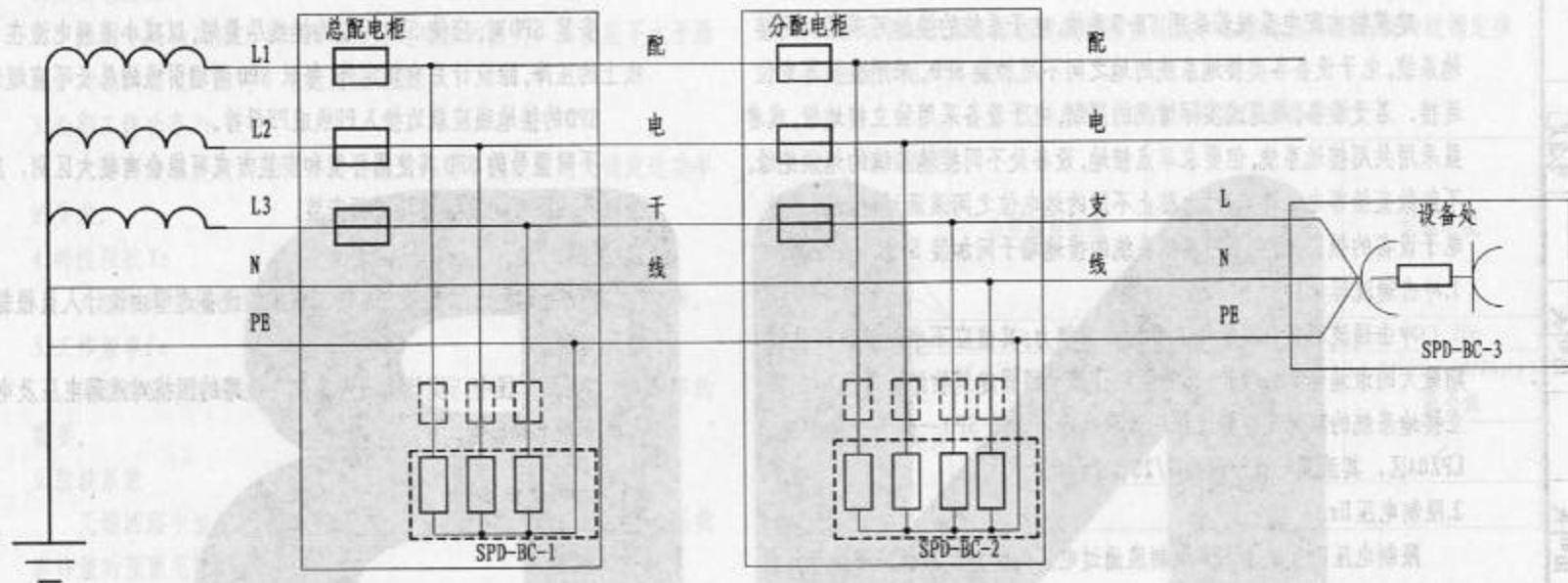
SPD 的接地线应就近接入 PE 线或 PE 母排。

不同型号的 SPD 其使用环境和安装方式可能会有较大区别, 应严格按照产品附带的安装说明进行安装。

六. 其他

1. 设备选型仅供参考, 具体工程中的设备选型由设计人员根据实际情况选定。

2. 实际工程中, 设计者应考虑配电线路的阻抗对浪涌电压及电流的大小及分布的影响。

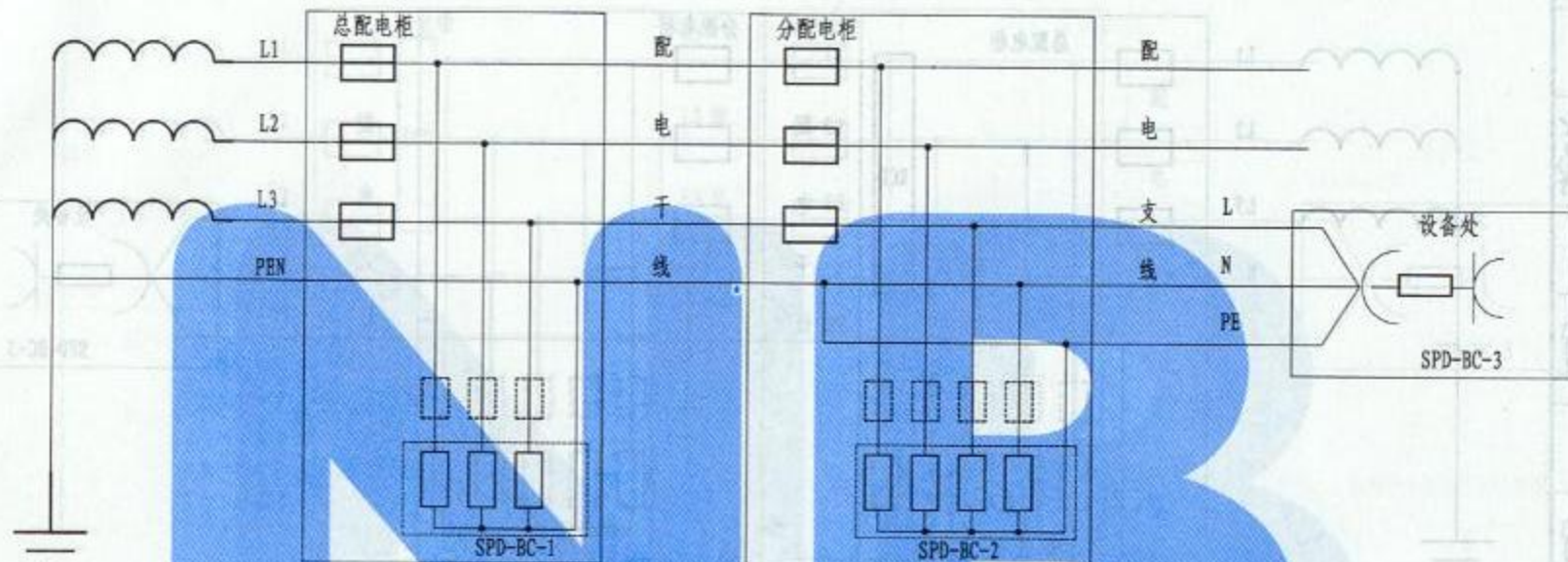


1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	高压侧为不接地系统, 电源标称电压380V, 设备耐冲击过电压6kV, 浪涌电流20kA (10/350μs) 或80kA (8/20μs)	DP/WMF	TDS180-45	HL60/PW65/PU65X3	组	1
2	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	设备耐冲击过电压4kV, 浪涌电流40kA (8/20μs)	DG/WMF	TDS140-25	PM40/PU40X4	组	1
3	SPD-BC-3	电源浪涌保护器组合式插座	设备耐冲击过电压1.5kV, 浪涌电流20kA (8/20μs)	DR/WMF	TDS140-25	MPS 025-280	组	1
序号	编号	名称	设计要求	方案I	方案II	方案III	单位	数量
设备选型表								

(安装位置及设备选型表仅供参考, 具体工程中由设计人员根据实际情况选定)

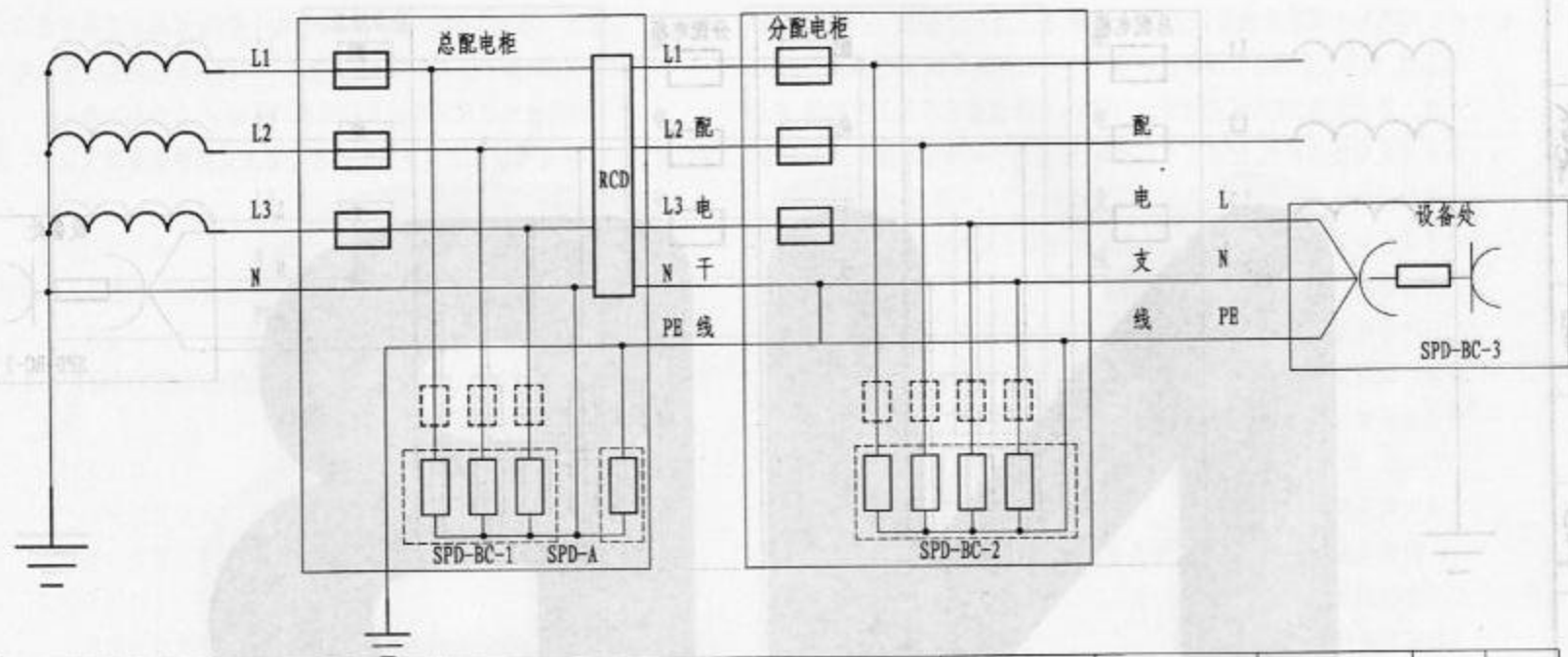
TN-S系统过电压保护方式

图集号 05D10
页 168



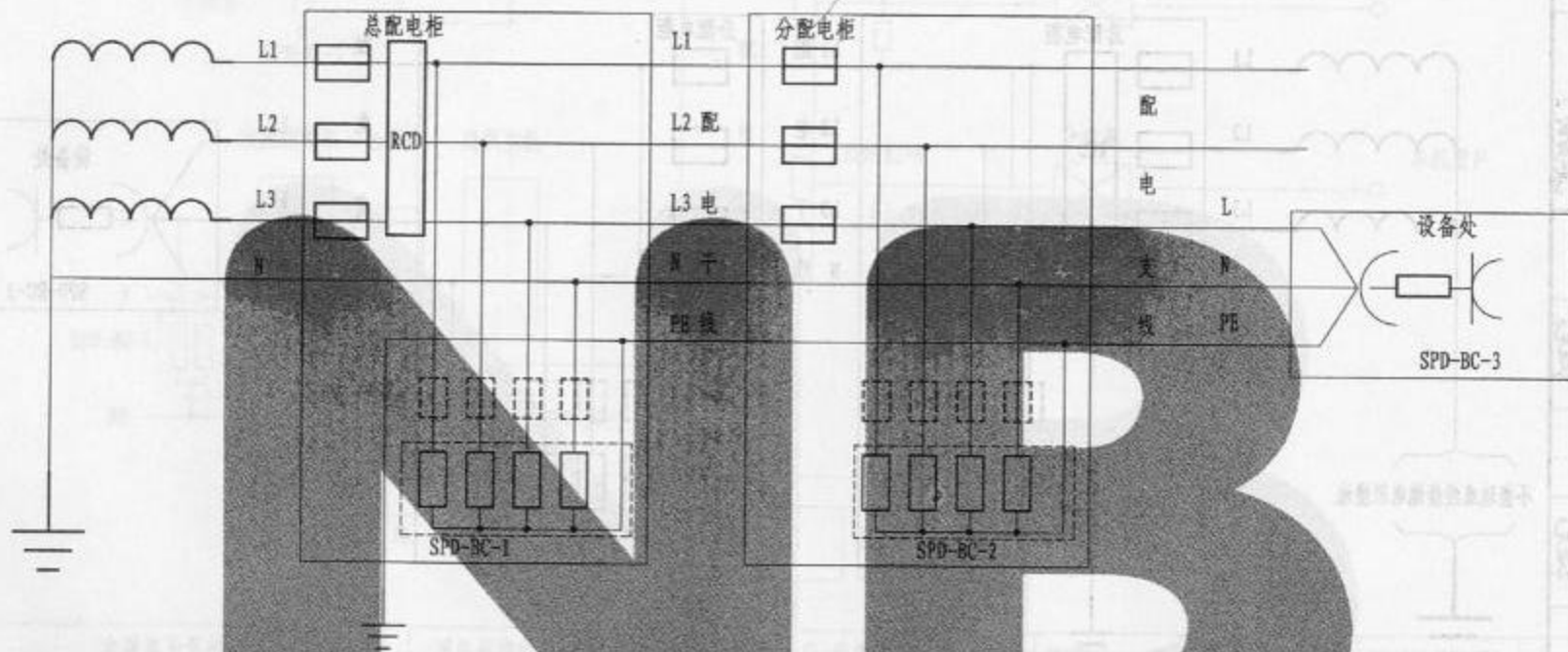
1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	高压侧为不接地系统, 电源标称电压380V, 设备耐冲击过电压6kV, 浪涌电流20kA (10/350μs)或80kA (8/20μs)	DP/WMF	TDS系列	HL60/PU65X3	组	1
2	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	设备耐冲击过电压4kV, 浪涌电流40kA (8/20μs)	DG/WMF	TDS系列	PU40X4	组	1
3	SPD-BC-3	电源浪涌保护器组合式插座	设备耐冲击过电压1.5kV, 浪涌电流20kA (8/20μs)	DR/WMF	TDS系列	MPS 025-280	组	1
序号	编号	名称	设计要求	方案I	方案II	方案III	单位	数量
				设备选型				
设备选型表								

(安装位置及设备选型表仅供参考, 具体工程中由设计人员根据实际情况选定)



1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	电源标称电压380V, 设备耐冲击过电压6kV, 浪涌电流20kA (10/350μs) 或80kA (8/20μs)	DP/WMF	TDS180-45	HL60/PM65/PU65X4	组	1
2	SPD-A	电源浪涌保护器	长时间工频电流	DGP B/WMF			组	1
3	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	设备耐冲击过电压4kV, 浪涌电流40kA (8/20μs)	DGTT/WMF	TDS140-25	PM40/PU40X4	组	1
4	SPD-BC-3	电源浪涌保护器组合式插座	设备耐冲击过电压1.5kV, 浪涌电流20kA (8/20μs)	DR/WMF	TDS140-25	MPS 025-280	组	1
序号	编号	名称	设计要求	方案I	方案II	方案III	单位	数量
设备选型表								

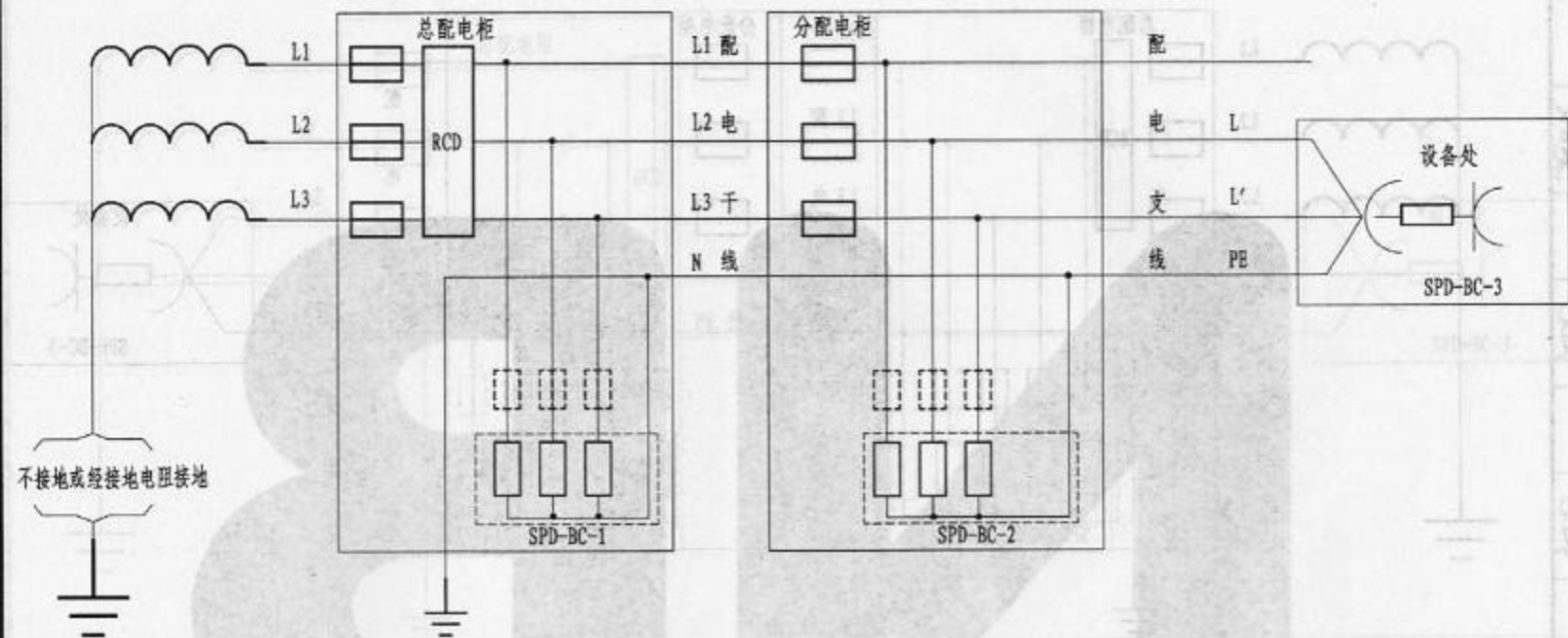
(安装位置及设备选型表仅供参考, 具体工程中由设计人员根据实际情况选定)



1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	电源标称电压380V, 设备耐冲击过电压6kV, 浪涌电流20kA (10/350μs) 或80kA (8/20μs)	DP/WMP	TDS180-4S	HL60/PM6S/PU65X4	组	1
2	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	设备耐冲击过电压4kV, 浪涌电流40kA (8/20μs)	DGTT/WMP	TDS140-2S	PM40/PU40X4	组	1
3	SPD-BC-3	电源浪涌保护器组合式插座	设备耐冲击过电压1.5kV, 浪涌电流20kA (8/20μs)	DR/WMP	TDS140-2S	MPS 025-280	组	1
序号	编号	名称	设计要求	方案I	方案II	方案III	单位	数量

设备选型表

(安装位置及设备选型表仅供参考, 具体工程中由设计人员根据实际情况选定)



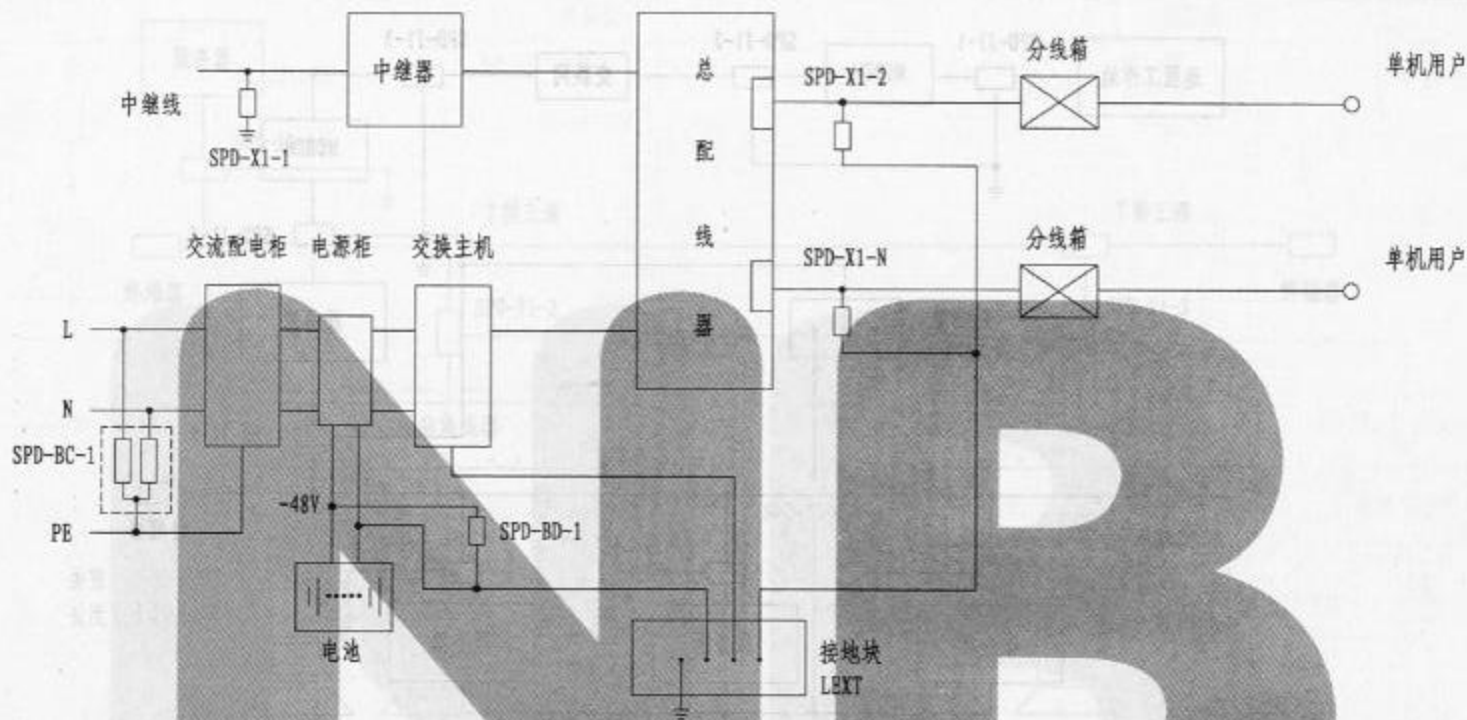
1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	电源标称电压380V, 设备耐冲击过电压6kV, 浪涌电流20kA (10/350μs) 或80kA (8/20μs)	DP/WMF	TDS180-45	HL60/PM6S/PU6SX3	组	1
2	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	设备耐冲击过电压4kV, 浪涌电流40kA (8/20μs)	DG/WMF	TDS140-25	PU40X3	组	1
3	SPD-BC-3	电源浪涌保护器组合式插座	设备耐冲击过电压1.5kV, 浪涌电流20kA (8/20μs)	DR/WMF	TDS140-25	MPS 025-280	组	1
序号	编号	名称	设计要求	方案I	方案II	方案III	单位	数量

设备选型表

(安装位置及设备选型表仅供参考, 具体工程中由设计人员根据实际情况选定)

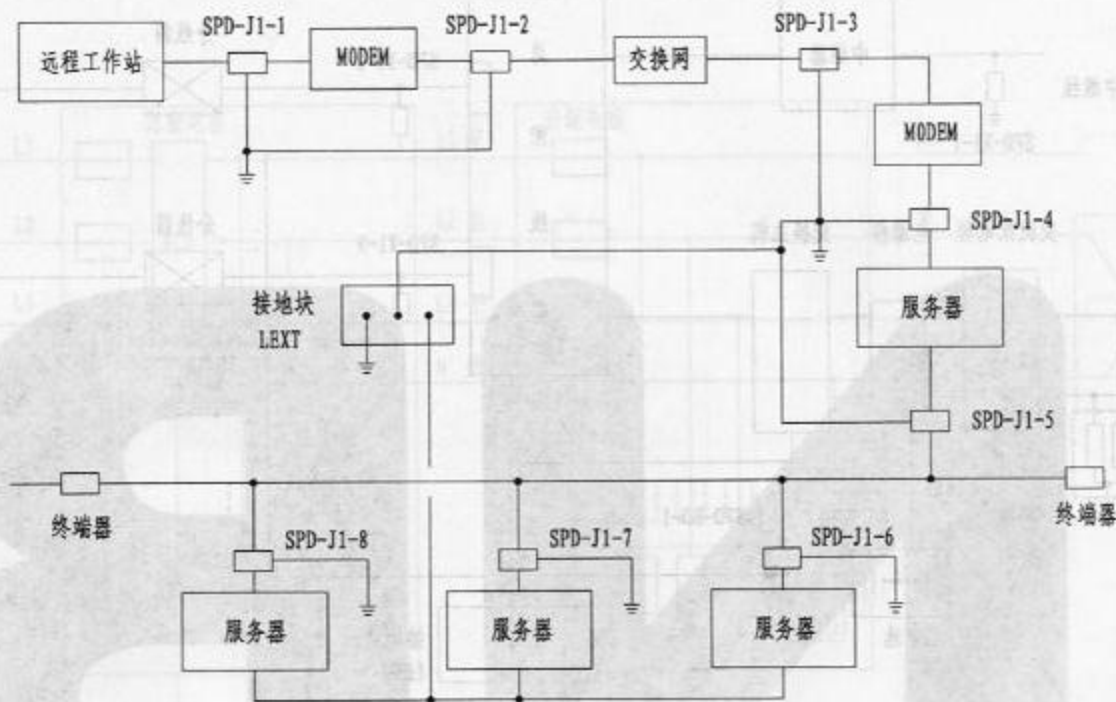
IT系统过电压保护方式

图号 05D10
页 172



电源浪涌保护器	网络标称电压220V,浪涌电流10kA(8/20μS),设备耐压1.0kV	DG/WMF	TDS140-25	PM40B1/PU40X2	组	1
电源浪涌保护器	网络标称电压48V,浪涌电流5kA(8/20μS),设备耐压350V	DR/WMF	UTB-72	PO-48TRI1	组	1
程控电话浪涌保护器	网络标称电压110V,浪涌电流0.5kA(8/20μS),设备耐压500V	DPL/WMF	UTB-S	TELE200A	只	1
程控电话浪涌保护器	网络标称电压110V,浪涌电流0.5kA(8/20μS),设备耐压500V	TC ECO/WMF	SLP10-K3F	SI-200TR1	只	N-1
名 称	设 计 要 求	方案 I	方案 II	方案 III	单 位	数 量
		设备选型				
设 备 选 型 表						

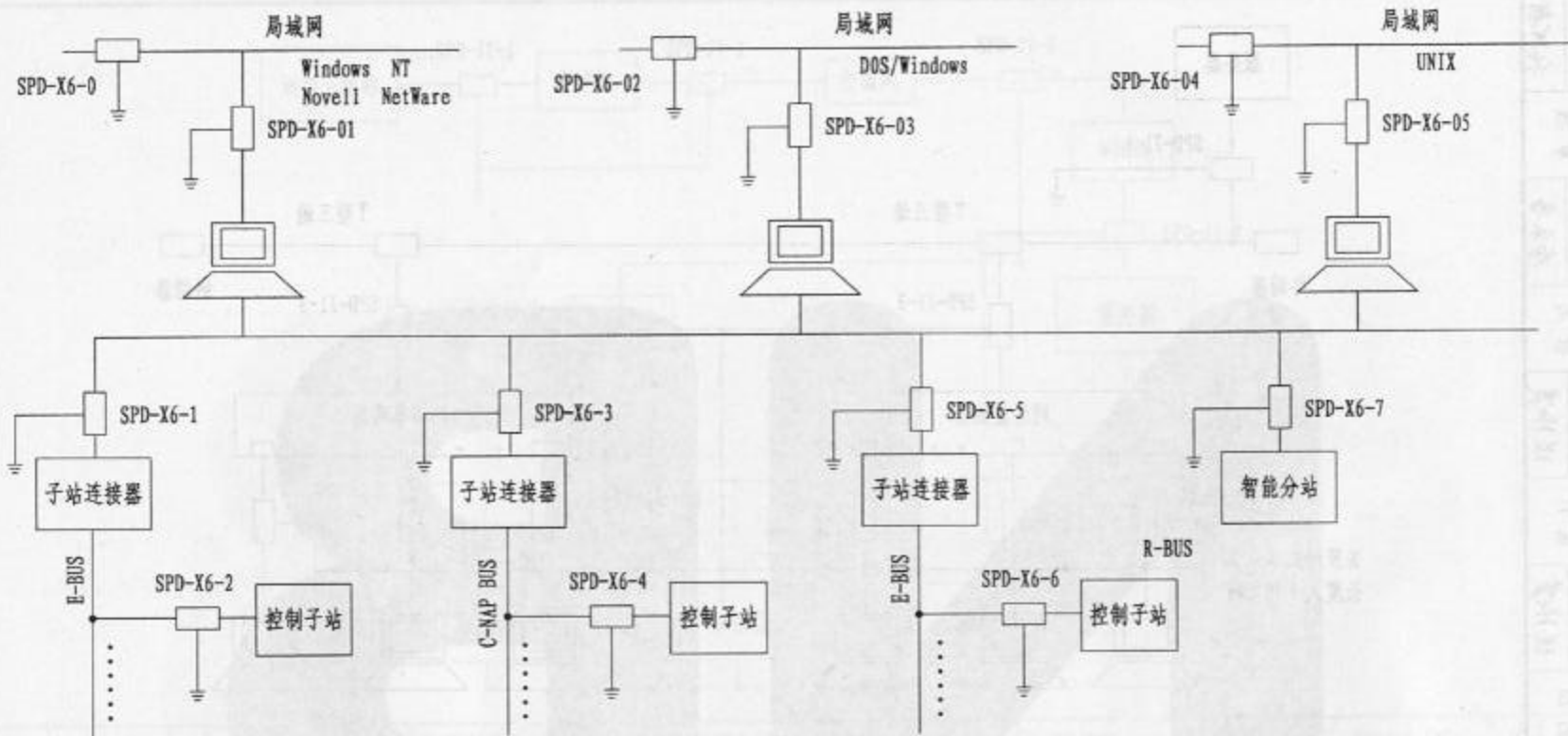
(安装位置及设备选型表仅供参考,具体工程中由设计人员根据实际情况选定)



1	SPD-J-1	计算机信号浪涌保护器	网络标称电压12V,浪涌电流3kA(8/20μS),设备耐压110V	BD/WMF	UTB-S	FMRJ11-180A	只	1
2	SPD-J-2~3	计算机信号浪涌保护器	网络标称电压12V,浪涌电流1.5kA(8/20μS),设备耐压40V	BD/WMF	UTB-S	RS232 系列	只	2
3	SPD-J-4	计算机信号浪涌保护器	网络标称电压12V,浪涌电流1.5kA(8/20μS),设备耐压40V	UGKF/RJ45/WMF	UTB-S	RS232 系列	只	2
4	SPD-J-5~8	计算机信号浪涌保护器	网络标称电压6V,浪涌电流1kA(8/20μS),设备耐压25V	UGKF/RJ45/WMF	DEP	TCB50C/TWINAX	只	3
序 号	编 号	名 称	设 计 要 求	方 案 I	方 案 II	方 案 III	单 位	数 量
				设 备 选 型				
设 备 选 型 表								

设备选型表

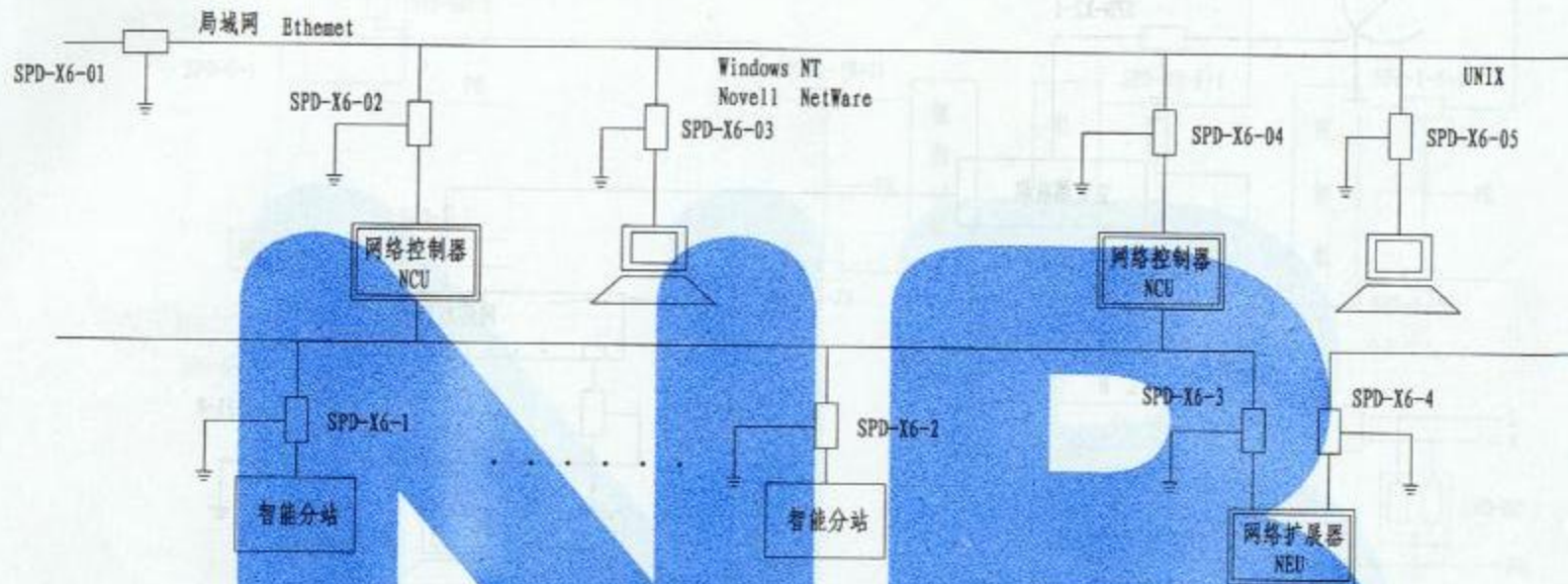
(安装位置及设备选型表仅供参考, 具体工程中由设计人员根据实际情况选定)



1	SPD-X6-1~7	BA系统信号浪涌保护器	网络标称电压6V, 浪涌电流1kA(8/20 μ S), 设备耐压25V	BD/WMF	UTB-18	ETRJ45-100B	只	7
2	SPD-X6-0~05	BA系统信号浪涌保护器	网络标称电压6V, 浪涌电流1kA(8/20 μ S), 设备耐压25V	BD/WMF	LAN系列	TCB50C/TWINAX	只	6
序号	编号	名称	设计要求	设备选型			单位	数量
				方案I	方案II	方案III		

设备选型表

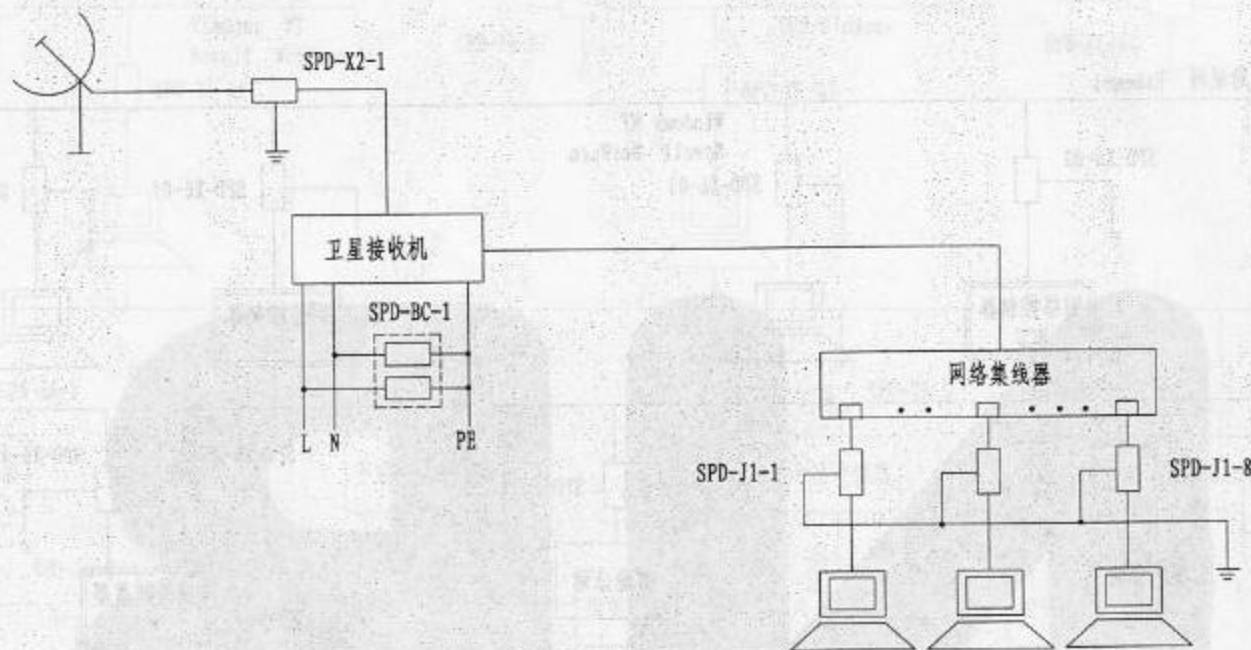
(安装位置及设备表选型仅供参考, 具体工程中由设计人员根据实际情况选定)



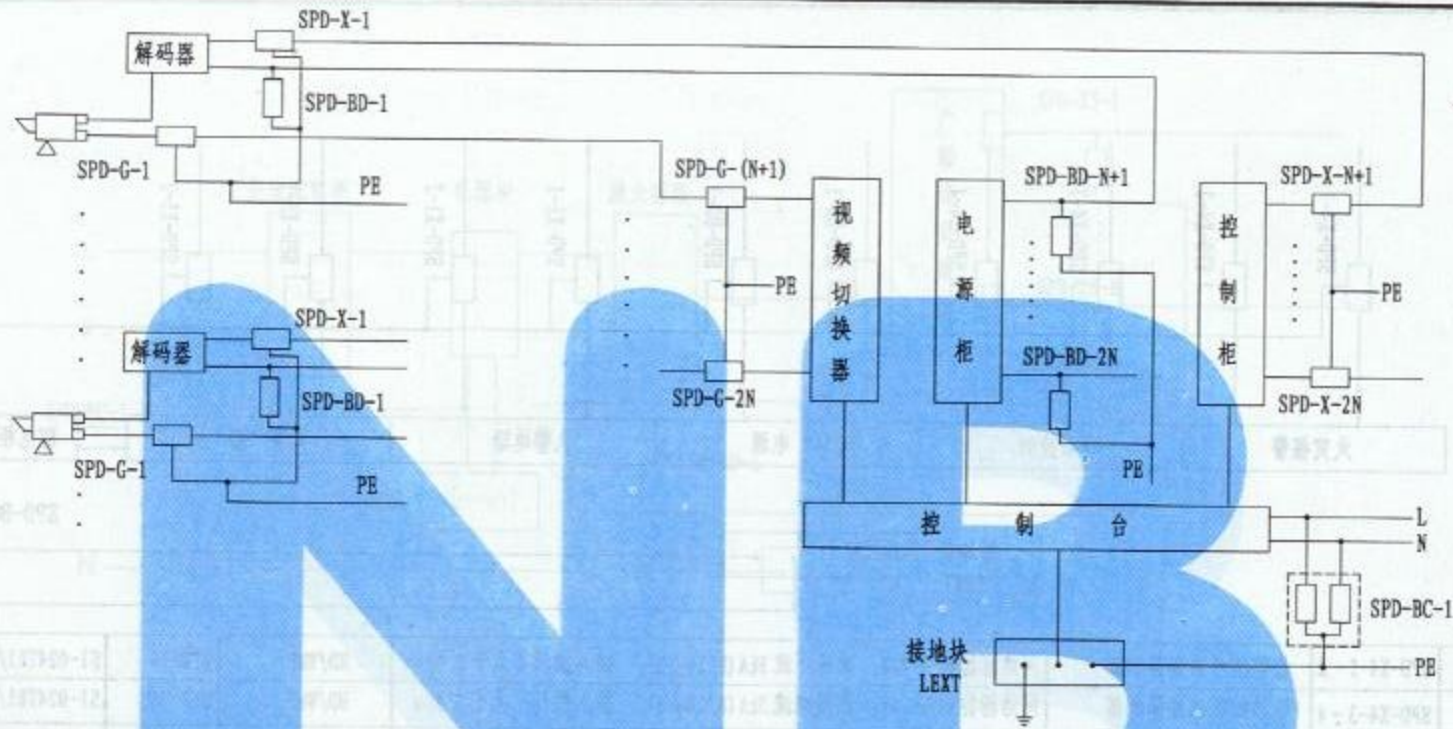
1	SPD-X6-1~4	BA系统信号浪涌保护器	网络标称电压6V,浪涌电流1kA(8/20 μ S),设备耐压25V	BD/WMF	UTB-18	ETRJ45-100A	只	4
2	SPD-X6-01~05	BA系统信号浪涌保护器	网络标称电压6V,浪涌电流1kA(8/20 μ S),设备耐压25V	BD/WMF	LAN 系列	TCB50C	只	5
序号	编号	名称	设计 要求	设备 选型			单位	数量
				方案I	方案II	方案III		

设备选型表

(安装位置及设备选型表仅供参考,具体工程中由设计人员根据实际情况选定)

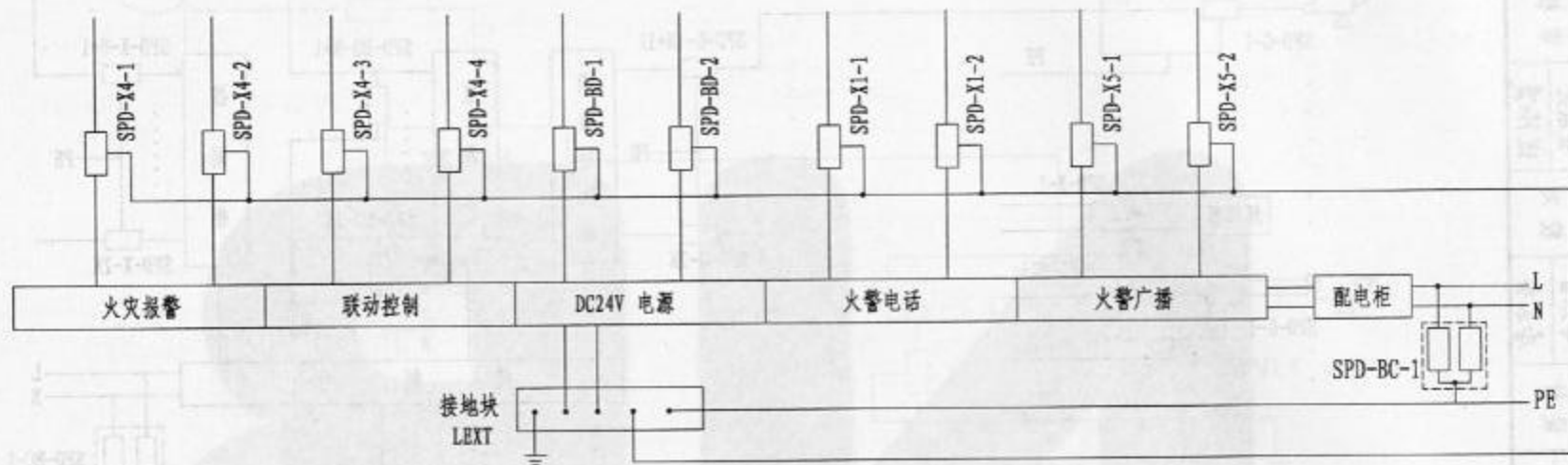


1	SPD-X2-1	卫星数据浪涌保护器	工作频率 DC~1500MHZ, 浪涌电流 5kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于 0.5db	DGA/WMF	CSP系列	TCN50C-130C	组	1
2	SPD-J1-8	计算机数据浪涌保护器	网络标称电压 12V, 浪涌电流 1.5kA (8/20 μ S), 设备耐压 40V	NET-P/WMF	DEP系列	ETRJ45-100B	只	8
3	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	网络标称电压 220V, 浪涌电流 20kA (8/20 μ S), 设备耐压 1.0KV	DG/WMF	TDS140-25	PM40BI/PU40X2	组	1
序号	编号	名称	设计要 求	方案 I	方案 II	方案 III	单位	数量
设 备 选 型 表								

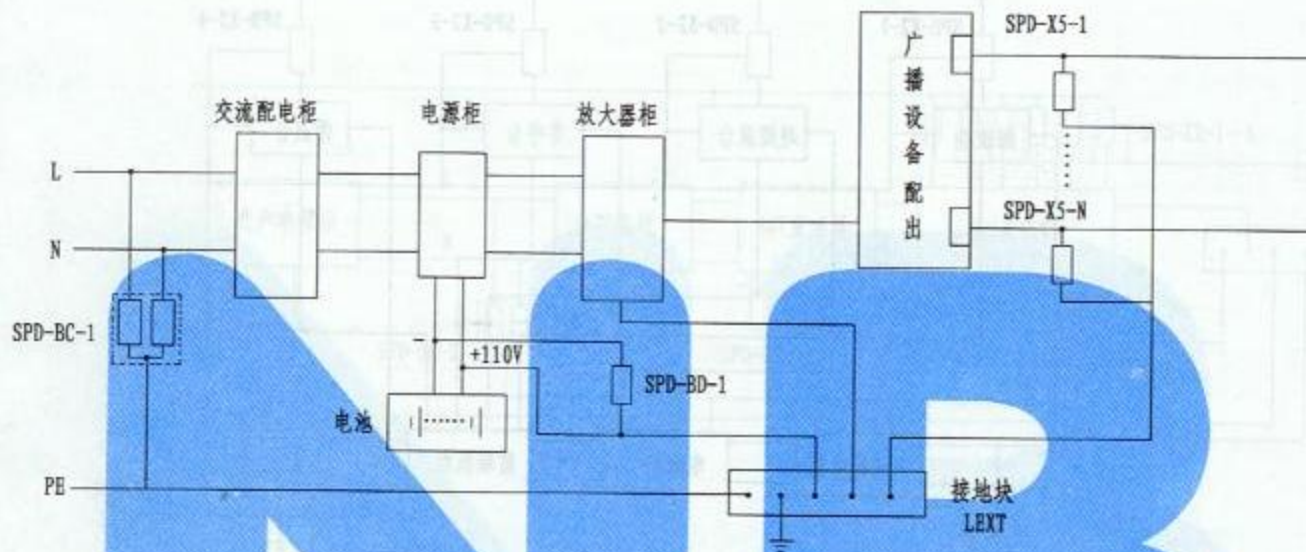


1	SPD-G-1 ~ 2N	视频信号浪涌保护器	工作频率 0~10MHZ, 浪涌电流 1kA (8/20 μS), 插入损耗不大于 0.3db	UGKF/BNC/WMF	CSP系列	TCB75C-010B	只	2N
2	SPD-X-1 ~ 2N	控制信号浪涌保护器	网络标称电压 24V, 浪涌电流 3kA (8/20 μS), 插入损耗不大于 0.5db	BD/WMF	UTB-S	SI-024TR1	只	2N
3	SPD-BD-1 ~ 2N	电源浪涌保护器	网络标称电压 24V, 浪涌电流 5kA (8/20 μS), 设备耐压 200V	DR/WMF	UTB-36	PO-24TR11	组	2N
4	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	网络标称电压 220V, 浪涌电流 20kA (8/20 μS), 设备耐压 1.2KV	DG/WMF	TDS-140-25	PM40BI/PU40X2	组	1
序号	编号	名称	设计要求	设备选型				
				方案 I	方案 II	方案 III	单位	数量

设备选型表

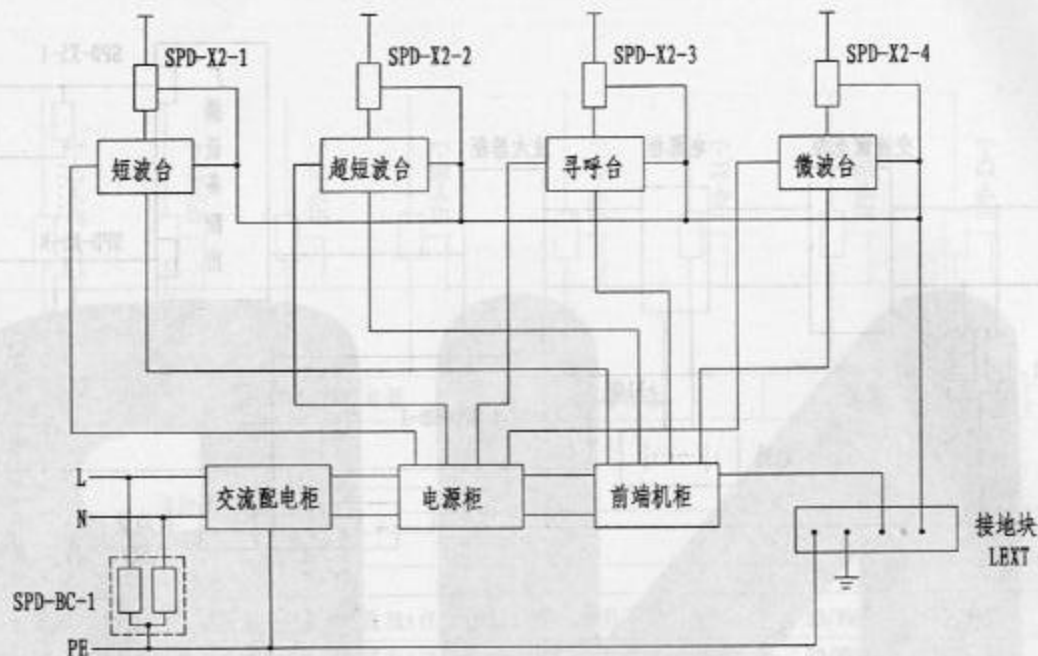


1	SPD-X4-1~2	报警信号浪涌保护器	网络标称电压 24V, 浪涌电流 3kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于 0.5db	BD/WMF	UTB-36	SI-024TR1/PLTM24V	只	2
2	SPD-X4-3~4	联动控制浪涌保护器	网络标称电压 24V, 浪涌电流 3kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于 0.5db	BD/WMF	UTB-36	SI-024TR1/PLTM24V	只	2
3	SPD-BD-1~2	直流电源浪涌保护器	网络标称电压 24V, 浪涌电流 5kA (8/20 μ S), 设备耐压 200V	DR/WMF	UTB-36	PO-24TR11	只	2
4	SPD-X1-1~2	火警电话浪涌保护器	网络标称电压 150V, 浪涌电流 0.6kA (8/20 μ S),设备耐压 500V	BD/WMF	UTB-S	FMRJ11/PLTM200V	只	2
5	SPD-X5-1~2	火警广播浪涌保护器	网络标称电压 150V, 浪涌电流 1.5kA (8/20 μ S),插入损耗不大于 0.5db	BD/WMF	UTB-系列	SI-200TR1/PLTM200V	只	2
6	SPD-BC-1	交流电源浪涌保护器	网络标称电压 220V, 浪涌电流 20kA (8/20 μ S), 设备耐压 1.0KV	DG/WMF	TDS140-2A	PM40B1/PU40X2	组	1
序号	编 号	名 称	设 计 要 求	方案I	方案II	方案III	单 位	数 量
				设 备 选 型				
设 备 选 型 表								



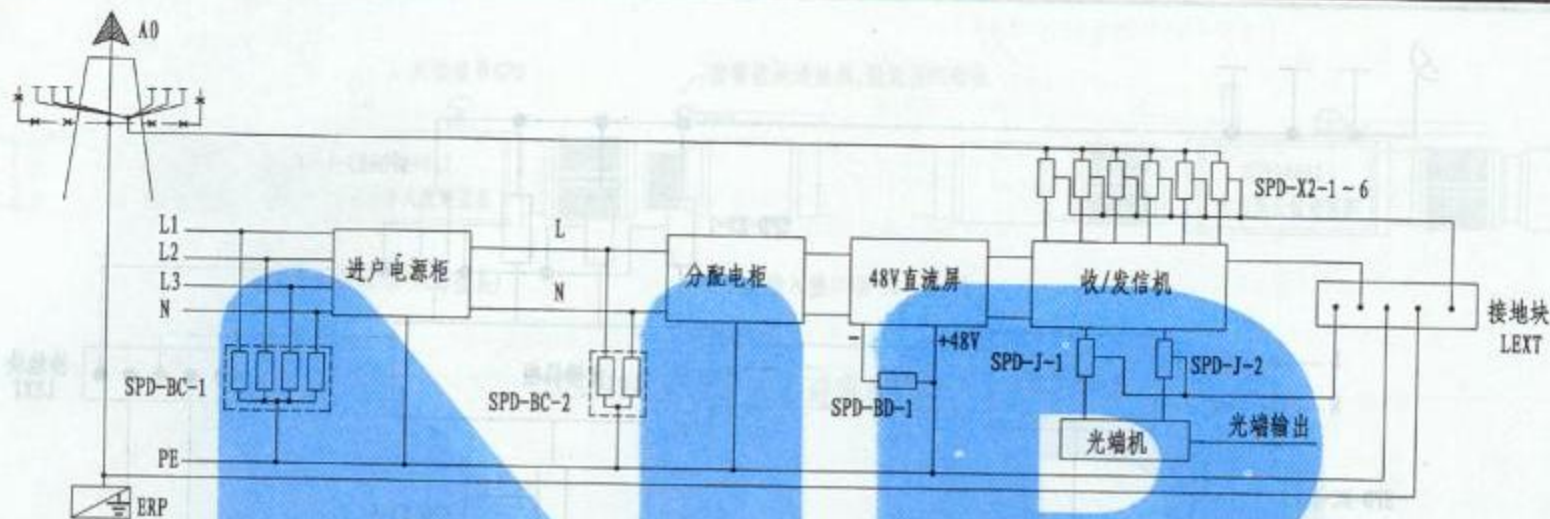
1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	网络标称电压 220V, 浪涌电流 20kA (8/20 μ S), 设备耐压 1.0kV	DG/WMF	TDS-140-25	PM40BI/PU40X2	组	1
2	SPD-BD-1	电源浪涌保护器	网络标称电压 110V, 浪涌电流 5kA (8/20 μ S), 设备耐压 600V	DR/WMF	TDS-140-25	PU15-230X2	组	1
3	SPD-X5-1~N	广播信号浪涌保护器	工作频率 0~10KHZ, 浪涌电流 1.5kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于 0.5db	BD/WMF	UTB-S	SI-200TR1/PLTM200V	台	N
序号	编 号	名 称	设 计 要 求	方案I	方案II	方案III	单位	数量
				设 备 选 型				
设 备 选 型 表								

设备选型表

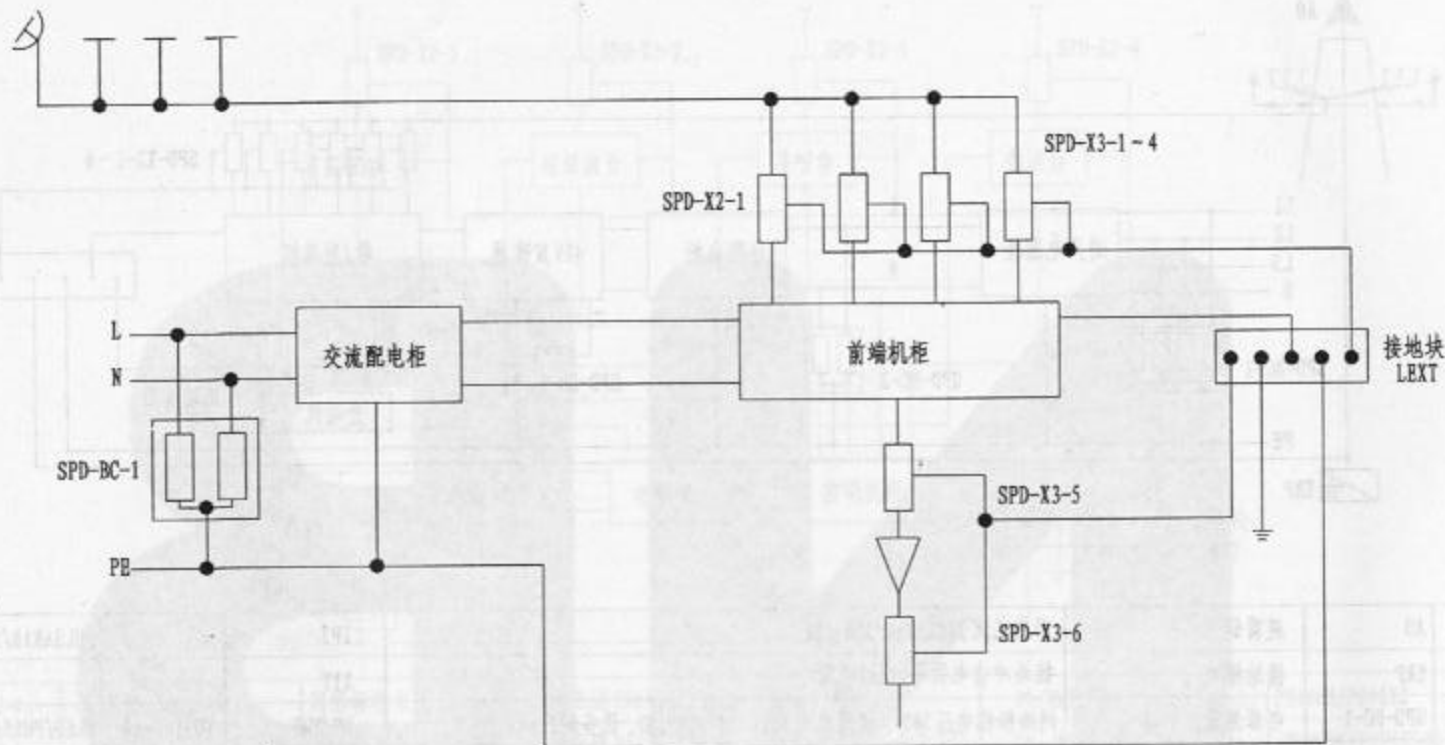


1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	网络标称电压 220V, 浪涌电流 20kA (8/20 μ S), 设备耐压 1.0KV	DG/WMF	TDS-140-25	PM40BI/PU40X2	组	1
2	SPD-X2-1	寻呼台天馈浪涌保护器	工作频率 3~30MHZ, 浪涌电流 8kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于 0.3db	DGA/WMF	CSP系列	TCN50C/PHFAN50N	只	1
3	SPD-X2-2	超短波天馈浪涌保护器	工作频率 130~470MHZ, 浪涌电流 8kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于 0.3db	DGA/WMF	CSP系列	TCN50C/PHFAN50N	只	1
4	SPD-X2-3	短波天馈浪涌保护器	工作频率 130~470MHZ, 浪涌电流 8kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于 0.2db	DGA/WMF	CSP系列	TCN50C/PHFAN50N	只	1
5	SPD-X2-4	微波天馈浪涌保护器	工作频率 900~2000MHZ,浪涌电流 5kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于 0.4db	DGA/WMF	CSP系列	TCN50C/PHFAN50N	只	1
序号	编 号	名 称	设 计 要 求	方案 I	方案 II	方案 III	单 位	数 量
				设 备 选 型				
设 备 选 型 表								

设备选型表

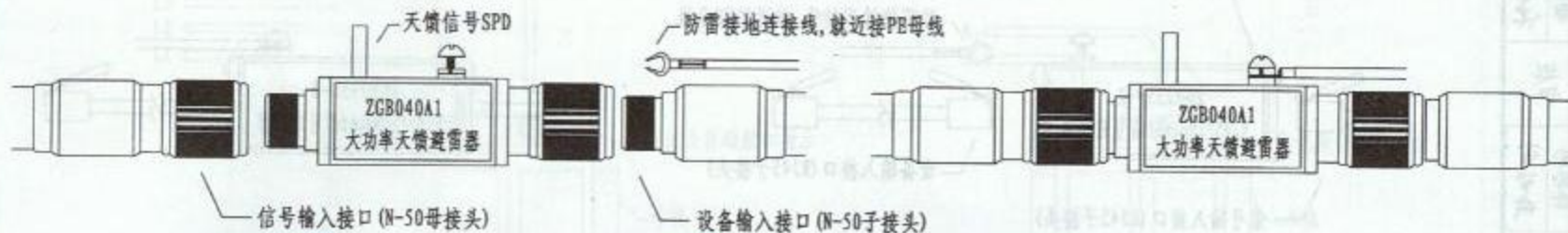


1	A0	避雷针	泄放电流 200kA (10/350 μ S)	IF3		PULSAR18/25/40/60	只	1
2	ERP	接地模块	接地冲击电阻不大于1欧姆	XIT			组	1
3	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	网络标称电压 380V, 浪涌电流 40kA (10/350 μ S), 设备耐压 6KV	DP/WMF	TDS140-45	HL60/PM65/PU65X4	组	1
4	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	网络标称电压 220V, 浪涌电流 10kA (8/20 μ S), 设备耐压 1KV	DG/WMF	TDS140-25	PM40/PM15	组	1
5	SPD-BD-1	电源浪涌保护器	网络标称电压 48V, 浪涌电流 5kA (8/20 μ S), 设备耐压 350V	DR/WMF	UTB-72	PO-48TR11	只	1
6	SPD-X2-1~6	GSM天馈浪涌保护器	工作频率 850~980MHZ, 泄放电流 8kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于 0.2db	DGA/WMF	CSP系列	TCN-900/PHFHP900	只	6
7	SPD-J-1, 2	信号浪涌保护器	工作频率 0~10MEZ, 浪涌电流 3kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于 0.5db	BD/WMF	UTB-S	TCB50C-005B	只	2
序号	编号	名称	设计要 求	方案 I	方案 II	方案 III	单位	数量
设 备 选 型 表				设 备 选 型				

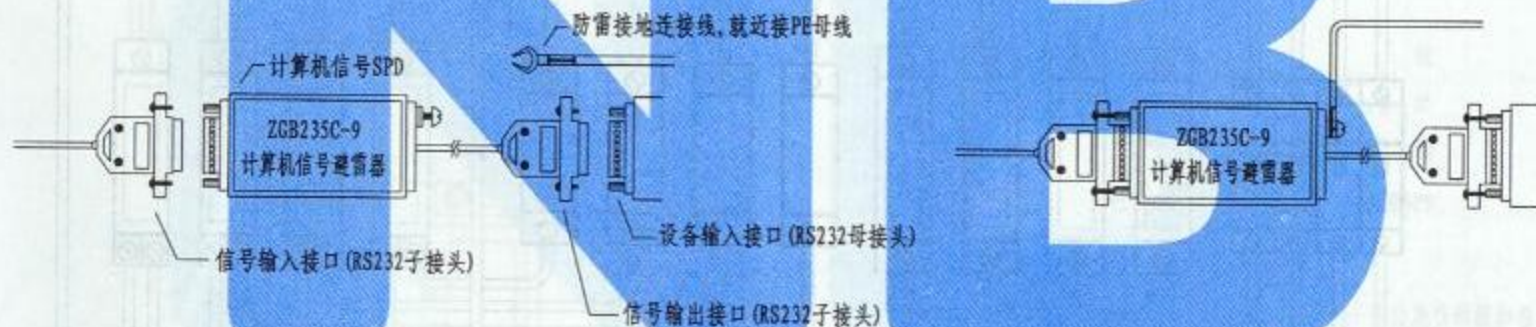


1	SPD-BC-1	单相电源浪涌保护器	网络标称电压220V, 浪涌电流20kA (8/20 μ S), 设备耐压1.0V	DG/WMF	TDS140-25	PM40BI/PU40X2	组	1
2	SPD-X2-1	天馈浪涌保护器	工作频率900~1500MHZ, 浪涌电流5kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于0.35db	DGA/WMF	CSP系列	TCF75C/PHFAN75N	只	1
3	SPD-X3-1~4	天馈浪涌保护器	工作频率40~860MHZ, 浪涌电流5kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于0.3db	DGA/WMF	CSP系列	TCF75C/PHFAN75N	只	3
4	SPD-X3-5~6	同轴电缆干线浪涌保护器	工作频率40~860MHZ, 浪涌电流5kA (8/20 μ S), 插入损耗不大于0.3db	DGA/WMF	CSP系列	TCF75C-130C	只	2
序号	编号	名称	设计要求	设备选型				单位
				方案I	方案II	方案III	数量	

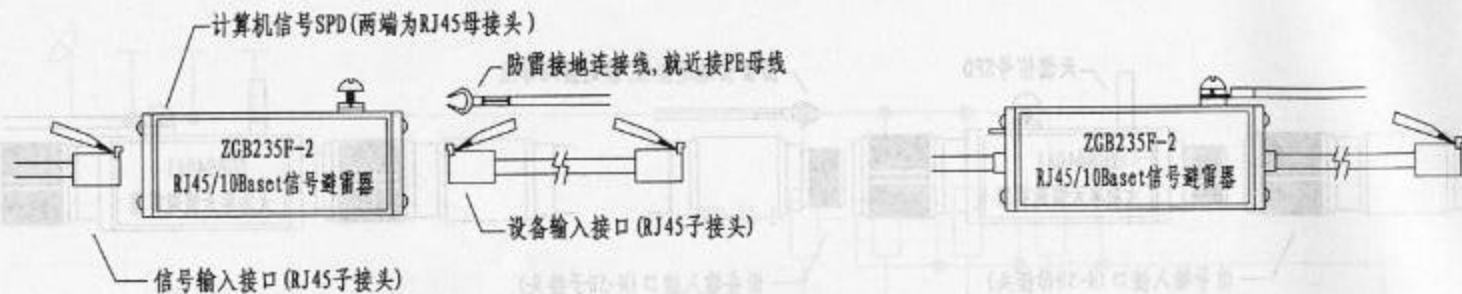
设备选型表



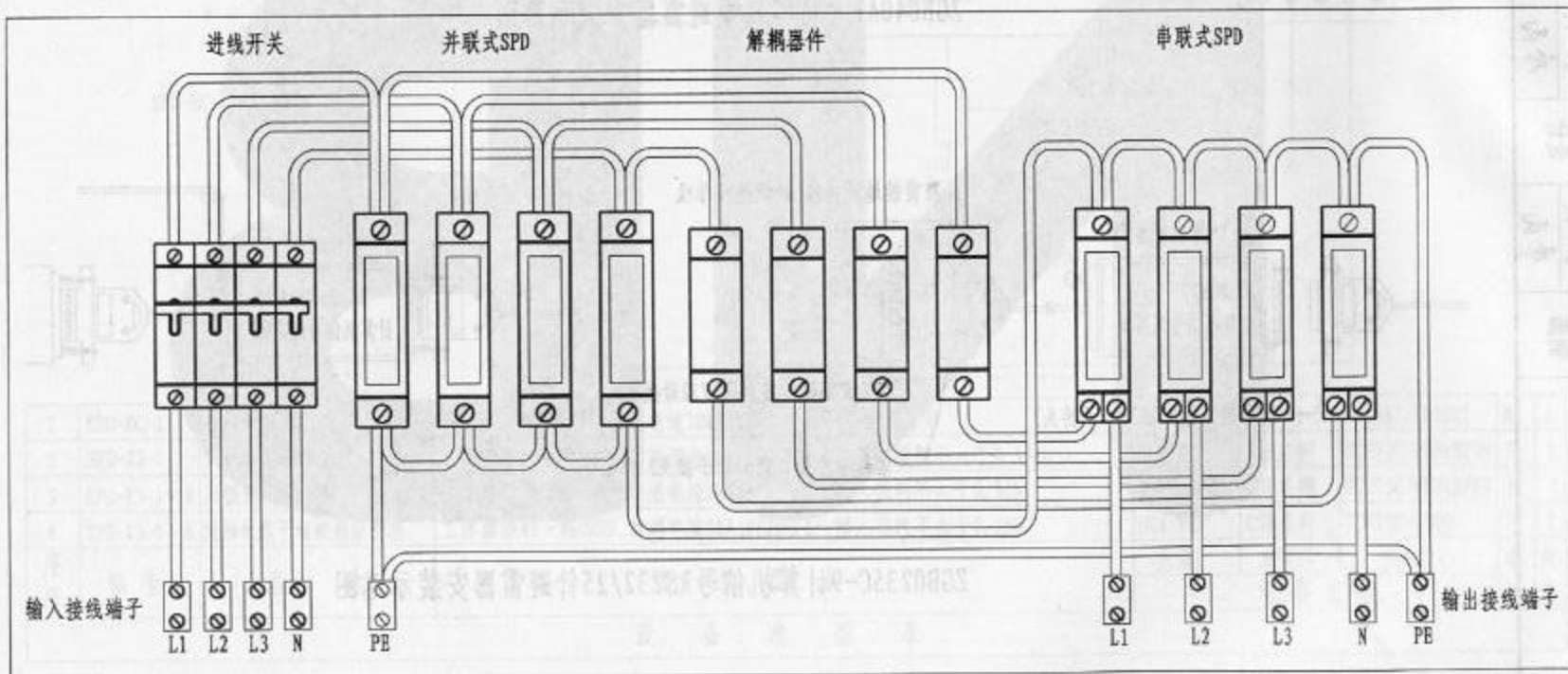
ZGB040A1大功率天馈避雷器安装示意图



ZGB235C-9计算机信号RS232/25针避雷器安装示意图

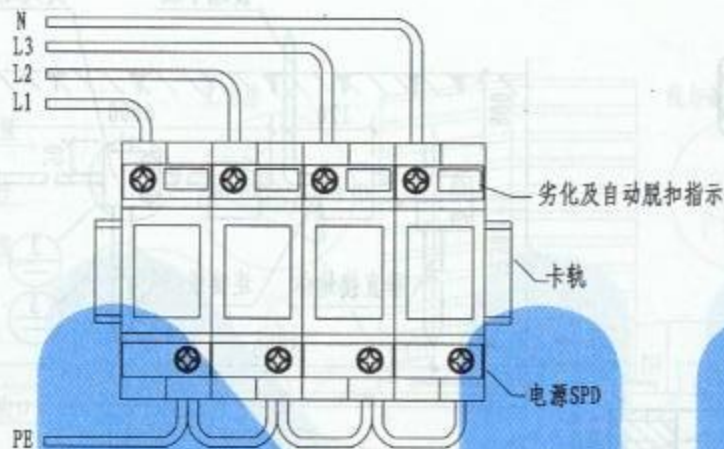


ZGB235F-2信号RJ45接口避雷器安装示意图

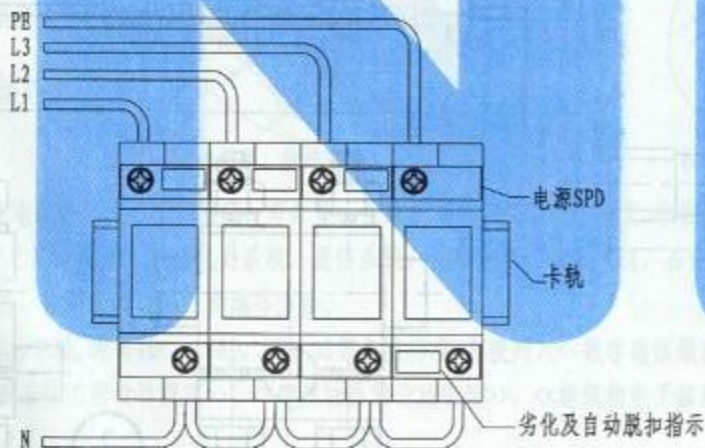


ZGB183B-20组合式电源避雷配电箱安装示意图

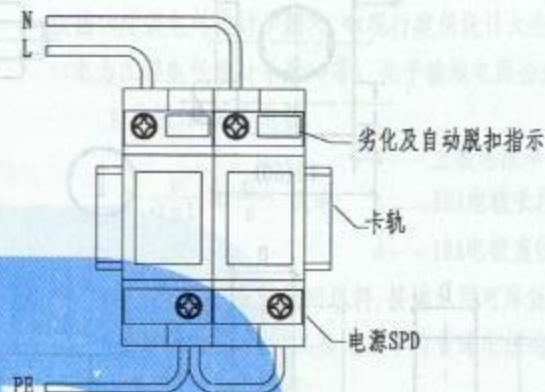
SPD器件安装示意图



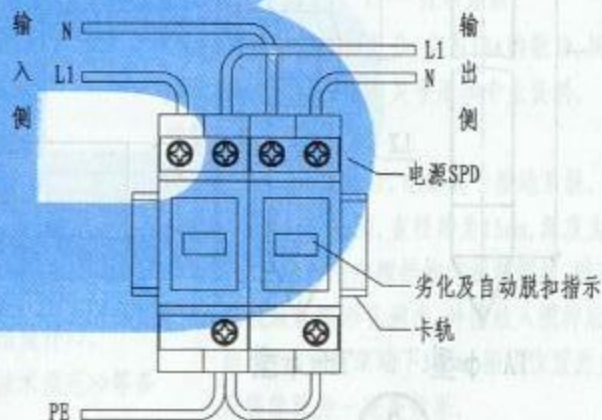
低压TN-S电源系统三相并联式SPD安装示意图



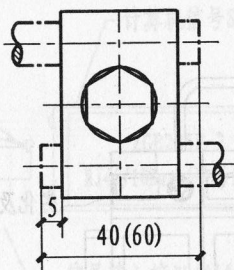
低压TT电源系统三相并联式SPD安装示意图



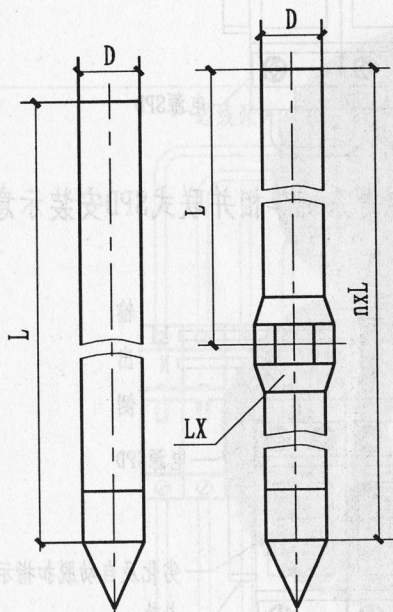
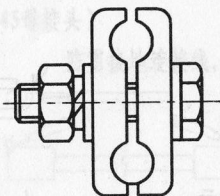
低压TN-S电源系统单相并联式SPD安装示意图



低压TN-S电源系统单相串联式SPD安装示意图



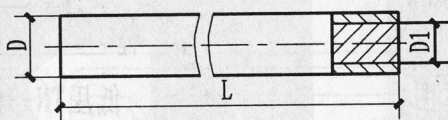
1



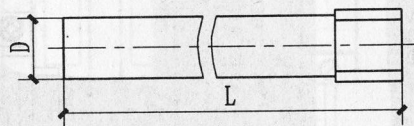
TA-φ型

TB-φ型

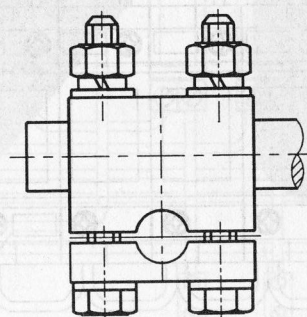
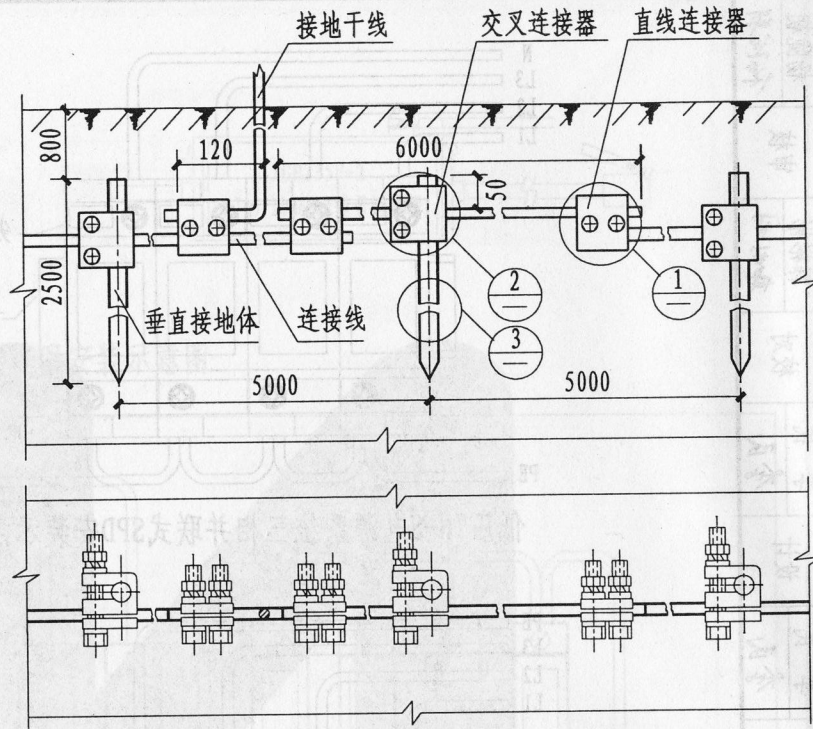
3



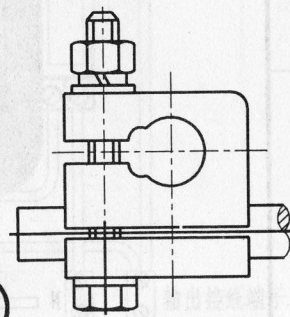
A 型



B 型



2

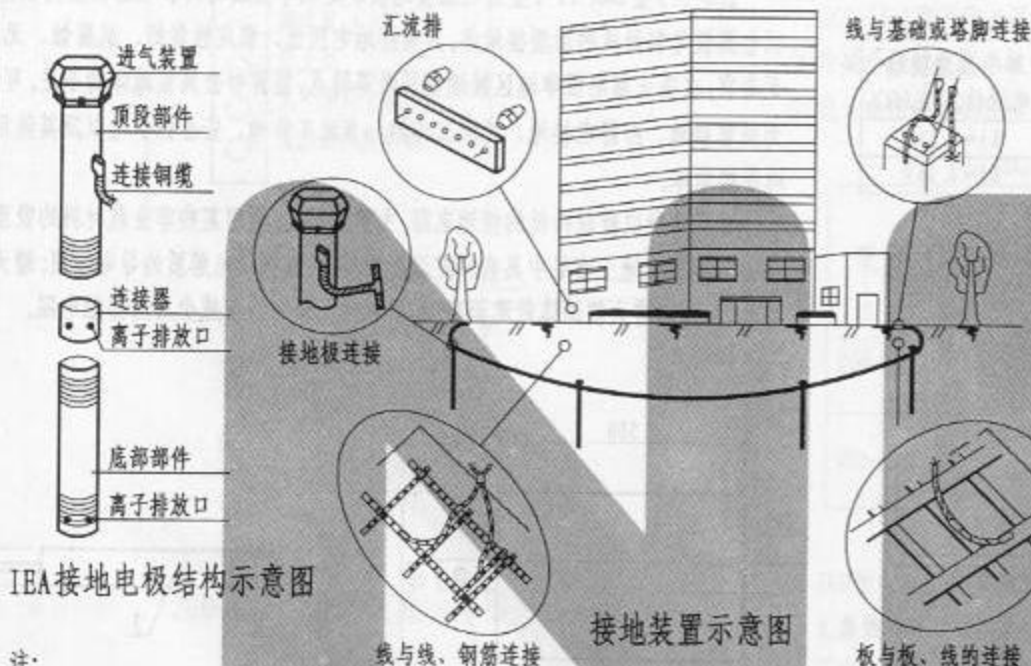


注:

除采用螺栓型连接方法外,尚可使用焊接方法。

铜包钢接地体安装

图集号	05D10
页	188



IEA接地电极结构示意图

注:

1. IEA电解离子接地系统是一种性能稳定、寿命长、免维护、主动式的接地系统,非常适合用于各种有较高接地要求的场合,现已广泛应用于包括电力系统、通信系统、民航系统、铁路系统、石化系统、金融系统以及广播电视、军事指挥、建筑工程、医疗设施等方面。
2. IEA电解离子接地系统,符合IEC、IEEE、UL、BS等多项标准,并被列入<<数字通信微波站国家标准设计>>、<<铁路数字微波通信工程设计规范>>、<<建筑物防雷设施安装>>、<<建筑物电子信息系统防雷技术规范>>等多项国家标准、规范。
3. 图中所示接地极与接地线、接地线与接地线的连接采用火泥熔接。火泥熔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,其连接点是真正的分子结构,没有接触面和机械压力,无需外加热源,施工快捷。
4. 本资料由武汉岱嘉电气技术有限公司提供。

设计原理:

依据<<建筑电气设计手册>>、<<现行建筑设计大全>>、<<电力工程电气设计手册>>等,关于接地电阻公式进行计算。

1. 单根IEA垂直电极:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \frac{4L}{d} \quad \text{式中: } L \text{ -- IEA电极长度m}$$

$$d \text{ -- IEA电极直径m}$$

注:使用了IEA特制回填料,接地电阻可降低约20%,达电解平衡状态后,其接地效率为普通电极的3倍~8倍。

2. 多根IEA并联电极:

$$R_n = \frac{R}{n} \quad \text{式中: } n \text{ -- IEA电极数目}$$

$$\eta \text{ -- 并联系数}$$

注:并联系数 η 计算复杂,它与IEA的数目,间距及配置形状有关,详情参阅相关手册和专业资料。

安装说明:

特征:UL17BJ合格编号,电解离子接地系统。

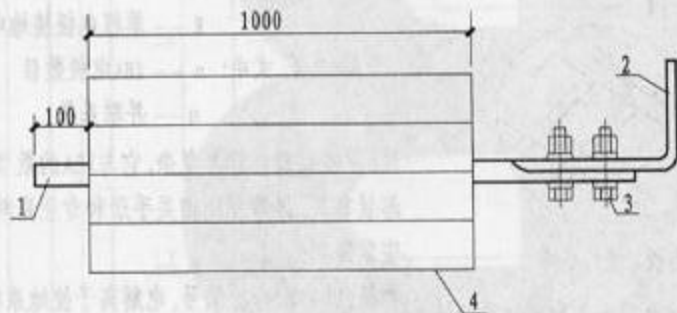
安装方法:钻一孔洞,直径约为15cm,深度为3.1m。将IEA回填料用水搅拌均匀成粘稠状,随后将接地电极放入圆形孔洞内,外围放入搅拌后的IEA回填料,直至顶端下30cm,指示位置为止,如此将能获得一完美效果。

注意:放入圆形孔洞前,务必将所有封口胶带去除。

中光接地模块技术规格表

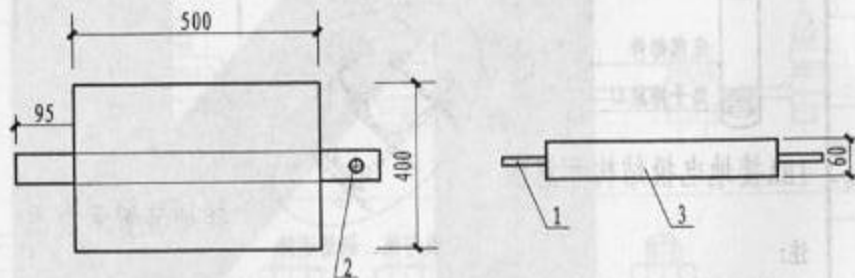
型号	外形尺寸	重量 (kg)	室温下电阻率 ρ_0 ($\Omega \cdot m$)	单个模块接地 电阻估算值 (Ω)
ZGD-I-3	$\phi 260 \times 1000$	50	≤ 4.0	$R_j \approx 0.11 \rho$
ZGD-II-1	$500 \times 400 \times 60$	20	≤ 3.5	$R_j \approx 0.16 \rho$

注: ρ_0 —— 模块电阻率; ρ —— 土壤电阻率



4	DB5100G14001-88	模块体	40Kg	
3	M6	螺栓、螺母、垫圈	2套	
2	ZG6.671.000	提手	1	可用作连接体
1	ZG6.427.003	极芯	1	
编号	代号	名称	数量	备注

ZGD-I-3型

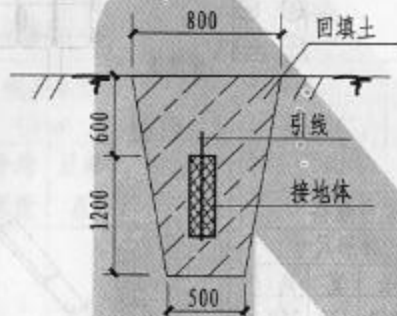
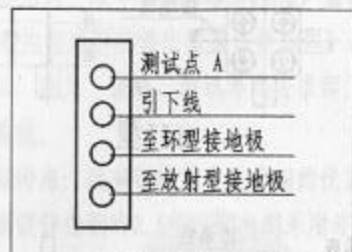


3	DB5100G14001-88	模块体	16Kg	
2	GB5781-86.971-85 6170-86.93-87	M10紧固件	1套	
1	ZG6.427.004	极芯	1	
编号	代号	名称	数量	备注

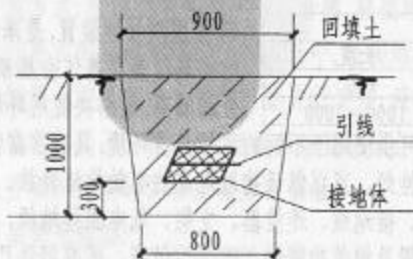
ZGD-II-1型

ZGD-I-3型 ZGD-II-1型低电阻接地模块是以非金属材料 and 电解物质为主体, 以金属极芯制成的新型接地体, 具有接地电阻低、稳定性能好、抗腐蚀、无污染、无毒害, 在高土壤电阻率地区接地效果好等特点, 能弥补金属接地体的不足, 可作为防雷接地、防静电接地、交流工作地、直流工作地、安全保护地以及其他目的接地等接地体。

本产品所以能获得低的接地电阻, 主要原因是: 利用某些非金属材料的吸湿、保湿性能和大地土壤层中具有一定湿度的规律, 发挥了电解质的导电作用; 增大了结构尺寸, 以增大接地体散流面积; 利用颗粒成分的特点减少层间接触电阻。



ZGD-I-3型垂直设置示意图



ZGD-II-1型水平设置示意图

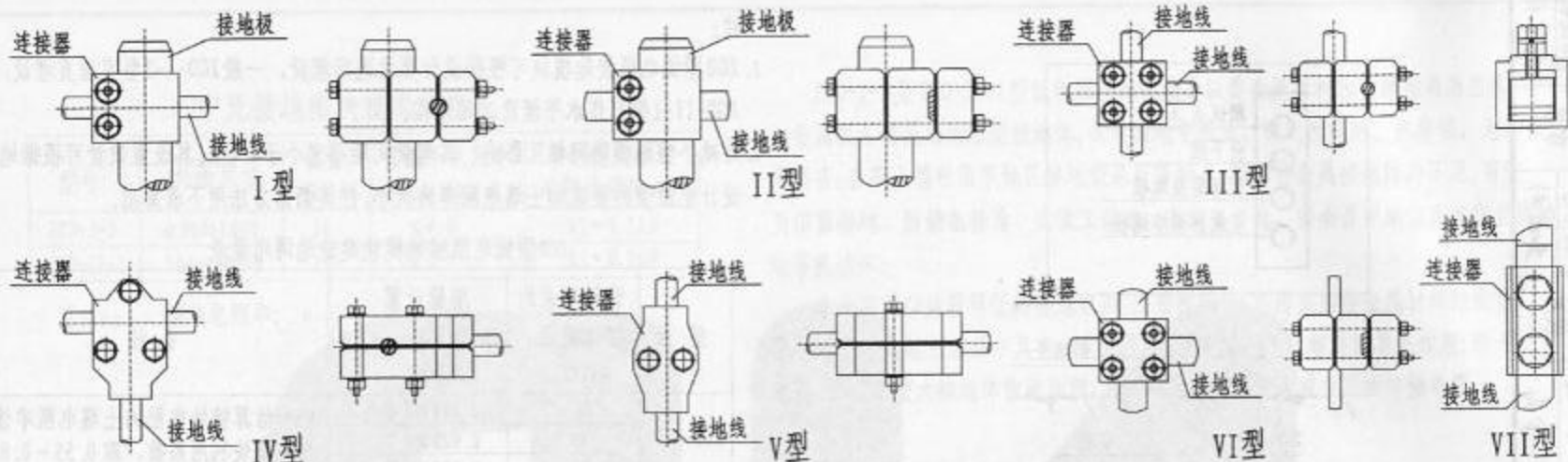
注:

1. ZGD型低电阻接地模块可根据设计要求进行埋设, 一般ZGD-I-3型可垂直埋设, ZGD-II-1型可作水平埋设, 见左图。
2. 为减小接地模块间相互影响, 其埋设间距不宜小于4.0米。其设置数量可根据地网设计电阻值的要求和土壤电阻率的大小, 按其简易方法用下表算出。

ZGD型低电阻接地模块建造地网用量表

型 号	设计要求的 接地电阻 $R_i(\Omega)$	用量计算 $n=(R_j/R_i) \cdot (\rho/\eta)$ (个)	备 注
ZGD-I-3	10	$0.011 \rho / \eta$	ρ —估算接地电阻的土壤电阻率值 η —模块利用系数, 取0.55~0.85 对于高土壤电阻率、小间距, η 取较小值; 对于大土壤电阻率、大间距, η 取较大值。
	4	$0.028 \rho / \eta$	
	2	$0.055 \rho / \eta$	
ZGD-II-1	10	$0.016 \rho / \eta$	
	4	$0.04 \rho / \eta$	
	2	$0.08 \rho / \eta$	

3. ZGD型低电阻接地模块的连接应采用并连方式, 用镀锌扁钢(40X4)作为汇集线与接地模块的极芯作L或Z型焊接。焊接必须符合工艺规定要求, 保证质量, 不允许有虚焊、漏焊情况, 焊接点处应消除焊渣, 涂以沥青或防腐剂。若环境不允许焊接, 可采用螺栓连接, 但应保证接触良好、牢固。
4. 坑槽回填, 应采用细粒土为填料, 不得用碎砖砾沙石等作填料, 分层填设, 每次添加填料约300mm厚, 适当洒水夯实, 如此反复操作, 直至与地表齐平。夯实时应注意既要使模块与埋设层间接触紧密, 亲合良好, 又不要损伤模块本身, 然后再测量接地电阻。



主要零件型号规格

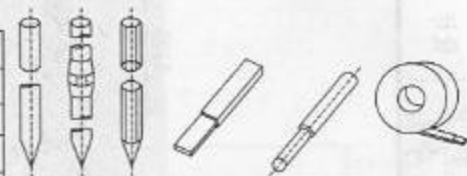
分类	型号	外径	复层金属 材质/厚度		分类	型号	外径	复层金属 材质/厚度	
接地体					接地线				
铅包铜	TA1-φ20	25	Pb	2.5	铅包铜	X2-S50	5.5x23	Pb	1.5
铅包铜	TA2-φ12	16	Pb	2.0		X2-S70	5.8x28		1.5
	TA2-φ16	20	Pb	2.0		X2-S95	6.2x33		1.5
铜包铜	TA3-φ14	16	Cu	1.0		X2-S120	6.6x37		1.5
	TA3-φ16	18			X3-S50	6x14	0.8		
	TA3-φ18	20			X3-S70	6x20	0.8		
	TA3-φ20	22			X3-S100	7x22	0.8		
	TB3-φ16	18			X3-S120	7x27	0.8		
	TB3-φ18	20			X3-S160	7x32	0.8		
	TB3-φ20	22			铅包铜	X1-φ8	11	1.5	
	TC3-φ18	20				X1-φ10	13	1.5	
接地线					X1-φ12	15	1.5		
铅包铜	X1-S50	7.4x15.4	Pb	1.5	铅包铜	X2-φ8	11	Pb	1.5
	X1-S70	7.4x21.4				X2-φ10	13		1.5
	X1-S100	8.4x23.4				X3-φ8	10	Cu	1.0
	X1-S120	8.4x28.4			铜包铜	X3-φ10	12		1.0
	X1-S160	8.4x33.4				X3-φ12	14		1.0

移动式接地装置型号规格

型号	卷线面积	卷线长度	外形尺寸		
	(mm ²)	(m)	长	宽	高
YJ-A-5	5	12	250	130	260
YJ-A-10	10	10	250	130	260
YJ-B-5	5	12	300	165	300
YJ-B-10	10	10	300	165	300

低电阻接地极

型号	外径	长度
DA-155	$\phi 155$	800
DB-68	$\phi 68$	1000~3000



A型 B型 C型 矩形截面 圆形截面 矩形盘卷
接地体 接地线

注:

1. 防腐型接地装置,是采用具有防腐性能
的金属覆盖在基体金属表面,使腐蚀介质与基体
金属隔离,以解决使用环境中电气防腐问题。
2. 不同类别复合型接地材料可供使用于不同的腐蚀介质环境,具有防腐性能好,使用寿命长的
特点,且接地电阻小,钢性好,可以保证接地电流的有效散流释放。
3. 防腐型接地装置由接地体、接地线、连接器、支架、低电阻接地极,接地检测井、接地中
心端子箱、移动式接地装置及相关功能件、配套件组成,所有部件已系列化,标准化,
施工十分方便快捷。

1. 主要用途: 用于一般环境和潮湿、盐碱、酸性、土壤及产生化学腐蚀介质的特殊环境替代型钢作接地体、避雷线、引下线, 广泛应用与石油化工、电力、铁路、通讯等高要求部门的保护接地、功能接地及防雷接地系统。

2. 产品特点: 既有钢的强度又有铜的优良导电及抗腐蚀性能, 寿命是同截面镀锌角钢的2.5倍; 铜与钢采用连铸工艺, 电气连接性能好。接地棒独特的连接方式, 可打入地下30米。专用连接器, 牢固可靠, 稳定性好。

3. 技术参数:

铜层厚度 (>mm)		抗拉强度 (N>mm ²)	平直度 (<mm)	铜层可塑性	铜层结合度
平均厚度	最薄点				
0.4	0.3	600	1	接地棒弯曲30, 接地线弯曲90时, 折角内外无裂缝现象	经铜层粘合性试验, 除钳口处外, 表面其他部分铜层不会剥落

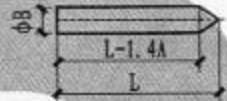

4. 安装方式: 按照接地平面图要求开槽, 将接地棒上端装上锤头后, 按设计要求的埋地深度逐根打入土中, 将接地线放入槽中, 并紧贴接地棒, 安装熔化焊接器或束紧连接器进行连接, 连接中允许将接地线弯曲90, 但表面铜层不应被破坏; 连接点检测测试合格后, 涂以沥青或防腐剂, 复土夯实, 使接地体与土壤紧密接触。

5. 产品型号规格:

TGX 连铸铜包钢接地线、避雷线、引下线

圆线直径系列	扁线外形尺寸系列	长度系列 (m)
φ14、φ12、φ10	27x7、22x7、20x6、14x6	6、8

TBG 连铸铜包钢接地棒

规格型号	棒径 φB	长度 L 系列 (m)	
		标准型	组合型 Z
TBG φBxL (Z)	φ22、φ20、φ18、φ17.2 φ16、φ14.2、φ12.7	1.8、2.4 2.5	1.2、1.5 1.8
标准型视图			
组合型视图			

TGJ 连铸铜包钢绞线

型号	截面积 (mm ²)	结构 根/单丝直径	绞线外径
TGJ-35	35	7/2.50	7.50
TGJ-50	50	7/3.00	9.00
TGJ-70	70	7/3.60	10.80
TGJ-95	95	7/4.16	12.48
TGJ-120	120	19/2.85	14.25

注: 除常用规格外, 公司可根据用户要求订做其他规格连铸铜包钢产品, 并提供专用的连接器和热熔焊连接材料。

《05 系列建筑标准设计图集》领导小组及编审委员会

领导小组成员：吴 龙 严定中 曲俊义 郝培亮 黄旭生 郝凤鸣 梁 军 赵建设

梁祖建 项连斌 张 申 王建康 郑荣科 雷其孝 李保平 蓝 政

编审委员会成员：陈立民 王殿池 顾 放 李宝瑜 胡 翌 陈合文 吴振洲 韩志刚

冯高磊 唐乙龙 郭 彦 郑志宏 张迎新 刘秋芬 曹世华 刘建华

刘洪海 孙振骑 屈卫泉 常裕中 许永敏 包秀华 高洪澜 伍小亭

王 淮 洪佩华 刘振华 亢光君 苏敏芳 张振陆 尹秀伟 王东林

宋世勋 丛 军 张明科 朱藕新 姚 远 刘松林

编制工作人员：钟玉洁 杨庆林 于继红 季昱星 杨 琳

内蒙古自治区工程建设标准设计

05J 建筑专业 (1-24册)

05S 给排水专业 (1-10册)

05D 电气专业 (1-15册)

05N 采暖通风专业 (1-7册)

统一书号: 15112·11795

全套定价: 2000.00元

05D定价: 580.00元