天津市工程建设标准设计
DBJT29-18-2013

天津市建筑标准设计图集（2012版）

12D10 防雷与接地工程

防雷与接地工程

编制单位：山东省建筑设计研究院
审修单位：天津中怡建筑规划设计有限公司

编制及审修单位负责人	张思原
编制及审修单位技术负责人	田秀荣
编制及审修单位技术审定人	孟庆龙
编制及审修单位设计负责人	李玲

张钊	张钊
审核	
吴恩远	吴恩远
校对	
聂玉安	聂玉安
设计	
聂玉安	聂玉安
制图	
孟庆龙	孟庆龙
审修 审核人	
李玲	李玲
审修人	

目 录

目 录（一）～（五） ····· 01-05
编制说明（一）～（四） ····· 06-09
建筑物综合防雷及接地系统设计流程方框图 ····· 1
建筑物防雷分类的选择 ····· 2
建筑物年预计雷击次数的计算（一）～（二） ····· 3-4
华北地区主要城市气象资料参考数据（一）～（三） ····· 5-7
接闪器及引下线材料规格的选择 ····· 8
接地体材料规格及接闪导体、引下线固定支架间距的选择 ····· 9
常用接闪器、引下线及接地体材料规格的选择 ····· 10
建筑物易受雷击部位及接地体与接地线最小规格的选择 ····· 11
常用接地及弱电系统接地电阻的选择 ····· 12
建筑物防雷区等电位连接及共用接地系统示意 ····· 13
高层建筑(第二类防雷建筑物)防雷装置连接示意 ····· 14
烟囱防雷装置安装 ····· 15
水塔防雷装置做法（一）～（二） ····· 16-17
金属油罐防雷接地做法 ····· 18
接闪杆在屋面上安装（一）～（二） ····· 19-20
接闪杆在山墙上安装 ····· 21
接闪杆在侧墙上安装 ····· 22
屋顶烟气管、金属灯杆、旗杆防雷装置安装 ····· 23
屋顶非金属冷却塔、水箱防雷装置安装 ····· 24
屋顶彩灯防雷装置做法 ····· 25
各类天线防雷装置安装 ····· 26
航空障碍灯安装在屋顶上防雷做法 ····· 27
航空障碍灯安装在屋顶侧墙防雷做法 ····· 28
接闪杆的制作加工 ····· 29
接闪杆、接闪带、引下线连接做法 ····· 30
A01接闪杆杆尖制作图 ····· 31
接闪带在屋面及挑檐上安装 ····· 32

接闪带在屋面及女儿墙上安装 · · · · · · · · · · · · · · · · 33
接闪带在挑檐外及女儿墙外安装 · · · · · · · · · · · · · · · 34
接闪带及接闪短杆女儿墙上安装 · · · · · · · · · · · · · · · 35
女儿墙压顶梁内钢筋作接闪器和上人梯的连接 · · · · · · · 36
女儿墙压顶和竖向配筋的防雷连接 · · · · · · · · · · · · · · 37
屋顶防雷平面示例 · 38
瓦坡屋顶防雷装置安装 · 39
接闪带在屋脊上安装 · 40
古建筑物防雷做法 · 41
金属板屋面防雷安装做法 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 42
V型折板屋盖防雷装置安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 43
加气板平屋顶防雷装置安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · 44
夹芯板屋脊接闪带支持卡安装 · · · · · · · · · · · · · · · · 45
彩钢板构筑物接闪带及引下线做法 · · · · · · · · · · · · · 46
接闪带及引下线固定安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 47
接闪带、引下线固定安装做法 · · · · · · · · · · · · · · · · 48
接闪带及接地线过变形缝安装做法 · · · · · · · · · · · · · 49
钢筋混凝土柱变形缝处柱顶跨接线 · · · · · · · · · · · · · 50
引下线及接地线在混凝土结构上安装 · · · · · · · · · · · · 51
引下线及接地线在砖木结构上安装 · · · · · · · · · · · · · 52
引下线及接地线敷设在粉刷层内安装 · · · · · · · · · · · · 53
断接卡与金属屋面及引下线连接安装做法 · · · · · · · · · 54
引下线保护安装做法 · 55
接地线焊接连接做法 · 56
接地线的火泥熔焊连接做法 · · · · · · · · · · · · · · · · · 57
接地线连接器的做法 · 58
混凝土中与钢筋的连接方法 · · · · · · · · · · · · · · · · · 59
灯塔的防雷接地装置安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 60
金属灯杆的防雷接地装置安装 · · · · · · · · · · · · · · · · 61
利用吊车钢轨作接地线安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · 62
高层建筑擦窗机防雷接地做法 · · · · · · · · · · · · · · · · 63
油槽汽车接地安装 · 64
火车槽车接地安装 · 65
埋入基础内的人工接地体安装（一）~（二） · · · · · 66-67
板式或箱形基础防雷接地装置做法（一）~（三） · · · 68-70
利用钢筋混凝土基础中的钢筋作接地体安装 · · · · · · · · 71
桩基钢筋体与承台钢筋体的连接 · · · · · · · · · · · · · · · 72
柱、桩内钢筋作引下线连接及锚筋焊接剖面图 · · · · · · · 73
暗装断接卡子(检测)盒安装做法（一）~（二） · · · · 74-75
室内接地线与室外接地线连接 · · · · · · · · · · · · · · · · 76
焊接型预埋接地连接(检测)板安装做法 · · · · · · · · · · · 77
螺栓型预埋接地连接(检测)板安装做法 · · · · · · · · · · · 78
钢管垂直接地体埋地安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 79
角钢垂直接地体埋地安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 80

目录（二）	图集号	12D10
	页次	02

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图

圆钢垂直接地体埋地安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 81
铜板接地体埋地安装 · 82
带形水平接地体埋地安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 83
采用化学降阻剂垂直接地体安装 · · · · · · · · · · · · · · 84
采用化学降阻剂水平接地体安装 · · · · · · · · · · · · · · 85
利用护坡桩内钢筋作接地极做法 · · · · · · · · · · · · · · 86
建筑物人行通道处均压带做法 · · · · · · · · · · · · · · · 87
地下接地电阻检测点安装（一）~（三） · · · · · · · 88-90
多层、高层现浇框架节点连接 · · · · · · · · · · · · · · · 91
地下工程防水等级及利用基础内钢筋作接地体的说明 · · · · 92
敷设在防水层下方混凝土垫层内的人工接地体做法（一）~（三） 93-95
接地体型式选择及水平敷设时电阻值的选择 · · · · · · · · 96
人工接地体典型结构及工频接地电阻的选择（一）~（二） · 97-98
高阻地区降低阻值的措施及土壤电阻率的选择 · · · · · · · 99
接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算 · · · · · · 100
接地装置工频接地电阻简易计算及与冲击接地电阻的换算 · 101
自然基础接地体工频接地电阻的计算（一）~（四） · 102-105
对已建成建筑物测量其钢筋体电阻的方法 · · · · · · · · 106
防止高电位侵入安装做法 · · · · · · · · · · · · · · · · · 107
TN系统电源架空引入线接地安装示意图 · · · · · · · · · 108
金属门窗防侧击雷做法（一）~（二） · · · · · · · · 109-110
通长铝合金窗防雷装置做法（一）~（二） · · · · · 111-112
玻璃幕墙与防雷装置连接（一）~（二） · · · · · · 113-114
镀锌扁钢或铜排连接做法 · · · · · · · · · · · · · · · · · 115
金属管道抱箍及法兰连接做法 · · · · · · · · · · · · · · · 116
金属管道及铠装电缆外皮连接做法 · · · · · · · · · · · · · 117
计量表计(或阀门)跨接线连接做法 · · · · · · · · · · · · 118
接地线穿墙与楼板及配线钢管跨接安装做法 · · · · · · · · 119
接地线在轻钢龙骨隔墙上安装 · · · · · · · · · · · · · · · 120
金属电缆桥架接地安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 121
接地线沿电缆桥架敷设安装 · · · · · · · · · · · · · · · · 122
电气设备外露可导电部分接地做法 · · · · · · · · · · · · · 123
接地线沿电缆沟壁安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 124
管件防静电跨接线安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 125
防静电地面的接地安装 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 126
工艺设备及金属外壳接地安装 · · · · · · · · · · · · · · · 127
接地线过门和接地支线安装 · · · · · · · · · · · · · · · · 128
临时接线柱安装 · 129
等电位连接综述 · 130
总等电位连接系统示例 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 131
电源进线、信息进线等电位连接示意图 · · · · · · · · · · 132
总等电位连接平面图示例(多处电源进线) · · · · · · · · 133

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

目录（三）	图集号	12D10
	页次	03

总等电位连接平面示例（一）~（二）·····134-135
等电位连接剖面图示例·····136
局部、辅助等电位连接示例及连接线截面的选择·····137
金属栏杆、吊顶龙骨等构件等电位连接做法·····138
卫生间各防护区域内装设电气设备的规定·····139
游泳池和地上水池各防护区域内装设电气设备的规定···140
卫生间局部等电位连接示例（一）~（二）·····141-142
连接线与卫生设备及水管的连接·····143
胸科手术室局部等电位连接示例·····144
手术室IT系统隔离电源局部等电位连接示例·····145
游泳池局部等电位连接示例·····146
喷水池局部等电位连接示例·····147
大牲畜栏局部等电位连接示例·····148
电气小室等电位连接做法·····149
LEB箱及接线盒制作安装·····150
等电位连接端子箱暗装做法选择（一）~（三）···151-153
等电位连接端子箱端子板安装做法（一）~（三）··154-156
等电位连接端子规格及做法（一）~（二）·····157-158
等电位连接端子板墙上明装做法（一）~（四）···159-162
等电位连接端子板扁钢支架及保护罩大样·····163
屋面直升飞机停机坪防雷平面示例·····164
提前放电接闪杆保护半径的计算·····165
高低压变配电系统接地干线实例·····166
变压器中性线及保护线选择·····167
低压配电系统接地型式的选择·····168
TT、TN柴油发电机系统接地型式示意图·····169
变压器中性点接地平面示例·····170
TN-S系统变压器中性点的接地安装·····171
TN-S系统电缆引入段的接地做法·····172
TN-C-S系统电缆引入段的接地做法·····173
雷电防护区及雷暴日等级划分的选择·····174
建筑物电子信息系统雷电防护等级的选择·····175
建筑物及入户设施年预计雷击次数的计算·····176
各类防雷建筑物入户处SPD的选择·····177
按磁场环境和协调配合选择SPD的保护·····178
防雷建筑物电子系统SPD选择及工作电压对应参考值····179
电涌保护器最大持续运行电压最小值及安装形式的选择··180
预期雷击的电涌电流选择·····181
电涌保护器试验与参数推荐值及等电位连接最小截面选择·182
电子系统电涌保护器对合理接线的规定·····183
信息线缆与管线、电缆及电气设备之间的净距·····184
信号线路SPD的设置·····185

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图

信号线路防雷与接地的有关规定（一）~（二） · · · 186-187
信息设备的接地和等电位连接方式 · · · · · · · · · · · · 188
信息系统功能等电位连接的基本方法 · · · · · · · · · · 189
一幢建筑物接地、等电位连接和共用接地系统的构成 · · · 190
利用钢筋混凝土地面内焊接钢筋网做信号基准网 · · · · · 191
利用设备底座做信号基准网 · · · · · · · · · · · · · · · 192
建筑物内等电位连接示意图 · · · · · · · · · · · · · · · 193
建筑物内与钢筋做等电位连接示意图 · · · · · · · · · · 194
办公楼屏蔽、等电位连接和接地示意图 · · · · · · · · · 195
钢筋混凝土建筑物防雷装置接地示意图 · · · · · · · · · 196
耐冲击电压额定值及电涌保护器技术参数的选择 · · · · · 197
TN-S系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · · · 198
TN-C-S系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · · 199
TT系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · · · · 200
IT系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · · · · 201
电源线路加装电涌保护器接线示例 · · · · · · · · · · · 202
公共建筑低压配电系统加装电涌保护器示例 · · · · · · · 203
高层住宅低压配电系统加装电涌保护器示例 · · · · · · · 204
智能型SPD监控系统配置、远程监测内容及功能 · · · · · 205
智能型SPD监控系统总线连接示意图 · · · · · · · · · · · 206
程控电话系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · 207
电话配线系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · 208
计算机系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · · 209
计算机局域网系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · 210
计算机网络系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · 211
大型过程控制计算机系统过电压保护方式 · · · · · · · · 212
综合布线系统防雷过电压保护方式（一）~（二） · · 213-214
共用天线电视系统前端防雷过电压保护方式 · · · · · · · 215
有线电视系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · 216
电视监控系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · 217
火灾自动报警系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · 218
有线广播系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · 219
BA系统防雷过电压保护方式（一）~（三） · · · · · 220-222
移动通讯基站防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · 223
无线通讯台（站）防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · 224
数据通讯系统防雷过电压保护方式 · · · · · · · · · · · 225
家居控制系统过电压保护方式 · · · · · · · · · · · · · 226
证券行情显示系统过电压保护方式 · · · · · · · · · · · 227
智能建筑通信网络过电压保护方式 · · · · · · · · · · · 228
电子系统SPD器件安装示意图 · · · · · · · · · · · · · 229

制图 聂王安 设计 聂王安 校对 吴思远 审核 张钊

审修人	李玲	审修 审核人	孟庆龙	制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

编制说明

1. 适用范围

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

2. 编制依据

《低压配电设计规范》 · · · · · · · · · · · · · · GB 50054-2011

《建筑物防雷设计规范》 · · · · · · · · · · · · GB 50057-2010

《建筑物防雷施工与质量验收规范》 · · · · · · · GB 50601-2010

《建筑物防雷装置检测技术规范》 · · · · · · · GB/T 21431-2008

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 · · · · · · GB 50343-2012

《建筑电气工程施工质量验收规范》 · · · · · · · GB 50303-2002

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 · · GB 50169-2006

《交流电气装置的接地设计规范》 · · · · · · · GB/T 50065-2011

《雷电防护 第1部分：总则》 · · · · · · · · · GB/T 21714.1-2008

《雷电防护 第2部分：风险管理》 · · · · · · GB/T 21714.2-2008

《雷电防护 第3部分：建筑物的物理损坏和生命危险》 · GB/T 21714.3-2008

《雷电防护 第4部分：建筑物内电气和电子系统》 · GB/T 21714.4-2008

《民用建筑电气设计规范》 · · · · · · · · · · · · JGJ 16-2008

《雷电电磁脉冲建筑防护标准》 · · · · · · · · · DB/T29-58-2010

3. 编制内容

3.1 设计流程、建筑物防雷分类的选择与年预计雷击次数的计算，主要城市气象资料参考数据，接闪器、引下线及接地体材料规格的选择，常用接地及弱电系统接地电阻的选择等。高层建筑综合防雷工程及防雷装置的连接示意。

3.2 接闪杆在烟囱、水塔上、屋面上及山(侧)墙上的安装；接闪短杆在屋面烟囱(风道)及女儿墙上安装。

3.3 接闪带在挑檐上、屋面上、女儿墙上、金属板屋面、V型折板、加气板、夹芯板、彩钢板等屋面、瓦坡屋顶、屋脊及古建筑物上安装；明、暗装引下线安装做法；屋顶避雷平面示例。

3.4 接闪杆制作加工及接闪带、引下线、接地线的连接固定安装做法；断接卡子与金属屋面及引下线的连接固定做法等。接闪带与接地线过建筑物变形缝安装做法。灯塔（灯杆）防雷接地装置的安装做法。

3.5 人工接地体及利用基础钢筋作接地装置的安装做法；预埋接地连接(检测)板、盒和断接卡子(检测)盒及地下检测点的安装做法。

3.6 人工接地体型式与典型结构及接地电阻值的选择；人行通道处均压带及高阻地区降低阻值的安装做法。

3.7 防高电位侵入安装做法；金属门窗、通长铝合金窗及玻璃幕墙防侧击雷安装做法。接地线沿电缆沟、过门、穿墙或穿楼板及在轻钢龙骨隔墙上的安装；临时接线柱的安装。

3.8 镀锌扁钢或铜排、金属管道、铠装电缆外皮、计量表(阀门)等连接做法；管件防静电跨接线及防静电地面的接地安装。

3.9 电缆桥架与配线钢管作接地线的跨接、工艺设备及金属外壳接地安装做法。

3.10 总等电位连接平面与系统示例,局部与辅助等电位连接示例;栏杆、金属吊顶龙骨等构件等电位连接做法;卫生间、游泳池和地上水池各防护区域内装设电气设备的规定,以及卫生间、游泳池和喷水池、胸科手术室、大牲畜栏局部等电位连接示例;手术室IT系统局部等电位连接接线示例。

3.11 信息技术（IT）设备接地和等电位连接做法。LEB箱及接线盒制作安装，等电位连接端子板在墙上明装及等电位连接端子箱暗装做法。

3.12 直升飞机停机坪防雷平面示例，提前放电接闪杆保护半径的计算与选择。

3.13 变压器中性点接地平面示例、接地安装、中性线与PE线的选择;电缆引入段的接地做法及低压配电系统接地型式的选择。

3.14 雷电防护区与雷暴日等级划分,雷电防护等级的选择;建筑物及入户设施年预计雷击次数的计算,耐冲击电压额定值及电涌保护器等技术参数的选择。信息线缆与管线、电缆及电气设备之间的净距。

3.15 电源线路各种接地系统防雷过电压的保护方式及电涌保护器接线示例；公共建筑、高层住宅低压配电系统加装电涌保护器示例;电子信息线路加装电涌保护器的有关规定;各种电子信息线路等弱电系统防雷过电压保护方式的选择以及智能型SPD监控系统总线连接示意。

3.16 对贵重设备和重要设备（如防护等级为A、B级），靠近设备的SPD应选协调配合好的两端口的多级集成（IMP）的SPD。

3.17 对于大型的、重要的电气、电子系统，应设置智能型SPD及其监控系统。

3.18 SPD在供电系统中应串联加装后备过电流保护器件。

4.设计与安装注意事项

4.1 接闪杆的接闪端宜做成半球状,其最小弯曲半径宜为4.8mm,最大宜为12.7mm。

4.2 接闪网、接闪带应按规范规定,沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设；当第一类防雷建筑物高度超过30m，第二类防雷建筑物高度超过45m，第三类防雷建筑物高度超过60m时,首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上,也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪带在挑檐外及女儿墙外安装做法可参见本图集相关页次。

4.3 明敷接闪带和接地引下线的固定支架高度不宜小于150mm，固定支架的间距，应按单根圆钢导体或扁形导体的材质确定其安装间距。

4.4 明装引下线在距地面1.8m处设置断接卡子;在易受机械损伤之处,地面上1.7m至地面下0.3m的一段接地线，应采用暗敷或采用镀锌角钢、改性塑料管或橡胶管等加以保护。

4.5 高层建筑防侧击雷的环形接闪带，均利用建筑物钢筋混凝土中的钢筋；当第二类或第三类防雷建筑物高度分别超过45m、60m时，结构圈梁中的钢筋应每三层连成闭合回路，并应同防雷装置引下线连接。应分别将45m、60m及以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连。

4.6 高层及其他建筑物应充分利用其混凝土柱及基础内的钢筋做防雷引下线和自然接地体，当自然接地体的电阻值不能满足规范要求时，如基础有防水层或有特殊要求时，应增加外引人工辅助接地体。

4.7 当利用钢筋作为防雷装置时，构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊接连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

4.8 人工接地体在土壤中的埋设深度不应小于0.6m；人工垂直接地体的长度宜为2.5m；人工垂直或水平接地体间的距离宜为5m，当受地方限制时可适当减小。当人工接地体距建筑物出入口或人行道小于3m时，水平接地体局部埋深不应小于1m，或采取在接地体上面敷设沥青层的措施。

4.9 除利用混凝土构件钢筋或建筑物的金属构件外，接闪器、引下线及人工接地装置应采用热镀锌材料；在腐蚀性较强的场所或土壤中，尚应采取加大其截面或其他防腐措施。

4.10 等电位连接主要由总等电位连接、楼层等电位连接、局部等电位连接、辅助等电位连接和瞬态等电位连接组成；总等电位连接旨在降低建筑物内间接接触电压和不同可导电部件间电位差，并消除从建筑物外经电气、信息线路和各种金属管道引入的过电压的危害。

4.10.1 总等电位连接板(箱)应设在各电源线进线处附近，对设有防雷设施的建筑物宜靠近两防雷区界面处，并将进线配电箱（柜）的PE(PEN)母线，公用设施的金属管道如上下水、热力、燃气管道，建筑物金属结构体，人工接地极的引线等可导电部分互相连通。

4.10.2 在一局部场所内做多个辅助等电位连接时，可设置局部等电位连接板(箱)，将各导电部分互相连通。当浴室(含有带浴盆或淋浴器的卫生间)、游泳池、喷水池、医院手术室、农牧业等特殊环境场所对防电击有特殊要求时，对于电子信息系统防电磁干扰时，均需要做局部等电位连接。

4.10.3 在建筑物内做了总等电位连接之后，在某区域里某些外露可导电部分与装置外可导电部分之间，在其伸臂范围内再用导线附加连接，组成辅助等电位连接。局部等电位连接可看作在一局部区域内的多个辅助等电位连接。

4.10.4 各电源系统、电子信息系统在防雷区分界处，将其芯线通过电涌保护器(SPD)与接地等电位连接装置或其连接线（含PE线）相连接，当遭受雷电电磁脉冲时，通过SPD与接地装置实现瞬态等电位连接。

4.10.5 等电位连接不允许采用金属水管、输送爆炸气体或液体的金

审修人	李玲	审修人	孟庆龙	制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

属管道、正常情况下承受机械压力的结构部分、钢索配线的钢索、柔性或可弯曲的金属导管(可做连接体而特别设计的除外)等当作连接线。

4.10.6 对等电位连接有以下安装要求:

1)金属管道的连接处一般不需要加跨接线，给水系统的水表需加跨接线;

2)在设有局部等电位连接的区域装有金属外壳排风机、空调器的金属门、窗框或靠近电源插座的金属门、窗及距外露可导电部分伸臂范围内的金属栏杆、吊顶龙骨等金属体需做等电位连接;

3)为避免用燃气管道作接地体,燃气管入户后插入一绝缘段(如在法兰盘间插入绝缘板)以与户外埋地隔离。为防雷电流在燃气管道内产生电火花,在此绝缘段两端应跨接火花放电间隙,此工作由煤气公司实施;

4)在一般场所,离人站立处不超过10m的距离内，如有地下金属管道或金属结构体即可认为满足地面等电位的要求,否则应在地下加埋等电位带;游泳池之类特殊电击危险场所需增大地下金属导体的密度。

4.11 建筑物防雷设计,要充分考虑被保护建筑物的形式和特点,以及地质、地形地貌、雷电活动规律、环境、气象条件等有关因素的影响,并因地制宜综合采取相应的防雷措施。

5.焊接做法要求

5.1 扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的二倍，不少于三面施焊(当扁钢宽度不同时，搭接长度按宽的为准)；圆钢与圆钢搭接为圆钢直径的六倍,双面施焊(当直径不同时,搭接长度按直径大的为准);圆钢与扁钢搭接为为圆钢直径的六倍,双面施焊。

5.2 扁钢与钢管或角钢焊接时，应紧贴3/4钢管表面或紧贴角钢外侧两面,上、下两侧施焊。

5.3 本图集标注的焊接符号采用《建筑结构制图标准》,不能满足要求时采用《焊缝符号表示法》。

6. 其他

6.1 本图集中索引表示方法:

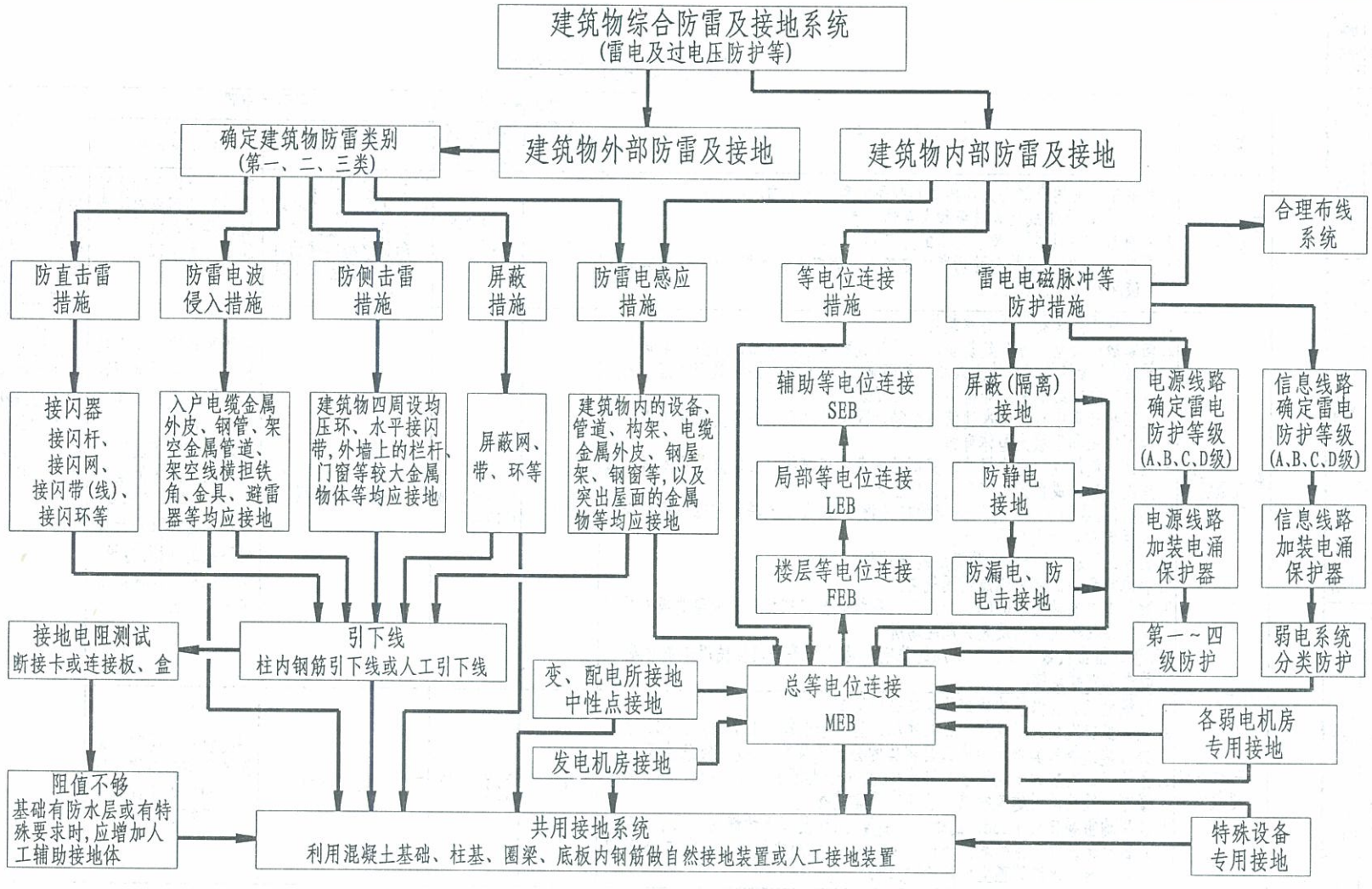
6.2 本图集中所使用的图例、符号、编号以各页标注的名称为准;本图集中所注尺寸除注明者外,均以毫米(mm)为单位。

6.3 本图集中选用的螺栓、平垫圈、弹簧垫圈、螺母、金属膨胀螺栓、蝶形螺母、地脚螺栓、塑料胀锚螺栓等紧固件均应符合国家与行业现行的制造标准。

6.4 本图集所依据的规范、标准若有新版本,使用者应按其进行修正，以符合新版规范、标准的要求。

编制说明(四)	图集号	12D10
	页次	09

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图	孟庆龙	审修	李玲	审修人



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

建筑物综合防雷及接地系统设计流程方框图	图集号	12D10
	页次	1

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩迈	审核	张钊

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图	李玲	审修	刘振	审修人

建筑物防雷分类的选择

防雷类别	建筑物分类	接闪器布置		引下线布置		备注
		滚球半径 h_r (m)	接闪网网格尺寸(m)	引下线数量	引下线间距	
第一类防雷建筑物	1. 凡制造、使用或储存火炸药及其制品的危险建筑物，因电火花而引起爆炸、爆轰，会造成巨大破坏和人身伤亡者。 2. 具有0区或20区爆炸危险场所的建筑物。 3. 具有1区或21区爆炸危险场所的建筑物，因电火花而引起爆炸，会造成巨大破坏和人身伤亡者。	30	≤5×5或≤6×4	1. 不应少于两根。 2. 独立接闪杆的杆塔、架空接闪线的端部和架空接闪网的每根支柱处应至少设一根。	沿建筑物四周和内庭院四周均匀或对称布置，其间距沿周长计算不宜大于12m。	当利用钢筋作为防雷装置时，构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊接连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。
第二类防雷建筑物	1. 国家级重点文物保护的建筑物。 2. 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场(不含停放飞机的露天场所和跑道)、国宾馆、国家级档案馆、大型城市的重要给水泵房等特别重要的建筑物。 3. 国家级计算中心、国家通信枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物。 4. 国家特级和甲级大型体育馆。 5. 制造、使用或储存火爆炸及其制品的危险建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。 6. 具有1区或21区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。 7. 具有2区或22区爆炸危险场所的建筑物。 8. 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。 9. 预计雷击次数大于0.05次/a的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。 10. 预计雷击次数大于0.25次/a的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。	45	≤10×10或≤12×8	不应少于两根	沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于18m。 当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减少其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于18m。	
第三类防雷建筑物	1. 省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆。 2. 预计雷击次数大于或等于0.01次/a，且小于或等于0.05次/a的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物，以及火灾危险场所。 3. 预计雷击次数大于或等于0.05次/a，且小于或等于0.25次/a的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。 4. 在平均雷暴日大于15d/a的地区，高度在15m及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；在平均雷暴日小于或等于15d/a的地区，高度在20m及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。	60	≤20×20或≤24×16	不应少于两根	沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于25m。	

注：本表参照《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010作为依据，建筑物年预计雷击次数计算见第3、4页；其他防雷要求和滚球法计算见规范有关章节。

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

建筑物年预计雷击次数的计算

一、建筑物年预计雷击次数N_1应按下式计算:

$$N_1 = k \times N_g \times A_e \quad (次/a)$$

式中: k --校正系数，在一般情况下取1; 位于河边、湖边、山坡下或山地中土壤电阻率较小处、地下水露头处、土山顶部、山谷风口等处的建筑物，以及特别潮湿的建筑物取1.5; 金属屋面没有接地的砖木结构建筑物取1.7; 位于山顶上或旷野的孤立建筑物取2;

N_g --建筑物所处地区雷击大地的年平均密度[次/(km²·a)];

A_e --与建筑物截收相同雷击次数的等效面积(km²)。

1. 雷击大地的年平均密度,首先应按当地气象台、站资料确定;若无此资料时，可按下式计算:

$$N_g = 0.1 \times T_d \quad [次/(km^2 \cdot a)]$$

式中: T_d --年平均雷暴日,根据当地气象台、站资料确定(d/a); 或见本图集第5~7页。

2. 与建筑物截收相同雷击次数的等效面积应为其实际平面面积向外扩大后的面积。其计算方法应符合下列规定:

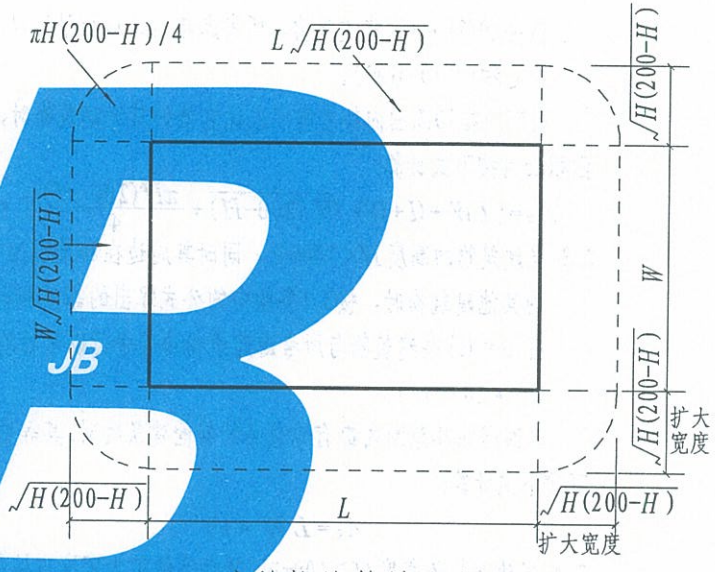
2.1 当建筑物的高度$H<100$m时,其每边的扩大宽度和等效面积应按下列公式计算确定:

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

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

式中: D --建筑物每边的扩大宽度(m);

L W、H --分别为建筑物的长、宽、高(m)。



建筑物的等效面积

注: 建筑物平面面积扩大后的等效面积，如上图中周边虚线所包围的面积。

建筑物年预计雷击次数的计算(一)	图集号	12D10
	页次	3

2.2 当建筑物的高度$H<100$m时，同时其周边在2D范围内有等高或比它低的其他建筑物，这些建筑物不在所考虑建筑物以$h_r=100$(m)的保护范围内时，按2.1条款中的公式算出的等效面积Ae可减去(D/2)×(这些建筑物与所考虑建筑物边长平行以米计的长度总和)×10^{-6}(km²)。

当四周在2D范围内都有等高或比它低的其他建筑物时，其等效面积Ae可按下式计算：

$$A_e=[LW+(L+W)\sqrt{H(200-H)}+\frac{\pi H(200-H)}{4}]\times10^{-6}$$

2.3 当建筑物的高度$H<100$m时，同时其周边在2D范围内有比它高的其他建筑物时，按2.1条款中的公式算出的等效面积Ae可减去 D×(这些建筑物与所考虑建筑物边长平行以米计的长度总和)×10^{-6}(km²)。

当四周在2D范围内都有比它高的其他建筑物时，其等效面积Ae可按下式计算：

$$A_e=LW\times10^{-6}$$

2.4 当建筑物的高度$H\geqslant100$m时，其每边的扩大宽度应按等于建筑物的高度计算；建筑物的等效面积应按下式计算：

$$A_e=[LW+2H(L+W)+\pi H^2]\times10^{-6}$$

2.5 当建筑物的高度$H\geqslant100$m时，同时其周边在2H范围内有等高或比它低的其他建筑物，且不在所确定建筑物以滚球半径等于建筑物高度(m)的保护范围内时，按2.4条款中的公式算出的等效面积Ae可减去(H/2)×(这些建筑物与所确定建筑物边长平行以米计的长度总和)×10^{-6}(km²)。

当四周在2H范围内都有等高或比它低的其他建筑物时，其等效面积Ae可按下式计算：

$$A_e=[LW+H(L+W)+\frac{\pi H^2}{4}]\times10^{-6}$$

2.6 当建筑物的高度$H\geqslant100$m时，同时其周边在2H范围内有比它高的其他建筑物，按2.4条款中的公式算出的等效面积Ae可减去H×(这些其他建筑物与所确定建筑物边长平行以米计的长度总和)×10^{-6}(km²)。

当四周在2H范围内都有比它高的其他建筑物时，其等效面积Ae可按下式计算：

$$A_e=LW\times10^{-6}$$

2.7 当建筑物各部位的高不同时，应沿建筑物周边逐点算出最大的扩大宽度，其等效面积A_e应按每点最大扩大宽度外端的连接线所包围的面积计算。

二、采用电气专业软件做建筑物年预计雷击次数N_1的计算：

以浩辰软件为例，首先输入该建筑物的长、宽、高、当地年平均雷暴日、校正系数和建筑物的类别，便会计算出建筑物的年预计雷击次数，确定防雷建筑物的类别，并可输出打印计算书。

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴思远	审核	张钊

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

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 (d/a)	最热月地面下0.8m处土壤平均温度（℃）	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
	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
	涞源	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

序号	地名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (d/a)	最热月地面下0.8m处土壤平均温度（℃）	最大冻土深度 (m)
4	山西省				
	太原	779.5	35.0	19.0	0.77
	大同	1069.0	39.6	19.7	1.86
	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
	离石	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
	绛县	743.5	25.3	21.3	0.43
	运城	375.9	20.0	24.7	0.43
5	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

序号	地名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (d/a)	最热月地面下0.8m处土壤平均温度（℃）	最大冻土深度 (m)
	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
	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
	沁阳	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：本华北地区主要城市气象资料参考数据，摘自《防雷接地工程与等电位连接》(05D10)；可参考本资料执行，或按当地气象台、站实际参数为准。

内蒙古自治区城镇旗县气象资料参考数据

序号	地名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (d/a)	最热月地面下0.8m处土壤平均温度 (℃)	最大冻土深度 (m)
1	呼和浩特	1065	31.0	19.3	1.1
	托克托	1016	26.4	18.1	1.1
	和林格尔	1153	29.9	21.0	1.8
	清水河	1187	36.9	20.2	1.5
	武川	1637	34.1	18.0	2.5
	土默特左旗	1020	33.7	18.8	1.5
2	包头	1040	25.3	22.1	1.4
	固阳	1360	26.6	18.7	1.8
	达尔罕茂明安联合旗	1337	24.5	19.7	1.9
	土默特右旗	999	28.0	19.5	1.3
3	乌海	1106	16.0	23.7	1.0
4	赤峰市市辖区	572	26.0	19.6	1.4
	林西	800	30.0	18.6	1.8
	宁城	547	28.1	19.4	1.4
	巴林左旗	485	26.8	18.4	1.8
	巴林右旗	621	26.0	20.8	1.7
	阿鲁科尔沁旗	374	22.8	21.9	1.9
	克什克腾旗	1003	32.1	18.5	2.5
	翁牛特旗	632	27.1	18.4	1.8
	喀喇沁旗	734	34.3	19.5	1.5
	敖汉旗	588	27.8	19.6	1.5
5	科尔沁区(通辽)	180	23.2	20.3	1.4
	霍林郭勒	824	22.7	12.5	1.8
	扎鲁特旗	266	24.9	20.8	1.6
	科尔沁左翼中旗	146	20.6	20.4	1.9
	科尔沁左翼后旗	248	24.6	18.9	1.3
	库伦旗	298	25.0	20.7	1.7
	奈曼旗	363	26.0	19.2	1.5
	开鲁	241	22.8	20.9	1.8
6	东胜	1459	34.3	19.4	1.3
	鄂托克旗	1381	21.5	22.1	1.4
	达拉特旗	1011	29.1	22.1	1.7
	准格尔旗	1221	27.9	20.4	1.3
	鄂托克前旗	1333	20.5	21.8	1.4
	杭锦旗	1389	23.2	19.8	1.5
	伊金霍洛旗	1329	29.9	21.7	1.9
	乌审旗	1312	23.2	21.5	1.1
7	海拉尔	611	18.5	14.7	3.0
	满洲里	662	21.1	16.0	3.7
	扎兰屯	307	23.9	17.6	1.9
	牙克石	669	22.7	14.0	
	根河	717	26.5	13.1	2.6
	额尔古纳	663	23.3	8.6	3.9
	鄂温克旗	621	22.1	17.9	2.9
	阿荣旗	236	17.6	17.9	2.2
	莫力达瓦旗	195	20.2	15.5	2.7
	鄂伦春旗	424	29.6	12.7	2.4
	新巴尔虎左旗	642	18.6	18.7	2.5
	新巴尔虎右旗	556	16.1	14.3	3.4
	图里河	733	25.9	6.2	3.1
	博克图	739	27.1	10.9	2.6
8	临河	1041	14.3	24.2	1.4
	五原	1023	19.9	20.1	1.4
	磴口	1055	11.4	20.6	0.9
	乌拉特后旗	1290	18.8	22.2	1.7
	杭锦后旗	1057	14.6	19.7	1.1
	乌拉特前旗	1020	18.6	21.4	1.1
	乌拉特中旗	1288	18.7	21.8	1.5
	海力素	1510	15.1	20.7	2.0
9	集宁	1416	33.6	14.8	1.3
	丰镇	1192	36.1	17.5	1.1
	化德	1484	28.6	15.6	2.1
	卓资	1452	34.6	17.6	1.9
	凉城	1257	33.8	18.9	1.4
	商都	1385	24.0	16.6	1.8
	兴和	1254	36.3	18.7	1.9
	察右前旗	1317	28.5	18.2	1.6
	察右中旗	1737	31.5	15.0	2.3
	察右后旗	1424	31.1	19.1	2.3
	四子王旗	1490	30.9	18.3	2.2
10	乌兰浩特	263	23.0	19.9	2.0
	阿尔山	997	29.4	13.2	2.4
	突泉	312	23.5	18.0	1.6
	科右前旗(索伦)	248	27.3	16.9	1.7
	科右中旗	250	25.4	20.1	1.4
	扎赉特旗	188	26.2	20.0	2.1
11	锡林浩特	1004	24.6	19.0	2.8
	二连浩特	966	17.7	22.0	2.4
	多伦	1247	37.1	14.0	1.8
	阿巴嘎旗	1128	23.4	16.7	2.6
	苏尼特左旗	1037	18.0	20.5	2.6
	苏尼特右旗	1105	18.1	20.4	2.1
	太仆寺旗	1469	29.6	16.9	2.7
	镶黄旗	1322	26.7	16.7	1.8
	正镶白旗	1346	29.4	18.3	2.2
	正蓝旗	1316	30.7	19.2	3.1
	东乌珠穆沁旗	840	24.6	17.6	2.6
	西乌珠穆沁旗	997	22.9	17.9	2.2
	朱日和	1152	22.3	20.5	2.1
	满都拉	1223	21.1	20.4	1.8
	那仁宝拉格	1183	24.5	15.9	—
12	额济纳旗	941	5.5	26.3	1.2
	阿拉善左旗	1561	13.1	19.5	1.0
	阿拉善右旗	1510	6.7	23.6	1.2
	吉兰泰	1032	11.8	25.1	1.5
	巴音毛道	1329	12.9	23.7	1.5

注：本气象资料由内蒙古自治区气象信息中心提供，为近十年最新气象资料参数。可参考本资料执行，或按当地气象台、站实际参数为准。

华北地区主要城市气象资料参考数据(二)	图集号	12D10
	页次	6

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

山东省各地气象资料参考数据

序号	地名	海拔高度(m)	雷暴日数(d/a)	最大冻土深度(m)
1	济南市	170.3	24.3	0.42
	长清区	98.9	23.3	0.35
	章丘市	121.8	26.9	0.48
	平阴县	79.9	21.5	0.34
	济阳县	20.4	25.0	0.46
	商河县	14.8	24.2	0.49
2	青岛市	76.0	20.2	
	胶州市	12.6	21.2	0.39
	即墨市	26.2	22.0	0.43
	平度市	48.6	23.5	0.44
	胶南市	10.4	21.3	0.25
	莱西市	76.9	21.7	0.42
	崂山	46.8	18.2	0.28
3	淄博市	34.4	24.5	0.41
	临淄区	46.3	24.5	0.53
	淄川区	95.0	26.7	0.45
	博山区	189.7	28.3	0.43
	周村区	85.7	26.5	0.44
	桓台县	15.1	24.3	0.53
	高青县	11.0	23.8	0.50
	沂源县	305.1	29.9	0.41
4	枣庄市	77.7	27.1	0.25
	薛城区	80.5	21.3	0.23
	峄城区	48.3	24.3	0.26
	台儿庄区	27.6	22.2	0.21
	滕州市	74.9	23.1	0.27
5	东营市	6.0	25.9	0.45
	河口区	5.6	25.1	0.53
	垦利县	8.5	26.2	0.48
	利津县	11.9	25.6	0.48
	广饶县	15.0	23.1	0.58

序号	地名	海拔高度(m)	雷暴日数(d/a)	最大冻土深度(m)
6	烟台市	82.0	20.2	0.27
	福山区	32.6	21.9	0.45
	牟平区	10.5	21.1	0.39
	龙口市	4.8	21.3	0.42
	莱阳市	54.4	22.1	0.50
	莱州市	48.4	21.2	0.59
	蓬莱市	60.7	22.1	0.36
	招远市	112.3	21.2	0.57
	栖霞市	171.5	21.6	0.89
	海阳市	40.9	22.6	0.40
	长岛县	39.7	19.2	
7	潍坊市	22.2	22.1	0.43
	青州市	102.5	25.3	0.45
	诸城市	82.6	24.9	0.38
	寿光市	25.8	23.9	0.57
	安丘市	62.7	25.5	0.49
	高密市	36.4	21.7	0.30
	昌邑市	8.1	22.3	0.54
	临朐县	106.5	27.7	0.48
	昌乐县	72.6	24.5	0.49
8	济宁市	33.3	20.0	0.37
	曲阜市	62.3	23.5	0.38
	兖州市	51.7	24.5	0.33
	邹城市	107.4	24.8	0.42
	微山县	35.1	22.8	0.25
	鱼台县	34.3	21.1	0.21
	金乡县	36.7	19.5	0.25
	嘉祥县	38.1	20.1	0.26
	汶上县	42.7	23.7	0.40
	泗水县	110.4	24.3	0.35
	梁山县	40.9	21.3	0.34

序号	地名	海拔高度(m)	雷暴日数(d/a)	最大冻土深度(m)
9	泰安市	128.6	27.5	0.48
	泰山	1533.7	29.2	
	新泰市	224.0	23.7	0.40
	肥城市	113.6	22.5	0.50
	宁阳县	62.2	23.3	0.33
	东平县	46.8	20.9	0.33
10	威海市	65.4	18.2	0.34
	成山头	47.7	16.9	
	文登市	118.0	19.2	0.41
	荣成市	61.7	17.4	0.36
	乳山市	45.4	18.5	0.39
	石岛	9.8	15.0	
11	日照市	36.9	22.8	0.24
	五莲县	148.2	24.3	0.34
	莒县	107.4	26.5	0.40
12	滨州市	12.2	24.0	0.47
	惠民县	11.7	28.8	0.47
	阳信县	10.1	26.5	0.53
	无棣县	6.8	25.3	0.44
	沾化县	6.3	24.3	0.52
	博兴县	9.4	22.6	0.44
	邹平县	47.4	24.8	0.47
13	德州市	23.6	23.1	0.35
	乐陵市	11.5	25.0	0.46
	禹城市	20.6	21.1	0.47
	陵县	18.6	24.7	0.45
	宁津县	16.3	23.5	0.49
	庆云县	8.4	24.4	0.48
	临邑县	18.5	22.1	0.38
	齐河县	22.7	18.6	0.35
	平原县	21.8	21.4	0.43
	夏津县	27.9	22.6	0.42
	武城县	25.7	21.9	0.44

序号	地名	海拔高度(m)	雷暴日数(d/a)	最大冻土深度(m)
14	聊城市	33.0	20.2	0.48
	临清市	34.0	22.1	0.51
	阳谷县	41.3	22.2	0.41
	莘县	37.8		0.38
	茌平县	31.0	20.9	0.50
	东阿县	31.4	18.9	0.37
	冠县	40.2	21.1	0.40
	高唐县	27.1	20.0	0.43
	朝城		20.2	0.38
15	临沂市	65.2	27.0	0.23
	沂南县	36.2	25.9	0.37
	郯城县	119.4	24.3	0.22
	沂水县	186.7	24.7	0.39
	苍山县		23.7	0.28
	费县	121.2	27.4	0.24
	平邑县	167.2	24.5	0.30
	莒南县	113.8	26.5	0.23
	蒙阴县	202.2	26.8	0.34
	临沭县	70.1	25.0	0.26
16	菏泽市	49.9	23.3	0.22
	曹县	49.0	20.5	0.17
	单县	46.2	20.2	0.42
	成武县	45.4	18.8	0.19
	巨野县	40.6	21.0	0.31
	郓城县	46.2	21.5	0.37
	鄄城县	50.1	19.3	0.35
	定陶县	50.5	21.9	0.27
	东明县	57.3	18.3	0.34
17	莱芜市	229.3	28.3	0.44

注：本气象资料由山东省气象信息中心提供，其参数是按1981～2010年30年间的年平均值确定，可参考本资料执行，或按当地气象台、站实际参数为准。

华北地区主要城市气象资料参考数据(三)	图集号	12D10
	页次	7

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩迅	审核	张钊

接闪线(带)、接闪杆和引下线的材料、结构与最小截面

材料	结构	最小截面(mm²)	备注⑩
铜、镀锡铜①	单根扁铜	50	厚度2mm
	单根圆铜⑦	50	直径8mm
	铜绞线	50	每股线直径1.7mm
	单根圆铜③④	176	直径15mm
铝	单根扁铝	70	厚度3mm
	单根圆铝	50	直径8mm
	铝绞线	50	每股线直径1.7mm
铝合金	单根扁形导体	50	厚度2.5mm
	单根圆形导体	50	直径8mm
	绞线	50	每股线直径1.7mm
	单根圆形导体③	176	直径15mm
	外表面镀铜的单根圆形导体	50	直径8mm，径向镀铜厚度至少70μm，铜纯度99.9%
热浸镀锌钢②	单根扁钢	50	厚度2.5mm
	单根圆钢⑨	50	直径8mm
	绞线	50	每股线直径1.7mm
	单根圆钢③④	176	直径15mm
不锈钢⑤	单根扁钢⑥	50⑧	厚度2mm
	单根圆钢⑥	50⑧	直径8mm
	绞线	70	每股线直径1.7mm
	单根圆钢③④	176	直径15mm
外表面镀铜的钢	单根圆钢(直径8mm)	50	镀铜厚度至少70μm，铜纯度99.9%
	单根扁钢(厚度2.5mm)		

注：

① 热浸或电镀锡的锡层最小厚度为1μm；

② 镀锌层宜光滑连贯、无焊剂斑点，镀锌层圆钢至少22.7g/m²；

③ 仅应用于接闪杆。当应用于机械应力没达到临界值之处，可采用直径10mm、最长1m的接闪杆，并增加固定；

④ 仅应用于入地之处；

⑤ 不锈钢中，铬的含量等于或大于16%，镍的含量等于或大于8%，碳的含量等于或小于0.08%；

⑥ 对埋于混凝土中以及与可燃材料直接接触的不锈钢，其最小尺寸宜增大至直径10mm 的78mm²（单根圆钢）和最小厚度3mm的75mm²(单根扁钢)；

⑦ 在机械度没有重要要求之处，50mm²(直径8mm)可减为28mm²(直径6mm)。并应减小固定支架间的间距；

⑧ 当温升和机械受力是重点考虑之处，50mm²加大至75mm²；

⑨ 避免在单位能量 10MJ/Ω下熔化的最小截面是铜为16mm²、铝为25mm²、钢为50mm²、不锈钢为50mm²；

⑩ 截面积允许误差为－3%。

接闪器及引下线材料规格的选择	图集号	12D10
	页次	8

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

接地体的材料、结构和最小截面

材料	结构	最小尺寸			备注
		垂直接地体直径（mm）	水平接地体（mm²）	接地板（mm）	
铜、镀锡铜	铜绞线	—	50		每股线直径1.7mm
	单根圆铜	15	50		
	单根扁铜		50		厚度2mm
	铜管	20			壁厚2mm
	整块铜板			500×500	厚度2mm
	网络铜板			600×600	各网络边截面25mm×2mm，网络网边总长度不少于4.8m
热镀锌钢	圆钢	14	78		
	钢管	25			壁厚2mm
	扁钢		90		厚度3mm
	钢板			500×500	厚度3mm
	网络钢板			600×600	各网络边截面30mm×3mm，网络网边总长度不少于4.8m
	型钢	注3			
裸钢	钢绞线		70		每股线直径1.7mm
	圆钢		78		
	扁钢		75		厚度3mm
外表面镀铜的钢	圆钢	14	50		镀铜厚度至少250μm，铜纯度99.9%
	扁钢		90（厚3mm）		
不锈钢	圆形导体	15	78		
	扁形导体		100		厚度2mm

注：

1. 热镀锌钢的镀锌层应光滑连贯、无焊剂斑点，镀锌层圆钢至少22.7g/m²、扁钢至少32.4g/m²；
2. 热镀锌之前螺纹应先加工好；
3. 不同截面的型钢，其截面不小于290mm²，最小厚度3mm，可采用50mm×50mm×3mm角钢；
4. 当完全埋在混凝土中时才可采用裸钢；
5. 外表面镀铜的钢，铜应与钢结合良好；
6. 不锈钢中，铬的含量等于或大于16%，镍的含量等于或大于5%，钼的含量等于或大于2%，碳的含量等于或小于0.08%；
7. 截面积允许误差为－3%。

明敷接闪导体和引下线固定支架的间距

布置方式	扁形导体和绞线固定支架的间距（mm）	单根圆形导体固定支架的间距（mm）
安装于水平面上的水平导体	500	1000
安装于垂直面上的水平导体	500	1000
安装于从地面至高20m垂直面上的垂直导体	1000	1000
安装在高于20m垂直面上的垂直导体	500	1000

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

常用接闪器材料规格的选择

接闪器类别	所用材料	所用材料规格	备注
接闪带、接闪网	圆钢	截面≥50mm² 直径≥8mm	采用热镀锌材料
	扁钢	截面≥50mm² 厚度≥2.5mm	
独立烟囱顶上接闪环	圆钢	直径≥12mm	采用热镀锌材料
	扁钢	截面≥100mm² 厚度≥4mm	
架空接闪线、接闪网	热镀锌钢绞线或铜绞线	截面≥50mm²	
接闪杆 杆长<1m	圆钢	直径≥12mm	1. 接闪杆采用热镀锌材料 2. 接闪杆的接闪端宜做成半球状，其最小弯曲半径宜为4.8mm，最大宜为12.7mm
	钢管	直径≥20mm	
接闪杆 杆长1~2m	圆钢	直径≥16mm	
	钢管	直径≥25mm	
独立烟囱顶上的杆	圆钢	直径≥20mm	
	钢管	直径≥40mm	
利用金属屋面作为接闪器（除第一类防雷建筑物外）	金属板下面无易燃物品	铅板厚度≥2mm	1. 板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接； 2. 金属板应无绝缘被覆层； 3. 薄的油漆保护层或1mm厚沥青层及0.5mm厚聚氯乙烯层均不属于绝缘被覆层。
		不锈钢、热镀锌钢、钛和铜板厚度≥0.5mm	
		铝板厚度≥0.65mm	
		锌板厚度≥0.7mm	
	金属板下面有易燃物品	不锈钢、热镀锌钢、钛和铜板厚度≥4mm	
		铜板厚度≥5mm	
		铝板厚度≥7mm	
钢筋混凝土屋面	钢筋或圆钢	当仅为一根时，直径≥10mm	利用混凝土构件内有箍筋连接的钢筋，其截面积总和不小于一根直径为10mm钢筋的截面积

常用引下线材料规格的选择

类别	所用材料	所用材料规格	备注
明敷	圆钢	截面≥50mm² 直径≥8mm	采用热镀锌材料 优先采用圆钢
	扁钢	截面≥50mm² 厚度≥2.5mm	
暗敷	圆钢	直径≥10mm	采用热镀锌材料
	扁钢	截面≥80mm²	
独立烟囱上的引下线	圆钢	直径≥12mm	采用热镀锌材料
	扁钢	截面≥100mm² 厚度≥4mm	
柱子钢筋做引下线	钢筋或圆钢	直径≥10mm	

常用接地体材料规格的选择

类别	所用材料	所用材料规格		接地体间距	埋深
垂直接地体	型钢	截面≥290mm² 厚度≥3mm	长度2.5m	5m （当受地方限制时可适当减小）	≥0.6m （宜敷设在当地冻土层以下）
	角钢	50mm×50mm×3mm			
	钢管	直径≥25mm 壁厚≥2mm			
	圆钢	直径≥14mm			
水平接地体及接地线	扁钢	截面≥90mm² 厚度≥3mm			
	圆钢	截面≥78mm² 直径≥10mm			
基础、圈梁、底板内钢筋做接地体	钢筋或圆钢	直径≥10mm			

注：埋入土壤中的人工垂直与水平接地体及接地线，应采用热镀锌材料；人工接地体距墙或基础不宜小于1m。

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

建筑物易受雷击部位

建筑物屋面的形式	易受雷击的部位	示意图
平屋面或坡度不大于1/10的屋面	檐角、女儿墙、屋檐	平屋面 图1
坡度大于1/10，且小于1/2的屋面	屋角、屋脊、檐角、屋檐	坡度大于1/10，小于1/2 图2
坡度不小于1/2的屋面	屋角、屋脊、檐角	坡度不小于1/2 图3

注：1. 示意图中：

— 表示易受雷击部分，- - - 表示不易受雷击的屋脊或屋檐；

○ 表示雷击率最高部位。

2. 在图2和图3中，屋脊有接闪带的情况下，当屋檐处于屋脊接闪带的保护范围内时，屋檐上可不设接闪带。

接地体最小允许规格尺寸的选择

所用材料	地上所用材料规格		地下所用材料规格	
	室内	室外	交流电流回路	直流电流回路
圆钢	直径6mm	直径8mm	直径10mm	直径12mm
扁钢	截面60mm² 厚度3mm	截面100mm² 厚度4mm	截面100mm² 厚度4mm	截面100mm² 厚度6mm
角钢	厚度2mm	厚度2.5mm	厚度4mm	厚度6mm
钢管	管壁厚2.5mm	管壁厚2.5mm	管壁厚3.5mm	管壁厚4.5mm

埋入土壤接地线的最小截面选择

保护方式	有机械方式保护的	无机械方式保护的
有腐蚀保护的	同保护线的最小截面	铜16mm²，钢16mm²
无腐蚀保护的	铜25mm²，钢50mm²	

注：除利用混凝土构件钢筋或建筑物的金属构件外，接闪器、引下线、接地线及人工接地体应采用热镀锌材料；在腐蚀性较强的场所或土壤中，尚应采取加大其截面或其他防腐措施。

常用接地项目及电阻的选择

接地类别	接地项目名称	冲击接地电阻(Ω)
防雷接地	第一类防雷建筑物的接地装置	$R\leqslant10$
	第二类防雷建筑物的接地装置	$R\leqslant10$
	第三类防雷建筑物的接地装置	$R\leqslant30$
	独立接闪杆,架空接闪线或网接地装置	$R\leqslant10$
	电涌保护器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子子铁脚、金具等应连在一起接地	$R\leqslant30$
	户外架空金属管道的防雷接地	$R\leqslant30$
	露天可燃气体储气柜(罐)的防雷接地	$R\leqslant30$
	露天油罐的防雷接地	$R\leqslant10$
	水塔的防雷接地	$R\leqslant30$
	烟囱的防雷接地	$R\leqslant30$
	微波站、电视台的天线塔防雷接地	$R\leqslant5$
	微波站、电视台的机房防雷接地	$R\leqslant1$
	卫星地面站的防雷接地	$R\leqslant1$
	广播发射台天线塔防雷接地装置	$R\leqslant0.5$
	广播发射台发射机房防雷接地装置	$R\leqslant10$
	雷达试验调试场防雷接地	$R\leqslant1$
	雷达站天线与雷达主机工作接地共用接地体	$R\leqslant1$

接地类别	接地项目名称	接地电阻(Ω)
电气设备接地	100kVA及以上变压器(发电机)	$R\leqslant4$
	100kVA及以上变压器供电线路的重复接地	$R\leqslant10$
	100kVA及以下变压器(发电机)	$R\leqslant10$
	100kVA及以下变压器供电线路的重复接地	$R\leqslant30$
	高、低压电气设备的联合接地	$R\leqslant4$
	电流、电压互感器二次绕组接地	$R\leqslant10$
	架空引入线绝缘子铁脚接地	$R\leqslant20$
	装在变电所与母线连接的避雷器接地	$R\leqslant10$
	配电线路零线每一重复接地装置	$R\leqslant10$
	3~10kV变、配电所高低压共用接地装置	$R\leqslant4$
	3~10kV线路在居民区的水泥电杆接地装置	$R\leqslant30$
	低压电力设备接地装置	$R\leqslant4$
	电子设备接地	$R\leqslant4$
	电子设备与防雷接地系统共用接地体	$R\leqslant1$
	电子计算机安全接地	$R\leqslant4$
	医疗用电气设备接地	$R\leqslant4$
	静电屏蔽体的接地	$R\leqslant4$
	电气试验设备接地	$R\leqslant4$
	电梯设备专用接地装置	$R\leqslant4$

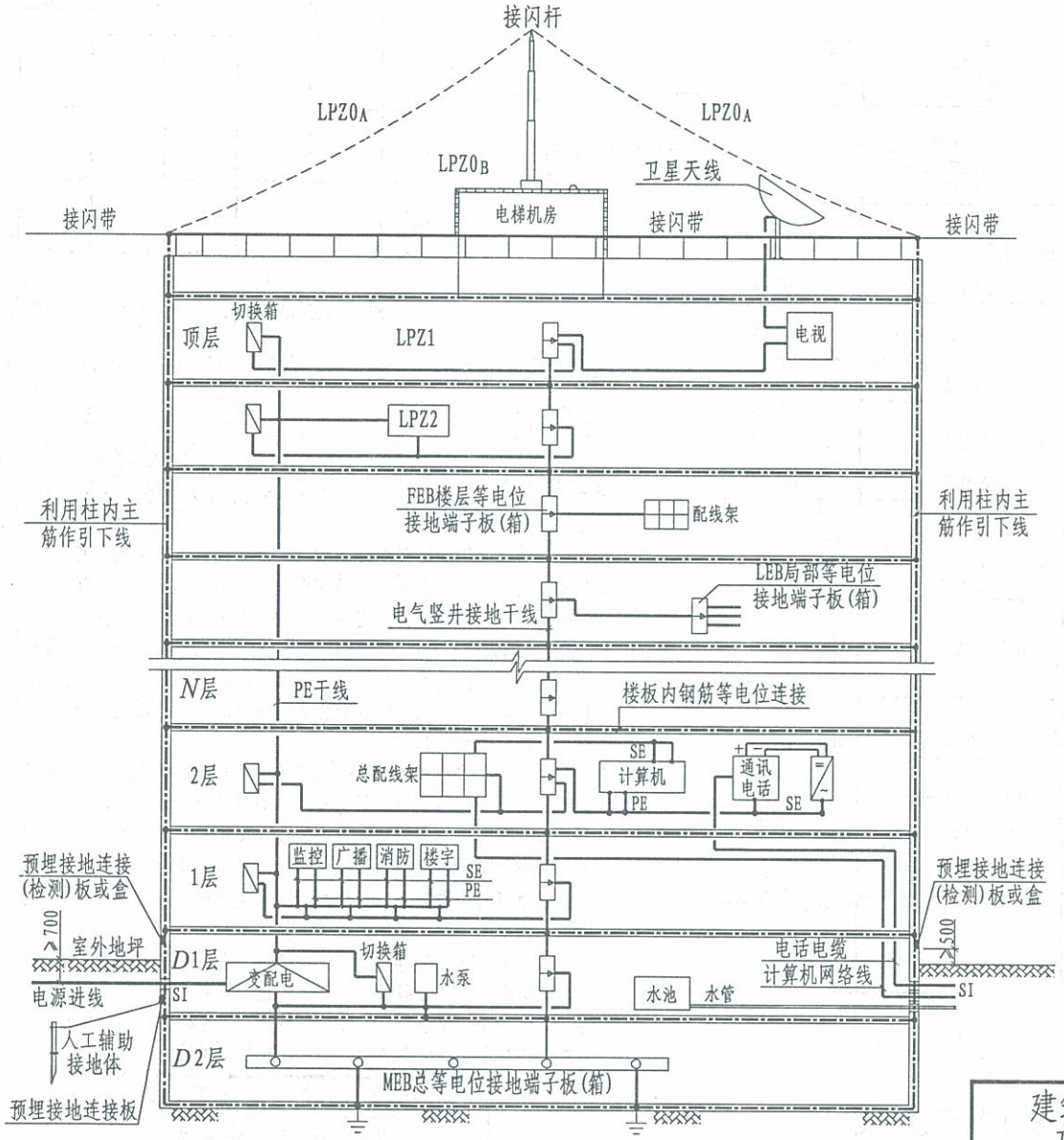
弱电系统接地电阻的选择

项目名称	接地形式	规模或容量	接地电阻(Ω)
调度电话站	专用接地装置	直流供电	$R<15$
		交流单相负荷供电:≤0.5kW	$R<10$
		交流单相负荷供电:>0.5kW	$R<4$
	共用接地装置		$R<1$
程控交换机	专用接地装置		$R<5$
	共用接地装置		$R<1$
综合布线(屏蔽)系统	专用接地装置		$R<4$
	接地电位差	<1Vr.m.s	$R<1$
	共用接地装置		$R<1$
天线系统	专用接地装置		$R\leqslant4$
	共用接地装置		$R\leqslant1$
火灾自动报警系统	专用接地装置		$R<4$
	共用接地装置		$R<1$
有线广播系统	专用接地装置		$R<4$
	共用接地装置		$R<1$
闭路电视系统	专用接地装置		$R<4$
	共用接地装置		$R<1$
保安监视系统	专用接地装置		$R<4$
	共用接地装置		$R<1$
计算机管理系统	专用接地装置		$R<4$
	共用接地装置		$R<1$
扩声对讲及同声传译	专用接地装置		$R<4$
	共用接地装置		$R<1$
BAS等系统	专用接地装置		$R<4$
	共用接地装置		$R<1$

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

常用接地及弱电系统接地电阻的选择	图集号	12D10
	页次	12

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴思远	审核	张钊



符号	名称
PE	保护接地线
SE	弱电系统工作接地线
SI	进出电缆金属护套接地
$LPZ0_A$	直击雷非防护区
$LPZ0_B$	直击雷防护区
LPZ1	第一防护区
LPZ2	第二防护区

注：1. 本图为第二类防雷建筑物防雷区等电位连接及共用接地系统示意。

2. 建筑物内应设总等电位接地端子板(箱)，每层竖井内设置楼层等电位接地端子板(箱)，各设备机房设置局部等电位接地端子板(箱)。

3. 当建筑物采取总等电位连接措施后，各等电位连接网络均与共用接地系统有直通大地的可靠连接，每个电子信息系统的等电位连接网络，不宜再设单独的接地引下线接至总等电位接地端子板(箱)，而宜将各个等电位连接网络用接地线连接网络用接地线引至本楼层或电气竖井内的等电位接地端子板(箱)。

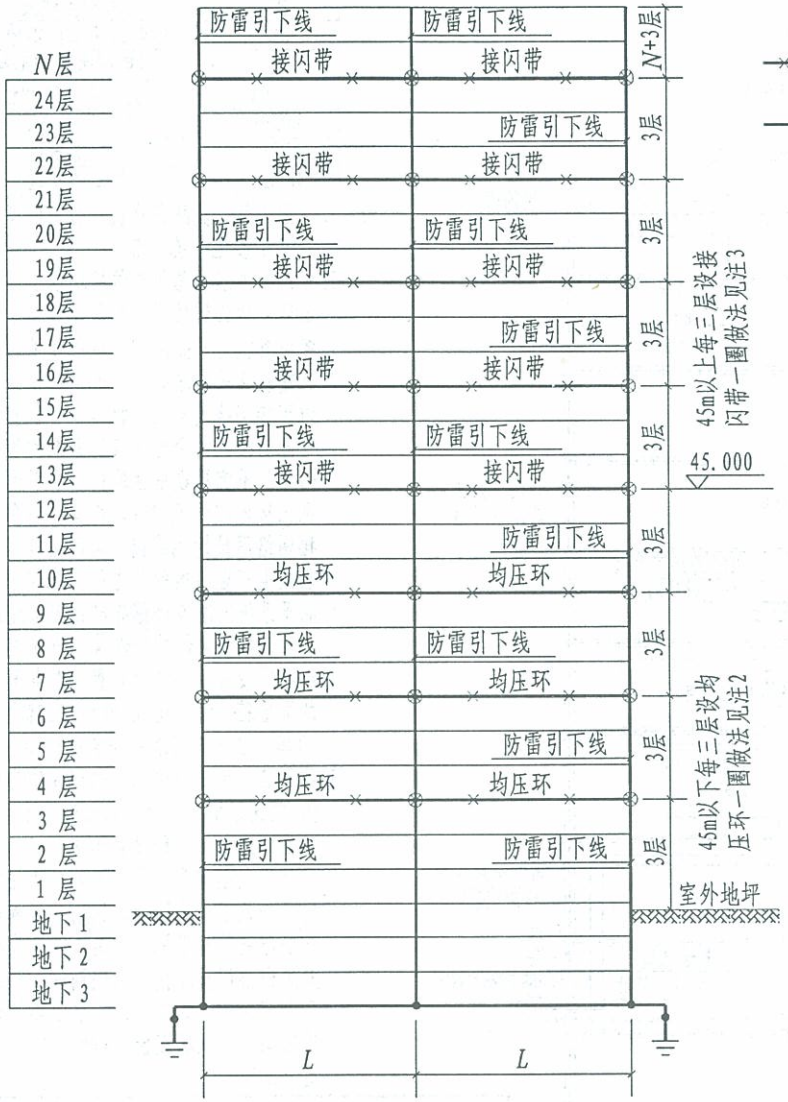
4. 电子系统的所有外露导电物应与建筑物的等电位连接网络做功能性等电位连接。电子系统不应设独立的接地装置。向电子系统供电的配电箱的保护地线(PE线)应就近与建筑物的等电位连接网络做等电位连接。

5. 共用接地系统利用基础内钢筋作为自然接地体，其接地电阻应小于1Ω，若达不到要求时，应适当增加人工辅助接地体。

6. 当利用钢筋作为防雷装置时，构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊接连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

建筑物防雷区等电位连接及共用接地系统示意	图集号	12D10
	页次	13

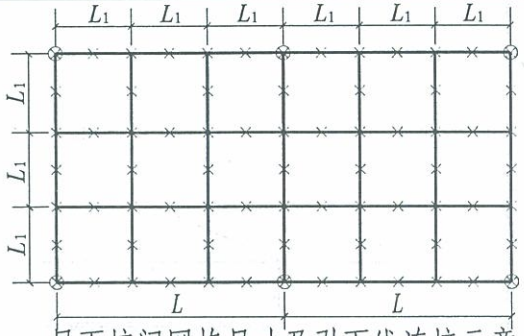
制图	聚玉安	设计	聚玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



接闪带、均压环及引下线连接示意

接闪带或均压环

接闪带或均压环与引下线连接点



屋面接闪网格尺寸及引下线连接示意

表1: 引下线间距表

防雷类别	L (m)	备 注
第二类	≤18	一个柱内不少于2根钢筋

表2: 屋面接闪网格间距表

防雷类别	$L_1 \times L_1$ (m)	备 注
第二类	≤10×10 或≤12×8	上人屋面敷设在顶板内50mm处或沿顶板贴装;不上人屋面采用混凝土支座墩敷设

注: 1. 本图为第二类防雷建筑物接闪带、均压环及引下线连接示意。

2. 从首层起，每三层利用外墙结构圈梁水平钢筋与引下线焊接成均压环，所有引下线、建筑物的金属结构和金属物体等应与均压环连接。

3. 从距地45m高度，每向上三层，利用外墙结构圈梁内水平钢筋与引下线焊接成一环形水平接闪带，(也可在结构圈梁内敷设一条25×4的扁钢与引下线焊接成一环形水平接闪带)，以防止侧向雷击，并将金属门窗、栏杆等较大金属物体与防雷装置连接。

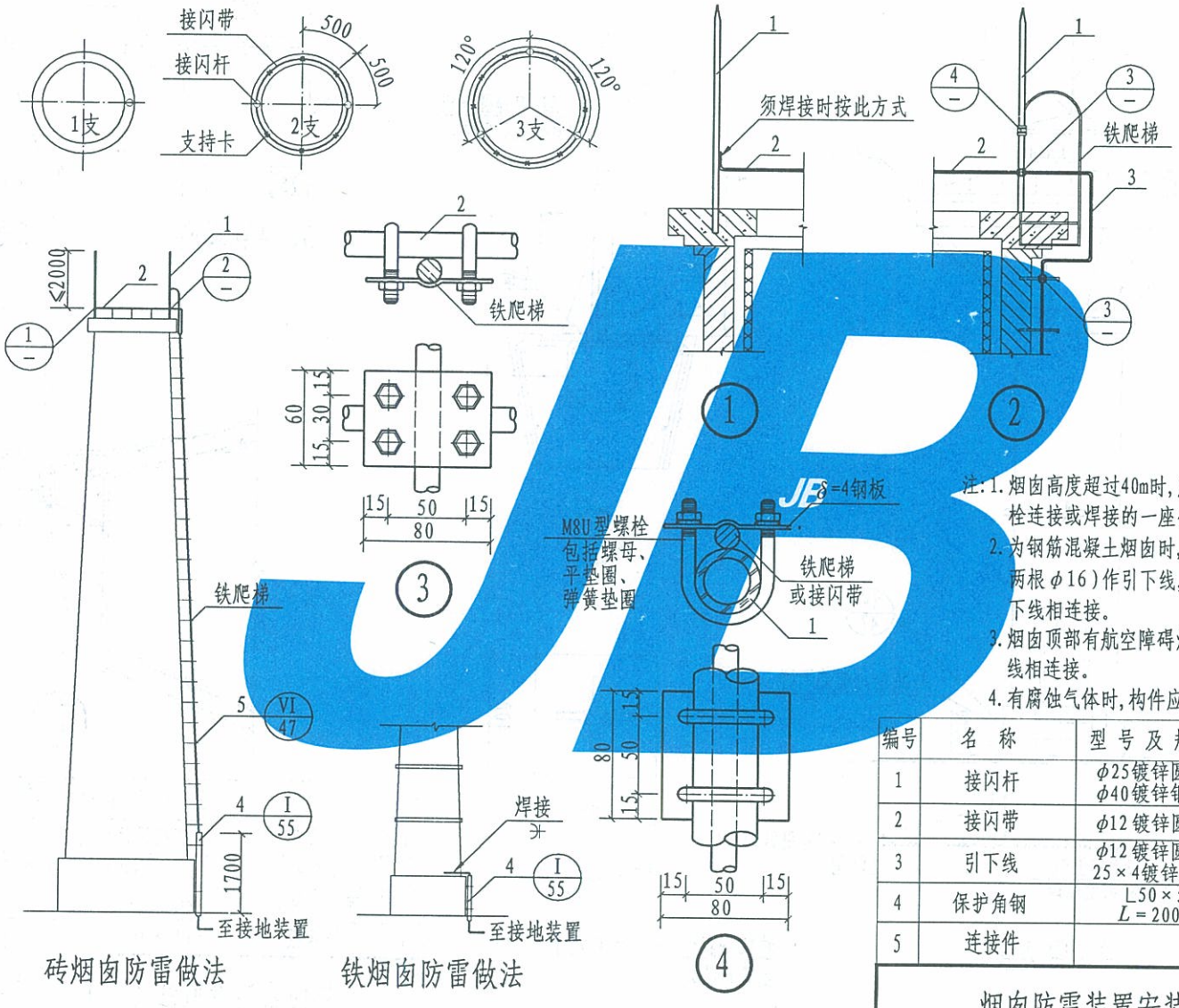
4. 利用结构柱内≥ϕ16mm的2根对角主筋，或≥ϕ10mm的4根四角主筋作为引下线，施工时应标注记号，以保证每层上下串焊及与接闪带、均压环的焊接正确；第三类防雷建筑物利用结构柱内钢筋和焊接做法亦可参照本条款要求施工。

5. 当建筑物为装配式钢筋混凝土大板结构、具有叠合层的装配式钢筋混凝土结构，或建筑物的楼板及墙体为现浇钢筋混凝土时，应将建筑物每层的钢筋与所有作防雷引下线的钢筋焊接为一体。

6. 当利用钢筋作为防雷装置时，构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊接连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

高层建筑(第二类防雷建筑物)防雷装置连接示意	图集号	12D10
	页次	14

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩迈	审核	张钊



砖烟囱防雷做法

铁烟囱防雷做法

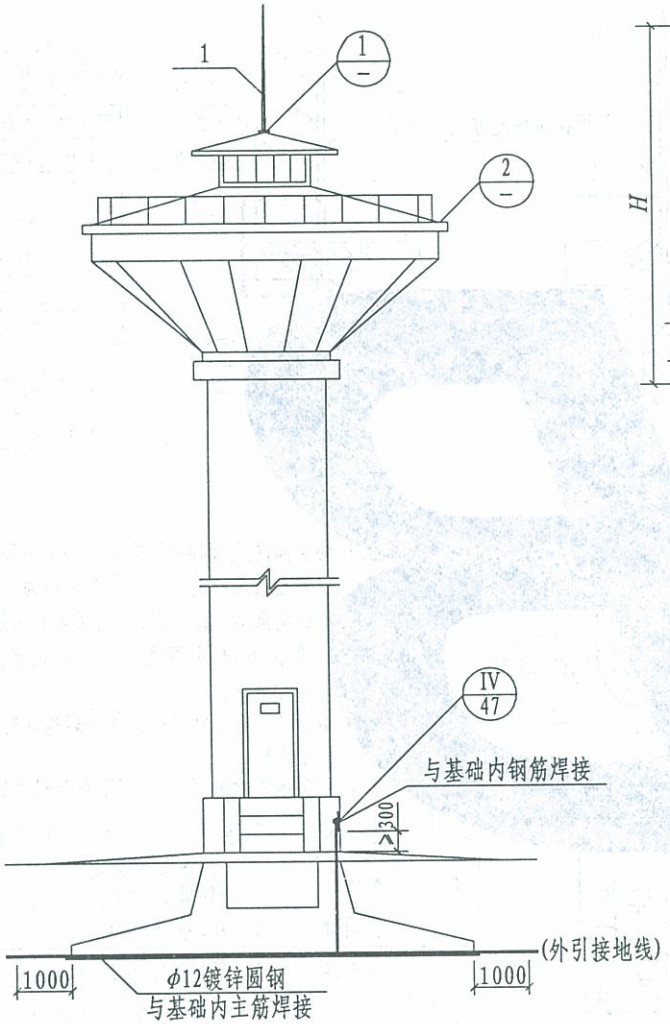
接闪杆数量选择表		
烟囱尺寸		接闪杆
内径(m)	高度(m)	数量(支)
1.0	15～30	1
1.0	31～50	2
1.5	15～45	2
1.5	46～80	3
2.0	15～30	2
2.0	31～100	3
2.5	15～30	2
2.5	31～100	3
3.0	15～100	3

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引下线使用。
2. 为钢筋混凝土烟囱时，应利用内部主筋（不少于两根 ϕ16）作引下线，主筋应在顶部和底部与引下线相连接。
3. 烟囱顶部有航空障碍灯等金属构件时，应与引下线相连接。
4. 有腐蚀气体时，构件应用防腐材料或做防腐处理。

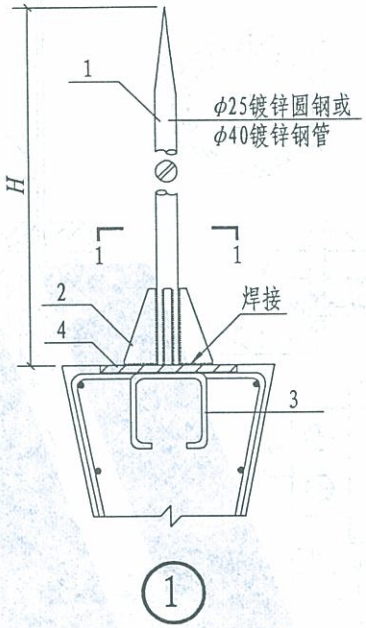
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	接闪杆	ϕ25镀锌圆钢或 ϕ40镀锌钢管	根		
2	接闪带	ϕ12镀锌圆钢	m		
3	引下线	ϕ12镀锌圆钢或 25×4镀锌扁钢	m		
4	保护角钢	L50×5 L=2000	根		
5	连接件		套		

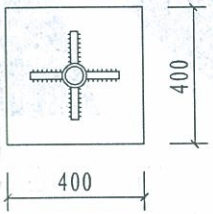
烟囱防雷装置安装	图集号	12D10
	页次	15

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

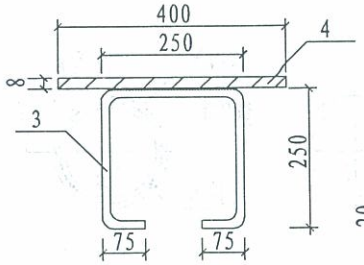


水塔防雷装置

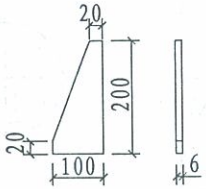




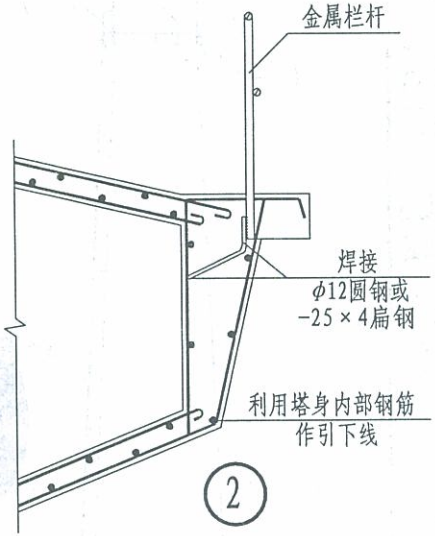
1-1剖面图



3、4号零件



2号零件



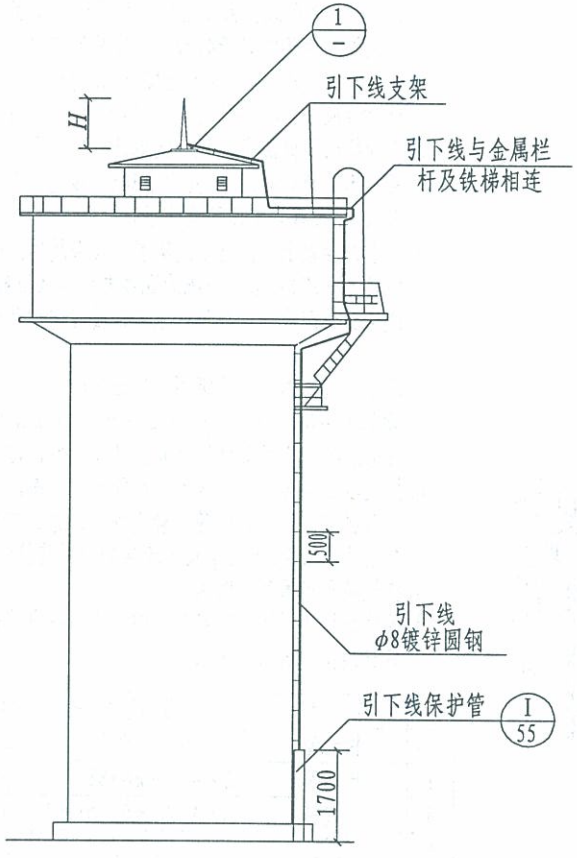
注：接闪杆高度H应按水塔尺寸由设计决定。

编号	名　称	型号及规格	单位	数量	备　注
1	接闪杆	由工程设计决定	支	1	
2	加劲肋	-100×200×6	块	4	
3	预埋板锚筋	φ16 L=900	根	2	
4	预埋板	-400×400×8	块	1	

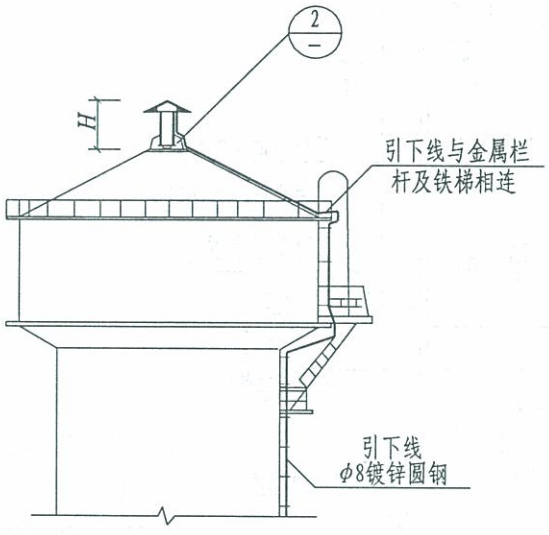
水塔防雷装置做法（一）	图集号	12D10
	页次	16

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

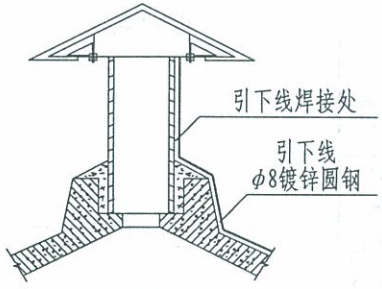
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



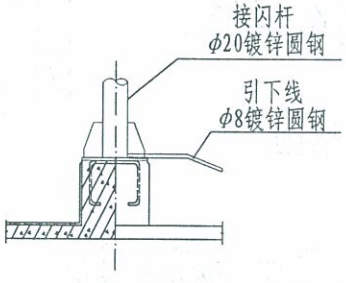
一式砖水塔防雷装置



二式砖水塔防雷装置



2



1

注：1. 一式接闪杆的安装方式见接闪杆在平平屋顶上的安装做法。

2. 引下线支架的做法见第47页防雷引下线做法图，在水箱上部及侧面安装间距为0.5m，在筒体部分为1.0m。

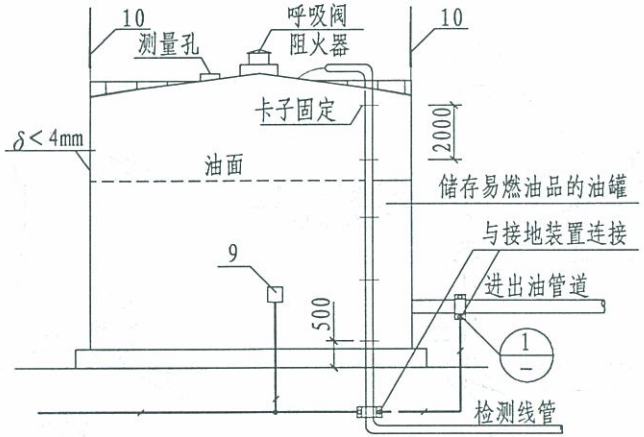
3. 引下线保护管见第55页安装做法。

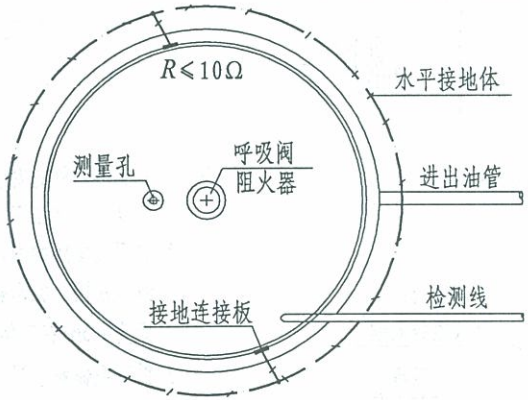
4. 混凝土水塔接闪杆的做法可参照一式砖水塔方式，引下线均采用钢筋混凝土筒体或支架内的钢筋。

5. 接闪杆高度H应按水塔实际尺寸由设计确定。

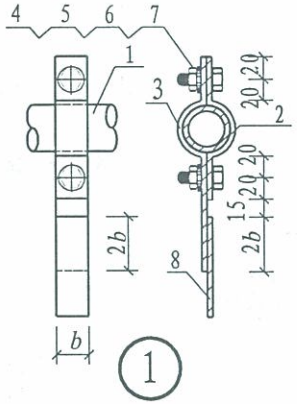
水塔防雷装置做法（二）	图集号	12D10
	页次	17

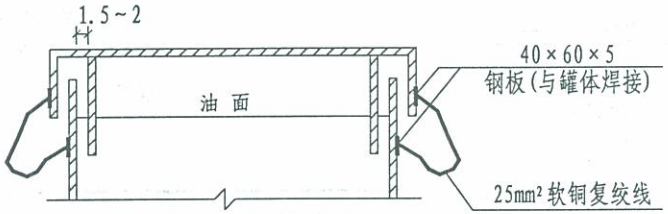
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩理 制图





装有阻火器的钢油罐防雷接地做法





浮顶钢油罐接地做法

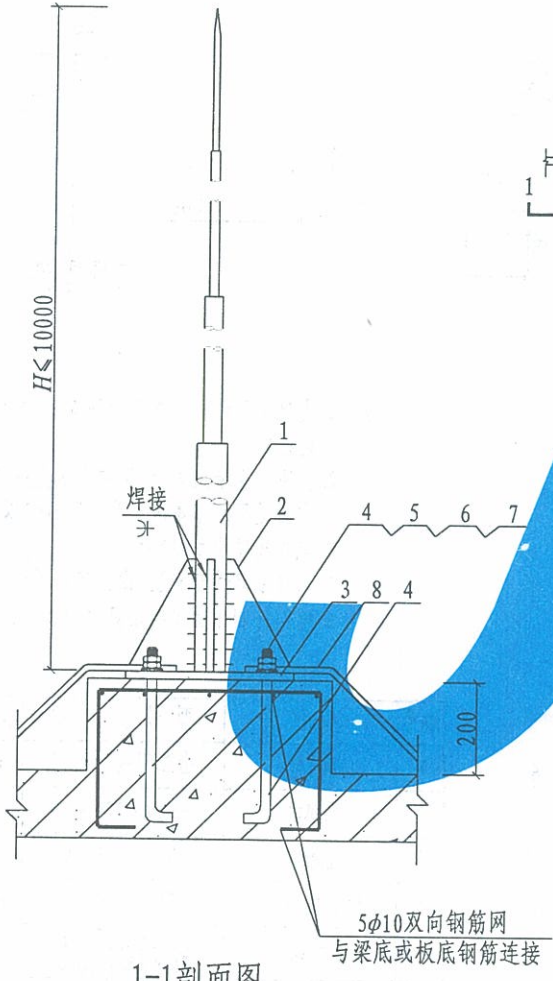
注:

1. 装有阻火器的地上卧式油罐的壁厚和地上固定顶钢油罐顶板厚度大于或等于4mm时,不应装设避雷针。铝顶油罐和顶板厚度小于4mm的钢油罐,应装设避雷针(网)。避雷针(网)应保护整个油罐,防雷接地做法见本图。
2. 钢油罐必须做防雷接地,接地点不应少于两处。接地点沿油罐周长的间距,不宜大于30m,接地体距罐壁的距离应大于3m,接地电阻不宜大于10Ω。
3. 装于钢油罐上的信息系统装置,其金属的外壳应与油罐体做电气连接;信息系统的配线电缆应采用屏蔽电缆,电缆穿钢管配线时,其钢管上下两处应与罐体做电气连接并接地。
4. 浮顶油罐或内浮顶油罐不应装设接闪杆,但应将浮顶与罐体采用两根截面≥25mm²的软铜复绞线做电气连接。
5. 进出油罐的管道与罐体之间应做等电位连接。
6. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净,安装完毕后刷防护漆,抱箍内径等于管道外径。施工完毕后须测试导电的连续性,导电不良的连接处须做跨接线。
7. 接地装置见第79~81页。
8. 其他金属油罐防雷可参照本图施工,并应符合《石油库设计规范》的有关要求。

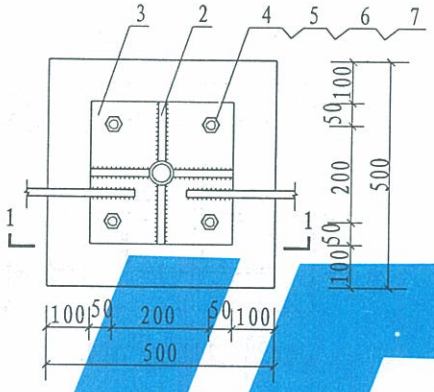
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	输油管	见工程设计	m		
2	短抱箍	$b\times4$, $L=\pi R+88$	个		
3	长抱箍	$b\times4$, $L=\pi R+2b+103$	m		
4	螺栓	M10×30	个		
5	螺母	M10	个		
6	平垫圈	10	个		
7	弹簧垫圈	10	个		
8	等电位连接线	见工程设计	m		
9	接地连接板	40×60×5 钢板	个		与罐体焊接
10	接闪杆	φ25镀锌圆钢	根		杆长由设计定

金属油罐防雷接地做法	图集号	12D10
	页次	18

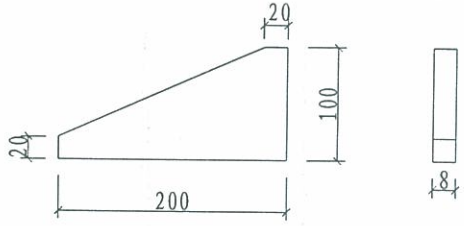
制图	韩理	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



1-1剖面图



平面图



2号零件

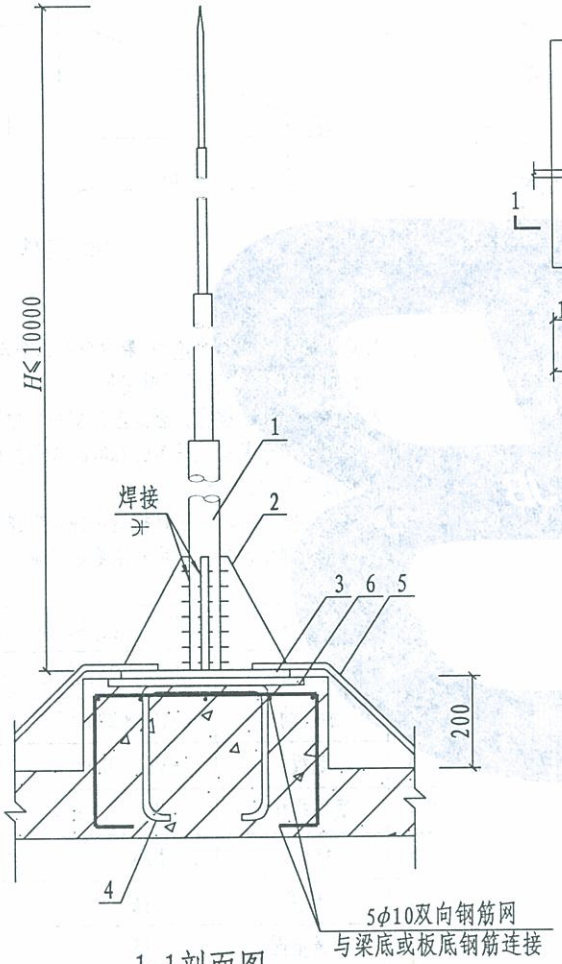
4号零件

注：1. 底脚螺栓预埋在支座内，最少应有二个与支座钢筋焊接，支座与屋面板同时捣制。
2. 支座应在墙或梁上，否则应对支撑强度进行校验。
3. 本图适用于基本风压为0.7kN/m² 以下的地区，建筑物高度不超过50m。
4. 4号零件与支座，由土建按提供的资料施工。
5. 接闪杆制作加工做法见本图集第29页。

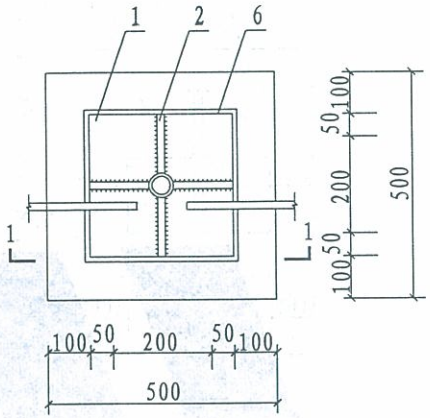
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接闪杆	由工程设计决定	支	1	
2	加劲肋	-100×200×8	块	4	
3	底板	-300×300×8	块	1	
4	底脚螺栓	φ16 L=380	个	4	
5	螺母	M16	个	8	
6	平垫圈	16	个	4	
7	弹簧垫圈	16	个	4	
8	引下线	φ12镀锌圆钢或 25×4镀锌扁钢	m		

接闪杆在屋面上安装（一）	图集号	12D10
	页次	19

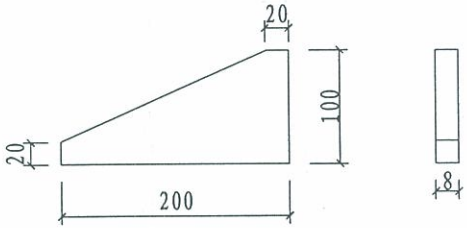
制图	韩理	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



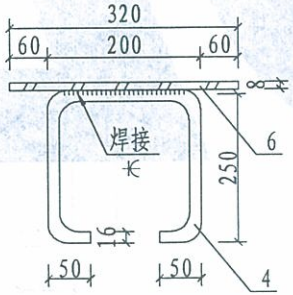
1-1剖面图



平面图



2号零件



4、6号零件

注：1. 支座上预埋板与支座钢筋焊接，支座与屋面板同时捣制。

2. 支座应在墙或梁上，否则应对支撑强度进行校验。

3. 本图适用于基本风压为0.7kN/m²以下的地区，建筑物高度不超过50m。

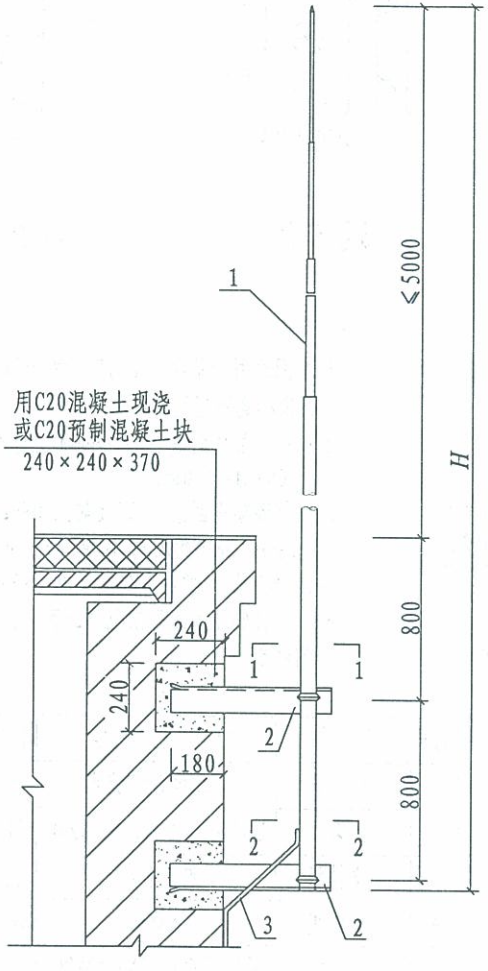
4. 4、6号零件与支座，由土建按提供的资料施工。

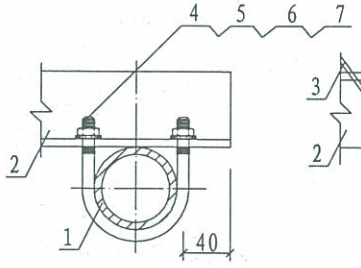
5. 接闪杆制作加工做法见本图集第29页。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接闪杆	由工程设计决定	支	1	
2	加劲肋	-100×200×8	块	4	
3	底板	-300×300×8	块	1	
4	预埋板锚筋	φ16 L=800	根	2	
5	引下线	φ12镀锌圆钢或 25×4镀锌扁钢	m		
6	预埋板	-320×320×8	块	1	

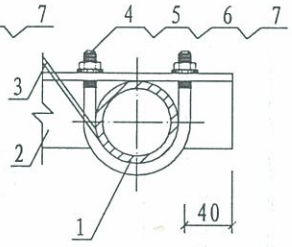
接闪杆在屋面上安装（二）	图集号	12D10
	页次	20

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

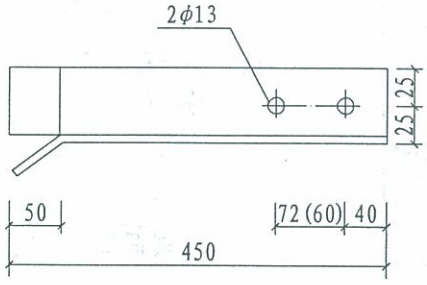




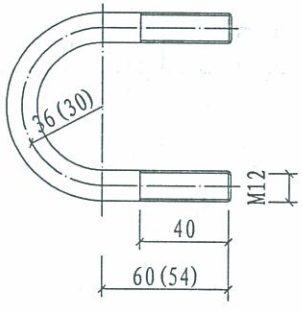
1-1剖面图



2-2剖面图



2号零件



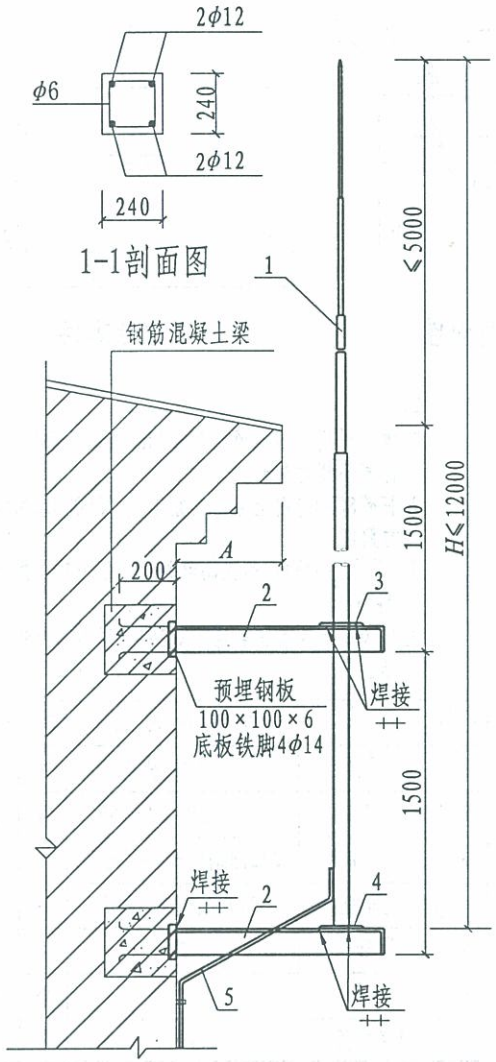
4号零件

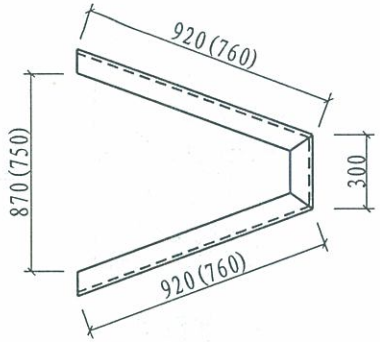
注:

1. 本图适用于基本风压为0.7kN/m²以下的地区,杆顶标高不超过30m。
2. 杆管SC50时用括号外的数字,杆管SC40时用括号内的数字。
3. 2号零件的预埋和预制混凝土,由土建按提供的资料施工。
4. 接闪杆制作加工做法见第29页,引下线做法见第47页。

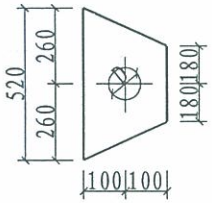
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接闪杆	由工程设计决定	支	1	
2	支架	L50×50, L=450	根	2	
3	引下线	φ12圆钢或-25×4扁钢	m		镀锌
4	U型螺栓	φ12 L=232(201)	个	2	
5	螺母	M12	个	4	
6	垫圈	12	个	4	
7	弹簧垫圈	12	个	4	

接闪杆在山墙上安装	图集号	12D10
	页次	21

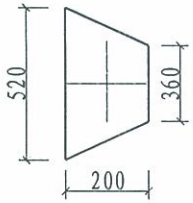




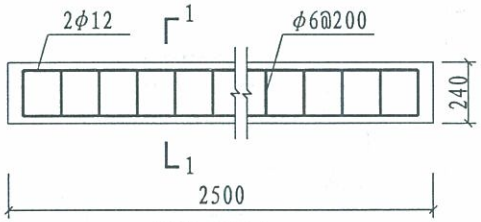
2号零件



3号零件



4号零件



梁钢筋图

注:

1. 本图适用于基本风压为0.7kN/m²以下的地区，针顶标高不超过30m。
2. 图中括号内的数字$A\leqslant400$mm，括号外的数字用于$400<A\leqslant600$mm。
3. 钢筋混凝土圈梁用C20混凝土，HPB235级钢筋现浇，当$H<7$m时梁取消，改用240×240×370预制混凝土块，并由土建按提供的资料施工。
4. 接闪杆制作加工做法见第29页，引下线做法见第47页。

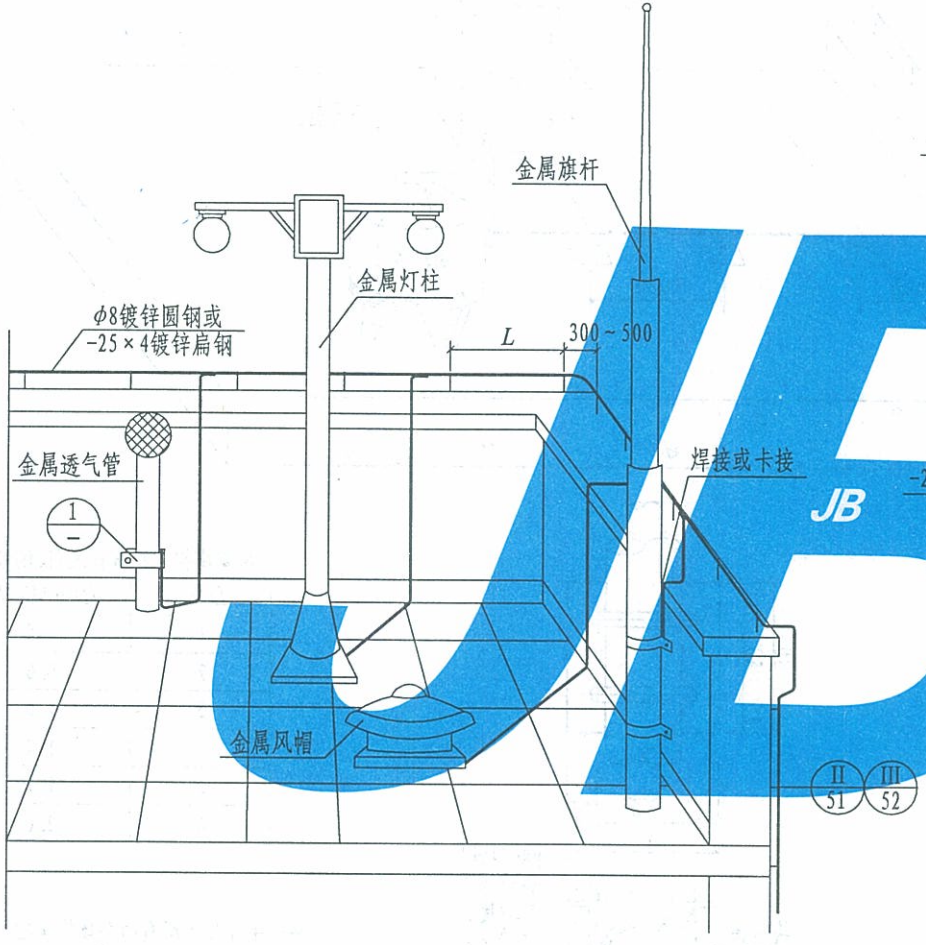
杆管规格(mm)	D(mm)
SC40	50
SC50	62
SC70	77

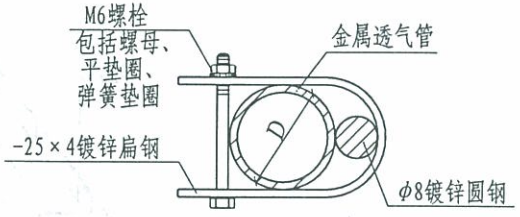
编号	名 称	型 号 及 规 格	单位	数量	备 注
1	接闪杆	由工程设计决定	支	1	
2	支架	L63×6，L=2140(1820)	根	2	
3	上支持板	厚6钢板	块	1	
4	下支持板	厚6钢板	块	1	
5	引下线	φ12圆钢或-25×4扁钢	m		镀锌

接闪杆在侧墙上安装	图集号	12D10
	页次	22

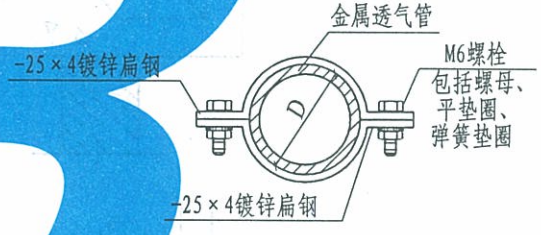
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

制图	韩理	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊





1 圆钢连接

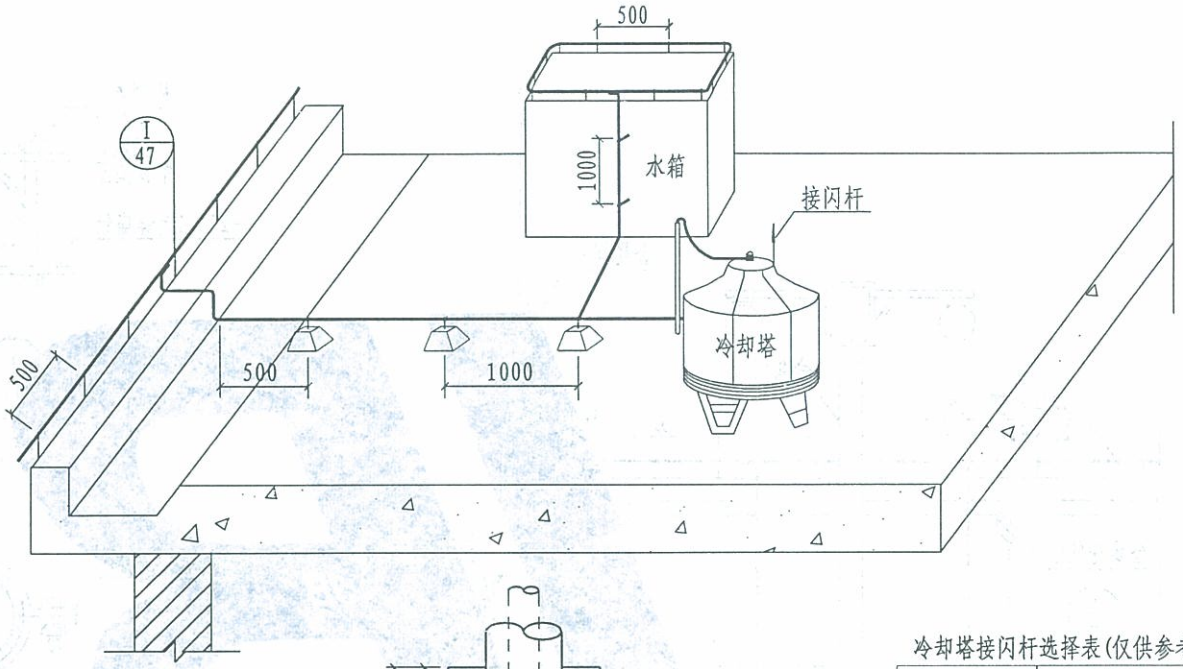


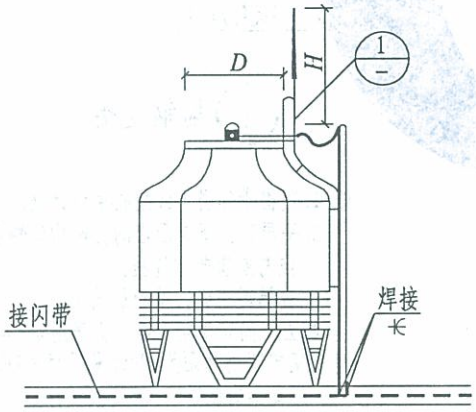
1 扁钢连接

注：1. 避雷带和引下线规格由设计确定。
2. 平屋顶上所有凸出的金属构筑物或管道均应与避雷带相连接。
3. 金属透气管 D 按管径确定。
4. L 为固定支架间距。当采用 ϕ8镀锌圆钢固定支架时间距为1000；采用25×4镀锌扁钢固定支架时间距为500。

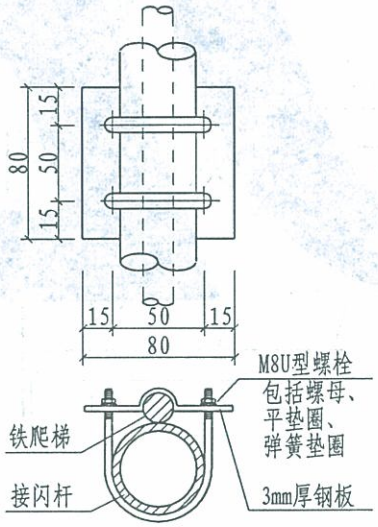
屋顶透气管、金属灯杆、旗杆防雷装置安装	图集号	12D10
	页次	23

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图





屋顶冷却塔防雷做法



1

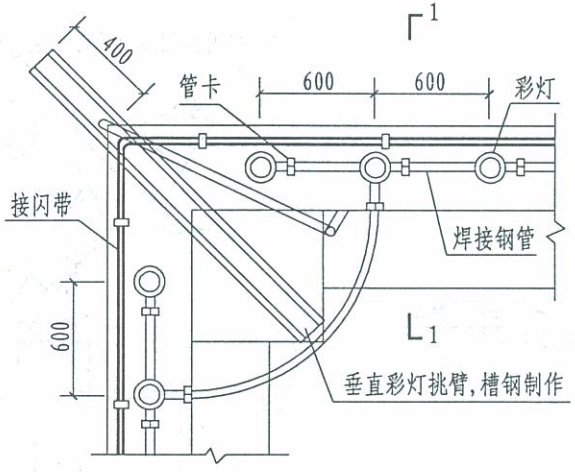
冷却塔接闪杆选择表(仅供参考)

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

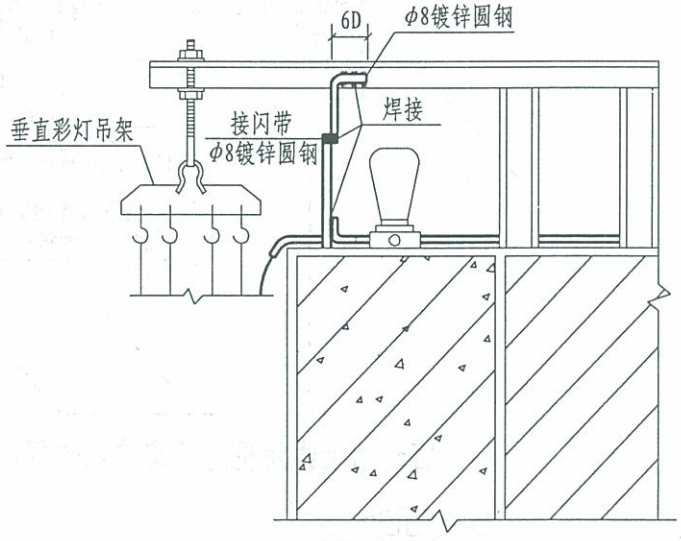
注：平屋顶上所有的金属构筑物或管道等均应与接闪带连接，接闪杆高度H应根据滚球法校验。

屋顶非金属冷却塔、水箱防雷装置安装	图集号	12D10
	页次	24

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图

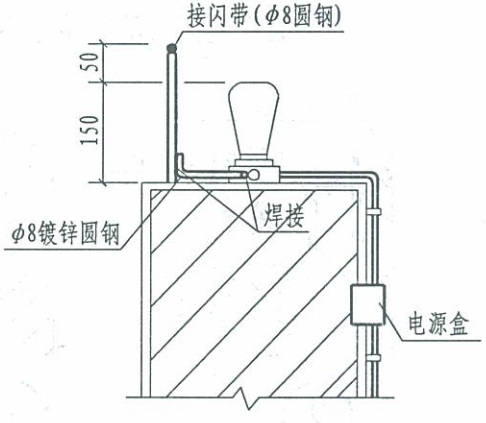


屋顶彩灯平面示意图

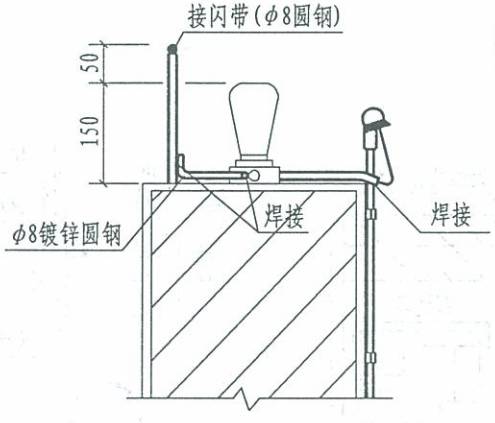


垂直彩灯顶部防雷做法

1-1

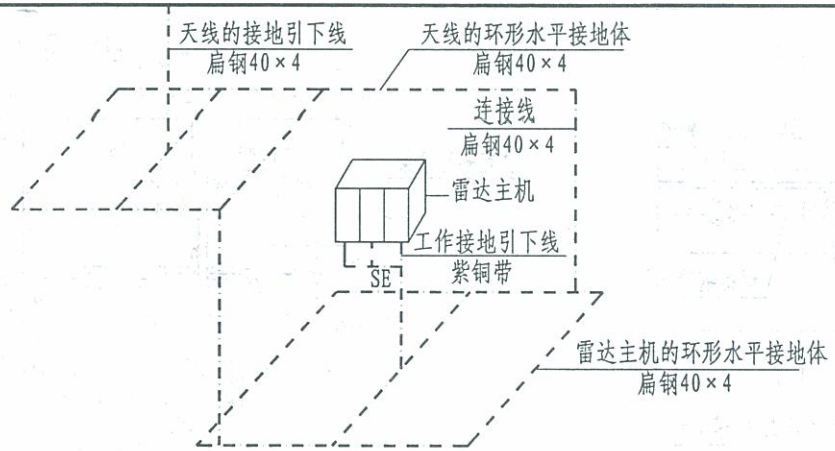


屋顶彩灯防雷做法Ⅰ

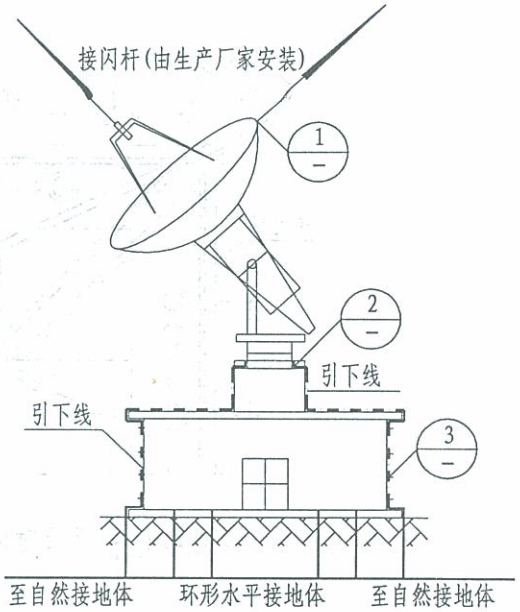


屋顶彩灯防雷做法Ⅱ

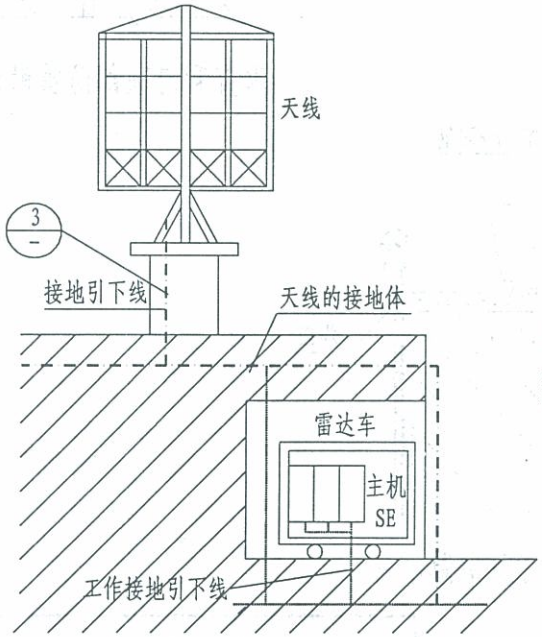
屋顶彩灯防雷装置做法	图集号	12D10
	页次	25



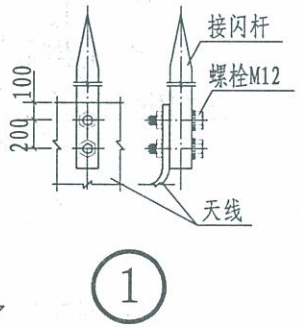
雷达站天线及机房防雷接地透视图

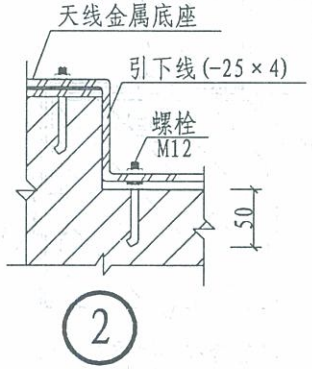


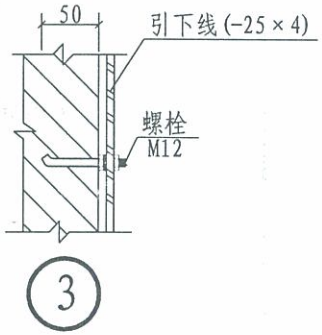
卫星地面站防雷接地示意图



雷达站天线及机房防雷接地剖面图

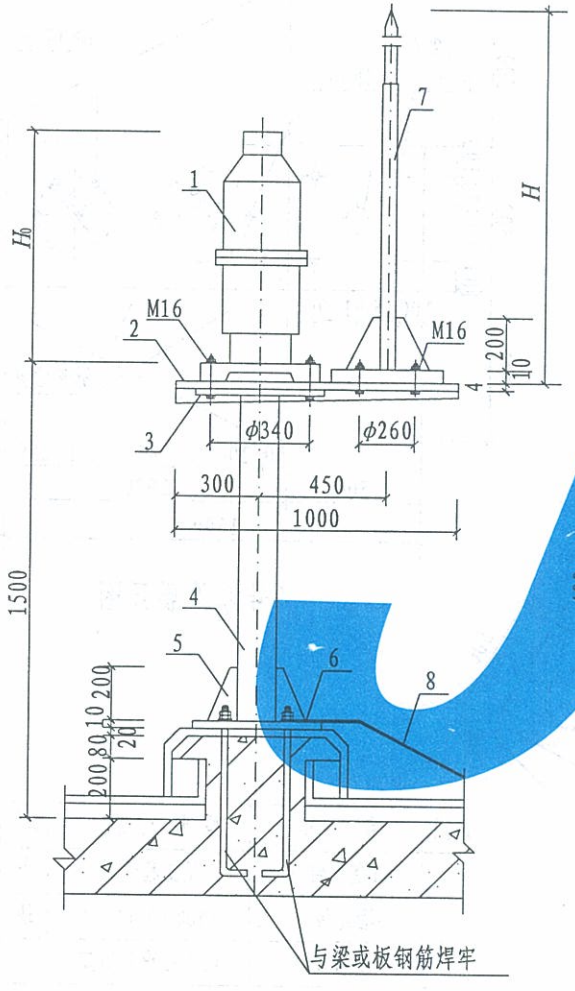


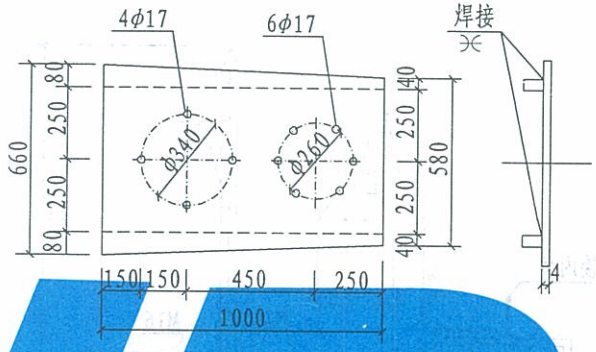




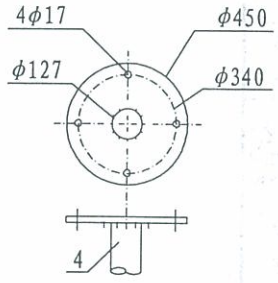
各类天线防雷装置安装	图集号	12D10
	页次	26

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

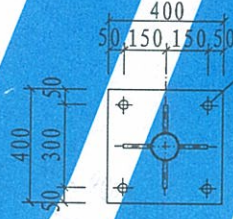




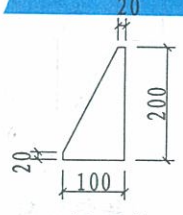
2号零件



3号零件



6号零件



5号零件

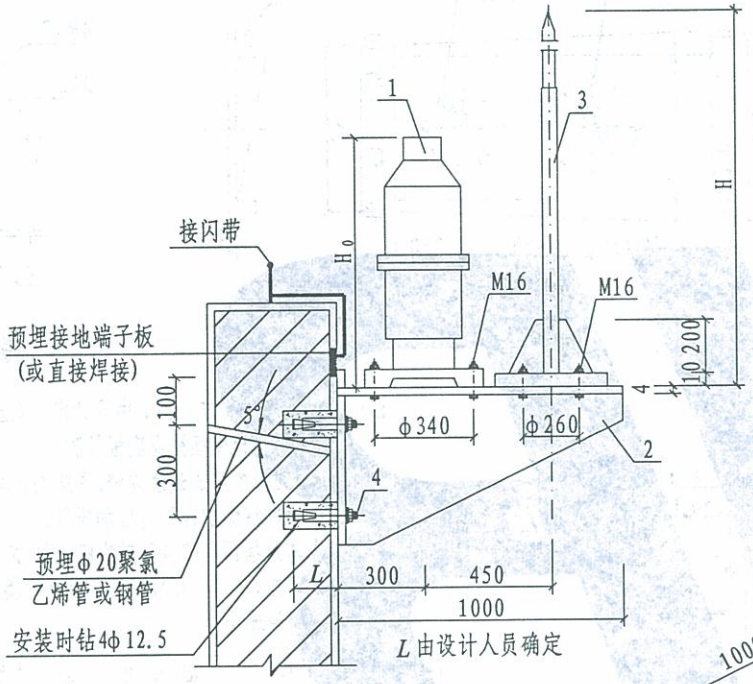
注：1. 底座形式（方、圆）由设计定。底座与屋面同时捣制，并预埋螺栓或底板铁脚。
2. 用E43焊条焊成连续焊缝，焊脚高为3mm。
3. 超过避雷保护范围时应加短针。
4. 在建筑物面上安装的航空障碍灯，应在灯边上安装接闪短杆保护，短杆与灯（灯具金属外壳）都应和接闪带连接。

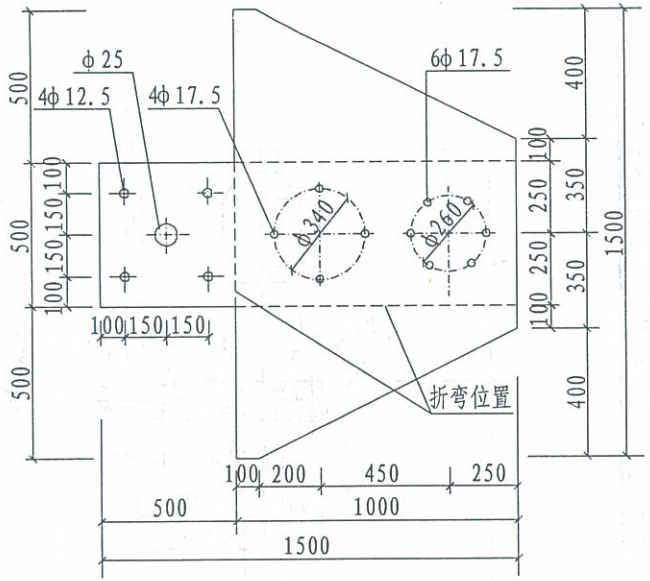
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	航空障碍灯	见工程设计	个	1	
2	固定板	1000×660×4	块	1	
3	托盘	φ450×6	块	1	
4	立柱	φ125×4，L=1500	个	1	
5	加劲肋	200×100×10	块	4	
6	底板	400×400×10	块	1	
7	接闪杆	由工程设计决定	支	1	H由设计定
8	引下线	由工程设计决定	m		与接闪带相连

航空障碍灯安装在屋顶上防雷做法	图集号	12D10
	页次	27

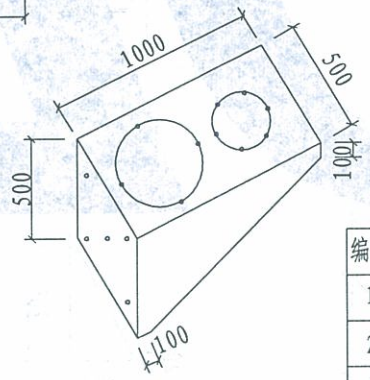
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

张钊 审核 吴恩远 校对 聂王安 设计 韩理 制图





2号零件展开图



2号零件轴测图

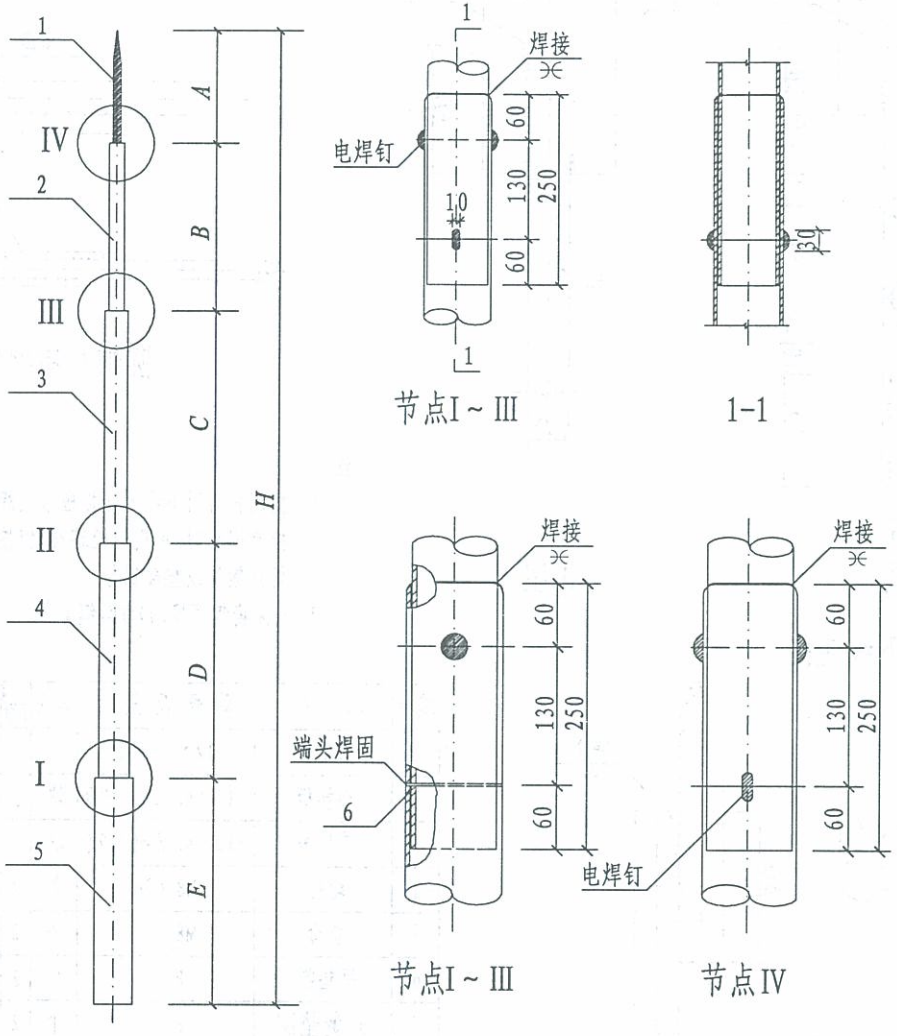
注:

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

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

航空障碍灯安装在屋顶侧墙防雷做法	图集号	12D10
	页次	28

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



杆体各节尺寸选择表

杆高 H(m)			1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
各节尺寸(mm)	A	(○ϕ16)	1000	1500					
		(○ϕ20)			2000	1500	1000	1500	1500
	B	(DN25)				1500	1500	1500	2000
	C	(DN40)					1500	2000	2500
	D	(DN50)							
	E	(DN70)							

杆高 H(m)			7.0	8.0	9.0	10	11	12	
各节尺寸(mm)	A	(○ϕ20)	1500	1500	1500	1500	2000	2000	
	B	(DN25)	1500	1500	1500	1500	2000	2000	
	C	(DN40)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
	D	(DN50)	2000	3000	2000	2000	2000	3000	
	E	(DN70)			2000	3000	3000	3000	

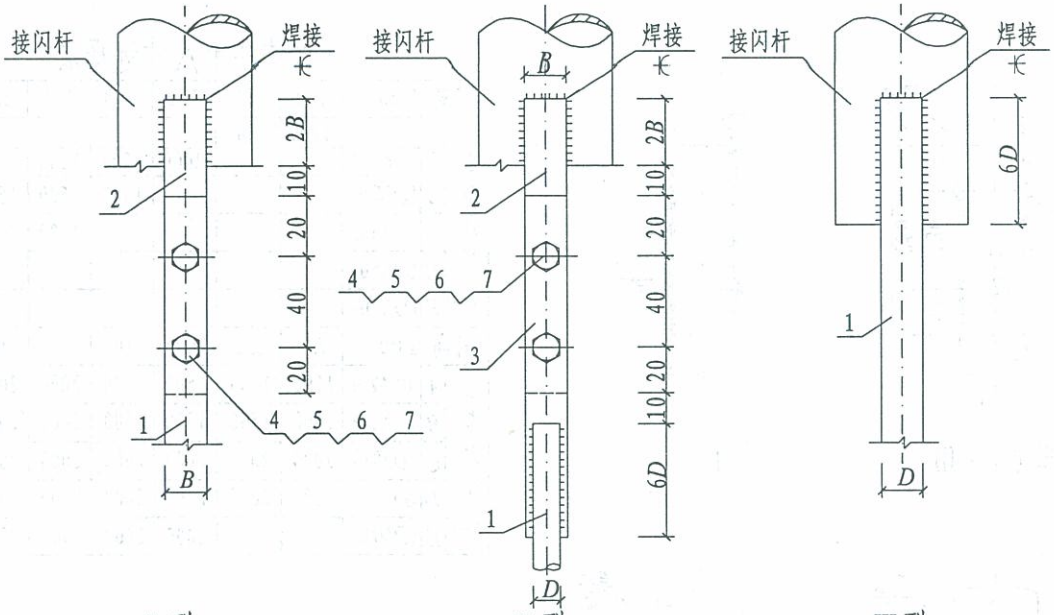
注:

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

编号	名称	型号及规格	单位	长度	备注
1	杆尖	○ϕ12、ϕ16、ϕ20	mm	A+250	采用圆钢
2	杆管	钢管DN25	mm	B+250	
3	杆管	钢管DN40	mm	C+250	
4	杆管	钢管DN50	mm	D+250	
5	杆管	钢管DN70	mm	E	
6	穿钉	○ϕ12	个		

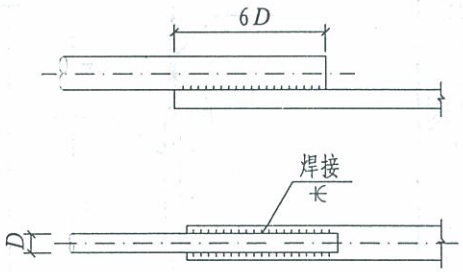
接闪杆的制作加工	图集号	12D10
	页次	29

张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
韩瑾 韩瑾
制图



I 型　　II 型　　III 型

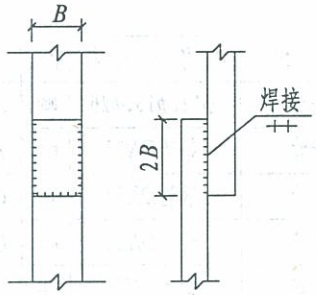
接闪杆与引下线连接



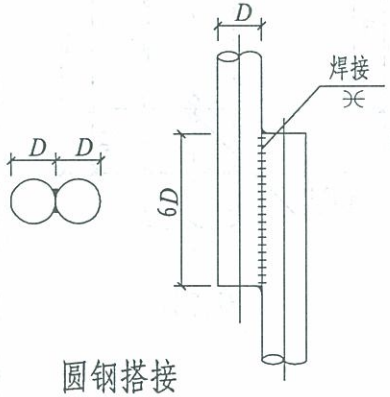
圆钢与扁钢搭接

注:

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



扁钢搭接

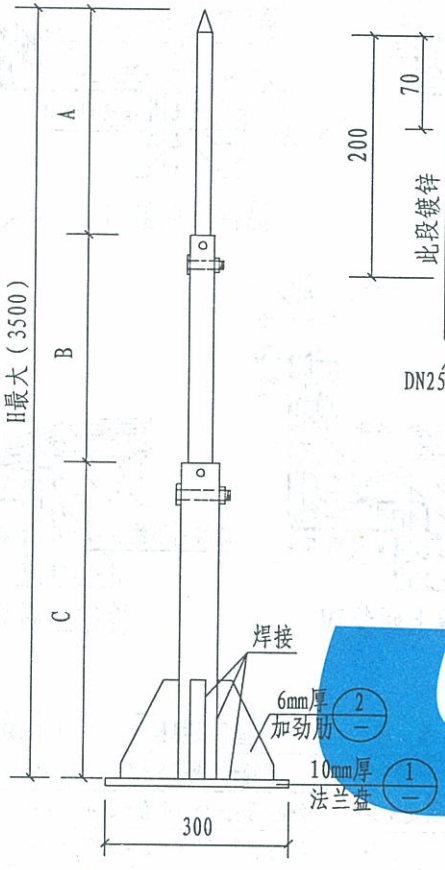


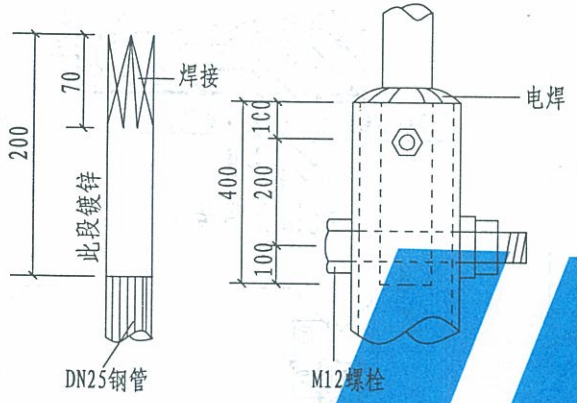
圆钢搭接

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

接闪杆、接闪带、引下线连接做法	图集号	12D10
	页次	30

制图	韩理	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

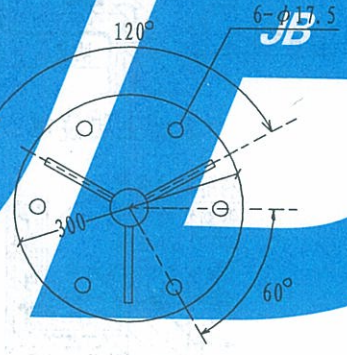


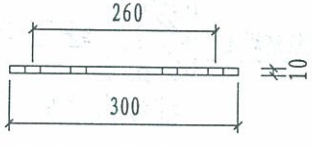


杆尖连接方法

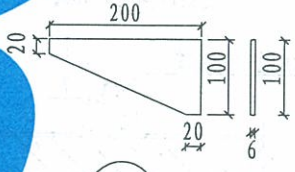
H杆全高（m）			1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
各节尺寸（mm）	A	DN25	1500	1400	1400	1400	1900
	B	DN40	—	1000	1500	1400	1400
	C	DN50	—	—	—	1000	1000
重量（kg）			10.9	14.5	16.5	21.0	22.2

注：重量为包括底板及加动肋在内的总重。





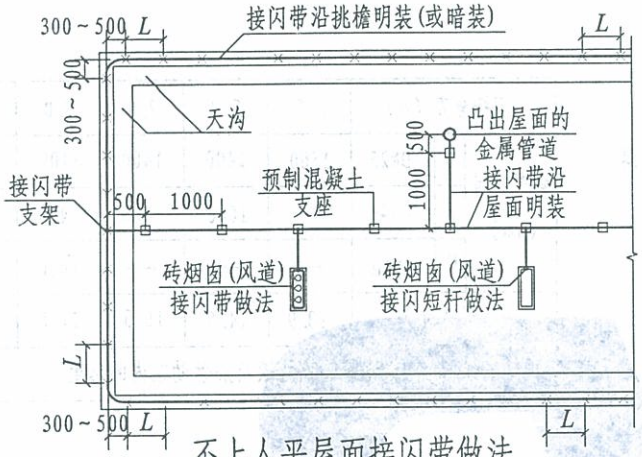
1 法兰盘



2 加动肋

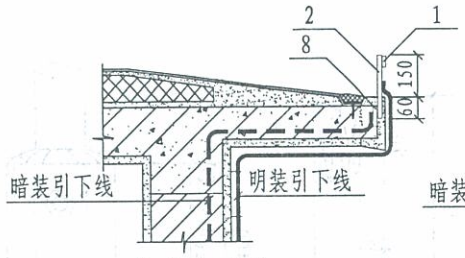
注：1. 接闪杆体及螺栓要求镀锌。
2. 地脚螺栓要求安装双螺母。
3. 钢管壁厚不小于3mm。
4. DN为钢管公称直径。

A01接闪杆杆尖制作图	图集号	12D10
	页次	31

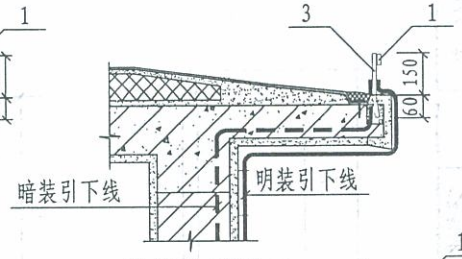


不上人平屋面接闪带做法

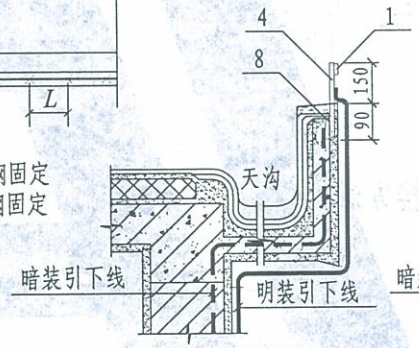
注：L为固定支架间距。当采用ϕ8镀锌圆钢固定支架时间距为1000；采用25×4镀锌扁钢固定支架时间距为500。



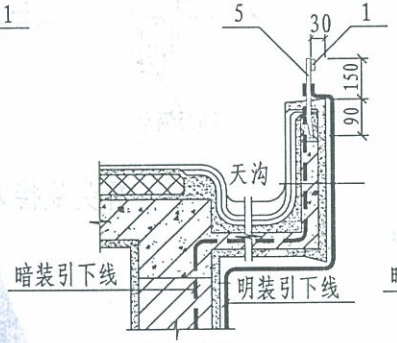
挑檐上明装Ⅰ



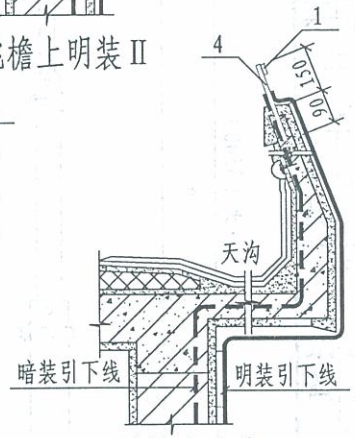
挑檐上明装Ⅱ



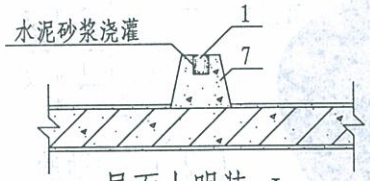
挑檐上明装Ⅲ



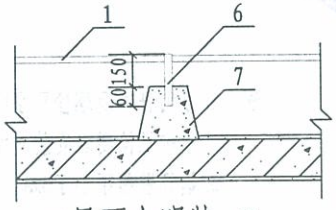
挑檐上明装Ⅳ



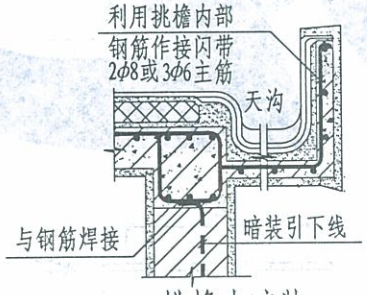
挑檐上明装Ⅴ



屋面上明装 Ⅰ



屋面上明装 Ⅱ



挑檐内暗装

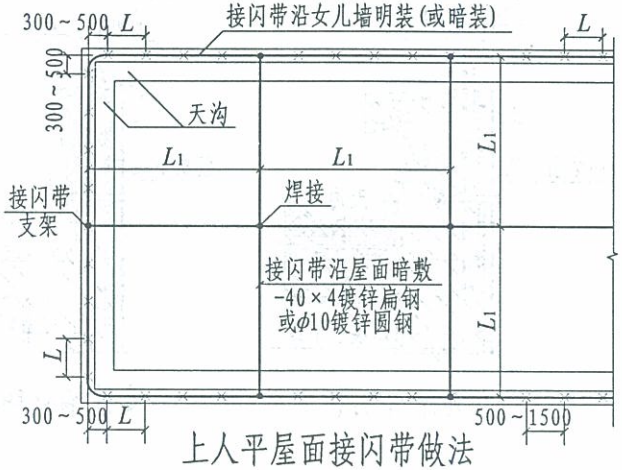
注：1. 接闪带在挑檐上明装时，引下线可选择其中一种安装做法明装或暗装；引下线与接闪带采用焊接，具体做法见第47页；明装引下线采用ϕ8镀锌圆钢，暗装引下线采用ϕ10镀锌圆钢或利用墙、柱内钢筋，其明暗装做法见第51～56页。

2. 屋面砖烟囱(风道)接闪带安装做法同挑檐；接闪短杆安装做法见第35页。

编号	名　称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接闪带	ϕ8圆钢或-25×4	m		43	镀锌
2	固定支架	ϕ8圆钢或-25×4 L=210	根		43	镀锌
3	固定支架	ϕ8圆钢或-25×4 L=210	根		43	镀锌
4	固定支架	ϕ8圆钢或-25×4 L=240	根		43	镀锌
5	固定支架	ϕ8圆钢或-25×4 L=240	根		43	镀锌
6	固定支架	ϕ8圆钢或-25×4 L=210	根		43	镀锌
7	支座墩	混凝土制作	个		43	
8	预埋件	100×60×6	块		59	

接闪带在屋面及挑檐上安装	图集号	12D10
	页次	32

制图 聂玉安 设计 聂玉安 校对 吴恩远 审核 张钊

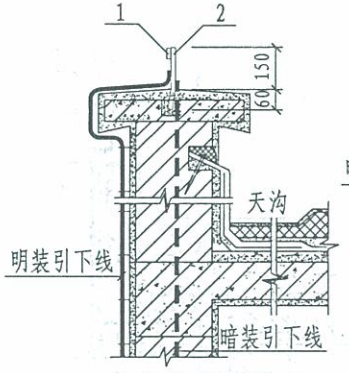


上人平屋面接闪带做法

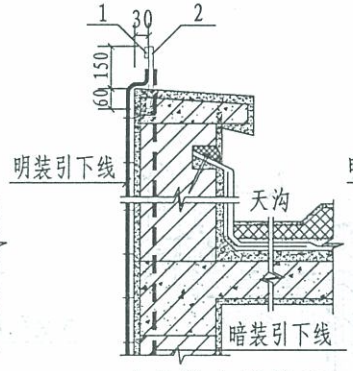
注：L为固定支架间距。当采用ϕ8镀锌圆钢固定支架时间距为1000；采用25×4镀锌扁钢固定支架时间距为500。

屋面接闪网格间距

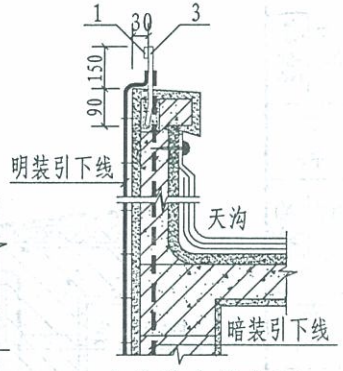
防雷类别	$L_1 \times L_1$ (m)	备　注
第一类	≤5×5或≤6×4	上人屋面敷设在顶板内50mm处或沿顶板贴装；不上人屋面采用支座墩敷设
第二类	≤10×10或≤12×8	
第三类	≤20×20或≤24×16	



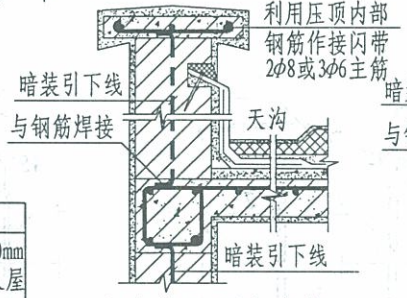
女儿墙上明装Ⅰ



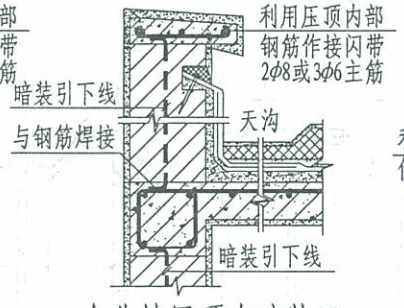
女儿墙上明装Ⅱ



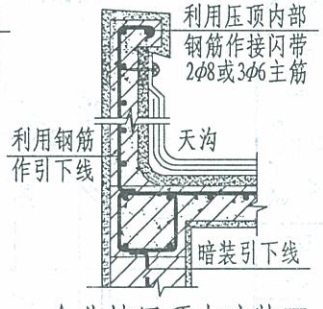
女儿墙上明装Ⅲ



女儿墙压顶内暗装Ⅰ

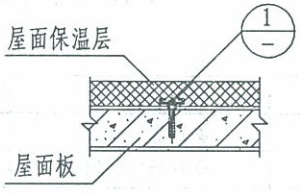


女儿墙压顶内暗装Ⅱ

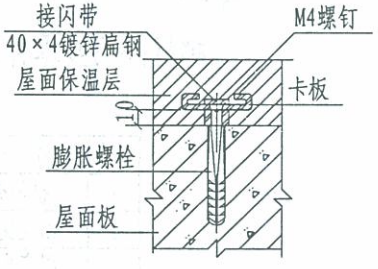


女儿墙压顶内暗装Ⅲ

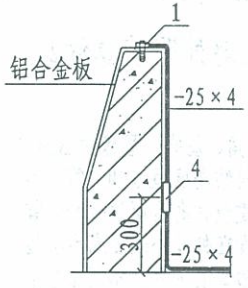
注：接闪带在女儿墙上明装时，引下线可选择其中一种安装做法明装或暗装；引下线与接闪带焊接，具体做法见第47页；明装引下线采用ϕ8镀锌圆钢，暗装引下线采用ϕ10镀锌圆钢或利用墙、柱内钢筋，其明暗装做法见第51～56页。



屋面暗装



①



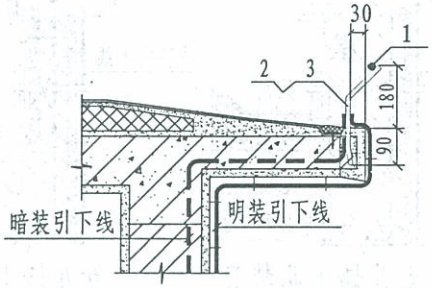
女儿墙上贴装

编号	名　称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接闪带	ϕ8圆钢或-25×4	m		43	镀锌
2	固定支架	ϕ8圆钢或-25×4 L=210	根		43	镀锌
3	固定支架	ϕ8圆钢或-25×4 L=240	根		43	镀锌
4	接地连接板	100×60×6	块		59	

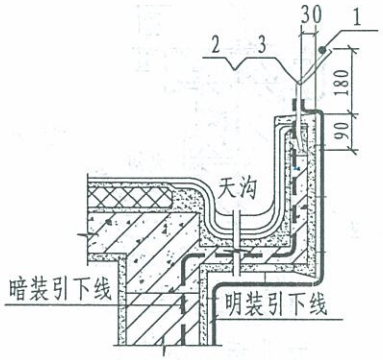
接闪带在屋面及女儿墙上安装	图集号	12D10
	页次	33

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

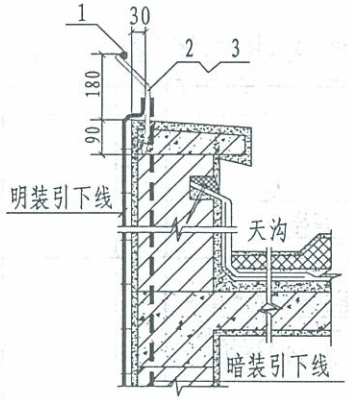
张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



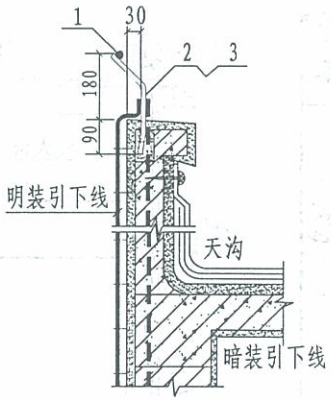
挑檐外明装 I



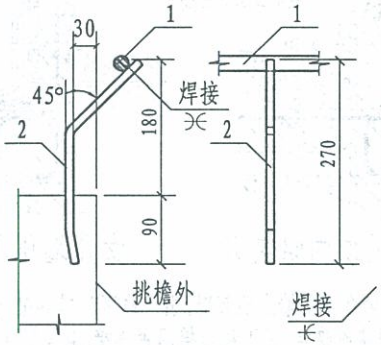
挑檐外明装 II



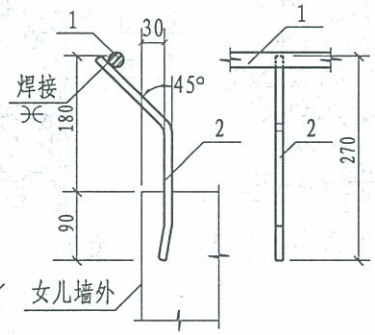
女儿墙外明装 I



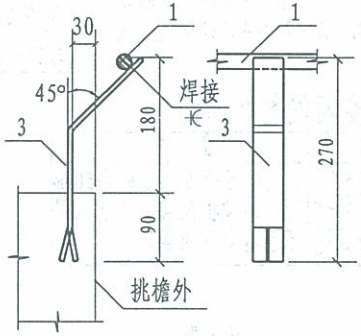
女儿墙外明装 II



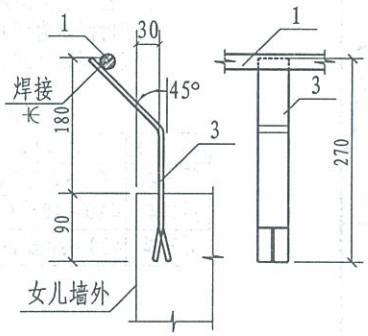
挑檐外明装零件2



女儿墙外明装零件2



挑檐外明装零件3



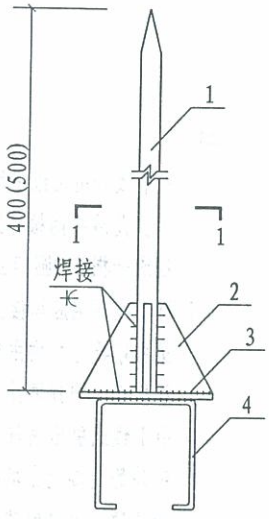
女儿墙外明装零件3

注：根据规范要求，接闪网、接闪带应沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设；当第一类防雷建筑物高度超过30m，第二类防雷建筑物高度超过45m，第三类防雷建筑物高度超过60m时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪带在挑檐外及女儿墙外安装做法参见本图。

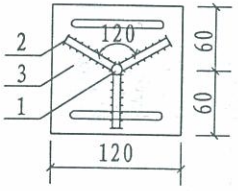
编号	名　称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接闪带	ϕ 10镀锌圆钢	m		
2	固定支架	ϕ 10镀锌圆钢	根		
3	固定支架	-40×4镀锌扁钢	根		

接闪带在挑檐外及女儿墙外安装	图集号	12D10
	页次	34

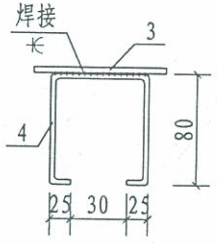
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



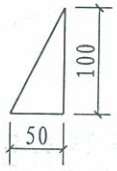
接闪短杆立面



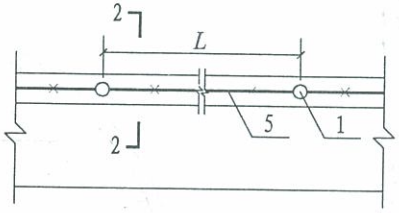
1-1剖面图



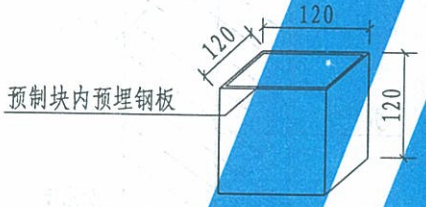
3、4号零件



2号零件

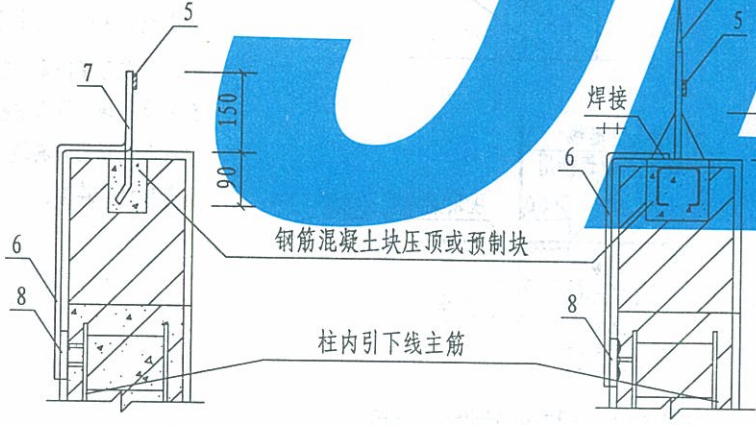


女儿墙防雷平面图(局部)



注:

1. 本图适用于屋面女儿墙接闪带及接闪短杆的安装,亦可用于屋面烟囱、风道接闪短杆的安装。
2. 接闪带的固定采用焊接或卡固,卡固见第47页。
3. 接闪带、接闪短杆、引下线的连接见第51~53页。
4. 接闪带水平敷设时,扁钢支架间距为500mm,转弯处为300~500mm。
5. 接地连接板可采用100×100×6钢板,钢板及其与接闪带连接线可暗敷。
6. L尺寸由工程设计确定,一般为3~4m。



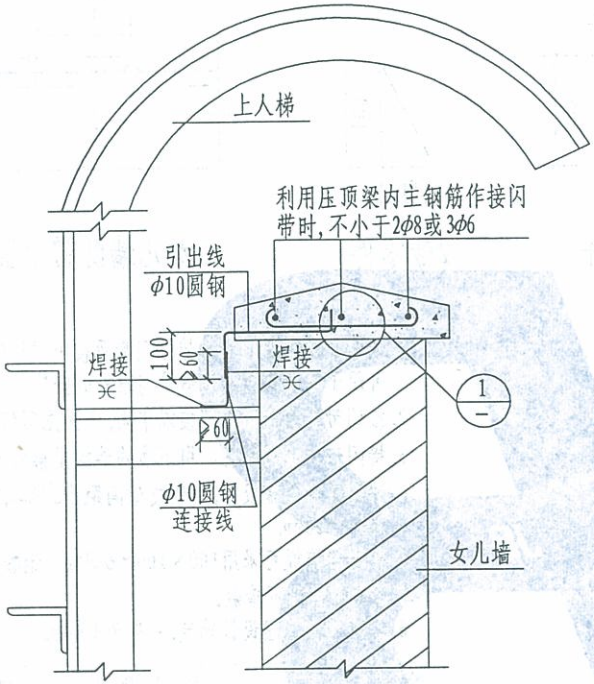
接闪带安装

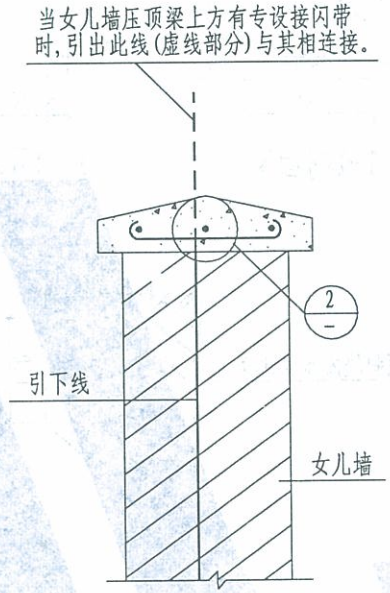
2-2剖面图
(接闪带和接闪短杆安装)

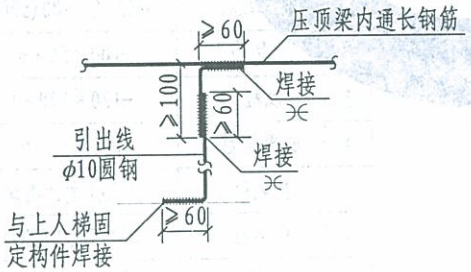
编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	接闪短杆	ϕ12 L=400(500)	支	1	
2	加劲肋	-100×50×6	块	3	
3	底板	-120×120×6	块	1	
4	底板锚筋	ϕ8 L=290	根	2	
5	接闪带	由工程设计决定	m		
6	引下线	-25×4或ϕ8圆钢	m		
7	支架	-25×4 L=240	根		
8	接地连接板	由工程设计决定	个		

接闪带及接闪短杆 女儿墙上安装	图集号	12D10
	页次	35

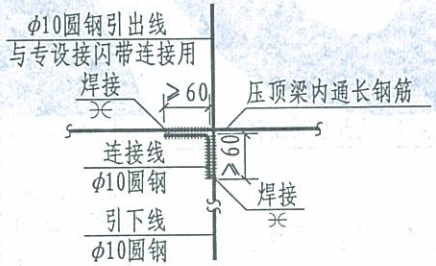
张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
韩理 韩理
制图







① 女儿墙顶无专设接闪带



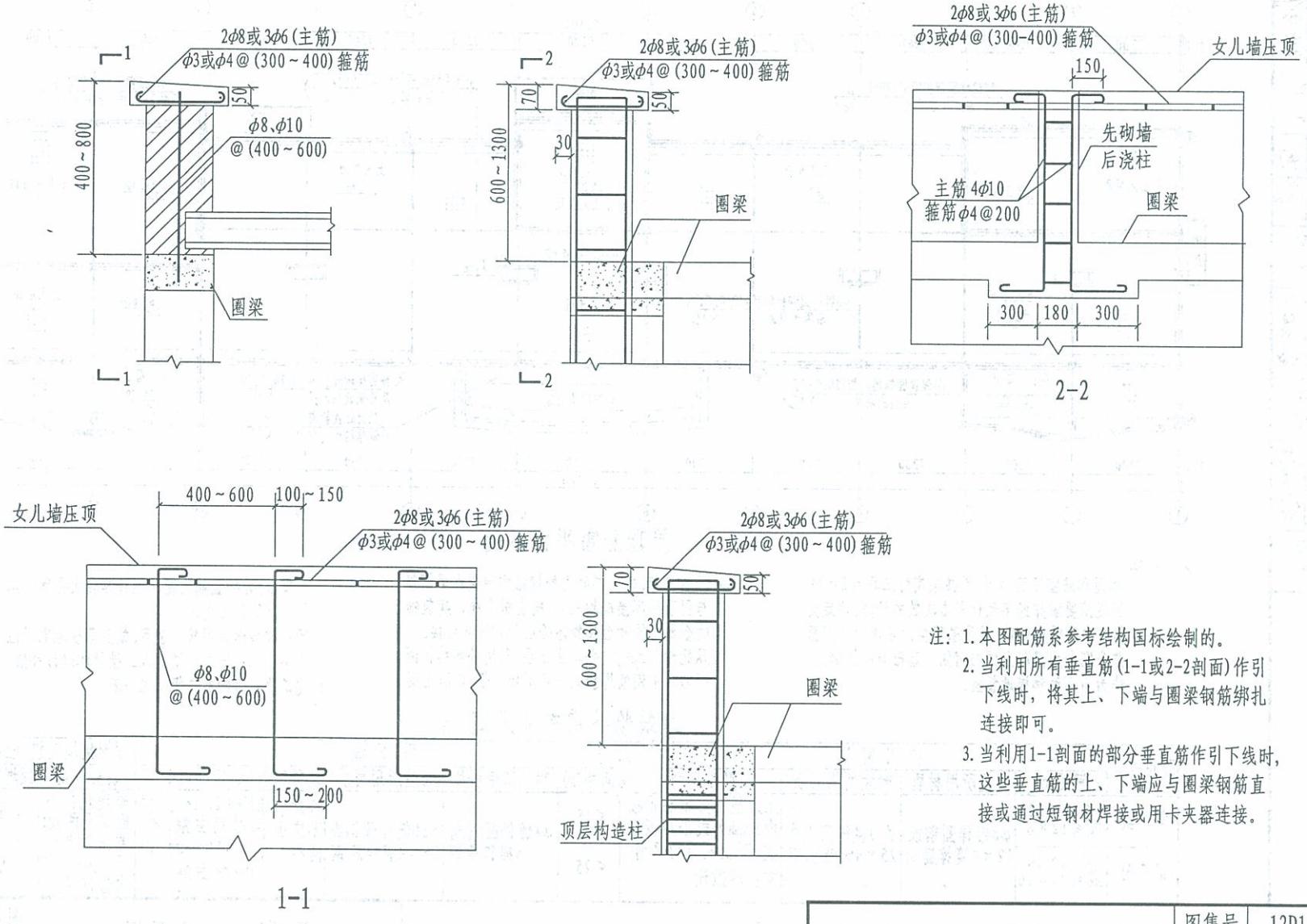
② 女儿墙顶有专设接闪带

注：

1. 引下线和引出线采用φ10圆钢，或利用女儿墙中两根相距500mm的φ8立筋或一根φ10圆钢立筋。
2. 引下线下端应焊接至圈梁主筋上(圈梁主筋再与柱内主筋连接)，或直接焊接至柱顶预埋件上。
3. 引下线或引出线与女儿墙压顶内通长钢筋的连接优先采用焊接；导体之间的连接也可采用其他方法。
4. 本图女儿墙上的压顶按现场浇注设计；当为预制压板时，应在压板上预埋支架设接闪带，引出线从板缝引出，上人梯改与接闪带连接。
5. 当女儿墙上设有铁栏杆时，应将引下线延长引出与其连 接，上人梯也改为与铁栏杆连接。

女儿墙压顶梁内钢筋作接闪器和上人梯的连接	图集号	12D10
	页次	36

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图

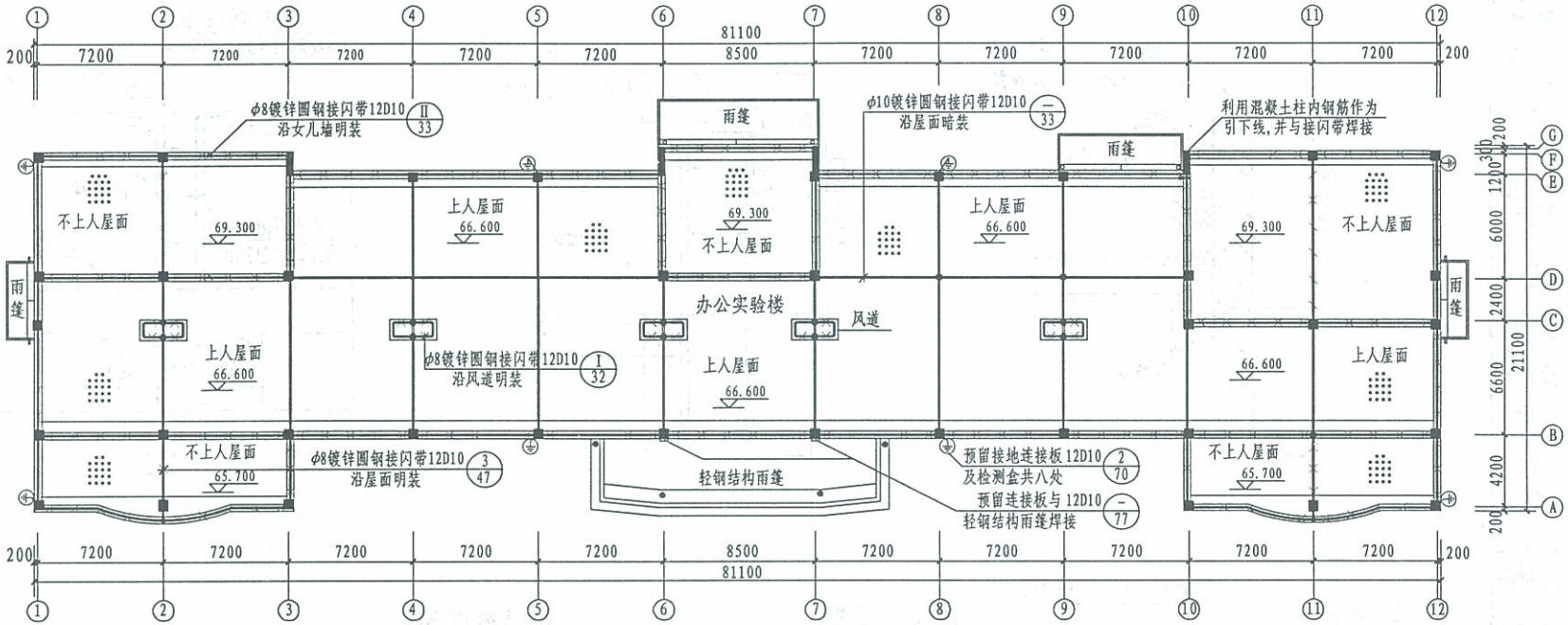


注：1. 本图配筋系参考结构国标绘制的。

2. 当利用所有垂直筋(1-1或2-2剖面)作引下线时，将其上、下端与圈梁钢筋绑扎连接即可。

3. 当利用1-1剖面的部分垂直筋作引下线时，这些垂直筋的上、下端应与圈梁钢筋直接或通过短钢材焊接或用卡夹器连接。

女儿墙压顶和竖向配筋的防雷连接	图集号	12D10
	页次	37



屋顶防雷平面示例

注：

1. 本屋顶防雷平面示例，是按某实际工程绘制；根据规范要求并经年预计雷击次数的计算，确定为第二类防雷建筑物；屋顶采用接闪带作为接闪器，并分别利用混凝土柱内钢筋、基础与底板钢筋作为引下线和接地装置。
2. 从首层起，每三层利用外墙结构圈梁水平钢筋与引下线焊接成均压环，所有引下线、建筑物的金属结构和金属物体等应与均压环连接。
3. 从距地45m高度，每向上三层，利用外墙结构圈梁内水平钢筋焊接成一环形接闪带，以防止侧向雷击，并将金属门窗、栏杆等较大金属物体与防雷装置相连接。
4. 因各种接地共用接地装置，故实测接地电阻值应小于1Ω，否则应增加人工接地体进行补偿。
5. 建筑物防雷的有关规定见下表。

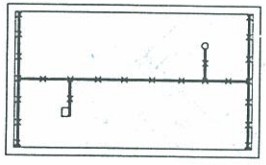
建筑物防雷有关规定

防雷类别	接闪网格				引下线					预埋接地连接(检测)板、盒	
	间距(m)	明装所用材质	暗装所用材质	敷设原则	间距(m)	明装所用材质	暗装所用材质	设置原则	利用柱内钢筋	设置原则	预埋间距(周长)
第二类	≤10×10或≤12×8	φ8镀锌圆钢或12×4镀锌扁钢	φ10镀锌圆钢或25×4镀锌扁钢	上人屋面敷设在顶板内50mm处或沿顶板贴装；不上人屋面采用支座墩敷设	≤18	φ8镀锌圆钢或12×4镀锌扁钢	φ10镀锌圆钢或25×4镀锌扁钢	每建筑物不应少于两根	≥φ16mm的2根对角主筋，或≥φ10mm的4根四角主筋	每建筑物不应少于两处；首先考虑四周楼角处，并均匀布置	宜取12～30m
第三类	≤20×20或≤24×16				≤25						宜取15～35m

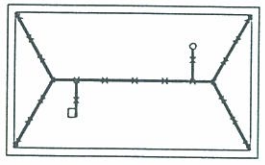
屋顶防雷平面示例	图集号	12D10
	页次	38

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

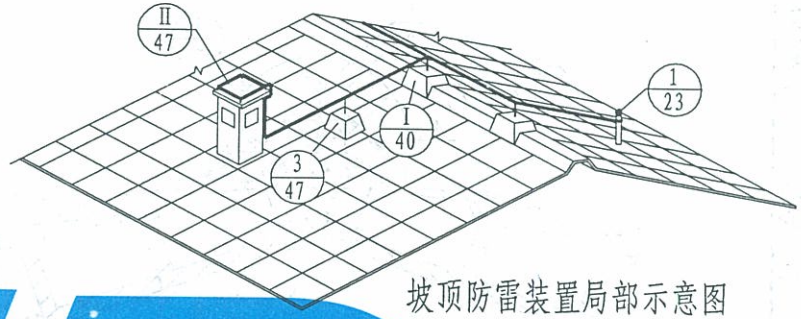
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



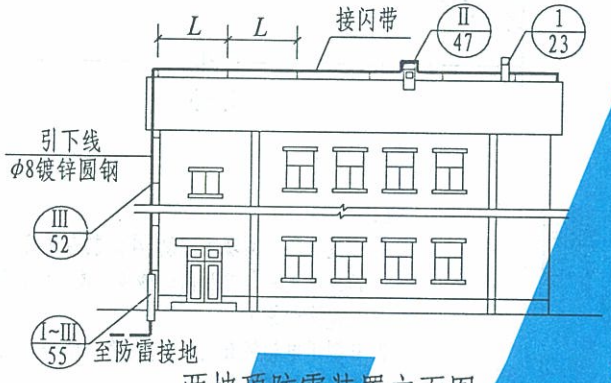
两坡顶平面图



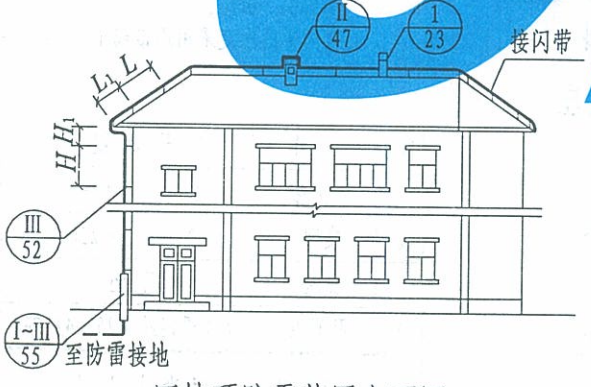
四坡顶平面图



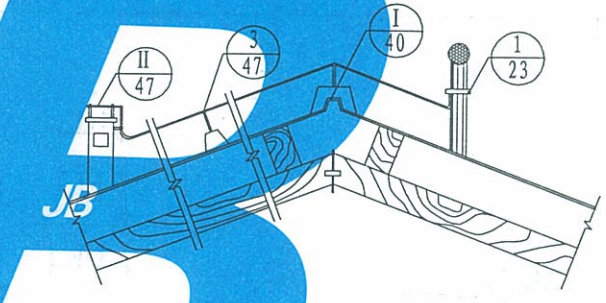
坡顶防雷装置局部示意图



两坡顶防雷装置立面图



四坡顶防雷装置立面图



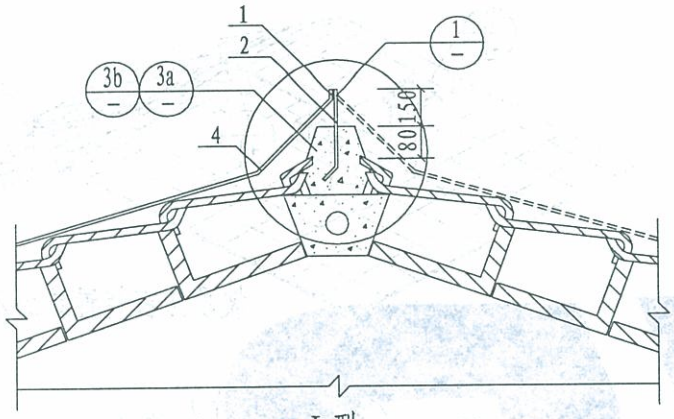
各种固定支架的间距(mm)

编号	25×4镀锌扁钢固定支架间距	φ8镀锌圆钢固定支架间距
L	500	1000
L_1	300~500	300~500
H	1000	1000
H_1	300~500	300~500

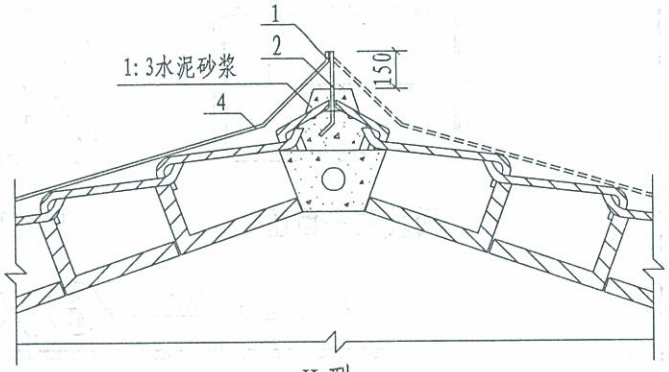
注：1. 接闪带、引下线及接地装置由设计决定。
2. 屋顶所有凸起的金属构筑物或管道均与接闪带连接。
3. 平面图中"×"为支架示意。

瓦坡屋顶防雷装置安装	图集号	12D10
	页次	39

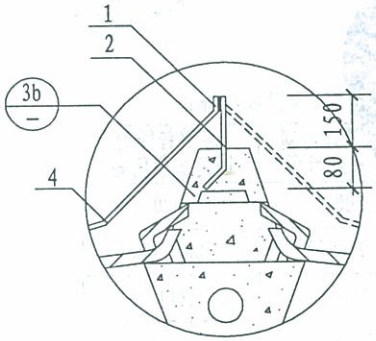
制图 韩瑾
设计 聂玉安
校对 吴恩远
审核 张钊



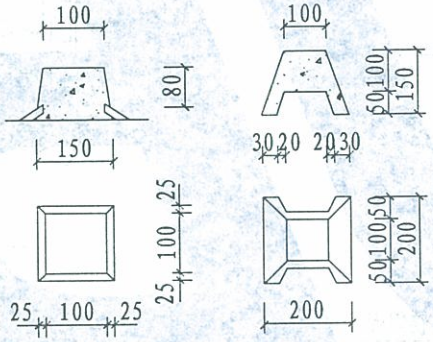
I型



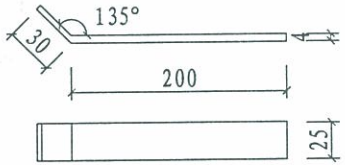
II型



1



3a 支座　　3b 支座



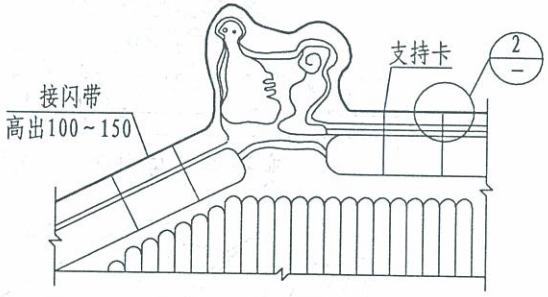
2号零件

注:

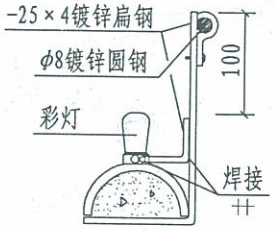
1. I型支座必须现场浇制,在浇制时先将脊瓦敲去一角,使支座与脊瓦内的砂浆连成一体,因此应与土建同时施工。
2. II型用电钻将脊瓦钻孔,再将支架插入孔内,用水泥砂浆填塞牢固。
3. 接闪带水平敷设时,扁钢支架间距为500mm,转弯处为300~500mm。
4. 接闪带的固定采用焊接或卡固,卡固件见第47页。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接闪带	由工程设计决定	m		
2	支架	-25×4 $L=230$	根		
3	支座	混凝土	个		
4	引下线	$\phi12$圆钢或-25×4扁钢	m		热镀锌处理

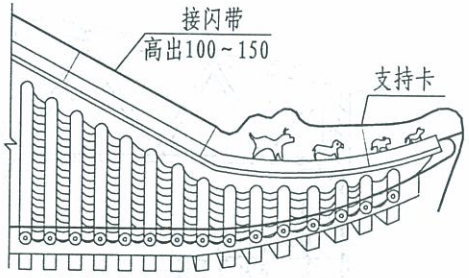
接闪带在屋脊上安装	图集号	12D10
	页次	40



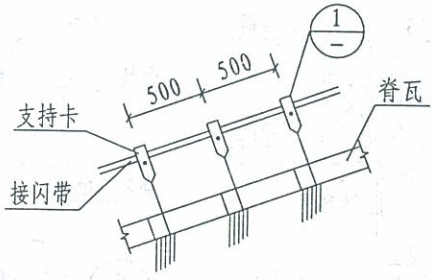
兽头及屋脊接闪带做法示意



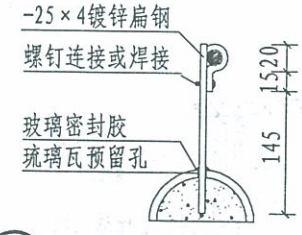
彩灯在脊瓦上的防雷做法



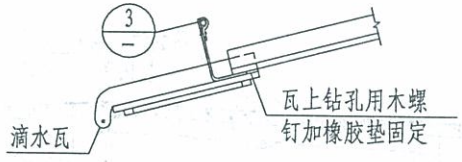
挑檐接闪带做法示意



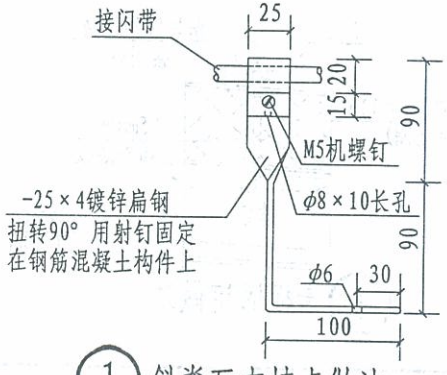
斜脊接闪带做法



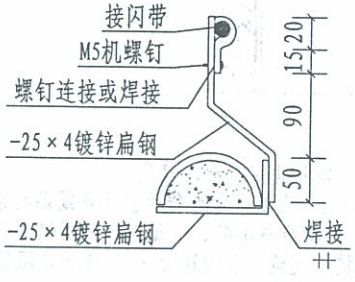
2 脊瓦上的防雷做法(一)



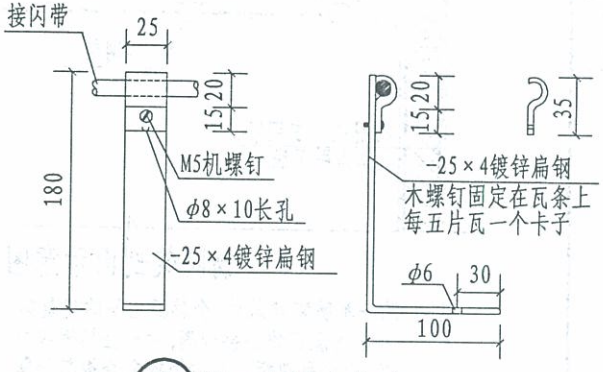
檐口接闪带做法



1 斜脊瓦支持卡做法



2 脊瓦上的防雷做法(二)

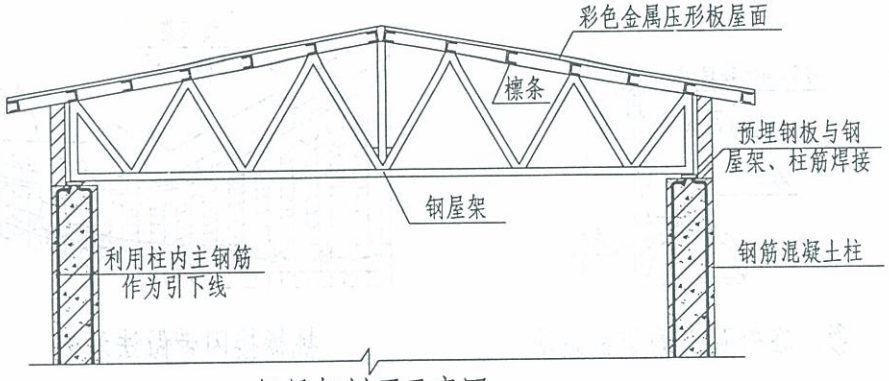


3 檐口支持卡做法

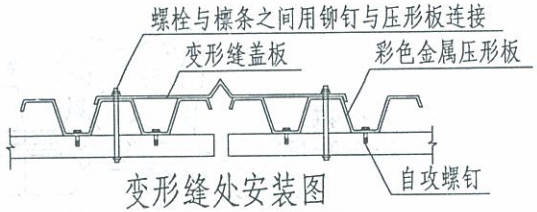
古建筑物防雷做法	图集号	12D10
	页次	41

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

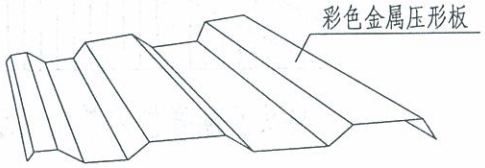
张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图

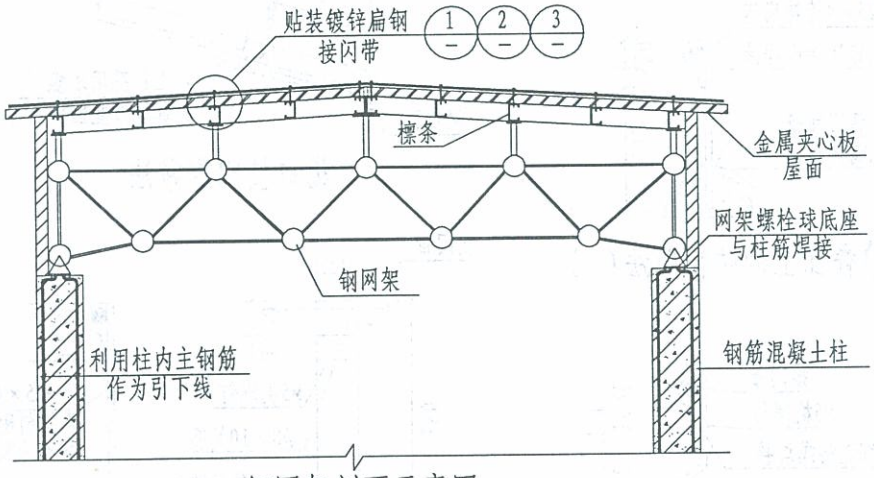


钢屋架剖面示意图

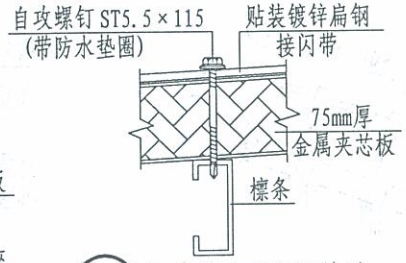


变形缝处安装图

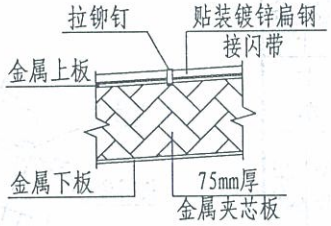




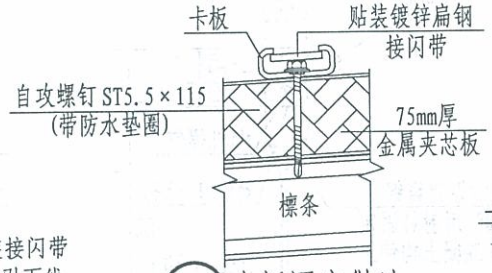
钢网架剖面示意图



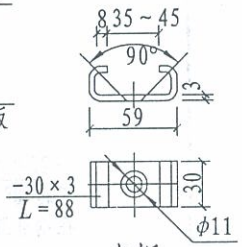
1 自攻螺钉固定做法



2 拉铆钉固定做法



3 卡板固定做法



卡板

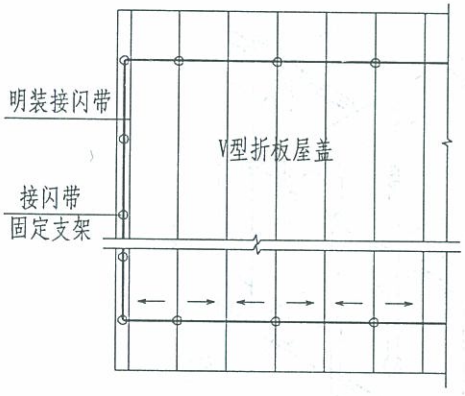
注：1. 除一类防雷建筑外，金属板屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器；由于金属板种类繁多，无论是单板、夹心板或复合板其外露金属部分厚度不得小于0.5mm，方可作为接闪器使用；当达不到要求时可采用贴装镀锌扁钢接闪带方案，固定做法参考本图安装。

2. 贴装镀锌扁钢接闪带采用25×4或40×4，其固定安装做法，也可由金属板屋面安装厂家根据工艺要求确定。

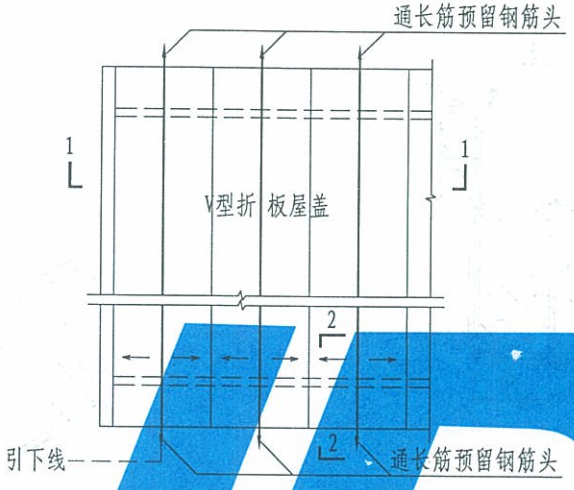
3. 利用金属板屋面作为接闪器或贴装接闪带时，均应与檩条、钢屋架、钢网架、引下线、接地装置可靠的连为一体，接地电阻值满足规范的要求。

4. 利用金属板屋面作为接闪器的具体要求见第10页有关规定。

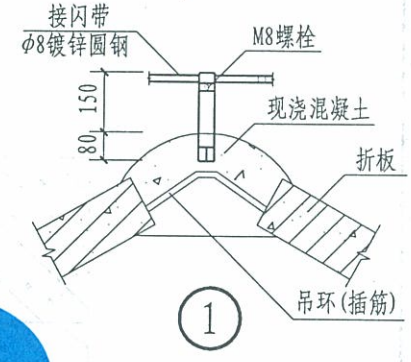
金属板屋面防雷安装做法	图集号	12D10
	页次	42

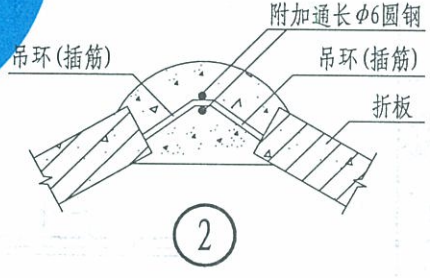


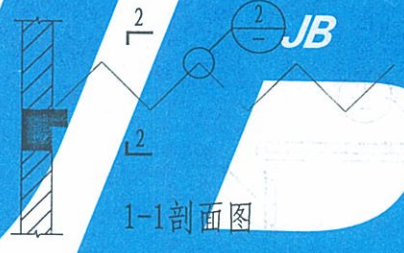
屋盖接闪带明装平面示意图



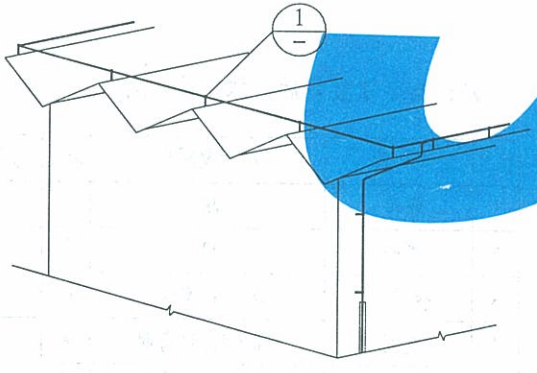
屋盖接闪带暗装平面示意图



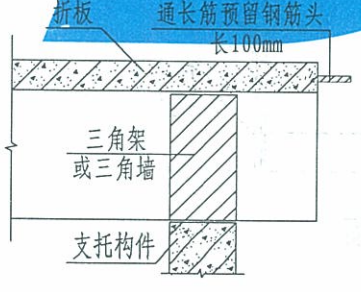




1-1剖面图



屋盖接闪带明装布置示意图



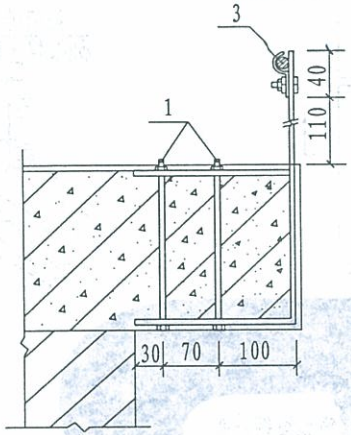
2-2剖面图

注：1. V型折板建筑物有防雷要求时，可明装接闪网，也可利用V型折板内钢筋作暗装接闪网；当暗装时，此插筋与吊环应和网筋绑扎。通长筋应和插筋、吊环绑扎。
2. 折板接头部位(节点2)的通长筋在端部(2-2剖面)预留有钢筋头，便于与引下线相连接。引下线的位置由工程设计决定。
3. 等高多跨搭接处通长筋与通长筋应绑扎。不等高多跨搭接处，通长筋之间应用Φ8圆钢连接焊牢。绑扎和连接的间距为6m。

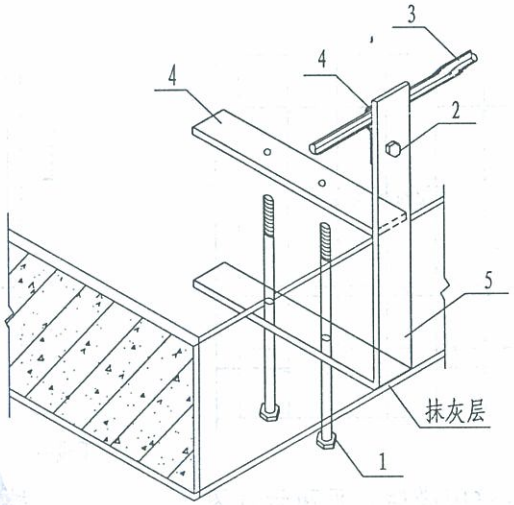
制图	韩瑾	设计	聂玉安
校对	吴恩远	审核	张钊

V型折板屋盖防雷装置安装	图集号	12D10
	页次	43

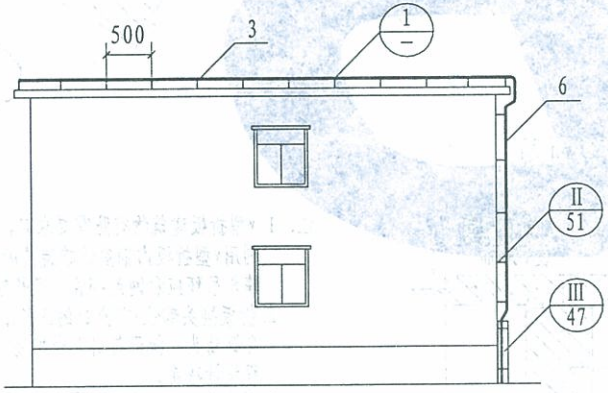
张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
韩瑾 韩瑾
制图



1



支架透视图



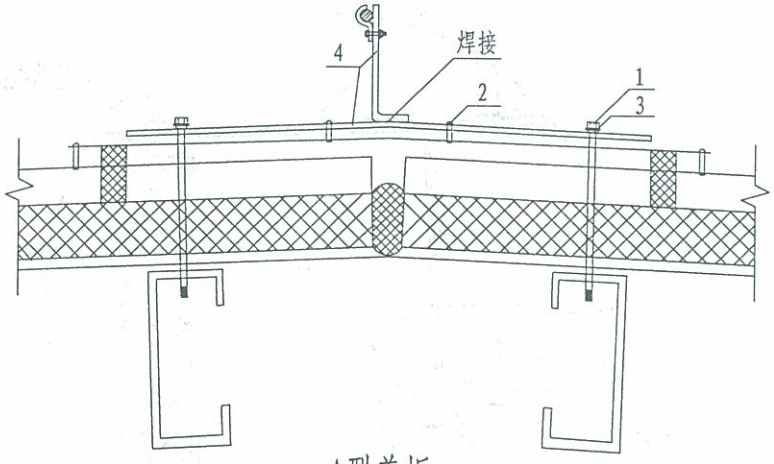
加气板屋顶避雷带立面

注：支架安装好后，抹入抹灰层内。

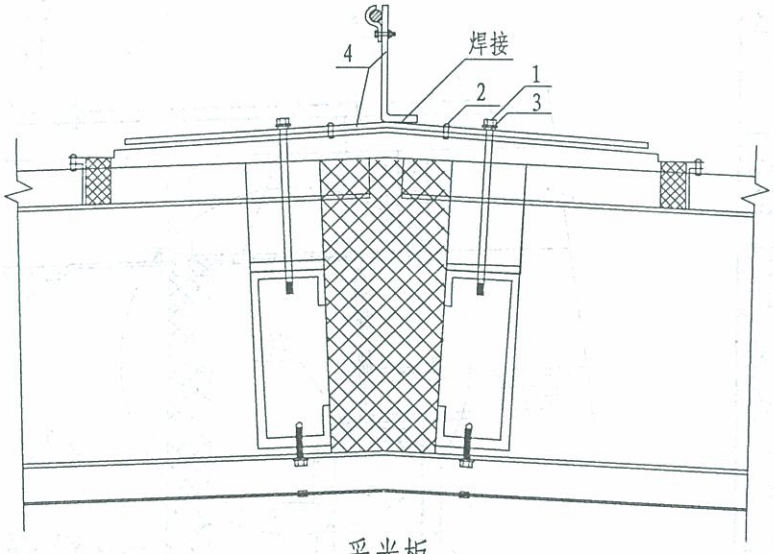
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	螺栓	M8	个		镀锌
2	螺栓	M8	个		镀锌
3	接闪带	ϕ8镀锌圆钢	m		
4	支架	-40×4镀锌扁钢	根		
5	支架	-40×4镀锌扁钢	根		
6	明装引下线	ϕ8镀锌圆钢	m		

加气板平屋顶防雷装置安装	图集号	12D10
	页次	44

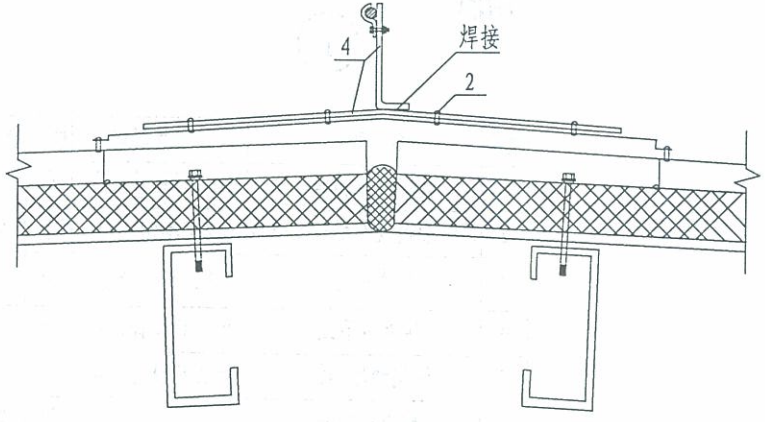
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴思远	审核	张钊



A型盖板



采光板



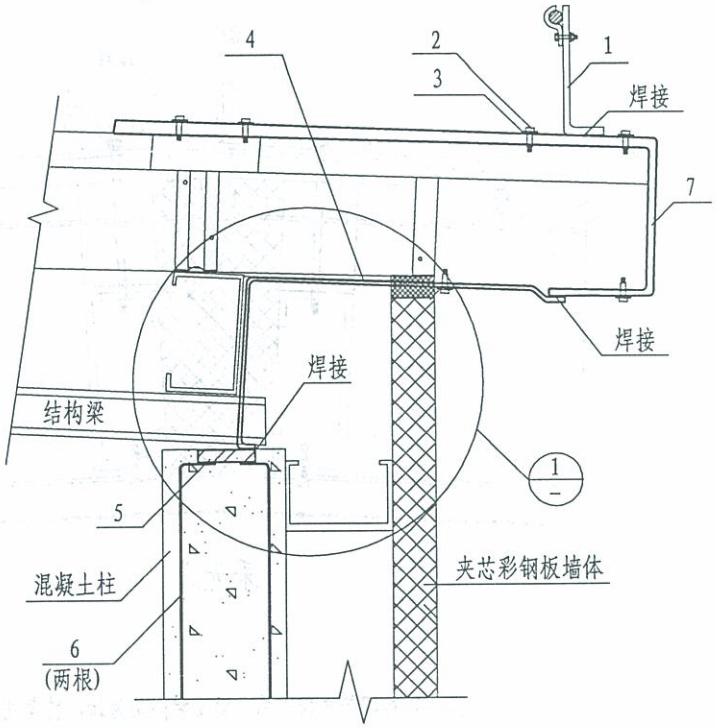
B型盖板

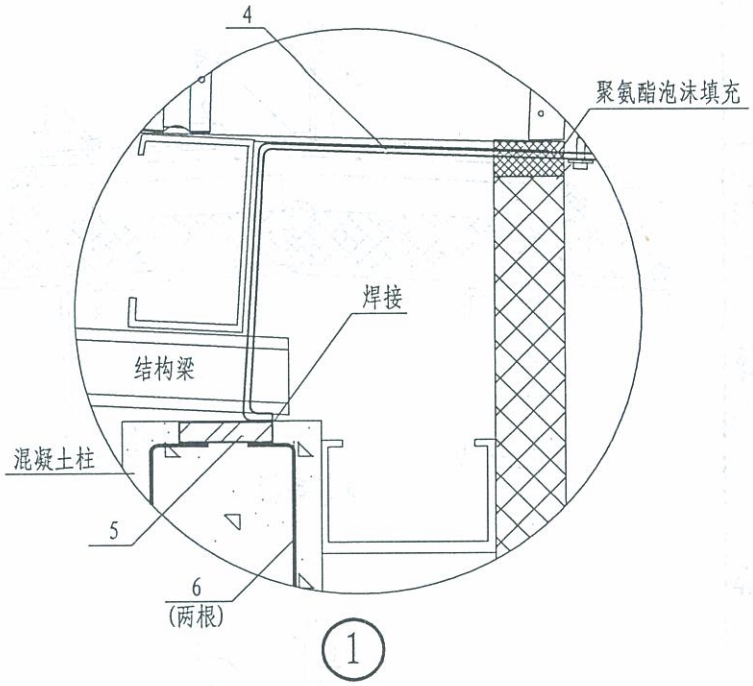
注：1. 接闪带支持卡的平面安装间距为1m，转角处安装间距为0.5m。
2. 本图仅表示镀锌圆钢接闪带的支持卡，镀锌扁钢接闪带的支持卡亦可参照采用。
3. 彩钢板专用自攻螺钉、拉铆钉的选用应满足安装强度要求。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	镀锌彩钢板专用自攻螺钉	施工单位选定	个	6	
2	拉铆钉	施工单位选定	个	6	
3	防水胶垫	施工单位选定	个	6	与专用自攻螺钉配套
4	接闪带支持卡	由工程设计确定	个		见48页

夹芯板屋脊接闪带支持卡安装	图集号	12D10
	页次	45

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



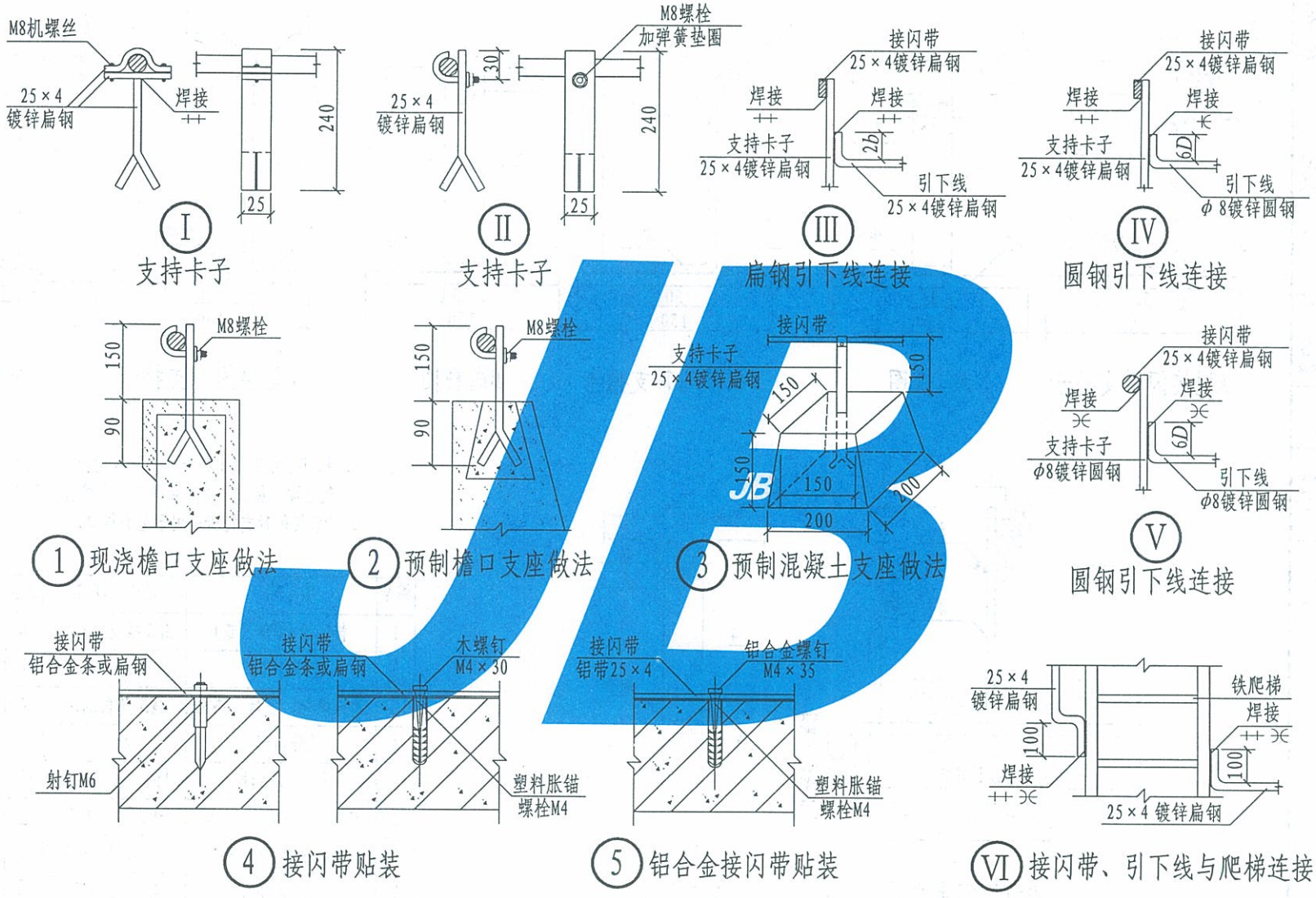


注：1. 接闪带支持卡的平面安装间距1m，转角处安装间距为0.5m.
2. 本图仅表示镀锌圆钢接闪带的支持卡，镀锌扁钢接闪带的支持卡亦可参照采用。
3. 引下线规格由工程设计确定，但不应小于 ϕ10镀锌圆钢或-25×4镀锌扁钢。
4. 焊接处搭接长度：扁钢为2倍宽度，圆钢为6倍直径。
5. 此图用于钢筋混凝土柱结构。
6. 彩钢板专用自攻螺钉的选用应满足安装强度要求。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接闪带支持卡	由工程设计确定	个	1	见48页
2	镀锌彩钢板专用自攻螺钉	施工单位选定	个	6	
3	防水胶垫	施工单位选定	个	6	与专用自攻螺钉配套
4	接地引下线	由工程设计确定	m		
5	注定预埋铜板	由工程设计确定	块	1	
6	柱内主钢筋	≥ϕ16	根	2	
7	镀锌扁钢	施工单位选定	m		

彩钢板构筑物接闪带及引下线做法	图集号	12D10
	页次	46

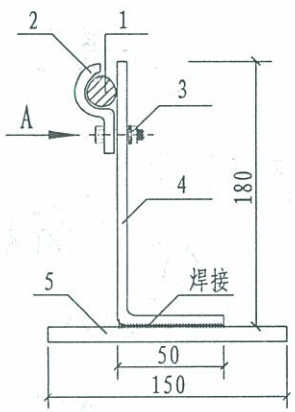
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



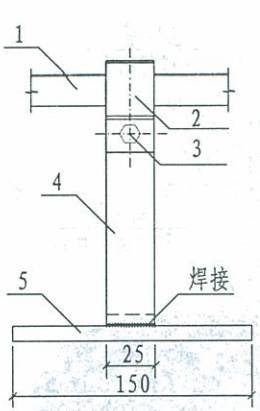
注：接闪带、引下线与爬梯连接时，亦可采用φ8～φ12镀锌圆钢焊接。

接闪带及引下线固定安装	图集号	12D10
	页次	47

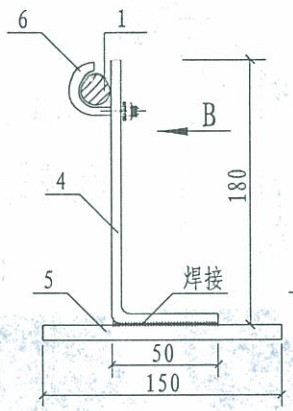
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



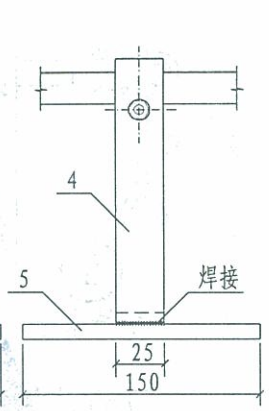
A型接闪带支持卡



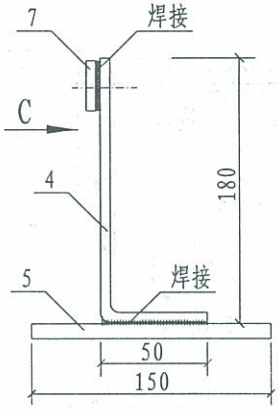
A向视图



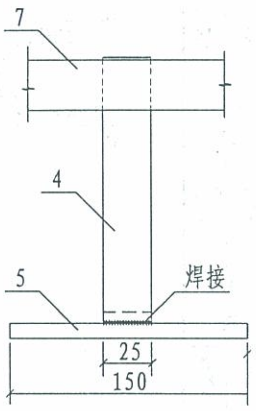
B型接闪带支持卡



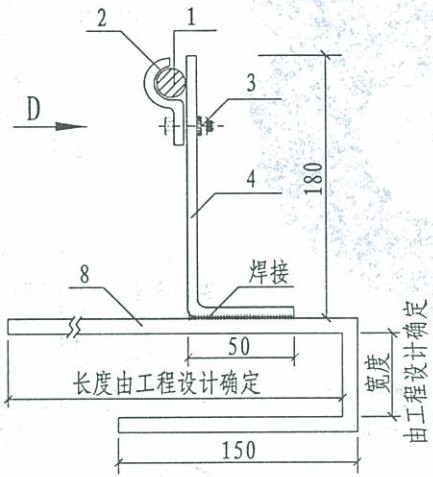
B向视图



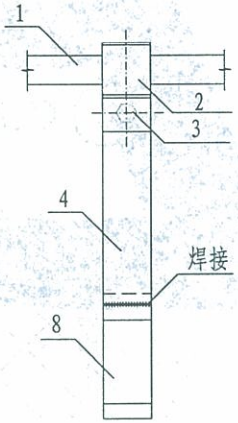
C型接闪带支持卡



C向视图



D型接闪带支持卡



D向视图

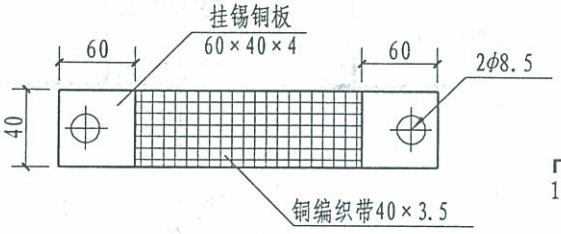
注：1. A、B型接闪带支持卡适用于压型板及夹心板建筑屋面、屋脊、女儿墙顶部、屋檐檐口等处。

2. D型接闪带支持卡适用于屋面檐口。

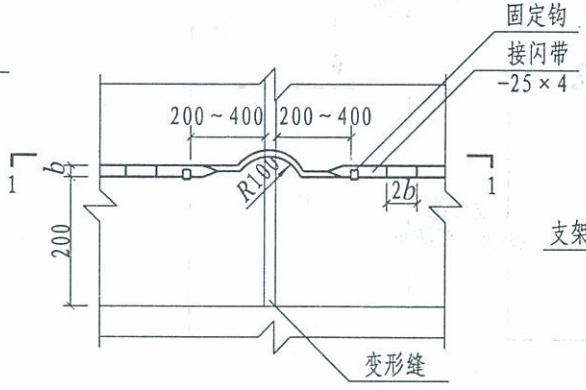
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接闪带(镀锌圆钢)	由工程设计确定	m		
2	镀锌扁钢卡	-25×4	个	2	
3	镀锌螺栓、螺母、垫圈	施工单位选定	套	2	
4	镀锌扁钢	-25×4	m		
5	镀锌方形钢板	150×150×6mm	块		
6	镀锌圆钢螺栓、螺母	施工单位选定	套	1	包括垫圈
7	接闪带(镀锌扁钢)	由工程设计确定	m		不小于 -25×4
8	镀锌扁钢	施工单位选定	m		

接闪带、引下线固定安装做法	图集号	12D10
	页次	48

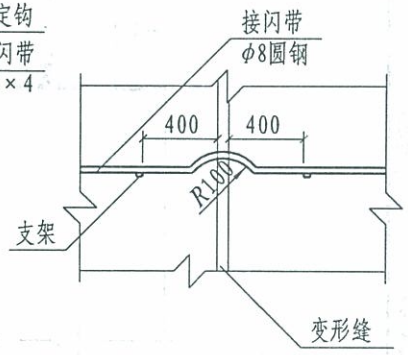
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



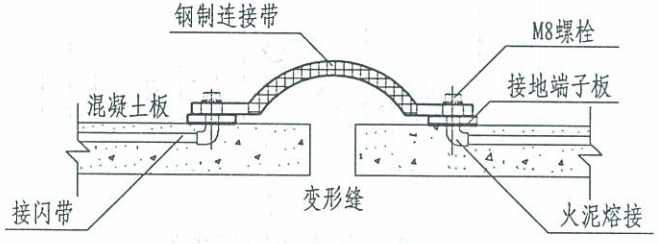
钢制连接带长度由工程定



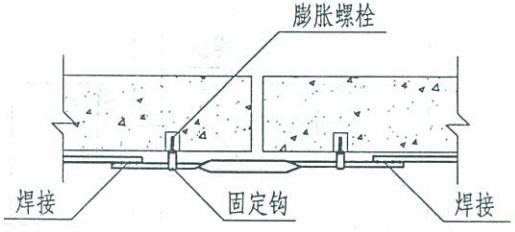
接闪带过变形缝做法II



接闪带过变形缝做法III



接闪带过变形缝做法I

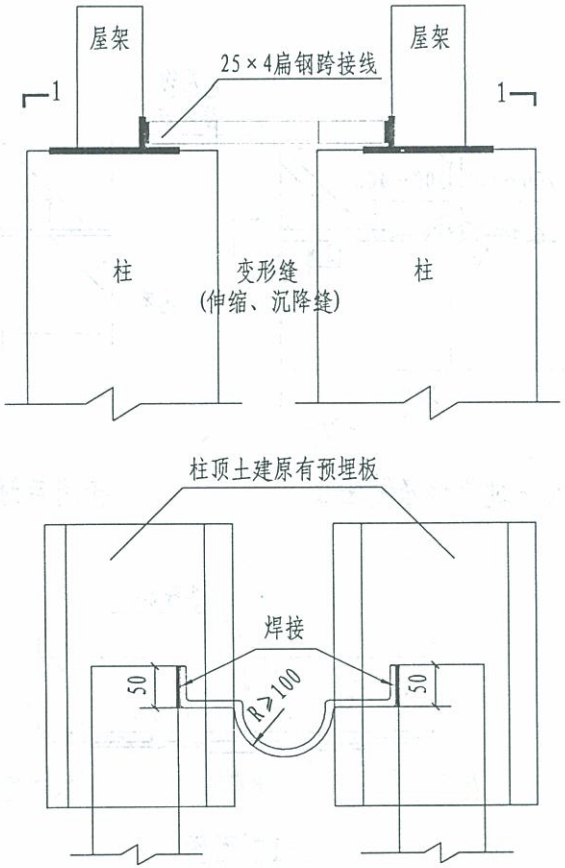


1-1剖面图

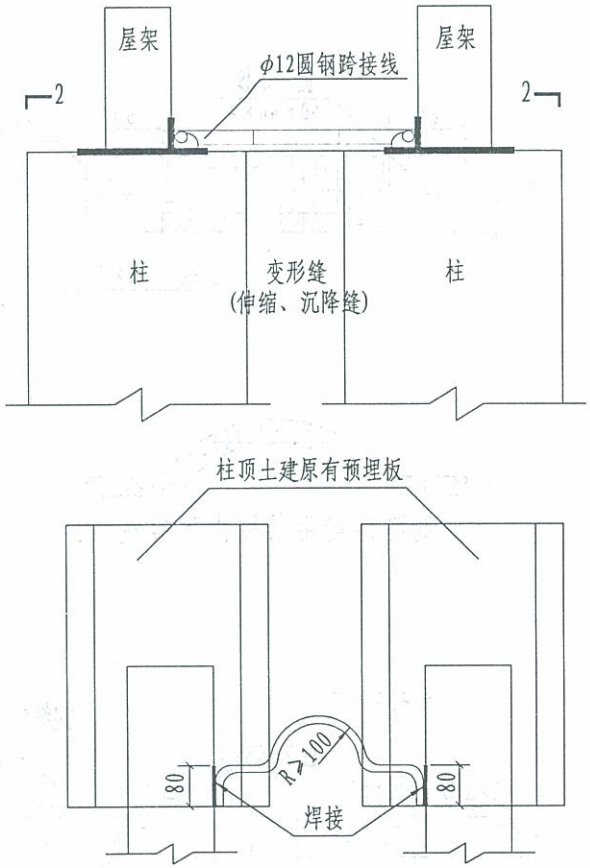
注:

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

接闪带及接地线过变形缝安装做法	图集号	12D10
	页次	49



1-1
连接线采用扁钢方案

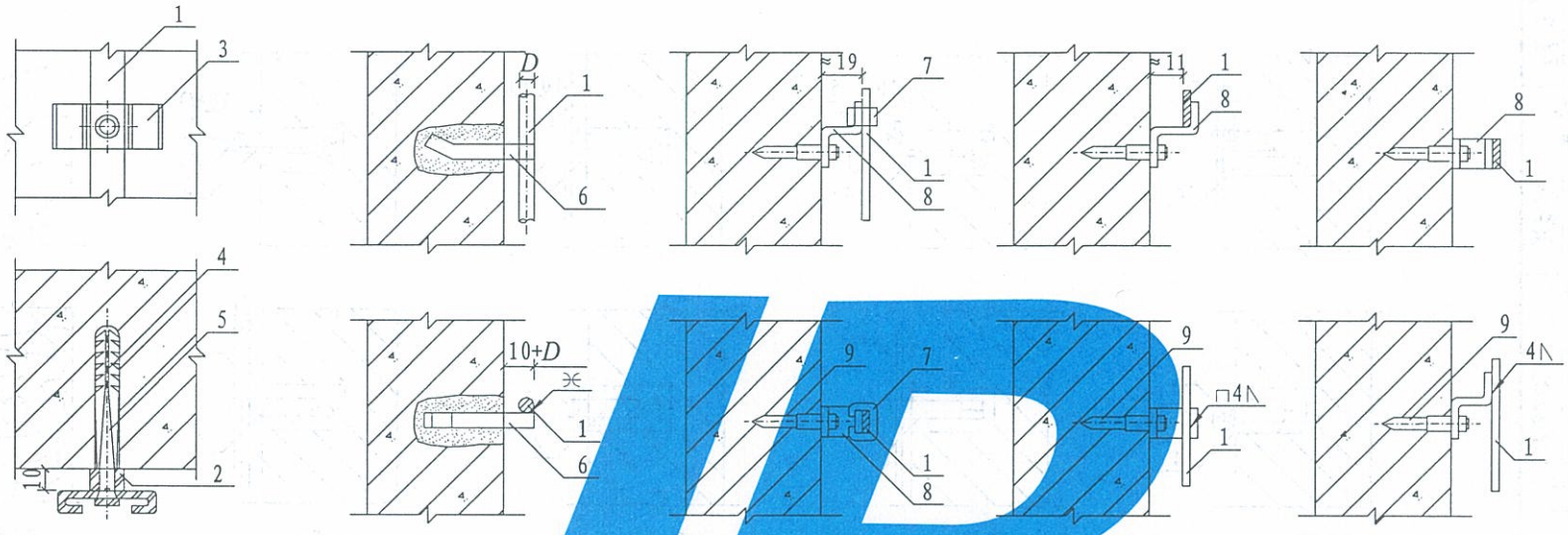


2-2
连接线采用圆钢方案

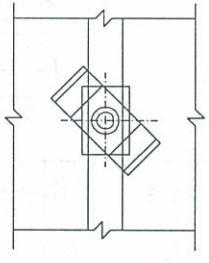
注：1. 本图用于利用车间建筑物金属体作电气接地装置时，才需要设跨接线；当仅利用金属体作防雷装置时，不需作此跨接线。
2. 扁钢方案适用于钢筋混凝土屋架设有预埋侧板；无预埋侧板时，采用圆钢方案；当屋架为钢结构时，视具体情况采用扁钢或圆钢。
3. 跨接线的焊接应在屋架就位后进行。

钢筋混凝土柱变形缝处柱顶跨接线	图集号	12D10
	页次	50

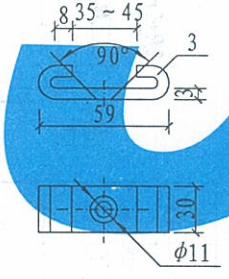
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊
	韩瑾		聂玉安		吴恩远		张钊



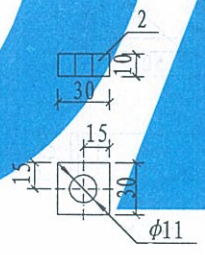
I 型　　II 型　　III 型　　IV 型　　V 型



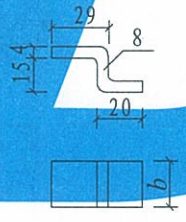
卡板安装后



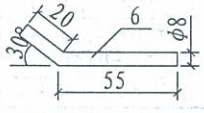
卡板



垫片



S形卡子



圆钢固定钩

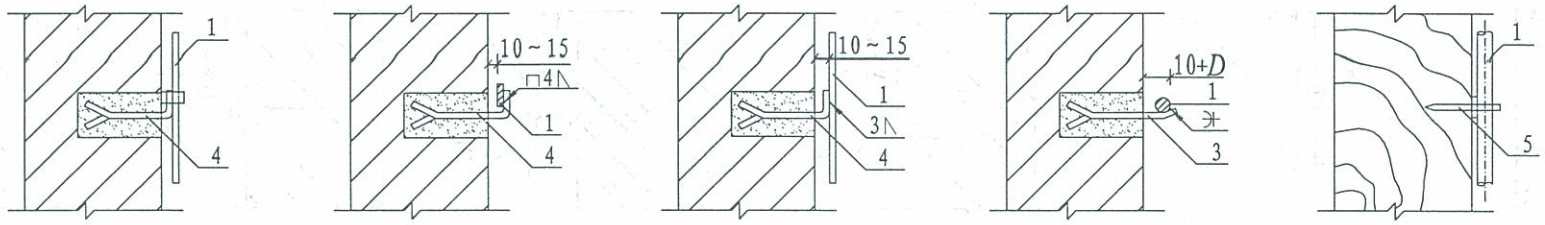
注：1. 本图适用于扁钢及圆钢引下线、接地线水平或垂直敷设。
2. 当混凝土结构外加粉刷层时，引下线及接地线的安装位置应加粉刷层的厚度。

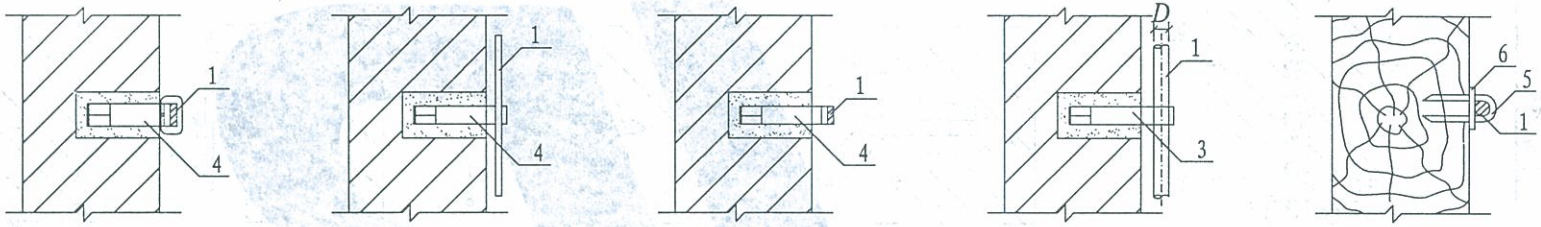
编号	名称	型号及规格	单位	数量					备注
				I型	II型	III型	IV型	V型	
1	引下线 接地线	见工程设计	m						
2	垫片	-30×10 $L=30$	个	1					
3	卡板	-30×3 $L=88$	个	1					
4	塑料胀锚螺栓	$\phi9\times60$	个	1					
5	沉头木螺钉	$L=26$ $d=4$	个	1					
6	圆钢固定钩	$\phi8$ $L=75$	个		1				
7	套卡	-15×2 $L=2b+b$	个			1			
8	S形卡子	$-b\times4$ $L=64$	个			1	1	1	
9	射钉	M8 $L=35$ $d=8$	个			1	1	1	

引下线及接地线 在混凝土结构上安装	图集号	12D10
	页次	51

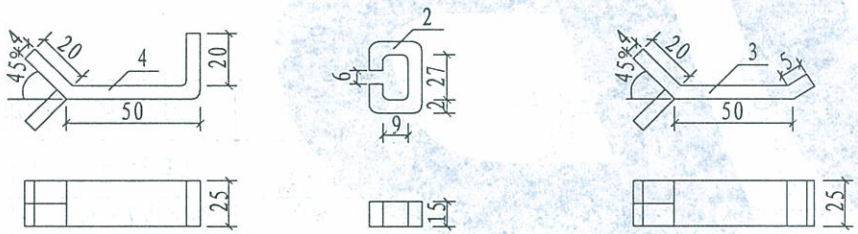
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩理 制图

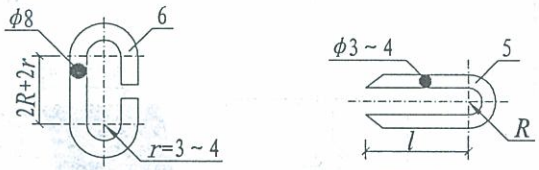




I 型　　II 型　　III 型　　IV 型　　V 型



固定钩　　套卡　　托板



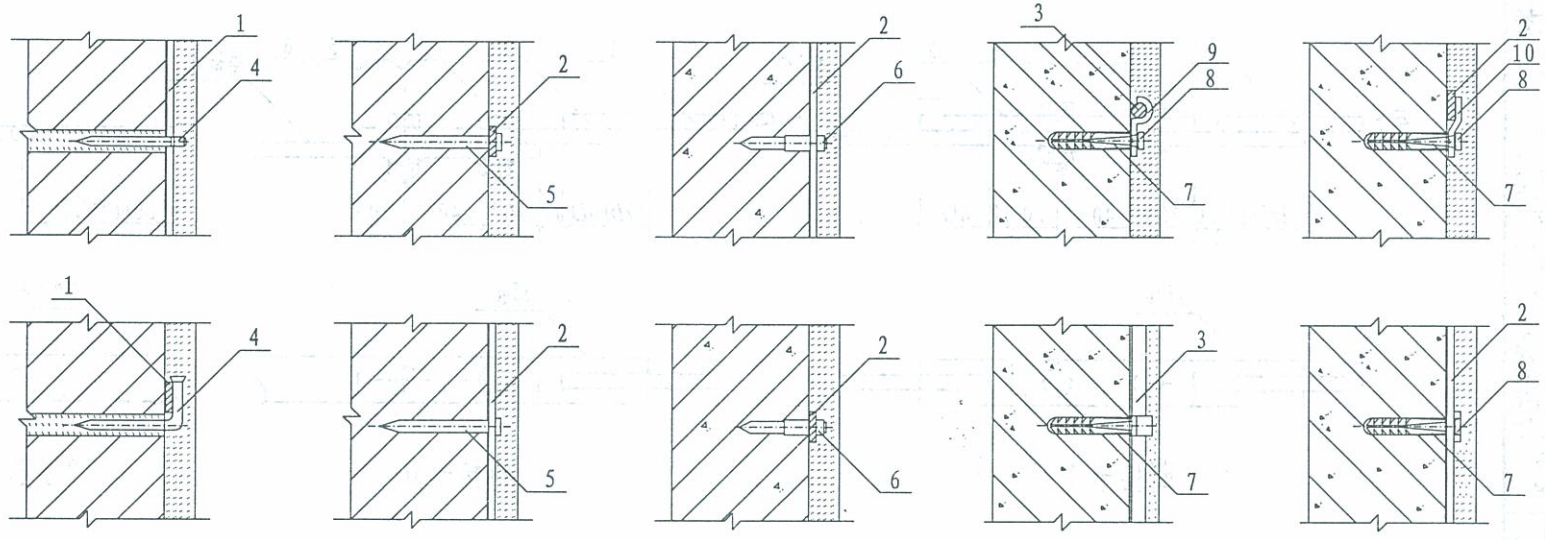
垫圈　　U形钉

注：

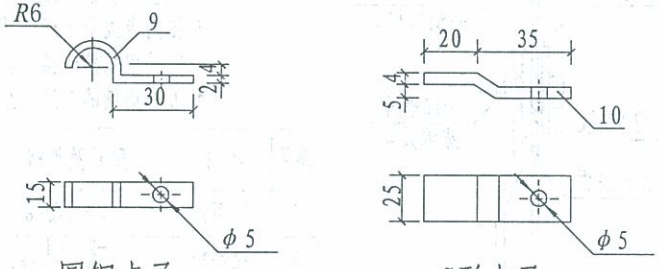
1. 本图适用于扁钢及圆钢引下线、接地线水平或垂直敷设。
2. 有粉刷层时，托板、固定钩的长度应增加摸灰层厚度。
3. V型不适用于防雷引下线及接地线固定安装。
4. V型接地线如果采用扁钢时，U型钉改为⊓型钉，垫圈加长即可。
5. R为圆钢接地线的半径，r为垫圈半径。

编号	名称	型号及规格	单位	数量					备注
				I型	II型	III型	IV型	V型	
1	引下线接地线	见工程设计	m						
2	套卡	-15×2　$L=74$	个	1					
3	托板	-25×4　$L=74$	个				1		
4	固定钩	-25×4　$L=90$	个	1	1	1			
5	U型钉	镀锌钢丝$\phi3\sim4$ $L=\pi R+21$	个					1	
6	垫圈	圆钢 $\phi8$ $L=4R+10r$	个					1	

引下线及接地线在砖木结构上安装	图集号	12D10
	页次	52



I 型　　II 型　　III 型　　IV 型　　V 型



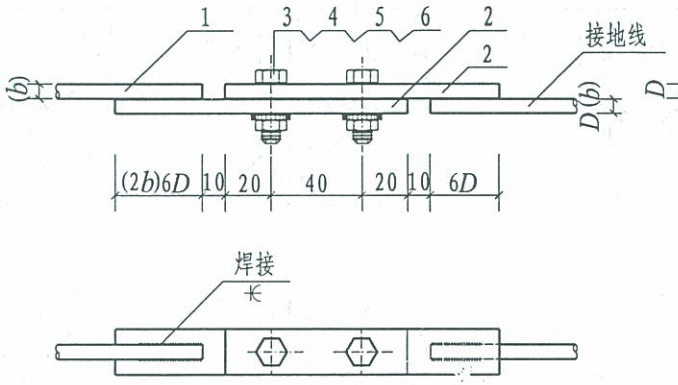
圆钢卡子　　S形卡子

编号	名 称	型号及规格	单位	数量 I型	II型	III型	IV型	V型	备注
1	引下线、接地线	-25×4 圆钢 φ8, φ10	m						
2	引下线、接地线	-25×4	m						
3	引下线、接地线	圆钢φ8, φ10	m						
4	圆 钉	#8, $L=80$, $d=4.19$	个	1					
5	水泥钉	#9, $L=38.1$, $d=3.76$	个		1				
6	射 钉	M8, $L=35$, $d=8$	个			1			
7	塑料胀锚螺栓	φ6×30, $L=30$, $d=6$	个				1	1	
8	沉头木螺钉	$L=26$, $d=4$	个				1	1	
9	圆钢卡子	-15×2, $L=53$	个				1		
10	S形卡子	-25×4, $L=60$	个					1	

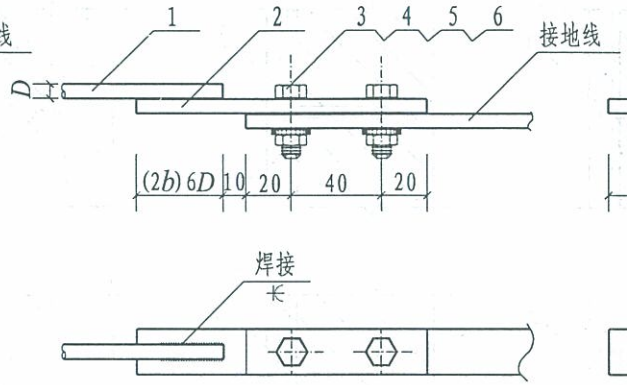
注：1. 本图适用于引下线、接地线水平或垂直敷设。
2. 引下线和接地线分别采用圆钢或扁钢，具体规格由工程设计决定。
3. II型引下线或接地线在敷设前，应按水泥钉的直径及固定点的距离将孔打好。

引下线及接地线 敷设在粉刷层内安装	图集号	12D10
	页次	53

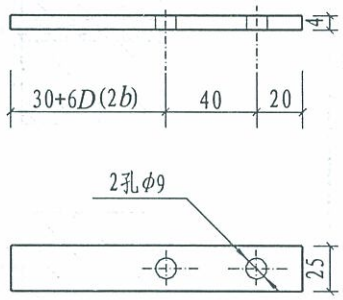
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



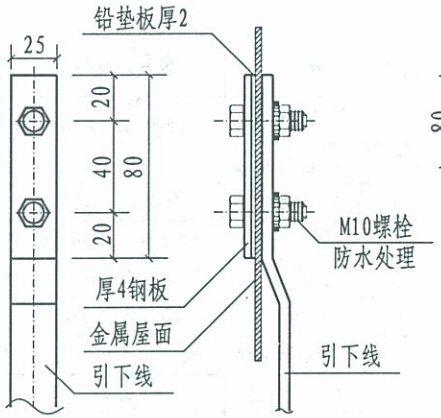
断接卡Ⅰ



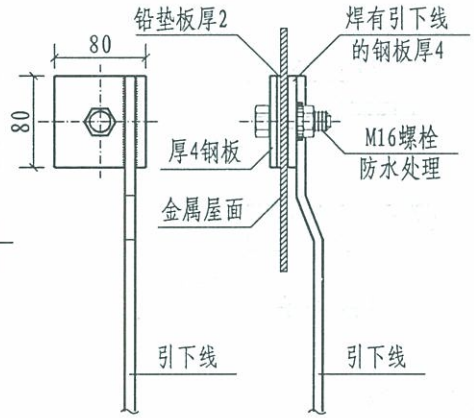
断接卡Ⅱ



2号零件



金属屋面与引下线连接Ⅰ



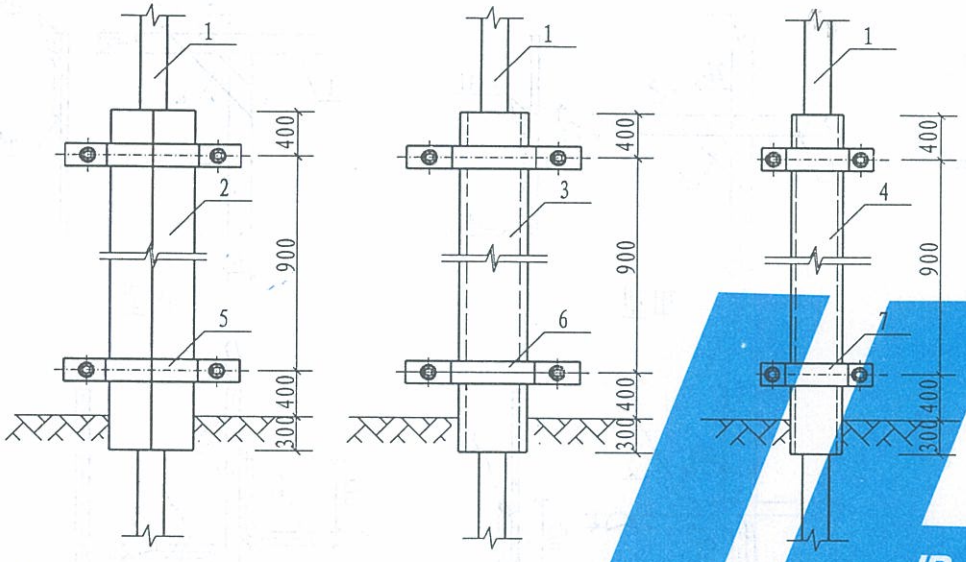
金属屋面与引下线连接Ⅱ

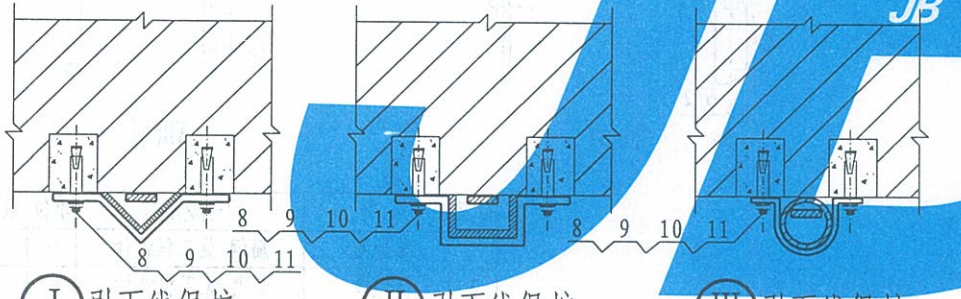
注：1. 引下线距地面0.3～1.8m处设断接卡。
2. 连接板和钢板应做热镀锌处理。
3. 接闪带或引下线的连接在焊接有困难时，可采用螺栓连接，其做法参见本图。
4. b 为扁钢的厚度；D 为圆钢的直径。

编号	名 称	型号及规格	单位	数量 Ⅰ	数量 Ⅱ	备 注
1	引下线	-12×4或φ8	m			由工程设计选定
2	连接板	-25×4 L=90+6D(2b)	块	2	1	
3	螺 栓	M8×30	个	2	2	
4	螺 母	M8	个	2	2	
5	平垫圈	8	个	2	2	
6	弹簧垫圈	8	个	2	2	

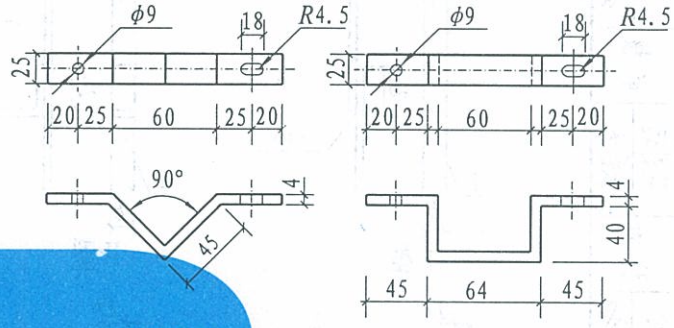
断接卡与金属屋面及引下线连接安装做法	图集号	12D10
	页次	54

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊





Ⅰ 引下线保护　Ⅱ 引下线保护　Ⅲ 引下线保护



5号零件　6号零件

编号	名称	型号及规格	单位	数量 Ⅰ	数量 Ⅱ	数量 Ⅲ	备注
1	引下线	-25×4, -12×4扁钢或φ8, φ10圆钢	m				
2	保护角钢	L50×5, L=2000	根	1			
3	保护槽板	δ=2.5PVC, A6=102改60×40, L=2000	根		1		
4	保护管	改性塑料管或橡胶管	根			1	见选择表
5	固定卡子	-25×4扁钢制作	个	2			
6	固定卡子	-25×4扁钢制作	个		2		
7	管卡子	按管经选择	个			2	
8	膨胀螺栓	M8×30	个	4	4	4	
9	螺母	M8	个	4	4	4	
10	平垫圈	8	个	4	4	4	
11	弹簧垫圈	8	个	4	4	4	

保护管选择表

引下线规格(mm)	保护管(mm)
φ8, φ10圆钢	φ32
-12×4扁钢	φ40
-25×4扁钢	φ50

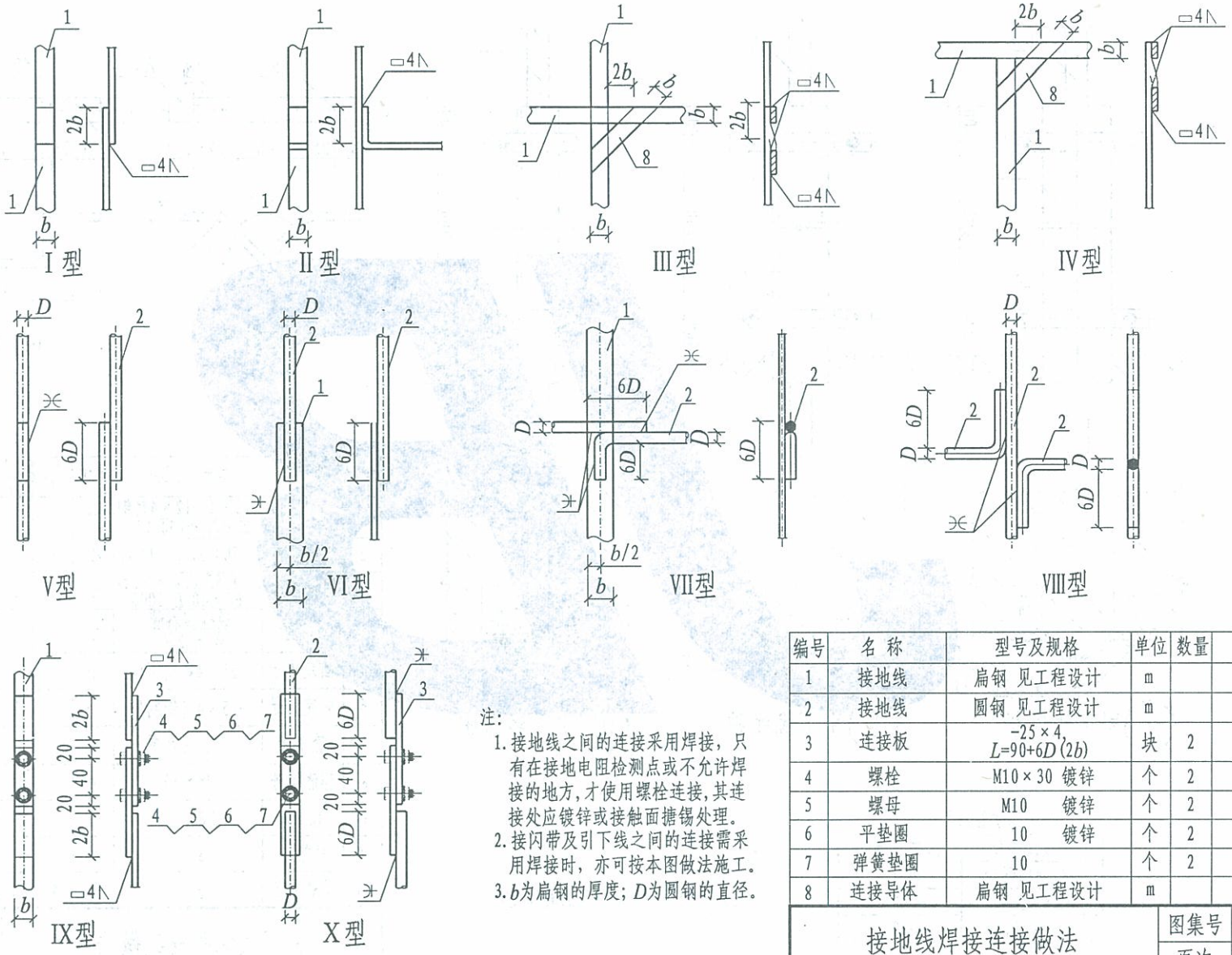
注:

固定卡子、管卡子应做热镀锌处理。

引下线保护安装做法	图集号	12D10
	页次	55

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

制图	韩理	设计	聂玉安	校对	吴思远	审核	张钊



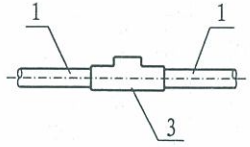
注:

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

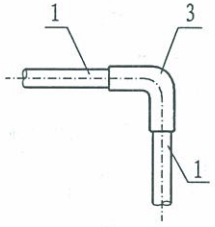
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地线	扁钢 见工程设计	m		
2	接地线	圆钢 见工程设计	m		
3	连接板	-25×4, $L=90+6D\ (2b)$	块	2	
4	螺栓	M10×30 镀锌	个	2	
5	螺母	M10 镀锌	个	2	
6	平垫圈	10 镀锌	个	2	
7	弹簧垫圈	10	个	2	
8	连接导体	扁钢 见工程设计	m		

接地线焊接连接做法	图集号	12D10
	页次	56

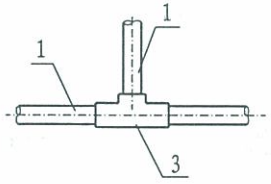
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



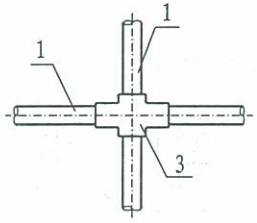
I 型



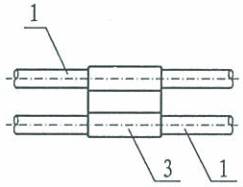
II 型



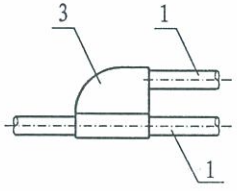
III型



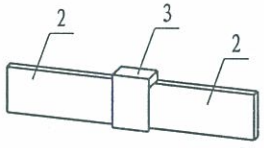
IV型



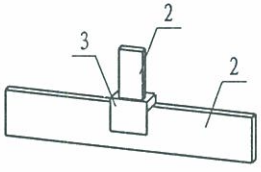
V 型



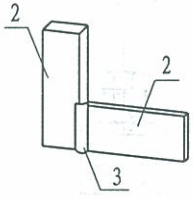
VI型



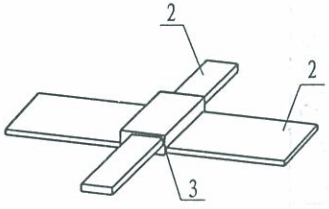
VII型



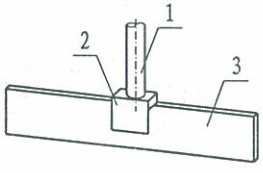
VIII型



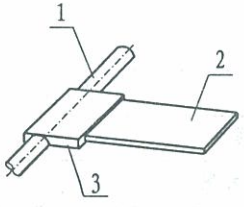
IX型



X 型



XI型



XII型

火泥熔焊法可熔接的金属材料表

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

注：因熔剂不同，须预先指明。

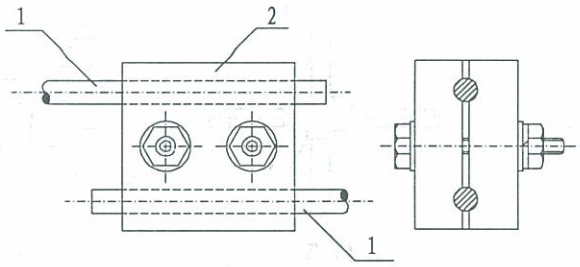
注：

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

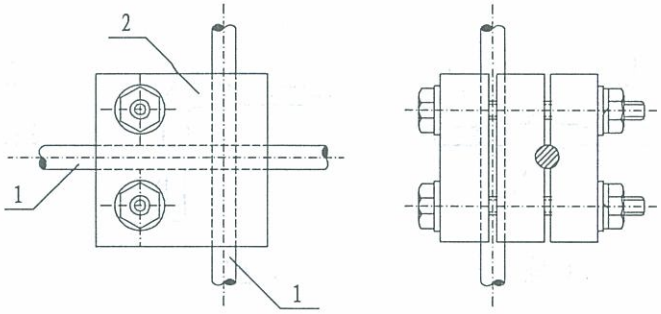
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	接地线	见工程设计	m		线形、管形、棒形接地体
2	接地线	见工程设计	m		带形接地体
3	熔焊接点	定型产品	个		

接地线的火泥熔焊连接做法	图集号	12D10
	页次	57

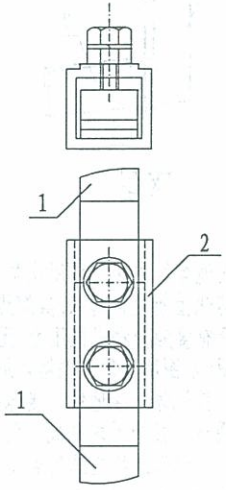
制图 韩瑾
设计 聂玉安
校对 吴恩远
审核 张钊



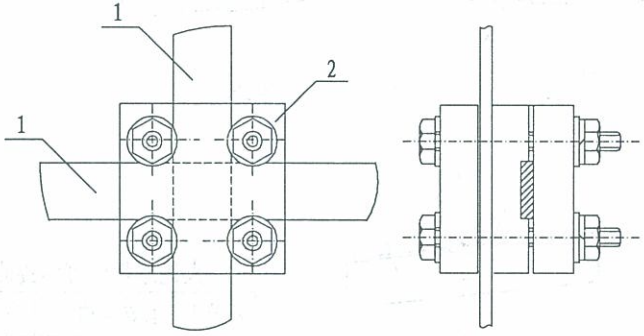
I 型



II 型



III型



IV型

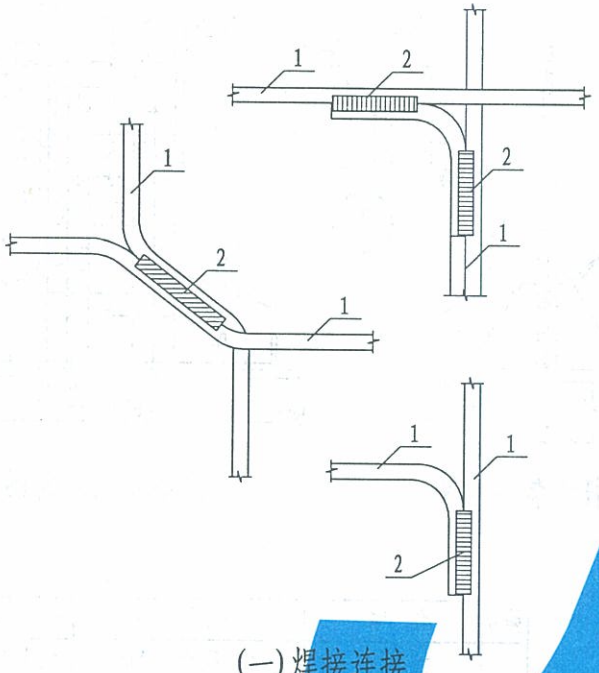
注:

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。

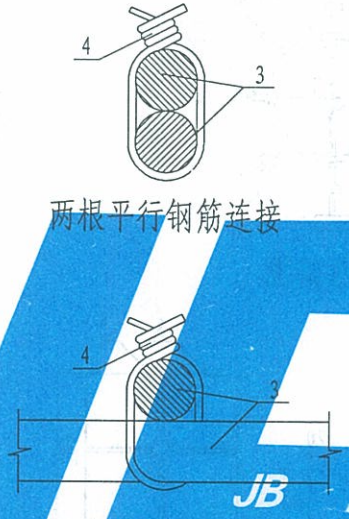
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	接地线	见工程设计	m		
2	接地线连接器	定型产品	个		

接地线连接器的做法	图集号	12D10
	页次	58

制图 韩瑾
设计 聂玉安
校对 吴恩远
审核 张钊



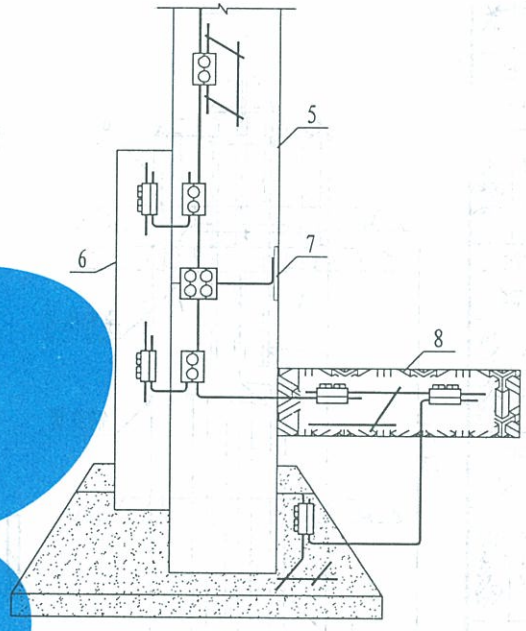
(一)焊接连接



两根平行钢筋连接

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

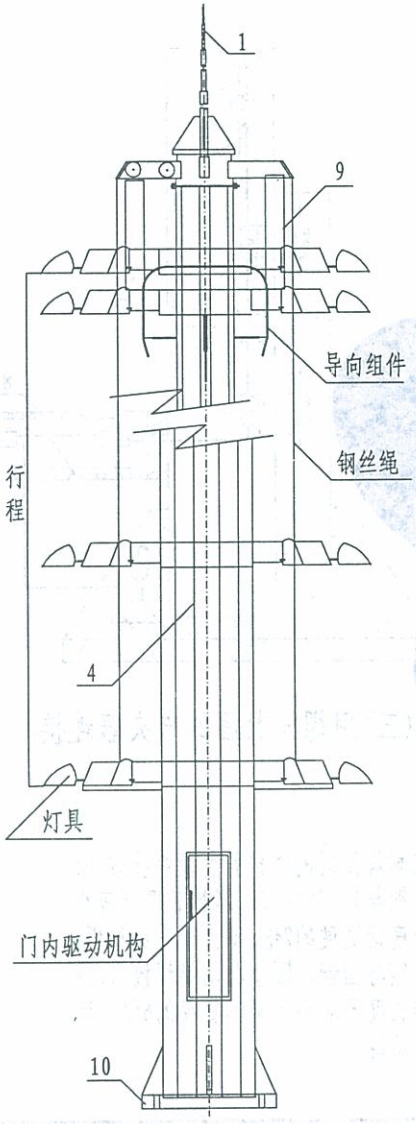
注：1.图中1-8的标注代表：
1 --- 钢筋或圆钢、扁钢
2 --- 焊缝，其长度≥60
3 --- 钢筋
4 --- 软钢线
5 --- 钢筋混凝土柱
6 --- 钢筋混凝土立面
7 --- 预埋连接板
8 --- 地面

2.根据GB50057-2010第4.3.5条6款中规定：构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

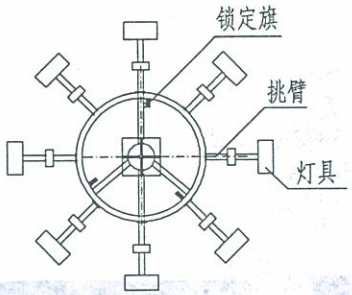
3.钢材焊接时的搭接长度及焊接方法：扁钢与扁钢焊接时，搭接长度不应小于扁钢宽度的2倍，不少于三面施焊；圆钢与圆钢、圆钢与扁钢焊接时，搭接长度不应小于圆钢直径的6倍，两面施焊。

混凝土中与钢筋的连接方法	图集号	12D10
	页次	59

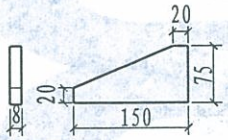
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



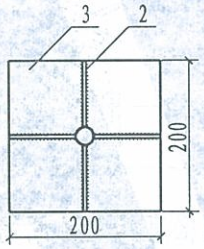
灯塔照明示意图



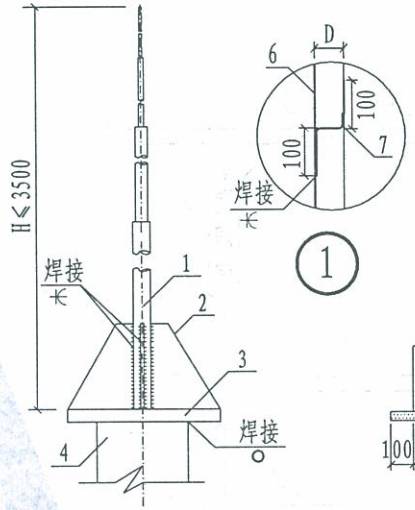
灯盘俯视



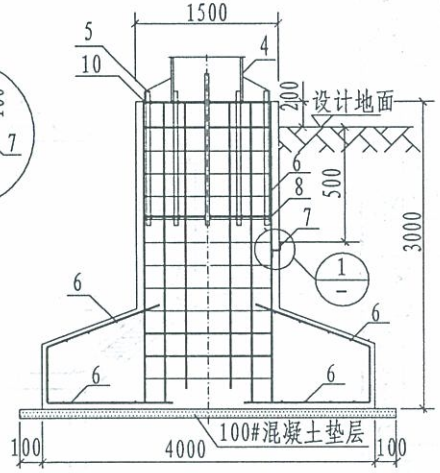
2号零件



接闪杆底层平面



接闪杆安装示意图



灯塔基础示意图

注：1. 高塔照明系统主要由塔体和升降系统组成。塔体采用钢杆；升降系统主要由框架灯盘、供电电缆及不锈钢钢丝绳、卷扬、内置电机或外接带过扭力矩保护装置的驱动电机等组成。

2. 本图灯塔、基础仅为示例，对于具体工程应根据灯塔高度、灯具数量、重量、风速、地基承载力等由相关专业配合设计。

3. 螺栓与基础钢筋连通，利用基础钢筋做接地极。

4. 预埋连接板作补打接地极用。

5. 本图适用于基本风压为0.7kN/m²以下的地区。

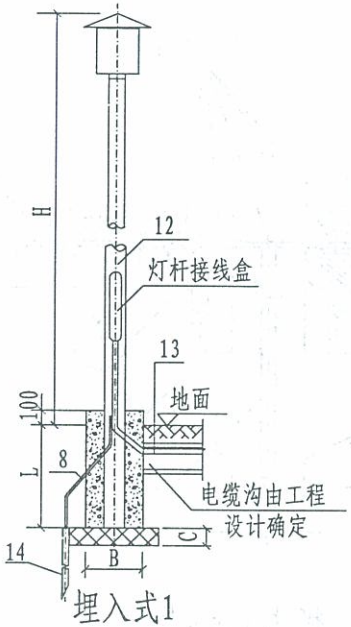
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接闪杆	由工程设计确定	根	1	
2	加劲肋	-75×150×8	块	4	
3	接闪杆底盘	200×200×8	块	1	
4	灯塔	由工程设计确定	根	1	
5	螺栓	由工程设计确定	根		
6	基地主钢筋	由工程设计确定	根		
7	预埋连接板	40×4镀锌扁钢	块	1	
8	预埋钢板	由工程设计确定厚度6	块	1	
9	灯盘	由工程设计确定	架	1	
10	灯塔底盘	由工程设计确定	块	1	

灯塔的防雷接地装置安装

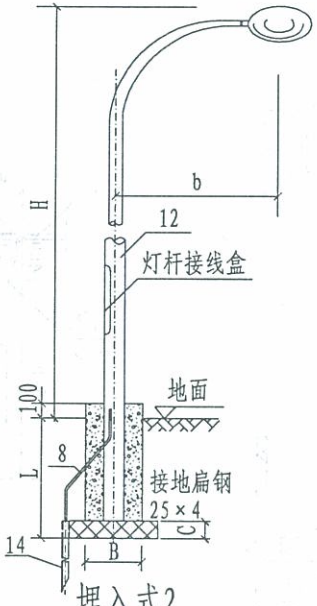
图集号 12D10

页次 60

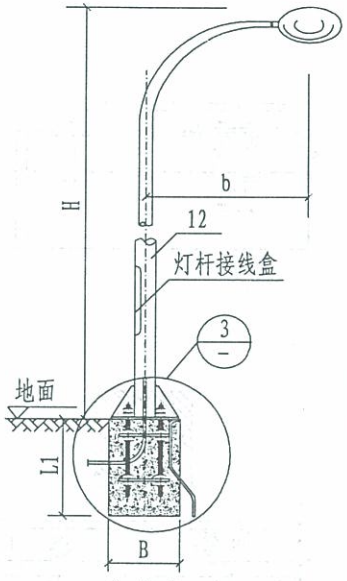
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



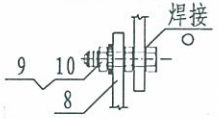
埋入式1



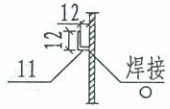
埋入式2



地脚式



1



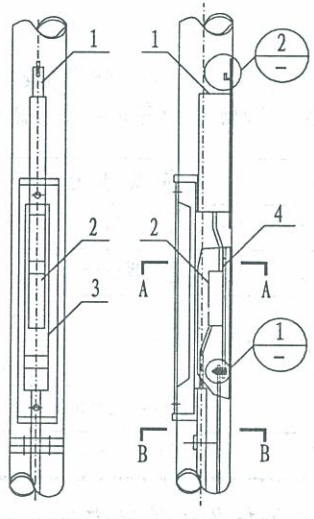
2

注：1. 灯杆高度、灯具型号及相关尺寸H、b由工程设计确定；灯杆基础形式及尺寸B、L、L1由工程设计按厂商要求确定。

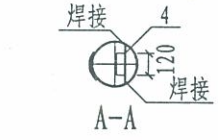
2. 地脚式灯杆防雷接地，采用40×4镀锌扁钢作为接地极，沿基础四周敷设组成闭合通路；亦可采用埋入式灯杆打地极的做法。

3. 单独立杆安装的弱电设备，其防雷接地做法也可参考本图选择。

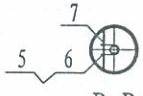
编号	名　称	型号及规格	单位	数量	备　注
1	电子附件盒	与灯具配套	个	1	
2	开关(熔断器)	与灯具配套	个	1	
3	防雨门	与灯具配套	个	1	
4	开关底板	钢板δ=5　200×120	块	1	
5	管卡	DN40	个	1	
6	螺母	M8	个	2	
7	扁钢	40×4	条	1	长度施工时确定
8	接地扁钢(镀锌)	25×4	条	1	长度施工时确定
9	螺栓	M10×50	个	1	
10	螺母	M10	个	2	
11	镇流器挂钩	圆钢 φ8	个	1	
12	灯杆及灯具	见工程设计	套	1	
13	穿线钢管	DN40	m		长度施工时确定
14	接地极	L50×50×5　L=2500	根	1	
15	螺杆	M24×500	个	4	
16	螺母	M24	个	24	
17	固定钢板	钢板δ=6	个	2	



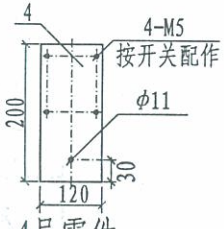
灯杆接线盒示意图



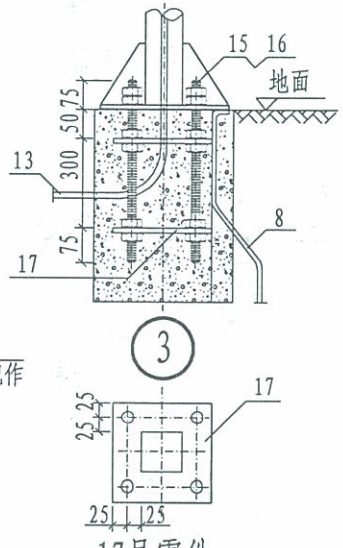
A-A



B-B



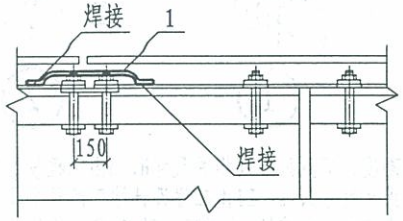
4号零件

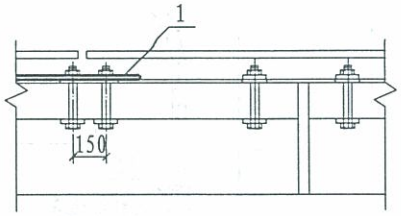


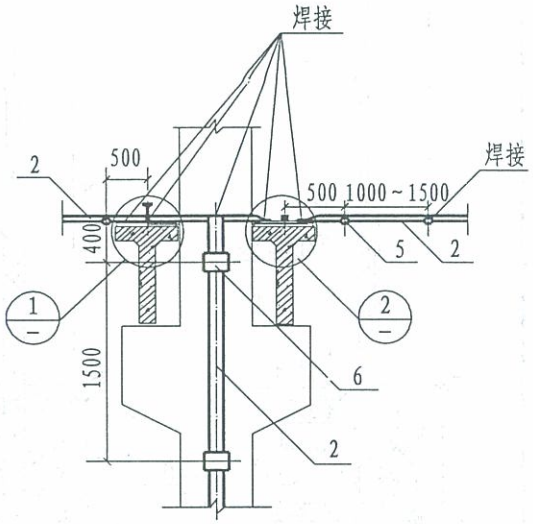
17号零件

金属灯杆的防雷接地装置安装	图集号	12D10
	页次	61

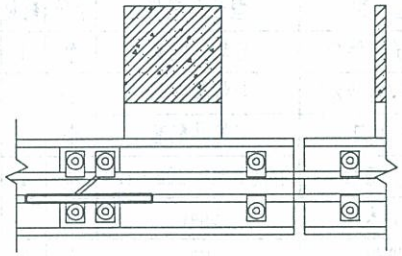
张钊 审核 吴思远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



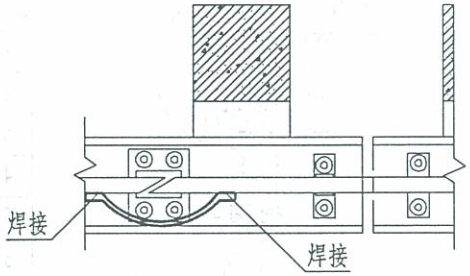




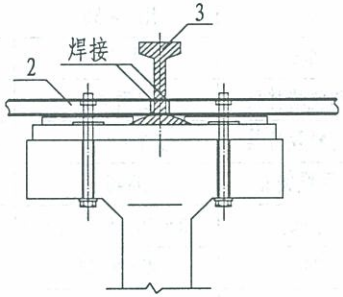
接地线安装图



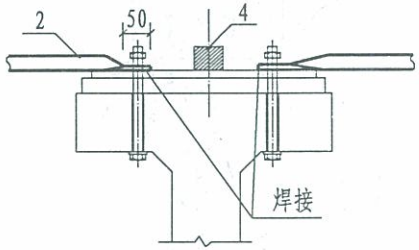
I型重轨



II型方钢轨



①



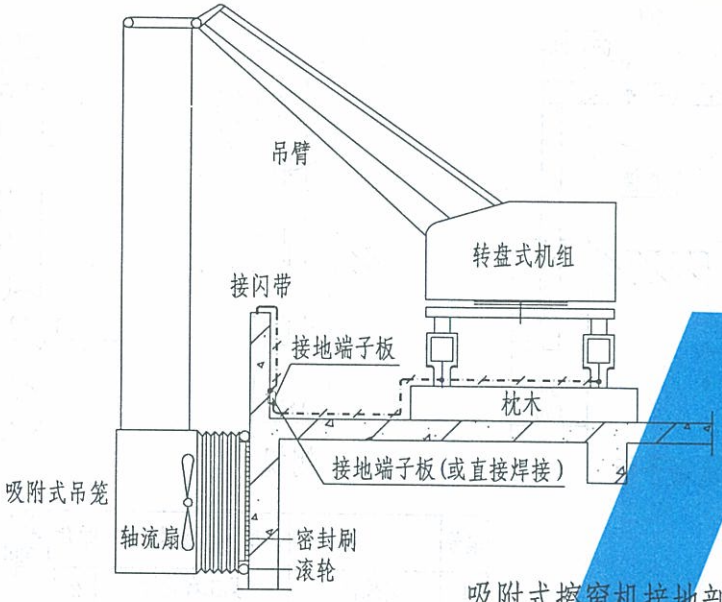
②

注：1. 吊车钢轨之间应以25×4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。

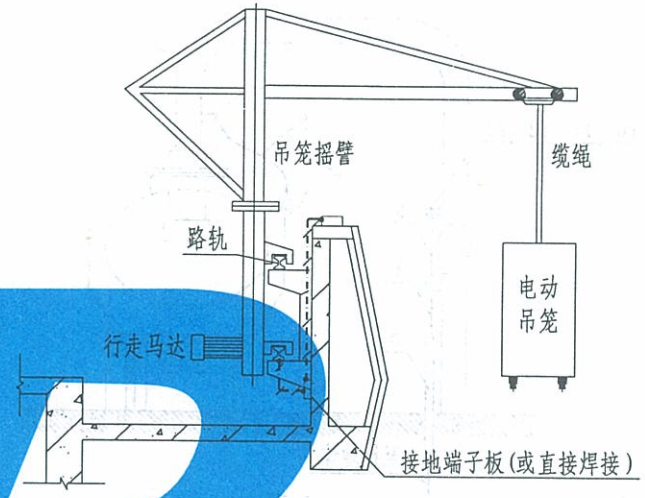
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	跨接线	-25×4 L=400~500	m		
2	接地线	见工程设计	m		
3	钢轨		根	1	
4	方钢轨		根	1	
5	固定钩	-25×4 L=90	个	1	
6	套卡	-15×4 L=66	个	1	

利用吊车钢轨作接地线安装	图集号	12D10
	页次	62

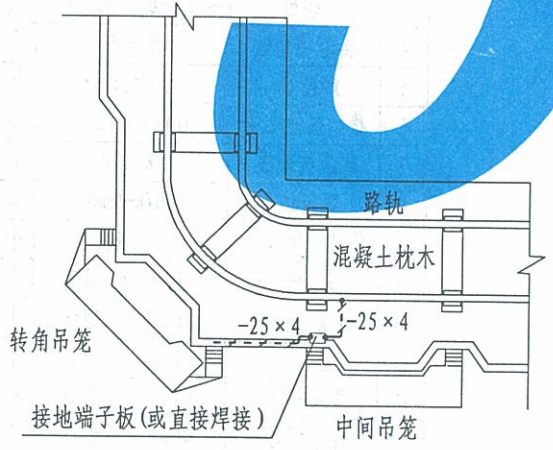
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



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

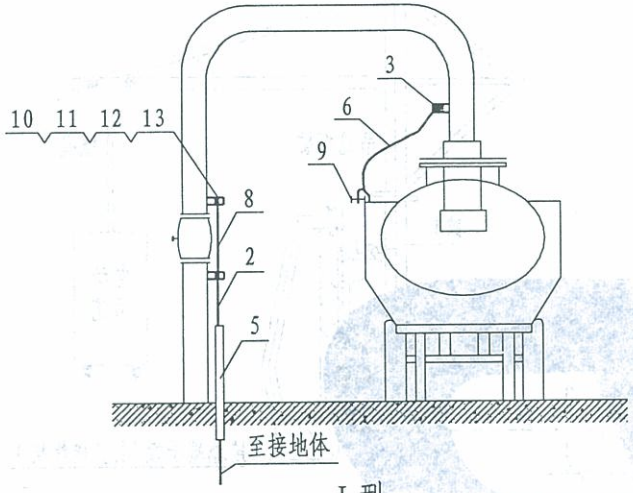
注：1. 擦窗机型式按各工程实际情况选定，其导轨型式各不相同，可参照本图施工。

2. 导轨间距由工程选定，每隔18～24m左右将2根导轨跨接一次。每组擦窗机导轨防雷接地连接点不少于四个。

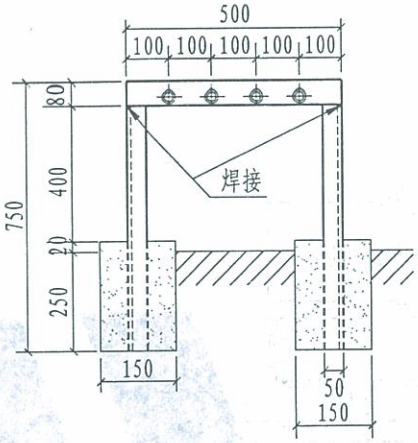
3. 女儿墙上接闪带与利用柱子作避雷引下线的接地端子板应可靠连接，再将导轨接地连接线与该接地端子板可靠连接。

4. 接地端子板的型式由工程选定。

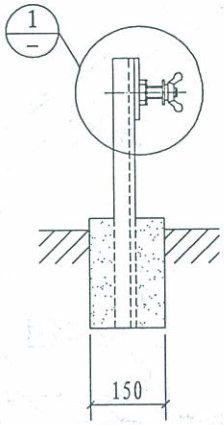
高层建筑擦窗机防雷接地做法	图集号	12D10
	页次	63



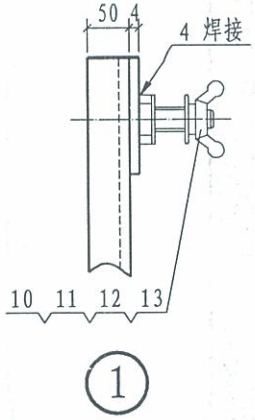
I 型

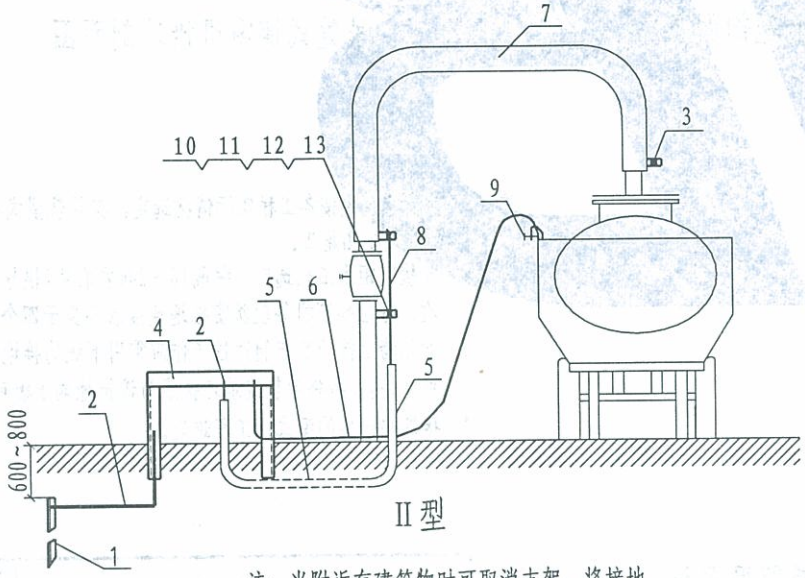


接地端子板



侧视





II 型

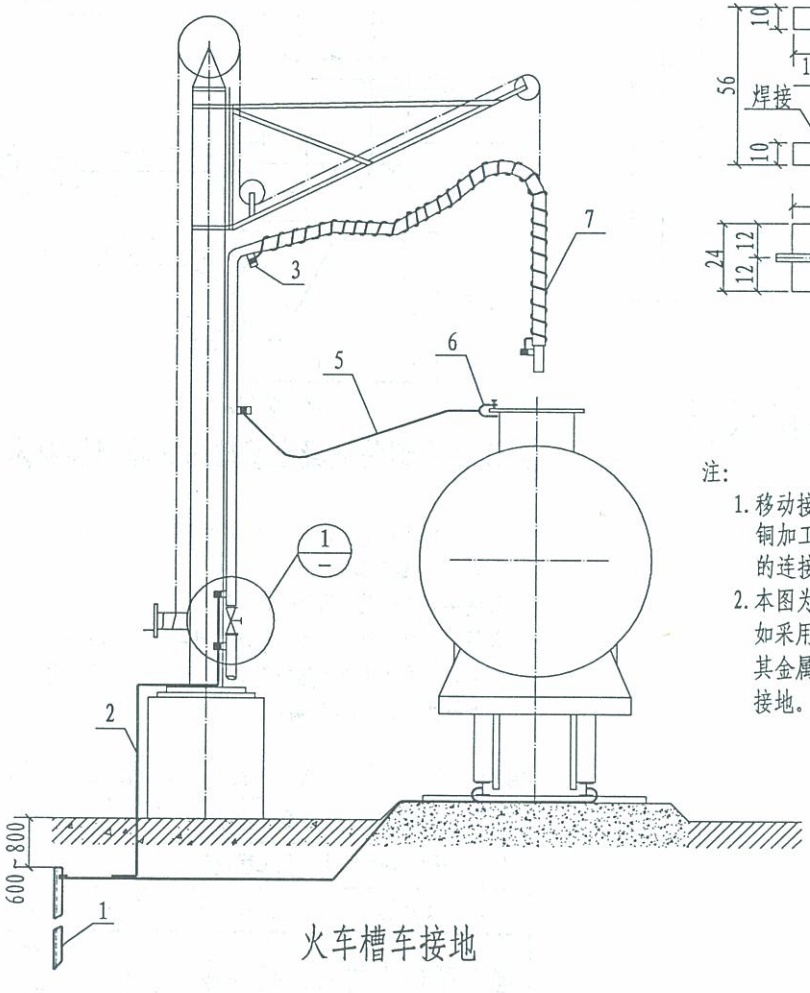
注：当附近有建筑物时可取消支架，将接地端子安装在墙上或柱上。

编号	名 称	型号及规格	单位	数量 I型	数量 II型	备 注
1	接地极	见工程设计	根			
2	接地线	见工程设计	m			
3	连接板	-40×60 δ=4 镀锌	块	3	3	
4	接地端子板	见左图	个		1	
5	焊接管	见工程设计	根	1		长度按需要确定
6	移动接地电缆	YCW-1×25mm²	m			
7	屏蔽接地线	TRJ-10	m			
8	跨接线	BVR-6mm²	m			
9	移动接地线夹	青 铜	个	1	1	
10	螺 栓	M10×30 镀锌	个	3	7	
11	螺 母	M10 镀锌	个	3	3	
12	垫 圈	10 镀锌	个	6	14	
13	弹簧垫圈	10 镀锌	个	3	7	
14	碟形螺母	M10 镀锌	个		4	

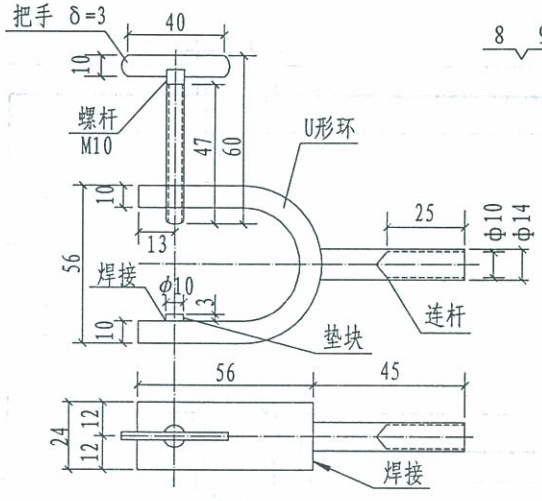
油槽汽车接地安装	图集号	12D10
	页次	64

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

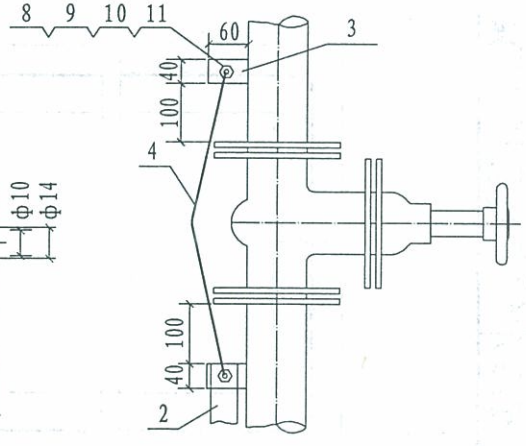
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



火车槽车接地



移动接地线夹



①

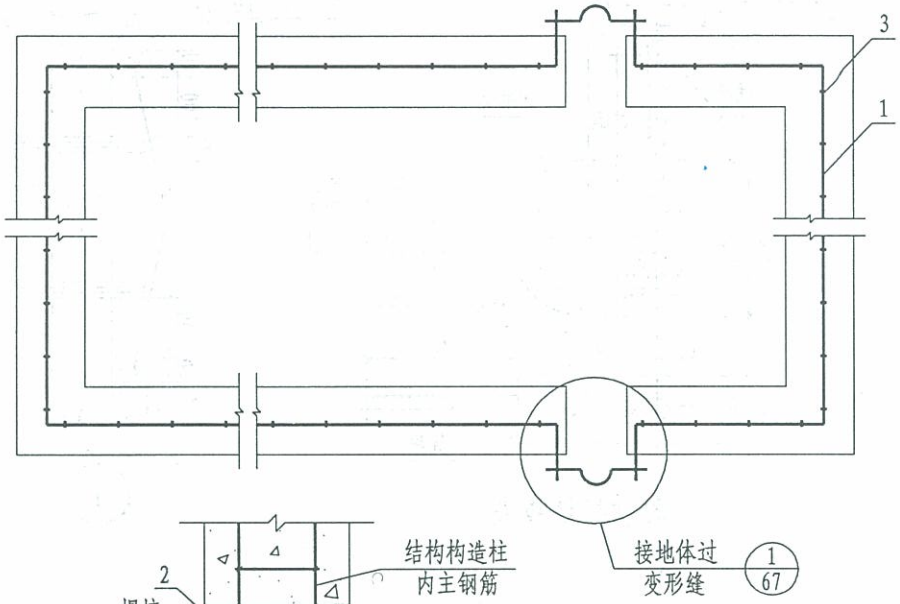
注:

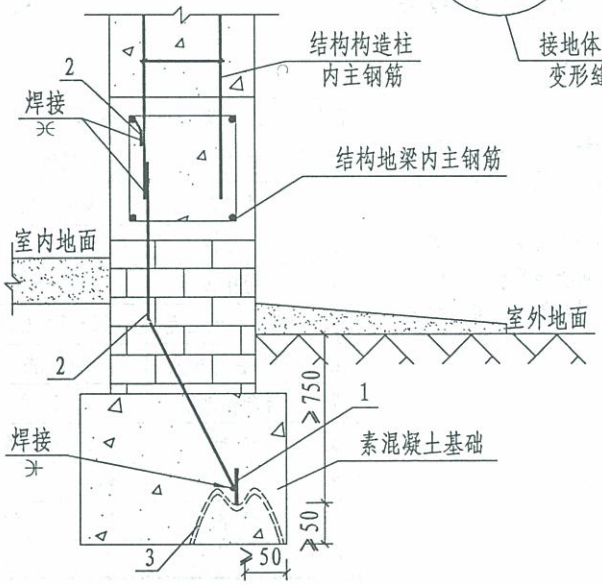
1. 移动接地线夹全部采用青铜加工，连杆与接地电缆的连接采用气焊。
2. 本图为金属吊架上油方式如采用上油平台方式时，其金属构件及支架等均应接地。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地极	见工程设计	根		
2	接地线	见工程设计	m		
3	连接板	-40×60 δ=4 镀锌	块	6	
4	跨接线	BVR-6mm²	m		
5	移动接地电缆	YCW-1×25mm²	m		
6	移动接地线夹	见上图	个		
7	屏蔽接地线	TRJ-10	m		
8	螺栓	M10×30 镀锌	个	6	
9	螺母	M10 镀锌	个	6	
10	垫圈	10 镀锌	个	12	
11	弹簧垫圈	10 镀锌	个	6	

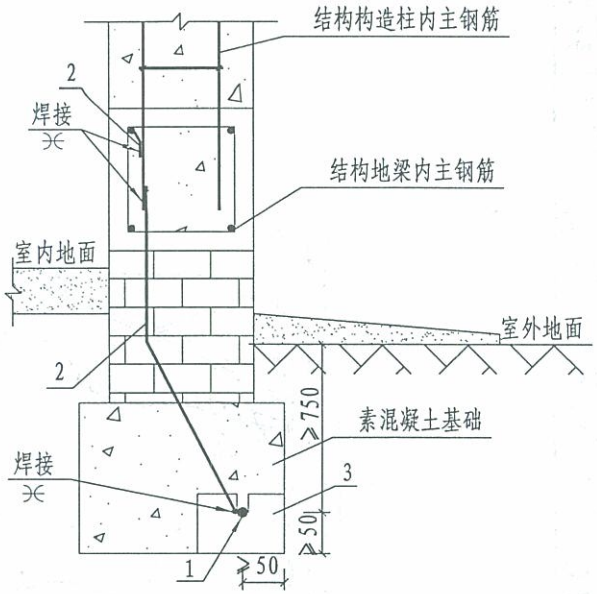
火车槽车接地安装	图集号	12D10
	页次	65

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图





敷设在无钢筋混凝土基础内的扁钢接地体



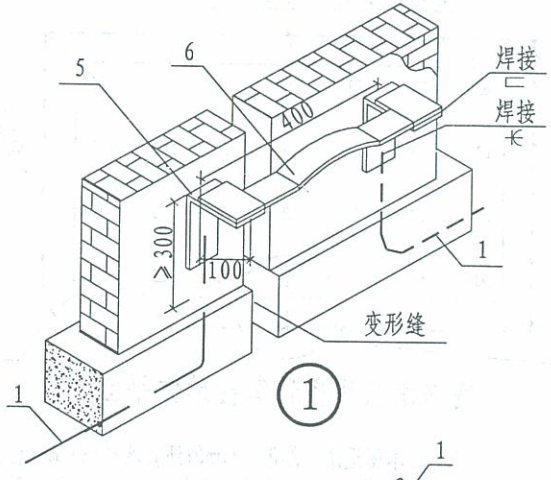
敷设在无钢筋混凝土基础内的圆钢接地体

注：1. 接地体规格见工程设计，但不应小于ϕ10镀锌圆钢或25×4镀锌扁钢。
2. 连接导体一般采用≥ϕ10镀锌圆钢。
3. 接地极过建筑变形缝的做法参见本图集第67页。
4. 支持器的间距以土建施工中能使人工接地体不发生偏移为准，由现场确定。

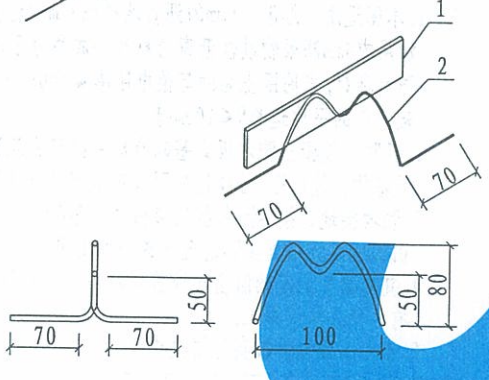
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地体	见工程设计	m			
2	连接导体	见工程设计	m			
3	支持器	见工程设计	个		51	

埋入基础内的人工接地体安装(一)	图集号	12D10
	页次	66

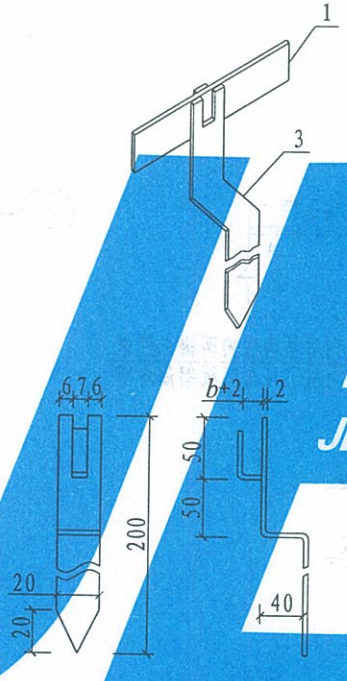
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩迈	审核	张钊



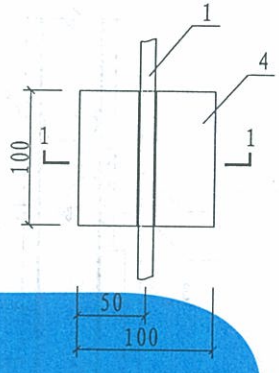
①



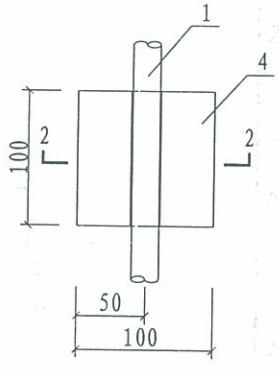
I 型支持器

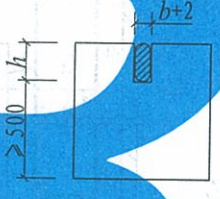


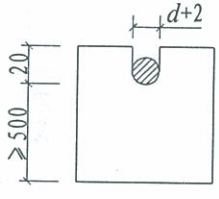
II 型支持器



1-1剖面图
(用于扁钢接地体)







2-2剖面图
(用于圆钢接地体)

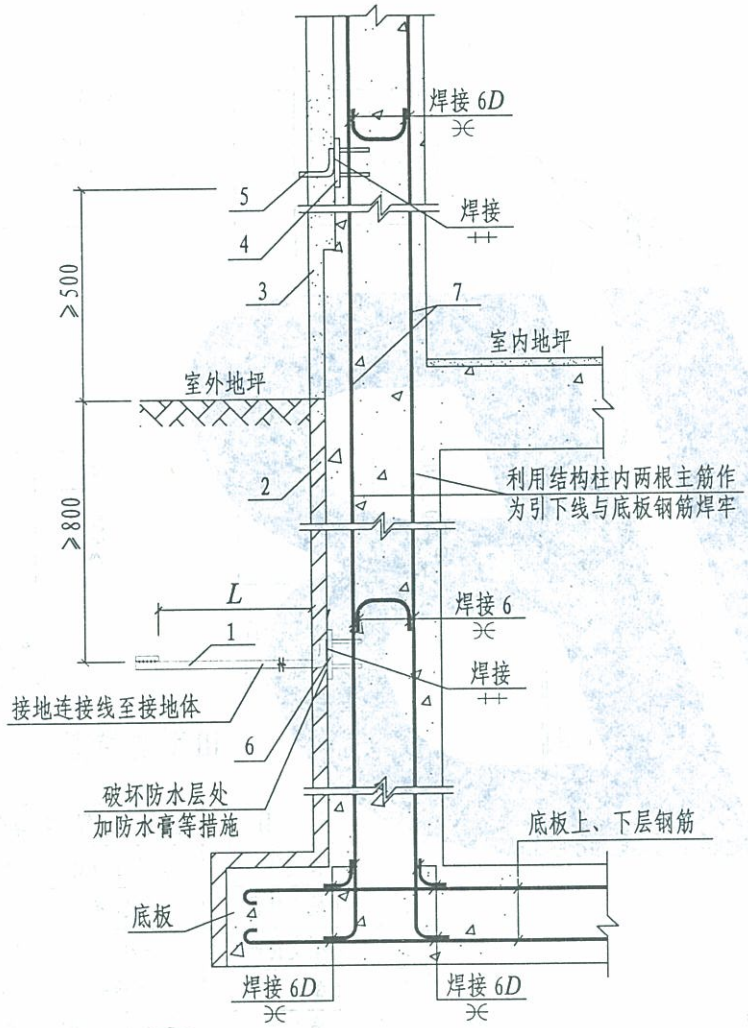
III型支持器

注:

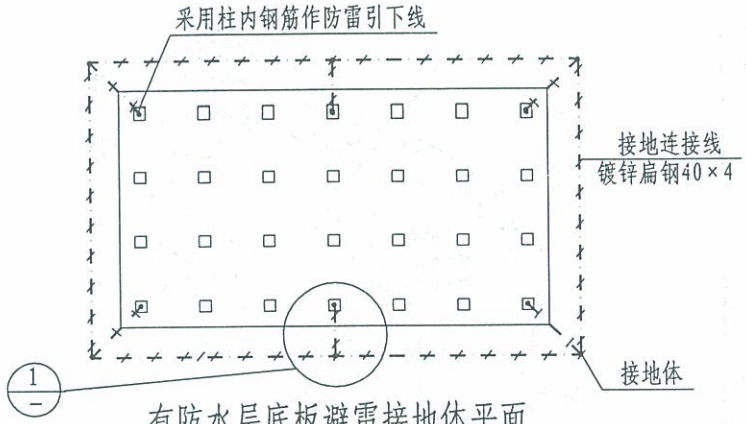
1. 接地体埋入基础内的位置见第66页。
2. I 型、II 型支持器按具体采用的接地体尺寸制作。
3. b、h分别为镀锌扁钢的厚度和直径;d为镀锌圆钢的直径。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地体	见工程设计	m		镀锌扁钢或圆钢
2	I 型支持器	圆钢 $\phi6$	个		选用何种支持器由施工单位确定
3	II 型支持器	-20×2	个		
4	III 型支持器	混凝土	个		
5	换接板	-25×4 L=500	个	2	换接板
6	弓形跨接板	-25×4	个	1	

埋入基础内的人工接地体安装(二)	图集号	12D10
	页次	67



① 有防水层避雷引下线外引做法



有防水层底板避雷接地体平面

注：1. 本图适用于厚度为6mm的沥青涂层或3mm的乳化沥青涂层或4mm高聚物改性沥青卷材和合成高分子类防水防水卷材，当周围土壤的等值电阻率≤100Ω·m和基础面积的平均边长S≤100m时。

2. 若防水混凝土防水板式基础有桩基时可先测试全部桩基的接地电阻，若能达到要求可取消外接接地体。

3. 预埋接地连接(检测)板安装做法见第69、77页，可由工程设计根据实际情况任选一种使用。

4. 其他类型的基础防雷接地装置做法，亦可参考本图有关部分要求施工。

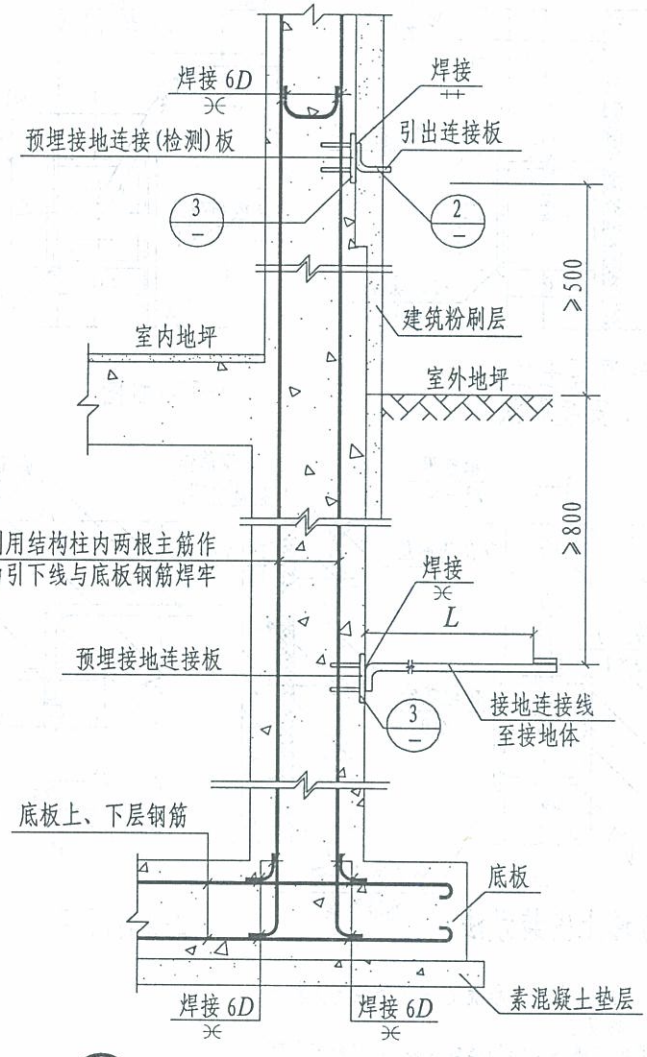
5. L由工程设计按实际情况决定。

编号	名　称	型号及规格	单位	数量	备　注
1	接地连接线	镀锌扁钢40×4	m		至接地体
2	建筑防水层				
3	建筑粉刷层				
4	预埋接地连接(检测)板	见第69、77页	块	1	
5	引出连接板	见第69、77页	块	1	检测用
6	预埋接地连接板	见第69、77页	块	1	
7	延长主筋作引下线	≥ϕ12	m		

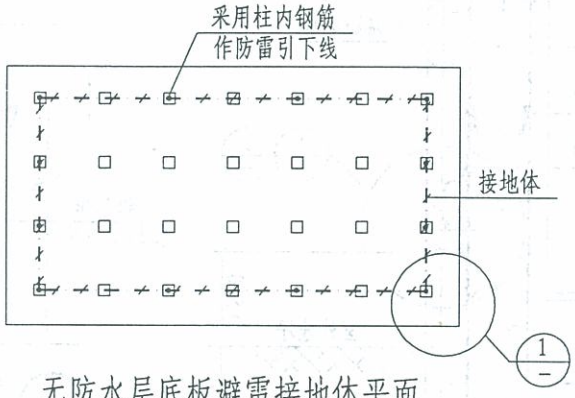
板式或箱形基础 防雷接地装置做法(一)	图集号	12D10
	页次	68

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

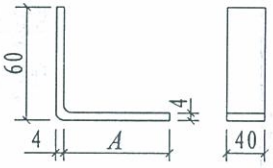
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



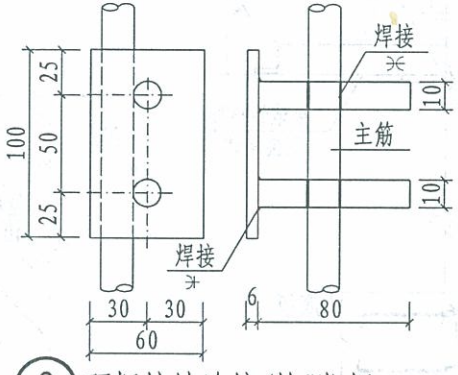
1 无防水层避雷引下线外引做法



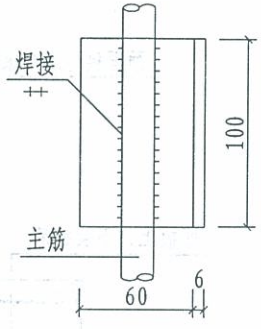
无防水层底板避雷接地体平面



2 引出连接板



3 预埋接地连接(检测)板
(扁钢做法)

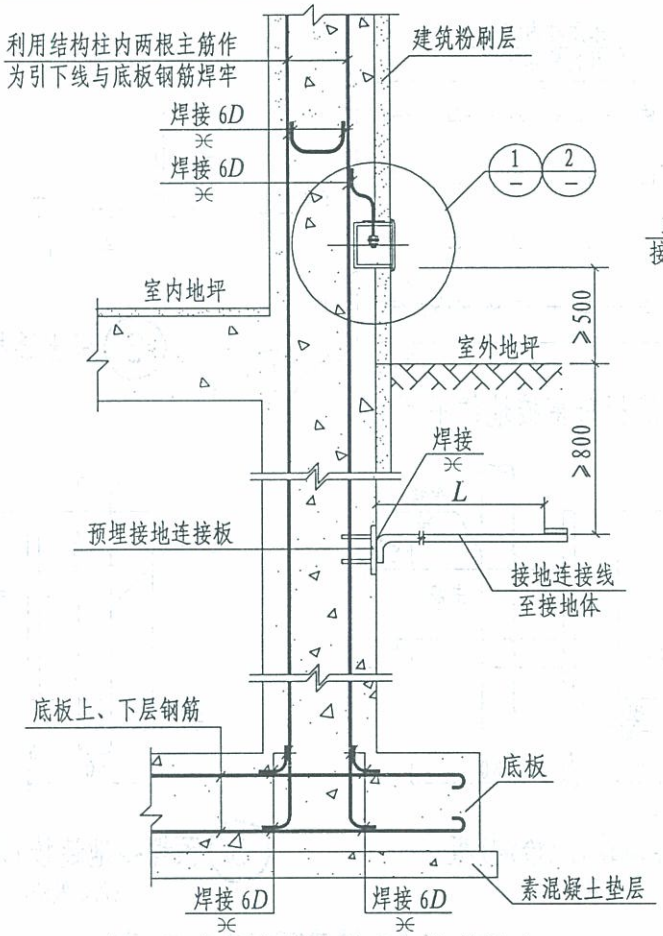


3 预埋接地连接(检测)板
(角钢做法)

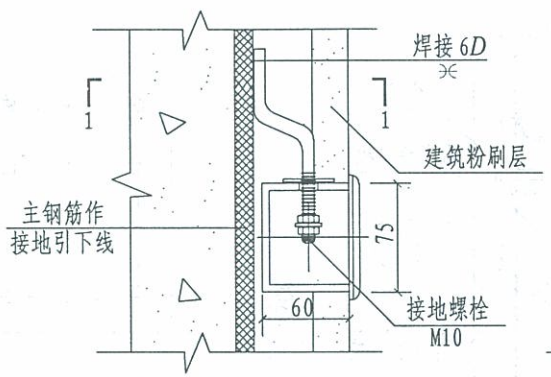
注：1. A 尺寸根据建筑面层材料的厚度确定。
2. 预埋接地连接(检测)板安装做法见本图及第77页，可由工程设计根据实际情况任选一种使用。
3. 其他类型的基础防雷接地装置做法，亦可参考本图有关部分要求施工。
4. L 由工程设计按实际情况决定。

板式或箱形基础 防雷接地装置做法(二)	图集号	12D10
	页次	69

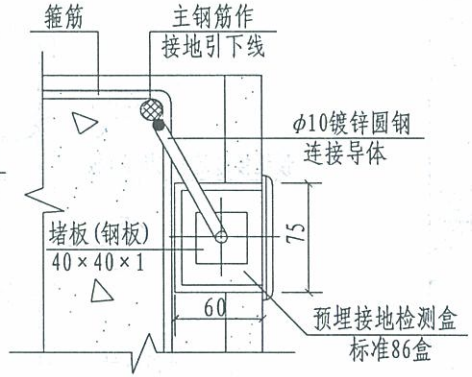
张钊 审核 吴思远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



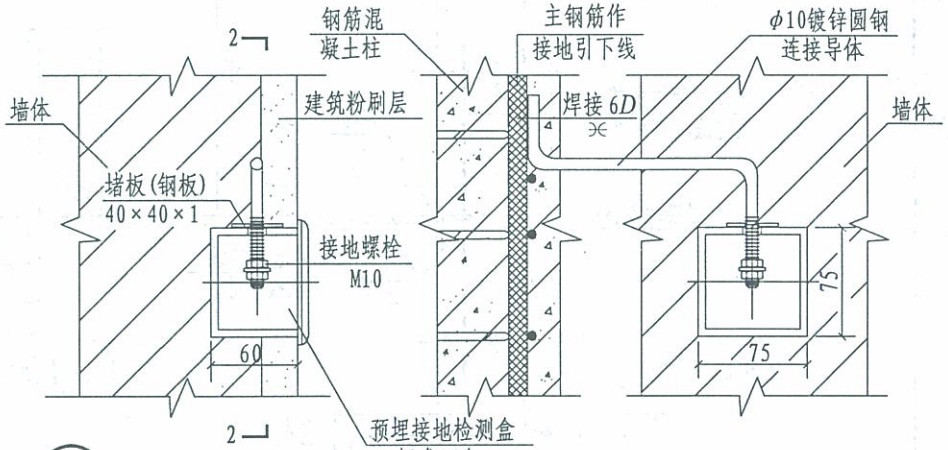
有(无)防水层避雷引下线外引做法



① 钢筋混凝土柱(墙)上安装做法



1-1剖面图

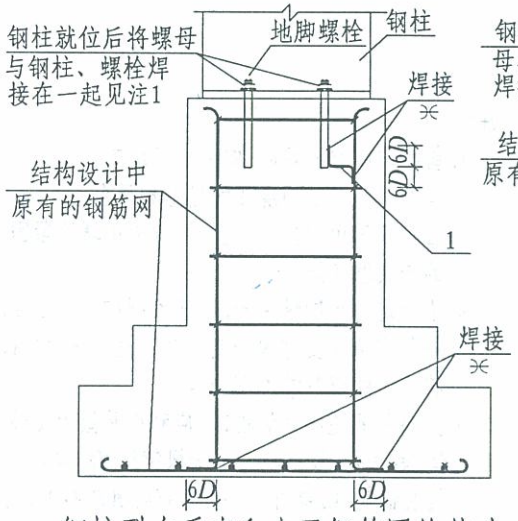


② 柱旁墙上安装做法

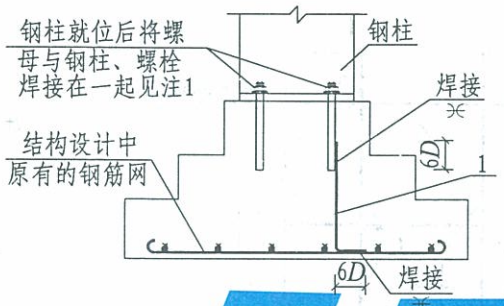
2-2剖面图

注:1. 预埋接地检测盒采用标准86盒加盖板,其连接导体与柱(墙)筋焊接后弯入盒内,端头套丝加装M10螺栓,并配套双螺母、平、弹黄垫圈,以便测试使用。
2. 预埋接地连接板安装做法见第69、77页,可由工程设计根据实际情况任选一种使用。
3. L 由工程设计按实际情况决定。
4. 基础有、无防水层按工程确定,有防水层时应符合第68页注1的要求。
5. 其他类型的基础防雷接地装置做法,亦可参考本图有关部分要求施工。

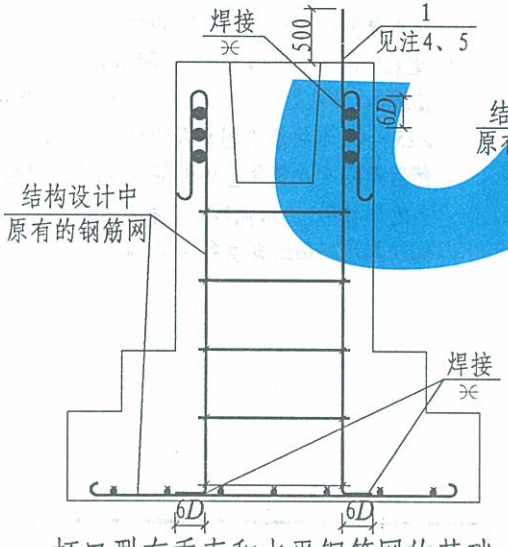
板式或箱形基础 防雷接地装置做法(三)	图集号	12D10
	页次	70



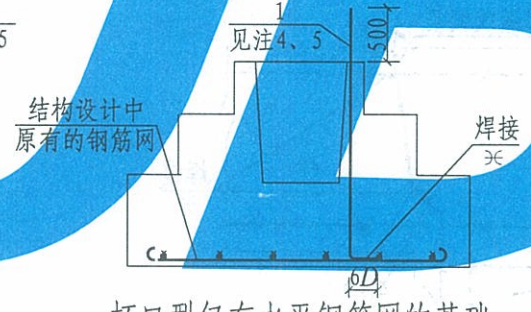
钢柱型有垂直和水平钢筋网的基础



钢柱型仅有水平钢筋网的基础



杯口型有垂直和水平钢筋网的基础



杯口型仅有水平钢筋网的基础

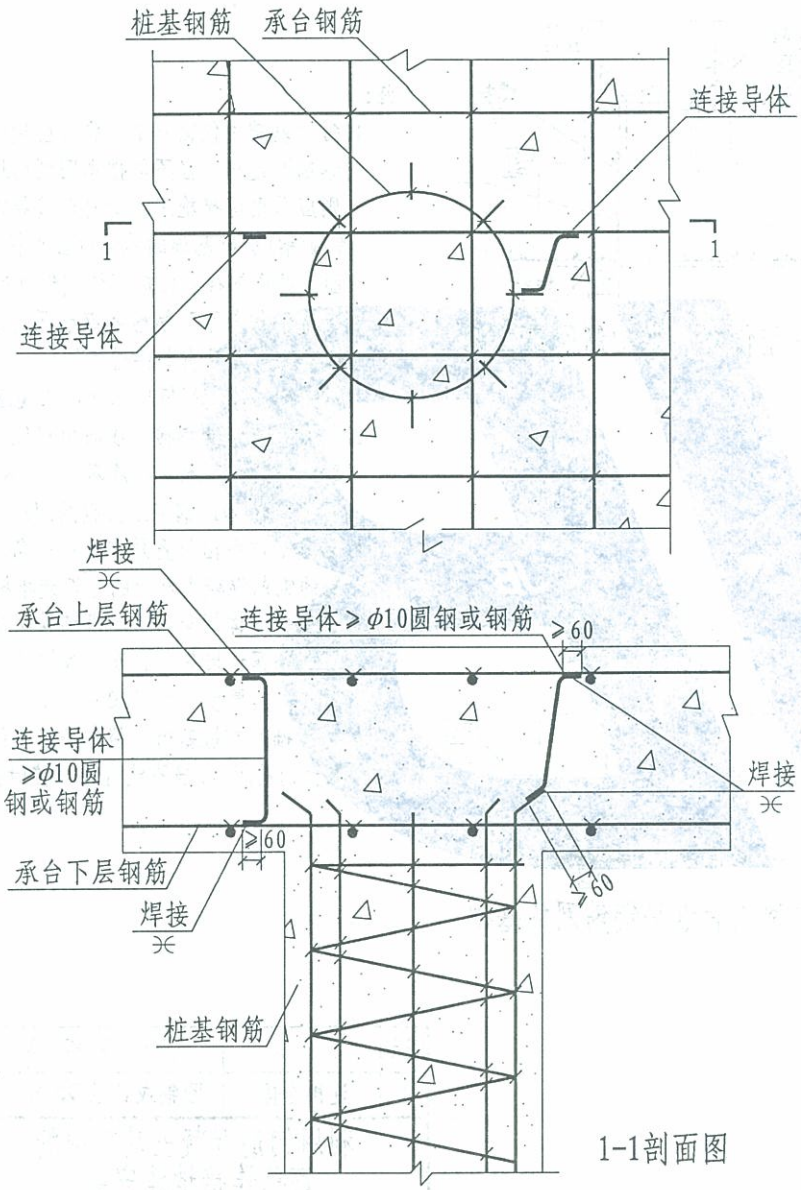
注:

1. 每个基础中仅需一个地脚螺栓通过连接导体与钢筋网连接；当不能按本图利用地脚螺栓时，则应采用焊接施工，此时连接导体($D\geqslant\phi10$镀锌圆钢)引出基础的地方应在钢柱就位的边线外面，并在钢柱就位后焊接到钢柱底板上。
2. 连接导体与地脚螺栓和钢筋网的连接采用焊接。在施工现场没有条件进行焊接时，应预先在钢筋网加工场地焊好后运往施工现场。
3. 将与地脚螺栓焊接、或与引出线连接的那一根垂直钢筋焊至水平钢筋网上(当不能直接焊接时，采用一段 $\phi10$钢筋或圆钢跨焊)。
4. 连接导体引出位置是在杯口一角的附近，与预制的钢筋混凝土柱上的预埋连接板相对应。
5. 在连接导体焊至柱上预埋连接板后，与土壤接触的外露连接导体和连接板均用1:3水泥砂浆保护，其厚度不小于50mm。
6. 当基础底有桩基时，将每一桩基的一根主筋同承台钢筋焊接；当不能直接焊接时按第72页施工。

编号	名　称	型号及规格	单位	数量	备　注
1	连接导体	圆钢或钢筋$D\geqslant\phi10$	m		

利用钢筋混凝土基础中的钢筋作接地体安装	图集号	12D10
	页次	71

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



1-1剖面图

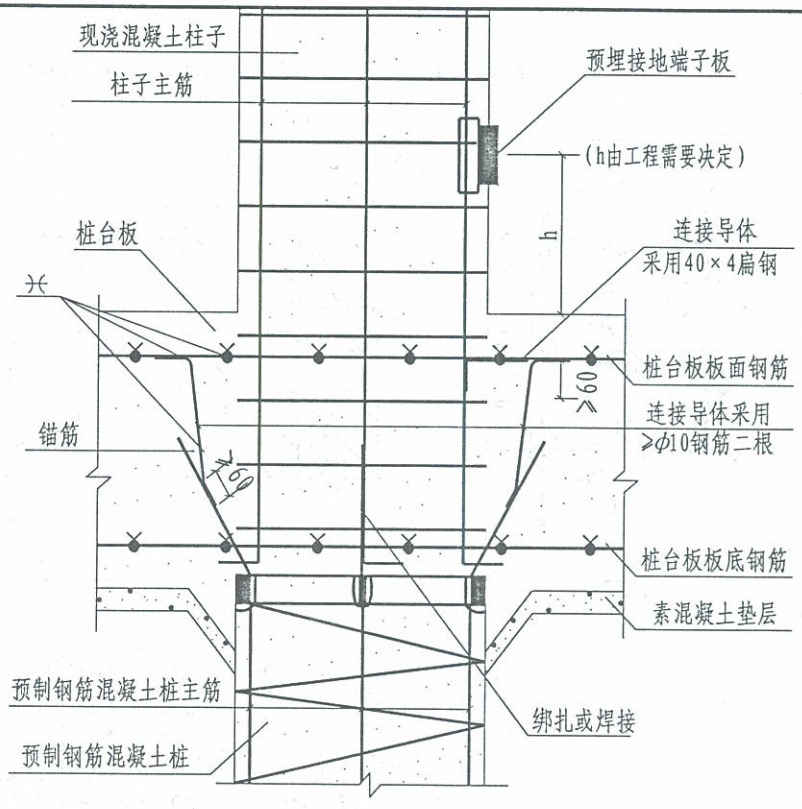
注:

1. 当基础底有桩基时,宜按本图施工。
2. 本图适用于现场浇注的桩基和承台。
3. 当不能采用焊接法连接时,可采用螺栓紧固的卡夹器连接。
4. 当桩基为预制桩基时,由于预制桩基就位后,一般在顶端要打掉一定长度的混凝土,之后,将外露的钢筋按本图处理。
5. 建筑物周边有护坡桩时,应利用其做为接地体,做法是:坡桩顶留出一根钢筋,用≥φ10圆钢或钢筋,或者用≥25×4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≥50mm,即直径≥100mm。
6. 建筑物周边有护坡墙时,应利用其锚杆做为接地体,做法是:用≥φ10圆钢或钢筋,或者用≥25×4扁钢将所有锚杆及钢丝网连接起来,然后两端与建筑物基础钢筋连接,与土壤接触的钢材用1:2水泥砂浆保护起来,水泥砂浆保护厚度≥50mm,即直径≥100mm。

桩基钢筋体与承台钢筋体的连接	图集号	12D10
	页次	72

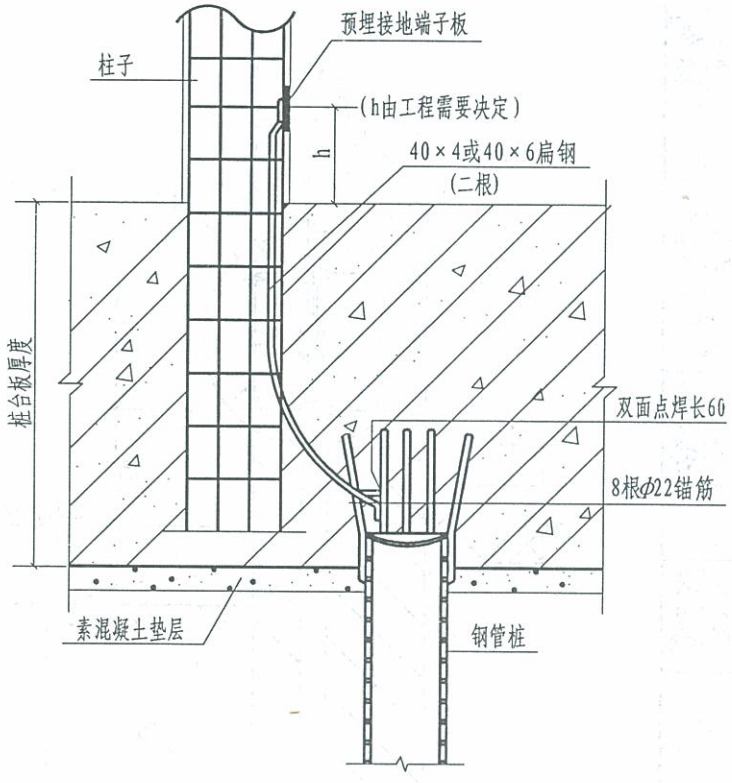
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



柱、桩内钢筋作引下线连接

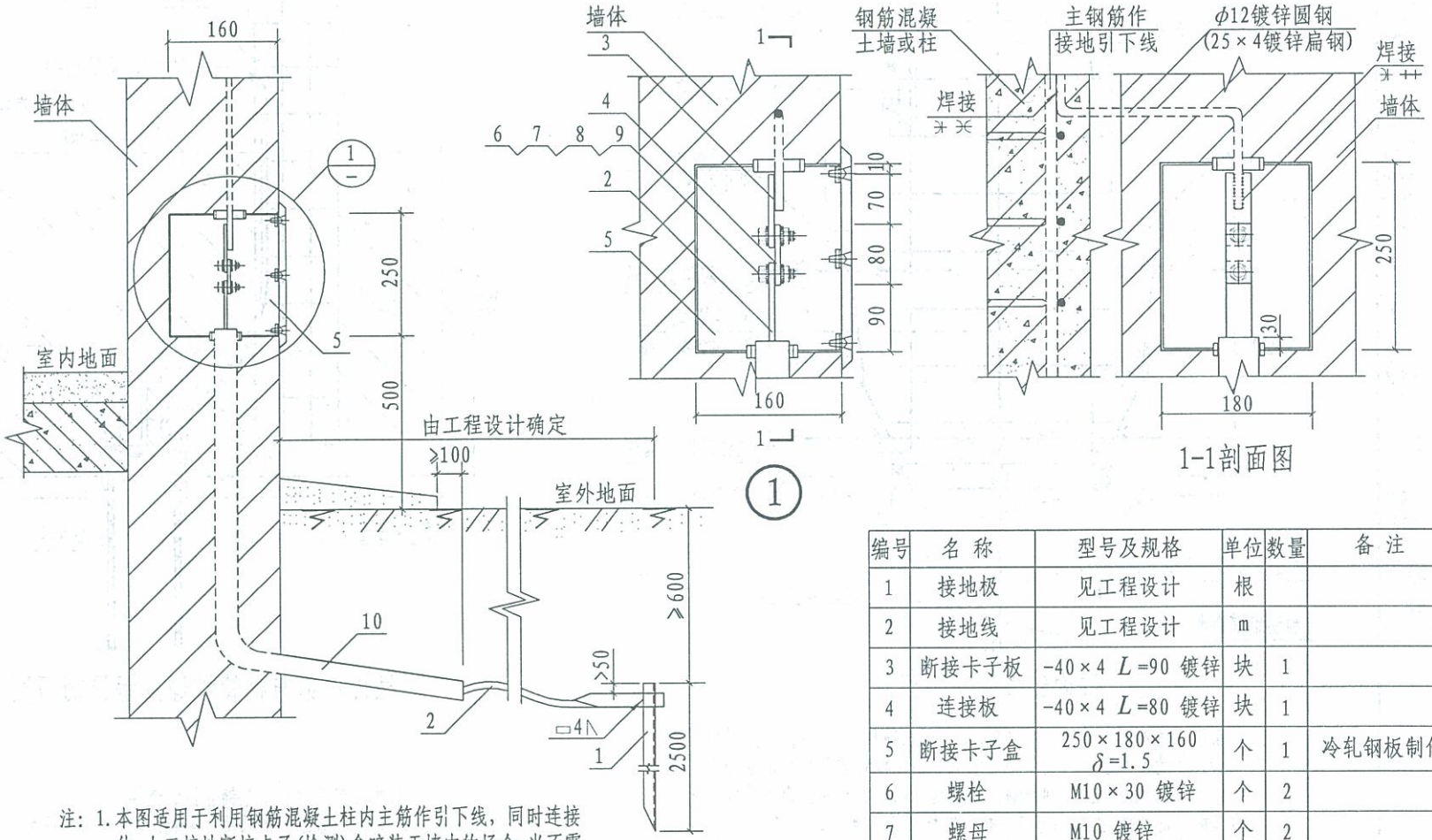
注:1. 防雷引下线利用柱子内二根主筋,此二根主筋从下至上需绑扎或焊接。
2. 柱子内作为防雷引下线的二根主筋需与桩台板外圈环形接地连接线连成一体,连接线采用40×4扁钢,此扁钢一端与柱子内作为防雷引下线的二根主筋焊接,另一端与桩台板外圈环形接地连接线焊接。
3. 环形接地连接线必须与所经过的灌注桩或钢筋混凝土柱子内主筋焊接。
4. 接地极利用各种钢筋混凝土桩内主筋。
5. 环形接地连接线采用40×4镀锌扁钢沿建筑物桩台板外圈作环形敷设,或利用建筑物桩台板外圈>φ10二根桩台板板面钢筋作环形连接,环形接地连接线需与所经过的各种桩内二根主筋焊接。
6. 建筑物上部所需要的多组接地线均从环形接地连接线上引出。
7. PHC预应力离心混凝土管桩,成孔灌注桩均可参照本图。



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40×4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≥φ10二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。

柱、桩内钢筋作引下线连接及锚筋焊接剖面图	图集号	12D10
	页次	73



1-1剖面图

注：1. 本图适用于利用钢筋混凝土柱内主筋作引下线，同时连接体，人工接地断接卡子(检测)盒暗装于墙内的场合；当不需要连接人工接地体时，其相应部分取消。

2. 本图是按有卡子盒方式设计，若取消卡子盒时，应在洞壁上预埋洞盖的固定件，内壁用水泥砂浆抹光。

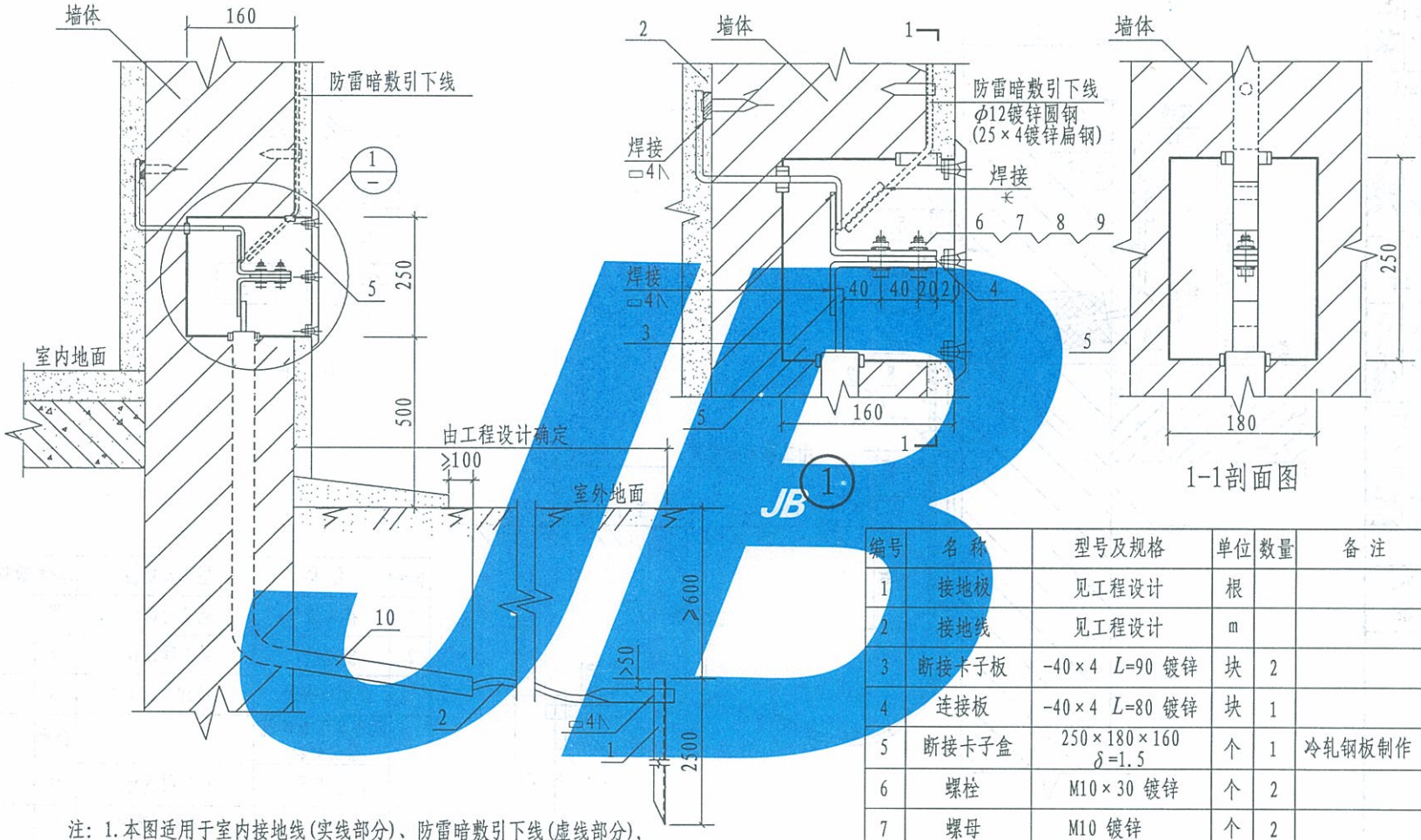
3. 当断接卡子不需要断开时，可直接焊接为一体。

4. 所有螺栓(包括盒盖螺栓)均用防水油膏封闭；卡子盒内外油漆颜色由设计确定。

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

暗装断接卡子(检测)盒安装做法(一)	图集号	12D10
	页次	74

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



1-1剖面图

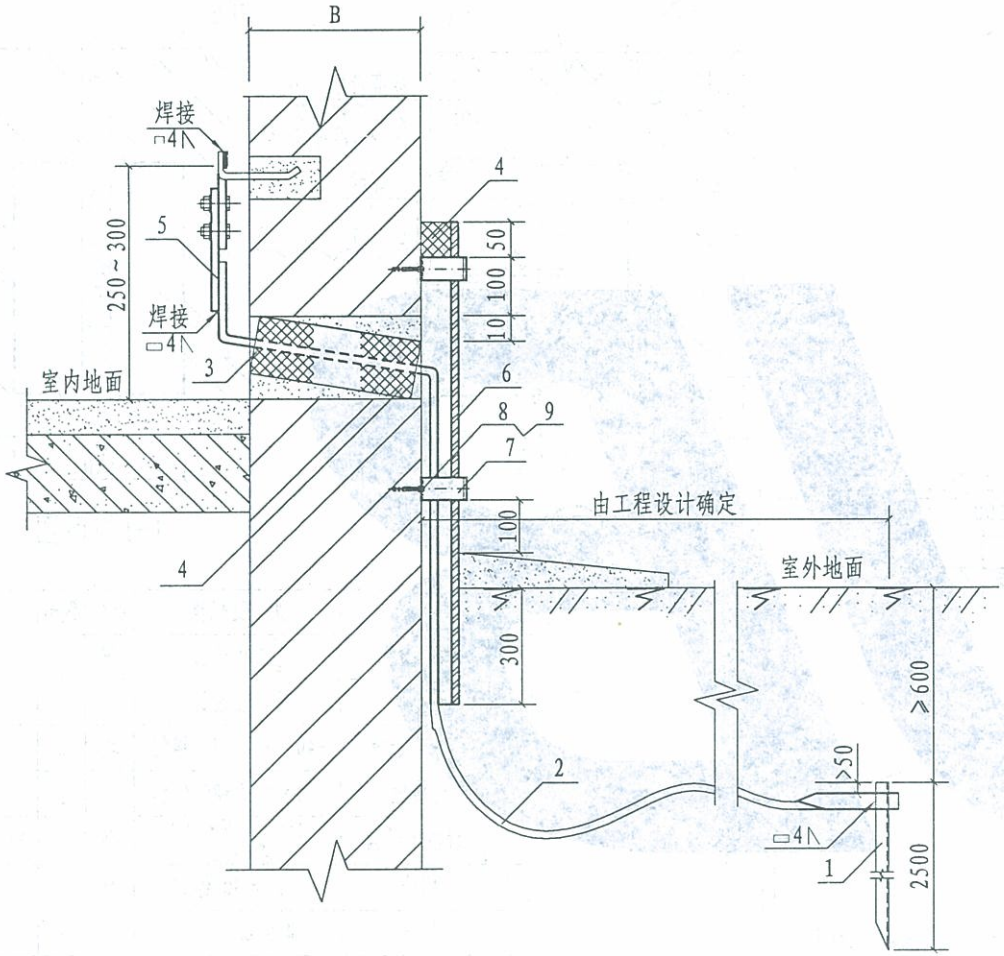
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地极	见工程设计	根		
2	接地线	见工程设计	m		
3	断接卡子板	-40×4 L=90 镀锌	块	2	
4	连接板	-40×4 L=80 镀锌	块	1	
5	断接卡子盒	250×180×160 δ=1.5	个	1	冷轧钢板制作
6	螺栓	M10×30 镀锌	个	2	
7	螺母	M10 镀锌	个	2	
8	平垫圈	10 镀锌	个	4	
9	弹簧垫圈	10 镀锌	个	2	
10	硬塑料管	见工程设计	m		

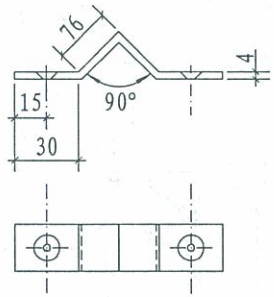
注：1. 本图适用于室内接地线(实线部分)、防雷暗敷引下线(虚线部分)，经断接卡子(检测)盒暗装于墙内，与人工接地体连接的场合。
2. 本图是按有卡子盒方式设计，若取消卡子盒时，应在洞壁上预埋洞盖的固定件，内壁用水泥砂浆抹光。
3. 当断接卡子不需要断开时，可直接焊接为一体。
4. 所有螺栓(包括盒盖螺栓)均用防水油膏封闭；卡子盒内外油漆颜色由设计确定。

暗装断接卡子(检测)盒安装做法(二)	图集号	12D10
	页次	75

制图	设计	校对	审核
聂玉安	聂玉安	吴恩远	张钊

张钊 审核 吴思远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图





卡子

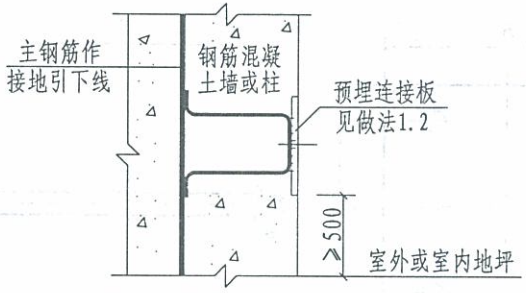
注：

1. 为了便于测量，当接地线引入室内后，必须用螺栓与室内接地线连接。
2. 穿墙套管内、外管口应用沥青麻丝或建筑密封材料堵死。
3. 室外接地引出线采用镀锌角钢保护。

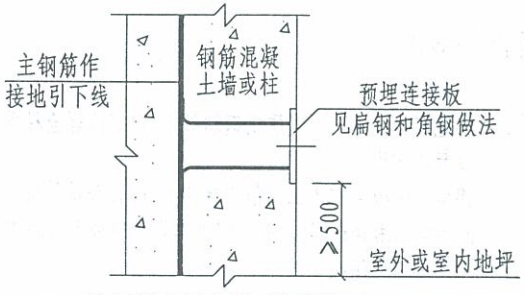
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地极	见工程设计	根		
2	接地线	见工程设计	m		
3	硬塑料套管	ϕ50 L=B	根		
4	沥青麻丝或建筑密封材料		公斤		
5	断接卡子	见工程设计	块	2	见54页
6	角钢	L70×4 镀锌	m		
7	卡子	-25×4 镀锌	个		
8	塑料胀锚螺栓	9×60 镀锌	个		
9	沉头木螺钉	8×70 镀锌	个		

室内接地线与室外接地线连接	图集号	12D10
	页次	76

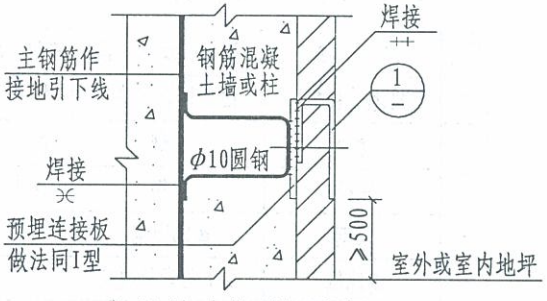
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



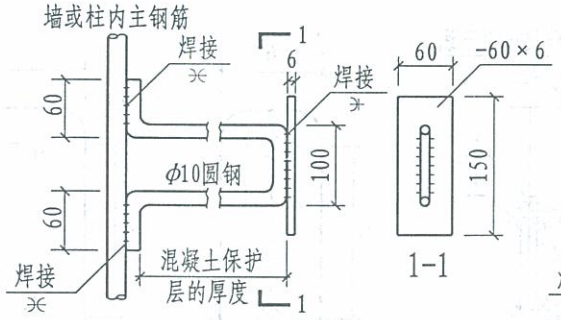
预埋接地连接(检测)板Ⅰ
(柱和墙面无砖墙或其他建筑材料隔开)



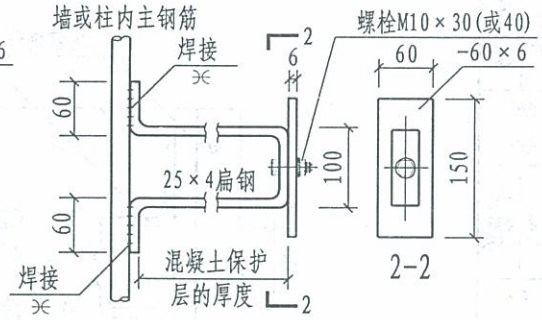
预埋接地连接(检测)板Ⅱ
(柱和墙面无砖墙或其他建筑材料隔开)



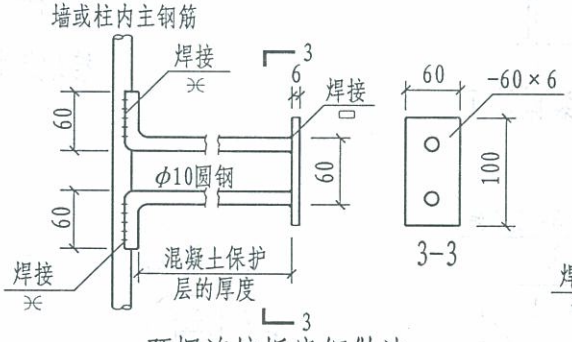
预埋接地连接(检测)板Ⅲ
(柱和墙面有砖墙或其他建筑材料隔开)



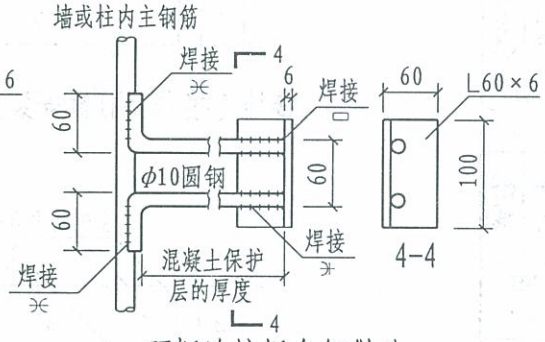
预埋连接板做法1



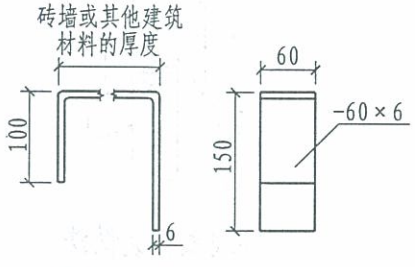
预埋连接板做法2



预埋连接板扁钢做法



预埋连接板角钢做法

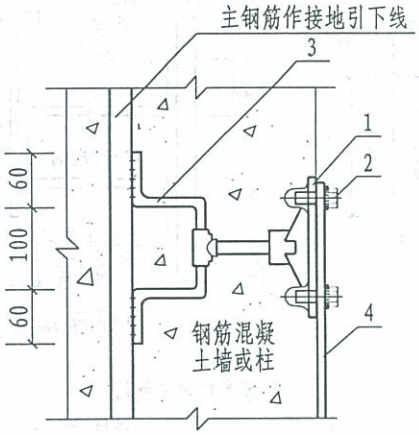


1 引出连接板大样

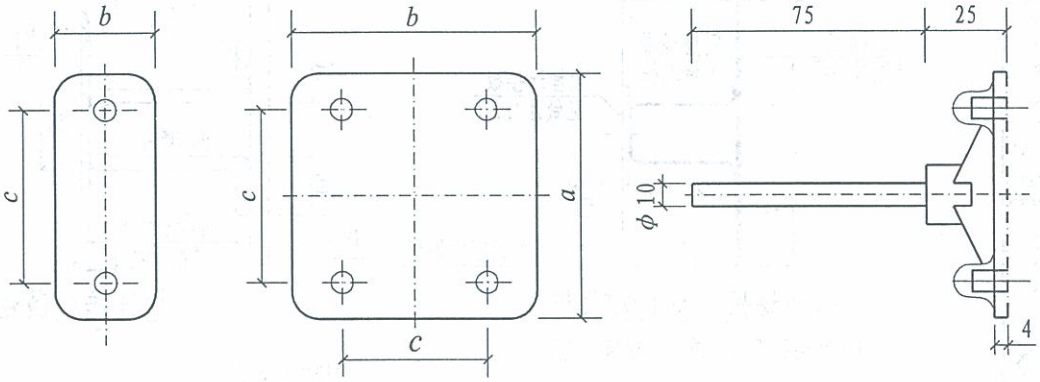
注：1. 预埋接地连接板及引出连接板为向土建专业提出的专设构件，其位置、数量及选型由具体工程设计确定。
2. 预埋接地连接板及引出连接板供接地电阻检测、连接人工接地极、作等电位连接等之用。
3. 当为钢筋混凝土柱时，预埋接地连接板应设于柱角处。
4. 引出连接板穿过砖墙时从砖缝引出。
5. 预埋接地连接板亦可作为预埋件使用，具体安装位置和高度由预埋功能要求确定。

焊接型预埋接地连接(检测)板安装做法	图集号	12D10
	页次	77

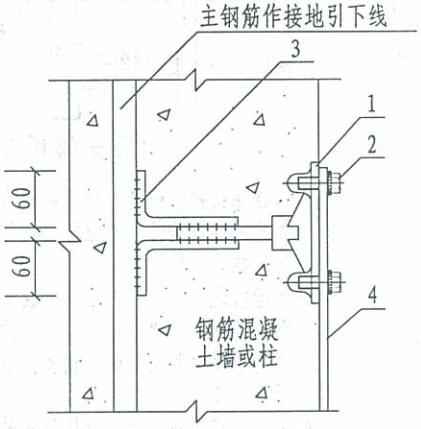
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩理 制图



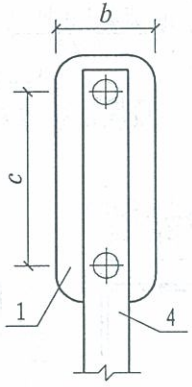
接地连接(检测)板安装做法Ⅰ



接地连接板外形图



接地连接(检测)板安装做法Ⅱ



接地线安装做法

注：1. 接地连接板可采用铜质或钢制材料，配套的螺栓材质应与之对应。

2. 接地连接板与柱内主钢筋焊接相连，同种金属材料之间连接采用普通焊接，铜与钢之间焊接应采用火泥熔焊(或107铜焊条焊接)。

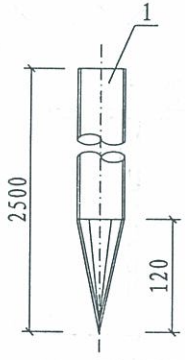
3. 接地连接板预埋在墙(柱)中，与墙面(或柱面)相平，施工时端子平面应用胶膜保护。

4. a、b、c为生产厂家定型产品尺寸。

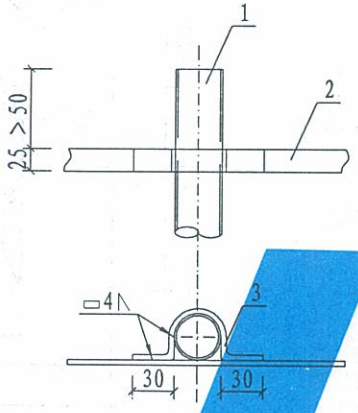
编号	名　称	型号及规格	单位	数量	备　注
1	接地连接板	由工程设计决定	个		定型产品
2	螺栓	钢制	个		
	螺栓	钢制	个		
3	圆钢	ϕ10圆钢	m		
4	接地线	由工程设计决定	m		

螺栓型预埋接地连接(检测)板安装做法	图集号	12D10
	页次	78

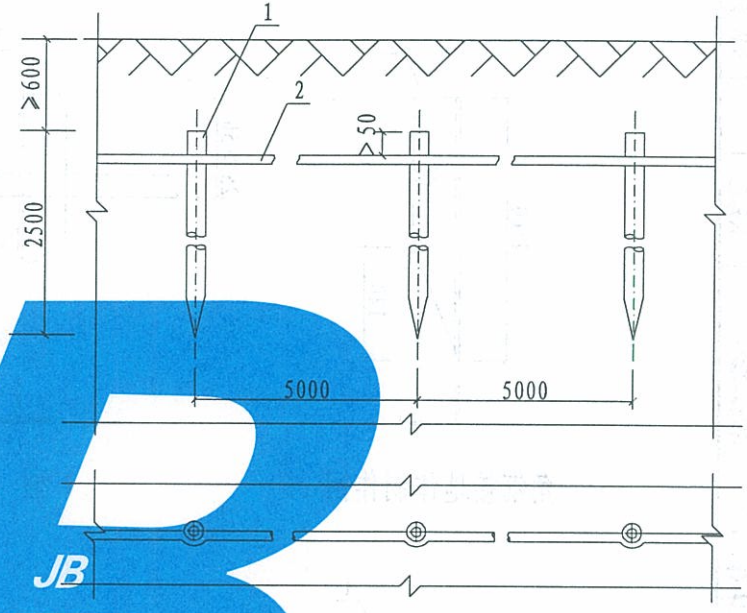
制图	韩理	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



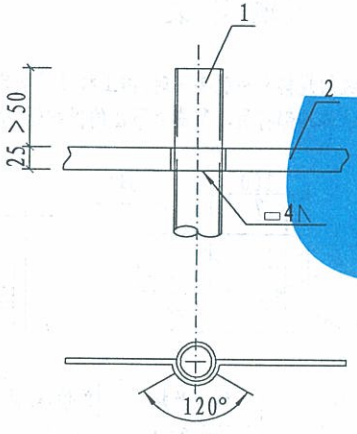
钢管接地体制作图



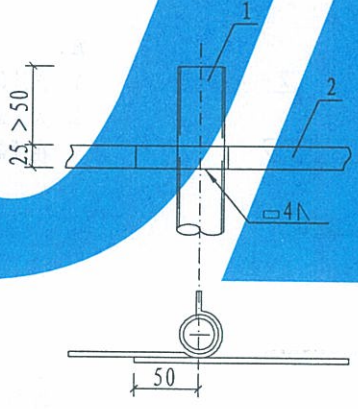
I 型



接地体安装



II 型



III 型

接地体与接地线的连接方式

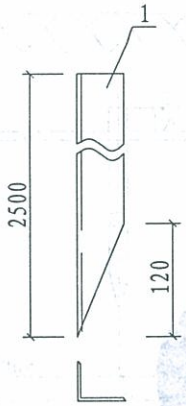
注：

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

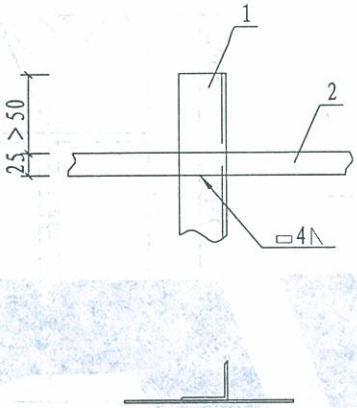
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	钢管接地体	$DN40$ $L=2500$ $\delta=3.5$	根	3	
2	镀锌扁钢接地线	25×4	m		
3	镀锌扁钢卡箍	25×4 $L=190$	个	3	

钢管垂直接地体埋地安装	图集号	12D10
	页次	79

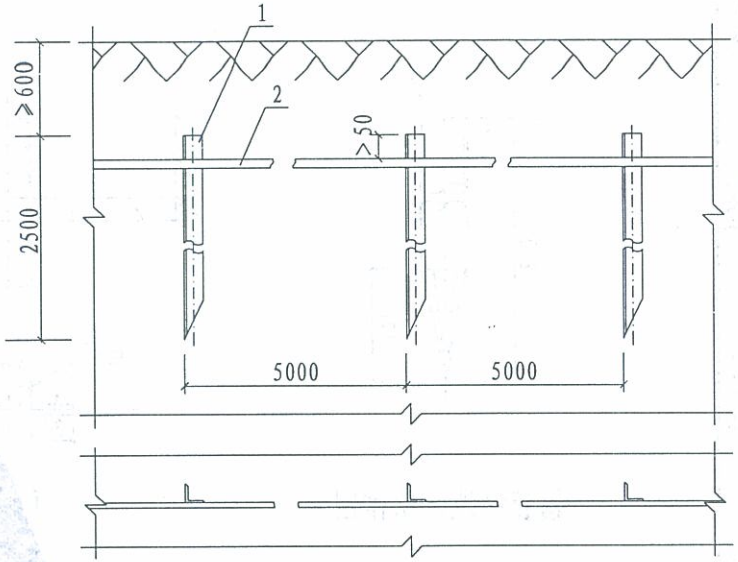
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



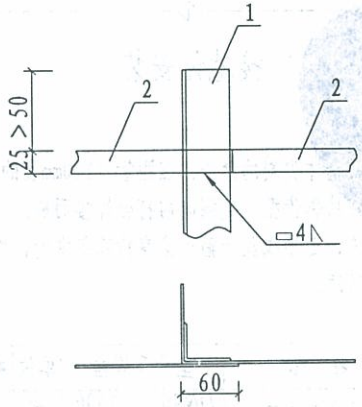
角钢接地体制作图



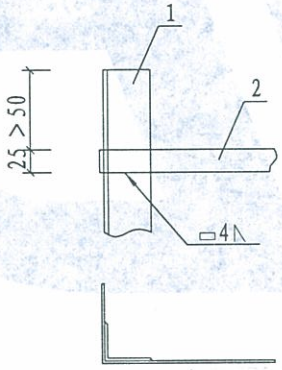
I 型



接地体安装



II 型

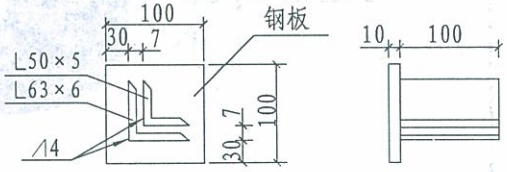


III 型

接地体与接地线的连接方式

注:

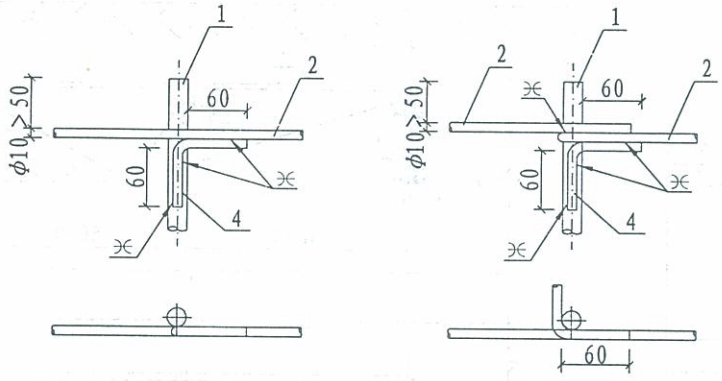
1. 接地体和接地线的规格有特殊要求时,由工程设计确定。
2. 为了避免将接地体顶部打裂，制成如下图的保护帽,套在顶部施工。



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

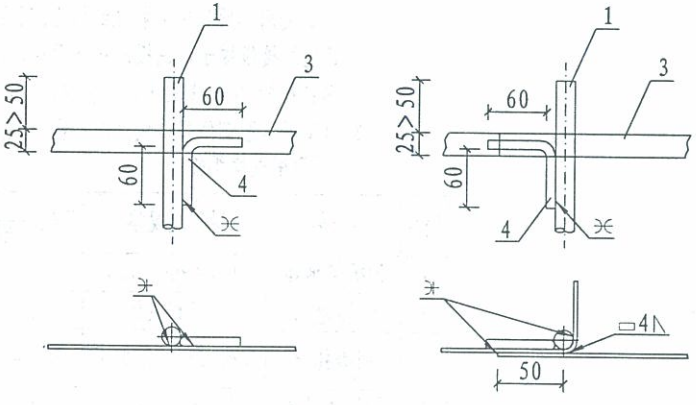
角钢垂直接地体埋地安装	图集号	12D10
	页次	80

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



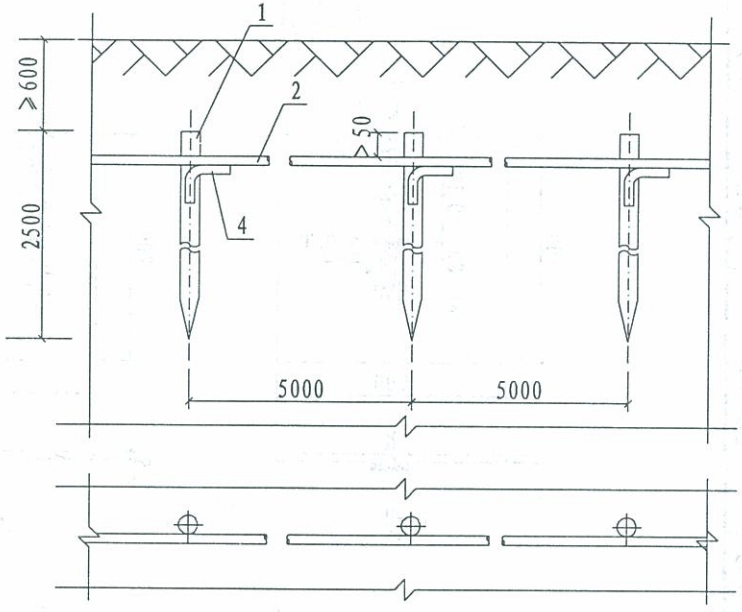
I 型　　II 型

接地体与圆钢接地线的连接方式



III型　　IV型

接地体与扁钢接地线的连接方式



接地体安装

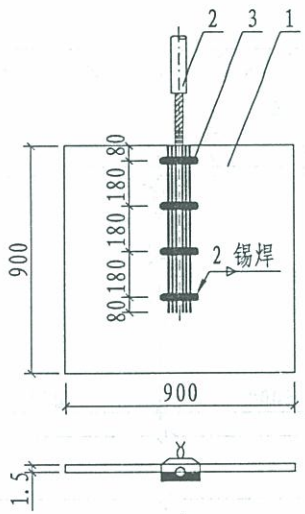
注:

1. 接地体如埋入建筑物或构筑物旁边时，其规格可采用φ10圆钢，长度由工程设计确定。
2. 为使圆钢接地体便于打入地下，可将接地体端部锻尖。

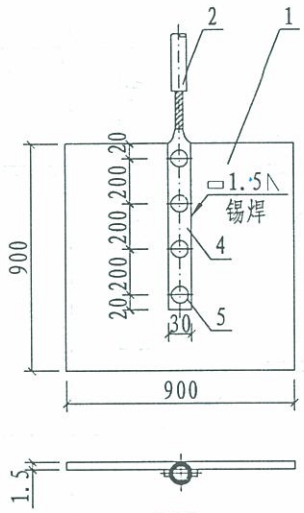
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	圆钢接地体	φ18 L=2500	根	3	
2	圆钢接地线	φ10	m		
3	镀锌扁钢接地线	25×4	m		
4	圆钢连接导体	φ10 L=160	个	3	

圆钢垂直接地体埋地安装	图集号	12D10
	页次	81

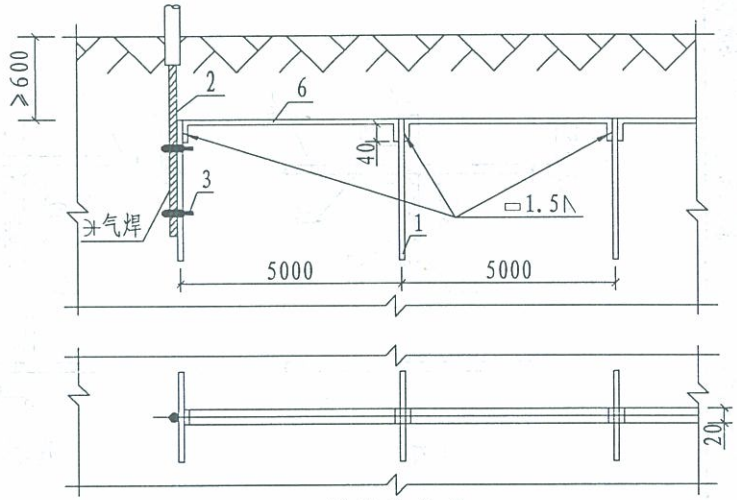
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



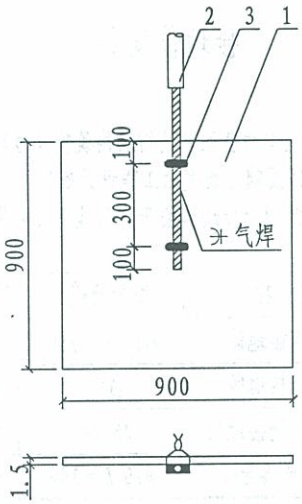
I 型



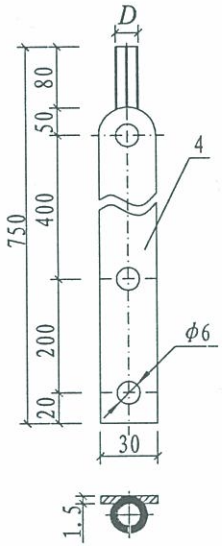
II 型



接地体安装



III型



接线端子

注：1. I 型是在铜板上打孔，将铜绞线分开拉直，搪锡、分四处用单股铜线绑扎在铜板上，用锡逐根焊好。

2. II 型的接线端子与铜板的接触面搪锡，用φ5的铜铆钉铆紧，在接线端子四周搪锡。

3. III型用单股铜线将铜绞线绑扎在铜板上，在铜绞线两侧用气焊焊接。

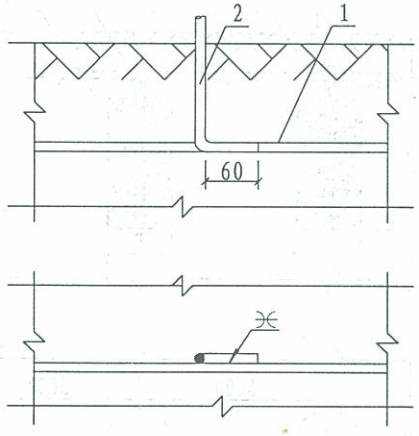
编号	名称	型号及规格	单位	数量 I型	数量 II型	数量 III型	备注
1	铜板接地体	900×900×1.5	块	1～3			
2	铜接地线	见工程设计	m				
3	铜绑扎线	铜线 φ1.3～φ2.5	根	4		2	长度根据需要确定
4	铜接线端子	750×30×1.5	个		1		
5	铜铆钉	φ5 L=6	个		4		
6	铜带连接线	20×1.5	m				

铜板接地体埋地安装

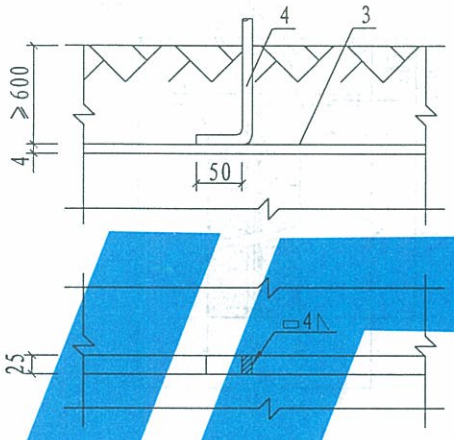
图集号 12D10

页次 82

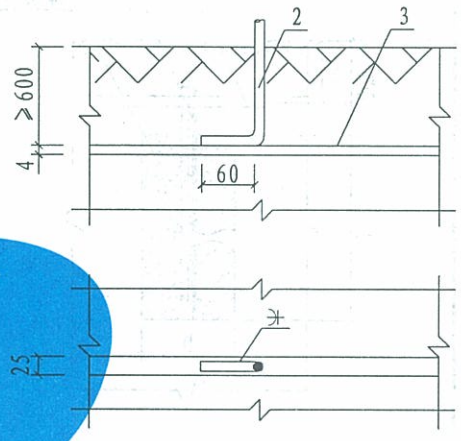
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



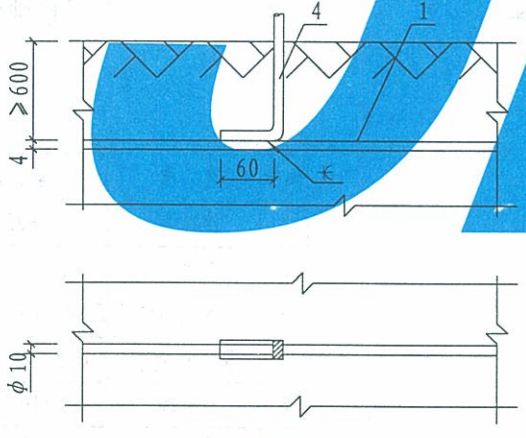
I 型



II 型



III 型



IV型

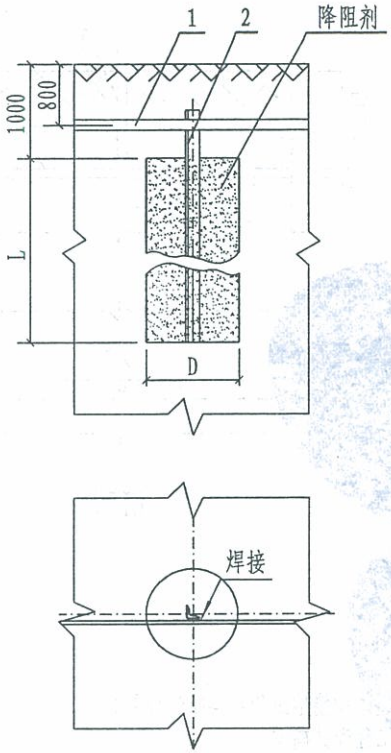
注：

接地体和接地线的规格有特殊要求时，由工程设计确定。

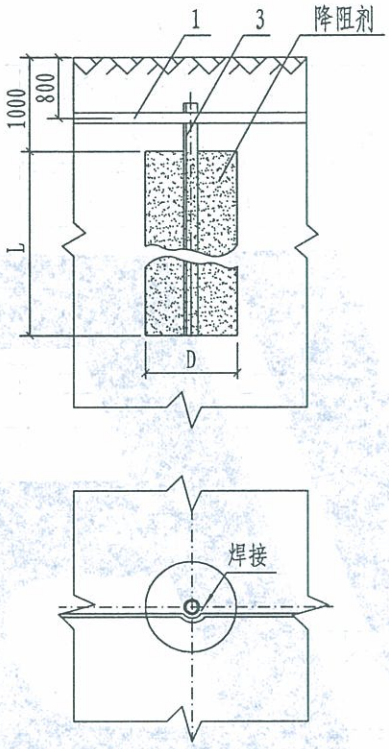
编号	名　称	型号及规格	单位	数量	备　注
1	圆钢接地极	φ10	m		
2	圆钢接地线	φ10	m		
3	镀锌扁钢接地体	25×4	m		
4	镀锌扁钢接地线	25×4	m		

带形水平接地体埋地安装	图集号	12D10
	页次	83

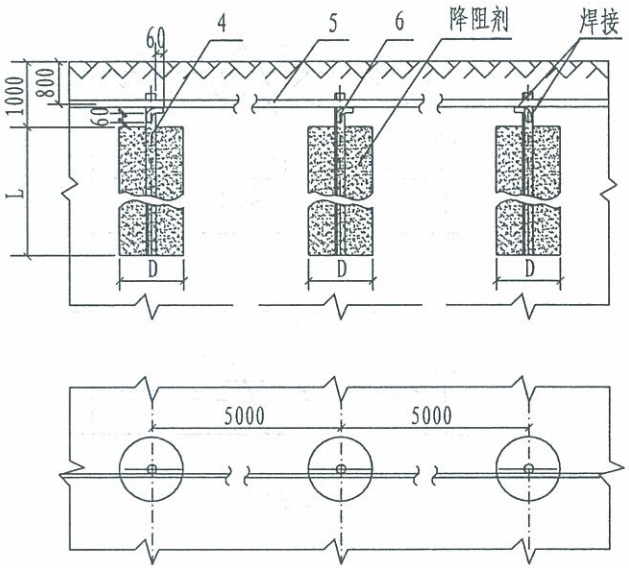
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



角钢接地体



钢管接地体



圆钢接地体

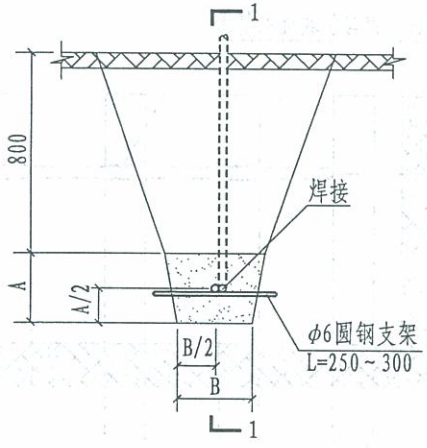
注：1. 图中的D和L为化学降阻剂的直径和高度，由降阻剂的要求而定，如果采用规定的降阻剂时，一般D=150，L=1500～2000。

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。

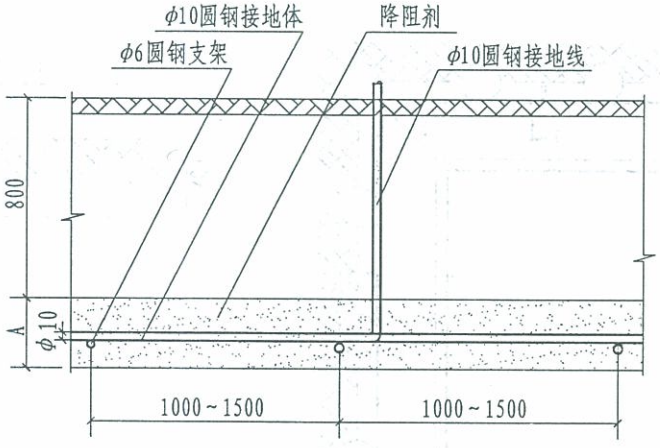
3. 接地体、连接线及连接件的规格有特殊要求时，由工程设计决定。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	连接线	-25×4	m		
2	接地体	L50×5 L=2500	个		
3	钢管接地体	DN40 δ=3.5 L=2500	个		
4	圆钢接地体	ϕ18 L=2000～2500	个		
5	连接线	ϕ10	m		
6	连接体	ϕ10 L=160	个		

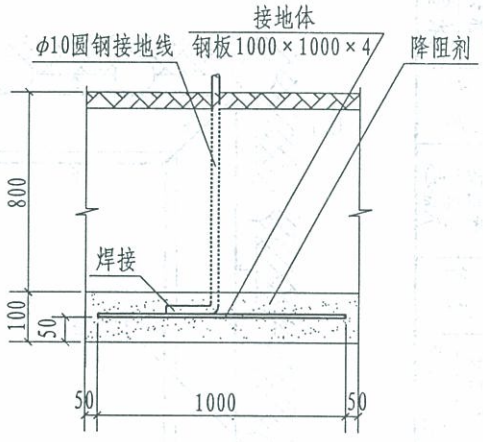
采用化学降阻剂垂直接地体安装	图集号	12D10
	页次	84



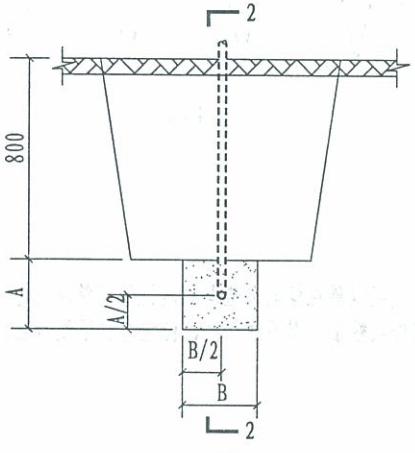
I 型



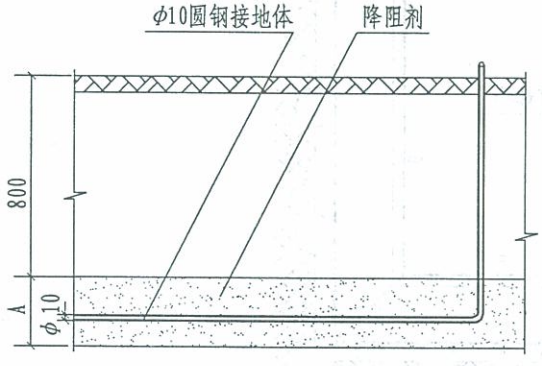
1-1



平板接地



II 型



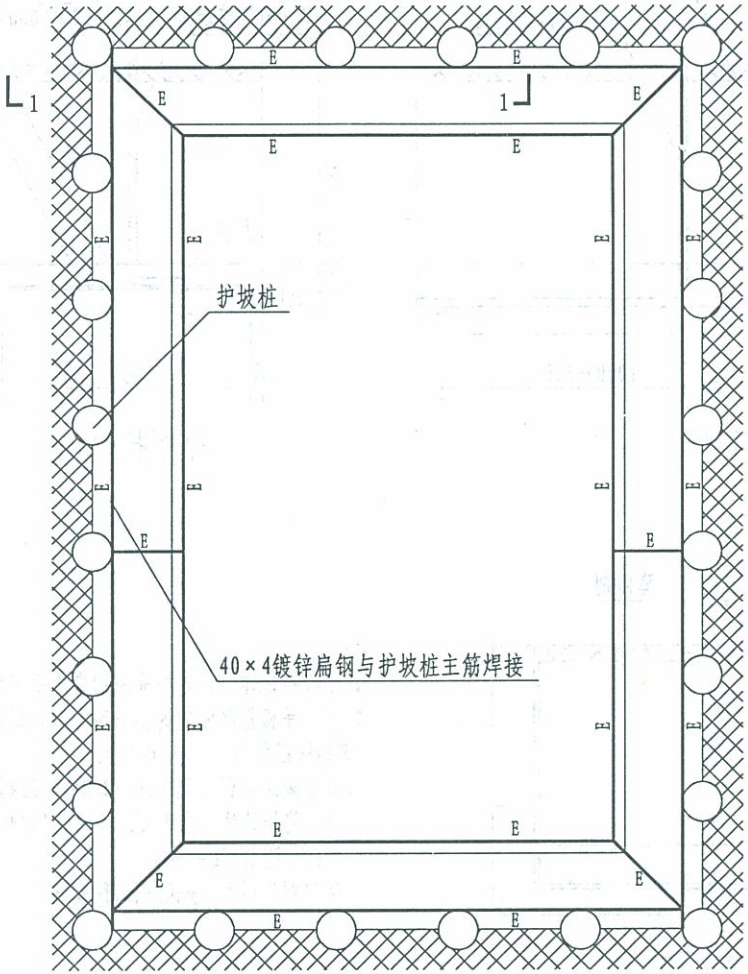
2-2

注:

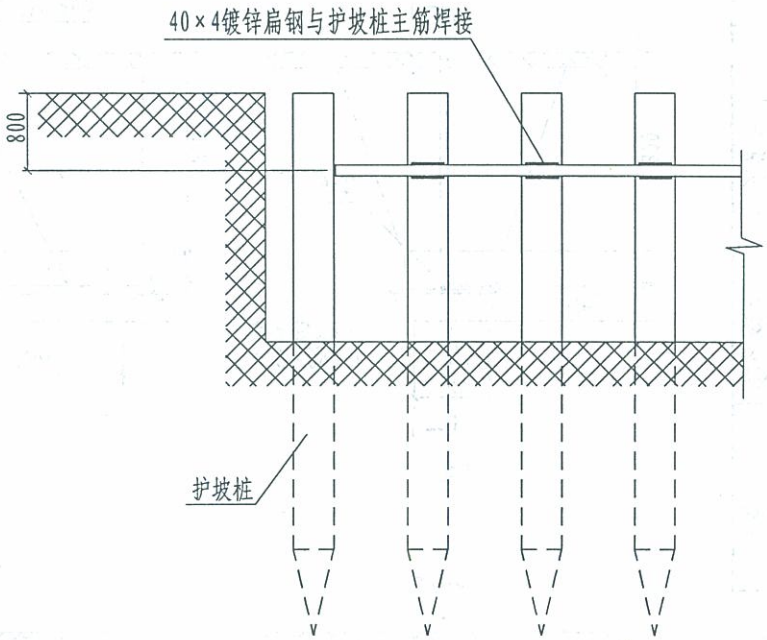
1. 平板接地体、四周的降阻剂应比平板宽出50。
2. A与B是根据降阻剂的要求而定，如果采用规定的降阻剂时，一般A=B=150。
3. II型施工步骤是先浇注A/2厚的降阻剂，待梢硬后将接地体放在上面，再浇注同样厚度，待全部凝固后，填土夯实。
4. 降阻剂的型号、规格见工程设计。

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

采用化学降阻剂水平接地体安装	图集号	12D10
	页次	85



基础平面示意图



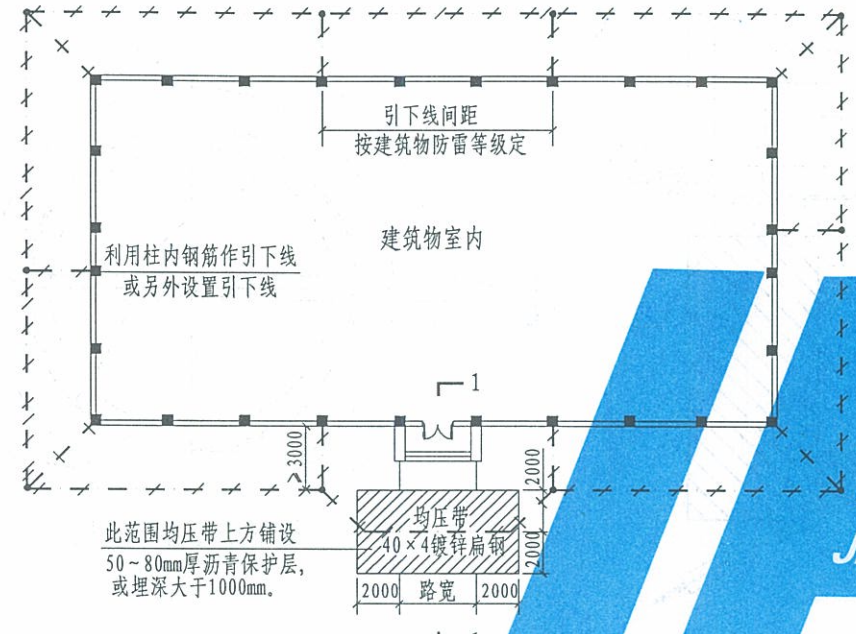
1-1

注：建筑物底板钢筋在标高处应与护坡桩的钢筋就近连接，连接点数量与引下线相同，位置与引下线对应。

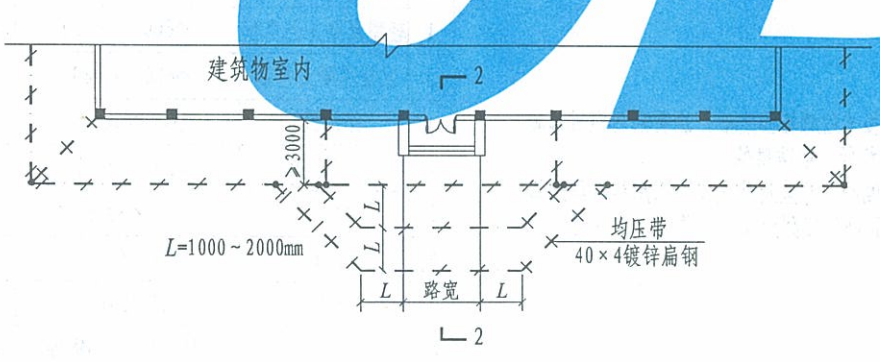
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

利用护坡桩内钢筋作接地极做法	图集号	12D10
	页次	86

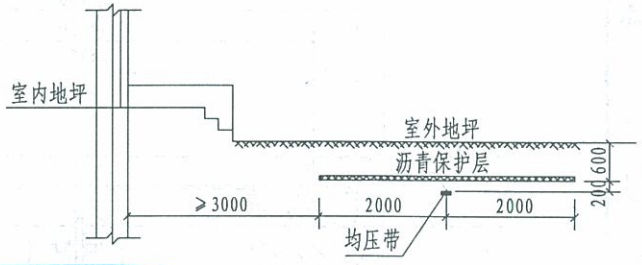
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



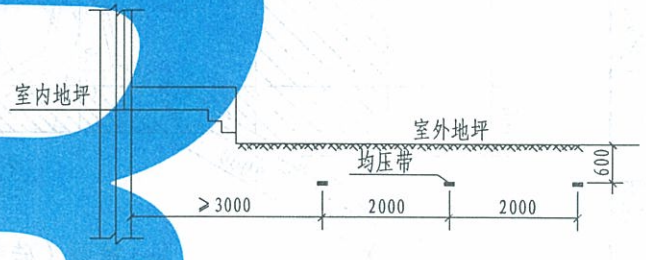
人行通道接地网做法(一)



人行通道接地网做法(二)



1-1剖面图



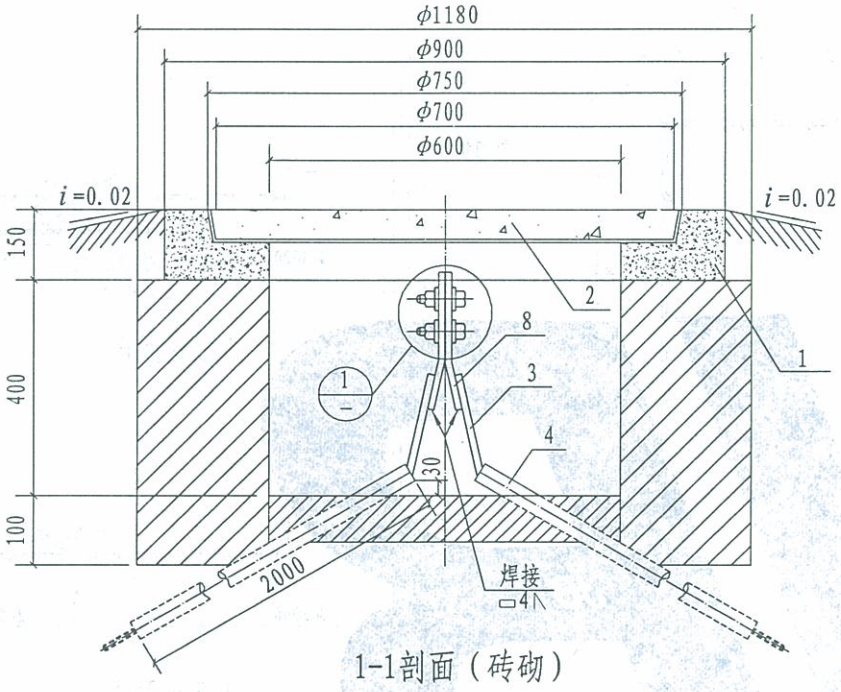
2-2剖面图

注：

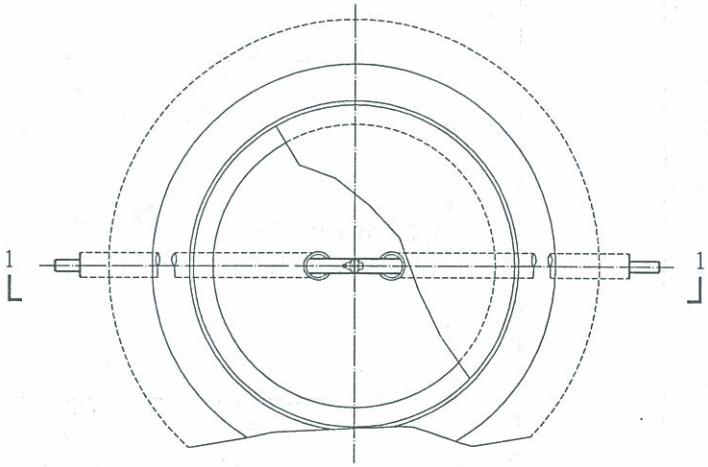
1. 当采用人工接地装置时，其接地装置埋设地点距建筑物出入口或人行道小于3m时，为降低雷击时的跨步电压，可按实际情况选用本图均压带的做法。
2. 做法(一)适用于非沥青路面时采用，当接地装置埋深大于1m时可不用加沥青保护层；沥青保护层厚度视土壤电阻率决定。
3. 当人工接地装置采用接地体时，应在均压带下设置2.5m长角钢或钢管接地体。
4. 埋入地下的金属构件均应镀锌，焊接处需防腐处理。

建筑物人行通道处均压带做法	图集号	12D10
	页次	87

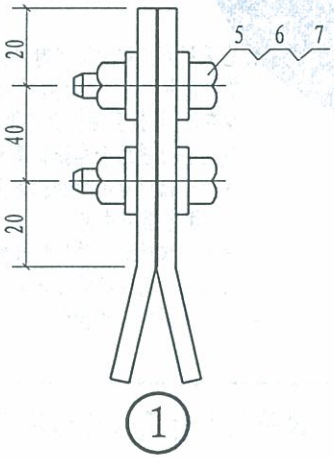
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



1-1剖面（砖砌）



地下检测井平面图

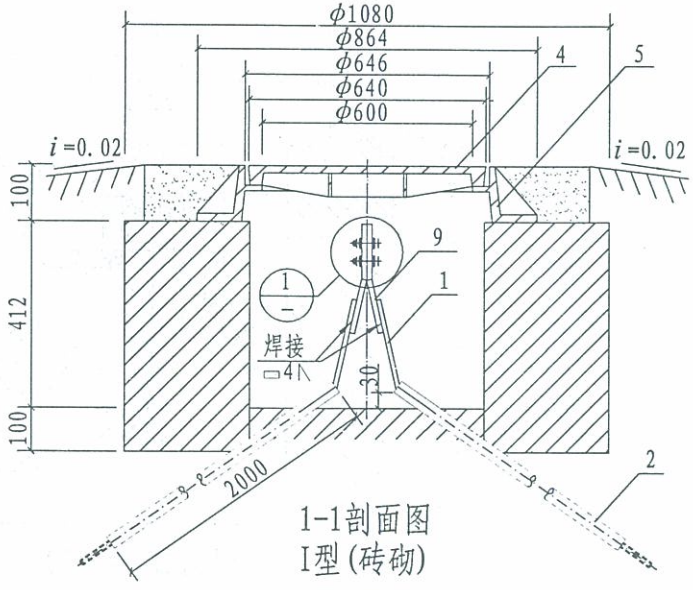


注:

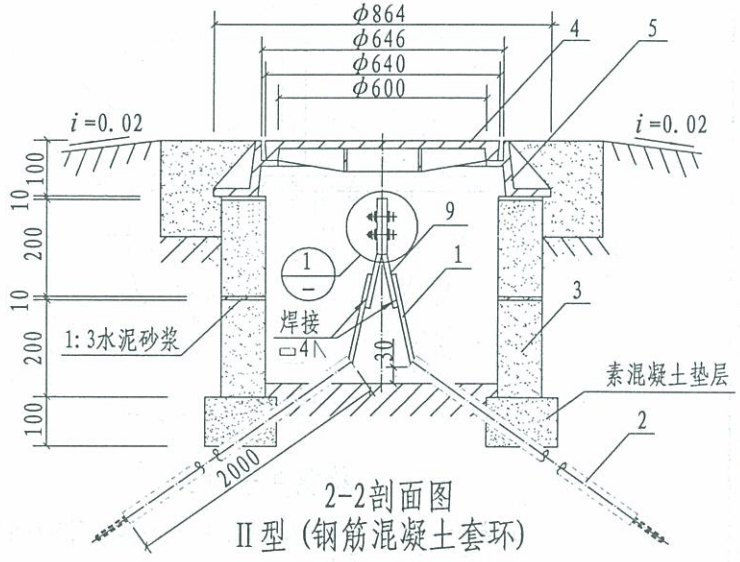
1. 当断接卡用螺栓固定后，涂黄油用塑料薄膜包好扎紧，以防腐蚀。
2. 钢筋混凝土井盖及井支座，采用标准给水排水井预制的定型产品，并作接地井标记。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	轻型混凝土井支座	φ600 δ=150	个	1	定型产品
2	轻型混凝土井盖	φ600 δ=80	个	1	定型产品
3	接地线	见工程设计	m		
4	硬塑料管	φ50 L=2000	根	2	
5	螺栓	M10×30 镀锌	个	2	
6	螺母	M10 镀锌	个	2	
7	垫圈	10 镀锌	个	4	
8	断接卡	-25×4 L=160镀锌	块	2	

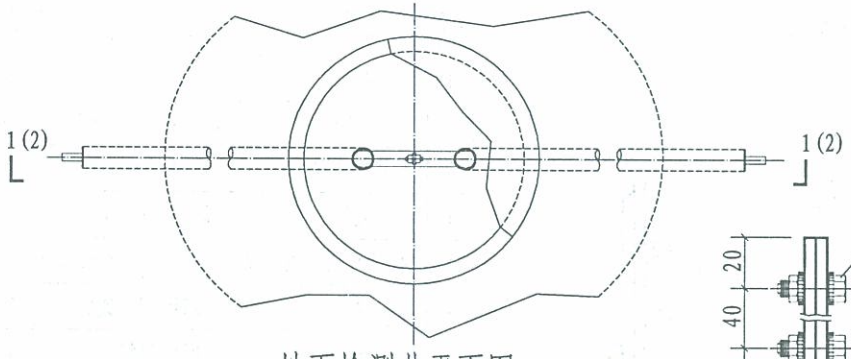
地下接地电阻检测点安装(一)	图集号	12D10
	页次	88



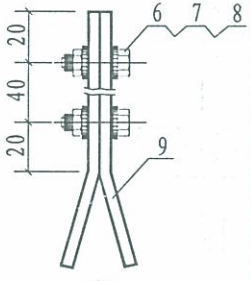
1-1剖面图
I型(砖砌)



2-2剖面图
II型(钢筋混凝土套环)



地下检测井平面图



①

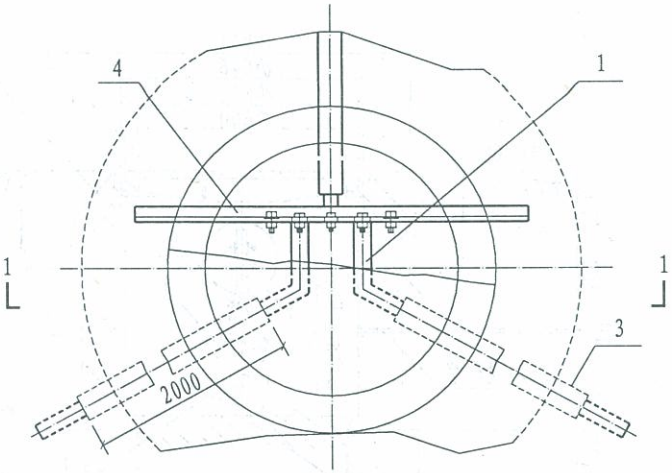
注：1. 钢筋混凝土套环是采用给水排水井内径为φ614定型的钢筋混凝土套环产品。
2. 铸铁井盖及支座，采用标准给水排水井的定型产品，并作好接地井标记。
3. 当断接卡用螺栓固定后，涂黄油用塑料薄膜包好扎紧，以防腐蚀。

编号	名称	型号及规格	单位	数量 I型	数量 II型	备注
1	接地线	见工程设计				
2	硬塑料管	φ50 L=2000	根	2	2	
3	钢筋混凝土套环	内径φ614 H=200 δ=42	个		2	定型产品
4	轻型球墨铸铁井盖	φ600 δ=70	个	1	1	定型产品
5	轻型球墨铸铁井支座	φ600 δ=100	个	1	1	定型产品
6	螺栓	M10×30 镀锌	个	2	2	
7	螺母	M10 镀锌	个	2	2	
8	垫圈	10 镀锌	个	4	4	
9	断接卡	-25×4 L=160镀锌	块	2	2	

地下接地电阻检测点安装(二)	图集号	12D10
	页次	89

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊
	韩瑾		聂玉安		吴恩远		张钊

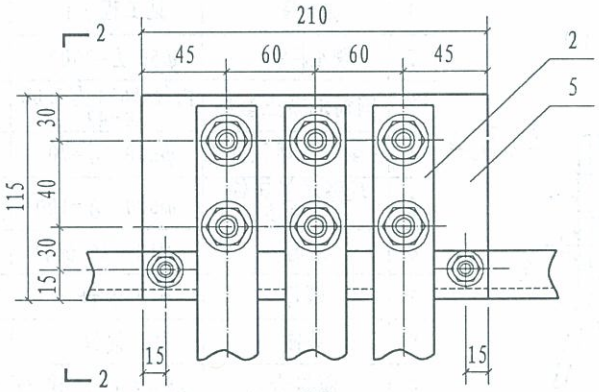
制图	韩理	设计	聂玉安	校对	吴恩迈	审核	张钊



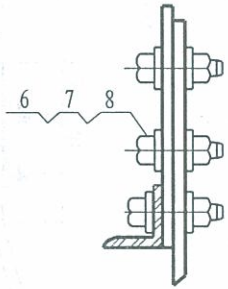
检测井平面图

注:

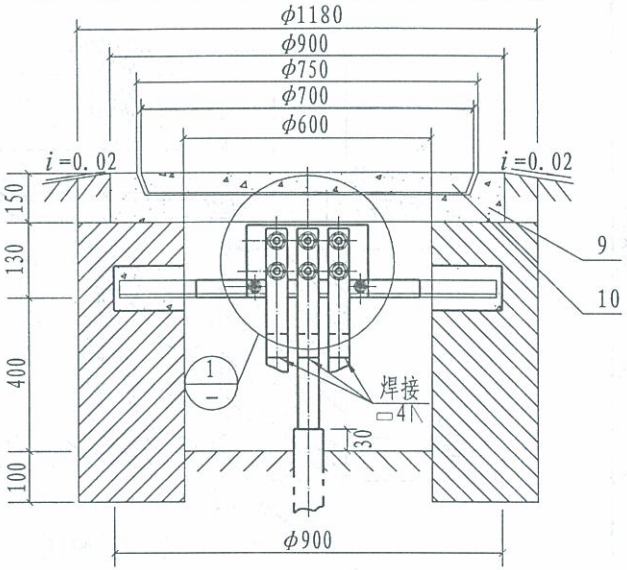
1. 接地线安装后，将接地端子板全部涂一层黄油用塑料薄膜包好扎紧，以防腐蚀。
2. 钢筋混凝土井盖及井支座，采用标准给水排水井预制的定型产品，并作接地井标记。



①



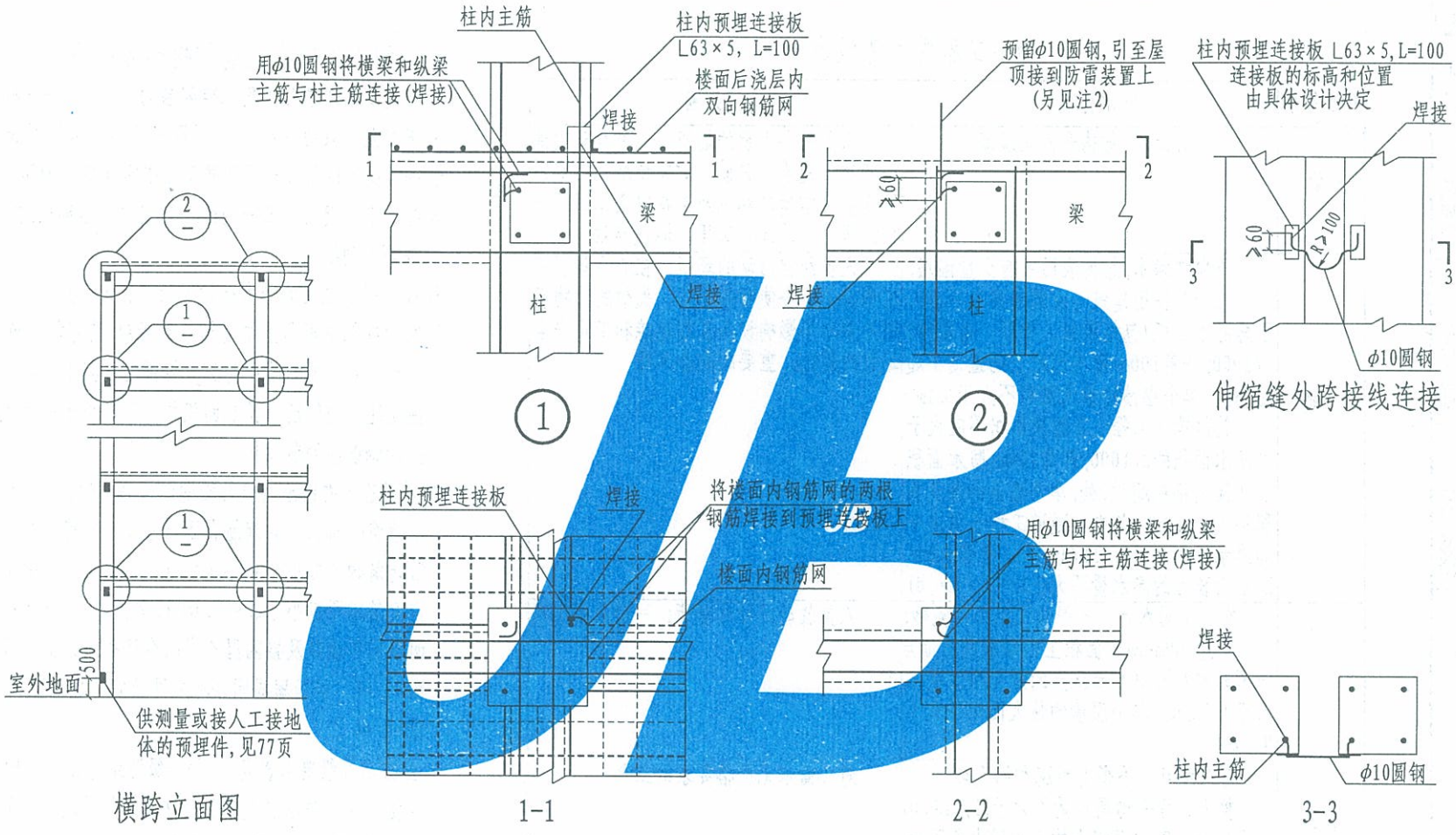
2-2剖面



1-1剖面（砖砌）

编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	接地线	见工程设计	m		
2	断接卡	-25×4 L=170镀锌	块	3	
3	硬塑料管	φ50 L=2000	根	3	
4	支架	L30×4 L=900 镀锌	根	1	
5	接地线端子板	钢板210×115 δ=3镀锌	块	1	
6	螺栓	M10×30 镀锌	个	8	
7	螺母	M10 镀锌	个	8	
8	垫圈	10 镀锌	个	16	
9	轻型混凝土井支座	φ600 δ=150	个	1	定型产品
10	轻型混凝土井盖	φ600 δ=80	个	1	定型产品

地下接地电阻检测点安装(三)	图集号	12D10
	页次	90



注：1. 柱顶预留 φ10圆钢和楼面处预埋连接板所处的具体柱位以具体设计为准。
2. 当利用屋面预制挑檐板内钢筋作为接闪器时，取消柱顶 φ10预留圆钢。
3. 当纵、横梁主筋与柱主筋能直接焊接时，则取消φ10圆钢连接线。
4. 对高层建筑物，当柱的纵筋不允许与预埋件焊接时，本图中与柱纵筋的焊接改用卡夹器连接。
5. 当伸缩缝处跨接线应用于电气装置时，其规格改为 φ12圆钢(焊缝长80)或25×4扁钢。

多层、高层现浇框架节点连接	图集号	12D10
	页次	91

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

地下工程防水等级表

防水等级	防水标准	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、失效的贮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、地铁车站
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100m²防水面积上的湿渍不超过2处，单个湿渍的最大面积不大于0.1m²； 其他地下工程：总湿渍面积不应大于总防水面积的2/1000；任意100m²防水面积上的湿渍不应超过3处，单个湿渍的最大面积不大于0.2m²；其中，隧道工程还要求平均渗水量不大于0.05L/(m².d)；任意100m²防水面积上的渗水量不大于0.15L/(m².d)	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、失效的贮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100m²防水面积上的漏水或湿渍点数不超过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0.3m²	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/(m².d) 任意100m² 防水面积上的平均漏水量不大于4L/(m².d)	对渗漏水无严格要求的工程

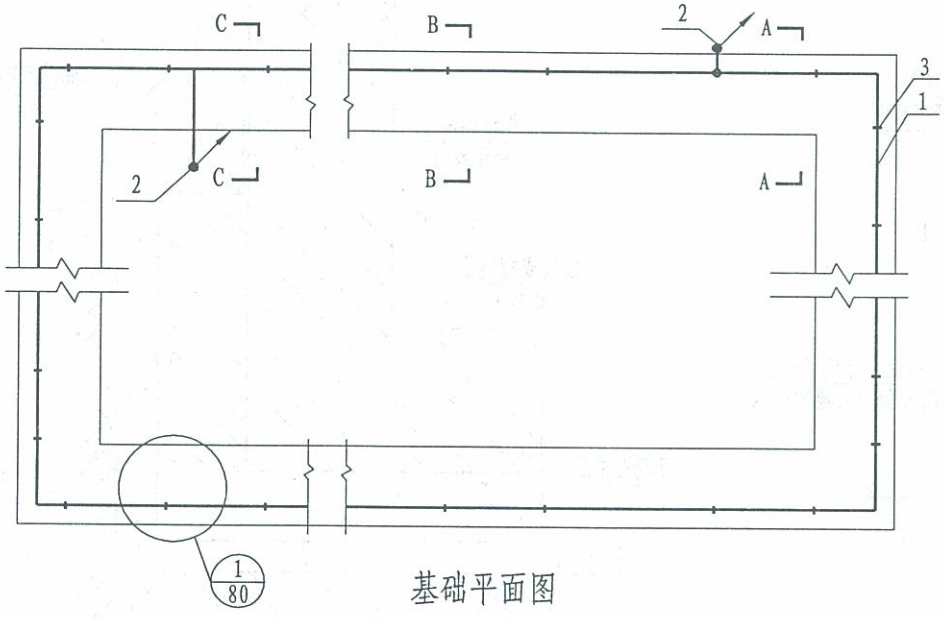
注：地下工程防水等级表按《地下工程防水技术规范》GB50108-2008的规定编制。

利用基础内钢筋作接地体的说明

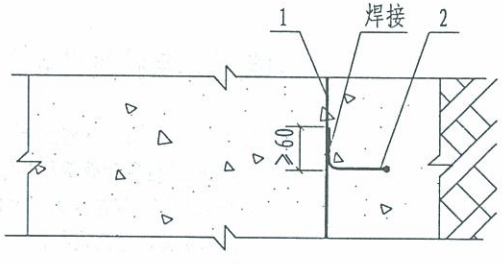
建筑物的基础采用以硅酸盐为基料的水泥(如矿渣水泥、波特兰水泥)和周围土壤的含水量不低于4%以及基础的外表面无防腐层或有沥青质的防腐层时，钢筋混凝土基础内的钢筋宜作为接地极，但应符合下列要求：

1. 每根引下线处的冲击接地电阻不宜大于5Ω 。
2. 敷设在钢筋混凝土中的钢筋或圆钢，其直径不应小于10mm。被利用作为防雷装置的混凝土构件内箍筋连接的钢筋，其截面积总和不应小于一根直径10mm钢筋的截面积。
3. 利用基础内钢筋网作为接地体时，每根引下线在距地面0.5m以下的钢筋表面积总和，对第一类防雷建筑物不应小于4.24Kc(m²)，对第二、三类防雷建筑物不应小于1.89Kc(m²)，单根引下线Kc=1，两根引下线以及接闪器不成闭合环的多根引下线Kc=0.66，接闪器成闭合环或网状的多根引下线Kc=0.44 。
4. 当防水等级要求较高时(如一级防水等级)，接地连接线穿过防水层处宜加强防水的措施，见第95页B-B剖面(与钢筋网焊接方案二)中做法。

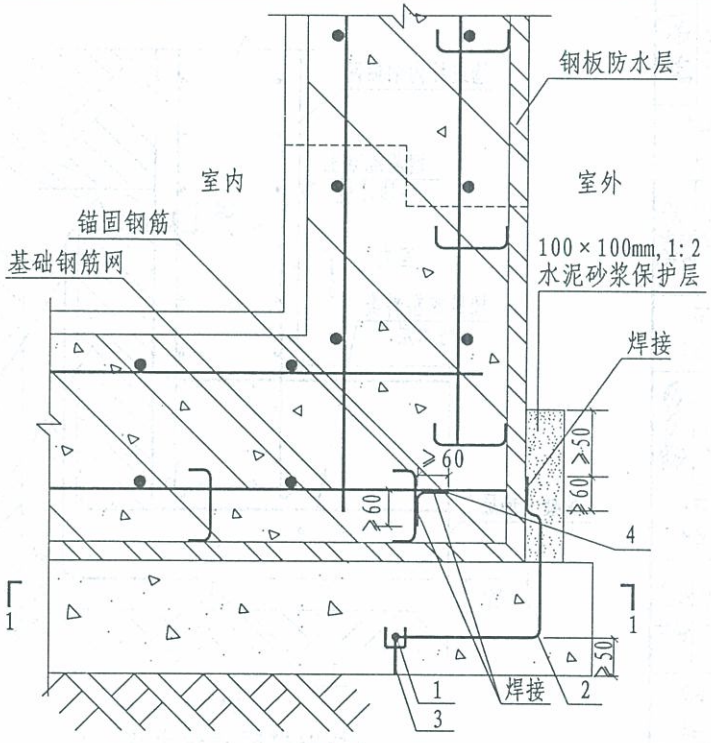
制图	韩理	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



基础平面图



1-1



A-A

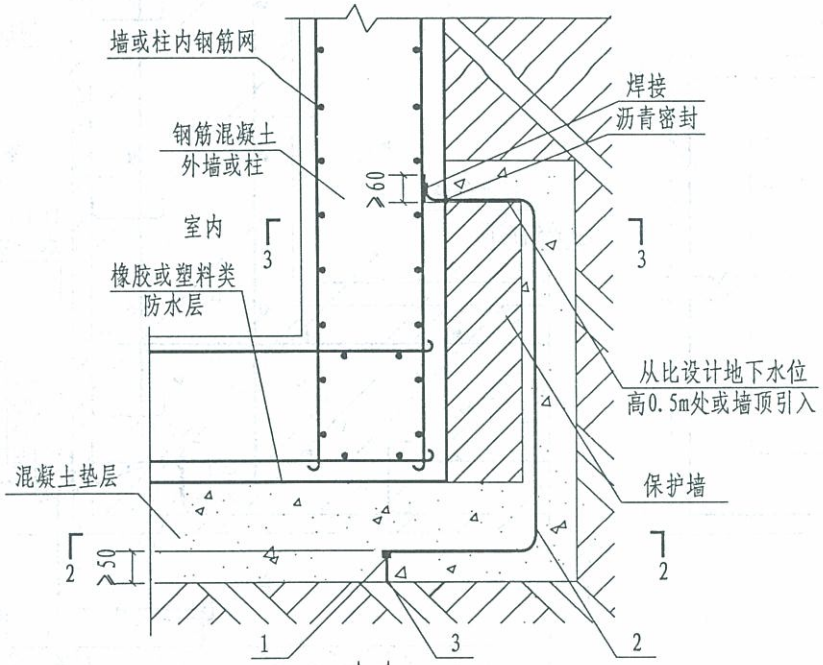
(与钢筋网焊接方案一)

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。

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

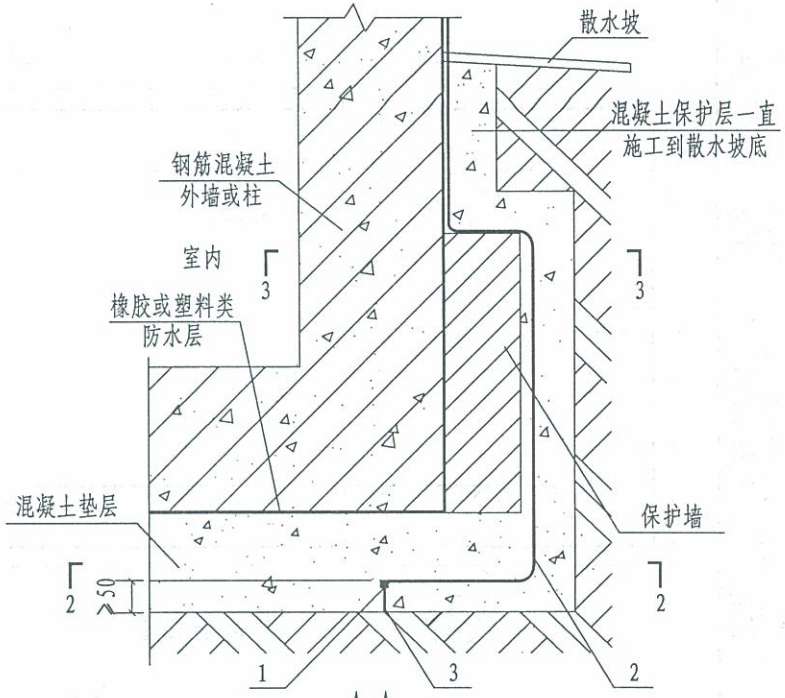
敷设在防水层下方混凝土垫层内的人工接地体做法(一)	图集号	12D10
	页次	93

张钊 审核 吴思远 校对 聂玉安 设计 韩理 制图



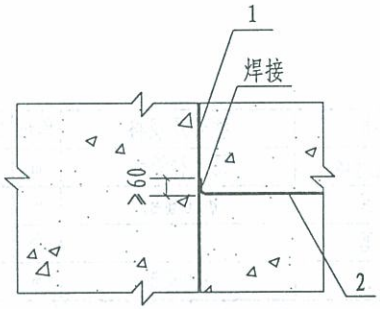
A-A

(与钢筋网焊接方案二)

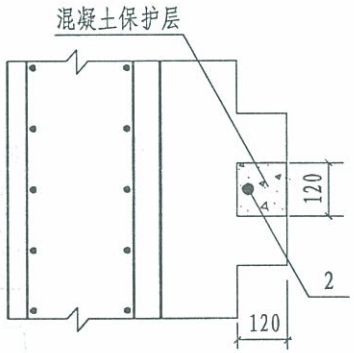


A-A

(接地体连接线引到室外方案)



2-2



3-3

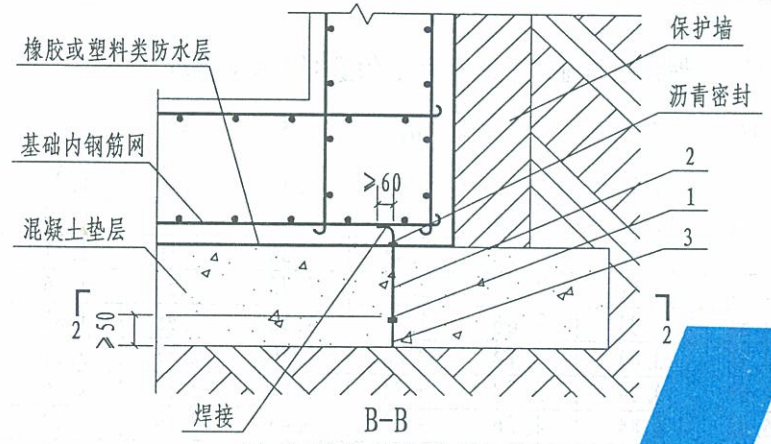
注：1. 人工接地体1沿基础混凝土垫层周边敷设一圈；连接线2的位置和数量见具体工程设计。

2. A-A剖面(与钢筋网焊接方案二)中，连接线2穿过防水层处，当采取加强防水的措施时，其做法见第95页B-B剖面(与钢筋网焊接方案二)。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	人工接地线	见工程设计	m		
2	连接线	见工程设计	m		
3	支持器		个		

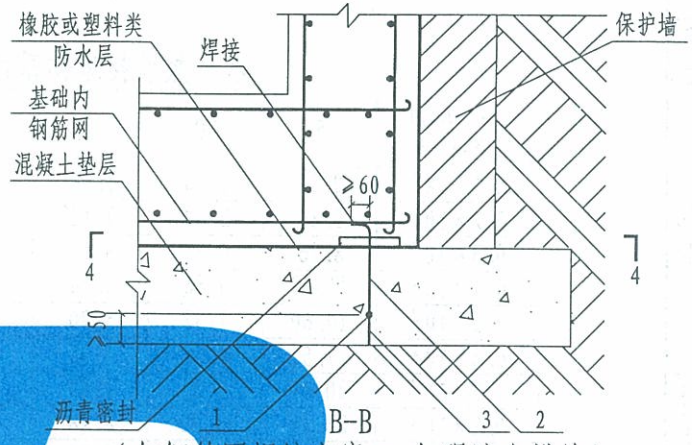
敷设在防水层下方混凝土垫层内的人工接地体做法(二)	图集号	12D10
	页次	94

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



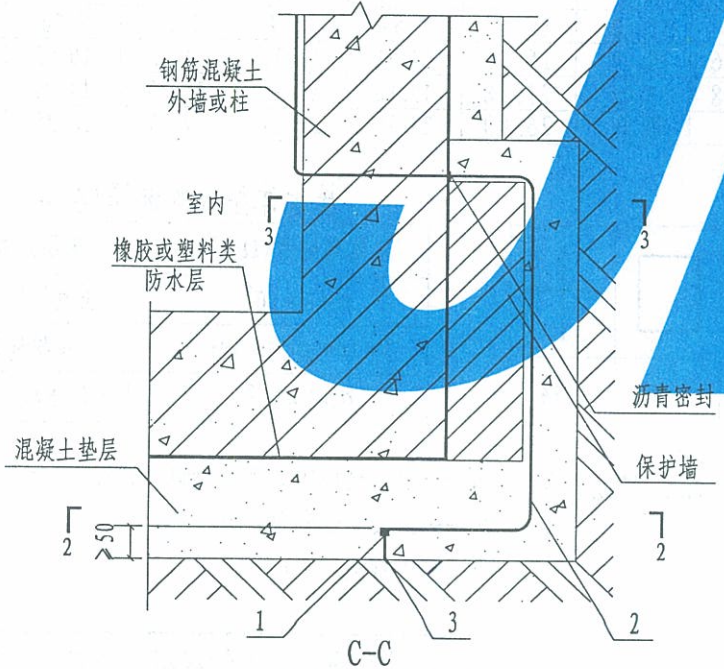
B-B

(与钢筋网焊接方案一)



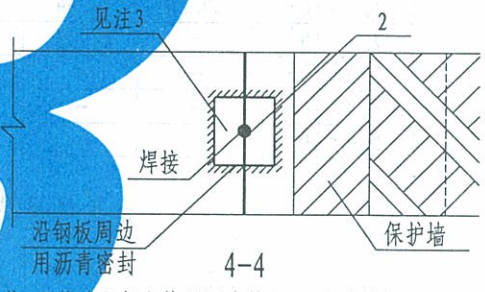
B-B

(与钢筋网焊接方案二,加强防水措施)



C-C

(接地体连接线引入室内方案)



4-4

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

2. B-B剖面(与钢筋网焊接方案一)适用于设计地下水位比混凝土垫层低不小于0.5m之处。

3. B-B剖面(与钢筋网焊接方案二)加强防水的措施,是在连接线2穿过防水层处加设一块150×150×6mm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. C-C剖面中,连接线2穿过防水层处,当采取加强防水的措施时,其做法见本图B-B剖面(与钢筋网焊接方案二)。

5. 2-2、3-3剖面见第94页; 支持器3见第67页。

敷设在防水层下方混凝土垫层内的人工接地体做法(三)	图集号	12D10
	页次	95

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

水平敷设接地体采用40×4mm扁钢，埋深800mm时接地电阻值的选择（单位：Ω）

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

水平接地体的形状系数 A

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

接地体型式的选择（参考）

土壤电阻率（Ω·m）	采用方式
$\rho\leqslant3\times10^2$	垂直接地体
$3\times10^2<\rho\leqslant5\times10^2$	水平接地体
$\rho>5\times10^2$	人工处理水平接地体

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

R_P --- 水平接地体的接地电阻（Ω）

L ---水平接地体的总长度（m）

A ---水平接地体的形状系数

h ---水平接地体的埋深（m）

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

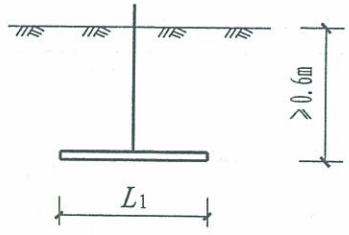
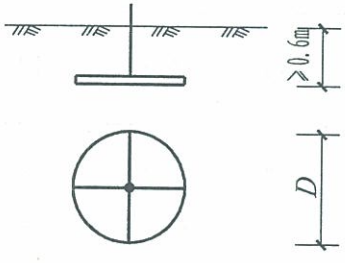
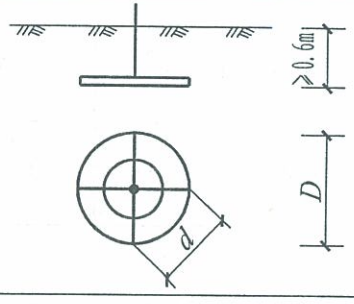
ρ ---土壤电阻率（Ω·m）

b ---扁钢宽度（m）

接地体型式选择及水平敷设时电阻值的选择	图集号	12D10
	页次	96

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

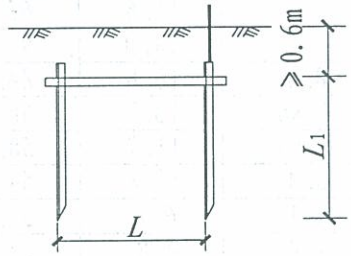
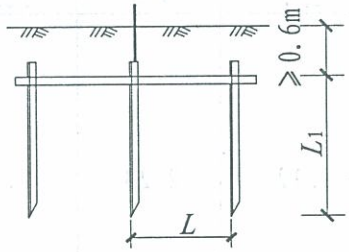
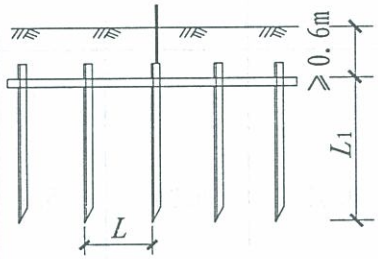
人工接地体典型结构及工频接地电阻的选择(一)

序号	型式	简图	钢材规格(mm) 扁钢人工接地体	D (m)	d (m)	L_1 (m)	不同土壤电阻率ρ(Ω·m)时的工频接地电阻值(Ω) $\rho=0.5\times10^2$	$\rho=1\times10^2$	$\rho=5\times10^2$	$\rho=1\times10^3$
1	水平敷设		20×4			5	10.7	21.4	107.0	214.0
						10	6.5	11.6	65.0	130.0
			40×4			5	9.5	19.0	95.0	190.0
						6	8.4	16.8	84.0	168.0
						8	6.86	13.7	68.6	137.0
						10	5.85	11.7	58.5	117.0
						12	5.4	10.8	54.0	108.0
						24	3.1	6.2	31.0	62.0
						32	2.4	4.8	24.0	48.0
						40	2.0	4.0	20.0	40.0
2	环形四条放射线敷设		40×4	12			1.12	2.23	11.25	22.5
3	双环形放射线敷设		40×4	28	12	30	0.51	0.94	5.1	10.2

人工接地体典型结构及工频接地电阻的选择(一)	图集号	12D10
	页次	97

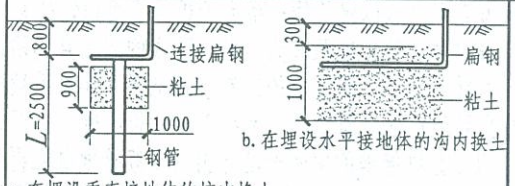
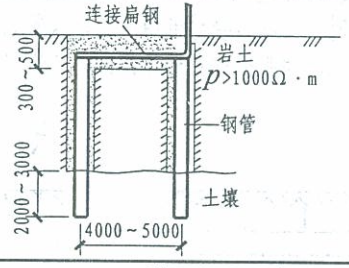
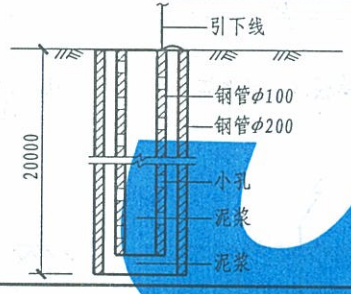
张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

人工接地体典型结构及工频接地电阻的选择(二)

序号	型式	简图	钢材规格（mm）		L (m)	L_1 (m)	不同土壤电阻率ρ(Ω·m)时的工频接地电阻值(Ω)				
			扁钢连接条	人工接地体			$\rho=0.5\times10^2$	$\rho=1\times10^2$	$\rho=2.5\times10^2$	$\rho=5\times10^2$	$\rho=1\times10^3$
4	二根垂直敷设		40×4	圆钢ϕ20	5.0	2.5	5.8	11.6	–	58.0	116.0
				L50×50×5	5.0	2.5	5.25	10.5	26.2	52.5	105.0
			40×4	SC50	5.0	2.5	5.0	10.0	25.1	50.2	100.4
5	三根垂直敷设		40×4	圆钢ϕ20	5.0	2.5	3.5	7.0	–	35.0	70.0
				L50×50×5	5.0	2.5	3.46	6.92	17.3	34.6	69.2
			40×4	SC50	5.0	2.5	3.32	6.65	16.6	33.2	66.5
6	五根垂直敷设		40×4	圆钢ϕ20	5.0	2.5	2.4	4.8	–	24.0	48.0
				L50×50×5	5.0	2.5	2.18	4.35	10.9	21.8	43.5
			40×4	SC50	5.0	2.5	2.09	4.18	10.5	20.9	41.8

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

高阻地区降低接地电阻值的措施

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

土壤电阻率的选择(参考值)

类别	名称	电阻率近似值(Ω·m)	不同情况下电阻率的变化范围(Ω·m) 较湿时(一般地区，多雷区)	较干时(少雨区，沙漠区)	地下水含盐碱时
各种土	陶粘土	10	5~20	10~100	3~10
	泥炭，泥炭岩，沼泽地	20	10~30	50~300	3~30
	黑土，园田土，陶土	50	3~100	50~300	10~30
	粘土	60	30~100	50~300	10~30
	砂质粘土	100	30~300	80~1000	10~30
	黄土	200	100~200	250	30
	含砂粘土，砂土	300	100~1000	>1000	3~100
	多石土壤	400	–	–	–
砂	砂，砂砾	1000	250~1000	1000~2500	–
	河滩中的砂		300	–	–
岩石	砾石，碎石	5000	–	–	–
	多岩地区	5000	–	–	–
	花岗石	200000	–	–	–
混凝土	在水中	40~55	–	–	–
	在湿土中	100~200	–	–	–
	在干土中	500~1300	–	–	–
	在干燥的大地中	12000~18000	–	–	–
其他	捣碎的木炭	40	–	–	–
	煤		350	–	–
	金属矿石	0.01~1	–	–	–

制图	聂王安	设计	聂王安	校对	吴恩远	审核	张钊

接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算

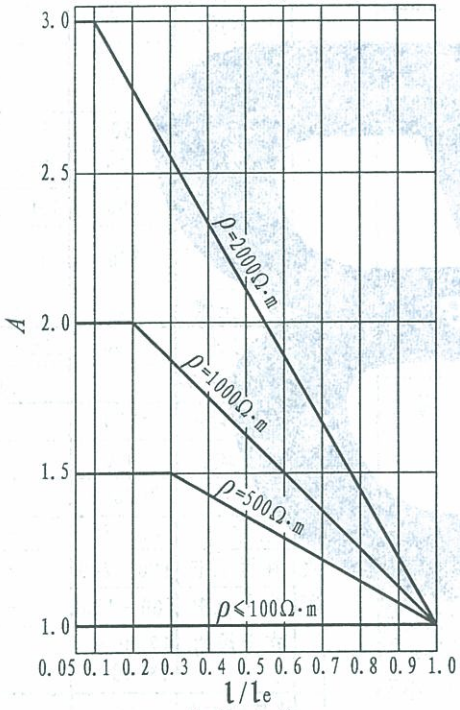
1. 接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算，应按下式计算：

$$R_{\sim}=A\times R_i$$

式中：$R_{\sim}$---接地装置各支线的长度取值小于或等于接地体的有效长度l_e，或者有支线大于l_e而取其等于l_e时的工频接地电阻(Ω)；

A ---换算系数，其值宜按下图确定；

R_i---所要求的接地装置冲击接地电阻(Ω)。



换算系数A

注：l为接地体最长支线的实际长度，其计量与l_e类同；当l大于l_e时，取其等于l_e。

2. 接地体的有效长度应按下式计算： $l_e=2\sqrt{\rho}$

式中：l_e---接地体的有效长度，应按下图计量（m）；

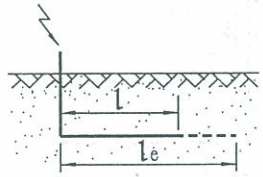
ρ---敷设接地体处的土壤电阻率(Ω·m)。

3. 环绕建筑物的环形接地体应按下列方法确定冲击接地电阻：

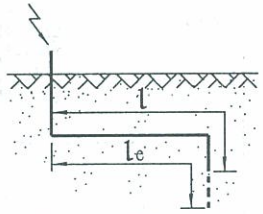
(1) 当环形接地体周长的一半大于或等于接地体的有效长度时，引下线的冲击接地电阻应为从与引下线的连接点起沿两侧接地体各取有效长度的长度算出的工频接地电阻，换算系数应等于1。

(2) 当环形接地体周长的一半小于有效长度时，引下线的冲击接地电阻应为以接地的实际长度算出的工频接地电阻再除以换算系数。

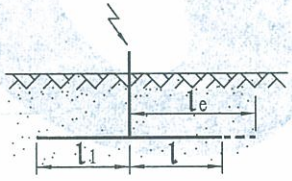
4. 与引下线连接的基础接地体，当其钢筋从与引下线的连接点量起大于20m时，其冲击接地电阻应为以换算系数等于1和以该连接点为圆心、20m为半径的半球体范围内的钢筋体的工频接地电阻。



(a) 单根水平接地体

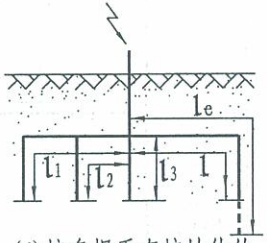


(b) 末端接垂直接地体的单根水平接地体



(c) 多根水平接地体

$l_1\leqslant l$



(d) 接多根垂直接地体的多根水平接地体

$l_1\leqslant l$，$l_2\leqslant l$，$l_3\leqslant l$

接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算	图集号	12D10
	页次	100

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

接地装置的工频接地电阻(Ω)简易计算式

接地装置型式	杆塔型式	简易计算式
n根水平放射线敷设接地线(n≤12,每根长约60m)	各型杆塔	$R\approx\frac{0.062\rho}{n+1.2}$
沿装配式基础周围敷设的深埋式接地体	铁 塔	$R\approx0.07\rho$
	门型杆塔	$R\approx0.04\rho$
	V型拉线的门型杆塔	$R\approx0.045\rho$
装配式基础的自然接地体	铁 塔	$R\approx0.1\rho$
	门型杆塔	$R\approx0.06\rho$
	V型拉线的门型杆塔	$R\approx0.09\rho$
钢筋混凝土杆的自然接地体	单 杆	$R\approx0.3\rho$
	双 杆	$R\approx0.2\rho$
	拉线杆,双杆	$R\approx0.1\rho$
	一个拉线盘	$R\approx0.28\rho$
深埋式与装配式基础自然接地体混合使用	铁 塔	$R\approx0.05\rho$
	门型杆塔	$R\approx0.03\rho$
	V型拉线的门型杆塔	$R\approx0.04\rho$

人工接地极工频电阻简易计算式

接地装置型式	简易计算式	备 注
垂直式	$R\approx0.3\rho$	长度3m左右的接地极
单根水平式	$R\approx0.03\rho$	长度60m左右的接地极
复合式(接地网)	$R\approx0.5\frac{\rho}{\sqrt{S}}=0.28\frac{\rho}{r}$ 或 $R\approx\frac{\sqrt{\pi}}{4}\times\frac{\rho}{\sqrt{S}}+\frac{\rho}{L}$ $R=\frac{\rho}{4r}+\frac{\rho}{L}$	S为大于100m 的闭合接地网的面积,r为与接地网面积 S等值的圆的半径，即等效半径(m);ρ为土壤电阻率(Ω·m)。

接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算

冲击接地电阻值Ri (Ω)	不同土壤电阻率ρ(Ω·m)下的工频接地电阻允许极限值$R_{\sim}$(Ω)			
	$\rho\leqslant100$	100~500	500~1000	>1000
5	5	5~7.5	7.5~10	15
10	10	10~15	15~20	30
20	20	20~30	30~40	60
30	30	30~45	45~60	90
40	40	40~60	60~80	120
50	50	50~75	75~100	150

接地装置工频接地电阻与冲击接地电阻的比值A

土壤电阻率(Ω·m)	≤100	500	1000	>2000
工频接地电阻与冲击接地电阻的比值 $R_{\sim}/R_i$	1.0	1.5	2.0	3.0

注：1. 表中冲击接地电阻与工频接地电阻的换算以及比值关系，适用于引下线接地点至接地体最远端不大于20m的情况。

2. 如土壤电阻率表列两个数值之间时，用插入法求得相应的比值。

接地装置工频接地电阻简易计算及与冲击接地电阻的换算	图集号	12D10
	页次	101

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

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	$R=K_0K_2\frac{P}{L_1}$	K_2值从本图集103页中的图1查出
圆形条状基础*的钢筋体	$R=K_0K_3\frac{P}{D_a}$	K_3值从本图集104页中的图2查出
无加筋外墙的圆形基础板的钢筋体	$R=K_0K_4\frac{P}{D}$	K_4值从本图集105页中的图3查出
有加筋外墙的圆形基础板的钢筋体	$R=K_0K_5\frac{P}{D}$	K_5值从本图集105页中的图3查出
杯口形基础的底板钢筋体	$R=K_0K_6\frac{P}{L_1}$	K_6值从本图集105页中的图4查出
桩基的钢筋体	$R=K_0K_7\frac{P}{L_P}$	K_7值从本图集105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(Ω·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$r_0 \leqslant 0.91h$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$R'=R\pm R_0$)：

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

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(Ω·m)。

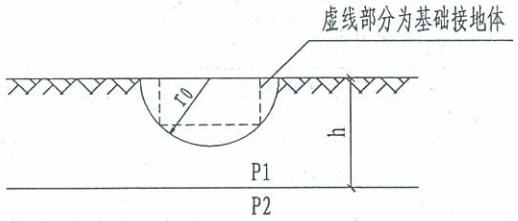


表2

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；建筑物的基底平面积为A，用C1表示其特征，其值为：$C_1=\frac{n}{A}$	$R=K_1K_2\frac{P}{L_1}$	当$C_1=(2.5\sim6)10^{-2}(m^{-2})$时$K_1=1.4$，$K_2$从103页中的图1查出，$L_1$为基底平面积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个基础的平面积为An，整个建筑物的基底平面积为A，用C2表示其特征，其值为：$C_1=\frac{\sum_1^n An}{A}$		当$C_2=0.15\sim0.4$时$K=1.5$，K_2从103页中的图1查出，L_1为基底平面积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个基础的平面积为Am)任意布置在综合建筑群所占的基底平面积Ak之内，用C3表示其特征，其值为：$C_3=\frac{\sum_1^m Am}{Ak}$		K_1从105页中的图6查出，K_2从103页中的图1查出，这时，t为各基础深度的平均值，L_1为基底平面积Ak的长边，L_2为短边

自然基础接地体工频接地电阻的计算(一)	图集号	12D10
	页次	102

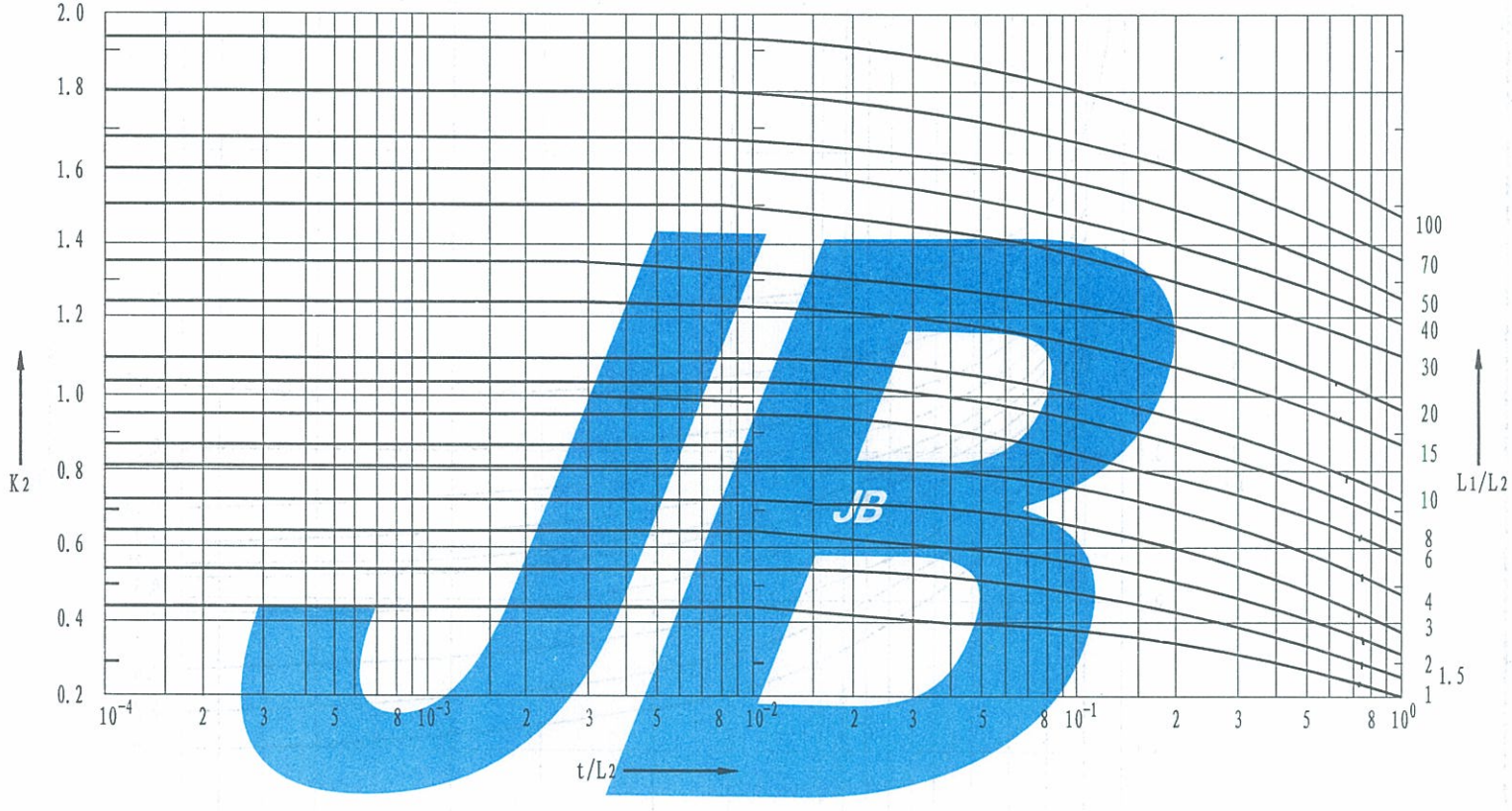


图1 矩形基础板、矩形条形基础、开敞基础槽或整个体积都加筋的块状基础的钢筋体的形状系数K2

L1、L2——钢筋体的边长； t——基础深度。

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

自然基础接地体工频接地电阻的计算(二)	图集号	12D10
	页次	103

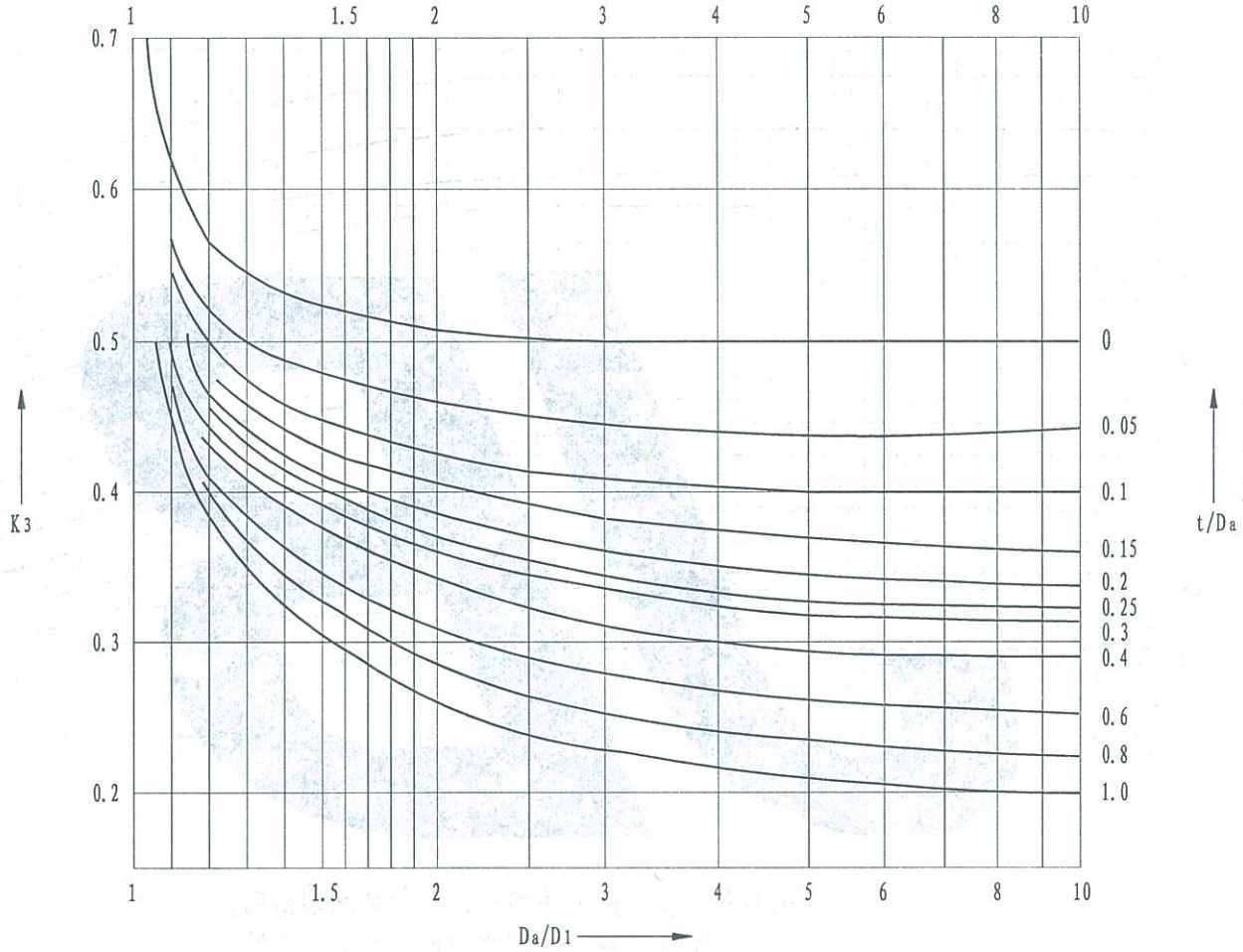


图2 圆形条状基础钢筋体的形状系数K3

D1 —— 钢筋体的内直径； Da —— 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(三)	图集号	12D10
	页次	104

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图

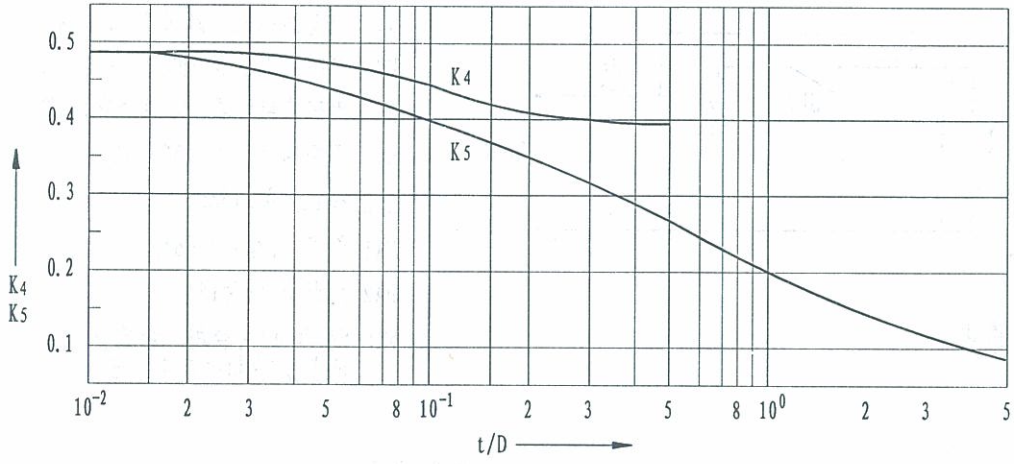


图3 圆形基础板钢筋体的形状系数K4和K5

D —— 钢筋体的直径； t —— 基础深度。

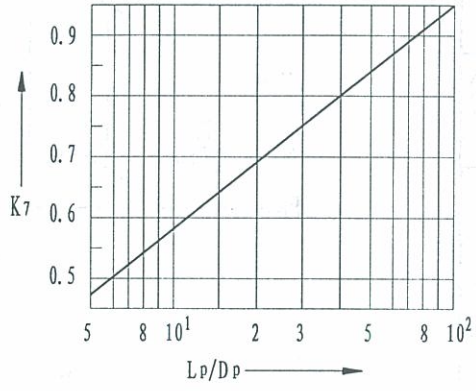


图5 桩基钢筋体的形状系数K7

Lp —— 桩基在土壤中的长度；

Dp —— 钢筋体的直径。

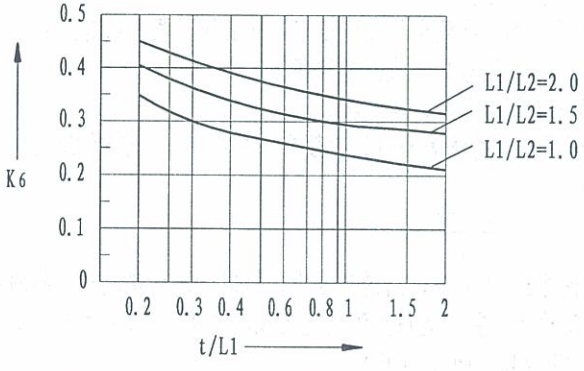


图4 杯口形基础底板钢筋网的形状系数K6

L1、L2 —— 钢筋网的边长； t —— 基础深度。

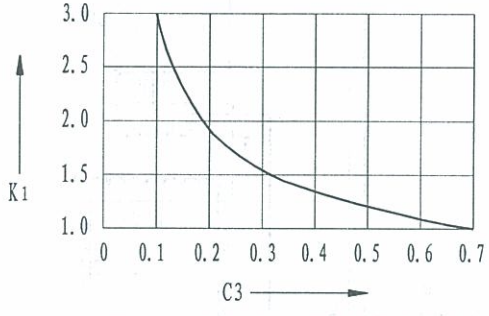
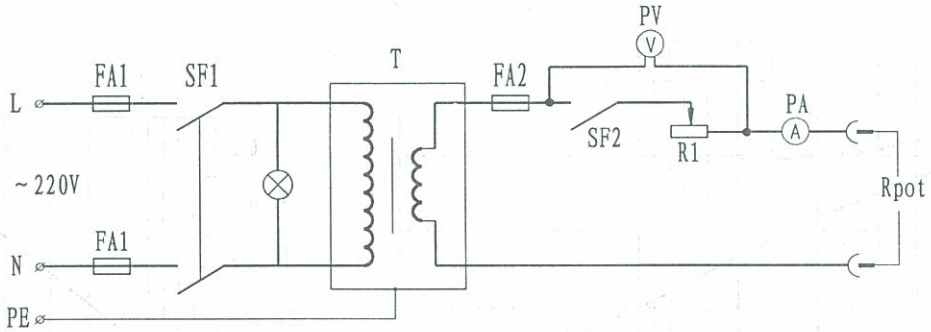


图6 一综合建筑群的所有钢筋混凝土基础的形状系数K1

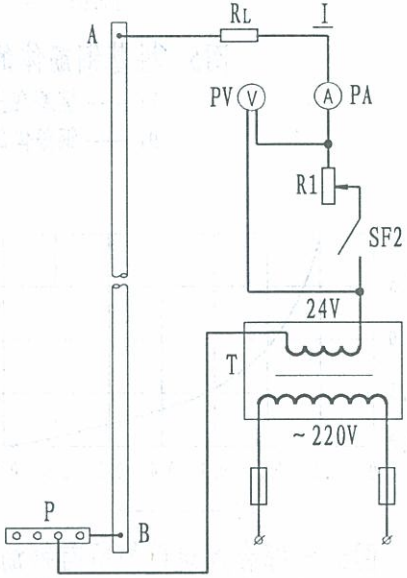
自然基础接地体工频接地电阻的计算(四)	图集号	12D10
	页次	105

张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



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；
PV　电磁式电压表，30V，1.5或2.5级；
PA　电磁式电流表，10A，1.5或2.5级；
SF1　两极转换开关，250V，5A；
SF2　按钮开关，15A；
FA1　熔断器，熔片2～6A；
FA2　熔断器，熔片15A.
注：FA1和SF1可合用一台微型断路器，脱扣器额定电流3A。



测量接线图

测量步骤

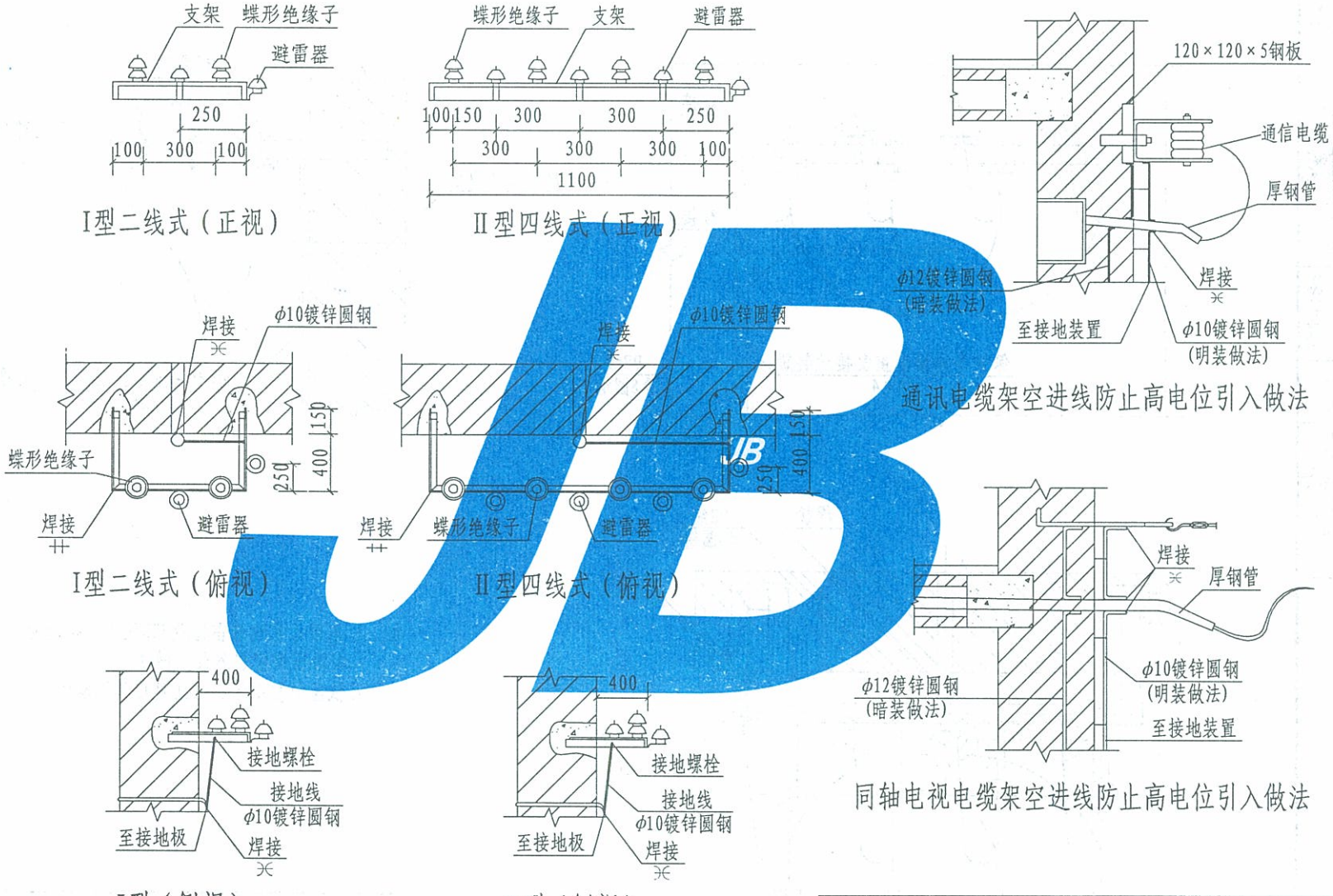
1. 在建筑物的底部(无地下室时为一层，有地下室时为地下室或一层)，将测量导线连接到钢筋上的预埋件；当等电位连接带P与建筑物钢筋有连接时，也可连接到P上。
2. 在建筑物的最上部，将测量导线连接到钢筋上的预埋件或引出导体上。
3. 将串入的线绕电阻调至最大值，断开SF2。
4. 合上变压器一次侧电源后，从电压表PV上读取U1。
5. 合上SF2，调节R1使电流表PA I的读数为1A左右，并读取I和U2值。
6. 当按计算式：

$$R=\frac{U1-U2}{I}-R_L$$

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)。

7. 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。

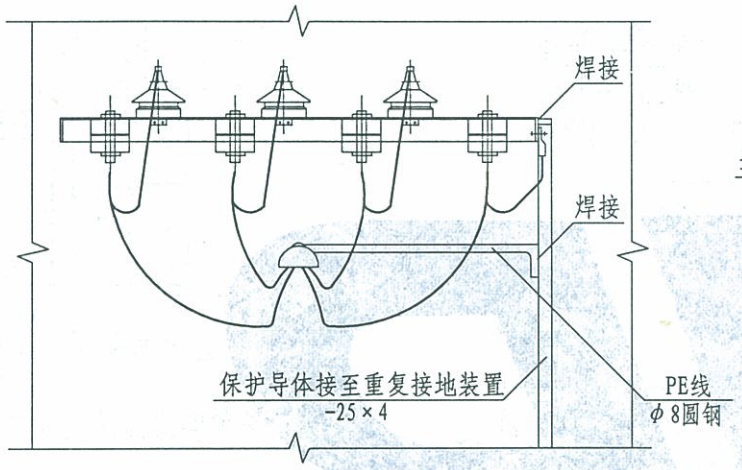
对已建成建筑物测量其钢筋体电阻的方法	图集号	12D10
	页次	106

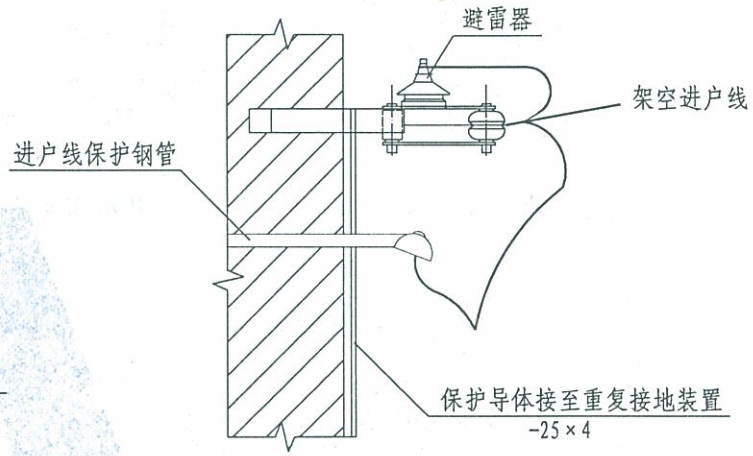


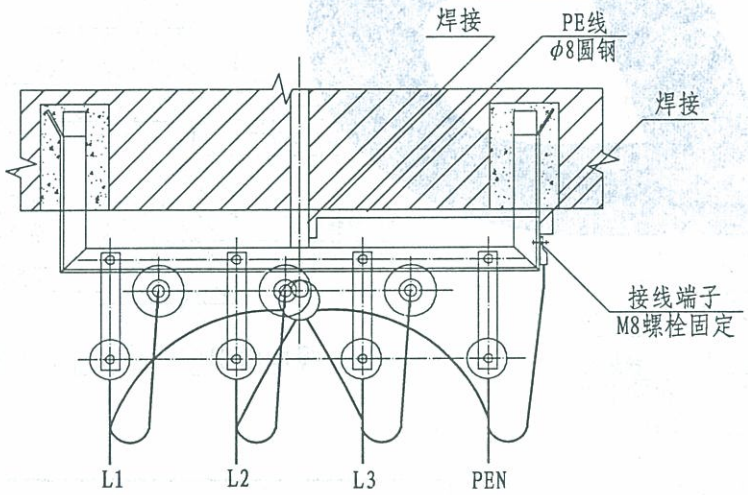
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

防止高电位侵入安装做法	图集号	12D10
	页次	107

张钊 审核
吴恩远 校对
聂玉安 设计
韩瑾 制图



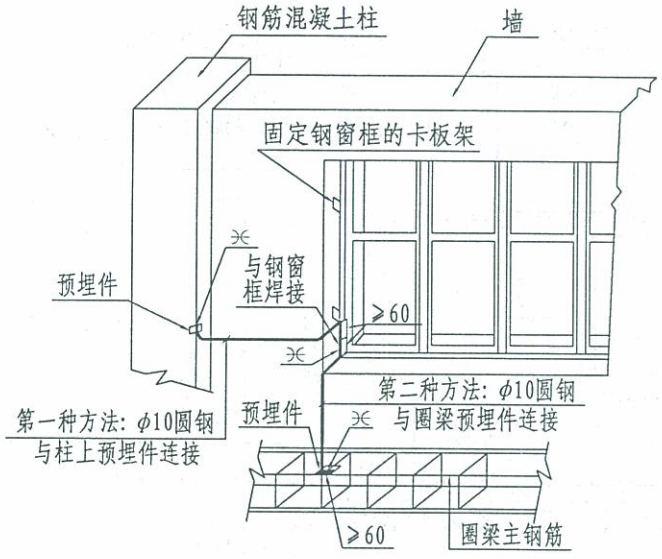




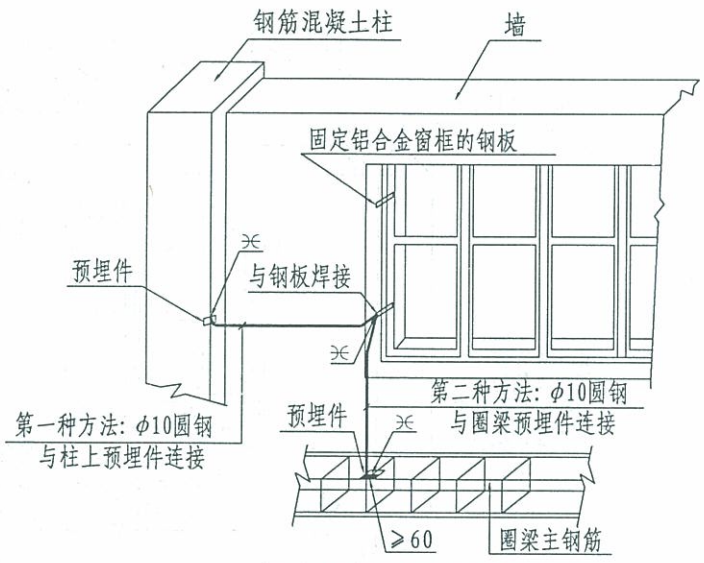
注：1. 本图示意设避雷器及PEN线重复接地时，在低压架空引入处的做法。
2. 低压架空引入线做法见相关标准图集。

TN系统电源架空引入线接地安装示意图	图集号	12D10
	页次	108

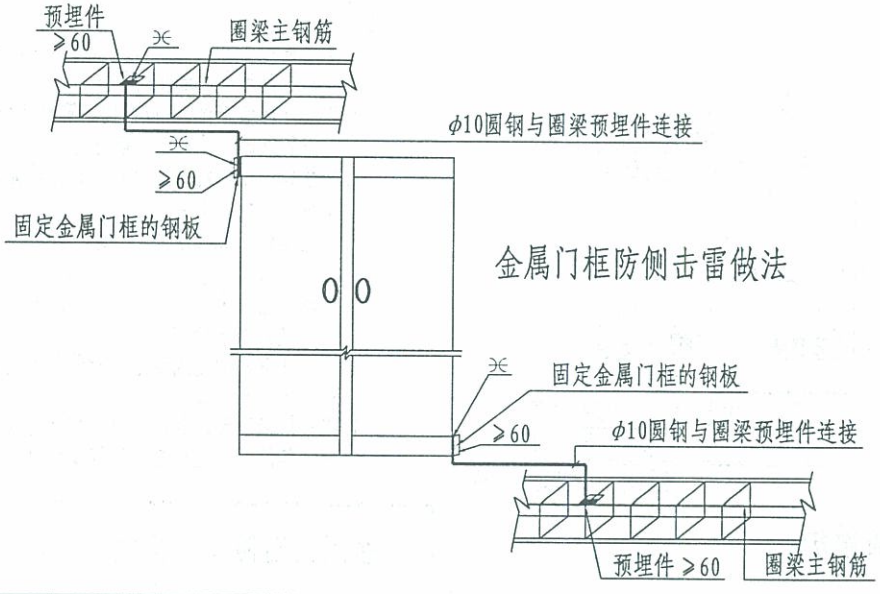
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



钢窗防侧击雷做法



铝合金窗防侧击雷做法



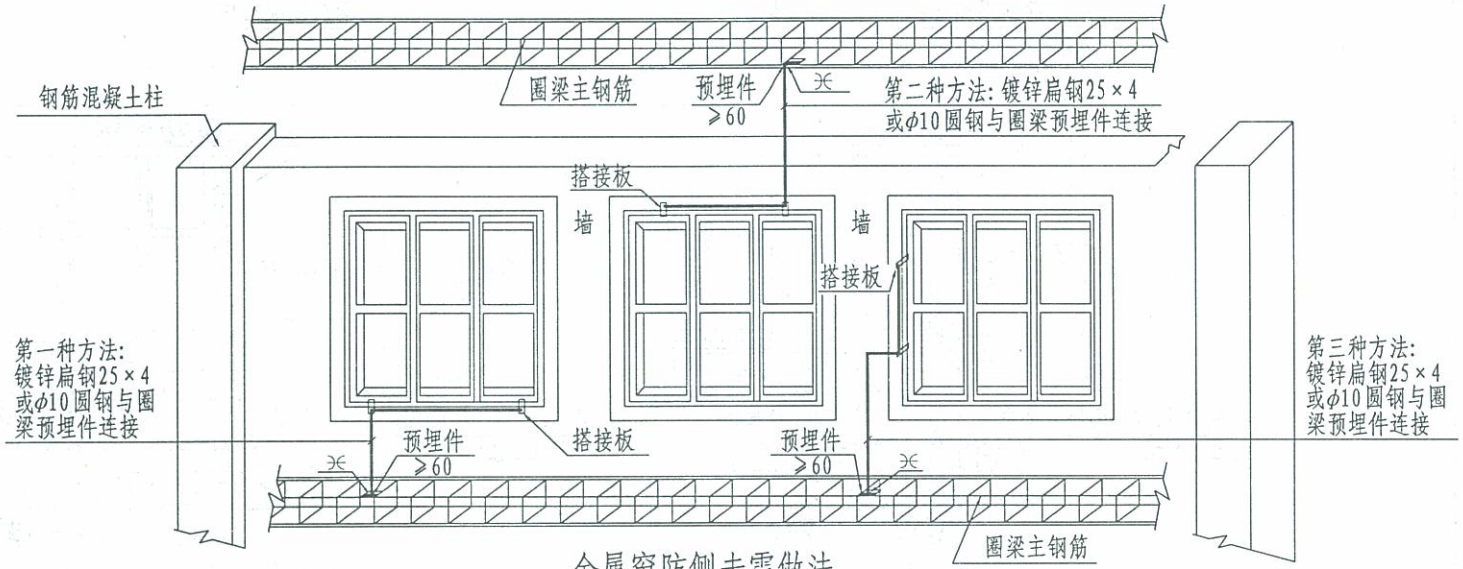
金属门框防侧击雷做法

注：

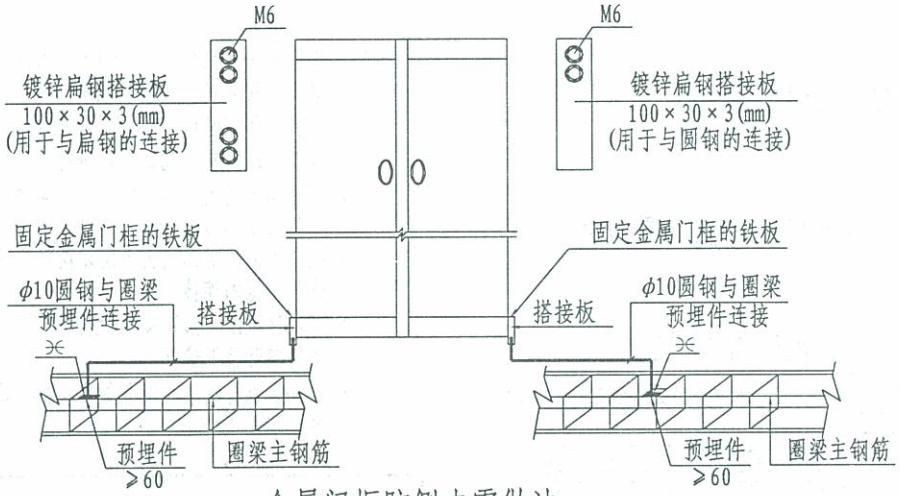
1. 本图适用于金属门窗防侧击雷做法，亦可用于金属门窗等电位连接的做法。
2. 连接导体宜暗敷，并应在门、窗框定位后，墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
3. 当柱体采用钢柱时，将连接导体的一端直接焊于钢柱上即可。
4. 根据具体情况选用图中所示两种方法任意一种进行窗框的连接。
5. 预埋件做法见第77页；预埋件的具体部位应按现场实际情况确定。
6. ϕ10圆钢与钢筋或窗框等建筑物金属构件焊接长度不小于60mm。

金属门窗防侧击雷做法(一)	图集号	12D10
	页次	109

制图 韩理 设计 聂玉安 校对 吴恩远 审核 张钊



金属窗防侧击雷做法



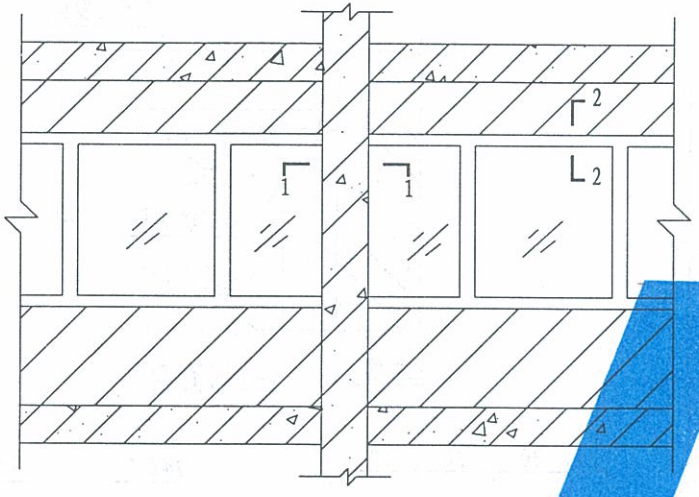
金属门框防侧击雷做法

注：

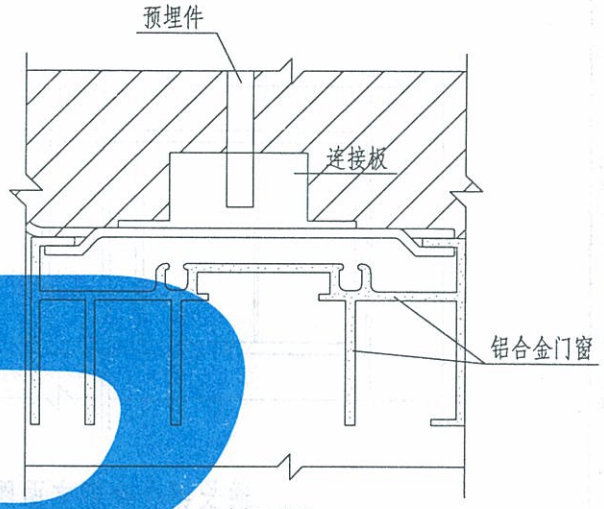
1. 本图适用于金属门窗防侧击雷做法，亦可用于金属门窗等电位连接的做法。
2. 连接导体宜暗敷，并应在门、窗框定位后，墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
3. 当柱体采用钢柱时，也可将连接导体的一端直接焊于钢柱上即可。
4. 根据具体情况选用图中所示三种方法任意一种进行窗框的连接。
5. 预埋件做法见第77页；预埋件的具体部位应按现场实际情况确定。
6. φ10圆钢与钢筋或窗框等建筑物金属构件焊接长度不小于60mm。
7. 搭接板应预埋，具体部位应按现场实际情况确定，其门、窗框可螺栓连接或焊接。

金属门窗防侧击雷做法(二)	图集号	12D10
	页次	110

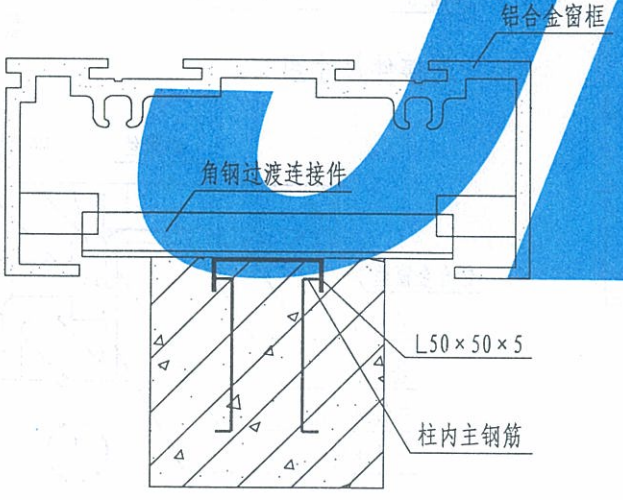
制图	韩理	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



通长铝合金窗立面图



2-2剖面图



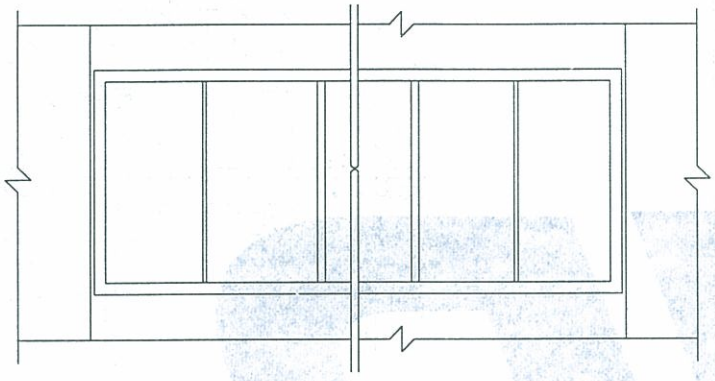
1-1剖面图

注：

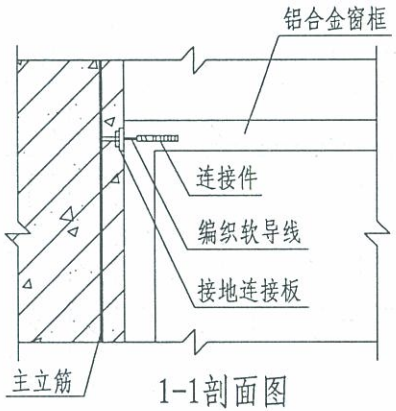
1. 本图适用于铝合金窗框的等电位连接和高层建筑的防侧击雷的窗框安装。
2. 本图为示意图，供具体情况参考，最主要的是将角钢预埋件与柱内主钢筋焊牢；铝合金框则通过连接板、角钢过渡连接件、角钢预埋件与主钢筋连通。
3. 本图角钢预埋件为安装铝合金窗所需，其尺寸、位置和件数均由土建设计和制造厂决定，角钢过渡件和连接件由厂家供应。
4. 当柱体采用钢柱时，将角钢过渡连接件直接焊于钢柱上。

通长铝合金窗防雷装置做法(一)	图集号	12D10
	页次	111

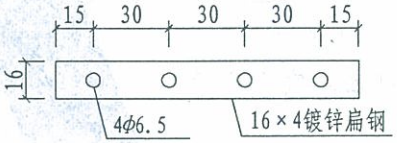
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



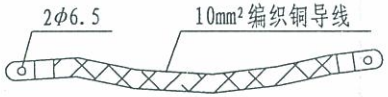
通长铝合金窗立面图



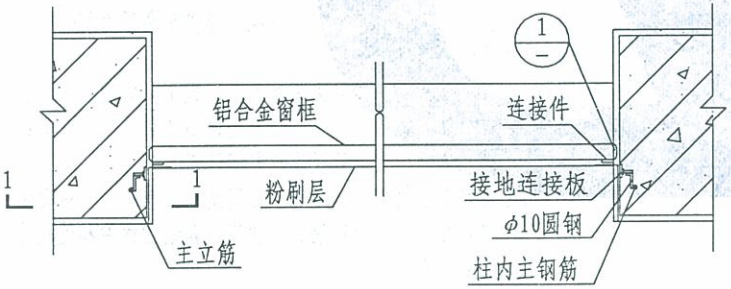
1-1剖面图



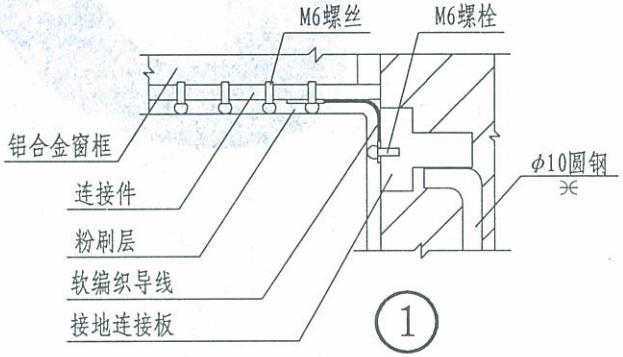
连接件尺寸图



软编织导线

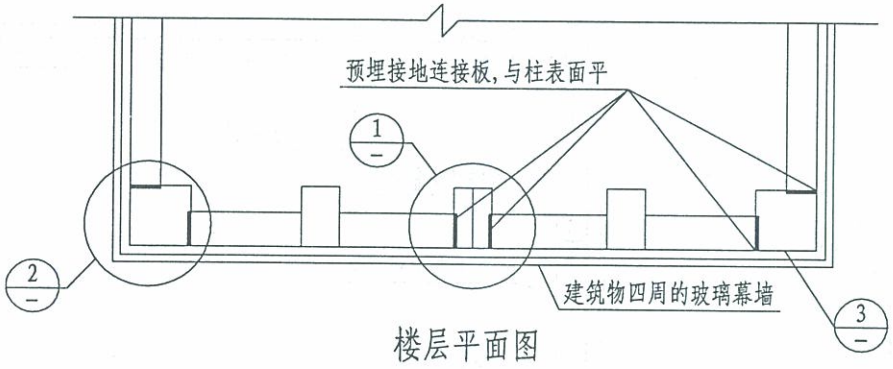


通长铝合金窗断面图

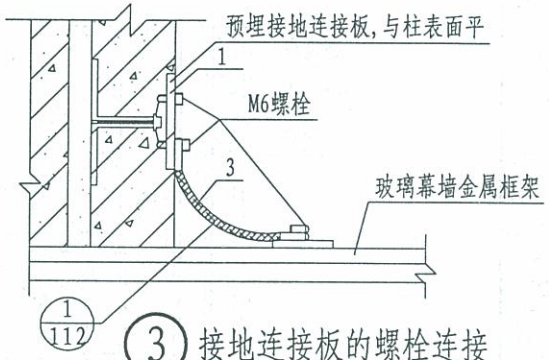


通长铝合金窗防雷装置做法(二)	图集号	12D10
	页次	112

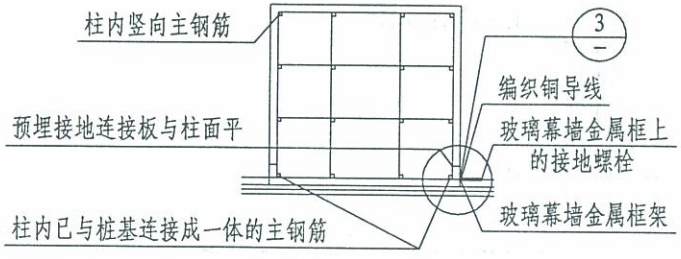
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



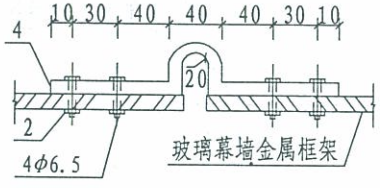
楼层平面图



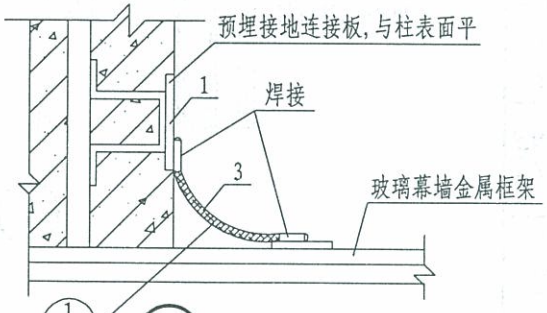
③ 接地连接板的螺栓连接



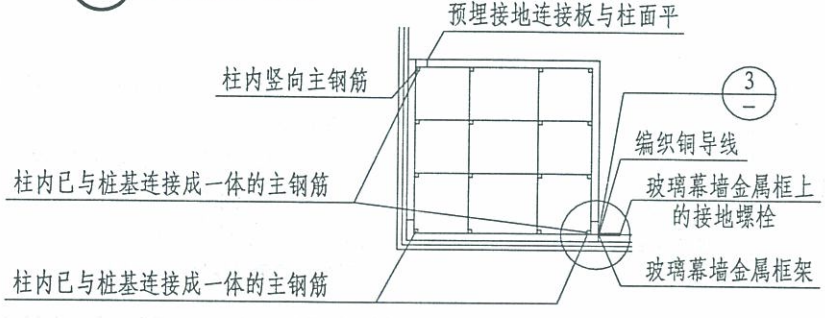
① 中间柱子做法



窗框断开处的电气连接做法



④ 接地连接板的焊接连接



② 四角柱子做法

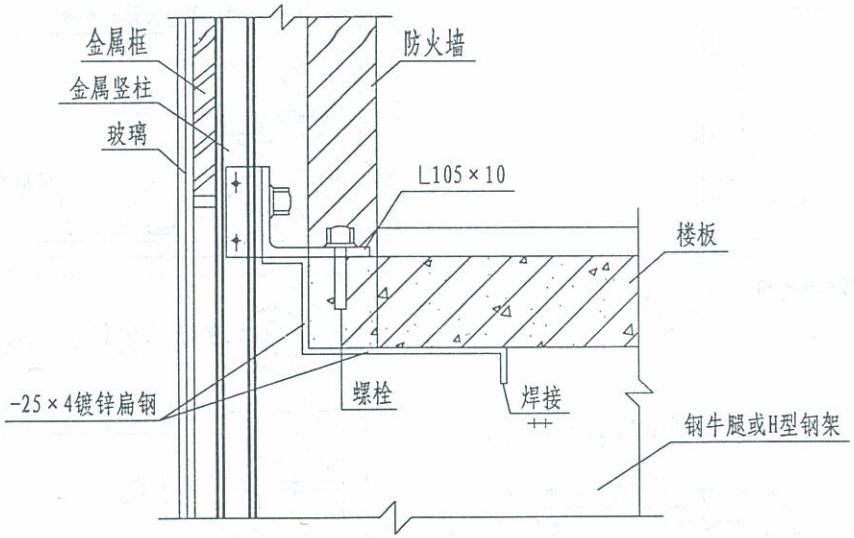
注：

编织铜导线与窗框的螺栓连接做法见112页。

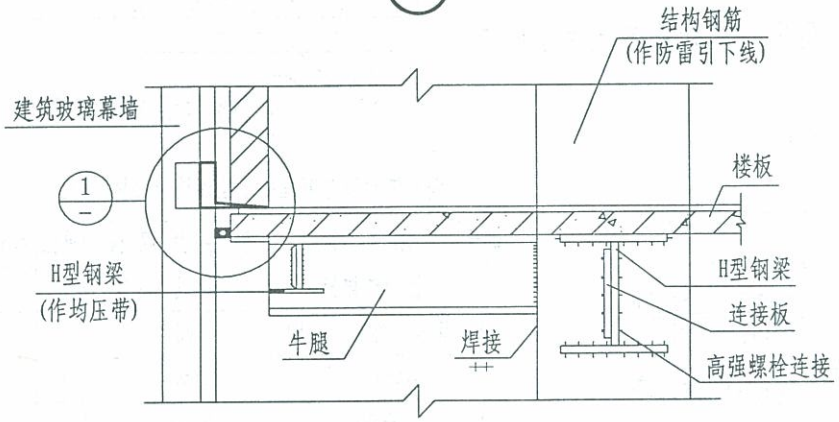
编号	名　称	型号及规格	单位	数量	备　注
1	接地连接板	由工程设计决定	个		
2	螺栓、螺母、垫圈	M6	个		
3	编织软铜线	10mm²	m		
4	扁钢	-25×4	m		

玻璃幕墙与防雷装置连接(一)	图集号	12D10
	页次	113

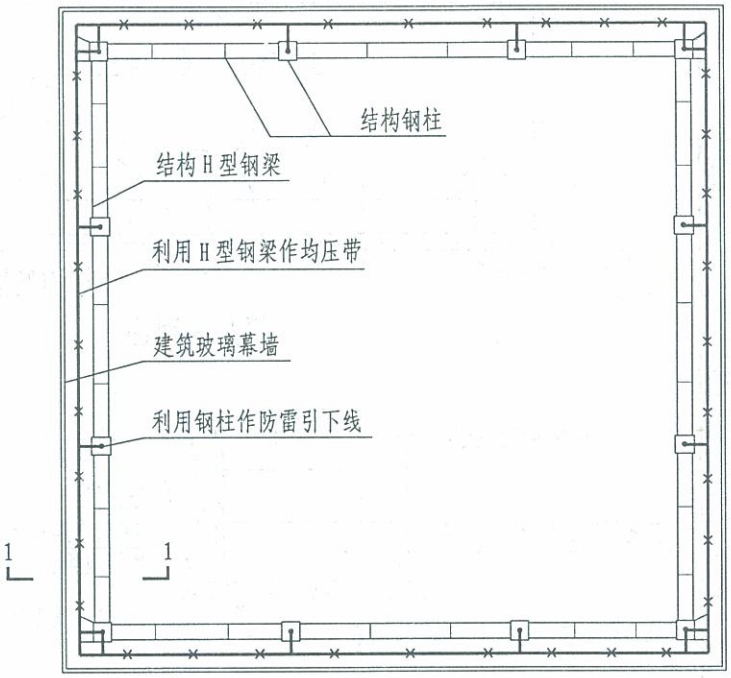
张钊 林钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
韩理 韩理
制图



①



1-1剖面图



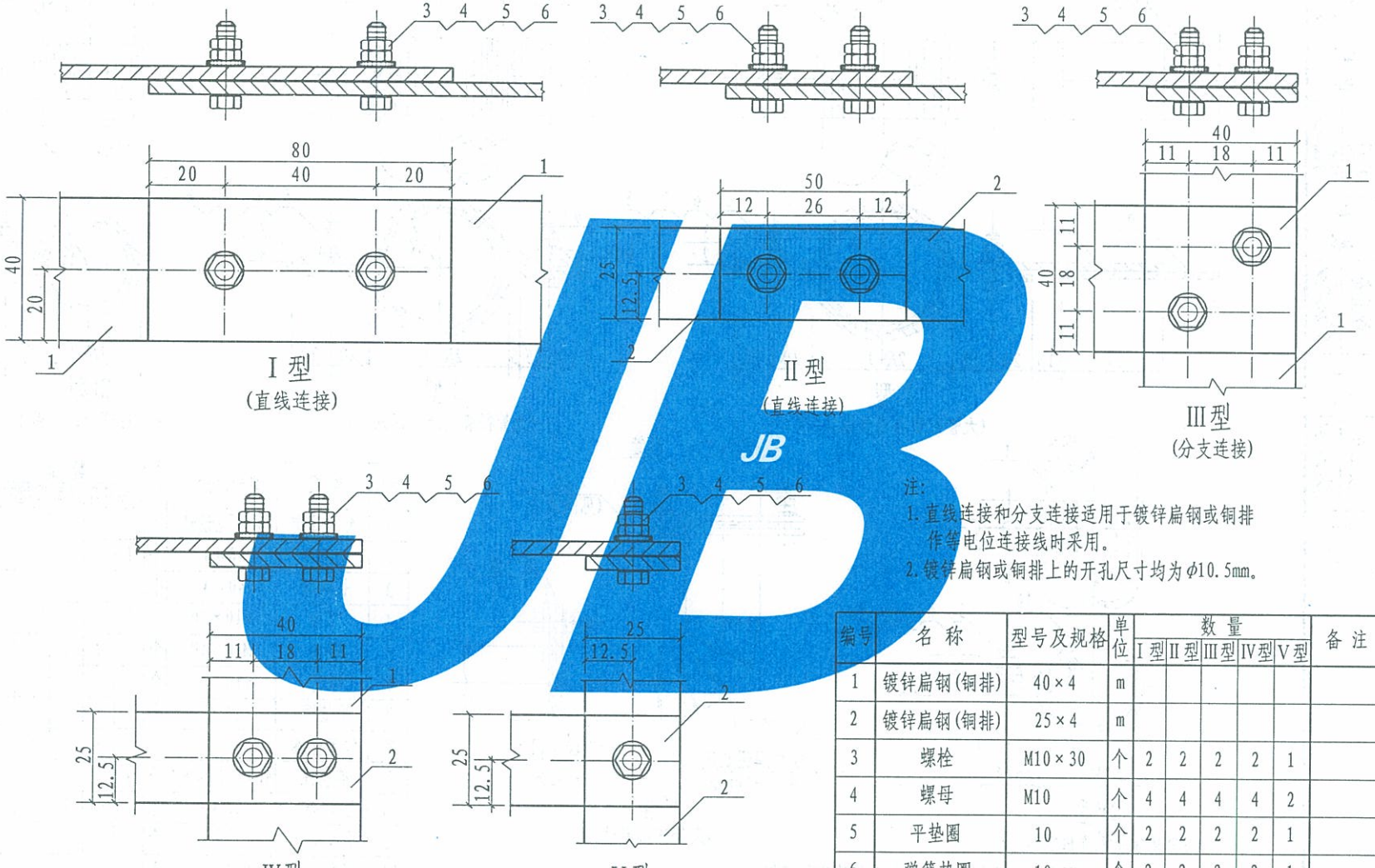
楼层平面图

注:

1. 本图适用于钢结构高层建筑的等电位连接及玻璃幕墙的防侧击雷的安装。
2. 采用-25×4镀锌扁钢或 ϕ10镀锌圆钢将竖柱固定用钢脚与作为均压带的钢梁或牛腿焊接，搭焊长度应不小于2B(扁钢宽度)或6D(圆钢直径)。
3. 本图为示意图,应根据玻璃幕墙的实际结构进行适当处理。

玻璃幕墙与防雷装置连接(二)	图集号	12D10
	页次	114

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

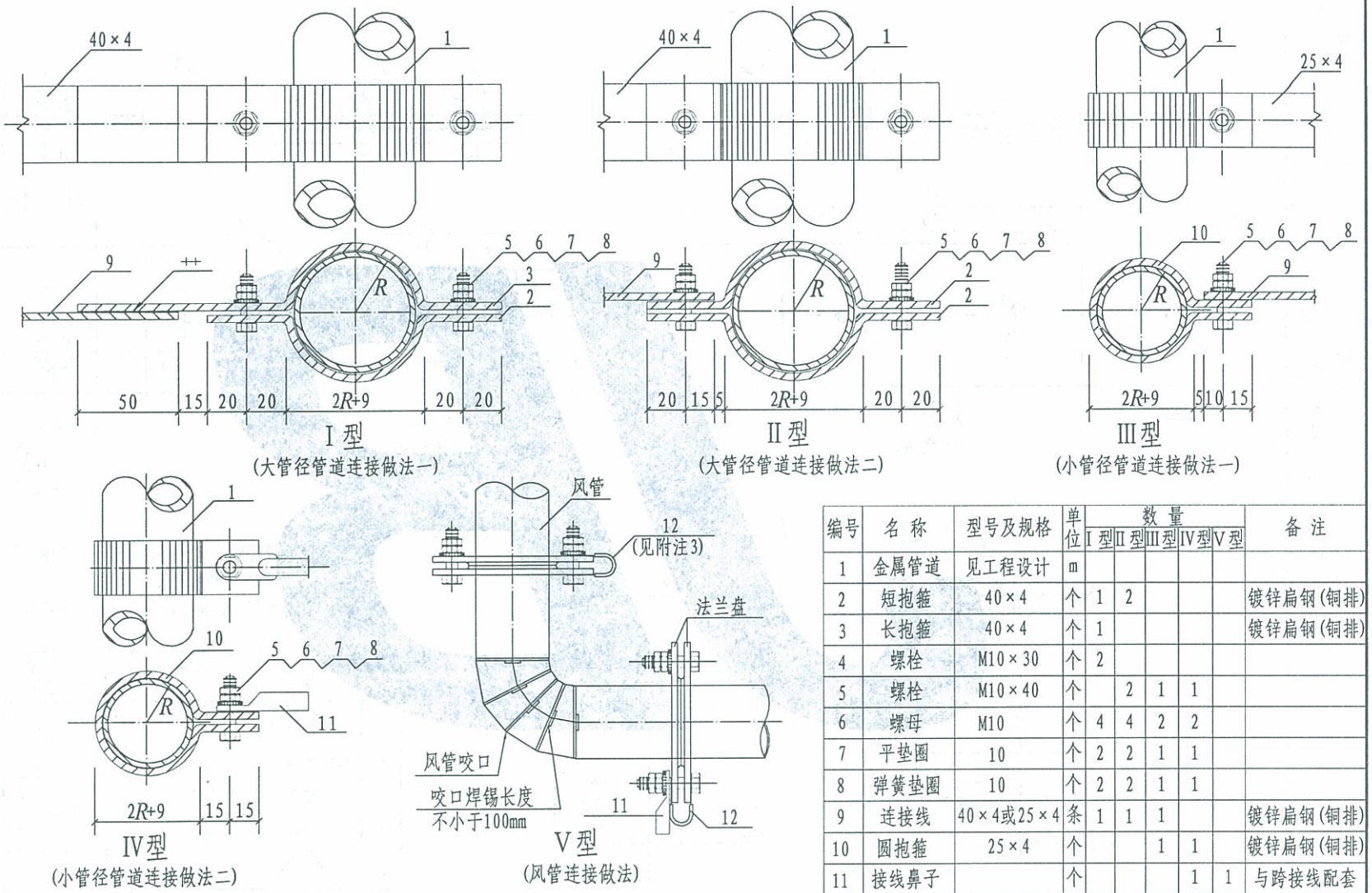


注:
1. 直线连接和分支连接适用于镀锌扁钢或铜排作等电位连接线时采用。
2. 镀锌扁钢或铜排上的开孔尺寸均为ϕ10.5mm。

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

镀锌扁钢或铜排连接做法	图集号	12D10
	页次	115

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图

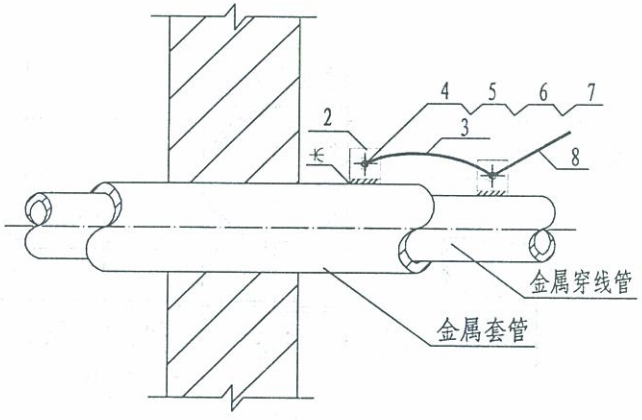


编号	名称	型号及规格	单位	数量					备注
				I型	II型	III型	IV型	V型	
1	金属管道	见工程设计	m						
2	短抱箍	40×4	个	1	2				镀锌扁钢(铜排)
3	长抱箍	40×4	个	1					镀锌扁钢(铜排)
4	螺栓	M10×30	个	2					
5	螺栓	M10×40	个		2	1	1		
6	螺母	M10	个	4	4	2	2		
7	平垫圈	10	个	2	2	1	1		
8	弹簧垫圈	10	个	2	2	1	1		
9	连接线	40×4或25×4	条	1	1	1			镀锌扁钢(铜排)
10	圆抱箍	25×4	个			1	1		镀锌扁钢(铜排)
11	接线鼻子		个				1	1	与跨接线配套
12	跨接线	BVR-6mm²	条					2	

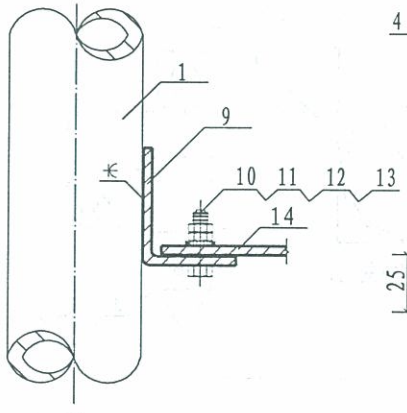
注：1. 本图适用于等电位连接线与金属管道的连接。
2. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净，安装完毕后刷防腐漆保护；抱箍内径等于管道外径，其大小依管道大小而定。
3. 施工完毕后需测试导电的连续性，导电不良的连接处需作跨接线。

金属管道抱箍及法兰连接做法	图集号	12D10
	页次	116

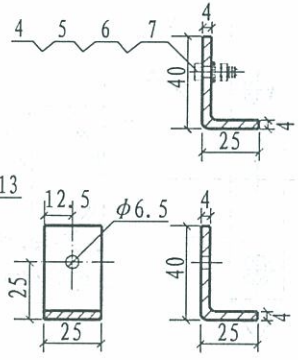
张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



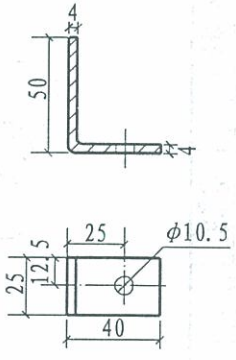
I 型
(金属管道的跨接及连接)



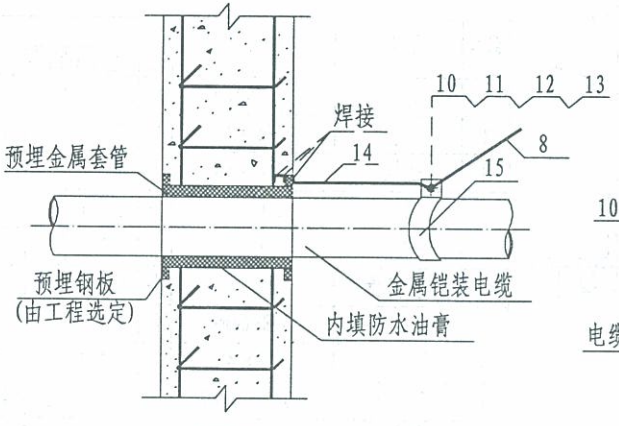
II 型
(金属管道的连接)



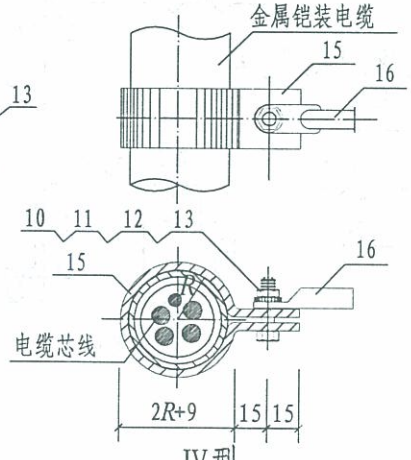
零件2



零件9



III 型
(金属穿线管、金属铠装电缆的连接)



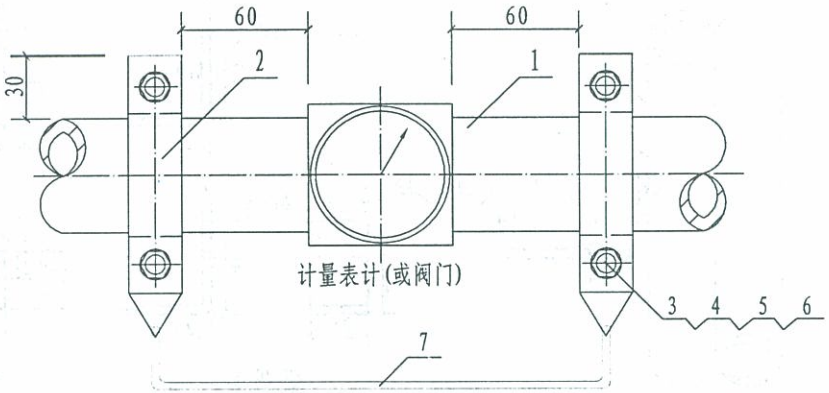
IV 型
(金属铠装电缆线鼻子连接)

注：1. 本图适用于等电位连接线与金属管道、铠装电缆外皮的连接。
2. 金属管道与连接件焊接后需做防锈处理。
3. 金属铠装电缆连接线采用镀锌扁钢25×4或通过接线鼻子采用铜导线连接。

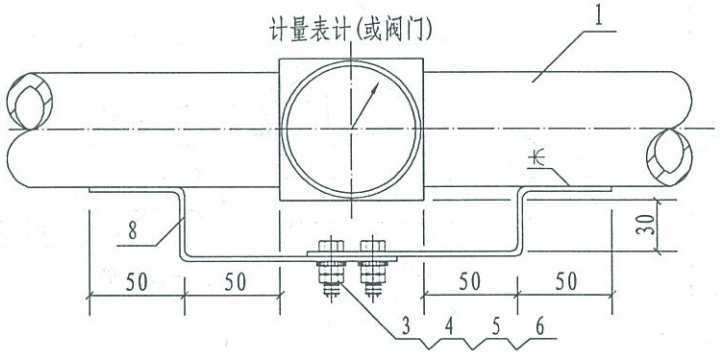
编号	名称	型号及规格	单位	数量				备注
				I型	II型	III型	IV型	
1	金属管道	见工程设计	m					
2	连接件	25×4 L=65	个	2				镀锌扁钢(铜排)
3	跨接线	BVR-6mm²	条	1				
4	螺栓	M6×30	个	2				
5	螺母	M6	个	4				
6	平垫圈	6	个	2				
7	弹簧垫圈	6	个	2				
8	连接线	见工程设计	条	1		1		
9	连接件	25×4 L=90	个		1			镀锌扁钢(铜排)
10	螺栓	M10×30	个		1	1	1	
11	螺母	M10	个		2	2	1	
12	平垫圈	10	个		1	1	1	
13	弹簧垫圈	10	个		1	1	1	
14	连接线	25×4	条		1		1	镀锌扁钢(铜排)
15	圆抱箍	25×4	个			1	1	镀锌扁钢(铜排)
16	接线鼻子		个				1	与连接线配套

金属管道及铠装电缆外皮连接做法	图集号	12D10
	页次	117

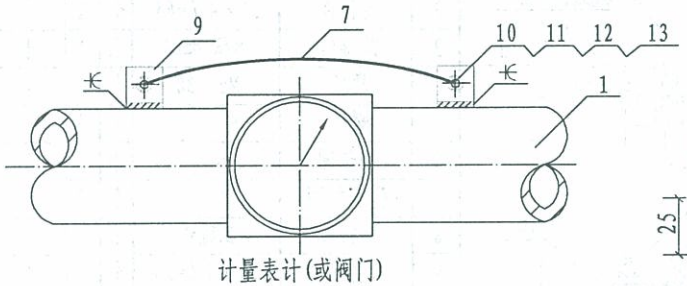
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴思远	审核	张钊



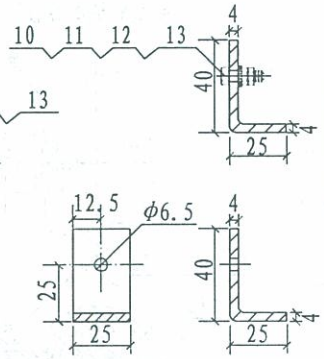
I 型
(铜导线跨接)



II 型
(连接件跨接)



III 型
(铜导线跨接)



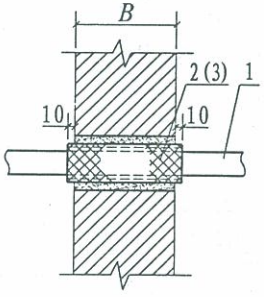
零件9

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

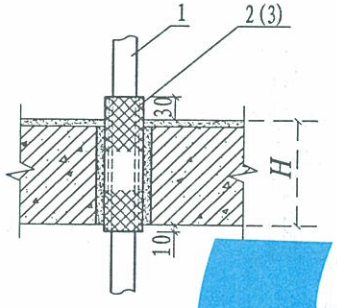
编号	名称	型号及规格	单位	数量 I型	数量 II型	数量 III型	备注
1	金属管道	见工程设计	m				
2	抱箍	25×4	个	4			镀锌扁钢(铜排)
3	螺栓	M10×30	个	4	2		
4	螺母	M10	个	8	4		
5	平垫圈	10	个	4	2		
6	弹簧垫圈	10	个	4	2		
7	跨接线	BVR-6mm²	条	1		1	
8	连接件	25×4	个		2		镀锌扁钢(铜排)
9	连接件	25×4 L=65	个			2	镀锌扁钢(铜排)
10	螺栓	M6×30	个			2	
11	螺母	M6	个			4	
12	平垫圈	6	个			2	
13	弹簧垫圈	6	个			2	

计量表计(或阀门)跨接线连接做法	图集号	12D10
	页次	118

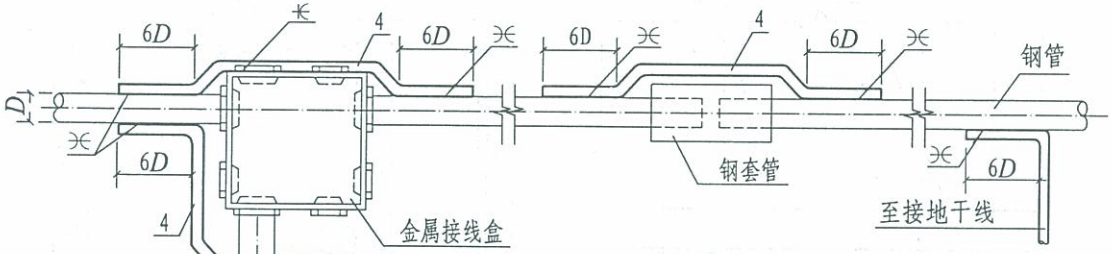
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩理 制图



接地线穿墙做法



接地线穿楼板做法



跨接线穿管规格选择表

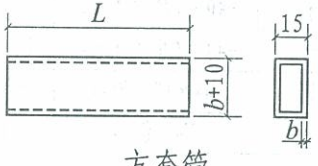
电线管公称外径（mm）	钢管公称内径（mm）	跨接圆钢规格（mm）
≤32	≤25	$\phi6$
40	32	$\phi8$
50	≥40	$\phi10$

配线钢管跨接线做法

注：1. 接地线穿过外墙或楼板后，其套管管口需用沥青麻丝或建筑密封膏堵死，内墙套管管口可根据实际情况处理，套管的纵向缝隙应焊接。

2. 穿过外墙的套管，应向室外倾斜，并做好防水处理。

3. 利用配线钢管作接地线时，钢管壁厚应不小于2.5mm；圆钢与保护钢管焊接处应做防腐处理。



方套管

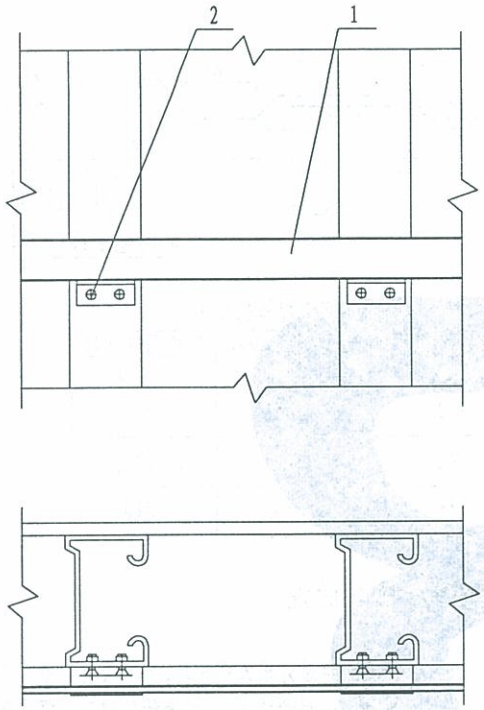
接地线穿管规格选择表

接地线规格（mm）	圆套管公称直径（mm）	方套管尺寸（mm）
圆钢 < $\phi10$	20	----
扁钢 ≤ 25 × 4	32	(b+10) × 15
扁钢 ≤ 40 × 4	50	(b+10) × 15

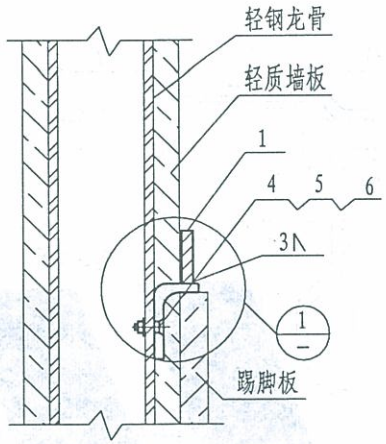
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地线	见工程设计	m		
2	方套管	δ=1mm $L=B+20$	根		或 $L=H+40$
3	圆套管	公称直径见表 $L=H+40$	根		或 $L=B+20$
4	跨接线	见工程设计	m		

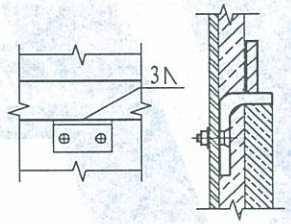
接地线穿墙与楼板及配线钢管跨接安装做法	图集号	12D10
	页次	119

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩理 制图

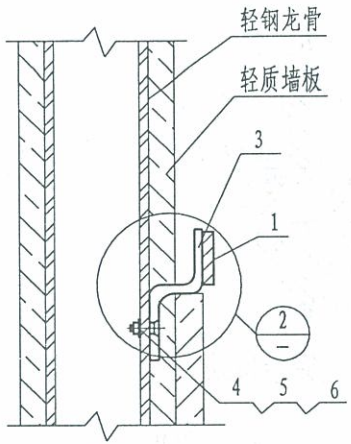


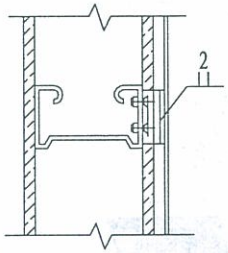
I 型



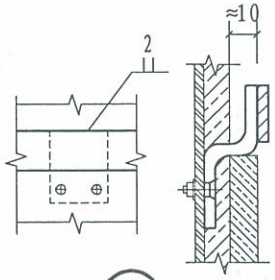


1





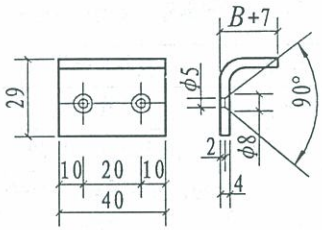
II 型



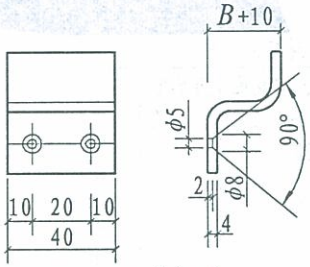
2

注：

*B*表示轻质墙板的厚度。



L形卡子

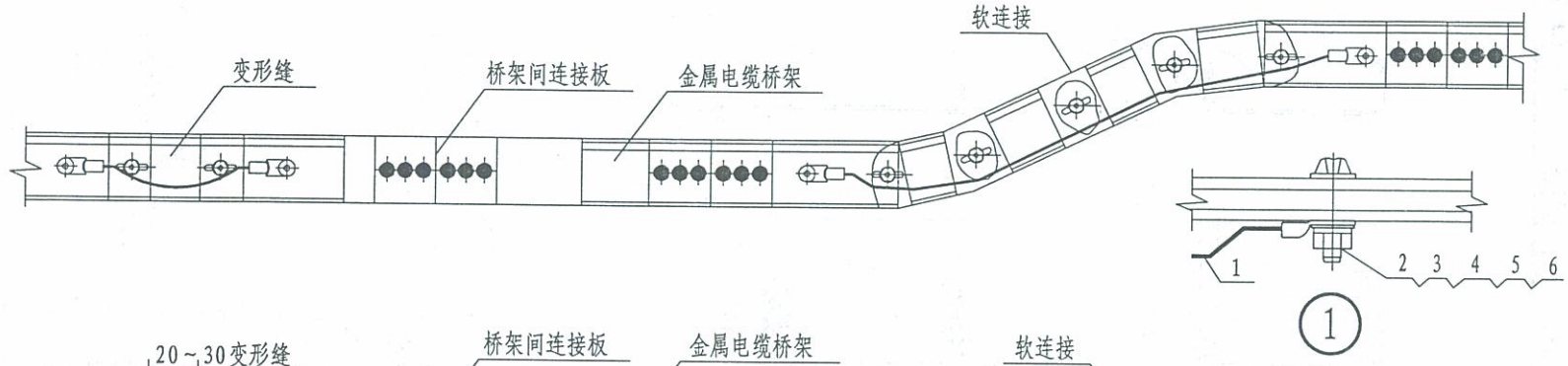


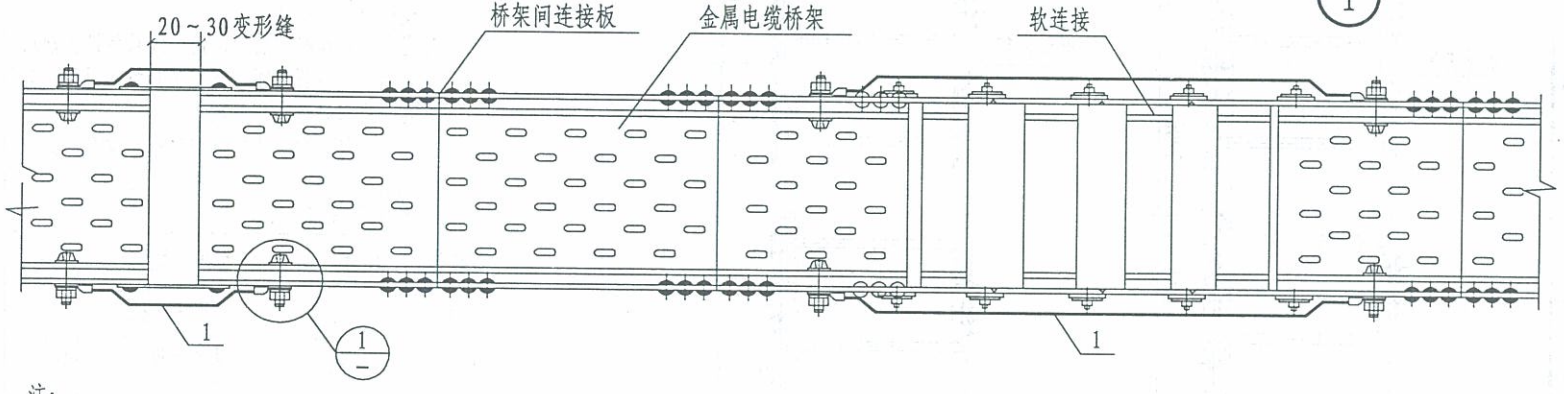
S形卡子

编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	接地线	见工程设计	m		
2	L型卡子	$-40\times(B+36)\times4$	个		II型
3	S型卡子	$-40\times(B+58)\times4$	个		
4	沉头螺钉	M4×18 镀锌	个		
5	螺母	M4 镀锌	个		
6	垫圈	4 镀锌	个		

接地线在轻钢龙骨隔墙上安装	图集号	12D10
	页次	120

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴思远	审核	张钊





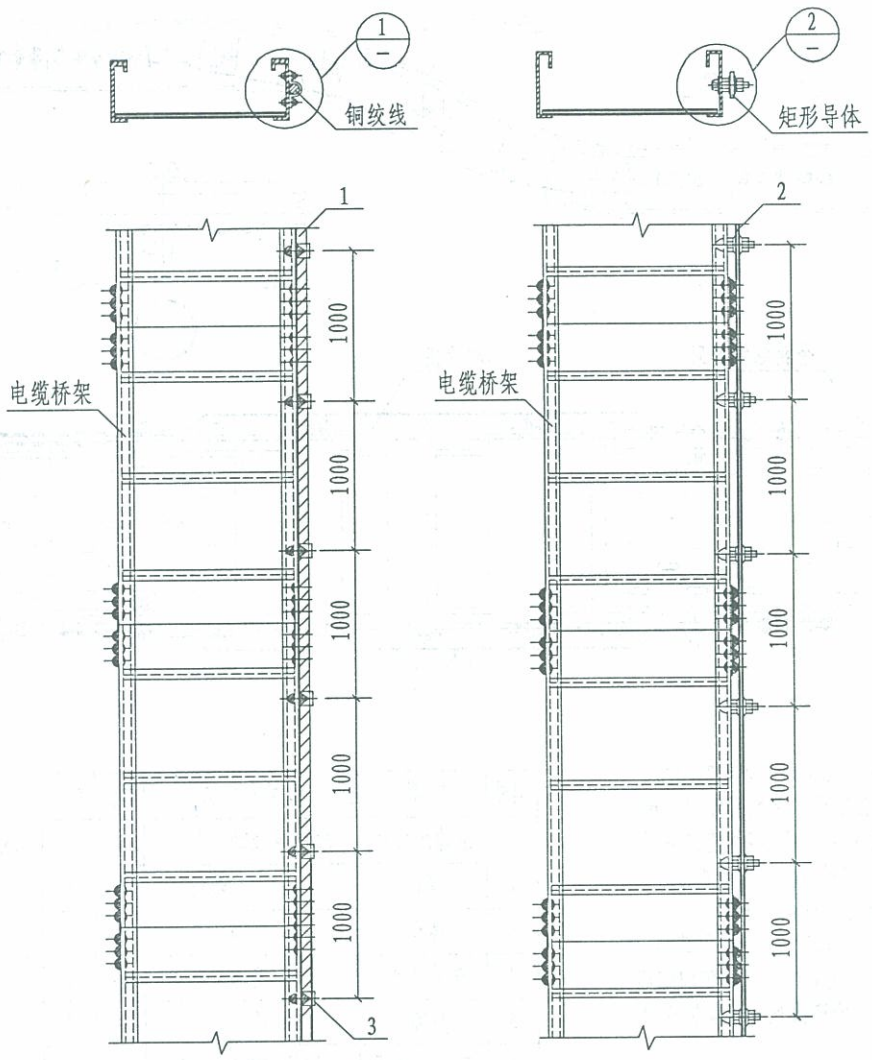
注:

1. 金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须接地(PE)或接零(PEN)可靠,且必须符合以下规定:
   (1) 金属电缆桥架及其支架全长应不少于2处与接地(PE)或接零(PEN)干线相连接;
   (2) 非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯接地线,接地线最小允许截面积不小于4mm²,具体跨接见本图变形缝做法。
   (3) 镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线,但连接板两端不少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。
2. 当利用金属电缆桥架系统作接地干线时,应将各节桥架两端双侧的连接板绝缘涂层清除干净,实测连接电阻不应大于0.00033Ω; 其全长任一处有效截面积均应符合要求。
3. 金属电缆桥架系统全长各变形缝和软连接处应采用软铜导线或编织铜线连接;接地螺栓连接处的绝缘层应清除干净。

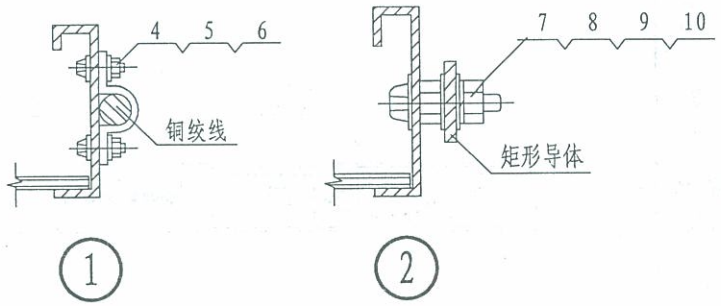
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地跨接线	软铜导线BVR-4mm²	m		或编织铜线
2	螺栓	M6×20 镀锌	个	1	
3	螺母	M6 镀锌	个	1	
4	弹簧垫圈	6 镀锌	个	1	
5	垫圈	6 镀锌	个	2	
6	跨接线端子	按导线截面选择	个	1	

金属电缆桥架接地安装	图集号	12D10
	页次	121

制图 韩理
设计 聂玉安
校对 吴恩远
审核 张钊



I 型　　II 型



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。

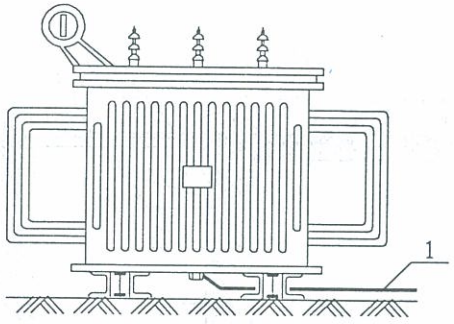
3. 每段（包括非直线段）桥架应至少有一点与接地线可靠连接。

4. 电缆桥架(托盘)及其支架全长应不少于2处与接地(PE)或接零(PEN)干线相连接.

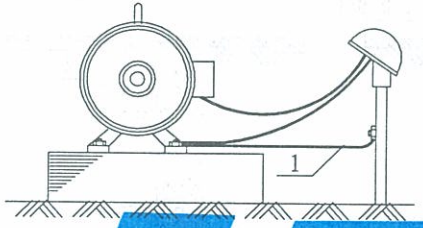
编号	名称	型号及规格	单位	数量 I型	数量 II型	备注
1	接地线	不小于16mm²	m			铜绞线
2	接地线	见工程设计	m			矩形导体
3	电缆卡子	按接地干线规格确定	个	1		
4	螺钉	M5×20 镀锌	个	2		
5	螺母	M5 镀锌	个	2		
6	垫圈	5 镀锌	个	4		
7	螺钉	M8×30 镀锌	个		1	
8	螺母	M8 镀锌	个		2	
9	弹簧垫圈	8 镀锌	个		1	
10	垫圈	8 镀锌	个		3	

接地线沿电缆桥架敷设安装	图集号	12D10
	页次	122

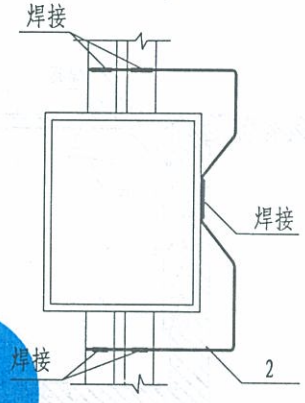
制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



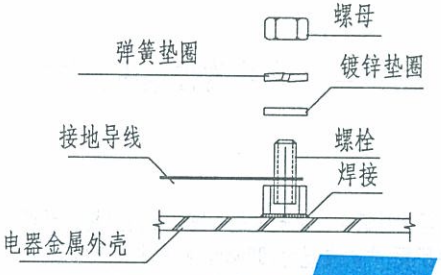
变压器外壳接地示意图



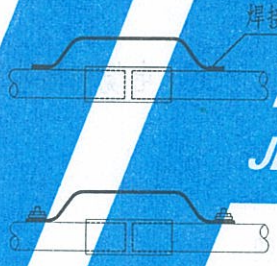
电机外壳保护接地做法



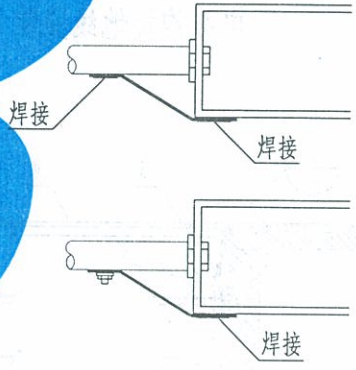
配电箱金属管路接地示意图

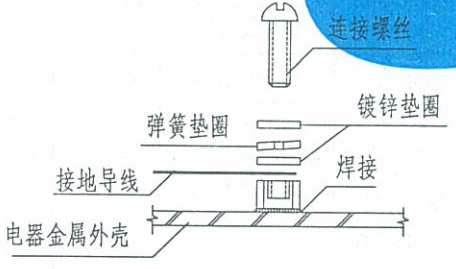


电器金属外壳接地做法(一)

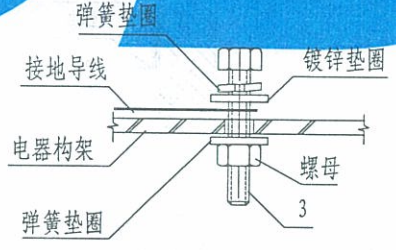


铁管与铁盒跨接接地做法





电器金属外壳接地做法(二)

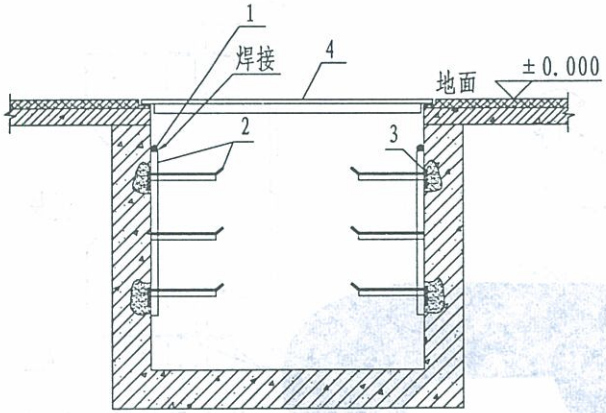


金属构架接地做法

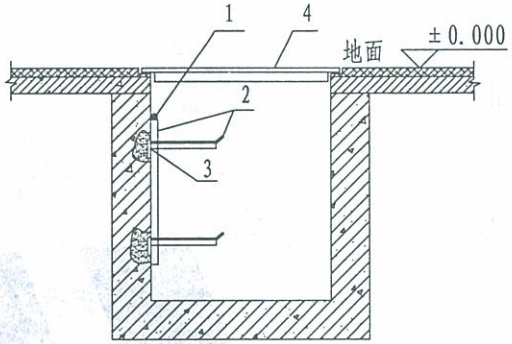
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	接地线		根		
2	镀锌圆钢	$\phi 8$	个		
3	螺 栓	M8	个		

电气设备外露可导电部分接地做法	图集号	12D10
	页次	123

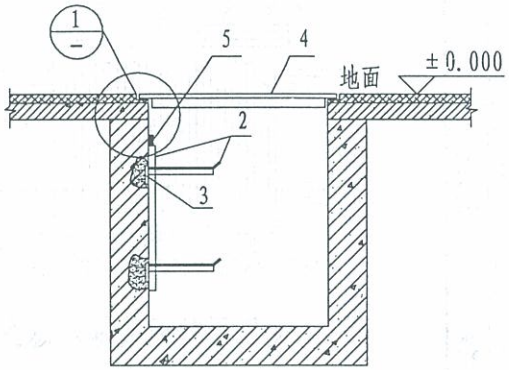
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



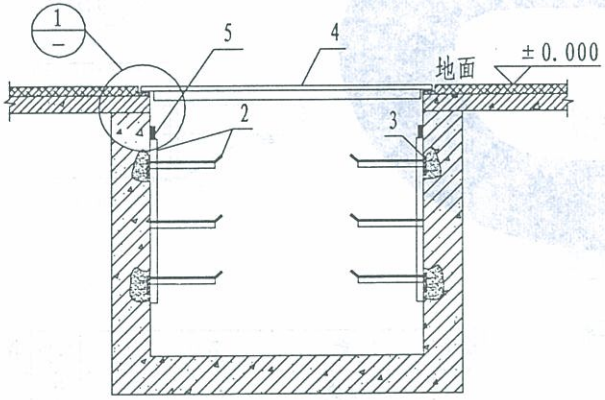
电缆沟接地线安装Ⅰ



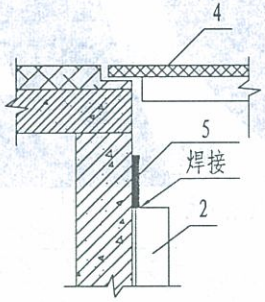
电缆沟接地线安装Ⅲ



电缆沟接地线安装Ⅳ



电缆沟接地线安装Ⅱ



1

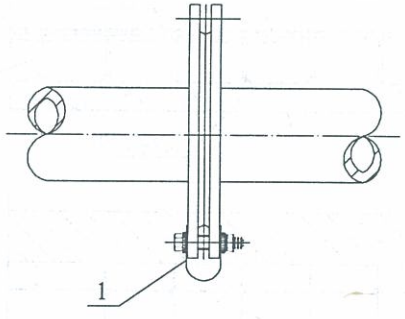
注:

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

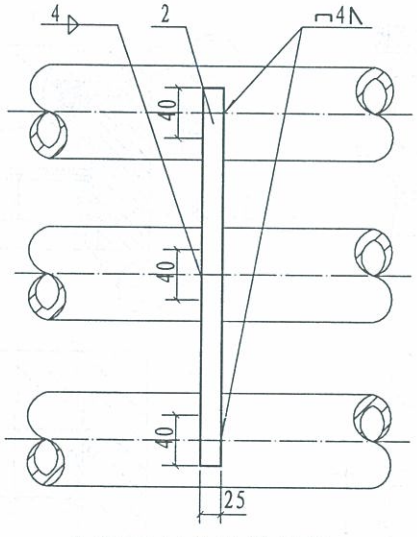
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	接地线	ϕ10镀锌圆钢	m		长度按需要确定
2	电缆或电缆托盘支架	L40×4 镀锌	m		长度按需要确定
3	预埋镀锌扁钢	-100×10 L=120	块		数量按需要确定
4	电缆沟盖板	见工程设计	块		数量按需要确定
5	接地线	-25×4 镀锌	m		长度按需要确定

接地线沿电缆沟壁安装	图集号	12D10
	页次	124

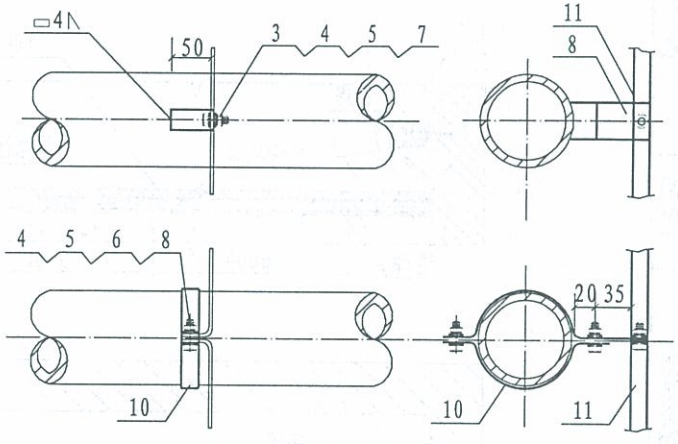
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



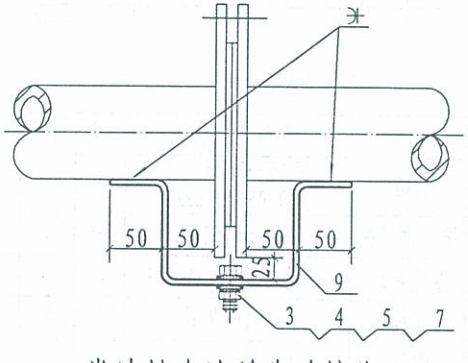
固定式法兰盘跨接线



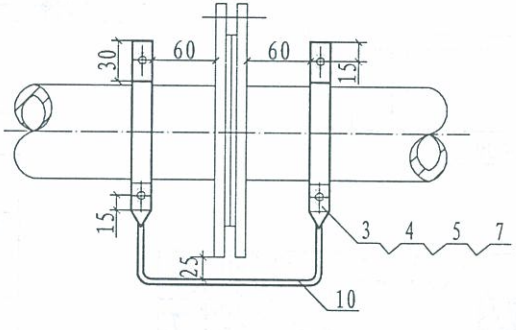
钢管平行敷设的接地 I



钢管平行敷设的接地 II



卷边松套法兰盘跨接线

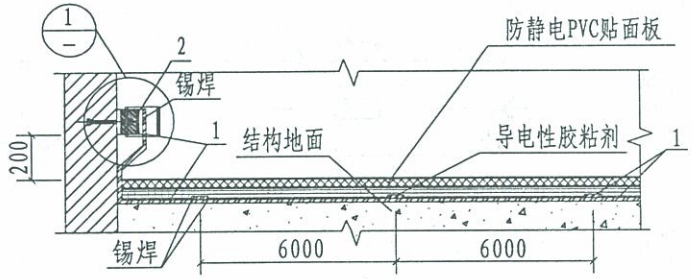


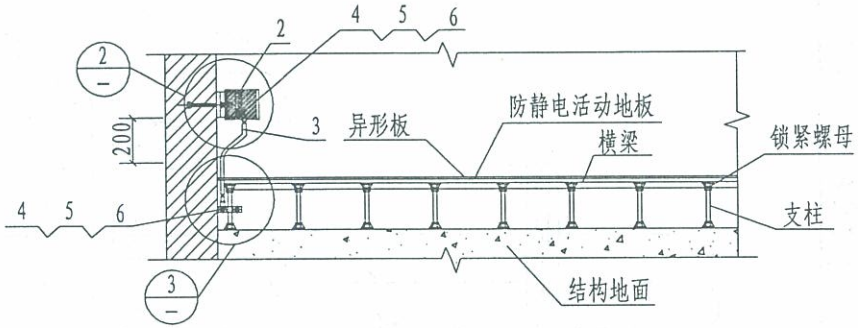
不锈钢管法兰盘跨接线

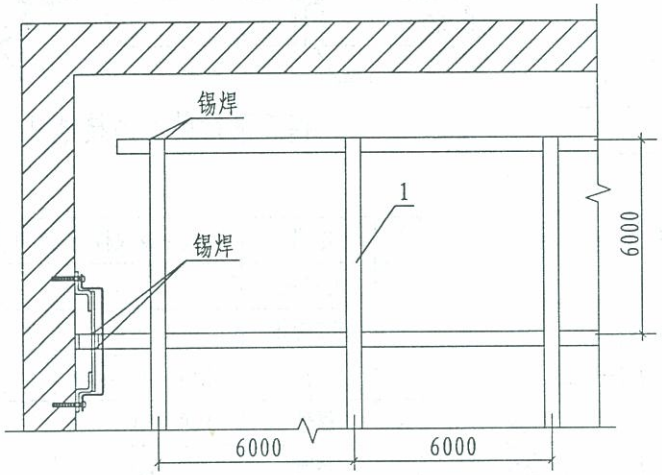
注：跨接线BVR-6mm² 为多股铜芯软线，根据螺栓直径的大小弯成环状，搪锡压接。

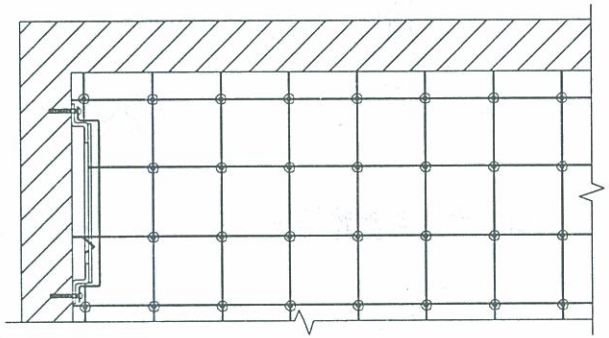
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	跨接线	BVR-6mm²	m		长度按需要确定
2	连接导体	-25×4	m		长度按需要确定
3	螺栓	M10×30 镀锌	个		
4	螺母	M10 镀锌	个		
5	垫圈	10 镀锌	个		
6	螺栓	M10×35 镀锌	个		
7	弹簧垫圈	10 镀锌	个		
8	连接片	-25×4	m		长度按需要确定
9	跨接线	-25×4	m		长度按需要确定
10	跨接线和卡箍	-25×4	m		长度按需要确定
11	接地线	见工程设计	m		

管件防静电跨接线安装	图集号	12D10
	页次	125

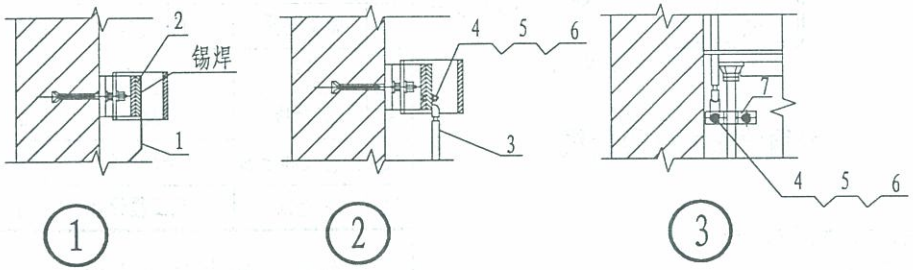








注：R 为支柱的半径。

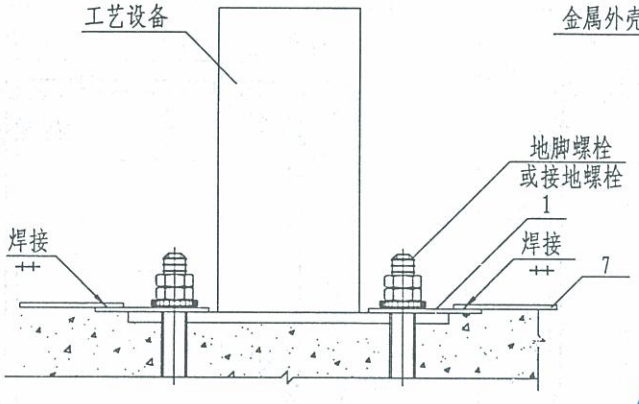


编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	铜箔	宽15～20mm，厚0.05～0.08mm	m		
2	接地端子板	厚4mm紫铜板	个	1	
3	接地导线	绝缘导线BVR-16mm²	m		带铜接线端子
4	螺栓	M6×30 镀锌	个	3	
5	螺母	M6 镀锌	个	3	
6	垫圈	6 镀锌	个	3	
7	卡箍	$-25\times4\ L=\pi R+82$	个	2	镀锌

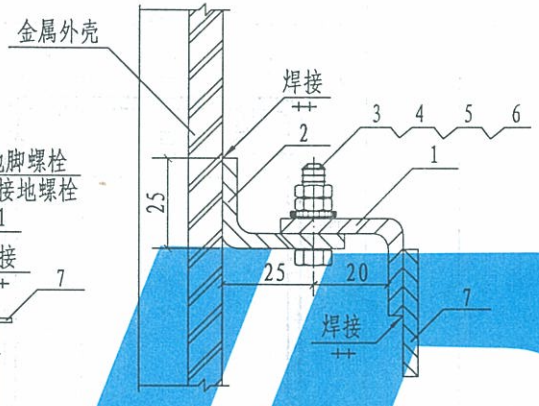
防静电地面的接地安装	图集号	12D10
	页次	126

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊
	韩瑾		Zanica		吴恩远		张钊

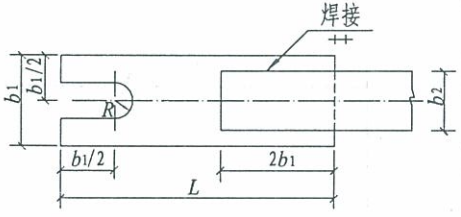
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



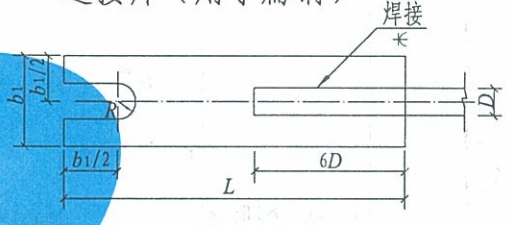
工艺设备接地



金属外壳接地



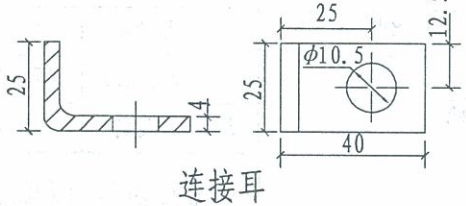
连接片（用于扁钢）



连接片（用于圆钢）

连接片制作长度表（L）

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



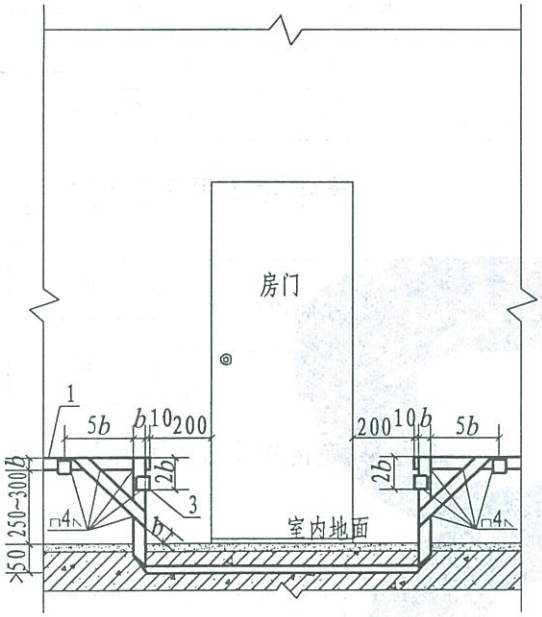
连接耳

注：

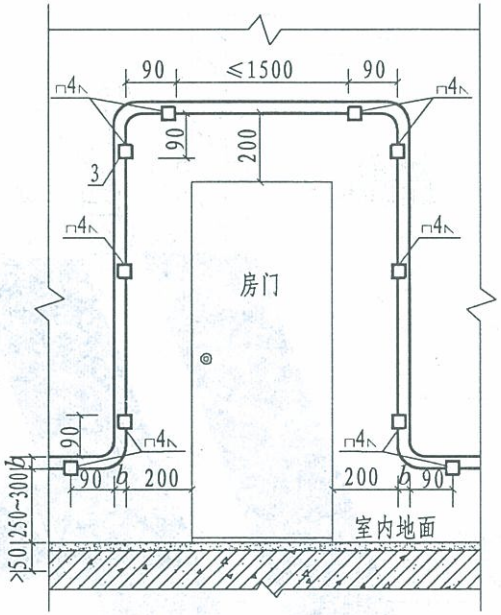
1. 本图适用于非电气的工艺设备与邻近管线或设备直接连接以实现辅助等电位连接。
2. 连接片上的R，根据地脚螺栓或接地螺栓大小而定。
3. 工艺设备及金属外壳如已接有PE线，不需另加线连接。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	连接片	见左表	个	1	
2	连接耳	-25×4 L=65mm	个	1	
3	螺栓	M6×30	个	1	
4	螺母	M6	个	1	
5	弹簧垫圈	6	个	1	
6	垫圈	6	个	1	
7	等电位连接线	见工程设计	m		

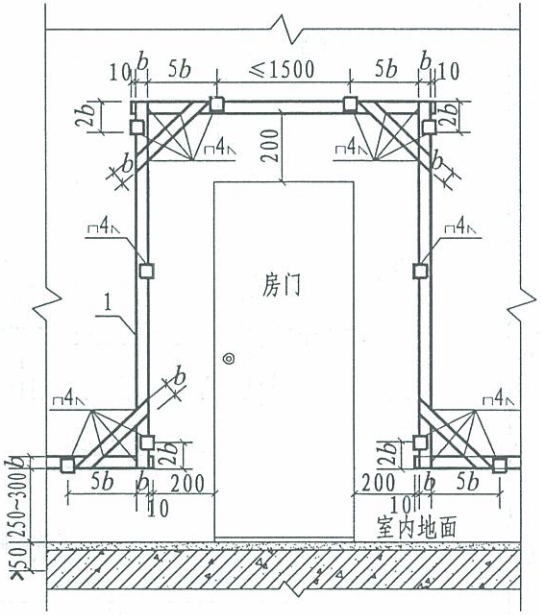
工艺设备及金属外壳接地安装	图集号	12D10
	页次	127



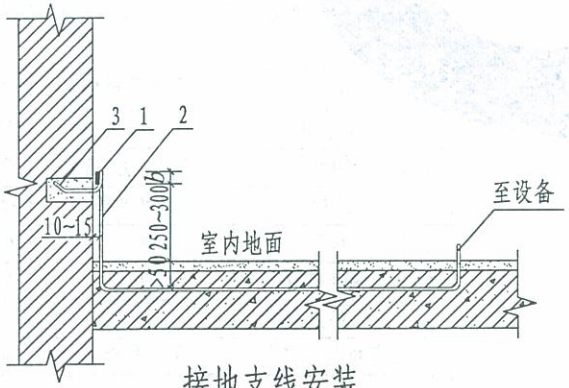
I 型



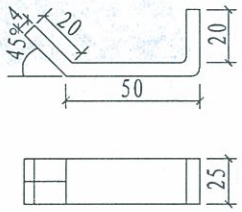
II 型



III 型



接地支线安装



固定钩

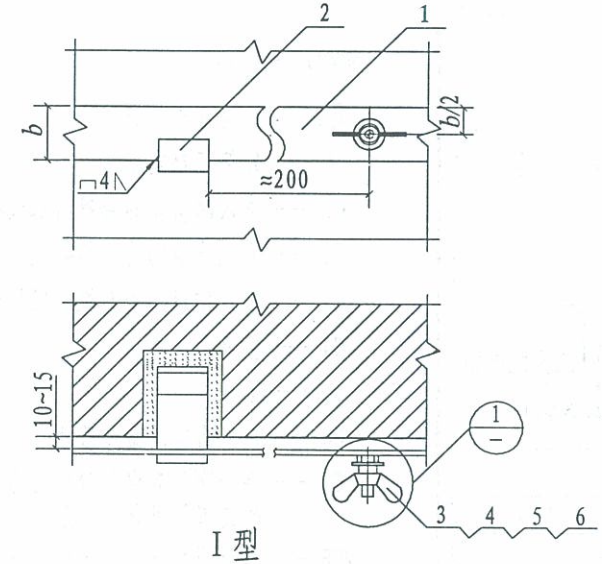
注:

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

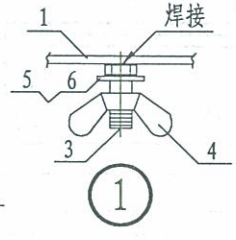
编号	名 称	型号及规格	单位	数 量			备 注
				I 型	II 型	III 型	
1	接地线	见工程设计	m				
2	接地支线	见工程设计	m				
3	固定钩	-25×4 L=90	个	4	10	10	

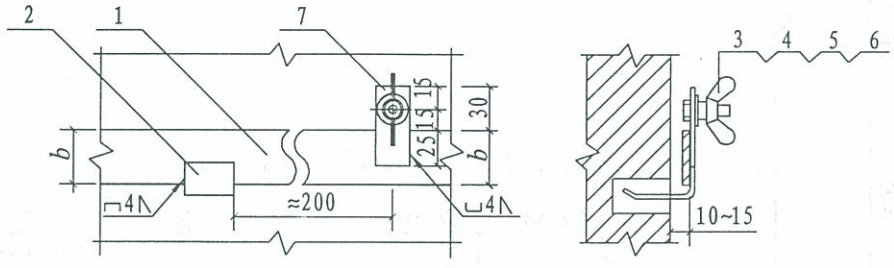
接地线过门和接地支线安装	图集号	12D10
	页次	128

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

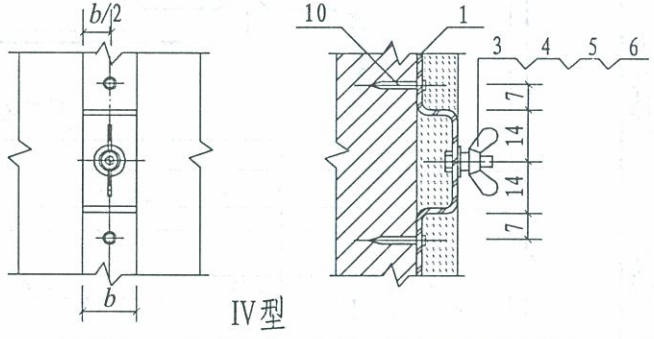


I 型

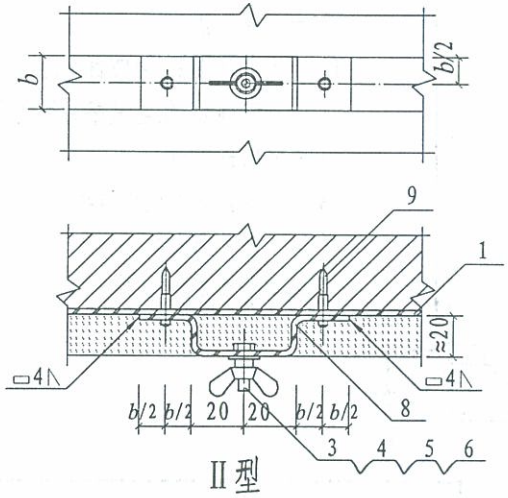




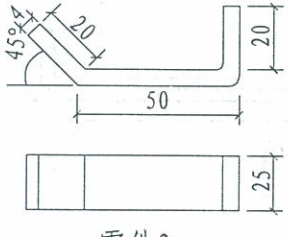
III 型



IV 型



II 型



零件2

注:

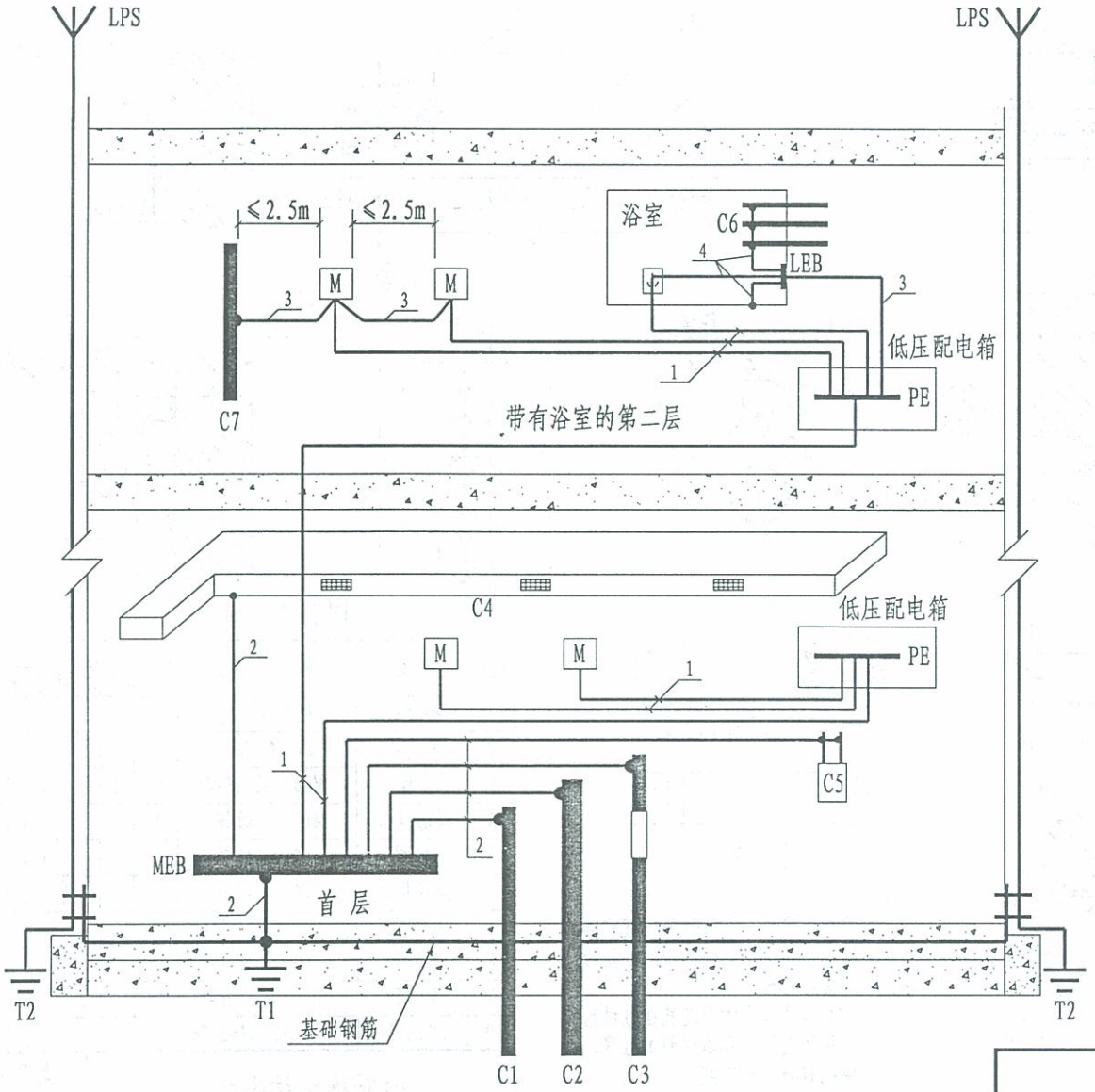
1. 接地线采用25×4或40×4镀锌扁钢,I、III型沿墙明敷,II、IV型沿抹灰层暗敷。
2. IV型接地线上的固定孔在敷设前应按固定距离和水泥钉的直径,将孔打好后再安装。

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

临时接线柱安装	图集号	12D10
	页次	129

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图

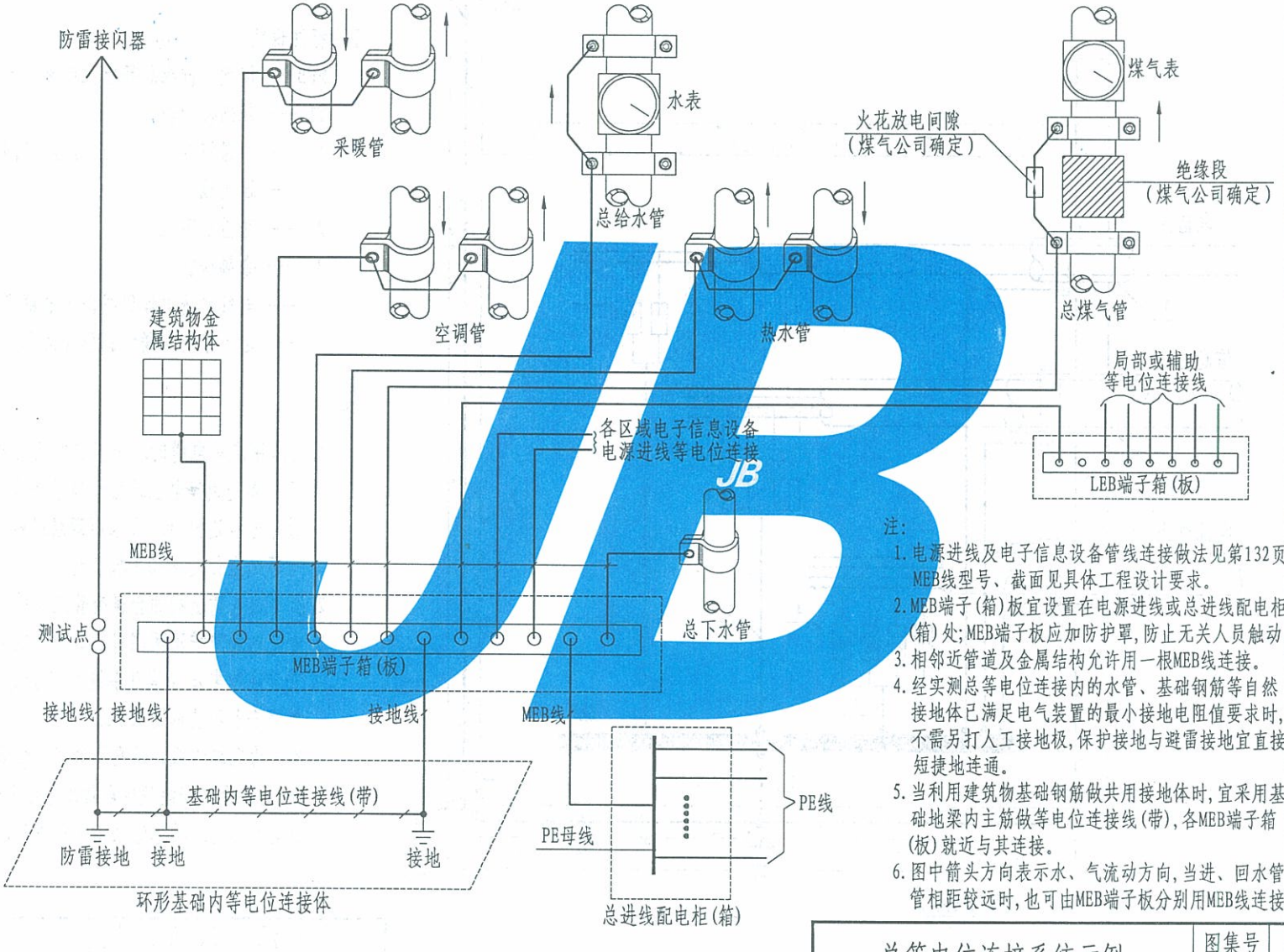


图例标注说明:

M --- 外露可导电部分
C --- 外部可导电部分
C1 --- 进入建筑物的金属给水或排水管
C2 --- 进入建筑物的金属暖气管
C3 --- 进入建筑物带有绝缘段的金属燃气管
C4 --- 空调管
C5 --- 暖气片
C6 --- 进入浴室的金属管道
C7 --- 在外露可导电部分伸臂范围内的装置外可导电部分
MEB --- 接地母排（总等电位连接端子板）
LEB --- 局部等电位连接端子板
T1 --- 基础接地体
T2 --- 如果需要,为防雷或防静电所做的接地极
1 --- PE线(与供电线路共管敷设)
2 --- MEB连接线
3 --- 辅助等电位连接线
4 --- 局部等电位连接线
5 --- 防雷引下线

等电位连接综述	图集号	12D10
	页次	130

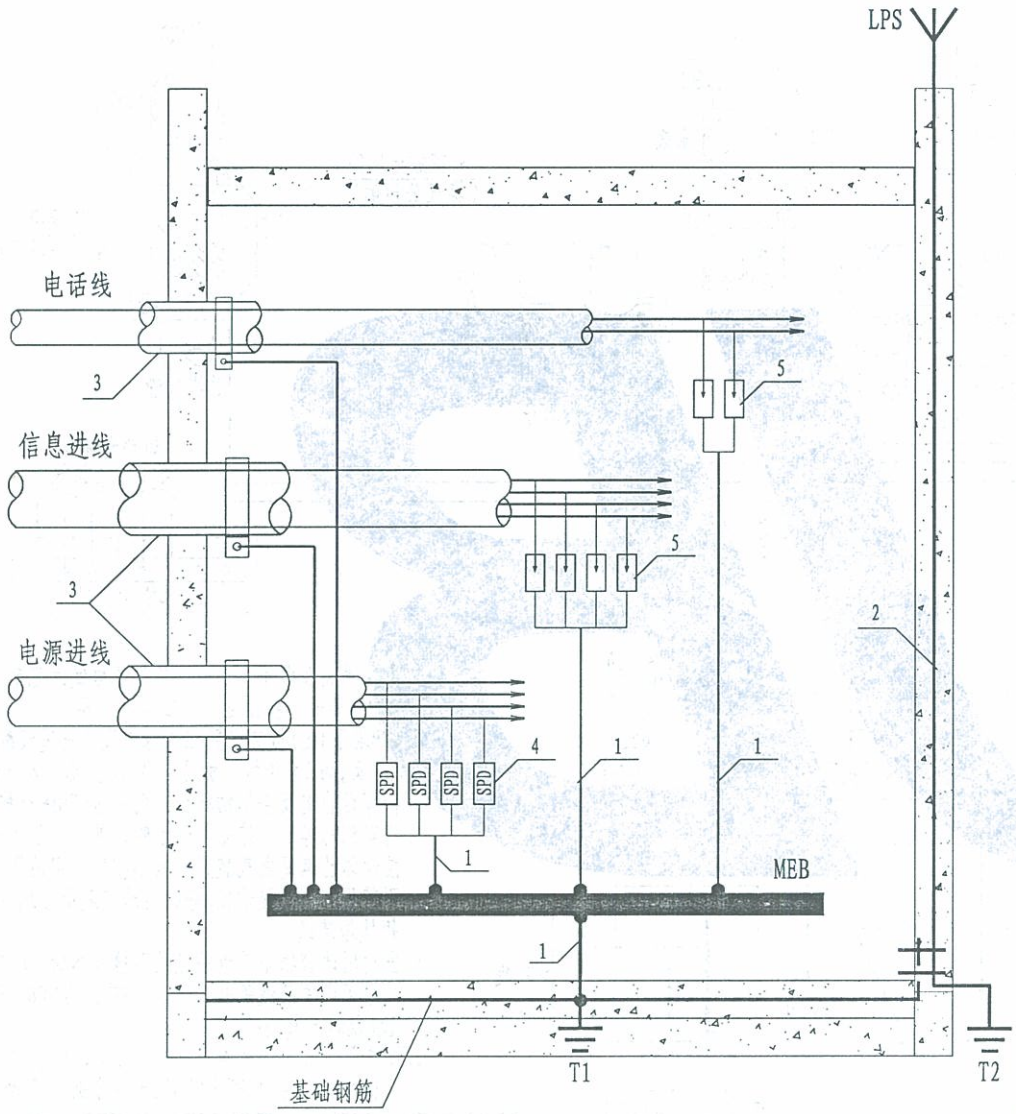
张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



注：

1. 电源进线及电子信息设备管线连接做法见第132页；MEB线型号、截面见具体工程设计要求。
2. MEB端子(箱)板宜设置在电源进线或总进线配电柜(箱)处；MEB端子板应加防护罩，防止无关人员触动。
3. 相邻近管道及金属结构允许用一根MEB线连接。
4. 经实测总等电位连接内的水管、基础钢筋等自然接地体已满足电气装置的最小接地电阻值要求时，不需另打人工接地极，保护接地与避雷接地宜直接短捷地连通。
5. 当利用建筑物基础钢筋做共用接地体时，宜采用基础地梁内主筋做等电位连接线(带)，各MEB端子箱(板)就近与其连接。
6. 图中箭头方向表示水、气流动方向，当进、回水管管相距较远时，也可由MEB端子板分别用MEB线连接。

总等电位连接系统示例	图集号	12D10
	页次	131



图中标注说明:

MEB--- 接地母排或总等电位连接端子板

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 --- 连接线

2 --- 防雷引下线

3 --- 金属套管

4 --- 电气系统电涌保护器(电源线路)

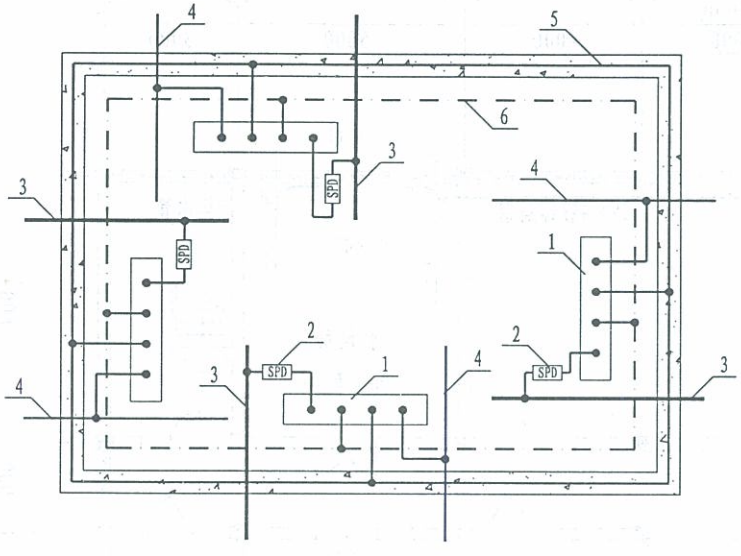
5 --- 电子系统电涌保护器(信息线路)

注:

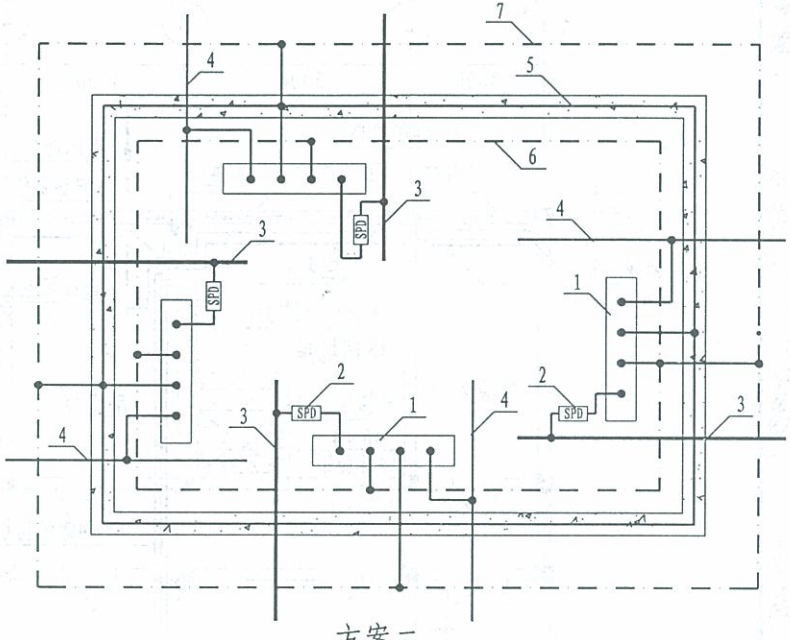
1. 当采用屏蔽电缆时,应至少在两端并宜在防雷区交界处做等电位连接;当系统要求只在一端做等电位连接时,应采用两层屏蔽,外层屏蔽与等电电位连接端子板连通。
2. 所有进入建筑物的金属套管应与接地母排连接。
3. 为使电涌防护器两端引线最短,电涌防护器宜安装在配电箱或信息系统的配线设备内,SPD连接线全长不宜超过0.5m。
4. 本图为电源进线、信息进线等电位连接示意图,SPD的选择和安装随电源接地系统及信息系统的不同而不同,具体做法由工程设计决定。

电源进线、信息进线等电位连接示意图	图集号	12D10
	页次	132

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



方案一



方案二

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连接端子板互相连通。
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连接端子板互相连通，如有室外水平环形接地极，等电位连接端子板应就近与其连通。
3. 图中室外环形接地体可采用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。

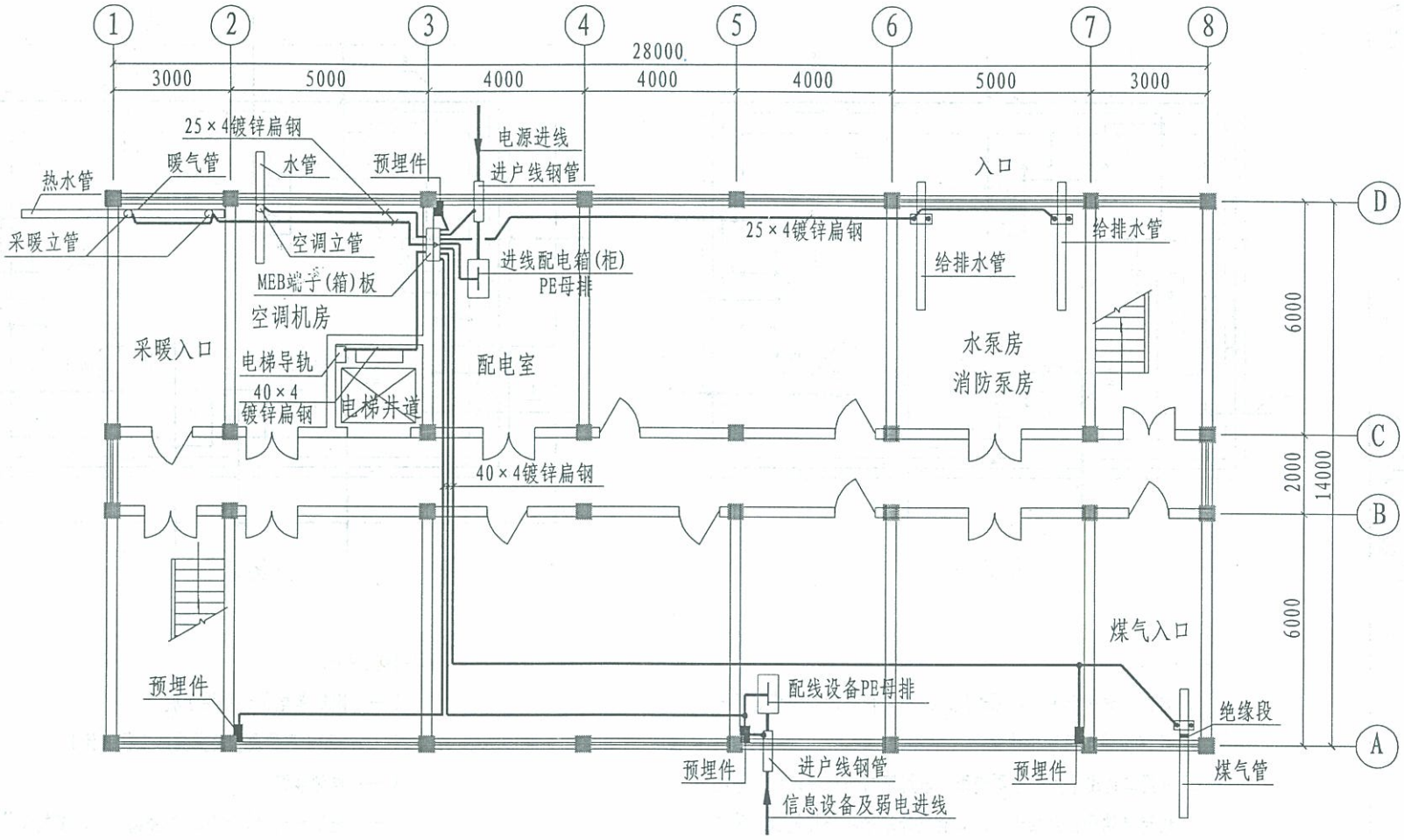
图中标注说明:

1 --- MEB 等电位连接端子板
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

总等电位连接平面图示例（多处电源进线）	图集号	12D10
	页次	133

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

张钊 张钊
审核
吴思远 吴思远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



注：1. 当防雷装置利用建筑物柱内钢筋和基础钢筋作引下线和接地体后，MEB也对雷电过电压起均衡电位的作用；当防雷装置专设引下线和接地体时，若采用共用接地系统应将该接地体与MEB连接。

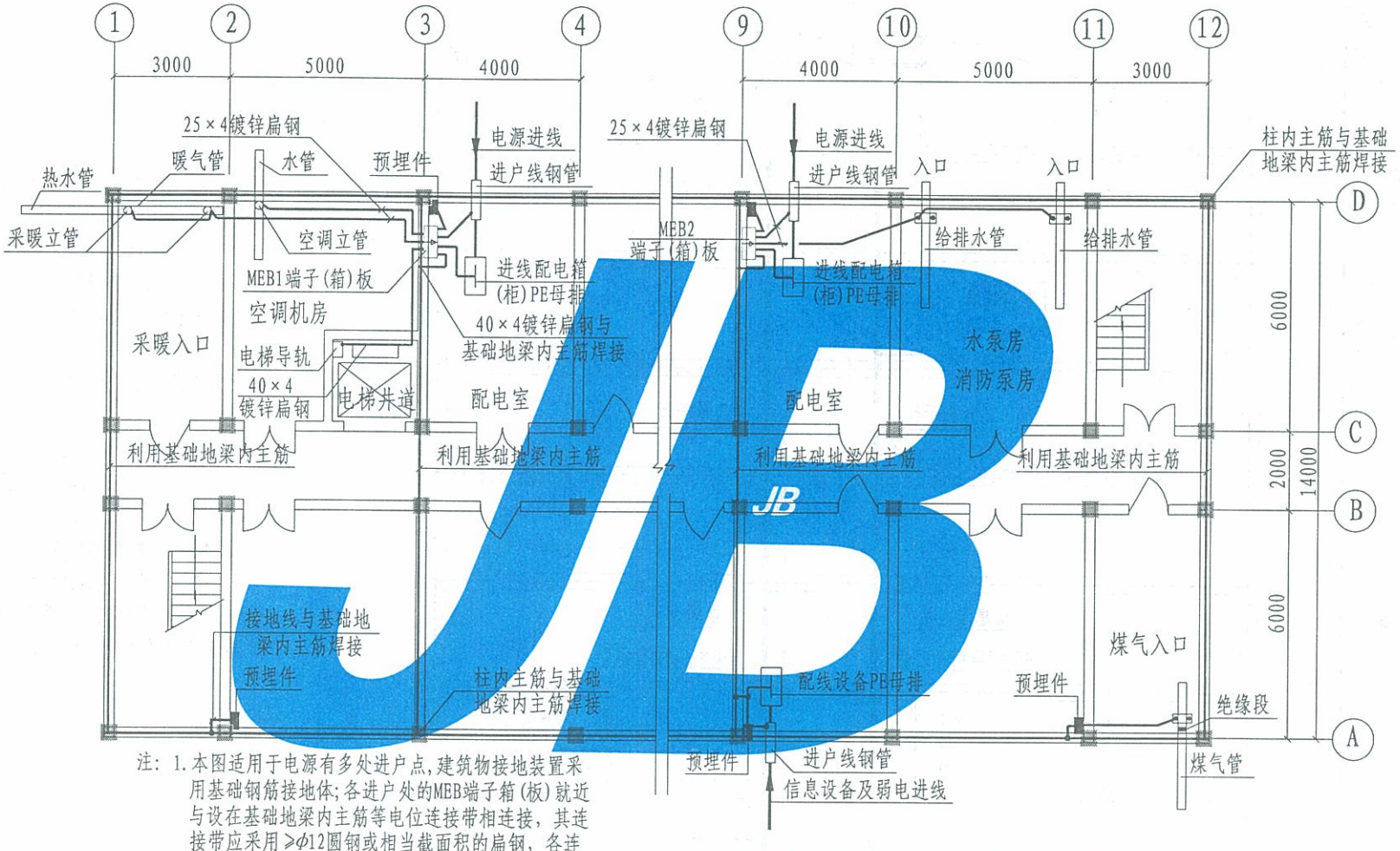
2. 低压电源进户后，应在进线配电箱（柜）内装设浪涌保护器，其接地线与MEB相连接。

3. 预埋件应与柱内主筋焊接，预埋做法见本图集第77页。

4. 本图为共用基础接地体或专设人工接地体，MEB线均采用≥25×4镀锌扁钢或相当的铜导线穿绝缘管沿墙、地面内暗敷。与各种管道的连接见本图集第116～118页。

5. 信息设备及弱电进线的等电位连接措施参见有关规范。

总等电位连接平面示例（一）	图集号	12D10
	页次	134



注：1. 本图适用于电源有多处进户点，建筑物接地装置采用基础钢筋接地体；各进户处的MEB端子箱(板)就近与设在基础地梁内主筋等电位连接带相连接，其连接带应采用≥Φ12圆钢或相当截面积的扁钢，各连接处均采用焊接。

2. 各低压电源进户后，应在进线配电箱(柜)内装设浪涌保护器，其接地线与MEB相连接。

3. 预埋件应与柱内主筋焊接，预埋做法见本图集第77页。

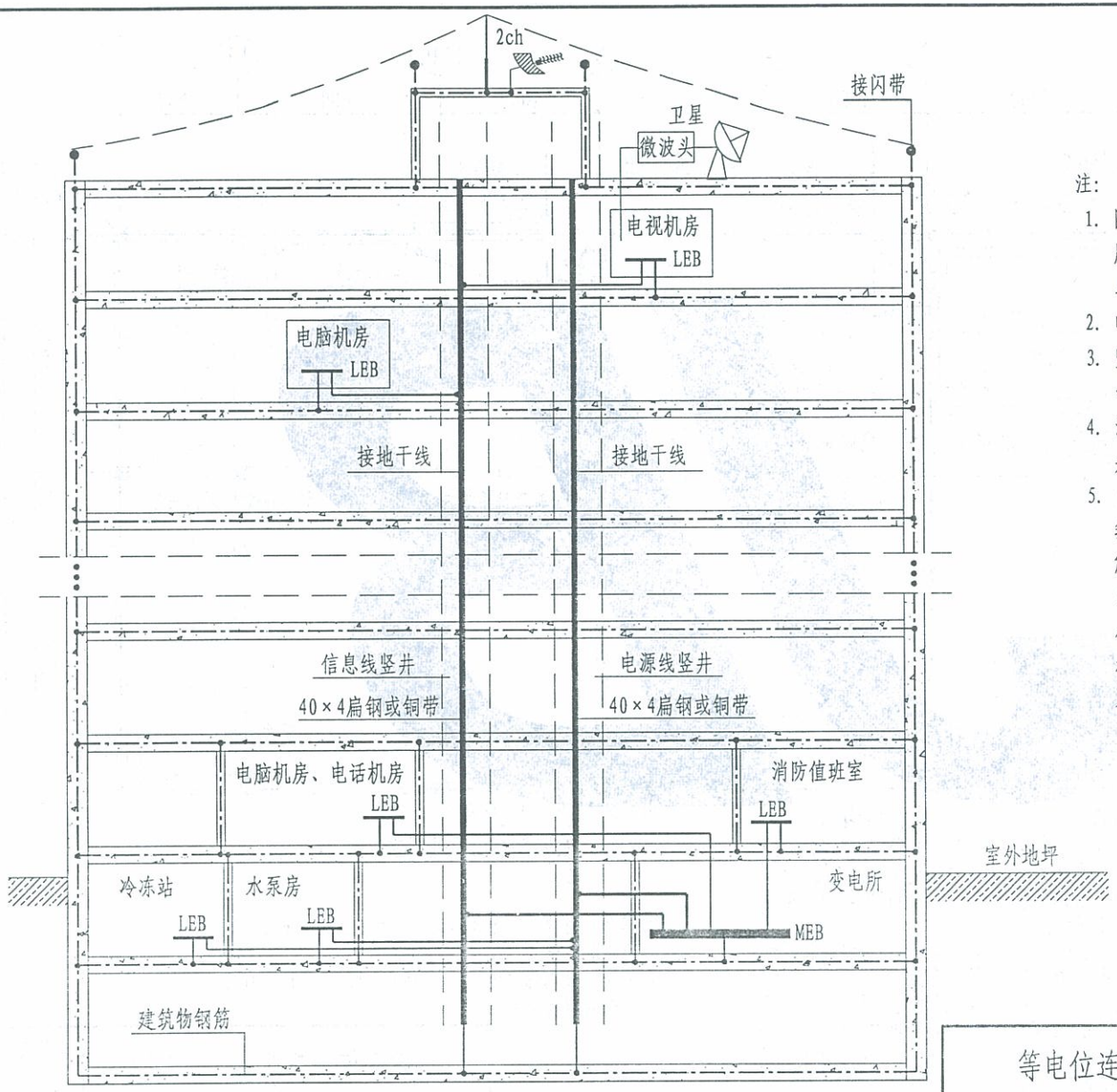
4. 本图中MEB线均采用≥25×4镀锌扁钢或相当的铜导线穿绝缘管沿墙、地面内暗敷。与各种管道的连接见本图集第116～118页。

5. 信息设备及弱电进线的等电位连接措施参见有关规范要求实施。

6. 当为一处电源进线时，亦可参考本图，但应符合有关部分内容的要求。

总等电位连接平面示例(二)	图集号	12D10
	页次	135

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

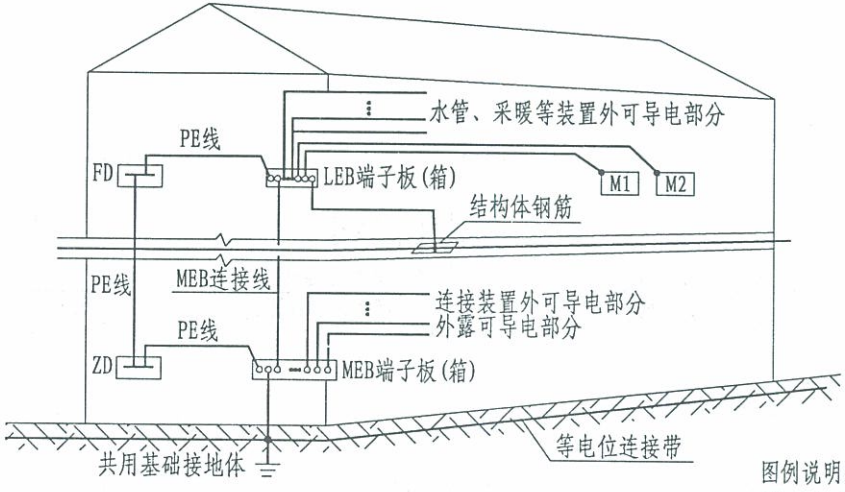


注:

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连接，做法见151～163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。
5. 当利用钢筋作为防雷装置时，构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊接连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

等电位连接剖面图示例	图集号	12D10
	页次	136



局部等电位连接示例

图例说明:

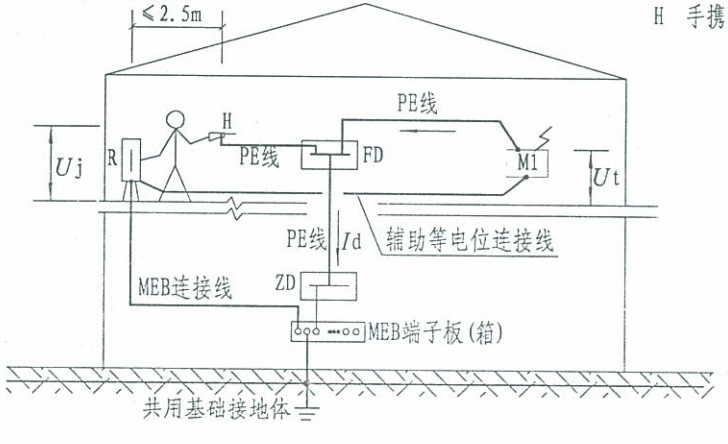
ZD 总配电箱（柜）

FD 楼层分配电箱（柜）

M 固定电气装置

R 金属采暖器

H 手携电气装置



辅助等电位连接示例

等电位连接线的截面选择

类别 / 取值	总等电位连接线	局部等电位连接线	辅助等电位连接线	
一般值	不小于0.5×进线PE(PEN)线截面	不小于0.5×PE线截面*	两电气设备外露导电部分间	较小PE线截面
			电气设备与装置外可导电部分间	0.5×PE线截面
最小值	6mm² 铜线或相同电导的导线	同右	有机械保护时	2.5mm² 铜线
			无机械保护时	4mm² 铜线或20×2.5扁钢

注：* 局部场所内最大PE线截面。

等电位连接线最小截面的选择

截面 / 材料 / 不同部位	总等电位连接处 $LPZ0_B$与LPZ1交界处	局部等电位连接处 LPZ1与LPZ2交界处及以下交界处
铜线	50mm²	6mm²
钢材	50mm²	16mm²

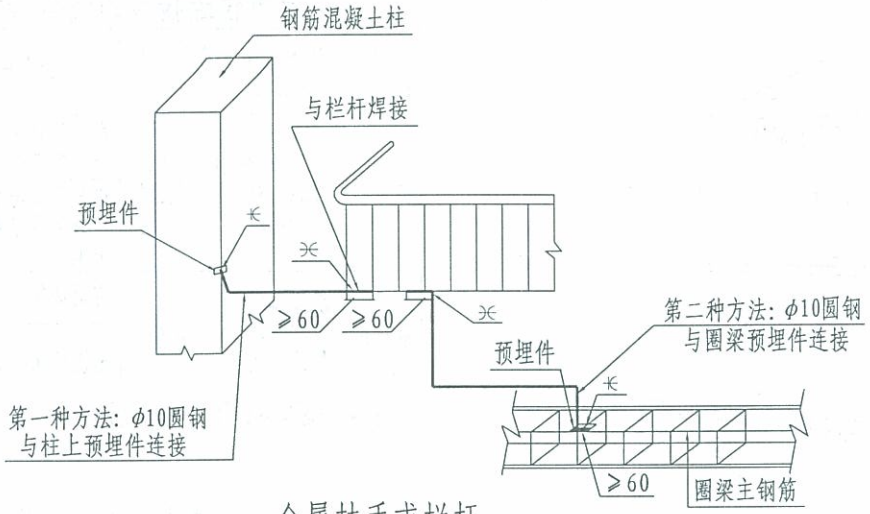
注：1. MEB端子板（箱）与LEB端子板（箱）之间MEB线用虚线表示，说明此MEB线可不做连接，具体见工程设计。

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

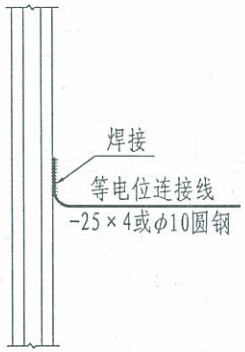
3. MEB线、辅助等电位连接线型号、规格见具体工程设计。

局部、辅助等电位连接示例及连接线截面的选择	图集号	12D10
	页次	137

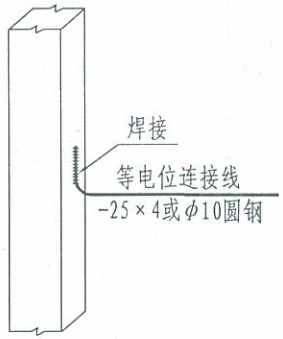
制图 韩瑾
设计 聂玉安
校对 吴思远
审核 张钊



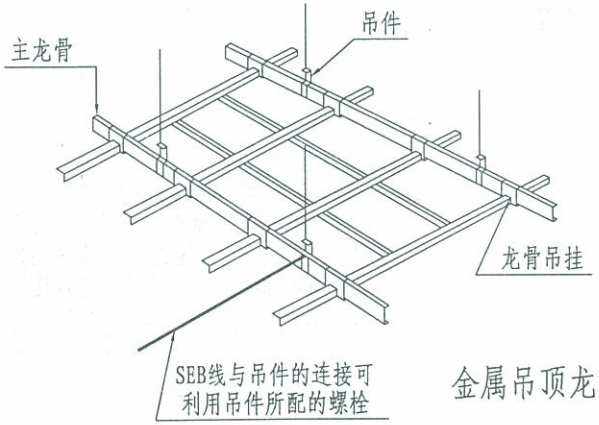
金属扶手或栏杆



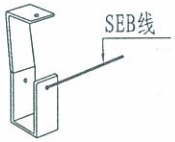
电梯导轨



金属垃圾道



金属吊顶龙骨



吊件大样

注：

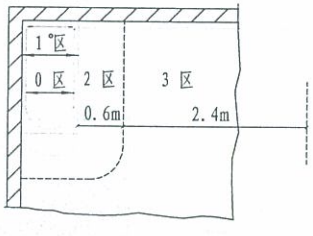
1. 金属扶手或栏杆应根据具体情况，选用图中所示二种方法任意一种进行连接。
2. 当柱体采用钢柱时，将连接导体的一端直接焊于钢柱上即可。
3. 电梯导轨和金属垃圾道等经设计同意后，采用25×4扁钢或φ10圆钢与柱、圈梁内主钢筋连接，方式同金属扶手和栏杆做法。
4. 预埋件做法见本图集第77页；预埋件的具体部位应按现场实际情况确定。
5. 等电位连接线与钢筋等建筑金属构件焊接，其焊接长度不小于60mm。

金属栏杆、吊顶龙骨等构件等电位连接做法	图集号	12D10
	页次	138

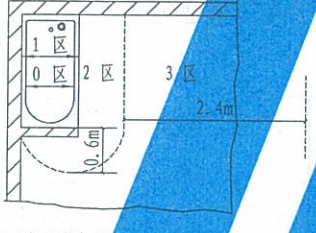
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

装有浴缸和淋浴盆的卫生间各防护区域内装设电气设备的规定

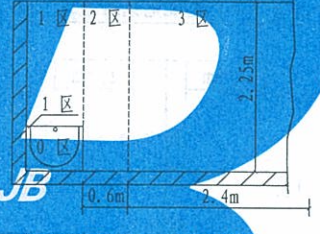
场所区域	0 区	1 区	2 区	3 区
电气设备的防护等级（不低于）	IPX7	IPX5	IPX4（公共浴池IPX5）	IPX1（公共浴池IPX5）
允许装设的电气设备	只允许采用专用于浴盆的电器。只允许使用标称电压不超过12V的安全特低电压供电，其安全电源应设于3区以外的地方。	只可装设水加热器。	只可装设水加热器及Ⅱ类照明器。	可装设插座，其供电必须符合以下条件： 1. 由隔离变压器供电； 2. 由安全特低电压供电； 3. 由采取了剩余电流动作保护措施的供电线路供电，其动作电流值不应超过30mA。
不允许装设的电气设备	不允许装设接线盒、开关及辅助设备。	不允许装设接线盒、开关及辅助设备，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



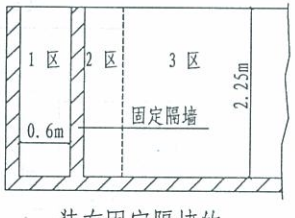
装有浴盆的卫生间平面



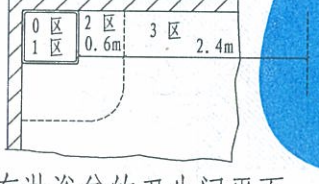
装有固定隔墙的浴盆卫生间平面



装有浴盆的卫生间剖面

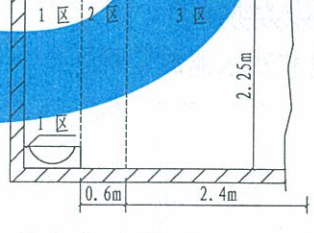


装有固定隔墙的
无盆淋浴卫生间剖面

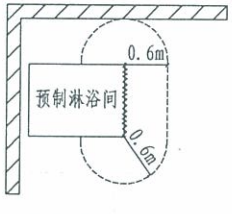


装有淋浴盆的卫生间平面

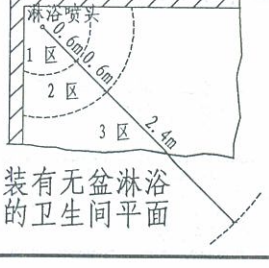
装有固定隔墙的淋浴盆卫生间平面



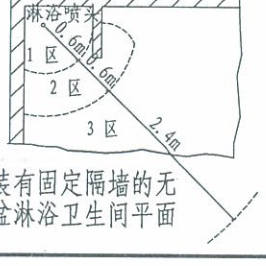
装有淋浴盆的卫生间剖面



预制淋浴间电气
装置允许设置的区域



装有无盆淋浴
的卫生间平面



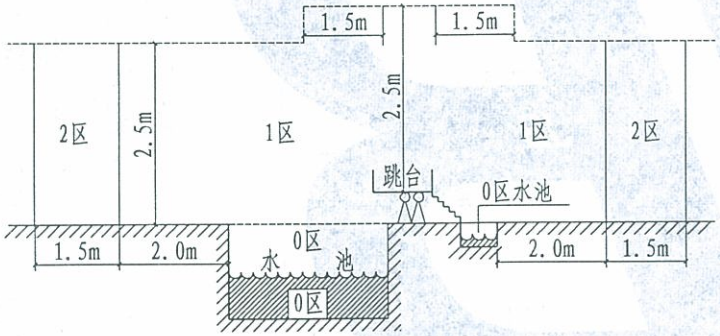
装有固定隔墙的无
盆淋浴卫生间平面

卫生间各防护区域内装设电气设备的规定	图集号	12D10
	页次	139

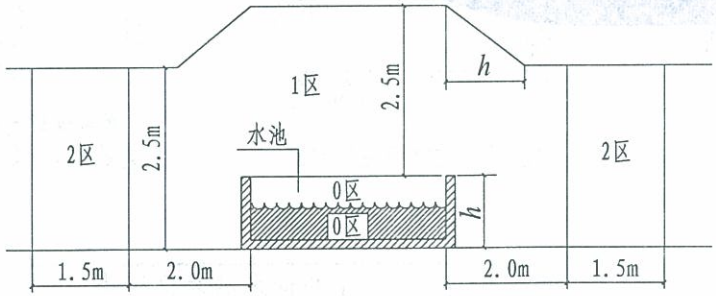
张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

游泳池和地上水池各防护区域内装设电气设备的规定

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



游泳池和戏水池的区域划分



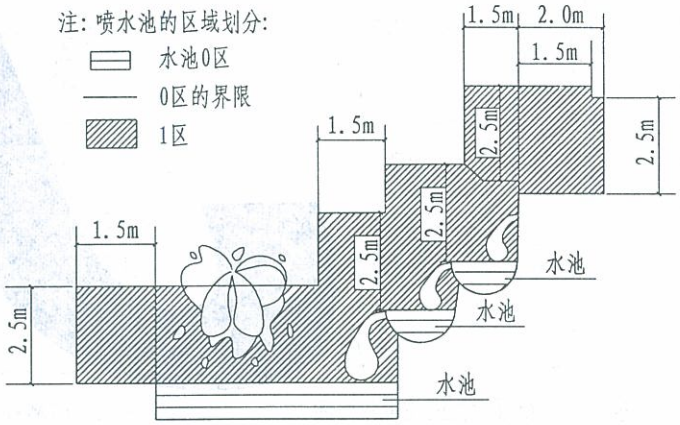
地上水池的区域划分

注：喷水池的区域划分：

水池0区

0区的界限

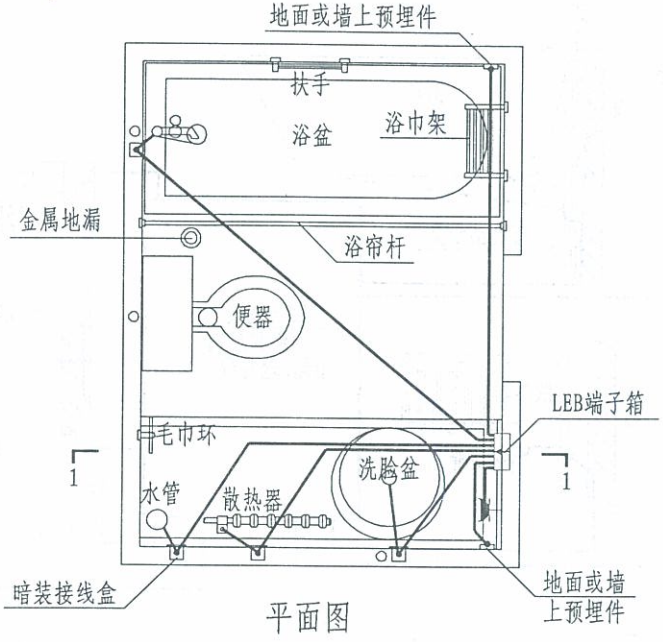
1区



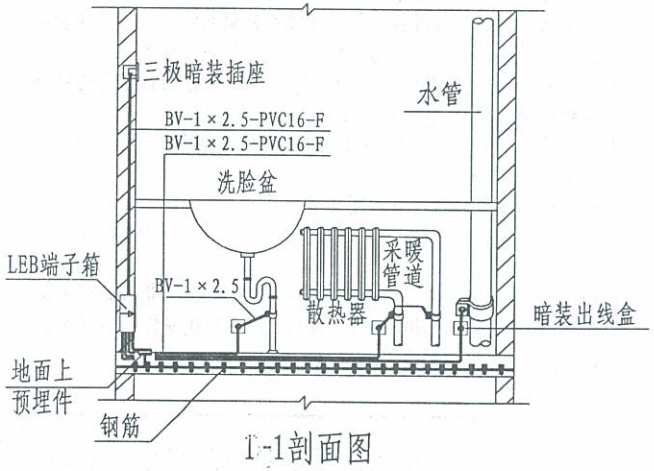
喷水池的区域划分

注：游泳池和戏水池、地上水池的区域所定尺寸已计入墙壁及固定隔墙的厚度。

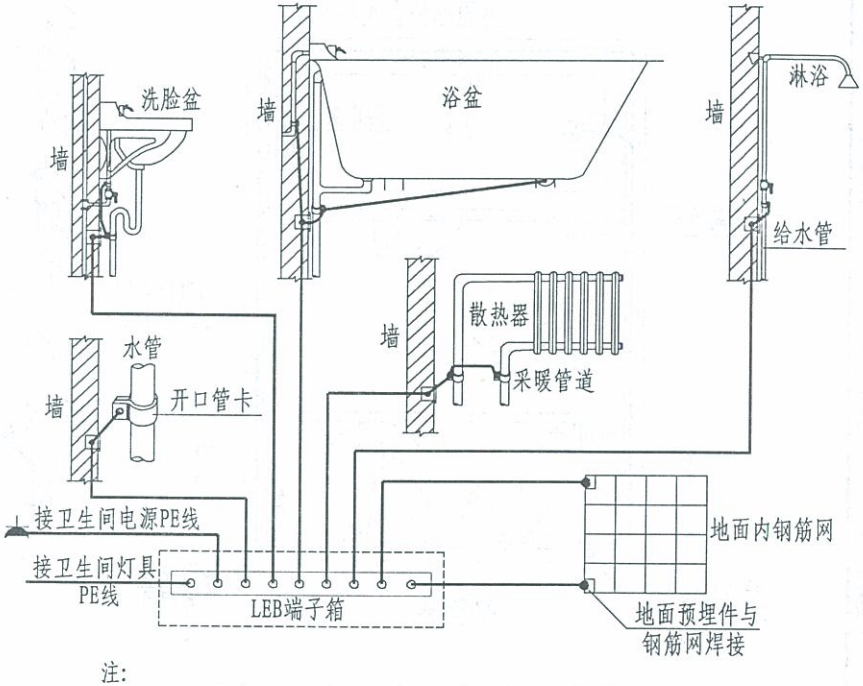
游泳池和地上水池各防护区域内装设电气设备的规定	图集号	12D10
	页次	140



平面图



1-1剖面图

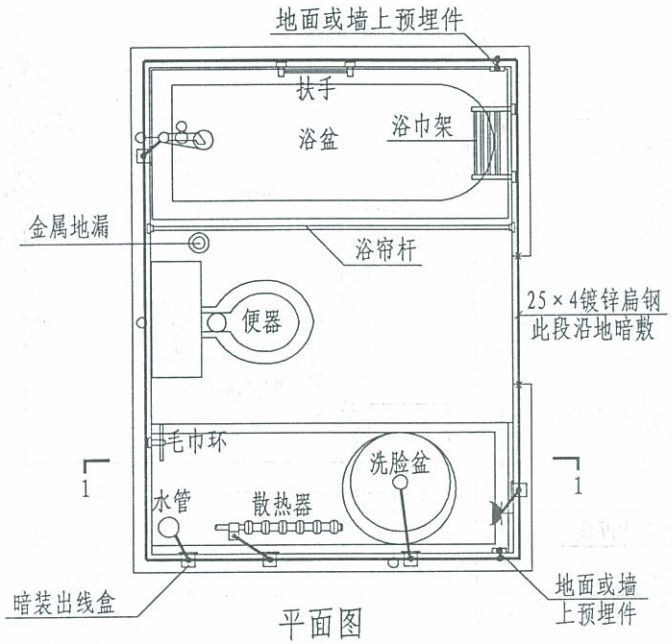


注:

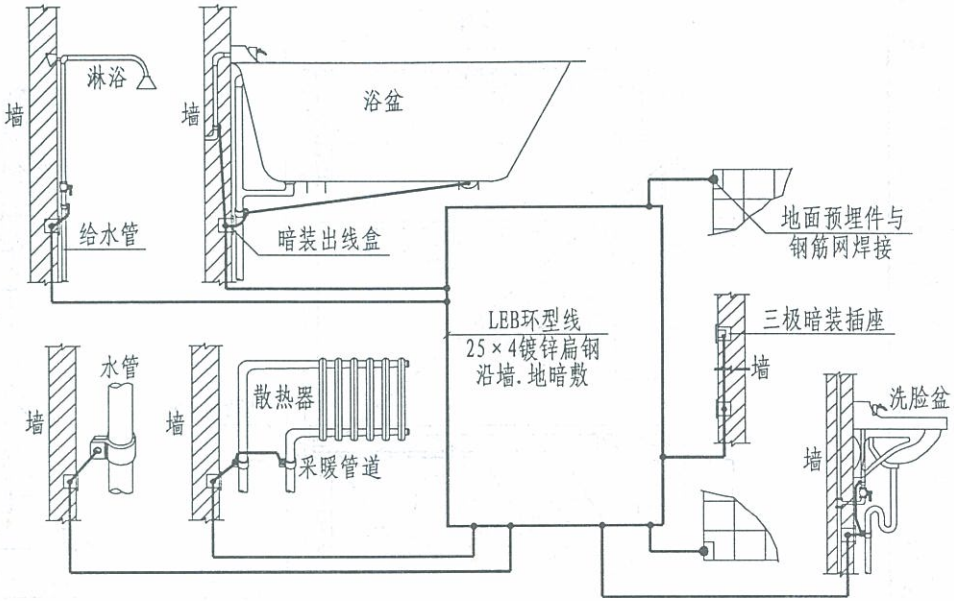
1. 局部等电位连接应包括卫生间内金属给、排水管道、金属浴盆、金属采暖管、电源PE线以及地面墙面内钢筋网，可不包括金属地漏、扶手、浴巾架、浴帘杆、肥皂盒等孤立之物。
2. 卫生间地面内钢筋网宜与LEB端子箱连接;当墙为混凝土墙时,墙内钢筋网也宜与LEB端子箱连接。
3. 当卫生间设有电气设备(含电源插座)时,此区域内电源PE线应与LEB端子箱连接。
4. 墙或地面预埋件做法见本图集第77页。
5. 等电位连接线与浴盆、金属地漏、下水管等卫生设备的连接见本图集第143页。
6. 图中LEB线均采用BV-1×2.5mm²铜线在地面内或墙内穿塑料管暗敷。
7. 卫生间LEB端子箱的设置位置应方便检测安装:下沿距地宜0.3m,其具体做法见本图集第150页。

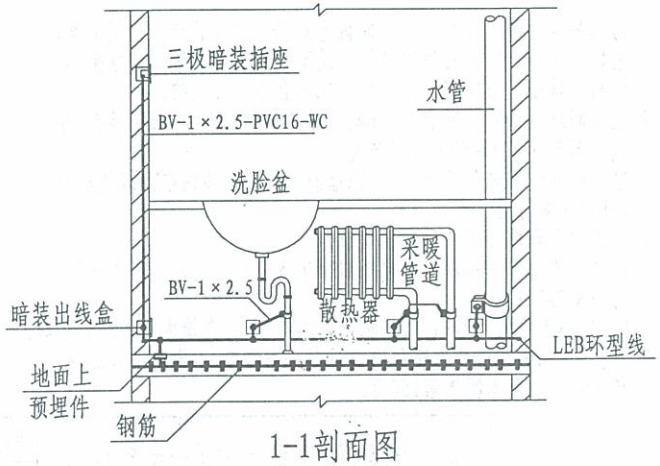
卫生间局部等电位连接示例(一)	图集号	12D10
	页次	141

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



平面图





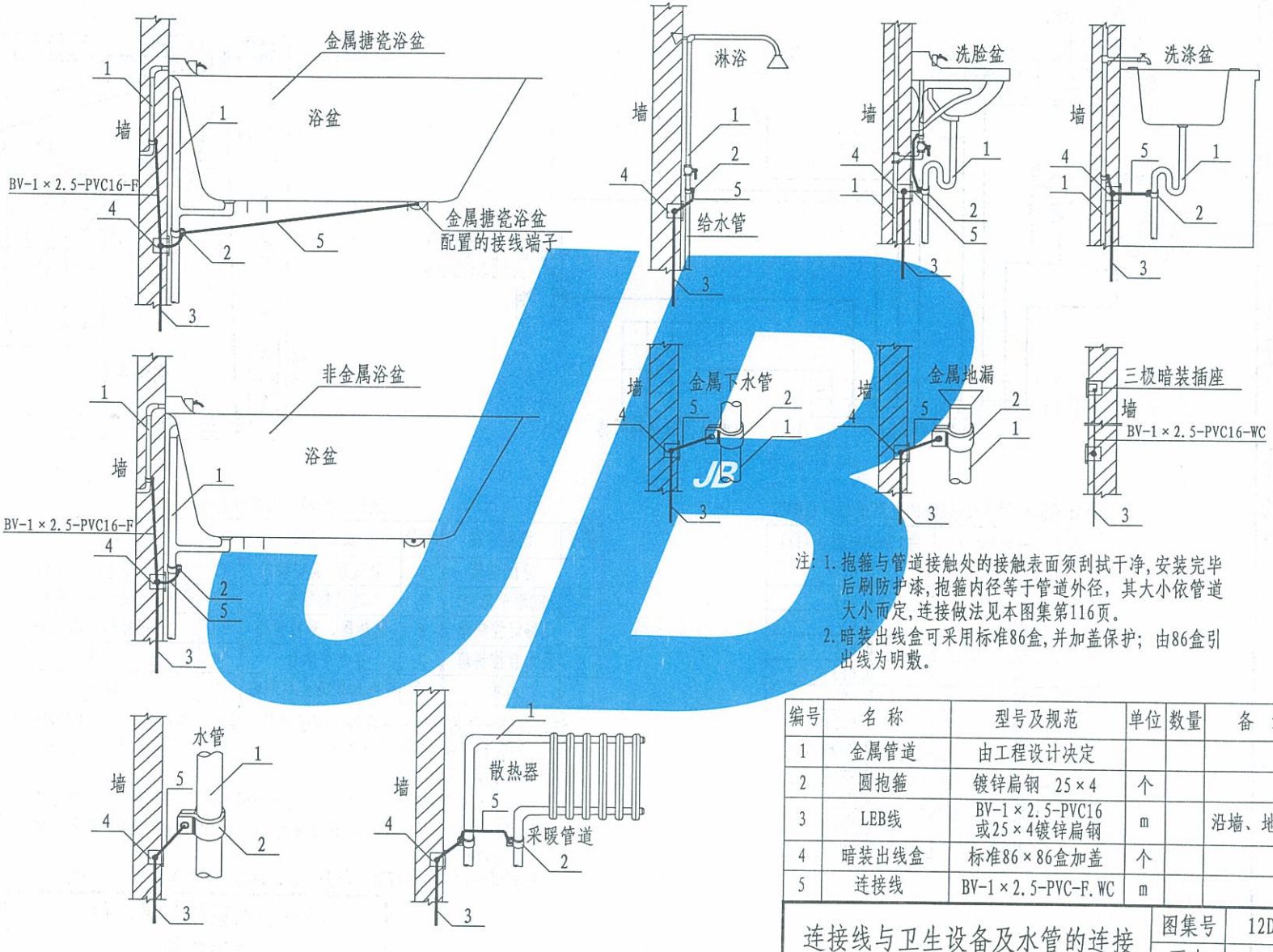
1-1剖面图

注:

1. 局部等电位连接应包括卫生间内金属给、排水管道、金属浴盆、金属采暖管、电源PE线以及地面墙面内钢筋网，可不包括金属地漏、扶手、浴巾架、浴帘杆、肥皂盒等孤立之物。
2. 卫生间地面内钢筋网宜与LEB环型线连接;当墙为混凝土墙时;墙内钢筋网也宜与LEB环型线连接。
3. 当卫生间设有电气设备(含电源插座)时,此区域内电源PE线应与LEB环型线连接。
4. 墙或地面预埋件做法见本图集第77页。
5. 等电位连接线与浴盆、金属地漏、下水管等卫生设备的连接见本图集第143页。
6. LEB环型线以及引入暗装出线盒部分均采用25×4镀锌扁钢沿墙暗敷,引出时均采用BV-1×2.5mm²。LEB环型线安装下沿距地宜0.2m,过门时应沿地暗敷。

卫生间局部等电位连接示例(二)	图集号	12D10
	页次	142

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



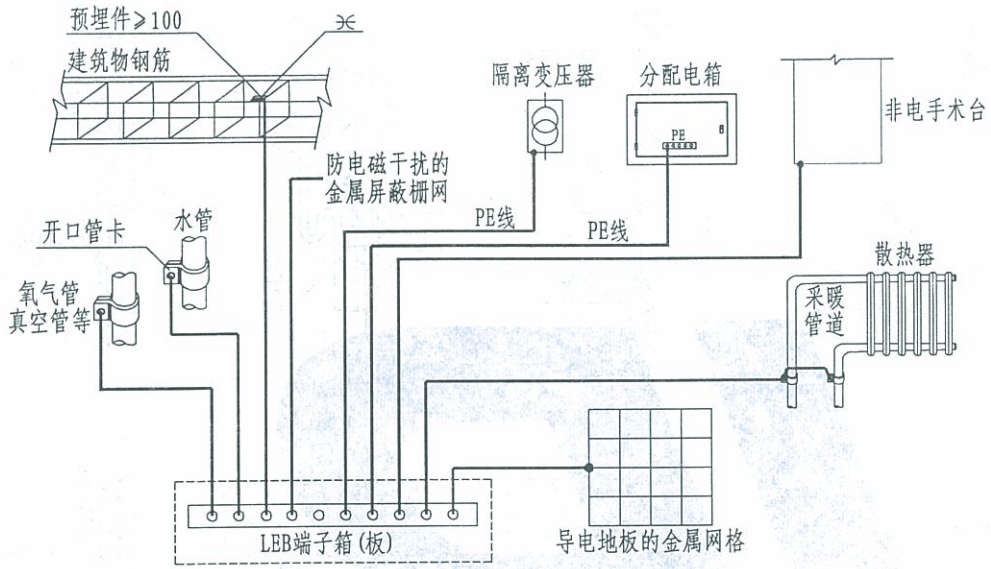
注：1. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净，安装完毕后刷防护漆，抱箍内径等于管道外径，其大小依管道大小而定，连接做法见本图集第116页。

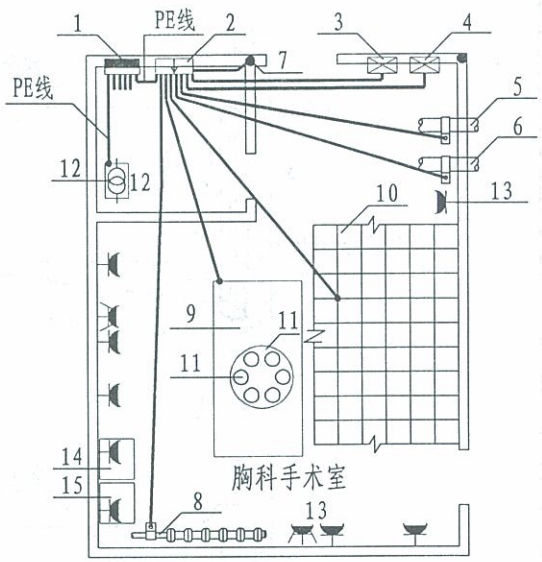
2. 暗装出线盒可采用标准86盒，并加盖保护；由86盒引出线为明敷。

编号	名 称	型号及规范	单位	数量	备 注
1	金属管道	由工程设计决定			
2	圆抱箍	镀锌扁钢 25×4	个		
3	LEB线	BV-1×2.5-PVC16或25×4镀锌扁钢	m		沿墙、地暗敷
4	暗装出线盒	标准86×86盒加盖	个		
5	连接线	BV-1×2.5-PVC-F.WC	m		

连接线与卫生设备及水管的连接	图集号	12D10
	页次	143

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊





表A: 不同截面导线每10m的电阻值(Ω)(20℃)

铜导线截面(mm²)	每10m的电阻值(Ω)
2.5	0.073
4	0.045
6	0.03
10	0.018
16	0.013
25	0.007
35	0.0051
50	0.0038
70	0.0026
95	0.002
120	0.0015
150	0.0012

表B: 胸科手术室设备表

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

注: 1. LEB端子箱(板)与插座PE线端子或任一装置外导电部分间的连接线的电阻包括连接点的电阻不应大于0.2Ω。表A所示不同截面导线每10m的电阻值供选用时参考。

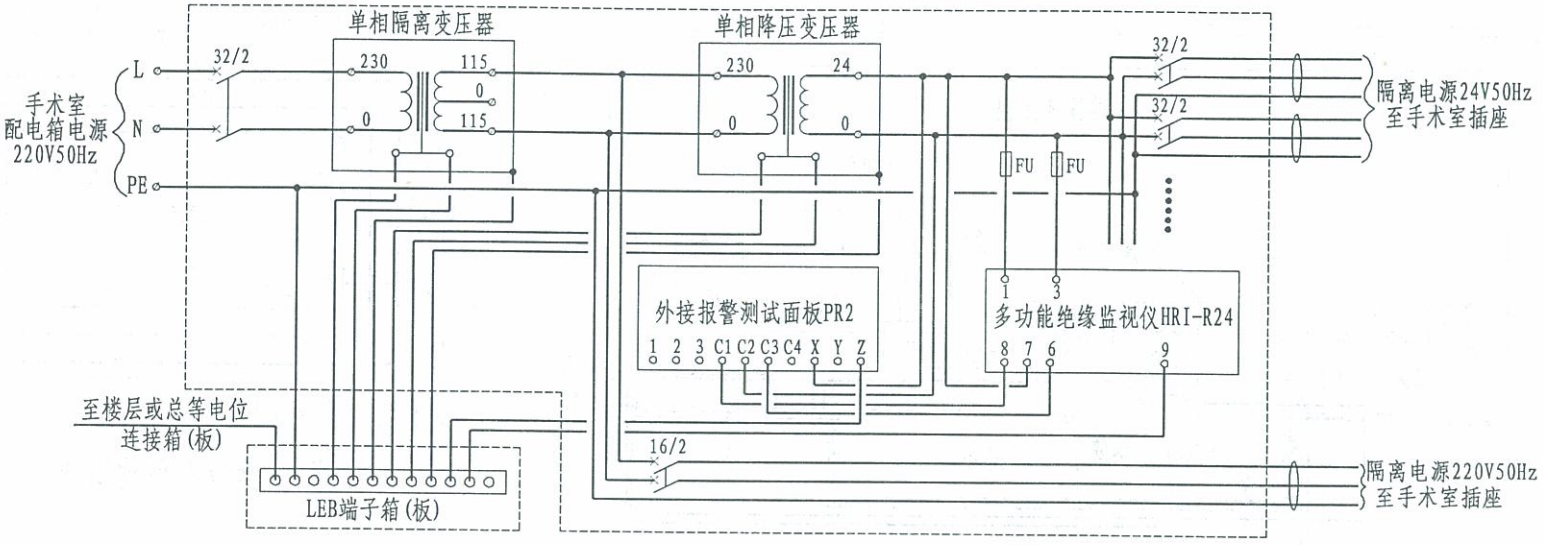
2. 若手术室设有防电磁干扰的金属屏蔽栅网时,应选择一点与LEB相连接。

3. LEB端子箱(板)安装高度下沿距地宜0.3m; PE线和LEB线穿塑料管沿地或墙内暗敷。

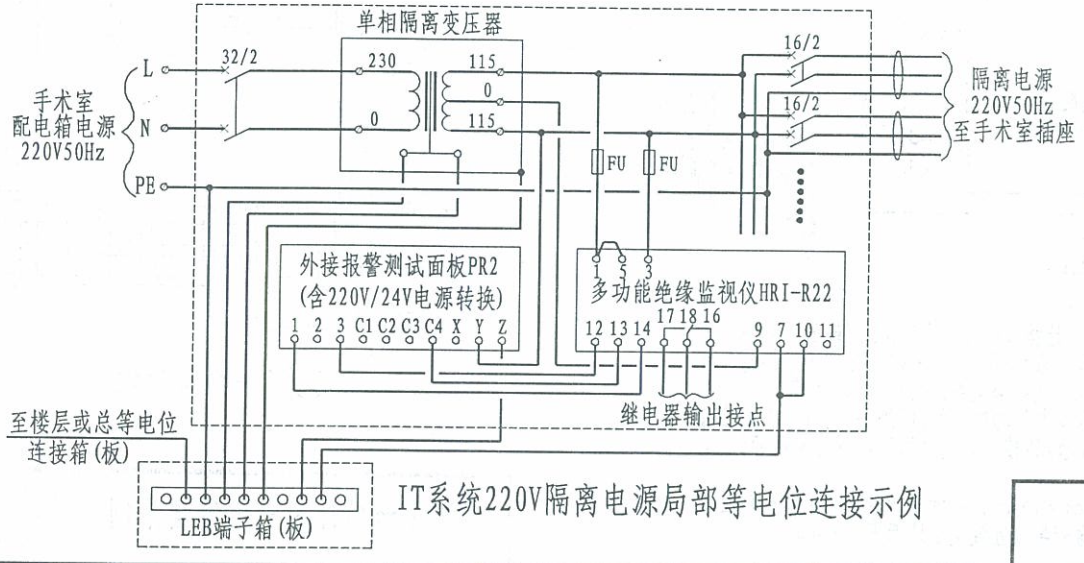
4. 预埋件做法见第77页; 与金属管道连接见本图集第116~118页。

胸科手术室局部等电位连接示例	图集号	12D10
	页次	144

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



IT系统220V/24V隔离电源局部等电位连接示例



IT系统220V隔离电源局部等电位连接示例

注:1.本图为手术室IT系统隔离电源局部等电位连接示例,是参考某医疗设备企业的产品接线绘制,当选用其他企业的产品时,应按实际接线要求为准。

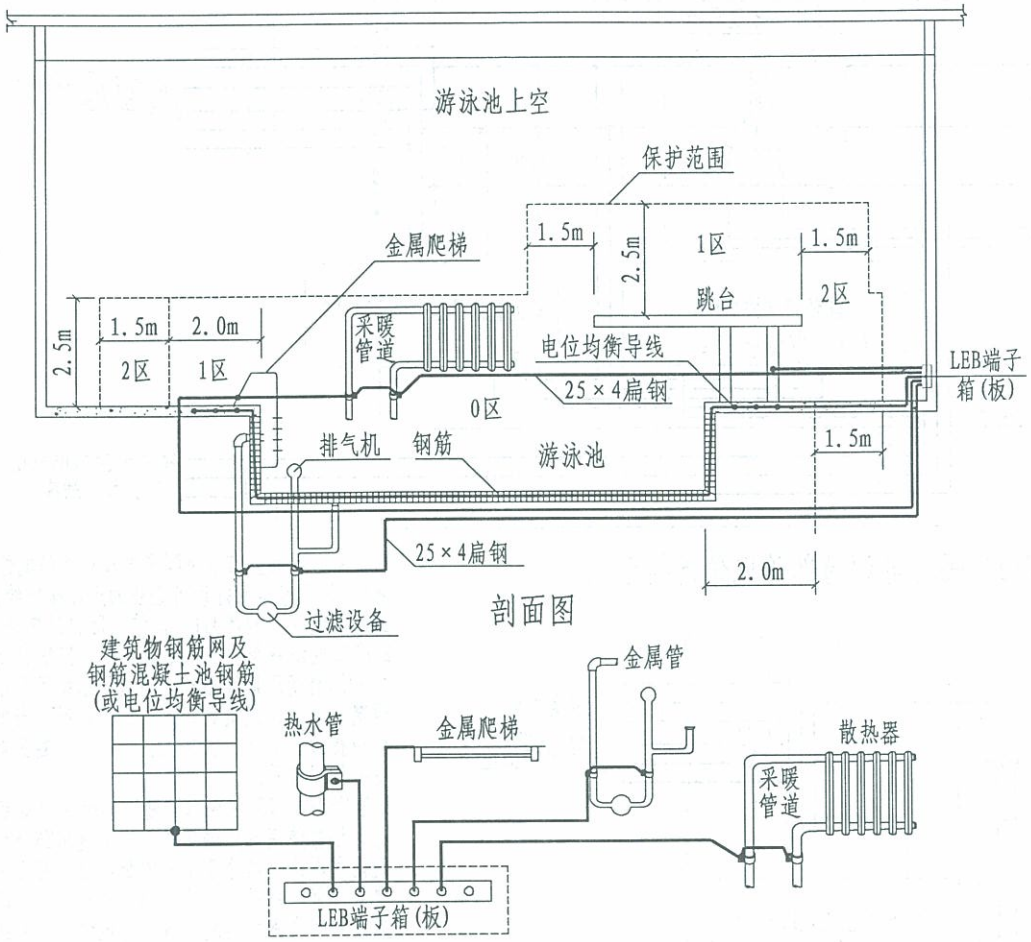
2.隔离电源系统由绝缘监视仪、外接报警测试面板和隔离变压器等组成,通过该系统可及早发现隔离变压器次级负载部分的绝缘状况,当发生绝缘或接地故障时,提前发出报警信号,避免对人身安全构成威胁。

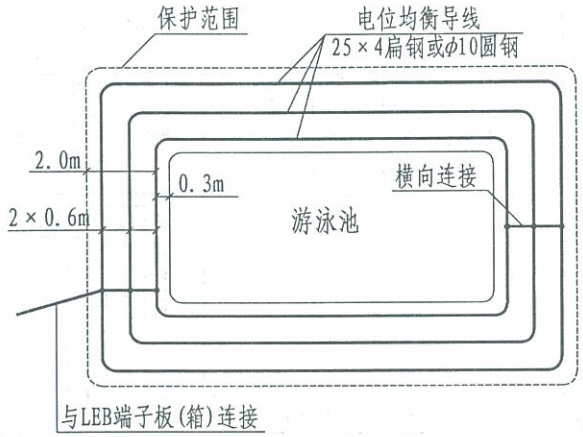
3.洁净手术部用电应从本建筑物配电中心专线供给。根据使用场所的要求,主要选用TN-S和IT系统两种形式。洁净手术室的配电总负荷应按设计要求计算,并不应小于8kVA。所有洁净手术室均应设置安全保护接地系统和等电位接地系统。心脏外科手术室必须设置有隔离变压器的功能性接地系统。

4.LEB端子箱(板)安装高度下沿距地宜0.3m;PE线和LEB线采用铜芯绝缘线穿塑料管沿地或墙内暗敷,导线截面见本图集第144页按阻值要求选择。

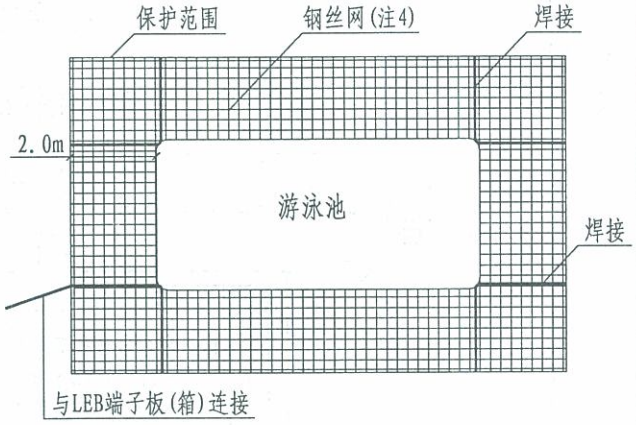
手术室IT系统隔离电源局部等电位连接示例	图集号	12D10
	页次	145

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图





方案1--敷设电位均衡导线



方案2--敷设钢丝网

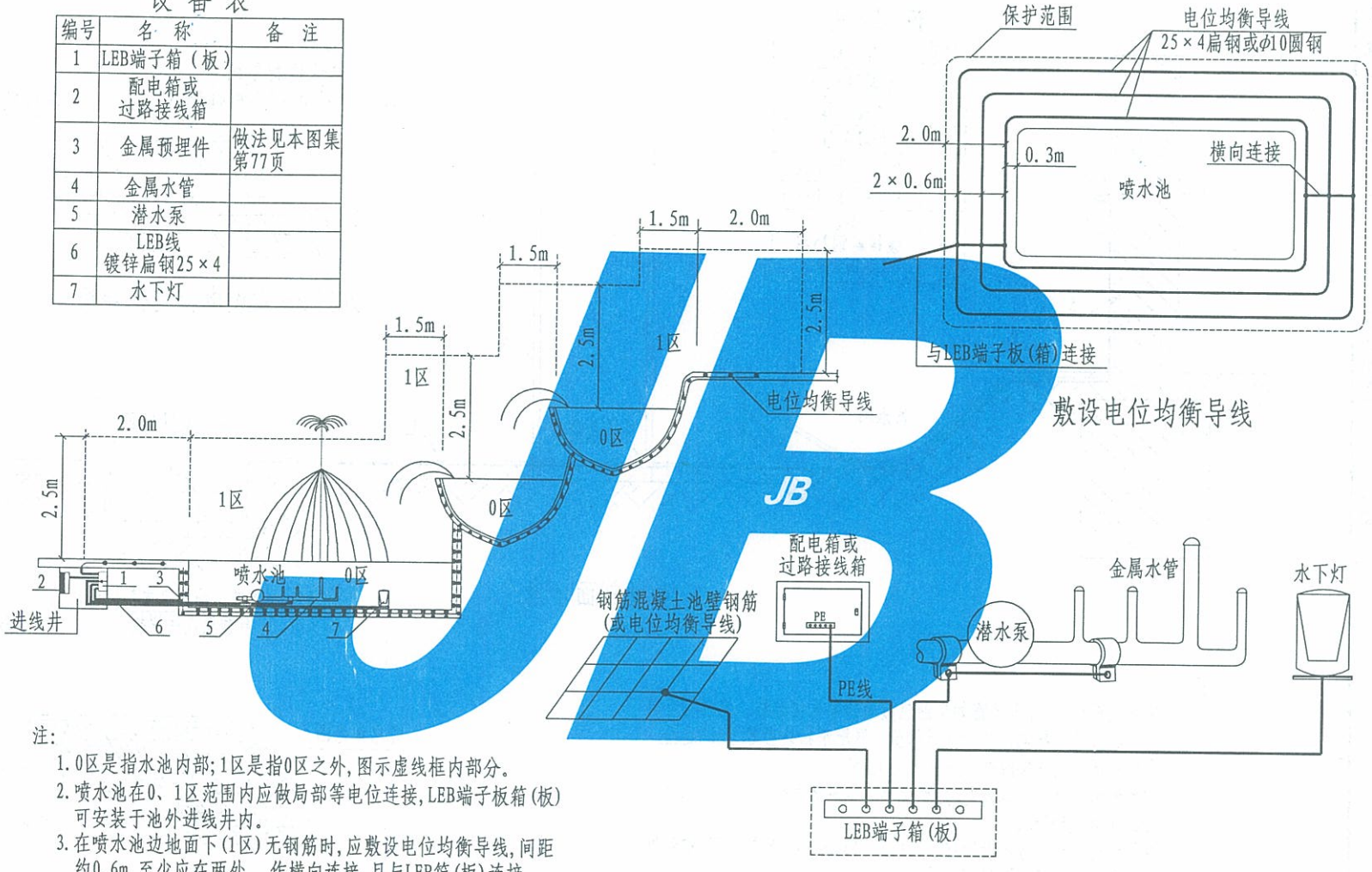
注：1. 在0区、1区、2区均应做辅助等电位连接，LEB线可自LEB专用端子箱(板)引出。
2. 如室内原无PE线，则不应引入PE线，将装置外可导电部分相互连接即可。在0--2区域内不应采用金属穿线管或金属护套电缆，如照明电源线等。
3. 在游泳池边地面下无钢筋时，应敷设电位均衡导线，间距约为0.6m，至少应在两处作横向连接，且与LEB端子箱（板）连接。如在地面下敷设有采暖管线，电位均衡导线应位于采暖管线上方。
4. 电位均衡导线也可敷设网格为150mm×150mm、φ3的钢丝网，相邻钢丝网之间应互相焊接，见方案2所示；电位均衡导线宜敷设于地面下30～40mm处。

游泳池局部等电位连接示例	图集号	12D10
	页次	146

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

设备表

编号	名称	备注
1	LEB端子箱（板）	
2	配电箱或过路接线箱	
3	金属预埋件	做法见本图集第77页
4	金属水管	
5	潜水泵	
6	LEB线镀锌扁钢25×4	
7	水下灯	



注：

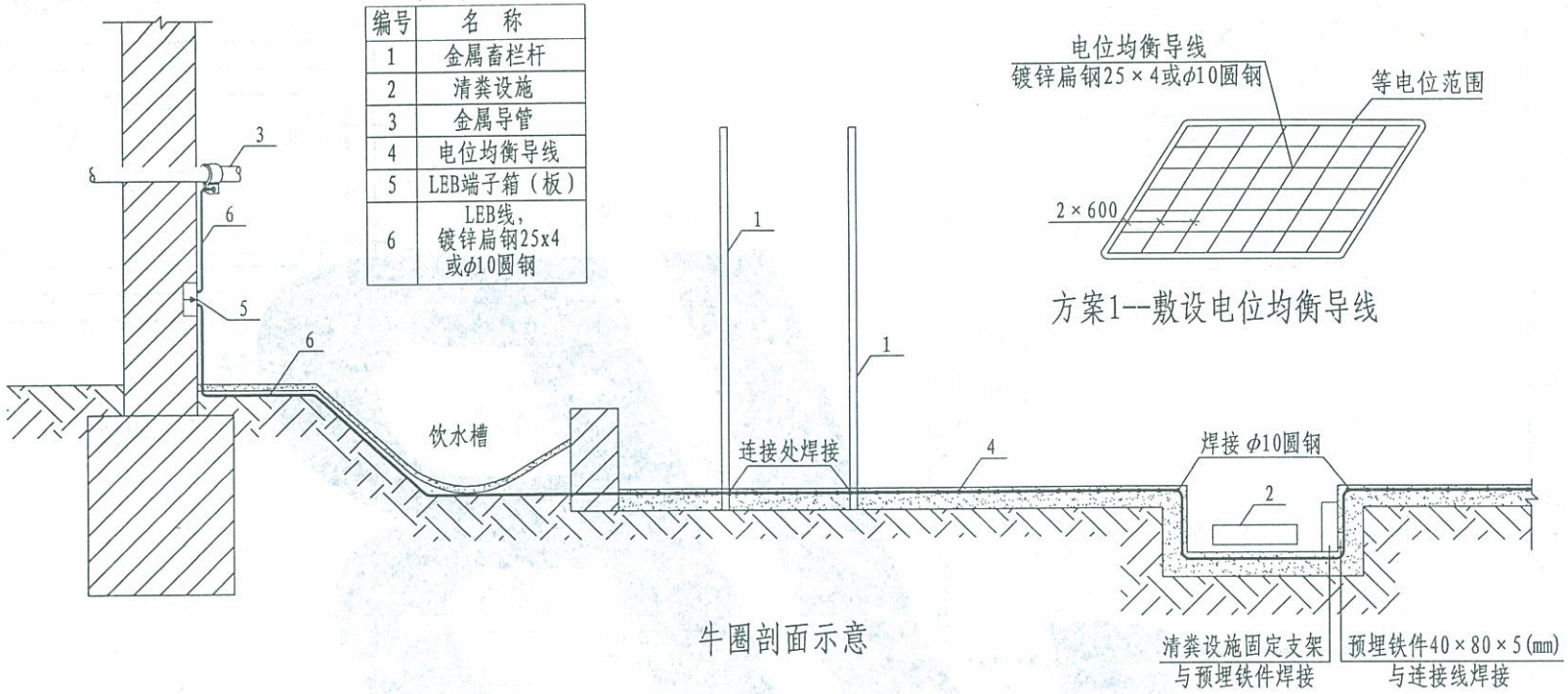
1. 0区是指水池内部；1区是指0区之外，图示虚线框内部分。
2. 喷水池在0、1区范围内应做局部等电位连接，LEB端子板箱(板)可安装于池外进线井内。
3. 在喷水池边地面下(1区)无钢筋时，应敷设电位均衡导线，间距约0.6m，至少应在两处　作横向连接，且与LEB箱(板)连接。
4. 在喷水池内不考虑人体有意地进入池内。
5. 喷水池电气设备供电和控制所用电缆最好敷设在由绝缘材料制成的导管内。
6. LEB端子箱(板)安装于进线井内，应做防水防潮处理。

喷水池局部等电位连接示例	图集号	12D10
	页次	147

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴思远	审核	张钊

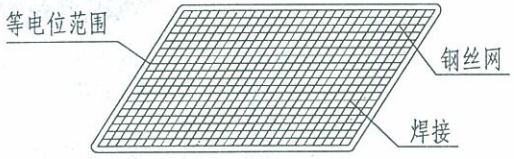
设备表

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



牛圈剖面示意

方案1--敷设电位均衡导线



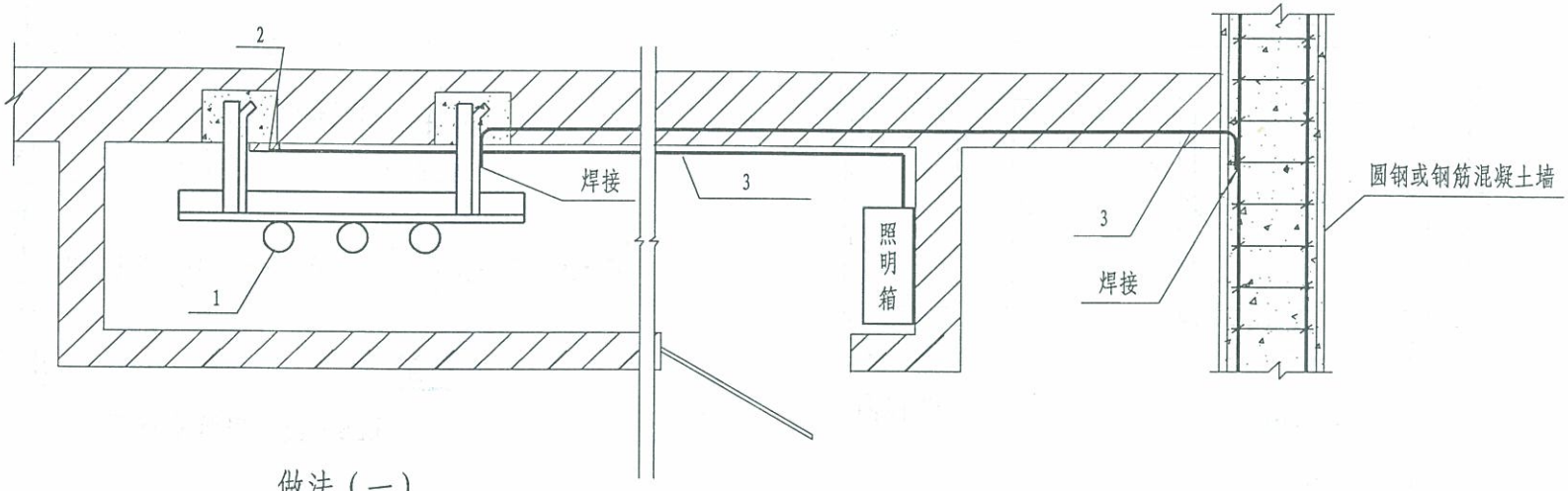
方案2--敷设钢丝网

注：

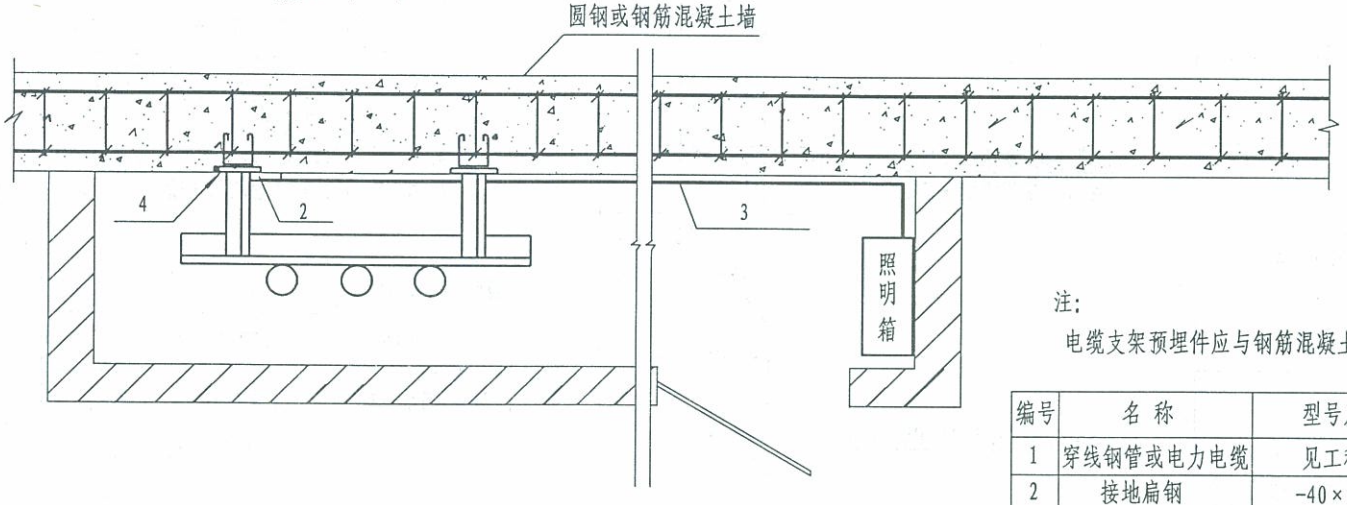
1. 在农牧业场所中，大牲畜如牛圈应做局部等电位连接。将牲畜可触及的装置外可导电部分如金属门窗、厩肥清扫设备等与LEB连接；在这些区域允许接触电压限值为交流25V。
2. 在牛圈内地面下无钢筋时，应敷设φ10钢筋为电位均衡导线，间距约0.6m见方案1所示。
3. 电位均衡导线也可敷设网格为150mm×150mm、φ3的钢丝网，相邻钢丝网之间相焊接，见方案2所示。
4. 电位均衡导线宜敷设于地面下30～40mm处。
5. LEB端子箱(板)的设置位置应方便检测安装，下沿距地宜0.3m，其具体做法见本图集第150～163页。

大牲畜栏局部等电位连接示例	图集号	12D10
	页次	148

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴思远	审核	张钊



做法（一）



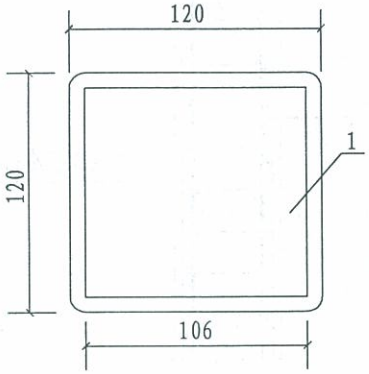
做法（二）

注：

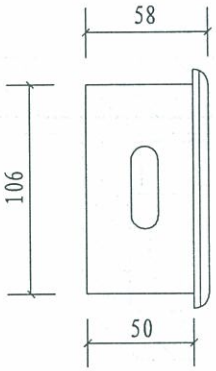
电缆支架预埋件应与钢筋混凝土（或圈梁）主筋焊接。

编号	名 称	型号及规范	单位	数量	备注
1	穿线钢管或电力电缆	见工程设计	m		
2	接地扁钢	-40×4 镀锌	m		
3	圆钢连接线	ϕ10 镀锌	m		
4	预埋件	见工程设计	块		

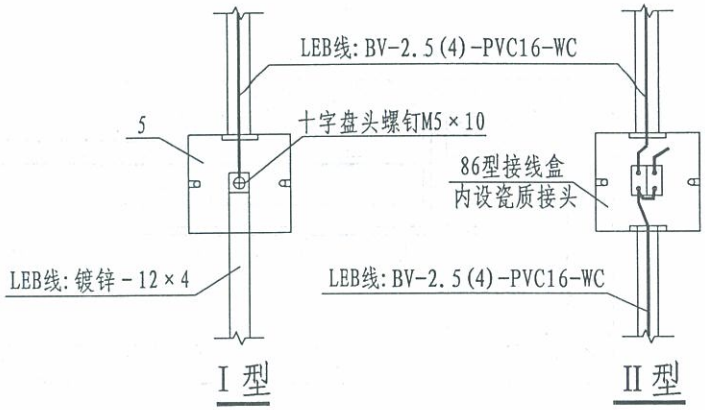
电气小室等电位连接做法	图集号	12D10
	页次	149



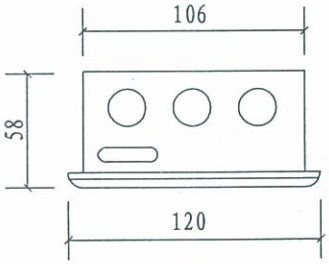
正视图



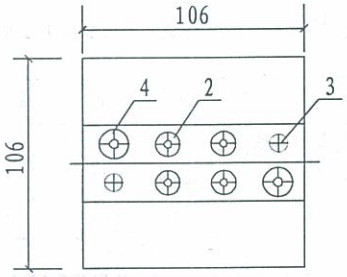
侧视图



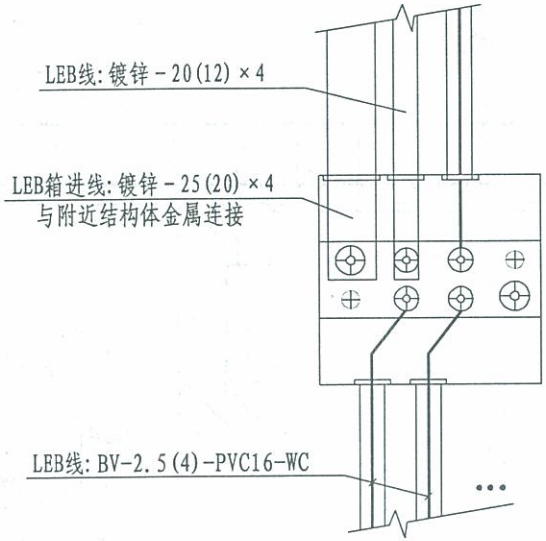
LEB出线盒安装示意图



俯视图



箱内接线排大样



LEB箱安装接线示意图

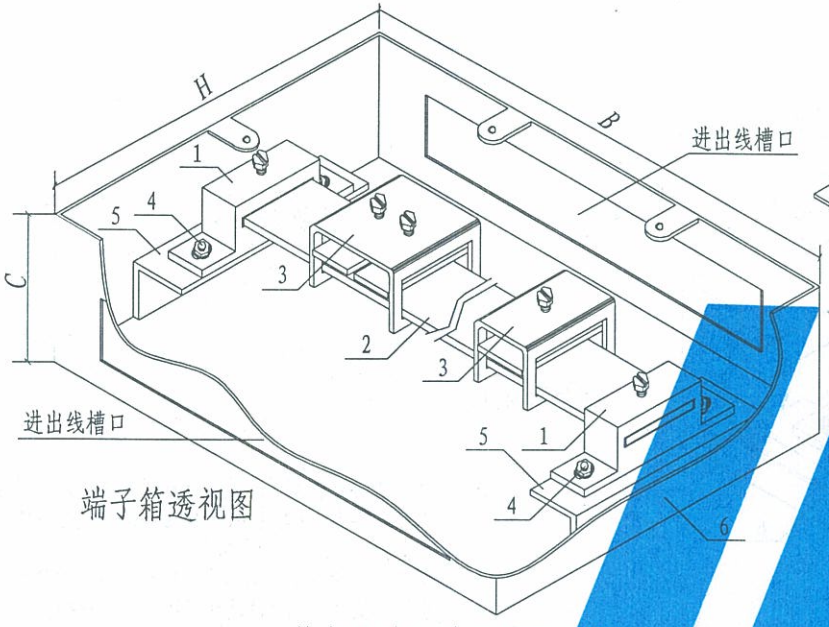
注:

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

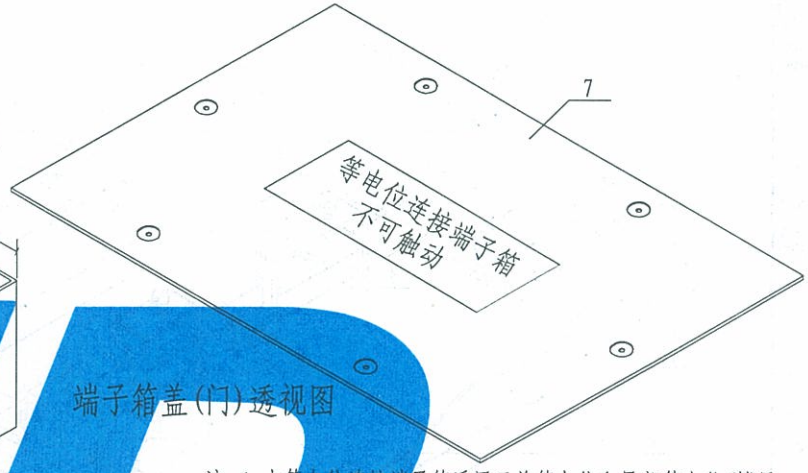
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	LEB箱	LEBX(R)-ZD	个		金属壳体，塑质面板。
2	端子排板	紫铜板40×4	个		
3	固定螺栓	十字槽盘头螺钉M4×15	个		
4	接线螺栓	十字槽盘头螺钉 M6×20 M5×16	个		
5	出线盒	86型接线盒	个		见本图

LEB箱及接线盒制作安装	图集号	12D10
	页次	150

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



端子箱透视图



端子箱盖(门)透视图

注：1. 本等电位连接端子箱适用于总等电位和局部等电位(楼层及辅助等电位)的连接，可由生产厂家定型制作，其箱嵌墙暗装，下沿距地不小于0.3m。

2. 等电位连接端子箱选择表中的接线端子数量和端子型号，也可按实际情况任意选择与组合，但不得超过配套端子板的有效长度；若有特殊要求应在订货时说明。

3. 等电位连接端子箱上、下壁应按接线端子数量预留进出线槽口，并做绝缘防护处理。

4. 等电位连接端子箱的箱盖(门)需用钥匙或工具打开，具体形式可由生产厂家统一考虑。

等电位连接端子箱选择表

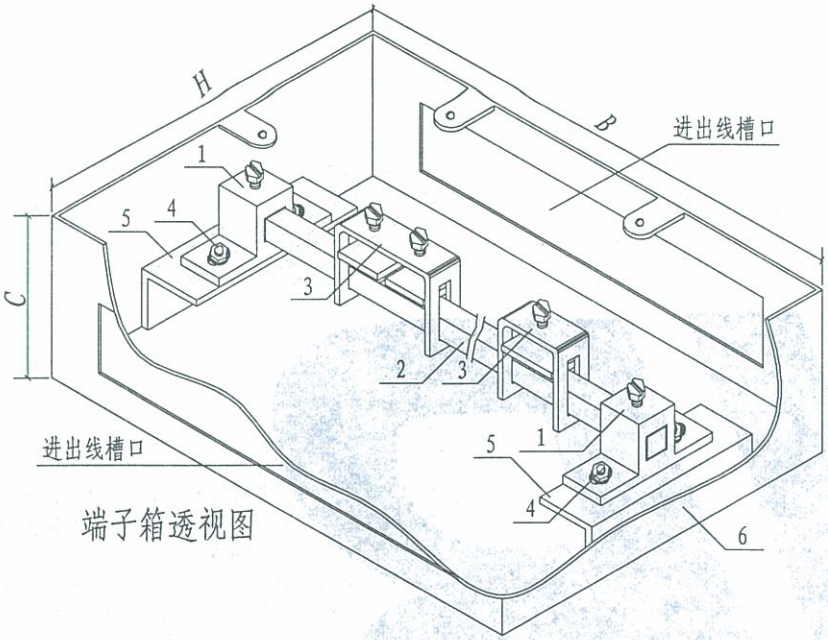
总等电位连接端子箱型号	局部等电位连接端子箱型号	接线端子数量(个)				总接线端子数量(个)	端子板长度 L (mm)	端子箱体尺寸 $B\times H\times C$ (mm)	端子箱盖(门)尺寸 (mm)
		TE-1	TE-2	TE-3	TE-4				
MEBX(R)-A-1	LEBX(R)-A-1	4				4	250×40×4	260×150×100	270×160
MEBX(R)-A-2	LEBX(R)-A-2	2	3			5			
MEBX(R)-A-3	LEBX(R)-A-3		6		1	7			
MEBX(R)-A-4	LEBX(R)-A-4	2		5		7			
MEBX(R)-A-5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

编号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注
1	支座	一次压塑成型	个	2	154	可用阻燃塑料
2	端子板	厚4mm紫铜板	块	1	154	
3	端子	TE-1～TE-4	个		157	端子任意选择
4	固定螺栓	M6×20	个	2		包括垫圈
5	固定支架	生产厂家决定	个	2		
6	箱体	生产厂家决定	个	1		板厚≥1.5mm
7	箱盖(门)	生产厂家决定	个	1		板厚≥1.5mm

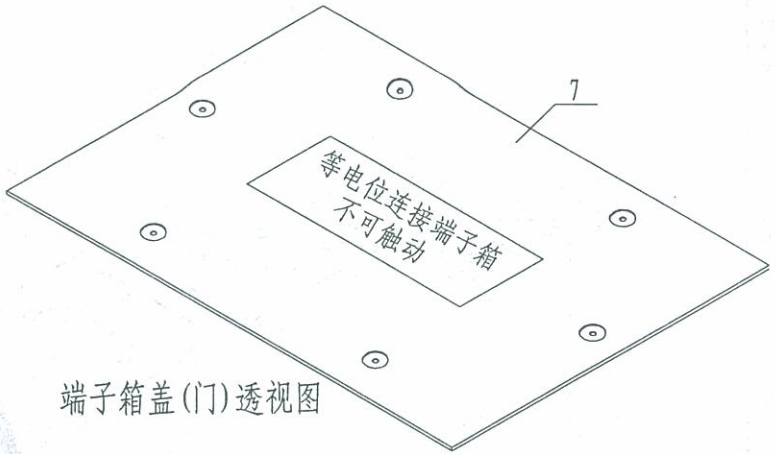
等电位连接端子箱暗装做法选择(一)	图集号	12D10
	页次	151

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



端子箱透视图



端子箱盖(门)透视图

注：1. 本等电位连接端子箱适用于总等电位和局部等电位(楼层及辅助等电位)的连接，可由生产厂家定型制作，其箱嵌墙暗装，下沿距地不小于0.3m。

2. 等电位连接端子箱选择表中的接线端子数量和端子型号，也可按实际情况任意选择与组合，但不得超过配套端子板的有效长度；若有特殊要求应在订货时说明。

3. 等电位连接端子箱上、下壁应按接线端子数量预留进出线槽口，并做绝缘防护处理。

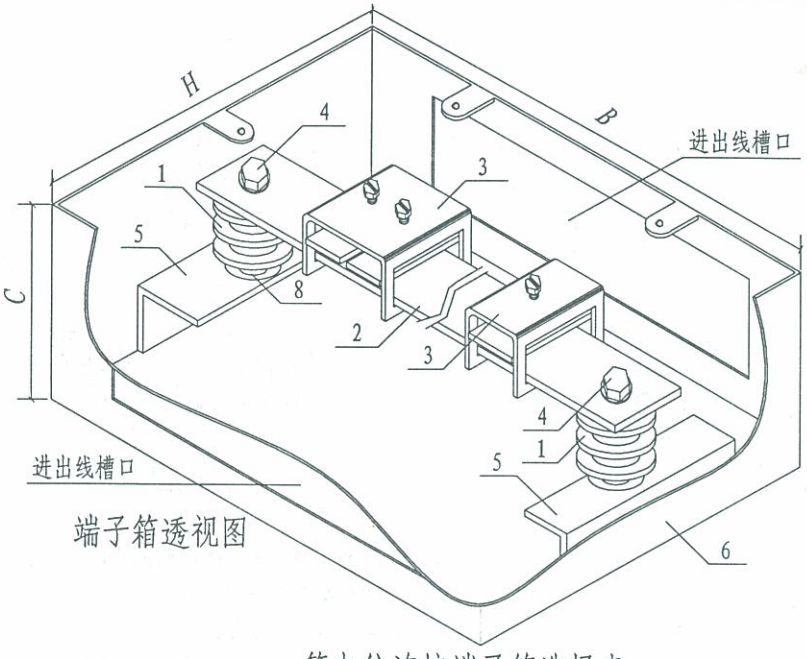
4. 等电位连接端子箱的箱盖(门)需用钥匙或工具打开，具体形式可由生产厂家统一考虑。

等电位连接端子箱选择表

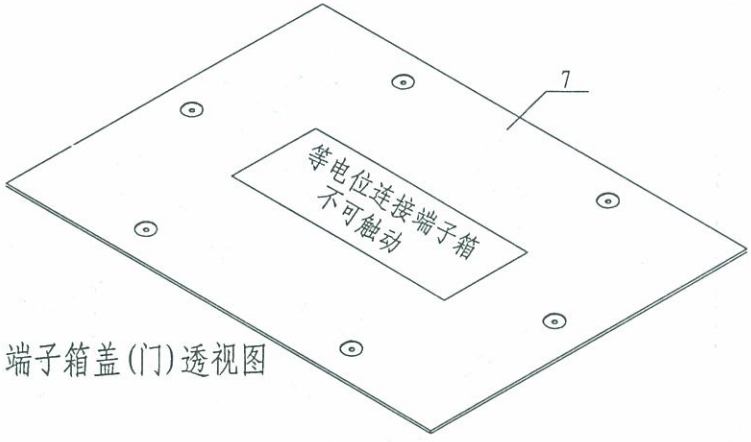
总等电位连接端子箱型号	局部等电位连接端子箱型号	接线端子数量(个)				总接线端子数量(个)	端子板长度 L (mm)	端子箱体尺寸 $B\times H\times C$ (mm)	端子箱盖(门)尺寸 (mm)
		TE-5	TE-6	TE-7	TE-8				
MEBX(R)-B-1	LEBX(R)-B-1	4				4	250×40×4	260×150×100	270×160
MEBX(R)-B-2	LEBX(R)-B-2	2	3			5			
MEBX(R)-B-3	LEBX(R)-B-3		6		1	7			
MEBX(R)-B-4	LEBX(R)-B-4	2		5		7			
MEBX(R)-B-5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

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座	一次压塑成型	个	2	155	可用阻燃塑料
2	端子板	厚4mm紫铜板	块	1	155	
3	端子	TE-5～TE-8	个		158	端子任意选择
4	固定螺栓	M6×20	个	2		包括垫圈
5	固定支架	生产厂家决定	个	2		
6	箱体	生产厂家决定	个	1		板厚≥1.5mm
7	箱盖(门)	生产厂家决定	个	1		板厚≥1.5mm

等电位连接端子箱暗装做法选择(二)	图集号	12D10
	页次	152



端子箱透视图



端子箱盖(门)透视图

注：1. 本等电位连接端子箱适用于总等电位和局部等电位(楼层及辅助等电位)的连接，可由生产厂家定型制作，其箱嵌墙暗装，下沿距地不小于0.3m。

2. 等电位连接端子箱选择表中的接线端子数量和端子型号，也可按实际情况任意选择与组合，但不得超过配套端子板的有效长度；若有特殊要求应在订货时说明。

3. 等电位连接端子箱上、下壁应按接线端子数量预留进出线槽口，并做绝缘防护处理。

4. 等电位连接端子箱的箱盖(门)需用钥匙或工具打开，具体形式可由生产厂家统一考虑。

等电位连接端子箱选择表

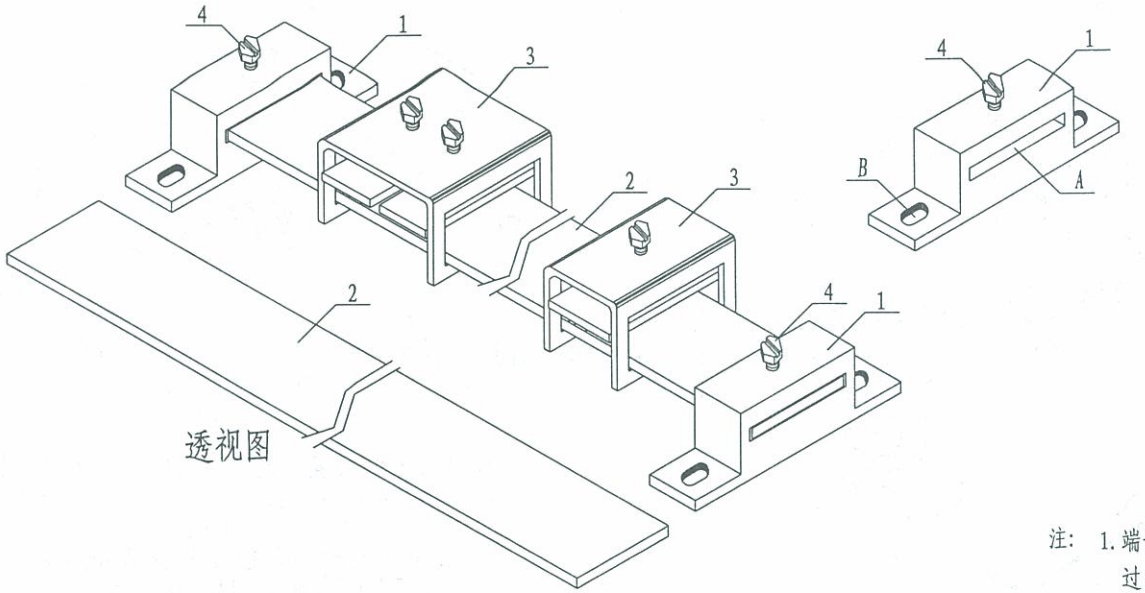
总等电位连接端子箱型号	局部等电位连接端子箱型号	接线端子数量(个)				总接线端子数量(个)	端子板长度 L (mm)	端子箱体尺寸 $B\times H\times C$ (mm)	端子箱盖(门)尺寸 (mm)
		TE-1	TE-2	TE-3	TE-4				
MEBX(R)-C-1	LEBX(R)-C-1	4				4	290×40×4	300×150×120	310×160
MEBX(R)-C-2	LEBX(R)-C-2	2	3			5			
MEBX(R)-C-3	LEBX(R)-C-3		6		1	7			
MEBX(R)-C-4	LEBX(R)-C-4	2		5		7			
MEBX(R)-C-5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

编号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注
1	支座	SM400	个	2	156	胶木绝缘子
2	端子板	厚4mm紫铜板	块	1	156	
3	端子	TE-1～TE-4	个		157	端子任意选择
4	上固定螺栓	M8×11	个	2	156	包括垫圈
5	固定支架	生产厂家决定	个	2		
6	箱体	生产厂家决定	个	1		板厚≥1.5mm
7	箱盖(门)	生产厂家决定	个	1		板厚≥1.5mm
8	下固定螺栓	M8×11	个	2	115	包括垫圈

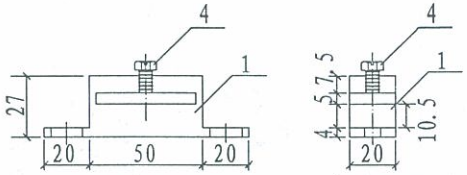
等电位连接端子箱暗装做法选择(三)	图集号	12D10
	页次	153

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

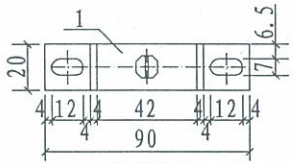
张钊 审核 吴思远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



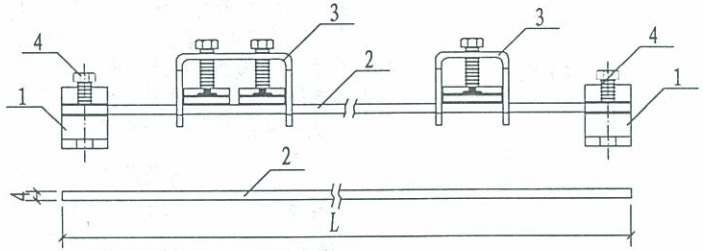
透视图



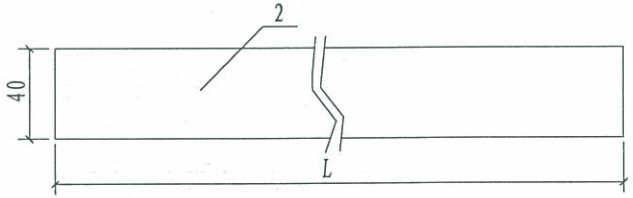
正视图　　侧视图



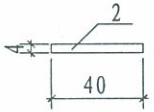
俯视图



正视图



俯视图



侧视图

注：1. 端子板2两端分别插入支座1上的孔A中，并通过自攻螺钉4压紧固定。

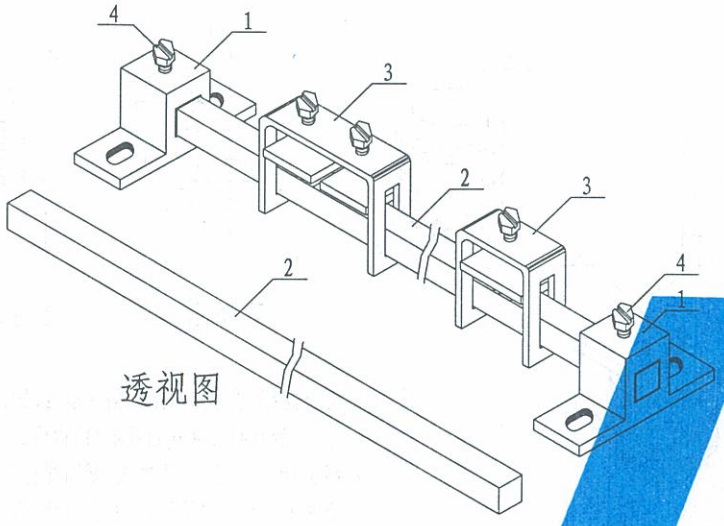
2. 端子3由端子主体、压线板、紧固螺栓组成，端子主体可套在端子板2上左右滑动，端子主体体上有内螺纹，与紧固螺栓啮合，通过旋转紧固螺栓带动压线板上下移动将导体压接在端子板2上。

3. 支座1上的孔B，用于与箱内支架间的固定。

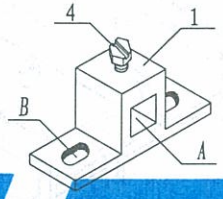
4. 端子板长度L应按端子数量来决定。

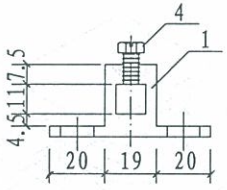
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座	一次压塑成型	个	2		可用阻燃塑料
2	端子板	厚4mm紫铜板	块	1		
3	端子	TE-1～TE-4	个		157	端子任意选择
4	自攻螺钉	M6×10	个	2		

等电位连接端子箱端子板安装做法(一)	图集号	12D10
	页次	154

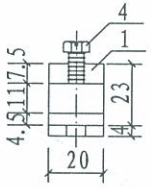


透视图

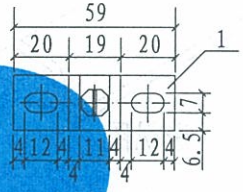




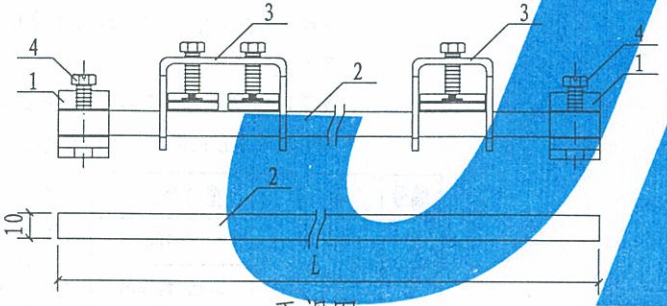
正视图



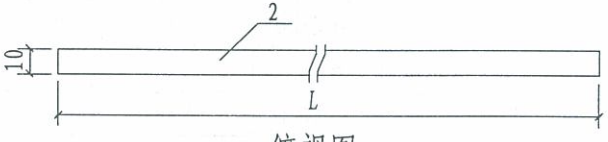
侧视图



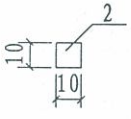
侧视图



正视图



俯视图



侧视图

注：1. 端子板2两端分别插入支座1上的孔A中，并通过自攻螺钉4压紧固定。

2. 端子3由端子主体、压线板、紧固螺栓组成，端子主体可套在端子板2上左右滑动，端子主体体上有内螺纹，与紧固螺栓啮合，通过旋转紧固螺栓带动压线板上下移动将导体压接在端子板2上。

3. 支座1上的孔B，用于与箱内支架间的固定。

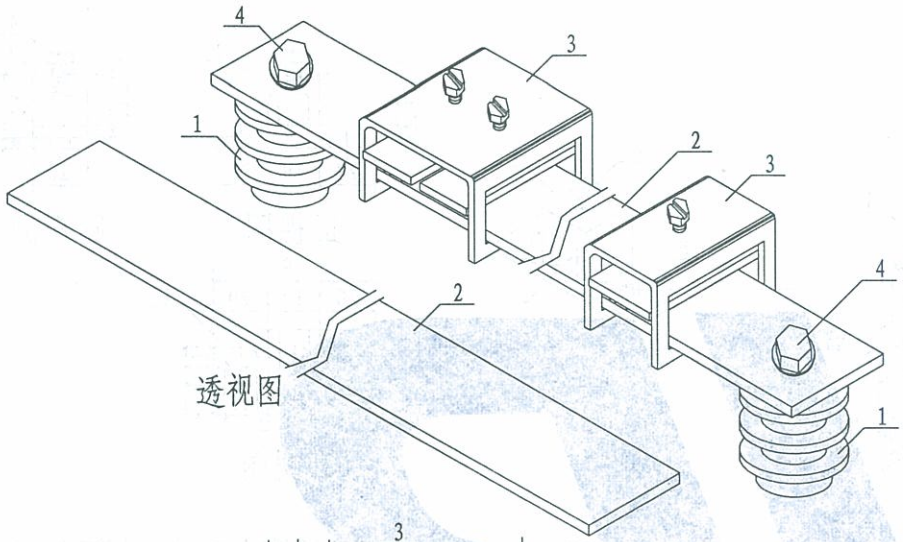
4. 端子板长度L应按端子数量来决定。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座	一次压塑成型	个	2		可用阻燃塑料
2	端子板	铜板	块	1		
3	端子	TE-5～TE-8	个		158	端子任意选择
4	自攻螺钉	M6×10	个	2		

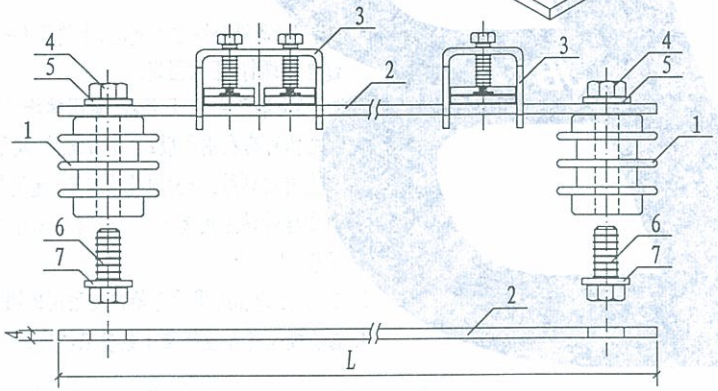
等电位连接端子箱端子板安装做法(二)	图集号	12D10
	页次	155

制图	设计	校对	审核	张钊
聂玉安	聂玉安	吴恩远		

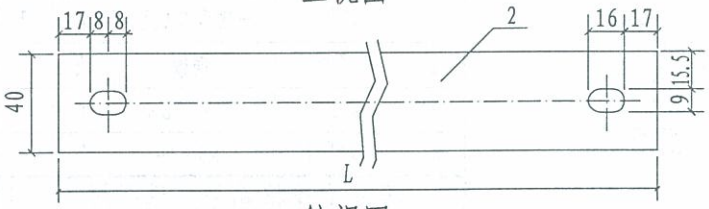
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



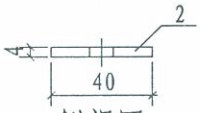
透视图



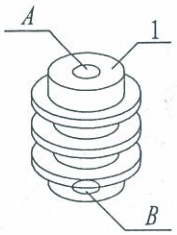
正视图

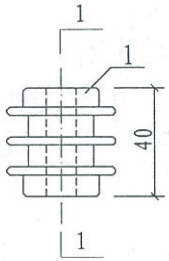


俯视图

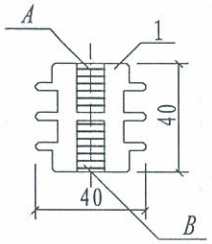


侧视图





正视图



1-1剖面图

注：1. 端子板2两端分别采用上固定螺栓，固定于支座1上的孔A中，并通过孔A中的内螺纹相连接。

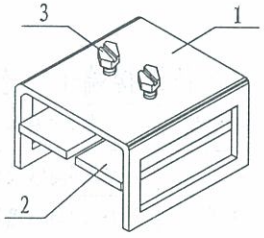
2. 端子3由端子主体、压线板、紧固螺栓组成，端子主体可套在端子板2上左右滑动，端子主体体上有内螺纹，与紧固螺栓啮合，通过旋转紧固螺栓带动压线板上下移动将导体压接在端子板2上。

3. 支座1上的孔B，用于与箱内支架间的固定。

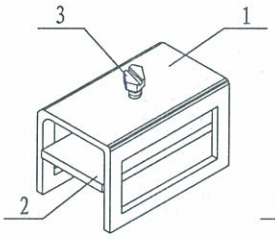
4. 端子板长度L应按端子数量来决定。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座	SM400	个	2		胶木绝缘子
2	端子板	厚4mm紫铜板	块	1		
3	端子	TE-1～TE-4	个		157	端子任意选择
4	上固定螺栓	M8×11	个	2		
5	垫圈	8	个	2		
6	下固定螺栓	M8×11	个	2		
7	垫圈	8	个	2		

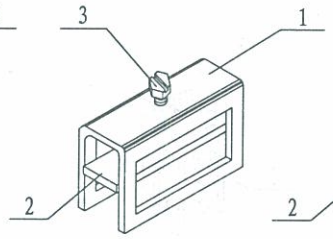
等电位连接端子箱端子板安装做法(三)	图集号	12D10
	页次	156



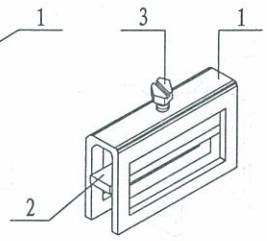
TE-1透视图



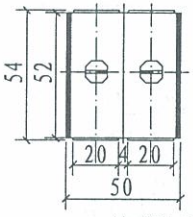
TE-2透视图



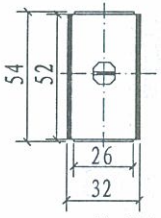
TE-3透视图



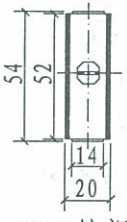
TE-4透视图



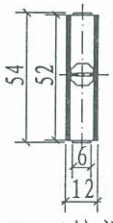
TE-1俯视图



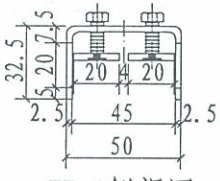
TE-2俯视图



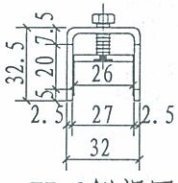
TE-3俯视图



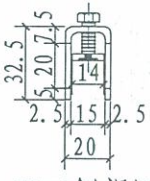
TE-4俯视图



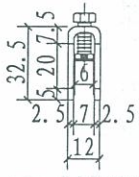
TE-1侧视图



TE-2侧视图



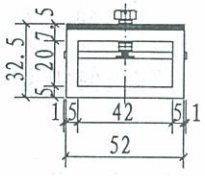
TE-3侧视图



TE-4侧视图

等电位连接端子规格表

端子编号	连接导体规格
TE-1	40×4扁钢或铜带
TE-2	25×4扁钢或铜带
TE-3	16～95mm² 导线
TE-4	2.5～16mm² 导线



TE-1～TE-4正视图

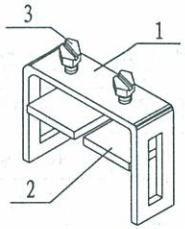
注：1. 端子由端子主体1、压线板2、紧固螺栓3组成，端子主体1可套在端子板上左右滑动；端子主体1上有内螺纹，与紧固螺栓3啮合，通过旋转紧固螺栓3带动压线板2上下移动将导体压接在端子板上。

2. 端子主体钢制成型，压线板采用铜质材料。

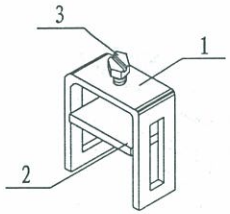
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	端子主体	钢制成型	个		
2	压线板	铜质材料	块		
3	紧固螺栓	M6×20	个		

等电位连接端子规格及做法(一)	图集号	12D10
	页次	157

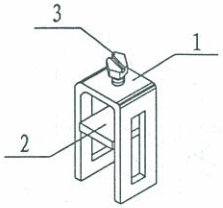
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



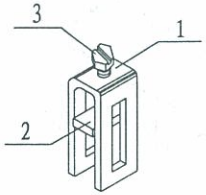
TE-5透视图



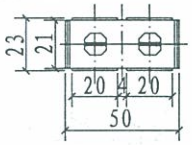
TE-6透视图



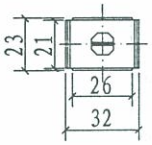
TE-7透视图



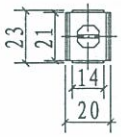
TE-8透视图



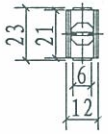
TE-5俯视图



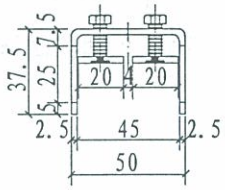
TE-6俯视图



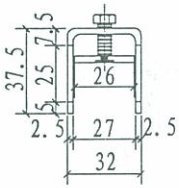
TE-7俯视图



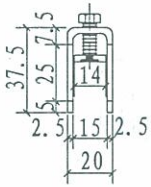
TE-8俯视图



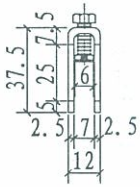
TE-5侧视图



TE-6侧视图



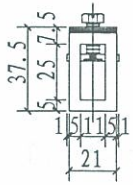
TE-7侧视图



TE-8侧视图

等电位连接端子规格表

端子编号	连接导体规格
TE-5	40×4扁钢或铜带
TE-6	25×4扁钢或铜带
TE-7	16～95mm² 导线
TE-8	2.5～16mm² 导线



TE-5～TE-8正视图

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

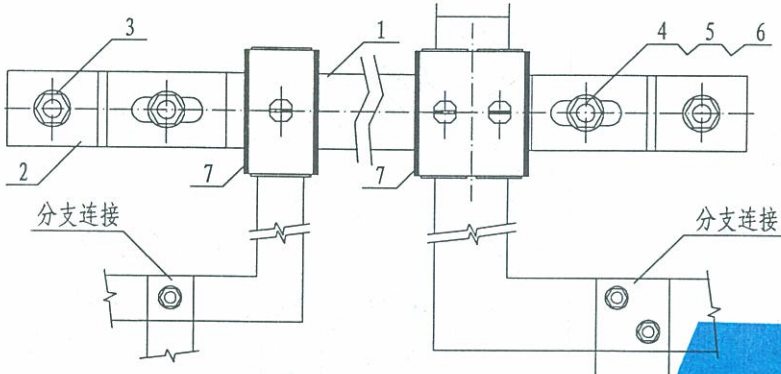
2. 端子主体钢制成型，压线板采用铜质材料。

编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	端子主体	钢制成型	个		
2	压线板	铜质材料	块		
3	紧固螺栓	M6×20	个		

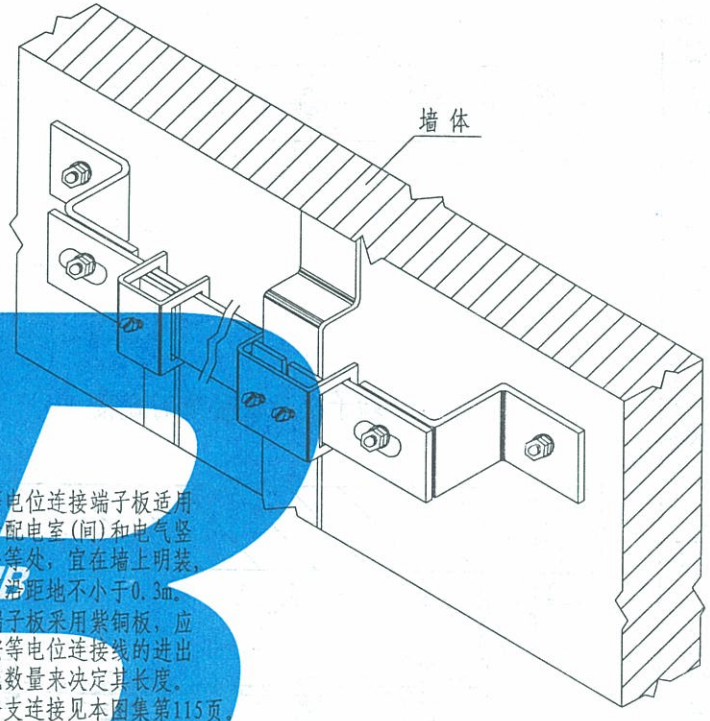
等电位连接端子规格及做法(二)	图集号	12D10
	页次	158

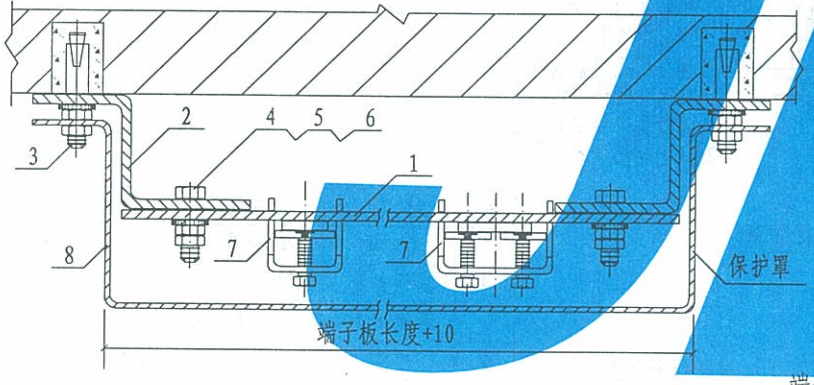
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



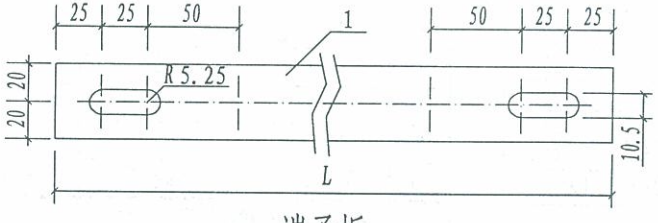
端子板与连接线的连接





注：

1. 等电位连接端子板适用于配电室(间)和电气竖井等处，宜在墙上明装，底部距地不小于0.3m。
2. 端子板采用紫铜板，应按等电位连接线的进出线数量来决定其长度。
3. 分支连接见本图集第115页。



端子板

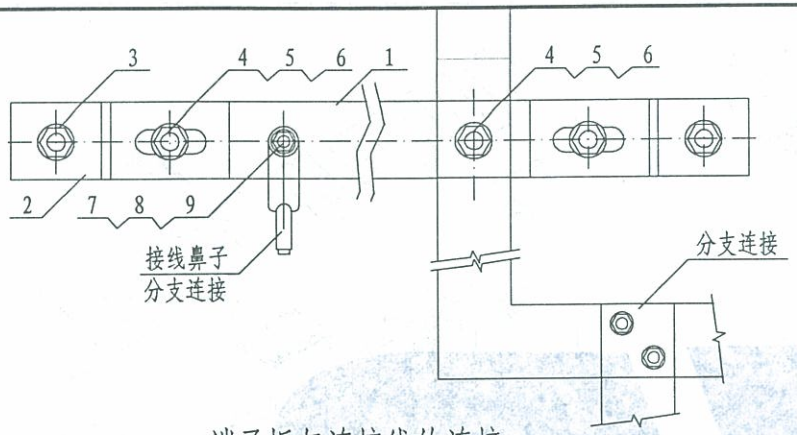
端子板长度表

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

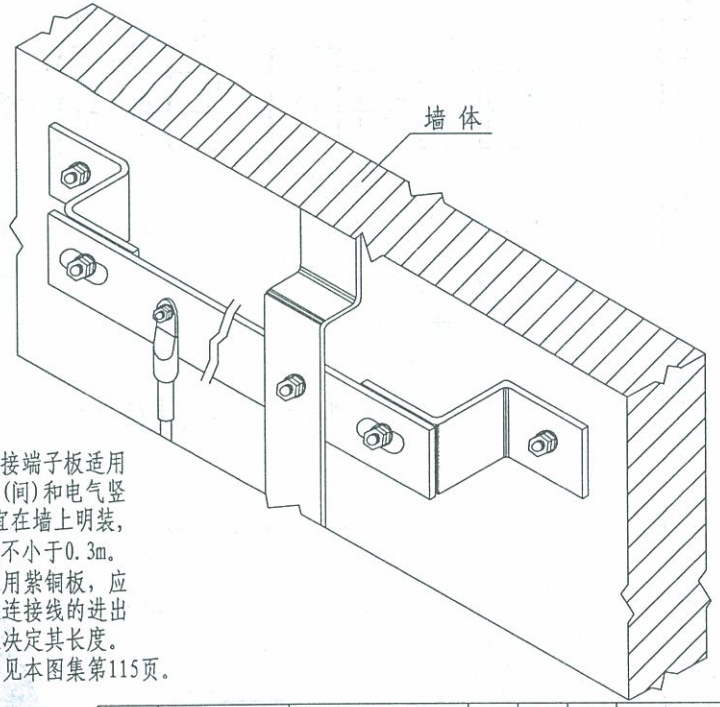
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		
2	扁钢支架	I型扁钢支架	个	2	163	
3	膨胀螺栓	M10×80	套	2		
4	螺栓	M10×30	个	2		
5	螺母	M10	个	2		
6	垫圈	10	个	2		
7	连接端子	TE-1～TE-4	套		157	任意选择
8	保护罩	I型保护罩	个	1	163	

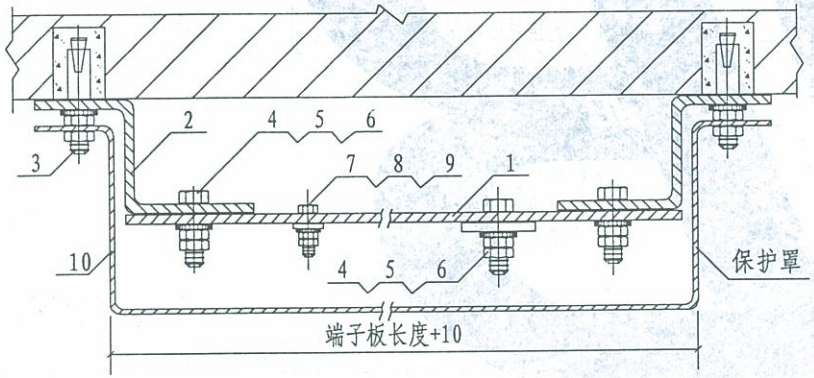
等电位连接端子板墙上明装做法（一）	图集号	12D10
	页次	159

张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



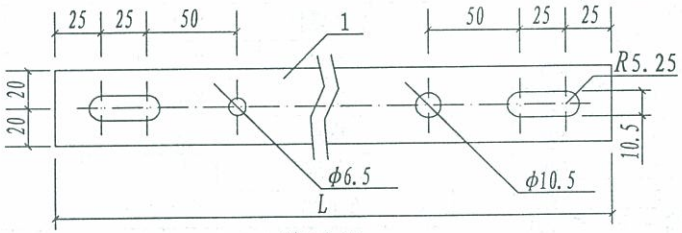
端子板与连接线的连接





注:

1. 等电位连接端子板适用于配电室(间)和电气竖井等处,宜在墙上明装,下沿距地不小于0.3m。
2. 端子板采用紫铜板,应按等电位连接线的进出线数量来决定其长度。
3. 分支连接见本图集第115页。



端子板

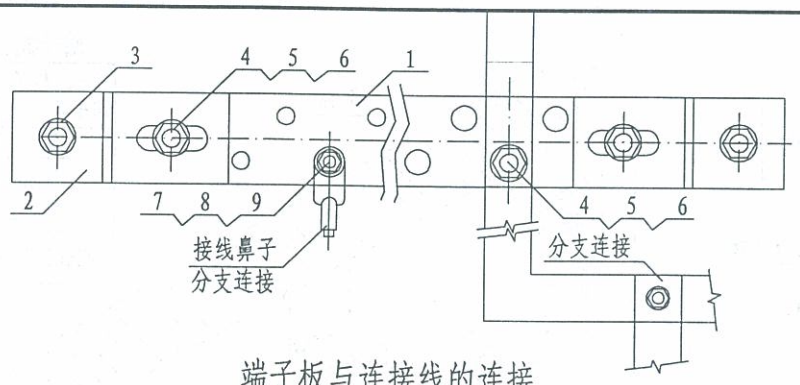
端子板长度表

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

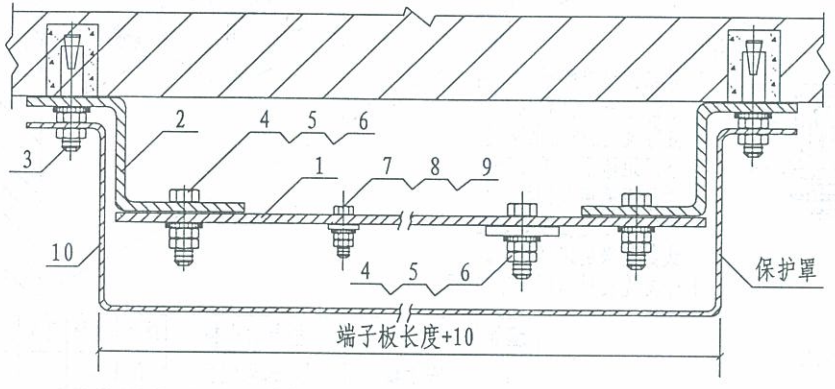
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		
2	扁钢支架	I型扁钢支架	个	2	163	
3	膨胀螺栓	M10×80	套	2		
4	螺栓	M10×30	个			
5	螺母	M10	个			
6	垫圈	10	个			
7	螺栓	M6×30	个			
8	螺母	M6	个			
9	垫圈	6	个			
10	保护罩	I型保护罩	个	1	163	

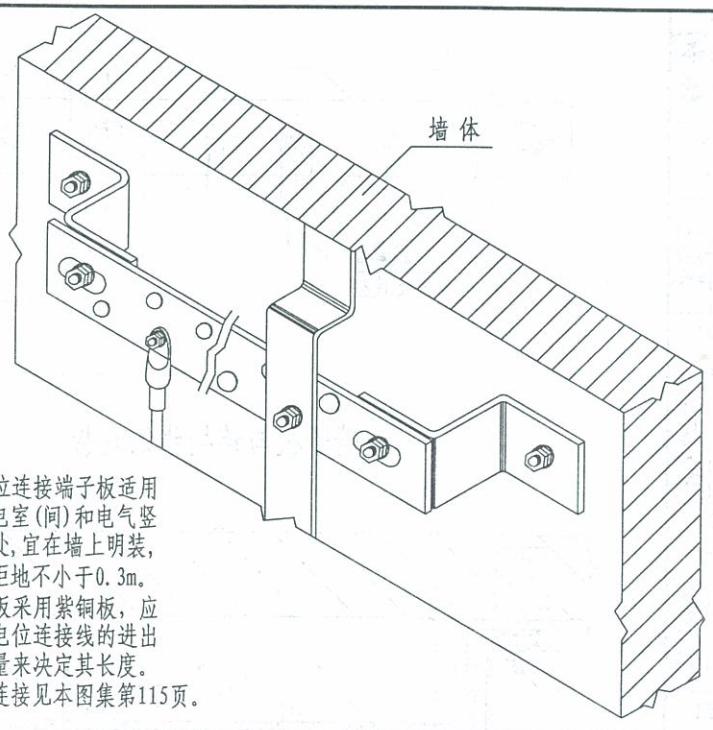
等电位连接端子板墙上明装做法(二)	图集号	12D10
	页次	160

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



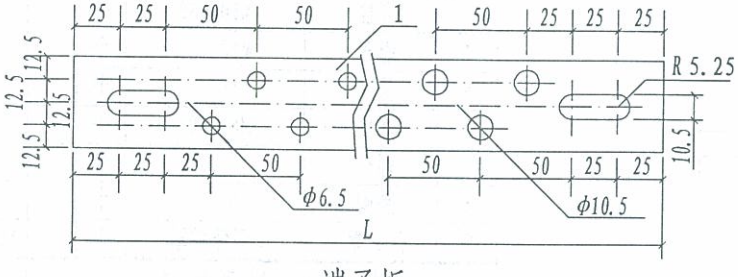
端子板与连接线的连接





注:

1. 等电位连接端子板适用于配电室(间)和电气竖井等处,宜在墙上明装,下沿距地不小于0.3m。
2. 端子板采用紫铜板,应按等电位连接线的进出线数量来决定其长度。
3. 分支连接见本图集第115页。



端子板

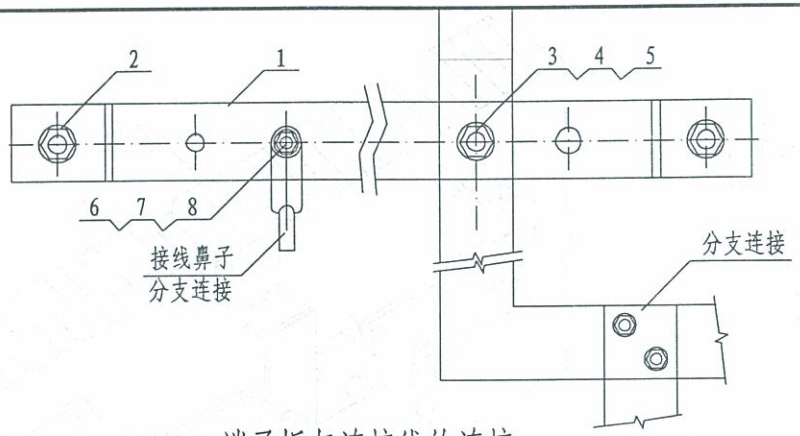
端子板长度表

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

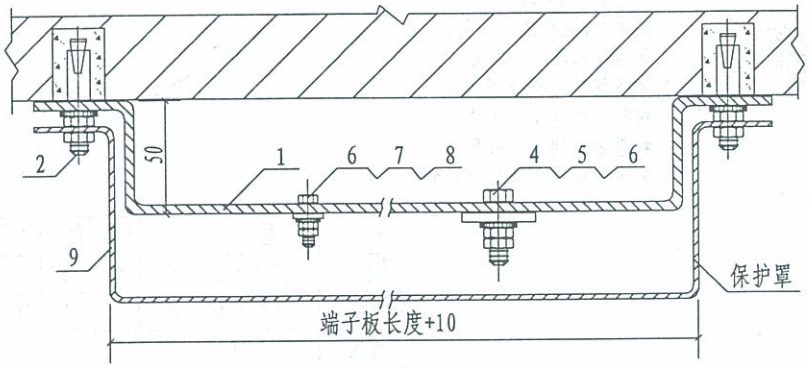
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		
2	扁钢支架	II型扁钢支架	个	2	163	
3	膨胀螺栓	M10×80	套	2		
4	螺栓	M10×30	个			
5	螺母	M10	个			
6	垫圈	10	个			
7	螺栓	M6×30	个			
8	螺母	M6	个			
9	垫圈	6	个			
10	保护罩	II型保护罩	个	1	163	

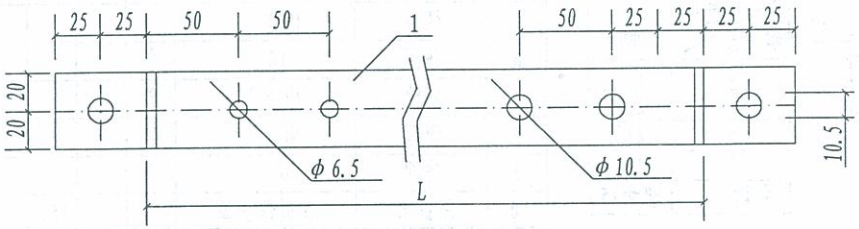
等电位连接端子板墙上明装做法(三)	图集号	12D10
	页次	161

张钊 张钊
审核
吴思远 吴思远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图

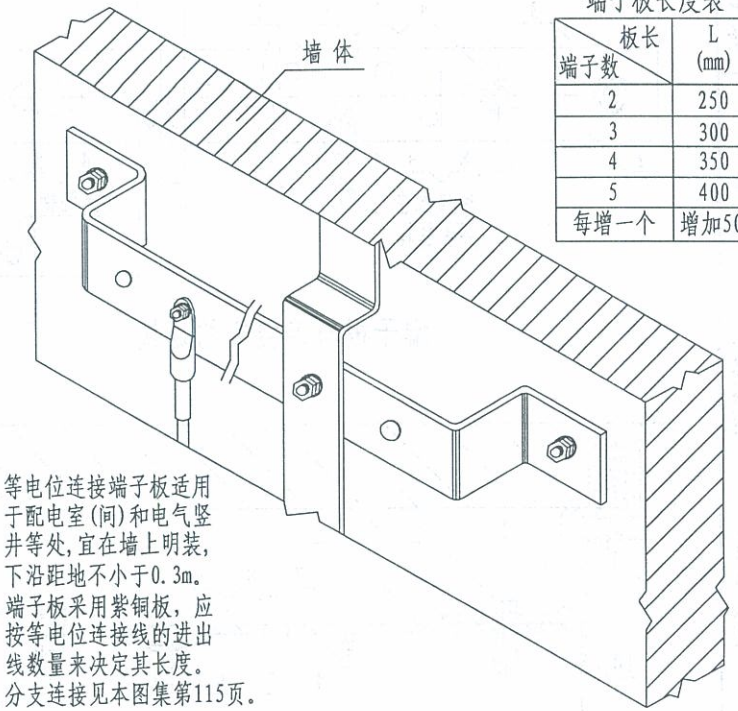


端子板与连接线的连接





端子板



端子板长度表

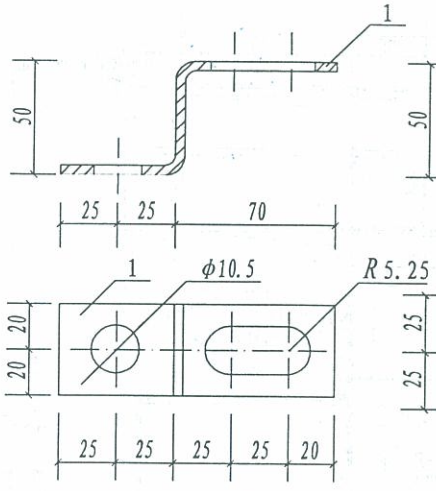
端子数 \ 板长	L (mm)
2	250
3	300
4	350
5	400
每增一个	增加50

注:

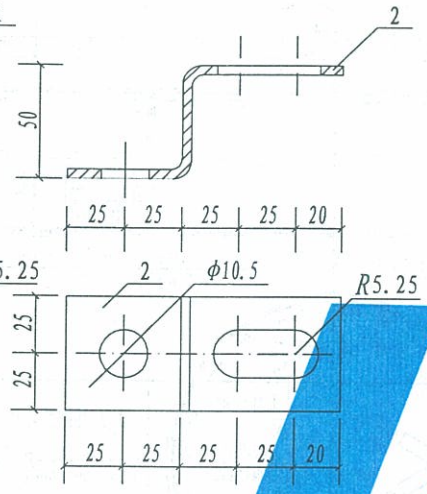
1. 等电位连接端子板适用于配电室(间)和电气竖井等处,宜在墙上明装,下沿距地不小于0.3m。
2. 端子板采用紫铜板,应按等电位连接线的进出线数量来决定其长度。
3. 分支连接见本图集第115页。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		
2	膨胀螺栓	M10×80	套	2		
3	螺栓	M10×30	个			
4	螺母	M10	个			
5	垫圈	10	个			
6	螺栓	M6×30	个			
7	螺母	M6	个			
8	垫圈	6	个			
9	保护罩	I型保护罩	个	1	163	

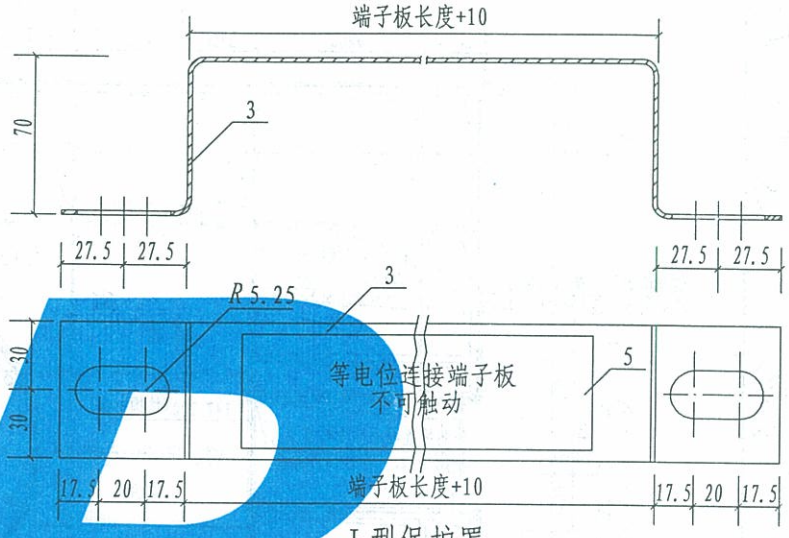
等电位连接端子板墙上明装做法(四)	图集号	12D10
	页次	162



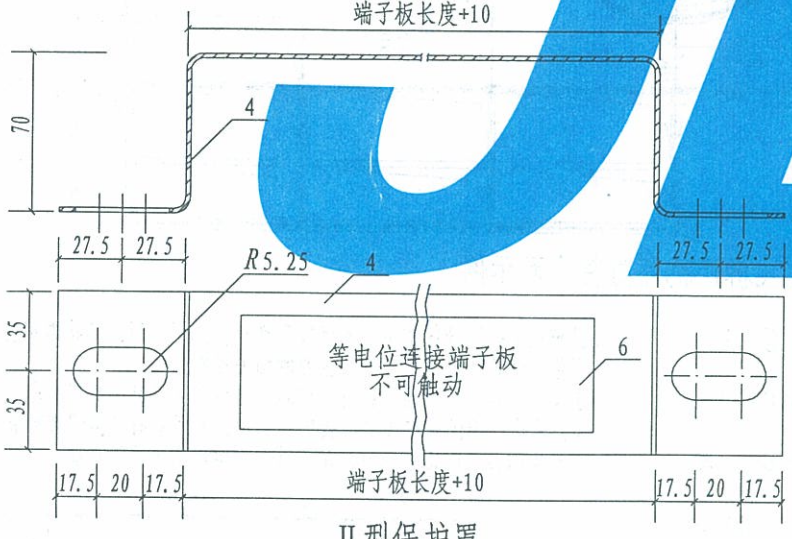
Ⅰ型扁钢支架



Ⅱ型扁钢支架



Ⅰ型保护罩



Ⅱ型保护罩

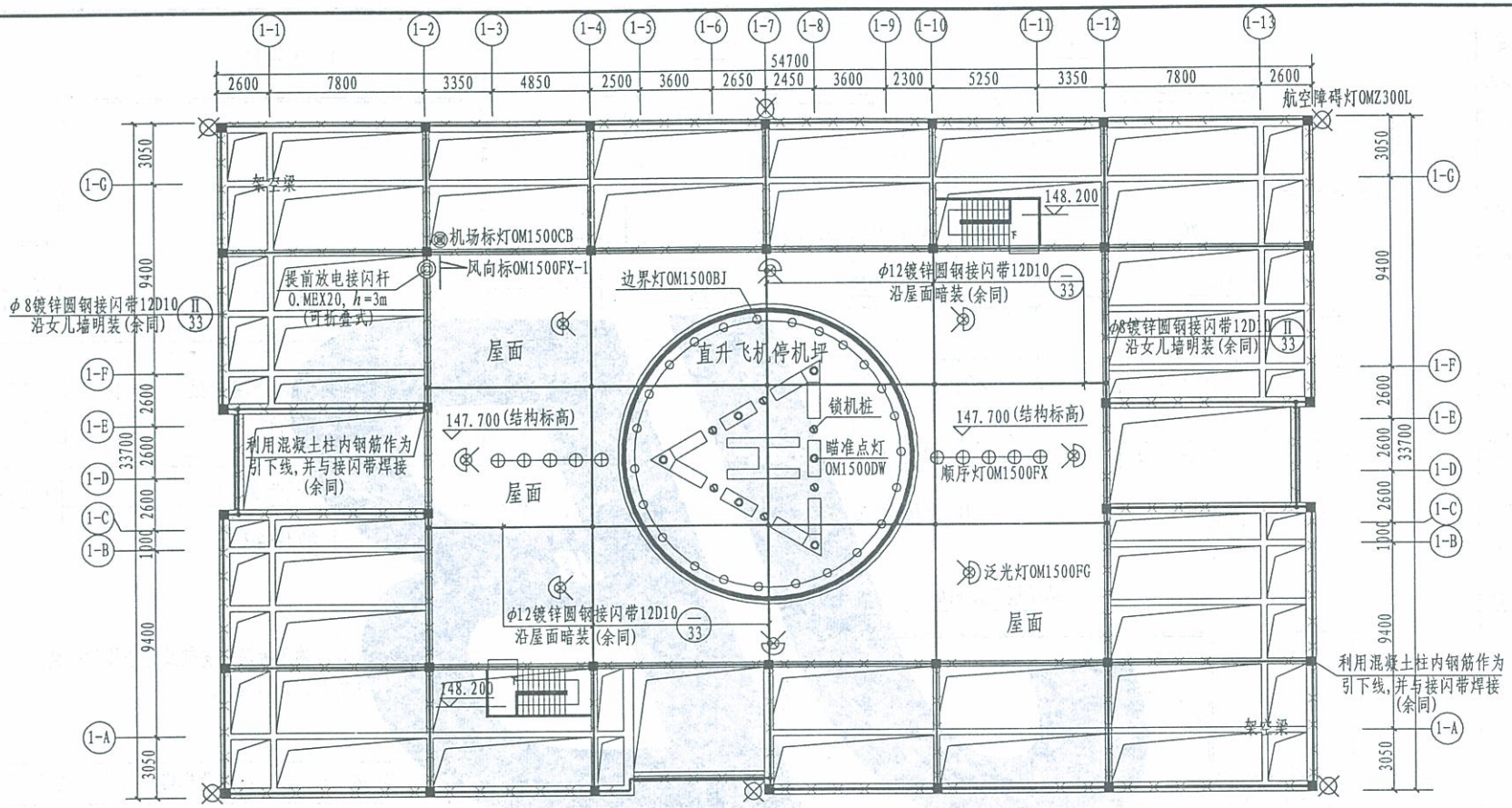
注：

等电位连接端子板扁钢支架及保护罩的安装，见本图集第159～162页。

编号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	Ⅰ型扁钢支架	40×4 L=170mm	个	1	
2	Ⅱ型扁钢支架	50×4 L=170mm	个	1	
3	Ⅰ型保护罩	厚2mm钢板	个	1	
4	Ⅱ型保护罩	厚2mm钢板	个	1	
5	Ⅰ型保护罩铭牌	150×50mm	个	1	
6	Ⅱ型保护罩铭牌	150×50mm	个	1	

等电位连接端子板扁钢支架及保护罩大样	图集号	12D10
	页次	163

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴思远	审核	张钊



屋面直升飞机停机坪防雷平面示例

注：1. 本屋顶直升飞机停机坪防雷平面示例，是参考某实际工程绘制；按规范要求并经年预计雷击次数的计算，确定为第二类防雷建筑物。

2. 屋顶防雷采用接闪带作为接闪器，接闪网格要求≤10m×10m或≤12m×8m，另外停机坪加装提前放电接闪杆(可折叠式)作为重点防护。

3. 防雷引下线和接地装置，分别利用混凝土柱内钢筋、基础与底板钢筋，其引下线间距和接地阻值应满足规范要求。

4. 当直升飞机停机坪场地四面设有金属管围栏分隔时，金属管围栏可兼做接闪带，但金属管的管径和壁厚应符合规范的要求。

5. 提前放电接闪杆保护半径的计算和选择参见第165页，其具体安装做法和预留预埋等，应按所选产品企业的相关资料施工。

6. 屋面金属构件、支架、栏杆、锁机桩、设备（灯具）外壳等较大金属物体，均应与接闪带相连接；接闪杆基座应采用双向与接闪带可靠连接。

7. 建筑物的其他防雷措施及阻值测试等内容，由工程设计统一确定。

屋面直升飞机停机坪防雷平面示例	图集号	12D10
	页次	164

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

提前放电接闪杆保护半径的计算

1. 提前放电接闪杆保护半径(R_P)的计算:

根据NFC 17-102测试标准，通过实验室给出保护半径计算公式，此公式适用于h ≥ 5m时采用，当 < 5m时 应从右表中确定保护半径;

$$R_P=\sqrt{h(2h_r-h)+\Delta L(2h_r+\Delta L)}$$

式中:R_P--接闪杆的保护半径

h --接闪杆的安装高度(接闪杆杆尖高于被保护物的垂直高度,最小h =2m)

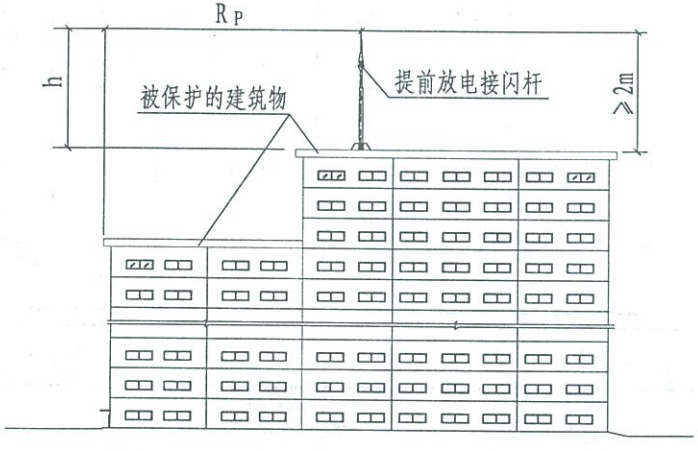
h_r --滚球半径,(闪击距离);第一类防雷建筑物为30m，第二类防雷建筑物为45m，第三类防雷建筑物为60m 。

ΔT--接闪杆提前放电时间

ΔL--为接闪杆的上行抢先距离

ΔL = V(m/μs) × ΔT(μs)

V --为先导速度；实验数据表明：V≈1m/μs



2. 提前放电接闪杆对各类防雷建筑物的保护半径(R_P):

接闪杆高度(h)	2m	3m	4m	5m	6m	8m	10m	15m	20m	45m	60m
第一类防雷建筑物(滚球半径 h_r= 30m)											
0·MEX 20	15m	22m	30m	37m	37m	38m	39m	40m	40m		
0·MEX 45	25m	38m	51m	63m	63m	64m	64m	65m	65m		
0·MEX 60	32m	48m	64m	79m	79m	79m	79m	80m	80m		
第二类防雷建筑物(滚球半径 h_r= 45m)											
0·MEX 20	20m	31m	41m	51m	52m	53m	55m	58m	60m	65m	
0·MEX 45	32m	48m	65m	81m	81m	82m	83m	85m	86m	90m	
0·MEX 60	40m	59m	78m	97m	97m	98m	99m	101m	102m	105m	
第三类防雷建筑物(滚球半径 h_r= 60m)											
0·MEX 20	24m	35m	47m	58m	59m	61m	62m	66m	69m	79m	80m
0·MEX 45	36m	57m	72m	89m	90m	91m	92m	95m	97m	104m	105m
0·MEX 60	44m	65m	87m	107m	107m	108m	109m	111m	113m	119m	120m

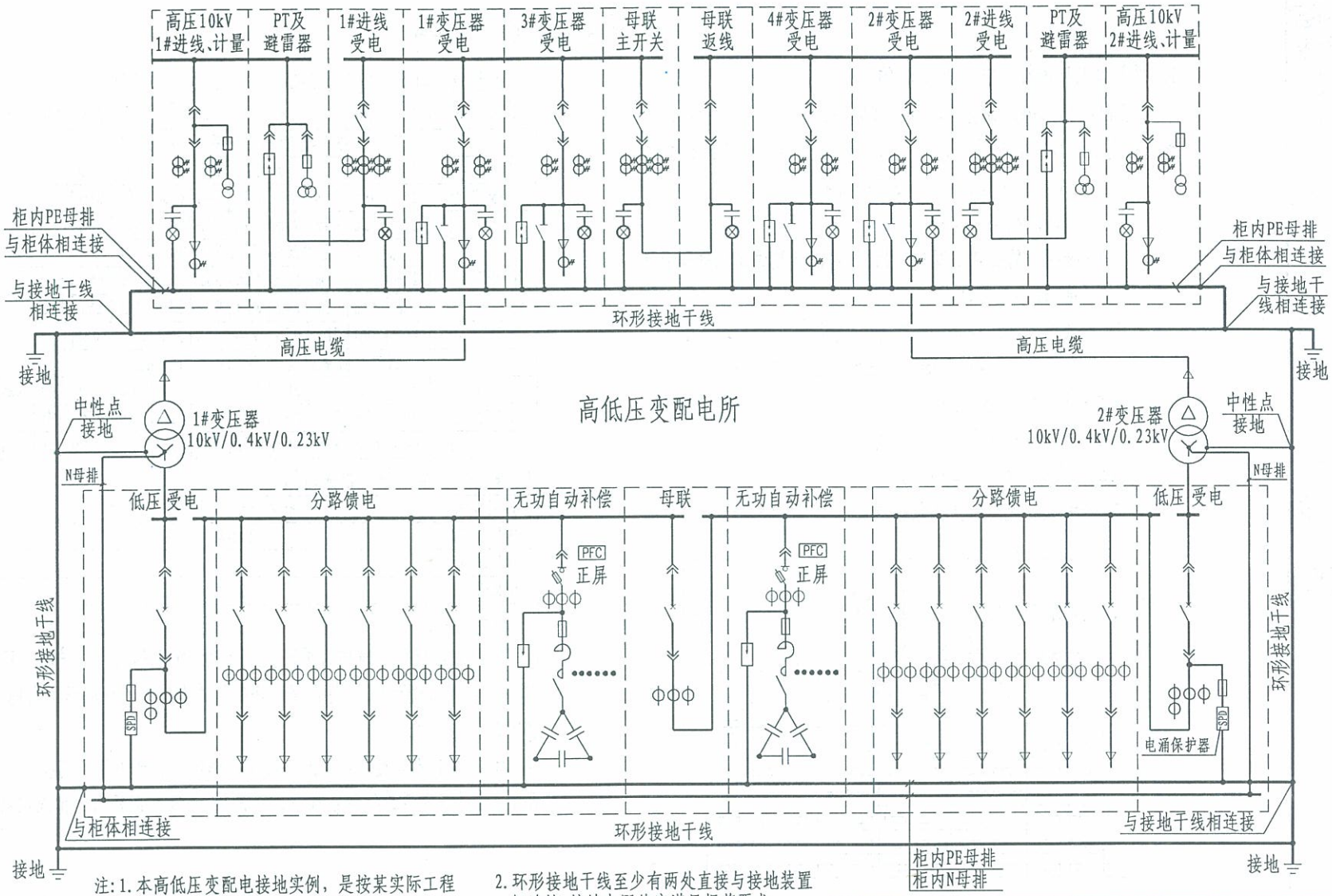
3. 提前放电接闪杆的抢先时间:

产品型号	抢先启动时间 ΔT
0·MEX 20	20μs
0·MEX 45	45μs
0·MEX 60	60μs

4. 注意事项:

(1) 提前放电接闪杆当作为屋顶直升飞机停机坪的重点防护时，可选用折叠式或放倒式,除符合停机坪的相关规定外，还应满足当地防雷部门的要求。

(2) 本资料是参考某企业的产品类型而编制，当选用其他类型的产品时,应对该资料进行复核确认方可使用,不应直接套用其相关数据。



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

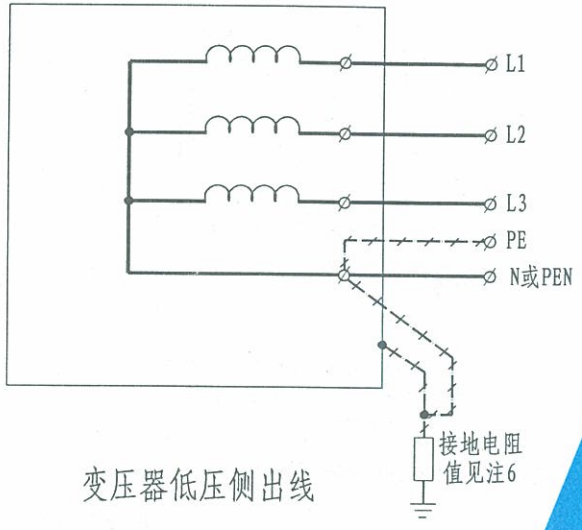
2. 环形接地干线至少有两处直接与接地装置相连接，接地电阻值应满足规范要求。

3. 变压器低压侧和柜内N、PE母排规格可参考本图集第167页选择，或由工程设计确定。

高低压变配电系统接地干线实例	图集号	12D10
	页次	166

张钊	张钊
审核	
吴恩远	吴恩远
校对	
聂玉安	聂玉安
设计	
聂玉安	聂玉安
制图	

张钊 审核 吴思远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



变压器低压侧出线

注：1. 中性母线温度按环境温度40℃考虑。

2. 中性母线截面按变压器额定电流的50%考虑。

3. 为避免不同材质的接头氧化，中性母线应根据低压出线导线或电缆的材质选择，当两种不同材质导线压在一起时，应作过渡处理。

4. 50～160kVA变压器，中性母线规格为：扁钢40×4mm；铝母线30×4mm；铜母线20×3mm；铜导线70mm²。

5. 电气装置的每根保护线最小截面不应小于：有机械保护时为2.5mm；无机械保护时为4mm²。

6. 在10kV高压侧中性点不接地系统中，变压器低压侧采用专用接地时，其接地电阻值$R\leqslant4\Omega$；当与建筑物共用接地装置采用综合接地系统时，其接地电阻值$R\leqslant1\Omega$；在大、中城市10kV高压侧中性点采用小电阻接地系统时，变压器低压侧的接地电阻值应以当地电力部门要求为准，或按$R\leqslant0.5\Omega$考虑。

变压器出线处中性母线规格

变压器(kVA)	中性母线规格		
	矩形铜母线(mm)	矩形铝母线(mm)	电缆或铜导线(mm²)
200	20×3	30×4	70
250	30×4	30×4	95
315	30×4	40×4	120
400	40×4	40×5	150
500	50×5	50×5	185
630	40×5	60×6	240
800	50×5	80×6	——
1000	60×6	80×8	——
1250	80×8	80×10	——
1600	80×10	120×10	——

电力与照明线路中性线及保护线的选择(mm²)

配电线路的相线截面S	N、PE、PEN
$S\leqslant16$	S
$16<S\leqslant35$	16
$S>35$	$S/2$

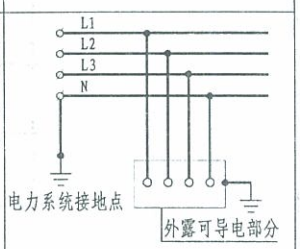
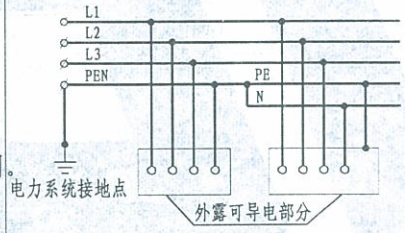
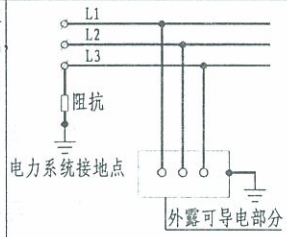
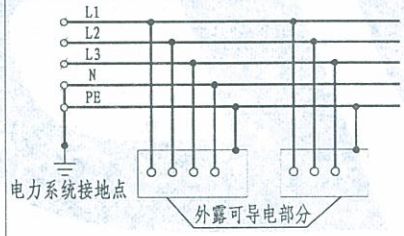
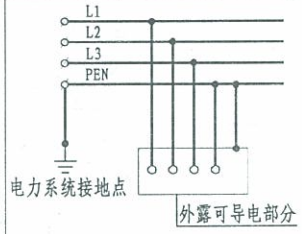
但在TN-系统中的PE线或PEN线的截面符合下表时，可不对保护线的热稳定进行校验。

保护线按热稳定要求的最小截面选择(mm²)

配电线路的相线截面S	PE线或PEN线的最小截面
$S\leqslant16$	S
$16<S\leqslant35$	16
$35<S\leqslant400$	$S/2$
$400<S\leqslant800$	200
$S>800$	$S/4$

制图	夏玉安	设计	夏玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

低压配电系统接地型式的选择

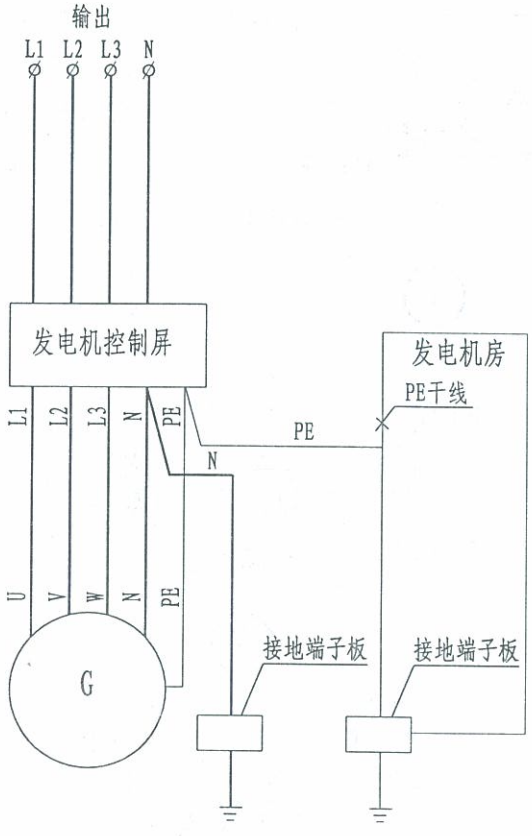
接地型式分类	接地型式基本要求	接地型式主要特点	接地型式图示	接地型式分类	接地型式基本要求	接地型式主要特点	接地型式图示
TN系统	在此系统中，电源有一点与地直接连接，负荷侧电气装置的外露可导电部分则通过PE线与该点连接。	所有电气装置的外露可导电部分必须用保护线(或共用中性线即PEN线)与电源的接地点相连接，且必须将能同时触及的外露可导电部分接至同一接地装置上。		TT系统	在此系统中，电源有一点与地直接连接，负荷侧电气装置的外露可导电部分连接的接地极和电源的接地极无电气联系。	电源侧中性点直接接地，负荷侧电气装置的外露可导电部分连接至与电源接地无关的接地极。	
TN-C-S系统	在TN系统中，系统中有一部分中性线与保护线是合一的。	在此系统中，当中性线与保护线在某点（一般为进户处）分开后就不能再合并，且中性线绝缘水平应与相线相同。		IT系统	在此系统中，电源与地绝缘或一点经阻抗接地，电气装置外露可导电部分则接地。	电源侧对地绝缘或经高阻抗接地，负荷侧电气装置的外露可导电部分直接接地。	
TN-S系统	在TN系统中，整个系统的中性线与保护线是分开的。	在此系统中，中性线与保护线从电源侧中性点开始完全分开。					
TN-C系统	在TN系统中，整个系统的中性线与保护线是合一的。	在此系统中，中性线和保护线从电源侧中性点开始全部共用。					

注：

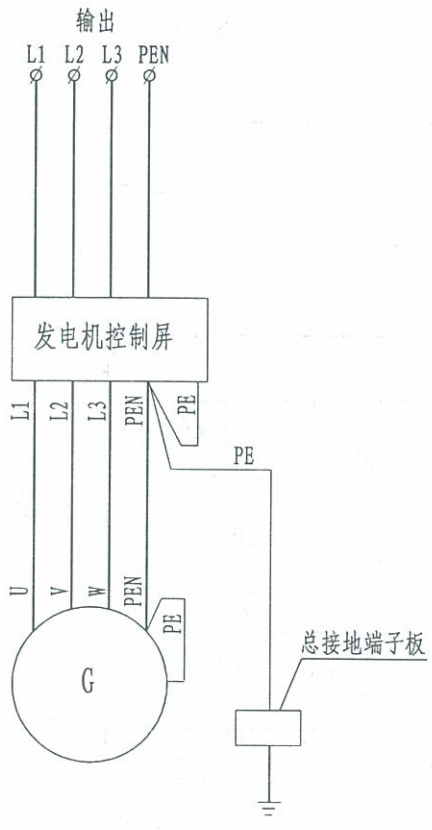
1. 当配电系统中有较大量单相220V用电设备，而线路敷设环境易造成一相接地或N线断裂，从而引起零电位升高时，电气设备外壳不宜接N线而采用TT系统。TT系统适用于城镇、农村居住区、工业企业和分散的民用建筑等场所。当负荷侧和线路首端均装有剩余电流保护器，且干线末端装有中性线（N线）断线保护时，则可成为功能完善的系统。
2. IT系统适用于环境条件不良，易发生一相接地或火灾爆炸的场所，如医院手术室、煤矿、化工厂、纺织厂等，也可用于农村地区。但不能装中性线（N线）断线装置，因正常工作时N线电位不固定，也不应设置N线重复接地。

低压配电系统接地型式的选择	图集号	12D10
	页次	168

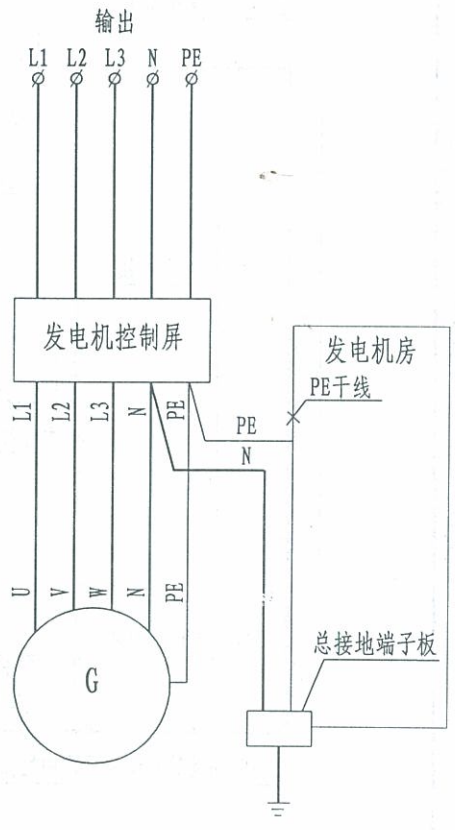
制图 聚玉安
设计 聚玉安
校对 吴恩远
审核 张钊



TT系统示意图



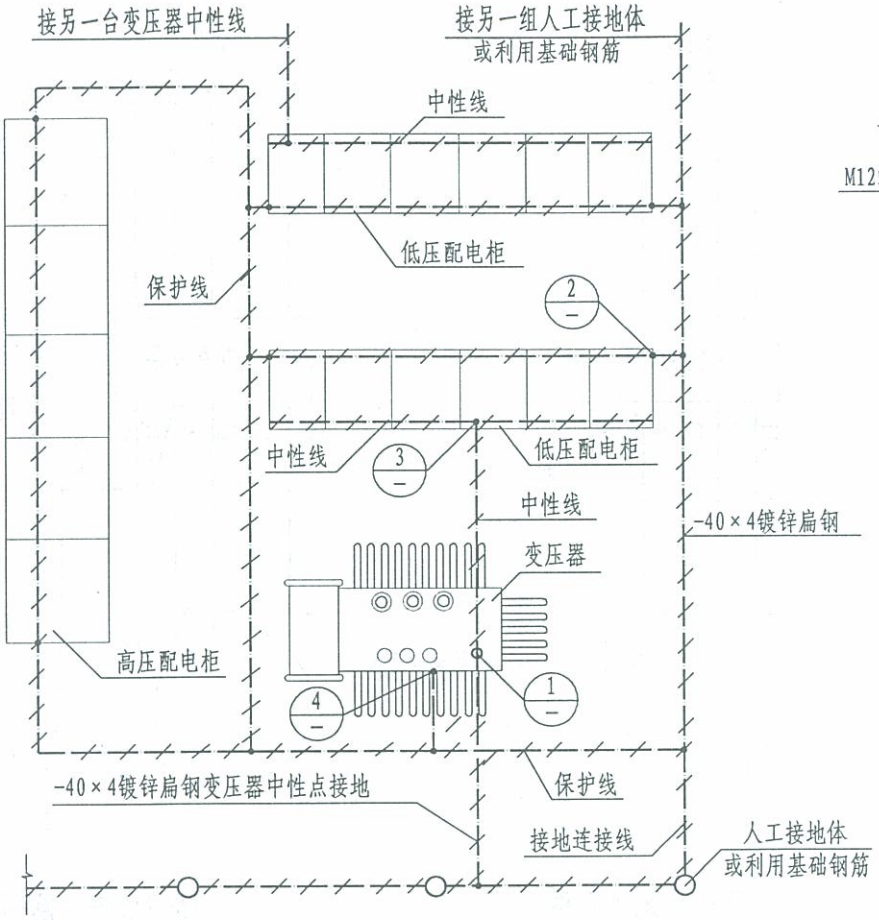
TN-C系统示意图

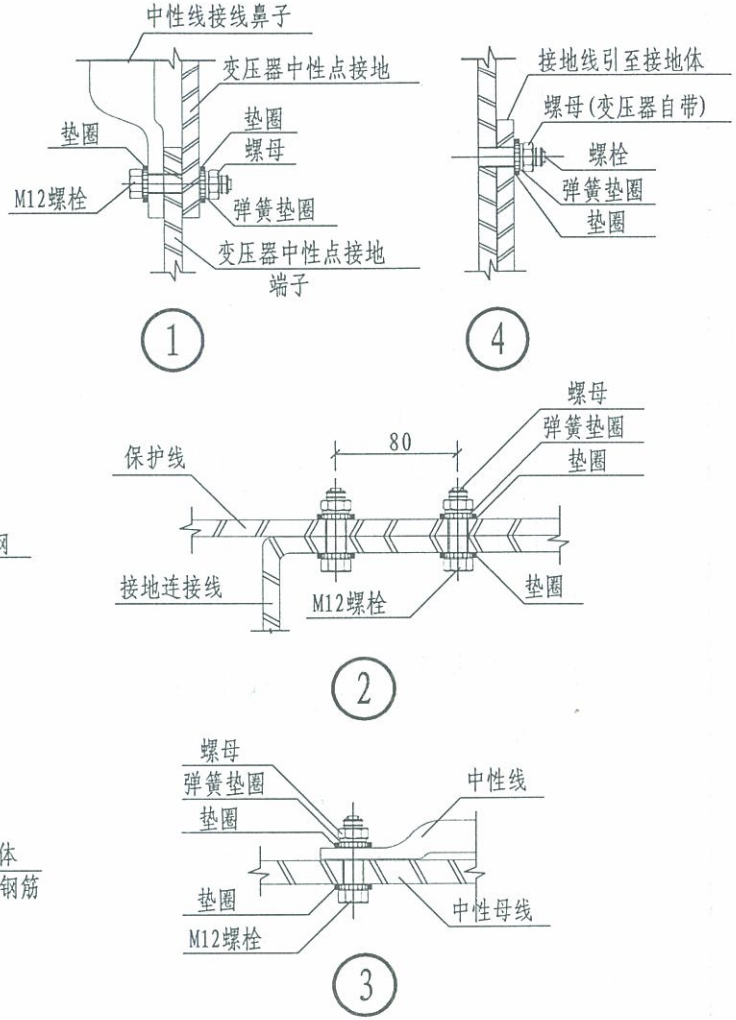


TN-S系统示意图

TT、TN柴油发电机系统接地型式示意图	图集号	12D10
	页次	169

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图

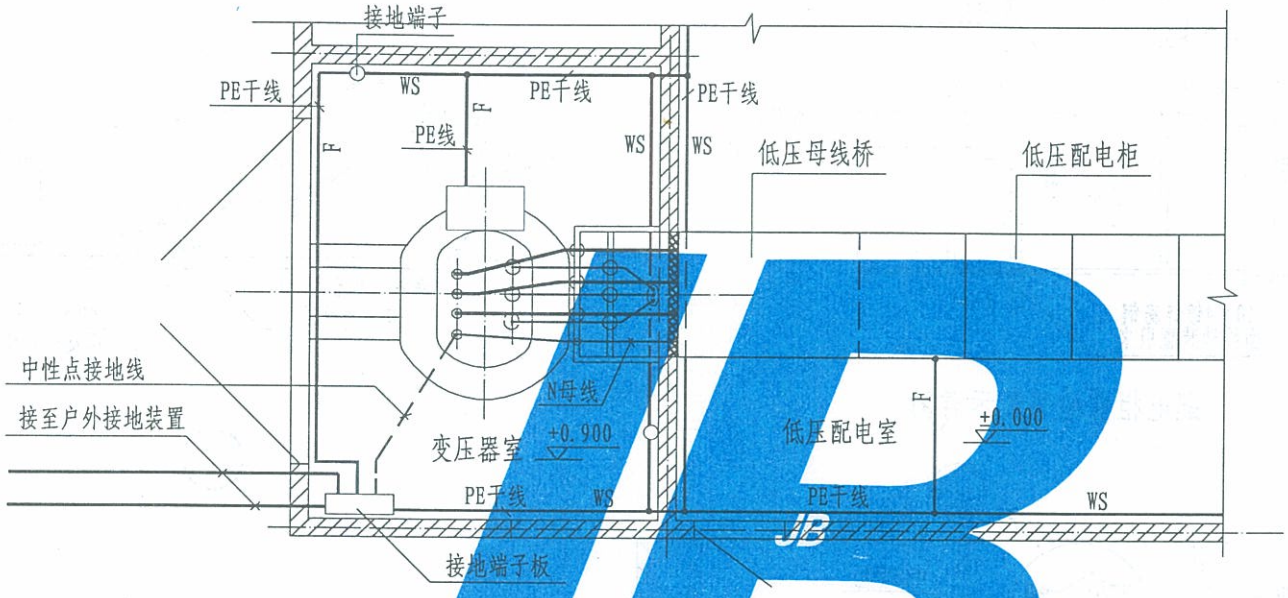




变压器中性母线和接地线安装做法示意

注：1. 本图主要适用于10kV高压侧中性点不接地或经高电阻接地系统。
2. 室内接地环至少四个角应与土建有贯通性连接的埋地圈梁连接。
3. 室外接地装置宜为闭式环形接地网。也可利用建筑物基础圈梁钢筋作为接地装置。

变压器中性点接地平面示例	图集号	12D10
	页次	170



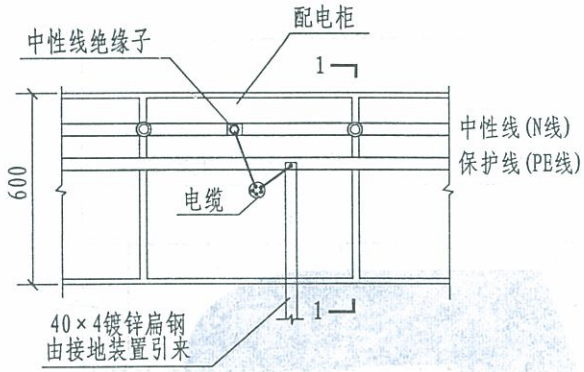
注：

1. TN-S系统变压器中性点接地线的截面，应按照变压器的容量由工程设计确定，可参见第167页的要求选择；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，导体的截面由工程设计确定。
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4Ω。

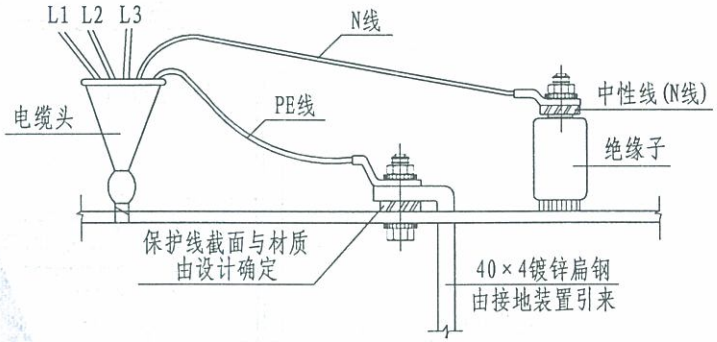
制图	聂玉安	设计	聂玉安
校对	吴恩远	审核	张钊

TN-S系统变压器中性点的接地安装	图集号	12D10
	页次	171

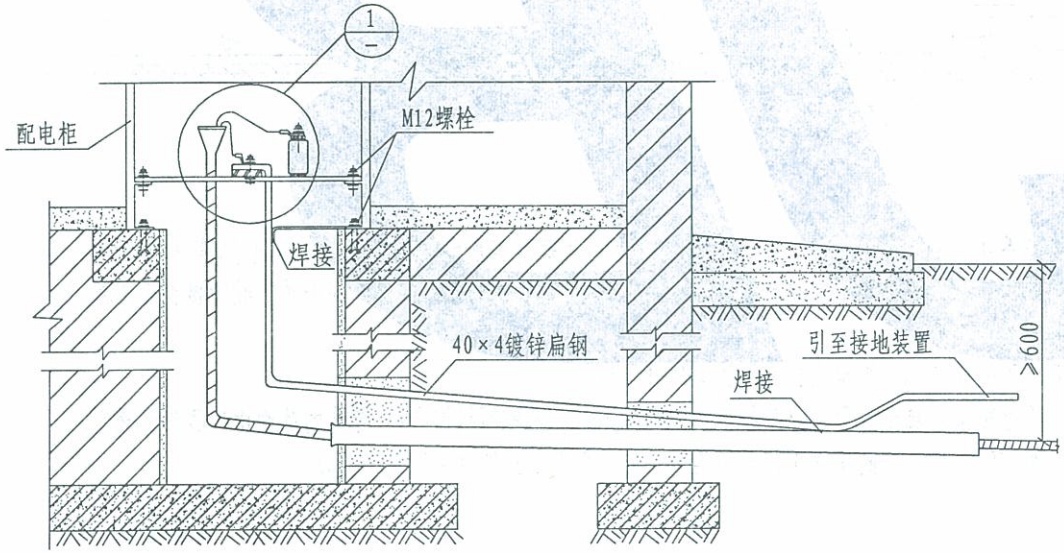
张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



配电柜接地平面示意图



1

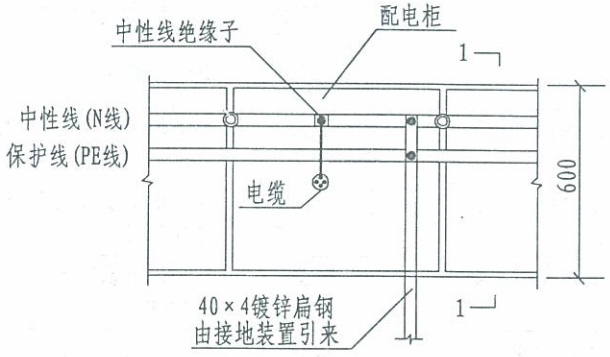


1-1剖面图

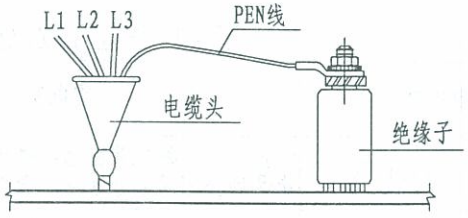
注:

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

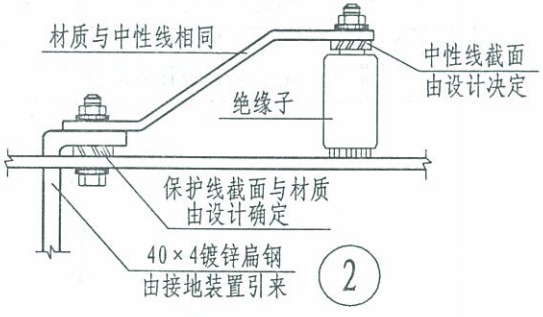
TN-S系统电缆引入段的接地做法	图集号	12D10
	页次	172



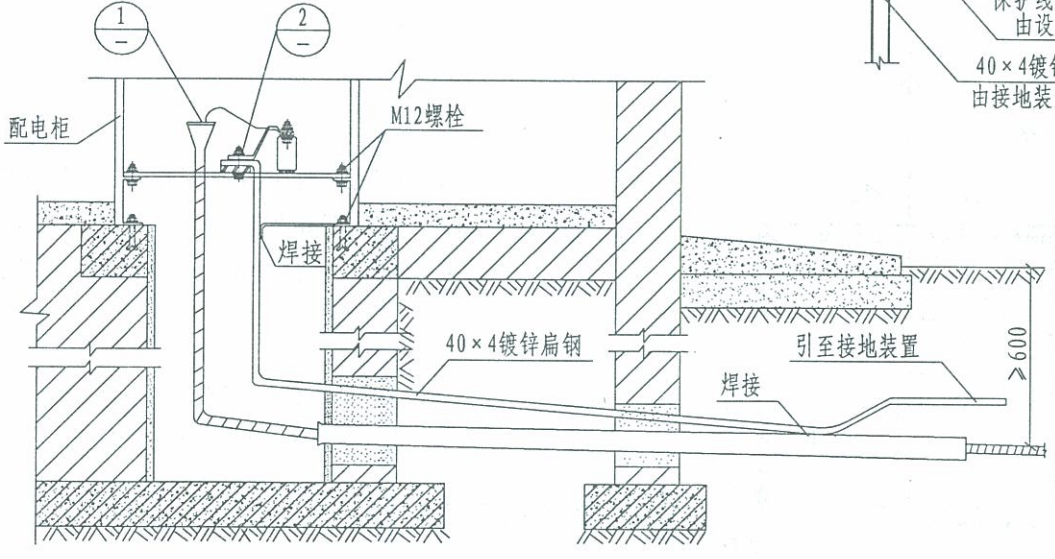
配电柜接地平面示意图



1



2



1-1剖面图

注：1. 本图适用于TN-C-S系统。
2. 凡是螺栓压接均应加弹簧垫圈。
3. 凡不同材质压接在一起时，均应剖光刷锡。
4. 采用本图未确定中性线截面时，其截面一般按第167页的要求选择；但单相设备占多数的回路及气体放电灯的回路截面应同相线截面，可控硅调光的配电线路不应小于相线截面的2倍。

制图	韩瑾	设计	聂玉安
校对	吴恩远	审核	张钊

TN-C-S系统电缆引入段的接地做法	图集号	12D10
	页次	173

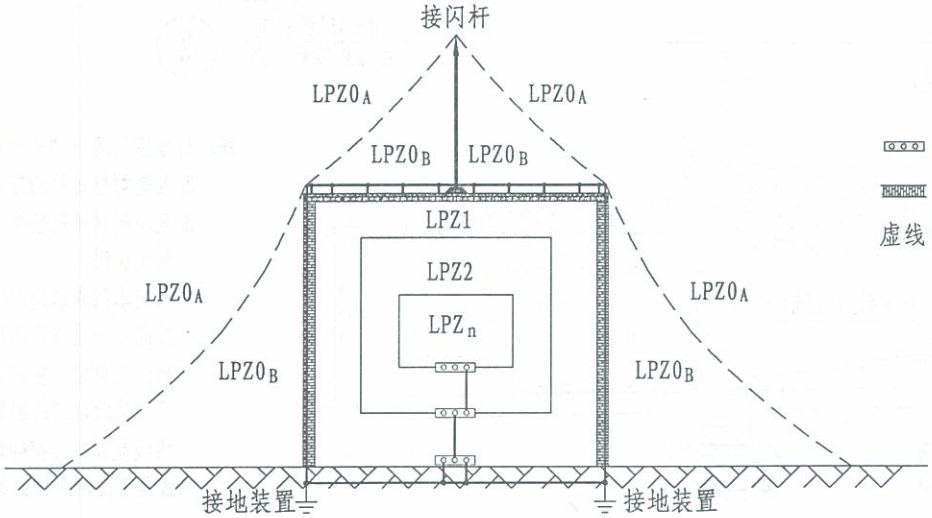
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图

雷电防护区(LPZ)划分的选择

雷电防护区类别	雷电防护区划分规定
$LPZ0_A$区	受直接雷击和全部雷电电磁场威胁的区域。该区域的内部系统可能受到全部或部分雷电电涌电流的影响。
$LPZ0_B$区	直接雷击的防护区域，但该区域的威胁仍是全部雷电电磁场。该区域的内部系统可能受到部分雷电电涌电流的影响。
LPZ1区	由于边界处分流和电涌保护器的作用使电涌电流受到限制的区域。该区域的空间屏蔽可以衰减雷电电磁场。
LPZ2～n 后续防雷区	由于边界处分流和电涌保护器的作用使电涌电流受到进一步限制的区域。该区域的空间屏蔽可以进一步衰减雷电电磁场。

地区雷暴日等级划分的选择

地区雷暴日等级划分	地区雷暴日等级划分规定
少雷区	年平均雷暴日在25d及以下的地区。
中雷区	年平均雷暴日大于25d，不超过40d的地区。
多雷区	年平均雷暴日大于40d，不超过90d的地区。
强雷区	年平均雷暴日超过90d的地区。



建筑物雷电防护区(LPZ)划分

：表示在不同雷电防护区界面上的等电位接地端子板；

：表示起屏蔽作用的建筑物外墙、房间或其它屏蔽体；

虚线：表示按滚球法计算的接闪器保护范围界面。

注：

各地区雷暴日数应按当地年平均雷暴日数为准，或见本图集第5～7页。

雷电防护区及雷暴日等级划分的选择	图集号	12D10
	页次	174

张钊	张钊
审核	
吴思远	吴思远
校对	
聂玉安	聂玉安
设计	
聂玉安	聂玉安
制图	

建筑物电子信息系统雷电防护等级的选择

雷电防护等级	按建筑物电子信息系统的重要性、使用性质和价值确定雷电防护等级	按防雷装置的拦截效率E确定电子信息系统雷电防护等级	建议采用的保护级数	备注
A级	1. 国家级计算中心、国家级通信枢纽、特级和一级金融设施、大中型机场、国家级和省级广播电视中心、枢纽港口、火车枢纽站、省级城市水、电、气、热等城市重要公用设施的电子信息系统 2. 一级安全防范单位，如国家文物、档案库的闭路电视监控和报警系统 3. 三级医院电子医疗设备	当$E>0.98$时，定为A级	3级或4级	1. 对于重要的建筑物电子信息系统，宜分别采用本表中规定的两种方法进行评估，按其中较高防护等级确定。 2. 本表中未列举的电子信息系统，也可参照本表选择雷电防护等级。
B级	1. 中型计算中心、二级金融设施、中型通信枢纽、移动通信基站、大型体育场(馆)、小型机场、大型港口、大型火车站的电子信息系统 2. 二级安全防范单位，如省级文物、档案库的闭路电视监控和报警系统 3. 雷达站、微波站电子信息系统，高速公路监控和收费系统 4. 二级医院电子医疗设备 5. 五星及更高星级宾馆电子信息系统	当$0.90<E\leqslant0.98$时，定为B级	2级或3级	
C级	1. 三级金融设施、小型通信枢纽电子信息系统 2. 大中型有线电视系统 3. 四星及以下级宾馆电子信息系统	当$0.80<E\leqslant0.90$时，定为C级	2级	
D级	除上述A、B、C级以外的一般用途的需防护电子信息系统设备	当$E\leqslant0.80$时，定为D级	1级或2级	

按防雷装置的拦截效率确定雷电防护等级

1. 按建筑物年预计雷击次数N_1和建筑物入户设施年预计雷击次数N_2，确定建筑物及入户设施年预计雷击次数N值：
$N=N_1+N_2$（次/a）（计算方法见本图集第3、4、176页）。
2. 建筑物电子信息系统设备，因直接雷击和雷电电磁脉冲可能造成损坏，确定可接受的年平均最大雷击次数N_C值：
$N_C=5.8\times10^{-1}/C$（次/a）（计算方法见本图集第176页）。
3. 确定电子信息系统设备是否需要安装雷电防护装置时，应将N和N_C进行比较：
(1) 当$N\leqslant N_C$时，可不安装雷电防护装置；
(2) 当$N>N_C$时，应安装雷电防护装置。
4. 应安装雷电防护装置时，按公式计算防雷装置拦截效率E：
$E=1-N_C/N$；具体数据见上表，确定其雷电防护等级。

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

建筑物及入户设施年预计雷击次数(N)的计算

(一) 建筑物年预计雷击次数(N_1)的计算:

详细计算过程见本图集第3、4页。

(二) 入户设施年预计雷击次数(N_2)可按下式确定:

$$N_2=N_g\cdot A'_e=(0.1\cdot T_d)\cdot(A'_{e1}+A'_{e2})\quad(次/a)$$

式中: N_g--建筑物所处地区雷击大地的年平均密度[次/(km²·a)],

详细计算过程见第3页。

T_d--年平均雷暴日(d/a),根据当地气象台、站资料确定,或见第5~7页。

A'_{e1}--电源线缆入户设施的截收面积(km²),见下表;

A'_{e2}--信号线缆入户设施的截收面积(km²),见下表。

线路类型	有效截收面积 A'_e(km²)
低压架空电源电缆	$2000\times L\times10^{-6}$
高压架空电源电缆(至现场变电所)	$500\times L\times10^{-6}$
低压埋地电源电缆	$2\times d_s\times L\times10^{-6}$
高压埋地电源电缆(至现场变电所)	$0.1\times d_s\times L\times10^{-6}$
架空信号线	$2000\times L\times10^{-6}$
埋地信号线	$2\times d_s\times L\times10^{-6}$
无金属铠装或带金属芯线的光纤	0

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

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

(三) 可接受的最大年平均雷击次数(N_C)的计算:

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

$$N_C=5.8\times10^{-1.5}/C$$

式中: C--各类因子C_1、C_2、C_3、C_4、C_5、C_6之和;

C_1--为信息系统所在建筑物材料结构因子;当建筑物屋顶和主体结构均为金属材料时,C_1取0.5;当建筑物屋顶和主体结构均为钢筋混凝土材料时,C_1取1.0;当建筑物为砖混结构时,C_1取1.5;当建筑物为砖木结构时,C_1取2.0;当建筑物为木结构时,C_1取2.5;

C_2--信息系统重要程度因子;雷电防护等级为C、D级的电子信息系统C_2取1.0; B级的电子信息系统C_2取2.5;A级的电子信息系统C_2取3.0;

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

注: "一般"指《低压系统内设备的绝缘配合 第1部分: 原理、要求和试验》GB/T 16935.1-2008中所指的I类安装位置设备,且采取了较完善的等电位连接、接地、线缆屏蔽措施; "较弱"指GB/T16935.1-2008中所指的I类安装位置的设备,但使用架空线缆,因而风险大; "相当弱"指集成化程度很高的计算机、通信或控制等设备。

C_4--电子信息系统设备所在雷电防护区(LPZ)的因子; 设备在LPZ2等后续雷电防护区内时,C_4取0.5; 设备在LPZ1区内时,C_4取1.0;设备在LPZ0B区内时,C_4取1.5~2.0;

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

C_6--表示区域雷暴等级因子; 少雷区C_6取0.8; 中雷区C_6取1.0; 多雷区C_6取1.2; 强雷区C_6取1.4。

(四) 建筑物及入户设施年预计雷击次数(N)的计算:

$$N=N_1+N_2\ (年/次)$$

建筑物及入户设施年预计雷击次数的计算	图集号	12D10
	页次	176

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

各类防雷建筑物入户处SPD选择

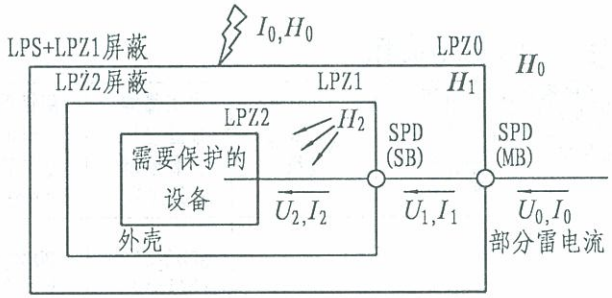
防雷类别	独立接闪器		非独立接闪器	高压电源进线(建筑物内设有配电变压器)		低压电源进线	火灾爆炸危险埋地金属管道(见注3)	阴极保护埋地金属管道(见注3)
	架空线、架空线转接电缆处(见注2)	全程电缆埋地(见注1)	低压电源进线	有低压电源引出	无低压电源引出			
第一类防雷建筑物	SPD类型Ⅰ 10/350μs $U_P \leqslant 2.5kV$ $I_{imp} \geqslant 10kA$	SPD类型Ⅱ 8/20μs $U_P \leqslant 2.5kV$ $I_n \geqslant 5kA$	SPD类型Ⅰ 10/350μs $U_P \leqslant 2.5kV$ $I_{imp} \geqslant 12.5kA$				SPD类型Ⅰ 10/350μs $U_P \geqslant 1.5kV$ $\leqslant 2.5kV$ $I_{imp} \geqslant 25kA$	SPD类型Ⅰ 10/350μs U_{PP}见注4 $I_{imp} \geqslant 25kA$
第二类防雷建筑物				SPD类型Ⅰ 10/350μs $U_P \leqslant 2.5kV$ $I_{imp} \geqslant 12.5kA$	SPD类型Ⅱ 8/20μs $U_P \leqslant 2.5kV$ $I_n \geqslant 5kA$	SPD类型Ⅰ 10/350μs $U_P \leqslant 2.5kV$ $I_{imp} \geqslant 12.5kA$	SPD类型Ⅰ 10/350μs $U_P \geqslant 1.5kV$ $\leqslant 2.5kV$ $I_{imp} \geqslant 20kA$	SPD类型Ⅰ 10/350μs U_{PP}见注4 $I_{imp} \geqslant 20kA$
第三类防雷建筑物				SPD类型Ⅰ 10/350μs $U_P \leqslant 2.5kV$ $I_{imp} \geqslant 12.5kA$	SPD类型Ⅱ 8/20μs $U_P \leqslant 2.5kV$ $I_n \geqslant 5kA$	SPD类型Ⅰ 10/350μs $U_P \leqslant 2.5kV$ $I_{imp} \geqslant 12.5kA$	SPD类型Ⅰ 10/350μs $U_P \geqslant 1.5kV$ $\leqslant 2.5kV$ $I_{imp} \geqslant 12.5kA$	SPD类型Ⅰ 10/350μs U_{PP}见注4 $I_{imp} \geqslant 12.5kA$

注：1. 根据预期雷击的电涌电流估算得出。规范将此项列入附加SPD的范畴。

2. 选用户外型Ⅰ级试验SPD。若选用户内型，其使用温度应满足安装处的环境温度，并应安装在防护等级IP54的箱内。

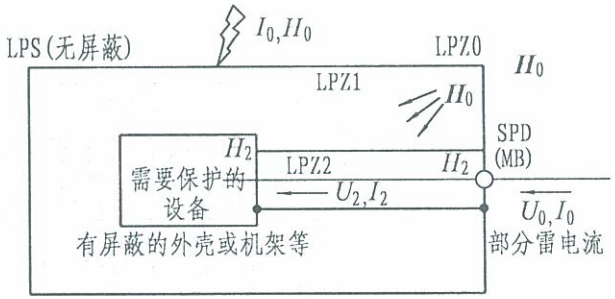
3. 选用Ⅰ级试验的密封型SPD。按 $I_{imp}=0.5I/nm$，m=1，n=4(按4线：水管、电力线、信息线、火灾爆炸危险管道或需要阴极保护的管道)，一类防雷建筑物：I=200kA，二类防雷建筑物：I=150kA，计算得出表内数值。

4. Upp小于绝缘段耐冲击电压水平，大于阴极保护电源的最大端电压。



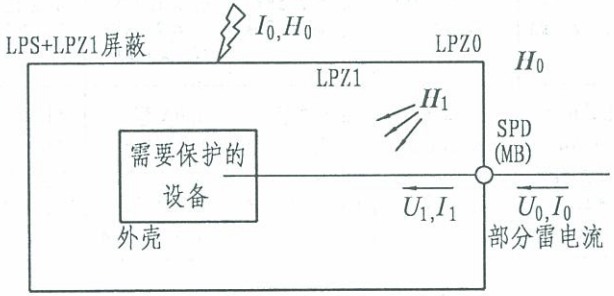
采用大空间屏蔽和协调配合好的电涌保护器保护

注：设备得到良好的防导入电涌的保护，$U_2 \ll U_0$ 和 $I_2 \ll I_0$，以及 $H_2 \ll H_0$ 防辐射磁场的保护。



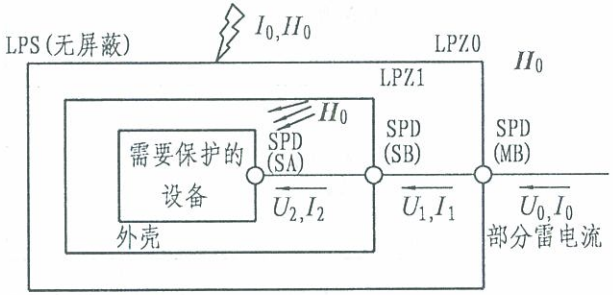
采用内部线路屏蔽和在进入LPZ1处安装电涌保护器的保护

注：设备得到防线路导入电涌的保护，$U_2 < U_0$ 和 $I_2 < I_0$，以及 $H_2 < H_0$ 防辐射磁场的保护。



采用LPZ1的大空间屏蔽和进户处安装电涌保护器的保护

注：设备得到防导入电涌的保护，$U_1 < U_0$ 和 $I_1 < I_0$，以及 $H_1 < H_0$ 防辐射磁场的保护。



仅采用协调配合好的电涌保护器保护

注：设备得到防线路导入电涌的保护，$U_2 \ll U_0$ 和 $I_2 \ll I_0$，但不需防 H_0 辐射磁场的保护。

注：1. 安装磁场屏蔽后续防雷区、安装协调配合好的多组电涌保护器，宜按需要保护的设备的数量、类型和耐压水平及其所要求的磁场环境选择。
2. 重要的电气、电子系统所在的建筑物（构筑物）必须安装LPS，用于直接雷击的保护。
3. MB—总配电箱；SB—分配电箱；SA—插座。

按磁场环境和协调配合选择SPD的保护	图集号	12D10
	页次	178

审修人	刘振 韩达	审修 审核人	李玲	制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩迓	审核	张钊

各类防雷建筑物电子系统SPD选择

防雷分类	一类防雷			二类防雷		三类防雷	
接闪型式	独立接闪器	非独立接闪器					
线路材质	金属线②	金属线	光纤③	金属线	光纤①	金属线	光纤①
测试类别	D1	D1	B2	D1	B2	D1	B2
电流波形(μs)	10/350	10/350	5/300	10/350	5/300	10/350	5/300
电压波形(μs)			10/700		10/700		10/700
Uc (kV)①	≥U_{DC}	≥U_{DC}	≥U_{DC}	≥U_{DC}	≥U_{DC}	≥U_{DC}	≥U_{DC}
短路电流(kA)	2	2	0.1	1.5	0.075	1	0.050
开路电压(kV)	≥1	≥1					

注：①最大持续运行电压最小值应大于线路处可能产生的最大运行电压。用于电子系统时，直流电压可用于交流电压有效值，$U_{DC}=\sqrt{2}\,U_{AC}$。

②选用户外型SPD。若选用户内型，其使用温度应满足安装处的环境温度，并应安装在防护等级IP54的箱内。

③当发生S1类雷击时，地电位升高，电气线路侧的线路或元器件可能遭到损坏，故应在引入处终端箱的电气线路侧（即金属介质侧）安装。

常用电子系统工作电压与SPD额定工作电压的对应关系参考值

序号	通信线类型	额定工作电压（V）	SPD额定工作电压（V）
1	DDN/X.25/帧中继	<6或40～60	18或80
2	xDSL	<6	18
3	2M数字中继	<5	6.5
4	ISDN	40	80
5	模拟电话线	<110	180
6	100M以太网	<5	6.5
7	同轴以太网	<5	6.5
8	RS232	<12	18
9	RS422/485	<5	6
10	视频线	<6	6.5
11	现场控制	<24	29

电涌保护器取决于系统特征所要求的最大持续运行电压最小值

电涌保护器接于	配电网络的系统特征				
	TT系统	TN-C系统	TN-S系统	引出中性线的IT系统	不引出中性线的IT系统
每一相线与中性线间	$1.15U_0$	不适用	$1.15U_0$	$1.15U_0$	不适用
每一相线与PE线间	$1.15U_0$	不适用	$1.15U_0$	$\sqrt{3}U_0$①	相间电压①
中性线与PE线间	$U_0$①	不适用	$U_0$①	$U_0$①	不适用
每一相线与PEN线间	不适用	$1.15U_0$	不适用	不适用	不适用

注：1. 标有①的值是故障下最坏的情况，所以不需计及15%的允许误差。
2. U_0 是低压系统相线对中性线的标称电压，即相电压220V。
3. 此表适应于符合现行国家标准《低压电涌保护器(SPD) 第1部分：低压配电系统的电涌保护器 性能要求和试验方法》GB 18802.1-2011的电涌保护器产品。

根据系统特征安装电涌保护器

电涌保护器接于	电涌保护器安装处的系统特征							
	TT系统		TN-C系统	TN-S系统		引出中性线的IT系统		不引出中性线的IT系统
	按以下形式连接			按以下形式连接		按以下形式连接		
	接线形式1	接线形式2		接线形式1	接线形式2	接线形式1	接线形式2	
每根相线与中性线间	+	○	不适用	+	○	+	○	不适用
每根相线与PE线间	○	不适用	不适用	○	不适用	○	不适用	○
中性线与PE线间	○	○	不适用	○	○	○	○	不适用
每根相线与PEN线间	不适用	不适用	○	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
各相线之间	+	+	+	+	+	+	+	+

注：○表示必须；＋表示非强制性的，可附加选用。

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

预期雷击的电涌电流①

建筑物防雷类别	闪电直接和非直接击在线路上		闪电击于建筑物附近④	闪电击于建筑物④
	损害源S3(直接闪击)	损害源S4(非直接闪击)	损害源S2(所感应的电流)	损害源S1(所感应的电流)
	10/350μs 波形(kA)	8/20μs 波形(kA)	8/20μs 波形(kA)	8/20μs 波形(kA)
	低压系统			
第三类	5②	2.5③	0.1⑤	5⑤
第二类	7.5②	3.75③	0.15⑤	7.5⑤
第一类	10②	5③	0.2⑤	10⑤
电信系统⑦				
第三类	1⑥	0.035③	0.1	5
第二类	1.5⑥	0.085③	0.15	7.5
第一类	2⑥	0.160③	0.2	10

注：①表中所有值均指线路中每一导体的预期电涌电流；
②所列数值属于闪电击在线路靠近用户的最后一根电杆上，并且线路为多根导体(三相+中性线)；
③所列数值属于架空线路，对埋地线路所列数值可减半；
④环状导体的路径和距起感应作用的电流的距离影响预期电涌过电流的值。表中的值参照在大型建筑物内有不同路径、无屏蔽的一短路环状导体所感应的值(环状面积约50m²，宽约5m)，距建筑物墙1m，在无屏蔽的建筑物内或装有LPS的建筑物内(k_c=0.5)；
⑤环路的电感和电阻影响所感应电流的波形。当略去环路电阻时，宜采用10/350μs波形。在被感应电路中安装开关型SPD就是这类情况；
⑥所列数值属于有多对线的无屏蔽线路。对击于无屏蔽的入户线，可取5倍所列数值；
⑦更多的信息参见ITU-T建议标准k.67。

电涌保护器的类别及其冲击限制电压试验用的电压波形和电流波形

类别	试验类型	开路电压	短路电流
A1	很慢的上升率	≥1kV 0.1kV/μs～100kV/s	10A，0.1A/μs～2A/μs ≥1000μs(持续时间)
A2	AC	—	—
B1	慢上升率	1kV，10/1000μs	100A，10/1000μs
B2		1kV～4kV，10/700μs	25A～100A，5/300μs
B3		≥1kV，100V/μs	10A～100A，10/1000μs
C1	快上升率	0.5kV～1kV，1.2/50μs	0.25kA～1kA，8/20μs
C2		2kV～10kV，1.2/50μs	1kA～5kA，8/20μs
C3		≥1kV，1kV/μs	10A～100A，10/1000μs
D1	高能量	≥1kV	0.5kA～2.5kA，10/350μs
D2		≥1kV	0.6kA～2.0kA，10/250μs

注：表中数值为SPD测试的最低要求。

信号线路电涌保护器的参数推荐值

雷电防护区		LPZ0/LPZ1	LPZ1/LPZ2	LPZ2/LPZ3
电涌范围	10/350μs	0.5kA～2.5kA	—	—
	1.2/50μs 8/20μs	—	0.5kV～10kV 0.25kA～5kA	0.5kV～1kV 0.25kA～0.5kA
	10/700μs 5/300μs	4kV 100A	0.5kV～4kV 25kA～100kA	—
电涌保护器的要求	SPD（j）	D1、B2	—	—
	SPD（k）	—	C2、B2	—
	SPD（l）	—	—	C1

注：1. SPD(j、k、l)见本图集185页范围。
2. 电涌范围为最小的耐受要求，可能设备本身具备LPZ2/LPZ3栏标注的耐受能力。
3. B2、C1、C2、D1等是信号线路电涌保护器冲击试验类型，见左表范围。

等电位连接部件的最小截面

等电位连接部件			材料	最小截面（mm²）
等电位连接带（铜或热镀锌钢）			Cu（铜）、Fe（铁）	50
从等电位连接带至接地装置或至其他等电位连接带的连接导体			Cu（铜）	16
			Al（铝）	25
			Fe（铁）	50
从屋内金属装置至等电位连接带的连接导体			Cu（铜）	6
			Al（铝）	10
			Fe（铁）	16
连接电涌保护器的导体	电气系统	Ⅰ级分类试验的电涌保护器	Cu（铜）	6
		Ⅱ级分类试验的电涌保护器		2.5
		Ⅲ级分类试验的电涌保护器		1.5
	用于电子系统的电涌保护器			1.2

注：连接单台或多台Ⅰ级分类试验的SPD的单根导体的最小截面S_{min}（mm²）尚应满足下式的要求：
$S_{min} \geq I_{imp}/8$，式中I_{imp}为确定流入该导体的雷电流（kA）。

电涌保护器试验与参数推荐值及等电位连接最小截面选择	图集号	12D10
	页次	182

张钊 审核 吴恩迈 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图

电子系统电涌保护器对合理接线的规定

合理接线应符合下列规定:

(1) 应保证电涌保护器的差模和共模限制电压的规格与需要保护系统的要求相一致。见图1:

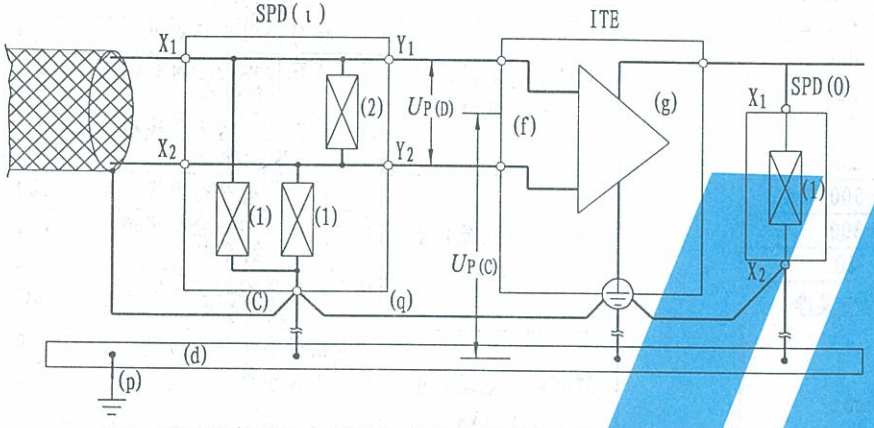


图1: 防需要保护的电子设备(ITE)的供电电压输入端及其信号端的差模和共模电压的保护措施的例子

(c)---电涌保护器的一个连接点，通常，电涌保护器内的所有限制共模电涌电压元件都以此为基准点;

(d)---等电位连接带; (f)---电子设备的信号端口;

(g)---电子设备的电源端口; (h)---电子系统线路或网络;

(ι)---符合试验标准所选用的电涌保护器;

(o)---用于直流电源线路的电涌保护器; (p)---接地导体;

$U_{p(c)}$---将共模电压限制至电压保护水平;

$U_{p(d)}$---将差模电压限制至电压保护水平;

X_1、X_2---电涌保护器非保护侧的接线端子，在它们之间接入(1)和(2)限压元件;

Y_1、Y_2---电涌保护器保护侧的接线端子;

(1)---用于限制共模电压的防电涌电压元件;

(2)---用于限制差模电压的防电涌电压元件。

(2) 接至电子设备的多接线端子电涌保护器,为将其有效电压保护水平减至最小所必需的安装条件，见图2:

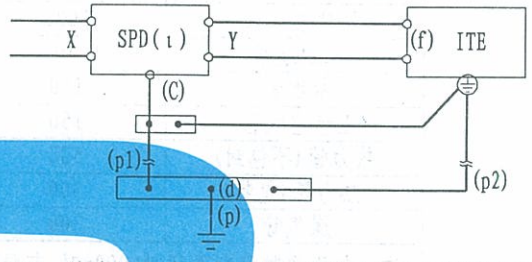


图2: 将多接线端子电涌保护器的有效电压保护水平减至最小所必需的安装条件的例子

(c)---电涌保护器的一个连接点，通常,电涌保护器内的所有限制共模电涌电压元件都以此为基准点;

(d)---等电位连接带; (f)---电子设备的信号端口;

(ι)---符合试验标准所选用的电涌保护器; (p)---接地导体;

(p_1)、(p_2)---应尽可能短的接地导体,当电子设备(ITE)在远处时可能无(p_2);

(q)---必需的连接线(应尽可能短);

X、Y---电涌保护器的接线端子，X为其保护的输入端,Y为其保护侧的输出端。

(3) 附加措施应符合下列规定:

1) 接至电涌保护器保护端口的线路不要与接至非保护端口的线路敷设在一起。

2) 接至电涌保护器保护端口的线路不要与接地导体(p)敷设在一起。

3) 从电涌保护器保护侧接至需要保护的电子设备(ITE)的线路宜短或加以屏蔽。

(4) 雷击时在环路中的感应电压和电流的计算应符合规范的规定。

电子系统电涌保护器对合理接线的规定	图集号	12D10
	页次	183

张钊	审核	吴思远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩迈	审核	张钊

电子信息系统线缆与其它管线的净距

线缆间距 / 其它管线	电子信息系统线缆	
	最小平行净距(mm)	最小交叉净距(mm)
防雷引下线	1000	300
保护地线	50	20
给水管	150	20
压缩空气管	150	20
热力管(不包封)	500	500
热力管(包封)	300	300
煤气管	300	20

注：如线缆敷设高度超过6000m时，与防雷引下线的交叉净距应按下式计算：$S>0.05H$

式中：S---交叉净距(mm)；

H---交叉处防雷引下线距地面的高度(mm)。

电子信息系统线缆与电气设备之间的净距

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

电子信息系统线缆与电力电缆的净距

类 别	与电子信息系统信号线缆接近状况	最小净距(mm)
380V电力电缆容量小于2kVA	与信号线缆平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	10
380V电力电缆容量2～5kVA	与信号线缆平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	80
380V电力电缆容量大于5kVA	与信号线缆平行敷设	600
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	300
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	150

注：1. 当380V电力电缆的容量小于2kVA，双方都在接地的线槽中，即两个不同线槽或在同一线槽中用金属板隔开，且平行长度小于等于10m，最小间距可以是10mm。

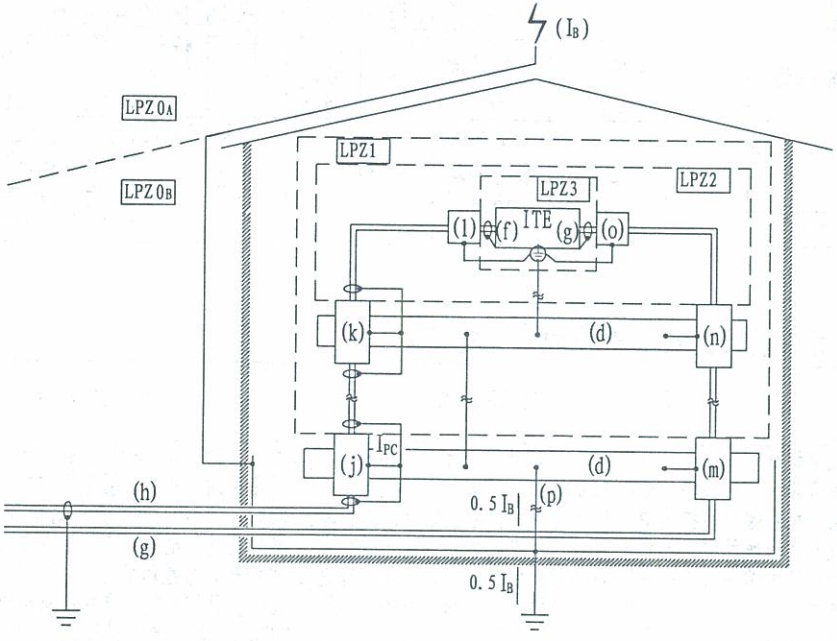
2. 电话线缆中存在振铃电流时，不宜与计算机网络在同一根双绞线电缆中。

注：

电子信息系统线缆敷设应符合下列规定：

1. 电子信息系统线缆主干线的金属线槽宜敷设在电气竖井内。
2. 布置电子信息系统信号线缆的路由走向时，应尽量减小由线缆自身形成的感应环路面积。
3. 电子信息系统线缆与其它管线、与电力电缆、与电气设备之间的净距详见本图中有关要求。

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



(d) --- 雷电防护区边界的等电位连接端子板

(f) --- 信号接口

(g) --- 电源接口

(h) --- 信号线路或网络

I_{PC} --- 部分雷电流

I_B --- 直击雷电流,它可能在大楼各耦合支路中产生部分雷电流 I_{PC}

(j、k、l) --- 不同防雷区边界的信号线路电涌保护器

(m、n、o) --- 符合Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ类试验要求的电源电涌保护器

(p) --- 接地线

LPZ --- 雷电防护区

信号线路电涌保护器(SPD)的设置

注: 信号线路电涌保护器(SPD)的选择应符合下列规定:

1. 电子信息系统信号线路电涌保护器应根据线路的工作效率、传输速率、传输带宽、工作电压、接口形式和特性阻抗等参数，选择插入损耗小、分布电容小，并与纵向平衡、近端串扰指标适配的电涌保护器。U_c应大于线路上的最大工作电压1.2倍,U_p应低于被保护设备的耐冲击电压额定值U_w。

2. 电子信息系统信号线路电涌保护器宜设置在雷电防护区界面处(见左上图)。根据雷电过电压、过电流幅值和设备端口耐冲击电压额定值，可设单级电涌保护器，也可设能量配合的多级电涌保护器。

信号线路(有线)电涌保护器(SPD)参数

技术参数 / 线缆类型 / 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	≥1.2Un		
测试波形	(1.2/50μs、8/20μs)混合波		
标称放电电流(kA)	≥1	≥0.5	≥3

注：Un---最大工作电压。

天馈线路电涌保护器(SPD)性能参数

工作频率 (MHz)	传输功率 (W)	电压驻波比	插入损耗 (dB)	接口形式	特性阻抗 (Ω)	U_C (V)	I_{imp} (kA)	U_p (V)
1.5～6000	≥1.5倍系统平均功率	≤1.3	≤0.3	应满足系统接口要求	50/75	大于线路上最大运行电压	≥2kA或按用户要求确定	大于或等于设备端口耐压并应留有一定裕量

信号线路防雷与接地的有关规定

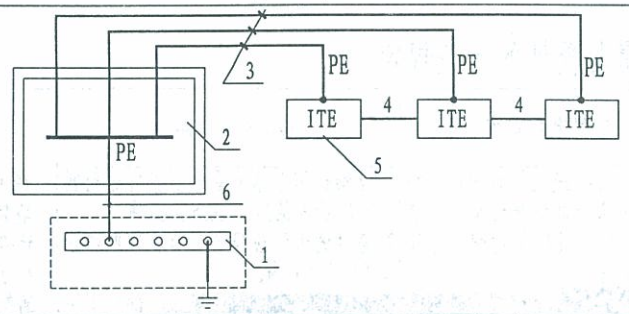
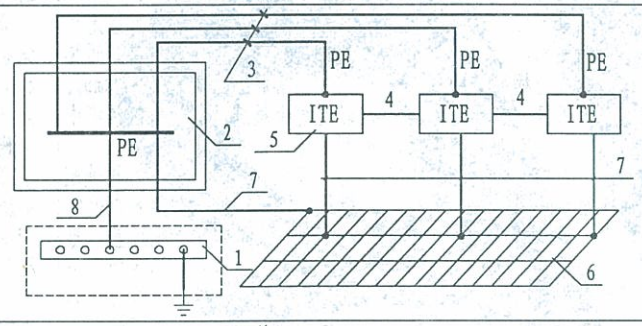
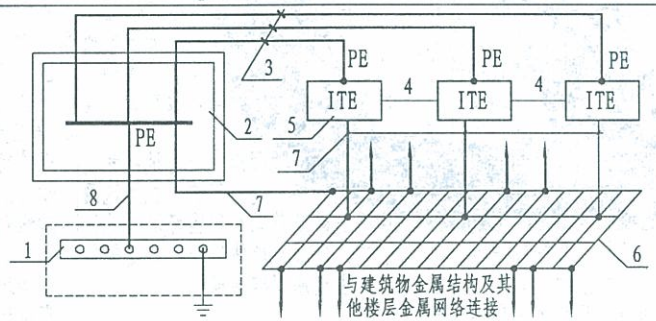
分类 / 有关规定	天馈线路	通信接入网和电话交换系统	信息网络系统	安全防范系统
电涌保护器的选择、安装要求，等电位连接及系统接地等。	1. 天线应置于直击雷防护区(LPZ0B)内。 2. 应根据被保护设备的工作频率、平均输出功率、连接器形式及特性阻抗等参数选用插入损耗小，电压驻波比小，适配的天馈线路电涌保护器。 3. 天馈线路电涌保护器应安装在收/发通信设备的射频出、入端口处，其参数应符合右上表规定。 4. 具有多副天线的天馈传输系统，每副天线应安装适配的天馈线路电涌保护器。当天馈传输系统采用波导管传输时，波导管的金属外壁应与天线架、波导管支撑架及天线反射器电气连通，其接地端应就近接在等电位接地端子板上。 5. 天馈线路电涌保护器接地端应采用能承载预期雷电流的多股绝缘铜导线连接到$LPZ0_A$或$LPZ0_B$与LPZ1边界处的等电位接地端子板上，导线截面积不应小于6mm²。同轴电缆的前、后端及进机房前应将金属屏蔽层就近接地。	1. 有线电话通信用户交换机设备金属芯信号线路，应根据总配线架所连接的中继线及用户线的接口形式选择适配的信号线路电涌保护器。 2. 电涌保护器的接地端应与配线架接地端相连，配线架的接地线应采用截面积不小于16mm² 的多股铜线接至等电位接地端子板上。 3. 通信设备机柜、机房电源配电箱等的接地线应就近接至机房的局部等电位接地端子板上。 4. 引入建筑物的室外铜缆宜穿钢管敷设，钢管两端应接地。	1. 进、出建筑物的传输线路上，在LPZ0A或LPZ0B与LPZ1的边界处应设置适配的信号线路电涌保护器。在被保护设备的端口处（LPZ2或更高级别的防护区边界处）宜设置适配的信号电涌保护器。网络交换机、集线器、光电端机的配电箱内，应加装电源电涌保护器。 2. 入户处浪涌保护器的接地线应就近接至等电位接地端子板；设备处信号浪涌保护器的接地线宜采用截面积不小于1.5mm²的多股绝缘铜导线连接到机架或机房等电位连接网络上。计算机网络的安全保护接地、信号工作地、屏蔽接地、防静电接地和浪涌保护器的接地等均应与局部等电位连接网络连接。	1. 置于户外摄像机的输出视频接口应设置视频信号线路电涌保护器。摄像机控制信号线接口处（如RS485、RS424 等）应设置信号线路电涌保护器。解码箱处供电线路应设置电源线路电涌保护器。 2. 主控机、分控机的信号控制线、通信线、各监控器的报警信号线，宜在线路进出建筑物LPZ0A或LPZB与LPZ1边界处设置适配的线路电涌保护器。 3. 系统视频、控制信号线路及供电线路的电涌保护器，应分别根据视频信号线路、解码控制信号线路及摄像机供电线路的性能参数来选择，信号电涌保护器应满足设备传输速率、带宽要求，并与被保护设备接口兼容。 4. 系统的户外供电线路、视频信号线路、控制信号线路应有金属屏蔽层并穿钢管埋地敷设，屏蔽层及钢管两端应接地。视频信号线屏蔽层应单端接地，钢管应两端接地。信号线与供电线路应分开敷设。 5. 系统的接地宜采用共用接地系统。主机房宜设置等电位连接网络，系统接地干线宜采用多股铜芯绝缘导线，最小截面积应符合规范要求。

张钊 张钊 审核 吴思远 吴思远 校对 聂玉安 聂玉安 设计 聂玉安 聂玉安 制图

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

信号线路防雷与接地的有关规定

有关规定 \ 分类	火灾自动报警及消防联动控制系统	建筑设备管理系统	有线电视系统	移动通信基站	卫星通信系统
电涌保护器的选择、安装要求，等电位连接及系统接地等。	1. 火灾报警控制系统的报警主机、联动控制盘、火警广播、对讲通信等系统的信号传输线缆宜在线路进出建筑物LPZ0A 或 LPZ0B与LPZ1边界处设置适配的信号线路电涌保护器。 2. 消防控制中心与本地区或城市“119”报警指挥中心之间联网的进出线路端口应装设适配的信号线路电涌保护器。 3. 消防控制室内所有的机架(壳)、金属线槽、设备保护接地、安全保护接地、电涌保护器接地端均应就近接至等电位连接网络。 4. 区域报警控制器的金属机架(壳)、金属线槽(或钢管)、电气竖井内的接地干线、接线箱的保护接地端等，应就近接至等电位接地端子板。 5. 火灾自动报警及联动控制系统的接地应采用共用接地系统。接地干线应采用铜芯绝缘线，并宜穿管敷设接至本楼层或就近的等电位接地端子板。	1. 系统的各种线路在建筑物LPZ0A 或 LPZ0B与LPZ1边界处应安装适配的电涌保护器。 2. 系统中央控制室宜在机柜附近设等电位连接网络。室内所有设备金属机架(壳)、金属线槽、保护接地和电涌保护器的接地端等均应做等电位连接并接地。 3. 系统的接地应采用共用接地系统，其接地干线应采用铜芯绝缘导线穿管敷设，并就近接至等电位接地端子板，其最小截面积应符合规范要求。	1. 进、出有线电视系统前端机房的金属芯信号传输线宜在入、出口处安装适配的电涌保护器。 2. 有线电视网络前端机房内应设置局部等电位接地端子板，并采用截面积不小于 25mm² 的铜芯导线与楼层接地端子板相连。机房内电子设备的金属外壳、线缆金属屏蔽层、电涌保护器的接地以及PE线都应接至局部等电位接地端子板上。 3. 有线电视信号传输线路宜根据其干线放大器的工作频率范围、接口形式以及是否需要供电电源等要求，选用电压驻波比和插入损耗小的适配的电涌保护器。地处多雷区、强雷区的用户端的终端放大器应设置浪涌保护器。 4. 有线电视信号传输网络的光缆、同轴电缆的承重钢绞线在建筑物入户处应进行等电位连接并接地。光缆内的金属加强芯及金属护层均应良好接地。	1. 移动通信基站的雷电防护宜进行雷电风险评估后采取防护措施。 2. 基站的天线应设置于直击雷防护区（LPZ0B）内。 3. 基站天馈线应从铁塔中心部位引下，同轴电缆在其上部、下部和经走线桥架进入机房前，屏蔽层应就近接地。当铁塔高度大于或等于60m时，同轴电缆金属屏蔽层还应在铁塔中间部位增加一处接地。 4. 机房天馈线入户处应设室外接地端子板作为馈线和走线桥架入户处的接地点，室外接地端子板应直接与地网连接。馈线入户下端接地点不应接在室内设备接地端子板上，亦不应接在铁塔一角上或接闪带上。 5. 当采用光缆传输信号时，光缆的所有金属接头、金属护层、金属挡潮层、金属加强芯等，应在进入建筑物处直接接地。 6. 移动基站的地网应由机房地网和变压器地网相互连接组成。机房地网由机房建筑基础和周围环形接地体组成，环形接地体应与机房建筑物四角主钢筋焊接连通。	1. 在卫星通信系统（如VSAT）的接地装置设计中，应将卫星天线基础接地体、电力变压器接地装置及站内各建筑物接地装置互相连通组成共用接地装置。 2. 设备通信和信号端口应设置电涌保护器保护，并采用等电位连接和电磁屏蔽措施，必要时可改用光纤连接。站外引入的信号电缆屏蔽层应在入户处接地。 3. 卫星天线的波导管应在天线架和机房入口外侧接地。 4. 卫星天线伺服控制系统的控制线及电源线，应采用屏蔽电缆，屏蔽层应在天线处和机房入口外接地，并应设置适配的电涌保护器保护。 5. 卫星通信天线应设置防直击雷的接闪装置，使天线处于 LPZ0B 防护区内。 6. 当卫星通信系统具有双向(收/发)通信功能且天线架设在高层建筑物的屋面时，天线架应通过专引接地线(截面积大于或等于25mm² 绝缘铜芯导线)与卫星通信机房等电位接地端子板连接，不应与接闪器直接连接。

方式	图示	标注	说明
放射式接地		1 — 接地母排或MEB端子箱(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 — 接至接地母排或接地干线(BV-1×25mm²)	1. 用电源线路的PE线作放射式接地; 2. 为IT设备设置专用的配电回路和PE线，并与其他配电回路、PE线及装置外导电部分绝缘，可显著降低干扰。IT设备配电箱PE母排也宜用绝缘导线直接接至总接地母排。
网络式接地 (水平局部 等电位连接)		1 — 接地母排或MEB端子箱(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 8 — 接至接地母排或接地干线(BV-1×25mm²)	等电位金属网格可采用宽60～80mm,厚0.6mm紫铜带在架空地板下明敷,无特殊要求时,网格尺寸不大于600mm×600mm，紫铜带可压在架空地板支柱下。IT设备的电源回路和PE线以及等电位连接网格宜与其他供电回路（包括PE线）及装置外可导电部分绝缘。
水平和垂直局部 等电位连接			1. 每楼层的IT设备下均设等电位连接网格。它与电气装置的外露可导电部分及装置外可导电部分作多次连接，以实现楼层间垂直等电位联结。 2. 等电位金属网格可采用宽60～80mm，厚0.6mm紫铜带在架空地板下明敷，无特殊要求时，网格尺寸不大于600mm×600mm，紫铜带可压在架空地板支柱下。 3. 此方式宜与接地母干线结合应用，接地母干线宜与柱子钢筋、金属立面等屏蔽件每隔5m连接一次。

注：1. IT设备的信号接地和保护接地应共有接地装置，并和建筑物金属结构及管道连通以实现等电位连接。

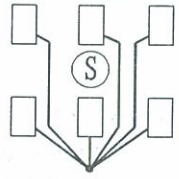
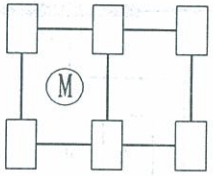
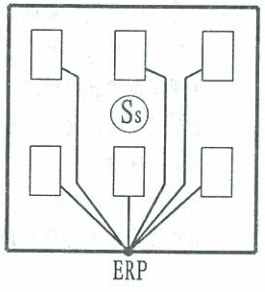
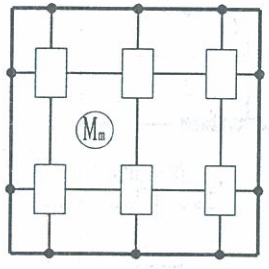
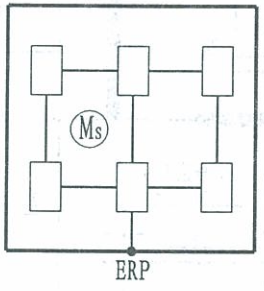
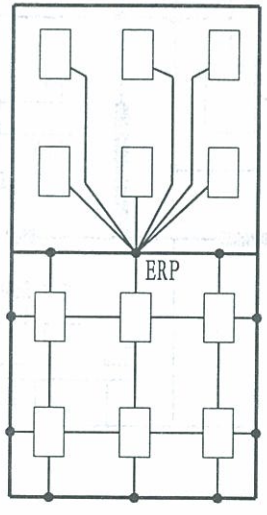
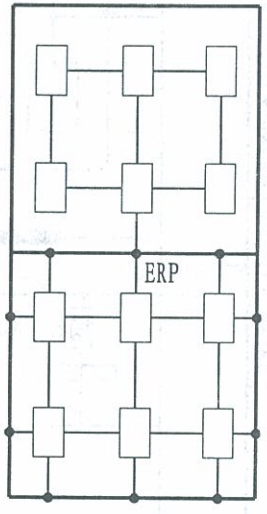
2. 为减少连接线阻抗，可将接地母排延伸为接地母干线，需连接的金属结构和管道应就近与接地母干线联结，接地母干线可沿外墙内侧敷设，对于大型信息系统建筑物，应沿外墙内侧敷设成环形，宜采用截面不小于50mm²的铜导体。

3. 接地母干线可采用裸导体或绝缘导体（推荐用铜质材料）。接地母干线在整个通路上应易于接近和维护，裸导体在固定处或穿墙处应有绝缘保护以防被腐蚀。

4. 成排的IT设备长度超过10m时，宜在两端与等电位网格或接地母排连通。

信息设备的接地和等电位连接方式	图集号	12D10
	页次	188

张钊	张钊	审核	吴恩远	吴恩远	校对	聂玉安	聂玉安	设计	聂玉安	聂玉安	制图

	S型星形结构	M型网状结构		Ss与Mm的组合	Ms与Mm的组合
基本的功能等电位连接网					
接至共用接地系统的功能等电位连接					

注：1. 当采用Ss或Ms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、1.2/50μs的绝缘，如铺以橡胶垫或见192页的例子。

2. 通常Ss或Mm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IEEE1100-1999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Mm等电位连接网络。

图中标注说明：

—— 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

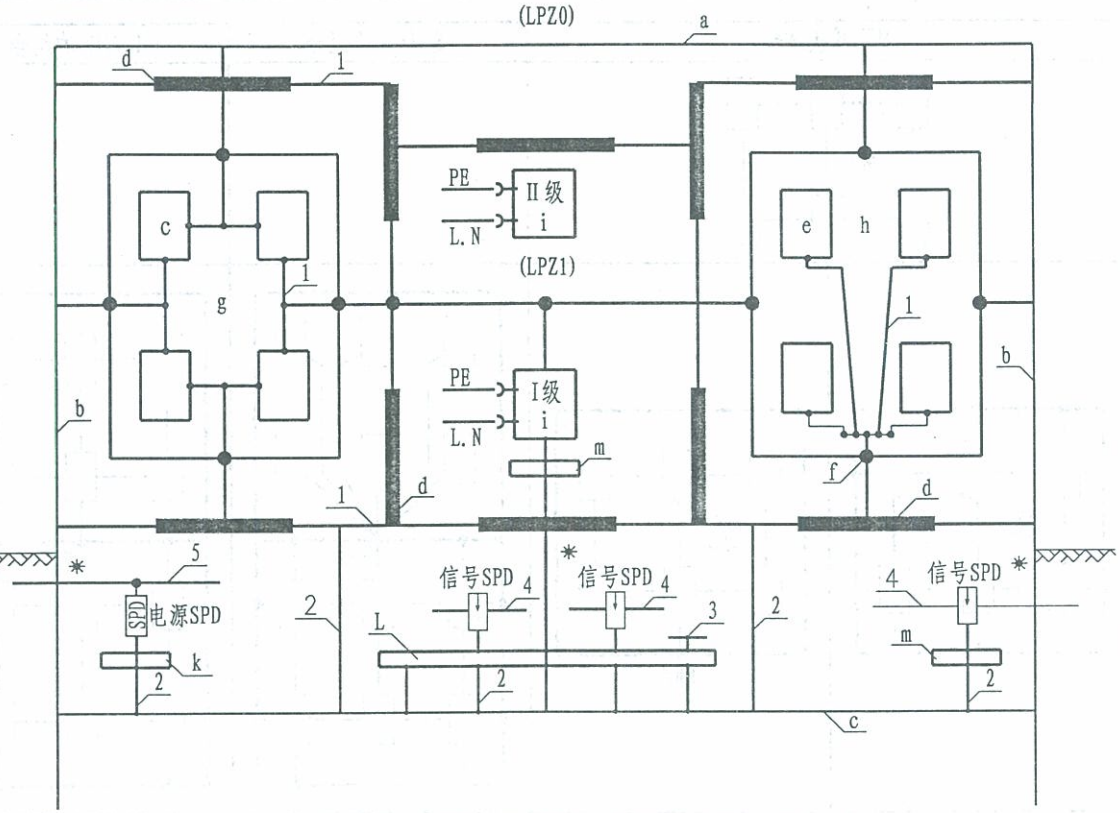
• 功能等电位连接网与共用接地系统的连接

ERP 接地基准点

信息系统功能等电位连接的基本方法	图集号	12D10
	页次	189

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



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 --- 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PE线的I级设备和不引入PE线的II级设备；

k --- 主要供电力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

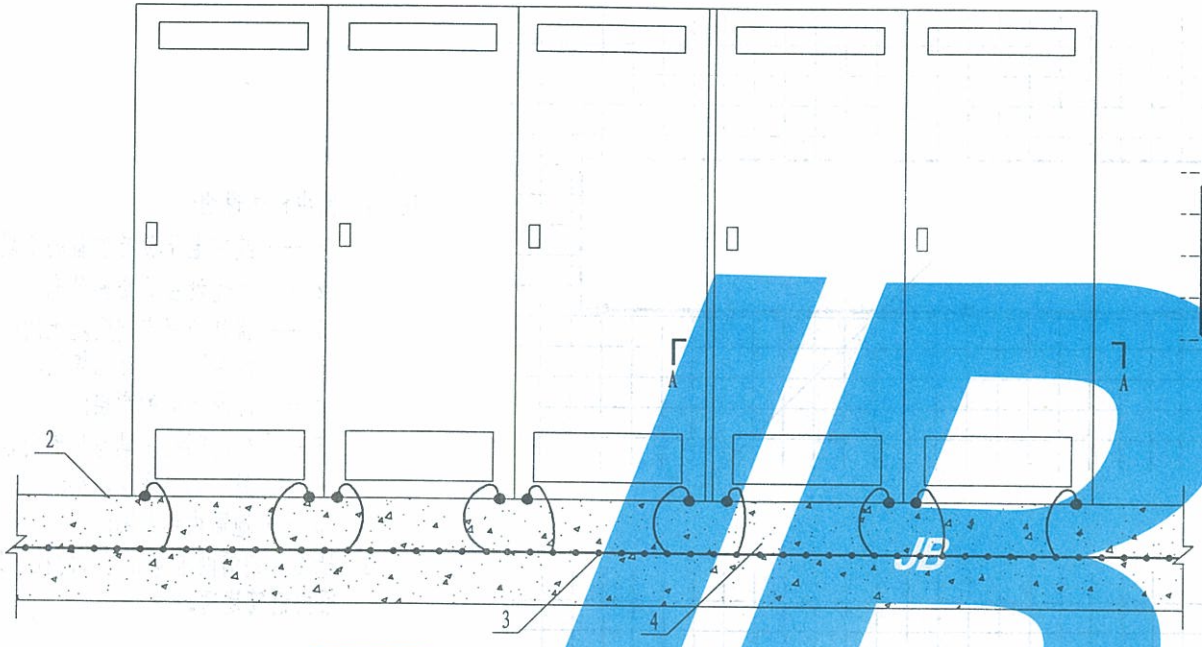
3 --- 服务性设施的金属导体

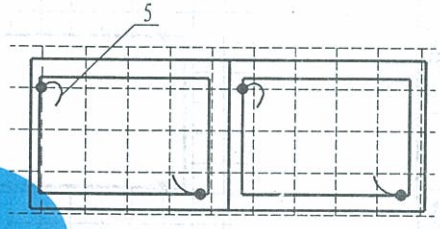
4 --- 信息线路或电缆

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.

一幢建筑物接地、等电位连接和共用接地系统的构成	图集号	12D10
	页次	190





A-A剖面

注：图中标注说明：

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。

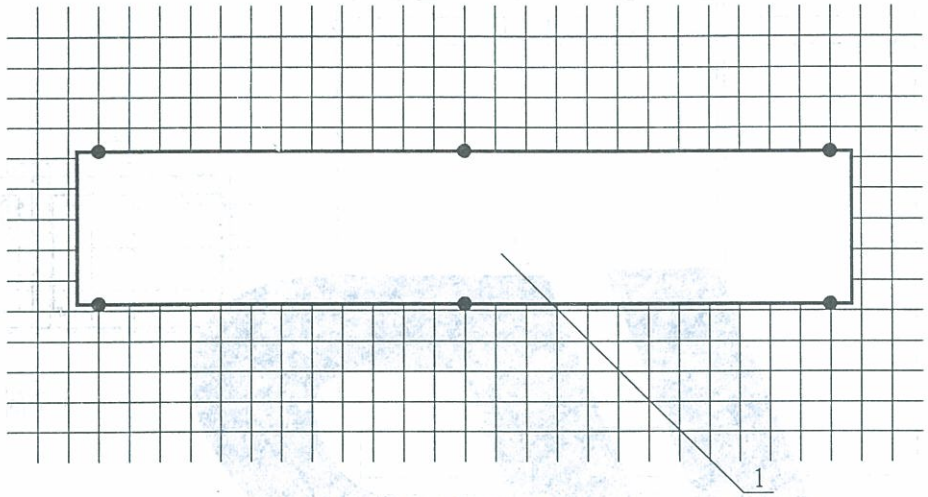
4 --- 高频等电位跨接线（施工地面时预埋好），其长度应小于500。由于高频集肤效应，应采用薄而宽的金属带，铜或钢材都可以。但与其它钢质物连接时，采用钢带的优点是不会产生直流电池的腐蚀效应，两端的连接应有良好的电气接触，最好是焊接；若采用机械连接，每端应用两根螺栓紧固。

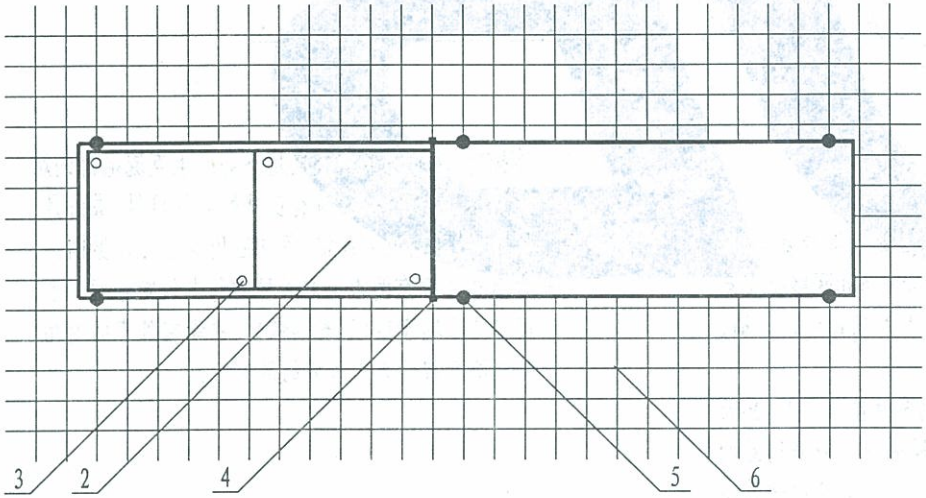
5 --- 每台外壳应有两根不同长度的等电位跨接线，长度各为不同于1/4波长的倍数，并设在外壳的对角处（所指波长为干扰波的波长）。

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊
	韩瑾		Zanco		吴恩远		张钊

利用钢筋混凝土地面内焊接钢筋网做信号基准网	图集号	12D10
	页次	191

制图 韩瑾 设计 聂玉安 校对 吴恩远 审核 张钊





注：1. 图中标注说明：

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；

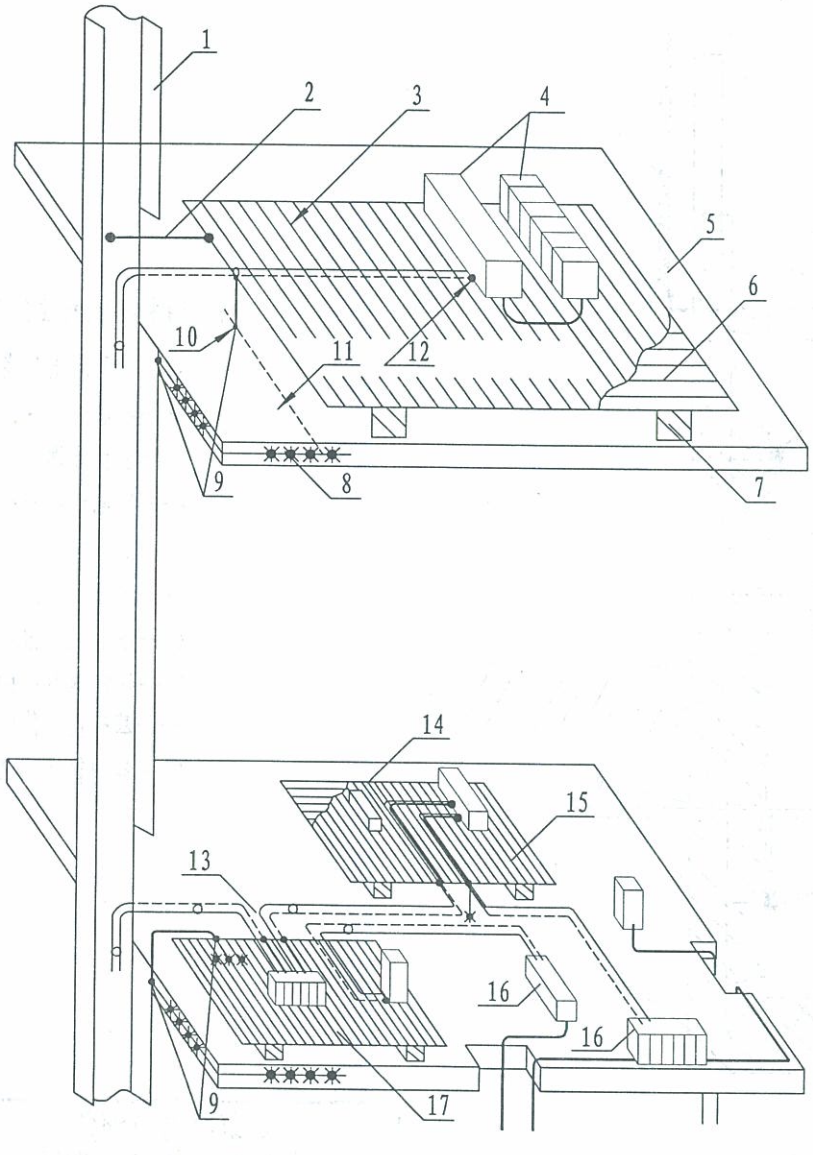
4 --- 底座之间的焊接；

5 --- ϕ10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。

利用设备底座做信号基准网	图集号	12D10
	页次	192



注：图中标注说明：

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、1.2/50μs；

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；

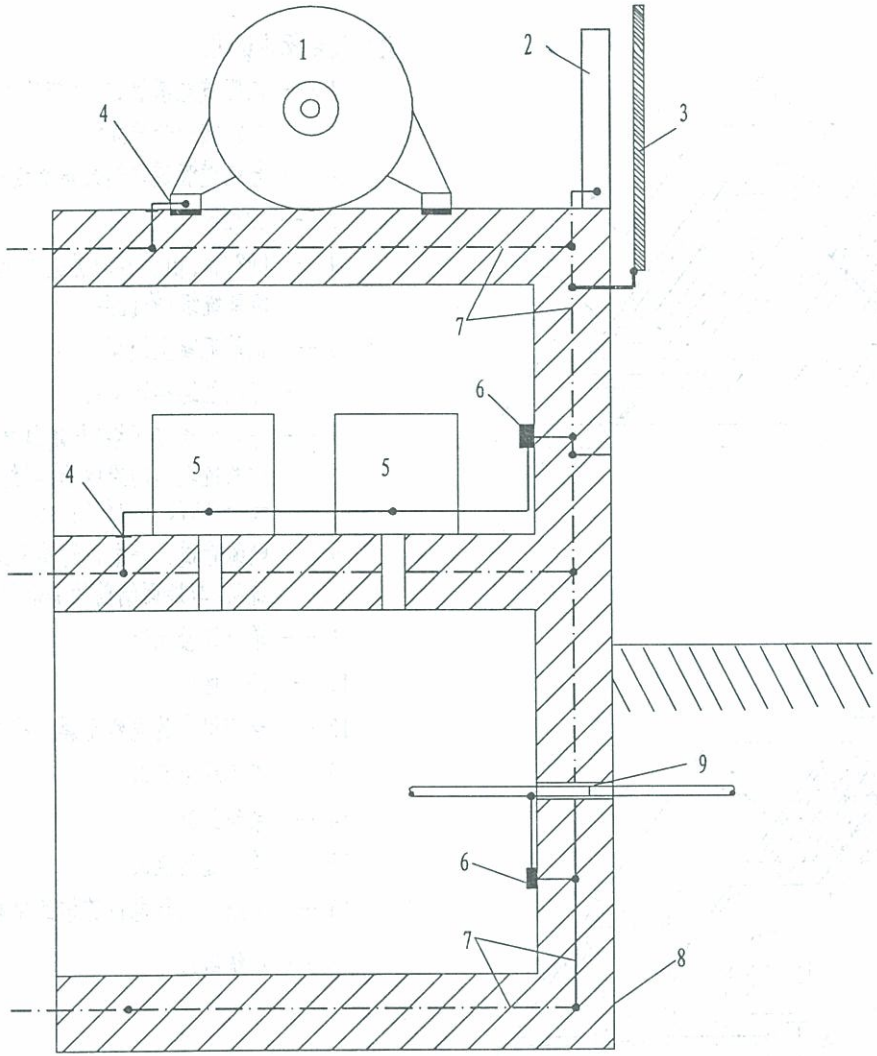
16 --- 采用一般等电位连接的原有设备和装置；

17 --- 系统组2。

建筑物内等电位连接示意图	图集号	12D10
	页次	193

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

制图	韩理	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊



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；

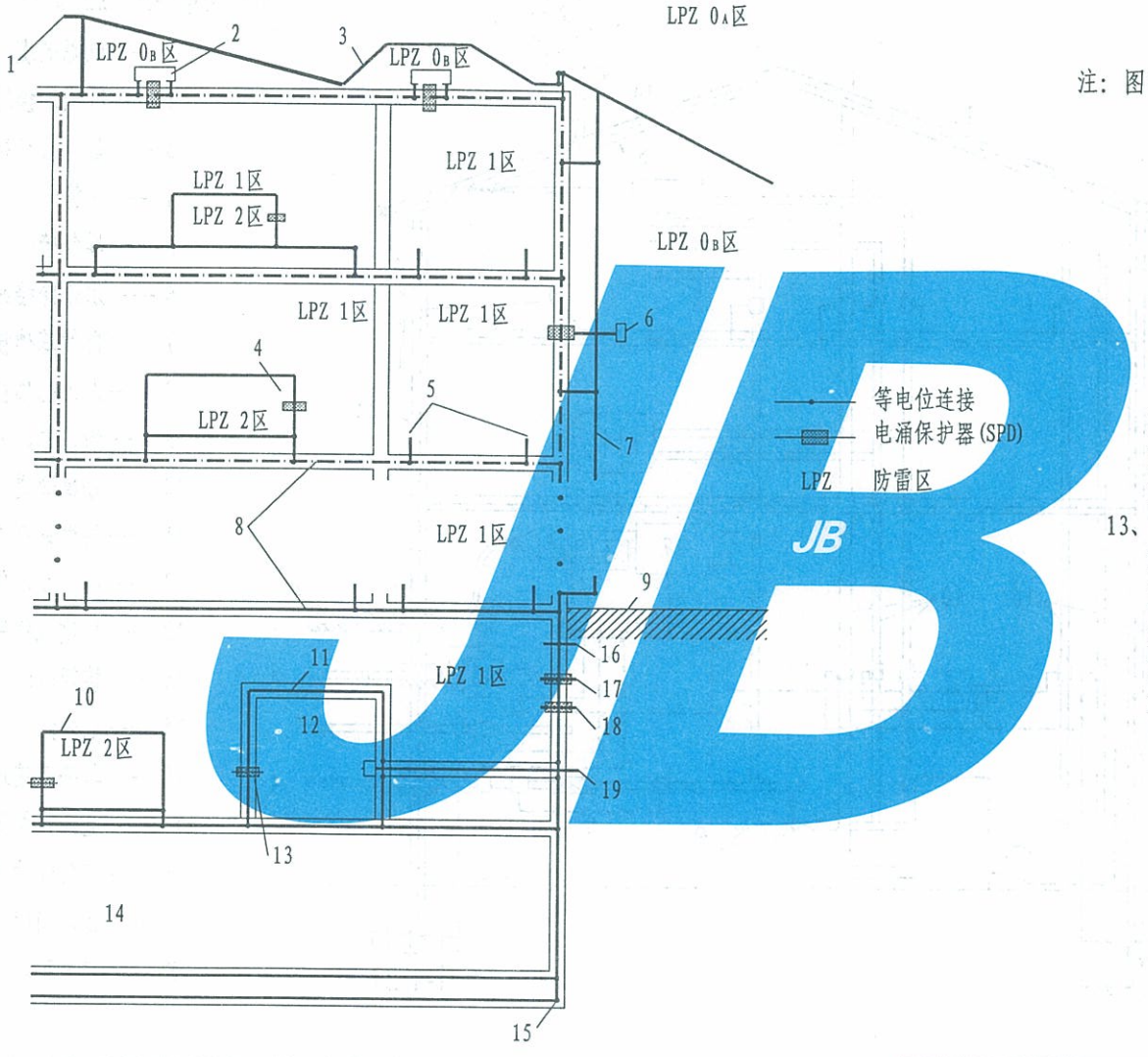
6---等电位连接带；

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；

建筑物内与钢筋做等电位连接示意图	图集号	12D10
	页次	194



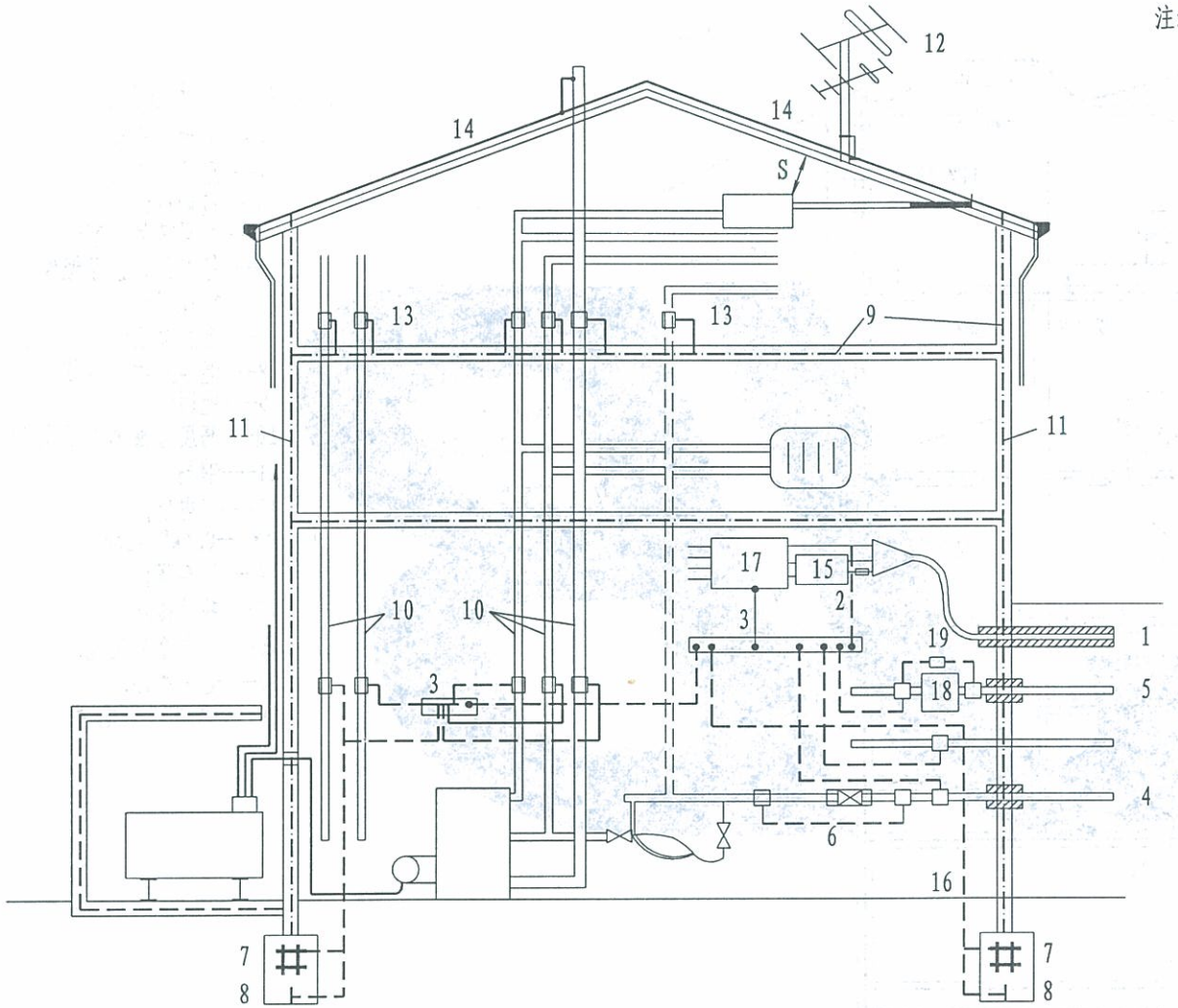
注：图中1-19的标注代表

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;

制图	韩瑾	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

办公楼屏蔽、等电位连接和接地示意图	图集号	12D10
	页次	195

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 韩瑾 制图



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 —— 电涌保护器（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	图集号	12D10
	页次	196

配电线路各种设备耐冲击过电压额定值的选择

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

电源线路电涌保护器(SPD)技术参数的选择

雷电防护区类别		LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2区交界处	LPZ2与LPZ3以及后续防护区交界处	
防护级别		第一级 (kA)		第二级标称放电电流(kA)	第三级标称放电电流(kA)	第四级
		冲击电流	标称放电电流			
雷电流波形		10/350μs(Ⅰ类试验)	8/20μs(Ⅱ类试验)	8/20μs(Ⅱ类试验)	8/20μs(Ⅱ类试验)	1.2/50μs和8/20μs复合波(Ⅲ类试验)
雷电防护等级	A级防护	≥20	≥80	≥40	≥5	≥10kV/≥5kA
	B级防护	≥15	≥60	≥30	≥5	≥10kV/≥5kA
	C级防护	≥12.5	≥50	≥20	≥3	≥6kV/≥3kA
	D级防护	≥12.5	≥50	≥10	≥3	≥6kV/≥3kA
SPD的类别		电压开关型(或限压型)	限压型	限压型	限压型	限压型
SPD的安装位置		总配电柜(箱)处		分配电箱(柜)处	信息机房配电箱(柜)或末级配电箱(柜)处	特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱(柜)处
SPD相线连接铜导线截面		≥6mm²		≥4mm²	≥2.5mm²	≥2.5mm²
SPD接地端连接铜导线截面		≥10mm²		≥6mm²	≥4mm²	≥4mm²
备注		1. 在第一级防护选择SPD时，建议优先采用10/350μs波形的(Ⅰ类试验)电压开关型产品;全程埋地引入室内的供电系统,建议采用8/20μs波形的(Ⅱ类试验)限压型产品。 2. 当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m、限压型SPD之间的线路长度小于5m时，在两级SPD之间应加装退耦装置。当SPD具有能量自动配合功能时,SPD之间的线路长度不受限制。 3. SPD应有过电流保护装置,并宜有劣化显示功能。 4. SPD连接导线应平直，其长度不宜大于0.5m。 5. 组合型SPD的相线和接地连接端铜导线参照相应保护级别的截面积选择。 6. SPD的外封装材料应为阻燃型材料。				

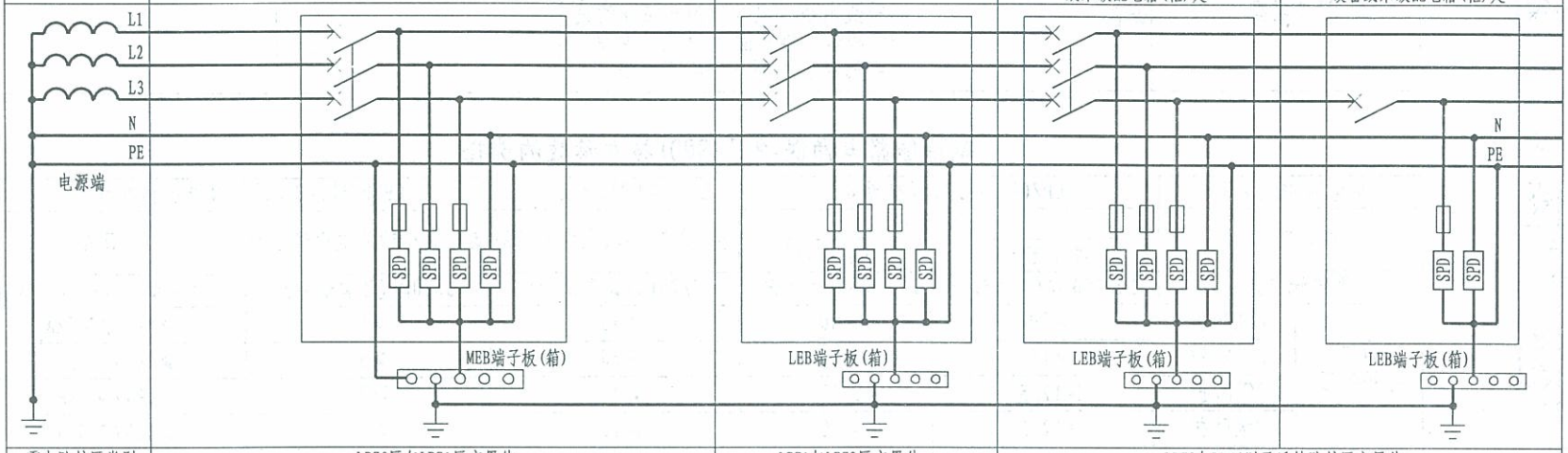
耐冲击电压额定值及电涌保护器技术参数的选择	图集号	12D10
	页次	197

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图

张钊 张钊
审核
吴思远 吴思远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图

TN-S系统防雷过电压保护方式

耐冲击过电压类别	IV类		III类	II类	I类
耐冲击过电压额定值	6kV		4kV	2.5kV	1.5kV
SPD的安装位置	总配电柜(箱)处		分配电箱(柜)处	信息机房配电箱(柜)或末级配电箱(柜)处	对特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱(柜)处
雷电防护区类别	LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2区交界处	LPZ2与LPZ3以及后续防护区交界处	
防护级别	第一级保护		第二级保护	第三级保护	第四级保护
雷电流波形	10/350μs(I类试验)	8/20μs(II类试验)	8/20μs(II类试验)	8/20μs(II类试验)	1.2/50μs和8/20μs复合波(III类试验)
SPD的类别	电压开关型(或限压型)	限压型	限压型	限压型	限压型

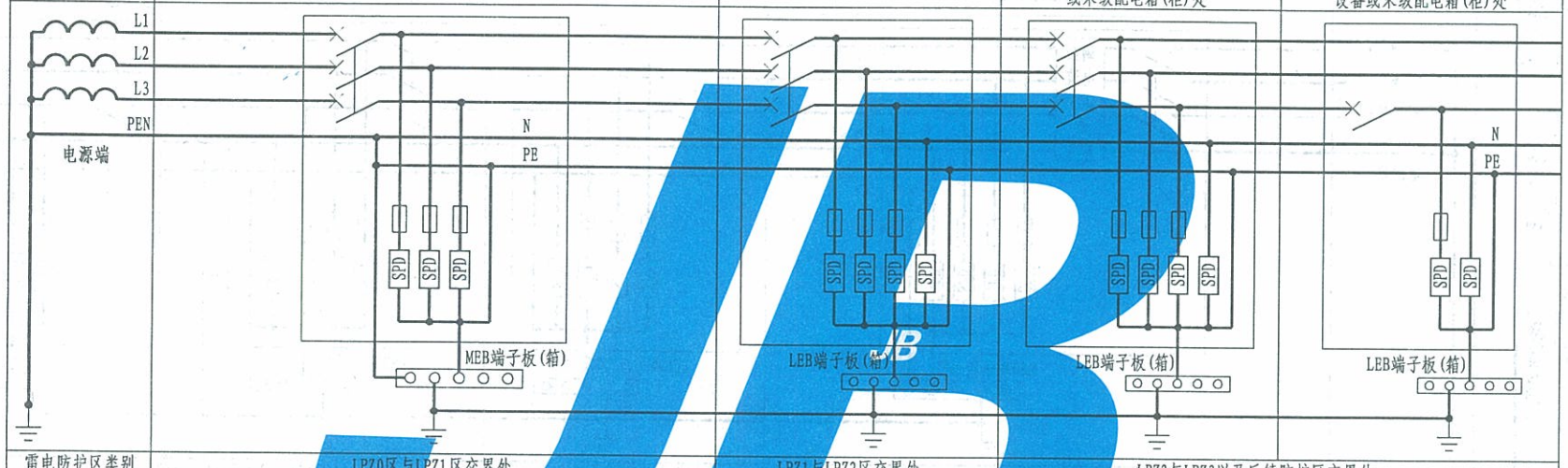


注：1. 第一至四级保护的冲击电流和标称放电电流参数值见第197页。
2. 当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m、限压型SPD之的间线路长度小于5m时，在两级SPD之间应加装退耦装置；当SPD具有能量自动配合功能时，SPD之间的线路长度不受限制。
3. 当总配电柜(箱)靠近电源变压器、或距电源端之间的线路长度小于10m时，N线与PE线之间可不加装SPD。
4. 在工程设计时，SPD的选型应根据雷电防护等级、防护级别和产品的性能统一确定，并应满足规范的有关要求。
5. SPD过流保护装置，应按所选企业产品的性能配置，熔断器和断路器的整定值一般小于或等于配电线路前级保护的整定值，并应符合分断能力的要求。

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

TN-C-S系统防雷过电压保护方式

耐冲击过电压类别	Ⅳ类		Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅰ类
耐冲击过电压额定值	6kV		4kV	2.5kV	1.5kV
SPD的安装位置	总配电柜(箱)处		分配电箱(柜)处	信息机房配电箱(柜)或末级配电箱(柜)处	对特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱(柜)处



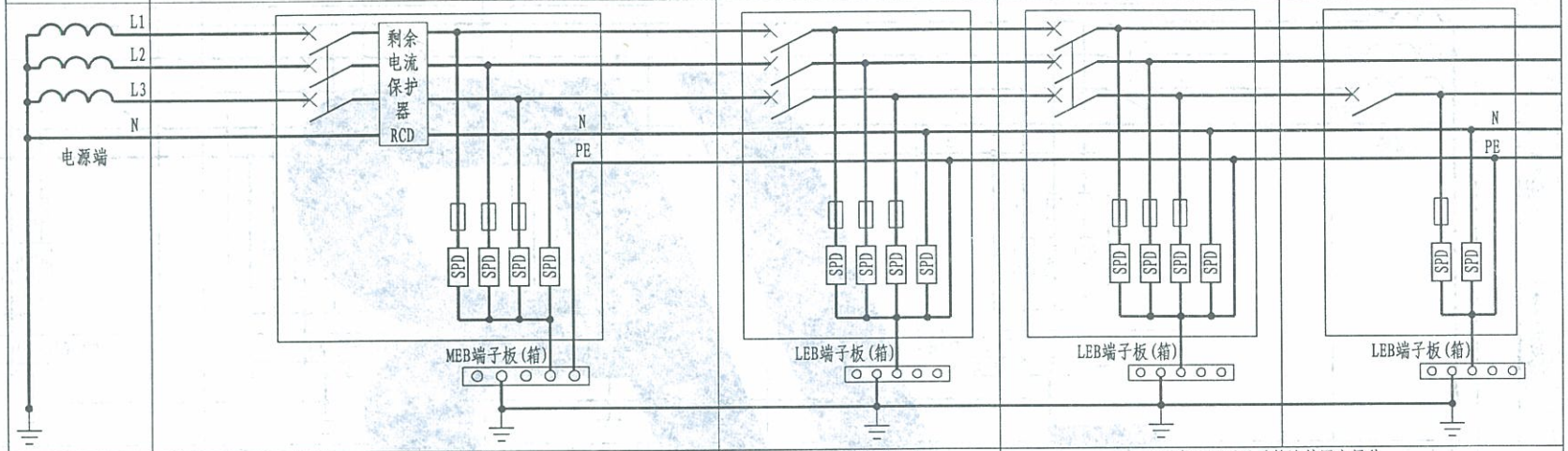
雷电防护区类别	LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2区交界处	LPZ2与LPZ3以及后续防护区交界处	
防护级别	第一级保护		第二级保护	第三级保护	第四级保护
雷电流波形	10/350μs(Ⅰ类试验)	8/20μs(Ⅱ类试验)	8/20μs(Ⅱ类试验)	8/20μs(Ⅱ类试验)	1.2/50μs和8/20μs复合波(Ⅲ类试验)
SPD的类别	电压开关型(或限压型)	限压型	限压型	限压型	限压型

注：1. 第一至四级保护的冲击电流和标称放电电流参数值见第197页。
2. 当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m、限压型SPD之的间线路长度小于5m时，在两级SPD之间应加装退耦装置；当SPD具有能量自动配合功能时，SPD之间的线路长度不受限制。
3. 在工程设计时，SPD的选型应根据雷电防护等级、防护级别和产品的性能统一确定，并应满足规范的有关要求。
4. SPD过流保护装置，应按所选企业产品的性能配置，熔断器和断路器的整定值一般小于或等于配电线路前级保护的整定值，并应符合分断能力的要求。

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

TT系统防雷过电压保护方式

耐冲击过电压类别	IV类		III类	II类	I类
耐冲击过电压额定值	6kV		4kV	2.5kV	1.5kV
SPD的安装位置	总配电柜(箱)处		分配电箱(柜)处	信息机房配电箱(柜)或末级配电箱(柜)处	对特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱(柜)处
雷电防护区类别	LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2区交界处	LPZ2与LPZ3以及后续防护区交界处	
防护级别	第一级保护		第二级保护	第三级保护	第四级保护
雷电流波形	10/350μs(I类试验)	8/20μs(II类试验)	8/20μs(II类试验)	8/20μs(II类试验)	1.2/50μs和8/20μs复合波(III类试验)
SPD的类别	电压开关型(或限压型)	限压型	限压型	限压型	限压型



注：1. 第一至四级保护的冲击电流和标称放电电流参数值见第197页。
2. 当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m、限压型SPD之间的线路长度小于5m时，在两级SPD之间应加装退耦装置；当SPD具有能量自动配合功能时，SPD之间的线路长度不受限制。
3. 在工程设计时，SPD的选型应根据雷电防护等级、防护级别和产品的性能统一确定，并应满足规范的有关要求。
4. SPD过流保护装置，应按所选企业产品的性能配置，熔断器和断路器的整定值一般小于或等于配电线路前级保护的整定值，并应符合分断能力的要求。

张钊	张钊
审核	
吴恩远	吴恩远
校对	
聂玉安	聂玉安
设计	
聂玉安	聂玉安
制图	

IT系统防雷过电压保护方式

耐冲击过电压类别	IV类		III类	II类	I类
耐冲击过电压额定值	6kV		4kV	2.5kV	1.5kV
SPD的安装位置	总配电柜(箱)处		分配电箱(柜)处	信息机房配电箱(柜)或末级配电箱(柜)处	对特殊需要保护的电子信息设备或末级配电箱(柜)处
雷电防护区类别	LPZ0区与LPZ1区交界处		LPZ1与LPZ2区交界处	LPZ2与LPZ3以及后续防护区交界处	
防护级别	第一级保护		第二级保护	第三级保护	第四级保护
雷电流波形	10/350μs(I类试验)	8/20μs(II类试验)	8/20μs(II类试验)	8/20μs(II类试验)	1.2/50μs和8/20μs复合波(III类试验)
SPD的类别	电压开关型(或限压型)	限压型	限压型	限压型	限压型

注：1. 第一至四级保护的冲击电流和标称放电电流参数值见第197页。

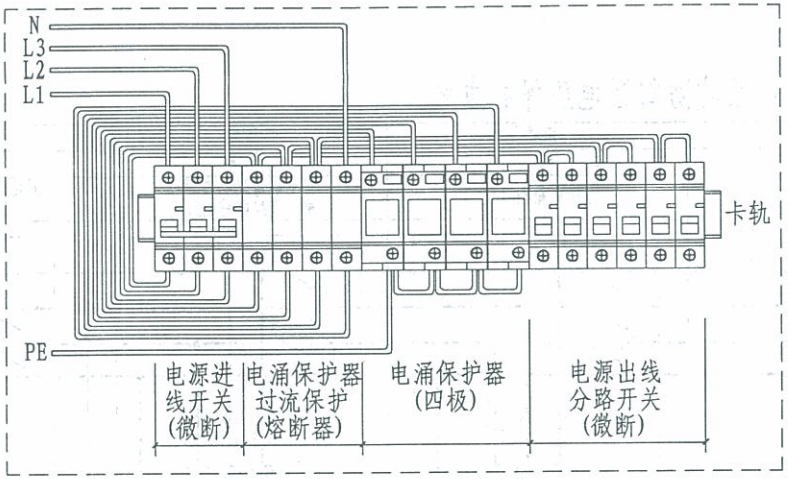
2. 当电压开关型SPD至限压型SPD之间的线路长度小于10m、限压型SPD之的间线路长度小于5m时，在两级SPD之间应加装退耦装置；当SPD具有能量自动配合功能时，SPD之间的线路长度不受限制。

3. 在工程设计时，SPD的选型应根据雷电防护等级、防护级别和产品的性能统一确定，并应满足规范的有关要求。

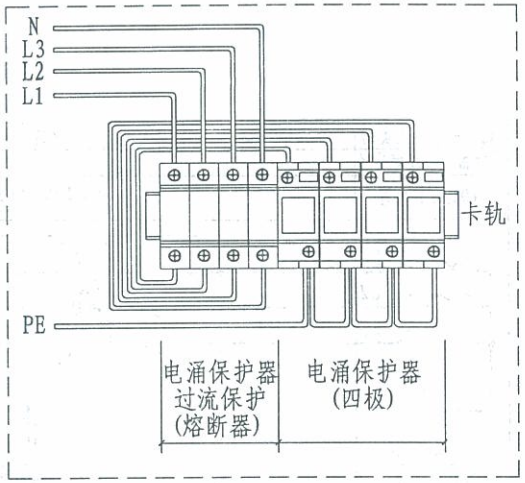
4. SPD过流保护装置，应按所选企业产品的性能配置，熔断器和断路器的整定值一般小于或等于配电线路前级保护的整定值，并应符合分断能力的要求。

IT系统防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	201

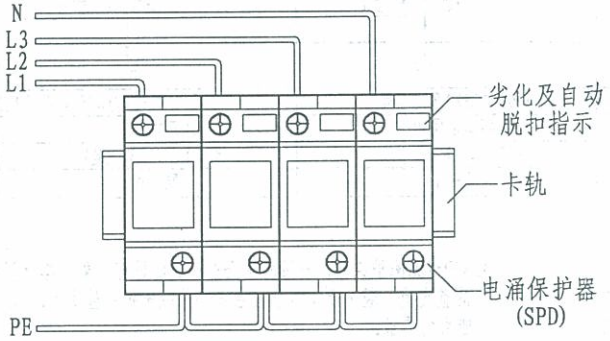
张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



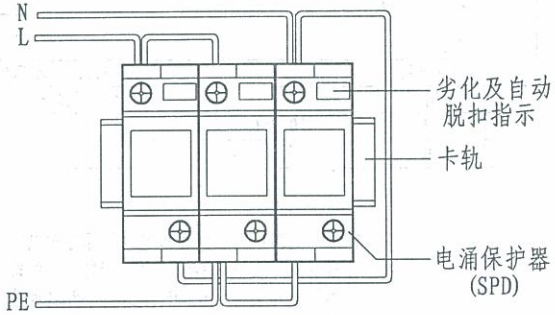
组合式三相电源及电涌保护器配电箱接线示例
(TN-S)



组合式三相电涌保护器箱接线示例
(TN-S)



TN-S电源系统三相并联式SPD接线示例

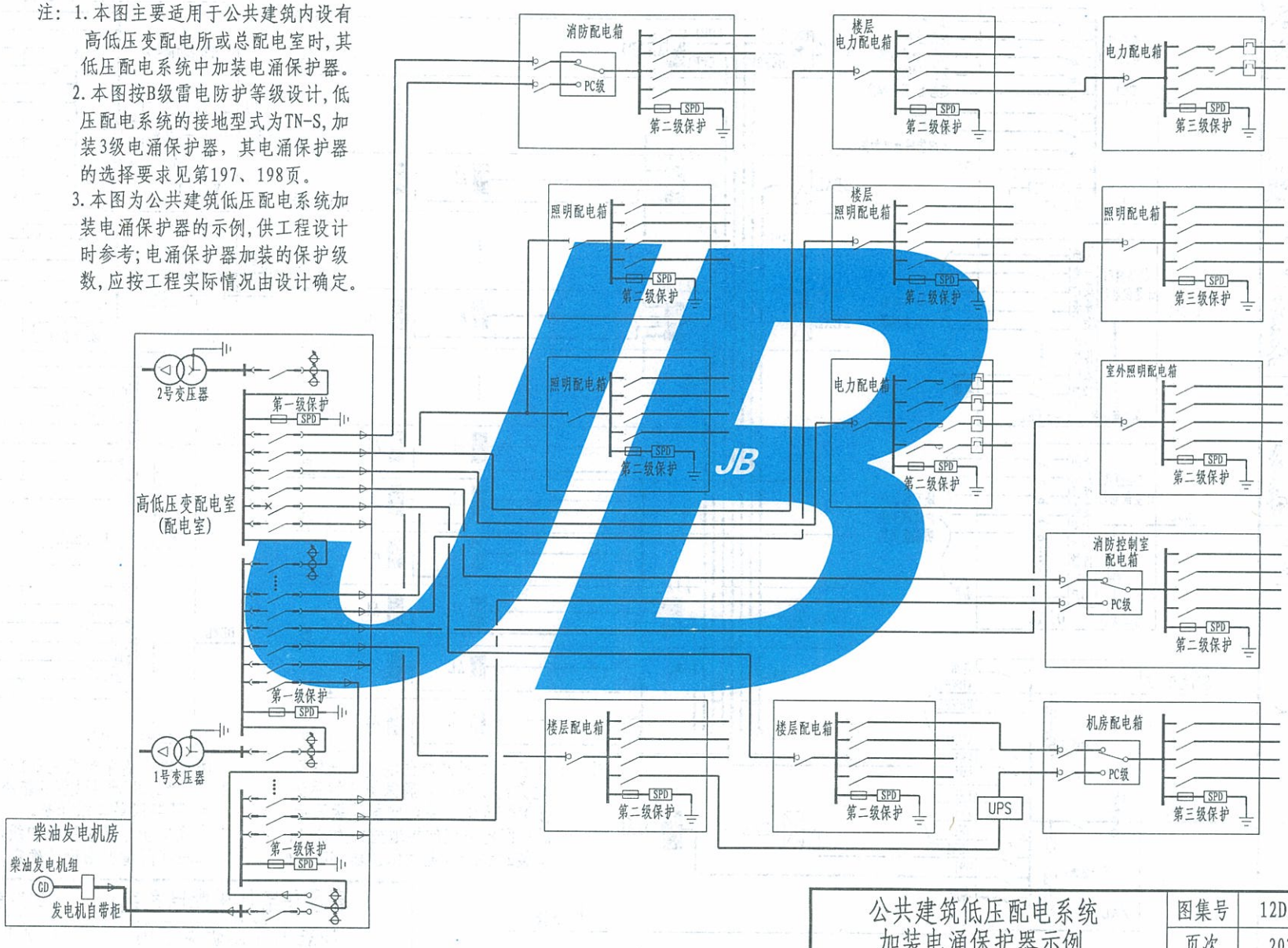


TN-S电源系统单相并联式SPD接线示例

注：1. 本图为电涌保护器的接线示例，仅供参考；TN-C-S电源系统亦可参考本图接线；但在工程设计时应根据实际选定的产品要求接线。
2. 电涌保护器应有过流保护装置，宜采用熔断器或断路器作为保护。
3. 当采用电压开关型电涌保护器时，首先选用熔断器作为保护，需用断路器作为保护时，建议采用额定分断能力≥35kA的塑壳断路器。
4. 当采用限压型电涌保护器选用断路器作为保护时，建议采用额定分断能力≥10kA的断路器。

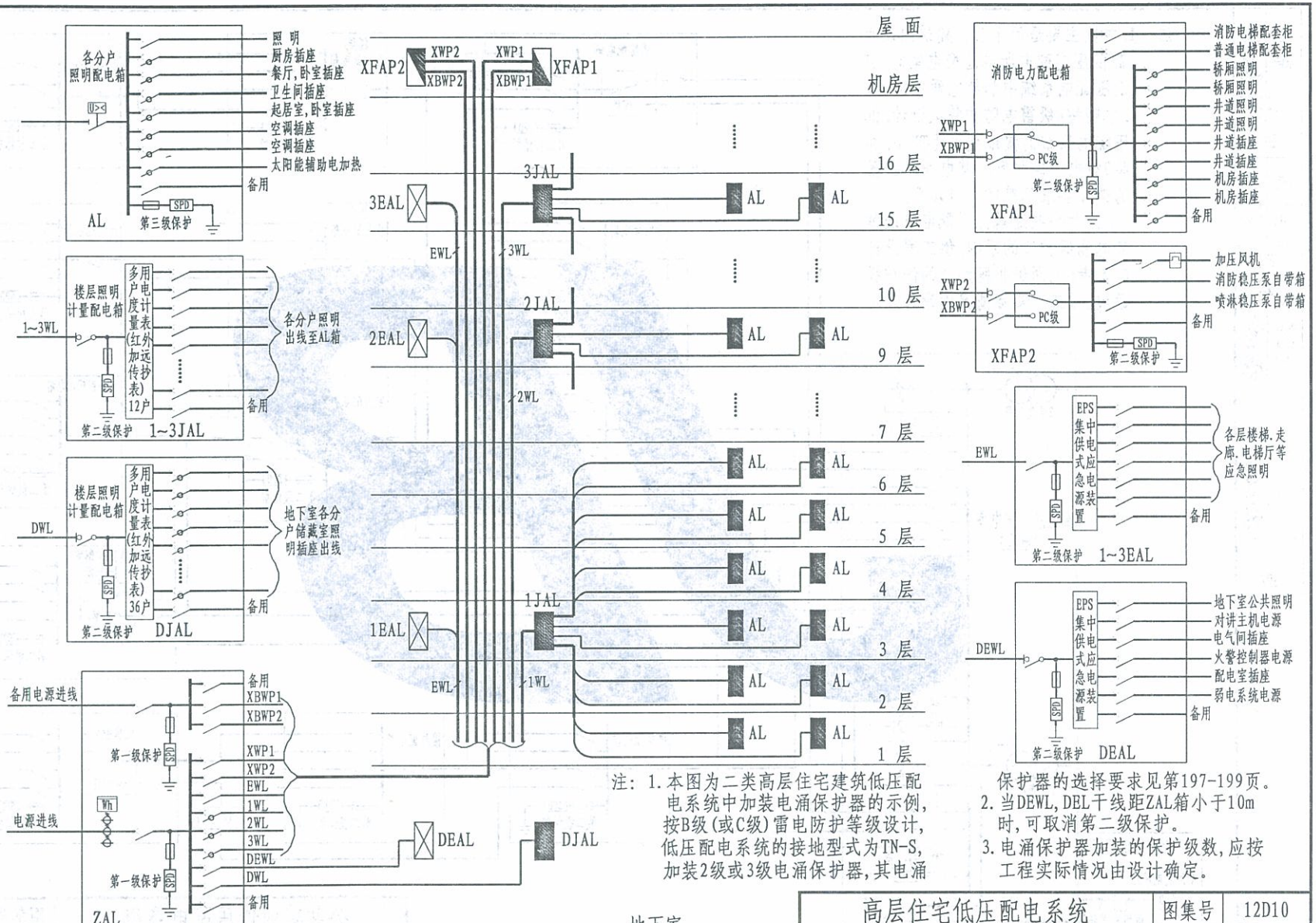
电源线路加装电涌保护器接线示例	图集号	12D10
	页次	202

注：1. 本图主要适用于公共建筑内设有高低压变配电所或总配电室时，其低压配电系统中加装电涌保护器。
2. 本图按B级雷电防护等级设计，低压配电系统的接地型式为TN-S，加装3级电涌保护器，其电涌保护器的选择要求见第197、198页。
3. 本图为公共建筑低压配电系统加装电涌保护器的示例，供工程设计时参考；电涌保护器加装的保护级数，应按工程实际情况由设计确定。



公共建筑低压配电系统加装电涌保护器示例	图集号	12D10
	页次	203

制图	设计	校对	审核	张钊
聂玉安	聂玉安	吴恩远		



注：1. 本图为二类高层住宅建筑低压配电系统中加装电涌保护器的示例，按B级(或C级)雷电防护等级设计，低压配电系统的接地型式为TN-S，加装2级或3级电涌保护器，其电涌保护器的选择要求见197-199页。
2. 当DEWL，DBL干线距ZAL箱小于10m时，可取消第二级保护。
3. 电涌保护器加装的保护级数，应按工程实际情况由设计确定。

高层住宅低压配电系统加装电涌保护器示例	图集号	12D10
	页次	204

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

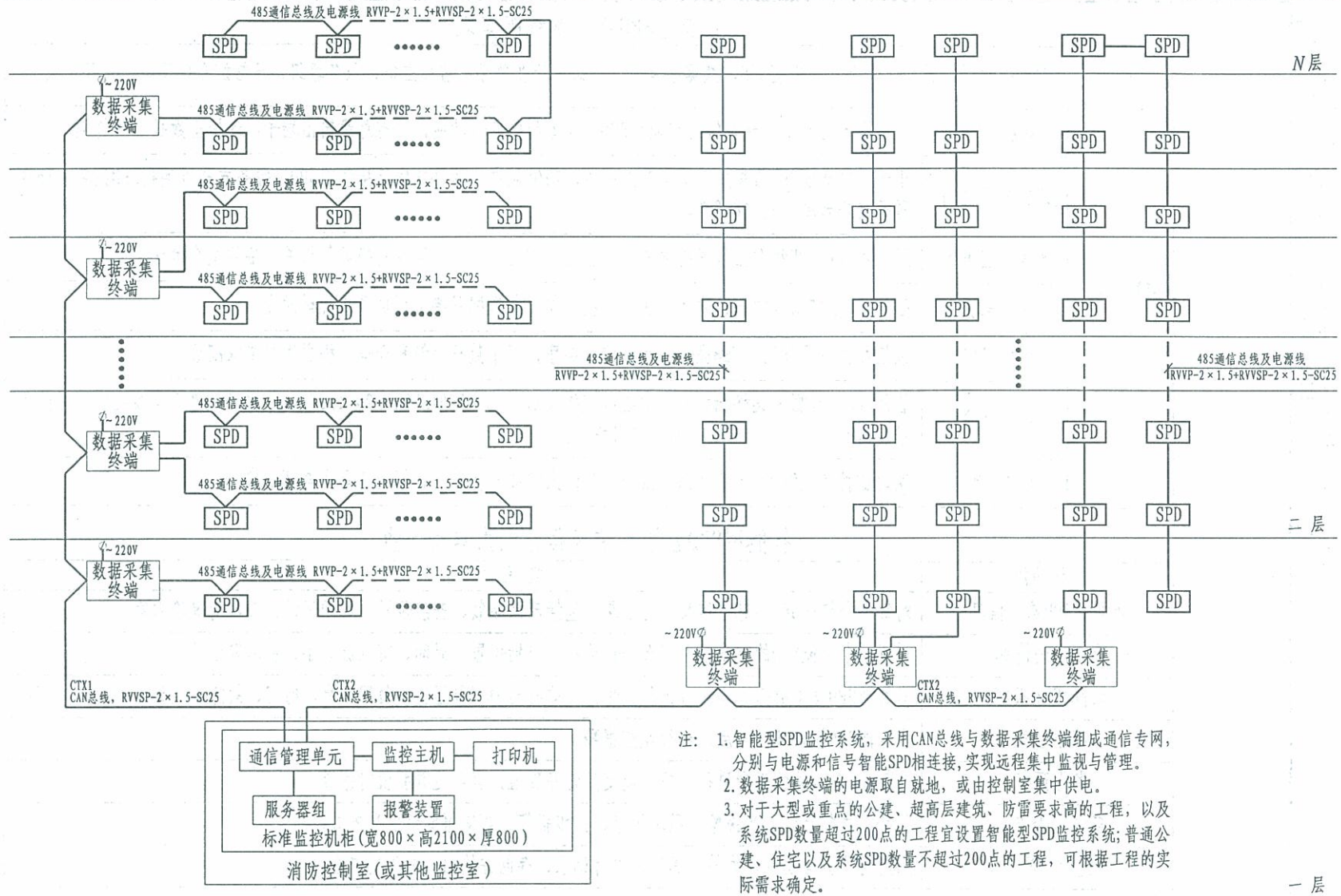
制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

智能型SPD监控系统配置表

系统组成	智能型SPD监控系统，主要由智能型SPD、数据采集终端、通信管理单元、监控主机、服务器组、通信媒介以及监控软件组成。	
配置说明	智能型SPD	包括用于电源或信号系统的智能型SPD，具备智能监控功能，设有总线输出端子，连接至数据采集终端。
	数据采集终端	用于采集智能SPD信息并传输至监控中心，220V供电，两路总线连接智能SPD，每条支路可连接SPD数量为16台，每条支路长度不超过800米。
	通信管理单元	用于对智能SPD和数据采集终端的通信管理，作为交换机、协议转换器等相关设备的集合单元。
	监控主机	智能SPD监控系统的运行载体，实现人机操作，主机配置要求根据系统规模而定。
	服务器组	包括数据库服务器、WEB服务器和通信服务器，用于数据存储和通信，根据用户要求配置。
	通信媒介	智能SPD与数据采集终端之间采用总线连接（RVVP-2×1.5+RVVSP-2×1.5），数据采集终端与监控中心之间可采用网线、光纤、总线、无线等多种方式。
	监控软件	实时监控智能SPD的工作状态，故障报警；人机交互界面；根据用户需求合理配置。

智能型SPD监控系统远程监测内容及功能

系统功能	监 测 内 容
智能型SPD基本信息	对每一个智能SPD的基本信息进行记录，包括产品参数、安装位置、维护记录、工作情况等内容。
雷击浪涌情况	对每一个智能SPD的雷击浪涌情况进行监测，包括位置、时间、雷电流大小、波形等参数。
故障损坏报警	当智能SPD发生故障、损坏后进行报警，具体报警内容包括模块位置信息、时间、故障方式等。
拔出监控	当智能SPD模块被拔出后，进行监控报警。
劣化预警	对智能SPD模块的寿命进行分析，设定劣化预警值，当到达预警值时报警。
多种报警方式	报警方式包括：声光报警、显示报警、打印报警、短信报警灯多种方式。
历史记录及查询	对所有检测信息以及维护信息进行进行记录、存储并输出，便于用户查询。

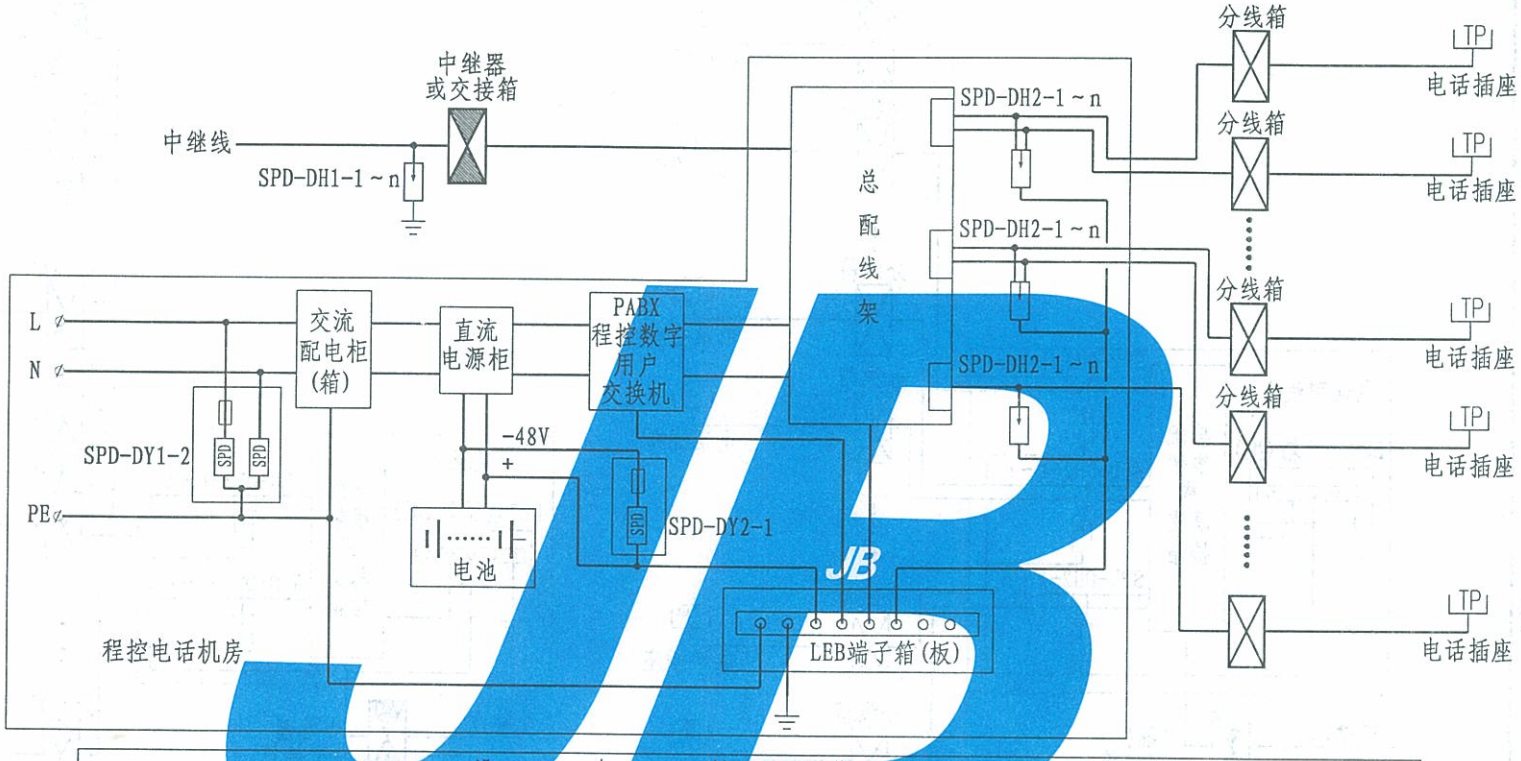


注：1. 智能型SPD监控系统，采用CAN总线与数据采集终端组成通信专网，分别与电源和信号智能SPD相连接，实现远程集中监视与管理。
2. 数据采集终端的电源取自就地，或由控制室集中供电。
3. 对于大型或重点的公建、超高层建筑、防雷要求高的工程，以及系统SPD数量超过200点的工程宜设置智能型SPD监控系统；普通公建、住宅以及系统SPD数量不超过200点的工程，可根据工程的实际需求确定。

智能型SPD监控系统 总线连接示意图	图集号	12D10
	页次	206

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图

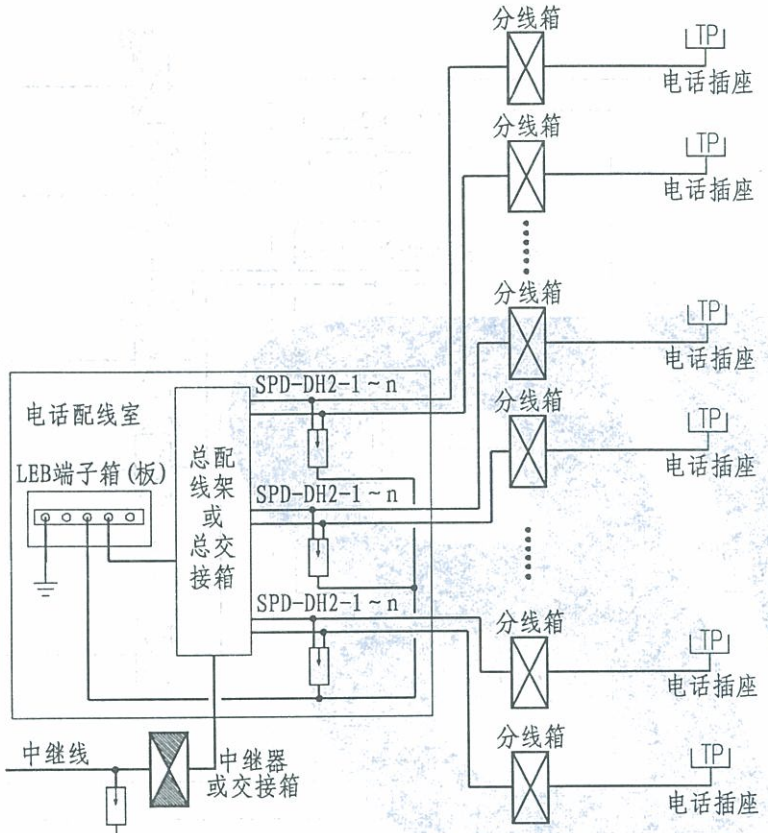
张钊 审核 吴思远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



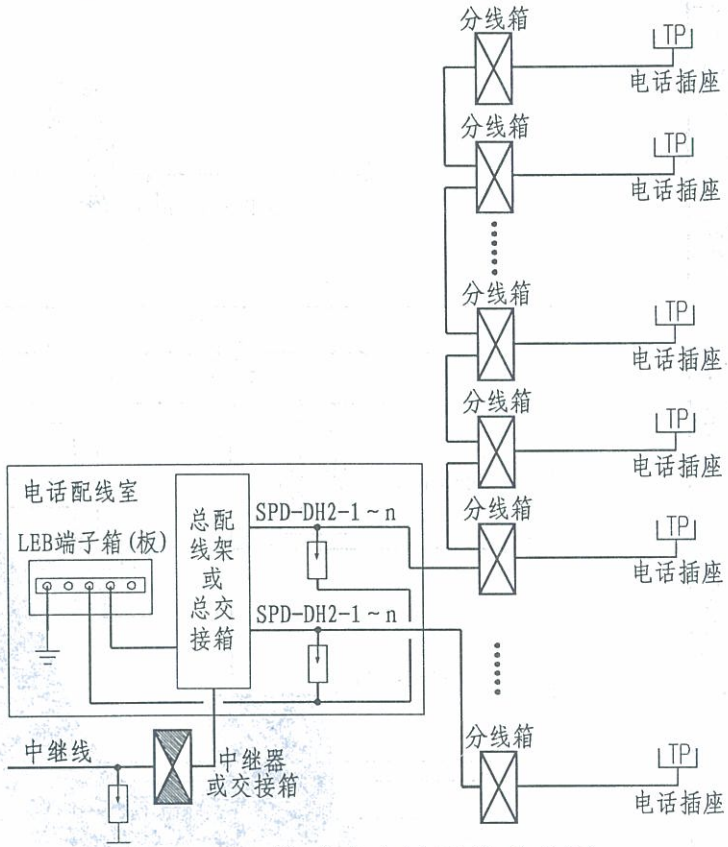
设备性能表

序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-DY1-2	电源电涌保护器	额定电压220V（8/20μs），标称放电电流≥20kA，耐冲击过电压额定值1.5kV
2	SPD-DY2-1	电源电涌保护器	额定电压DC48V（8/20μs），标称放电电流≥10kA
3	SPD-DH1-1～n	电话信号电涌保护器	工作电压DC110V，标称放电电流≥0.5kA，满足线路传输速率及带宽要求
4	SPD-DH2-1～n	电话信号电涌保护器	工作电压DC110V，标称放电电流≥0.5kA，满足线路传输速率及带宽要求

注：1. 本图适用于设有程控电话机房的建筑物，电话出线采用单独式配线方案。
2. SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；对于进出建筑物的线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求，应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。



单独式电话配线系统图



递减式电话配线系统图

设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-DH1-1～n	电话信号电涌保护器	工作电压DC110V,标称放电电流≥0.5kA,满足线路传输速率及带宽要求
2	SPD-DH2-1～n	电话信号电涌保护器	工作电压DC110V,标称放电电流≥0.5kA,满足线路传输速率及带宽要求

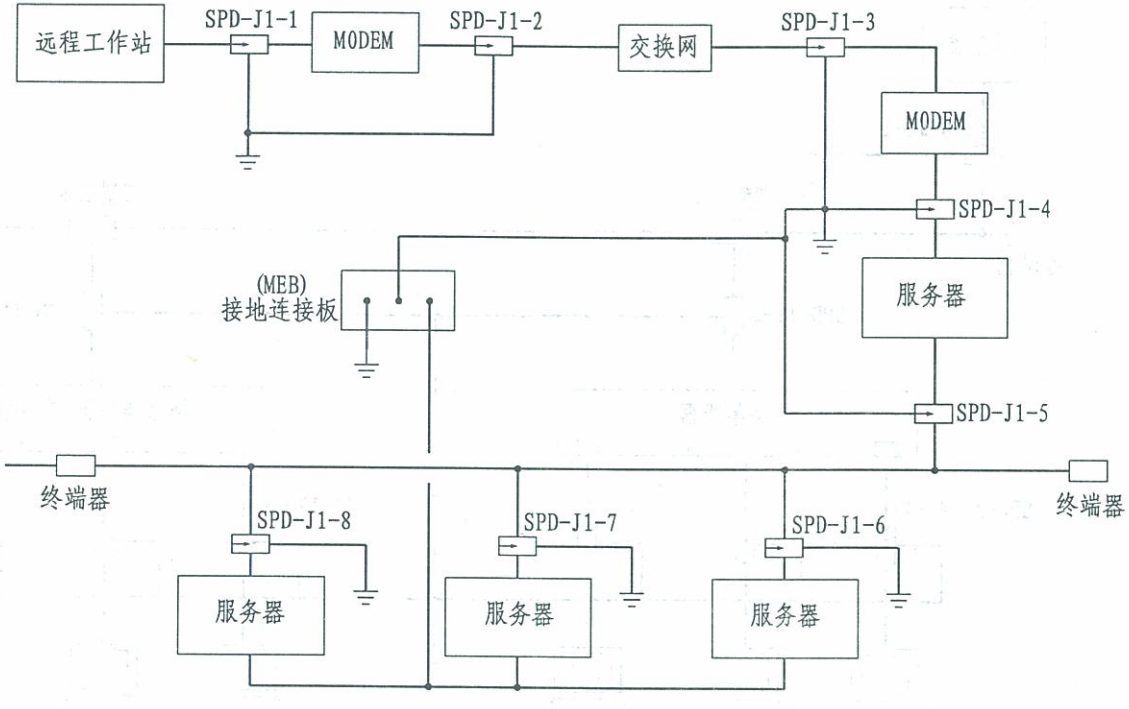
注:1.本图适用于不设电话总机的建筑物,采用虚拟网拓扑结构,或直接进线的电话系统;电话出线采用单独式或递减式方案。

2.SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;对于进出建筑物的线路应优先在两端加装SPD保护,建筑物内部线路加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

电话配线系统防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	208

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

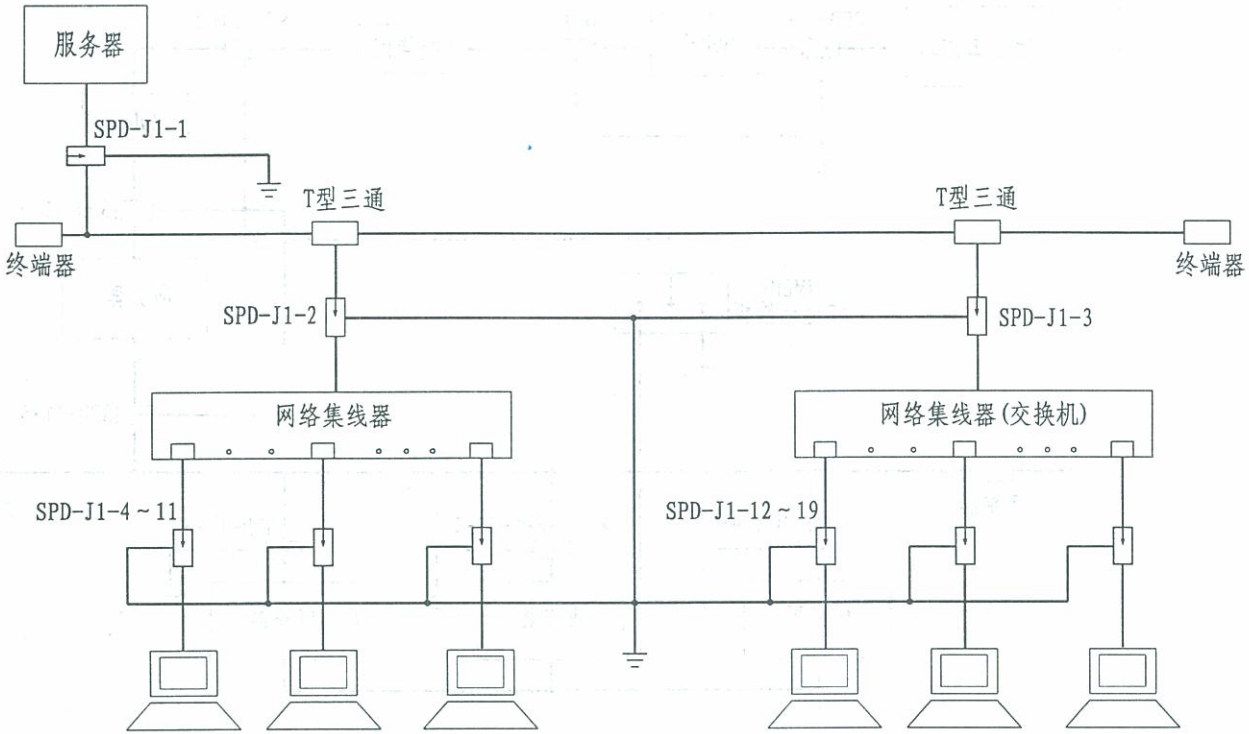
张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-J-1	计算机信号电涌保护器	网络标称电压12V，电涌电流3kA (8/20μs)，设备耐压110V
2	SPD-J-2～3	计算机信号电涌保护器	网络标称电压12V，电涌电流1.5kA(8/20μs)，设备耐压40V
3	SPD-J-4	计算机信号电涌保护器	网络标称电压12V，电涌电流1.5kA(8/20μs)，设备耐压40V
4	SPD-J-5～8	计算机信号电涌保护器	网络标称电压6V，电涌电流1kA (8/20μs)，设备耐压25V

注：SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；对于进出建筑物的信息线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求，应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图

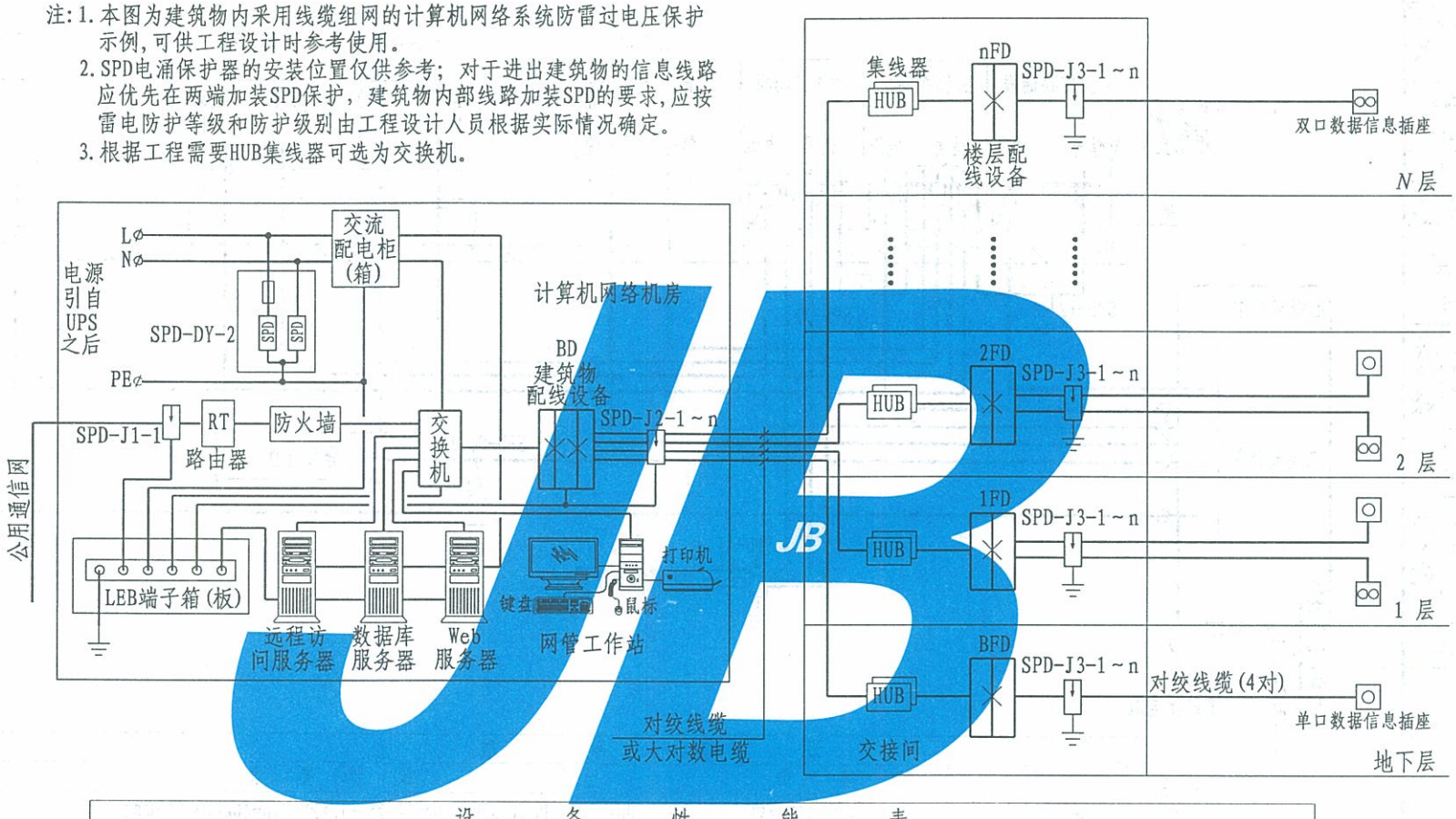


设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-J1-1～3	计算机信号电涌保护器	网络标称电压6V,浪涌电流1kA(8/20μs),设备耐压25V
2	SPD-J1-4～19	计算机信号电涌保护器	网络标称电压6V,浪涌电流1kA(8/20μs),设备耐压25V

注：SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；对于进出建筑物的信息线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

计算机局域网系统 防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	210

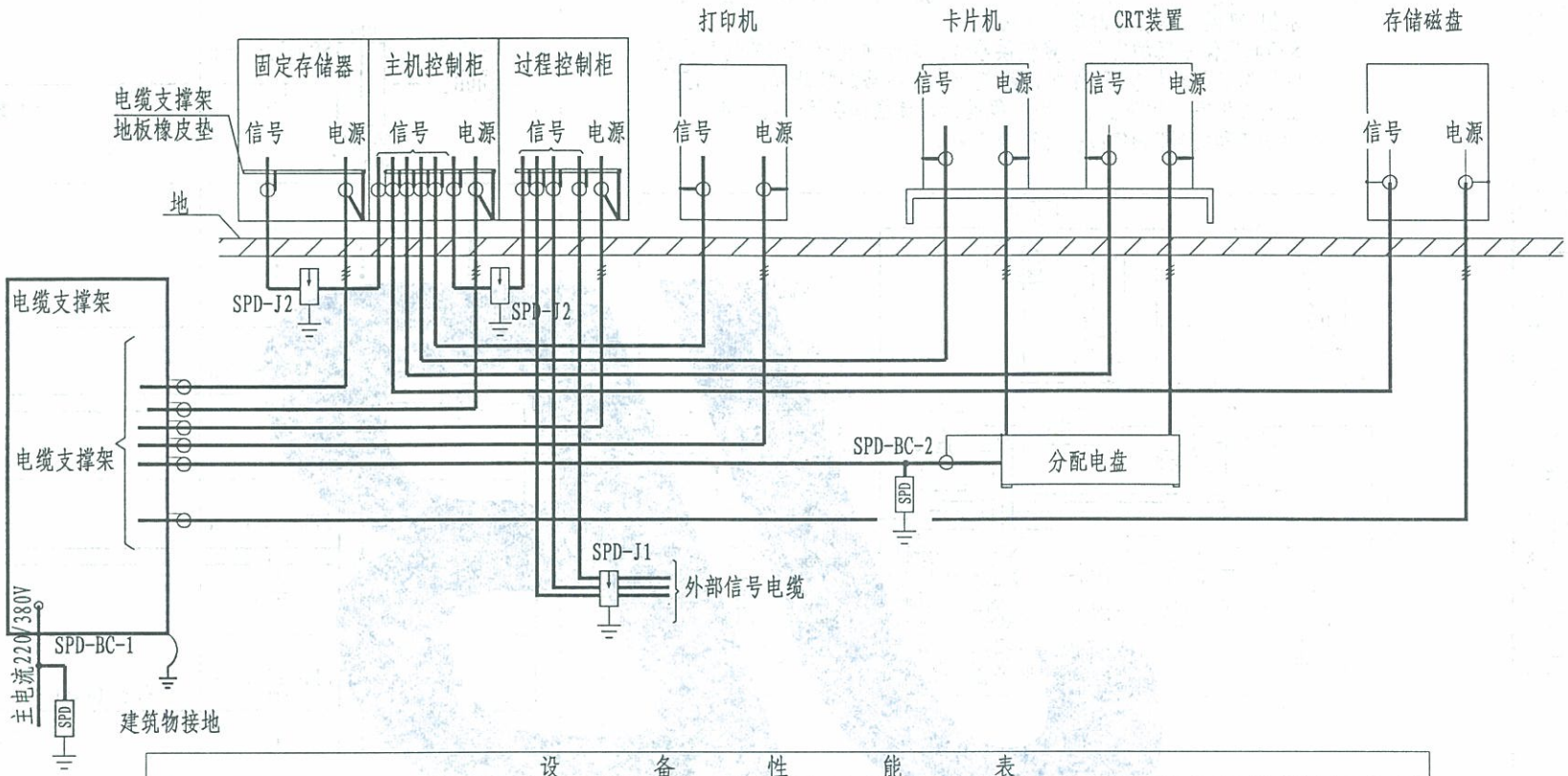
注：1. 本图为建筑物内采用线缆组网的计算机网络系统防雷过电压保护示例，可供工程设计时参考使用。
2. SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；对于进出建筑物的信息线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求，应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。
3. 根据工程需要HUB集线器可选为交换机。



设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-DY-2	电源电涌保护器	额定电压220V（8/20μs），标称放电电流≥20kA，耐冲击过电压额定值1.5kV
2	SPD-J1-1	计算机信号电涌保护器	工作电压DC48V（8/20μs），标称放电电流≥1kA，满足线路传输速率及带宽要求
3	SPD-J2-1～n	计算机信号电涌保护器	工作电压DC5V（8/20μs），标称放电电流≥1kA，满足线路传输速率及带宽要求
4	SPD-J3-1～n	计算机信号电涌保护器	工作电压DC5V（8/20μs），标称放电电流≥1kA，满足线路传输速率及带宽要求

计算机网络系统防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	211

张钊	审核	吴恩远	校对	聂玉安	设计	聂玉安	制图



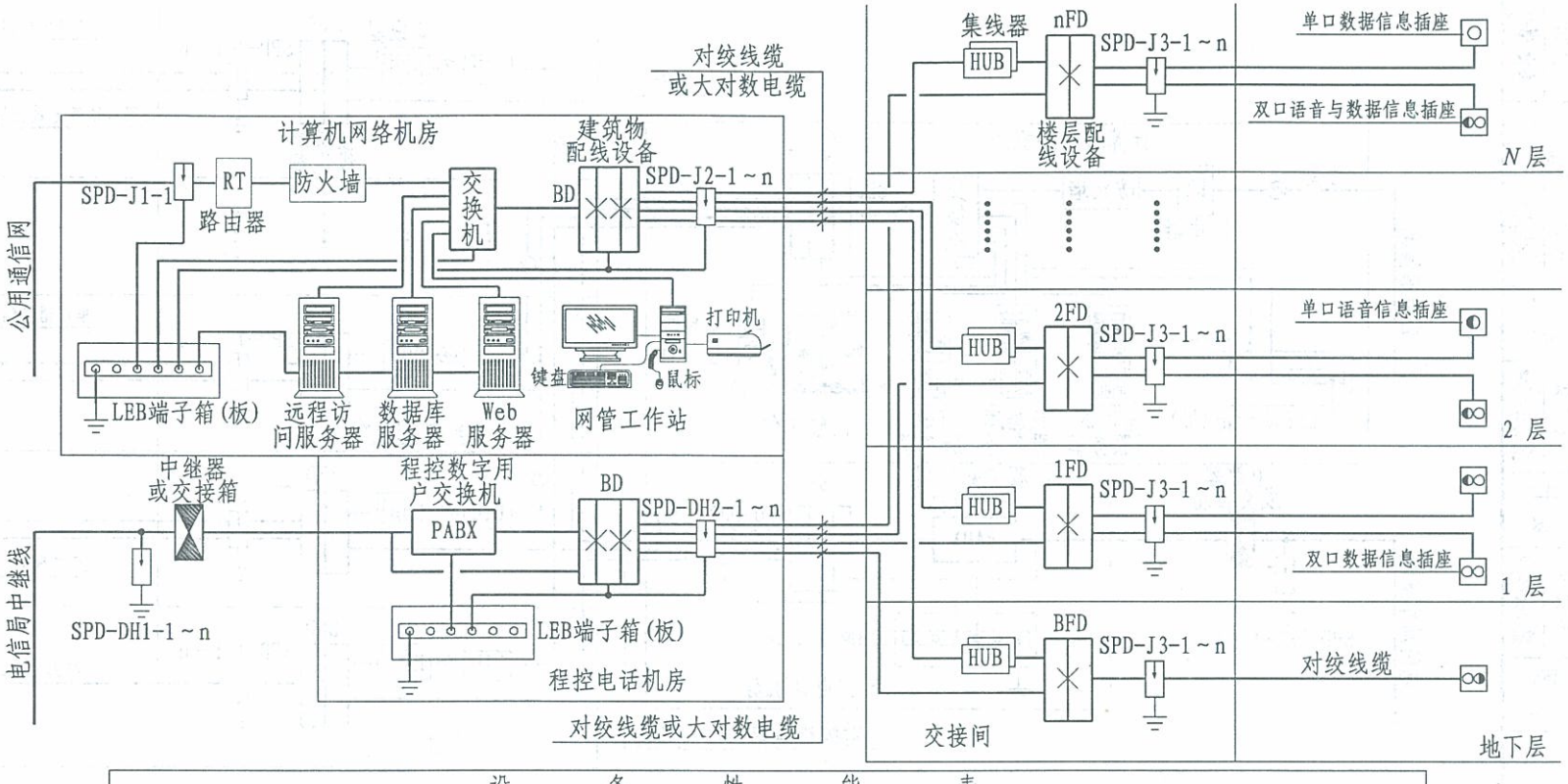
设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-BC-1	电源电涌保护器	Un=220V Uc<1.55Un Up≤0.75~1.8kV In=40kA(8/20μs)
2	SPD-BC-2	电源电涌保护器	Un=220V Uc<1.55Un Up≤0.75~1.8kV In=40kA(8/20μs)
3	SPD-J1	计算机信号漏电保护器	Us=12V Up<1.8Un n_f=100M In=3kA (8/20μs)
4	SPD-J2	计算机信号漏电保护器	Us=12V Up<1.8Un n_f=100M In=3kA (8/20μs)

注：SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；对于进出建筑物的信号线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求，应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

大型过程控制计算机系统 过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	212

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂王安 聂王安
设计
聂王安 聂王安
制图

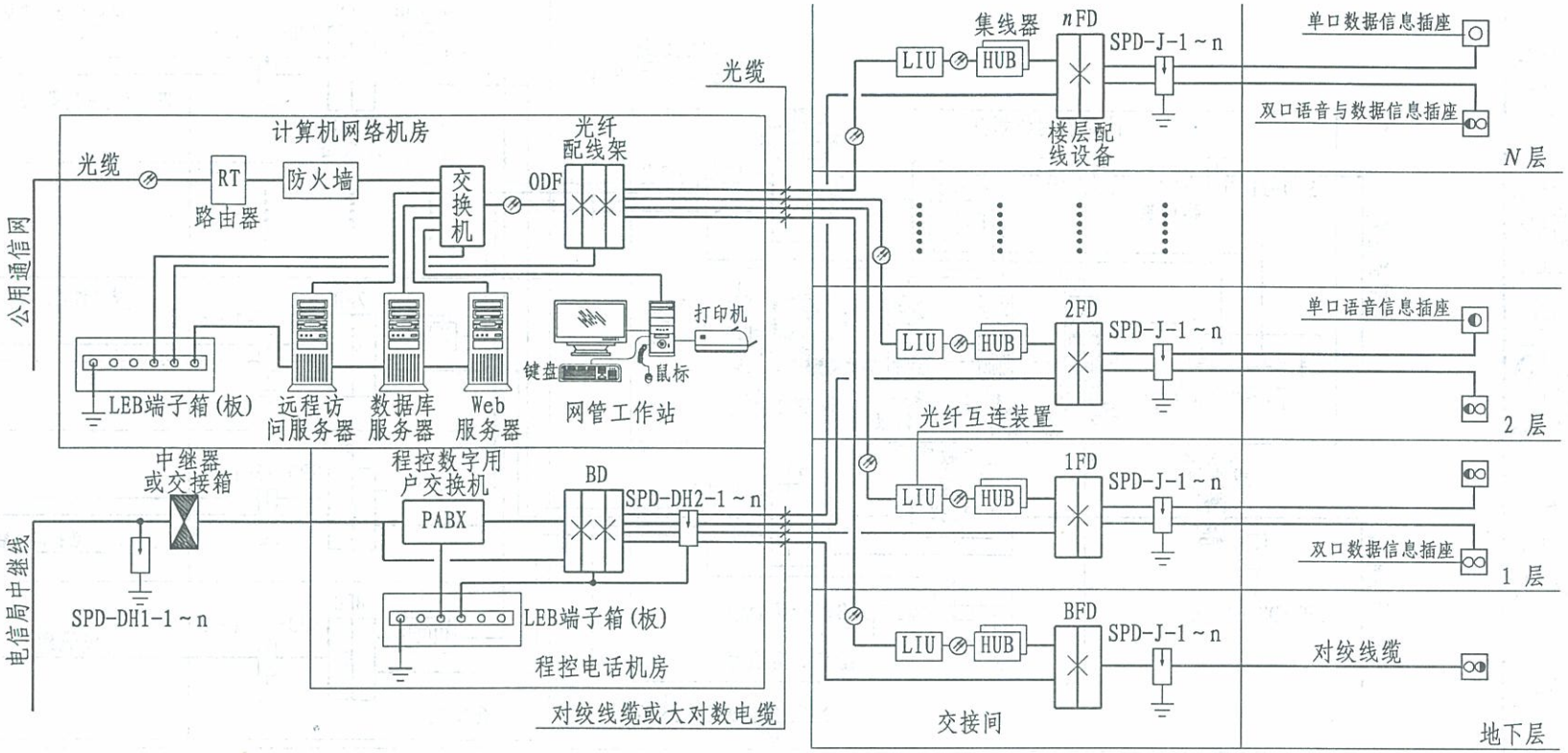


设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-J1-1	计算机信号电涌保护器	工作电压DC48V(8/20μs),标称放电电流≥1kA,满足线路传输速率及带宽要求
2	SPD-J2-1～n	计算机信号电涌保护器	工作电压DC5V (8/20μs),标称放电电流≥1kA,满足线路传输速率及带宽要求
3	SPD-J3-1～n	计算机信号电涌保护器	工作电压DC5V (8/20μs),标称放电电流≥1kA,满足线路传输速率及带宽要求
4	SPD-DH1-1～n	电话信号电涌保护器	工作电压DC110V,标称放电电流≥0.5kA,满足线路传输速率及带宽要求
5	SPD-DH2-1～n	电话信号电涌保护器	工作电压DC5V,标称放电电流≥1kA,满足线路传输速率及带宽要求

注:1.本图为建筑物内语音与数据采用线缆组网的综合布线系统防雷过电压保护示例,可供工程设计时参考使用。
2.SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;对于进出建筑物的信息线路应优先在两端加装SPD保护,建筑物内部线路加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。
3.根据工程需要HUB集线器可选为交换机。

综合布线系统 防雷过电压保护方式(一)	图集号	12D10
	页次	213

张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-J-1～n	计算机信号电涌保护器	工作电压DC5V(8/20μs),标称放电电流≥1kA,满足线路传输速率及带宽要求
2	SPD-DH1-1～n	电话信号电涌保护器	工作电压DC110V,标称放电电流≥0.5kA,满足线路传输速率及带宽要求
3	SPD-DH2-1～n	电话信号电涌保护器	工作电压DC5V,标称放电电流≥1kA,满足线路传输速率及带宽要求

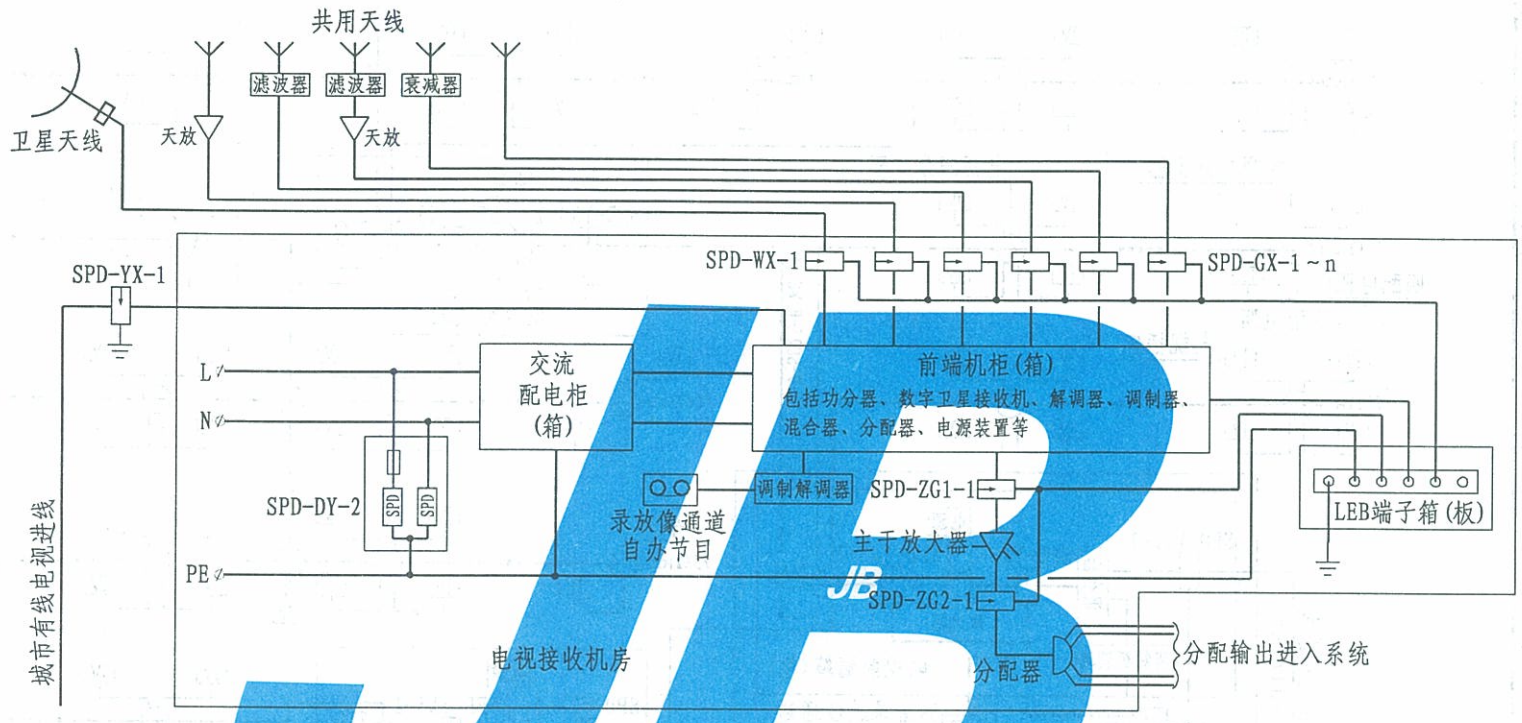
注:1.本图为建筑物内语音采用线缆组网、数据干线采用光缆组网的综合防布线系统雷过电压保护示例，其楼层配线设备至信息插座部分线路均采用对绞线缆，可供工程设计时参考使用。

2.SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;对于进出建筑物的信息线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求，应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

3.根据工程需要HUB集线器可选为交换机。

综合布线系统防雷过电压保护方式(二)	图集号	12D10
	页次	214

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



设备性能表

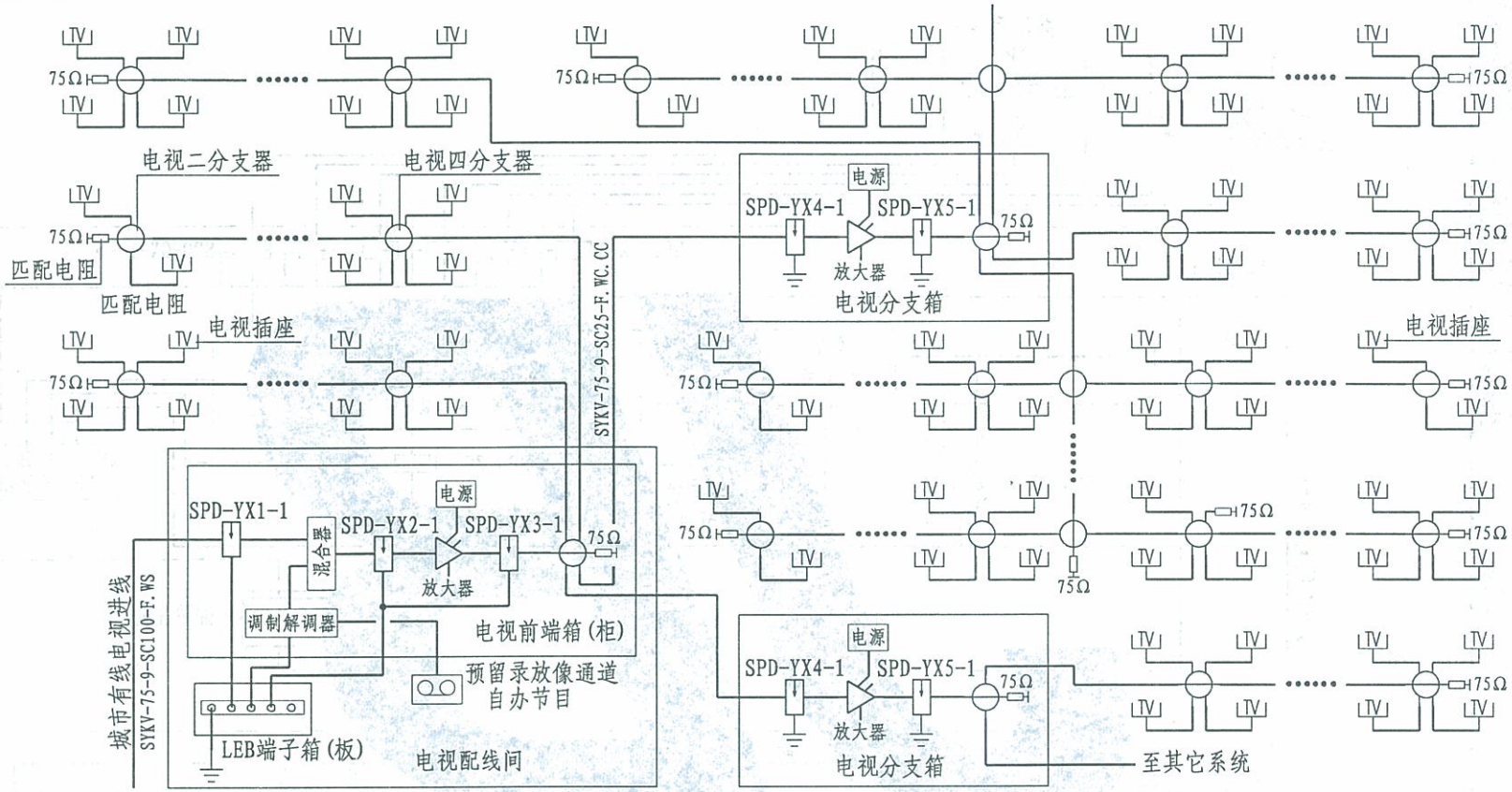
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-DY-2	电源电涌保护器	额定电压220V(8/20μs),标称放电电流≥20kA,耐冲击过电压额定值1.5kV
2	SPD-WX-1	卫星天线天馈电涌保护器	工作频率900～1500MHz (8/20μs),标称放电电流≥3kA,插入损耗≤0.3dB
3	SPD-GX-1～n	共用天线天馈电涌保护器	工作频率5～1000MHz (8/20μs),标称放电电流≥3kA,插入损耗≤0.3dB
4	SPD-ZG1.2-1	主干线信号电涌保护器	工作频率5～1000MHz (8/20μs),标称放电电流≥3kA,插入损耗≤0.3dB
5	SPD-YX-1	有线电视信号电涌保护器	工作频率5～1000MHz (8/20μs),标称放电电流≥3kA,插入损耗≤0.3dB

注:1.本图为卫星天线、共用天线及有线电视接收,并采用同轴电缆组网的共用天线电视系统前端防雷过电压保护示例,可供工程设计时参考使用。

2.SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;共用天线电视系统加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

共用天线电视系统前端防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	215

张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



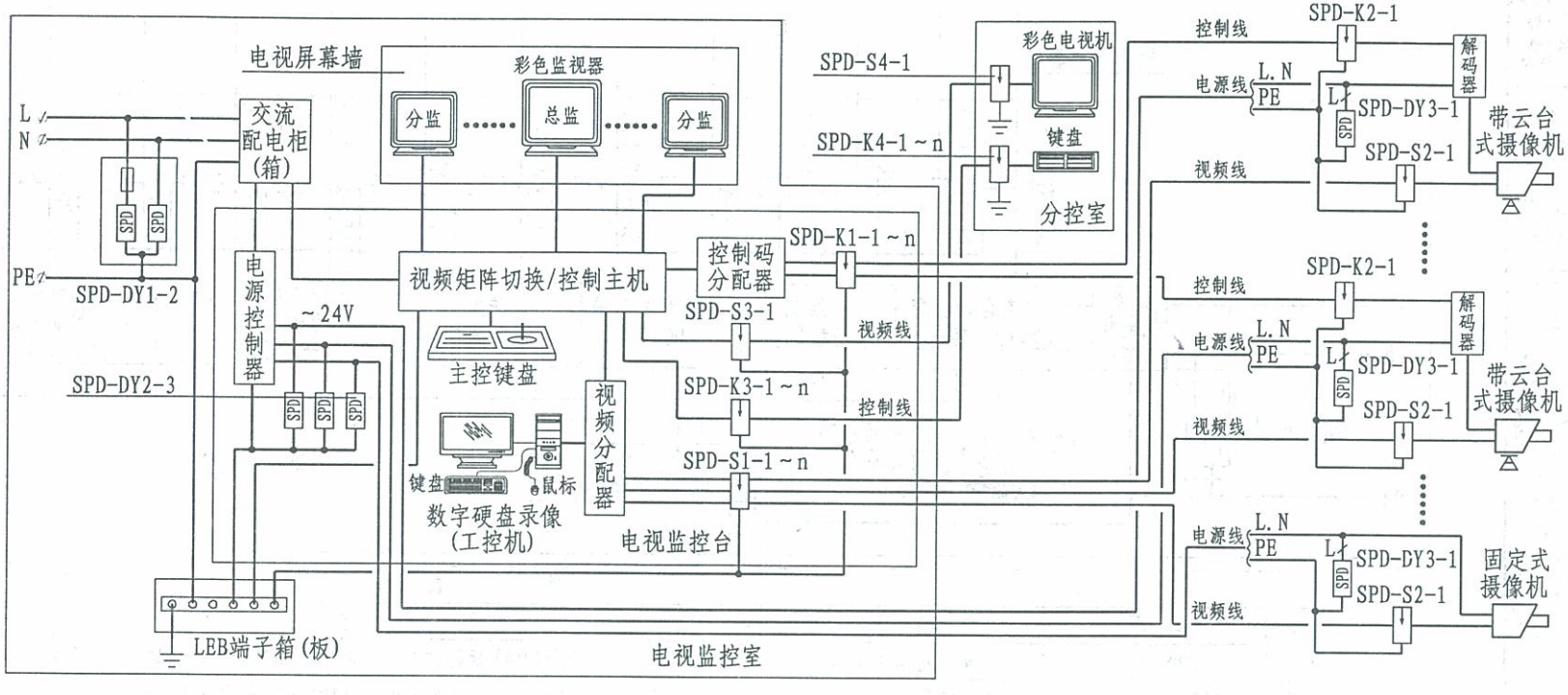
设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-YX1-1	有线电视信号电涌保护器	工作频率5～1000MHz(8/20μs),标称放电电流≥3kA,插入损耗≤0.3dB
2	SPD-YX2.3-1	有线电视信号电涌保护器	工作频率5～1000MHz(8/20μs),标称放电电流≥3kA,插入损耗≤0.3dB
3	SPD-YX4.5-1	有线电视信号电涌保护器	工作频率5～1000MHz(8/20μs),标称放电电流≥3kA,插入损耗≤0.3dB

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

2.SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;有线电视系统加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

有线电视系统 防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	216

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



设备性能表

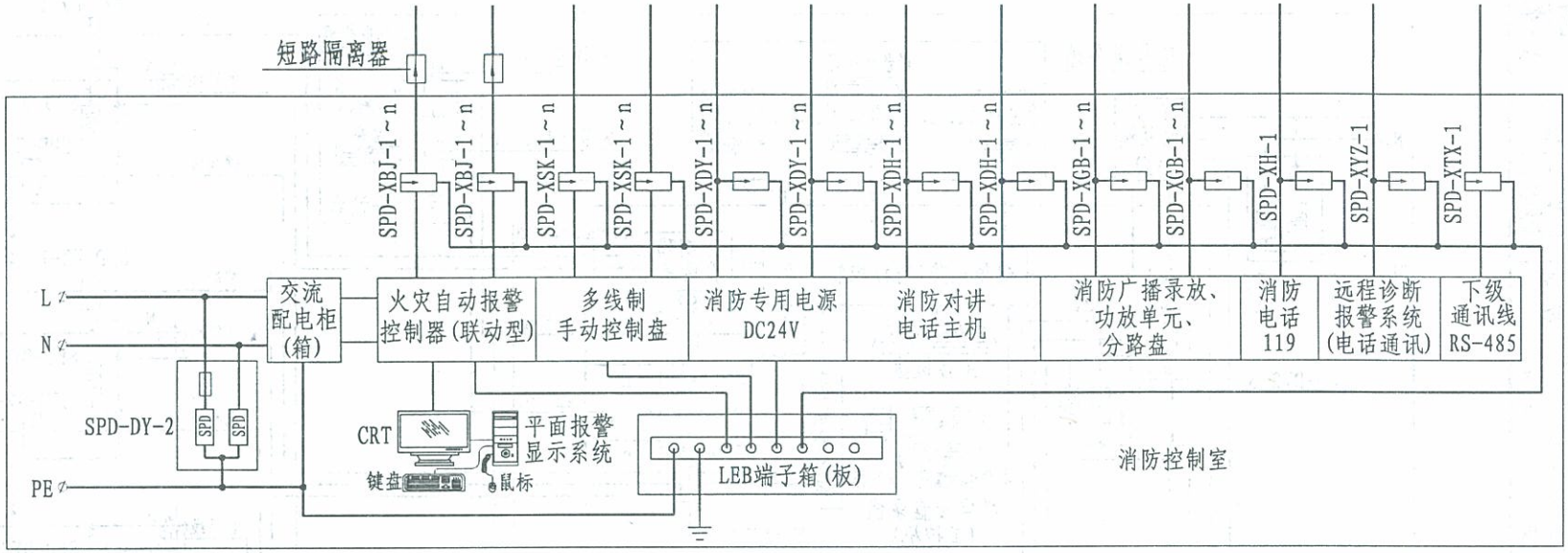
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-DY1-2	电源电涌保护器	额定电压220V (8/20μs),标称放电电流≥20kA,耐冲击过电压额定值1.5kV
2	SPD-DY2-3	电源电涌保护器	工作电压24V (8/20μs),标称放电电流≥10kA
3	SPD-DY3-1	电源电涌保护器	工作电压24V (8/20μs),标称放电电流≥10kA
4	SPD-K1.2-1	控制信号电涌保护器	工作电压24V (8/20μs),标称放电电流≥1kA,插入损耗≤0.5dB
5	SPD-S1.2-1	视频信号电涌保护器	工作电压24V (8/20μs),标称放电电流≥3kA,满足线路传输速率及带宽要求
6	SPD-K3.4-1~n	控制信号电涌保护器	工作电压24V (8/20μs),标称放电电流≥1kA,插入损耗≤0.5dB
7	SPD-S3.4-1	视频信号电涌保护器	工作电压24V (8/20μs),标称放电电流≥3kA,满足线路传输速率及带宽要求

注:1.本图为建筑物内电视监控系统防雷过电压保护示例,可供工程设计时参考使用。

2.SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;电视监控系统加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

电视监控系统防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	217

张钊 审核 吴恩远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



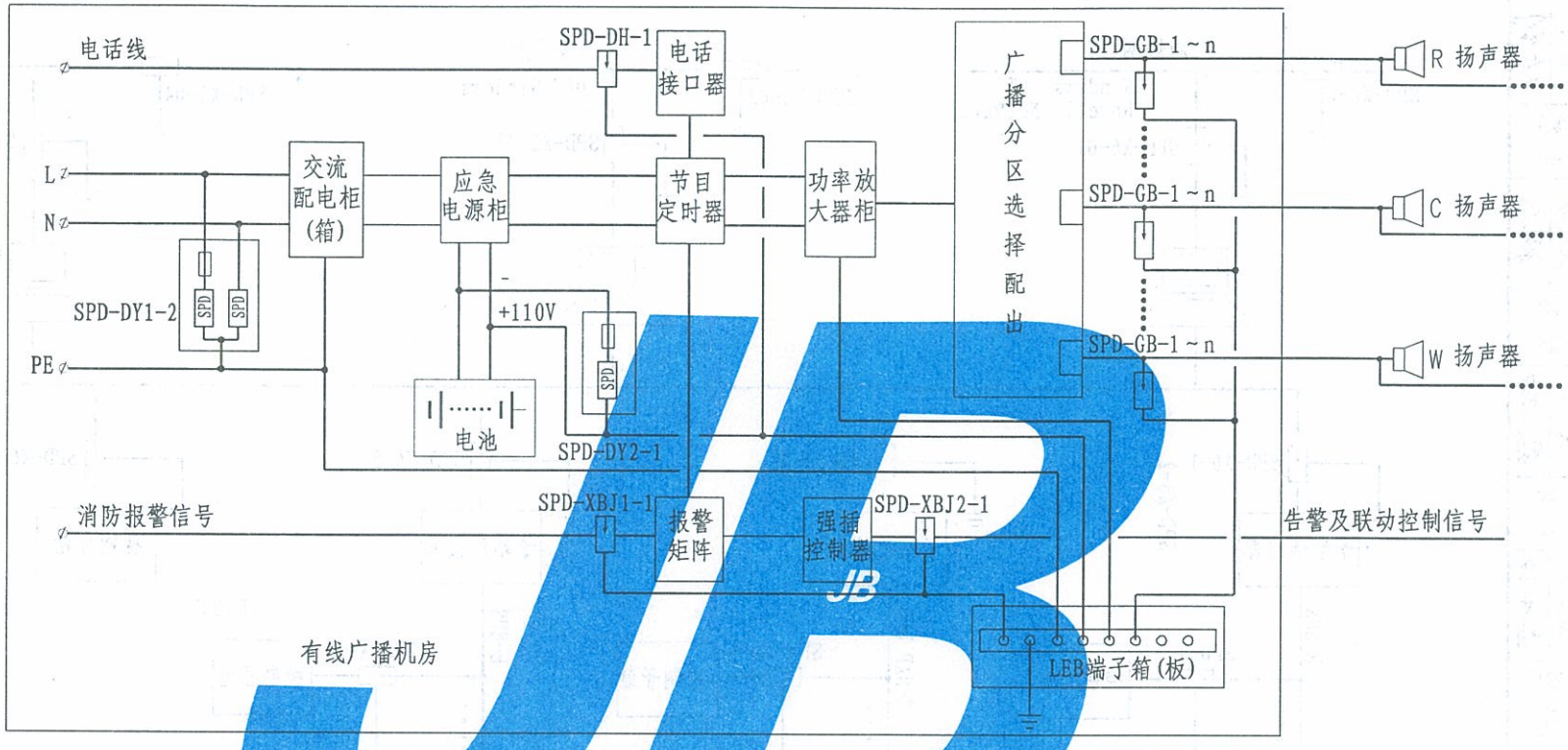
设备性能表

序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-DY-2	电源电涌保护器	额定电压220V (8/20μs),标称放电电流≥20kA,耐冲击过电压额定值1.5kV
2	SPD-XBJ-1～n	报警信号电涌保护器	工作电压DC24V (8/20μs),标称放电电流≥1kA,插入损耗≤0.5dB
3	SPD-XSK-1～n	手控信号电涌保护器	工作电压DC24V (8/20μs),标称放电电流≥1kA,插入损耗≤0.5dB
4	SPD-XDY-1～n	电源电涌保护器	额定电压DC24V (8/20μs),标称放电电流≥10kA
5	SPD-XDH-1～n	电话信号电涌保护器	工作电压DC110V,标称放电电流≥0.5kA,满足线路传输速率及带宽要求
6	SPD-XGB-1～n	广播信号电涌保护器	工作电压100V,工作频率0～10KHz (8/20μs),标称放电电流≥1kA,插入损耗≤0.5dB
7	SPD-XH-1	电话信号电涌保护器	工作电压DC110V, 标称放电电流≥0.5kA, 满足线路传输速率及带宽要求
8	SPD-XYZ-1	远诊信号电涌保护器	工作电压DC110V,标称放电电流≥0.5kA,满足线路传输速率及带宽要求
9	SPD-XTX-1	通讯信号电涌保护器	工作电压DC5V (8/20μs),标称放电电流≥1kA, 满足线路传输速率及带宽要求

注:1.本图适用于二总线火灾自动报警系统,火灾报警、联动、区域(楼层)火灾显示盘及气体灭火报警均挂接在二总线上。

2.SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;火灾自动报警系统加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

火灾自动报警系统防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	218



设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-DY1-2	电源电涌保护器	额定电压220V (8/20μs),标称放电电流≥20kA,耐冲击过电压额定值1.5kV
2	SPD-DY2-1	电源电涌保护器	额定电压DC110V (8/20μs),标称放电电流≥10kA。
3	SPD-DH-1	电话信号电涌保护器	工作电压DC110V,标称放电电流≥0.5kA,满足线路传输速率及带宽要求
4	SPD-GB-1～n	广播信号电涌保护器	工作电压110V,工作频率0～10KHz,(8/20μs),标称放电电流≥1kA,插入损耗≤0.5dB
5	SPD-XBJ1.2-1	报警信号电涌保护器	工作电压DC24V,(8/20μs),标称放电电流≥1kA,插入损耗≤0.5dB

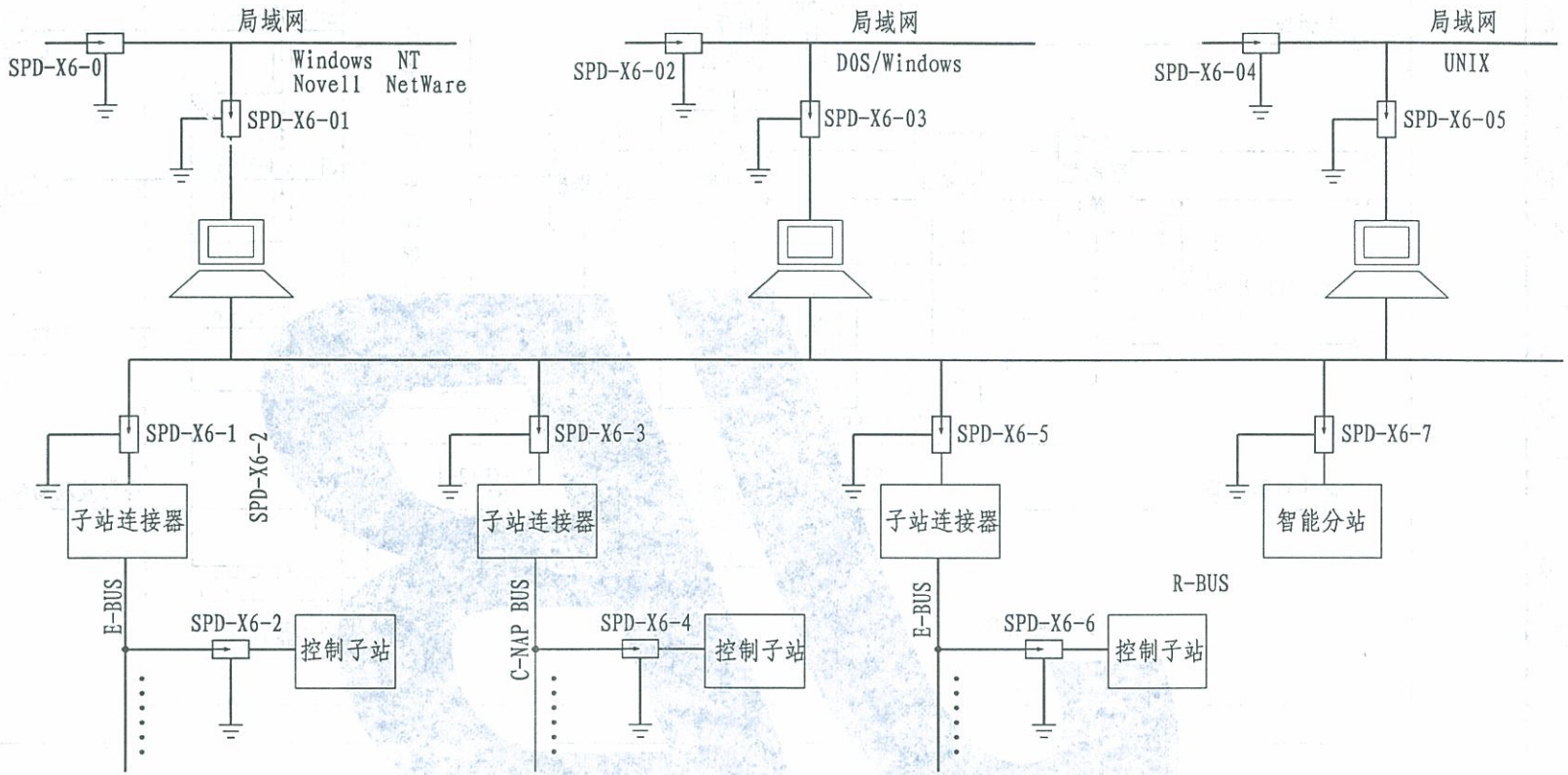
注:1.本图为建筑物内典型的有线广播系统防雷过电压保护示例,可供工程设计时参考使用。

2.SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;有线广播系统加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

有线广播系统防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	219

制图	设计	校对	吴恩远	审核	张钊
聂玉安	聂玉安	聂玉安	吴恩远	审核	张钊

张钊 林钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图

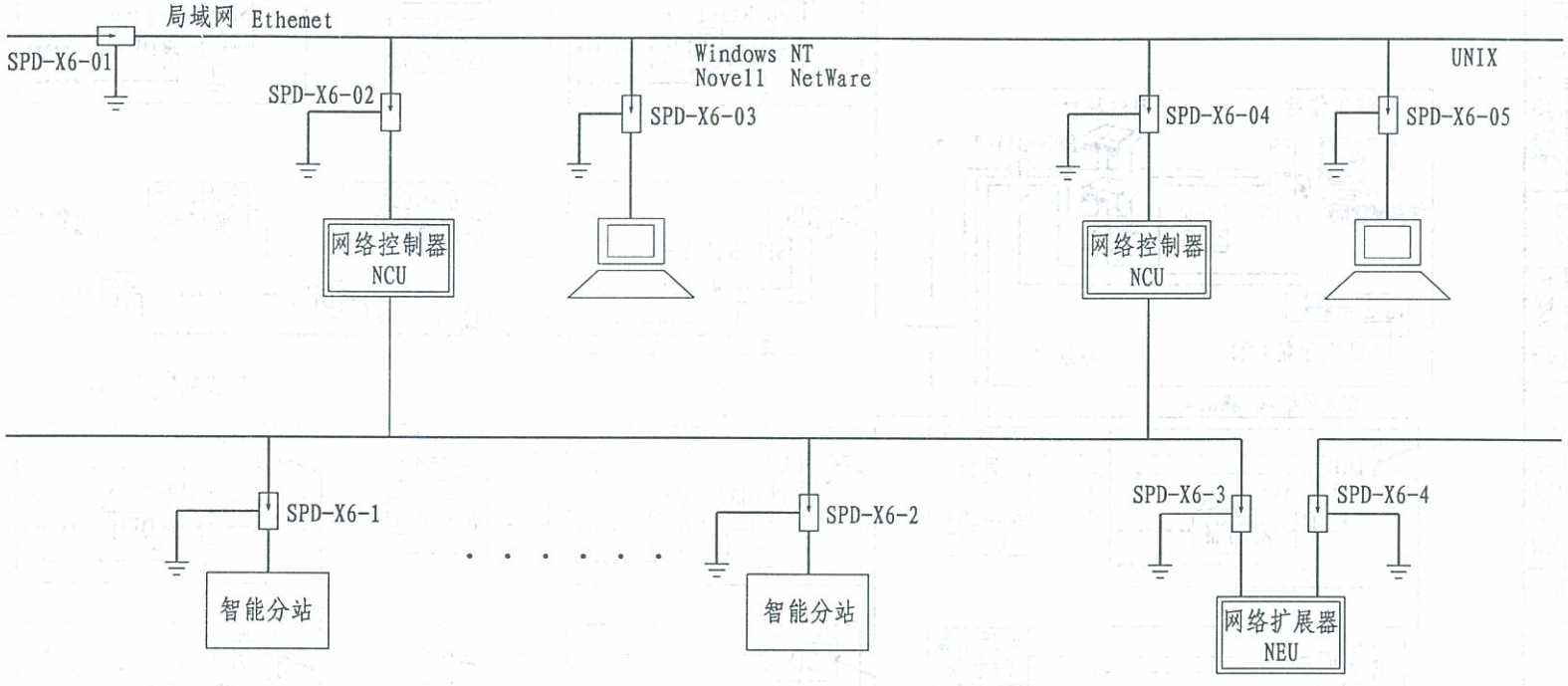


设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-X6-1～7	BA系统信号电涌保护器	网络标称电压6V,浪涌电流1kA（8/20μs),设备耐压25V
2	SPD-X6-0～05	BA系统信号电涌保护器	网络标称电压6V,浪涌电流1kA（8/20μs),设备耐压25V

注：SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；对于进出建筑物的信号和控制线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

BA系统防雷过电压保护方式(一)	图集号	12D10
	页次	220

张钊 张钊
审核
吴思远 吴思远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图

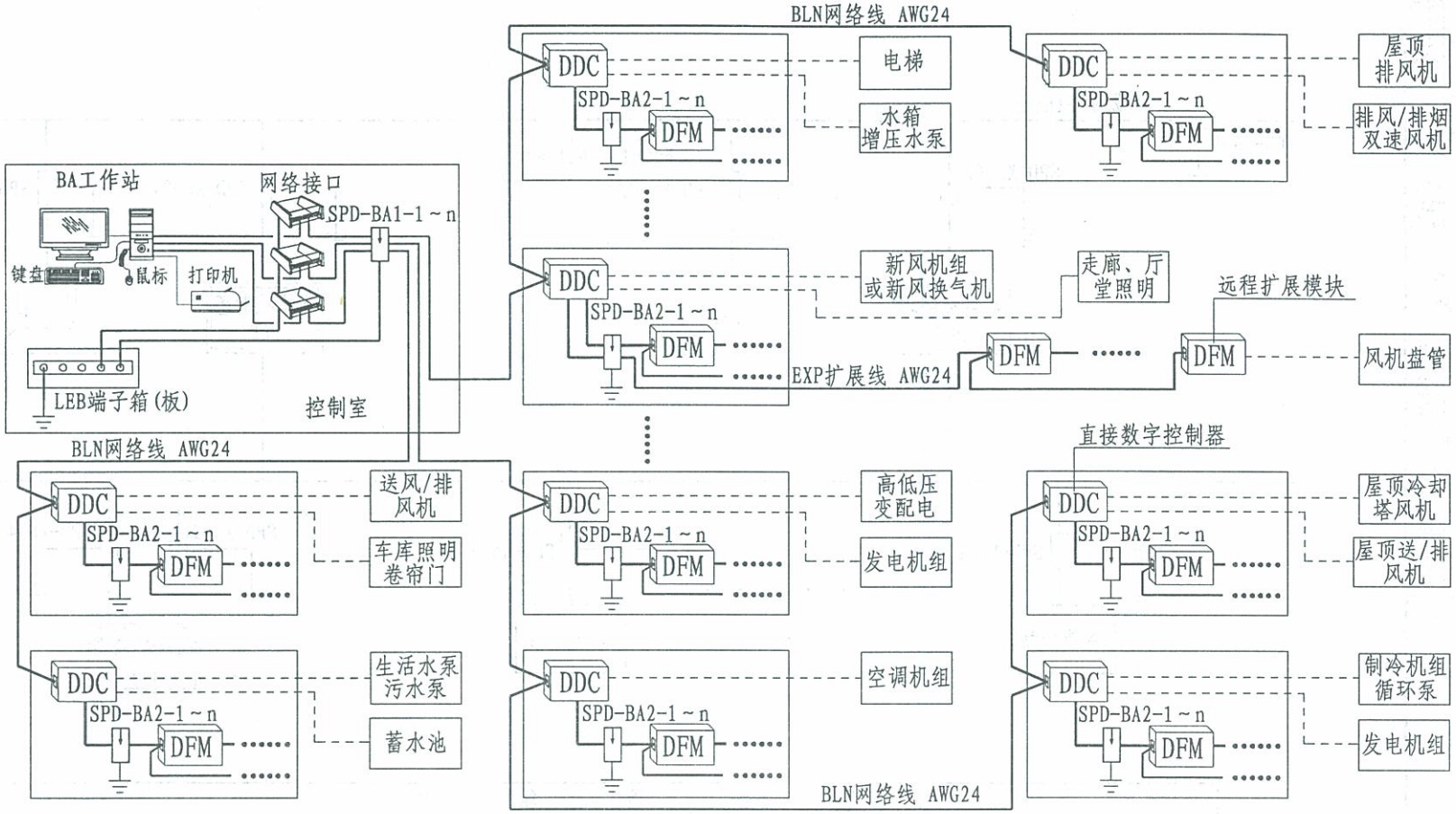


设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-X6-1～4	BA系统信号电涌保护器	网络标称电压6V,浪涌电流1kA（8/20μs),设备耐压25V
2	SPD-X6-01～05	BA系统信号电涌保护器	网络标称电压6V,浪涌电流1kA（8/20μs),设备耐压25V

注：SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；对于进出建筑物的信号和控制线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

BA系统防雷过电压保护方式(二)	图集号	12D10
	页次	221

张钊 审核 吴思远 校对 聂玉安 设计 聂玉安 制图



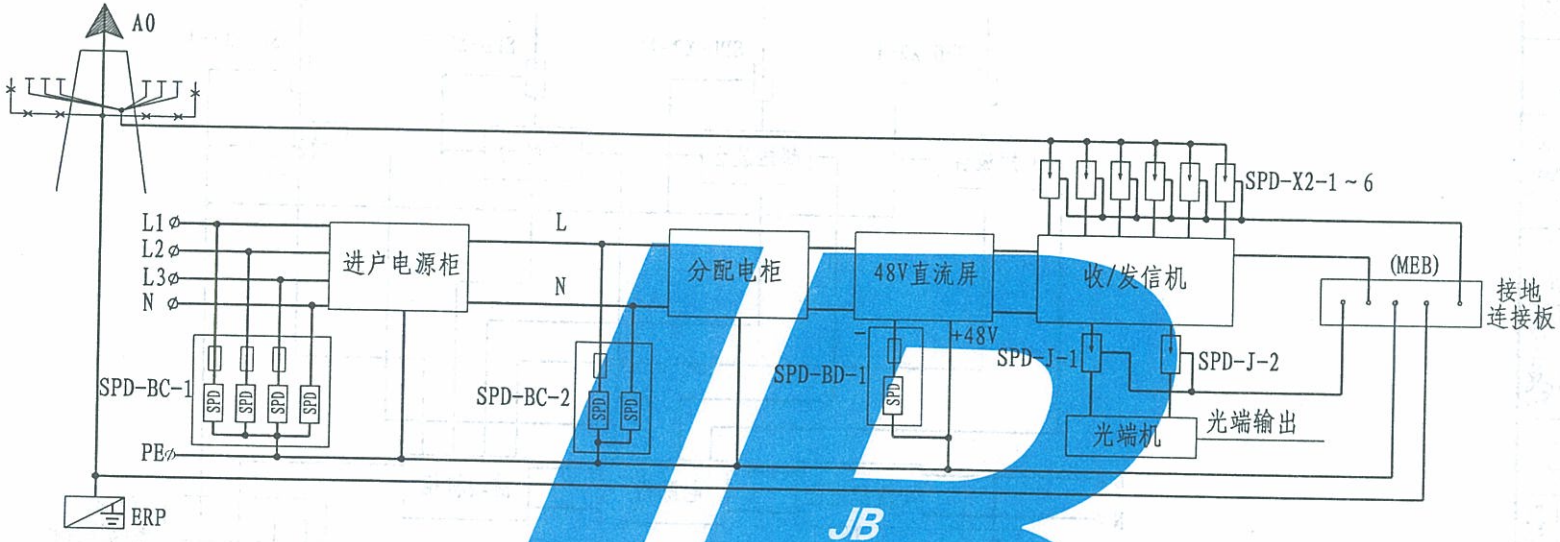
设备性能表

序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-BA1-1～n	监控信号电涌保护器	工作电压DC5V(8/20μs),标称放电电流≥1kA,满足线路传输速率及带宽要求
2	SPD-BA2-1～n	监控信号电涌保护器	工作电压DC5V(8/20μs),标称放电电流≥1kA,满足线路传输速率及带宽要求

注:1.本图为建筑物内采用RS-485总线组网的建筑设备监控系统防雷过电压保护示例,可供工程设计时参考使用。

2.SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;对于进出建筑物的信号和控制线路应优先在两端加装SPD保护,建筑物内部线路加装SPD的要求,应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

BA系统防雷过电压保护方式(三)	图集号	12D10
	页次	222



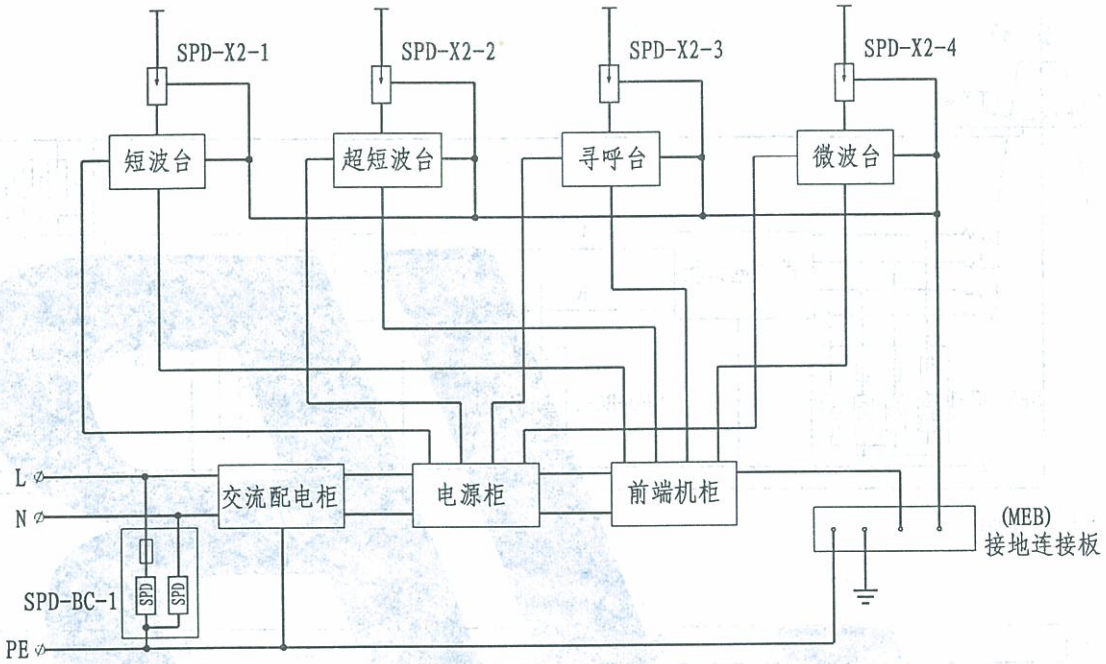
设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	A0	接闪杆	泄放电流200kA(10/350μs)
2	ERP	接地模块	接地冲击电阻不大于1Ω
3	SPD-BC-1	电源电涌保护器	网络标称电压380V，电涌电流40kA(10/350μs)，设备耐压6kV
4	SPD-BC-2	电源电涌保护器	网络标称电压220V，电涌电流10kA (8/20μs)，设备耐压1kV
5	SPD-BD-1	电源电涌保护器	网络标称电压48V，电涌电流5kA (8/20μs)，设备耐压350V
6	SPD-X2-1～6	GSM天馈电涌保护器	工作频率850～980MHz，泄放电流8kA (8/20μs)，插入损耗不大于0.3dB
7	SPD-J-1.2	信号电涌保护器	工作频率0～10MHz，电涌电流3kA (8/20μs)，插入损耗不大于0.3dB

注：SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；移动通讯基站加装SPD的要求，应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

移动通讯基站 防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	223

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

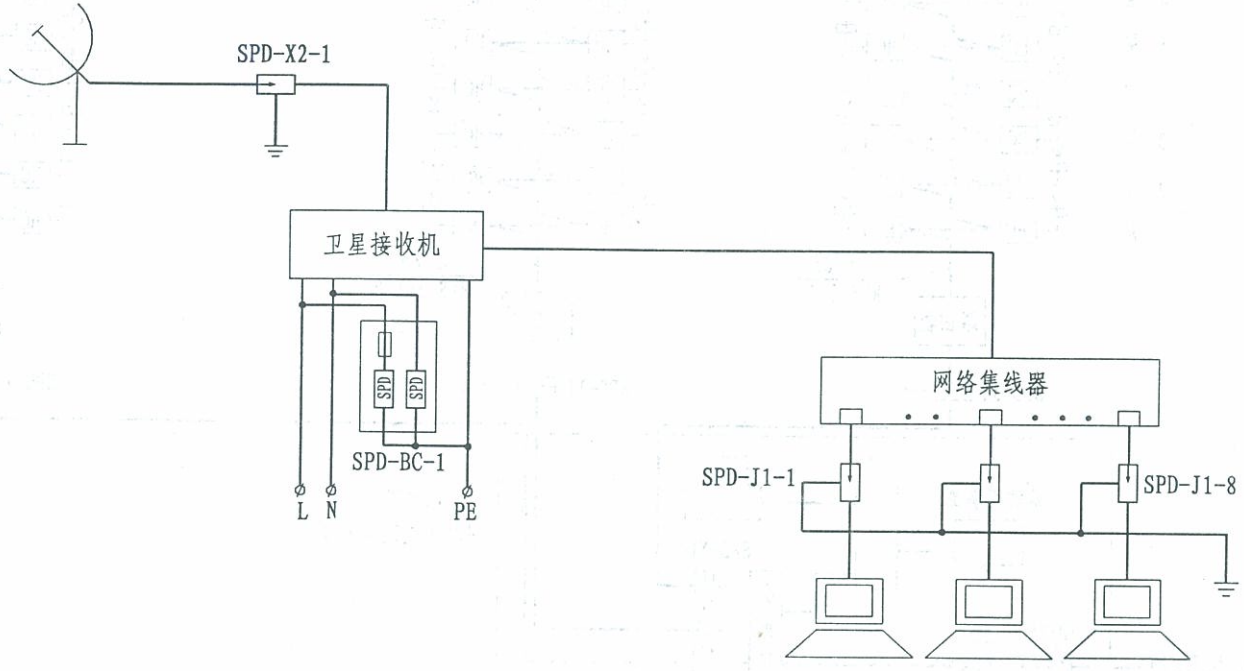
张钊 张钊
审核
吴思远 吴思远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图



设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-BC-1	电源电涌保护器	网络标称电压220V, 电涌电流20kA(8/20μs),设备耐压1kV
2	SPD-X2-1	寻呼台天馈电涌保护器	工作频率3~30MHz, 电涌电流8kA (8/20μs),插入损耗不大于0.3dB
3	SPD-X2-2	超短波天馈电涌保护器	工作频率130~470MHz, 电涌电流8kA (8/20μs),插入损耗不大于0.3dB
4	SPD-X2-3	短波天馈电涌保护器	工作频率130~470MHz, 电涌电流8kA (8/20μs),插入损耗不大于0.3dB
5	SPD-X2-4	微波天馈电涌保护器	工作频率900~2000MHz,电涌电流5kA (8/20μs),插入损耗不大于0.3dB

注：SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;无线通讯台（站）加装SPD的要求，
应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

无线通讯台（站） 防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	224



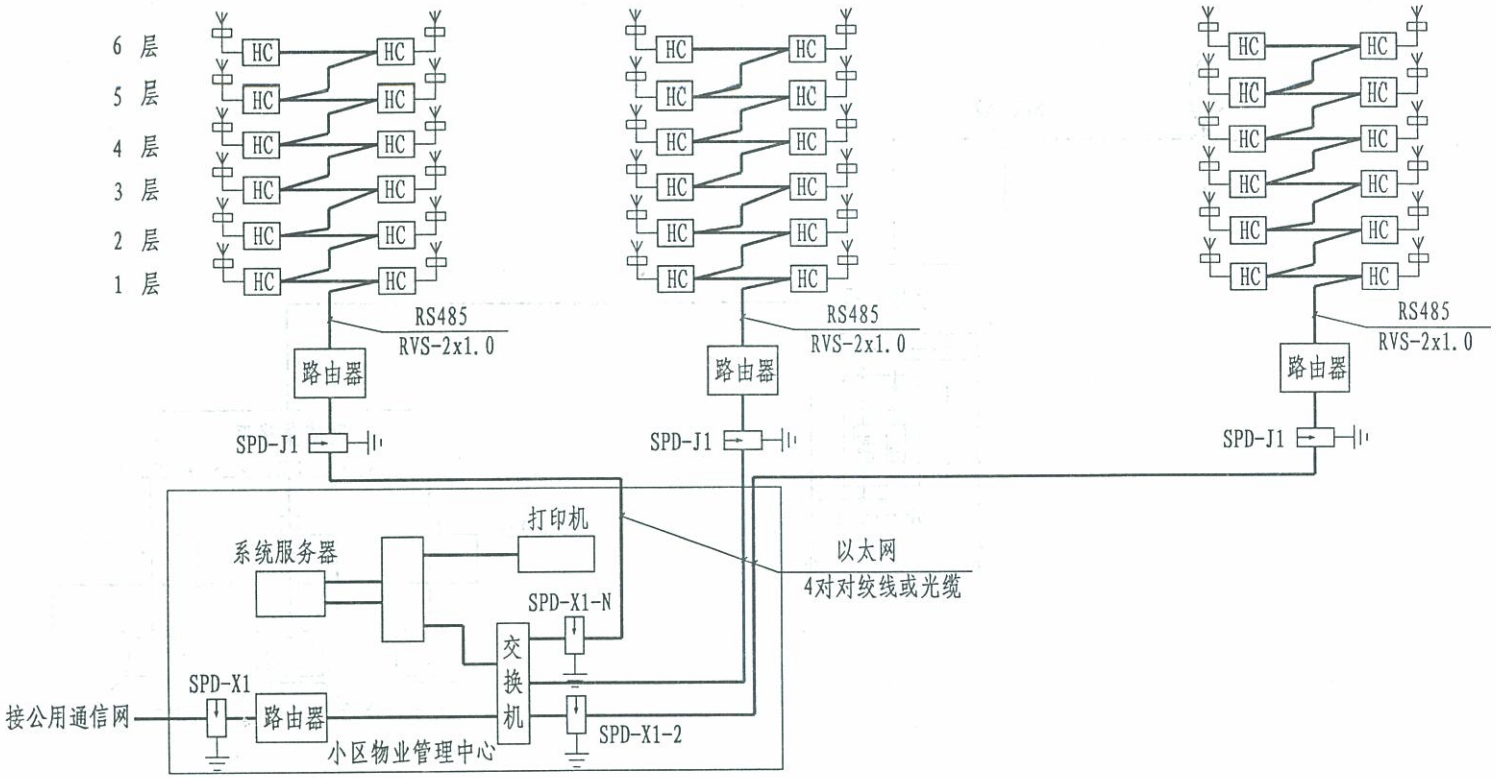
设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-BC-1	电源电涌保护器	网络标称电压220V,电涌电流20kA (8/20μs),设备耐压1kV
2	SPD-X2-1	卫星数据电涌保护器	工作频率1500MHz, 电涌电流5kA (8/20μs),插入损耗不大于0.3dB
3	SPD-J1-1~8	计算机数据电涌保护器	网络标称电压12V, 电涌电流1.5kA(8/20μs),设备耐压40V

注: SPD电涌保护器的安装位置仅供参考;数据通讯系统加装SPD的要求,
应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

数据通讯系统 防雷过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	225

张钊 张钊
审核
吴恩远 吴恩远
校对
聂玉安 聂玉安
设计
聂玉安 聂玉安
制图

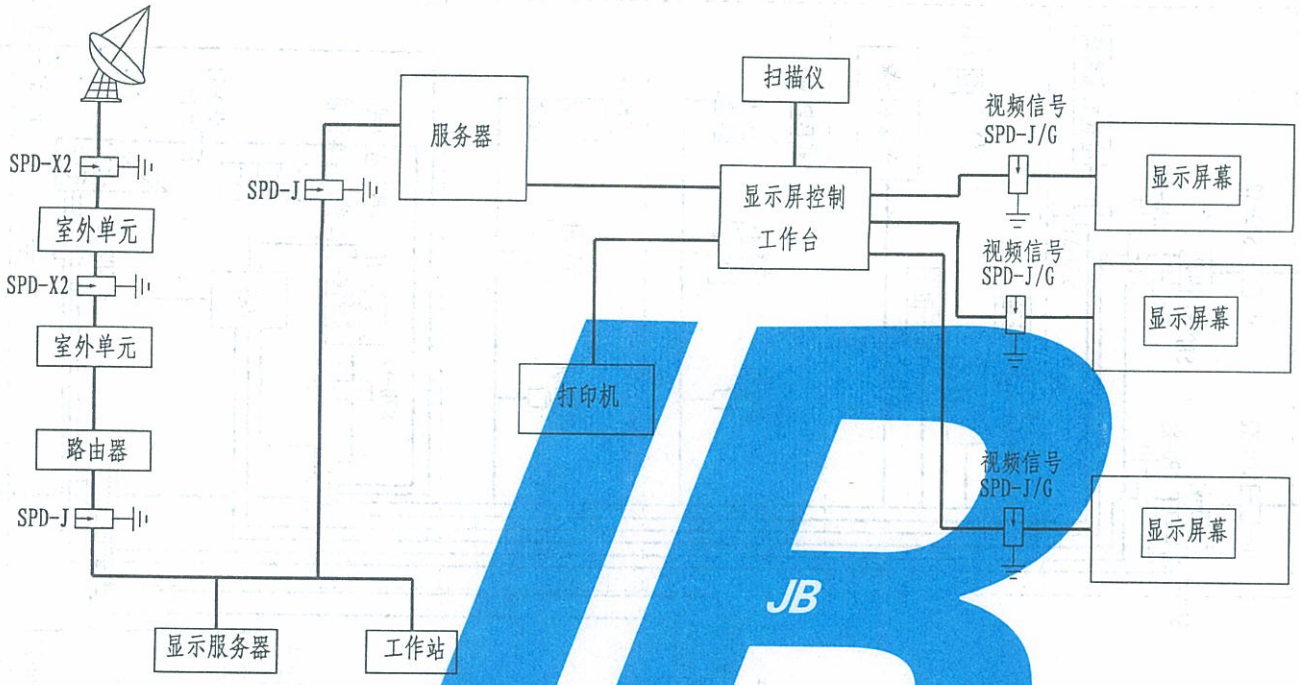


设备性能表

序号	编号	名称	设计要求			
1	SPD-J	计算机信号电涌保护器	Us=12V	Up=1.8Un	nf=100M	In=3kA (8/20μs)
2	SPD-J1	计算机信号电涌保护器	Us=12V	Up=1.8Un	nf=100M	In=3kA (8/20μs)
3	SPD-X1-N	电话信号电涌保护器	Us=110V	Us≤2～3Un	Up=1.8Un	In=5kA (8/20μs)
4	SPD-X2	短波信号电涌保护器	Us<100	fe=3～30MHz	Pe=100W	In=8kA (8/20μs)

注：1. SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；对于进出建筑物的信号及控制线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求，应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。
2. 电话交换机交换箱内的SPD一般用保险器代替。

家居控制系统过电压保护方式



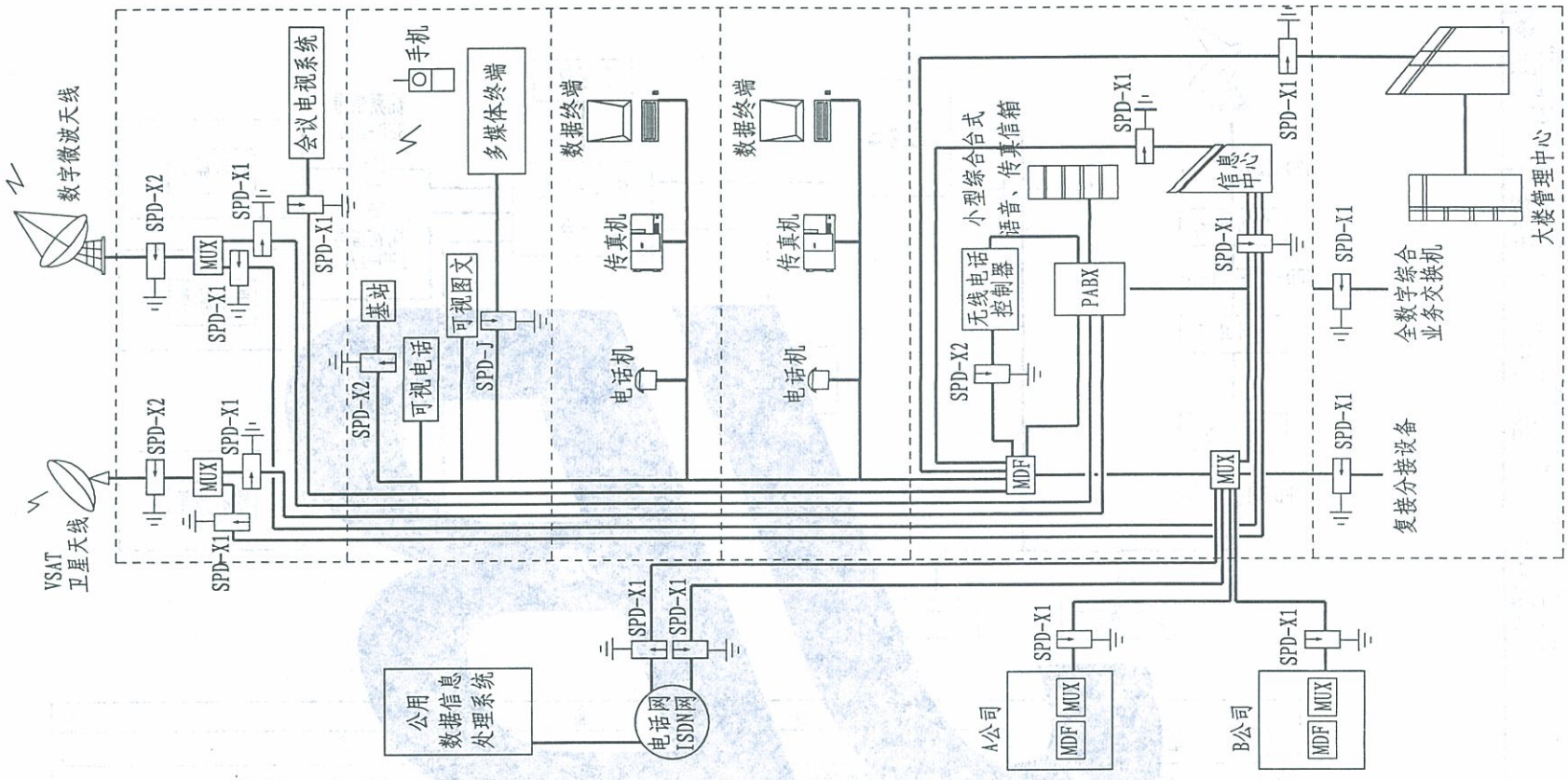
设备性能表			
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-J	计算机信号电涌保护器	Us=12V Up=1.8Un nf=100M In=3kA（8/20μs）
2	SPD-G	视频信号电涌保护器	Us=2～3Un Up=1.8Un fe=0～10MHz In=10kA(8/20μs)
3	SPD-X3	公用天线信号电涌保护器	Us=2～3Un Pe=100W fe=40～860MHz In=5kA（8/20μs）
4	SPD-X2	卫星天馈信号电涌保护器	Us=2～3Un Pe=100W fe=1500MHz In=5kA（8/20μs）

注：SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；对于进出建筑物的信息线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求，应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

证券行情显示系统过电压保护方式	图集号	12D10
	页次	227

制图	聂玉安	设计	聂玉安	校对	吴恩远	审核	张钊

制图 聂玉安 设计 聂玉安 校对 吴恩远 审核 张钊

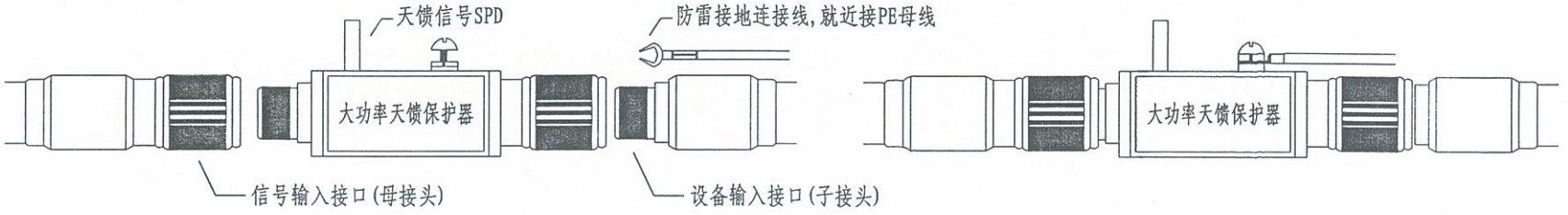


设备性能表

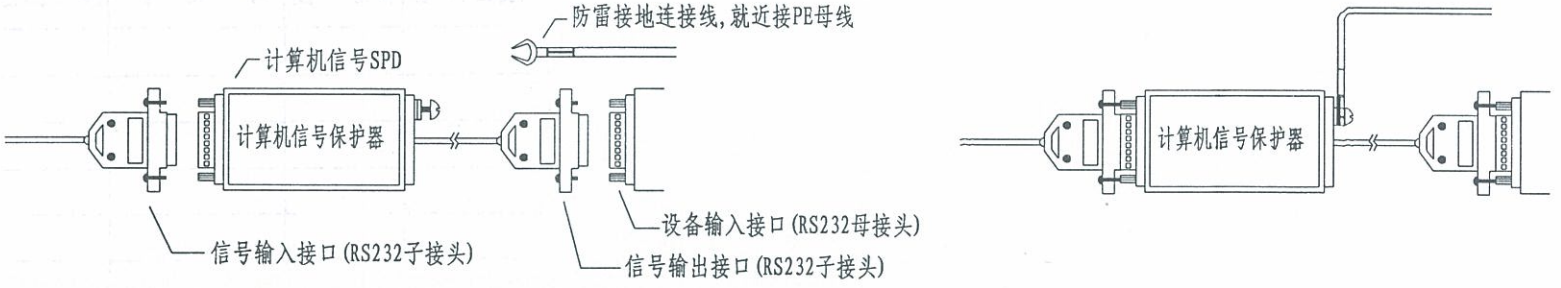
序号	编号	名称	设计要求
1	SPD-X1	电话信号电涌保护器	Un=110V Up=1.8Un Us=2～3Un In=5kA(8/20μs)
2	SPD-X2	卫星数据信号电涌保护器	fc=2000MHz Up=1.8Un Pc=500W In=5kA(8/20μs)
3	SPD-J	计算机信号电涌保护器	Un=12V Up=1.8Un nf=100MHz In=3kA(8/20μs)

注：SPD电涌保护器的安装位置仅供参考；对于进出建筑物的信息线路应优先在两端加装SPD保护，建筑物内部线路加装SPD的要求，应按雷电防护等级和防护级别由工程设计人员根据实际情况确定。

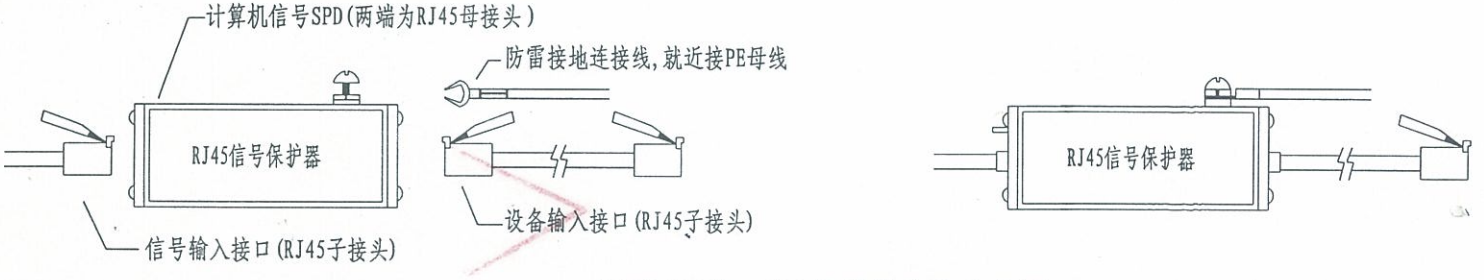
张钊 张钊
审核 吴恩远 吴恩远
校对 聂王安 聂王安
设计 韩瑾 韩瑾
制图



大功率天馈SPD保护器安装示意图



计算机信号RS232/25针SPD保护器安装示意图



信号RJ45接口SPD保护器安装示意图

电子系统SPD器件安装示意图	图集号	12D10
	页次	229