民用建筑防雷与接地装置

批准单位	批准文号	主编单位：郑州市建筑设计院
湖北省建设厅 河南省建设厅 湖南省建设厅 广东省建设厅 广西壮族自治区建设厅 海南省建设厅	鄂建[2008]87号	图集号：08ZD01 生效日期：2008.7.28

主编单位负责人	金荣校	
主编单位技术负责人	刘国鑫	
技术审定人	姚远	
设计负责人	侯森子	

审核 刘国鑫 校对 姚远 设计 侯森子 制图

目 录

目录 …… 1
说明 …… 4
建筑物易受雷击部位 …… 8
建筑物年计算雷击次数的经验公式 …… 9
接地体的工频接地电阻与冲击接地电阻的换算 …… 10
接地装置的选择及水平敷设接地体的接地电阻值选择表 …… 11
接地装置的工频接地电阻简易计算式和土壤电阻率数值表 …… 12
人工接地装置的典型结构及其工频接地电阻选择表（一）、（二） …… 13
中南地区主要城市气象资料参考数据（一）、（二） …… 15
建筑物防雷分区接地示意图 …… 17
建筑物屋顶防雷装置做法（一）、（二） …… 18
平屋顶防雷装置做法（一）、（二） …… 20
避雷针在平屋顶上安装做法 …… 22
坡屋顶防雷装置做法 …… 23
烟囱防雷装置做法（一）、（二） …… 24
加气板平屋顶防雷装置做法 …… 26
波纹板屋顶防雷装置做法 …… 27
金属屋面防雷装置做法 …… 28
古建筑物防雷装置做法（一）、（二） …… 29
水塔防雷装置做法（一）、（二） …… 31
航空障碍灯防雷装置做法（一）、（二） …… 33
独立式避雷针做法（一）～（三） …… 35
电视天线防雷做法（一）～（三） …… 38
卫星接收微波天线防雷接地装置做法 …… 41
信息线路架空引入防止高电位侵入做法 …… 42
TN系统在引入处重复接地做法 …… 43

建筑新时代双选会

建筑物外墙金属构件防雷做法 …… 44
金属窗防雷及等电位联结做法 …… 45
玻璃幕墙防雷及等电位联结做法（一）、（二） …… 46
高层建筑均压环做法（一）、（二） …… 48
明装防雷装置引下线做法 …… 50
暗装测试卡子做法（一）、（二） …… 51
变压器中性点接地做法（一）~（三） …… 53
电气设备外露可导电部分接地做法（一）、（二） …… 56
室内接地干线做法 …… 58
电源引入电缆段的接地做法（一）、（二） …… 59
避雷带、接地线过伸缩缝做法 …… 61
建筑物人行通道均压带做法 …… 62
利用柱内主筋做引下线引出防水层做法 …… 63
桩基基础内钢筋接地连接做法 …… 64
钢柱及杯口形基础内钢筋接地连接做法 …… 65
利用护坡桩内钢筋做接地体做法 …… 66
利用柱、墙钢筋作防雷引下线做法 …… 67
条形基础内的人工接地体做法（一）、（二） …… 68
条型基础自然接地做法 …… 70
独立基础自然接地做法 …… 71
板式基础自然接地做法 …… 72
桩基础自然接地做法 …… 73
闭合环状接地装置做法 …… 74
接地装置的连接做法（一）、（二） …… 75
防雷、接地装置安装附件 …… 77
等电位联结说明 …… 78
等电位联结说明（联结和接地区别） …… 83
总等电位联结系统图示例（一）、（二） …… 84
总等电位联结平面图示例（一处电源进线） …… 86
总等电位联结平面图示例（多处电源进线） …… 87
等电位联结剖面示例 …… 88
进线等电位联结示意图 …… 89
联结线与各种管道的连接（一）、（二） …… 90
分支连接、直线连接大样 …… 92
计量表等电位联结跨接线做法 …… 93
钢筋混凝土中等电位、接地预埋件做法 …… 94
浴室局部等电位联结示例 …… 95
游泳池局部等电位联结示例 …… 96
喷水池局部等电位联结示例 …… 97
手术室局部等电位联结示例 …… 98
信息设备接地和等电位联结方式（一）~（三） …… 99
建筑物金属构件等电位联结 …… 101

建筑新时代双选会

卫生设备及水管的联结出线做法 …… 102
信息设备接地做法（一）、（二） …… 103
信息设备机房接地做法（一）、（二） …… 105
屏蔽室接地安装做法（一）、（二） …… 107
信息系统防雷说明 …… 109
TN-S系统过电压保护方式 …… 112
TN-C-S系统过电压保护方式 …… 113
TT系统过电压保护方式 …… 114
IT系统过电压保护方式 …… 115
监控系统过电压保护 …… 116
有线电视、广播系统过电压保护 …… 117
卫星通信、电话系统过电压保护 …… 118
火灾报警、综合布线系统过电压保护 …… 119
成品接地极、避雷针选择表 …… 120

建筑新时代欢迎您

批准		张森子
审核	刘勇	张森子
校对	张森子	张森子
设计	张森子	张森子
制图	张森子	

说明

1 适用范围

本图集适用于民用建筑的防雷、接地与等电位联结安装。

2 设计内容

1.1 常用防雷、接地技术数据。

1.2 建筑物接闪器、引下线及接地装置的敷法。

1.3 等电位联结安装做法。

1.4 电子信息系统防雷接地做法。

3 设计依据

《建筑物防雷设计规范》 GB50057-94(2000年版)

《低压配电设计规范》 GB50054-95

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343-2004

《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303-2002

《民用建筑电气设计规范》 JGJ/T16-92

4 采用材料

本图集采用的主要材料有：8～12mm厚钢板、20mm×4mm、25mm×4mm及40mm×4mm扁钢、L50mm×50mm×5mm角钢、Φ8～Φ25圆钢、Φ40～Φ50钢管及不同规格的铜母排。

5 设计计算

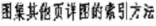
本图集采用《建筑物防雷设计规范》GB50057-94中建筑物年预计雷击次数计算及接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算，其计算原则、公式、参数见后。

6 选用方法

6.1 采用本页内详图的索引方法为：



采用图集其他页详图的索引方法为：



6.2 本图集中使用的符号：

b	——	扁钢或铜带宽度；
LPS	——	防雷装置；
MEB	——	总等电位联结；
D或Φ	——	圆钢直径；
LPZ	——	防雷区；
LEB	——	局部等电位联结；
SEB	——	辅助等电位联结；
	——	焊接符号，平面间焊接；
	——	焊接符号，平面与侧面焊接；
	——	焊接符号，侧面间焊接；
	——	电路保护装置（熔断器、断路器或剩余电流保护器）；
SPD	——	电涌防护器；

建筑新时代欢迎您



火花放电间隙类电涌防护器；

等电位联结符号；

接地符号。

6.3 对本图集“适用范围”中未予阐明的项目，如选用本图集做法，须经复核、验算。

7 制作、运输注意事项

7.1 制作

7.1.1 本图集适用于民用建筑，特殊用途的建筑除外。

7.1.2 防雷装置的设计、安装及产品的采用应遵守国家和行业有关标准、规程、规范中的技术质量标准。

7.1.3 由于目前国内外生产的防雷产品无统一的型号规格，设计中选用产品的规格、型号请参照有关产品的说明书，图集中列出的部分常用产品型号仅供设计、安装时参考选用。

7.1.4 防雷装置的避雷带、引下线及杆塔等金属材料，需先经调直后安装，引下线支持卡子的间距要均匀；引下线转弯处弯曲半径不小于10d（d为引下线圆钢直径）。

7.1.5 避雷针接闪器的端部宜做成半圆形，半径R=4.8～12.7mm。

7.1.6 明敷设避雷引下线在地面以上1.7m长的一段，用改性硬塑料管保护，壁厚不小于3mm，并应在距地面1.8m处做断接卡子。暗敷设时，应在室外地面0.5m处做断接卡子或测试点，供测量接地电阻使用。

7.1.7 自然接地体的接地电阻符合下列条件时，一般不另敷设人工接地体，利用自然接地体时应符合下述（1）～（3）条款的条件。

（1）接地电阻能满足设计值要求。

（2）当钢筋混凝土基础的水泥采用以硅酸盐为基料的水泥，且周围土壤的含水量不低于4%，基础的外表面无绝缘防水层。

（3）基础的四周均埋设在土壤中0.5m以下，并且基础内的钢筋具有导通性连接（绑扎或焊接）同时自然形成闭合环路。

7.1.8 变配电室的接地装置，应敷设环形接地网，配电装置所有接地部分，应共用一组接地装置。当埋在土壤中圈梁钢筋有贯通性连接时，宜作为环形接地体。

7.1.9 直接埋入土壤中的所有接地装置的各种金属件应热镀锌，镀层要均匀。

7.1.10 接地装置的安装要求

（1）接地体的埋设深度应在冻土层以下并应大于0.8m。

（2）垂直接地体的长度不应小于2.5m。除设计另有要求外，间距一般为5m。

（3）腐蚀性较强场所的接地装置，应根据具体情况选用合适材质的接地体，并应作防腐处理和适当加大导体截面。

建筑新时代欢迎您

审核	刘忠	刘忠
设计	张燕子	张燕子
校对	张燕子	张燕子

（4）避雷带、引下线及接地装置的连接应采用焊接，焊接处应作防腐处理（成品接地装置除外），利用结构主筋作引下线的，应采用绑扎、螺纹连接或焊接。

（5）扁钢接地线搭接长度不应小于扁钢宽度的2倍（当宽度不同时，搭接长度以宽的为准），至少三面焊接。

（6）圆钢接地线搭接长度不应小于圆钢直径的6倍（当直径不同时，搭接长度以直径大的为准），且应两面焊接。

（7）圆钢接地线与扁钢搭接时，搭接长度不应小于圆钢直径的6倍，且应两面焊接。

（8）焊接应饱满牢固，不应有夹渣、气孔及未焊透现象。

7.1.11 人工接地体除环形接地体外，接地体埋设位置应在距建筑物1m以外，并注意不应在垃圾、灰渣等地段埋设。接地体埋设后的回填土应分层夯实。

7.1.12 当接地装置跨路、穿建筑物入口或人行道时，应在接地装置上面做均压处理。

7.1.13 为防止雷电波侵入，固定在建筑物上的景观照明灯具及管线，航空障碍灯及其他用电设备的线路，应满足下列要求。

（1）无金属外壳或保护网罩的用电设备应处在接闪器的保护范围内。

（2）从配电箱引出的线路所穿钢管的一端与配电箱外壳相连，另一端与用电设备外壳保护罩相连，并就近与屋顶防雷装置相连，当钢管因连接设备而中间断开时，应设跨接线。

7.1.14 景观照明灯具沿避雷带平行装设时，避雷带的高度应高于灯具系部。

7.1.15 在建筑物为同一电气系统中，不允许将一部分设备采用TN系统，而另一部分设备采用TT系统；配电柜（箱）、金属管、接线盒及金属支架，均应与保护线连接。

7.1.16 为使弱电线路和强电线路处于一个屏蔽范围内，应将弱电配线用的金属管与强电配线的金属管连接一起接地。

7.1.17 为防止大气过电压对电气设备造成损坏，应在变配电室与低压架空线连接处装设避雷器。

7.1.18 当采用不同材质的导体进行连接时，连接处应用热镀锌处理或采用铜铝过渡端子、套管连接。

7.1.19 防雷接地工程中隐蔽部分应在竣工图上注明接地体及连接的实际走向、部位、材料规格等。

7.1.20 防雷接地的隐蔽工程要有检测报告、抽测记录、隐检记录等有关手续。

7.1.21 在TN系统中接地线与保护线截面应符合有关规范的要求。

7.1.22 路灯宜采用TT系统接地型式，接地线应采用裸铜软线连接。

建筑新时代欢迎您

7.2 运输

防雷、接地装置采用定型产品时，其运输方法应按一般电器、电子设备的要求进行。

8 安装、施工要求

8.1 建筑物的防雷接地设计与施工安装是一项系统工程，应根据建筑物重要性、特点，所处的地理位置、建筑物内的电器、电子设备的使用情况，发生雷电事故所造成的后果等因素综合考虑，采取完善的防雷技术与措施，做到安全可靠，技术先进，经济合理，施工维护方便。

8.2 进行防雷与接地工程设计、安装时，应遵守有关的设计、施工规范和规定，宜采用定型产品，例如：专用接地装置，专用接地端子箱，尽量避免现场制作，确保工程质量。

9 验收、检验

按《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002执行。

10 其他

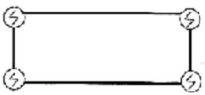
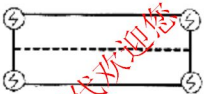
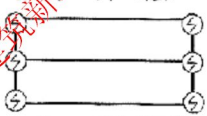
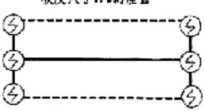
10.1 本图集未注明单位的尺寸均以毫米（mm）为单位。

10.2 本图集未尽事宜，应按国家现行有关规范、标准和有关技术法规文件严格执行。

10.3 选用本图集时，本图集所依据的规范、标准和有关技术法规文件可能已有新的版本，此时应按新版本作相应的验算调整，不应使其与新版本相悖。

建筑新时代欢迎您

建筑物易受雷击部位

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

注：

1. 屋面坡度用a/b表示
   - a —— 屋脊高出屋檐距离
   - b —— 房屋的宽度
2. 示意图中
   - ——— 易受雷击部位
   - ⑤ 雷击率最高部位
   - ----- 不易受雷击部位

建筑设计代为问您

建筑物年计算雷击次数的经验公式

$$N=kNgAe \quad (2-1)$$

式中 N —— 建筑物年预计雷击次数(次/a)。

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

Ng —— 建筑物所处地区雷击大地的年平均密度[次/(km^2·a)]，按(2-2)式确定。

$$Ng=0.024Td^{1.3} \quad (2-2)$$

(2-2)式中Td为年平均雷暴日，见本图集15、16页。

Ae —— 与建筑物截收相同雷击次数的等效面积(km^2)，按(2-3)和(2-4)式确定。

用(2-2)式代入(2-1)式得：

$$N=0.024kAcTd^{1.3} \quad (2-3)$$

建筑物等效面积Ae为其实际面积向外扩大后的面积，其计算方法如下：

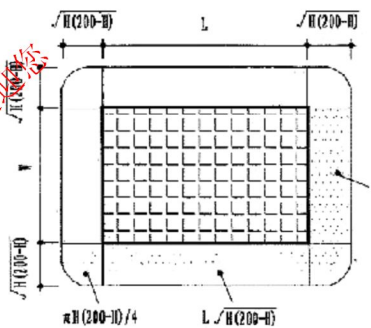
1. 建筑物的高度H<100m，

$$Ae=[LW+2(L+W)\cdot\sqrt{H(200-H)}+\pi H(200-H)]\cdot10^{-6} \quad (2-4)$$

式中L、W、H分别为建筑物的长、宽、高(m)。

建筑物平均面积扩大后的面积Ae如下图虚线所示。

2. H≥100m，扩大宽度等于建筑物的高度H。



建筑物的等效面积

$$Ae=[LW+2H(L+W)+\pi H^2]\cdot10^{-5}$$

建筑新时代欢迎您

接地体的工频接地电阻与冲击接地电阻的换算

1. 接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算应按下列公式确定：

$$R_{\sim} = AR_i$$

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Le或者在支线大于Le而取其等于Le时的工频接地电阻(Ω)；

A —— 换算系数，其数值按右图表确定；

R_i —— 所要求的接地装置冲击接地电阻(Ω)。

2. 接地体的有效长度应按下式确定：

$$Le = 2\sqrt{\rho}$$ 当L>Le时按L=Le计算

ρ —— 假设接地体的土壤电阻率(Ω·m)；

L —— 接地体的实际长度(m)；

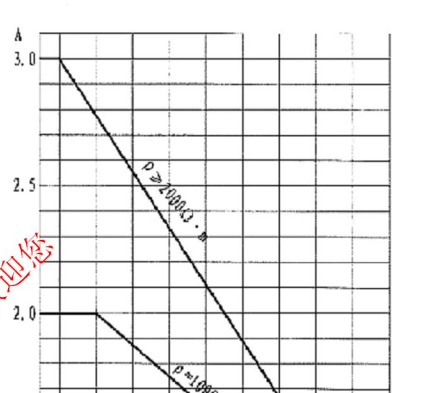
Le —— 接地体的有效长度(m)。

3. 环绕建筑物的环形接地体应按以下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Le时，引下线的冲击接地电阻应为从与该引下线的连接点起沿两侧接地体各取Le长度算出的工频接地电阻(换算系数A等于1)。

(2) 当环形接地体周长的一半L小于Le时，引下线的冲击接地电阻应为以接地体的实际长度算出工频接地电阻再除以A值。

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算起大于20m时，其冲击接地电阻应为以换算系数A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。



建筑新时代欢迎您

水平敷设接地体采用-40mm×4mm钢扁，埋深800mm时的接地电阻值(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	2.39	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	1.69	2.14

注：不同形状水平接地体的接地电阻计算式：

$$Rp=\frac{\rho}{2\pi L}\left(\ln\frac{L}{hd}+A\right)$$

Rp —— 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）；
ρ —— 土壤电阻率（Ω·m）；
b —— 扁钢宽度(m)；
d —— 水平接地体的直径（m）（采用扁钢时 $d=\frac{b}{2}$）。

选用接地装置的型式参考表

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

建筑精灵小张邀你

接地装置的选择及水平敷设接地体的接地电阻值选择表	图集号	08D001
	页	11

土壤电阻率数值表

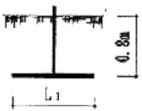
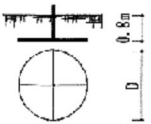
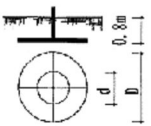
类别	名称	电阻率近似值（Ω·m）	不同情况下电阻率的变化范围		
			较湿时（一般地区多雨区）	较干时（少雨区沙漠区）	地下水含碱石时
土	陶黏土	10	5～20	10～100	3～10
	泥炭、泥炭岩、沼泽地	20	10～30	50～300	3～30
	黑土、园田土、陶土	50	30～100	50～300	10～30
	黏土	60	30～100	50～300	10～30
	砂质黏土	100	30～300	80～1000	10～30
	黄土	200	100～200	250	30
	含砂黏土、砂土	300	100～1000	1000	30～100
	多石土壤	400	——		——
砂土	砂、砂砾	1000	250～1000	1000～1000	——
	砾石、碎石	5000	——	——	——
	多岩地区	5000	——	——	——
	花岗岩	200000	——	——	——
混凝土	在水中	40～55	——	——	——
	在湿土中	100～200	——		
	在干土中	500～1300	——	——	——
	在干燥的大气中	12000～18000	——	——	——

注：表中ρ为土壤电阻率（Ω·m）。

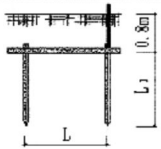
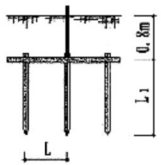
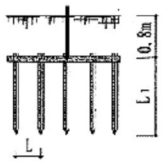
接地装置的工频接地电阻简易计算式

接地装置的型式	杆塔型式	简易计算式
n根水平放射线敷设接地体（n≤12，每根长约60m）	各型杆塔	$R \approx \frac{0.062\rho}{n+1.2}$
金属配式基础	钢塔	$R \approx 0.07\rho$
钢筋混凝土的深埋接地体	门型杆塔	$R \approx 0.04\rho$
	V型拉线	$R \approx 0.045\rho$
装配式基础的自然接地体	钢塔	$R \approx 0.1\rho$
	门型杆塔	$R \approx 0.06\rho$
	V型拉线	$R \approx 0.09\rho$
钢筋混凝土杆的自然接地体	单杆	$R \approx 0.3\rho$
	双杆	$R \approx 0.2\rho$
	拉线杆双杆一个卡线盘	$R \approx 0.1\rho$
		$R \approx 0.28\rho$
深埋式与装配式基础自然接地体混合使用	钢塔	$R \approx 0.05\rho$
	门型杆塔	$R \approx 0.03\rho$
	V型拉线	$R \approx 0.04\rho$

建筑新时代欢迎您

序号	型式	简图	钢材 类型	钢材 规格(mm)	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) ρ=0.5×10²	ρ=1×10²	ρ=5×10²	ρ=1×10³
1	水平敷设		扁钢	20×4		5	10.7	21.4	107.0	214.0
						10	6.5	13.0	65.0	130.0
			扁钢	40×4		5	9.5	19.0	95.0	190.0
						6	8.4	16.8	84.0	168.0
						8	6.9	13.7	68.6	137.0
						10	5.9	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	射线敷设环行四条放		扁钢	40×4	12		1.1	2.2	11.3	22.5
3	双环行放射线		扁钢	40×4	28 d=12	30	0.5	0.9	5.1	10.2

建筑新时代欢迎您

序号	型式	简图	钢材 扁钢规格(mm)	钢材 角钢规格(mm) 钢管规格(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) $\rho=0.5\times10^2$	$\rho=1\times10^2$	$\rho=5\times10^2$	$\rho=1\times10^3$
4	两根垂直敷设		40×4	Φ20	5.0	2.5	5.8	11.6	58.0	116.0
				L50×50×5	5.0	2.5	5.3	10.5	52.5	105.0
				Φ50	5.0	2.5	5.0	10.0	50.2	100.4
5	三根垂直敷设		40×4	Φ20	5.0	2.5	3.5	7.0	35.0	70.0
				L50×50×5	5.0	2.5	3.5	6.9	34.6	69.2
				Φ50	5.0	2.5	3.3	6.7	33.2	66.5
6	五根垂直敷设		40×4	Φ20	5.0	2.5	2.4	4.8	24.0	48.0
				L50×50×5	5.0	2.5	2.2	4.4	21.8	43.5
				Φ50	5.0	2.5	2.1	4.2	20.9	41.8

建筑新时代欢迎您

中南地区主要城市气象资料参考数据

序号	地 名	年平均雷暴日数 Td(d/a)	雷击大地的年平均密度 Ng(次/km²·a)	序号	地 名	年平均雷暴日数 Td(d/a)	雷击大地的年平均密度 Ng(次/km²·a)
1	河南省				武汉市	37.8	2.70
	郑州市	22.6	1.38		黄石市	50.4	3.92
	开封市	22.0	1.33		十堰市	18.7	1.08
	洛阳市	24.8	1.56		荆州市	38.9	2.80
	平顶山市	22.0	1.33		宜昌市	44.6	3.34
	焦作市	26.4	1.69		襄樊市	28.1	1.83
	安阳市	28.6	1.88		恩施市	49.7	3.85
	濮阳市	28.0	1.82		随州市	35.1	2.45
	信阳市	28.7	1.89	3	湖南省		
	南阳市	29.0	1.91		长沙市	49.5	3.83
	商丘市	26.9	1.73		株洲市	50.0	3.88
	三门峡市	24.3	1.52		衡阳市	55.1	4.40
	驻马店市	27.6	1.79		邵阳市	57.0	4.60
2	湖北省				岳阳市	42.4	3.13

注：1. 年平均雷暴日数择自《建设部建筑气象参数标准》。

2. Ng值根据Td值计算得到，计算方法见本图集“建筑物年预计雷击次数计算方法”。

建筑新时代欢迎您

中南地区主要城市气象资料参考数据

序号	地 名	年平均雷暴日数 Td(d/a)	雷击大地的年平均密度 Ng(次/km²·a)	序号	地 名	年平均雷暴日数 Td(d/a)	雷击大地的年平均密度 Ng(次/km²·a)
	大庸市	48.3	3.71		梅州市	80.4	7.20
	益阳市	47.3	3.61	5	广西壮族自治区		
	永州市(零陵)	64.9	5.45		南宁市	91.8	8.55
	怀化市	49.9	3.87		柳州市	67.3	5.71
	郴州市	61.5	5.08		桂林市	78.2	6.94
	智溪市	49.7	3.85		梧州市	93.5	8.76
4	广东省				北海市	83.1	7.51
	广州市	81.3	7.30		百色市	76.9	6.79
	汕头市	52.6	4.14		凭祥市	83.4	7.55
	湛江市	94.6	8.88	6	海南省		
	茂名市	94.4	8.86		海口市	114.4	11.38
	深圳市	73.9	6.45		儋 州	120.8	12.22
	珠海市	64.2	5.37		琼 中	115.1	11.52
	韶关市	78.6	6.99		三亚市	69.9	6.00

注：1.年平均雷暴日数择自《建设部建筑气象参数标准》。

2.Ng值根据Td值计算得到，计算方法见本图集“建筑物年预计雷击次数计算方法”。

建筑新时代欢迎您

中南地区主要城市气象资料参考数据

序号	地 名	年平均雷暴日数 Td(d/a)	雷击大地的年平均密度 Ng(次/km²·a)	序号	地 名	年平均雷暴日数 Td(d/a)	雷击大地的年平均密度 Ng(次/km²·a)
	大庸市	48.3	3.71		梅州市	80.4	7.20
	益阳市	47.3	3.61	5	广西壮族自治区		
	永州市(零陵)	64.9	5.45		南宁市	91.8	8.55
	怀化市	49.9	3.87		柳州市	67.3	5.71
	郴州市	61.5	5.08		桂林市	78.2	6.94
	智溪市	49.7	3.85		梧州市	93.5	8.76
4	广东省				北海市	83.1	7.51
	广州市	81.3	7.30		百色市	76.9	6.79
	汕头市	52.6	4.14		凭祥市	83.4	7.55
	湛江市	94.6	8.88	6	海南省		
	茂名市	94.4	8.86		海口市	114.4	11.38
	深圳市	73.9	6.45		儋 州	120.8	12.22
	珠海市	64.2	5.37		琼 中	115.1	11.52
	韶关市	78.6	6.99		三亚市	69.9	6.00

注：1.年平均雷暴日数择自《建设部建筑气象参数标准》。

2.Ng值根据Td值计算得到，计算方法见本图集“建筑物年预计雷击次数计算方法”。

建筑新时代欢迎您

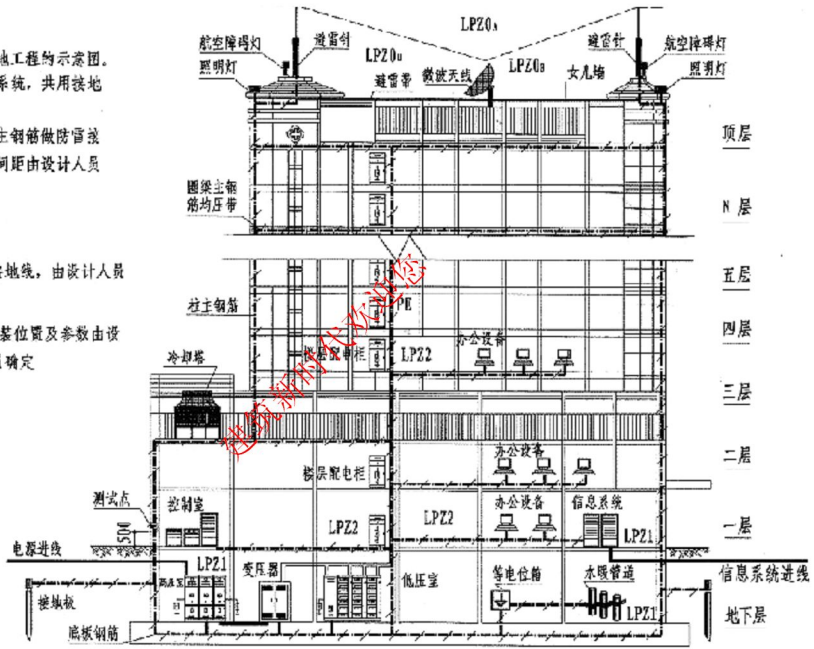
说明：

1. 本图为防雷接地工程的示意图。供电采用TN-S系统，共用接地装置。
2. 利用结构柱内主钢筋做防雷引下线，其间距由设计人员确定。

图例

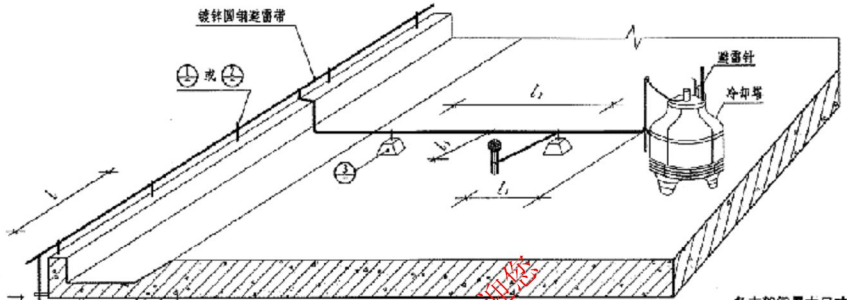
——— 防雷接地线，由设计人员确定

SPD安装位置及参数由设计人员确定



建筑物防雷分区接地示意图

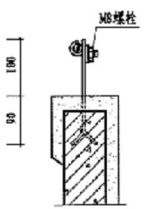
图集号	09FJD01
页	17



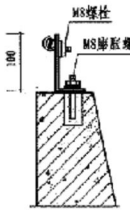
平屋顶现浇挑檐防雷装置做法示意

建筑新时代咨询

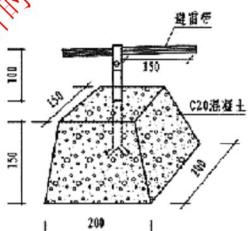
各支架间最大尺寸(mm)	
L	1000
L_1	500
L_2	2000
h	500
h_1	150



① 现浇檐口支座做法



② 预制檐口支座做法

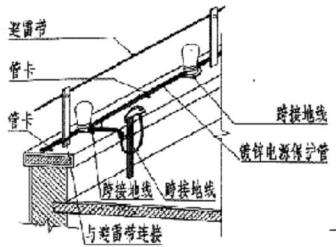


③ 预制混凝土支座

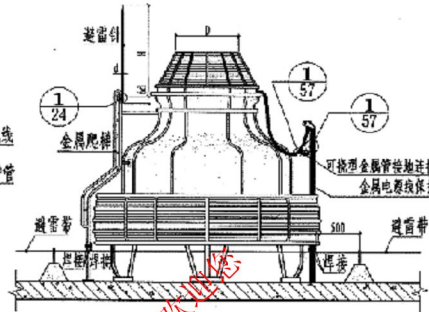
说明:

1. 避雷带、引下线及接地装置位置由设计决定。
2. 平屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均与避雷带连接。
3. 所有的金属构件均应采取防腐措施。

建筑物屋顶防雷装置做法（一）	图集号	02D501
	页	18



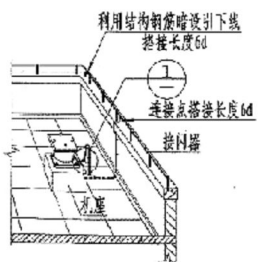
屋顶彩灯防雷做法



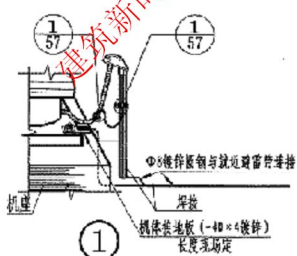
屋顶冷却塔防雷做法

冷却塔避雷针选择表

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



屋顶风机防雷做法



说明：

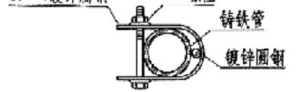
1. 屋顶彩灯头的电源保护管路须用镀锌焊接钢管或镀锌水煤气钢管；灯座一般为铸铝制品经机加工而成。保护管与灯座采用管螺纹连接，施工时宜加导电复合脂，勿用普通油或四氟带（生料带）密封。灯座若为非导电材料则应用Φ8镀锌圆钢跨接，若焊接应做防腐处理，为使连接可靠，保护管与避雷带宜多点连接。

2. 本图屋顶风机按金属机体绘制，若为玻璃钢制品可免除机体接地部分，但其金属电源保护管应与屋顶避雷接地体连接外，其配电部分防雷措施见下款。

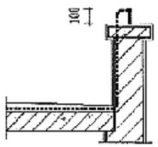
3. 屋顶用电设备电源保护管另一端也应与配电盘外壳相连接，宜在配电盘电源侧及外壳之间设电涌保护器SPD。

建筑新时代版权所有

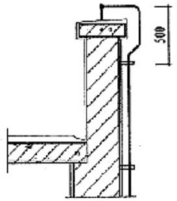
建筑物屋顶防雷装置做法（二）	图集号	08YD01
	页	19



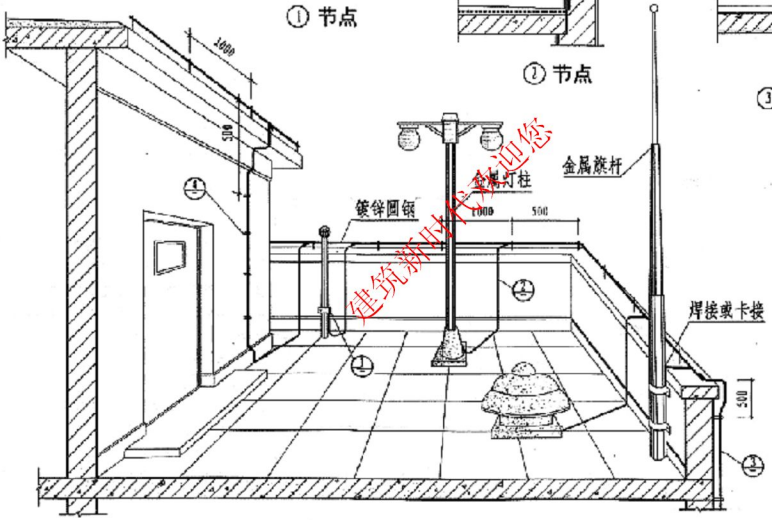
① 节点

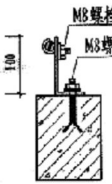


② 节点



③ 节点





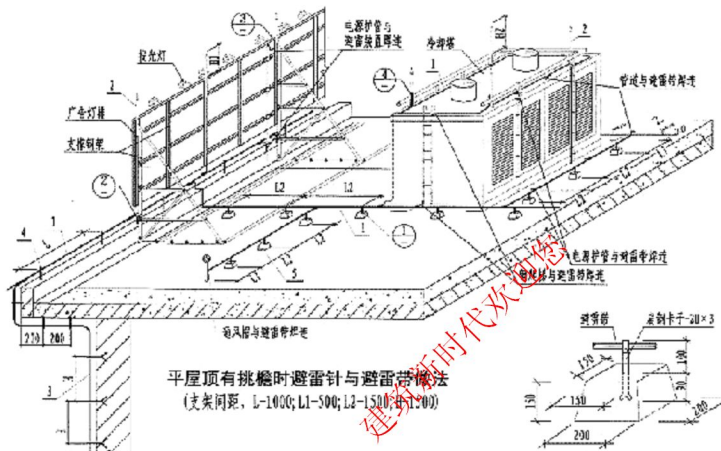
④ 节点

注：

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

建筑期刊欢迎您

平屋顶防雷装置做法（一）	图集号	08ZD01
	页	20

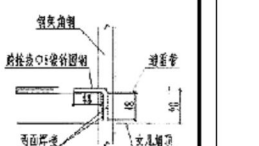


平屋顶有挑檐时避雷针与避雷带做法

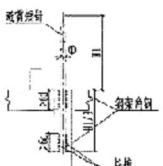
(支架间距，L=1000; L1=500; L2=1500; H=1200)

建筑时代欢迎您

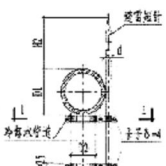
① 预制混凝土支座



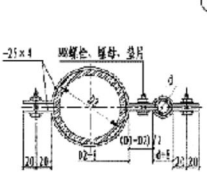
②



③



④



1-1剖面

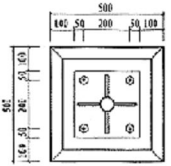
说明：

1. 屋顶防雷可采用避雷带，避雷针或二者的组合，由单项工程设计确定。
2. 当广告牌顶部设有钢架，其截面符合避雷带截面要求时，可不另设避雷带，只需将顺部钢架及支撑钢架与屋顶避雷带焊连。
3. 避雷短针的高度H1、H2及间距应根据被保护的广告牌、冷却塔尺寸用滚球法确定。短针采用镀锌圆钢或钢管，高度不宜超过2m，顶部200mm应涮锡。
4. 管道和电源护管在上部应与避雷装置焊连，其下部应与接地装置焊连。

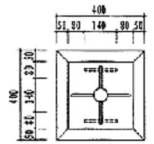
设备材料表

编号	名　称	型号及规格
1	避雷带	镀锌圆钢，不小于Φ8
2	避雷短针	由单项工程设计确定，镀锌圆钢或钢管
3	引下线	镀锌圆钢，不小于Φ8
4	扁钢支架	
5	混凝土支座	见节点1

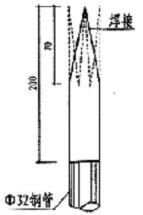
平屋顶防雷装置做法（二）	图集号	02D501
	页	21



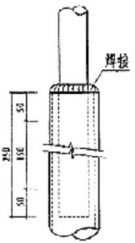
一式底座平面



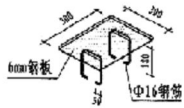
二式底座平面



针尖做法



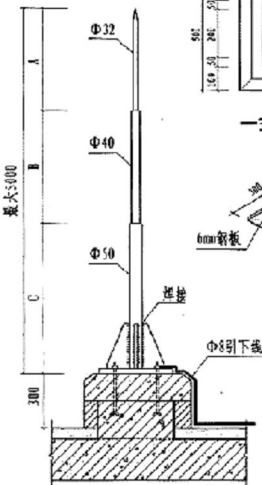
针体连接



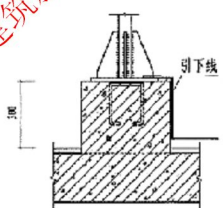
底板铁脚



肋板



一式底座



二式底座

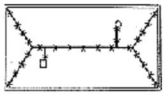
建筑新时代欢迎您

针体各节尺寸表

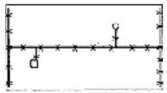
针全高 (m)		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
各节尺寸 (m)	A	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5
	B	—	1.0	1.5	1.5	1.5
	C	—	—	—	1.5	2.0

说明：1. 底座应与屋面板同时捣制，并预埋螺栓或底板铁脚。
2. 避雷针针体均镀锌。
3. 钢管壁厚不小于3mm。

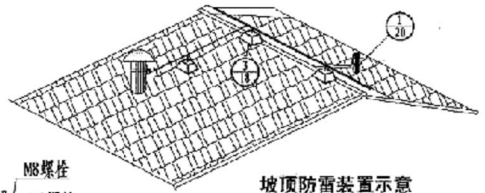
避雷针在平屋顶上安装做法	图集号	02D501
	页	28



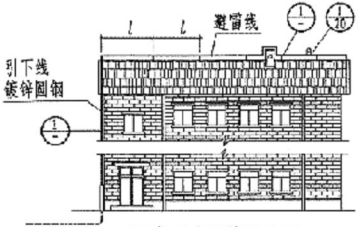
四坡顶平面



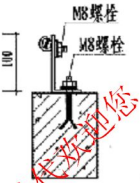
两坡顶平面



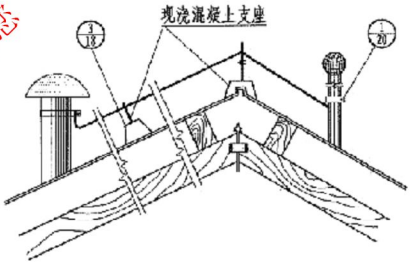
坡顶防雷装置示意

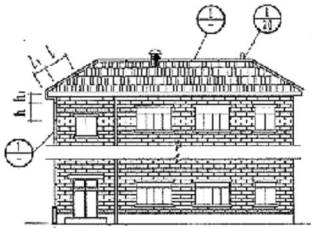


两坡顶防雷装置立面



节点





四坡顶防雷装置立面

各支架间最大尺寸（mm）

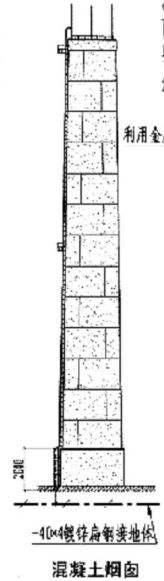
l	1000
l_1	500
h	1500
h_1	500

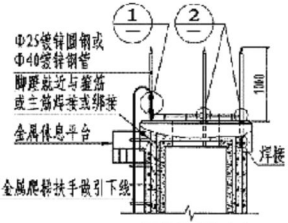
说明：

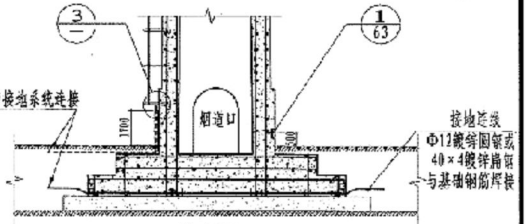
1. 避雷带，引下线及接地装置由设计决定。
2. 屋顶所有凸起的金属构筑物或管道，均与避雷带卡接或焊接连接。

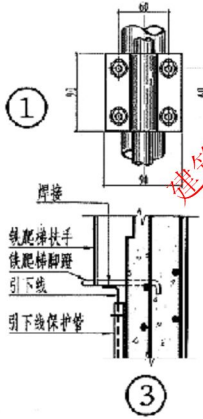
建筑新时代欢迎您

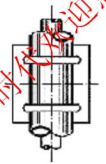
坡屋顶防雷装置做法	图集号	08D201
	页	23

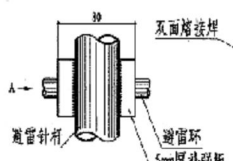










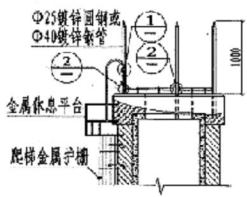


说明：

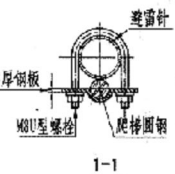
1. 防、避雷形式：顶部针、带合一，要求三针一环，电焊连接共成一体。
2. 高度≤40m设引下线一根；高度＞40m设引下线两根。
3. 做法要求：利用金属爬梯及烟囱筒体结构主竖向筋（不少于两根）作引下线，顶部、底部与引下线和贯通连接的金属爬梯相连。
4. 各避雷配件均为镀锌制品，焊接后的焊接部位须采取防锈措施。

建筑新时代欢迎您

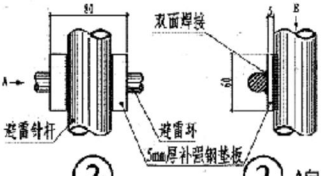
烟囱防雷装置做法（一）	图集号	98ZD01
	页	24



口部局部立剖图

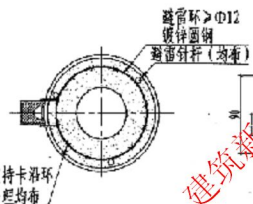


1—1

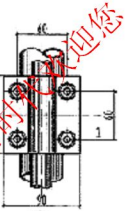


② A向

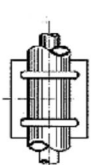
砖烟囱立面图



顶面图



① 节点前视



① 节点后视



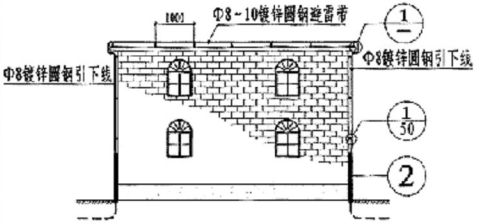
② B向

建筑资料的下载地址欢迎您

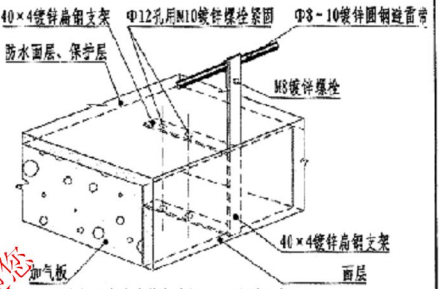
说明：

1. 本图为针、带型三针接闪器避雷方式，要求三针及环焊接成一体。
2. 高度≤40m设引下线一根；高度＞40m设引下线两根。
3. 可利用具有扶手、护栏上下贯通连接的金属爬梯分别作为一、两根引下线用。
4. 各避雷配件均为镀锌制品，焊接后的部位须采取防腐措施。
5. 本做法适合烟囱高度不超过60m。

烟囱防雷装置做法（二）	图集号	05D601
	页	25

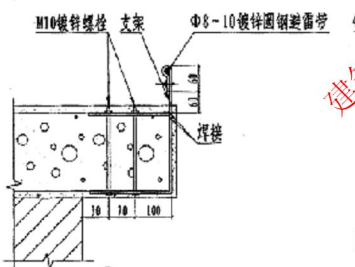


加气板平屋顶避雷带立面

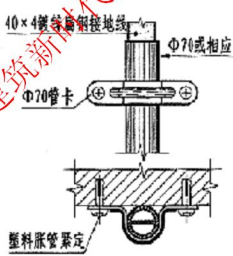


说明：支架应在抹灰前安装，以便排入灰层。

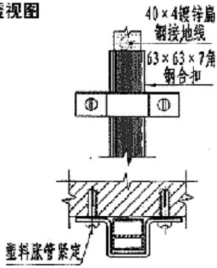
支架透视图



①



做法一

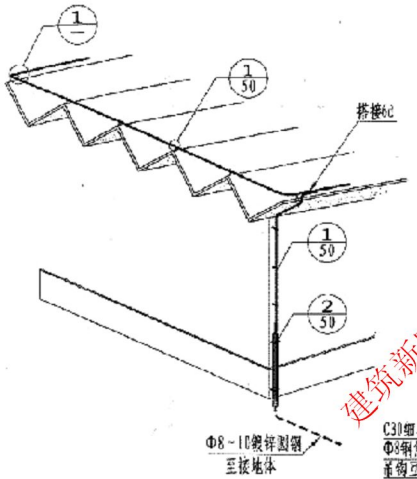


做法二

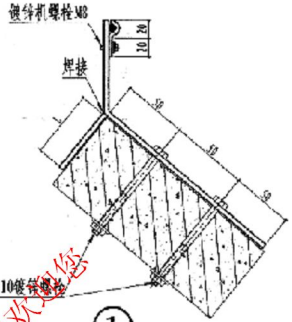
② 引下线护管做法

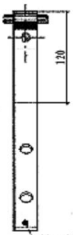
建筑新时代欢迎您

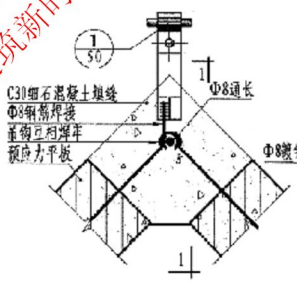
加气板平屋顶防雷装置做法	图集号	02D501
	页	26

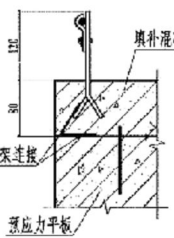


波纹板屋顶防雷装置示意







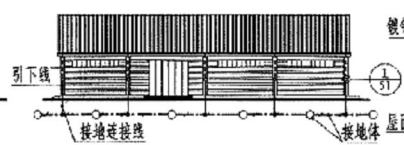


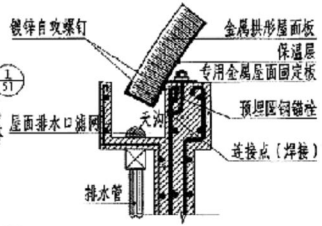
1—1

建筑新时代欢迎您

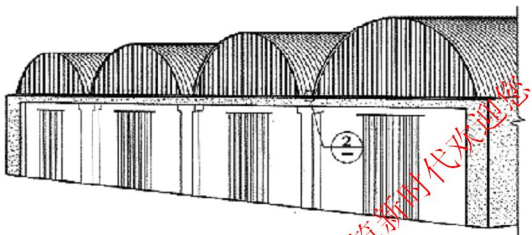
波纹板屋顶防雷装置做法	图集号	08K301
	页	27

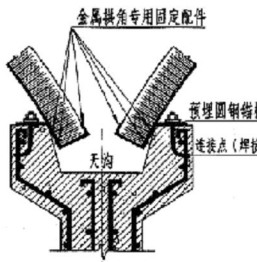






① 金属屋面檐部拱板与引下线的连接





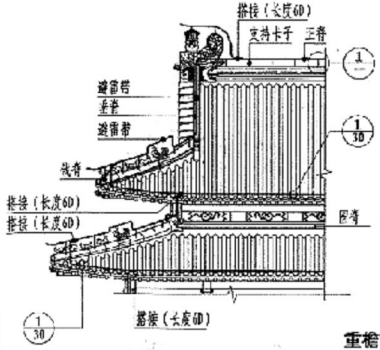
② 金属屋面连接部拱板与引下线的连接

说明：

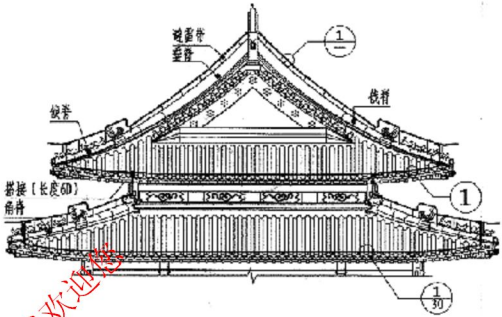
1. 接点图配筋仅为示意，具体以结构设计图为准。
2. 本图金属屋面的防雷引下线利用建、构筑物钢筋混凝土中的钢筋作为防雷引下线，若同时利用基础圈梁及自然接地体时，可在节点㊀处只设置测试板，接地电阻满足不了设计要求时再补接人工接地体，人工接地装置做法及规格由具体工程设计确定。
3. 屋面固定板与屋面连接件为屋面供应商配套供应，施工时仅需与引下线按本图连接即可，引下线点数由设计确定。

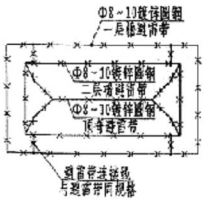
建筑新时代资通答

金属屋面防雷装置做法	图集号	06J304
	页	28

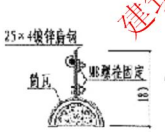


重檐古建筑屋顶防雷立面图

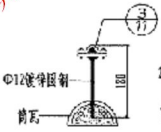




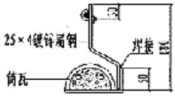
重檐顶部避雷带网图



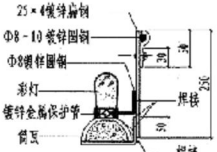
方式一



方式二



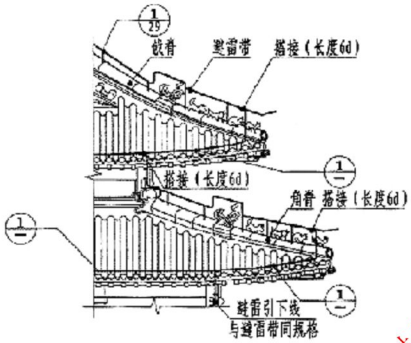
方式三



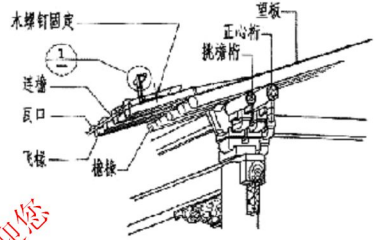
方式四

① 支持卡在脊瓦上的安装方式

建筑新时代欢迎您

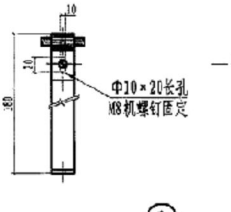


戗脊、角脊、檐口部位避雷带做法示意图

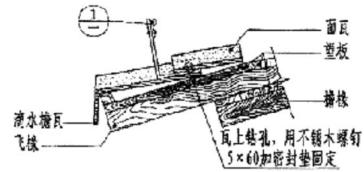


檐口避雷带做法透视图

建筑新时代欢迎您

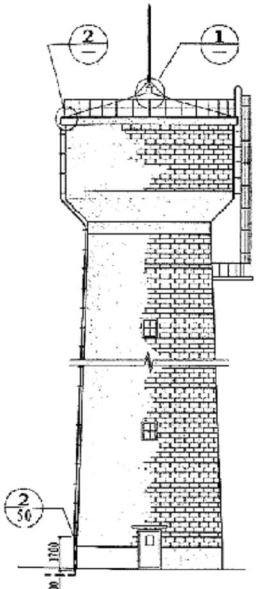


①

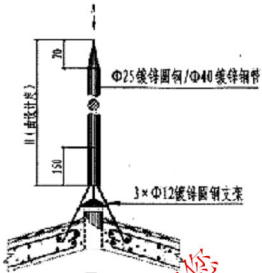


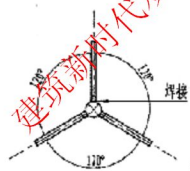
檐口避雷带做法

古建筑物防雷装置做法（二）	图集号	08ZD01
	页	30

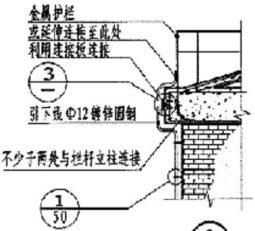


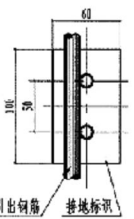
砖结构水塔立面图

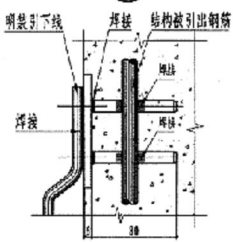




A向







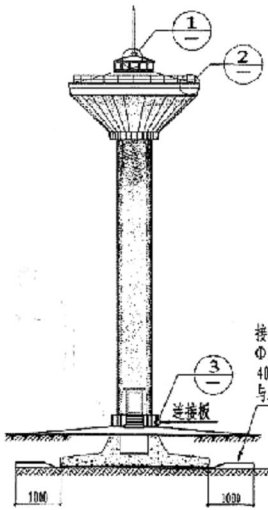
3 连接板 将顶结构钢筋与引下线连接用

说明：

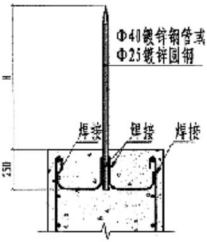
1. 将上部、金属爬梯、塔顶方栏均应连成一体，混凝土浇注前应把主受筋与其电气连通焊接，形成符合一的防雷装置。
2. 针体三根形支架应与塔顶内钢筋可靠连接使接闪器、引下线、接地系统形成统一体。

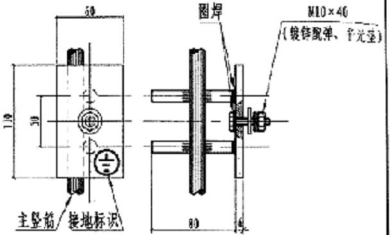
建筑新时代欢迎您

水塔防雷装置做法（一）	图集号	08ZD01
	页	31

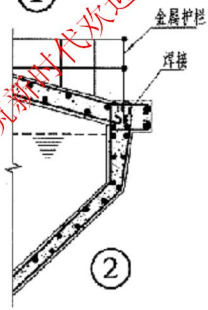


混凝土水塔立面图





③ 连接板（测试板）



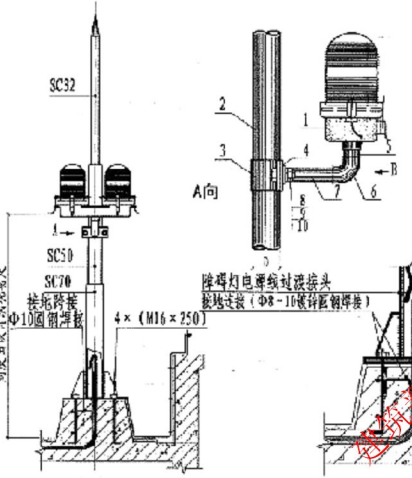
① ②

说明：

1. 塔顶护栏、针体埋入部分均应浇注前与结构主筋焊接连成一体，形成电气通路，并利用塔身主立筋作引下线与基础钢筋网组成一体。
2. 针体埋入部分在混凝土浇注前应与顶内钢筋可靠焊接。
3. 针高H由设计根据塔体尺寸定。

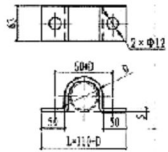
建筑施工代欢迎您

水塔防雷装置做法（二）	图集号	03X601
	页	32



针杆型支柱屋顶安装示意图

接地连接部位示意图



设备材料表

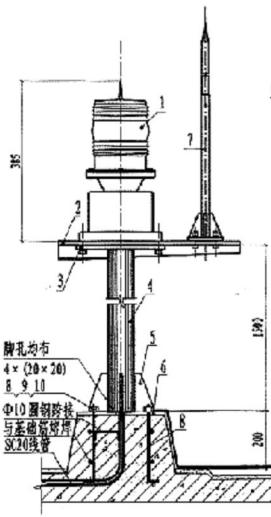
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	标志灯	施工图确定	盏	1	按JL-810绘制
2	避雷针杆	Φ50镀锌钢管	件	1	
3	Ω型抱箍	5×63镀锌扁钢	件	1	
4	抱箍板	8×63钢板	件	4	镀锌
5	支架 立管段	DN3/4"，L=80	根	1	镀锌
6	支架 90°弯头	DN 3/4"	只	1	镀锌
7	支架 平管段	DN3/4"，L=200	根	1	镀锌
8	镀锌螺栓	M10×50	根	2	
9	镀锌螺母	M10	只	2	
10	镀锌弹、平垫圈	M10	只	各2	

说明：

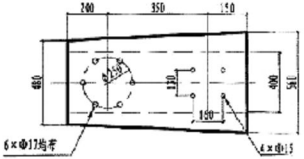
1. 适合接闪器、避雷网保护范围以外的安装方式，电源保护钢管除与设备外壳、保护罩、就近与屋顶防雷装置相连外，另一端宜与配电箱相连。
2. 在电源配电箱内，宜在开关的电源侧与外壳之间装设电涌保护器，防止雷电波侵入。
3. 避雷针做法见本图集第22页。
4. 针杆管壁厚不小于3mm，底部安装配件材料规格参考第34页。

资料请电话咨询 欢迎您

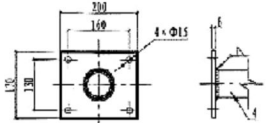
航空障碍灯防雷装置做法（一）	图集号	06D001
	页	33



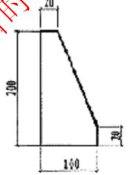
支柱型屋顶安装示意图



件2
展开图



件3



件 5

说明：

1. 底座板形式为方形，也可以为圆形（Φ450），具体由设计确定，底座预埋紧固件应与屋顶施工同步。
2. 障碍灯安装位置超出避雷保护范围应加短针保护。

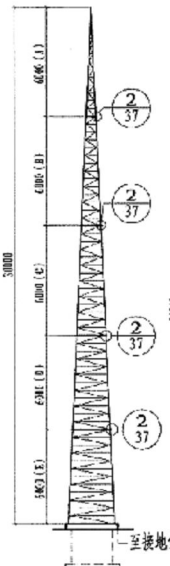
设备材料表

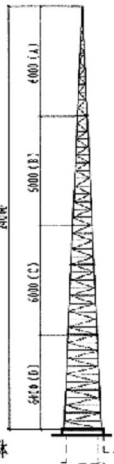
编号	名　称	型号及规格	单位	数量	备　注
1	异观闪光障碍灯	施工图纸定	盏	1	详PLZ-3JB给物
2	固定板		件	1	镀锌板
3	灯底托方形法兰	200×170×6	件	1	镀锌板
4	立柱	Φ125×4.5	根	1	镀锌管
5	加劲肋板	200×100×10	块	4	镀锌板
6	底座板	400×400, δ=10	件	1	
7	短针				做法见22页
8	镀锌地脚螺栓	M16 ×250	根	4	
9	镀锌螺母	M16	只	4	
10	镀锌带簧垫圈	M16	只	4	

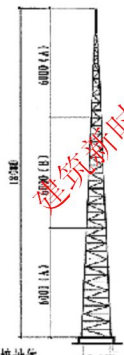
建筑新时代欢迎您

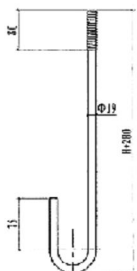
单支避雷针基础各部尺寸 mm

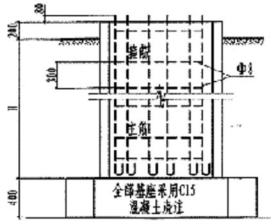
针型	基础距离 (b)	连台板 代号	连台板 孔距 (b1)	埋设深度 (H)
1号	800	DE	160	2200
2号	640	BC、CD	100	2000
3号	480	BC、CD	100	1800
针尖	320	AB	100	1600

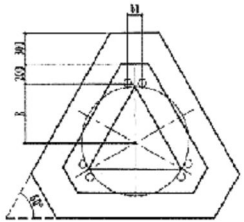








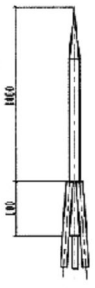




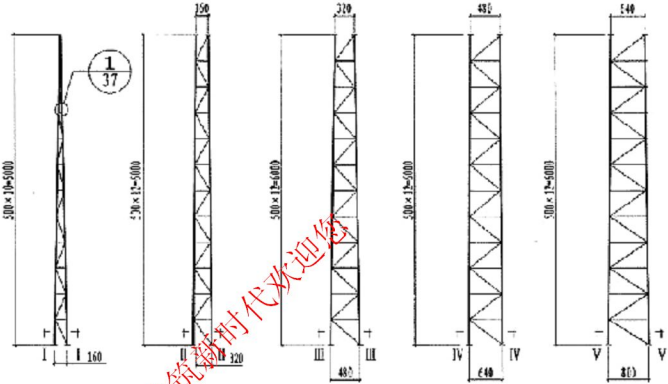
基础做法图

建筑新时代欢迎您

独立式避雷针做法(一)	图集号	02D201
	页	35



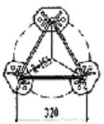
针尖结构



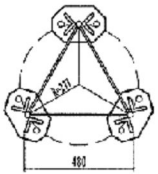
建筑设计时代欢迎您

段别		A段	B段	C段	D段	E段
各段材料规格	主材	Φ16圆钢	Φ19圆钢	Φ22圆钢	Φ25圆钢	Φ25圆钢
	腹材	Φ12圆钢	Φ16圆钢	Φ16圆钢	Φ19圆钢	Φ19圆钢
	斜材	Φ12圆钢	Φ16圆钢	Φ16圆钢	Φ19圆钢	Φ19圆钢
	拉合板厚度	8mm钢板	12mm钢板	12mm钢板	12mm钢板	12mm钢板
	支撑板	L50×50×5	L50×50×5	L50×50×5, L75×75×6	L75×75×6	L75×75×6
	螺栓	M16×70	M16×70	M18×75	M18×75	—
	重量（kg）	39	99	134	206	229

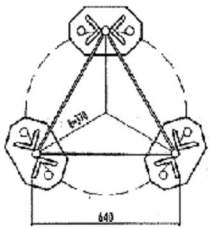
独立式避雷针做法（二）	图集号	08ZD01
	页	36



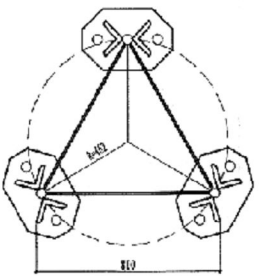
II－II



III－III



IV－IV

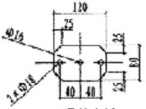


V－V





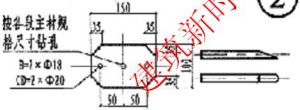
50×50×5角钢



AB段接合板



BC段支撑板



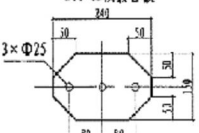
BC、CD段接合板



50×50×5



75×75×6角钢



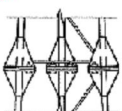
DE段接合板



AB段支撑板



CD、DE段支撑板



②



①

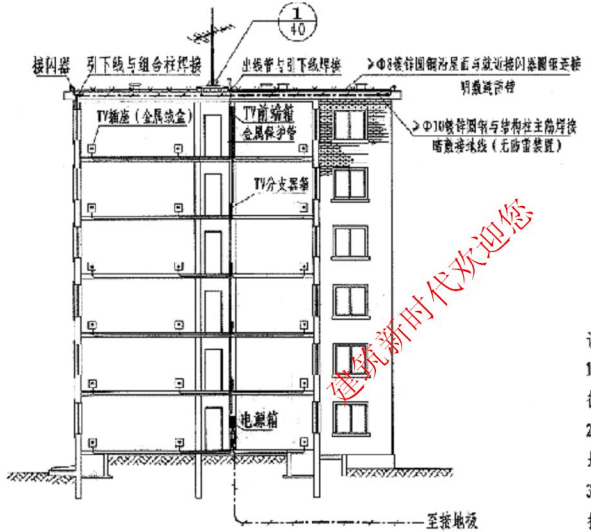


建筑新时代欢迎您

说明：

1. 针芯所用钢材均为Q235，一律采用电焊焊接，组装调直时不允许重力敲击，各部分施工误差≤1mm。
2. 全部金属构架均热镀锌处理。
3. 应设独立接地装置。

独立式避雷针做法(三)	图集号	08ZD01
	页	31

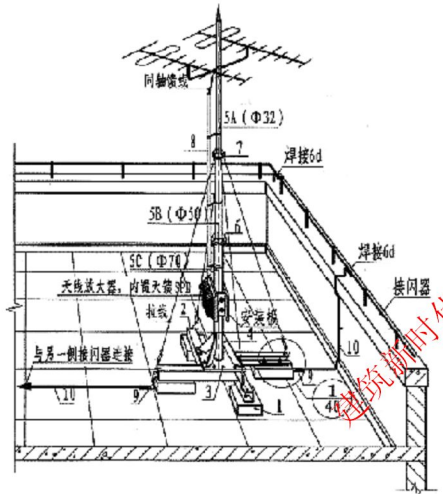


建筑新时代欢迎您

说明：

1. 本图只表示有线电视多单元振子式接收天线的防雷做法。微波天线及无线通信接收天线的做法可参照本做法施工。
2. 电源线路保护金属管、各干支线、用户线金属保护管等均应可靠连通并接地。
3. 系统回路器件外壳，用户接线盒一律采用金属制品，与接地干线直接连接。

电视天线防雷做法（一）	图集号	08ZD01
	页	36



接收天线安装示意

针体每段尺寸表

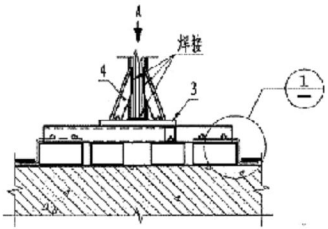
针体全长（m）		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
每段长度（m）	5A	1.0	2.0	1.5	1.0	1.5
	5B	–	–	1.5	1.5	1.5
	5C	–	–	–	1.5	2.0

设备材料表

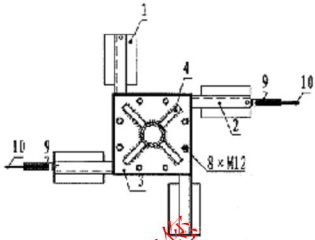
编号	名　称	型号及规格	单位	数量	备　注
1	水泥底墩	500mm×300mm×150mm	块	4	预制件（混凝基础由土建专业完成）
2	水平底座	10号槽钢	根	4	
3	底板	10mm镀锌钢板	块	1	500mm×500mm×10mm
4	加劲肋	10mm镀锌钢板	块	4	250mm×150mm×10mm
5	天线参考避雷针	镀锌钢管	按	各1	
6	上下法兰对		组	1	
7	上下法兰对	与拉钩配套	组	1	
8	镀锌护管	SC20镀锌管	根	1	
9	接地连接板	25mm×4mm镀锌扁钢	件	2	
10	接地引线	25mm×4mm镀锌扁钢或Φ16镀锌圆管	m	–	

建筑设计时代欢迎您

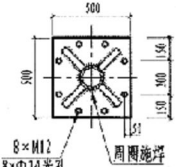
电视天线防雷做法（二）	图集号	08ZD04
	页	39



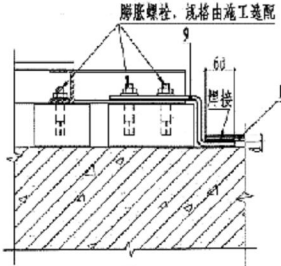
天线基座部分示意图

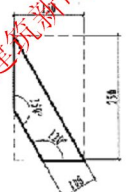


A向



件3





材料：10mm镀锌板材

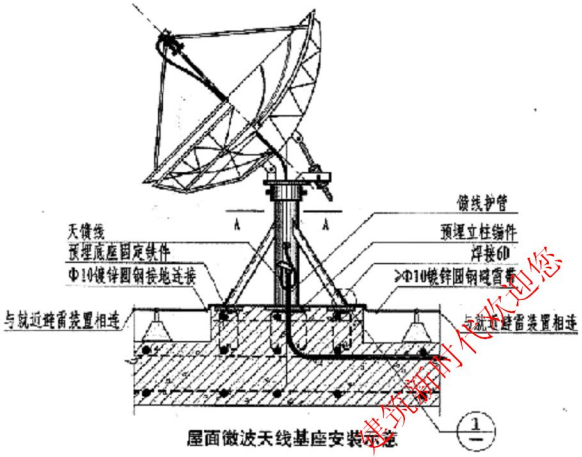
件4

说明：

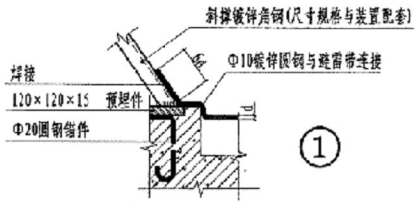
1. 本图为屋顶后装天线做法，水泥底墩与屋面采用胶粘接做法。天锅信号及放大器电源保护管明敷设并接地，避雷针与天线竖杆两者合用，总高2.5～5.0m，部件全热镀锌处理。法兰及紧固件现场组装连接，具体高度由设计定。
2. 接闪器与天线竖杆应同在地面组装，接闪器与竖杆连接法兰应用25mm×4mm铜带跨接。
3. 接地线与接地连接板应焊接，搭接长度应为扁钢宽度3倍，圆钢直径的6倍。
4. 施工后所有施焊处均应作防锈处理。

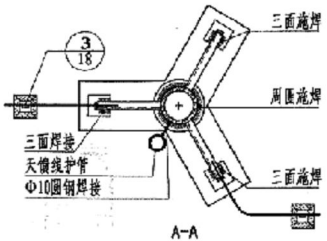
建筑新时代欢迎您

电视天线防雷做法（三）	图集号	09J201
	页	42



屋面微波天线基座安装示意



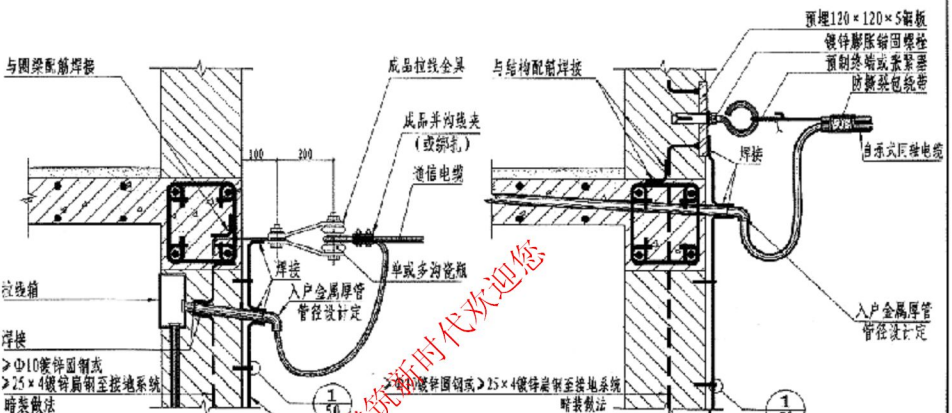


说明:

1. 架设在屋顶的微波天线(单独)或天线群(多天线集中设置)应置于建筑物接闪器保护范围内,否则,应由厂家在其天线上单独设置避雷针.

2. 除本图天线本体不少于两处与就近避雷带连接外,系统设计时还应考虑在前端信号放大器箱内加天馈信号电涌保护器SPD,其馈线保护金属管也应与箱体可靠连接并接地.

卫星接收微波天线防雷接地装置敷法	图集号	02D01
	页	41



通信电缆架空进线防止高电位引入做法

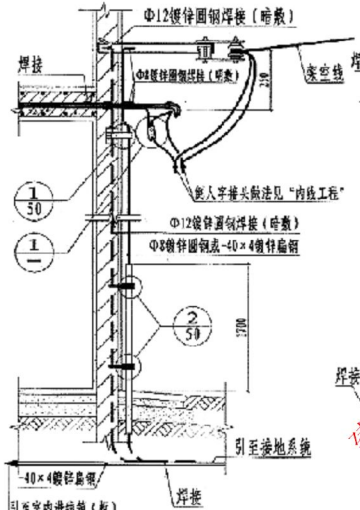
自承式同轴电缆架空进线防止高电位引入做法

华铁东旭时代欢迎您

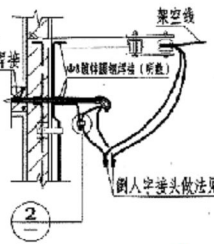
说明:

1. 民用建筑工程通信线路设计一般不宜采用架空线敷设。
2. 当地下情况复杂且有化学腐蚀场,宜采用架空线敷设。
3. 通信架空电缆:一般适用于无屏敷要求;远期出线容量在200对以下,
4. 同轴电缆:重雷区架空用户引入线应通过接线盒(由设计人考虑)在户外将电缆外屏蔽层接地。

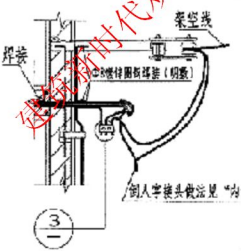
信息线路架空引入防止高电位侵入做法	图集号	02D11
	页	42



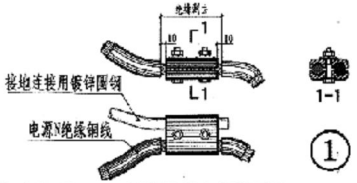
接地连接方式一



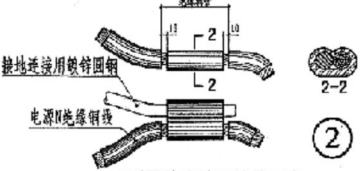
接地连接方式二



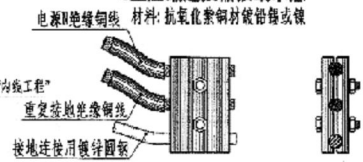
接地连接方式三



JB型并沟线夹接线示意
材料：镀锌铝铸件



C型压缩连接器接线示意
材料：抗氧化紫铜材镀铅锡或镍



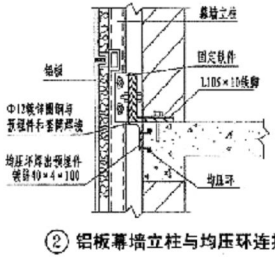
圆线型接地夹接线示意
材料：抗氧化紫铜材镀铅锡或镍

说明：

1. 电涌保护器(SPD)可装于进线箱内，型号规格由设计定。
2. SPD应根据不同接地形式采取不同的加装方式。
3. 电源由浸地电缆引入的重复接地做法，见本图集第59、60页。

建筑新时代欢迎您

T/N系统在引入线处重复接地做法	图集号	08Z001
	页	43



② 铝板幕墙立柱与均压环连接

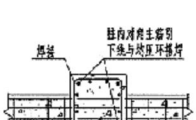


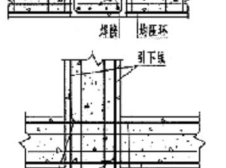
③ 铝板幕墙立柱顶部与均压环连接



⑤ 外墙金属窗框与均压环连接

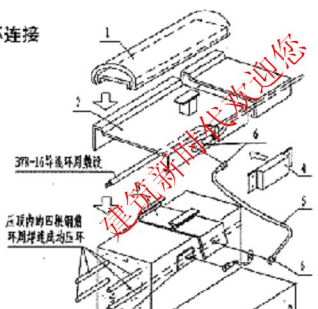
说明：当金属窗采用预埋铁件焊接方式与墙体连接并且预埋铁与均压环已焊连时，搭焊件直接与预埋铁焊连；采用射钉等方式时，应另设预埋件。





均压环与引下线连接

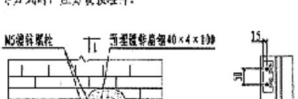
说明：遇伸缩缝或沉降缝处，均压环应焊出25mm×4mm镀锌扁钢做成U形跨接件。



④ 铝制护顶板和扶手与均压环连接

说明：1. 图中，1-扶手；2-护顶板；3-螺架；4-端子罩；5-BVR-16导线；6-DT16或DT25端子。

2. 每隔4m用导线将护顶板与均压环连接一次，连接端子应铜锚后用M6镀锌螺栓固定到护顶板和螺架上。



说明：

1. 层顺壁厚不小于2.5mm且截面积不小于50mm²的金属扶手、栏杆等可以作为接闪器，当扶手等采用螺钉锚装连接时，应在扶手内壁中数位1.6mm²铜导线或铜编织线将各组件连接成电气通路，构件与端子的接触面应除去氧化或氧化层并刷锡，固定牢固后周边用熔融剂密封。

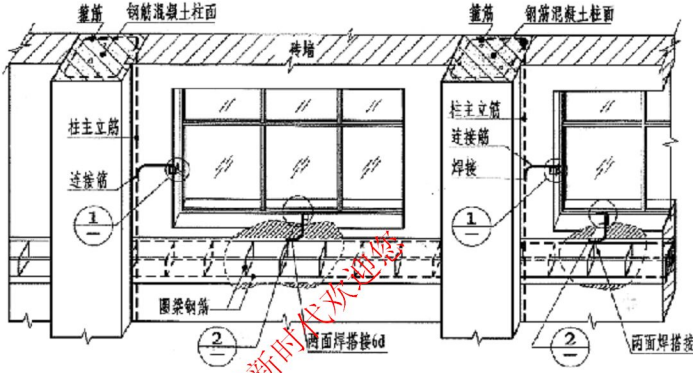
2. 当金属窗采用预埋铁件焊接方式与墙体连接时，搭焊件宜按与预埋铁件焊连，采用螺钉、膨胀螺栓、射钉等方式时，应另设预埋件。

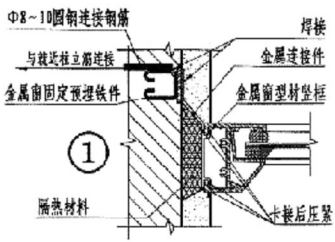
建筑新图发送您

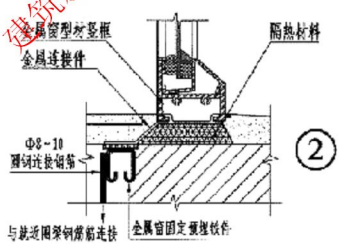
建筑物外墙金属构件防雷做法

图集号 08ZD01

页 44





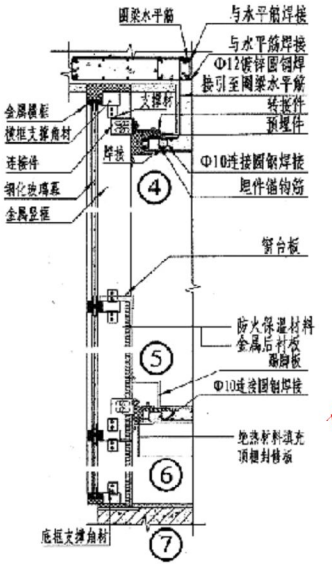


说明:

1. 金属窗预埋与墙内金属体连接的固定件订货时应预先说明，以便配合。
2. 连接筋均为Φ8~10普通钢筋与就近结构主筋焊接，其搭接长度不小于连接筋直径的6倍。
3. 每窗预留一个连接点，根据实际需要选用连接方式。

建筑新时代欢迎您

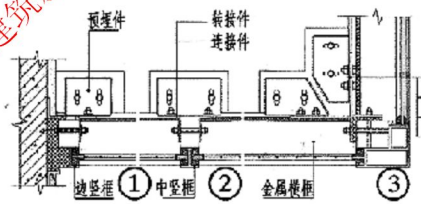
金属窗防雷及等电位联结做法	图集号	02D501
	页	45



玻璃幕墙侧立剖面示意



玻璃幕墙正立面示意



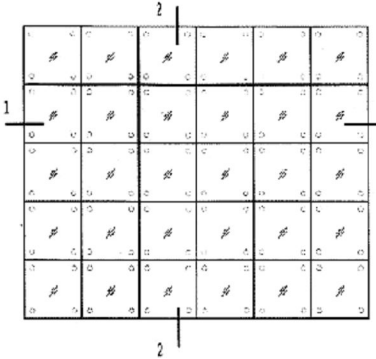
玻璃幕墙剖面示意

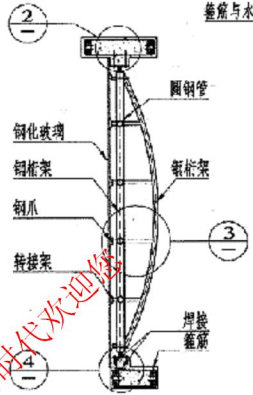
说明：

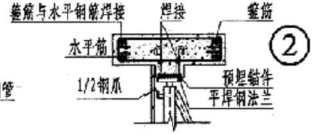
1. 本图适用于钢筋混凝土结构商层建筑玻璃幕墙的防侧击雷等电位联结安装。
2. 在竖向主龙骨的两端预留埋铁，埋铁与混凝土柱内主筋焊接；竖向主龙骨断开处焊跨接线；此外每间距20m要焊一次跨接线。
3. 通过楼、竖连接支撑角材、支撑材、连接件、转接件等金属紧固件的连接；通过建筑结构钢筋连接，最外利用结构柱主筋作为引下线与接地网贯通连接。

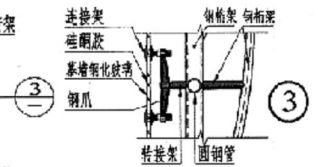
建筑新时代欢迎您

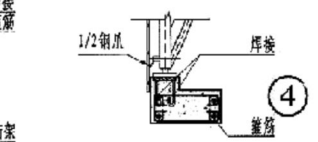
玻璃幕墙防雷及等电位联结做法（一）	图集号	05ZD01
	页	46

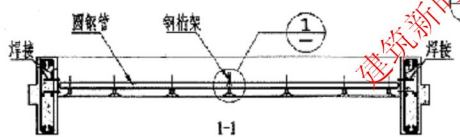


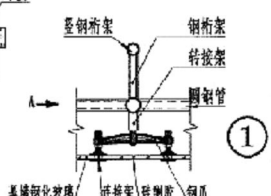


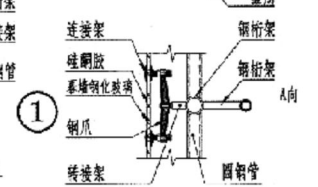












说明：

1. 本图适用于钢桁混凝土框架结构高层建筑玻璃幕墙的防侧击雷及等电位联结安装。
2. 利用幕墙竖向钢桁架及横向圆钢管的支撑网与顶、侧钢桁混凝土梁、柱内结构横向钢筋连接，水平筋再与混凝土柱竖筋连接，形成等电位面。

建筑新时代欢迎您

玻璃幕墙防雷及等电位联结做法(二)	图集号	02Z001
	页	47

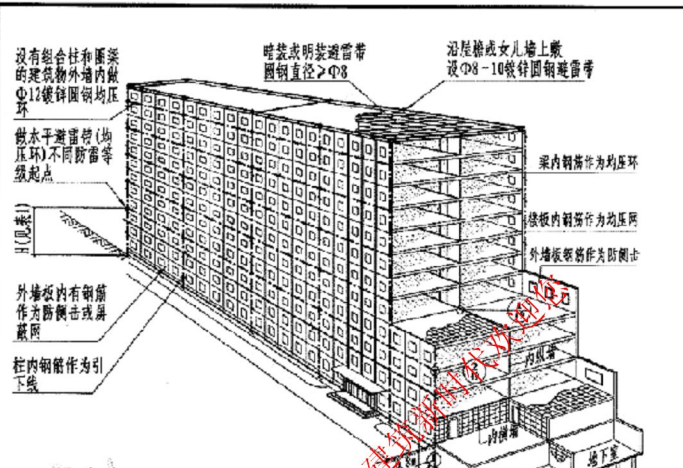


表 1

防雷分类	设置起点高度H(m)	备注
一类	>30	均压环网距由设计定，避雷带、均压环应与引下线成环。外墙门、窗等较大金属物与防雷装置连接。
二类	>45	
三类	>60	

均压环不同防雷等级设置要求

说明：

1. 高层建筑应利用柱内钢筋、钢柱作为自然引下线，引下线间距由设计人根据具体工程确定。

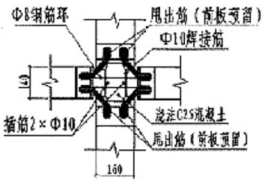
2. 一至三类防雷分别从30m、45m、60m起点及以上利用结构圈梁的水平钢筋焊接成均压环并与引下线焊接。建筑物的金属结构和金属设备和竖向金属管道均应可靠连接到均压环上。

3. 断接卡和连接板的设置：(1) 采用多根引下线时，宜在各引下线上于距地0.5m～1.8m之间装设断接卡，具体高度见工程设计图要求。(2) 当利用混凝土内钢筋、钢柱作为自然引下线并同时采用基础接地体时，可不设断接卡。(3) 利用钢筋作引下线时应在室内外的适当地点设若干连接板供测量、人工接地体和等电位联结用。(4) 当仅利用钢筋作引下线并采用埋于土壤中的人工接地体时，应在每根引下线上于距地面不低于0.3m处设接地体连接板。(5) 当采用埋于土壤中的人工接地体时应设断接卡，其上端应与连接板或钢柱连接并设接地标记。

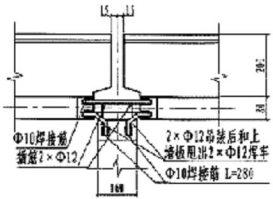
查找相关资源

审核	校对	设计	制图

高层建筑均压环做法(一)	图集号	06D200
	页	48



① 内墙板钢筋做防雷保护装置连接节点

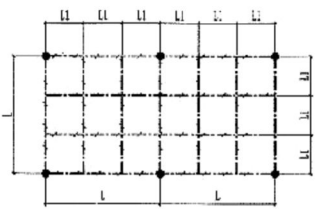


② 内、外墙连接点

表1

防雷分类	L1（m）	备注
一类	≤5×5或≤6×4	上人屋顶敷设在顶板的5cm处，不上人屋顶敷设在顶板上
二类	≤10×10或≤12×8	
三类	≤20×20或≤24×16	

屋顶避雷网格间距

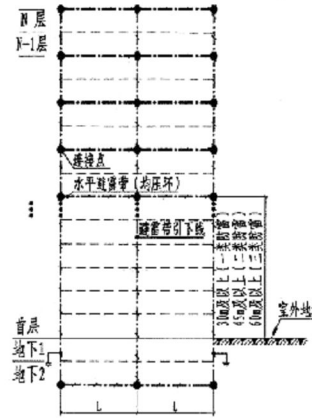


屋顶避雷网格及引下线连接示意
数据见表 1、2

表2

防雷分类	L（m）	备注
一类	≤12	引下线均不少于两根；一般均不少于两根钢筋
二类	≤18	
三类	≤25	

引下线间距

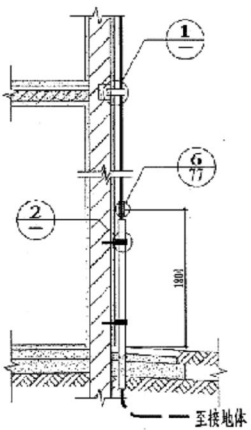


均压环与引下线纵、横连接示意

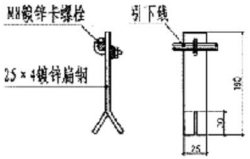
说明：钢筋与钢筋的连接采用绑扎或焊接

建筑结构欢迎您

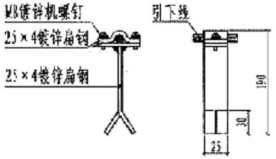
高层建筑均压环做法（二）	图集号	08ZD01
	页	49



明设引下线的做法

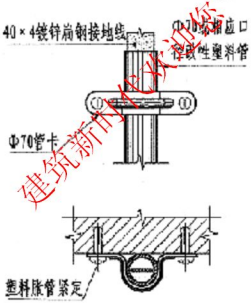


支架一

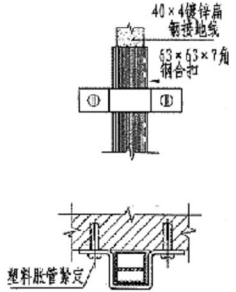


支架二

① 支架做法



做法一

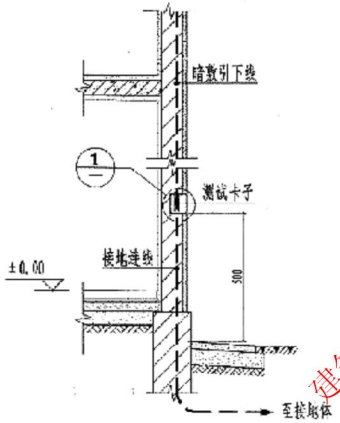


做法二

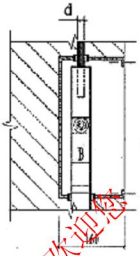
② 引下线护管做法

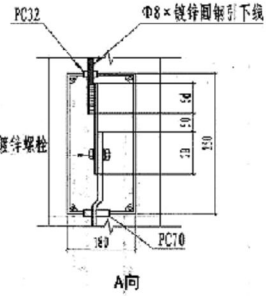
建筑新标准设计院

明装防雷装置引下线做法	图集号	03D201
	页	50



暗设引下线的做法





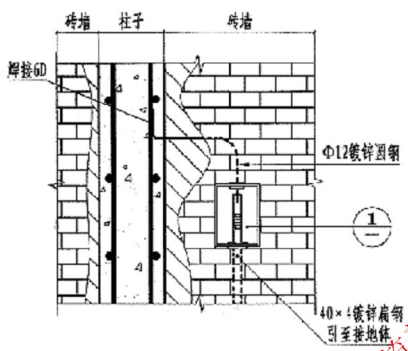
① 断接卡箱详图

建筑新时代欢迎您

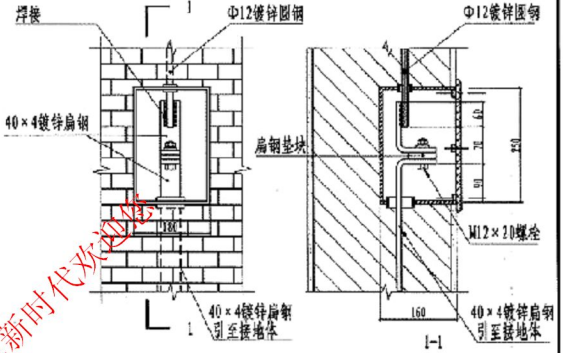
说明:

1. 本图适合人工暗敷引下线的做法，未注明金属部件均镀锌处理。
2. 断接卡连通体各部件及接地线截面应与水平接地体截面相同。

暗装测试卡子做法(一)	图集号	08D001
	页	51



柱内主筋引出做法



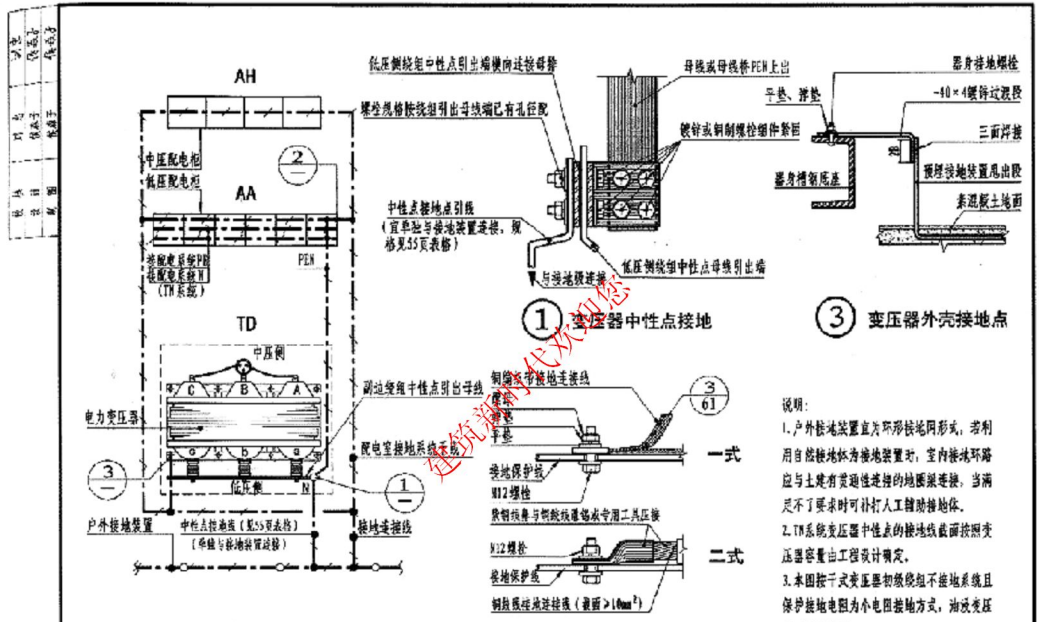
① 断接卡箱详图

建筑新时代欢迎您

说明:

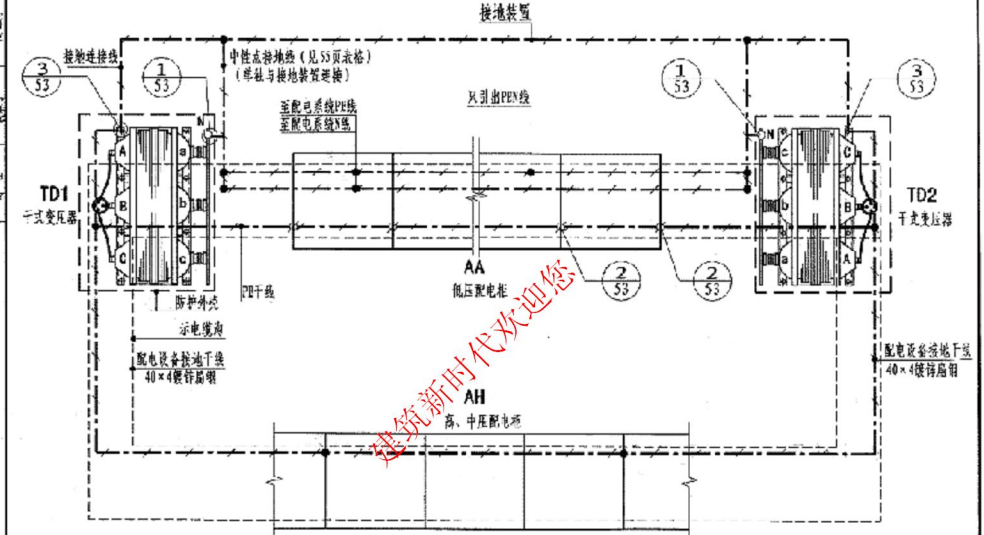
1. 本图为构造柱主筋作为引下线，埋于土壤中的人工接地体条件下的做法，安装高度由设计人定。
2. 本图也适用于电子设备接地装置。

暗装测试卡子做法(二)	图集号	08ZD01
	页	52



建筑设计院 仅供您

变压器中性点接地做法(一)	图集号	08D801
	页	53

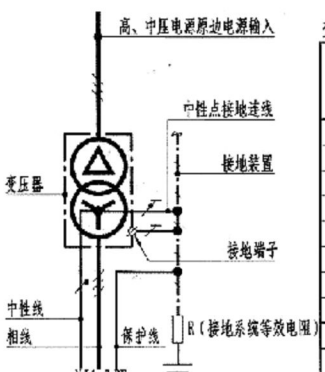


建筑新时代欢迎您

说明：本图为干式变压器室两台干式变压器做法

1. 其中TN-S系统变压器中性点的接地线的截面须按变压器容量由设计确定。TN-S系统的配电部分中性线与保护线应分开，中性线用接地扁钢直接与接地装置连接，若为油浸式变压器则中性线地线采用电缆穿保护管接至变压器室专用接地端子板，变压器外壳接地线接至设在变压器室的PE干线上。
2. TN-C系统保护地和功能接地共用接地装置时为防止杂散电流，其中性线地线采用电缆穿保护管敷设接至变压器室接地端子板。

变压器中性点接地做法（二）	图集号	08ZD04
	页	54



配电变压器接地系统(TN系统)

变压器出线处中性线、中性线接地连线规格表

变压器容量(kVA)	变压器出线处中性线规格			变压器低压侧中性点接地线规格				
	矩形铜母线(mm^2)	矩形铝母线(mm^2)	VV电缆(mm^2)	BV电线(mm^2)	VV电缆(mm^2)	铜母线(mm^2)	裸铜绞线(mm^2)	镀锌扁钢(mm^2)
200	30×4	40×4	70	1×50	1×50	15×3	1×35	25×4
250	30×4	40×4	95	1×70	1×70	15×3	1×50	40×4
315	40×4	40×4	120	1×70	1×70	20×3	1×50	40×4
400	40×4	40×5	150	1×95	1×95	20×3	1×70	40×4
500	40×5	50×5	185	1×120	1×120	25×3	1×70	40×5
630	50×5	60×6	240	1×150	1×150	25×3	1×95	50×5
800	50×6	80×6	-	1×150	1×150	30×4	1×95	50×5
1000	80×5	80×8	-	1×150	1×150	30×4	1×95	50×5
1250	80×8	80×10	-	1×185	1×185	30×4	1×120	63×5
1600	80×10	100×10	-	-	1×240	40×4	1×150	80×5
2000	120×12	-	-	-	1×240	40×5	1×150	100×5

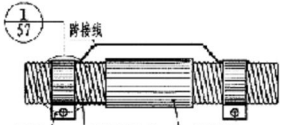
建筑标准设计

说明：

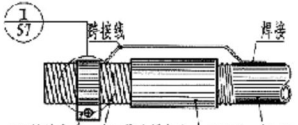
1. 中性母线温度按环境温度40℃考虑，其截面按变压器额定电流的50%设计。

2. 中性点接地线按变压器D, yn11接法、配电变压器原、副边绕组为Δ-Y型变压器负序、及零序阻抗等于正序阻抗、变压器低压侧出线5m长，短路切除时间0.6s计算。

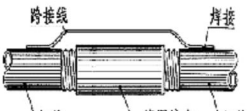
变压器中性点接地做法(三)	图集号	08D800
	页	55



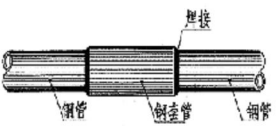
可挠金属电线保护管连接



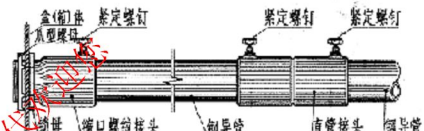
可挠金属电线保护管与钢管连接



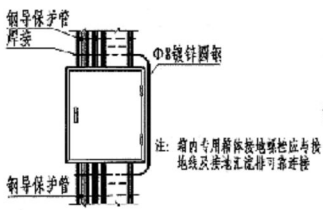
钢管-钢管连接



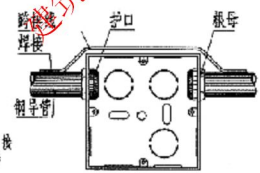
钢管-钢套管连接



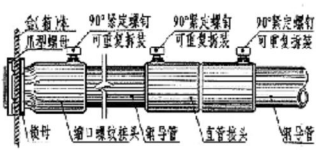
套接紧定式钢导管连接 说明：采用专用工具紧定螺钉，不得焊接



配电箱金属管路连接作法



钢管-接线盒连接

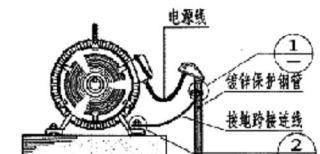


JDG-XY 套接旋转紧定式钢导管连接

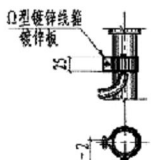
说明：采用专用工具紧定螺钉，不得焊接

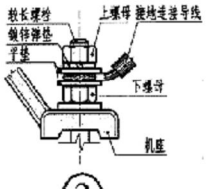
建筑新时代图集

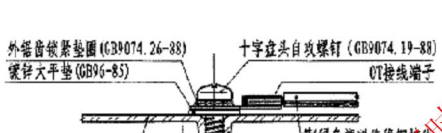
电气设备外露可导电部分接地做法（一）	图集号	06D801
	页	56



电动机机体保护接地做法　说明：随电源来PE线在接线盒内电应与接地专用螺栓连接

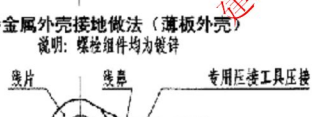




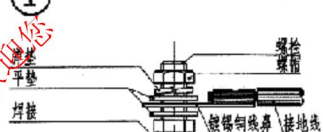


电器金属外壳接地做法（薄板外壳）

说明：螺栓组件均为镀锌



OT型接线端子接线示意图



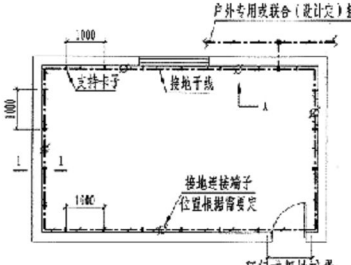


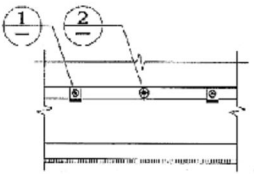
电器金属外壳接地做法（厚体外壳）

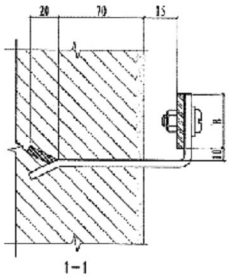
说明：紧固组件均镀锌，若为振动设备应加止退垫圈

建筑设计时代欢迎您

电气设备外露可导电部分接地做法（二）	图集号	08D001
	页	57



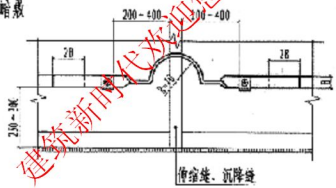


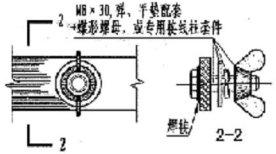


支持卡子安装示意

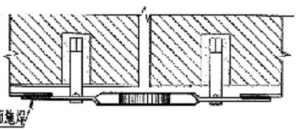


① 支持卡子正面





② 接地连接端子安装示意



接地干线跨伸缩缝方式

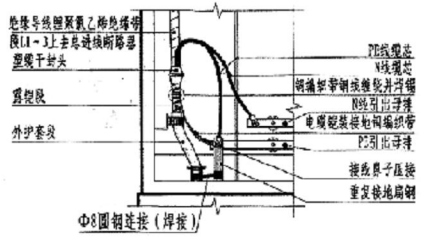
说明：

1. 接地干线规格、材料由设计定，若用扁钢，则所有附件材料均采用镀锌处理，若用扁钢母排则所有（支持卡除外）附件材料宜与之相对应，焊接部位若现场焊不便，可改为铜质铆钉铆固或镀锌钢制螺栓紧固。
2. 接地端子位置、数量由设计根据实际需要确定。

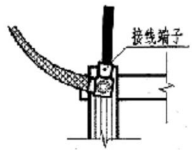
建筑新时代欢迎您

审核	校对	设计	页
张忠文	张忠文	张忠文	

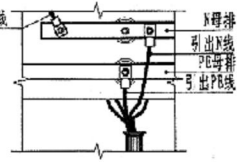
室内接地干线做法	图集号	08D801
	页	58



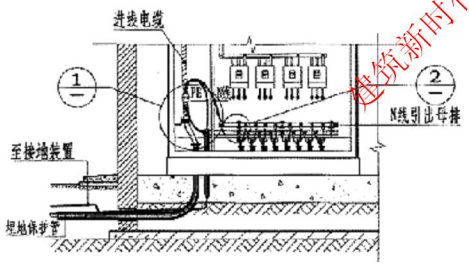
① 电缆引入段做法示意



PE、PEN线端子压接示意



② 馈出回路做法示意



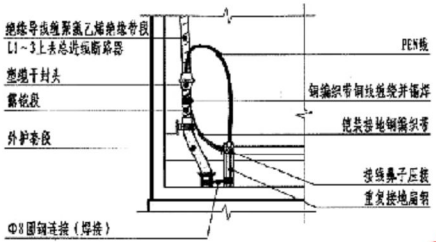
配电柜进线示意

建筑新时代欢迎您

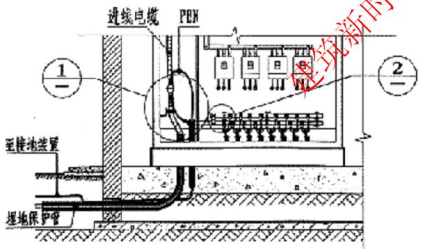
说明：

1. 本图适用于附设有或附近有变电所的建筑物采用的TN-S接地系统，其过电压保护方式可在柜内部加电涌保护器SPD，具体见本图集有关部分。
2. 矩形导体与圆形导体连接，用接线端子加螺栓紧固一律加镀锌且为止退垫圈（弹簧、锯齿垫圈等）。
3. 不同材料连接时均应作抛光涮锡处理。

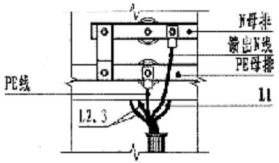
电源引入电缆段的接地做法（一）	图集号	08D001
	页	59



① 电缆引入段做法示意



配电柜进线示意



② 馈出回路做法示意

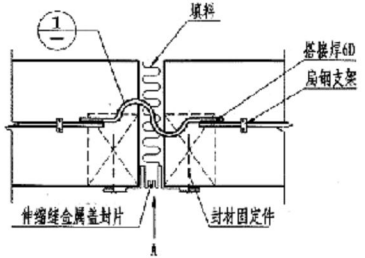
说明：

1. 本图为TN-C-S接地系统做法。
2. 接地连接导体凡用螺栓紧固一律加镀锌止退垫圈（弹簧、菊花或锯齿垫圈）。
3. 不同材料连接时均应作锡光涮锡处理。
4. 采用本图PEB及N线截面由设计根据不同负荷性质及需要确定，其材质与引入、引出线材质同。
5. 柜体接地保护：采用裸铜线连通PE母排及柜体接地专用端子。

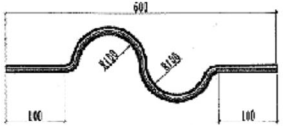
金筑新时代欢迎您

审核	校对	设计

电源引入电缆段的接地做法（二）	图集号	08D801
	页	60

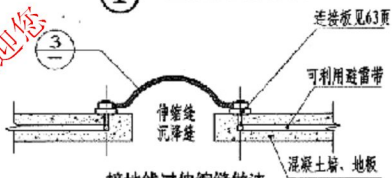


避雷带过伸缩缝做法

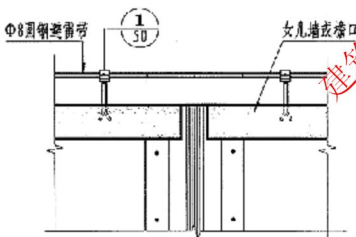


材料：Φ8～10镀锌圆钢

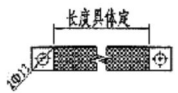
① S型伸缩弯(补偿弯)



接地线过伸缩缝做法



A 向

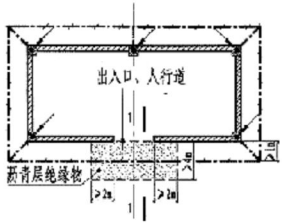


③ 搭接件（系列成品）

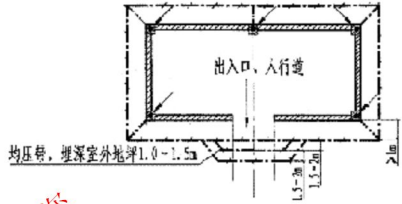
材料：25或40×3.5铜挂镀编织带

建筑新时代欢迎您

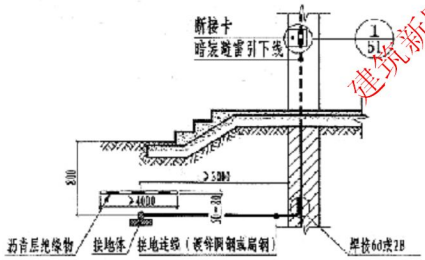
避雷带、接地线过伸缩缝做法	图集号	06J001
	页	61



建筑物人行道均压带做法一



建筑物人行道均压带做法二



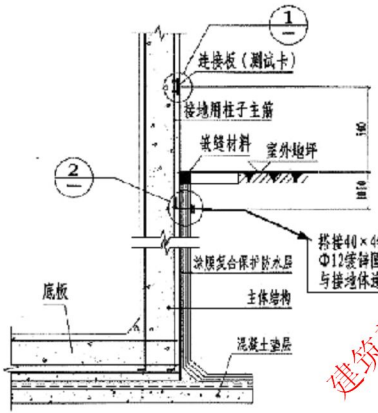
1-1剖面

建筑新时代欢迎您

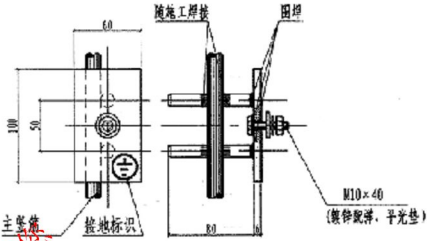
说明：

1. 做法一、二适用于具有非绝缘路面出入口、人行道的均压做法；如建筑专业采用绝缘路面时可不单设绝缘层。
2. 通过人行通道的接地装置顶距埋深>1m；距建筑物出入口或人行道水平距离>1m时可不做均压带。

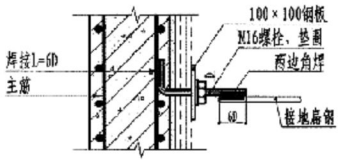
建筑物人行通道均压带做法	图集号	08ZD01
	页	62



柱内主筋引出示意



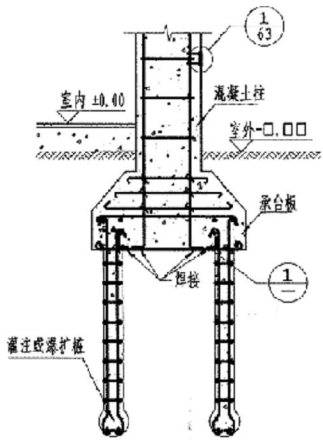
① 连接板（测试卡）



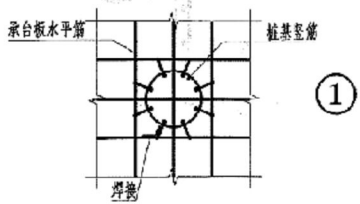
② 柱内主筋引出做法

建筑新时代欢迎您

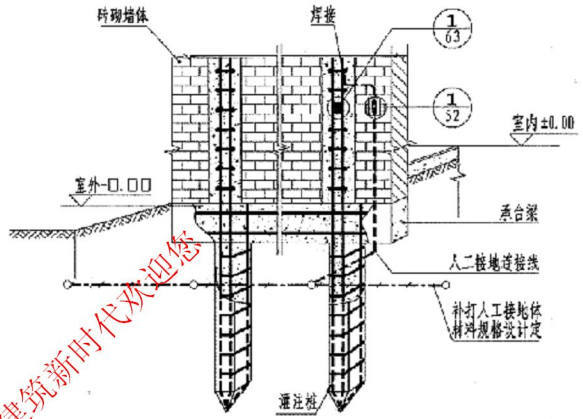
利用柱内主筋做引下线引出防水层做法	图集号	06ZD001
	页	63



柱下桩基



①



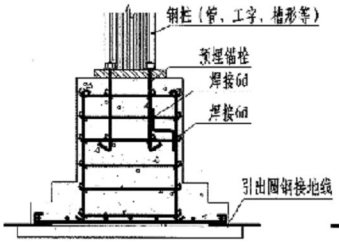
墙下桩基

建筑新时代欢迎您

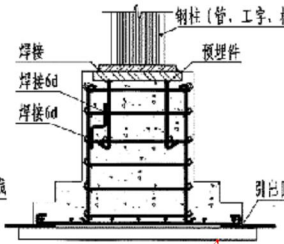
说明:

墙下桩基若不与承台梁上柱子对应，其与承台梁钢筋连接详1同样适用。

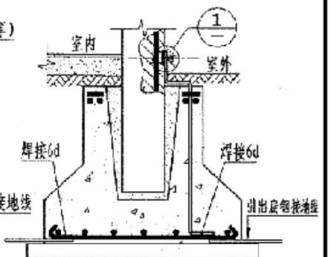
桩基基础内钢筋接地连接做法	图集号	08ZD201
	页	44



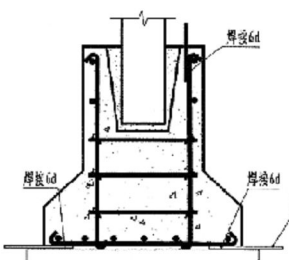
钢柱（有垂直及水平钢筋）基础一



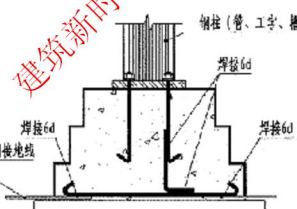
钢柱（有垂直及水平钢筋）基础二



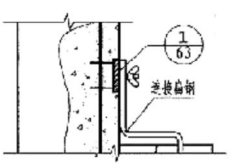
杯口型（只有水平钢筋）
基础钢筋混凝土柱



杯口型（有垂直、水平钢筋）
基础钢筋混凝土柱



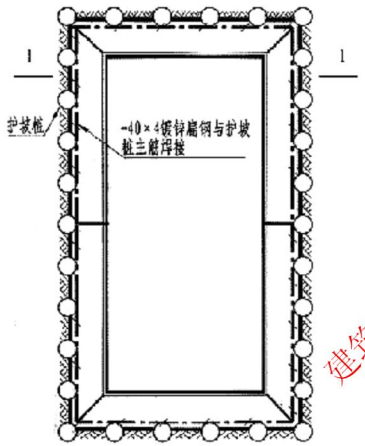
钢柱（只有水平钢筋）基础



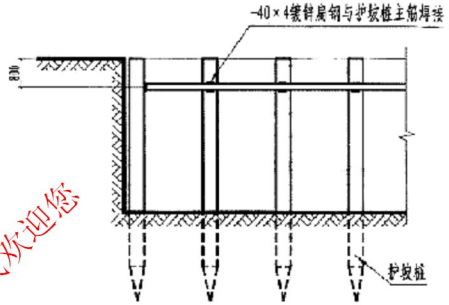
①

建筑新时代欢迎您

钢柱及杯口形基础内钢筋接地连接做法	图集号	03D501
	页	65



平面示意图



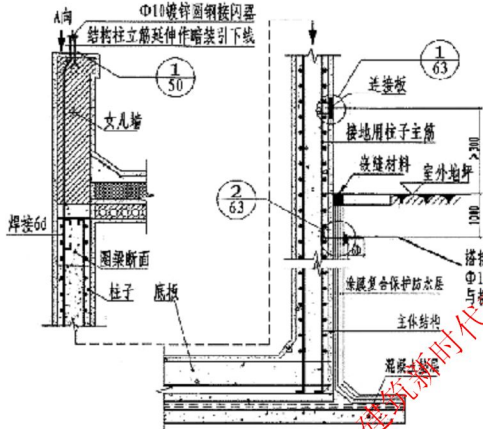
1-1 剖面示意图

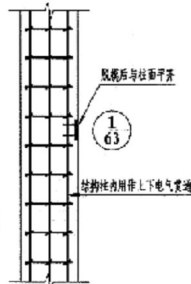
建筑新时代欢迎您

说明：

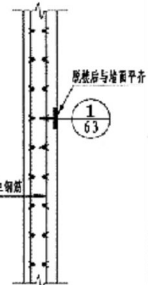
建筑物底板钢筋在底板标高处应与护坡桩的钢筋就近连接，连接点数量与引下线相同，位置与引下线对应。

利用护坡桩内钢筋做接地体做法	图集号	03ZD01
	页	66

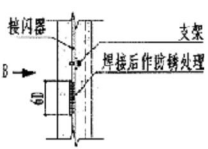




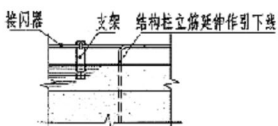
柱侧连接板安装



钢筋混凝土墙连接板安装



A向



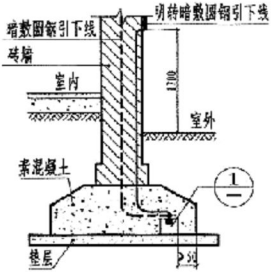
B向

说明：

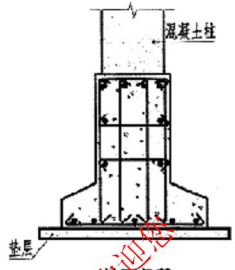
1. 利用钢筋混凝土柱或墙内钢筋作为接地线的主钢筋按照接地线连接法焊接或绑扎达到电气贯通性连接。
2. 预埋接地连接板供测试、连接人工接地体、做等电位连接等用。
3. 预埋接地连接板高度由具体工程确定，距室外地坪（用于人工接地体时）不低于0.5m为宜。

利用柱、墙钢筋作防雷引下线做法	图集号	08ZD01
	页	67

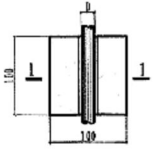
建筑时代



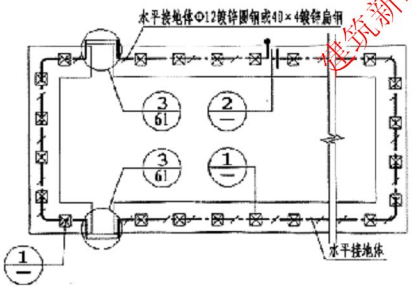
② 墙下条基

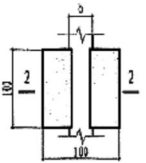


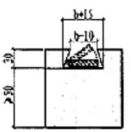
柱下条基



a. 用于圆钢接地极





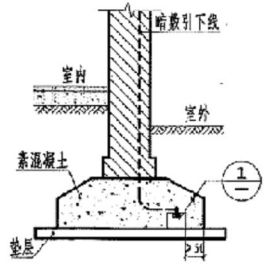


b. 用于扁钢接地极

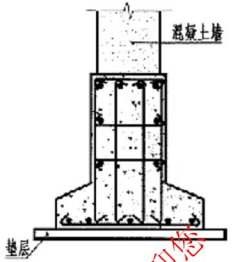
① 混凝土接地极支块

建筑新时代欢迎您

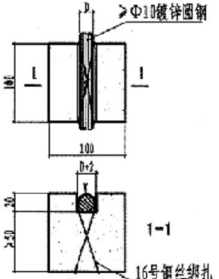
条形基础内的人工接地体做法（一）	图集号	08ZD001
	页	61



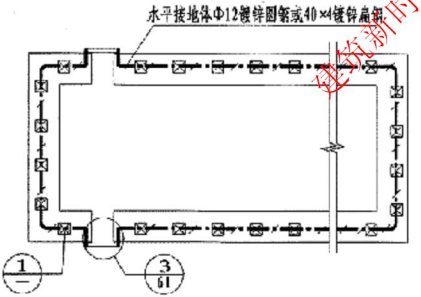
混凝土无钢筋墙下条基

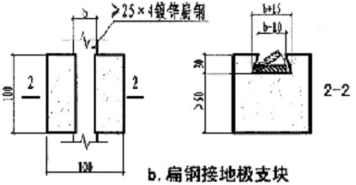


钢筋混凝土墙下条基



a. 圆钢接地极支块



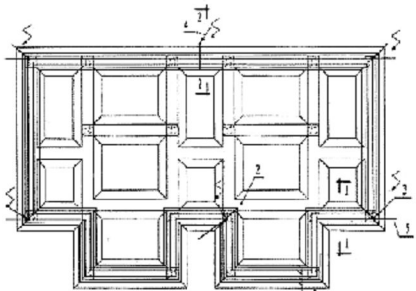


b. 扁钢接地极支块

① 混凝土支块

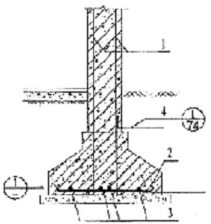
建筑新时代欢迎您

条形基础内的人工接地体做法（二）	图集号	08ZD001
	页	69



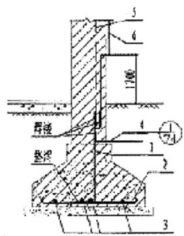
条形基础自然接地做法

说明：1-接地钢筋（基础纵向钢筋）；2-条形基础；3-剖尾柱内钢筋作为引下线；
4-另敷金属体作为引下线；5-引出线。



1-1剖面

说明：1. 当采用柱内钢筋作为引下线时采用此图。
2. 图中：1-后作防雷引下线的柱内对角主筋；
2-柱下方基础横向钢筋；3-基础纵向钢筋；
4-引出线。
3. 纵向和横向钢筋的焊连参照①。



2-2剖面

说明：1. 当另敷金属体作为引下线时采用此图。
2. 图中，1-接地线，中12镀锡圆钢；
2-基础横向钢筋；3-基础纵向钢筋；
4-引出线；5-暗设引下线；
6-明设引下线。
3. 纵向和横向钢筋的焊连参照①。



①柱底钢筋连接示意

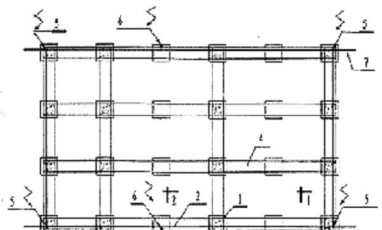
说明：1-用作防雷引下线的柱内对角主筋；
2-柱下方基础横向钢筋；3-基础纵向钢筋。

说明：

1. 本图适用于钢筋混凝土条形基础，利用基础钢筋构成自然接地装置。本图也适用于利用梁板式筏形基础钢筋构成的自然接地装置。
2. 沿建筑外廓，当基础内的3～5根钢筋环周焊或绑合导体构成接地体，所有构成接地体的钢筋中，至少有2根钢筋的直径不小于10mm。当沿建筑外廓的基础钢筋均为直径小于10mm的构造筋时，至少应采用2根直径不小于10mm的钢筋取代原有的2根柱连筋。
3. 对于沿墙明敷或暗敷于面层内的引下线，通过接地线与接地极连接。其在基础以外的部分，必须刷防锈漆两道；在土壤中的部分，必须作防腐处理。

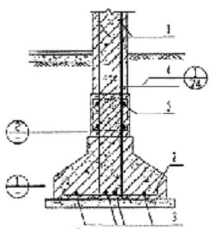
条形基础自然接地做法	图集号	03D501
	页	70

建筑新时代 您



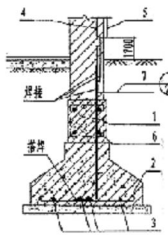
独立基础自然接地做法

说明：1-钢筋混凝土独立基础；2-地梁外皮4根主筋；
3-柱子；4-地梁；5-利用柱内钢筋作为引下线；
6-另敷金属体作为引下线；7-引出线。



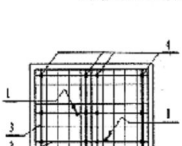
1-1剖面

说明：1. 当采用底向钢筋作为引下线时采用此图。
2. 图中，1-用作防雷引下线的柱内对角主筋；
2-柱下方基础横向钢筋；3-基础纵向钢筋；
4-引出线；5-地梁外皮主筋（4角共4根）；



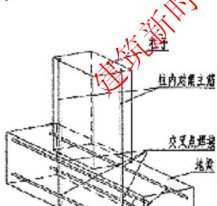
2-2剖面

说明：1. 当另敷金属体作为引下线时采用此图。
2. 图中，1-换地线，中12镀锌圆钢；
2-基础横向钢筋；3-基础纵向钢筋；
4-暗设引下线；5-明设引下线；
6-地梁外皮主筋（4角共4根）；
7-引出线。
3. 纵向和横向钢筋的焊连参照①。



① 柱底钢筋连接示意

说明：1-用做防雷引下线的柱内对角主筋；
2-柱下方基础横向钢筋；
3-基础纵向钢筋；
4-纵横钢筋交叉处焊接。

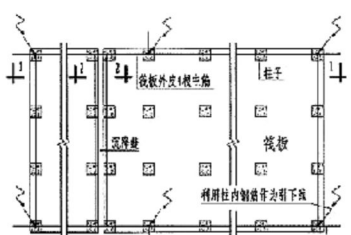


② 引下线与地梁钢筋连接示意

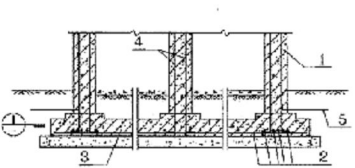
说明：
1. 本图适用于钢筋混凝土独立基础，利用基础钢筋构成自然接地装置。有地梁时，利用地梁钢筋环则焊连构成均压环。
2. 利用建筑外围的若干个（由设计选定）独立基础（应包括三方有引下线的基础），将其底板纵横各3～6条上筋焊连成网格状接地体。
主筋中，纵横方向至少各有2根钢筋的直径不小于10mm。
3. 沿建筑外廓，将地梁外皮的4根主筋环则焊成闭合导体而构成均压环，引下线预与地梁钢筋和基础底板钢筋焊连。

独立基础自然接地做法	图集号	98D001
	页	71

建筑新时代小程序

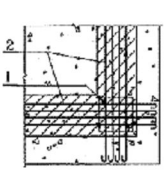


板式基础自然接地做法



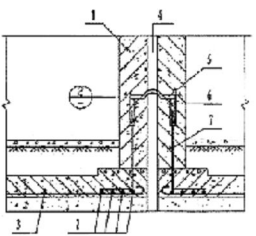
1—1剖面

说明：1-柱子；2-筏板外皮4根主筋；3-筏板；
4-利用柱内钢筋作为引下线；5-引出线。



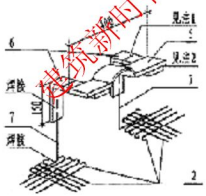
① 筏板钢筋连接示意

说明：1-柱内竖向主筋；
2-筏板外皮4根主筋。



2—2剖面

说明：1-柱子；2-筏板外皮4根主筋；3-筏板；
4-沉降缝；5-弓形筋接件-25×4；6-连接件-25×4；
7-Φ10箍筋接地线，与接地主筋及接地件焊连。



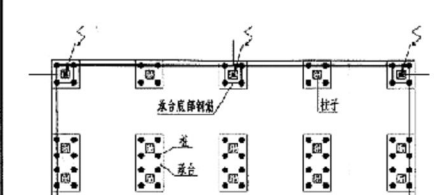
② 接地线过沉降缝做法示意

说明：1. 虚线左侧的接地件和接地线暗敷于缝两侧的柱子内，虚线右侧的接地件和弓形筋接件引出柱外。
2. 接地件和弓形筋接件一般为焊接，若设计要求此处作为测试点，则缝两侧的连接处采用螺栓连接。

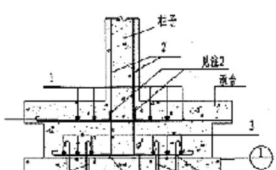
说明：
1. 本图适用于片筏等钢筋混凝土板式基础，利用底板基础钢筋构成自然接地体。本图仅适用于箱式基础底板钢筋构成的自然接地。作为自然接地体的基础外皮是无防腐层或有沥青质防腐层。当基础外采用非沥青质防腐层时，应另设人工接地装置。
2. 利用筏板外围底部钢筋（3～6根主筋）环周焊连或同合导体，其中至少有2根钢筋的直径不得小于10mm。
3. 利用柱内对角主筋作为引下线，与底板钢筋搭焊。

建筑新时代欢迎您

板式基础自然接地做法	图集号	08ZD01
	页	72



桩基础自然接地做法
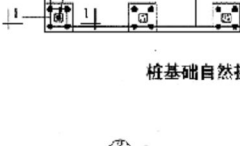


1-1剖面

说明：1. 图中1-1剖面为外皮3-6根主筋；2-引下线钢筋；
3-承台底部钢筋；4-桩外皮主筋；
5-引下线与底板主筋和承台主筋搭焊；
6-桩外皮接地主筋与承台主筋搭焊。



钢筋混凝土预制桩钢筋连接

说明：当采用预制桩时，应将桩顶房部筋扒出桩内主筋，将其与引下线和承台主筋焊连。



①引下线与承台和桩主筋连接示意



②承台与桩主筋搭焊示意

说明：1-用做防雷引下线的柱内对角主筋；2-承台主筋；
3-用于接地的桩外皮主筋；4-引下线钢筋与承台主筋焊连；5-承台纵横主筋交叉点焊连；6-桩外皮接地主筋与承台主筋焊连。

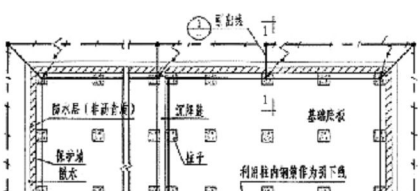
说明：本图只反映了桩内两根接地钢筋与承台主筋的焊连，桩外皮用于接地的钢筋至少应利用四根，其余接地钢筋的焊连与本图类似。

说明：

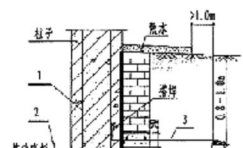
1. 本图适用于桩基础，利用桩内钢筋构成自然接地体。
2. 由单项工程设计选定用于接地的桩基（至少应利用引下线下方的桩作为自然接地极），若一组桩多于4根桩，只需利用其四角的4根。
3. 将每根桩内的至少1根外皮主筋上下焊连，承台纵横方向各取4～6根主筋与桩内接地钢筋及柱内的引下线焊连。
4. 当建筑物地下层有底板时，没建筑物外廓，将板内的3～6根底部钢筋（至少有2根的直径不小于10mm）环周焊连成闭合导体，并与各引下线焊连。当建筑物周边有钢筋混凝土连续墙（梁）时，还应将距室外地面下至少0.8m标高处连续墙（梁）内的至少2根主筋环周焊连成均压环，并与各引下线焊接。均压环钢筋的直径不应小于10mm。

桩基础自然接地做法	图集号	02D501
	页	73

建筑新时代守卫您



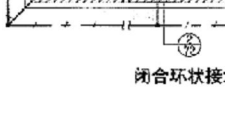
闭合环状接地装置做法



1-1剖面

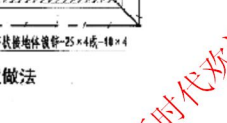
说明：1. 图中，1-利用柱内钢筋作为引下线；
2-底板外皮4根主筋；
3-引出线，镀锌Φ12或-40×4；
4-闭合环状接地体，镀锌-25×4或-40×4。
2. 引出线在穿过防水层处须作防水密封处理，穿过保护墙处须做素混凝土保护层。
3. 当保护墙或防水层未做到室外散水向下时，引出线可以在无保护墙或防水层的外墙皮引出，但其引出后应立即转至可状接地装置标高。

说明：
1. 当基础底部及外墙（钢筋混凝土墙）外侧防水层（沿有质防外）时，可采用人工敷设的闭合环状接地装置。
2. 沿建筑物外围的闭合环状接地装置应埋设在散水及基础垫层以外的地边。
3. 利用筏板外围底面钢筋（3～5根主筋）环绕焊连成闭合导体构成底板均压环，主筋中至少有2根直径不得小于10mm，当建筑物周边有钢筋混凝土连续墙时，还应将距室外地面下至少0.8m标高处连续墙内的至少2根主筋环绕焊连成均压环，并与各引下线焊接，均压环钢筋的直径不应小于10mm。
4. 利用柱内对角主筋作为引下线，与底板钢筋焊接，并在室外地坪下由引下线焊出引出线（-40×4）与外围的闭合环状接地装置连接。
5. 当利用无独基础、外围无防水层（或有防水层但采用沥青材料）的筏基或箱基底板钢筋网作自然接地体时，无须另设人工闭合环状接地装置。不论利用何种形式基础的钢筋作为自然接地体，都应由引下线向室外土壤内焊出一根引出线。此引出线的作用有二：（1）减轻雷击时基础接地装置瞬间雷击电流的负担；（2）在自然接地实测电阻达不到设计要求时，可利用其补设人工接地装置。



① 基础接地引出线做法一
（建筑物外围无保护墙）

注：1. 图中，1-利用柱内钢筋作为引下线；
2-引出线，镀锌Φ12或-40×4。
2. 若外墙有防水层，引出线在穿过防水层处须作防水密封处理。



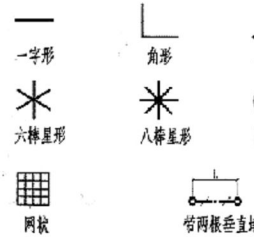
② 基础接地引出线做法二
（建筑物外围有保护墙）

注：1. 图中，1-利用柱内钢筋作为引下线；2-引出线，镀锌Φ12或-40×4；3-保护墙；4-防水层。
2. 引出线应穿过保护墙处须做素混凝土保护层。

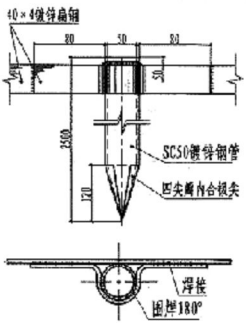
通信新时代欢迎您

闭合环状接地装置做法

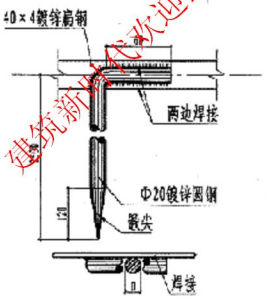
图集号 02D501
页 74



接地极的几种形式

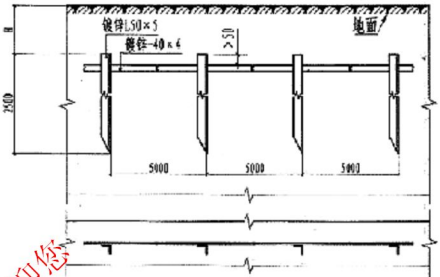


方式一（扁钢T接钢管）

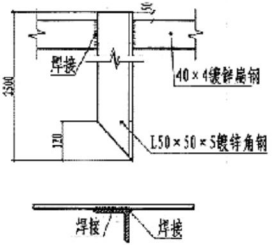


方式二（钢T接圆钢）

接地线与接地极的T形连接方式



接地极的安装

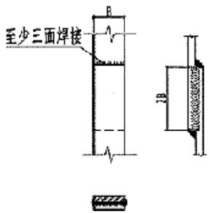


方式三（钢T接角钢）

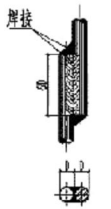
建筑新增代欢迎您

说明：1. 接地系统镀锌件焊接后需作局部面防腐处理。
2. 埋深值H由设计定。

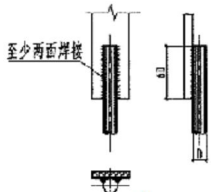
接地装置的连接做法(一)	图集号	08D201
	页	25



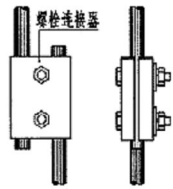
扁钢-扁钢



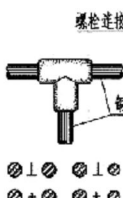
圆钢-圆钢



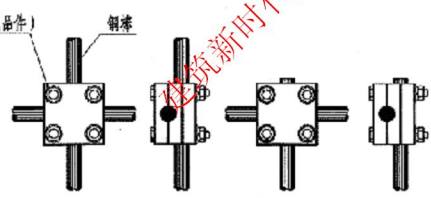
扁钢-圆钢



铜棒-铜棒（直线连接）



铜棒-铜棒（等与不等截面十字或T型热熔焊连接）



铜棒-铜棒(十字或T型连接器连接)

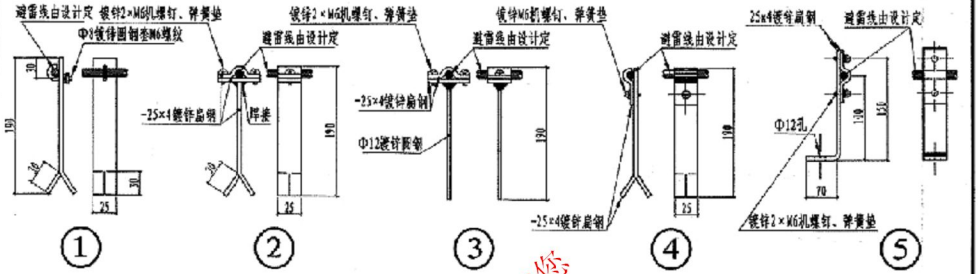
几种材质的搭接方式

说明：

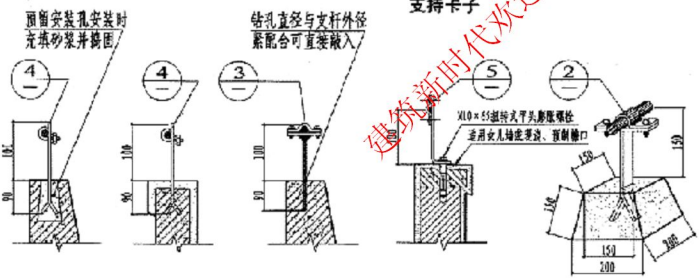
1. 接地装置连接件间的连接采用电、气焊方式，若采用铜包钢接地装置则采用化学热熔方式。
2. 连接焊接部位均作防腐处理，热熔方式除外。
3. 接地极形式的采用视工程场地大小而定，星形地极更适合于场地有限的工程。不同的工程有不同的地阻要求，应采用不同的接地极。对于高土壤电阻率、腐蚀土壤环境的接地系统可采用接地模块技术产品和防腐接地装置（如铜钢、铅包钢等）具体按工程设计定。
4. 接地极间距L一般为5m，当场设处所受限制时可适当减小，但不宜小于垂直接地体的长度。
5. 接地装置的连接线应采用热镀锌扁或圆钢材料。

建筑新时代欢迎你

接地装置的连接做法（二）	图集号	08ZJ801
	页	76



支持卡子



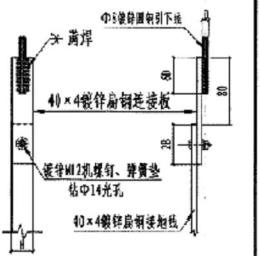
预制槽口支座后期做法
（后埋入做法）

现浇槽口支座同期做法
（后埋入做法）

现浇及预制槽口支座后期安装（一）
（后插入做法）

现浇及预制槽口支座后期安装（二）
（后灌固做法）

预制混凝土支座



断接卡子

建筑新时代欢迎您

1 等电位联结说明

1.1 总等电位联结(Main Equipotential Bonding,简称MEB)

总等电位联结作用于全建筑物，它在一定程度上可降低建筑物内间接接触电击的接触电压和不同金属部件间的电位差，并消除自建筑物外经电气线路和各种金属管道引入的危险故障电压的危害。

它应通过进线配电箱近旁的接地母排(总等电位联结端子板)将下列可导电部分互相连通：

—进线配电箱的 PE(PEN)母排；

—公用设施的金属管道，如上、下水、热力、燃气等管道；

—建筑物金属结构；

—如果设置有人工接地，也包括其接地极引线。

接地母排应尽量在或靠近两防雷区界面处设置。各个总等电位联结的接地母排应互相连通。

1.2 辅助等电位联结(Supplementary Equipotential Bonding，简称 SEB)。

在导电部分间，用导线直接连通，使其电位相等或接近，称作辅助等电位联结。

1.3 局部等电位联结(Local Equipotential Bonding,简称LEB)

在一局部场所范围内将各可导电部分连通，称作局部等电位联结。

它可通过局部等电位联结端子板将下列部分互相连通：

—PE母线或 PE干线；

—公用设施的金属管道；

—建筑物金属结构。

下列情况下需做局部等电位联结：

—电源网络阻抗过大，使自动切断电源时间过长，不能满足防电击要求时；

—TN系统内自同一配电箱供电给固定式和移动式两种电气设备，而固定式设备保护电器切断电源时间不能满足移动式设备防电击要求时；

—为满足浴室、游泳池、医院手术室、农牧业等场所对防电击的特殊要求时。

—为满足防雷和信息系统抗干扰的要求时。

当难以确定局部等电位联结防电击的有效性时，可采用下式进行校验：

$$R \leqslant \frac{U_l}{I_a}$$

R —同时触及的外露可导电部分和装置外可导电部分之间的电阻(Ω)

U_l —允许持续接触电压限值(一般场所内为交流50V或直流120V)

建筑新时代欢迎您

I_a 一切断故障回路时间不超过5s的保护电器动作电流(A)

例如采用整定值为16A的断路器，其瞬动电流脱扣器整定电流为160A，则 I_a=1.3×160=208A;

一般场所内允许持续接触电压限值 U_L=50V;

$$R \leq \frac{U_L}{I_a} = 50/208 = 0.24\Omega$$

同时触及的外露可导电部分和装置外可导电部分之间的电阻必须小于0.24Ω局部等电位联结才是有效的。

1.4 辅助等电位联结与局部等电位联结的联系及区别

在建筑物做了总等电位联结之后，在伸臂范围内的某些外露可导电部分与装置外可导电部分之间，再用导线附加连接，以使其间的电位相等或更接近，称为辅助等电位联结。其有效性亦可采用上式进行校验。

局部等电位联结可看作在一局部场所范围内的多个辅助等电位联结。

2 联结线和等电位联结端子板的选用

联结线和等电位联结端子板宜采用铜质材料。等电位联结端子板的截面应满足机械强度要求，并不得小于所接联结线截面。

2.1 联结线的截面

一般场所联结线的截面见表1。

表1：联结线的截面

类别 / 取值	总等电位联结线	局部等电位联结线	辅助等电位联结线	
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	同右	有机械保护时	2.5mm²铜线或4mm²铝线
	16mm²铝线 **		无机械保护时	4mm²铜线
	50mm²钢材		16mm²钢材	
最大值	25mm²铜线或相同电导值的导线**	同左		

注：* 局部场所内最大PE线截面。

** 不允许采用无机械保护的铝线。采用铝线时，应注意保证铝线连接处的持久导通性。

2.2 信息技术设备等电位联结端子板的截面不应小于50mm²铜线。

2.3 防雷等电位联结线的最小截面见表2。

建筑新时代欢迎您

表2: 防雷等电位联结线的最小截面

截面 / 材料 \ 不同部位	总等电位联结处 LPZ0B与LPZ1交界处	局部等电位联结处 LPZ1与LPZ2交界处及以下交界处
铜线	16mm²	6mm²
铝线	25mm²	10mm²
钢材	50mm²	16mm²

防雷等电位联结端子板（铜或热镀锌钢）的截面不应小于50mm²。

2.4 不允许用下列金属部分当作联结线:

--金属水管;

--输送爆炸气体或液体的金属管道;

--正常情况下承受机械压力的结构部分;

--易弯曲的金属部分;

--钢索配线的钢索。

3 接地与等电位联结的区别

等电位联结不一定需要接地，接地是与地球的等电位联结；接地与等电位联结的区别见第83页图。

4 等电位联结的安装要求

目前我国等电位联结用的金具和端子板虽有定型产品供应，但产品较少，有关主管部门对需联结的设备（如浴盆）和一些铸铁管的生产，也未要求配置等电位联结用的接线端子，给施工安装增加了一些困难，也影响连接的美观，需在现场设法克服。下面就一些有关安装方面的问题作些说明。

—金属管道的连接处一般不需加接跨接线。

—给水系统的水表需加接跨接线，以保证水管的等电位联结和接地的有效。

—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，窗框以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联结。

—为避免用燃气管道做接地极，燃气管入户后应插入一绝缘段（例如在法兰盘间插入绝缘板）以与户外埋地的燃气管隔离。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（见第84、85页图），此项工作由煤气公司确定。

——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结构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密度。

—等电位联结内各联结导体间的连接可采用焊接，焊接处不应有夹渣、咬边、气孔及未焊透情况；也可采用压接，这时应注意接触面的光洁、足够的接触压力和接触面积，也可采用熔接。

建筑新时代欢迎您

在腐蚀性场所应采取防腐措施，如热镀锌或加大导线截面等。

一等电位联结端子板应采取螺栓连接，以便拆卸进行定期检测。

一当等电位联结线采用钢材焊接时，应采用搭接焊并应满足如下要求：

①扁钢的搭接长度不应小于其宽度的2倍，三面施焊。（当扁钢宽度不同时，搭接长度以宽的为准）。

①圆钢的搭接长度不应小于其直径的6倍，双面施焊。（当直径不同时，搭接长度以直径大的为准）。

③圆钢与扁钢连接时，其搭接长度不应小于圆钢直径的6倍，双面施焊。

④扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时，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除埋设在混凝土中的焊接接头外，应有防腐措施。

一当等电位联结线采用不同材质的导体连接时，可采用螺栓法进行连接，也可采用压接法，压接时压接处应进行热镀锡处理。

一等电位联结线在地下暗敷时，其导体之间的连接禁止采用螺栓压接。

一等电位联结用的螺栓、垫圈、螺母等应进行热镀锌处理。

一等电位联结线应有黄绿相间的色标，在等电位联结端子板上应刷黄色底漆并标以黑色记号，其符号为"⏚"

一对建筑物内塑料管的处理：

塑料管是不导电的，它不传导电位，做等电位联结时不需对其作联结，但对金属管道系统中的小段塑料管需作跨接。当住宅所有设备水管采用PPR或其他塑料型管材时，浴室可不再单独作等电位联结。

一对每个电源进线的处理：

每个电源进线都需作各自的总等电位联结，所有总等电位联结系统之间应就近互相连通，使整个建筑物电气装置处于同一电位水平上。

一关于浴室的局部等电位联结：

如果浴室内原无PE线，浴室内的局部等电位联结不得与浴室外的PE线相连，因PE线有可能因别处的故障而带电位，反而能引入别处的电位。如果浴室内有PE线，浴室内的局部等电位联结必须与该PE线相连。

一对于暗敷的等电位联结线及其连接处，电气施工人员应做隐检记录及检测报告。对于隐蔽部分的等电位联结线及其连接处，应在竣工图上注明其实际走向和部位。

一为保证等电位联结的顺利施工和安全运行，电气、土建、水、暖等施工和管理人员需密切配合。管道检修时，应由电气人员在断开管道前预先接通跨接线，以保证等电位联结的始终导通。

仅供新时代欢迎使用

校对	刘忠	刘忠	审定	张金生
设计	杨志方	杨志方	审核	张金生
制图	赵金伟	赵金伟		

5 等电位联结导通性的测试

等电位联结安装完毕后应进行导通性测试，测试用电源可采用空载电压为4～24V的直流或交流电源，测试电流不应小于0.2A，当测得等电位联结端子板与等电位联结范围内的金属管道等金属体末端之间的电阻不超过3Ω时，可认为等电位联结是有效的，如发现导通不良的管道连接处，应作跨接线，在投入使用后应定期作导通性测试。

对等电位联结进行导通性测试，即是对等电位用的管夹、端子板、联结线，有关接头，截面和整个路径上的色标进行检验；等电位联结的有效性必须通过测定来证实。

测量等电位联结端子板与等电位联结范围内的金属管道末端之间的电阻，有时是较困难的，因为一般距离较远。建议进行分段测量，然后电阻值相加。如发现导通不良的连接处，应作跨接线，目前已能供应进口或国产的等电位联结测试仪，用于检测比较方便。

6 本图集中例示了一些等电位联结安装通用做法，以及建筑物防雷和电子信息设备防瞬态过电压及干扰的等电位联结安装做法，等电位联结的材料、数量、布置及电涌防护器的选型均由具体工程设计决定。

7 名词术语

7.1 外露可导电部分——平时不带电压，但故障情况下能带电压的电气装置的易触及的导电部分。

7.2 装置外可导电部分——不属电气装置组成部分的可导电部分。

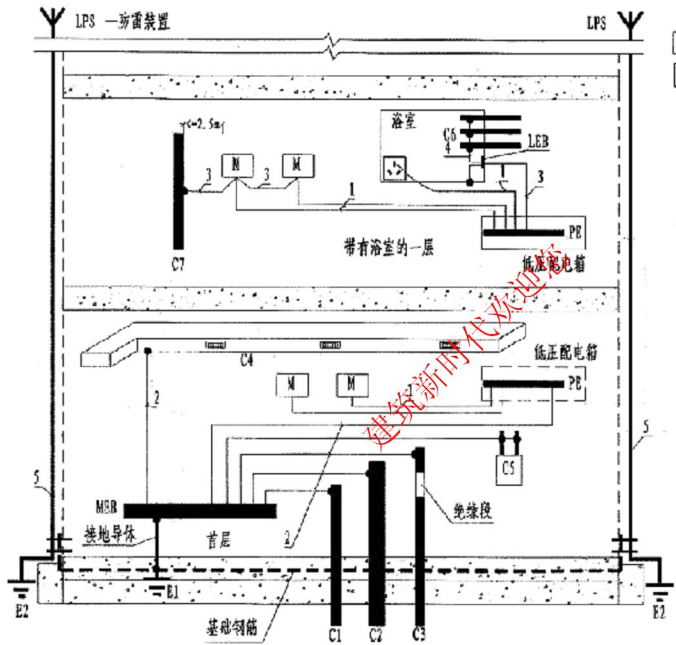
7.3 中性线(neutral conductor)—它和相线一样，也是回路的带电导体，它正常时通过单相电流，三相不平衡电流和某些谐波电流，这些电流引起的电压降使它正常对地可带几伏电压。

7.4 PE线(protective conductor)—它通常指一回路中用于设备接地的导线，但它不是回路的带电导体，除微量的泄漏电流外（三相回路中为三相泄漏电流的矢量和），无故障时它不通过电流，只在设备发生接地故障时传送故障电流并带故障电压。PE线如带有若干安培的电流，说明它存在接触故障或与中性线接错，须进行检查并予改正，以消除隐患。

7.5 PEN线——指兼有PE线和中性线作用的回路导线。

7.6 联结线(BC)（bonding conductor）—它不在配电回路内，不是回路导体，它基本上不传送电流（包括故障电流）只传导电位，使建筑物内可导电部分电位相等或接近。它不似PE线那样紧靠相线敷设，故障电流通过它返回电源的回路电抗远大于PE线，虽然它与PE线自路上并联，但分流极小，因此它的截面一般也比PE线小。

建筑新时代欢迎您



图例说明：

M —外露可导电部分

—插座

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（总等电位联结端子板）

LEB —局部等电位联结端子板

E1 —基础接地极

E2 —如果需要，为防雷及防静电所做的接地极

1 —PE线（与供电线路共管敷设）

2 —总等电位联结导体

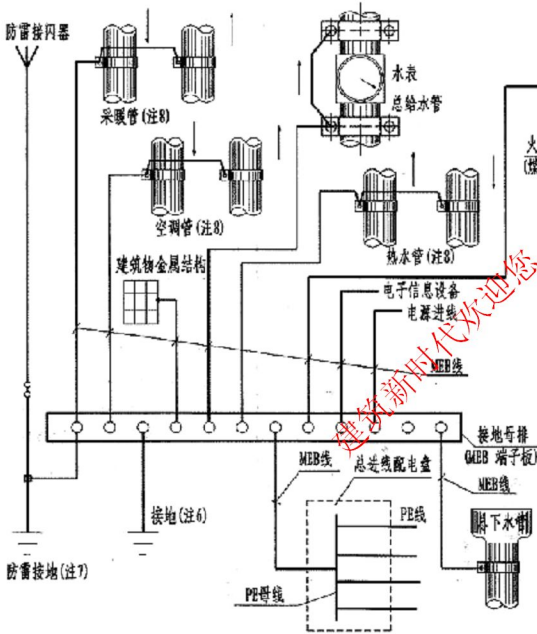
3 —辅助等电位联结导体

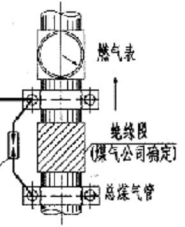
4 —局部等电位联结导体

5 —防雷引下线

建筑新时代欢迎您

等电位联结说明（联结和接地区别）	图集号	06J301
	页	83





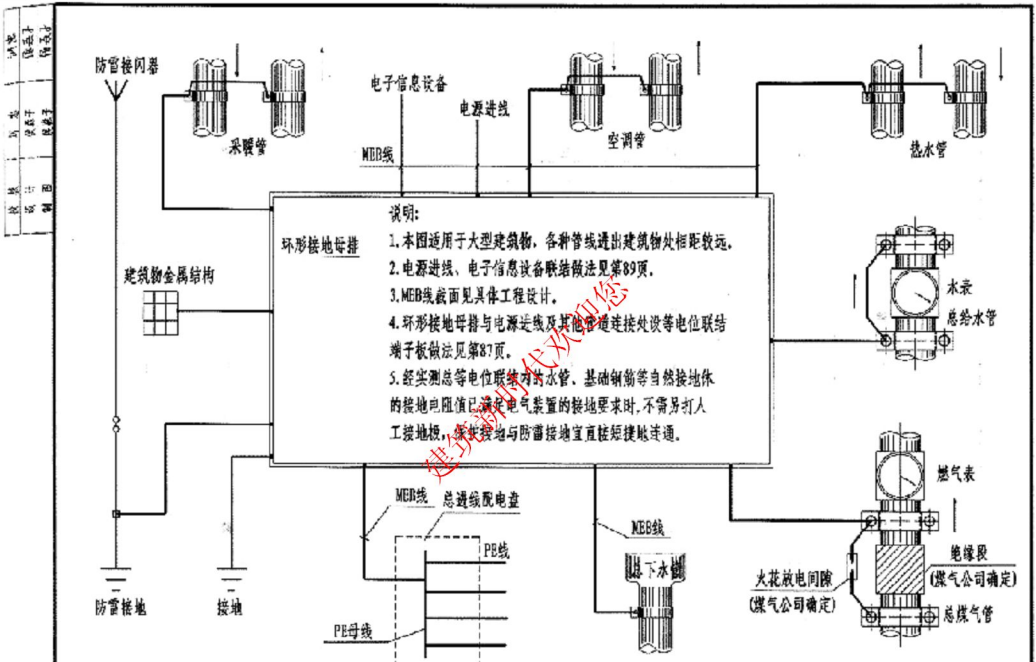
说明:

1. 本图适用于小型建筑物，在信息系统较多时，建议各种管线在同一处附近进出建筑物.
2. 电源进线、电子信息设备联结做法见第89页.
3. MEB线截面见具体工程设计.
4. MEB端子板宜设置在电源进线或进线配电盘处，并应加防护罩或装在端子箱内，防止无关人员触动.
5. 相邻近管道及金属结构允许用一根MEB线连接.
6. 经实测总等电位联结内的水管、基础钢筋等自然接地体的接地电阻值已满足电气装置的接地要求时，不需另打人工接地极，保护接地与防雷接地宜直接短接连通.
7. 当利用建筑物金属体做防雷及接地时，MEB端子板宜直接短接接地与该建筑物用作防雷及接地的金属体连通.
8. 图中箭头方向表示水、气流动方向. 当进、回水管相距较远时，也可由MEB端子板分别用MEB线连接.

建筑新时代欢迎您

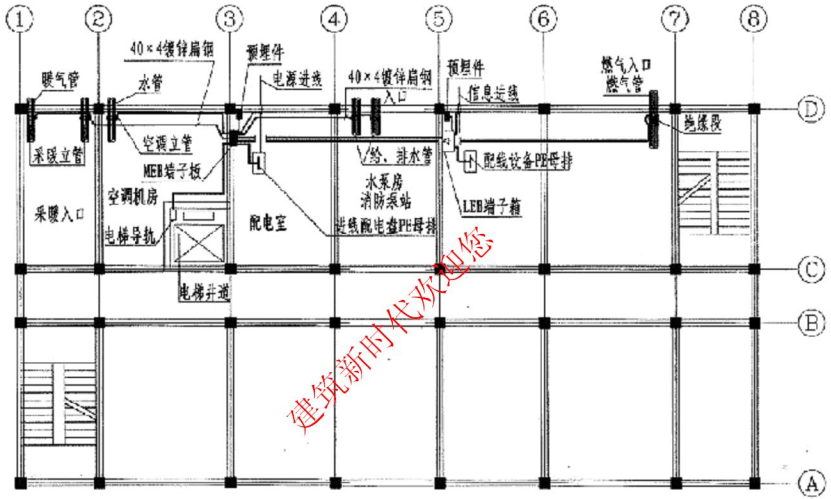
总等电位联结系统图示例(一)

图集号	08SD001
页	E4



建筑图片仅供参考

总等电位联结系统图示例(二)	图集号	08ZD01
	页	82

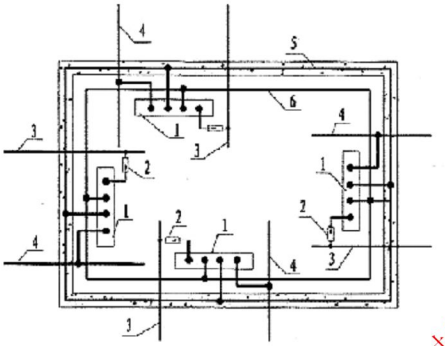


建筑新时代欢迎您

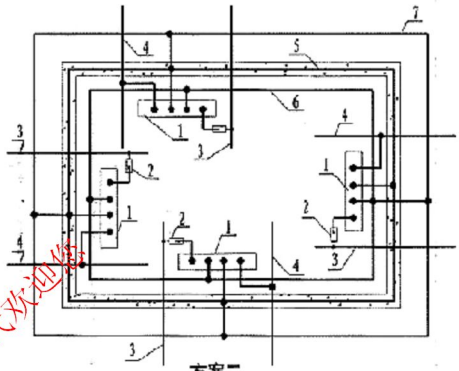
说明：

1. 本图适用于小型建筑物，在信息系统较多时，建议各种管线在同一处附近进出建筑物。
2. 当防雷设施利用建筑物金属体和基础钢筋做引下线和接地极时，引下线应与等电位联结系统连通以实现等电位。
3. 预埋件做法见第94页。
4. 图中MEB线均采用40×4镀锌扁钢或25mm²铜导线在墙内或地面内暗敷，与各种管道的连接见第90、91页。

总等电位联结平面图示例（一处电源进线）	图集号	99ZD01
	页	36



方案一



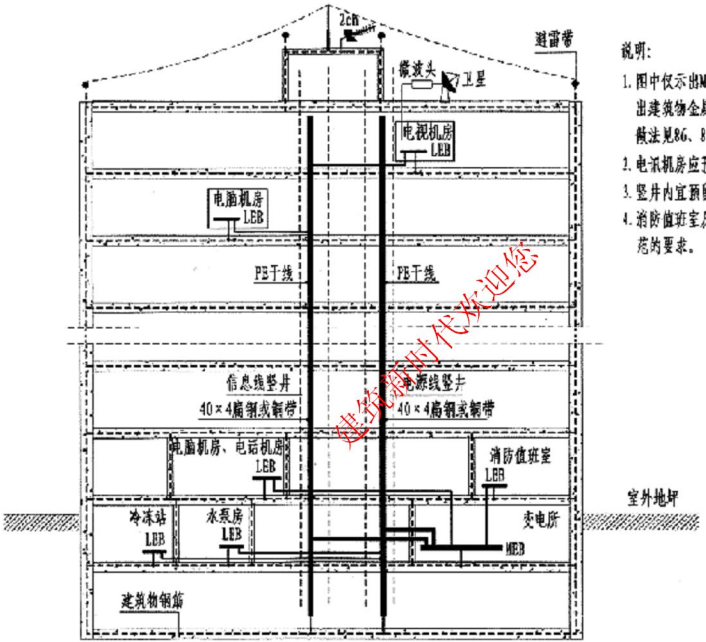
方案二

说明：

1. 方案一适用于多处电源进线，采用室内环形导体将总等电位联结端子板互相连通。
2. 方案二适用于多处电源进线，采用室内环形导体将总等电位联结端子板互相连通，如有室外水平环形接地极，等电位联结端子板应就近与其连通。
3. 图中室外环形接地体可采用40×4镀锌扁钢或铜带，室内环形导体可采用40×4镀锌扁钢或铜带，室内环形导体宜明敷，在支撑点处贯过墙处为了防腐应有绝缘防护。
4. 在基础钢筋连通良好情况下，室内环形导体也可以利用基础钢筋，不必再另敷设室内环形导体。
5. 图中文字说明：

1—MEB端子板
2—SPD（选型及安装见具体工程设计）
3—电力线或信息线路
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

建筑新时代欢迎您



建筑时代欢迎您

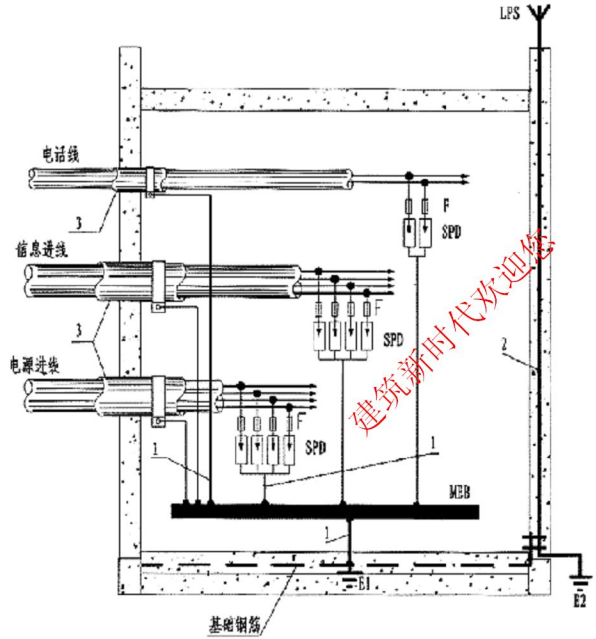
说明：

1. 图中仅示出MEB、LEB及竖井内接地干线。所有进出建筑物金属管道及构件可就近与LEB或MEB联结，做法见86、87、89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。

审核	校对	设计	制图

等电位联结剖面图示例

图集号	08ZD01
页	88



建筑新时代欢迎您

图例说明：

MEB—接地母排或总等电位联结端子板

E1—基础接地极

E2—如果需要，为防雷或防静电所做的接地极

1—联结线

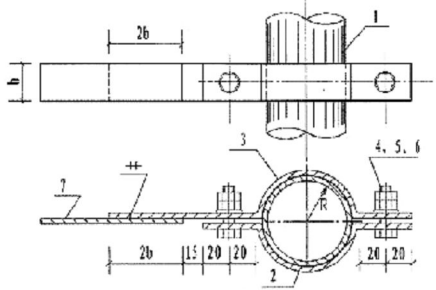
2—防雷引下线

3—金属套管

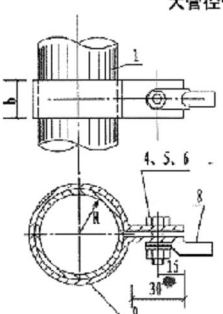
说明：

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

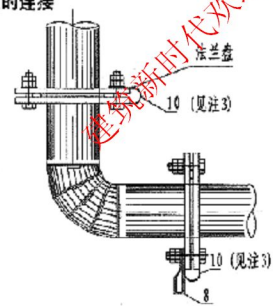
进线等电位联结示意图	图集号	09ZD01
	页	39



大管径管道的连接



小管径管道的连接



风管的连接

说明：

1. 本图适用于等电位联结线与金属管道的连接。
2. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净，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。
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。

设备材料表

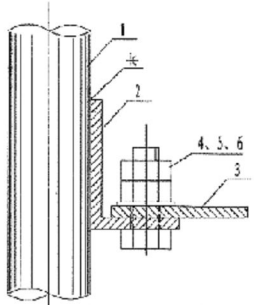
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	金属管道	见工程设计				
2	短抱箍	b×4 L=πR+88	个	1		镀锌扁钢或镀锌
3	长抱箍	b×4 L=πR+2b+103	个	1		镀锌扁钢或镀锌
4	螺栓	M10×30	套			GB5786-86
5	螺母	M10	套			GB6172-86
6	垫圈	10	套			GB95-85
7	联结线	见工程设计				
8	接线鼻子	见工程设计				
9	圆抱箍	b×4 L=2πR+68	套	1		镀锌扁钢或镀锌
10	跨接线	BVR-6	根			

建筑新时代欢迎您

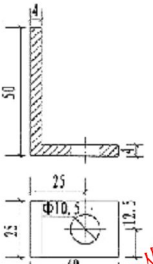
联结线与各种管道的连接（一）

图集号 08ZD01

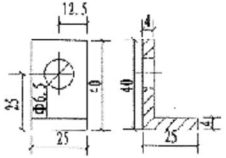
页 90



金属管道的连接



连接件(2号)

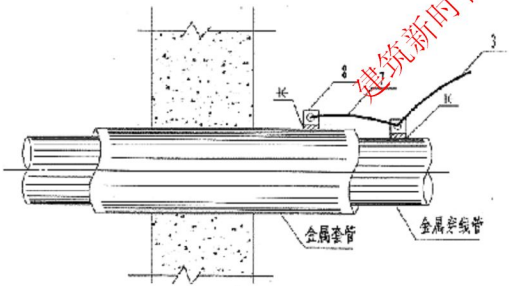


连接件(8号)

说明:

1. 本图适用于等电位联结线与金属管道的连接.
2. 金属管道与连接件焊接后需作防锈处理.

建筑新时代欢迎您

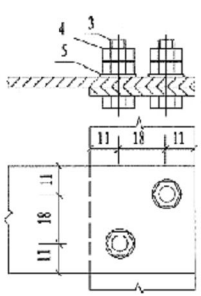


金属管道的连接及跨接

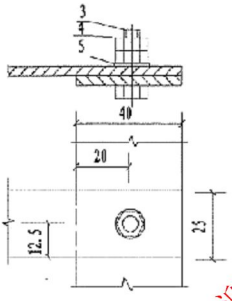
设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	金属管道	见工程设计				
2	连接件	25×4 L=90	个	1		镀锌扁钢
3	联结线	见工程设计	m			
4	螺栓	M10×30	个	1		GB5786-86
5	螺母	M10	〃	2		GB6172-86
6	垫圈	10	〃	1		GB95-85
7	跨接线	BVR-6	m			
8	连接件	25×4 L=65	个	2		镀锌扁钢

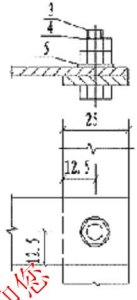
联结线与各种管道的连接(二)	图集号	02D001
	页	91



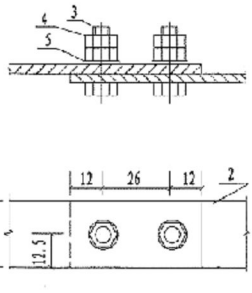
分支连接



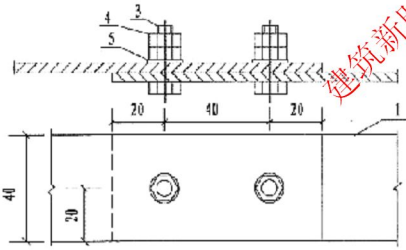
分支连接



分支连接



直线连接



直线连接

说明：分支连接和直线连接适用于镀锌扁钢或钢带作连结线时的连接。
镀锌扁钢或钢带上开孔尺寸为Φ10.5。

设备材料表

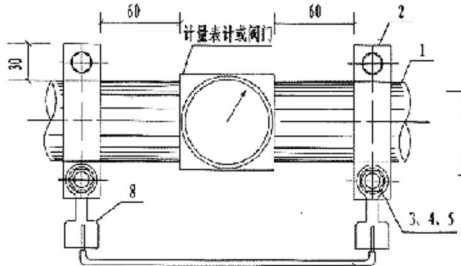
编号	名　称	型号及规格	单位	数量	页次	备　注
1	镀锌扁钢(铜母线)	40×4	m			
2	镀锌扁钢(铜母线)	25×4	m			
3	螺栓	M10×30	个			GB5786-86
4	螺母	M10	个			GB6172-86
5	垫圈	10	个			GB95-85

分支连接、直线连接大样

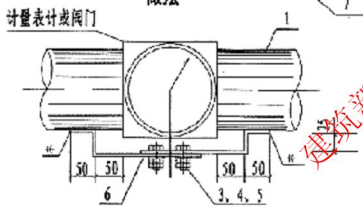
图集号 02N01

页 32

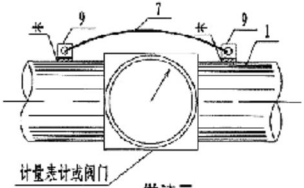
建筑新时代欢迎您



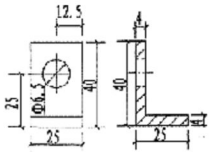
做法一



做法二



做法三



连接件

建筑新时代欢迎您

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	金属管道	见工程设计				
2	抱箍	-b×4	个	2		
3	螺栓	M10×30	套			GB5786-86
4	螺母	M10	套			GB6172-86
5	垫圈	10	套			GB95-85
6	跨接线	25×4	m			
7	跨接线	BVR-6	m			
8	接线鼻子	见工程设计	个	2		
9	连接件	25×4 L=65				

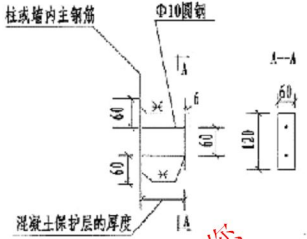
说明:

1. 本图为计量表的跨接线安装。
2. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净,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。
3. 金属管道与连接件焊接后作防锈处理。

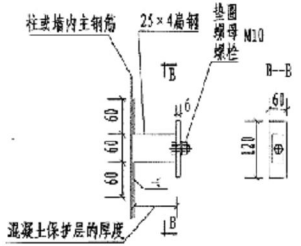
计量表等电位联结跨接线做法	图集号	08D01
	页	93



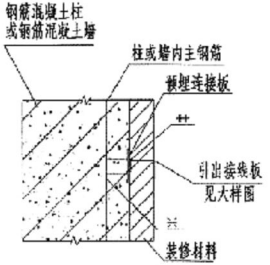
柱和墙面无饰面材料隔开



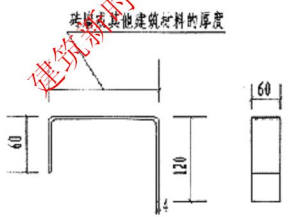
预埋连接板做法A



预埋连接板做法B



柱和墙面有饰面材料隔开



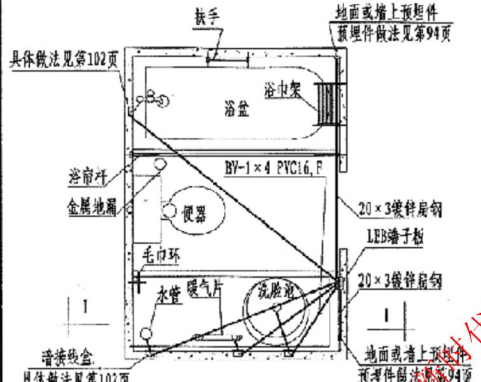
引出接线板大样图

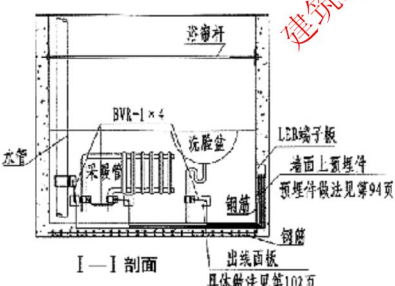
说明：

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

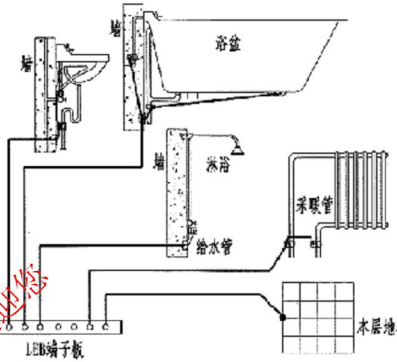
建筑新时代欢迎您

钢筋混凝土中等电位、辅地预埋件做法	图集号	12D901
	页	94





I—I 剖面

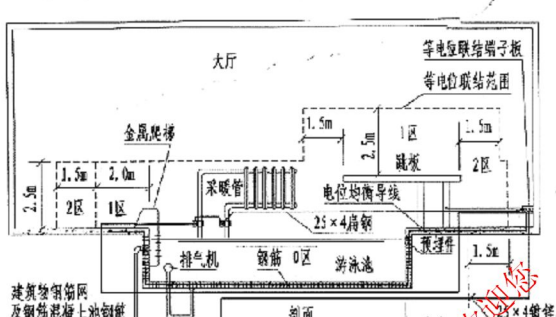


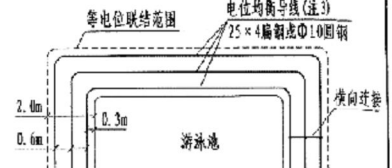
建筑标准时代欢迎您

说明:

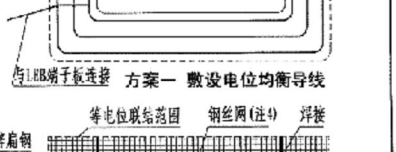
1. 局部等电位联结应包括卫生间的金属给、排水管、金属浴盆，金属采暖管以及建筑物钢筋网，可不包括金属地面、扶手、浴巾架、肥皂盒等孤立之物。
2. 地面内钢筋网宜与等电位联结线连通。当墙为混凝土墙时，墙内钢筋网也宜与等电位联结线连通。
3. 等电位联结线与浴盆、下水管等卫生设备的连接见第102页。
4. 图中LEB线暗敷部分采用BV-1×4mm²导线，在地面内或墙内穿塑料管暗敷，明敷部分采用BVR-1×4mm²导线。
5. 卫生间等电位端子板的设置位置应方便检测。
6. 卫生间内不设置插座时，不应由卫生间外引入PE线。设置插座时，LEB端子板应与配电箱内PE母排连接。

浴室局部等电位联结示例	图集号	02D501
	页	93





方案一 敷设电位均衡导线



方案二 敷设钢丝网

建筑新时代欢迎您

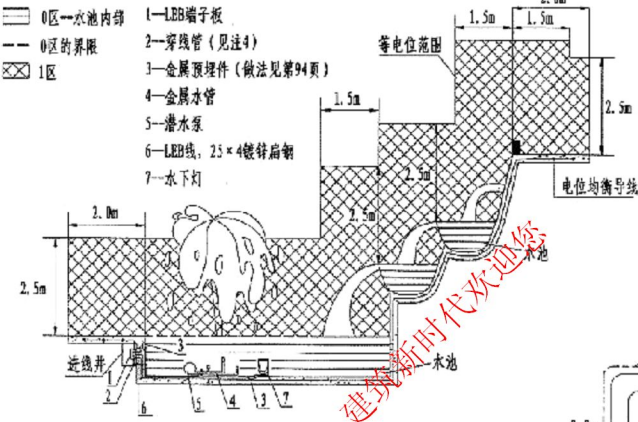
说明:

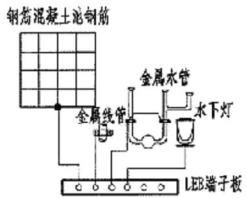
1. 在0区、1区、2区内均应做辅助等电位联结，LEB线可自LEB专用端子板引出。
2. 如室内原无PE线，则不应引入PE线，将装置外可导电部分相互连接即可。为此，室内也不应采用金属穿线管或金属护套电缆。
3. 在游泳池边地面下无钢筋时，应敷设电位均衡导线，间距约为0.6m，最少在两处作横向连接，且与等电位联结端子板连接。如在地面下敷设采暖管线，电位均衡导线应位于采暖管线上方。
4. 电位均衡导线也可敷设网格为150mm×150mm，Φ3的钢丝网，相邻钢丝网之间应互相焊接。

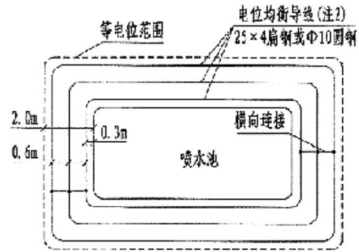
游泳池局部等电位联结示例	图集号	03X601
	页	96

0区—水池内部
0区的界限
1区

1—LEB端子板
2—穿线管（见注4）
3—金属预埋件（做法见94页）
4—金属水管
5—潜水泵
6—LEB线，25×4镀锌扁钢
7—水下灯







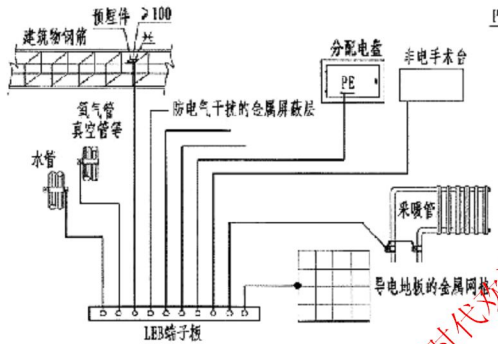
敷设电位均衡导线

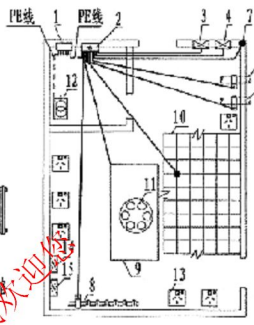
说明：

1. 喷水池在0、1区范围内均应做局部等电位联结。LEB端子板可安装于池外进线井内。
2. 在喷水池边地面下无钢筋时，宜敷设电位均衡导线，间距均为0.6m，最少在两处作横向连接。
3. 喷水池内不考虑人体有意地进入池内。
4. 喷水池的供电及控制电缆最好敷设在由绝缘材料制成的导管内。

建筑新时代欢迎您

喷水池局部等电位联结示例	图集号	02ZD01
	页	97





注：

1 分配电盘
2 LEB端子板
3 无影灯控制箱
4 手术台控制箱
5 水管
6 氧气管、真空管等
7 建筑物钢筋
8 采暖管
9 非电手术台
10 导电地板的金属网格
11 特低电压手术灯
12 隔离变压器(用于胸部手术室)
13 插座
14 冰箱
15 保温箱

表 A：不同截面导线每10m的电阻值(Ω)(20° C)

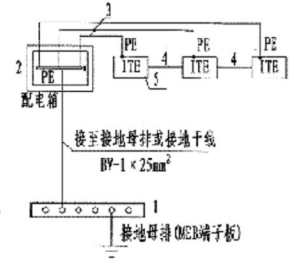
铜导线截面 mm²	每10米的电阻值(Ω)
2.5	0.073
4	0.045
6	0.03
10	0.018
50	0.0038
150	0.0012
500	0.0004

建筑新时代欢迎您

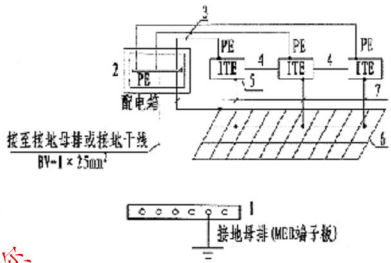
说明：

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

手术室局部等电位联结示例	图集号	08ZD01
	页	38



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



方式一 放射式接地

方式二 网格式接地（水平等电位联结）

华信新时代欢迎您

说明：

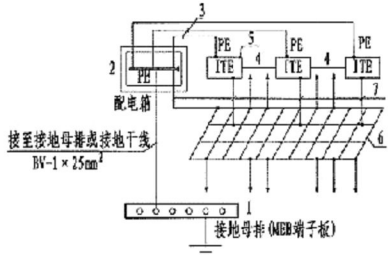
1. IT设备的信号接地和保护接地应共用接地装置，并和建筑物金属结构及管道连通以实现等电位联结。
2. 为减少联结线阻抗，可将接地母排延伸为接地母干线，当采用的金属结构和管道应就近与接地母干线联结，接地母干线可沿外墙内侧敷设，对于大型信息系统建筑物，应沿外墙内侧敷设成环形，宜采用截面不小于50mm²的铜导体。
3. 接地母干线可采用裸导体或绝缘导体（推荐用铜质材料），接地母干线在整个通路上应易于接近和维护，裸导体在固定处或穿墙处应有绝缘保护以防被腐蚀。
4. 成排的IT设备长度超过10m时，宜在两端与等电位网格或接地母排连通。
5. IT设备的接地和等电位联结宜采用如下方式之一：

a 方式1—放射式接地：用电源线路的PE线作放射式接地。

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

b 方式2—网格式接地：水平局部等电位联结

等电位金属网格可采用宽60～80mm，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座下。IT设备的电源回路和PE线以及等电位联结网格宜与其他供电回路（包括PE线）及装置外可导电部分绝缘。

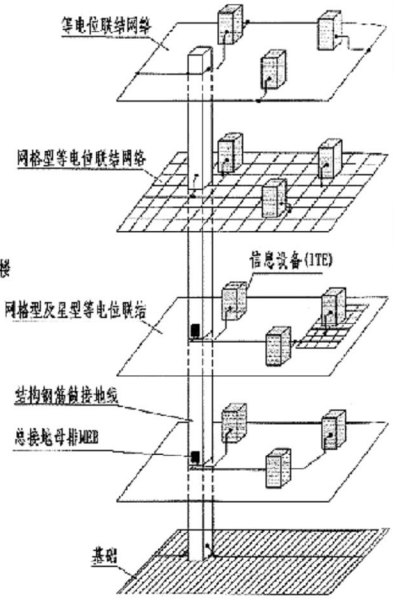


方式三 水平和垂直局部等电位联结

注：

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

↑ 与建筑物金属结构及各楼层金属网格联结



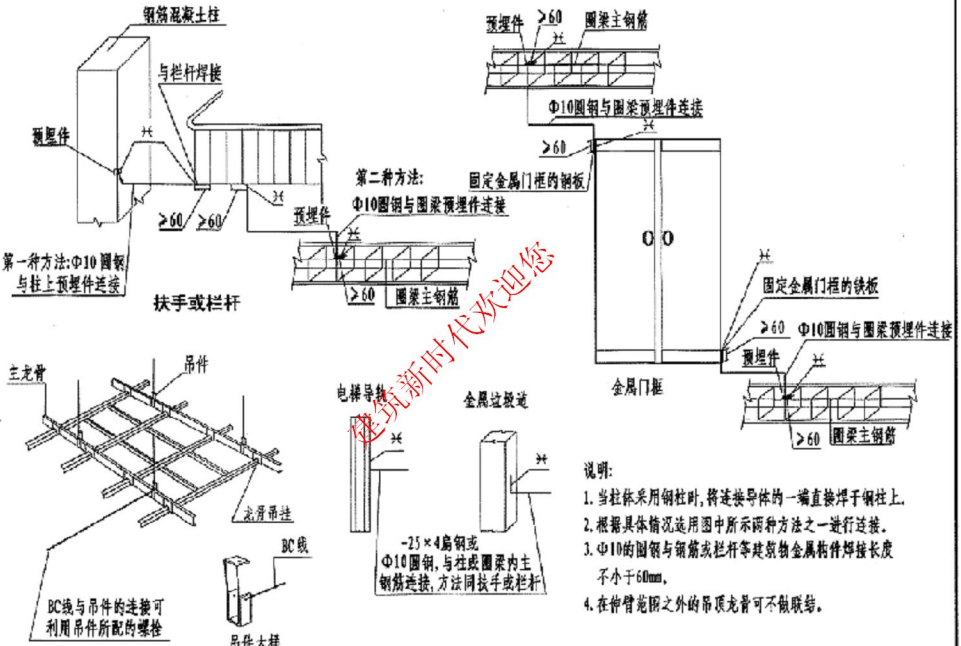
多层信息设备的等电位联结网络示意图

说明：

1. 每楼层内的IT设备下均设等电位联结网格。它与电气装置的外露可导电部分及装置外可导电部分作多次联结以实现楼层间垂直等电位联结。
2. 等电位金属网格可采用宽60～80mm，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. 此方式宜与接地等干线结合应用，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。

陪伴新时代双创进行

信息设备接地和等电位联结方式（三）	图集号	02D501
	页	100

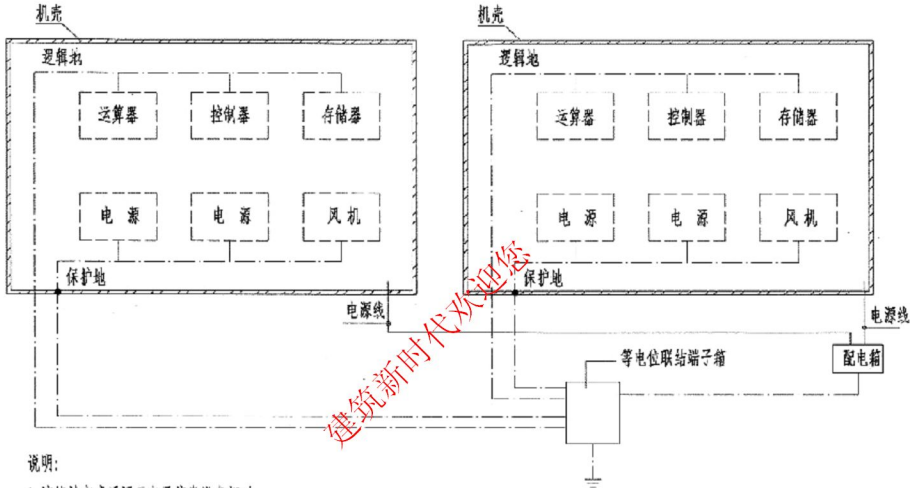


说明:

1. 当柱体采用钢柱时,将连接导体的一端直接焊于钢柱上.
2. 根据具体情况选用图中所示两种方法之一进行连接.
3. Φ10的圆钢与钢筋或栏杆等建筑物金属构件焊接长度不小于60mm.
4. 在伸臂范围之外的吊顶龙骨可不做联结.

建筑新时代欢迎您

建筑物金属构件等电位联结	图集号	02D501
	页	101

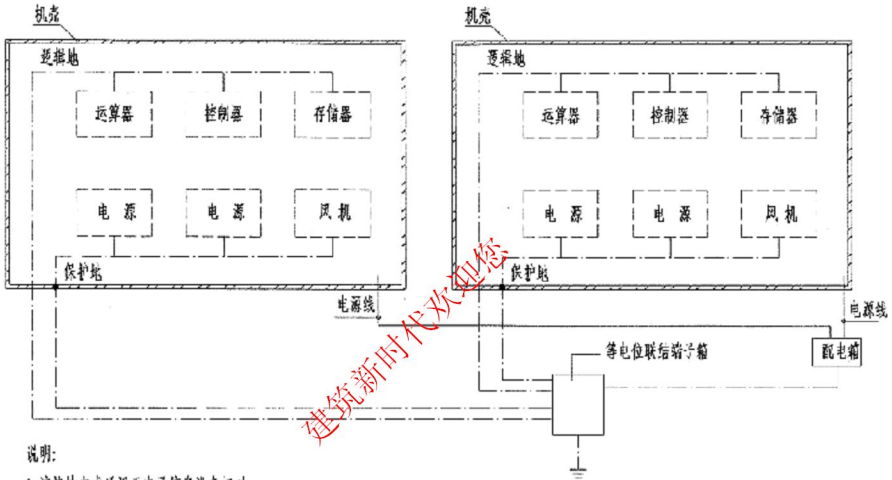


建筑新时代欢迎您

说明：

1. 该接地方式适用于电子信息设备相对较少的场所，如消防火灾自动报警系统、扩声系统、建筑设备监控系统以及各种智能系统等处。
2. 接地分支线均采用单根BV电线穿PVC管。
3. 接地干线及分支线规格均由设计决定。
4. 根据工作频率确定接地方式。

信息设备接地做法（一）	图集号	08D801
	页	103

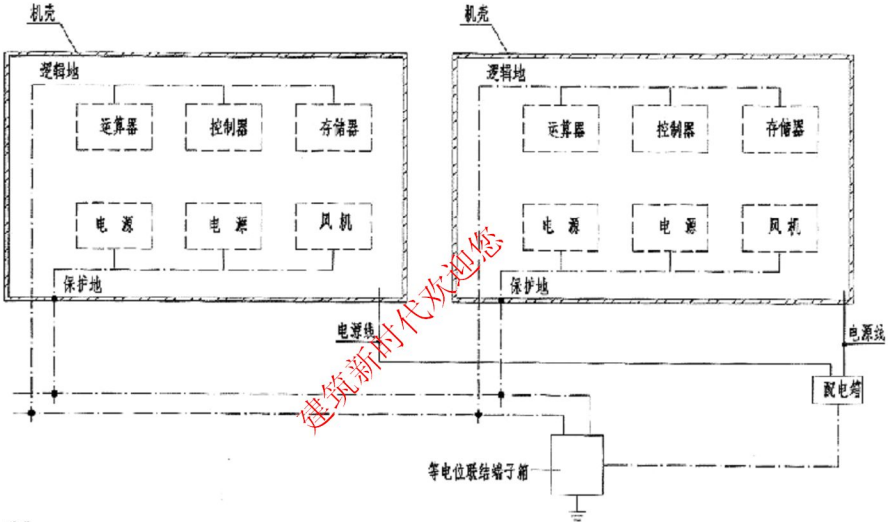


建筑新时代欢迎您

说明:

1. 该接地方式适用于电子信息设备相对较少的场所，如消防火灾自动报警系统、扩声系统、建筑设备监控系统以及各种智能系统等处。
2. 接地分支线均采用单根BV电线套PVC管。
3. 接地干线及分支线规格均由设计决定。
4. 根据工作频率确定接地方式。

信息设备接地做法（一）	图集号	08ZD01
	页	103

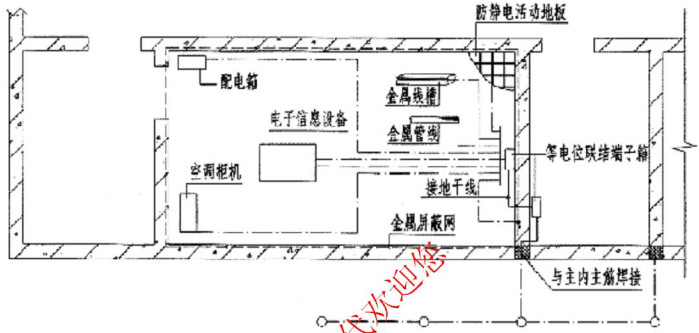


建筑新时代欢迎您

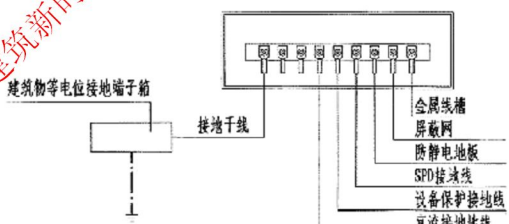
说明：

1. 该接地方式适用于大中型计算机房、通信基站、网络中心等处。
2. 接地干线及分支线规格均由设计决定。

信息设备接地做法（二）	图集号	02J301
	页	104



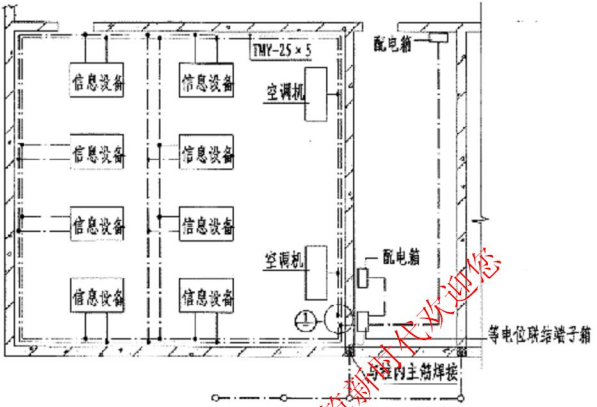
建筑新时代欢迎您

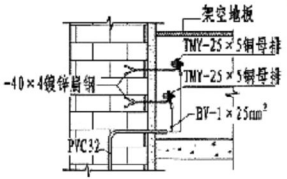


说明：

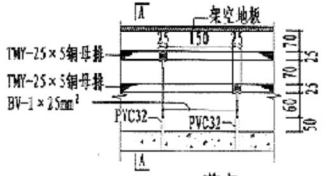
1. 该接地方式适用于电子信息设备相对较少的场所，如消防火灾自动报警系统、扩声系统、建筑设备监控系统以及各种智能系统等。
2. 接地分支线缆采用单根BV电线套PVC管，
3. 接地干线及分支线规格均由设计决定。

信息设备机房接地做法（一）	图集号	06J304
	页	145





A-A 剖面



① 节点

说明：

1. 该接地系统适用于大中型计算机房、通信基站、网络中心等处。
2. 接地干线及分支线敷设均由设计决定。
3. 接地电阻值由设计决定。

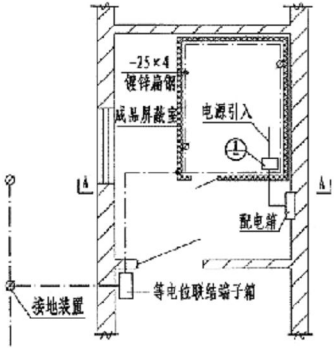
建筑知识代收电您

审定	校对	设计	制图

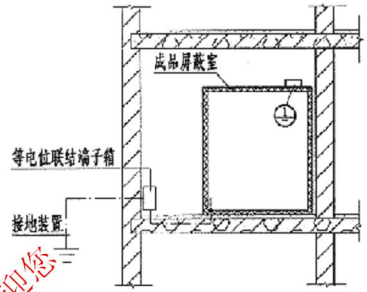
信息设备机房接地做法（二）

图集号 08D601-1

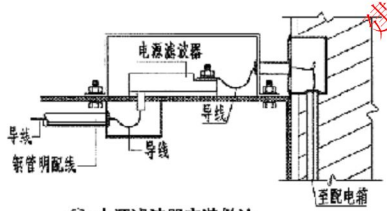
页 10



成品屏蔽室接地平面图



A-A 剖面



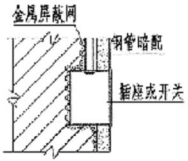
① 电源滤波器安装做法

建筑新时代欢迎您

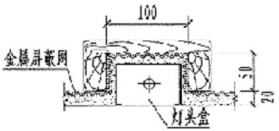
说明:

1. 屏蔽室最高连续使用负荷不超过220V、10A.
2. 屏蔽材料的选用由土建设计决定.
3. 屏蔽室分男女两种，用于生理、脑电图、心电图屏蔽室电气安装.

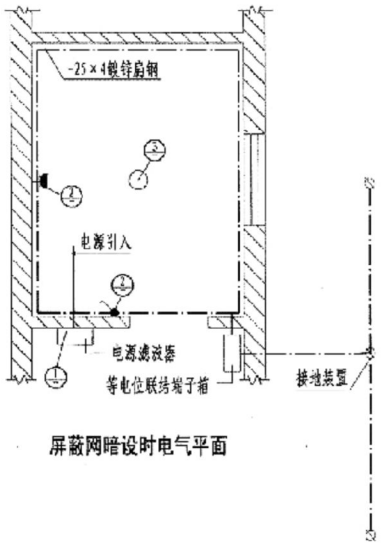
屏蔽室接地安装做法（一）	图集号	08ZD01
	页	103



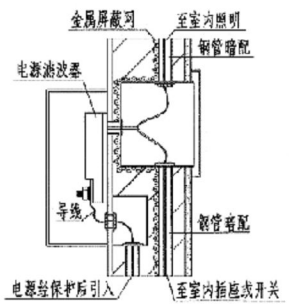
② 插座、开关安装做法



③ 灯头盒安装做法



屏蔽网暗设时电气平面



① 电源滤波器安装做法

建筑新时代欢迎您

屏蔽室接地安装做法（二）	图集号	02J301
	页	108

1.建筑物电子信息系统防雷说明

1.1 建筑物电子信息系统雷电防护等级分为A、B、C、D四级，具体分类见《建筑物电子信息系统防雷技术规范》的具体规定。

1.2 供电线路应按表1-1装设SPD；SPD的最大持续运行电压Uc不应低于表1-2的值；标称放电电流满足表1-3的规定。

表1-1 按系统特征确定SPD的装设

SPD接于	SPD安装点的系统特征							
	TT系统		TN-C系统	TN-S系统		引出N线的IT系统		不引出N线的IT系统
	按CT1装设	按CT2装设		按CT1装设	按CT2装设	按CT1装设	按CT2装设	
每一相线与N线间	+	*	NA	+	*	+	*	NA
每一相线与PE线间	*	NA	NA	*	NA	*	NA	*
N线与PE线间	*	*	NA	*	*	*	*	NA
每一相线与PEN线间	NA	NA	*	NA	NA	NA	NA	NA
相线间	+	+	+	+	+	+	+	+

*：强制规定装设SPD；NA：不适用；+：需要时可增加装设SPD；CT1—接线形式1；CT2—接线形式2。

1.3 当在电气装置的电源进线端或其附近，中性线与PE线直接相连或没有中性线时，SPD接于每一相线与总接地端子或总保护线之间，取其路径最短者；

1.4 当在电气装置的电源进线端或其附近，中性线与PE线不直接相连时，SPD装设的接线形式1—接在每一相线与总接地端子或总保护线之间，取其路径最短者，或接线形式2—接在每一相线与中性线之间和接在中性线与总接地端子或总保护线之间，取其路径最短者。

表1-2 按电源系统特征确定SPD的最低运行电压Uc值

SPD接于	配电网络的系统特征				
	TT系统	TN-C系统	TN-S系统	引出N线的IT系统	不引出N线的IT系统
每一相线与N线间	1.1Uo	NA	1.1Uo	1.1Uo	NA
每一相线与PE线间	1.1Uo	NA	1.1Uo	√3 Uo*	线电压 *
N线与PE线间	Uo *	NA	Uo *	Uo *	NA
每一相线与PEN线间	NA	1.1Uo	NA	NA	NA

*：这些值对于最严重的故障情况，因而没有考虑10%的余量；

NA：不适用；Uo：是指低压系统中的相电压。

1.5 信号线用SPD，应根据线路的工作频率、传输介质、传输速率、工作电压、接口型式、匹配特性等参数，选用电压驻波比和插入损耗小、适配的SPD。信号线路SPD性能参数见表1-4、表1-5。

建筑新时代欢迎您

表1-3供电线路SPD标称放电电流参数推荐值

防护等级	LPZ0与LPZ1交界处		后续防雷区交界处			直流电源标称放电电流（kA）
	第一级标称放电电流（kA）		第二级标称放电电流（kA）	第三级标称放电电流（kA）	第四级标称放电电流（kA）	
	10/350 μs	8/20 μs	8/20 μs	8/20 μs	8/20 μs	8/20 μs
A级	≥20	≥80	≥40	≥20	≥10	≥10
B级	≥15	≥60	≥40	≥20		直流配电系统中根据线路长度和工作电压选用标称放电电流≥10kA适配的SPD
C级	≥12.5	≥50	≥20			
D级	≥12.5	≥50	≥10			

说明：

1. 供电线路用SPD应具有SPD损坏告警、热容和过流保护、保险跳闸告警、遥信等功能；SPD的外封装材料应为阻燃材料。

2. Un——额定工作电压。

3. 信号线用SPD应满足信号传输速率及带宽的需要，其接口应与被保护设备兼容。

表1-4信号线路SPD性能参数

参数要求 \ 缆线类型	非屏蔽双绞线	屏蔽双绞线	同轴电缆
标称导通电压	≥1.2Un	≥1.2Un	≥1.2Un
测试波形	(1.2/50μs、8/20μs) 混合波	(1.2/50μs、8/20μs) 混合波	(1.2/50μs、8/20μs) 混合波
标称放电电流（kA）	≥1	≥0.5	≥3

表1-5 信号线路、天馈线路SPD性能参数

名称	插入损耗≤（dB）	电压驻波比≤	响应时间≤（ns）	用于收发通信系统的SPD平均功率（kW）	特性阻抗Ω	传输速率（bps）	工作频率（MHz）	接口型式
数值	0.5	1.3	10	≥1.5倍系统平均功率	应满足系统要求	应满足系统要求	应满足系统要求	应满足系统要求

建筑新时代欢迎您

1.6 信息系统电磁脉冲防护应遵循下列规定：

1)A级宜在低压配电系统中采用2～4级电涌防护器（SPD）保护；

2)B级宜在低压配电系统中采用2～3级电涌防护器（SPD）保护；

3)C级宜在低压配电系统中采用2级电涌防护器（SPD）保护；

4)D级宜在低压配电系统中采用1级或以上的电涌防护器（SPD）保护；

5)A级防护系统宜采用2～3级信号浪涌防护器（SPD）保护；

6)B级防护系统宜采用2级信号浪涌防护器（SPD）保护；

7)C、D级防护系统宜采用1～2级信号浪涌防护器（SPD）保护。

2. SPD接线应符合下列规定：

电源用SPD与相线、中性线、PE线的连接应短捷，SPD两端连接线全长不宜超过0.5m。连接线截面不应小于16mm²铜线；信号线用SPD的连接线截面不应小于2.5mm²多股铜线。

3. 信息系统宜采取下列防电磁干扰措施：

1)所有电气设备应满足相关的电磁兼容（EMC）要求，且应符合有关的电磁兼容（EMC）标准。

2)对信息设备造成干扰的干扰源放在特定区域；

3)信息设备宜远离大电流设备，如大电流母线、电梯等；

4)在信息设备馈电回路上安装过滤装置或浪涌保护器。

5)金属外壳、屏蔽层做等电位联结；

6)电力与信号电缆保护隔离（远离或屏蔽），宜垂直交叉；

7)电力线缆与信号电缆与防雷引下线保持隔离（远离或屏蔽）；

8)避免布线系统形成感应环路；

9)信号线应采用屏蔽或双绞线；

10)等电位联结线应尽量短捷；

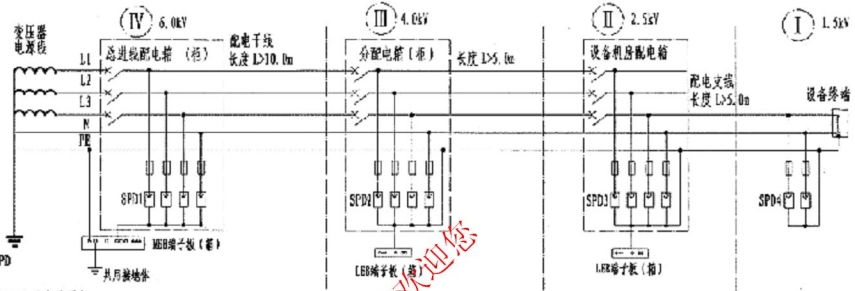
11)TN-C系统转变为TN-C-S系统；

12)在建筑物内TN-C-S系统的不同TN-S部分之间应避免形成过多的环路；

13)金属管道（如水管、燃气管、供热管道等）和电缆宜在建筑物同一位置进出，并作总等电位联结；

14)在不同的区域有各自的等电位联结，在区域之间宜采用光纤或不导电的信息系统设备。

建筑新时代欢迎您



各级防护区SPD
设置原则：
电源保护点（SPD）设备选型表

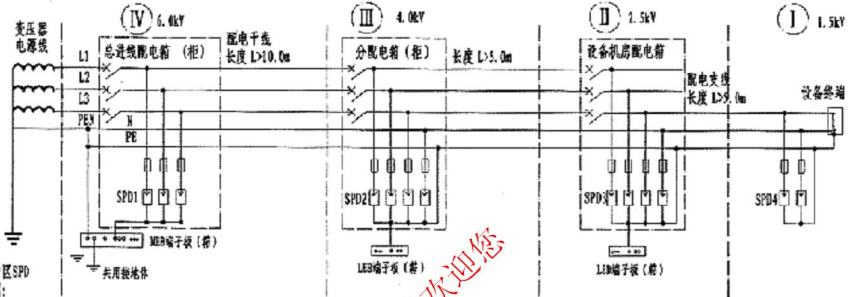
保护等级 \ 耐冲击电压 类别	Ⅳ(SPD1)6.0kV 型号规格	Ⅲ(SPD2)4.0kV 型号规格	Ⅱ(SPD3)2.5kV 型号规格	Ⅰ(SPD4)1.5kV 型号规格
A	***-30kA/4P 配熔丝座 160A	***-40kA/4P 配熔丝座 160A	*** 10kA/4P 配熔丝座 32A	***-10kA/2P 配熔丝座 25A 或根据系统设备选取相应的直流 SPD
B	***-120kA/4P 配熔丝座 125A	***-40kA/4P 配熔丝座 125A	***-20kA/4P 配熔丝座 25A	
C	***-100kA/4P 配熔丝座 125A	***-20kA/4P 配熔丝座 125A		
D	***-100kA/4P 配熔丝座 125A	***-10kA/4P 配熔丝座 125A		

建筑新时代欢迎您

注：
1. 本图系TN-S系统过电压保护方式。
2. 电压开关型SPD与限压型SPD之间线路长度应>10m，限压型SPD之间线路长度应>5.0m；当不满足要求时，应加装退耦装置。
3. SPD宜用熔断器保护，应满足最大通流时，熔丝不被烧断。

TN-S系统过电压保护方式

图集号 08D801
页 112



各级防护区SPD
设置原则：

电涌保护器（SPD）设备选型表

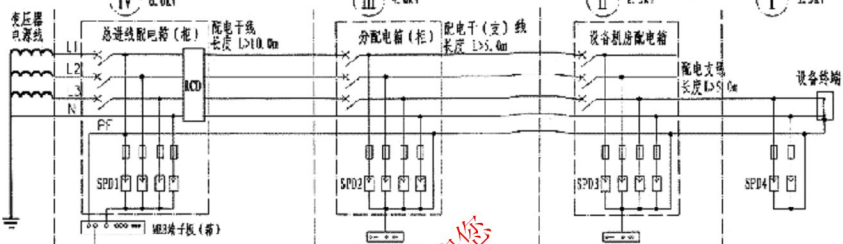
防护级别	雷声号过电压 / 选型	Ⅳ(SPD1) 6.0kV 型号规格	Ⅲ(SPD2) 4.0kV 型号规格	Ⅱ(SPD3) 2.5kV 型号规格	Ⅰ(SPD4) 1.5kV 型号规格
A		***-30kA/3P 配熔丝座 160A	***-40kA/4P 配熔丝座 160A	***-20kA/4P 配熔丝座 32A	***-10kA/2P 配熔丝座 25A 或根据系统设备需配 耐压的直流 SPD
B		***-120kA/3P 配熔丝座 125A	***-40kA/4P 配熔丝座 125A	***-20kA/4P 配熔丝座 25A	
C		***-100kA/3P 配熔丝座 125A	***-20kA/4P 配熔丝座 125A		
D		***-100kA/3P 配熔丝座 125A	***-10kA/4P 配熔丝座 125A		

建筑新时代欢迎您

注：

1. 本图系TN-C-S系统过电压保护方式。
2. 电压开关型SPD与限压型SPD之间线路长度应>10m，限压型SPD之间线路长度应>5.0m；当不满足要求时，应加装退耦装置。
3. SPD宜用熔断器保护，应满足最大通流时，熔丝不被烧断。

TN-C-S系统过电压保护方式	图集号	08D801
	页	113



各级防护区SPD设置原则：

电涌保护器（SPD）设备选型表

防护等级 \ 冲击过电压	IV(SPD1) 6.0kV	III(SPD2) 4.0kV	II(SPD3) 2.5kV	I(SPD4) 1.5kV
	型号规格	型号规格	型号规格	型号规格
A	***-30kA/4P 配熔丝座 160A	***-40kA/4P 配熔丝座 160A	***-20kA/4P 配熔丝座 32A	***-10kA/2P 配熔丝座 25A 或根据系统设备选配相应的直流SPD
B	***-120kA/3P+NPE 配熔丝座 125A	***-40kA/4P 配熔丝座 125A	***-20kA/4P 配熔丝座 25A	
C	***-100kA/3P+NPE 配熔丝座 125A	***-20kA/4P 配熔丝座 125A		
D	***-100kA/3P+NPE 配熔丝座 125A	***-10kA/4P 配熔丝座 125A		

注：

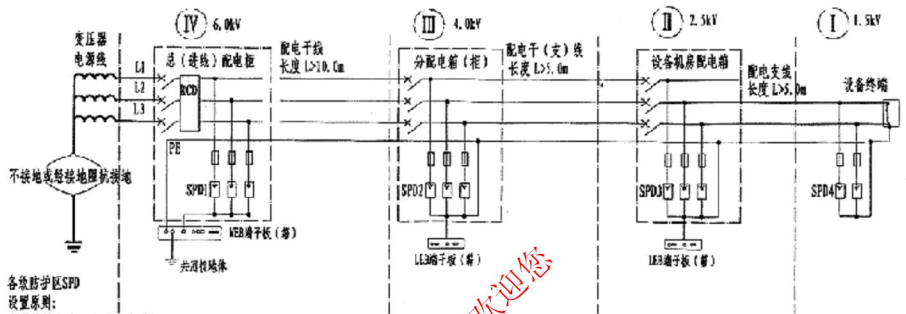
1. 本图系TT系统过电压保护方式。
2. 电压开关型SPD与限压型SPD之间线路长度应>10m，限压型SPD之间线路长度应>5.0m；当不满足要求时，应加装退耦装置。
3. SPD宜用熔断器保护，应满足最大泄流时，熔丝不被烧断。

建筑新时代欢迎您

TT系统过电压保护方式

图集号 09CD01

页 T44



各级防护区SPD
设置原则：
电涌保护器（SPD）设备选型表

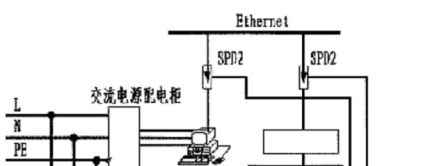
防护区 / 雷击电压	Ⅳ(SPD1)6.0kV	Ⅲ(SPD2)4.0kV	Ⅱ(SPD3)2.5kV	Ⅰ(SPD4)1.5kV
雷击类别	型号规格	型号规格	型号规格	型号规格
A	***-30kA/3P 配熔丝座 160A	***-40kA/3P 配熔丝座 160A	***-20kA/3P 配熔丝座 32A	***-10kA/2P 配熔丝座 25A 或根据系统设备选配相应的直流 SPD
B	***-120kA/3P 配熔丝座 125A	***-40kA/3P 配熔丝座 125A	***-20kA/3P 配熔丝座 25A	
C	***-100kA/3P 配熔丝座 125A	***-20kA/3P 配熔丝座 125A		
D	***-100kA/3P 配熔丝座 125A	***-10kA/3P 配熔丝座 125A		

建筑新时代欢迎您

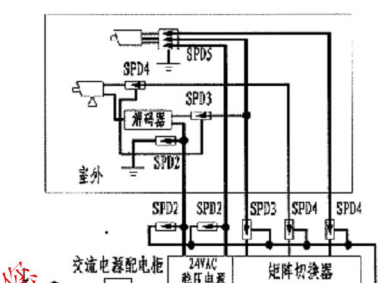
注：

1. 本图系IT系统过电压保护方式。
2. 电压开关型SPD与限压型SPD之间线路长度应>10m，限压型SPD之间线路长度应>5.0m；当不满足要求时，应加装退耦装置。
3. SPD宜用熔断器保护，应满足最大浪涌冲、熔丝不被烧断。

IT系统过电压保护方式	图集号	08D801
	页	315



DDC电源电涌防护器安装于现场DDC处



建筑设备监控系统过电压保护

SPD1	SPD2	SPD3
***-10kA/2P	***	***
In 10kA	In 5kA	In 5kA
Imax 20kA	Imax 10kA	Imax 10kA
Uc 220V	Uc 12V	Uc 12V
Up 1.5kV	Up ≤35V	Up ≤35V

电视监控系统过电压保护

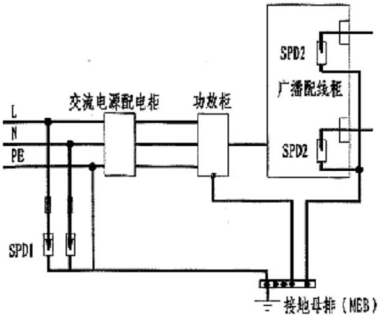
SPD1	SPD2	SPD3	SPD4	SPD5
***-10kA/2P	***	***	***	***
In 10kA	In 5kA	In 5kA	In 5kA	In 5kA
Imax 20kA	Imax 10kA	Imax 10kA	Imax 10kA	Imax 10kA
Uc 220V		Uc 0~24V	Uc 12V	
Up 1.5kV		Up ≤50V	Up 35V	

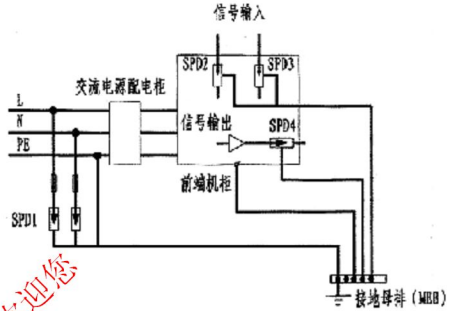
注：弱电系统过电压保护根据系统保护配置的需要设置。

——电路保护装置（熔断器、断路器或剩余电流保护器）；

——电涌防护器（SPD）；　——接地符号；

建筑新时代欢迎您





广播系统过电压保护

SPD1	SPD2
***-10kA/2P	***
In 10kA	In 5kA
Imax 20kA	Imax 10kA
Uc 220V	Uc 110V
Up 1.5kV	Up 250V

有线电视系统过电压保护

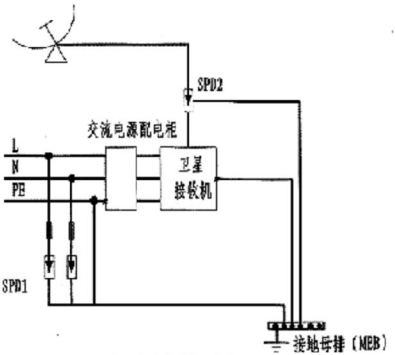
SPD1	SPD2	SPD3	SPD4
***-10kA/2P	***	***	***
In 10kA	In 5kA	In 5kA	In 5kA
Imax 20kA	Imax 10kA	Imax 10kA	Imax 10kA
Uc 220V	插损 ≤0.2db	插损 ≤0.4db	插损 ≤0.4db
Up 1.5kV	特性阻抗75Ω	特性阻抗75Ω	特性阻抗75Ω
	工作频率 0~500MHz	工作频率 0~2 GHz	工作频率 0~2 GHz

—— 电路保护装置（熔断器、断路器或剩余电流保护器）；

—— 电涌防护器（SPD）；　—— 接地符号；

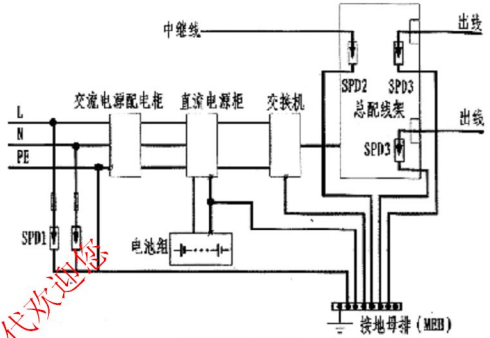
注：弱电系统过电压保护根据系统保护配置的需要设置。

建筑新时代欢迎您



卫星通信系统过电压保护

SPD1	SPD2
***-10kA/2P	***
In 10kA	In 5kA
Imax 20kA	Imax 10kA
Uc 220V	
Up 1.5kV	



电话系统过电压保护

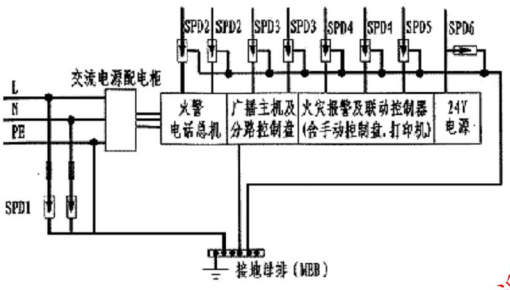
SPD1	SPD2	SPD3
***-10kA/2P	***	***
In 10kA	In 5kA	In 5kA
Imax 20kA	Imax 10kA	Imax 10kA
Uc 220V		
Up 1.5kV	Up ≤250V	Up ≤240V

建筑新时代欢迎您

——电路保护装置（熔断器、断路器或剩余电流保护器）；

——电涌防护器（SPD）；　　——接地符号；

注：弱电系统过电压保护根据系统保护配置的需要设置。



火灾报警系统过电压保护

SPD1	SPD2	SPD3	SPD4	SPD5
***-10kA/2P	***	***	***	***
In 10kA	In 5kA	In 5kA	In 5kA	In 5kA
Imax 20kA	Imax 10kA	Imax 10kA	Imax 10kA	Imax 10kA
Uc 220V		Uc 110V	Uc 0~24V	
Up 1.5kV	Up ≤250V	Up 250V	Up ≤50V	

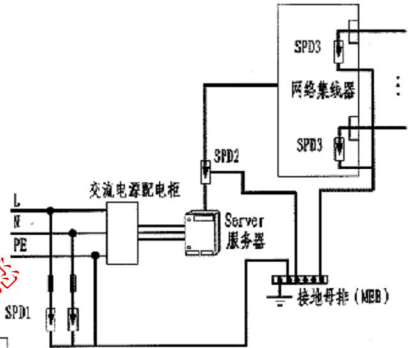
SPD6
***-III-C-DC
In 10kA
Imax 20kA

—— 电路保护装置(熔断器、断路器或剩余电流保护器);

—— 电涌防护器(SPD);

—— 接地符号;

注:弱电系统过电压保护根据系统保护配置的需要设置。



综合布线系统过电压保护

SPD1	SPD2	SPD3
***-10kA/2P	***	***
In 10kA	In 5kA	In 5kA
Imax 20kA	Imax 10kA	Imax 10kA
Uc 220V	Uc 12V	Uc 12V
Up 1.5kV	Up ≤35V	Up ≤35V

建筑新时代欢迎您

名称	铜包钢接地极						电解离子接地极						名称	普通避雷针	限流避雷针	工艺避雷针
图形													图形			
参考型号	***						***						参考型号	***	***	***
地极数量	2	4	6	4	8	12	1	2	3	1	2	3	通流量	200kA	300kA	200kA
参考阻值(Ω)	8.2	5.2	3.5	9.5	6.8	4.0	3.2	1.1	0.7	10	4.3	3.6	抗风强度	≤40m/s	≤40m/s	≤40m/s
ρ值(Ω·m)	100			500			100			500			针自重	5.5kg	10kg	6.5kg
参考尺寸(mm)	2500×Φ22						3000×Φ53						参考尺寸(mm)	1200×Φ25	1200×Φ25(Φ155)	1200×Φ25(Φ155)
备注													备注			

建筑新时代欢迎您

成品接地极、避雷针选择表

图集号 08J201
页 120