

河北省工程建设标准设计

98 系列建筑标准设计图集

DBJT02—22—98

主编部门:河北省工程建设标准化管理办公室

批准部门:河北省建设委员会

施行日期:1 9 9 8 年 1 1 月 1 日

中 国 计 划 出 版 社

1998

河北省建设委员会

关于启用《98 系列建筑标准设计图集》的通知

冀建设[1998]343 号

各市建委、省直有关部门、华北石油管理局：

为适应当前技术和经济发展水平的需要，促进技术进步，提高建设工程科技含量，河北省、山西省、内蒙古自治区和天津市建设行政主管部门共同组织、委托所属辖区内的部分设计单位联合编制《98 系列建筑标准设计图集》〔含建筑(98J)、给排水(98S)、采暖通风(98N)和建筑电气(98D)四个专业〕，河北省建委以冀建设[1997]351 号文向有关设计单位下达了编制计划。现该系列图集业已编制完成，经四省、区、市建委（建设厅）组织该系列图集编审委员会审查通过，现批准为河北省工程建设标准设计，其统一编号为 DBJT02—22—98，自 1998 年 11 月 1 日起正式启用。

为兼顾过渡阶段设计、施工和在建项目的需要，88J(建筑构造通用图集)、91SB(建筑设备施工安装通用图集)和 92DQ(建筑电气通用图集)三套图集可继续使用至 1998 年年底，自 1999 年 1 月 1 日起新开工建设项目的设计与施工一律采用 98 系列图集。

该系列图集由各有关职能部门按其职责分工负责监督实施。其在河北省辖区内的发行工作由省建委认可的单位定点发行。

附件：98 系列建筑标准设计图集总目录

一九九八年十月六日

98 系列建筑标准设计图集总目录

一)建 筑:98J1	工程做法	内蒙古自治区建筑勘察设计研究院
98J2	地下工程防水	天津市建筑设计院
98J3(一)	墙身—砖墙	河北省建筑设计研究院
98J3(二)	墙身—复合墙	天津市建工设计院
98J3(三)	墙身—混凝土空心砌块墙	天津市新型建材建筑设计研究院
98J3(四)	墙身—加气混凝土砌块墙	唐山市规划建筑设计研究院
98J3(五)	墙身—水泥钢丝网夹芯板墙	核工业第七研究设计院
98J3(六)	墙身—陶粒、浮石混凝土砌块墙	内蒙古自治区建筑勘察设计研究院
98J3(七)	墙身—轻质内隔墙	内蒙古自治区建筑勘察设计研究院
98J4(一)	PVC 塑钢门窗	河北省建筑设计研究院
98J4(二)	木门窗	石家庄市建筑设计院
98J4(三)	实腹钢门窗	张家口市建筑设计院
98J5	屋面	山西省建筑工程设计公司
98J6	外装修	天津市建筑设计院
98J7(一)	内装修—墙面	天津市建筑设计院
98J7(二)	内装修—配件	邯郸市建筑设计研究院
98J7(三)	内装修—吊顶	大同市建筑设计院
98J8	楼梯	河北省建筑设计研究院
98J9	室外工程	内蒙古自治区建筑勘察设计研究院
98J10	附属建筑	山西省建筑设计研究院
98J11(一)	住宅厨房	天津市建筑设计院 天津市建筑标准设计办公室
98J11(二)	住宅卫生间	天津市建筑设计院 天津市建筑标准设计办公室
98J12	卫生、洗涤设施	太原市建筑设计研究院
二)给排水:98S1	卫生设备安装工程	山西省建筑设计研究院
98S2	给水工程	河北省建筑设计研究院
98S3	热水工程	内蒙古自治区建筑勘察设计研究院

	98S4	消防工程	核工业第四研究设计院
	98S5	水处理工程	天津市建筑设计院
	98S6	专用给水工程	北方设计研究院
	98S7	排水工程	太原市建筑设计研究院
	98S8	燃气工程	中国市政工程华北设计研究院
	98S9	管道及设备防腐保温	阳泉市建筑设计院
	98S10	管道支架、吊架	阳泉市建筑设计院
三)采暖通风:	98N1	采暖工程	北方设计研究院
	98N2	锅炉房工程	内蒙古自治区建筑勘察设计院
	98N3	制冷工程	天津市建筑设计院
	98N4(一)	通风与空调工程(设备分册)	天津市建筑设计院
	98N4(二)	通风与空调工程(风管、水管、配件分册)	天津市建筑设计院
	98N5	热力站工程	中国市政工程华北设计研究院
四)建筑电气:	98D1	图形符号与技术资料	天津市建筑设计院
	98D2	10KV 变配电装置	河北省电力勘测设计院
	98D3	低压配电装置	核工业第四研究设计院
	98D4	外线工程	内蒙古自治区建筑勘察设计院
	98D5	内线工程	内蒙古自治区建筑勘察设计院
	98D6	照明装置	山西省建筑设计研究院
	98D7	电力控制	河北省建筑设计研究院
	98D8	通用电气设备	山西省建筑设计研究院
	98D9	火灾报警与控制	核工业第七研究设计院
	98D10	空调自控	天津市建筑设计院
	98D11	有线电视工程	内蒙古自治区建筑勘察设计院
	98D12	广播与通讯工程	天津市建筑设计院
	98D13	防雷与接地工程	核工业第七研究设计院

98系列建筑标准设计图集

批准部门:河北省建设委员会

批准文号:冀建设[1998]343号

主编单位:河北省工程建设标准化管理办公室

统一编号:DBJT02—22—98

施行日期:一九九八年十一月一日

主编单位负责人: 梁祖建

主编单位技术负责人: 陈玉民

编制总说明

自1978年河北、山西、内蒙古和天津市联合编制78J《华北地区建筑配件图集》以来,1988年华北、西北地区合作,陆续编制了88J、91SB和92DQ三套图集,为设计、施工等有关技术人员提供了丰富翔实的技术资料,为本地区工程建设事业做出了积极的贡献并发挥了巨大的社会效益和经济效益。

十年来,随着科学技术的发展,新技术、新设备、新材料和新工艺不断涌现,原有图集中许多内容已不适应当前技术和经济水平发展的要求。为促进技术进步,提高建设工程科技含量,河北、山西、内蒙古和天津市建设行政主管部门协商决定,联合编制《98系列建筑标准设计图集》,按专业分为建筑(98J)、给排水(98S)、采暖通风(98N)和建筑电气(98D),共计40册52个分册。在华北四省、区、市建设行政主管部门和各编制单位的共同努力下,业已编制完成,经河北省建设委员会批准,在我省辖区内作为工程建设标准设计正式启用。

本系列图集的指导思想是:采用先进成熟技术;充分体现“四新”成果;建筑节能一步到位;符合现行规范、政策要求;具有超前性和导向性。

本系列图集编制过程中,得到了有关部门领导和专家的大力支持,并提出了宝贵意见,在此一并致谢。

本系列图集由河北省工程建设标准化管理办公室负责管理,图集使用过程中有何意见,请告我办,以便修订时改进。

河北省工程建设标准化管理办公室

一九九八年十月

编制人 李永华 审核人 李永华 校对人 李永华 编制人 李永华

防雷与接地工程

编制单位 核工业第七研究设计院

编制单位负责人 李永华
编制单位技术负责人 李永华
分册审核人 李永华
分册编制人 李永华

目录	页次
总说明	
目录	1~2
分册编制说明	3~4
华北地区主要城市气象资料参考数据	5~6
瓦坡屋顶防雷装置做法	7
平屋顶防雷装置做法	8
建筑物屋顶防雷装置做法(一)	9
建筑物屋顶防雷装置做法(二)	10
避雷针在平屋顶上安装做法	11
避雷针在侧墙上安装做法	12
避雷针制作图	13
砖烟囱防雷装置做法	14
加气板平屋顶防雷装置做法	15
水塔防雷装置做法	16
古建筑防雷做法	17
防雷装置引下线支持及保护套管做法	18
利用柱内主筋做引下线引出防水层做法	19
有桩基础内钢筋连接做法	20

目录	页次
钢柱及杯口型混凝土基础内钢筋连接做法	21
桩基钢筋体与承台钢筋体的连接	22
高层建筑均压做法	23
铝合金门窗与建筑物金属体的连接	24
钢门窗与建筑物金属体的连接	25
玻璃幕墙构件与建筑物金属体的连接	26
钢筋混凝土柱(墙)中预埋连接板的做法	27
暗装断接卡子做法(一)	28
暗装断接卡子做法(二)	29
共同接地体安装	30
380/220V 架空线路引入防止高电位做法	31
共用电视天线防雷做法(一)	32
共用电视天线防雷做法(二)	33
建筑物人行通道均压带做法	34
角钢接地体安装	35
钢管接地体安装	36
圆钢接地体安装	37
铜接地体安装	38

图 名

目 录

图集号 98D13

页 次 1

目 录	页 次
垂直接地体安装(采用化学降阻剂).....	39
带形及平板接地体安装(采用化学降阻剂).....	40
条形基础内的人工接地体做法.....	41
利用护坡桩内的钢筋做接地体安装.....	42
TN系统在引入线处重复接地做法.....	43
TN-S系统电源引入电缆段的接地做法.....	44
TN-C-S系统电源引入电缆段的接地做法.....	45
接地线的连接.....	46
室内接地线与室外接地体的连接.....	47
室内接地干线做法.....	48
电气设备外露可导电部分接地做法.....	49
电气竖井接地线连接做法.....	50
利用吊车钢轨作接地线的安装.....	51
工艺设备接地安装.....	52
计算机接地装置做法(一).....	53
计算机接地装置做法(二).....	54
医疗室防微电击等电位联结.....	55
卫生间等电位联结.....	56
管件防静电跨接线安装.....	57
风管防静电接地安装.....	58
接地线在砖木结构上安装.....	59
接地线在钢筋混凝土上安装.....	60
接地线敷设在粉刷层内安装.....	61

目 录	页 次
接地线过门和接地支线安装.....	62
接地线过伸缩缝或沉降缝安装.....	63
接地线穿墙、穿楼板安装.....	64
接地线在轻钢龙骨隔墙上安装.....	65
临时接地线柱安装(一).....	66
临时接地线柱安装(二).....	67
附录:	
建筑物易受雷击部位.....	F1
人工接地装置的典型结构及其工频接地电阻选择表(一).....	F2
人工接地装置的典型结构及其工频接地电阻选择表(二).....	F3
接地装置的型式选择及水平敷设接地体的接地电阻值选择表.....	F4
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.....	F5
建筑物年计算雷击次数的经验公式.....	F6
接地体的工频接地电阻与冲击接地电阻的换算.....	F7
等电位连接导线的最小截面.....	F8
环氧树脂型降阻剂的配方及施工方法.....	F9
聚丙烯酰胺型降阻剂的配方及施工方法.....	F10
石膏型降阻剂的配方及施工方法.....	F11
炭素粉型降阻剂的配方及施工方法.....	F12
水玻璃型降阻剂的配方及施工方法.....	F13
腐蚀环境用电工产品涂漆示例.....	F14
铜包钢接地体安装(一).....	F15
铜包钢接地体安装(二).....	F16

图 名	目 录	图 集 号	98D13
		页 次	2

分册编制说明

一、适用范围:

本图册适用于正常环境中一般建筑物的防雷及接地设施的安装。

二、图集内容:

- (一) 室外人工接地装置的做法
- (二) 室内外明暗接地线的做法
- (三) 利用建筑物钢筋混凝土基础及梁、柱等金属体做防雷及接地装置的做法
- (四) 建筑物构筑物上防雷及接地安装做法
- (五) 计算机接地做法
- (六) 卫生间防漏电等电位联结

三、除工程设计有特殊要求外,一般要求如下:

- (一) 避雷引下线在易受机械损坏的地方,地上 1.7m 至地下的 0.3m 的一段应加保护措施。采用两根及以上引下线时,宜在距地 1.7m 处做断接卡子,供测量接地电阻用。
- (二) 直接埋入土壤中的所有接地装置的各种金属件应镀锌,锌层要均匀。
- (三) 接地装置的安装要求:
 1. 接地装置的埋设深度应在冻土层以下(本图集按 0.8 考虑),还应远离由于烟道等高温影响使土壤电阻率升高的地方。
 2. 接地线固定间距,在水平直线部分一般为 1m,垂直部分为 1.5m,转弯部分为 0.5m。

3. 敷设在腐蚀性较强场所的接地装置应采取镀锌、搪锡等防腐措施,或加大截面。亦可采用铅包铜、铅包钢等防腐接地材料。
4. 避雷带、引下线及接地装置的连接应采用焊接,焊接处应补涂防腐剂。
5. 扁钢接地线搭接长度为扁钢宽度的二倍。当宽度不同时,搭接长度以窄的为准,且最少三面焊接。
6. 圆钢接地线搭接长度为圆钢直径的六倍。当直径不同时,搭接长度以直径小的为准,且两面焊接,焊接处不应有夹渣、咬边、气孔及未焊透现象。
7. 避雷带与引下线之间的连接及引下线与针体的连接应采用焊接。当焊接有困难时,可采用螺栓连接。
8. 由于我国铜量较少,一般不宜采用铜接地体。鉴于某些工程的特殊要求,本图增加了铜接地体安装的内容。
9. 当节日彩灯沿避雷带平行装设时,避雷带应高于节日彩灯顶部。
10. 引下线应按最短路径敷设,不应构成环套或锐角转折。应做成曲径较大的慢弯。
11. 避雷针在侧墙上安装方式适用于基本风压为 686pa 以下地区,针顶标高不超过 30m。

四、长效化学降阻剂的编制依据、效果及适用范围:

- (一) 化学降阻剂一般可使单位接地体的接地电阻降到原电阻值的 1/3 以下,对中小型接地网可降到原电阻值的 1/2 到 1/3。化学降阻剂具有长效

图 名

分册编制说明

图集号

98D13

页 次

3

作用,可因地制宜应用于改建和新建工程的中小型接地装置。

- (二) 在砂石、砾石、风化岩等高土壤电阻率地区,化学降阻剂可渗透到缝隙中,降阻效果显著,对土壤电阻率较低或卧牛石则降阻效果不大。
- (三) 化学降阻剂主要用于降低工频接地电阻。
- (四) 化学降阻剂必须埋在冻土层以下。
- (五) 使用单位应根据本地区化工厂及化工商店的产品以及本地区的土壤条件选用合适的配方,并按厂家说明书配方及施工。

五.利用建筑物金属体做防雷及接地装置:

- (一) 自然接地体的接地电阻符合下列条件时,一般不另设人工接地体:
 - 1. 接地电阻值能满足规定值要求。
 - 2. 当钢筋混凝土基础的水泥采用以硅酸盐为基料的水泥(如矿渣水泥、波特兰水泥)和周围土壤的含水量不低于4%以及基础的外表面无绝缘防水层者。
 - 3. 基础四周均埋设在土壤中0.6m以下,并且基础内的钢筋贯通连接(绑扎或焊接),同时自然形成闭合回路者。
- (二) 利用建筑物钢筋混凝土结构做防雷接地装置,土建和电气施工人员彼此应密切配合。电气及防雷装置施工人员应在土建施工过程中主动了解,查对土建施工是否满足有关设计要求,发现问题及时纠正。

图 名	分册编制说明	图集号	98D13
		页 次	4

华北地区主要城市气象资料参考数据

序号	地名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	最热月地面 下0.8m处 土壤平均温度 (°C)	最大 冻土深度 (m)
1	北京市				
	北京	30.5	36.7	25.0	-
	密云	73.5	45.3	-	-
2	天津市				
	天津	5.2	31.0	24.5	0.31
	塘沽	6.6	25.3	-	-
3	河北省				
	石家庄	82.3	27.9	27.3	-
	围场	843.5	44.0	-	-
	丰宁	659.7	50.8	-	-
	承德	371.5	41.9	23.3	-
	张家口	714.0	45.4	21.0	-
	怀来	538.5	44.3	-	-
	遵化	55.7	51.2	-	-

序号	地名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	最热月地面 下0.8m处 土壤平均温度 (°C)	最大 冻土深度 (m)
	蔚县	911.1	50.6	-	-
	秦皇岛	2.6	35.9	-	-
	昌黎	17.3	24.7	-	-
	唐山	27.4	29.8	-	-
	滦源	852.1	37.0	-	-
	保定	18.9	32.0	24.5	-
	定县	57.1	31.7	-	-
	衡水	22.6	27.3	-	-
	邢台	78.0	30.4	-	-
	邯郸	59.5	28.8	-	-
	沧州	11.4	31.0	-	-
4	山西省				
	太原	779.5	35.0	19.0	0.74
	大同	1069.0	39.6	19.7	1.86

图 名

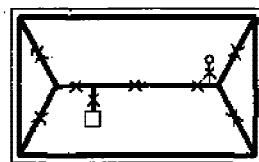
华北地区主要城市气象
资料参考数据

图集号
页次

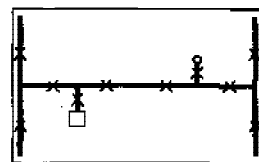
98D13
5

序号	地名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	最热月地面 下0.8m处 土壤平均温度 (°C)	最大 冻土深度 (m)
	山阴	1046.1	39.7	19.4	1.34
	五台山	2897.7	37.3	—	—
	临汾	450.3	29.7	24.4	0.20
	阳泉	742.6	38.5	20.4	0.68
	离石	951.2	34.0	20.8	1.01
	朔州	1092.4	39.5	—	1.12
	介休	745.8	36.4	20.9	0.69
	沁县	962.0	34.9	—	0.72
	长治	927.6	31.8	20.3	0.73
	侯马	435.0	26.2	24.2	0.56
	河津	459.7	26.3	—	0.57
	晋城	743.5	25.3	21.3	0.43
	运城	375.9	20.0	24.7	0.43
5	内蒙古				
	呼和浩特	1063.0	37.5	20.1	1.60

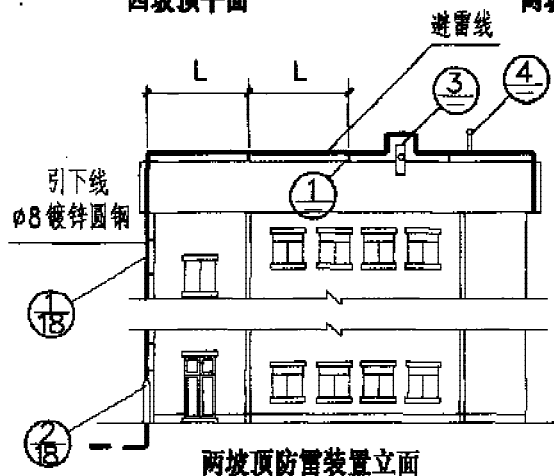
序号	地名	海拔高度 (m)	雷暴日数 (日/年)	最热月地面 下0.8m处 土壤平均温度 (°C)	最大 冻土深度 (m)
	包头	1045.5	34.7	22.6	1.75
	化德	1482.5	43.6	—	—
	集宁	1416.5	43.3	—	1.91
	海拉尔	614.0	30.1	14.0	2.41
	乌兰浩特	274.9	29.8	21.7	2.45
	通辽	179.8	27.9	—	1.49
	开鲁	241.0	32.0	—	—
	赤峰	571.1	32.4	—	2.01
	满洲里	666.8	—	—	2.57
	二连浩特	964.8	22.9	—	3.37
	锡林浩特	989.5	32.1	—	2.89
	正蓝旗	1300.1	—	—	—
	临河	989.5	32.1	—	1.15
	东胜	1300.1	—	—	1.47



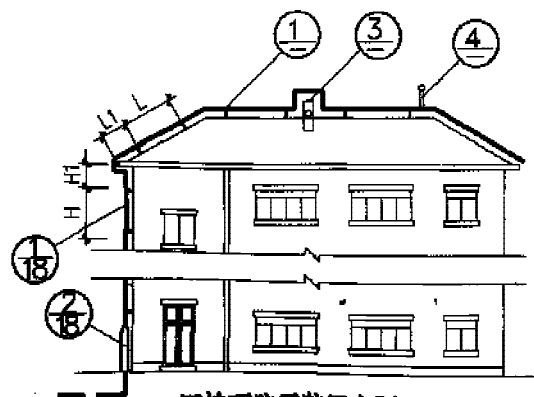
四坡顶平面



两坡顶平面



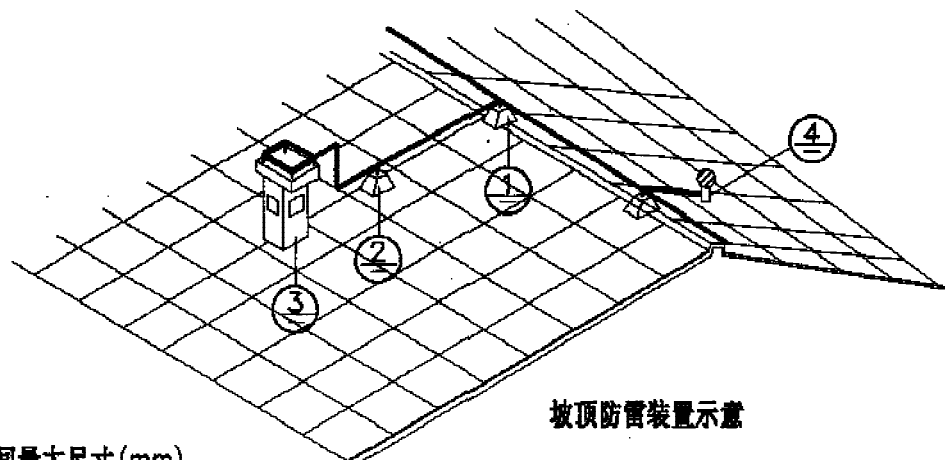
两坡顶防雷装置立面



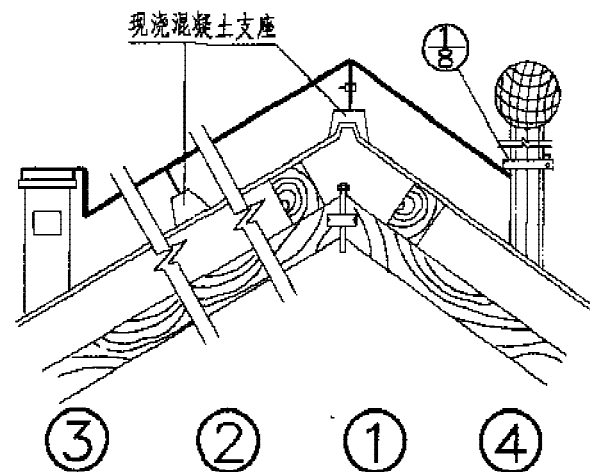
四坡顶防雷装置立面

各支架间最大尺寸(mm)

L	1000
L1	500
H	1500
H1	500



坡顶防雷装置示意

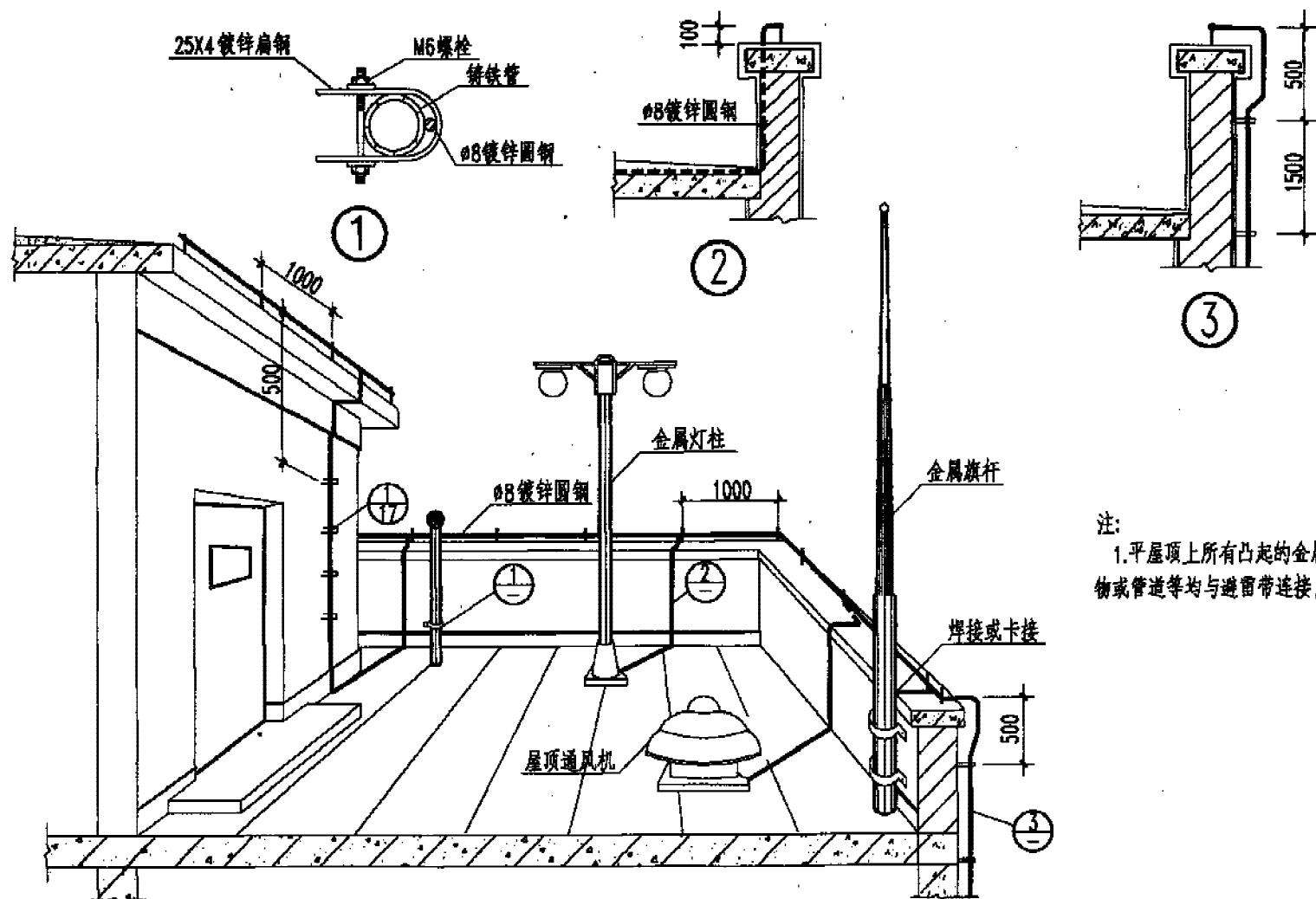


注:

1. 屋顶所有突出的金属构筑物或管道, 均与避雷带连接。

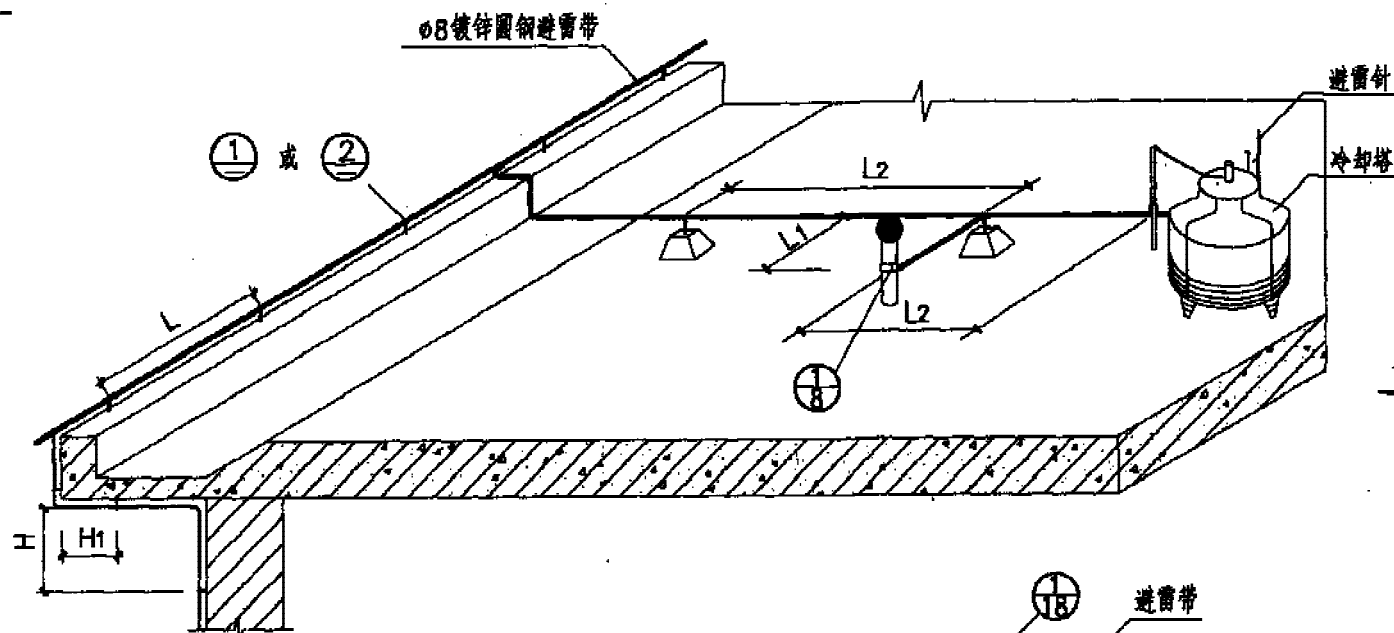
图名 瓦坡屋顶防雷装置做法

图集号 98D13
页次 7



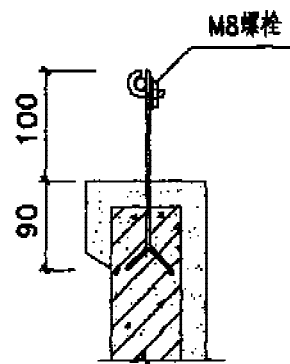
注：
1. 平屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等均与避雷带连接。

图 名	平屋顶防雷装置做法		图集号	98D13
			页 次	8

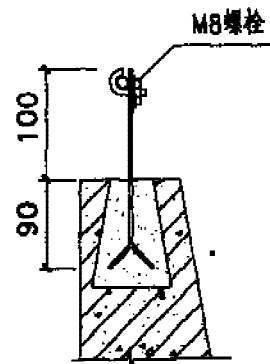


各支架间最大尺寸(mm)

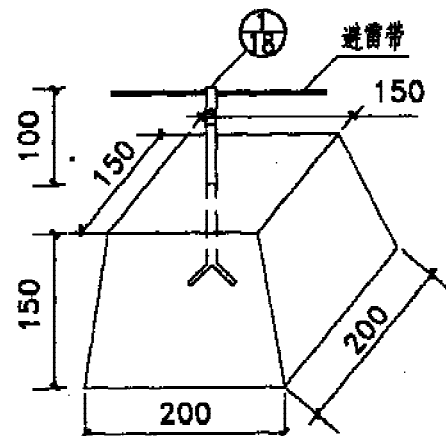
L	1000
L1	500
L2	1000
H	500
H1	150



① 现浇槽口支座做法



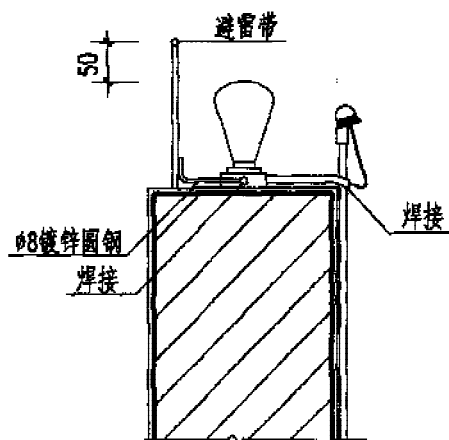
② 预制槽口支座做法



予制混凝土支座做法

注:

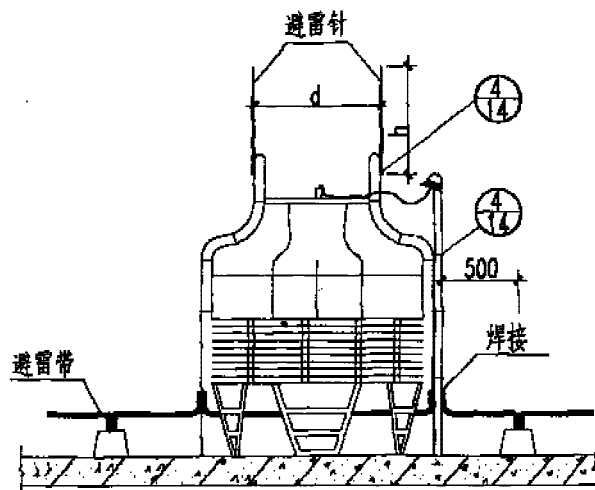
1. 避雷带、引下线及接地装置位置由设计决定。
2. 平屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等均与避雷带连接。



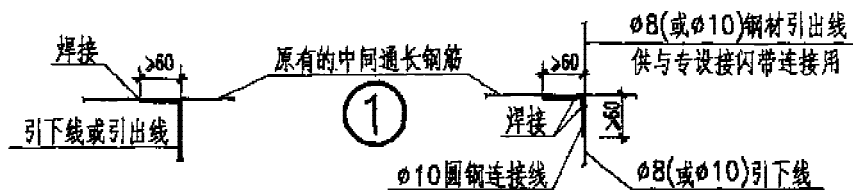
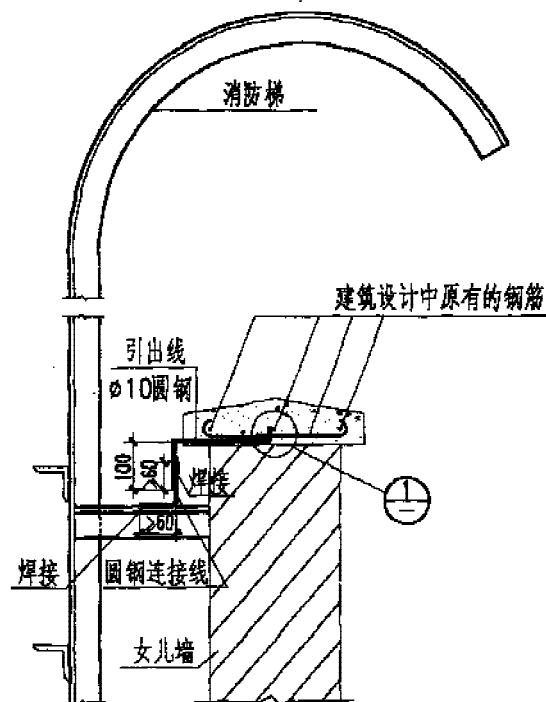
屋顶彩灯防雷做法

冷却塔避雷针选择表

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



屋顶冷却塔防雷做法



女儿墙顶无专设接闪带

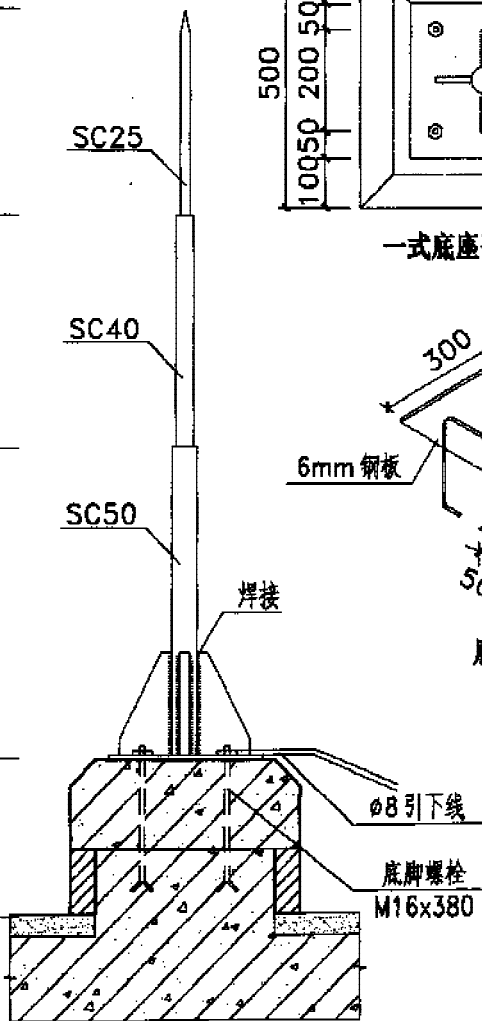
女儿墙顶有专设接闪带

女儿墙顶侧筋作接闪器和消防梯的连接

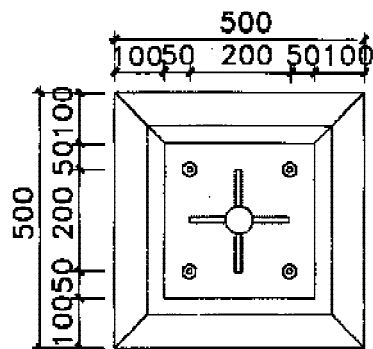
图 名	建筑物屋顶 防雷装置做法(二)	图集号	98D13
		页 次	10

最大 5000

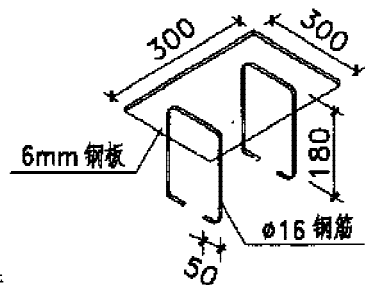
A
B
C
300



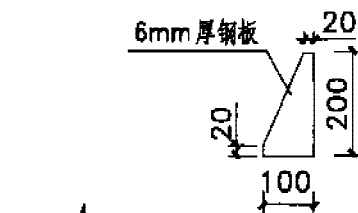
一式底座



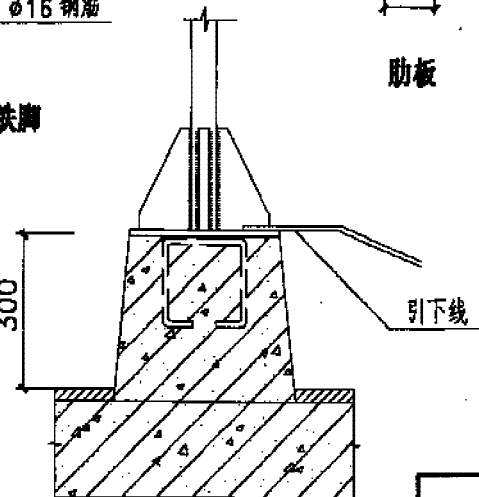
一式底座平面



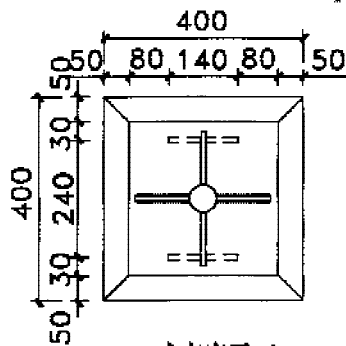
底板铁脚



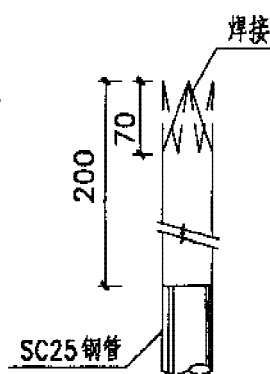
肋板



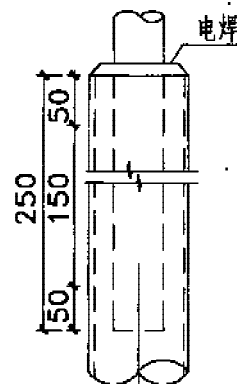
二式底座



二式底座平面



针尖做法



针体做法

针体各节尺寸表 (m)

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

注:

1. 底座应与屋面板同时浇筑,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2.5mm。

图 名

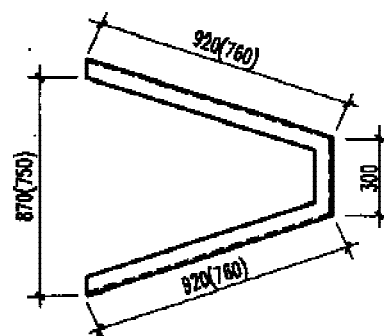
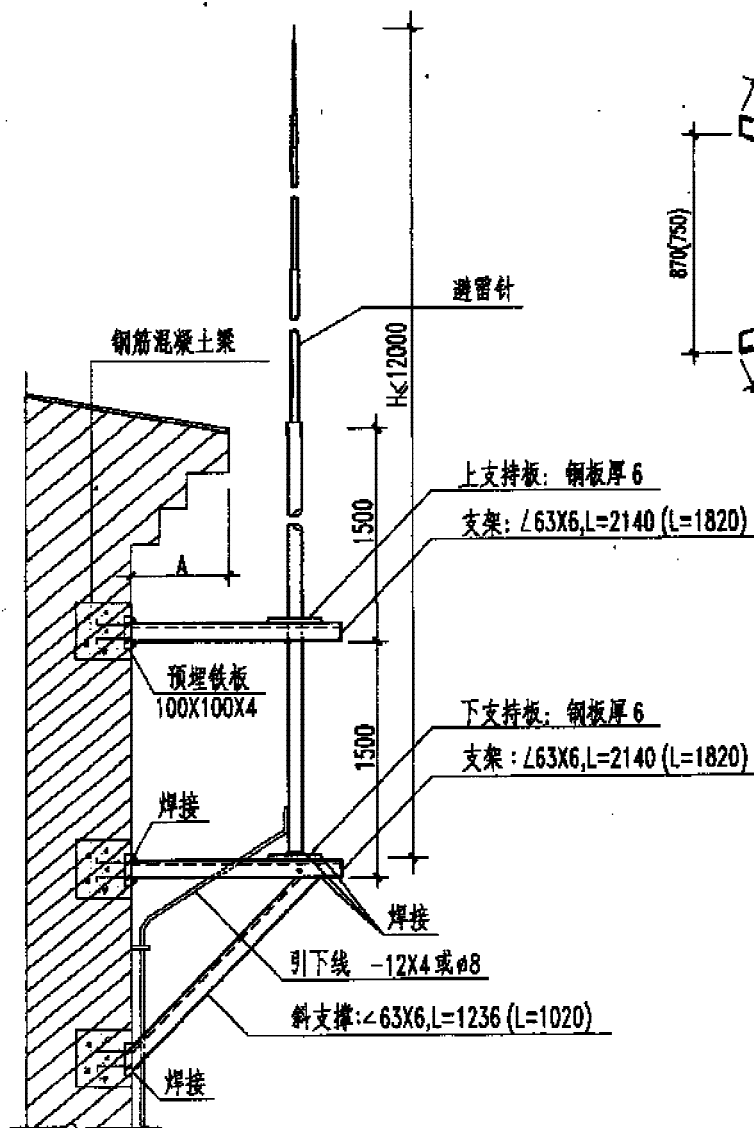
避雷针
在平屋顶上安装做法

图集号

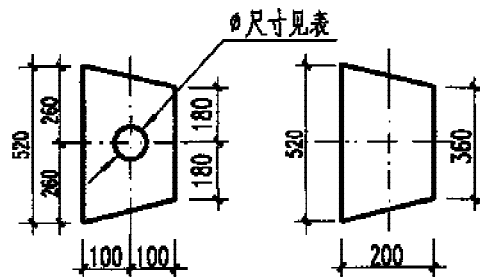
98D13

页 次

11

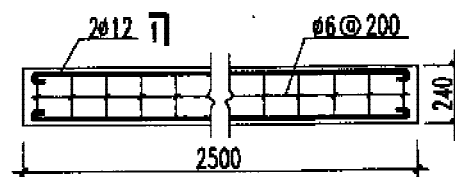


支架



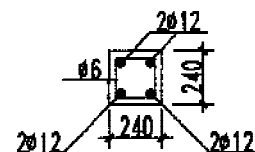
上支持板

下支持板



1

梁钢筋



1-1

上支持板孔径

针规格 (mm)	φ (mm)
SC40	50
SC50	62
SC70	77

注:

1. 本图适用于基本风压为 686Pa 以下的地区, 针顶标高不超过 30m。
2. 图中括号内的数字用于 $A \leq 400\text{mm}$ 括号外的数字用于 $400 < A \leq 600\text{mm}$ 。
3. 钢筋混凝土梁用 150 号混凝土现浇, 钢筋用 A3。当 $H < 7\text{m}$ 时取消梁, 改为 240X240X370 预制混凝土块, 均向土建提资料, 由土建施工。

图 名

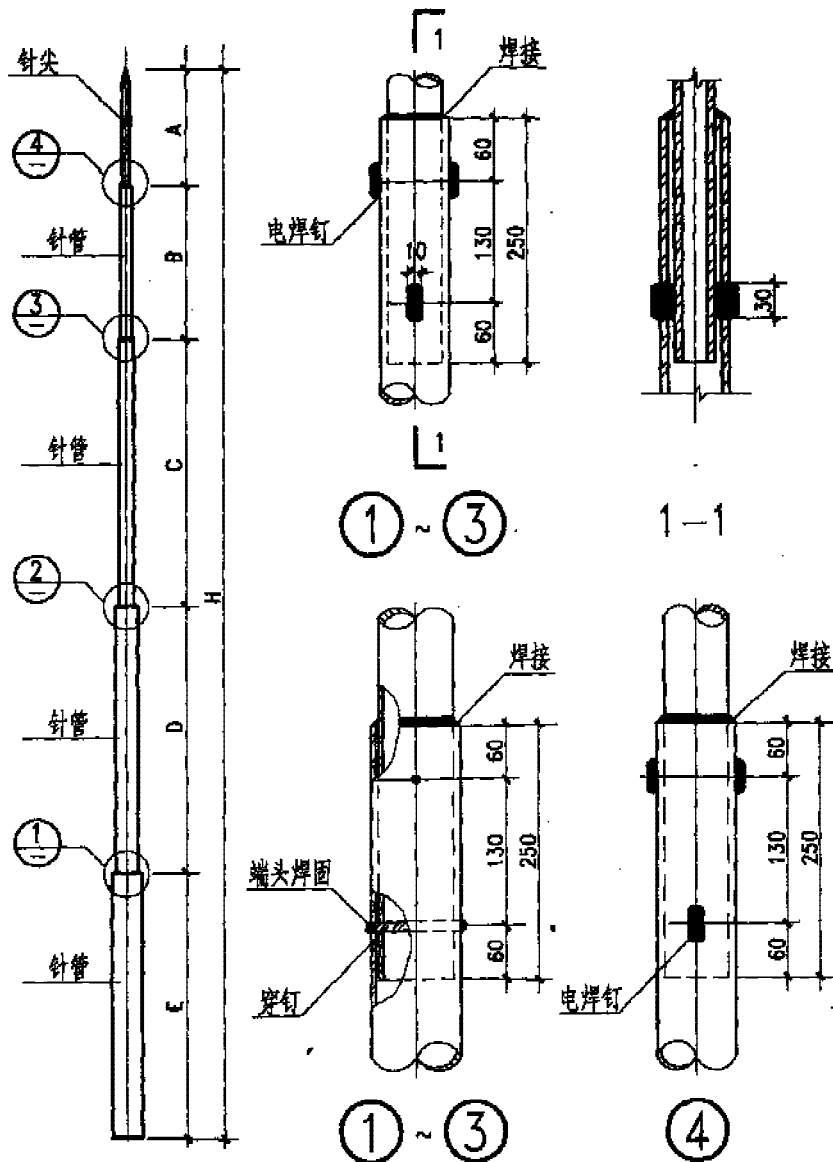
避雷针在侧墙上安装做法

图集号

98D13

页次

12



注:

1. 针尖采用圆钢,针管采用焊接钢管,均应热镀锌.热镀锌有困难时,可刷红丹一道,防腐漆二道,以防腐蝕。
2. 针管连接处应将穿钉安好后,再行焊接。

针体各节尺寸表

针高 H (m)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10	11	12
各节尺寸 (mm)	A	1500	1000	1500	1500	1500	1500	1500	2000	2000
	B	1500	1500	1500	2000	1500	1500	1500	2000	2000
	C		1500	2000	2500	2000	2000	2000	2000	2000
	D					2000	3000	2000	2000	3000
	E						2000	3000	3000	3000

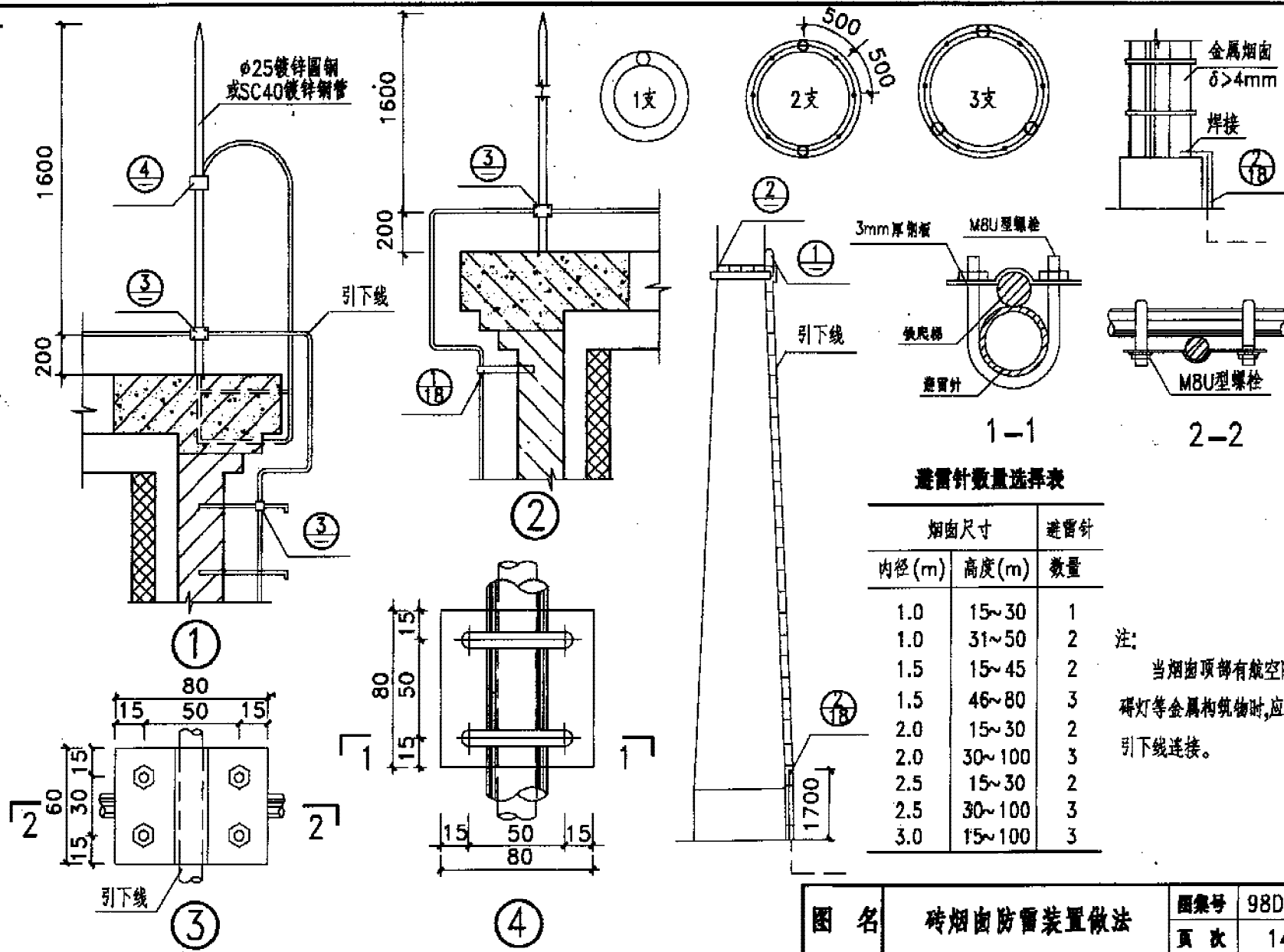
设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	针尖	φ20 镀锌圆钢	米	A+0.25	
2	针管	SC25 镀锌钢管	米	B+0.25	
3	针管	SC40 镀锌钢管	米	C+0.25	
4	针管	SC50 镀锌钢管	米	D+0.25	
5	针管	SC70 镀锌钢管	米	E	
6	穿钉	φ12	米		

图名

避雷针制作图

图集号 98D13
页次 13



砖烟囱防雷装置做法

頁次	14
----	----

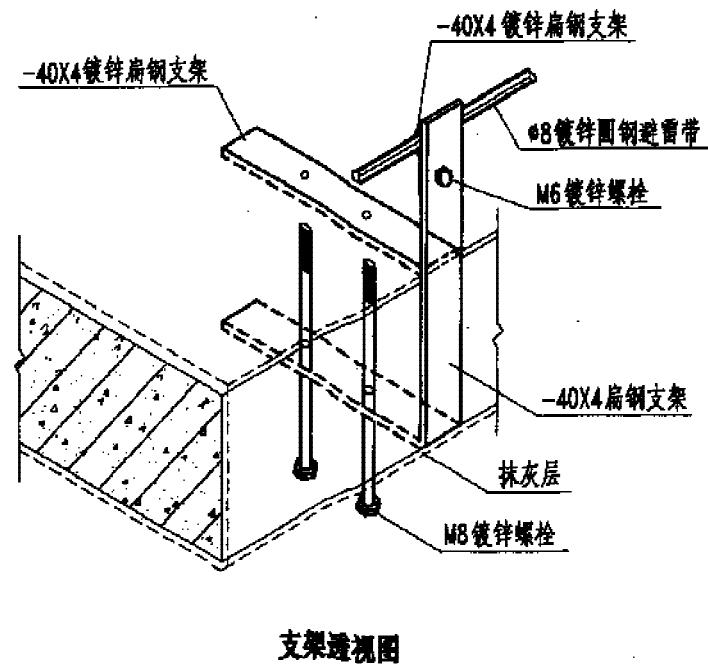
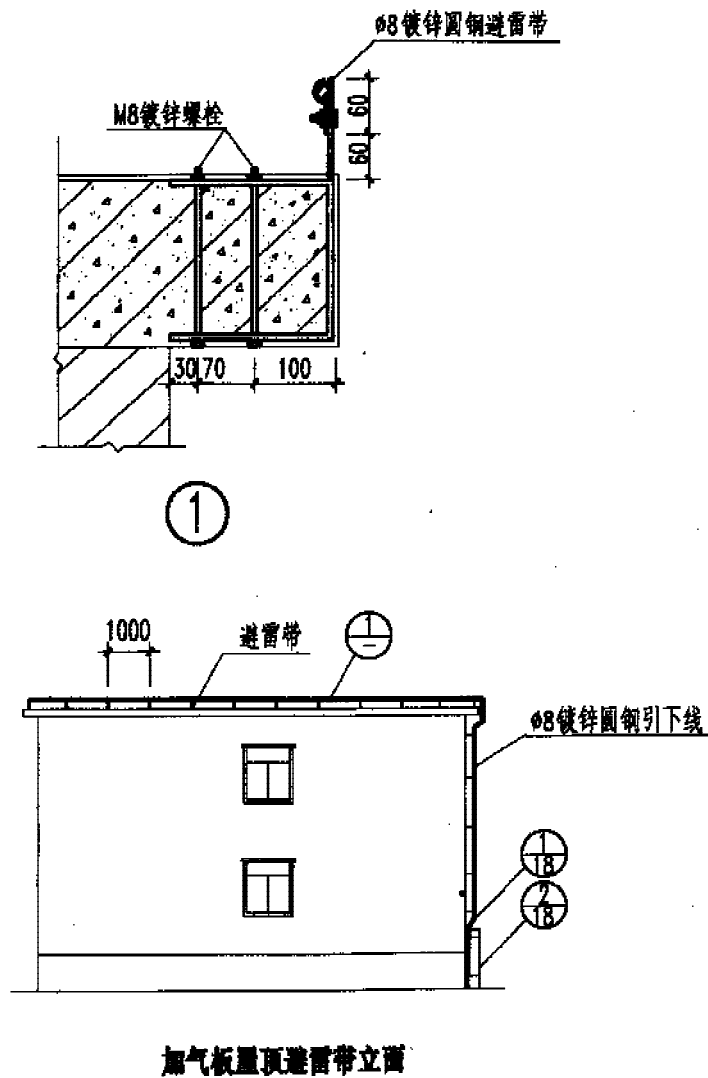
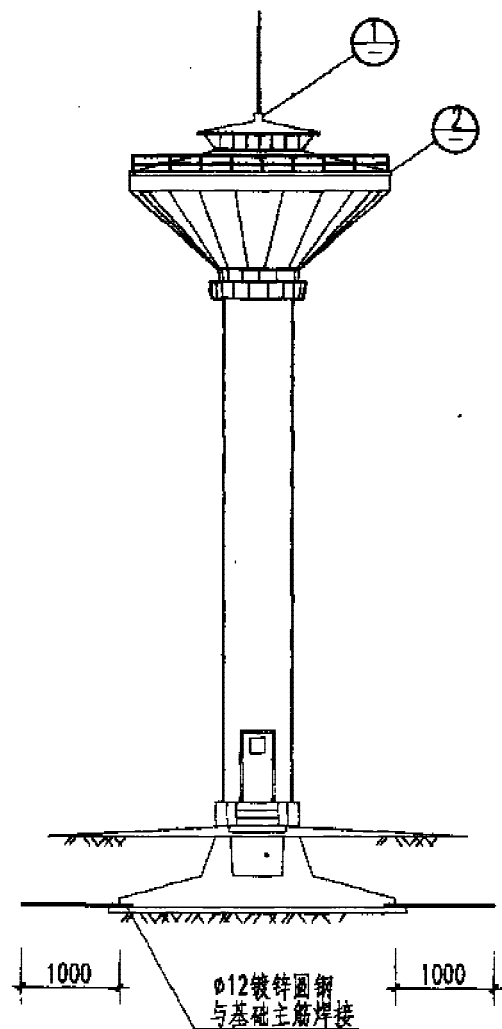
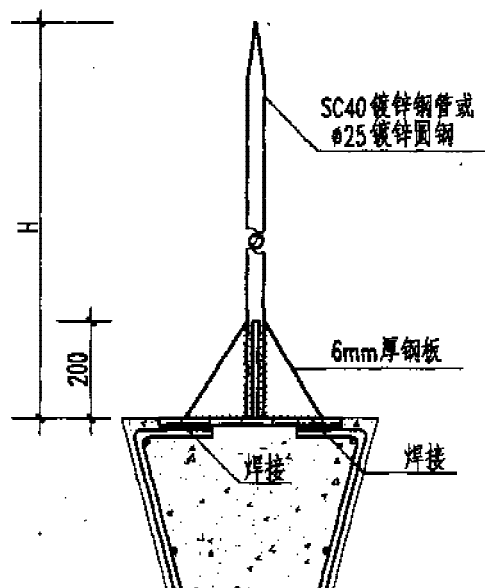


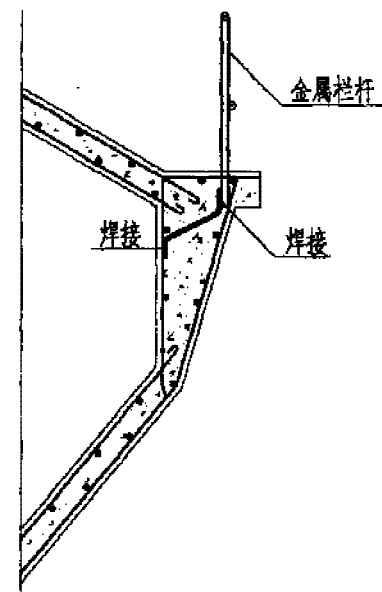
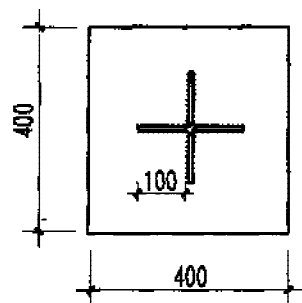
图 名	加气板平屋顶防雷装置做法	图集号	98D13
		页次	15



水塔避雷做法



①



②

注:

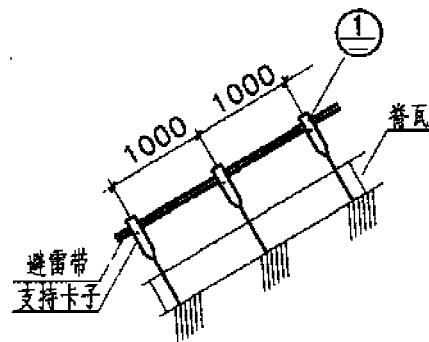
1. 避雷针高度根据水塔实际尺寸由设计确定。
2. 利用水塔内主筋做引下线, 不少于四根主筋。
3. 外引圆钢为连接增设接地板使用。

图 名

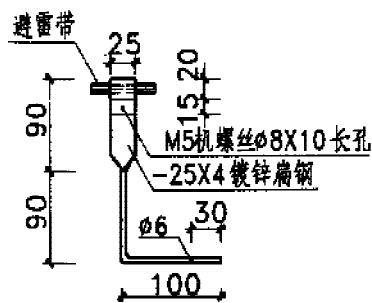
水塔防雷装置做法

图集号 98D13

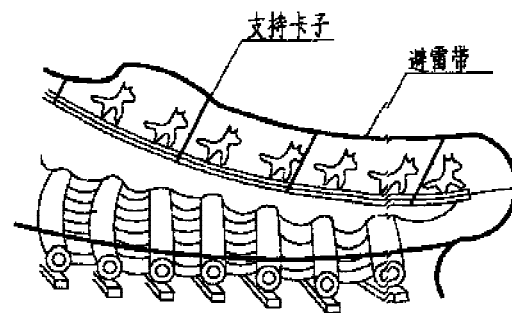
页 次 16



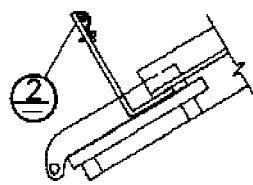
斜脊避雷带做法



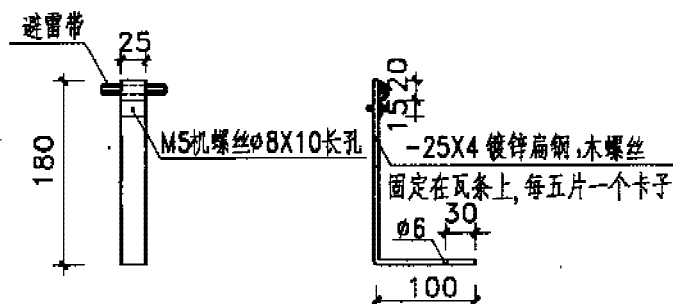
① 脊瓦支持卡子做法



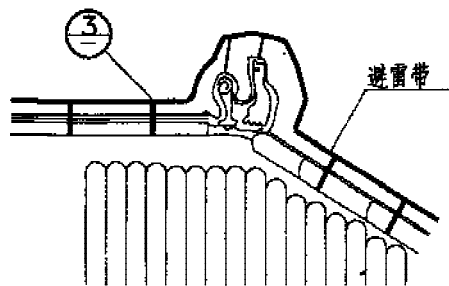
挑檐避雷带做法示意



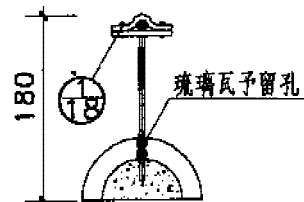
檐口避雷带做法



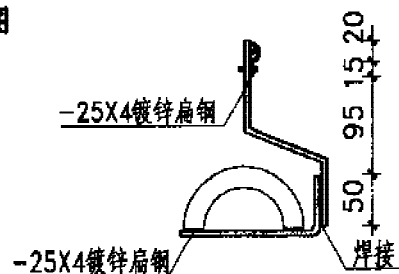
② 檐口支持卡子尺寸图



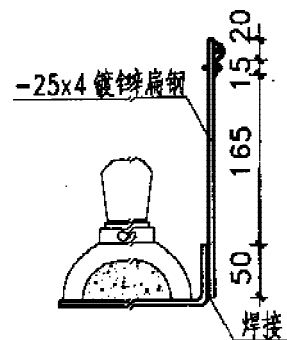
脊头及屋脊避雷带做法示意



③ 脊瓦上的防雷做法(一)



脊瓦上的防雷做法(二)



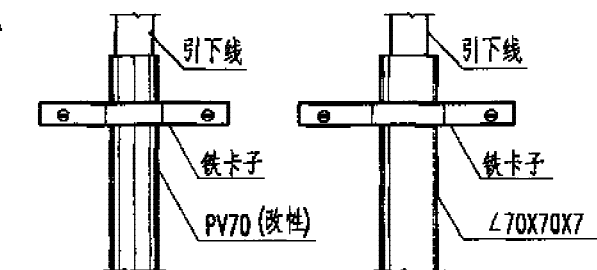
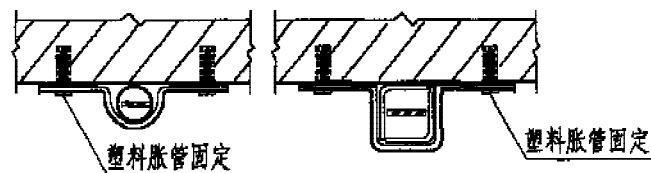
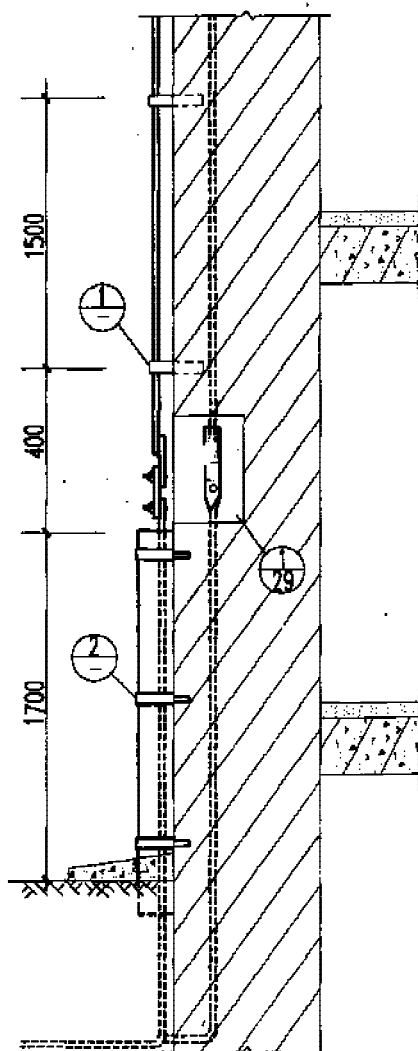
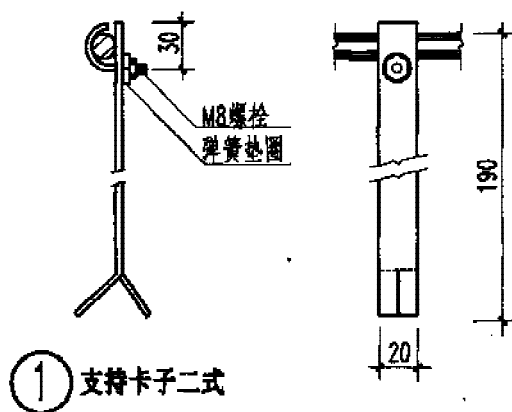
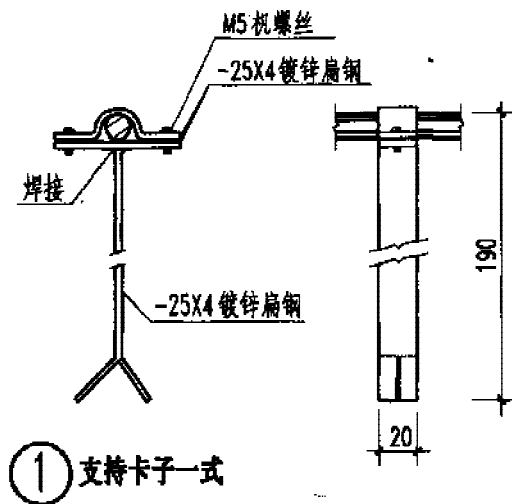
彩灯在脊瓦上的防雷做法

图 名

古建筑防雷做法

图 号 98D13

页 次 17



② 引下线套管保护做法(一式)

② 引下线套管保护做法(二式)

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

图 名	防雷装置引下线支持及保护套管做法		图集号	98D13
			页 次	18

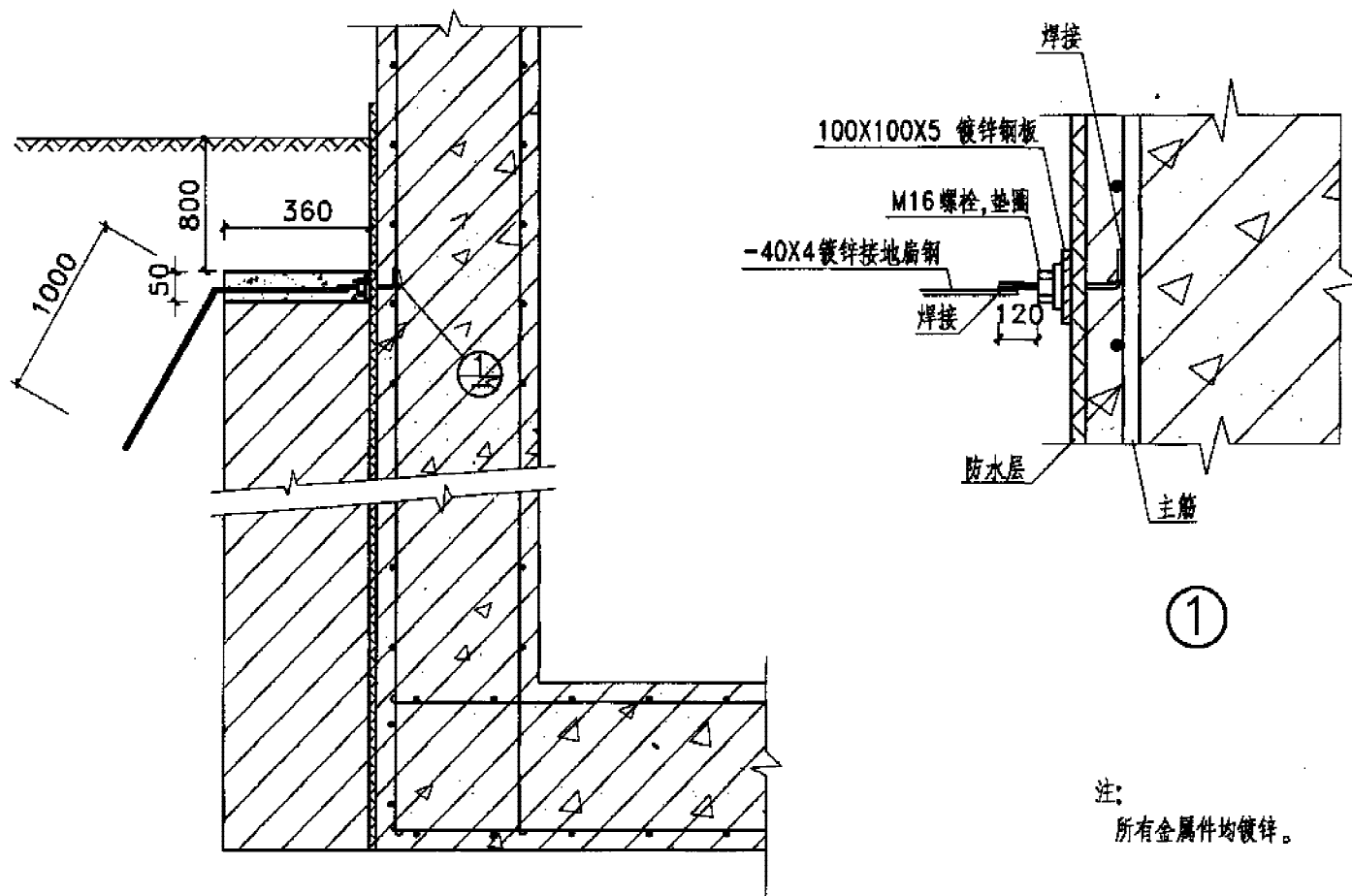


图 名

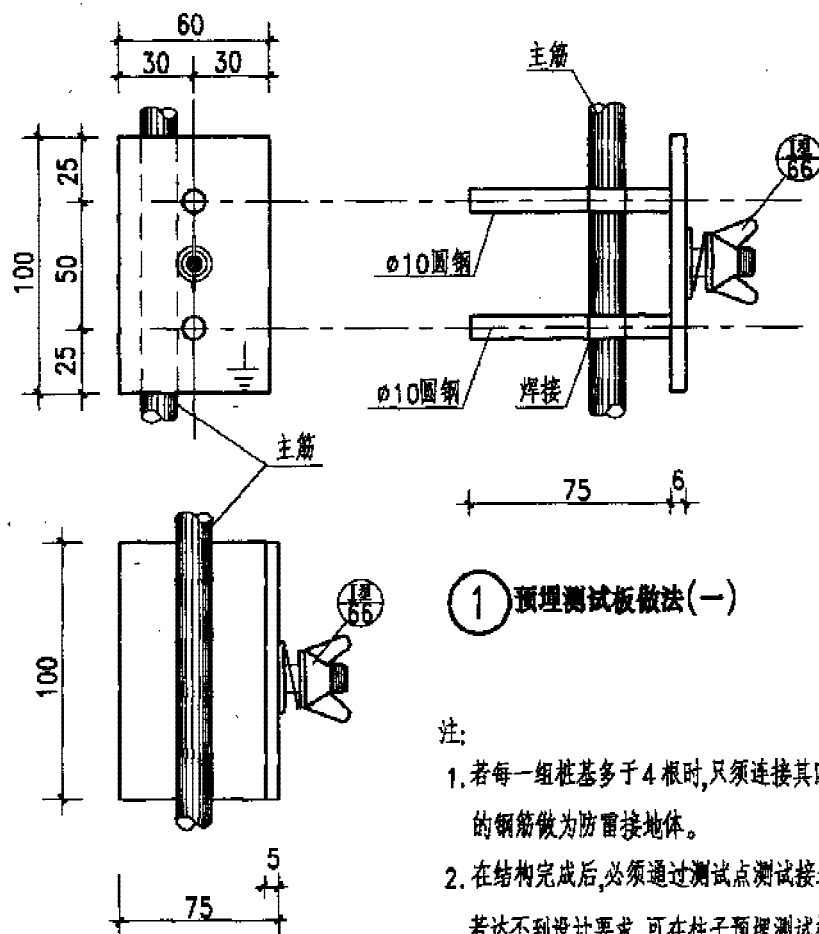
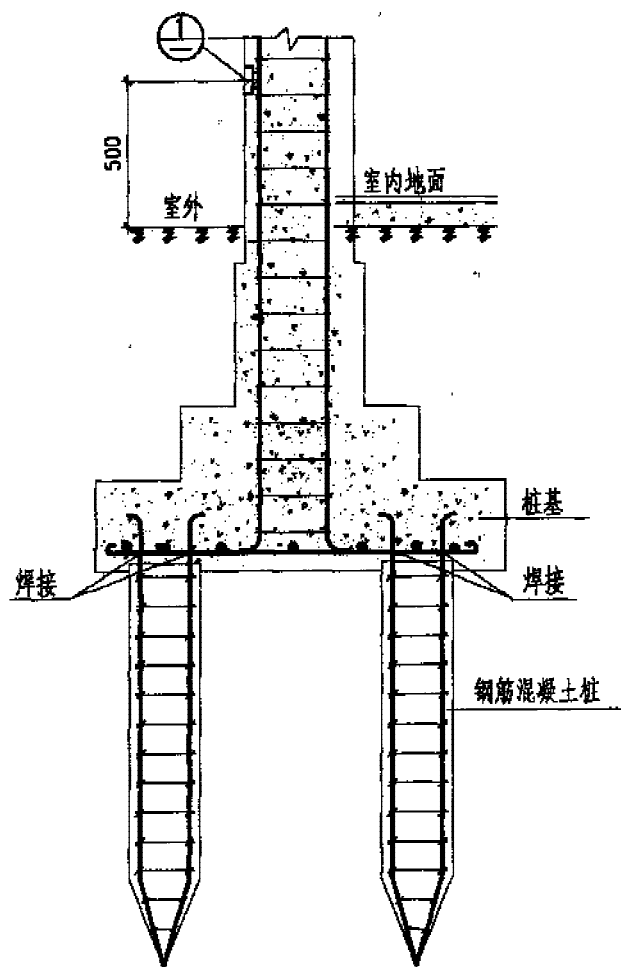
利用柱内主筋做引下线
引出防水层做法

图集号

98D13

页 次

19



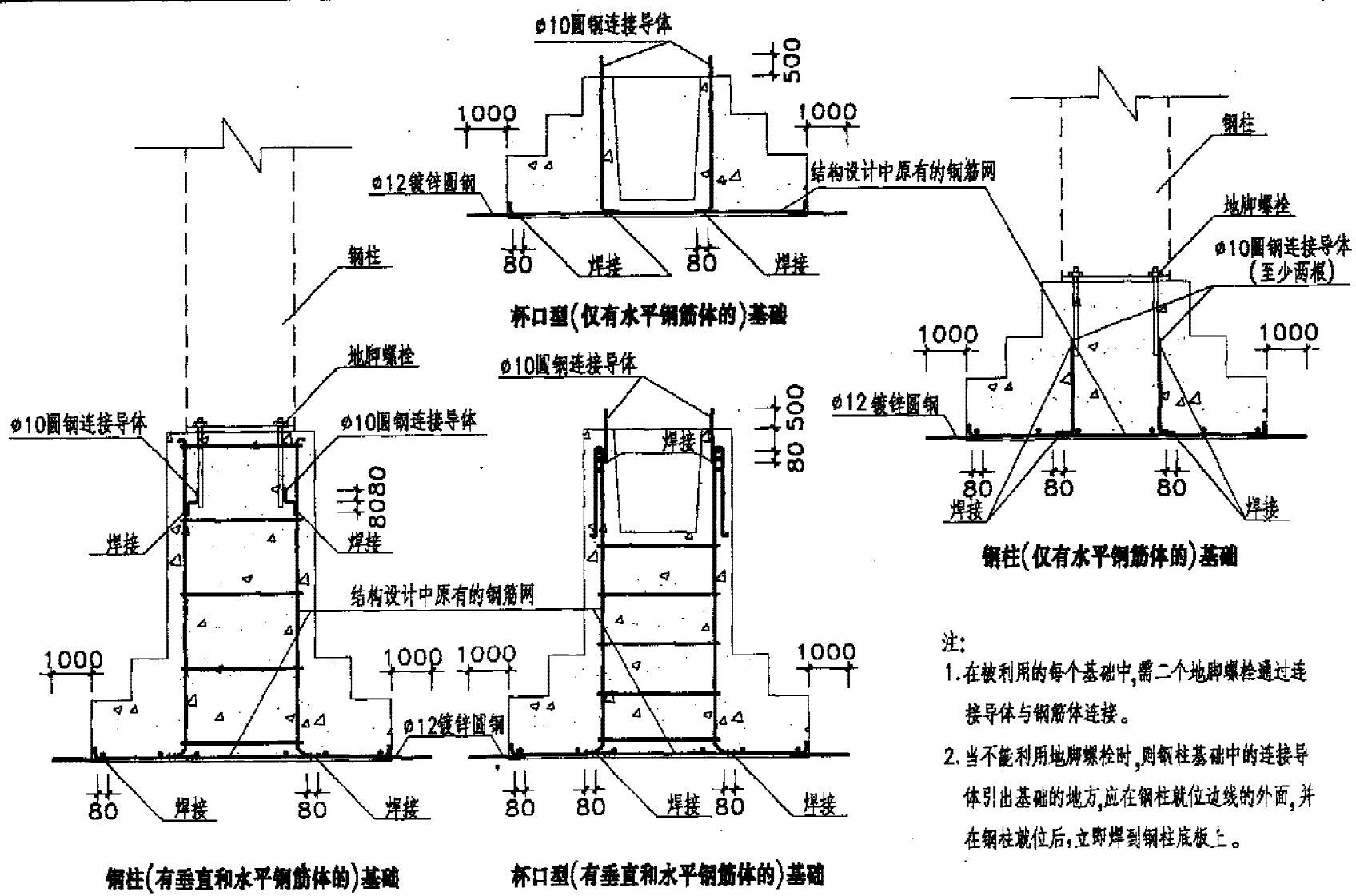
① 预埋测试板做法(二)

① 预埋测试板做法(一)

注:

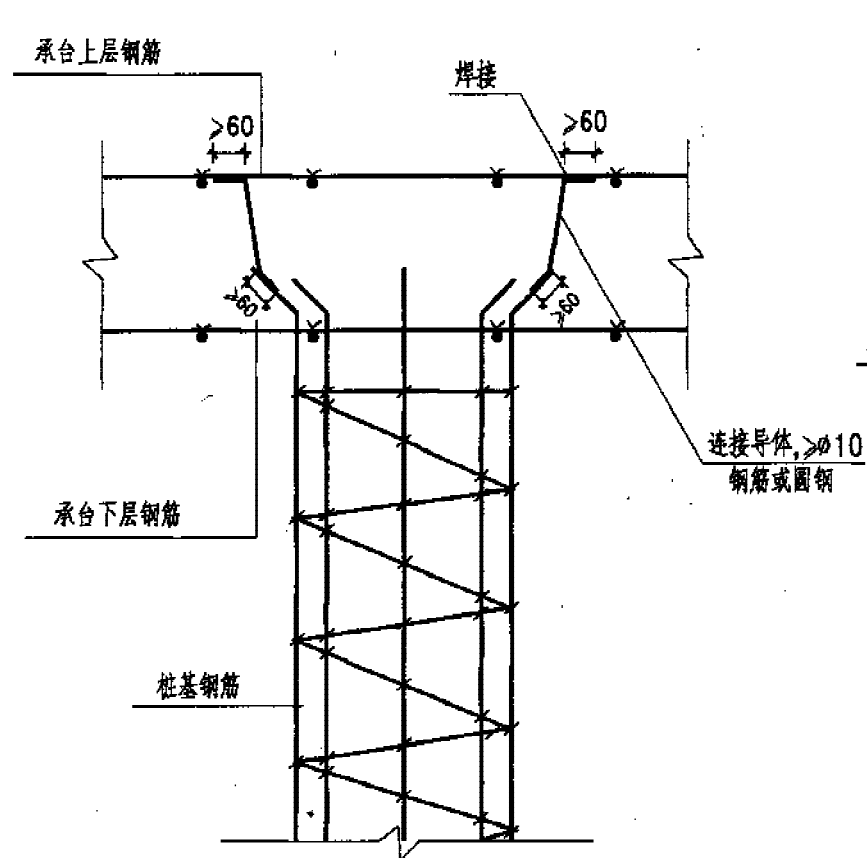
1. 若每一组桩基多于4根时,只须连接其四角桩基的钢筋做为防雷接地体。
2. 在结构完成后,必须通过测试点测试接地电阻。
若达不到设计要求,可在柱子预埋测试板处加接外附人工接地极。

图 名	有桩基础内钢筋连接做法	图集号	98D13
		页 次	20

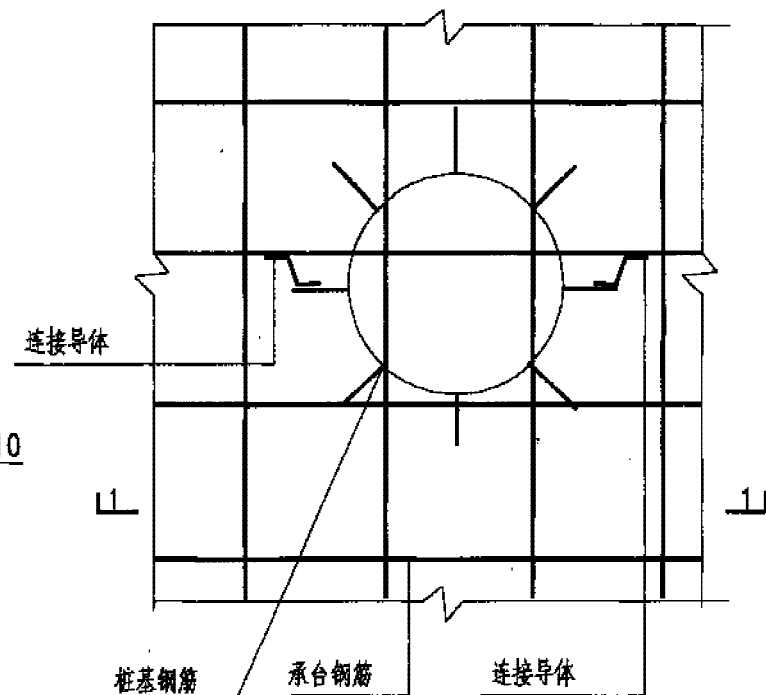


- 注:
1. 在被利用的每个基础中,需二个地脚螺栓通过连接导体与钢筋体连接。
 2. 当不能利用地脚螺栓时,则钢柱基础中的连接导体引出基础的地方,应在钢柱就位边线的外面,并在钢柱就位后,立即焊到钢柱底板上。

图 名	钢柱及杯口型混凝土基础内钢筋连接做法		图集号	98D13
			页 次	21



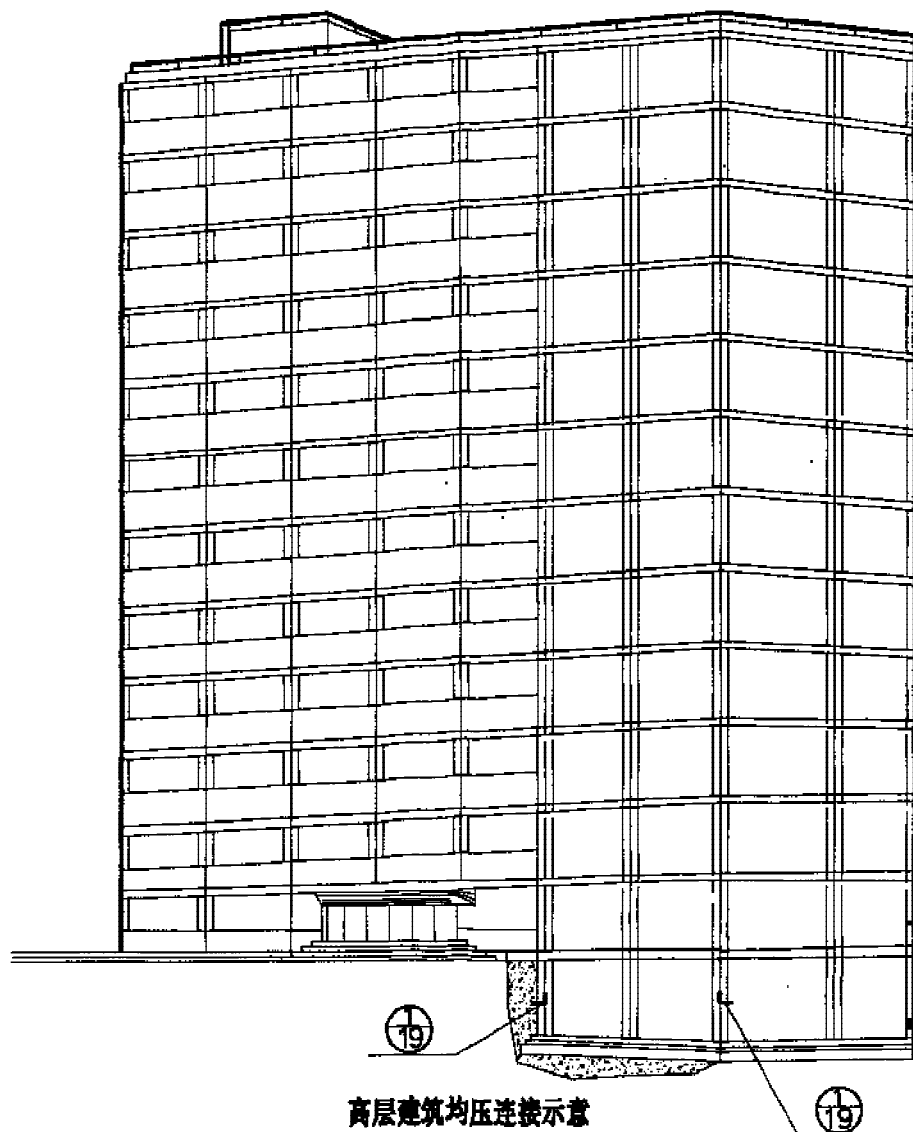
1-1



注:

1. 当基础底有桩基时,宜按本图施工。
2. 本图适用于现场浇注的桩基和承台。

图 名	桩基钢筋体与 承台钢筋体的连接	图集号	98D13
		页 次	22



高层建筑均压连接示意

避雷带用 $\phi 12$ 镀锌圆钢与柱子主筋焊接

柱子主筋与圈梁或钢筋混凝土楼板钢筋焊接

注:

- 1.高层建筑应用其结构柱内主筋做防雷引下线,其间距由设计人确定。
- 2.当建筑物高度超过 30m 时,建议采用等电位措施,即在底层以及距地 30m 和以上部分每隔三层围绕建筑物外廊的墙内应做均压环,并与引下线焊接。当建筑物柱子主筋与圈梁有贯通性连接时(绑扎或焊接)可不易设均压环。

预留测试点做法见 20

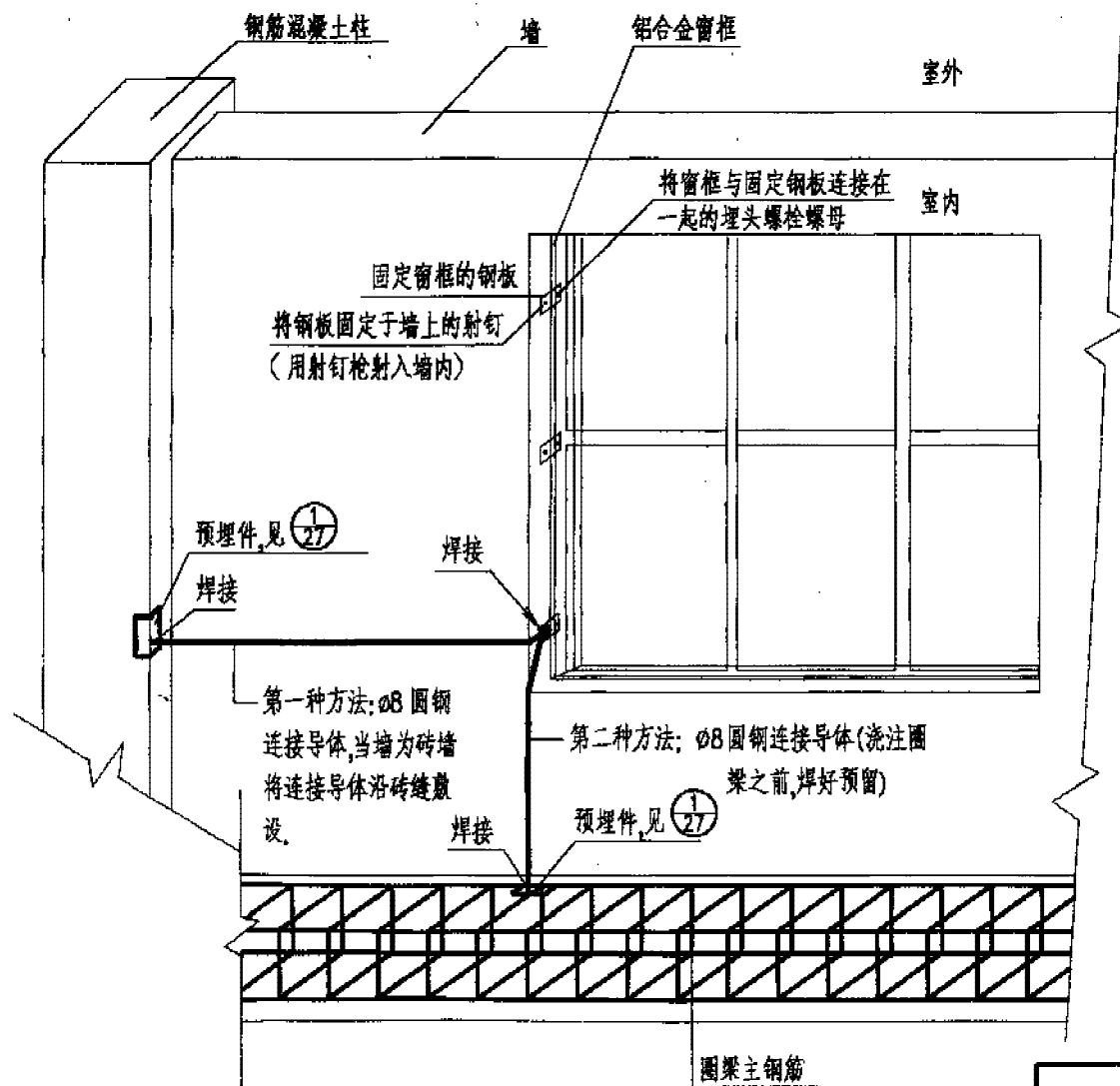
利用钢筋混凝土柱子主筋做引下线在室外地坪下 0.8m 甩出 $1.0\phi 12$ 镀锌圆钢

图 名

高层建筑均压做法

图集号 98D13

页 次 23



注:

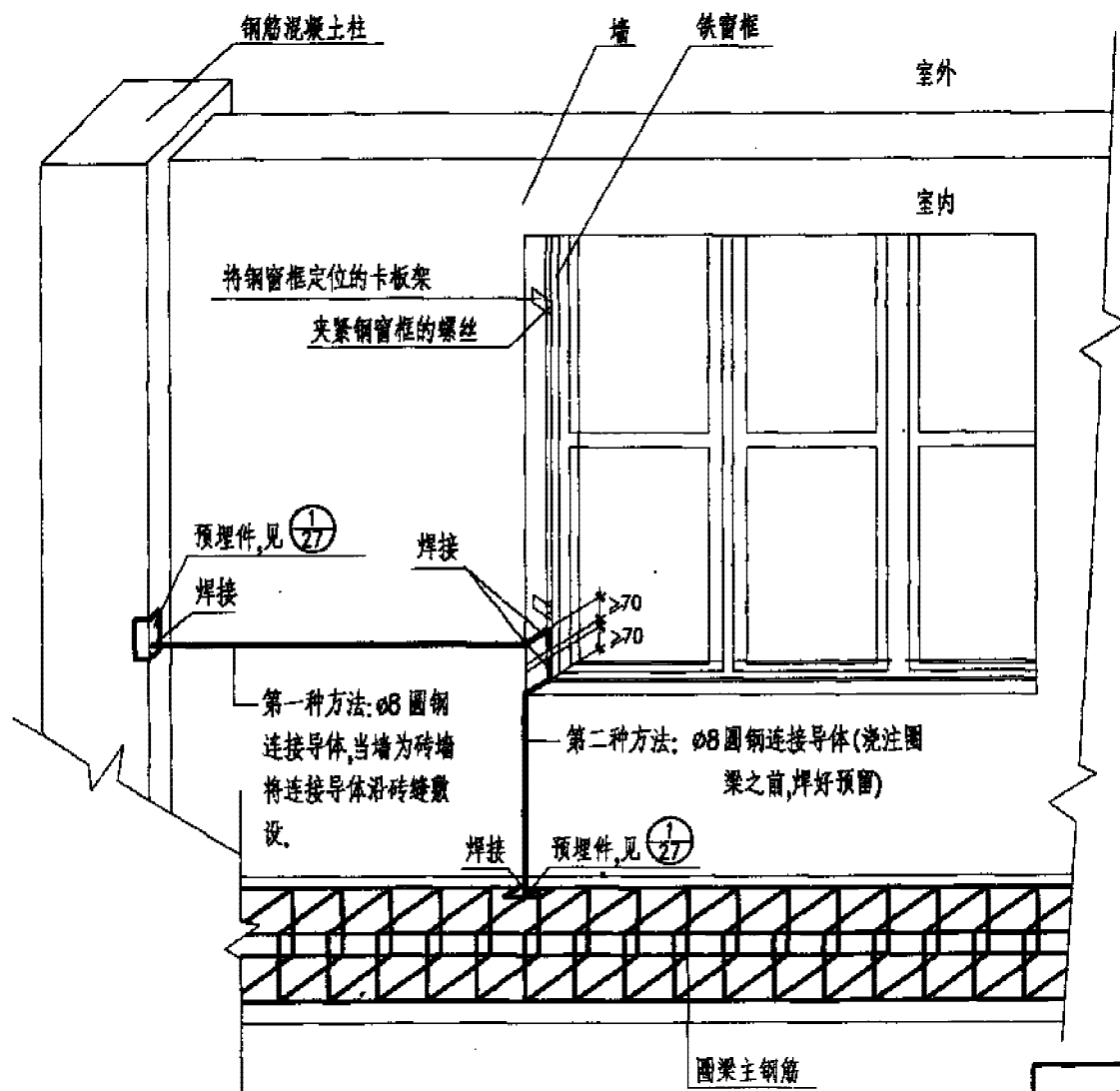
1. 本图适用于门窗等电位连接和高层建筑防侧击的门窗连接。
2. 连接导体的敷设是在铝合金窗框定位后, 于墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
3. 连接导体应紧贴墙面敷设。需要时, 采用粘贴剂将连接导体粘贴于墙上。
4. 在将连接导体焊接到固定钢板上时, 应该用耐火材料局部盖住铝合金窗框, 以免电弧损伤窗框。
5. 当柱体采用钢柱时, 将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
6. 根据具体情况选用图中所示两种方法之一进行连接。

图 名

铝合金门窗与建筑物
金属体的连接

图集号 98D13

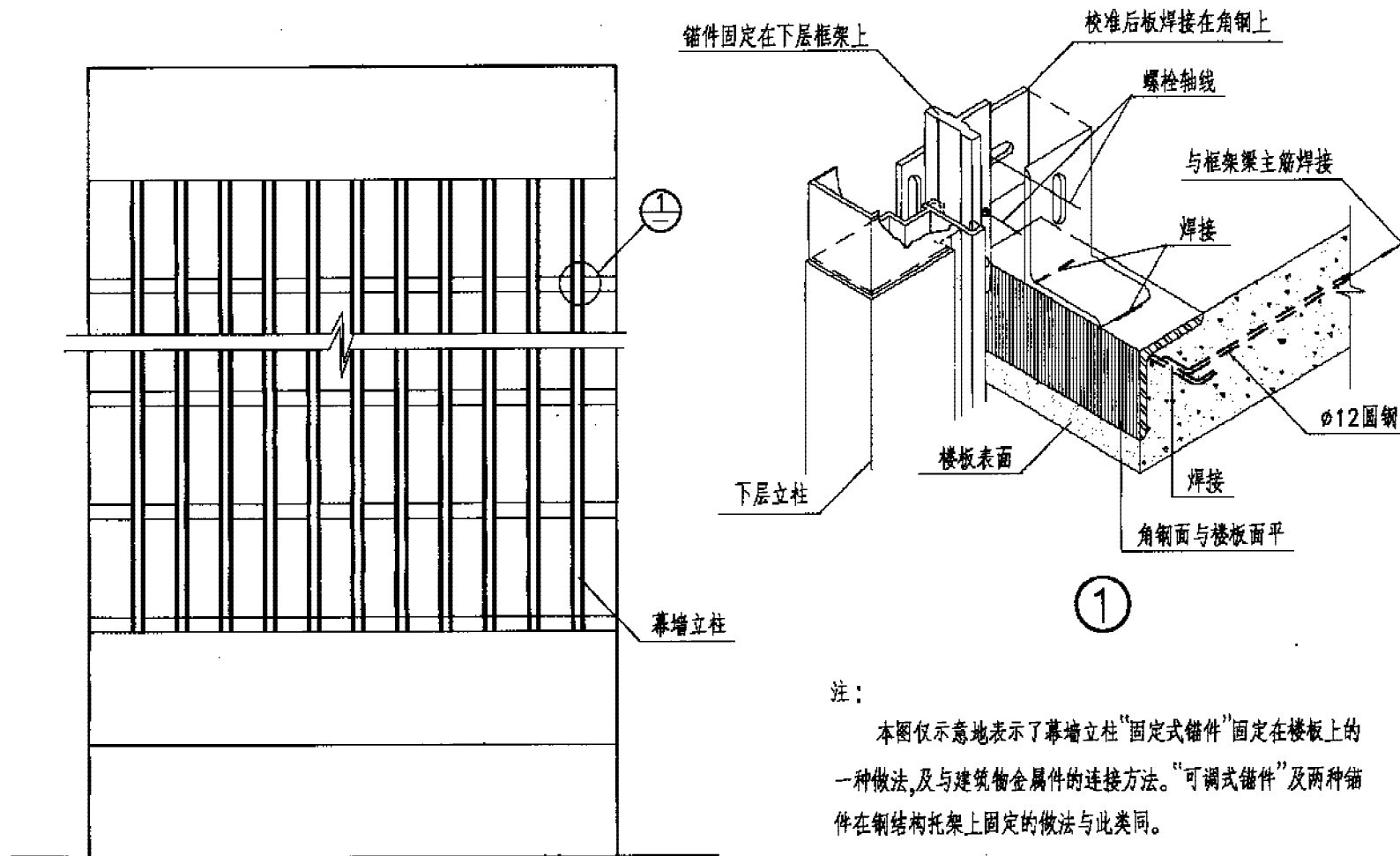
页 次 24



注:

1. 本图适用于门窗等电位连接和高层建筑防侧击的门窗连接。
2. 连接导体的敷设是在钢窗框定位后, 于墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
3. 连接导体应紧贴墙面敷设。需要时, 采用粘剂将连接导体粘贴于墙上。
4. 连接导体焊接于钢窗框的边沿上。
5. 当柱体采用钢柱时, 将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
6. 根据具体情况选用图中所示两种方法之一进行连接。

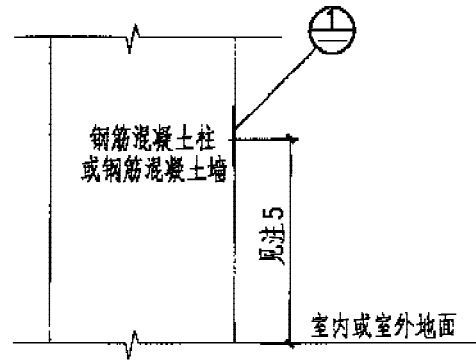
图 名	钢门窗与建筑物金属体的连接		图集号	98D13
			页 次	25



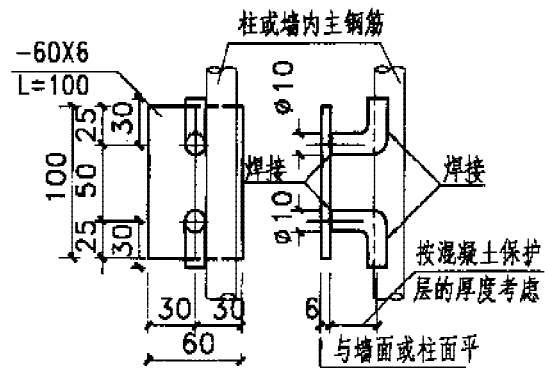
注：

本图仅示意地表示了幕墙立柱“固定式锚件”固定在楼板上的
一种做法,及与建筑物金属体的连接方法。“可调式锚件”及两种锚
件在钢结构托架上固定的做法与此类同。

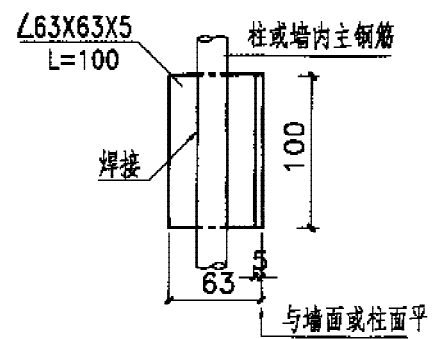
图 名	玻璃幕墙构件 与建筑物金属体的连接	图 号	98D13
		页 次	26



柱和墙面无砖墙或其他建筑材料隔开



扁钢方案

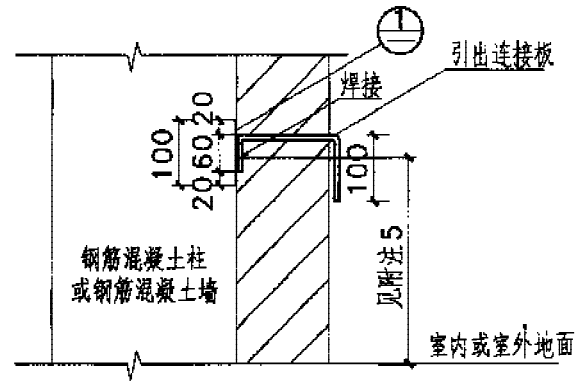


角钢方案

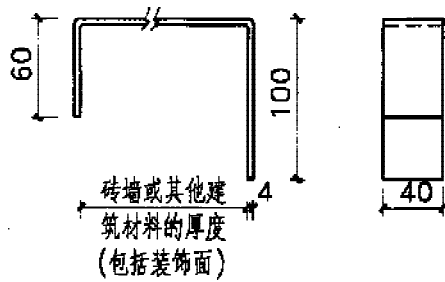
① 预埋连接板

注:

1. 预埋连接板和引出连接板为向土建提出的专设构件,具体位置和数量由具体工程设计确定。
2. -40x4扁钢引出连接板和预埋连接板供测试 连接人工接地体和接闪器 作等电位连接 接地连接等之用。
3. 当引出连接板穿过砖墙时,从砖缝引出。
4. 当为钢筋混凝土柱时,预埋连接板设于柱角处。
5. 预埋连接板距地面的高度,由具体工程确定,距室外地面(用于连接人工接地体时)不低于 500mm。

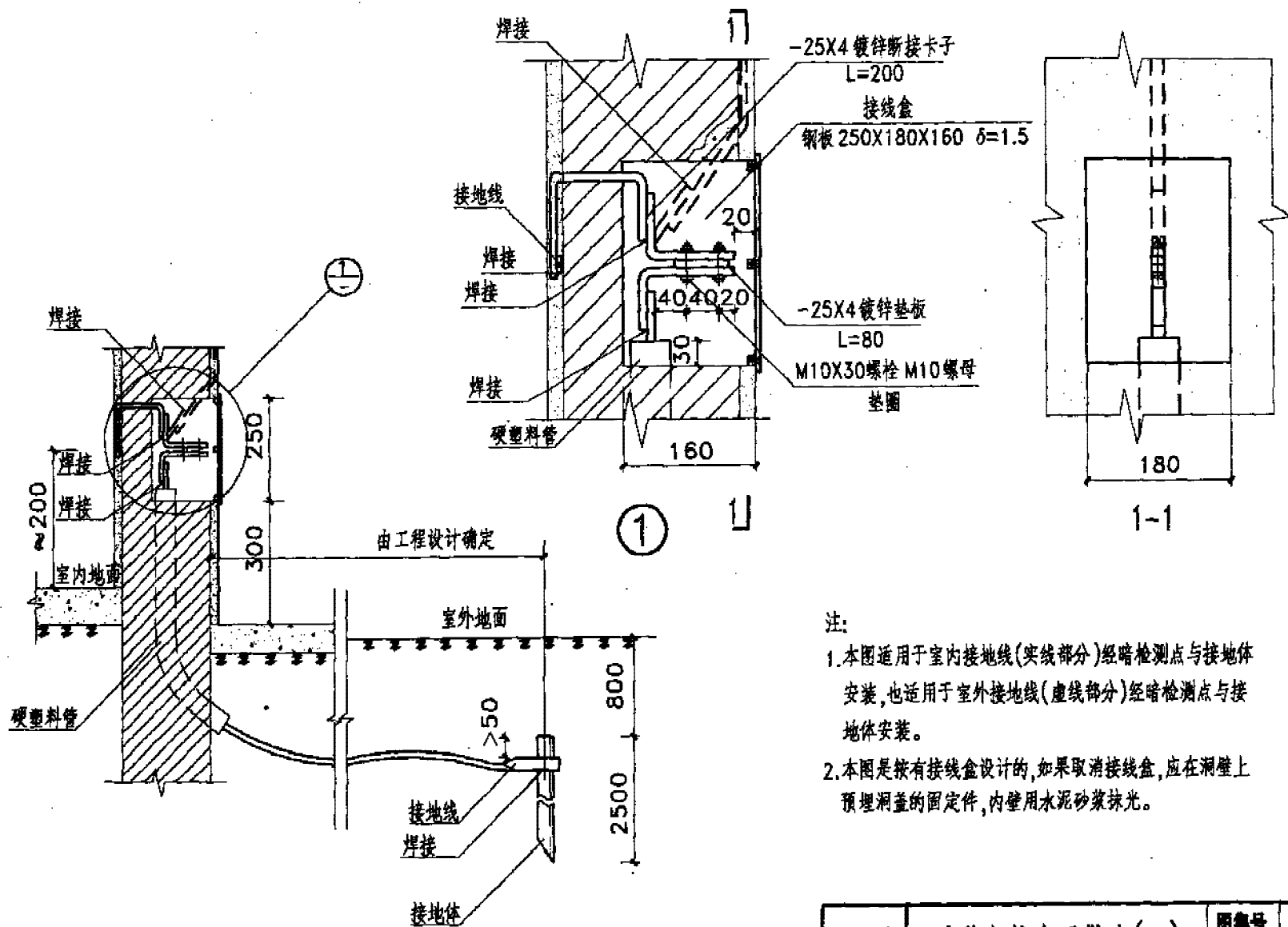


柱和墙面有砖墙或其他建筑材料隔开



引出连接板(用-40x4)扁钢制作

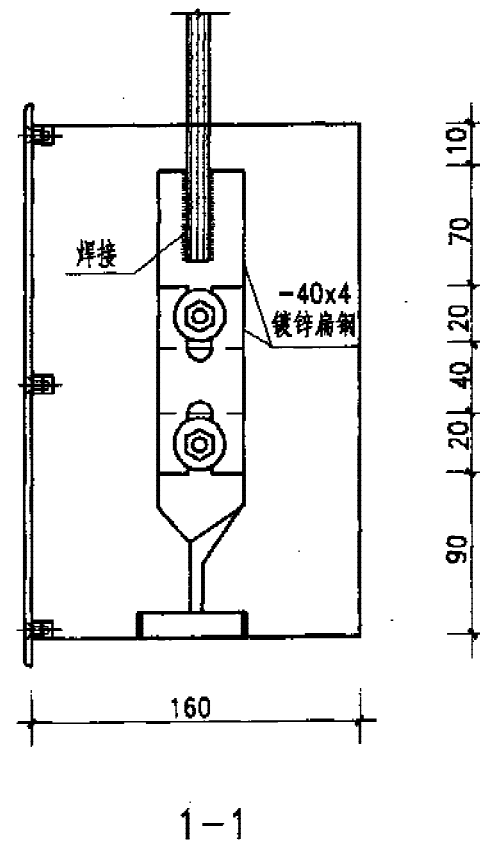
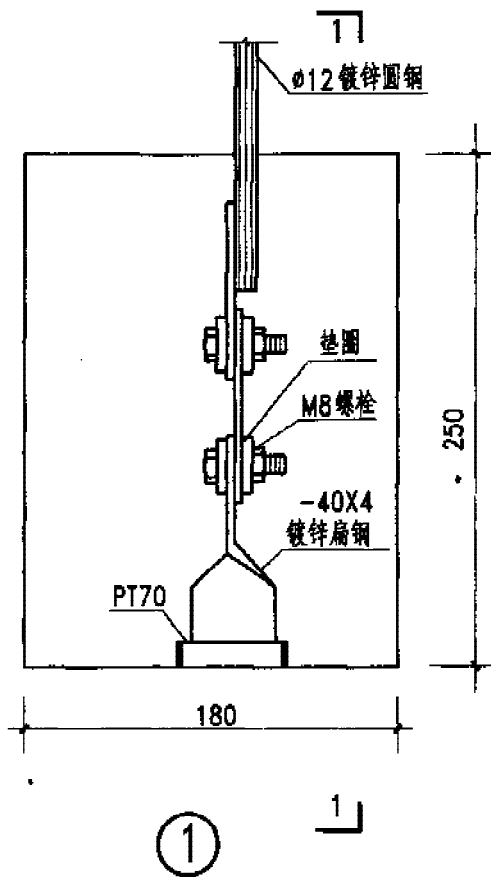
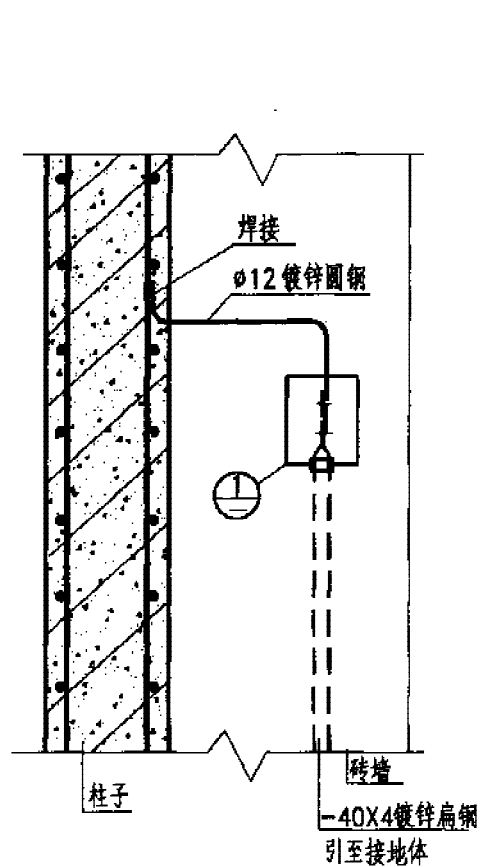
图 名	钢筋混凝土柱(墙)中预埋连接板的做法		图集号	98D13
			页 次	27



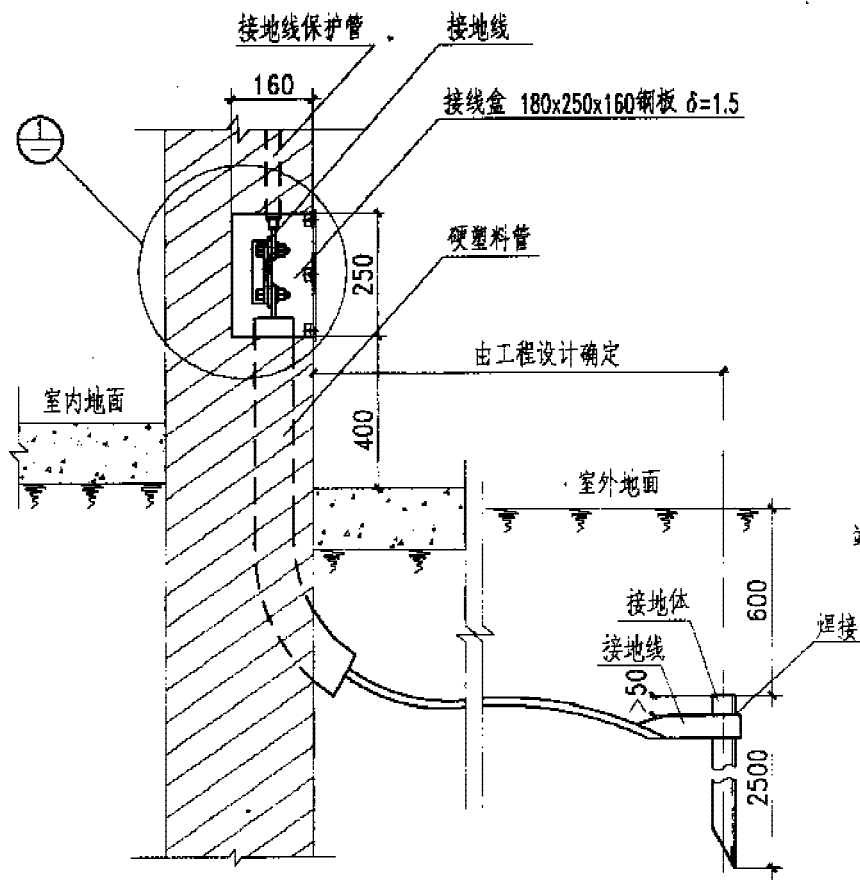
注:

1. 本图适用于室内接地线(实线部分)经暗检测点与接地体安装,也适用于室外接地线(虚线部分)经暗检测点与接地体安装。
2. 本图是按有接线盒设计的,如果取消接线盒,应在洞壁上预埋洞盖的固定件,内壁用水泥砂浆抹光。

图 名	暗装断接卡子做法(一)	图 号	98D13
		页 次	28

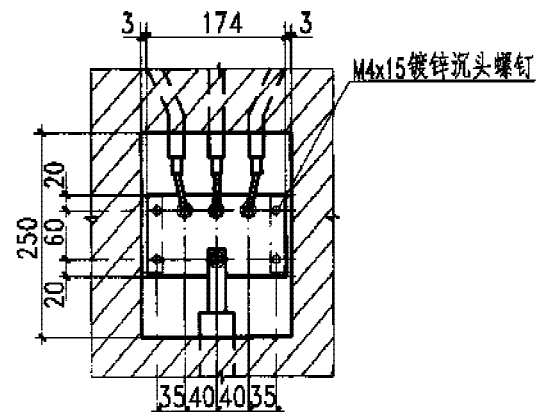


图名 暗装断接卡子做法(二)

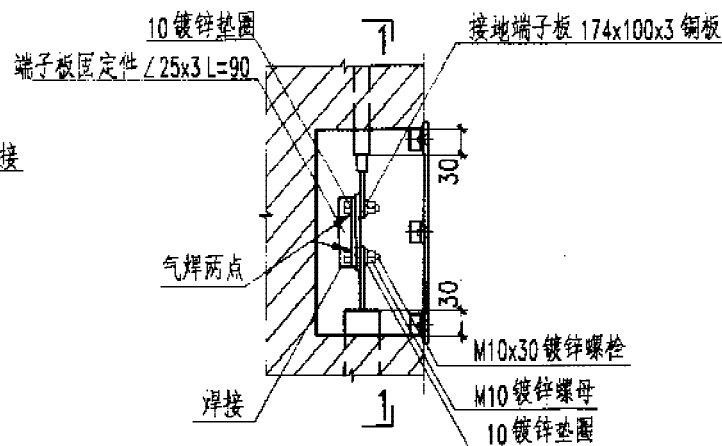


注:

本图是按有接线盒设计的,如取消接线盒,应在洞壁上预埋洞盖的固定件,内壁用水泥砂浆抹光。

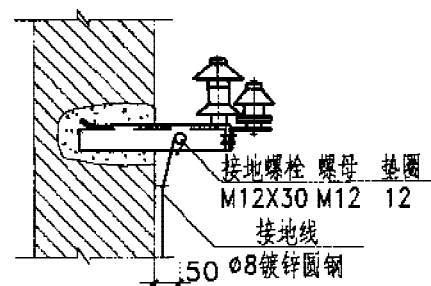
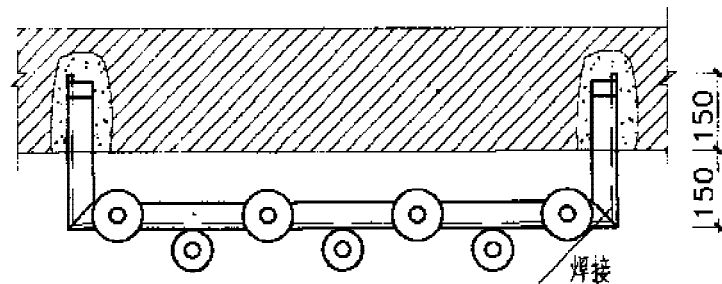
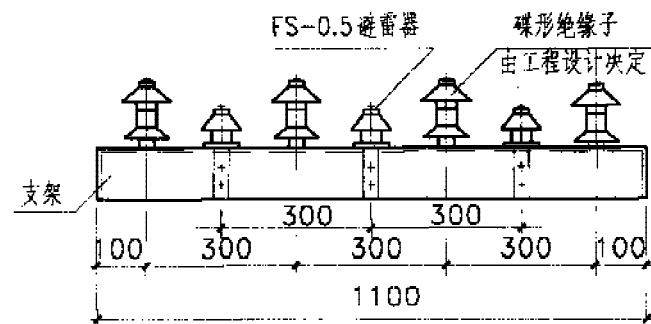
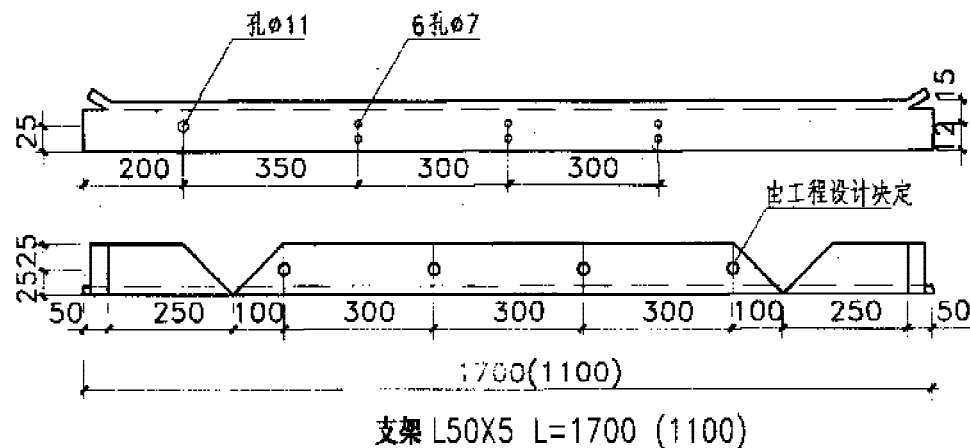


1-1剖面图



① 节点详图

图 名	共同接地体安装	图 号	98D13
		页 次	30



注:

1. 三相时装设三个避雷器, 单相时
装设一个避雷器。
2. 括号内数字用三(单相)。

图 名

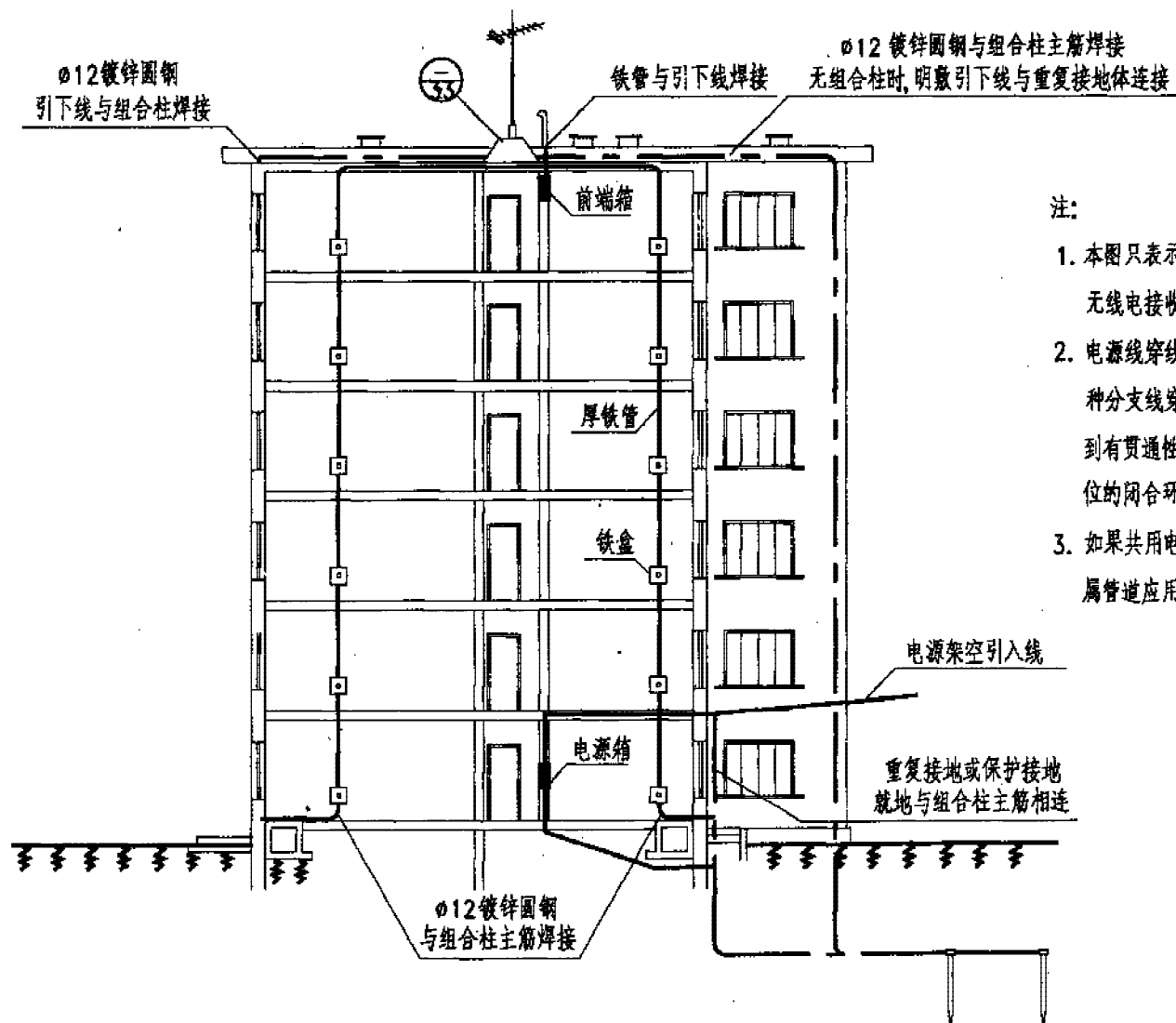
380/220V架空线路引入
防止高电位侵入做法

图集号

98D13

页 次

31

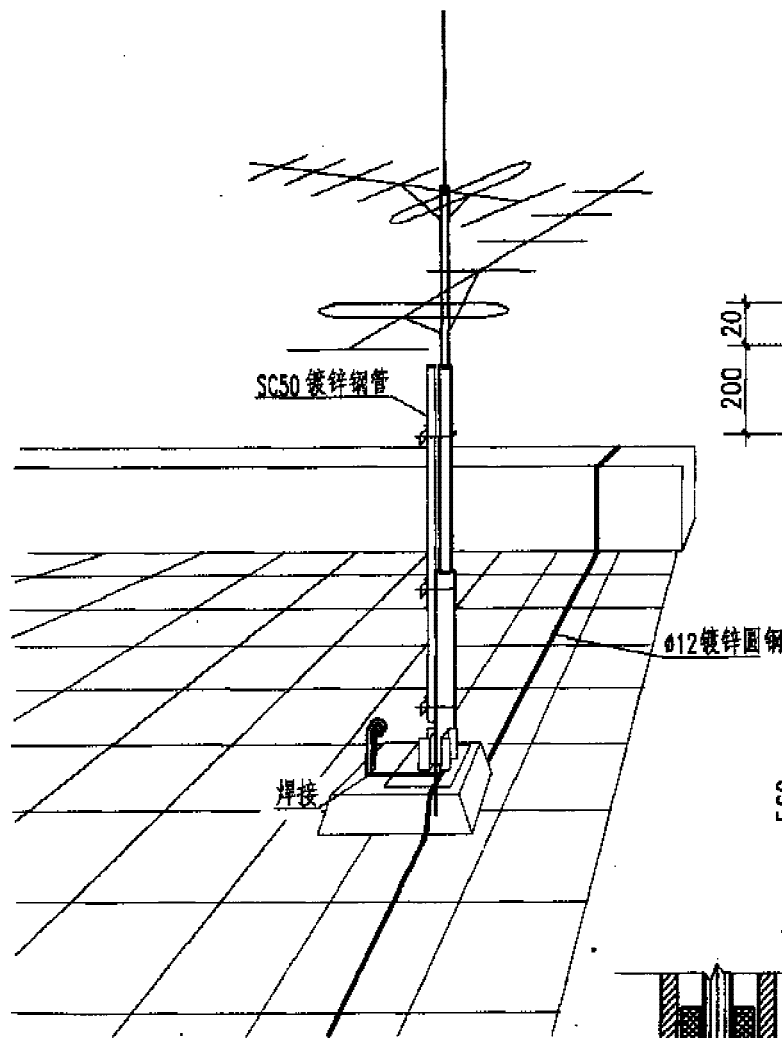


注:

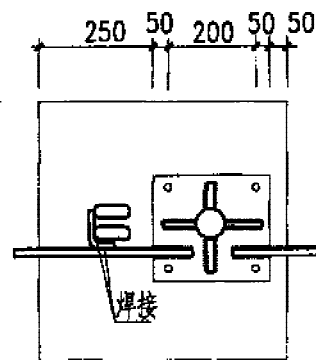
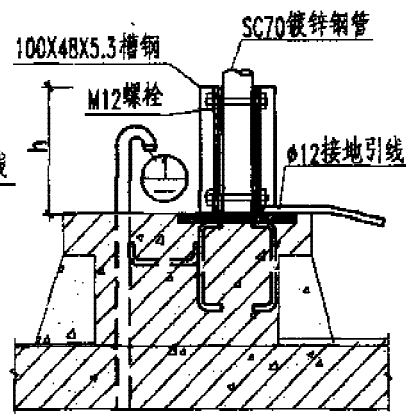
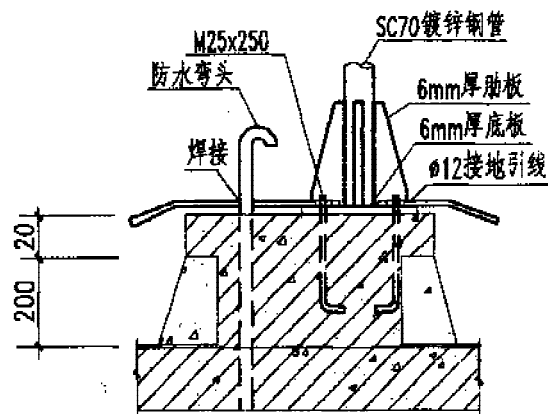
1. 本图只表示共用电视天线的做法 卫星天线、微波天线、无线电接收天线等均可参照本做法施工。
2. 电源线穿线金属管、各种分支线穿线金属管的末端、各种分支线穿线金属管的末端、各种接地装置等均应接到有贯通性连接(绑扎或焊接)的圈梁上形成一个等电位的闭合环路。
3. 如果共用电视天线的用户盒为塑料制品,盒子两端的金属管道应用φ8钢筋跨接。

图 名 共用电视天线防雷做法(一)

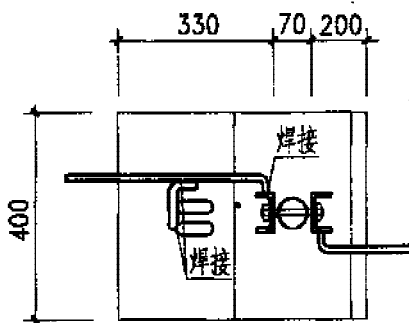
图集号	98D13
页次	32



电视天线安装示意



一式平面



二式平面

注:

h由工程设计确定。

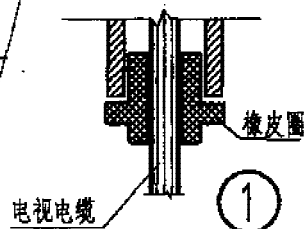
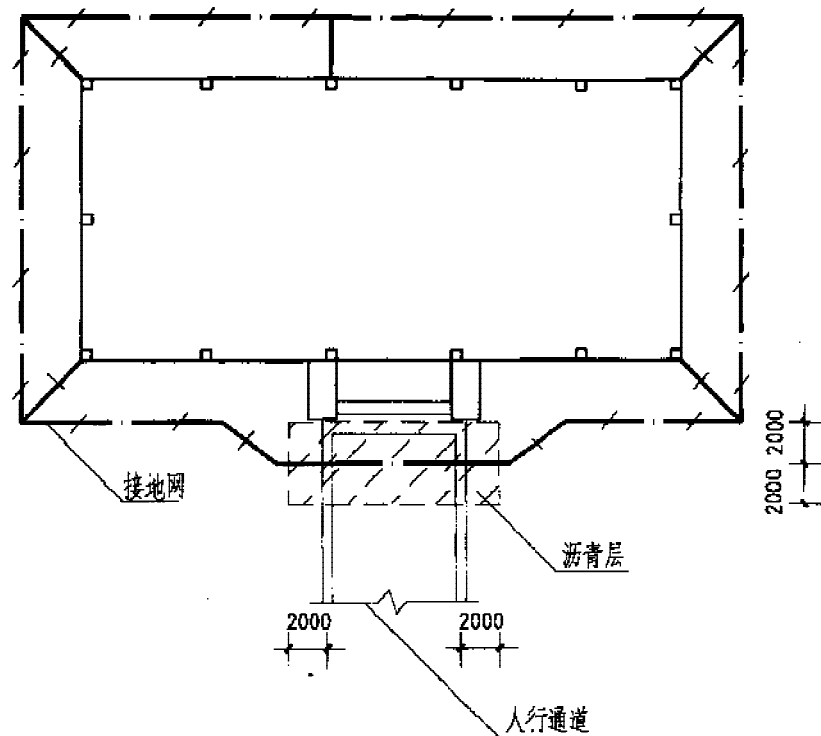
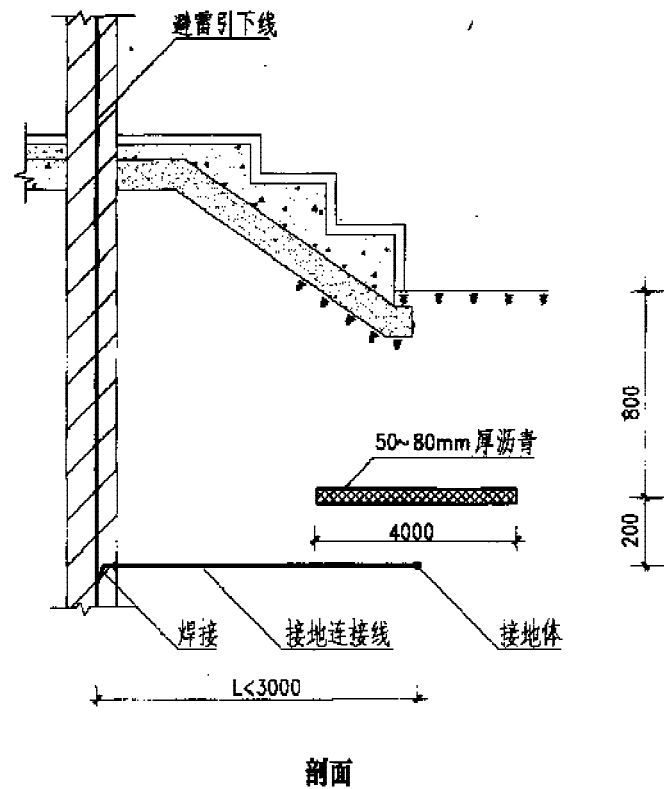


图 名	共用电视天线防雷做法(二)	图集号	98D13
		页 次	33



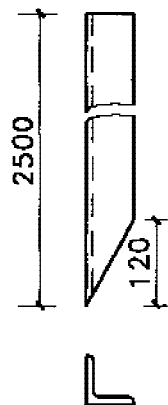
建筑物人行通道均压带做法



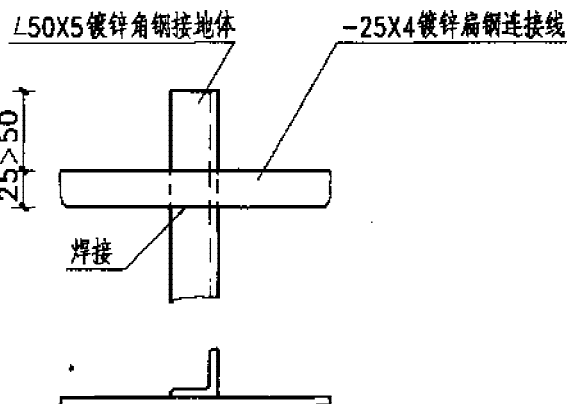
注:

1. 本图适用于所有非绝缘路面的均压做法,当土建采用绝缘(如沥青)路面时可不设沥青层。
2. 当 $L > 3m$ 时,可不加沥青层。

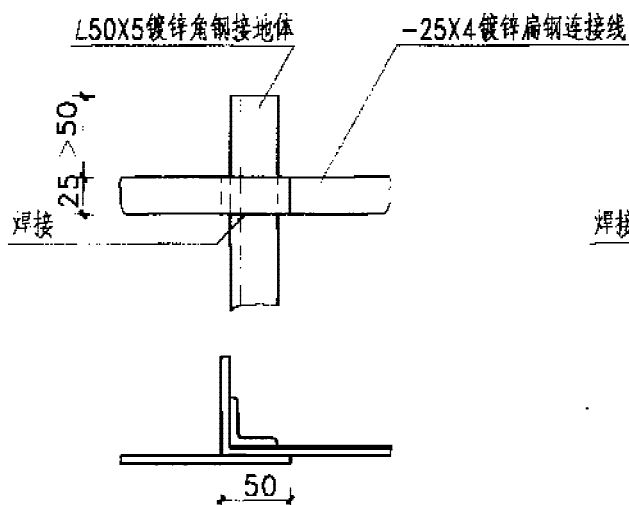
图 名	建筑物人行通道 均压带做法	图 案 号	98D13
		页 次	34



角钢接地体制作图

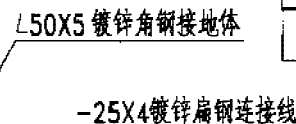


① I型

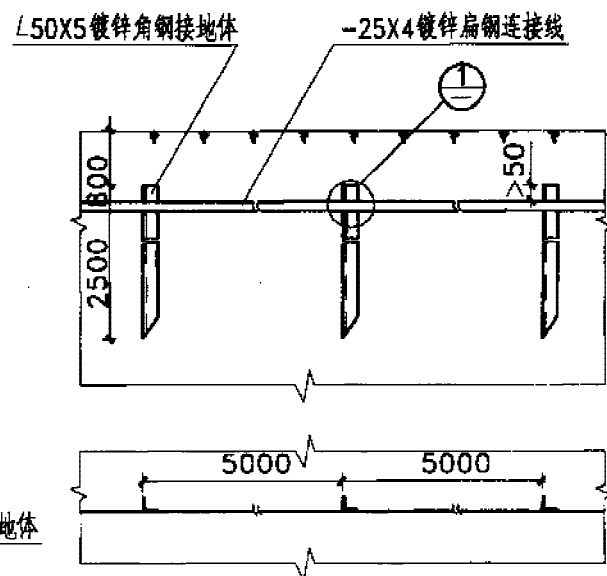


① II型

接地体与连接线的连接方式



① II型



接地体安装

注:

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

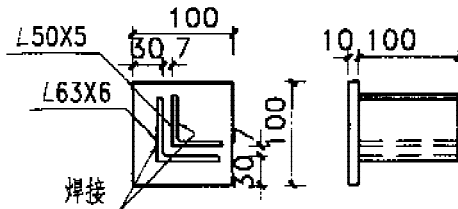
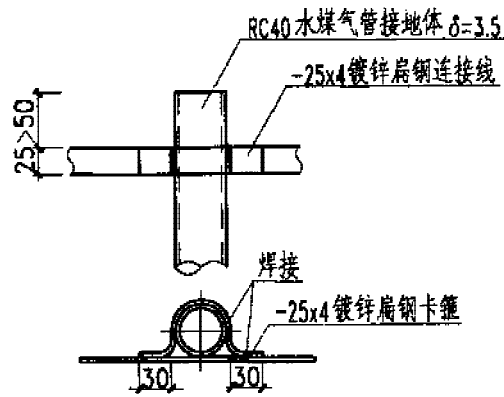
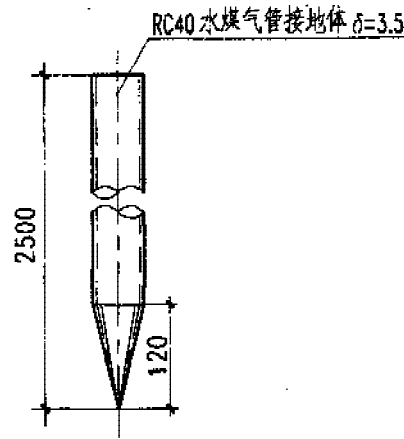


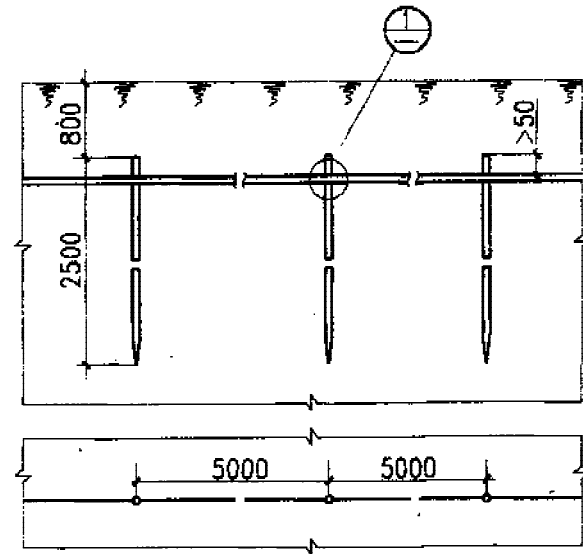
图 名	角钢接地体安装	图 集 号	98D13
		页 次	35



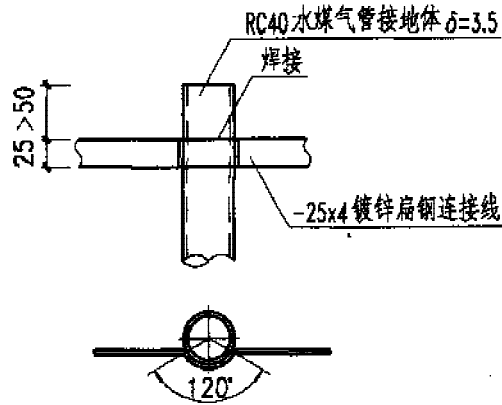
① 一式



钢管接地体制做图

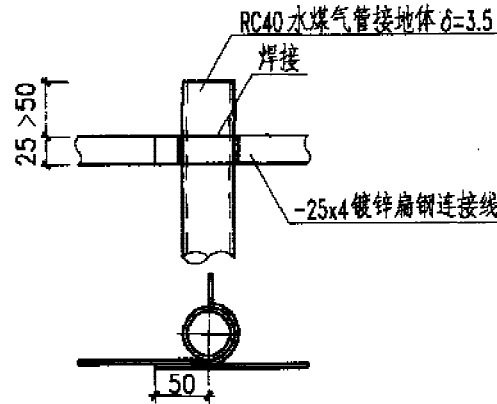


接地体安装



① 二式

接地体与连接线的连接方式



① 三式

注:

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

图 名

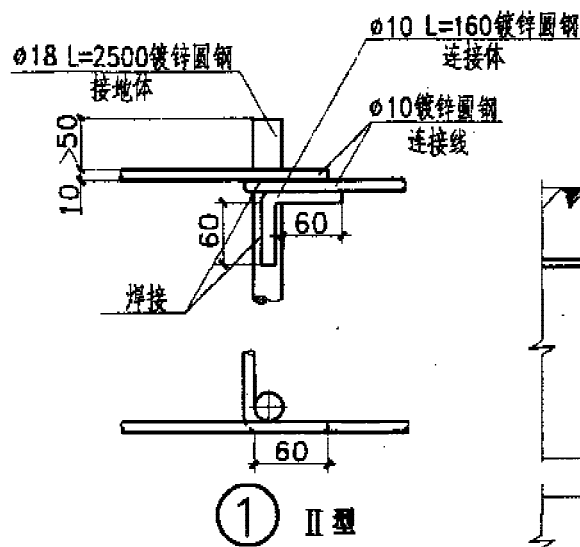
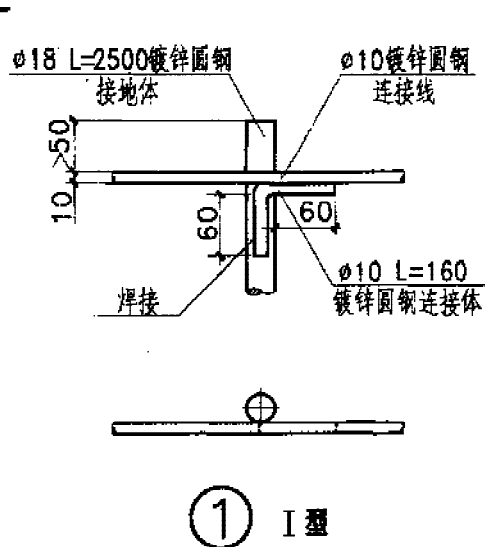
钢管接地体安装

图集号

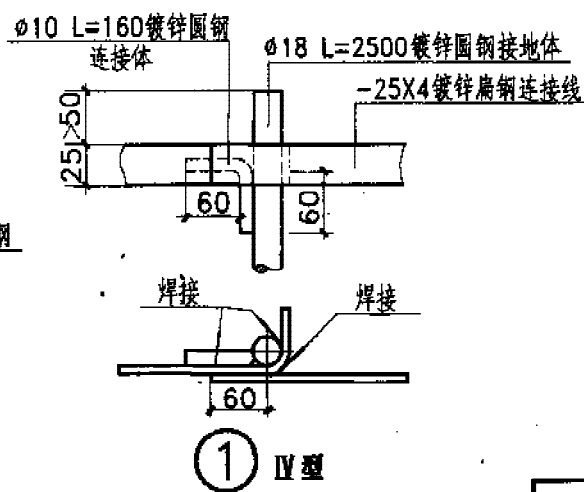
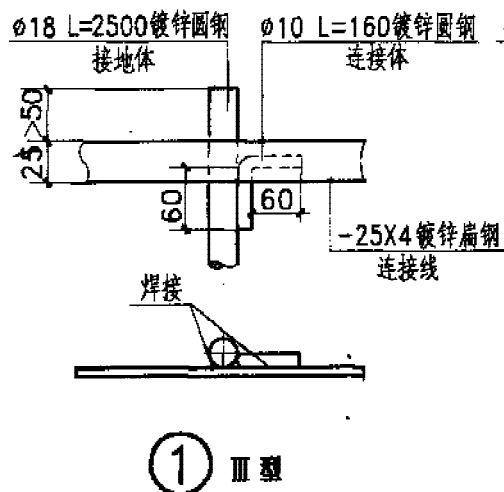
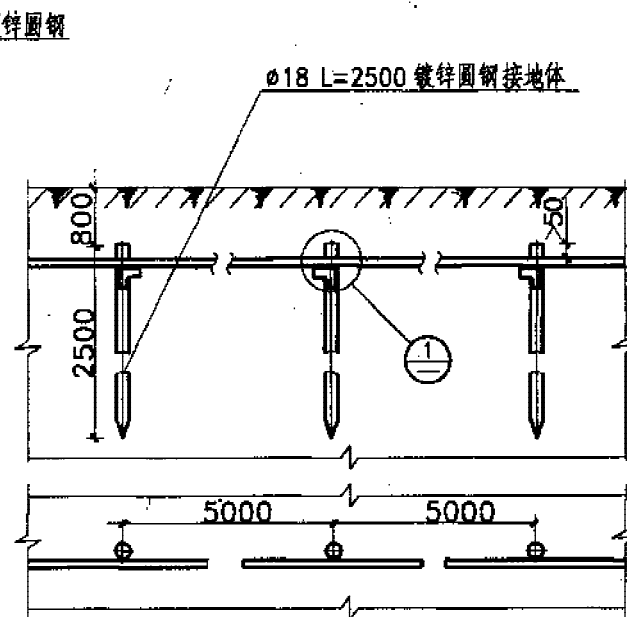
98D13

页 次

36



接地体与圆钢连接线的连接方式



接地体与扁钢连接线的连接方式

注:

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

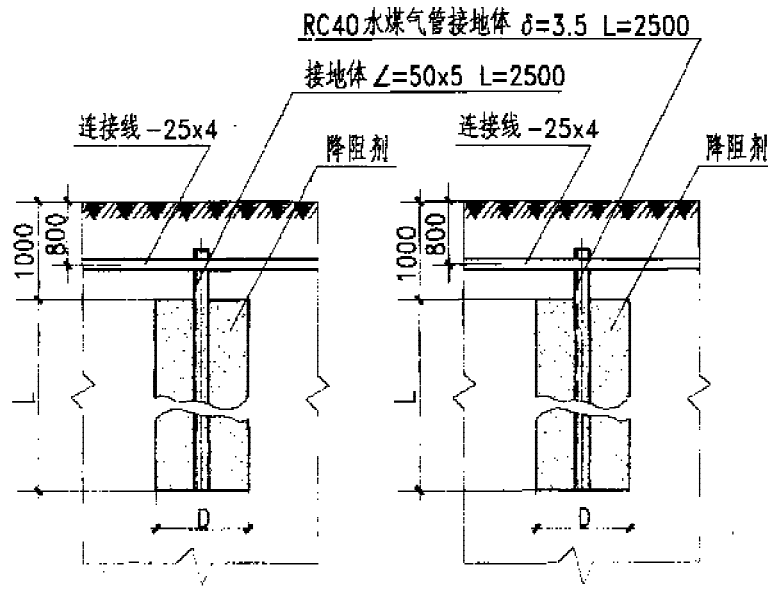
图 名

圆钢接地体安装

图集号 98D13

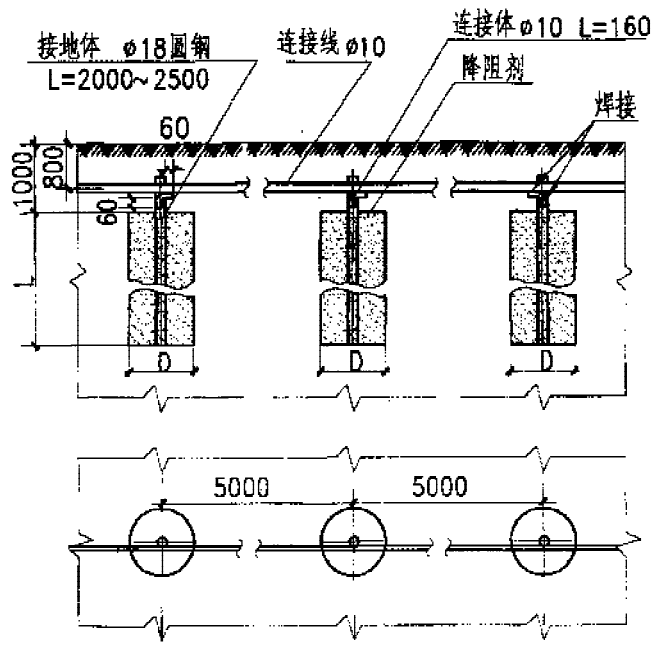
页 次 37

编制人 张永发 校正人 朱耀山 审核人 曹重松



角钢接地体

钢管接地体



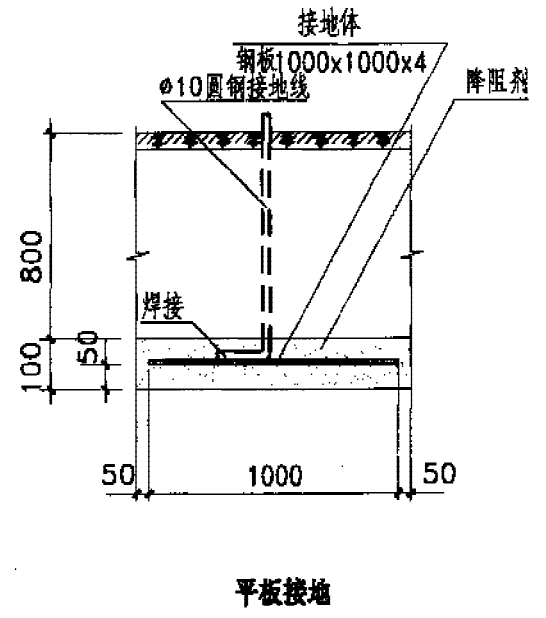
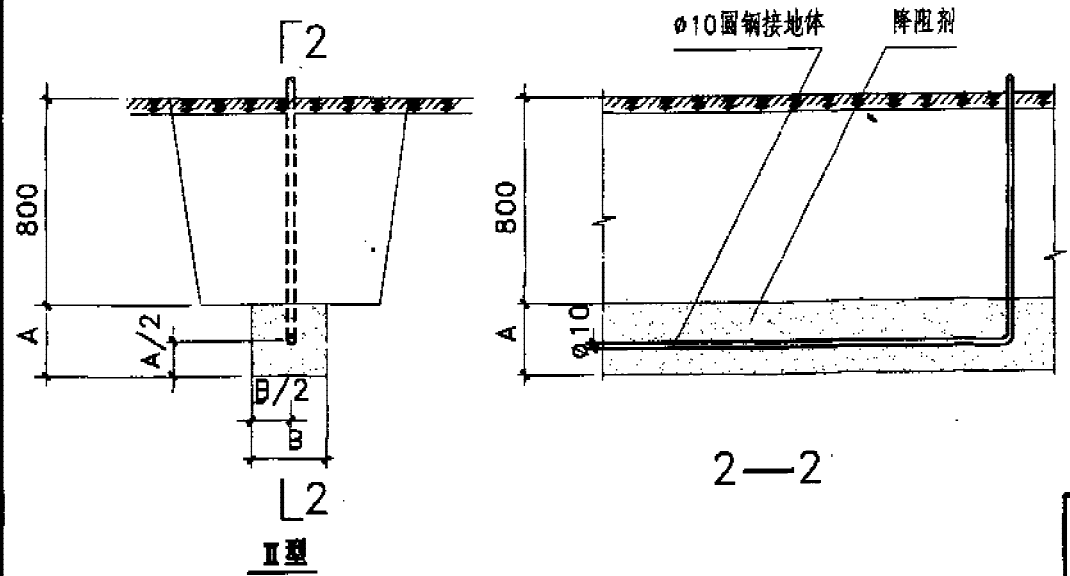
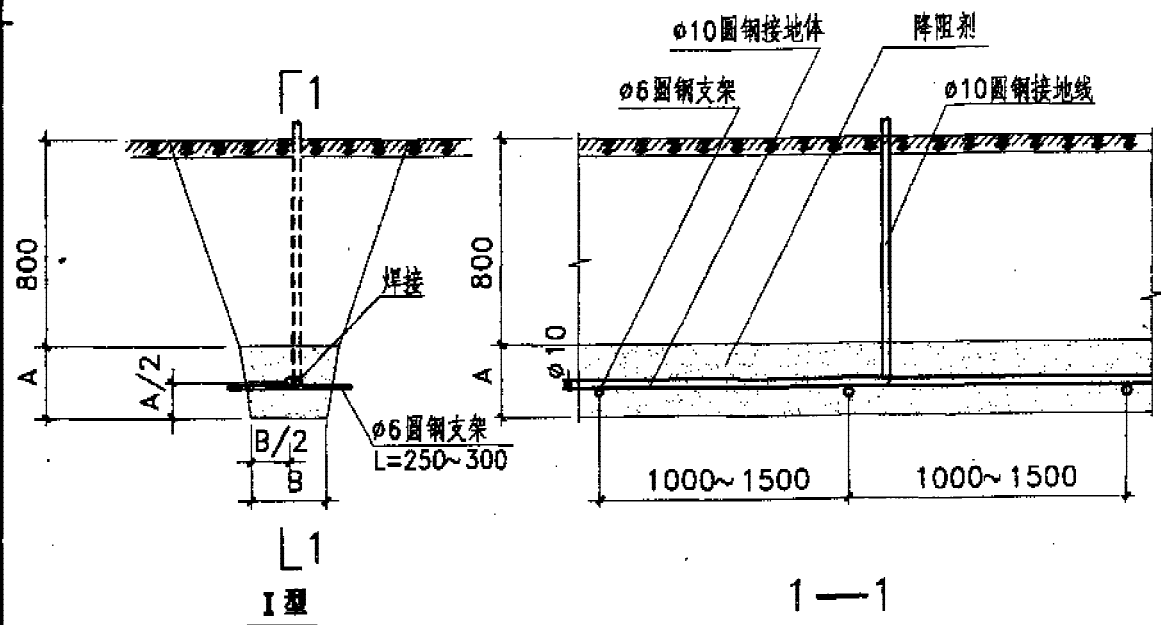
圆钢接地体

注:

- 1.图中的D和L为化学降阻剂的直径和高度,由降阻剂的要求而定,如果采用本图集集中的5种降阻剂时,一般D=150mm,L=1500~2000mm。
- 2.采用脲醛树脂降阻剂时,在接地体表面均匀热烫或喷涂一层0.1~0.2mm的锡或铜以防腐蚀。
- 3.接地体、连接线及连接件的规格有特殊要求时,由工程设计决定。

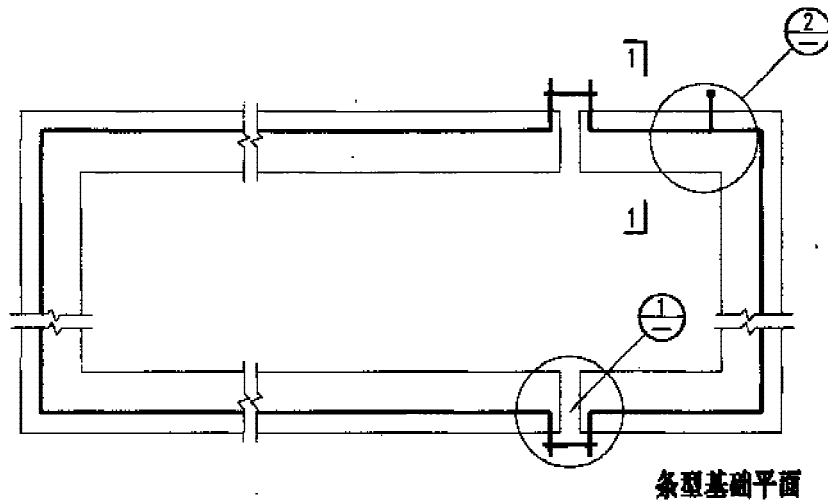
图 名	垂直接地体安装 (采用化学降阻剂)	图集号	98D13
		页 次	39

编制人 李永春
 校对人 杨晓利
 审核人 李永春

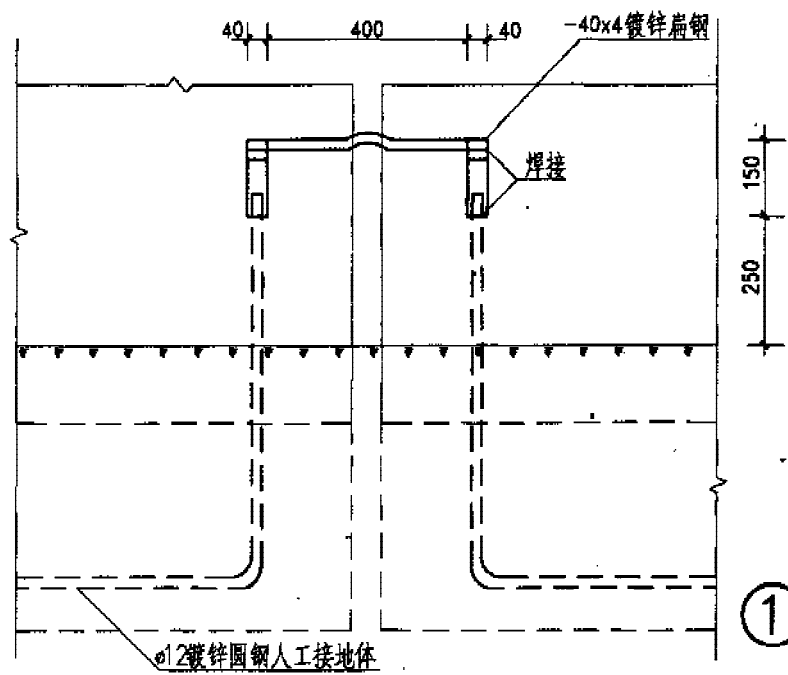


- 注:
1. 平板接地体、四周的降阻剂应比平板宽出50mm。
 2. A与B是根据降阻剂的要求而定,如果采用本图集
中的5种降阻剂时,一般A=B=150mm。
 3. II型施工步骤是先浇注A/2厚的降阻剂,待稍硬
后将接地体放在上面,再浇注同样厚度,待全部
凝固后,填土夯实。
 4. 降阻剂的型号、规格见工程设计。

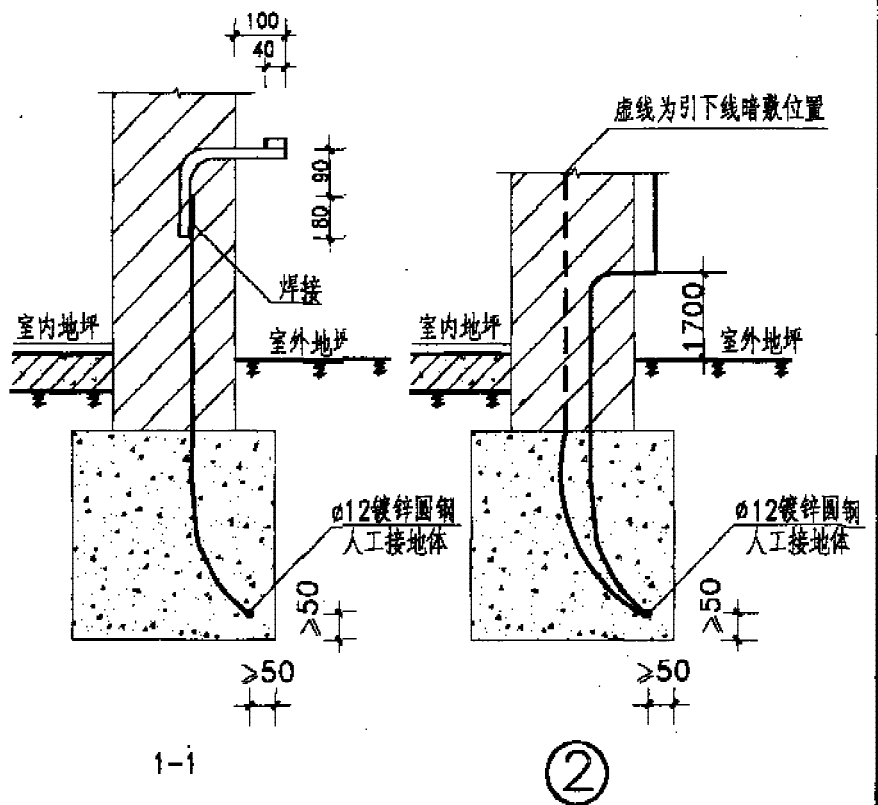
图 名	带形及平板接地体安装 (采用化学降阻剂)	
	图集号	98D13
	页 次	40



条形基础平面



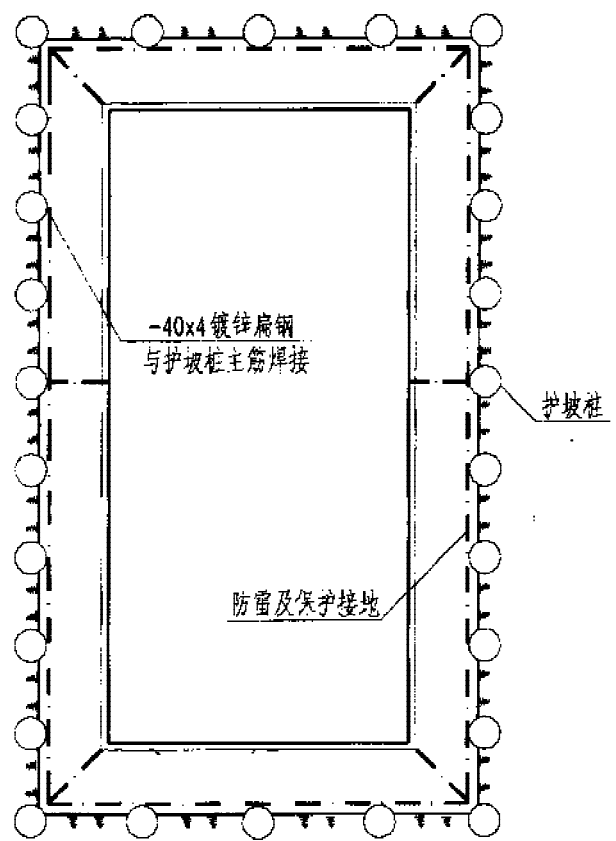
1 跨跃伸缩缝做法



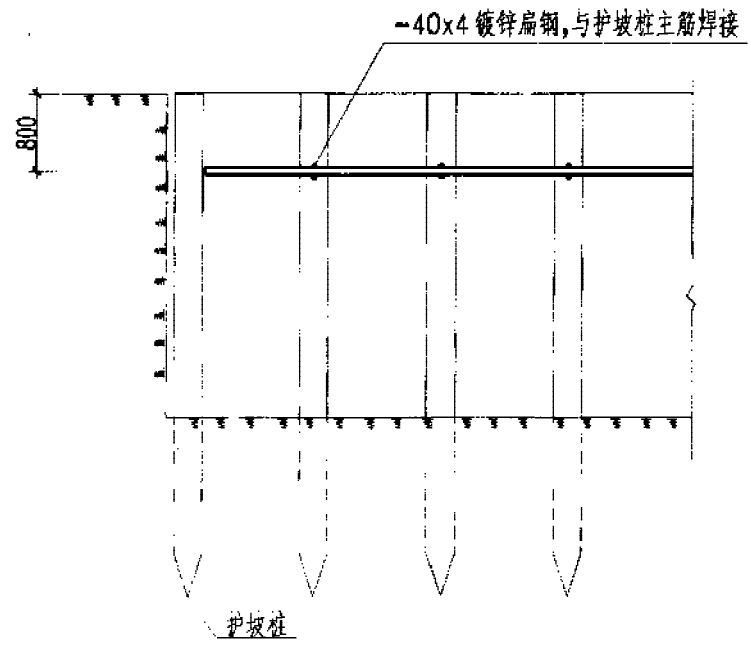
注：人工接地体本身以及与引下线之间的连接应采用焊接。

图名	条形基础内的人工接地体做法	图集号	98D13
		页次	41

编制人 李 智 校对人 朱 强 审核人 李 智



平面示意图



剖面示意图

注：
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，
连接点的数量与引下线相同，位置应对应引下线的位置。

图 名	利用护坡桩内钢筋 做接地体做法	图 号	98D13
		页 次	42

审核人 校对人 编制人

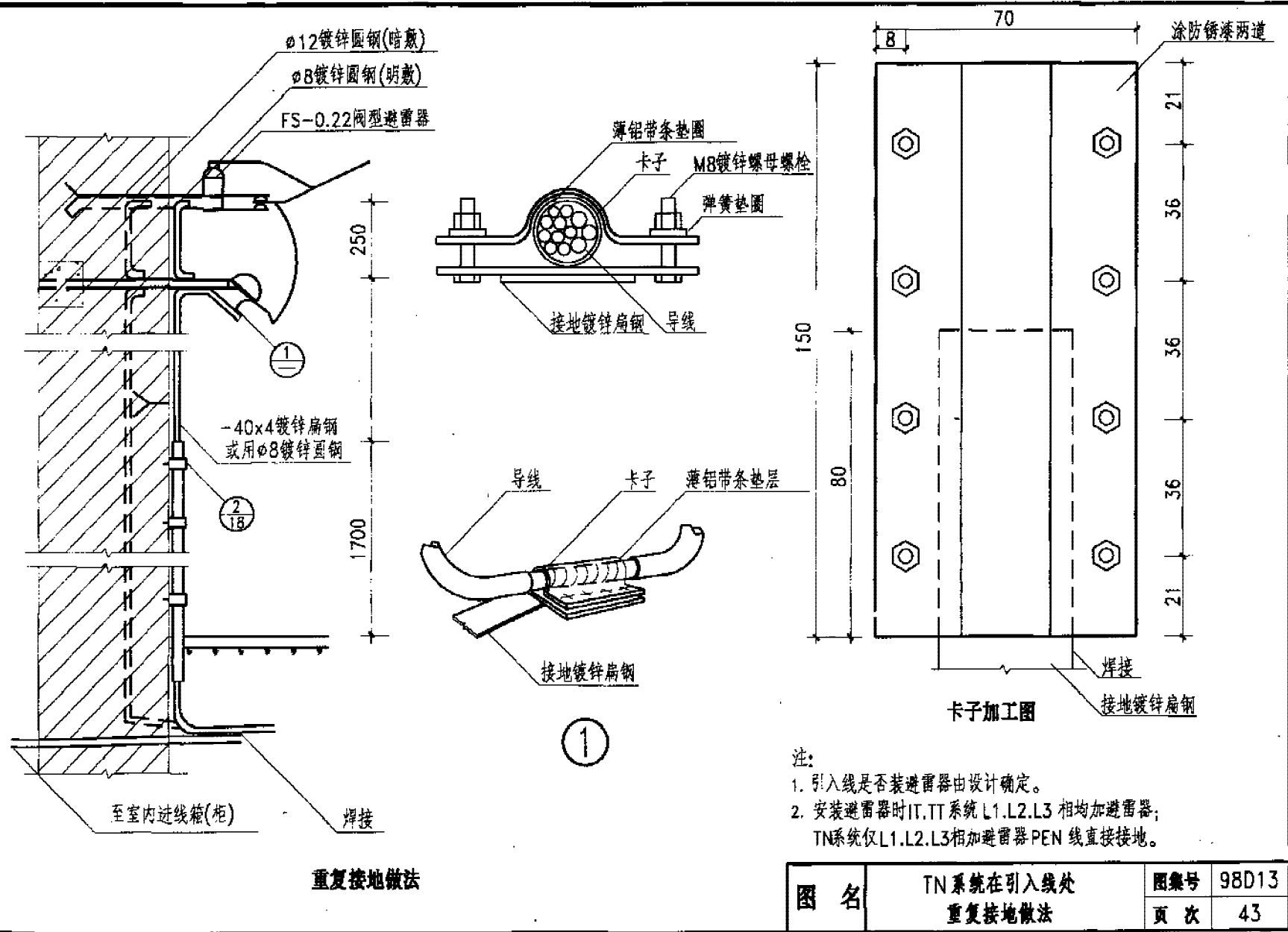
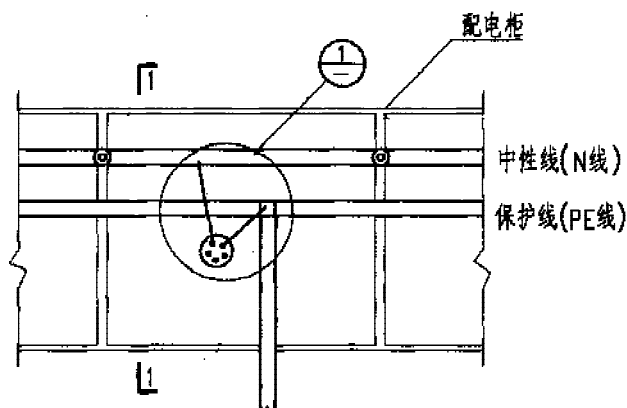
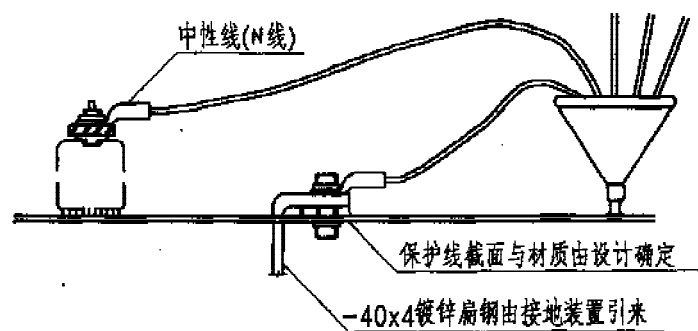


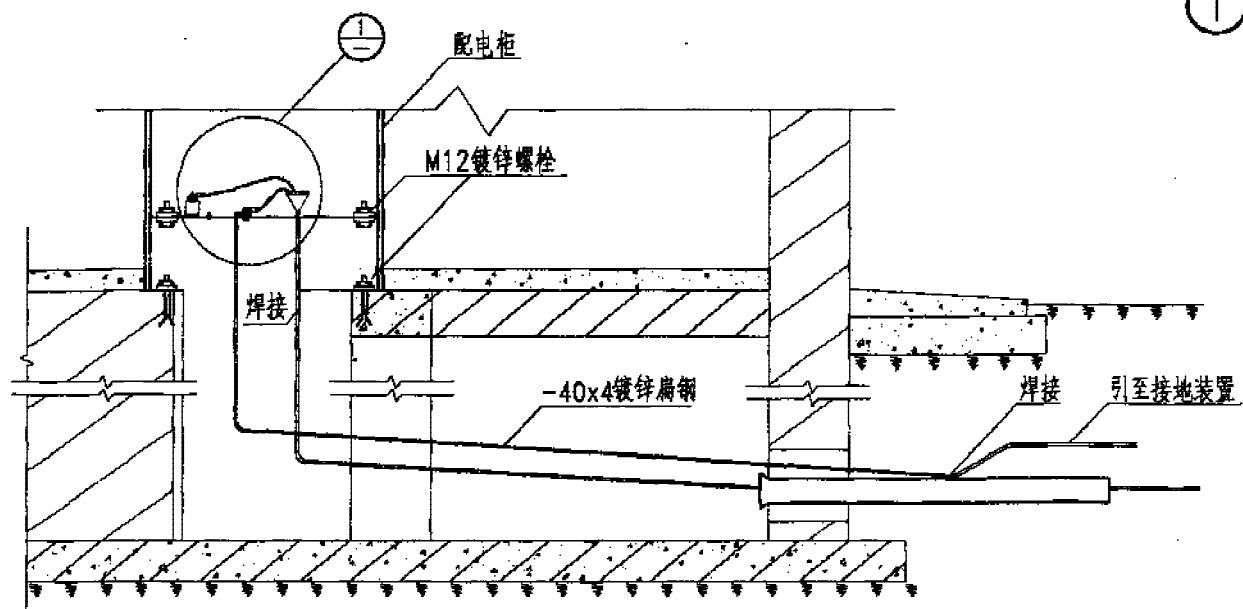
图 名	TN系统在引入线处 重复接地做法		图集号	98D13
			页 次	43



配电箱接地平面示意



①

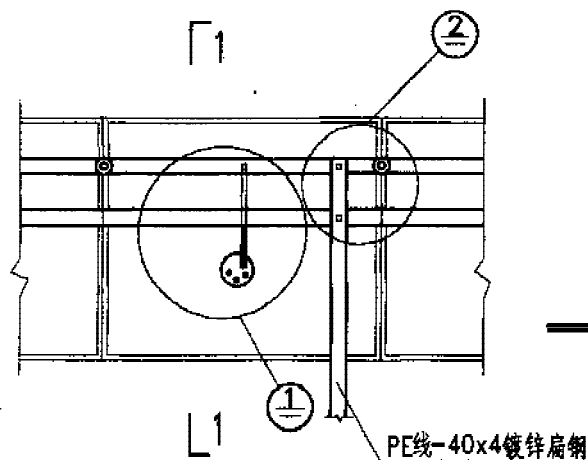


1-1

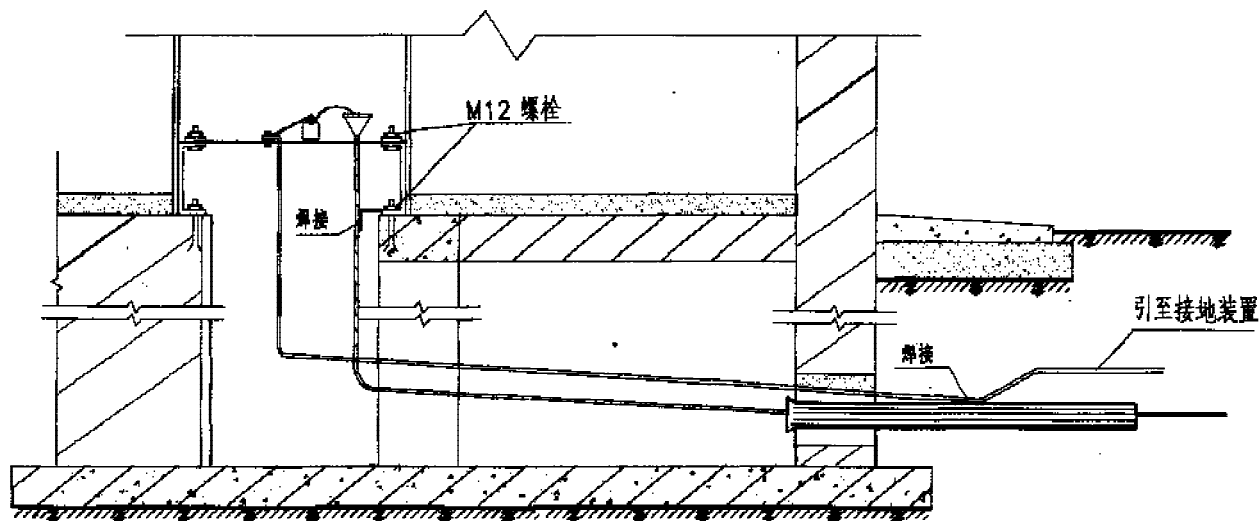
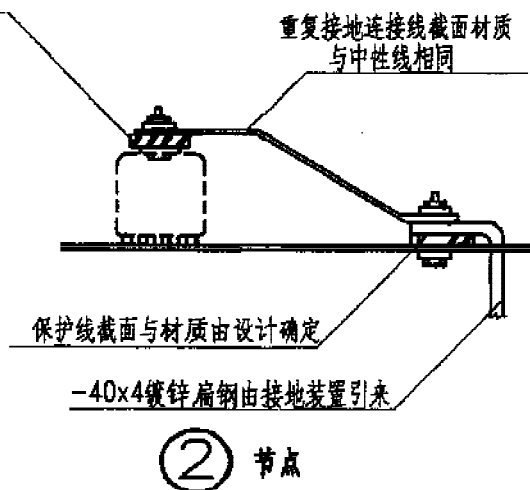
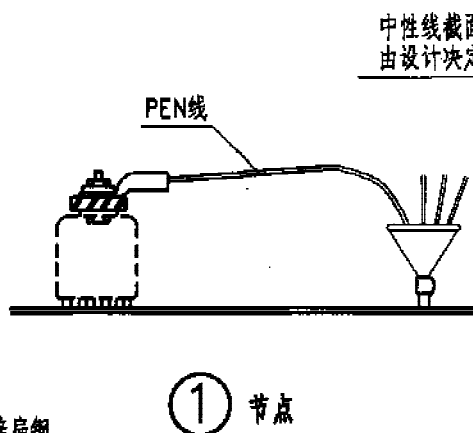
注:

1. 本图适用于TN-S系统。
2. 凡是螺栓压接均应加弹簧垫圈。

图 名	TN-S系统电源 引入电缆及的接地做法		图集号	98D13
			页 次	44



配电柜接地平面示意



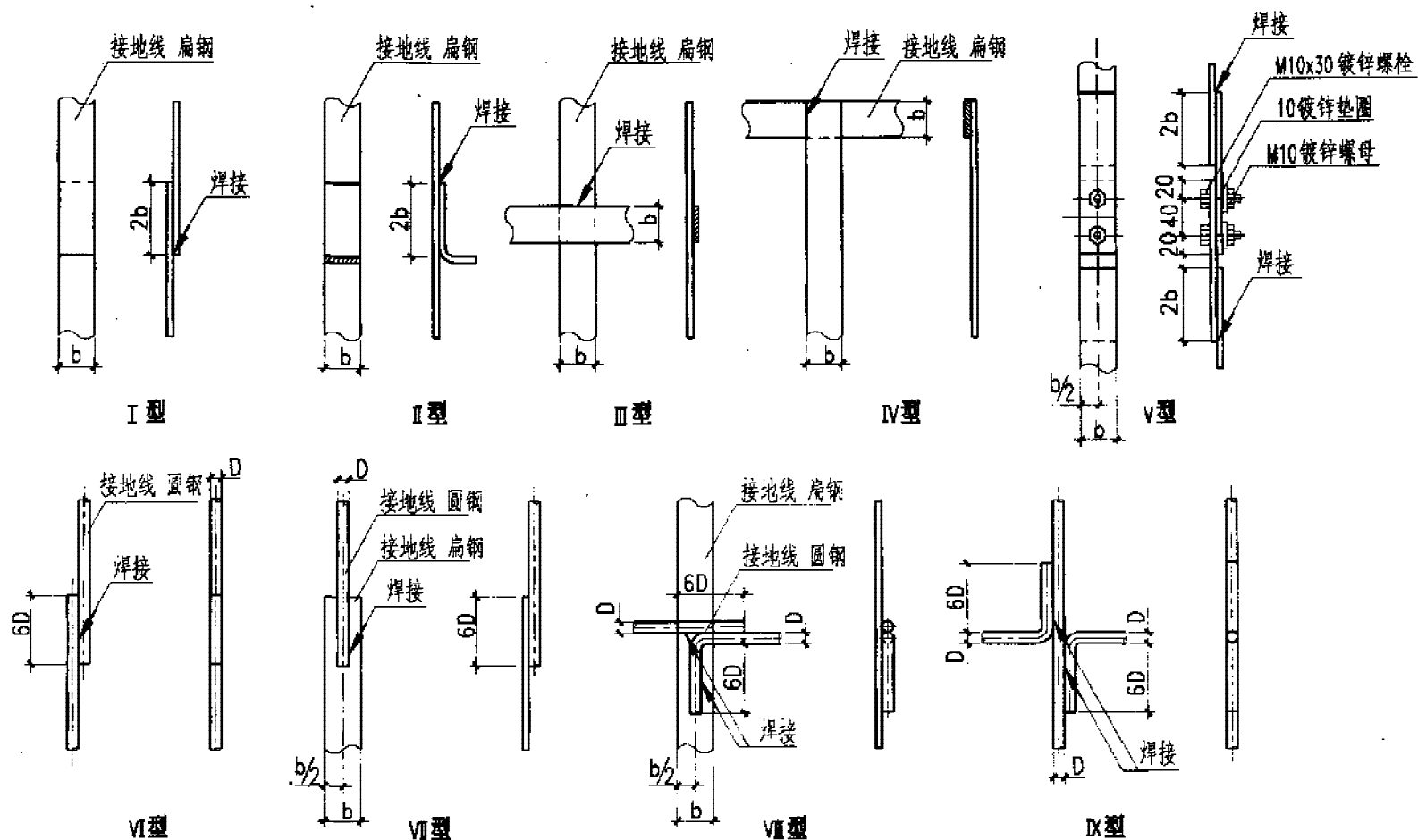
1—1

注:

1. 本图适用于TN-C-S系统。
2. 凡是螺栓压接均应加弹簧垫圈。
3. 凡不同材质压接在一起时,均应抛光涮锡。
4. 采用本图未确定中性线和PE线截面时,均按相线截面1/2选择,材质与进线材质相同。

图 名	TN-C-S系统电源引入电缆段的接地做法		图集号	98D13
			页 次	45

编制人 韩雪梅 校正人 宋磊 审核人 申建人 日期 2013.10.10



注:

1. 接地线之间的连接采用焊接,只有在接地电阻检测点或不允许焊接的地方才采用螺栓连接,连接处应镀锌或接触面搪锡。
2. 接地电阻检测点,如接地线为圆钢时,其连接方式如 VII 型。

图 名	接地线的连接		图集号	98D13
			页 次	46

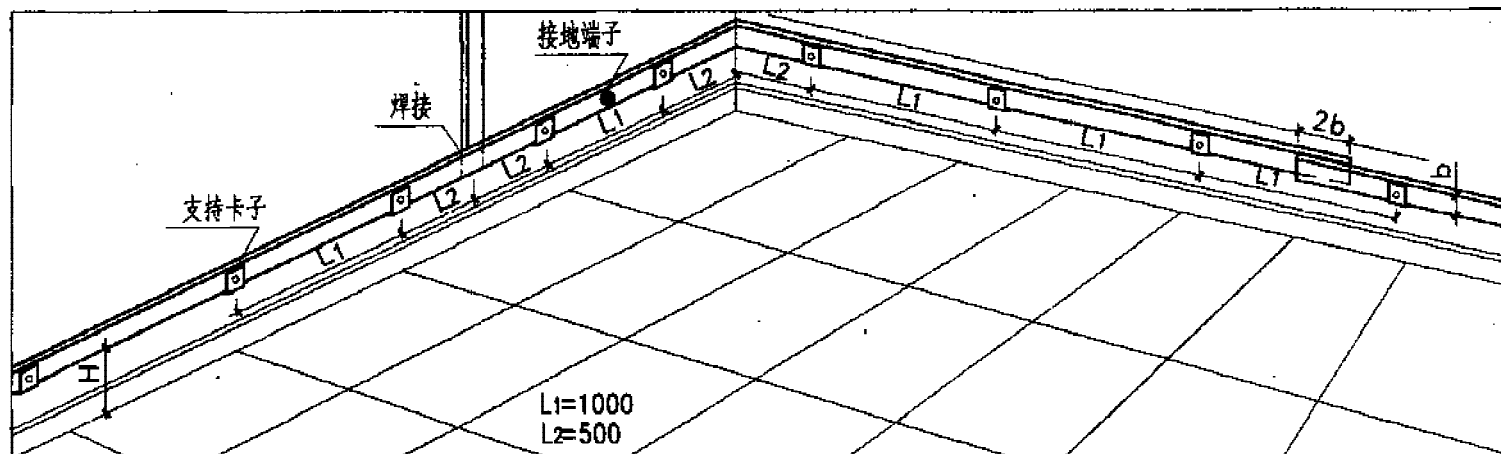


1. 为了便于测量,当接地线引入室内后,必须用螺栓与接地线连接。
2. 穿墙套管的内、外管口用沥青麻丝或建筑密封膏堵死。
3. 接地体与接地线见工程设计。

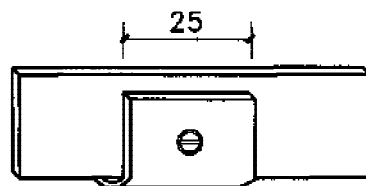
室内接地线 与室外接地体的连接

图集号	98D13
-----	-------

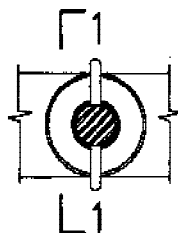
页次	47
----	----



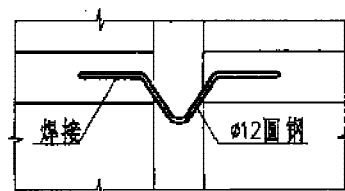
室内接地干线安装示意图



支持卡子



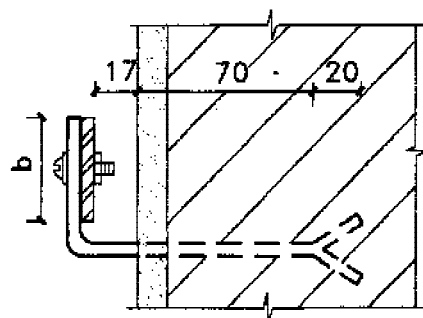
接地端子立面



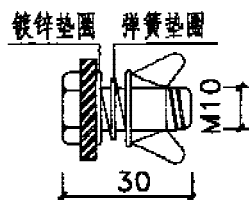
接地干线在伸墙处做法

支持卡子规格

接地干线 镀锌扁钢	b(mm)
-15x4	15
-25x4	25
-40x4	40



支持卡子安装图

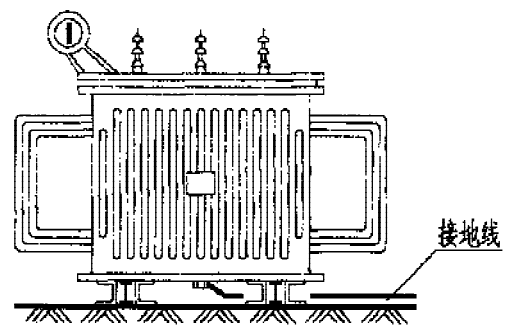


1-1

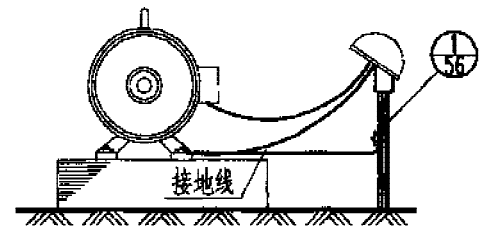
注:

1. 接地干线及接地端子位置 and 高度 H 均由设计决定。
2. 全部接地线、支持卡子和接地端子一律镀锌。

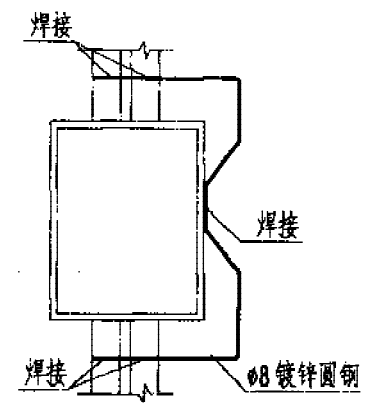
图 名	室内接地干线做法	图 号	98D13
		页 次	48



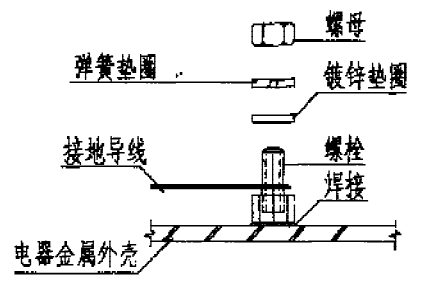
变压器外壳接地示意图



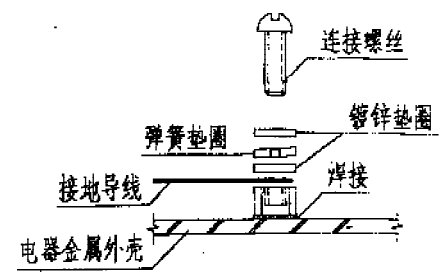
电机外壳保护接地做法



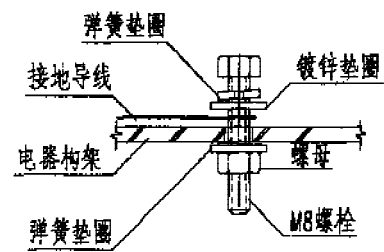
配电箱金属管路接地示意图



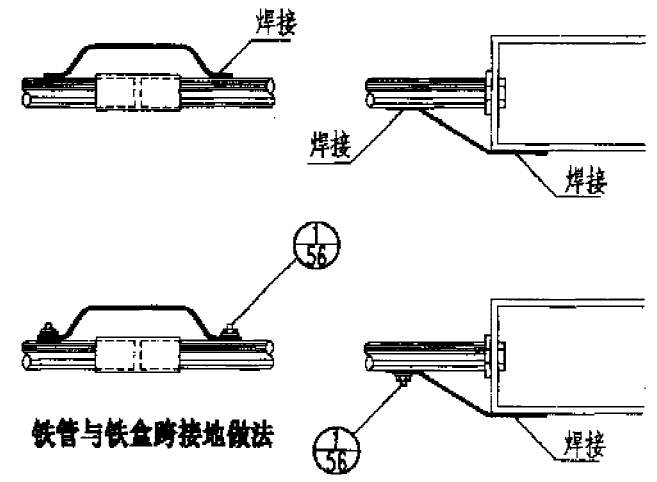
电器金属外壳接地做法(一)



电器金属外壳接地做法(二)

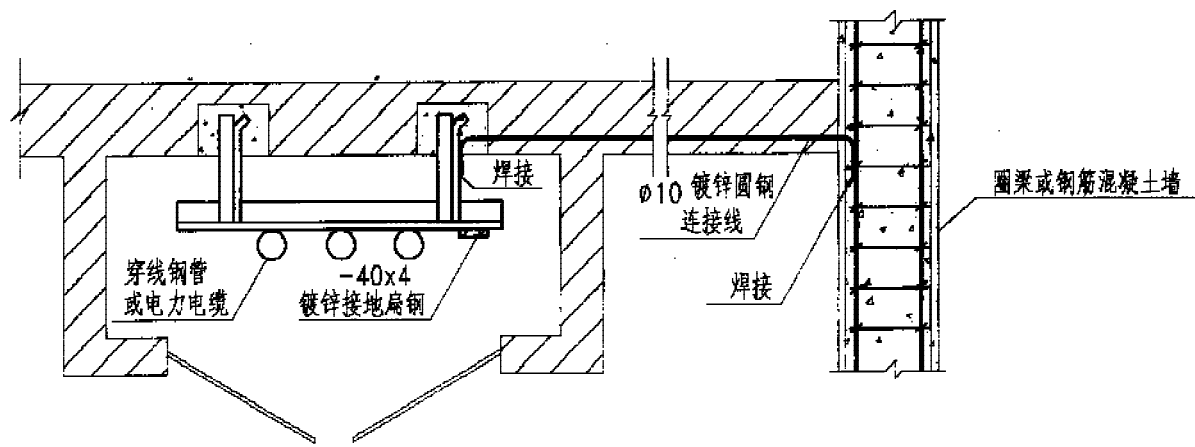


金属构架接地做法

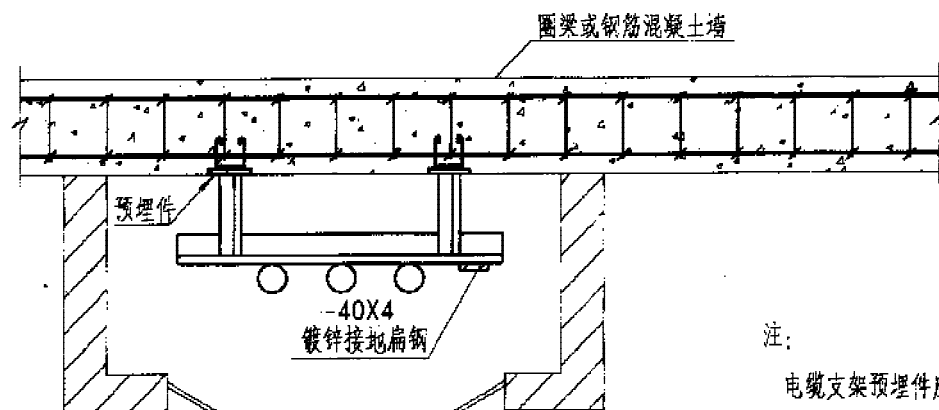


铁管与铁盒跨接地做法

图 名	电气设备外露可导电部分接地做法	图集号	98D13
		页 次	49



做法(一)

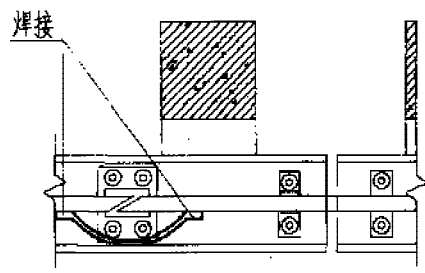
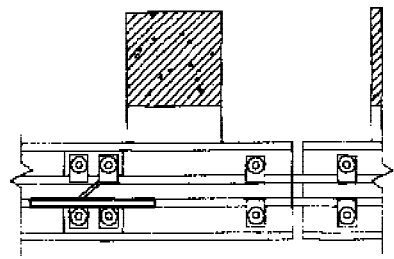
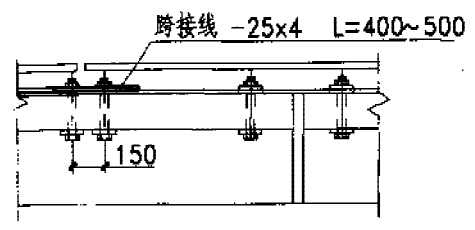
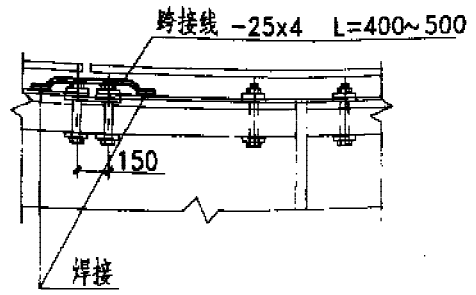


做法(二)

注:

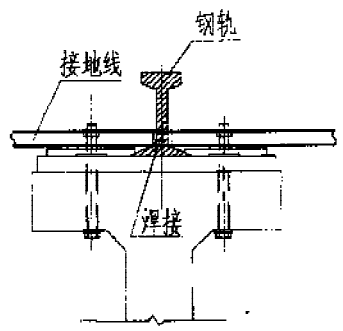
电缆支架预埋件应与钢筋混凝土墙(或圈梁)主筋焊接。

图 名	电气竖井接地线连接做法		图集号	98D13
			页 次	50

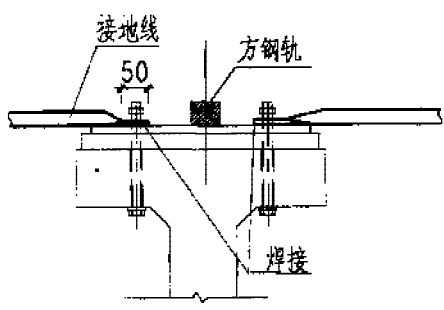


I 型重轨

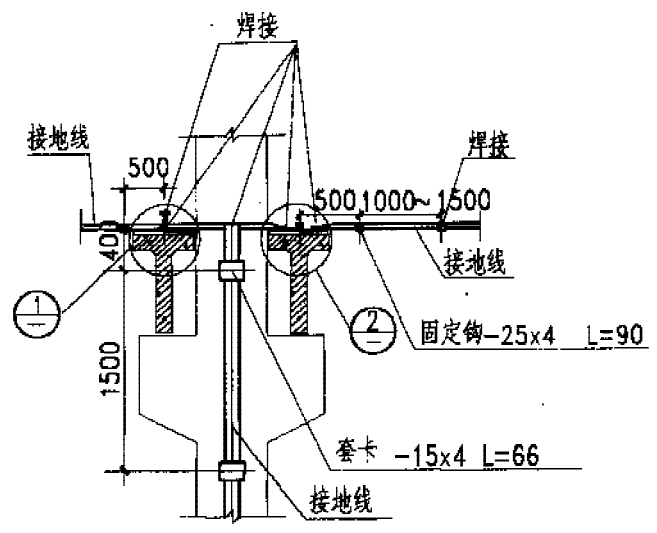
II 型方钢轨



①



②

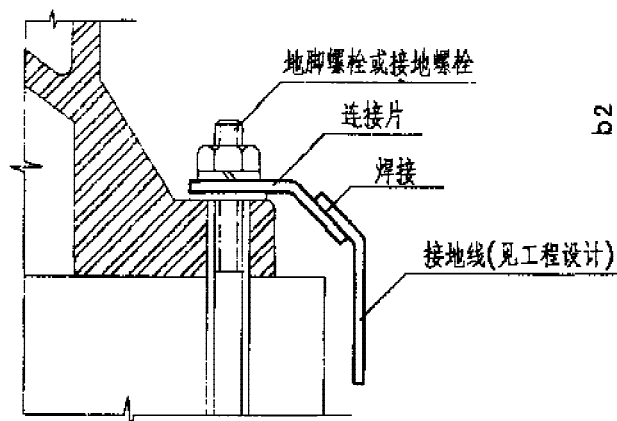


接地线安装图

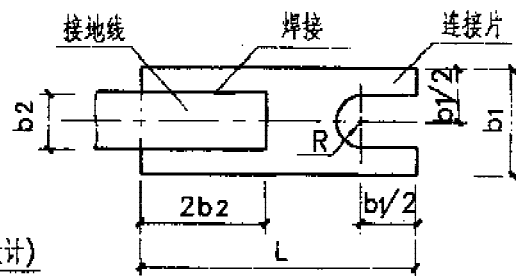
注:

1. 吊车钢轨之间应以 25x4mm 扁钢焊接接通。
2. 单轨、电梯及输送系统等钢轨均可参照本图连接。

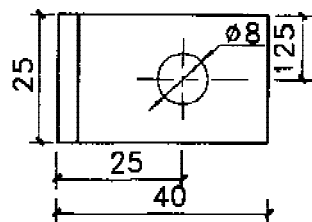
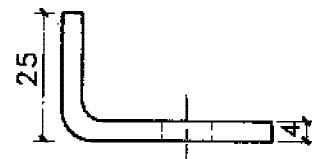
图 名	利用吊车钢轨 作接地线的安装	图集号	98D13
		页 次	51



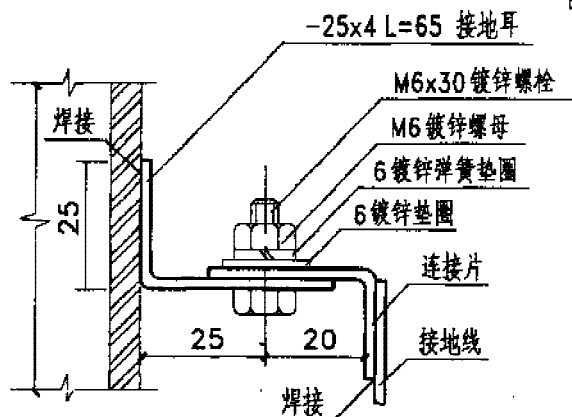
设备接地



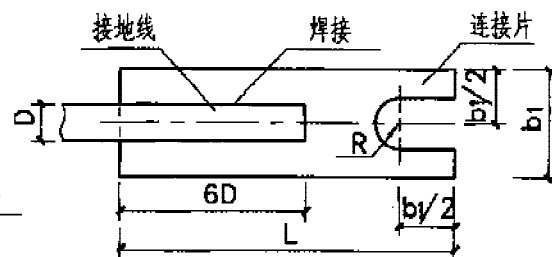
连接片(用于扁钢)



接地耳



金属壳体接地



连接片(用于圆钢)

连接片制作长度表

单位:mm

安装螺栓直径 连接片规格及长度		M6以下	M8~12	M14~18	M20~24	M27~30
接地线规格		-12x4	-25x4	-40x4	-50x4	-60x4
扁 钢	-12x4	--	70	80	100	120
	-25x4	--	--	110	130	160
圆 钢	$\phi 5 \times 6$	80	80	100	120	140
	$\phi 8 \sim 10$	100	100	120	140	160

注:

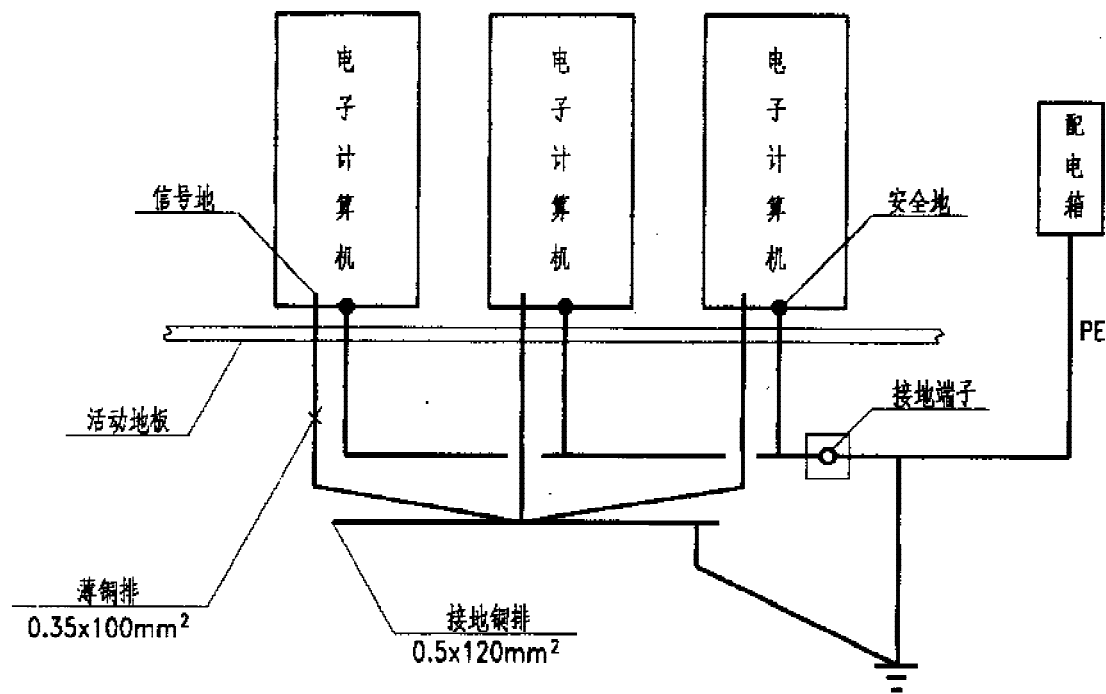
1. 连接片上的R, 根据地脚螺栓或接地螺栓大小而定。
2. 对有衬里的工艺设备, 接地耳应在设备制造时焊接。

图 名

工艺设备接地安装

图 号 98D13

页 次 52



注:

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

图 名

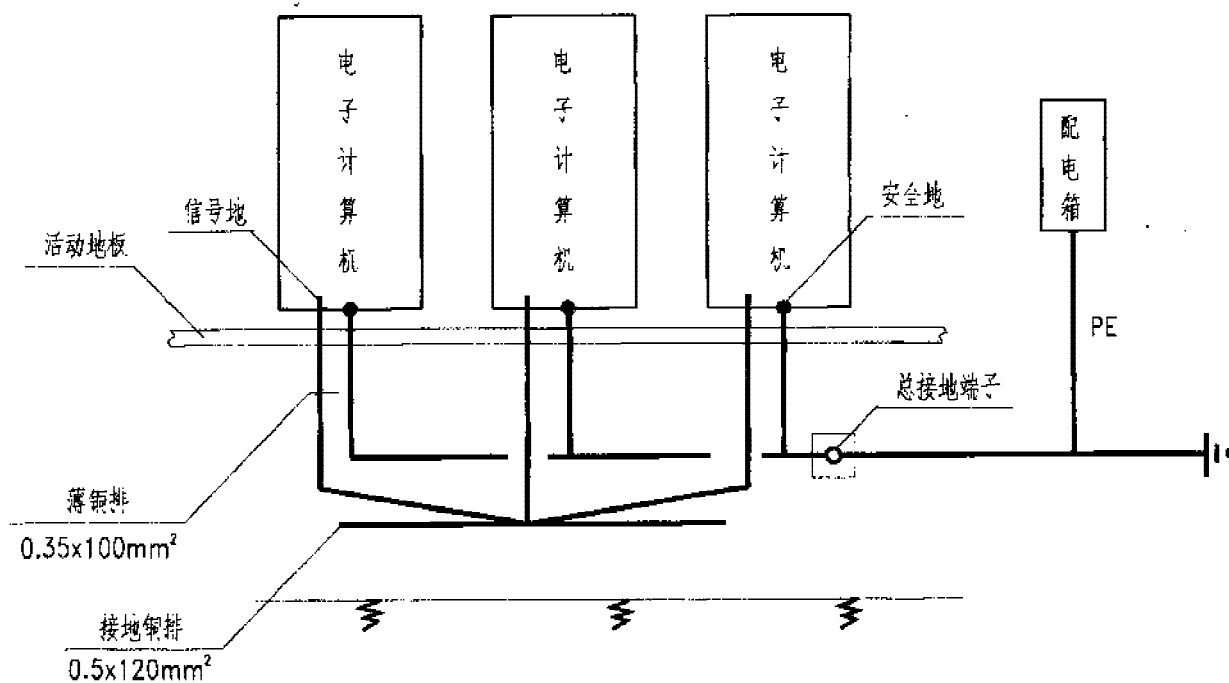
计算机接地装置做法(一)

图集号

98D13

页 次

53



注:

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

图 名

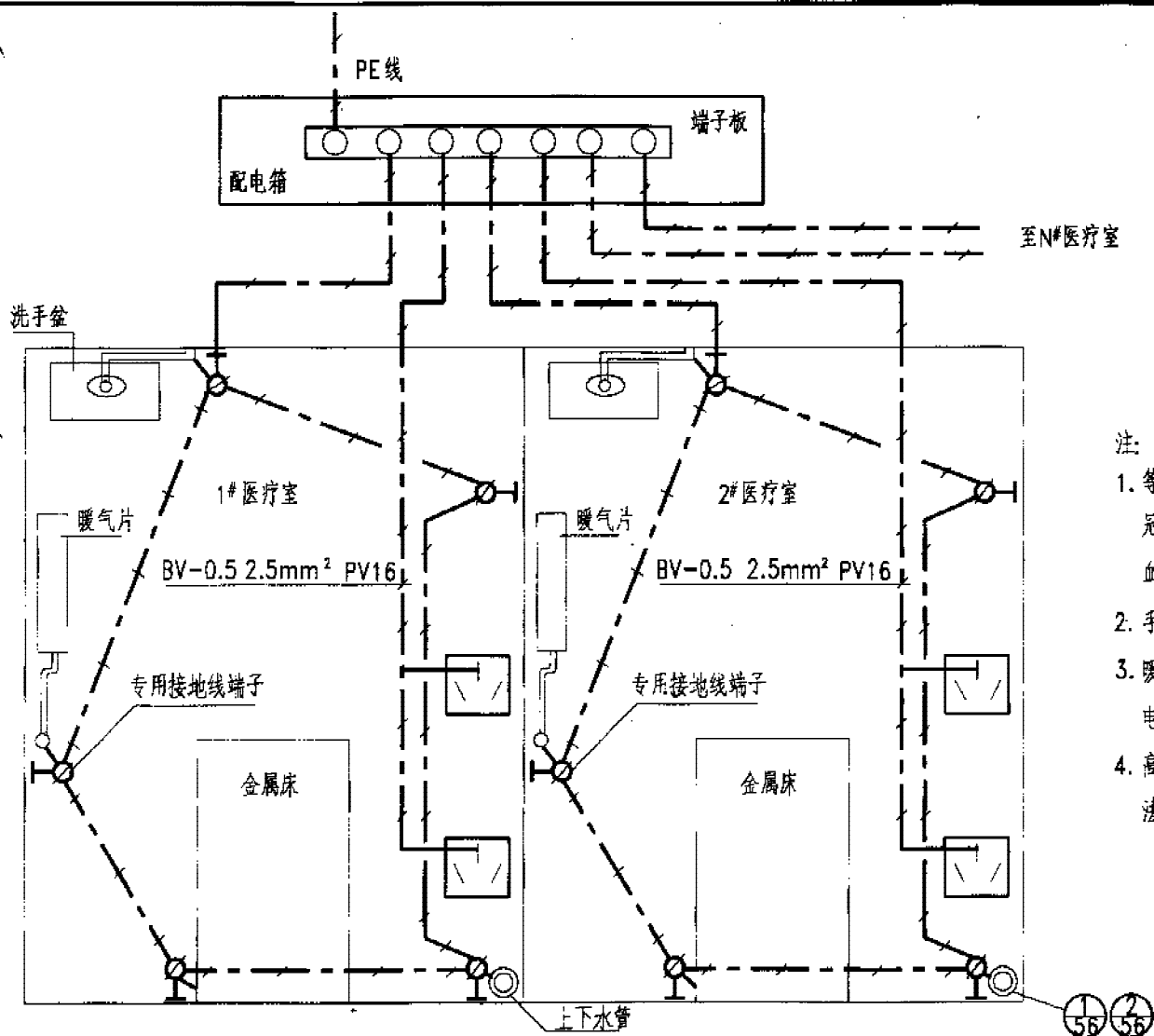
计算机接地装置做法(二)

图集号

98D13

页 次

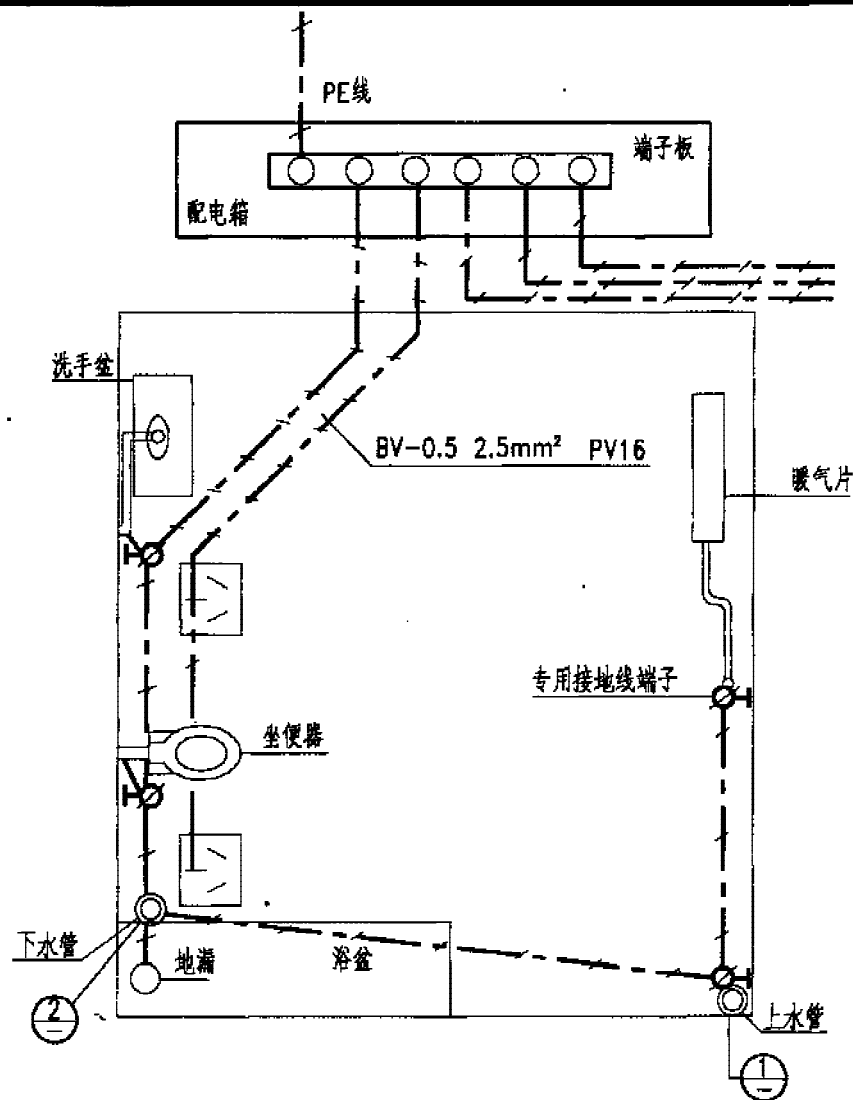
54



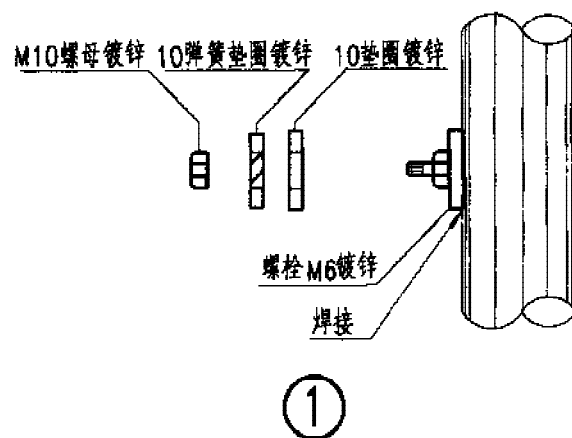
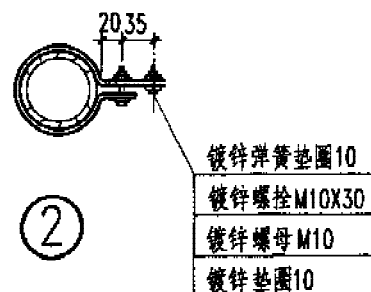
注:

1. 等电位接地适用于胸部手术室、集中治疗室、冠状动脉患者集中治疗室、心探针检查室、心血管X线造影室、分娩室等医用房间。
2. 手术无影灯外皮必须与PE线连接。
3. 暖气管、上下水管及金属铁床等防微电击的等电位连接节点做法均为①②节点所示。
4. 高级民用建筑如总统套房等也可参照本图做法做等电位处理。

图 名	医疗室防微电击等电位联结	图集号	98D9
		页次	55



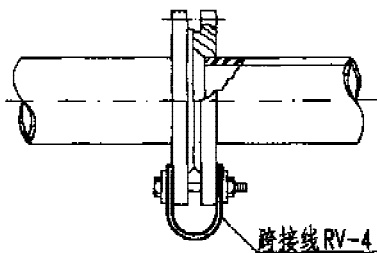
至其它房间



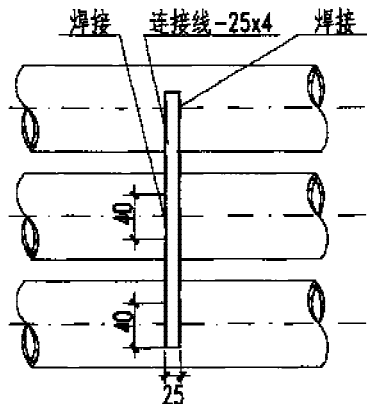
注：

1. 暖气管、上下水管以及裸露的金属体均应做等电位联结。
2. 金属浴盆及现浇楼板内的钢筋应与 PE 线连接。

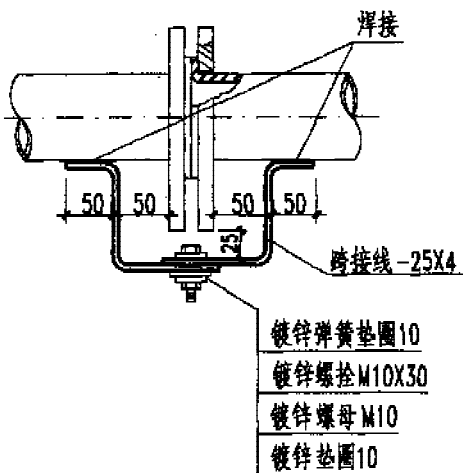
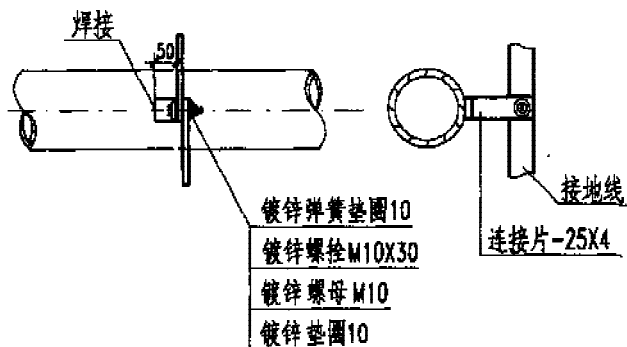
图 名	卫生间等电位联结		图集号	98D13
			页 次	56



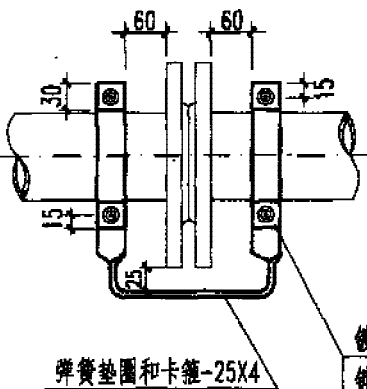
固定式法兰盘跨接线



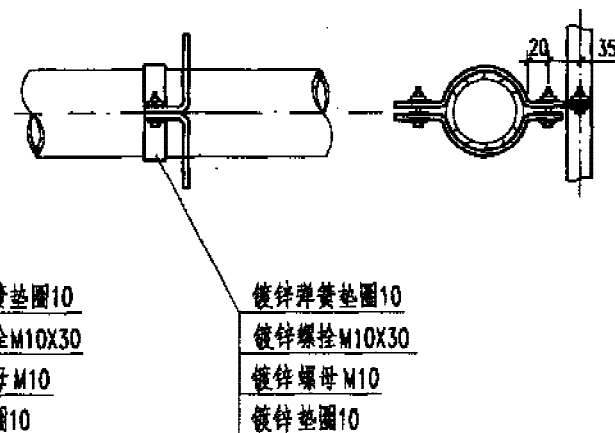
钢管平行敷设的接地(一)



卷边松套法兰盘跨接线



不锈钢管法兰盘跨接线

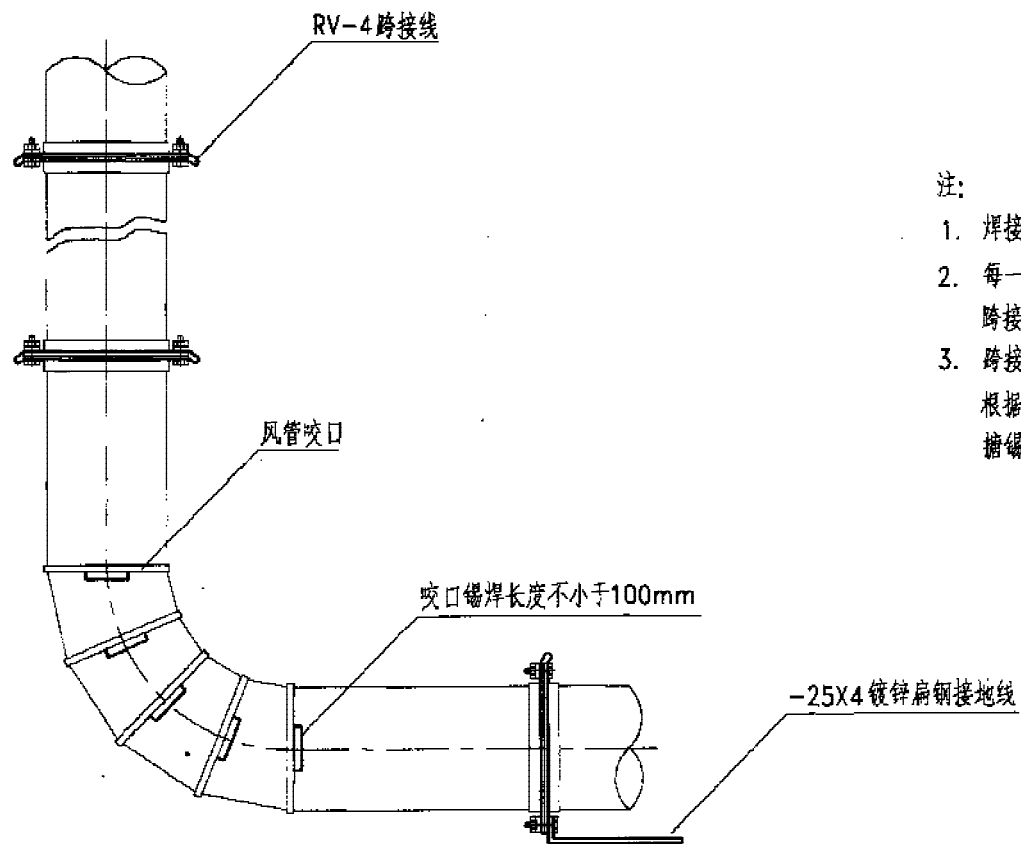


钢管平行敷设的接地(二)

注:

跨接线RV-4为多股铜芯软线,根据螺栓直径的大小弯成环形,搪锡压接。

图 名	管件防静电跨接线安装	图集号	98D13
		页 次	57

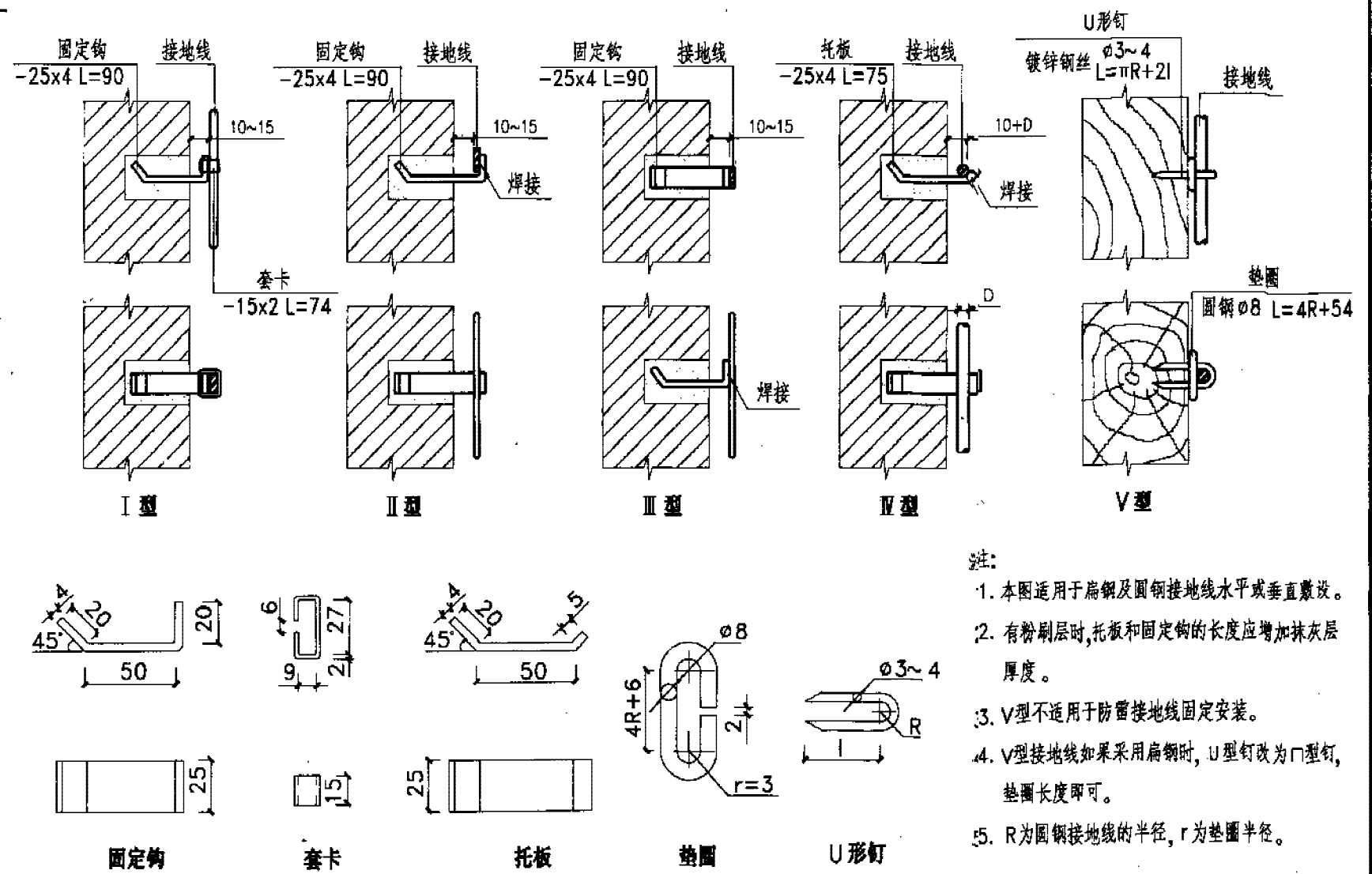


注:

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

图 名	风管防静电接地安装		图集号	98D13
			页 次	58

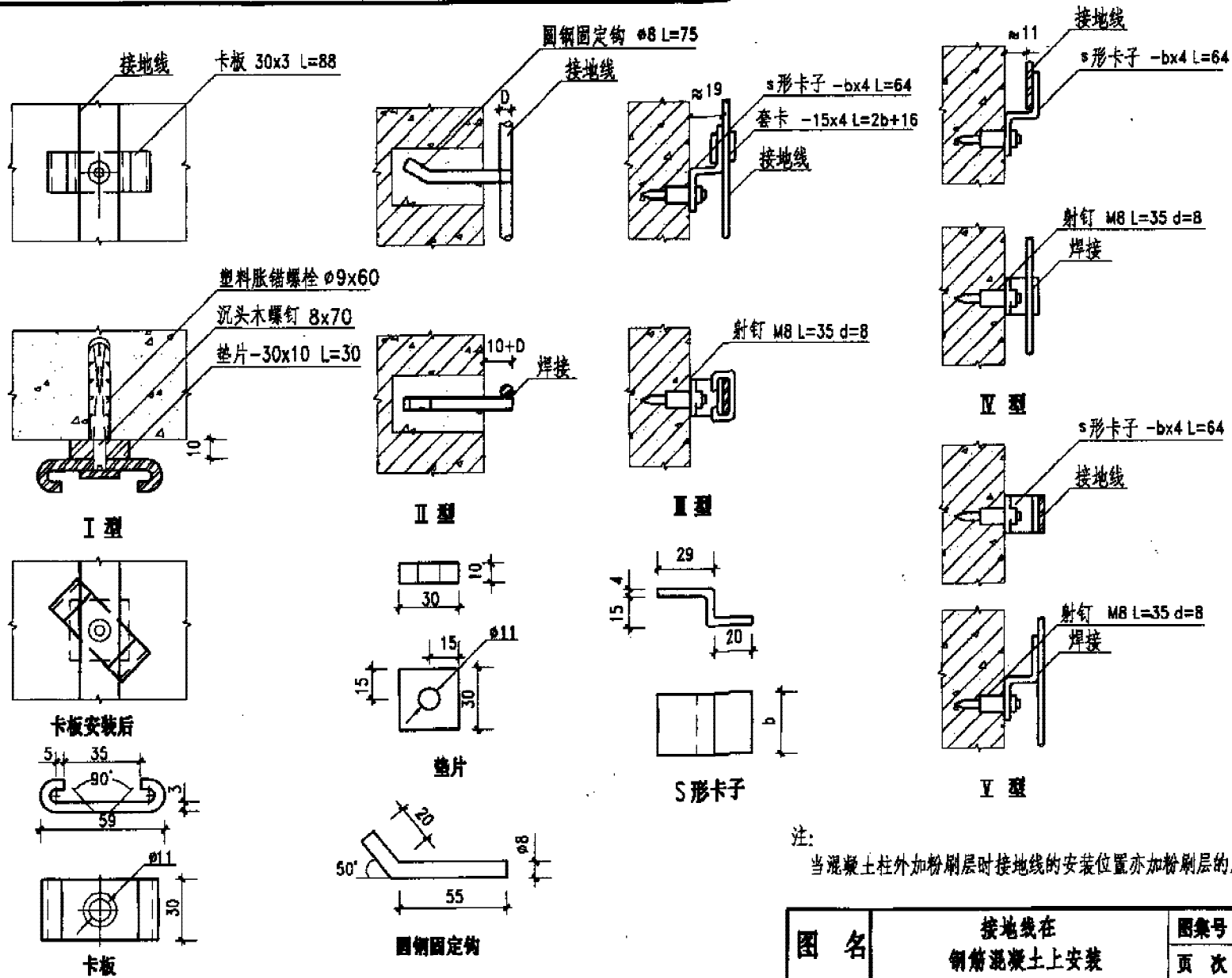
编制人 李均 校正人 孙晓 审核人 孙晓 设计人 孙晓



注:

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

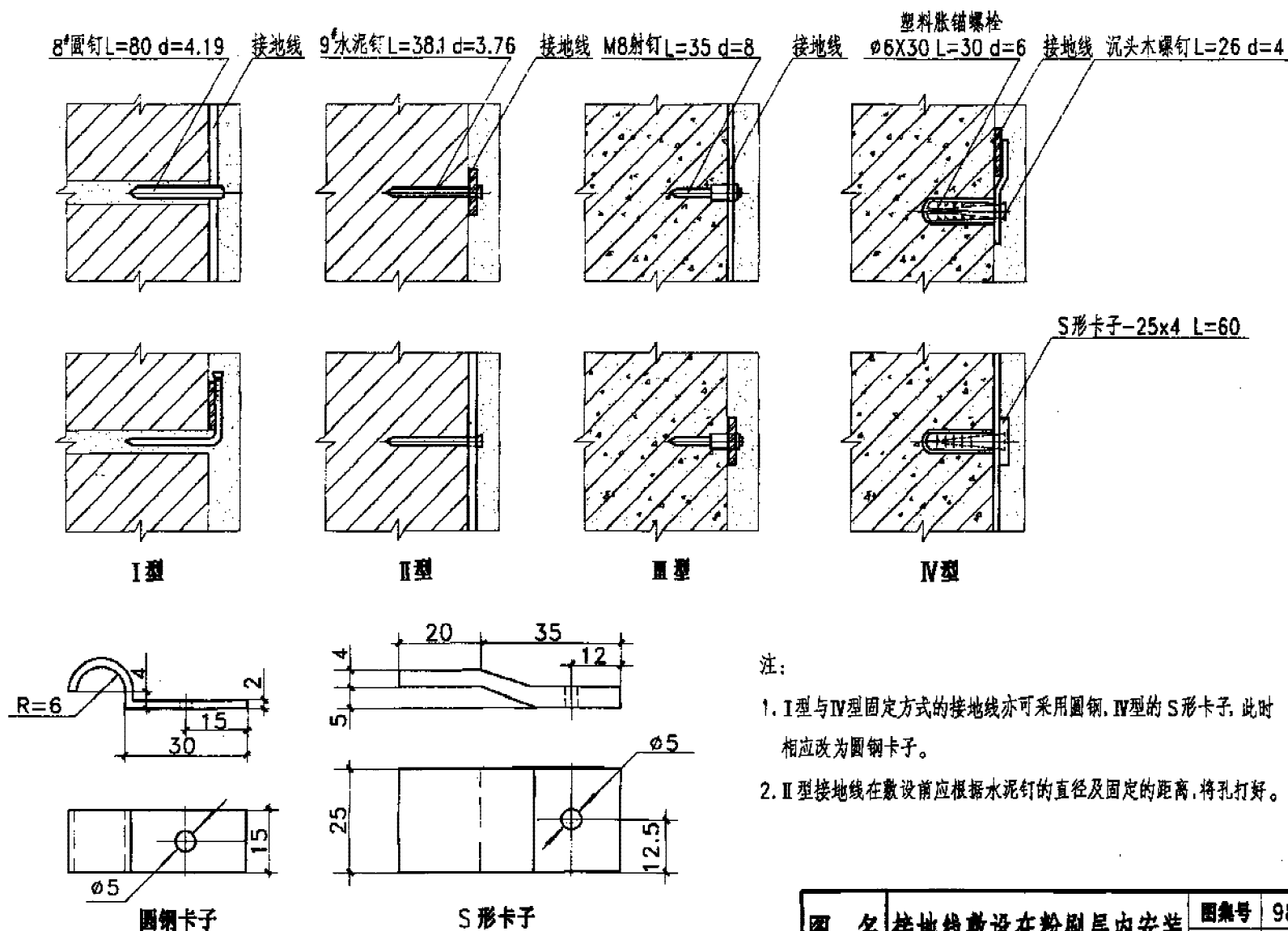
图 名	接 地 线 在 砖 木 结 构 上 安 装	
	图集号	98D13
	页 次	59



注:

当混凝土柱外加粉刷层时接地线的安装位置亦加粉刷层的厚度。

图 名	接地线在 钢筋混凝土上安装		图集号	98D13
			页 次	60

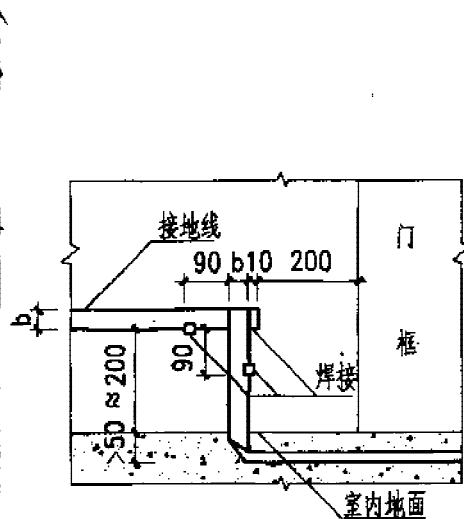


注:

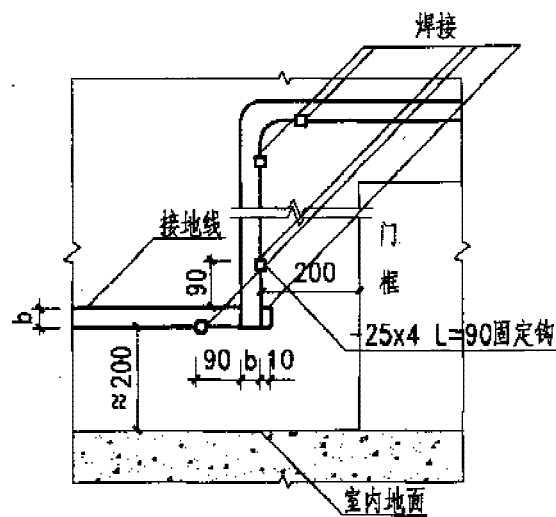
1. I型与IV型固定方式的接地线亦可采用圆钢, IV型的 S形卡子, 此时相应改为圆钢卡子。
2. II型接地线在敷设前应根据水泥钉的直径及固定的距离, 将孔打好。

图 名 接地线敷设在粉刷层内安装

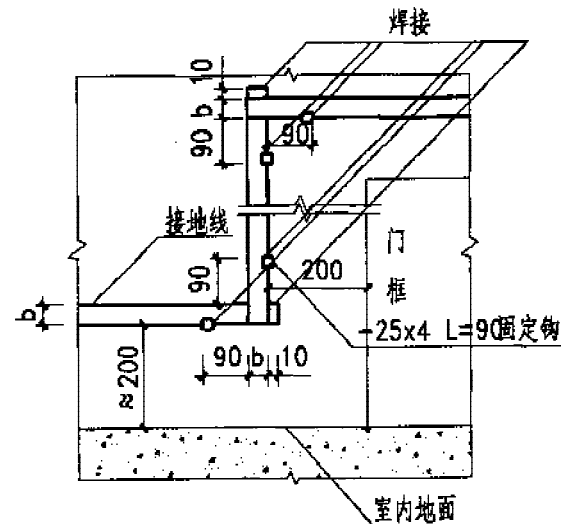
图集号	98D13
页次	61



I 型

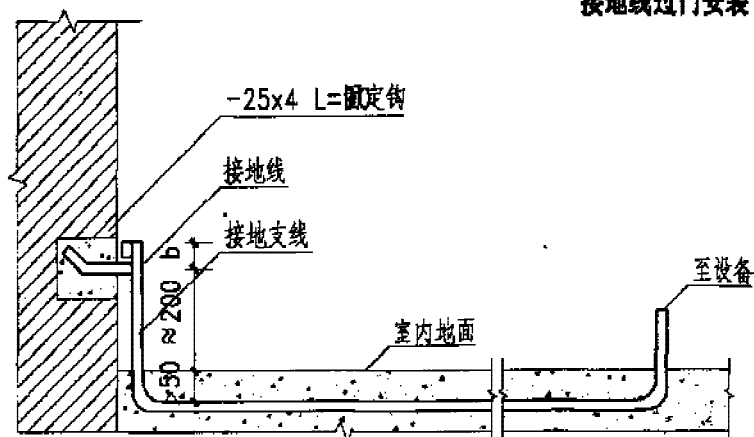


II 型



III 型

接地线过门安装



接地支线安装

注:

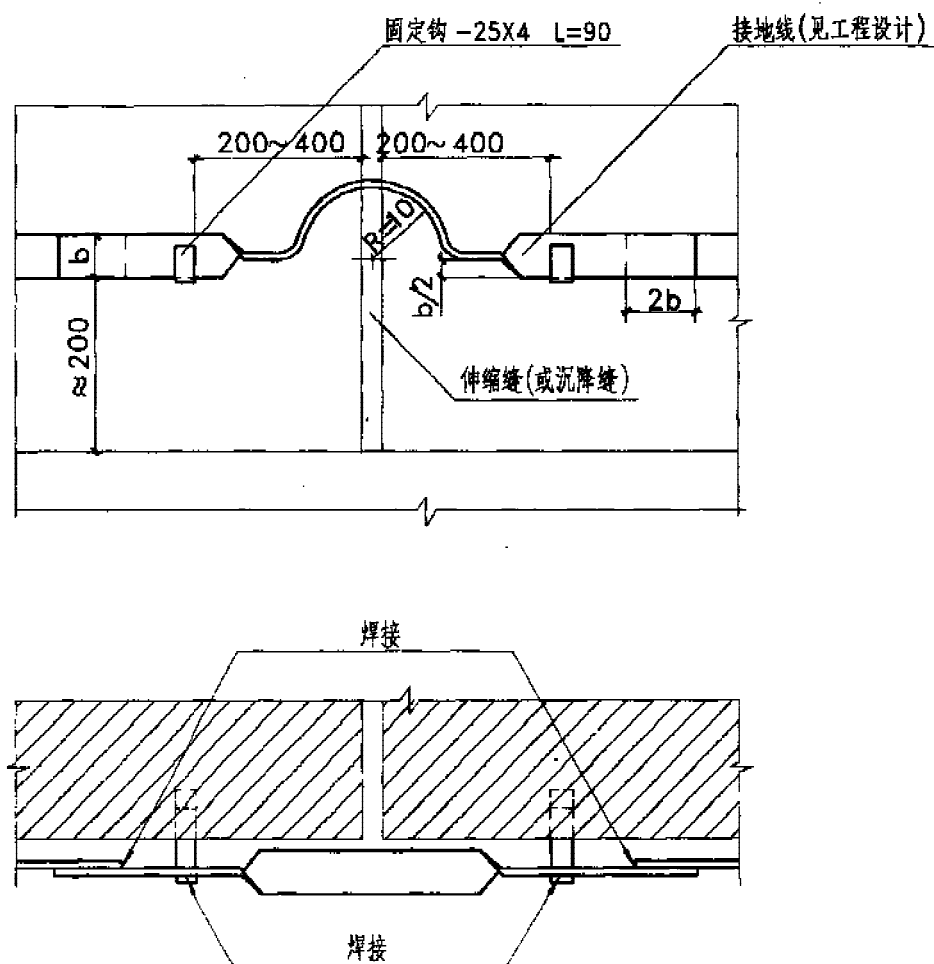
1. 本图为扁钢接地线,如采用圆钢时,仍可参照本图施工。
2. 接地线应涂黑色,以作接地线的标记。

图 名

接地线过门
和接地支线安装

图集号 98D13

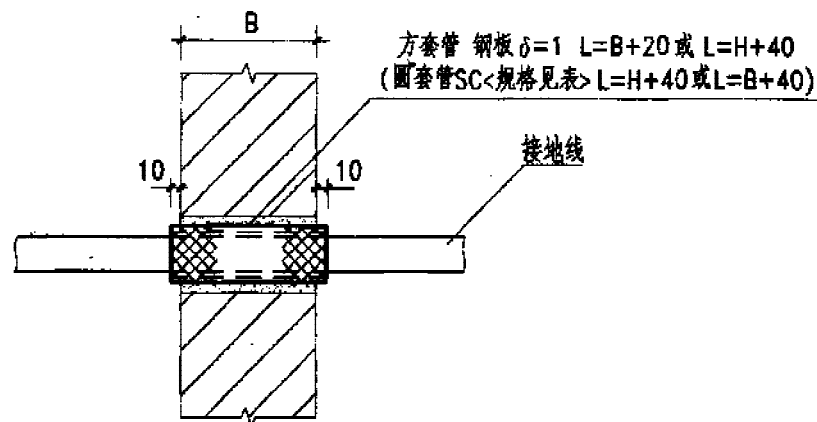
页 次 62



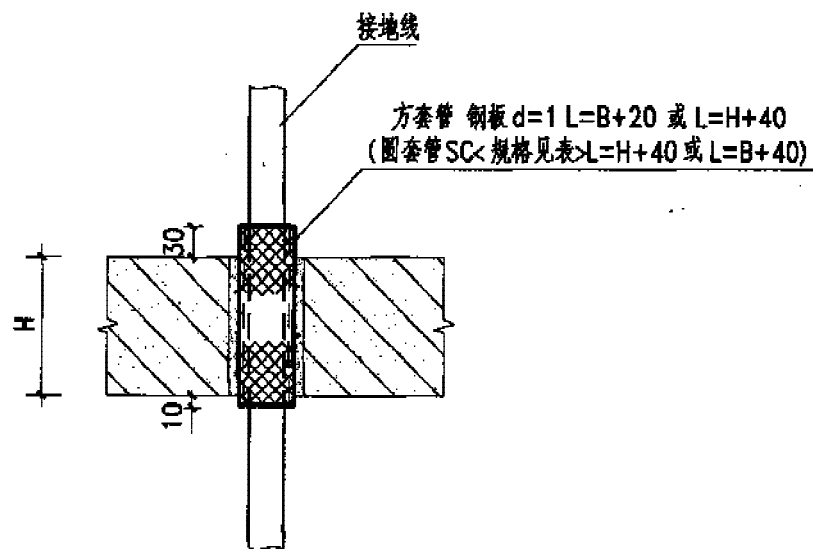
注:

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

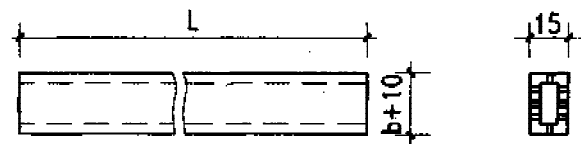
图 名	接地线过伸缩缝或沉降缝安装		图集号	98D13
			页 次	63



穿墙



穿楼板



方套管

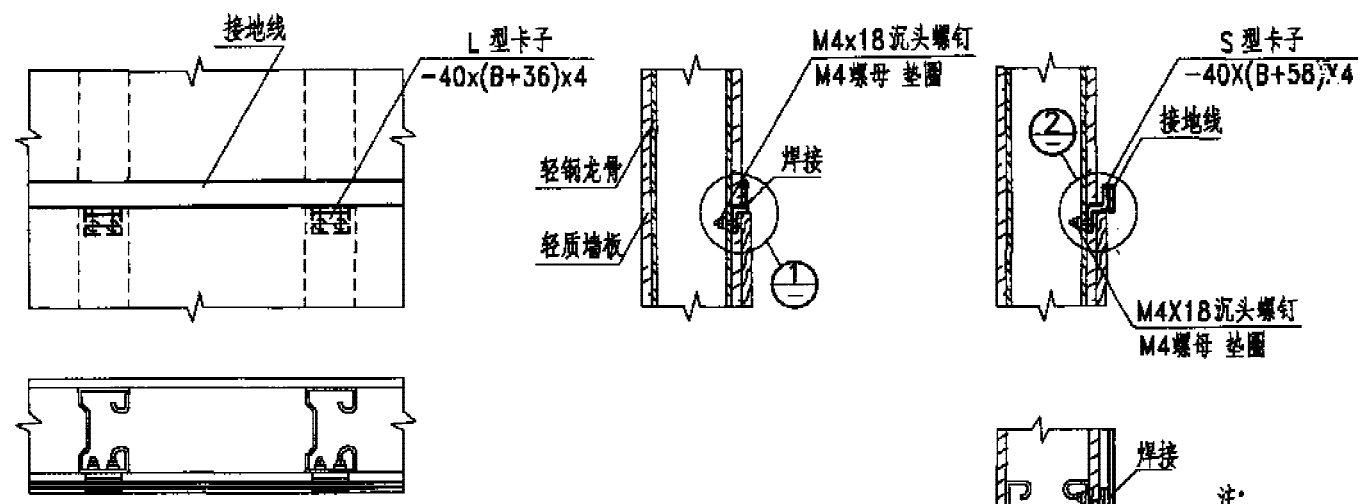
圆套管尺寸表

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

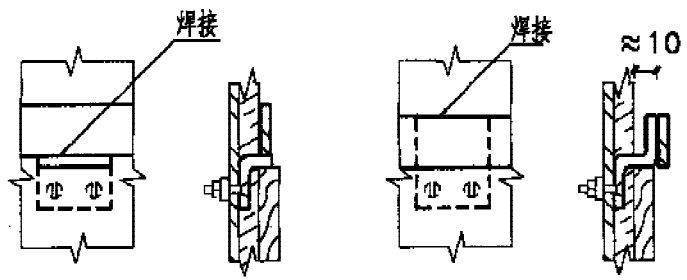
注:

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

图 名	接地线穿墙、穿楼板安装	图集号	98D13
		页 次	64



注:
 1. B表示轻质墙板的厚度。
 2. 接地线见工程设计。



①

②

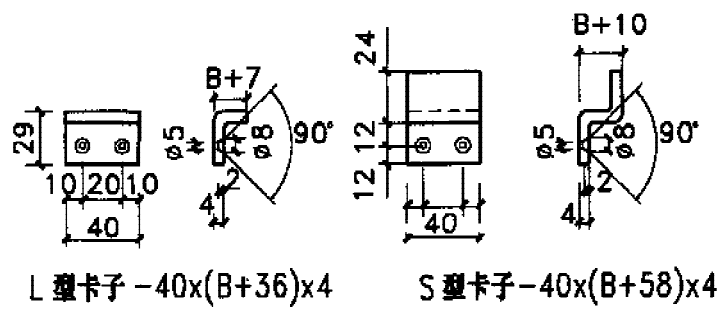


图 名	接地线 在轻钢龙骨隔墙上安装		图集号	98D13
			页 次	65

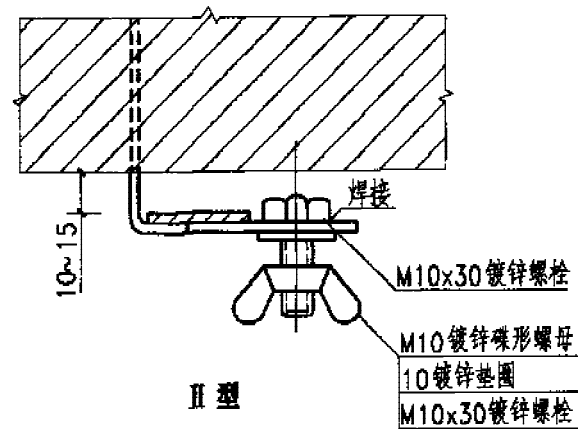
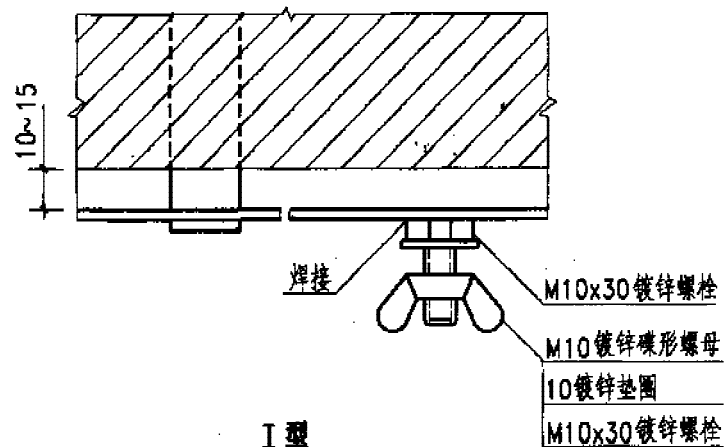
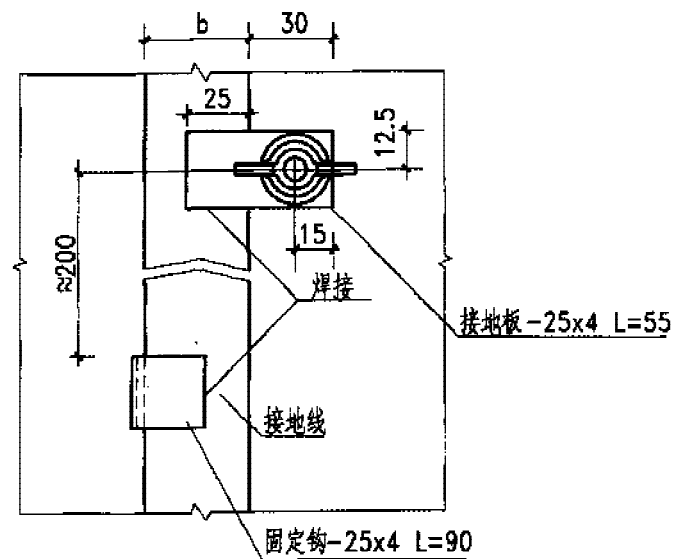
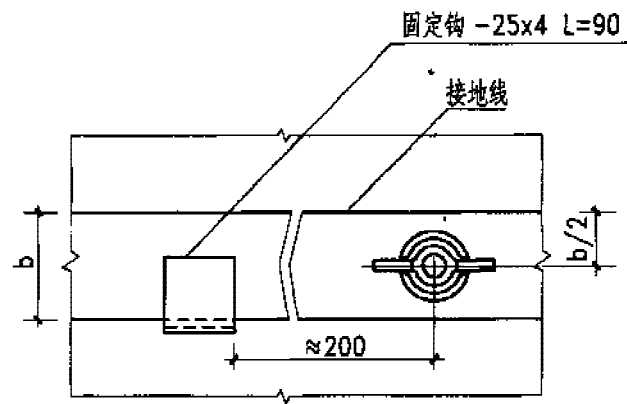
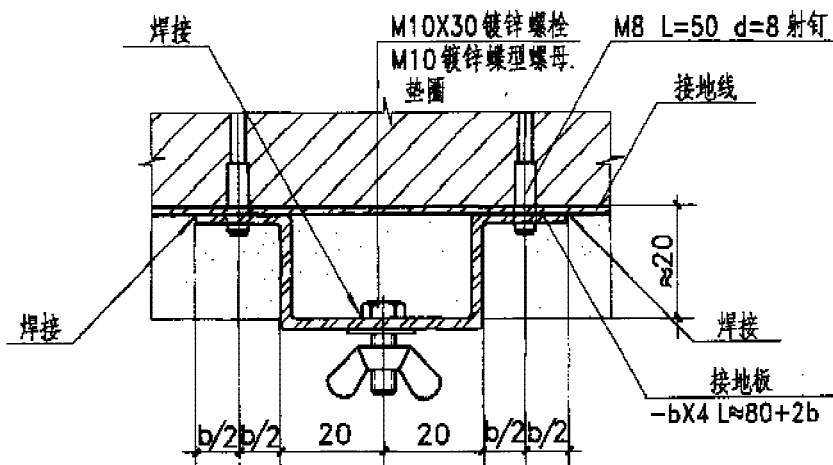
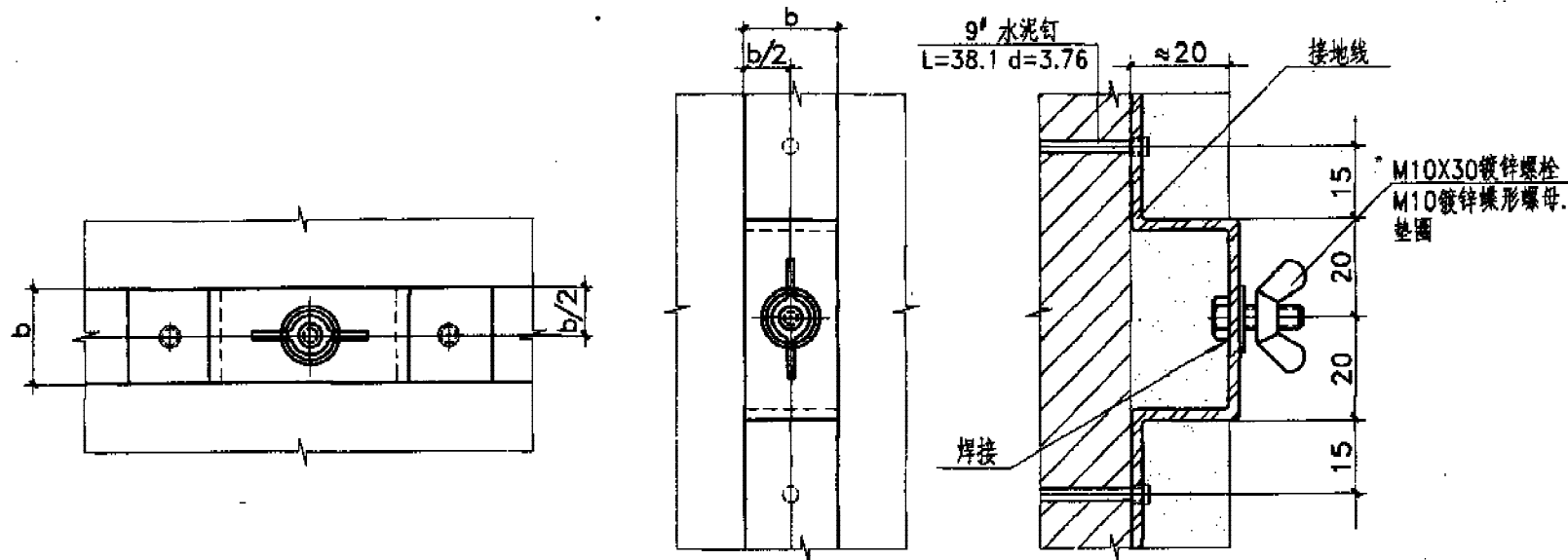


图 名	临时接地线柱安装(-)	图集号	98D13
		页 次	66



注:

1. 本图是按粉刷层的厚度为20mm设计的, 如果粉刷的厚度增加或减少时, 伸出墙面的垂直部分亦相应增减。
2. II型接地线上的固定孔在敷设前按固定距离及水泥钉的直径将孔打好。

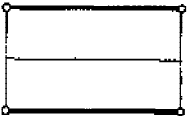
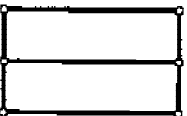
图 名

临时接地线柱安装(二)

图 号 98D13

页 次 67

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	平屋顶  坡度不大于1:10 
坡度大于1:10 小于1:2 屋面	屋角、屋脊、檐角、屋檐	坡度大于1:10, 小于1:2 
坡度大于或 等于1:2 的 屋面	屋角、屋脊、檐角	坡度大于 1:2 

注:

1. 屋面坡度用 $\alpha = \frac{b}{a}$ 表示

a- 屋脊高出屋檐的距离

b- 房屋的宽度

2. 示意图中

—— 为易受雷击部分

○ 为雷击率最高部位

—— 不易受雷击部分

图 名

建筑物易受雷击部位

图集号

98D13

页 次

F1

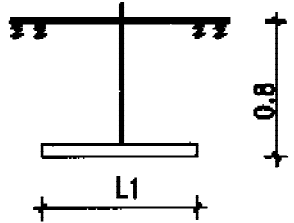
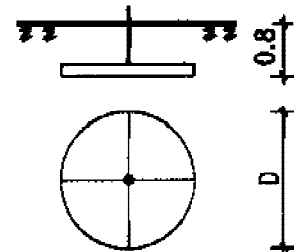
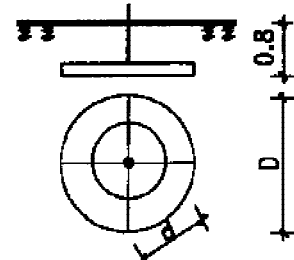
序号	型式	简图	钢材		D (m)	L1 (m)	不同土壤电阻率 $\rho(\Omega \cdot m)$ 时的工频接地电阻值(Ω)			
			类型	规格(mm)			$\rho=0.5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^2$	$\rho=5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^3$
1	水平散设		扁钢	20X4		5 10	10.7 6.5	21.4 13	107 65	214 130
			扁钢	-40X4		5 6 8 10 12 24 32 40	9.5 8.4 6.86 5.85 5.4 3.1 2.4 2	19 16.8 13.7 11.7 10.8 6.2 4.8 4	95 84 68.6 58.5 54 31 24 20	190 168 137 117 108 62 48 40
2	环形四条放射线散设		扁钢	-40X4	12		1.12	2.23	11.25	22.5
3	双环形放射线散设		扁钢	-40X4	28 d=12	30	0.51	0.94	5.1	10.2

图 名	人工接地装置的典型结构及 其工频接地电阻选择表 (一)	图集号	98D13
		页 次	F2

序号	型式	简 图	钢 材		L (m)	L1 (m)	不同土壤电阻率 $\rho(\Omega \cdot m)$ 时的工频接地电阻值 (Ω)			
			扁钢规格	规 格			$\rho=0.5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^2$	$\rho=5 \times 10^2$	$\rho=1 \times 10^3$
4	二根垂直敷设		40x4	$\phi 20$	5.0	2.5	5.8	11.6	58	116
				$\angle 50 \times 50 \times 5$	5.0	2.5	5.25	10.5	52.5	105
				SC50	5.0	2.5	5.0	10	50.2	100.4
5	三根垂直敷设		40x4	$\phi 20$	5.0	2.5	3.5	7.0	35	70
				$\angle 50 \times 50 \times 5$	5.0	2.5	3.46	6.92	34.6	69.2
				SC50	5.0	2.5	3.32	6.65	33.2	66.5
6	五根垂直敷设		40x4	$\phi 20$	5.0	2.5	2.4	4.8	24	48
				$\angle 50 \times 50 \times 5$	5.0	2.5	2.18	4.35	21.8	43.5
				SC50	5.0	2.5	2.09	4.18	20.9	41.8

水平敷设接地体采用-40x4mm扁钢,埋深0.8m时的接地电阻值(单位: Ω)

$\rho(\Omega.m)$ \ L(m)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
0.1×10^2	2.92	1.46	1.06	0.85	0.70	0.61	0.53	0.48	0.43	0.40	0.37	0.34
0.2×10^2	5.84	2.93	2.12	1.70	1.40	1.21	1.06	0.95	0.86	0.79	0.73	0.68
0.3×10^2	8.76	4.39	3.18	2.54	2.11	1.82	1.60	1.43	1.30	1.19	1.11	1.02
0.4×10^2	11.68	5.86	4.24	3.39	2.81	2.42	2.13	1.91	1.73	1.58	1.46	1.36
0.5×10^2	14.60	7.32	5.30	4.24	3.51	3.03	2.66	2.39	2.16	1.98	1.83	1.70
0.6×10^2	17.52	8.76	6.26	5.08	4.21	3.63	3.14	2.86	2.59	2.37	2.21	2.03
0.7×10^2	20.44	10.25	7.42	5.93	4.91	4.24	3.72	3.34	3.02	2.77	2.56	2.37
0.8×10^2	23.36	11.71	8.48	6.78	5.62	4.84	4.26	3.82	3.46	3.16	2.92	2.71
0.9×10^2	26.28	13.18	9.54	7.62	6.32	5.45	4.79	4.29	3.89	3.56	3.29	3.05
1.0×10^2	29.20	14.64	10.60	8.47	7.02	6.05	5.32	4.87	4.32	3.95	3.65	3.39
2.0×10^2	—	29.28	21.20	16.94	14.04	12.10	10.64	9.54	8.64	7.90	7.30	6.78
3.0×10^2	—	—	31.80	25.41	21.06	18.15	15.96	14.31	12.96	11.85	10.95	10.17
4.0×10^2	—	—	—	—	28.08	24.02	21.28	19.08	17.28	15.80	14.06	13.56
5.0×10^2	—	—	—	—	—	30.25	26.60	23.85	21.60	19.75	18.25	16.95

水平接地体的形状系数 A

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

注:

不同形状水平接地体的接地电阻计算式:

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

R_p —— 水平接地体的电阻(Ω)

L —— 水平接地体的总长度(m)

A —— 水平接地体的形状系数

h —— 水平接地体的埋深(m)

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

ρ —— 土壤电阻率($\Omega.m$)

b —— 扁钢宽度(m)

接地装置的形式选择参考表

土壤电阻率 ($\Omega.m$)	采用方式
$\rho \leq 3 \times 10^2$	垂直接地体
$3 \times 10^2 < \rho \leq 5 \times 10^2$	水平接地体
$\rho > 5 \times 10^2$	人工处理水平接地体

图 名	接地装置的形式选择及水平敷设接地体的接地电阻值选择表	图集号	98D13
		页次	F4

接地装置的工频接地电阻(Ω)简易计算式

接地装置型式	杆塔型式	简易计算式
n根水平放射线 敷设接地体 ($n \leq 12$ 每根长约 60m)	各型杆塔	$R \approx \frac{0.062\rho}{n+1.2}$
沿架配式基础 周围敷设的深 埋式接地体	铁塔 门型杆塔 V型拉线的 门型杆塔	$R \approx 0.07\rho$ $R \approx 0.04\rho$ $R \approx 0.045\rho$
装配式基础的 自然接地体	铁塔 门型杆塔 V型拉线的 门型杆塔	$R \approx 0.1\rho$ $R \approx 0.06\rho$ $R \approx 0.09\rho$
钢筋混凝土杆的 自然接地体	单杆 双杆 拉线杆,双杆 一个拉线盘	$R \approx 0.3\rho$ $R \approx 0.2\rho$ $R \approx 0.1\rho$ $R \approx 0.28\rho$
深埋式与装配式 基础自然接地体 混和使用	铁塔 门型杆塔 V型拉线的 门型杆塔	$R \approx 0.05\rho$ $R \approx 0.03\rho$ $R \approx 0.04\rho$

注:

表中 ρ 为土壤电阻率($\Omega \cdot m$)。

土壤电阻率数值表

类别	名称	电阻率 近似值 ($\Omega \cdot m$)	不同情况下电阻率的变化范围($\Omega \cdot m$)		
			较湿时 (一般地区 多雷区)	较干时 (少雨区 沙漠区)	地下水含 碱石时
土	陶粘土	10	5~20	10~100	3~10
	泥炭 泥炭岩 沼泽地	20	10~30	50~300	3~30
	黑土 圆田土 陶土	50	30~100	50~300	10~30
	粘土	60	30~100	50~300	10~30
	砂质粘土	100	30~300	80~1000	10~30
	黄土	200	100~200	250	30
	含砂粘土 砂土	300	100~1000	1000	30~100
	多石土壤	400	—	—	—
砂 土	砂 砂砾	1000	250~1000	1000~2500	—
	砾石 碎石	5000	—	—	—
	多岩地区	5000	—	—	—
	花岗石	20000	—	—	—
混 凝 土	在水中	40~55	—	—	—
	在湿土中	100~200	—	—	—
	在干土中	500~1300	—	—	—
	在干燥的大地中	12000~ 18000	—	—	—

图 名

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

图集号

98D13

页 次

F5

建筑物年计算雷击次数的经验公式

$$N = K \cdot N_g \cdot A_e \quad (1)$$

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,在下列情况下取下列数值,位于旷野孤立的建筑物取2,金属屋面的砖木结构建筑物取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。

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

A_e ——与建筑物截收相同雷击次数的等效面积按(3)式和(4)式确定。

$$N_g = 0.024 T_d^{1.3} \quad (2)$$

式中 T_d 为年平均雷暴日 见本图册 P6.P7

(2)式代入(1)式得

$$N = 0.024 K \cdot T_d^{1.3} A_e \quad (3)$$

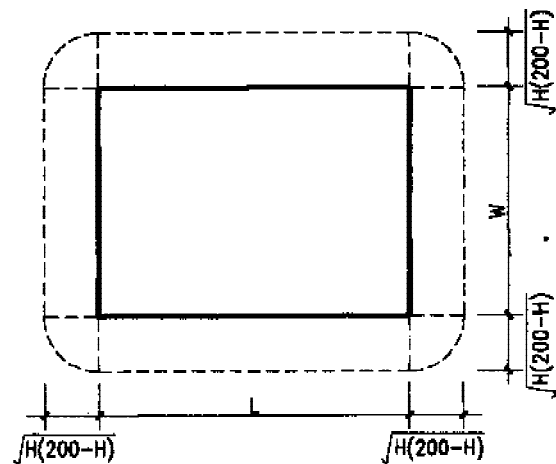
建筑物等效面积 A_e 为其实际面积向外扩大后的面积,其计算方法如下

1. 建筑物的高度 $H < 100\text{m}$

$$A_e = [L \cdot W + 2(L+W) \sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] \cdot 10^{-6} \quad (4)$$

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 A_e 如下图虚线所示。

2. $H \geq 100\text{m}$, 扩大宽度等于建筑物的高度 H 。



建筑物的等效面积

$$A_e = [L \cdot W + 2H(L+W) + \pi H^2] \cdot 10^{-6} \quad (5)$$

图 名	建筑物年计算雷击次数的经验公式	图集号	98D13
		页 次	F6

接地体的工频接地电阻与冲击接地电阻的换算

接地体的工频接地电阻与冲击接地电阻的换算可按下列公式计算:

$$R = A R_{ch}$$

式中: R —— 接地装置各支线的长度取值小于或等于接地体的有效长度 L_0 或有支线大于 L_0 而取其值等于 L_0 时的工频接地电阻 (Ω)。

A —— 换算系数, 按图一确定。

R_{ch} —— 冲击接地电阻 (Ω)。

L —— 接地体的实际长度 (m), 按图二确定。

L_0 —— 接地体的有效长度 (m)

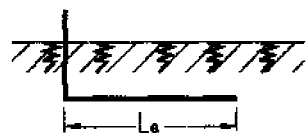
$L_0 = 2/\rho$ 接地体最长支线的实际长度, 其计量与 L_0 类同。

当它大于 L 时取其等于 L_0 。

ρ —— 敷设接地体的土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)。

注:

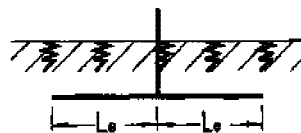
实际长度的取值规定如下: 对于仅有水平导体的接地体, 从接地体与引下线的连接点算起至接地体的末端; 对于由水平导体组成的接地体, 从连接点起至末根垂直导体的末端; 对于基础接地体, 从连接点算起至金属接地体最远的直线距离。



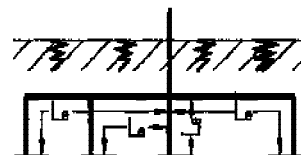
(a) 单根水平接地体



(b) 末端接垂直接地体的单根水平接地体

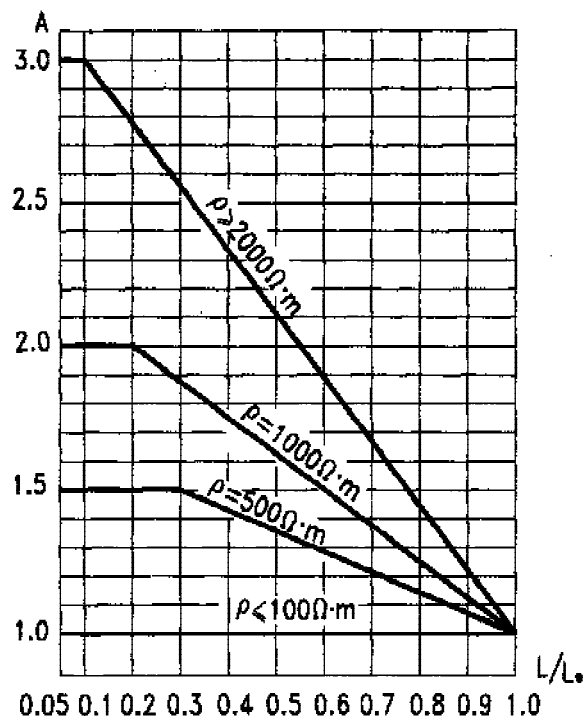


(c) 多根水平接地体



(d) 接多根垂直接地体的多根水平接地体

图二 接地体有效长度的计量



图一 换算系数 A

图 名	接地体的工频接地电阻与冲击接地电阻的换算		图 号	98D13
			页 次	F7

等电位连接导线的最小截面

用于等电位连接导线最小截面的选择应满足下列要求：

1. 当主通路雷电流通过连接线时，应按表 1 选择最小截面。当支通路雷电流通过连接线时，应按表 2 选择最小导线截面。
2. 当连接线用同一种金属物体焊接时，其位置不做规定。当连接线用螺栓压接时，应敷设在便于检查或维修的地方。

雷电流主通路 —— 一般指避雷带，防雷引下线。

雷电流支通路 —— 一般指防侧击雷的连接线及室内设备用的等电位连接线。

表 1 流过主通路雷电流的连接导线的最小截面

建筑物防雷等级	材料	截面 (mm ²)
一、二、三类	Cu (铜)	16
	Al (铝)	25
	Fe (铁)	50

表 2 流过支通路雷电流的连接导线的最小截面

建筑物防雷等级	材料	截面 (mm ²)
一、二、三类	Cu (铜)	6
	Al (铝)	10
	Fe (铁)	16

一. 配方表

序号	原料名称	规格	状态	质量 (kg)	百分比 (%)	用途	备注
1	脲醛树脂	工业品	液体	4.00	15.7	主剂	粘度 $(5-8) \times 10^{-3}$ Pa·S 比重 1.17 尿素:甲醛1:25(克分子比)
2	尿 素	工业品	固体	0.44	1.7	交链剂	
3	聚乙稀醇	聚和度=1750	固体	0.88	3.4	填充剂	
4	食 盐	工业品	固体	1.80	6.7	电介质	
5	水	洁 净	液体	18.00	70.5		
6	硫酸氢钠	工业品	固体	0.40	1.6	固化剂	

二. 操作程序

1. 将聚乙稀醇放入 7kg 水中,浸泡1~2天,用水浴法间接加热使其溶解冷却后,再将尿素放入。
2. 用 9kg 水溶解食盐,用 2kg 水溶解硫酸氢钠(固化剂)
3. 将序号1~4溶液混合,然后加入固化剂,搅拌均匀后,倒入电极周围,待其凝固后,填土夯实。

注:

1. 按配方表可配制成降阻剂 25~30% 使用时根据需要按比例配制。
2. 降阻剂凝固的快慢与固化剂用量及当时温度有关。在相同温度下固化剂多,则凝固快。在等量固化剂下温度高,则凝固快。
3. 加入固化剂后,为了有充分的搅拌时间和在倒入电极周围有一定的流动渗透能力,必需确定合适的凝固时间,为此,在使用前应先作试验。
4. 脲醛树脂为酸性,腐蚀电极,为了延长电极寿命,应采取防腐措施,如在电极表面热烫锡或外敷石墨粉树脂混和物等。

图 名

脲醛树脂型降阻剂的配方
及施工方法

图集号 98D13

页 次 F9

一. 配方表

序号	原料名称	规格	状态	质量 (Kg)	百分比 (%)	用途	备注
1	聚丙烯酰胺	7%浓度水溶液 M=5~150万 PHP型	液体	2.6	9.36	主剂	
2	食盐	工业品	固体	3.0	10.8	电介质	
3	漂白粉	有效氯含量 不少于28~30%	固体	0.16	0.58	固化剂	-
4	细粘土	吸水性较强 无腐蚀性	固体	16.0	57.6	填加剂	
5	水	洁净	液体	6.0	21.6		

二. 操作程序

1. 将聚丙烯酰胺加入盛有5.2Kg水的容器中,缓慢搅拌使其溶解后,加入食盐再搅拌溶解。
2. 用1~2Kg水溶解漂白粉,将溶解后的上层乳白色液体,倒入聚丙烯酰胺与食盐的溶液中,经搅拌2~3min即倒入准备好的细粘土中。
3. 细粘土放在钢板或硬板上,倒入混合液后用铁铲混匀,铲到已放好接地体的洞或沟中,待降阻剂凝固后填土夯实。

注:

1. 按配方表的用量可配制降阻剂20L,使用时根据需要按比例配制。
2. 当固化剂溶液倒入序号1.2溶液中,一般混合后2~3min就倒出使用,当气温高时,时间还要短,但施工气温不得低于0℃。
3. 聚丙烯酰胺如为难溶于水的PAM型时,可在施工前1~2天将其浸泡水中,用水浴法加热搅拌,冷却后再加食盐搅拌使气溶解。

图 名

聚丙烯酰胺型降阻剂
的配方及施工方法

图集号

98D13

页 次

F10

一. 配方表

序号	原料名称	规格	状态	质量 (kg)	百分比 (%)	用途	备注
1	半水石膏	工业品	固体	7.00	27	主剂	
2	聚乙稀醇	聚和度 =1750	固体	0.7	2.7	填加剂	
3	高岭土	工业品	固体	2.6	10	填加剂	
4	硫酸钠	工业品	固体	1.3	5	电介质	
5	二水石膏	工业品	固体	1.3	5	固化剂	
6	水	洁 净	液体	13	50		

二. 操作程序

1. 在施工前1~2天将聚乙稀醇浸泡在13kg水中,并用水浴法使其溶解成均匀无色粘稠液体。
2. 将半水石膏,高岭土,硫酸钠和二水石膏搅拌均匀。
3. 将溶解后的聚乙稀醇倒入混合物中,搅拌均匀后,再加入到电极周围,待其凝固后,填土夯实。

注:

这种配方当气温在5~20℃时,凝固时间为5~7min。

图 名	石膏型降阻剂的配方 及施工方法	图集号	98D13
		页 次	F11

一. 配方表

序号	原料名称	规格	状态	质量 (kg)	百分比 (%)	用途	备注
1	碳素粉	工业品	固体	6	20	主 剂	
2	水 泥	工业品	固体	6	20	粘结剂	
3	食 盐	工业品	固体	3	10	电介质	
4	生石灰	工业品	固体	3	10	硬化剂	
5	水	洁 净	液体	12	40		

二. 操作程序

1. 将食盐加入12kg 水中形成盐水。
2. 将炭素粉与水泥混合搅拌均匀,再将盐水倒入。
3. 序号1.2.3混合后再加入生石灰,搅拌均匀后灌到电极周围,待凝固后填土夯实。

一、配方表

序号	原料名称	规格	状态	质量 (Kg)	百分比 (%)	用途	备注
1	水玻璃	工业品	液体	50	17	主剂	
2	食盐	工业品	固体	25	85	电介质	
3	水泥	工业品	固体	10.0	33.9	粘结剂	
4	水	洁淨	液体	12.0	40.7		

二、操作程序

1. 将食盐加入12Kg 水中使其溶解。
2. 溶解的食盐水与水玻璃分别倒入水中。
3. 充分搅拌均匀后,灌到电极周围,待其凝固后,填土夯实。

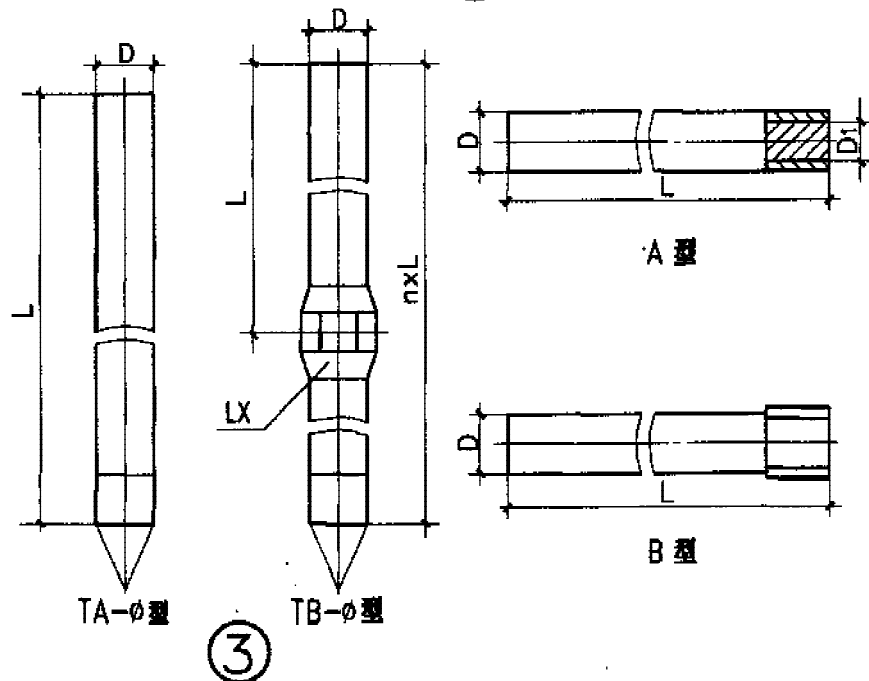
图 名	水玻璃型降阻剂的配方 及施工方法		图集号	98D13
			页 次	F13

底材: 黑色金属(包括钢板、铸件)产品外壳		
底 漆	面 漆	等级
聚氨酯铁红底漆二层	脂肪族聚氨酯灰磁漆二层(1)	优良
聚氨酯铁红底漆二层	7311-3电机灰聚氨酯磁漆二层(1)	良好
聚氨酯改性氯醋铁红底漆二层	聚氨酯改性氯醋灰磁漆二层	良好
环氧铁红底漆二层/ 过氧乙烯锌黄铁红底漆一层	G52-1 过氧乙烯防腐灰漆二层	优良
环氧铁红底漆二层	G04-18 过氧乙烯聚氨酯灰漆二层(1)	中等
环氧铁红底漆二层	7511 过氧乙烯聚氨酯灰漆二层(2)	中等
环氧铁红底漆二层	7511 银灰过氧乙烯聚氨酯锤纹漆二层	中等
氯磺化橡胶铁红底漆二层	7511 银灰过氧乙烯聚氨酯锤纹漆二层	中等
氯磺化橡胶铁红底漆二层	7511 过氧乙烯聚氨酯灰磁漆二层(2)	中等
氯磺化橡胶铁红底漆二层	G04-18 过氧乙烯聚氨酯灰漆二层(1)	中等
底材: 铝件——去油后阳极氧化处理		
底 漆	面 漆	等级
聚氨酯铁红底漆一层	7311-3 电机灰聚氨酯磁漆二层(1)	良好
聚氨酯铁红底漆一层	7312 电机灰聚氨酯磁漆二层(2)	中等

注:

1. 面漆后面带括号的数字,如(1).(2),系用来区别不同生产厂的油漆产品。
2. 本表录自JB2420-78。

图 名	腐蚀环境用电工产品 涂装方案示例		图集号	98D13
			页 次	F14



注:

1. 本图系根据无锡市格林电工资备厂(无锡市河埭泰康村19号, 邮编214062)提供的“FD防腐型接地装置产品说明书”绘制而成。
2. 除采用螺栓型连接方法外, 尚可使用焊接方法。

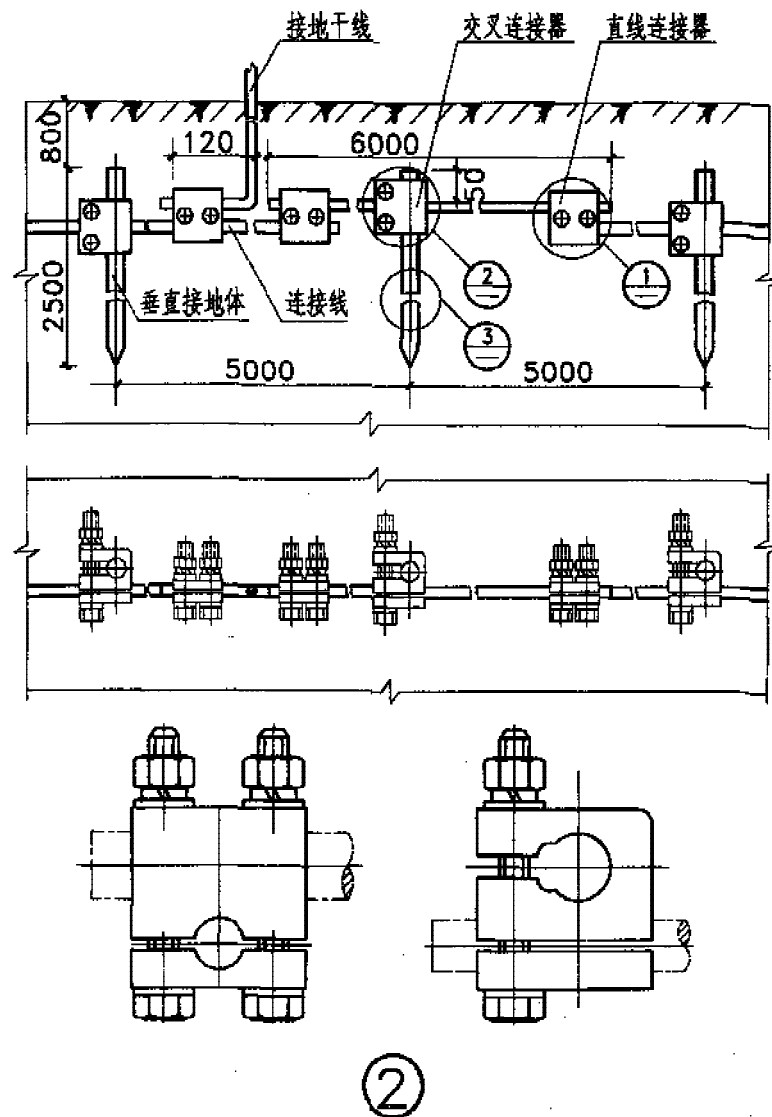


图 名 铜包钢接地体安装 (一)

图 案 号	98D13
页 次	F15

图集编制领导小组成员:朱正举 刘旋金 吴 龙 滕绍华 梁祖建 曲俊义
王显秀 姜振友 贾炳公 李英达 王建康

图集编审委员会成员:王世宏 陈立民 范 祥 程毓华 栾全训
杨一介 蒋丕杰 于洪刚 章崇伦
伍小亭 顾滨洲 刘鸿钧 姬 仓
王振法 吴兴国 谢汉生 尹秀伟

参 与 编 审 人 员:陈爱民 庞世明 高满堂 常乐凡 蔡报华 张广增
冯 竺 沈迺文 郑 伟 管洪明

编 制 工 作 人 员:杨庆林 雷其孝 王汉义 赵惠平 秦玉娴 简 林