

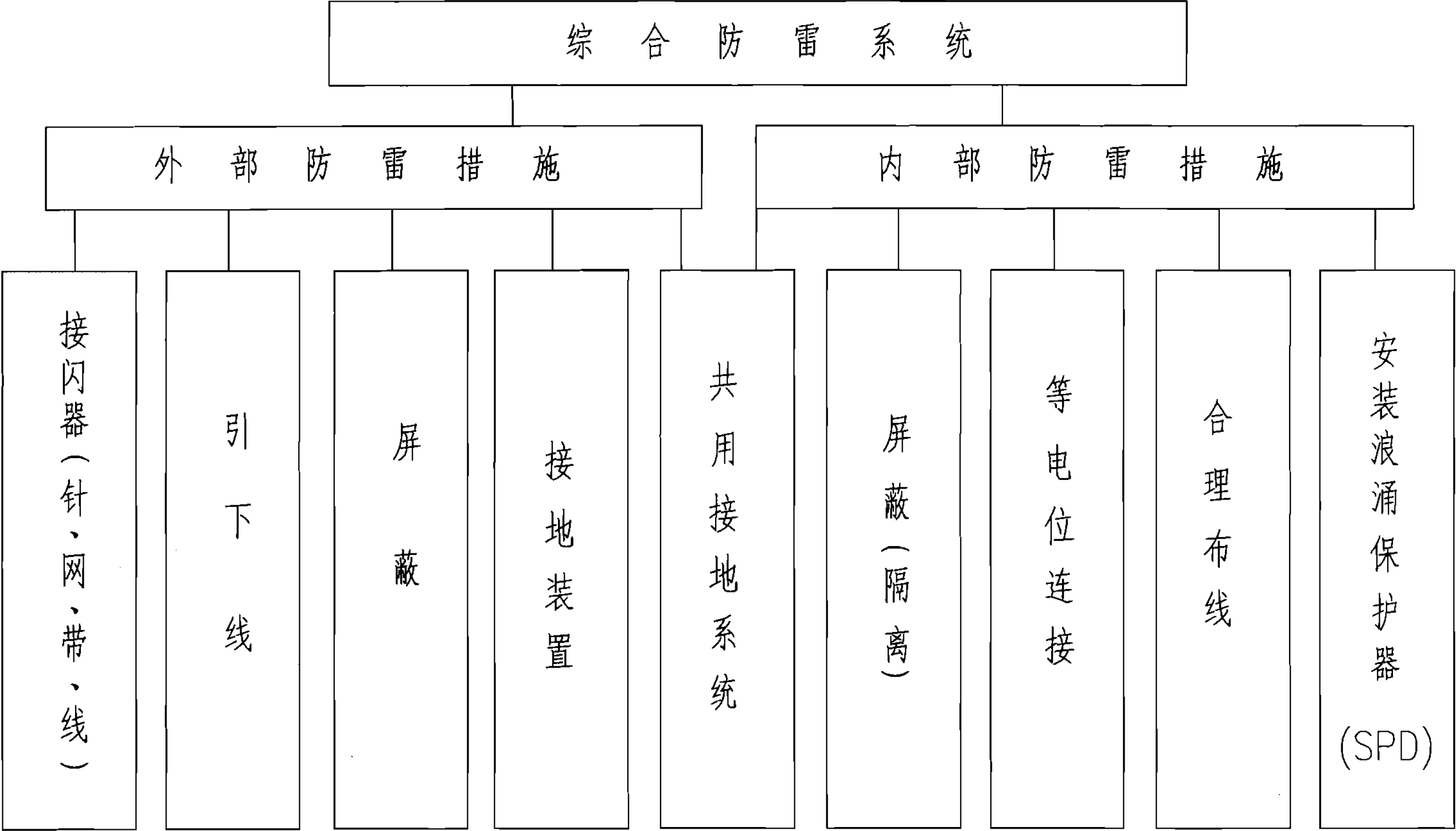
TT系统过电压保护方式(二)·····	4-09
IT系统过电压保护方式·····	4-10
计算机局域网过电压保护方式·····	4-11
BA系统过电压保护方式(一)·····	4-12
BA系统过电压保护方式(二)·····	4-13
通信系统过电压保护方式·····	4-14
视频监控系统过电压保护方式·····	4-15
火灾报警及联动系统过电压保护方式·····	4-16
广播系统过电压保护方式·····	4-17
移动通信基站过电压保护方式·····	4-18
电视共用天线系统过电压保护方式·····	4-19
智能建筑通信网络系统过电压保护方式·····	4-20
家居控制系统过电压保护方式·····	4-21
公共建筑配电系统过电压保护方式·····	4-22
大型过程控制计算机系统过电压保护方式·····	4-23
电力系统微波通信站过电压保护方式·····	4-24
办公楼综合布线系统过电压保护方式·····	4-25

证券行情显示系统过电压保护方式	4-26
会议系统过电压保护方式	4-27
SPD器件安装示意图 (一)	4-28
SPD器件安装示意图 (二)	4-29
SPD器件安装示意图 (三)	4-30

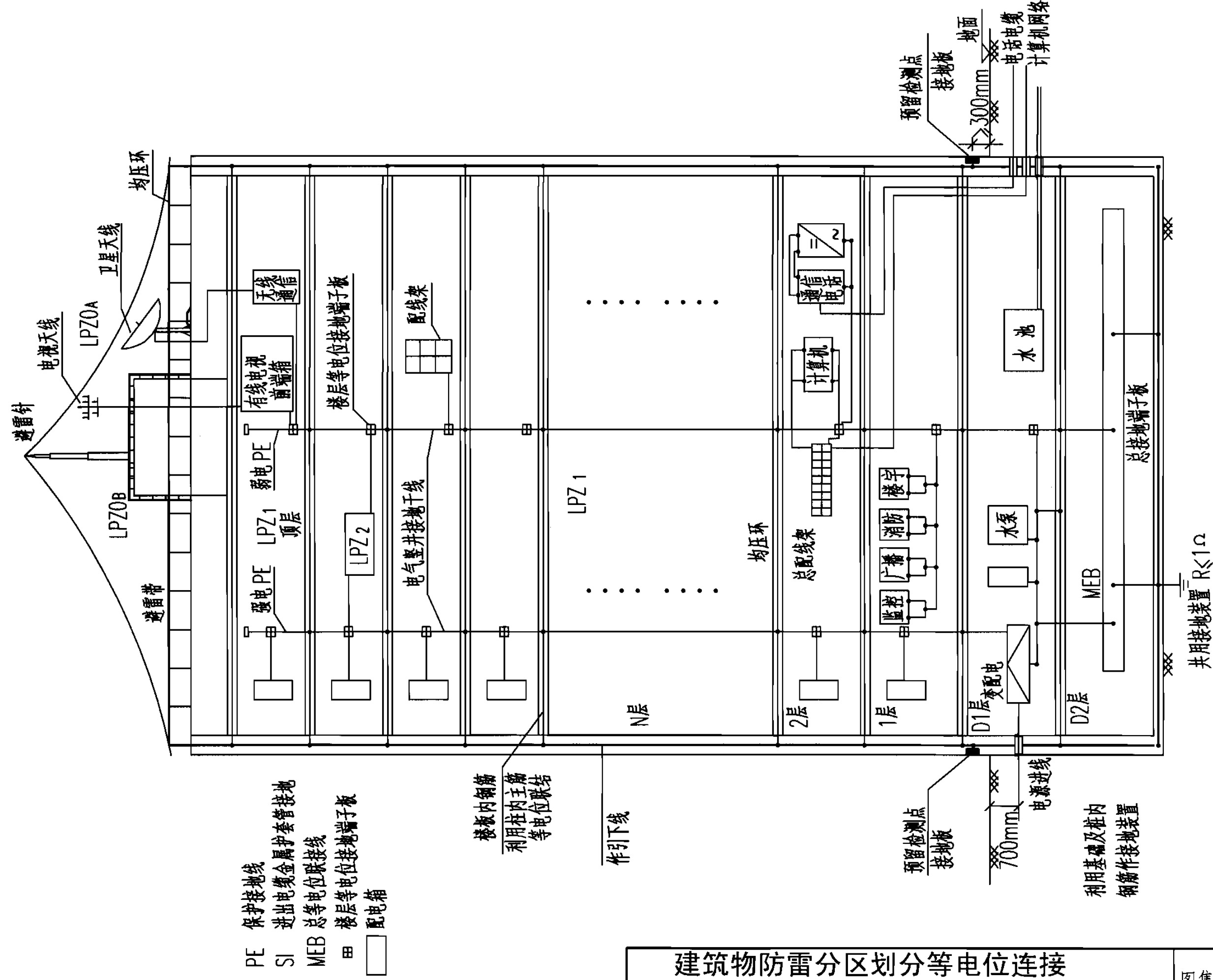
5 附录

全国主要城市平均雷暴日数统计表	5-01
电源SPD产品参数表(一)	5-02
电源SPD产品参数表(二)	5-03
电源SPD产品参数表(三)	5-04
电源SPD产品参数表(四)	5-05
电源SPD产品参数表(五)	5-06
信息SPD产品参数表(一)	5-07
信息SPD产品参数表(二)	5-08
信息SPD产品参数表(三)	5-09

目 录										图集号	99 (07) D501-1
审核	熊 江	熊 江	校对	陈 勇	陈勇	设计	刘兴顺	刘兴顺	页	2	



建筑物综合防雷系统方框图								图集号	99 (07) D501-1
审核	熊江	熊江	校对	陈勇	陈勇	设计	刘兴顺	刘兴顺	页 1-13



建筑物防雷分区划分等电位连接及共用接地示意图								图集号	99 (07) D501-1
审核	熊江	熊江	校对	陈勇	陈勇	设计	刘兴顺	刘兴顺	页 1-14

编制说明

1. 编制依据

1.1 根据建设部建质[2006]71号文件进行修编。

1.2 国家现行规范、规程

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343-2004

2. 修编说明

2.1 在防雷设计时,不但要考虑防直接雷击,还要采取防雷电磁冲,雷电电磁感应和地电位反击等技术措施。

2.2 浪涌保护器 (SPD) 的选用应从四个方面: 1. 电源系统; 2. 天线和馈线系统; 3. 信号系统; 4. 接地系统。采取综合防护措施, 按系统特征和防护级别, 加装选择浪涌保护器 (SPD) 既不影响电子信息设备的正常工作, 又能将浪涌过电压限制在相应设备的耐压等级范围内, 保证建筑物电子信息系统安全运行。

2.3 建筑物电子信息系统雷电防护分级

2.3.1 建筑物电子信息系统雷电防护分级应按防雷装置的拦截效率中划分为四级。A、B、C、D。

2.3.2 按建筑物电子信息系统的重要性和使用性质确定雷电防护等级。建筑物电子信息系统宜按《建筑物电子信息系统防雷技术规范》4.3.1表选择雷电防护等级。

3. 建筑物电子信息系统防雷设计原则及措施

3.1 应满足雷电防护分区、分级确定的防雷系统要求:

3.2 应按综合防雷系统措施设计, 参见1—13页系统方框图;

3.3 需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施，参见1-14页系统示意图；

3.4 电子信息系统设备及电源设备耐冲击过电压分类和耐冲击过电压值应按4-02页图划分；

4. SPD的主要技术参数

浪涌保护器必须能承受预期通过其上的雷电流，并应能对线路的过电压峰值进行限幅。表示性能的参数有：

4.1 冲击电流 i_{imp}

先由电流峰值 I_{peak} 和电荷量确定所规定的脉冲电流这是用于 I 级实验的电涌保护的分类实验。其波形为 $10/350\mu S$ 。

4.2 电网额定电压 U_n :指电网的基准电压值,用于三相交流电网时为230/400V。

4.3 响应时间 t :从暂态过电压开始作用于SPD的时间对SPD实际开通放电时刻之间的延迟时间,称为SPD的响应时间,其值越小越好。

4.4 最大放电电流 $I_{\max}$: 为浪涌保护器只能通过2次8/20 μ s电流波的峰值电流。

4.5 标称放电电流 I_n :指浪涌保护器能20次通过8/20 μ s电流波的峰值电流。

4.6 电压保护水平 U_p : 指在标称放电电流 I_n 作用期间测量的浪涌保护器两端的最大电压。

编制说明									图集号	99 (07) D501-1
审核	熊江	熊江	校对	陈勇	陈勇	设计	刘兴顺	刘兴顺	页	4-01

4.7 最大持续运行电压UC：指能持续加在SPD上且不起特性变化的最大交流电压或直流电压，其值等于SPD的额定电压。

4.8 泄漏电流Ic：指SPD在未导通下的泄漏电流。

4.9 共模保护(MC)：指的是相线对地和中性线对地SPD的保护接线方式。

4.10 差模保护(MD)：指的是相线对中性线的SPD保护接线方式。

5. 电源系统浪涌保护器 (SPD) 的选择

5.1 浪涌保护器与被保护设备的保护配合

浪涌保护器的电压保护水平Up应始终小于被保护设备的冲击耐受电压Uchoc并大于根据接地系统类型得出的电网最高运行电压Uxmax，即：
 $U_{xmax} < U_p < U_{choc}$ 。

5.2 Up过高时限制措施

如果进线端浪涌保护器的Up与被保护设备的冲击相比过高的话，则需在设备处加装二级浪涌保护器。

5.3 浪涌保护器安装的数量，应根据被保护设备的抗扰度和对雷电防护分级确定。

5.4 按供电电源系统特征，确定浪涌保护器SPD的装设方式。

5.5 按电源系统特征，确定浪涌保护器SPD的最大持续电压Uc值。

5.6 浪涌保护器应自备（或附加）泄漏电流超标时自动切除装置，系统内安装的浪涌保护器其总泄漏电流应小于该系统正常最大允许泄漏电流值，并应加装泄漏电流检测电器进行后备保护。

5.7 低压供电系统SPD的装设部位

5.7.1 在LPZ0A或LPZ0B区与LPZ1区交界处应安装I级分类试验的作为第一级保护；在LPZ1区之后的各分区（含LPZ1）各交界处应安装限压

型SPD作为下级保护，使用直流电源的信息设备，视其工作电压需要，宜分别选用适配的直流电源SPD。

5.7.2 信息系统的低压配电系统SPD安装数量应根据被保护信息系统设备的雷击电磁脉冲防护级确定，当不能满足设备的耐浪涌电压能力时，宜装设相应的SPD。

5.8 SPD连接导线应短而直，SPD连接导线长度不应大于0.5m。当开关型SPD1至限压型SPD2的线距长度小于10m时，SPD2至SPD3的线距长度小于5m时，在SPD之间应加装退耦装置。为防止SPD老化造成短路，SPD安装线路上应有过电流保护器件，并选用有劣化显示功能的SPD。

5.9 用于供电线路的SPD通流容量参数推荐值参见表4-1所示。

5.10 在TT系统或TN系统中，接于中性线和PE线之间的浪涌保护器动作（例如火花间隙放电）后流过工频续流，浪涌保护器额定阻断续流电流值应大于或等于100A，在TT系统中，接于中性线或PE线之间的浪涌保护器的额定阻断续流电流值与接在相线和中性线之间的浪涌保护器是相同的。

6. SPD安装的注意事项

6.1 第一级保护的SPD应靠近建筑物的入户线的总等电位联结端子处，第二、三级保护的SPD应尽量靠近被保护设备安装。

6.2 浪涌保护器接至等电位联结的导线要尽可能短而直。

6.3 必须考虑退化或寿命终止后可能产生的过电流或接地故障对信息系统设备运行的影响，因此在SPD的电源侧应安装过电流保护装置（如熔断器或空气断路器），在TT系统中还应安装剩余电流保护装置，并宜带有劣化显示功能。

6.4 浪涌保护器响应时间：对第一级要求不大于100ns，对第二级（中间

编制说明								图集号	99 (07) D501-1
审核	熊江	熊江	校对	陈勇	陈勇	设计	刘兴顺	页	4-02

级)要求不大于50ns,对第三级要求不大于25ns。

表4-1 电源线路浪涌保护器标称放电电流参数值

保护 分级	LPZ ₀ 区与区 LPZ ₁ 交界处		LPZ ₁ 区与LPZ ₂ 、LPZ ₂ 与LPZ ₃ 交界处			直流电源标称 放电电流(kA)
	第一级标称 放电电流 * (kA)		第二级标 称放电电 流(kA)	第三级标 称放电电 流(kA)	第四级标 称放电电 流(kA)	8/20μs
	10/350μs	8/20μs	8/20μs	8/20μs	8/20μs	≥10
A级	≥20	≥80	40	≥20	≥10	直流配电系统中 根据线路长度和 工作电压选用标 称放电电流≥ kA适配的SPD
B级	≥15	≥60	40	≥20		
C级	≥12.5	≥50	≥20			
D级	≥12.5	≥50	10			

注:SPD的外封装材料应为阻燃型材料。

* 第一级防护使用两种波形的说明见规范条文说明。

6.5 供电电源线路的各级SPD应分别安装在被保护设备电源线路的前端,SPD各接线端应分别与配电箱内线路的同名端相线连接。

6.6 带有接线端子的供电电源线路SPD,应采用压接;带有接线柱的SPD,宜采用线鼻子与接线柱连接。

7. 信号线路的防雷装设原则:

7.1 电子信息系统信号线路浪涌保护器的选择,应根据线路的工作频率、传输介质、传输速率、传输带宽、工作电压、接口形式、特征阻抗等参数,选用电压驻波比插入损耗小的适配的浪涌保护器。

7.2 信号线路浪涌保护器参数应符合表4-2、4-3的规定。

表4-2 信号线路(有线)浪涌保护器参数

参数要求 参数名称	非屏蔽 双绞线	屏蔽双绞线	同轴电缆
标称导通电压	≥1.2Un	≥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

注:Un—最大工作电压。

表4-3 信号线路、天馈线路浪涌保护器性能参数

名称	插入 损耗 (db)	电压 驻波 比	响应 时间 (ns)	平均功率 (W)	特性 阻抗 (Ω)	传输 速率 (bps)	工作 频率 (MHz)	接口 形式
数值	≤0.50	≤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

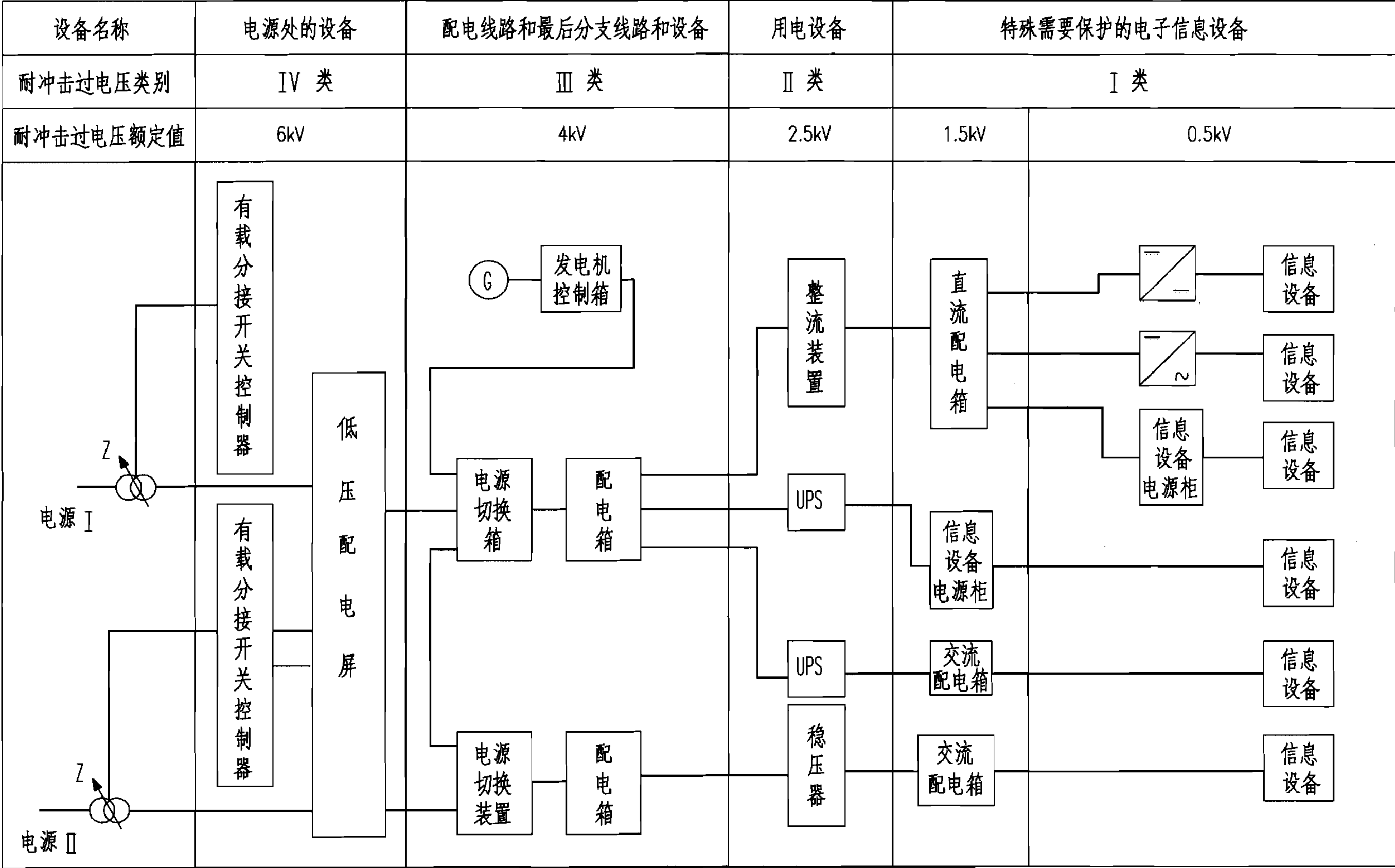
7.3 天馈线路浪涌保护器,宜安装在收/发通信设备的射频出、入端口处,其参数应符合表4-3规定。

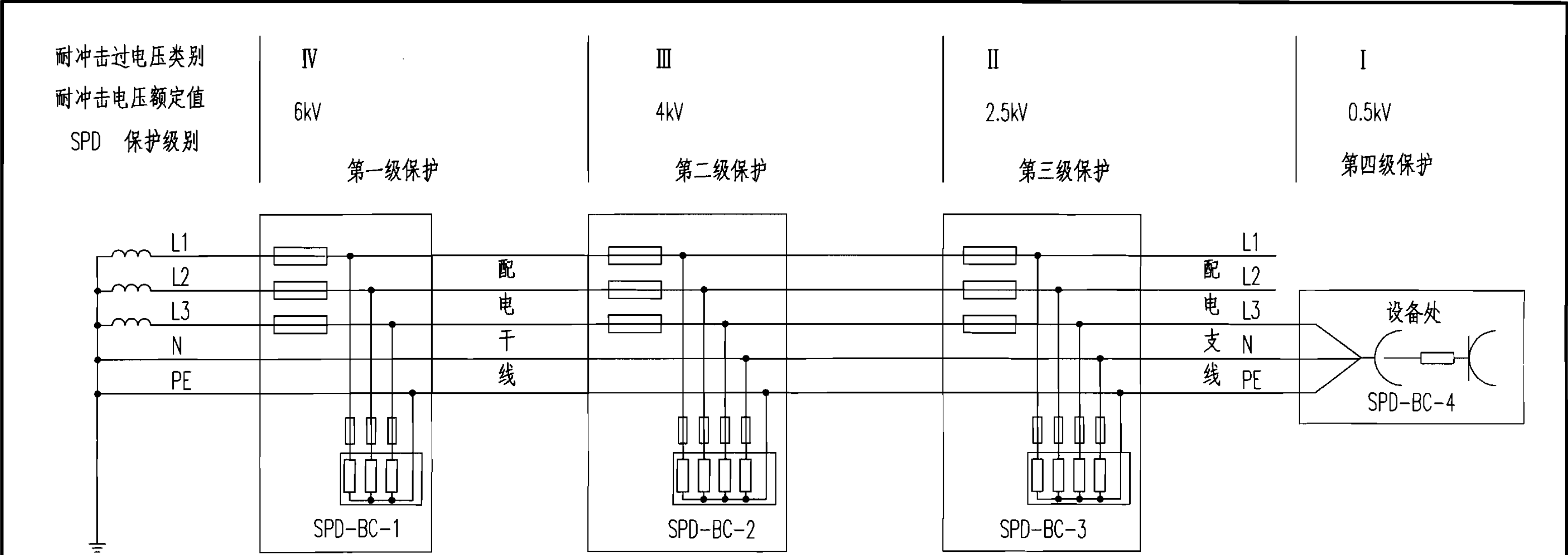
7.4 通讯及计算机中各级浪涌保护器宜分别安装在直击雷非防护区(LPZ0A)或直击雷防护区(LPZ0B)与第一防护区LPZ₁及第一防护区LPZ₁与第二防护区LPZ₂的交界处。

7.5 安全防范系统的防雷与接地应采取如下措施:

7.5.1 置于户外的摄像机信号控制线输出、输入端口应设置信号

编制说明								图集号	99(07)D501-1
审核	熊江	熊江	校对	陈勇	陈勇	设计	刘兴顺	刘兴顺	页 4-03

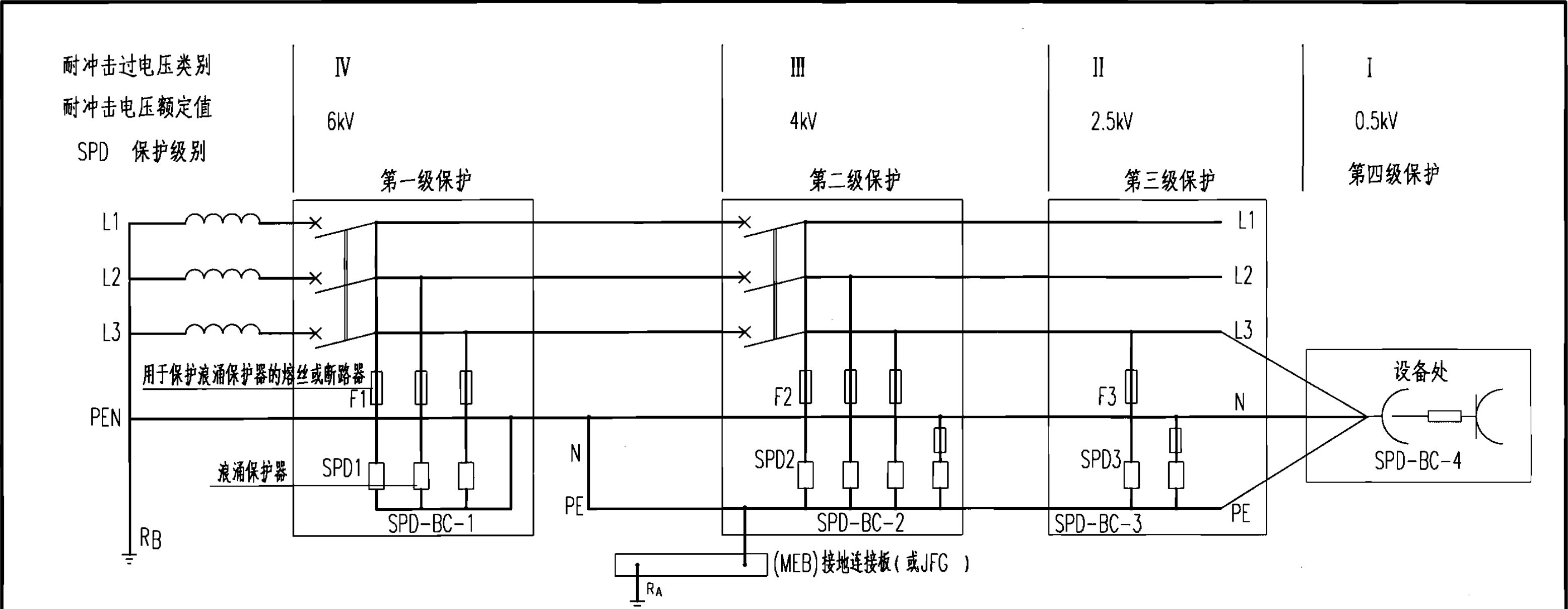




设 备 选 型 表

序号	编 号	名 称	设 计 要 求	设 备 选 型			单 位	数量
				方案Ⅰ	方案Ⅱ	方案Ⅲ		
1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	Un=220V Uc=1.55Un Up≤0.75~3.0kV In=20kA (10/350μs) In=80kA (8/20μs)	SD1100-G MS1100(-L)	HYMG-50 HY22P-150J	ZGGF-50 ZGSD-160JY	组	1
2	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	Un=220V Uc=1.55Un Up≤0.75~2.5kV In=40kA (8/20μs)	MS180(-L)	HY22P-80	ZGSD80	组	1
3	SPD-BC-3	电源浪涌保护器	Un=220V Uc=1.55Un Up≤0.75~1.8kV In=20kA (8/20μs)	MS130(-L)	HY22P-40	ZGSD40-(J)	组	1
4	SPD-BC-4	电源浪涌保护器组合式插座	Un=220V Uc=1.55Un Up≤0.75~1.2kV In=10kA (8/20μs)	MS120(-L)	HY22P-10	ZGL-120	组	1

注：1.Up值应根据各个生产厂家在不同雷电流时的（8/20μs时）Up值确定，表中Up仅供参考。
2.安装位置及设备选型表仅供参考，具体工程中由设计人员根据实际情况选定。

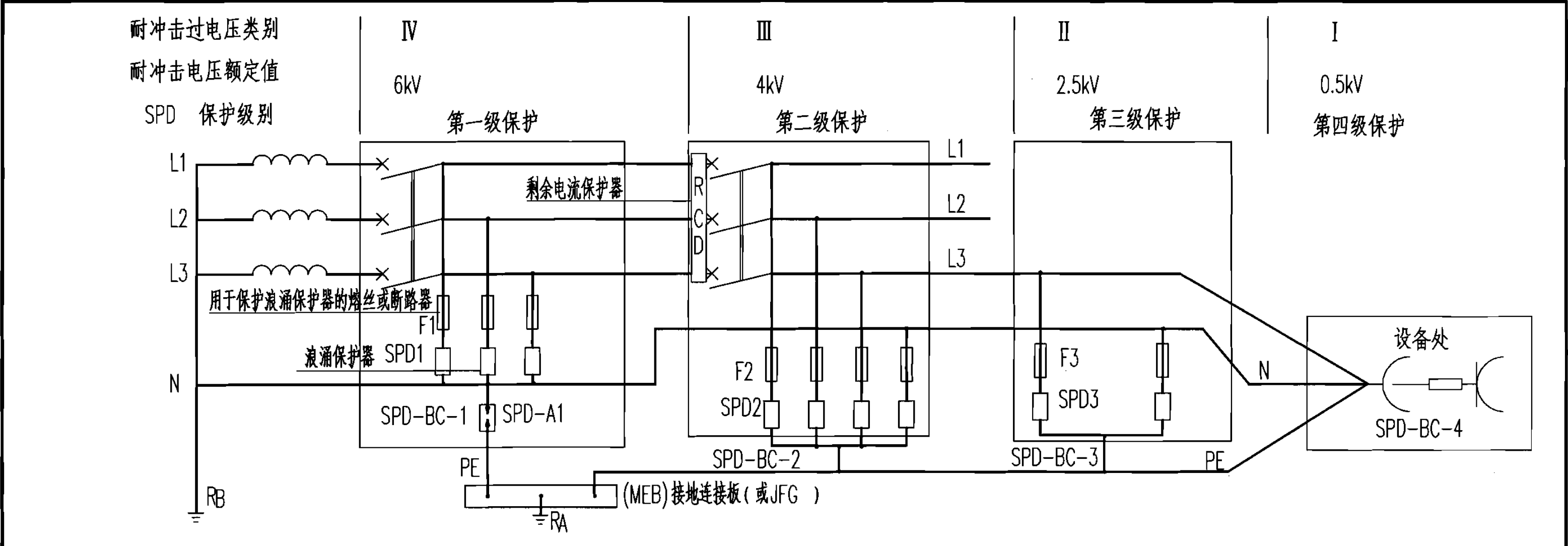


设 备 选 型 表

序号	编 号	名 称	设 计 要 求	设 备 选 型			单 位	数 量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	$U_n=220V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p \leq 0.75 \sim 3.0kV$ $I_n=20kA$ (10/350 μs) $I_n=80kA$ (8/20 μs)	SD1100-G	HYMG-50	ZGGF-50	组	1
				MS1100(-L)	HY22P-150J	ZGSD-160JY		
2	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	$U_n=220V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p \leq 0.75 \sim 2.5kV$ $I_n=40kA$ (8/20 μs)	MS180(-L)	HY22P-80	ZGSD80	组	1
3	SPD-BC-3	电源浪涌保护器	$U_n=220V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p \leq 0.75 \sim 1.8kV$ $I_n=20kA$ (8/20 μs)	MS130(-L)	HY22P-40	ZGSD40-(J)	组	1
4	SPD-BC-4	电源浪涌保护器组合式插座	$U_n=220V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p \leq 0.75 \sim 1.2kV$ $I_n=10kA$ (8/20 μs)	MS120(-L)	HY22P-10	ZGL-120	组	1

注：同4-06页。

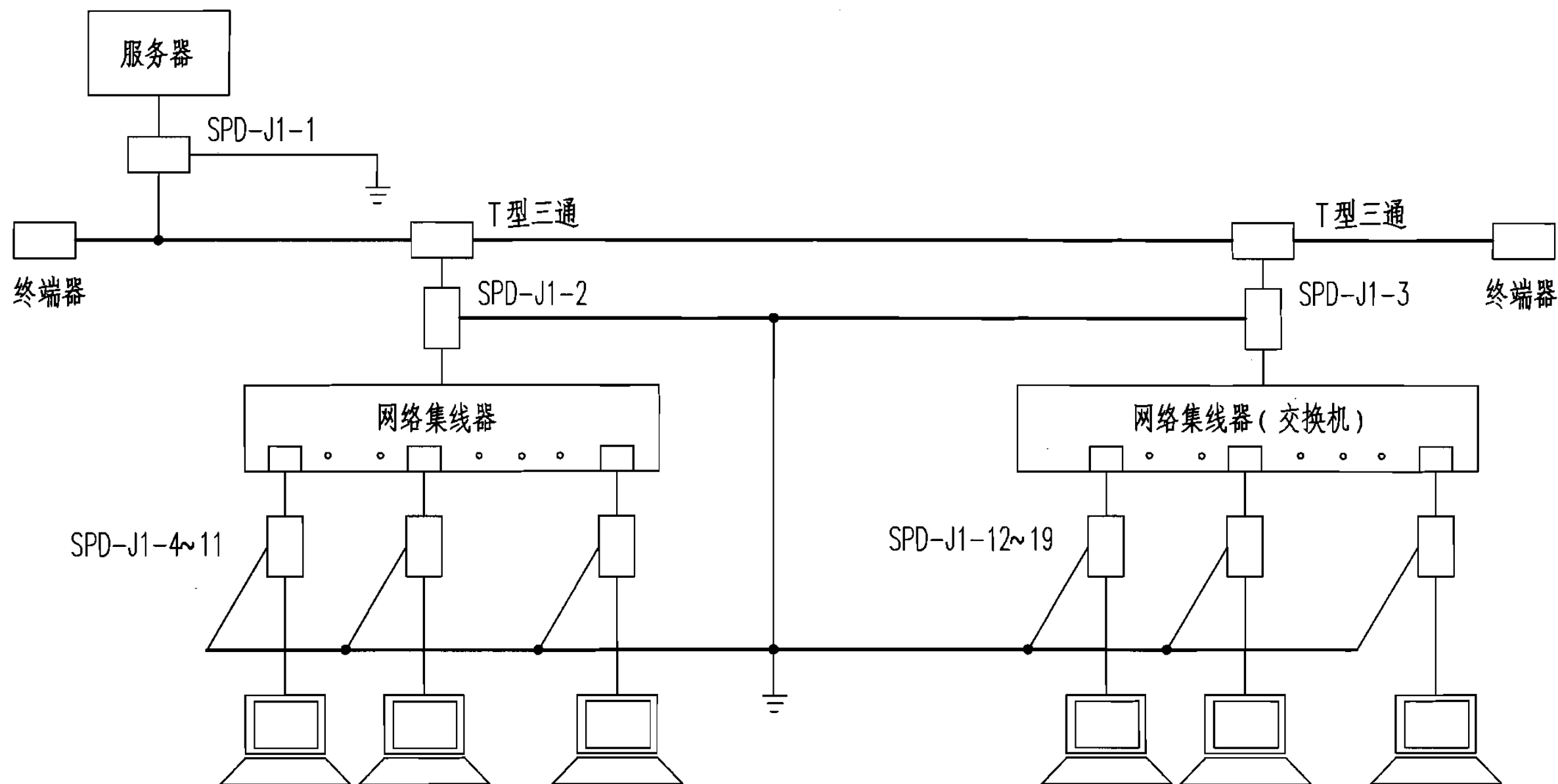
TN-C-S系统过电压保护方式								图集号	99(07)D501-1
审核	熊江	熊江	校对	陈勇	陈勇	设计	刘兴顺	刘兴顺	页 4-07



设 备 选 型 表

序号	编 号	名 称	设 计 要 求	设 备 选 型			单位	数量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	Un=220V Uc=1.55Un Up<0.75~3.0 In=20kA (10/350μs) In=80kA (8/20μs)	SD1100-G	HYMG-50	ZGGF-50	组	1
				MS1100	HY22P-150J	ZGSD-160JY		
2	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	Un=220V Uc=1.55Un Up<0.75~2.5 In=40kA (8/20μs)	MS180(-L)	HY22P-80	ZGSD80	组	1
3	SPD-BC-3	电源浪涌保护器	Un=220V Uc=1.55Un Up<0.75~1.8 In=20kA (8/20μs)	MS120(-L)	HY22P-40	ZGSD40-(J)	组	1
4	SPD-BC-4	电源浪涌保护器组合式插座	Un=220V Uc=1.55Un Up<0.75~1.2 In=10kA (8/20μs)	MS10(-L)	HY22P-10	ZGL-120	组	1
5	SPD-A1	间隙型电源浪涌保护器	Un=220V Uc=1.55Un Up<4kV In=20kA (8/20μs)	MS1100-ME	HYMG-50	ZGG80-600	组	1

注：同4-06页。

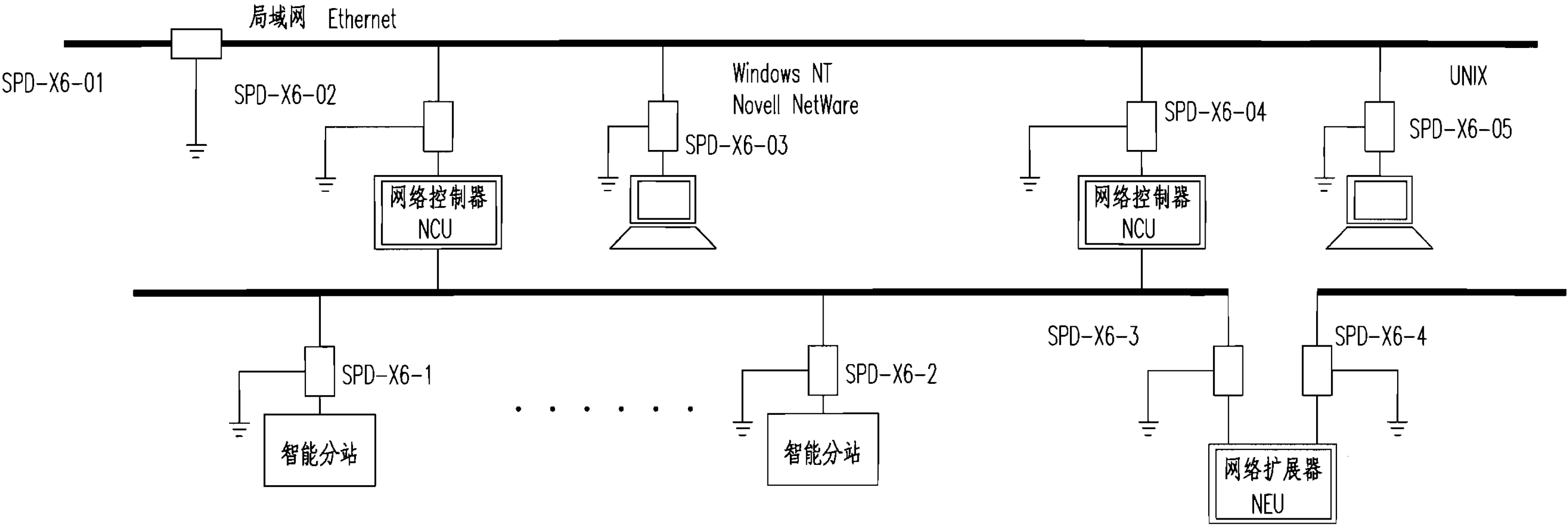


设备选型表

序号	编号	名称	设计要求	设备选型			单位	数量
				方案I	方案II	方案III		
1	SPD-j1-4~19	计算机信号浪涌保护器	$U_n=6V$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=1kA$ $(8/20\mu s)$ $r_f=100M$	EC-RJ45	HYR45S22-8	ZGXH-ZR-5	只	16
2	SPD-j1-1~3	计算机信号浪涌保护器	$U_n=6V$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=1kA$ $(8/20\mu s)$ $r_f=100M$	EC-RJ45	HYR45S22-8	ZGXH-ZR-5	只	3

- 注：1.由室内引至室外的信号线路（或室外引入室内）两端应加设SPD保护。
2.在每栋建筑物内部的信号及控制线间不必加设SPD保护。
3.安装位置及设备选型表仅供参考，具体工程中由设计人员根据实际情况选定。

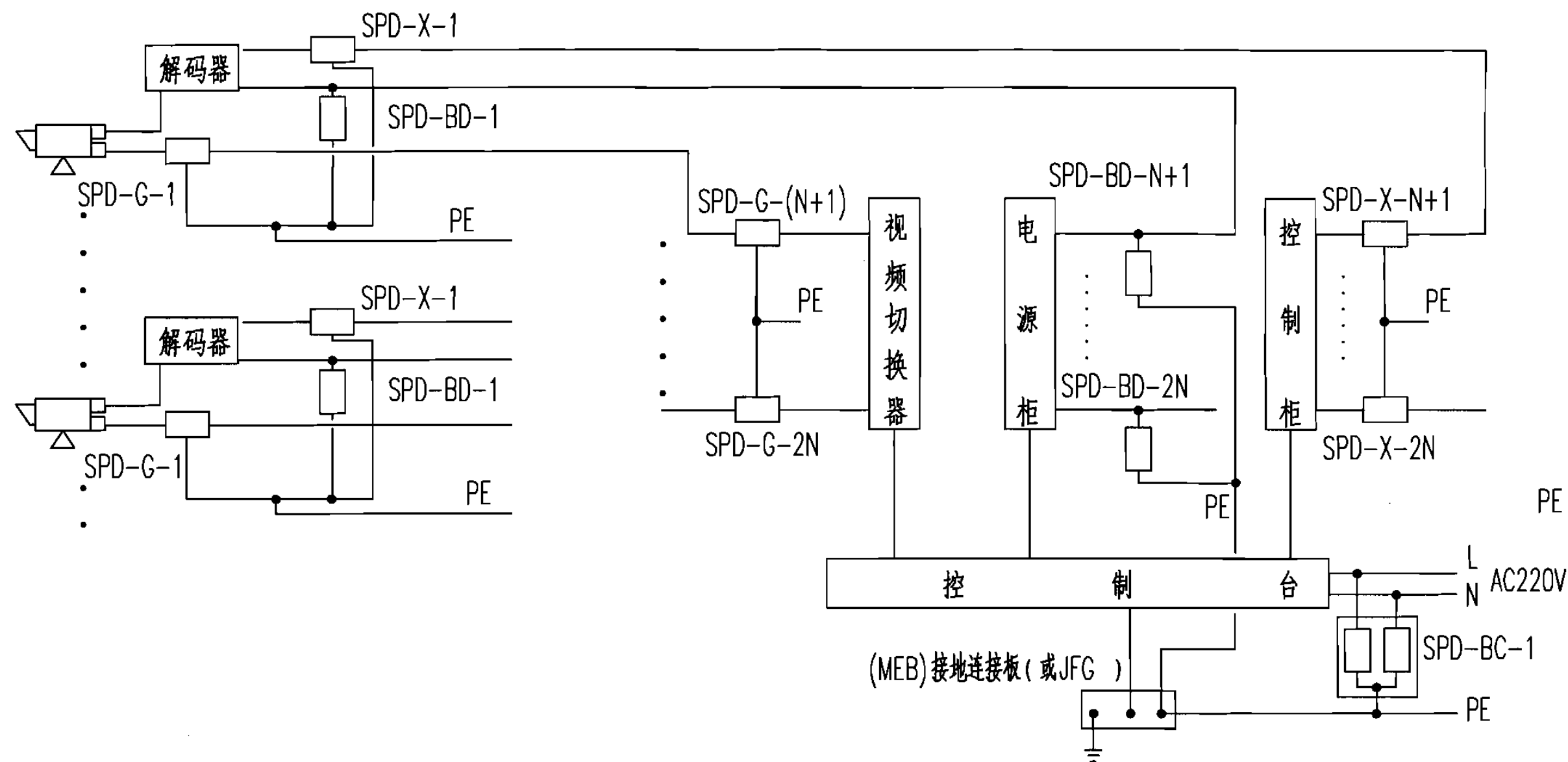
计算机局域网过电压保护方式								图集号	99(07)D501-1
审核	熊江	熊江	校对	陈勇	陈勇	设计	刘兴顺	刘兴顺	页 4-11



设备选型表

序号	编号	名称	设计要求	设备选型			单位	数量
				方案Ⅰ	方案Ⅱ	方案Ⅲ		
1	SPD-X6-1~4	信号浪涌保护器	$U_n=6V$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=1kA$ (8/20 μs) $r_f=100M$	EC-RJ45	HYR45S22-8	ZGXH-ZR-5	只	4
2	SPD-X6-01~05	信号浪涌保护器	$U_n=6V$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=1kA$ (8/20 μs) $r_f=100M$	EC-RJ45	HYR45S22-8	ZGXH-ZR-5	只	5

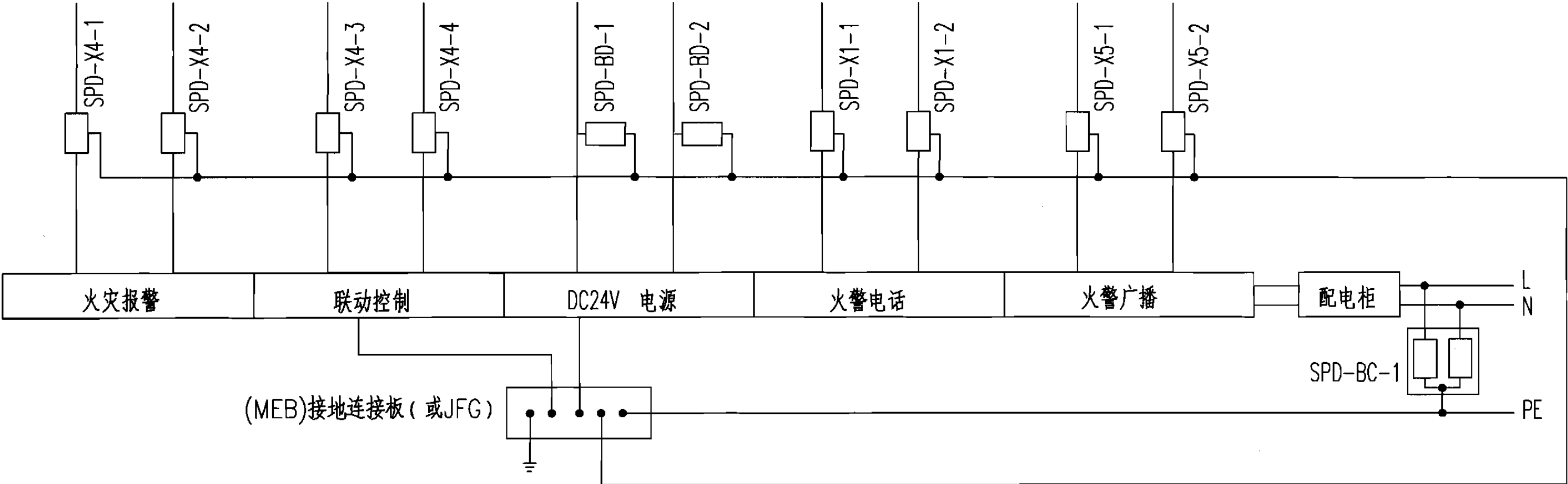
注：同4-11页。



设备选型表

序号	编号	名称	设计要求	设备选型			单位	数量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	$U_n=220V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p \leq 0.75 \sim 1.2kV$ $I_n=20kA$ $(8/20\mu s)$	MS130(-L)	HY22 P-40	ZGDD40	组	n
2	SPD-BD-1~2N	电源浪涌保护器	$U_n=24V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=5kA$ $(8/20\mu s)$	SDDC-24	HY24D-20	ZGZD20-24	只	n
3	SPD-X1-1~N	控制信号浪涌保护器	$U_n=24V$ $U_s=2 \sim 3U_n$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=3kA$ $(8/20\mu s)$	ECU-36	HY303-24	ZGXL-2J-24	组	n
4	SPD-G-1~N	视频信号浪涌保护器	$U_p=1.8U_n$ $U_s=2 \sim 3U_n$ $f_e=10MHz$ $I_n=10kA$ $(8/20\mu s)$	ECC-75BNC90	HYB75-24	ZGXM-1B-24	组	1

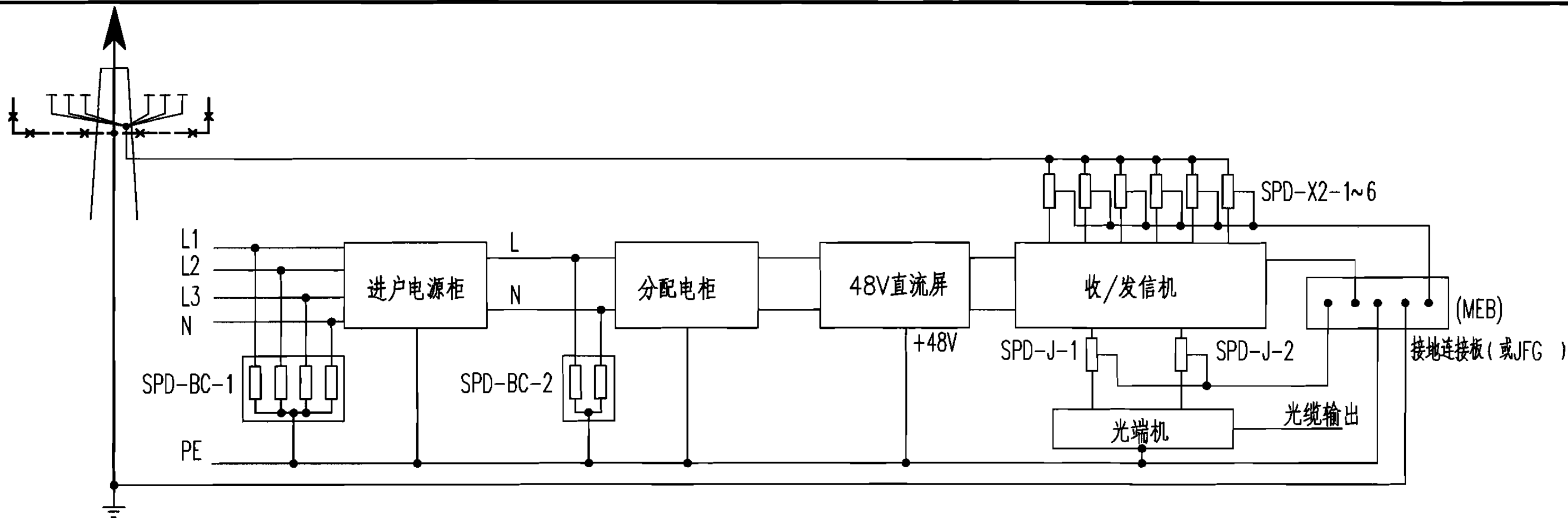
注：同4-11页。



设备选型表

序号	编号	名称	设计要求	设备选型			单位	数量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-X4-1~2	报警信号电涌防护器	Un=24V Uc=1.55Un Us=2~3Un In=3kA (8/20μs)	ECU	HYB75-24	ZGXL-1J-24	只	2
2	SPD-X4-3~4	控制信号电涌防护器	Un=24V Uc=1.55Un Us=2~3Un In=3kA (8/20μs)	ECU-24	HY303-24	ZGXL-2J-24	只	2
3	SPD-BD-1~2	电源电涌防护器	Un=24V Uc=1.55Un Up=1.8Un In=5kA (8/20μs)	SDDC-24	HY24D-20	ZGZD20-24	组	2
4	SPD-X1-1~2	火警电话信号电涌防护器	Un=150V Uc=1.55Un Us=2~3Un In=1kA (8/20μs)	EC-RJ11	HYR11S ₂ -170	ZGX-Y10-230	只	2
5	SPD-X5-1~2	火警广播信号电涌防护器	Un=150V Uc=1.55Un Us=2~3Un In=1.5kA (8/20μs)	EC-RJ11	HY303-170	ZGX-Y110-230	只	2
6	SPD-BC-1	电源电涌防护器	Un=220V Uc=1.55Un Up<1000V In=20kA (8/20μs)	MS130x2	HY22P-40	ZGDD40	只	2

注：同4-11页。

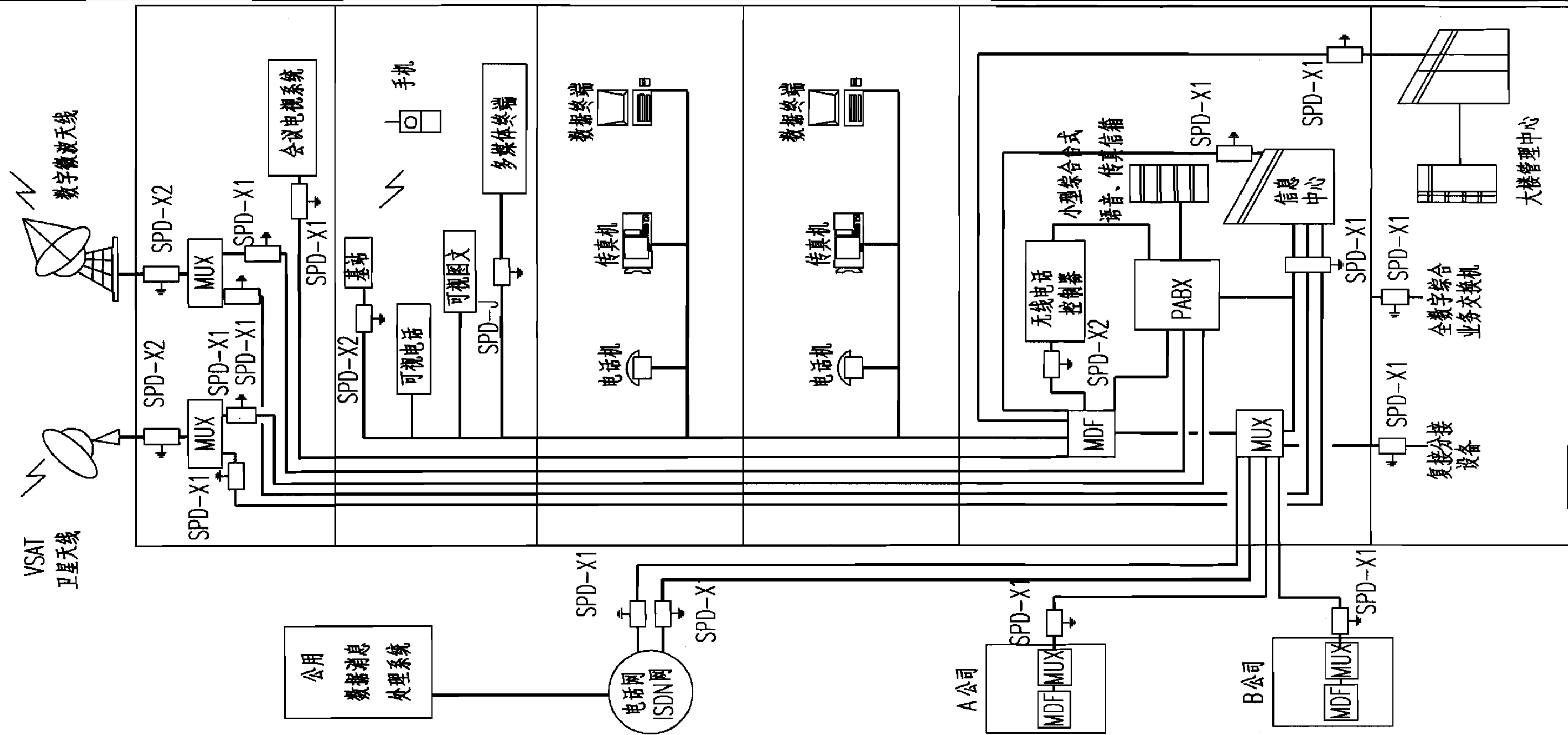


设备选型表

序号	编号	名称	设计要求	设备选型			单位	数量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-BC-1	电源电涌防护器	$U_n=380V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p \leq 0.75 \sim 3.0kV$ $I_n=80kA$ $(8/20\mu s)$	MS1100(-L)	HY38P-150J	ZGSD160-JY	组	1
2	SPD-BC-2	电源电涌防护器	$U_n=220V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p \leq 0.75 \sim 1.8kV$ $I_n=20kA$ $(8/20\mu s)$	MS130(-L)	HY22P-40	ZGDD40	组	1
3	SPD-X2-1~6	GSM天馈浪涌保护器	$U_p < 100V$ $f_e=900MHz$ $P_e=500W$ $I_n=8kA$ $(8/20\mu s)$	ECC50-N90	HY0900TNIN(N)-R	ZGTT810D-60	只	6
4	SPD-J-1~2	信号浪涌保护器	$U_p < 100V$ $f_e=0 \sim 10MHz$ $P_e=500W$ $I_n=8kA$ $(8/20\mu s)$	ECC50-N90	HYR45S ₂ -48	ZGXM-1B-24	只	N

注：同4-11页。

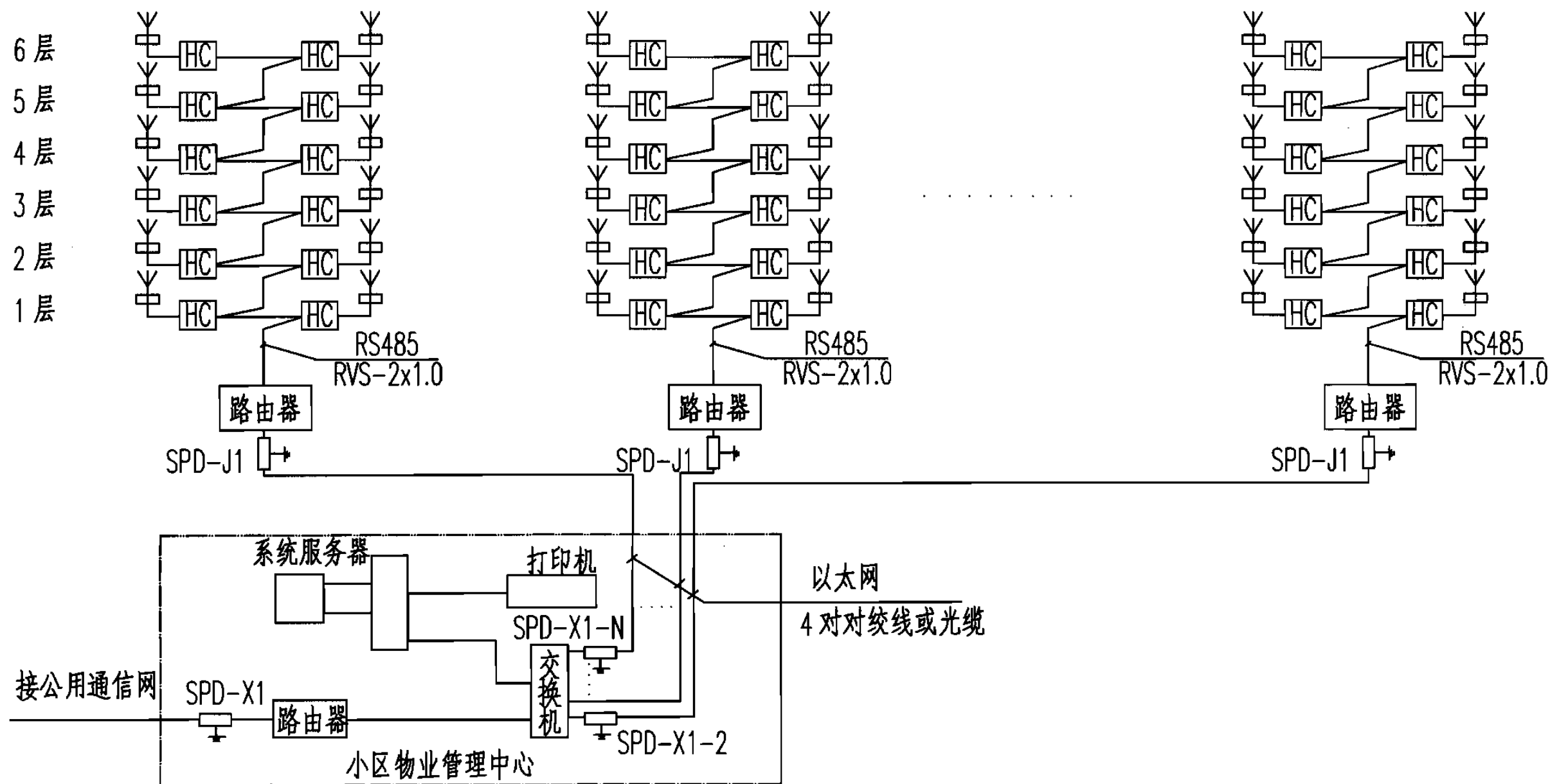
移动通信基站过电压保护方式								图集号	99(07)D501-1
审核	熊江	熊江	校对	陈勇	陈勇	设计	刘兴顺	页	4-18



设备选型表

序号	编号	名称	设计要求	设备选型			单位	数量
				方案 I	方案 II	方案 III		
3	SPD-X1	电话信号浪涌保护器	$U_n=110V$ $U_p=1.8U_n$ $U_s=2\sim 3U_n$ $I_n=5kA$ $(8/20\mu s)$	ECU-S/RJ11	HYR11S ₂	ZGX-Y10-230	组	14
2	SPD-X2	卫星数据信号浪涌保护器	$f_e=2000MHz$ $U_p=1.8U_n$ $P_e=500W$ $I_n=5kA$ $(8/20\mu s)$	ECC50-N90	HY2500TN-G	ZGKJ25N-20	组	4
1	SPD-J	计算机信号浪涌保护器	$U_n=12V$ $U_p=1.8U_n$ $f=100MHz$ $I_n=3kA$ $(8/20\mu s)$	EC-RJ45	HYR45S ₂	ZGXH-2R-12	组	1

注：同4-11页。

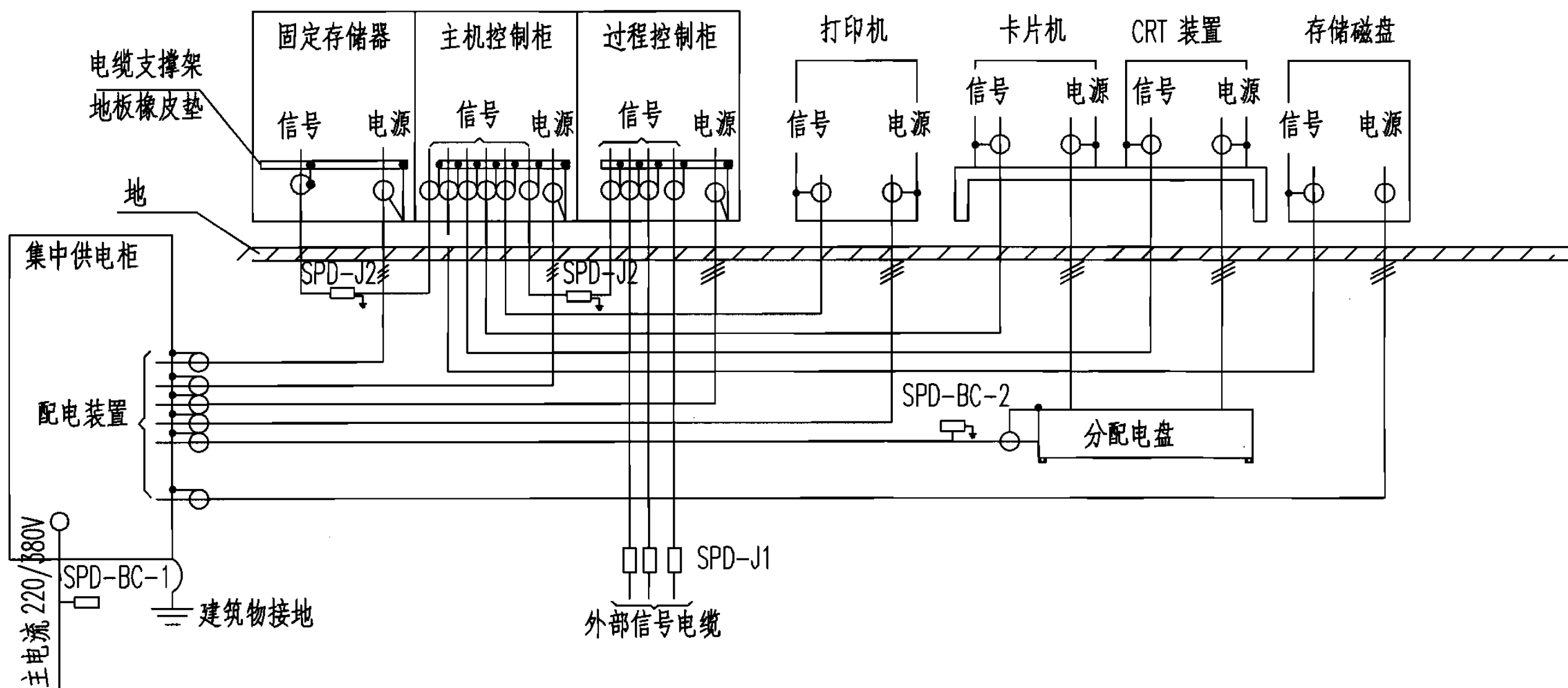


设备选型表

序号	编号	名称	设计要求	设备选型			单位	数量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-J	计算机信号浪涌保护器	$U_n=12V$ $U_p=1.8U_n$ $n_f=100M$ $I_n=3kA$ $(8/20\mu s)$	EC-RJ45	HYR45S ₂ -8	ZGXH-2R-12	组	N
2	SPD-J1	计算机信号浪涌保护器	$U_n=12V$ $U_p=1.8U_n$ $n_f=100M$ $I_n=3kA$ $(8/20\mu s)$	EC-RJ45	HYR45S ₂ -8	ZGXH-2R-12	组	N
3	SPD-X1-N	电话信号浪涌保护器	$U_n=110V$ $U_s \leq 2 \sim 3U_n$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=5kA$ $(8/20\mu s)$	ECU-S/RJ11	HYR11S ₂ -170	ZGX-Y50-230	组	N
4	SPD-X2	短波信号浪涌保护器	$U_n < 100V$ $f_e=3 \sim 30MHz$ $P_e=100w$ $I_n=8kA$ $(8/20\mu s)$	ECC50-N90	HY1000TN-G	ZGWT0.3L-10C	组	N

- 注：1.由室内引至室外的信号线路（或室外引入室内）两端应加设SPD保护。
2.在每栋建筑物内部的信号及控制线间不必加设SPD保护。
3.安装位置及设备选型表仅供参考，具体工程中由设计人员根据实际情况选定。
4.电话交换机交换箱内的SPD一般用保险器代替。

家居控制系统过电压保护方式								图集号	99 (07) D501-1
审核	熊江	熊江	校对	陈勇	陈勇	设计	刘兴顺	刘兴顺	页 4-21



设 备 选 型 表

序号	编 号	名 称	设 计 要 求	设 备 选 型			单 位	数 量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	$U_n=220V$ $U_c<1.55U_n$ $U_p\leq 0.75\sim 1.8kV$ $I_n=40kA$ $(8/20\mu s)$	MS180(-L)	HY38P-150J	ZGSD80-JY	组	1
2	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	$U_n=220V$ $U_c<1.55U_n$ $U_p\leq 0.75\sim 1.8kV$ $I_n=40kA$ $(8/20\mu s)$	MS180(-L)	HY38P-80	ZGSD80-JY	组	1
3	SPD-J1	计算机信号漏电保护器	$U_n=12V$ $U_p<1.8U_n$ $\eta_f=100M$ $I_n=3kA$ $(8/20\mu s)$	EC-RJ45	HYR45S ₂ -8	ZGXH-ZR-12	组	1
4	SPD-J2	计算机信号漏电保护器	$U_n=12V$ $U_p<1.8U_n$ $\eta_f=100M$ $I_n=3kA$ $(8/20\mu s)$	EC-RJ45	HYR45S ₂ -8	ZGXH-ZR-12	组	2

- 注：1. 由室内引至室外的信号线路（或室外引入室内）两端应加设SPD保护。
 2. 在每栋建筑物内部的信号及控制线间不必加设SPD保护。
 3. 安装位置及设备选型表仅供参考，具体工程中由设计人员根据实际情况选定。

大型过程控制计算机系统过电压保护方式

图集号

99 (07) D501-1

审核 熊 江

熊 江

校对 陈 勇

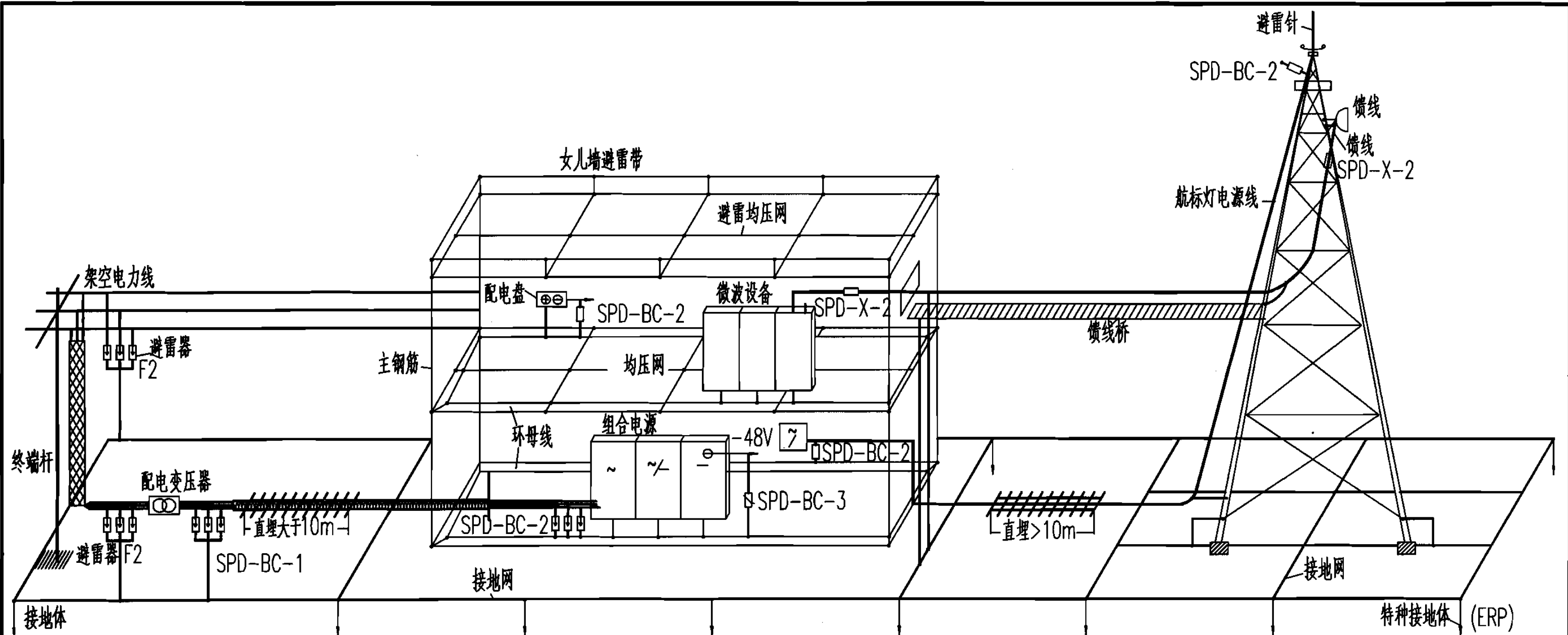
陈 勇

设计 刘兴顺

刘兴顺

页

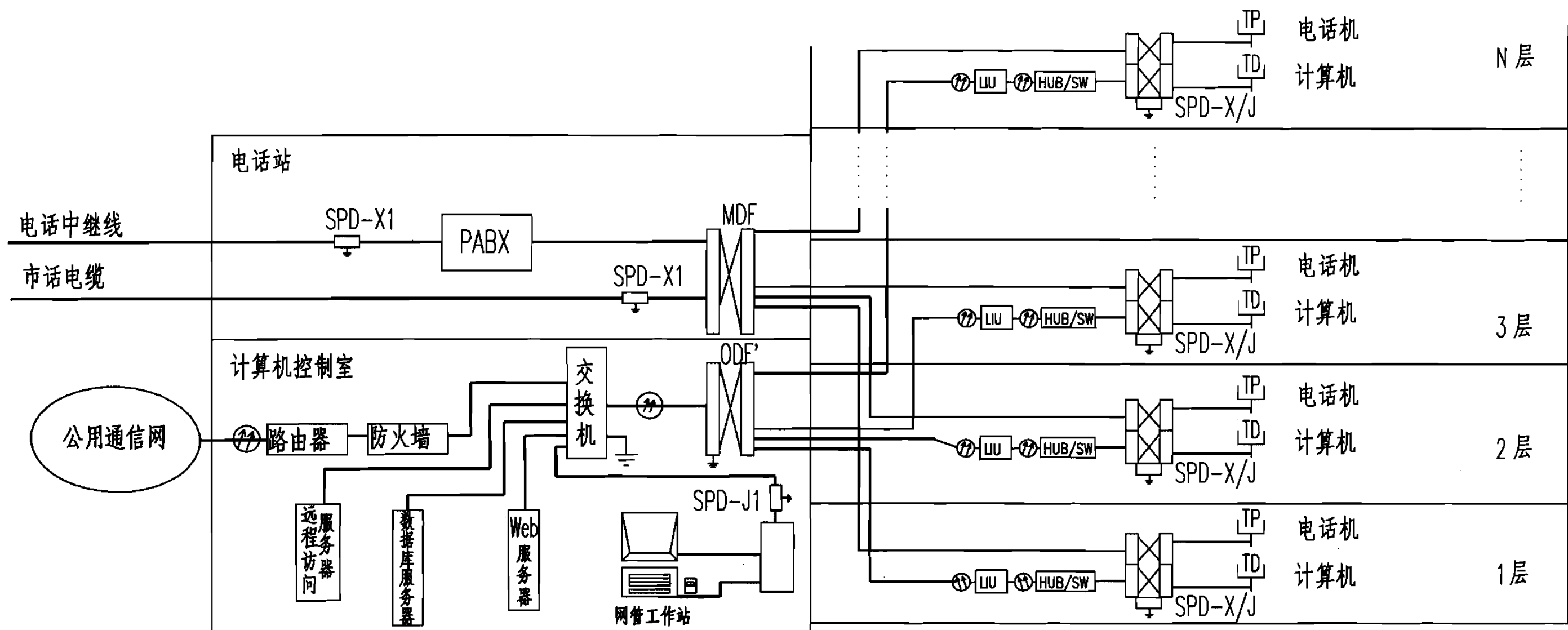
4-23



设备选型表

序号	编号	名称	设计要求	设备选型			单位	数量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-X2	卫星数据浪涌保护器	$U_p=1.8$ U_n $f_e=1500$ $I_n=5kA$ $P_e=500W$	ECC50-N90	HY2500TN-G	ZGTT8-25D60	组	2
2	SPD-BC-3	电源浪涌保护器	$U_n=220V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p \leq 0.75 \sim 1.8kV$ $I_n=20kA$ (8/20 μs)	MS130(-L)	HY22 P-40	ZGDD40	组	1
3	SPD-BC-2	电源浪涌保护器	$U_n=220V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p \leq 0.75 \sim 2.5kV$ $I_n=40kA$ (8/20 μs)	MS180(-L)	HY22 P-80	ZGDD80	组	4
4	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	$U_n=220V$ $U_c=1.55U_n$ $U_p \leq 0.75 \sim 3.0kV$ $I_n=80kA$ (8/20 μs)	MS1100	HY22 P-150J	ZGSD160-JY	组	1

注：1. 由室内引至室外的信号线路（或室外引入室内）两端应加设SPD保护。
2. 在每栋建筑物内部的信号及控制线间不必加设SPD保护。
3. 安装位置及设备选型表仅供参考，具体工程中由设计人员根据实际情况选定。
4. F2 避雷器为户外式，由户外变配电所配套设置。



设备选型表

序号	编号	名称	设计要求	设备选型			单位	数量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-J1	计算机信号浪涌保护器	$U_n=12V$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=3kA$ (8/20 μs) $n_f=100M$	EC-RJ45	HYR45S ₂ -8	ZGXH-ZR-12	组	1
2	SPD-X	电话信号浪涌保护器	$U_n=110V$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=5kA$ (8/20 μs) $U_s=2\sim 3U_n$	EC-RJ11	HYR11S ₂ -170	ZGX-Y10-230	组	1~n
3	SPD-X1	电话信号浪涌保护器	$U_n=110V$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=5kA$ (8/20 μs) $U_s=2\sim 3U_n$	EC-RJ11	HYR11S ₂ -170	ZGX-Y10-230	组	2

注：1. 末端有必要时可加设SPD；装在配线架内；

2. 市话中继线SPD设在配线架内一般用保险器代替。

3. 安装位置及设备选型表仅供参考，具体工程中由设计人员根据实际情况选定。

办公楼综合布线系统过电压保护方式

图集号

99(07)D501-1

审核

熊江

熊江

校对

陈勇

陈勇

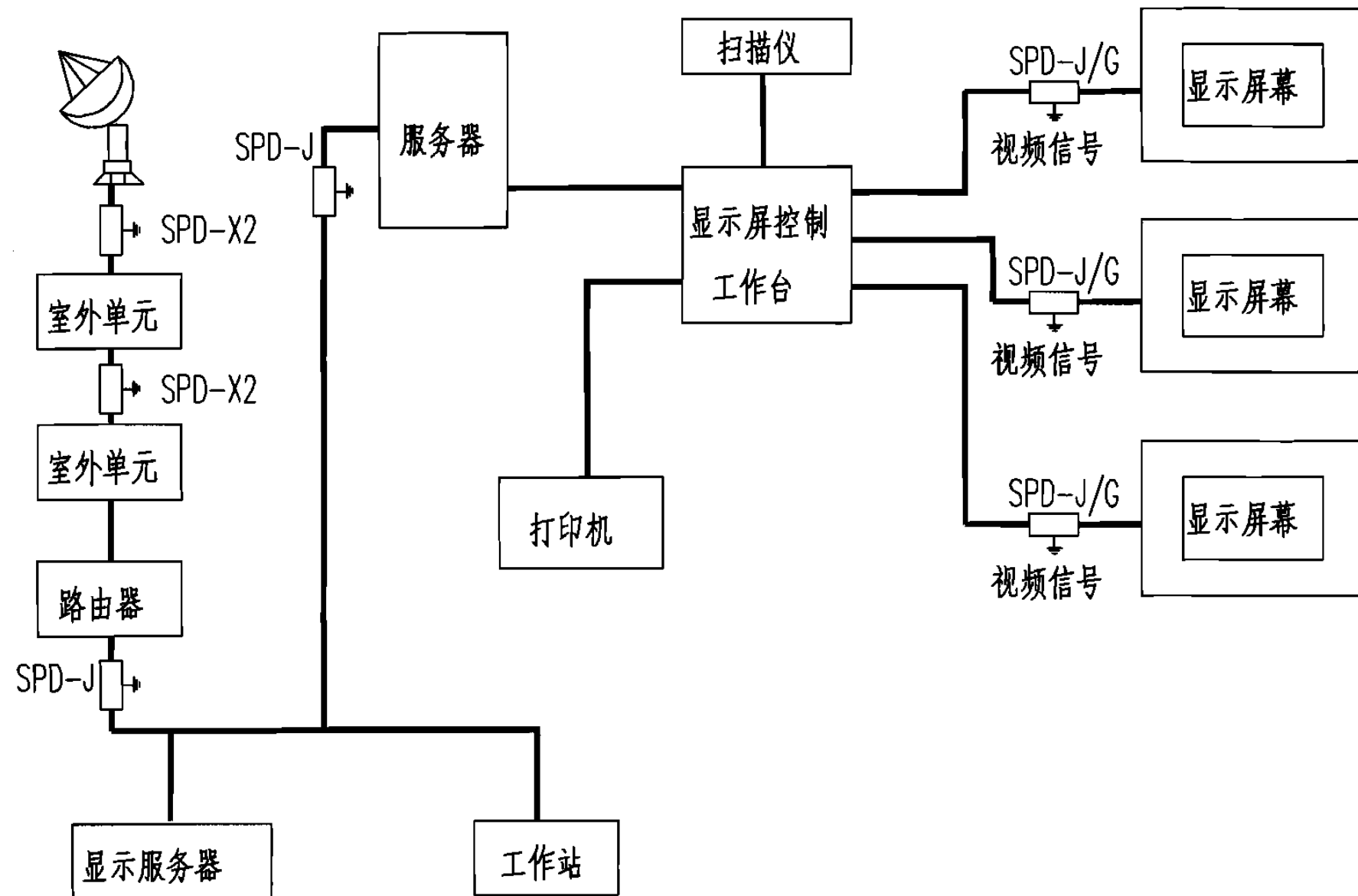
设计

刘兴顺

刘兴顺

页

4-25

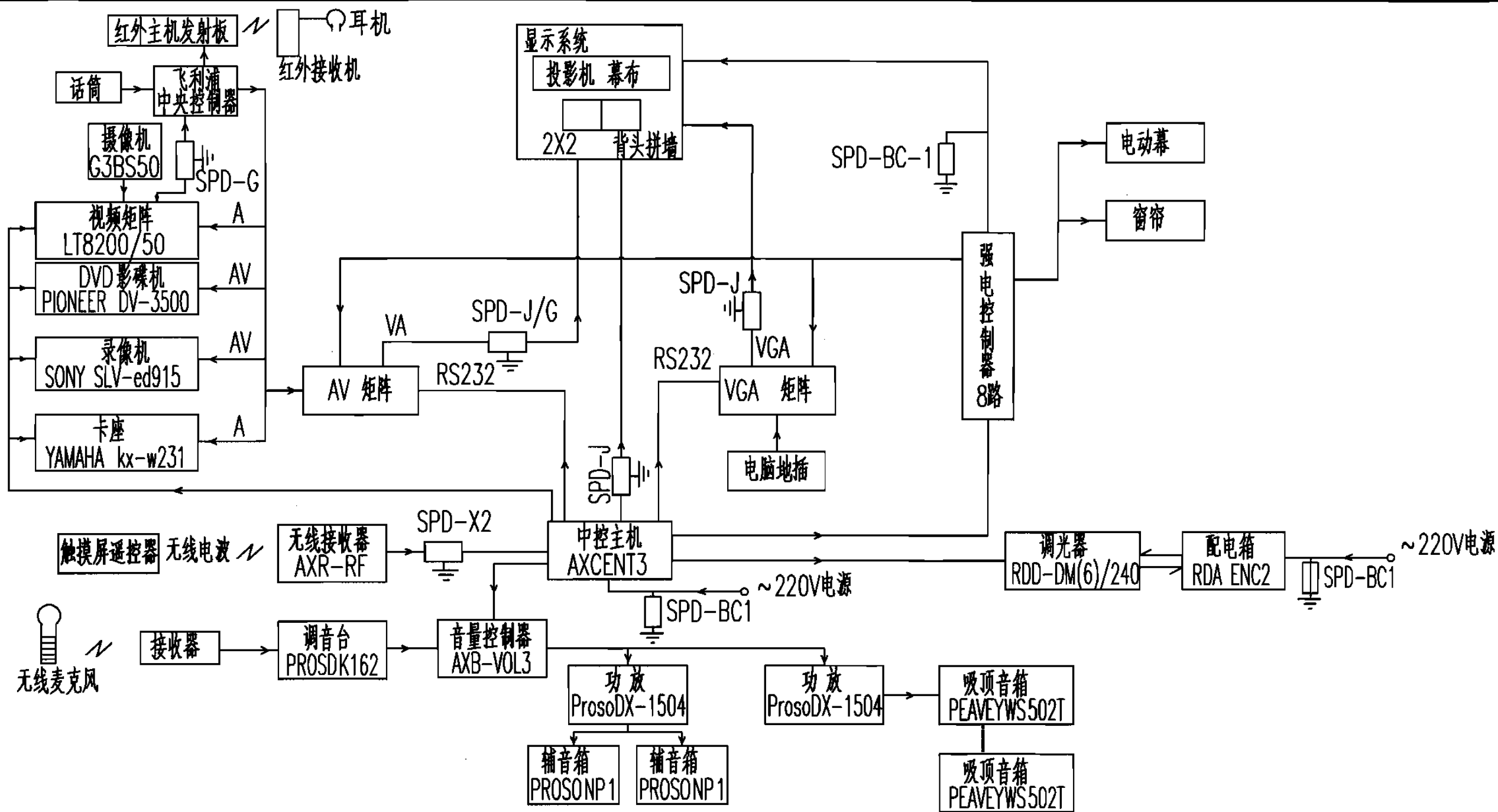


设 备 选 型 表

序号	编 号	名 称	设 计 要 求	设 备 选 型			单位	数量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-J	计算机信号浪涌保护器	$U_s=12V$ $U_p=1.8U_n$ $n_f=100M$ $I_n=3kA$ $(8/20\mu s)$	EC-RJ45	HYR45S ₂ -8	ZGXH-ZR-12	组	9
2	SPD-G	视频信号浪涌保护器	$U_s=2\sim 3U_n$ $U_p=1.8U_n$ $f_e=0\sim 10MHz$ $I_n=10kA$ $(8/20\mu s)$	ECC75-BNC90	HYB75-24	ZGX-1B-24	组	4
3	SPD-X3	共用天线信号浪涌保护器	$U_s=2\sim 3U_n$ $P_e=100W$ $f_e=40\sim 860MHz$ $I_n=5kA$ $(8/20\mu s)$	ECC50-N90	HY870	ZGXT15FL-10	组	1
4	SPD-X2	卫星天馈信号浪涌保护器	$U_s=2\sim 3U_n$ $P_e=100W$ $f_e=1500MHz$ $I_n=5kA$ $(8/20\mu s)$	ECC50-N90	HY250TN-G	ZGXT15FL-10	组	1

- 注：1. 由室内引至室外的信号线路（或室外引入室内）两端应加设SPD保护。
 2. 在每栋建筑物内部的信号及控制线间不必加设SPD保护。
 3. 安装位置及设备选型表仅供参考，具体工程中由设计人员根据实际情况选定。

证券行情显示系统过电压保护方式								图集号	99 (07) D501-1
审核	熊 江	熊 江	校对	陈 勇	陈 勇	设计	刘兴顺	刘兴顺	页 4-26



设 备 选 型 表

序号	编 号	名 称	设 计 要 求	设 备 选 型			单 位	数 量
				方案 I	方案 II	方案 III		
1	SPD-BC-1	电源浪涌保护器	$U_n=220v$ $U_p \leq 0.75 \sim 1.2kV$ $I_n=20kA$ (8/20 μs) $U_p \leq 1.55U_n$	MS130-(L)	HY22P-40	ZGDD40	组	3
2	SPD-J	计算机浪涌保护器	$U_n=12v$ $U_p=1.8U_n$ $I_n=1.5kA$ (8/20 μs) $n_f=10M$	ECRJ45	HYR45S ₂ -8	ZGXH-ZR-12	组	6
3	SPD-X2	天馈信号浪涌保护器	$U_p < 100v$ $f_e=130 \sim 470MHz$ $I_n=8kA$ (8/20 μs) $P_e=50w$	ECC50-N90	HY1000TN-G	ZGTT-5N-10	组	1
4	SPD-G	视频信号浪涌保护器	$U_p=1.8U_n$ $U_s=2 \sim 3U_n$ $I_n=10kA$ (8/20 μs) $f_e=10MHz$	ECC75-BNC90	HYB75-24	ZGXM-1B-24	组	3

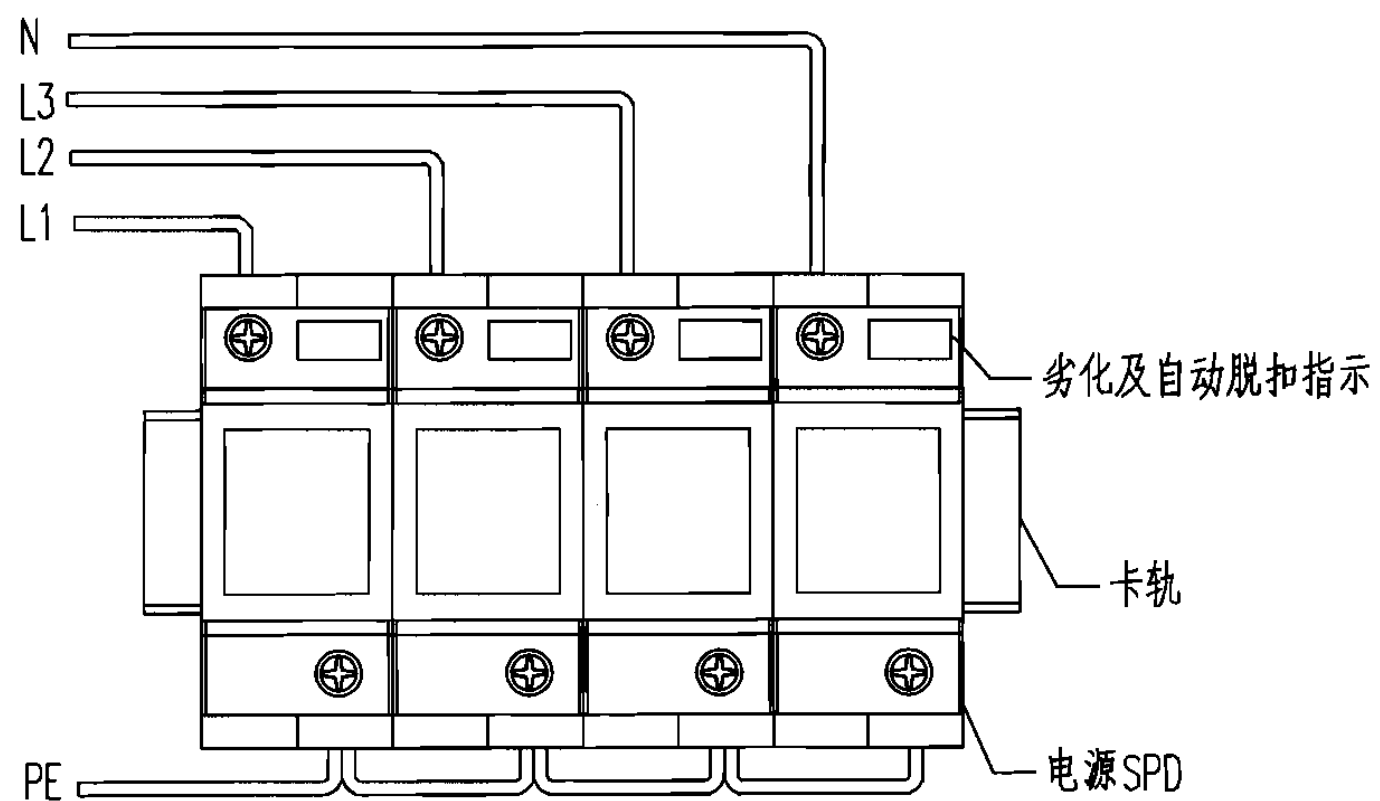
注: 1. 由室内引至室外的信号线路(或室外引入室内)两端应加设SPD保护。
 2. 在每栋建筑物内部的信号及控制线间不必加设SPD保护。
 3. 安装位置及设备选型表仅供参考, 具体工程中由设计人员根据实际情况选定。

会议系统过电压保护方式

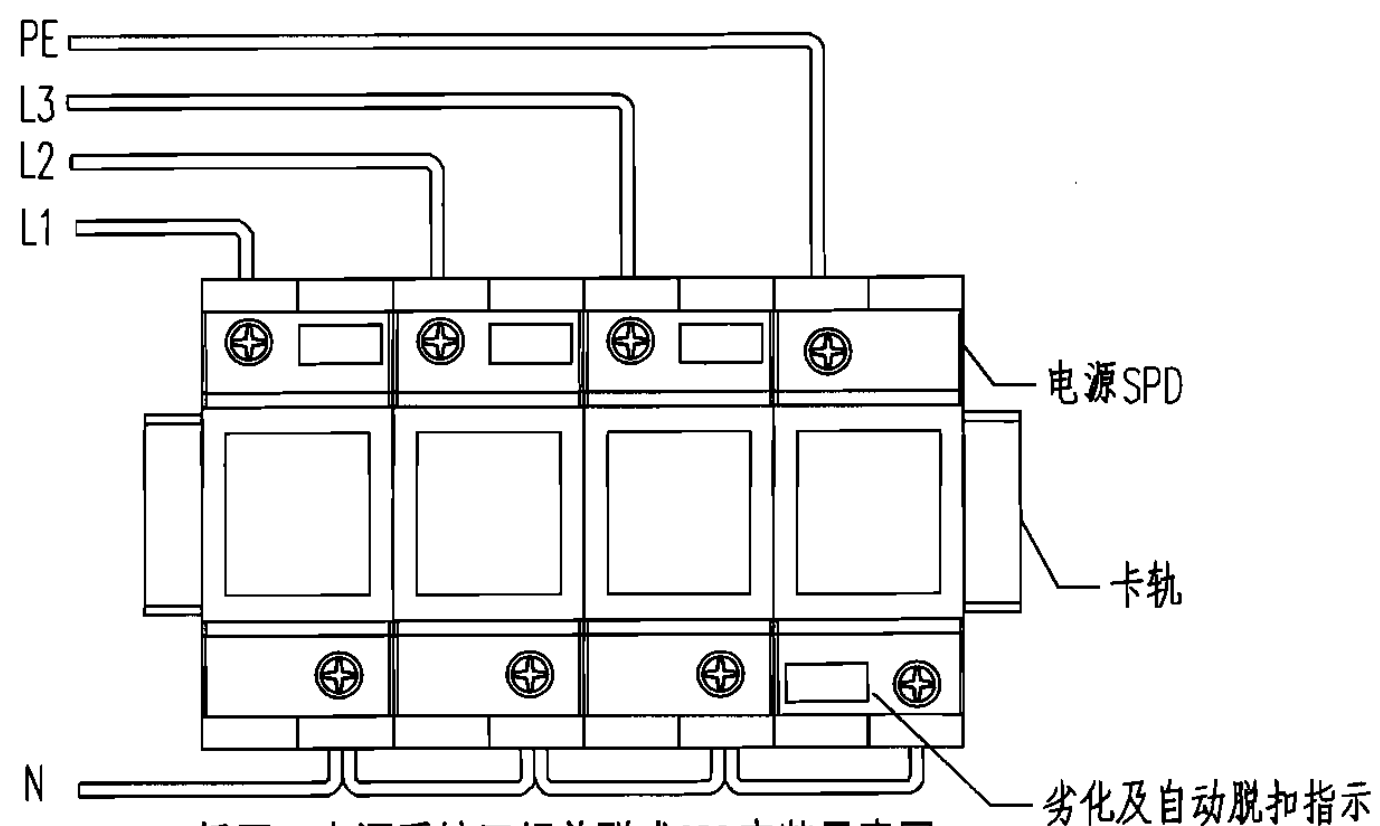
图集号 99(07)D501-1

审核 熊江 熊江 校对 陈勇 陈勇 设计 刘兴顺 刘兴顺

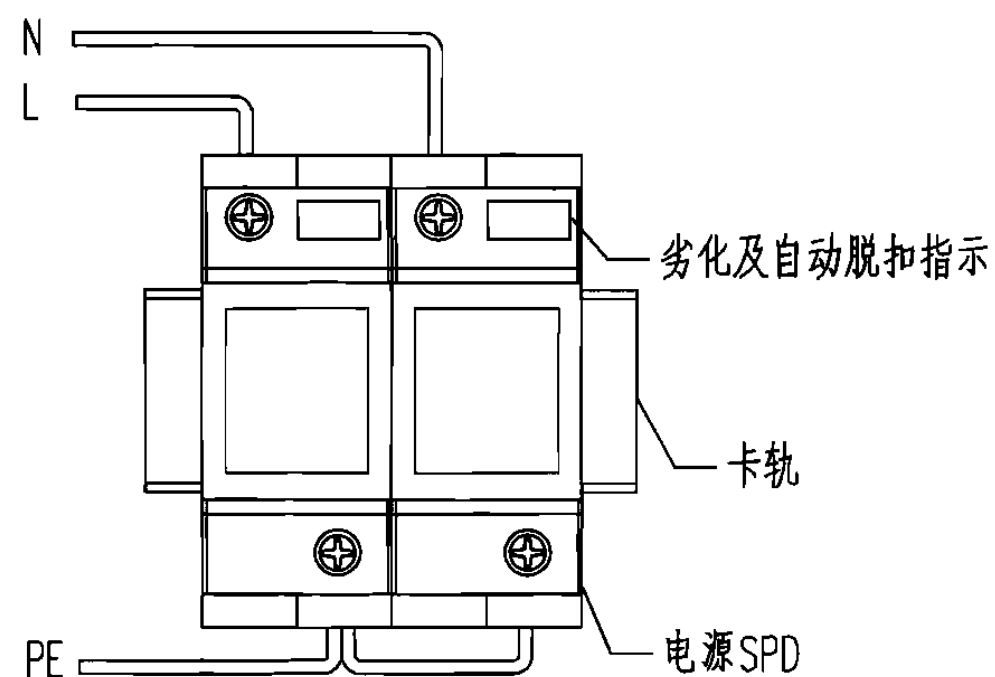
页 4-27



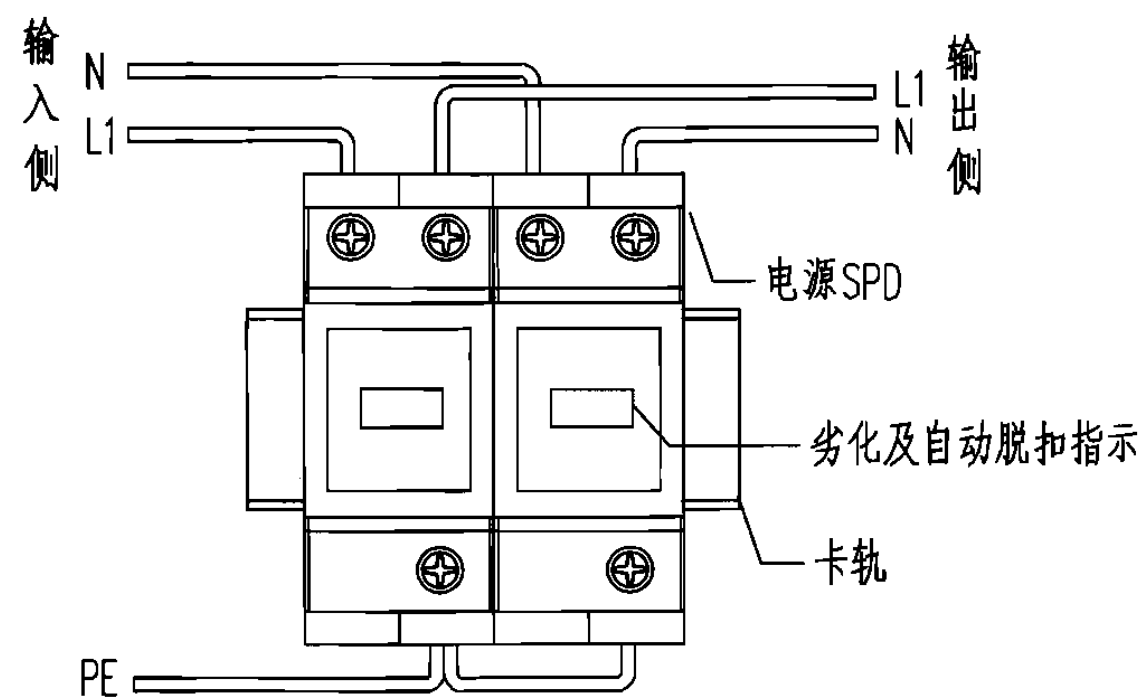
低压TN-S电源系统三相并联式SPD安装示意图



低压TT电源系统三相并联式SPD安装示意图



低压TN-S电源系统单相并联式SPD安装示意图



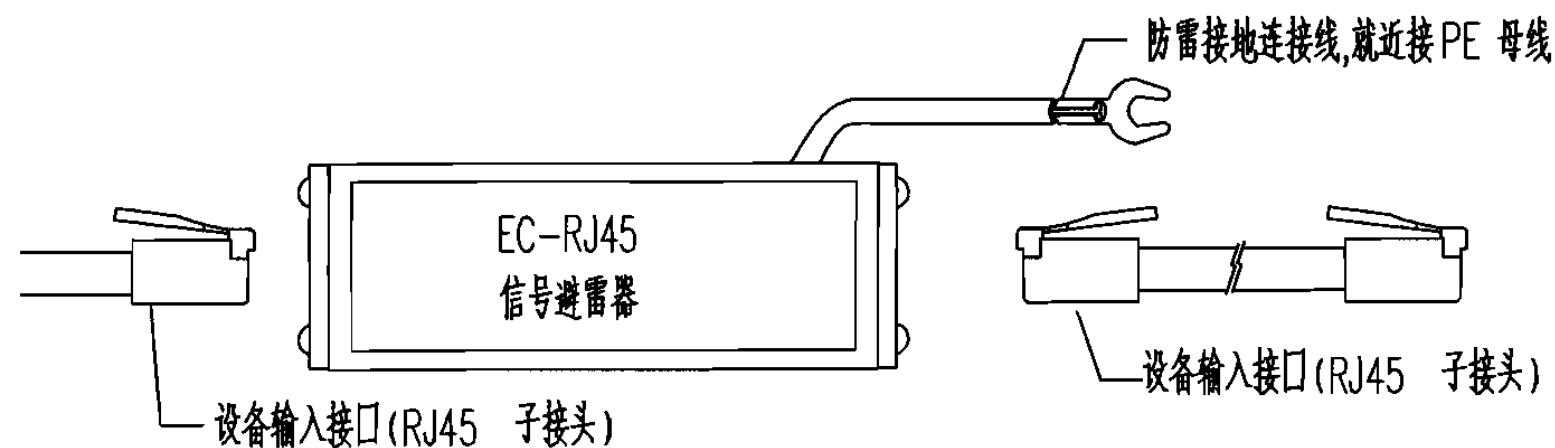
低压TN-S电源系统单相串联式SPD安装示意图

SPD安装示意图 (一)

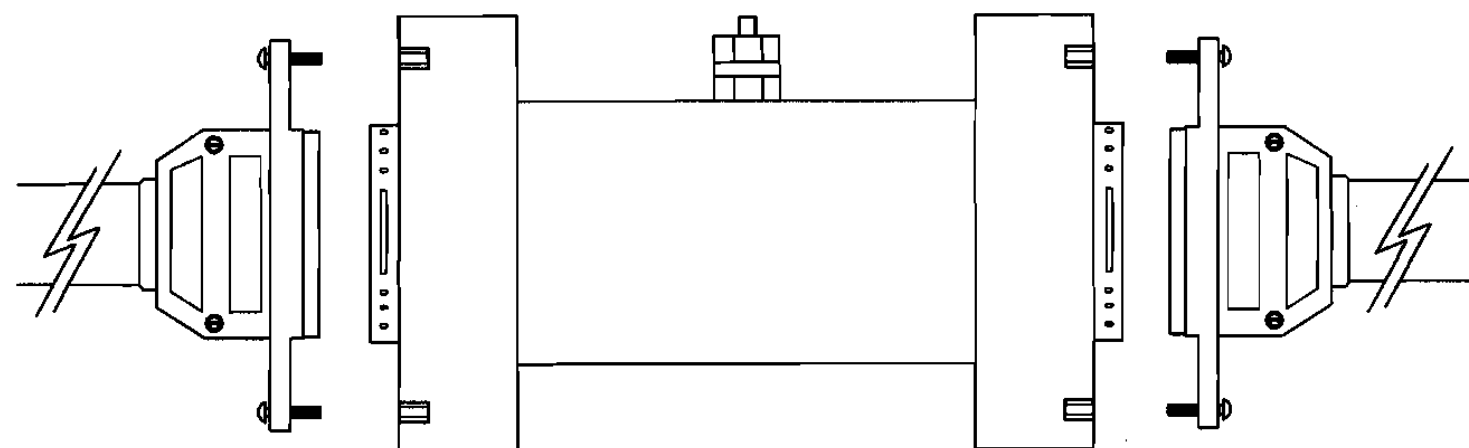
图集号 99(07)D501-1

审核 熊江 熊江 校对 陈勇 陈勇 设计 刘兴顺 刘兴顺

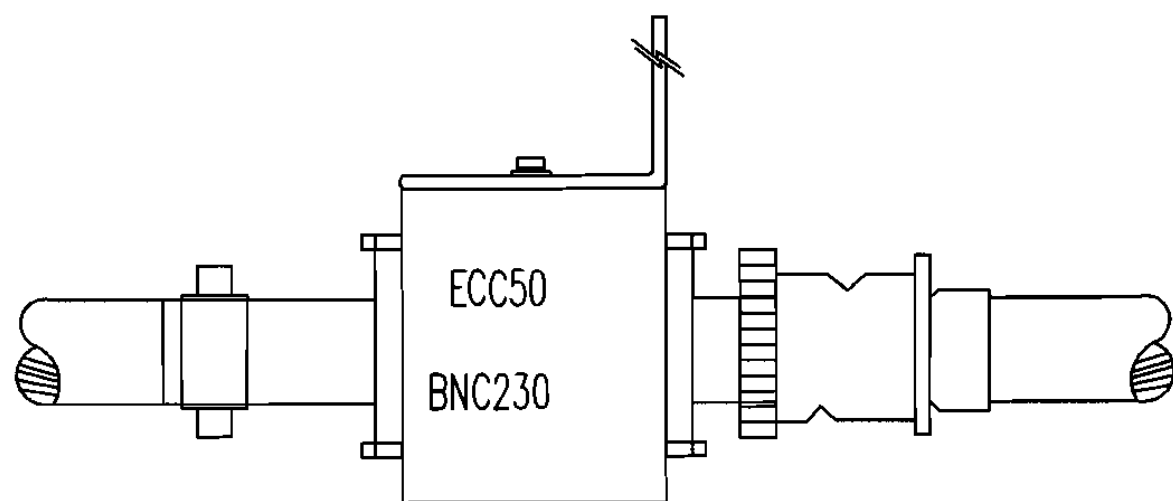
页 4-28



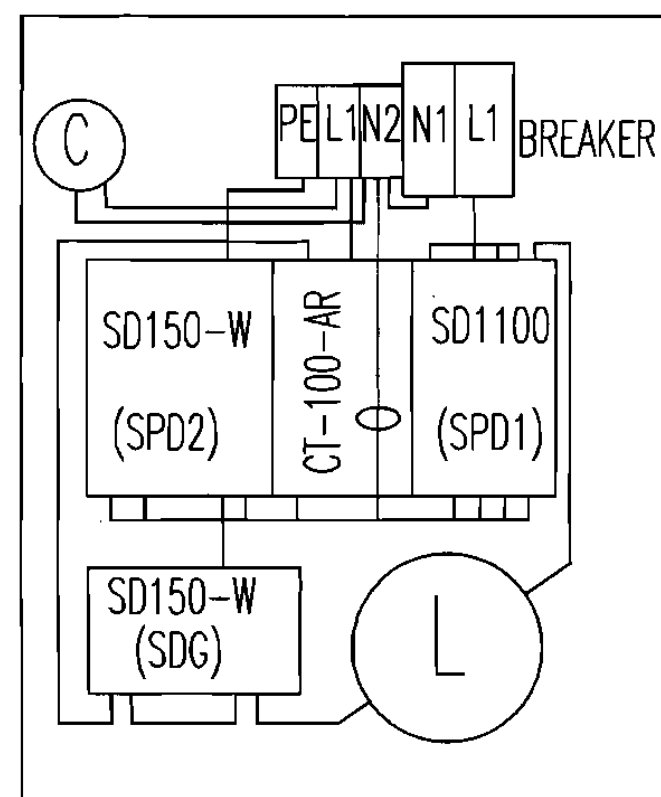
ECRJ45
HYR45S2-8 信号避雷器安装示意图



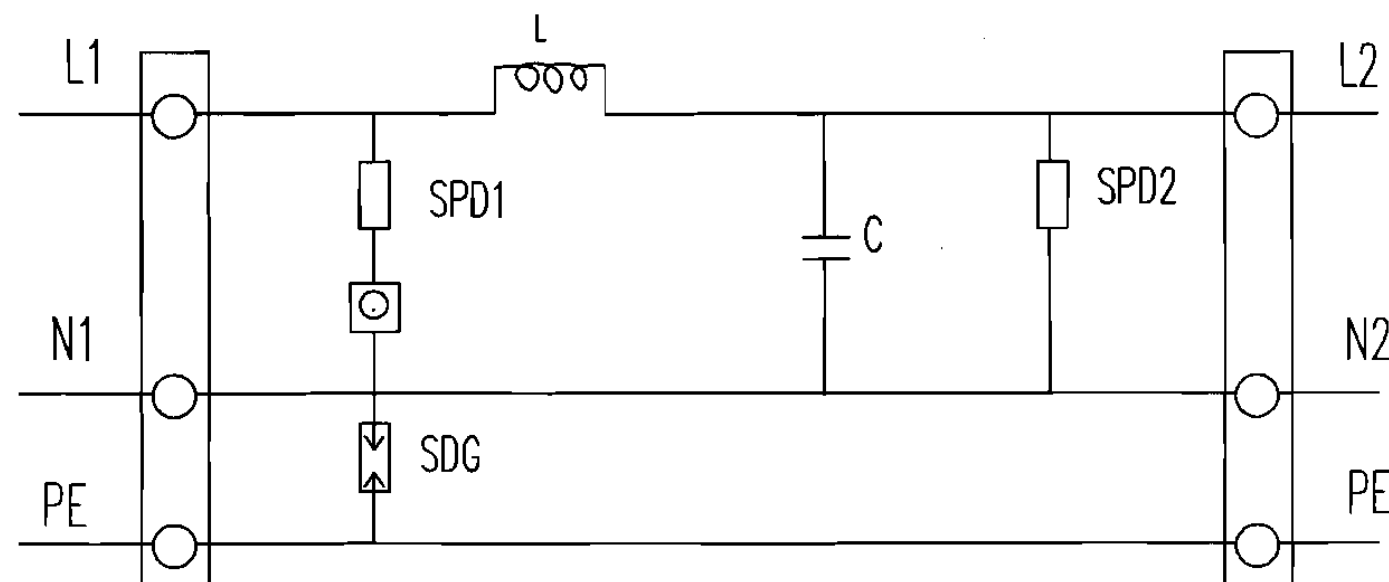
EC-RS232/485 计算机网络信号避雷器安装示意图



ECC50-BNC230 大功率同轴电缆信号避雷器安装示意图



SF1150kA-63A 型 组合单相串联防雷箱内观安装示意图示



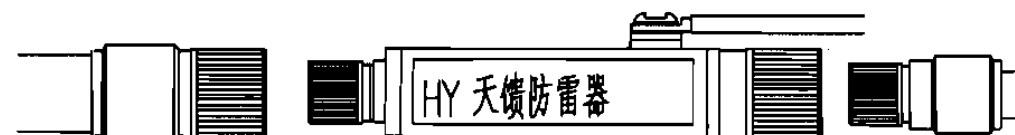
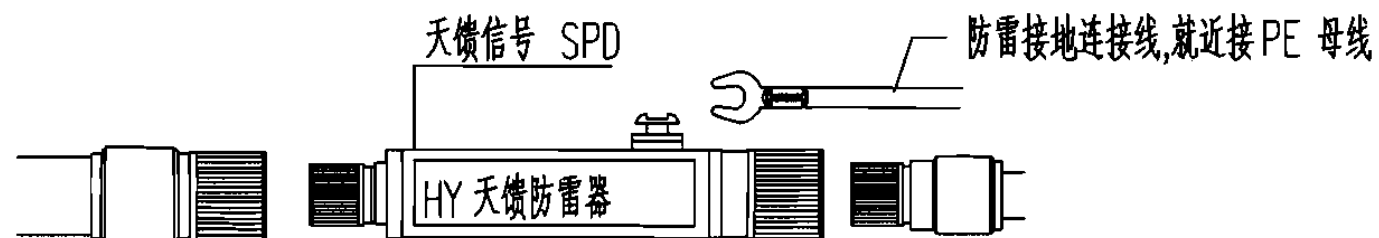
SF1150kA-63A 型 组合单相串联防雷箱原理图

SPD器件安装示意图 (二)

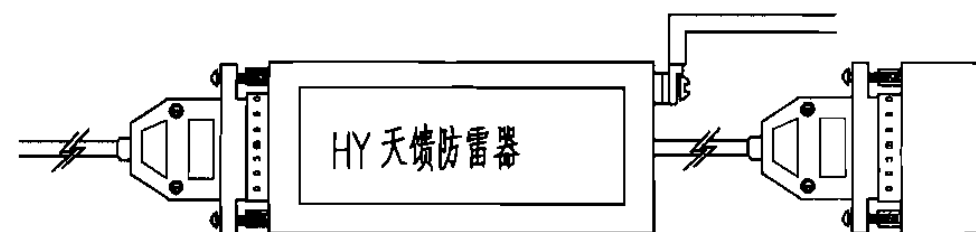
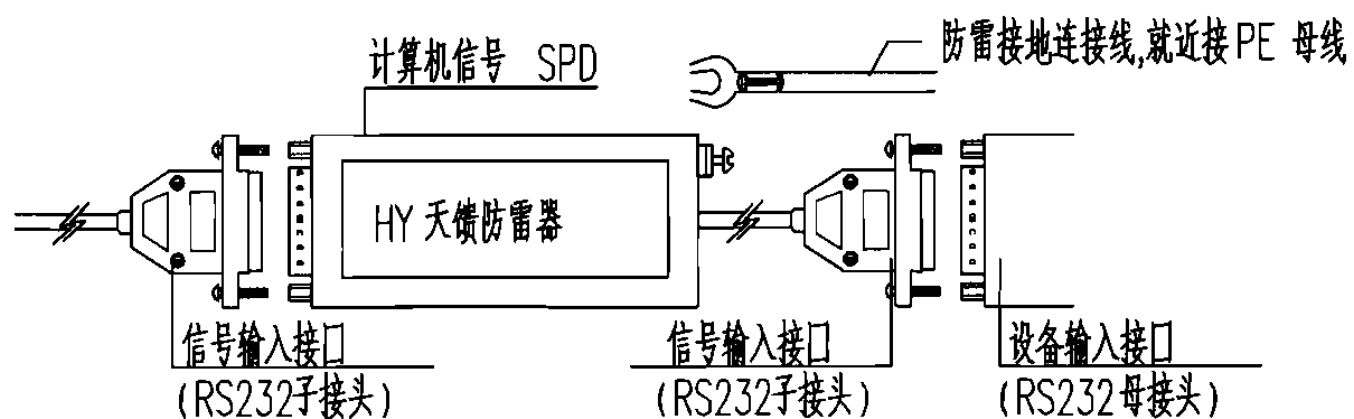
图集号 99(07)D501-1

审核 熊江 熊江 校对 陈勇 陈勇 设计 刘兴顺 刘兴顺

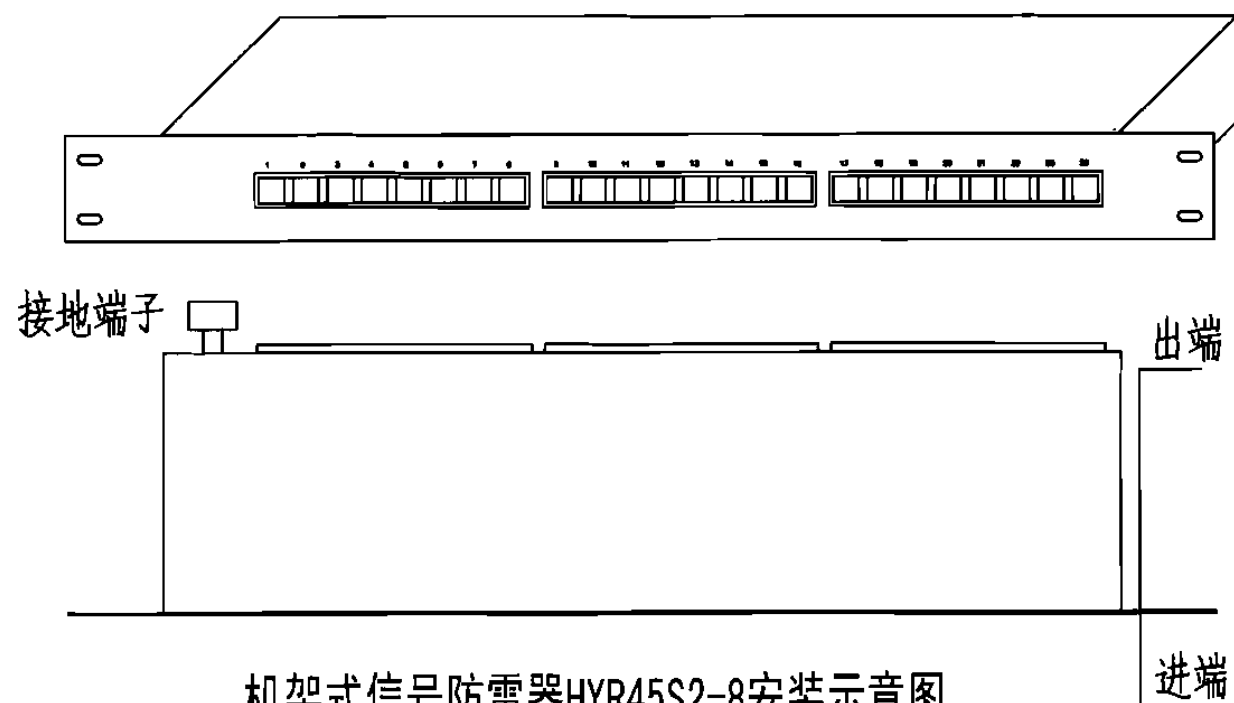
页 4-29



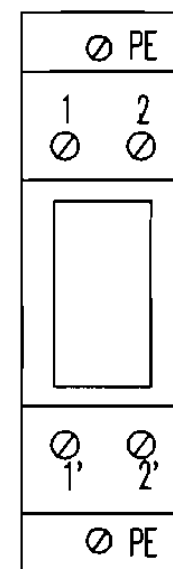
HY天馈防雷器安装示意图示



HY计算机信号RS232防雷器安装示意图



机架式信号防雷器HYR45S2-8安装示意图
(19英寸标准机架, 接线标准568A/568B)



PE 就近接地, 1,2; 1',2' 为信号线接线端子, 使用不分方向

模块信号防雷器 HY22M-170

SPD器件安装示意图(三)

图集号 99(07)D501-1

审核 熊江 熊江 校对 陈勇 陈勇 设计 刘兴顺 刘兴顺

页 4-30

全国主要城市年平均雷暴日数统计表

地名	雷暴日数 (d/a)	地名	雷暴日数 (d/a)	地名	雷暴日数 (d/a)	地名	雷暴日数 (d/a)	地名	雷暴日数 (d/a)	地名	雷暴日数 (d/a)	地名	雷暴日数 (d/a)
1.北京市	36.3	锦州市	28.8	合肥市	30.1	信阳市	28.8	北海市	83.1	日喀则市	78.8	31.海南省	
2.天津市	29.3	9.吉林省		蚌埠市	31.4	安阳市	28.6	22.四川省		那曲县	85.2	海口市	104.3
3.上海市	28.4	长春市	35.2	安庆市	44.3	18.湖北省		成都市	34.0	昌都县	57.1	三亚市	69.9
4.重庆市	36.0	吉林市	40.5	芜湖市	34.6	武汉市	34.2	自贡市	37.6	26.陕西省		琼中	115.5
5.河北省		四平市	33.7	阜阳市	31.9	宜昌市	44.6	攀枝花市	66.3	西安市	15.6	32.香港特别行政区	
石家庄市	31.2	通化市	36.7	14.福建省		十堰市	18.8	西昌市	73.2	宝鸡市	19.7	香港	34.0
保定市	30.7	图门市	23.8	福州市	53.0	施恩市	49.7	绵阳市	34.9	汉中市	31.4	33.澳门特别行政区	
邢台市	30.2	10.黑龙江省		厦门市	47.4	黄石市	50.4	内江市	40.6	安康市	32.3	澳门 (暂缺)	
唐山市	32.7	哈尔滨市	27.7	漳州市	60.5	19.湖南省		达州市	37.1	延安市	30.5	34.台湾省	
秦皇岛市	34.7	大庆市	31.9	三明市	67.5	长沙市	46.6	乐山市	42.9	27.甘肃省		台北市	27.9
6.山西省		伊春市	35.4	龙岩市	74.1	衡阳市	55.1	康定	52.1	兰州市	23.6		
太原市	34.5	齐齐哈尔市	27.7	15.江西省		大庸市	48.3	23.贵州省		酒泉市	12.9		
大同市	42.3	佳木斯市	32.2	南昌市	56.4	邵阳市	57.0	贵阳市	49.4	天水市	16.3		
阳泉市	40.0	11.江苏省		九江市	45.7	郴州市	61.5	遵义市	53.3	金昌市	19.6		
长治市	33.7	南京市	32.6	赣州市	67.2	20.广东省		凯里市	59.4	28.青海省			
临汾市	31.1	常州市	35.7	上饶市	65.0	广州市	76.1	六盘水市	68.0	西宁市	31.7		
7.内蒙古自治区		苏州市	28.1	新余市	59.4	深圳市	73.9	兴义市	77.4	格尔木市	2.3		
		南通市	35.6	16.山东省		湛江市	94.6	24.云南省		德令哈市	19.3		
呼和浩特市	36.1	徐州市	29.4	济南市	25.4	茂名市	94.4	昆明市	63.4	29.宁夏回族自治区			
包头市	34.7	连云港市	29.6	青岛市	20.8	汕头市	52.6	东川市	52.4	银川市	18.3		
海拉尔市	30.1	12.浙江省		烟台市	23.2	珠海市	64.2	个旧市	50.2	石嘴山市	24.0		
赤峰市	32.4	杭州市	37.6	济宁市	29.1	韶关市	77.9	景洪	120.8	固原县	31.0		
8.辽宁省		宁波市	40.0	潍坊市	28.4	21.广西壮族自治区		大理市	49.8	30.新疆维吾尔自治区			
沈阳市	26.9	温州市	51.0	17.河南省		南宁市	84.6	丽江	75.8	乌鲁木齐市	9.3		
大连市	19.2	丽水市	60.5	郑州市	21.4	柳州市	67.3	河口	108	克拉玛依市	31.3		
鞍山市	26.9	衢州市	57.6	洛阳市	24.8	桂林市	78.2	25.西藏自治区		伊宁市	27.2		
本溪市	33.7	13.安徽省		三门峡市	24.3	梧州市	93.5	拉萨市	68.9	库尔勒市	21.6		

注：本表根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2004编制。

全国主要城市年平均雷暴日数统计表

图集号

99 (07) D501-1

页

5-01

名称	型号	额定电压 Un (V)	最大持续工作电压 Uc (V)	电压保护水平(限制电压) Up (V)	标称放电电流 In (kA)	最大放电电流 Imax (kA)	响应时间 tA(≤ns)	保护模式	外形尺寸 (mm)	连接方式	用途	备注
三相电源防雷箱	SD3100KA系列	380V.AC	480V.AC	≤ 890	80/相	100/相	< 5	3P-N +N-E	300x140x400	并联	三相第一级	负载电流无限制,浪涌识别
三相电源防雷箱	SD350KA系列	380V.AC	480V.AC	≤ 890	40/相	50/相	< 5	3P-N +N-E	300x140x400	并联	三相第二级	负载电流无限制,浪涌识别
三相电源防雷箱	SD325KA系列	380V.AC	480V.AC	≤ 890	20/相	25/相	< 5	3P-N +N-E	300x140x400	并联	三相第三级	负载电流无限制,浪涌识别
单相电源防雷箱	SD1100KA系列	220V.AC	480V.AC	≤ 890	80/相	100/相	< 5	L-N +N-E	300x140x400	并联	单相第一级	负载电流无限制,浪涌识别
单相电源防雷箱	SD150KA系列	220V.AC	480V.AC	≤ 890	40/相	50/相	< 5	L-N +N-E	300x140x400	并联	单相第二级	负载电流无限制,浪涌识别
单相电源防雷箱	SD125KA系列	220V.AC	480V.AC	≤ 890	20/相	25/相	< 5	L-N +N-E	300x140x400	并联	单相第三级	负载电流无限制,浪涌识别
三相电源防雷箱	SD3150KA系列-125A	380V.AC	480V.AC	< 300	100/相	150/相	< 5	3P-N +N-E	500x170x600	串联	三相第一级	负载电流125A,浪涌识别
三相电源防雷箱	SD3150KA系列-63A	380V.AC	480V.AC	< 300	100/相	150/相	< 5	3P-N +N-E	500x170x600	串联	三相第一级	负载电流63A,浪涌识别
三相电源防雷箱	SD3150KA系列-32A	380V.AC	480V.AC	< 300	100/相	150/相	< 5	3P-N +N-E	500x170x600	串联	三相第一级	负载电流32A,浪涌识别
单相电源防雷箱	SD1150KA系列-63A	220V.AC	480V.AC	< 300	100/相	150/相	< 5	L-N +N-E	300x140x400	串联	单相第三级	负载电流63A,浪涌识别
单相电源防雷箱	SD1150KA系列-32A	220V.AC	480V.AC	< 300	100/相	150/相	< 5	L-N +N-E	300x140x400	串联	单相第三级	负载电流32A,浪涌识别
单相电源防雷模块	SD1100	220V.AC	480V.AC	≤ 710	80	100	< 5	L-N	88x72x70	并联	单相第一级	内置热脱扣保护性能指示 浪涌识别
单相电源防雷模块	SD150	220V.AC	480V.AC	≤ 710	40	50	< 5	L-N	88x36x70	并联	单相第二级	内置热脱扣保护性能指示 浪涌识别
单相电源防雷模块	SD125	220V.AC	480V.AC	≤ 710	20	25	< 5	L-N	88x18x70	并联	单相第三级	内置热脱扣保护性能指示 浪涌识别
单相电源防雷模块	SD1100-2M系列	220V.AC	480V.AC	≤ 710	40	50	< 5	L-N +N-E	88x72x70	并联	单相第二级	内置热脱扣保护性能指示 浪涌识别

注：1. 5-02~5-04页技术资料由易仕（中国）科技有限公司提供。
2. 5-05页技术资料由成都东方瀚易科技发展有限公司提供。
3. 5-06页技术资料由四川中光高科产业发展集团提供。

名称	型号	额定电压 Un (V)	最大持续工作电压 Uc (V)	电压保护水平(限制电压) Up (V)	标称放电电流(8/20μs) In (kA)	最大放电电流(8/20μs) Imax (kA)	响应时间 tA(≤ns)	保护模式	外形尺寸 (mm)	连接方式	用途	备注
单相电源防雷模块	SD150-2M	220V.AC	480V.AC	≤ 710	20	25	< 5	L-N +N-E	88x36x70	并联	单相第三级	内置热脱扣保护性能指示浪涌识别
单相电源防雷模块	SD1100-3M	220V.AC	480V.AC	≤ 710	25/L-N 25/L-E 50/N-E	40 40 80	< 5	L-N L-E N-E	88x72x70	并联	单相第三级	内置热脱扣保护性能指示浪涌识别
单相电源防雷模块	SD125kA-EJ	220V.AC	480V.AC	≤ 710	80/相	100/相	< 5	L-N +N-E	260x210x100	并联	单相第二级	内置热脱扣保护及性能指示浪涌识别
单相电源防雷箱	SD1100G	220V.AC	255V.AC	4kV	—	100	—	N-E	88x72x70	并联	TT系统的N-E用	采用充气管
三相电源防雷模块	SD425	380V.AC	480V.AC	≤ 710	20/相	25/相	< 5	3P-N +N-E	88x72x70	并联	TT系统的N-E用	采用充气管
单相电源防雷模块	ECF-110	220V.AC	140	≤180V	—	16+18kA/模	20	L-N L-E N-E	88x72x70	串联	单相第二级	负载电流为6,10,16,20A 压敏电阻
单相电源防雷模块	ECF-220	220V.AC	275/320	≤180V	—	16+18kA/模	20	L-N L-E N-E	88x72x70	串联	单相第三级	负载电流为6,10,16,20A 压敏电阻
直流电源防雷模块	SDDC-24	-24	38	≤ 93	10	30	20	L-L +L-E	88x36x70	并联	单相第三级	负载电流无限制, 压敏电阻
直流电源防雷模块	SDDC-48	-48	85	≤ 165	30	96	20	L-L +L-E	88x36x70	并联	单相第三级	负载电流无限制, 压敏电阻
直流电源防雷模块	SDDC-60	-60	100	≤ 200	60	96	20	L-L +L-E	88x36x70	并联	单相第三级	负载电流无限制, 压敏电阻
直流电源防雷模块	SDDC-110	-110	180	≤ 360	60	120	20	L-L +L-E	88x36x70	并联	单相第三级	负载电流无限制, 压敏电阻
直流电源防雷模块	SDDC-220	-220	350	≤ 710	60	120	20	L-L +L-E	88x36x70	并联	单相第三级	负载电流无限制, 压敏电阻
浪涌计数器	—	—	—	—	—	—	—	—	88x72x70	—	—	动作电流1kA, 无需外加电源 可附加遥控功能
地电位均衡器	—	—	—	—	—	150(8/20us) 60(10/350us)	—	—	—	串联	接地极向	导通压降: <20V, <10PF 绝缘电阻: >10 ¹⁰ Ω

电源SPD产品参数表（二）

名 称	型 号	额定 电压 Un (V)	最大持续 工作电压 Uc (V)		电压保护水 平(限制电压) Up (V)		标称放电电 流(8/20μs) In (kA)	最大放电电 流(8/20μs) Imax (kA)	响 应 时 间 tA(≤ns)	保 护 模 式	外 形 尺 寸 (mm)	连 接 方 式	用 途	备 注
单相电源防雷模块	MS1100	220V. AC	(-) /	无 320	(-) /	无 ≤1.95	80	100	20	L-E	88x72x70	并联	交流第一级	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能
单相电源防雷模块	MS180(-L)	220V. AC	275	320	≤1.7	≤1.8	40	80	20	L-E	88x36x70	并联	交流第一级	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能
单相电源防雷模块	MS160(-L)	220V. AC	275	320	≤1.5	≤1.6	30	60	20	L-E	88x36x70	并联	交流第二级	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能
单相电源防雷模块	MS130(-L)	220V. AC	275	320	≤1.2	≤1.3	20	30	20	L-E	88x18x70	并联	交流第三级	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能
单相电源防雷模块	MS120(-L)	220V. AC	275	320	≤1.15	≤1.15	15	20	20	L-E	88x18x70	并联	交流第三极	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能
交流电源防雷模块	MS245(-L)	220V. AC	275	320	≤1.25	≤1.5	25	45/ 模	20	L-E +N-E	88x36x70	并联	交流第二级	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能
交流电源防雷模块	MS230(-L)	220V. AC	275	320	≤1.2	≤1.3	20	30/ 模	20	L-E +N-E	88x36x70	并联	交流第三级	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能
交流电源防雷模块	MS215(-L)	220V. AC	275	320	≤1.0	≤1.0	15	20/ 模	20	L-E +N-E	88x36x70	并联	交流第三极	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能
三相电源防雷模块	MS445(-L)	3-380	275/相	320/相	≤1.25	≤1.5	25	45/ 相	20	3P-E +N-E	88x72x70	并联	交流第二级	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能
三相电源防雷模块	MS430(-L)	3-380	275/相	320/相	≤1.2	≤1.3	20	30/ 相	20	3P-E +N-E	88x72x70	并联	交流第三级	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能
三相电源防雷模块	MS415(-L)	3-380	275/相	320/相	≤1.0	≤1.1	15	20/ 相	20	3P-E +N-E	88x72x70	并联	交流第三极	内置热脱扣保护,压敏电阻 带性能指示,可附加遥控功能

电源SPD产品参数表（三）

品名	产品型号	工作电流 (A)	标称工作电压 Un (V)	最大工作电 压Uc (V)	标称放电电流 (8/20 μ s) kA	最大放电电流 (8/20 μ s) kA	响应时间 ta	保护水平 Up	雷击 计数器	外形尺寸 (mm)	适用范围
长寿命三相相交	HY38P-150J	—	220/380	385/660	80	150	≤25ns	≤2.8	有	400×300×150	第一级防护 可选装遥信接口
	HY38P-100J	—	220/380	385/660	50	100	≤25ns	≤2.5	有	400×300×150	
	HY38P-80J	—	220/380	385/660	40	80	≤25ns	≤2.0	有	400×300×150	
	HY38P-60J	—	220/380	385/660	20	40	≤25ns	≤1.8	有	400×300×150	第一、二级防护 可选装遥信接口
	HY38P-80	—	220/380	385/660	40	80	≤25ns	≤2.0	无	280×200×80	
	HY38P-60	—	220/380	385/660	30	60	≤25ns	≤1.8	无	280×200×80	
	HY38P-40	—	220/380	385/660	20	40	≤25ns	≤1.5	无	280×200×80	
长寿命单相相交	HY22P-80J	—	220	385	40	80	≤25ns	≤2.0	有	280×200×80	第一、二级防护
	HY22P-60J	—	220	385	30	60	≤25ns	≤1.8	有	280×200×80	第二、三级防护 可选装遥信接口
	HY22P-80	—	220	385	40	80	≤25ns	≤2.0	无	224×158×70	
	HY22P-60	—	220	385	30	60	≤25ns	≤1.8	无	224×158×70	
	HY22P-40	—	220	385	20	40	≤25ns	≤1.5	无	224×158×70	
	HY22P-20	—	220	385	10	20	≤25ns	≤1.2	无	224×158×70	
防雷插座	HY22P-10	—	220	385	5	10	≤25ns	≤0.8	无	210×68×30	终端末级防护
长寿命三相串联电源防雷箱	HY38P-150J-100	100	220/380	385/660	80	150	≤25ns	≤2.0	有	450×380×150	第一、二级防护
	HY38P-150J-60	60	220/380	385/660	80	150	≤25ns	≤2.0	有	450×380×150	
	HY38P-150J-35	35	220/380	385/660	80	150	≤25ns	≤2.0	有	450×380×150	
长寿命单相串联电源防雷箱	HY22P-100J-60	60	220	385	50	100	≤25ns	≤2.0	有	395×295×150	第一、二级防护
	HY22P-60J-60	60	220	385	30	60	≤25ns	≤2.0	有	395×295×150	第二、三级防护
	HYP/S40/10-4	4	220	385	20/5	40/10	≤25ns	≤1.8	无	300×200×90	电源、信号组合式小灵通专用
模块电源防雷箱	HY22M-100-385	—	220	385	50	100	≤25ns	≤2.0	无	90×36×68	压敏模块没有过热、 过流保护指示、 可选装遥信接口
	HY22M-60-385	—	220	385	30	60	≤25ns	≤1.8	无	90×18×68	
	HY22M-40-385	—	220	385	20	40	≤25ns	≤1.5	无	90×18×68	
	HY22M-60-320	—	220	320	30	60	≤25ns	≤1.8	无	90×18×68	
	HY22M-40-320	—	220	320	20	40	≤25ns	≤1.5	无	90×18×68	
高能模块	HYMG-50	—	220	385	25 (10/250 μ s)	50 (10/250 μ s)	≤300ns	≤1.5	无	142×35×76	高能模块
直流电源防雷器	HY12D-10	—	12	—	5	10	≤25ns	≤0.8	无	118×70×54	直流供电防护
	HY24D-20	—	24	—	10	20	≤25ns	≤1.0	无	45×78×115	
	HY48D-20	—	48	—	10	20	≤25ns	≤1.0	无	45×78×115	

电源SPD产品参数表（四）

产品系列	型号	标称工作电压 Un(V)	最大持续运行电压 Uc(V)	标称放电电流 (8/20μs) In(kA)	最大放电电流 (8/20μs) Imax(kA)	限制电压 (8/20μs 3kA) kV	电压保护水平 Up(8/20μs)	保护模式	外形尺寸 mm	质量 kg	用途
箱式三相电源浪涌保护器	ZGSD50/200-100JY	220/380	385/660	冲击放电电流 (10/350μs) 50kA	200	≤1.4	≤3.7 (8/20μs 100kA)	L-PE N-PE	520×420×160	24	第一级保护
	ZGSD160-JY			80	160	≤1.0	≤3.0 (8/20μs 60kA)	L-N-PE (3+1)	440×340×130	10	
	ZGSD120-JY			60	120		L-PE N-PE	200×160×75	第三级保护		
	ZGSD80			40	80						
	ZGSD40			20	40						
箱式单相电源浪涌保护器	ZGDD200-100JY	220	385	100	200	≤0.8	≤1.2	L-PE N-PE			
	ZGDD80-JY			40	80	≤1.0	≤2.0		440×340×130	14	第一级保护
	ZGDD40			20	40				200×100×75	2.6	第二级保护 第三级保护
箱式直流电源浪涌保护器	ZGZD20-48	48	85	10	20	≤0.25	-	V+---PE V---PE V+---V-	122×54×50	0.25	直流电源保护
	ZGZD20-110	110	180			≤0.5					
三极防浪涌安全插座	ZGJ-102	220	385		15		≤1.5	L-N L-PE N-PE	425×68×43		末级精保护
防爆型电源浪涌保护器	ZGSD40-YB	220/380	385/660	20	40	≤1.2		L-N L-PE N-PE	275×262×134	9.0	易燃易爆二、三级保护
防水型电源浪涌保护器	ZGSD100-JYM	220/380	385/660	50	100	≤1.0	≤2.0 (8/20μs 50kA)	L-N-PE (3+1)	325×227×110	10	第二级保护
模块式电源浪涌保护器	ZGGF50-385B	220	385	-	冲击放电电流 (10/350μs) 50kA	-	保护水平 (1.2/50μs) ≤2kV	可组成各种保护模式	90×36×68		第一级保护
	ZGG160-385			80	160	≤1	(In)≤1.9		90×36×68		第一级保护
	ZGG80-385			40	20		(In)≤1.9		90×36×68		第二级保护
	ZGG40-385			20	40		(In)≤1.9		90×17.5×67		第三级保护

产 品 系 列	产 品 型 号	电 源 浪 涌 保 护 器 部 分							信 号 浪 涌 保 护 器 部 分								
		标称工作 电压 Un(V)	最大持续 运行电压 Uc(V)	额定负载 电流	标称放 电电流 In(kA) (8/20μs)	最大放 电电流 Imax(kA) (8/20μs)	限 制 电 压 (8/20μs 20kA)	保护模式	工作 电压	传 输 速 率 (bit/s)	保护线 对数	插入 损耗 dB	标称放 电电流 (8/20μs)	最大放 电电流 (8/20μs)	限 制 电 压 (10/700μs)	接线方式	用 途
组 合 浪 涌 保 护 器	ZGDD10-40-MS8	220V	385V	10A	20kA	40kA	≤1.5kV	L-PE,N-PE L-N	116V	2M	8对	≤0.5	5kA	10kA	≤300V	接线端子	小灵通用
	ZGZH-12 具备工作及劣化 指示、热脱离 功能	—	工作电压	负载电流	最大持续运行电压		限制电压	标称放电电流	最大放电电流	传输速率	插入损耗	特性阻抗	接口形式	用 途			
		电源部分	220V AC	10A	385V AC		900V AC	5kA(8/20us)	10kA(8/20us)				75Ω	BNC(K/J)	摄像监控 系统用		
		视频部分	5V	—	8V		15V										
		控制部分	24V		30V		75V										

J计数器，Y遥信端子

电源SPD产品参数表（五）

名 称	型 号	额定电压 Un (V)	限制电压 Upc (V)	标准导通 (动作)电压 (箱位电压) Us (V)	标称放 电电流 (通流量) In (kA)	特性 阻抗 Xe	插入 损耗 (<db)	最大(平 均)输入 功率 Pe (W)	工作频率 (带宽) fe (MHz)	传输速率 nf (bit/S)	外形尺寸 (mm)	接口形式	备 注
万能数据及信号保护器	ECU-9	8.5	9/<135(1kV/μs)	9	20	—	—	—	4MHz (3db) ZL=120Ω	—	—	共模 (线-地)	适用于程控器PLCS
万能数据及信号保护器	ECU-18	16	18/<135(1kV/μs)	18	20	—	—	—	8MHz (3db) ZL=600Ω	—	—	共模 (线-地)	数据采集器(SCADA)
万能数据及信号保护器	ECU-36	31	36/<135(1kV/μs)	36	20	—	—	—	8MHz (3db) ZL=600Ω	—	—	共模 (线-地)	工业检测控制系统
万能数据及信号保护器	ECU-S	175	200/<135(1kV/μs)	190	20	—	—	—	8MHz (3db) ZL=600Ω	—	—	共模 (线-地)	稳态电流I中<1500ma
电话线路保护器	ECRJ-11	175	200/<135(1kV/μs)	190	20	—	—	—	—	2M	70x25x25	共模 RJ-11	信号线及(E1/T1) 电话专线索径<120ma
网络信号保护器	ECRJ-45	6	23/<140 5kV/500A (8/20μs)	7.5	0.5	—	<0.4	—	—	100M (100B-T)	70x25x25	RJ-45	LAN网络、局域网中及 计算机、工作站
数据计算机网络数据线保护器	ECRS232	12	15/<90 (5kV/8/20μs)	15	线-线0.1 地-地2.5	—	—	1500 (2.5kA)	—	—	—	—	计算机周边设备、打印机 扫描仪等串口及网络通信
数据计算机网络 数据线保护器	ECRS485	7	9/<90 (5kV/8/20μs)	9	线-线0.1 地-地2.5	—	—	1500 (2.5kA)	—	—	—	—	计算机周边设备、打印机 扫描仪等串口及网络通信
同轴电缆信号保护器	ECC50-BNC90	—	90 (1kV/ms)	72-108	20	50	—	36	2GHZ	—	—	BNC M-F	电信网络、卫星接收系统 视频通讯、共用天线等
同轴电缆信号保护器	ECC50-BNC230	—	230 (1kV/ms)	184-276	20	50	—	240	2GHZ	—	—	BNC M-F	电信网络、卫星接收系统 视频通讯、共用天线等
同轴电缆信号保护器	ECC50-BNC600	—	600 (1kV/ms)	480-720	20	50	—	1600	2GHZ	—	—	BNC M-F	电信网络、卫星接收系统 视频通讯、共用天线等
同轴电缆信号保护器	ECC50-N90	—	90 (1kV/ms)	72-108	20	50	—	36	2GHZ	—	—	N,M-F	电信网络、卫星接收系统 视频通讯、共用天线等
同轴电缆信号保护器	ECC50-N230	—	230 (1kV/ms)	184-276	20	50	—	240	2GHZ	—	—	N,M-F	电信网络、卫星接收系统 视频通讯、共用天线等
同轴电缆信号保护器	ECC50-N600	—	600 (1kV/ms)	480-720	20	50	—	1600	2GHZ	—	—	N,M-F	电信网络、卫星接收系统 视频通讯、共用天线等
视频信号保护器	ECC75-BNC90	—	90 (1kV/ms)	90	20	75	—	—	1GHZ	—	—	F,F-M BNC	F型接头视频 共用天线、监控系统
视频信号保护器	ECC75-F90	—	90 (1kV/ms)	90	20	75	—	—	1GHZ	—	—	F,F-M BNC	F型接头视频 共用天线、监控系统

注：1. 5-07页技术资料由易仕(中国)科技有限公司提供。
2. 5-08页技术资料由成都东方瀚易科技发展有限公司提供。
3. 5-09页技术资料由四川中光高科产业发展集团提供。

信号SPD产品参数表 (一)

天馈信号浪涌保护器

产品型号	工作频率 (MHz)	插入损耗 (dB)	驻波比	传输功率 ≤W	接 口	特性阻抗 Ω	雷电通流量 (8/20μs)	外形尺寸mm (不含接头)	用 途
HY2200TDIN(N)-1/4	850/2200	≤0.15	≤1.12	3K	DIN(7/16)N	50	≤40kA	DIN75×40×80 N58×40×50	移动通信 (GSM/CDMA/3G/GPS等)
HY2400TN-1/4	2300-2500	≤0.2	≤1.15	1K	N	50	≤20kA	N58×40×50	
HY5800TN-1/4	5700-5900	≤0.3	≤1.15	100	N	50	≤20kA	N58×40×50	
HY0900TDIN(N)-R	830-970	≤0.15	≤1.12	800	DIN;N	50	≤10kA	DIN75×40×50 N58×40×50	移动通信 (GSM/CDMA/3G接入等)
HY1800TDIN(N)-R	1700-1900	≤0.15	≤1.12	800	DIN;N	50	≤10kA	DIN75×40×50 N58×40×50	
HY1600TN-R	1400-1700	≤0.2	≤1.12	100	N	50	≤10kA	N58×38×26	
HY1000TN-G	DC/1000	≤0.15	≤1.12	200	N	50	≤10kA	φ25×87	短波、超短波、移动通信、无线接入等
HY2500TN-G	DC/2500	≤0.2	≤1.2	100	N	50	≤5kA	φ25×87	
HY1760TFL-10	950-1760	≤0.15	≤1.12	20	FL10; T2/K; T4/K	75	≤5kA	φ25×50	
HY870	45/870	≤0.5	≤1.5	20		75	≤5kA	54×41×25	CATV

信号浪涌保护器

产品型号	用 途	接入 方式	工作电压 (V)	限制电压 (V)	接口及管脚定义	传输速率 ≤ bit/s	雷电通流量 (8/20μs)	外形尺寸mm (不含接头)	
HYR45S4-8	计算机网络通信系统等	串 联 接 入	8	15	RJ45 (1-8)	100M	≤ 1kA	84× 25× 25	
HYR45S2-8			8	15	RJ45 (568B或568A)				
HYR45S2-170			170	240	RJ45 (568B或568A)	20M			≤ 5kA
HYR45S2-24/48			24/48	36/64					
HYR11S2-170/130	170/130		240	RJ11 (2, 5或3, 4)	54× 25× 25				
HYR11S2-24/48	24/48		36/64						
HY303-24/48	24/48		36/64	485接口			50× 25× 42.5		
HY305-24/48	24/48		36/64				85× 25× 42.5		
HY0909-12	电子设备数据通讯系统等		12	20	L: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9SC5PG1		63× 33× 15		
HYB75-24	CCD视频监控、闭路监控、电视设备		24	32	BNC		≤ 2.5	40× 25× 25	
HYTDJ-10/12	电接风数据采集		15	20	10/12航空插座		≤ 10	150× 73× 49	

信号SPD产品参数表（二）

产品系列	产品型号	接口形式	特性阻抗 Ω	频率范围MHz	适用功率 W	驻波系数	插入损耗 dB	标称放电电流 (8/20 μ s)kA	最大放电电流 (8/20 μ s)kA	限制电压 (10/700 μ s)V	直流馈电
天馈 信号 浪涌 保护 器	ZGTT8-25D-60	DIN7/16(K/J)	50	800-1000,1600-2500	500	≤ 1.2	≤ 0.15	40	60	≤ 100	—
	ZGTT17-24DN-40C	DIN/N(K/K)	50	1700-2400	500	≤ 1.15	≤ 0.15	20	40	≤ 100	—
	ZGWT0.3L-10C	L16(K/K)	50	3-30	60	≤ 1.2	≤ 0.2	5	10	≤ 300	—
	ZGWT22D-20BWM1	DLN7/16(K/J)	50	800-2200	300	≤ 1.2	≤ 0.2	10	20	≤ 40	12V2A(SMB-50J)
	ZGKT15FL-10	FL10(K/J)	75	DC-1500	100	≤ 1.5	≤ 0.5	5	10	≤ 700	—

注：TT同轴型，WT微带型，KT宽带型

产品系列	产品型号	ZGXM-1B-24	ZGX-Y10-230	ZGXH-2R-5	ZGXH-2R-12	ZGXL-2J-24	ZGXL-2Y-24B	ZGXL-1H-24
信号 浪涌 保护 器	工作电压(V)	24	110	5	12	24	24	24
	连接形式	BNC	引线	RJ45	RJ45	接线端子	引线	RJ11(槽6芯)
	被保护脚	特性阻抗(75 Ω)	线数/组数 2/10	1、2；3、6脚	1、2；3、6脚	二对线	二对线	3.4脚
	传输速率(bit/s)	10M	—	100M	100M	2M	2M	2M
	插入损耗(dB)	≤ 0.3	—	≤ 1	≤ 1	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5
	标称放电电流(8/20 μ s)(kA)	10	5	SE-PE:5 L-PE:3	SE-PE:5 L-PE:3	5	5	5
	限制电压(10/700 μ s)	≤ 50	≤ 90	≤ 30	≤ 40	≤ 60	≤ 60	≤ 300
	用 途	监控、广播电视	通信系统、电话	网络设备	网络设备	工业控制仪表线路	防爆控制仪表线路	网络设备

ZGX-Y10-230、ZGX-Y20-230、ZGX-Y50-230、ZGX-Y100-230除线路组数不同外，其他指标相同。

信号SPD产品参数表（三）

主编单位、联系人及电话

主编单位	中南建筑设计院	熊 江	027-87337003
------	---------	-----	--------------

以下企业为本图集协编单位，在图集编制过程中，提供了相关的技术资料，对图集的编制工作给予了很大的支持，特表示感谢。

易仕（中国）科技有限公司	13802776150
--------------	-------------

成都东方瀚易科技发展有限公司	13032849614
----------------	-------------

四川中光高科产业发展集团	028-87848429
--------------	--------------

组织编制单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院	宏育同	010-88361155-800（国标图热线电话）
-------------	-----	---------------------------

010-68318822（发行电话）

等电位联结安装

批准部门：中华人民共和国建设部

批准文号：建质[2002]104号

主编单位：中国航空工业规划设计研究院

统一编号：GJBT-569

实行日期：二00二年六月一日

图集号：02D501-2

主编单位负责人：沈顺高

主编单位技术负责人：丁杰

技术审定人：王厚余

设计负责人：徐华

目录

图名	页
目录	1, 2
说明	3-5
说明（等电位联结和接地示例）	6
说明	7-10
总等电位联结系统图示例	11
电源进线、信号进线等电位联结示意图	12
总等电位联结平面图示例（一处电源进线）	13
总等电位联结平面图示例（多处电源进线）	14
等电位联结剖面图示例	15
浴室局部等电位联结示例	16

图名	页
游泳池局部等电位联结示例	17
喷水池局部等电位联结示例	18
胸腔手术室局部等电位联结示例	19
牛圈局部等电位联结示例	20
信息技术（IT）设备的接地和等电位联结方式	21
信息技术（IT）设备的接地和等电位联结方式（续）	22
等电位联结端子板安装图一	23
等电位联结端子板安装图二	24

目 录				图集号	02D501-2
审核	王厚余	校对	丁杰	设计	徐华
				页	1

图名	页
等电位联结端子板做法一 — — — — —	25
等电位联结端子板做法二 — — — — —	26
等电位联结支座做法一 — — — — —	27
等电位联结支座做法二 — — — — —	28
等电位联结端子规格一 — — — — —	29
等电位联结端子规格二 — — — — —	30
等电位联结端子做法一 — — — — —	31
等电位联结端子做法二 — — — — —	32
联结端子板在端子箱内安装示意图 — — — — —	33
等电位联结端子板墙上明装做法一 — — — — —	34
等电位联结端子板墙上明装做法二 — — — — —	35
等电位联结端子板扁钢支架、保护罩大样 — — — — —	36
分支连接、直线连接大样 — — — — —	37
联结线与各种管道的连接（抱箍法） — — — — —	38
联结线与各种管道的连接（焊接法） — — — — —	39

图名	页
计量表计等电位联结跨接线安装 — — — — —	40
联结线与卫生设备及水管的连接 — — — — —	41
联结线与洗涤盆及暖气片的连接 — — — — —	42
金属门、窗的等电位联结一 — — — — —	43
金属门、窗的等电位联结二 — — — — —	44
金属栏杆、吊顶龙骨等建筑物构件的等电位联结 — — — — —	45
联结线与工艺设备外壳的连接 — — — — —	46
钢筋混凝土中预埋件做法 — — — — —	47

目 录				图集号	02D501-2
审核	张 磊	校对	丁 杰	设计	张 伟
				页	2

说 明

1 编制原则与适用范围

1.1 编制原则

本图册是对原97SD567的修编。自97SD567试用以来,编制单位收集了施工过程中对许多实际问题的反映,也了解到由于信息技术的迅猛发展,要求在图册中增加一些常用信息设备机房等电位联结示例之类的建议等,根据这些反映和建议,并参考国际、国内的新标准、新做法,编制了本图册。

1.2 适用范围

本图册适用于一般工业与民用建筑物电气装置防间接接触电击和防电磁干扰的等电位联结安装。

2 编制依据

2.1 中华人民共和国标准

<<低压配电设计规范>> (GB 50054-95)

<<建筑物防雷设计规范>> (GB 50057-94) (2000年版)

<<建筑物电气装置—电击防护>> (GB/T 14821.1-93)

<<建筑物电气装置—电气设备的选择和安装—接地配置和保护导体>> (GB 16895.3-1997)

2.2 国际电工委员会标准

<<建筑物电气装置—电气设备的选择和安装—信息技术装置的接地配置和等电位联结>> (IEC 60364-5-548:1996)

<<建筑物电气装置—安全防护—过电压防护—建筑物电气装置中的电磁干扰(EMI)的防护>> (IEC 60364-4-444:1996)

<<电击防护—装置和设备的通用部分>> (IEC 61140:1997)

<<建筑物电气装置—特殊装置或场所的要求—装有浴盆或淋浴盆的场所>> (IEC 60364-7-701:1984)

<<建筑物电气装置—特殊装置或场所的要求—游泳池及其它水池>> (IEC 60364-7-702:1997)

<<建筑物电气装置—特殊装置或场所的要求—农业和园艺设施的电气装置>> (IEC 60364-7-705:1984)

<<建筑物电气装置—特殊装置或场所的要求—数据处理设备用电气装置的接地要求>> (IEC 60364-7-707:1984)

3 等电位联结的分类及其联结的导电部分

3.1 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。

说 明				图集号	02D501-2
审核	金保余	校对	一、袁、设计	页	3

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。

3.2 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。

3.3 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:

$$R \leq \frac{U_c}{I_a}$$

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_c —允许持续接触电压限值 (一般场所内为交流 50V 或直流 120V)

I_a —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 $I_a = 1.3 \times 160 = 208A$;

一般场所内允许持续接触电压限值 $U_c = 50V$;

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

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。

3.4 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, 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。

说 明

图集号

02D501-2

审核

1.12.2

校对

一

设计

1.12.2

页

4

4 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。

4.1 联结线的截面
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0.5x进线 PE (PEN) 线截面	不小于0.5xPE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	0.5xPE线截面
最小值	6mm ² 铜线	同右	有机械保护时	2.5mm ² 铜线 或4mm ² 铝线
	16mm ² 铝线**		无机械保护时	4mm ² 铜线
	50mm ² 铁		16mm ² 铁	
最大值	25mm ² 铜线或相同 电导值的导线**	同左		

注：① * 局部场所内最大PE线截面。
② ** 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。

③ 等电位联结端子板的截面应满足机械强度要求，并不得小
于所联结线截面。

4.2 防雷等电位联结线的最小截面

不同部位 截面 材料	总等电位联结处 LPZ0 _B 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	16mm ²	6mm ²
铝线	25mm ²	10mm ²
钢材	50mm ²	16mm ²

防雷等电位联结端子板（铜或热镀锌钢）的截面不应小于50mm²。

4.3 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。

5 接地与等电位联结的区别
接地与等电位联结的区别见第6页图示例。

说 明			图集号	02D501-2
审核	11/12/2012	校对	丁 东、设计	5

LPS — 防雷装置

LPS

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

T1 — 基础接地极

T2 — 如果需要, 为防雷及防静电所做的接地极

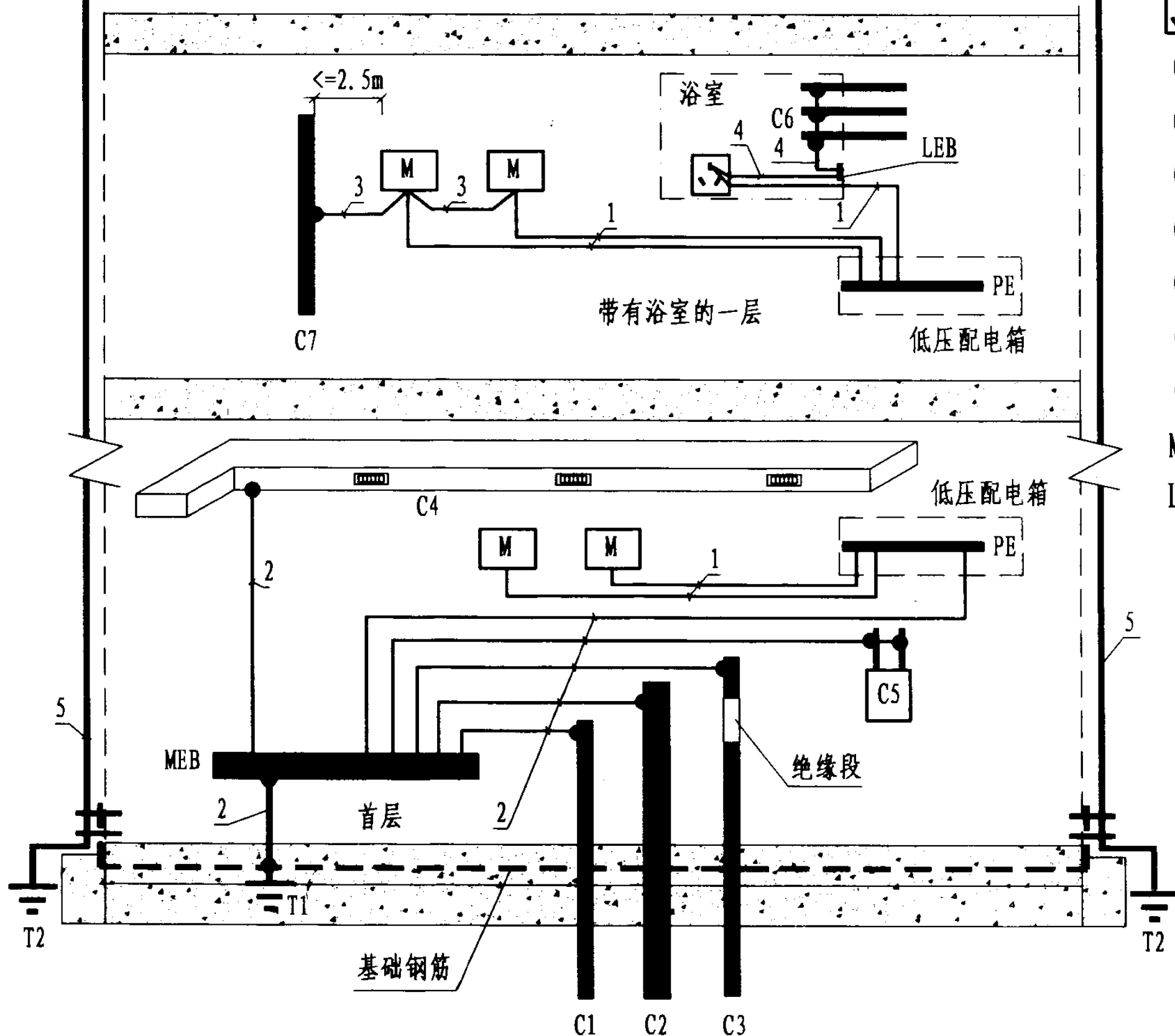
1 — PE线 (与供电线路共管敷设)

2 — MEB联结线

3 — 辅助等电位联结线

4 — 局部等电位联结线

5 — 防雷引下线



说明 (等电位联结和接地示例)

图集号

02D501-2

审核 李 校对 丁 设计 李

页

6

6 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。

—为避免用燃气管道作接地极,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11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,见第17页图示例。

—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。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。
—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。
—等电位联结线及端子板宜采用铜质材料,是因为其导电性和强度都比较好。但用铜材料与基础钢筋或地下的钢材管道相连时,应注意铜和铁具有不同的电位。铜的标准电位是+0.35V,而铁的标准电位是-0.44V,由于土壤中的水分和盐类形成电解液而组成原电池,产生电化学腐蚀,基础钢筋和钢管将被腐蚀,因此在土壤中,应避免使用裸铜线或带铜皮的钢线作为接地极引入线,宜用钢材与基础钢筋作联结,以与基础钢筋的电位基本一致,避免引起电化学腐蚀。

—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二倍,三面施焊。(当扁钢宽度不同时,搭接长度以宽的为准)。
- ②圆钢的搭接长度不应小于其直径的六倍,双面施焊。(当直径不同时,搭接长度以直径大的为准)。

说 明				图集号	02D501-2
审核	1.12/金	校对	丁 杰	设计	徐 华
				页	7

③ 圆钢与扁钢连接时,其搭接长度不应小于圆钢直径的六倍,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 除埋设在砼中的焊接接头外,应有防腐措施。

—当等电位联结线采用不同材质的导体连接时,可采用熔接法进行连接,也可采用压接法,压接时压接处应进行热搪锡处理。

—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。

—等电位联结用的螺栓、垫圈、螺母等应进行热镀锌处理。

—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“”

——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,作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。

——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。

——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。

—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蔽记录及检测报告。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。

—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。

7. 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。

说 明				图集号	02D501-2
审核	王明	校对	王明	设计	王明
				页	8

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。

- 8 本图册中一种安装方式有几种方案可供选用时,由具体工程设计选用其中的一种方案。
- 9 本图册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。
- 10 本图册中使用的符号:
 - b —— 扁钢或铜带宽度;
 - D —— 圆钢直径;
 - LPS —— 防雷装置;
 - LPZ —— 防雷区;
 - MEB —— 总等电位联结;
 - SEB —— 辅助等电位联结;
 - LEB —— 局部等电位联结;
 - ++ —— 焊接符号,平面间焊接;

- ++ —— 焊接符号,平面与弧面焊接;
- ×× —— 焊接符号,弧面间焊接;
- ↓ —— 等电位联结符号;
- ≡ —— 接地符号;
- ⏏ —— 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);
- ⏏ —— 火花放电间隙类电涌防护器。

11 本图册中使用的名词术语:

- 11.1 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。
- 11.2 装置外可导电部分——不属电气装置组成部分的可导电部分。
- 11.3 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。

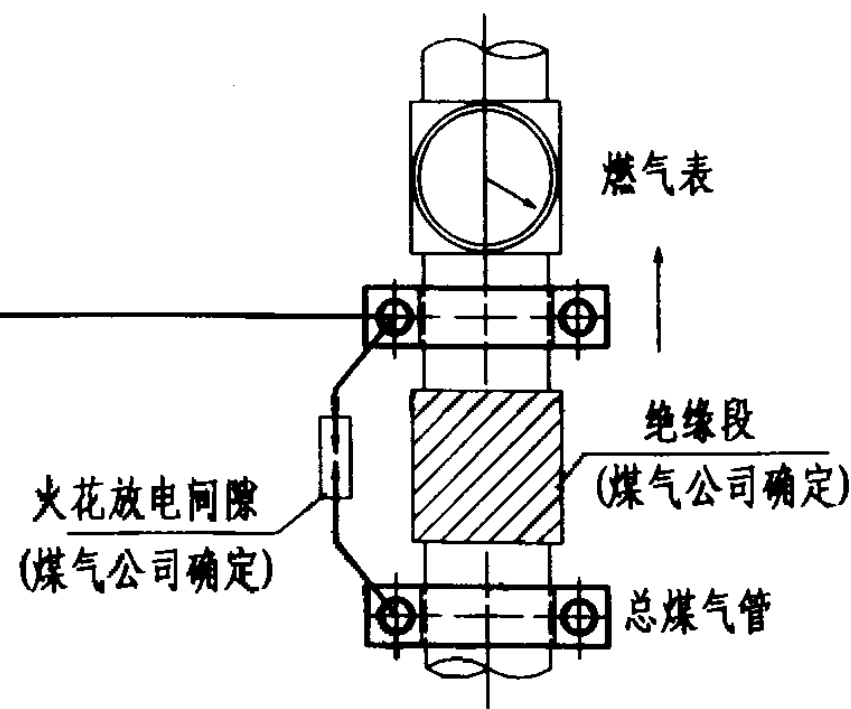
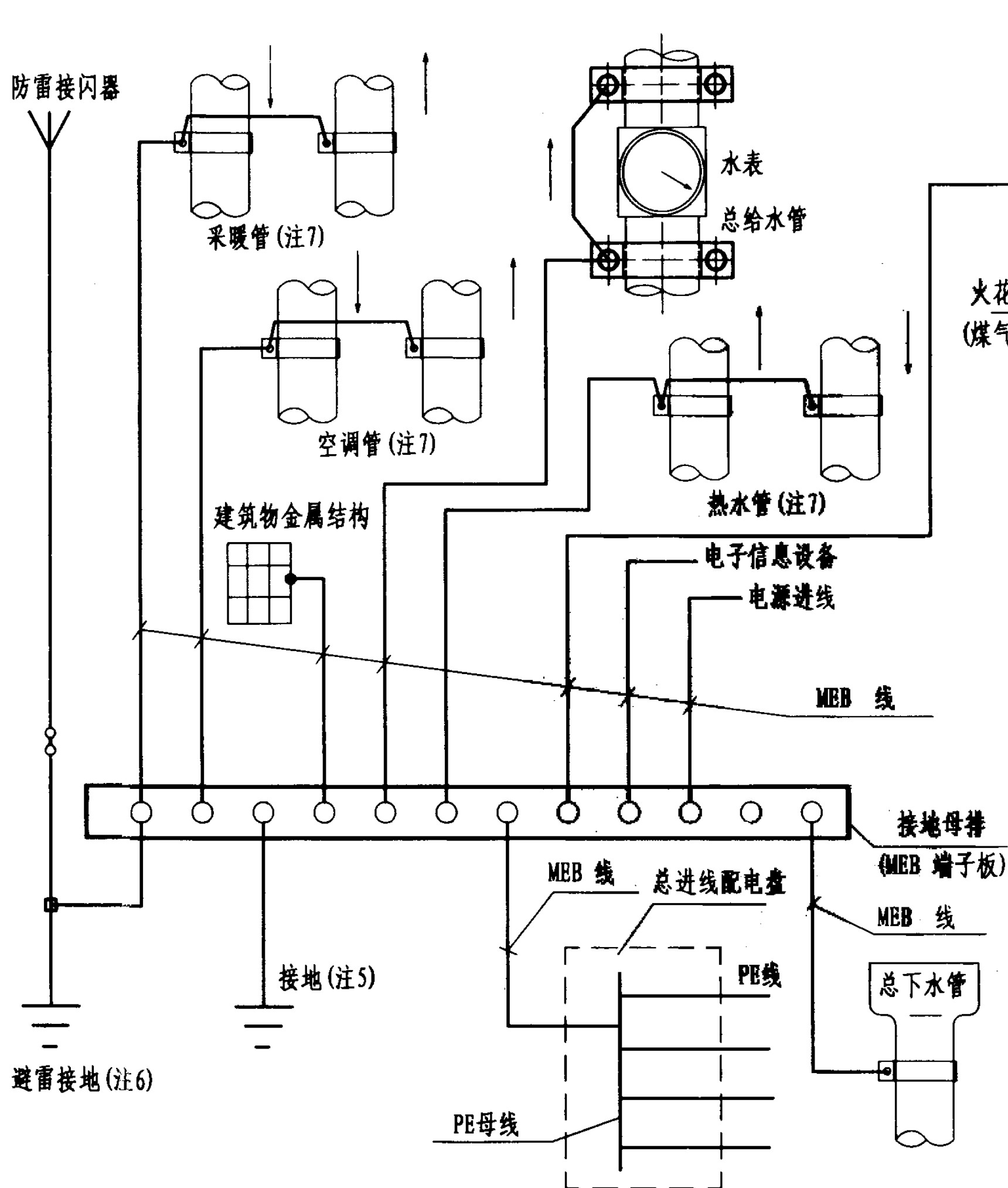
说 明				图集号	02D501-2
审核	设计	校对	设计	页	9

11.4 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，说明它存在接地故障或与中性线接错，须进行检查并予改正，以消除隐患。

11.5 PEN线——指兼有PE线和中性线作用的回路导线。

11.6 联结线(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线电路上并联，但分流极小，因此它的截面一般也比PE线小。

说 明				图集号	02D501-2
审核	1.19/3	校对	丁 惠	设计	10



附注:

1. 电源进线、电子信息设备联结做法见第12页。
2. MEB线截面见具体工程设计。
3. MEB端子板宜设置在电源进线或进线配电盘处, 并应加防护罩或装在端子箱内, 防止无关人员触动。
4. 相邻近管道及金属结构允许用一根MEB线连接。
5. 经实测总等电位联结内的水管、基础钢筋等自然接地体的接地电阻值已满足电气装置的接地要求时, 不需另打人工接地极, 保护接地与防雷接地宜直接短捷地连通。
6. 当利用建筑物金属体做防雷及接地时, MEB端子板宜直接短捷地与该建筑物用作防雷及接地的金属体连通。
7. 图中箭头方向表示水、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。

总等电位联结系统图示例

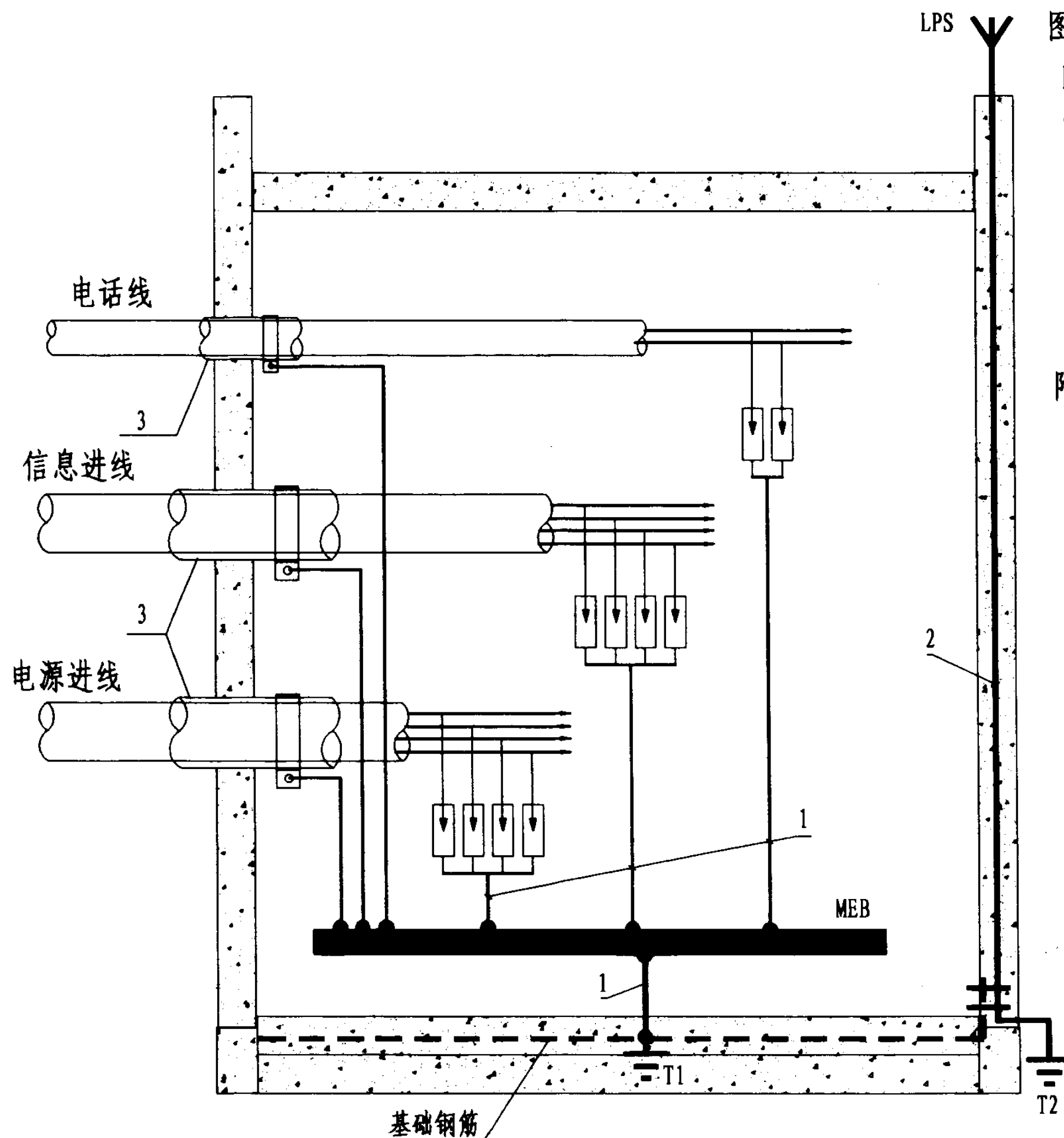
图集号

02D501-2

审核 1/1/1 校对 丁文 设计 徐峰

页

11



图例说明:

MEB--接地母排或总等电位联结端子板

T1--基础接地极

T2--如果需要, 为防雷或防静电所做的接地极

1--联结线

2--防雷引下线

3--金属套管

附注:

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

电源进线、信息进线等电位联结示意图

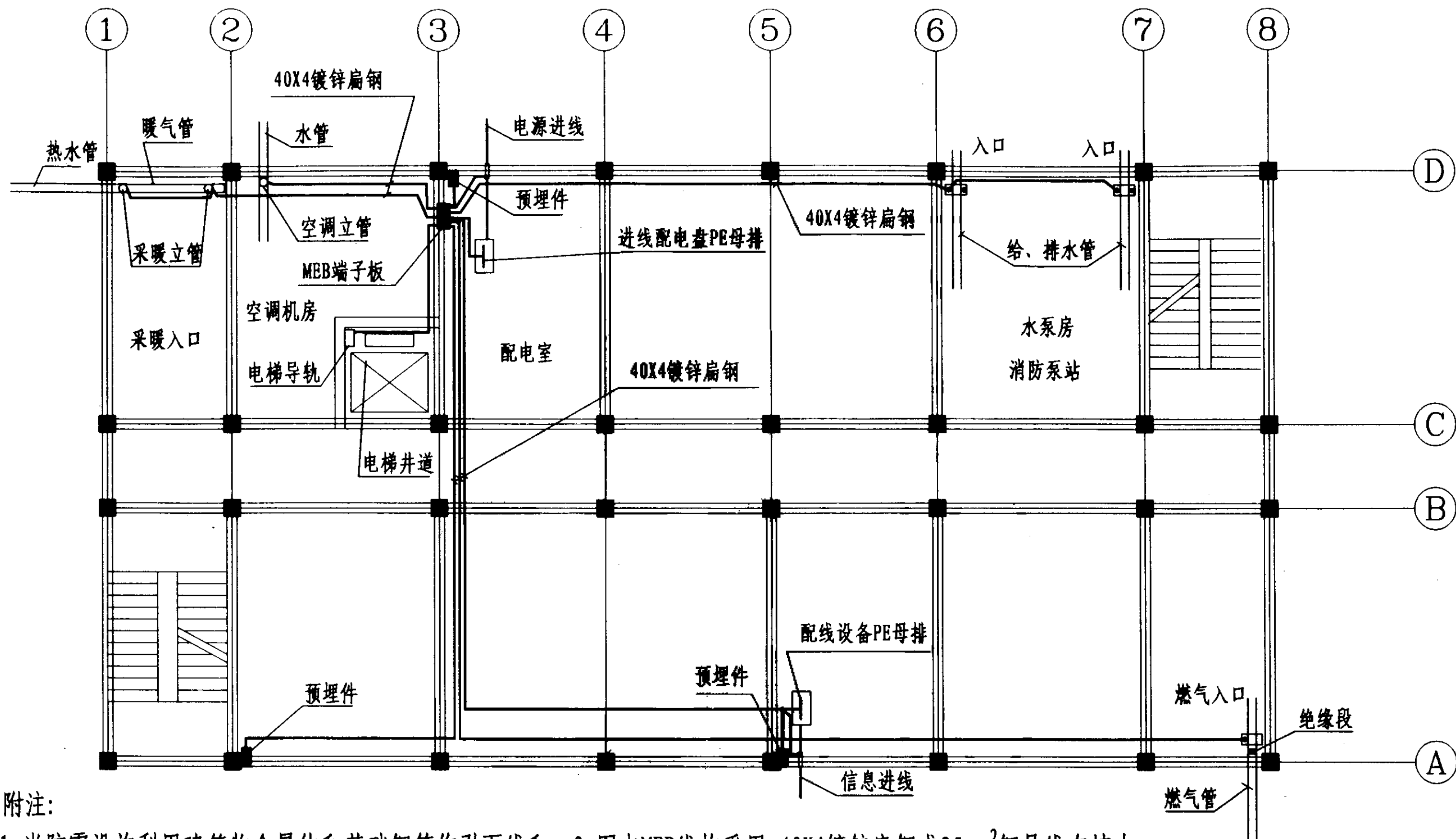
图集号

02D501-2

审核 丁 校核 丁 设计 丁

页

12



附注:

1. 当防雷设施利用建筑物金属体和基础钢筋作引下线和接地极时,引下线应与等电位联结系统连通以实现等电位。
2. 预埋件做法见第47页。
3. 图中MEB线均采用 40X4镀锌扁钢或 25mm^2 铜导线在墙内或地面内暗敷.与各种管道的连接见第38、39页。

总等电位联结平面图示例(一处电源进线)

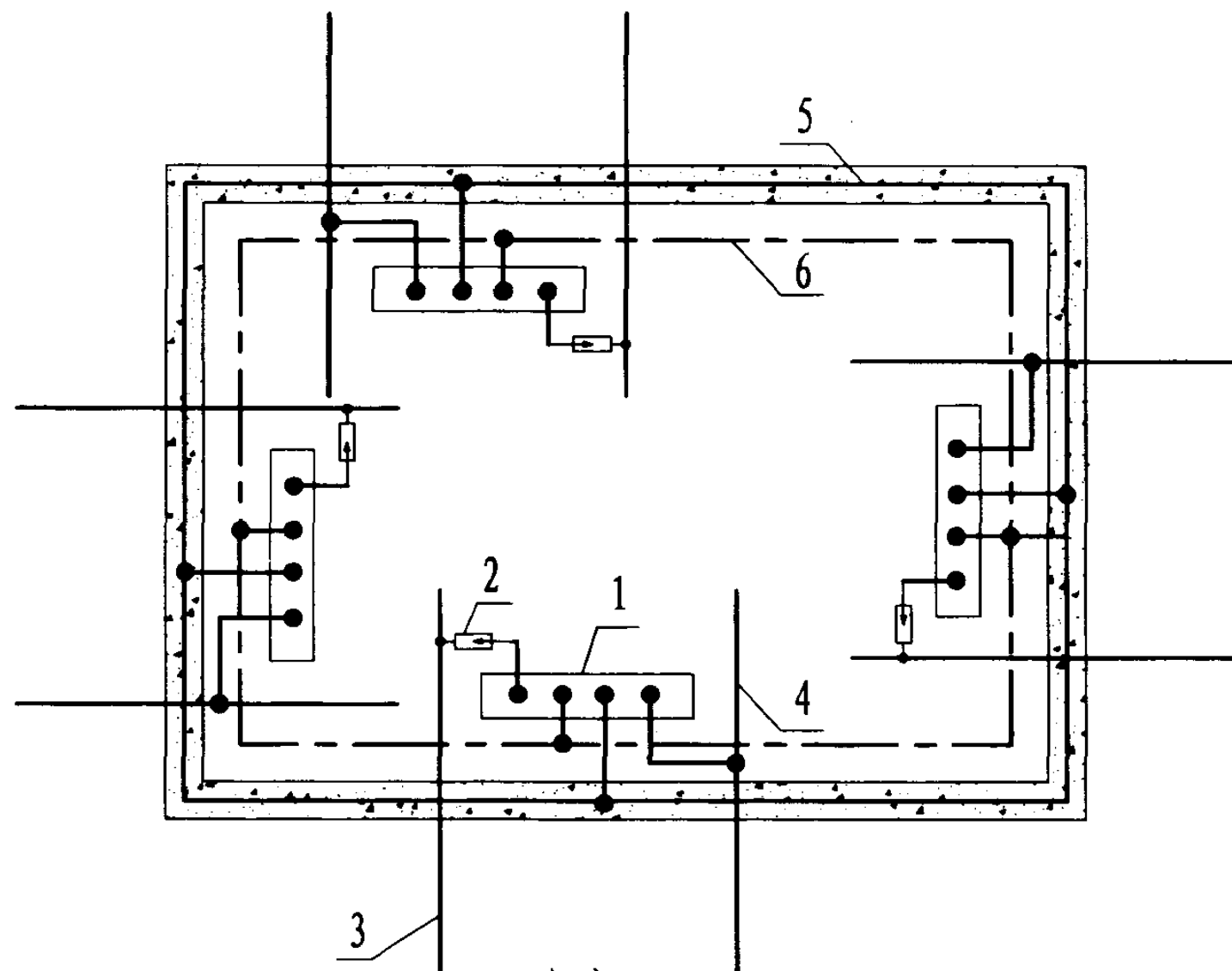
图集号

02D501-2

审核 2.14/2014 校对 丁 设计 张

页

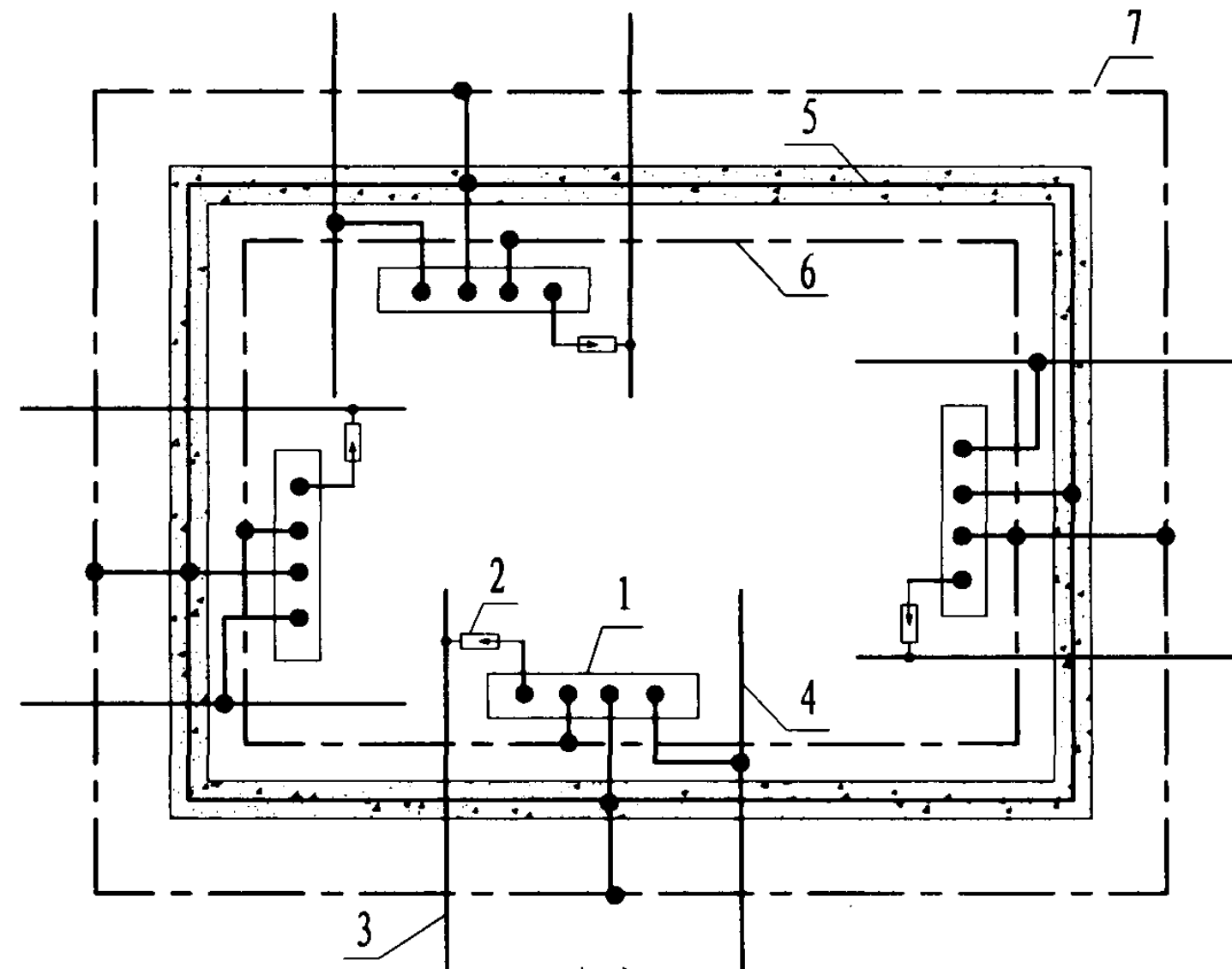
13



方案一

附注:

1. 方案一适用于多处电源进线, 采用室内环形导体将总等电位联结端子板互相连通。
2. 方案二适用于多处电源进线, 采用室内环形导体将总等电位联结端子板互相连通, 如有室外水平环形接地极, 等电位联结端子板应就近与其连通。
3. 图中室外环形接地体可采用40X4镀锌扁钢。室内环形导体可采用40X4镀锌扁钢或铜带, 室内环形导体宜明敷, 在支撑点处或过墙处为了防腐应有绝缘防护。



方案二

4. 图中文字说明:

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

总等电位联结平面图示例(多处电源进线)

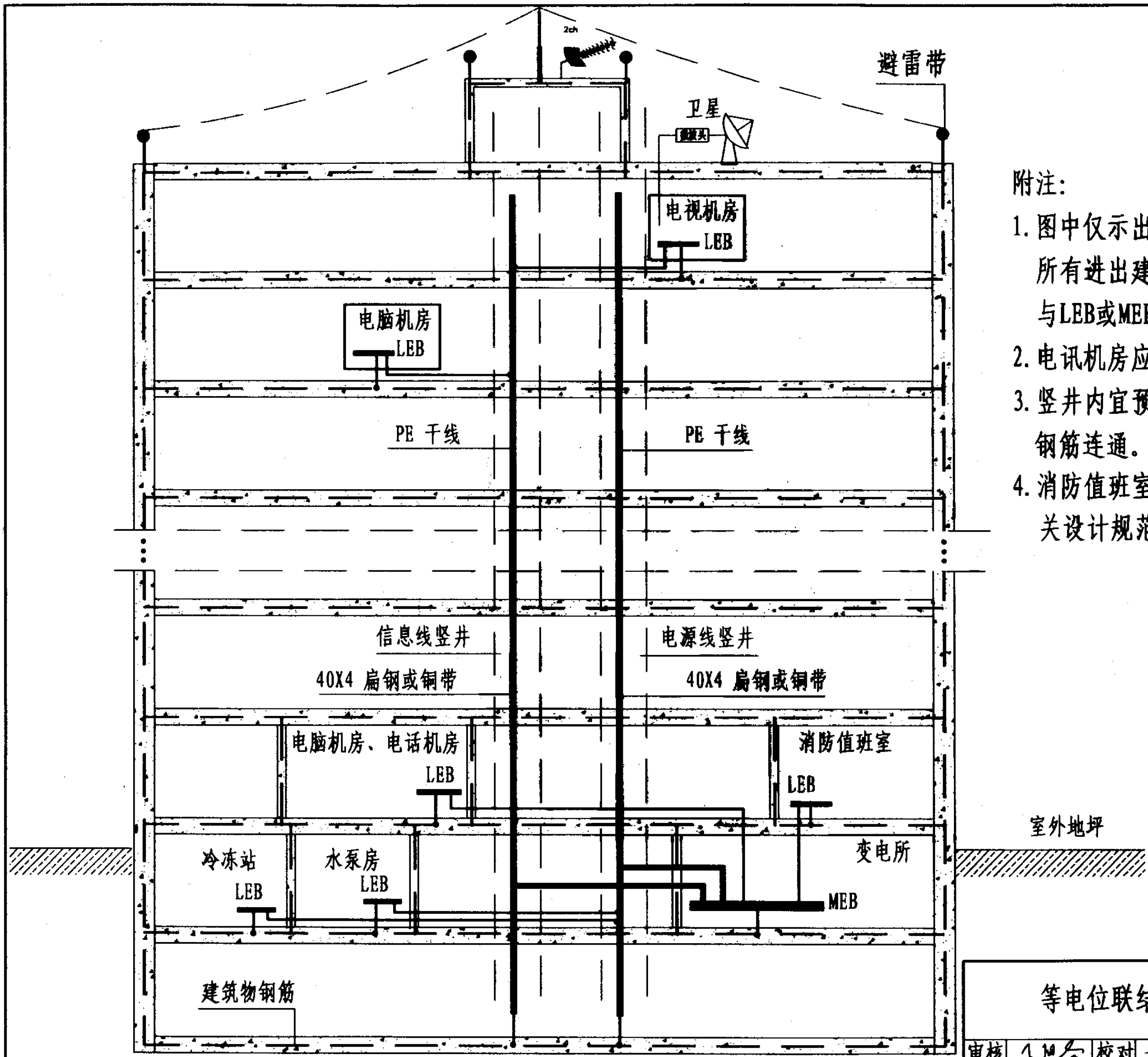
图集号

02D501-2

审核 王健全 校对 丁杰 设计 陈峰

页

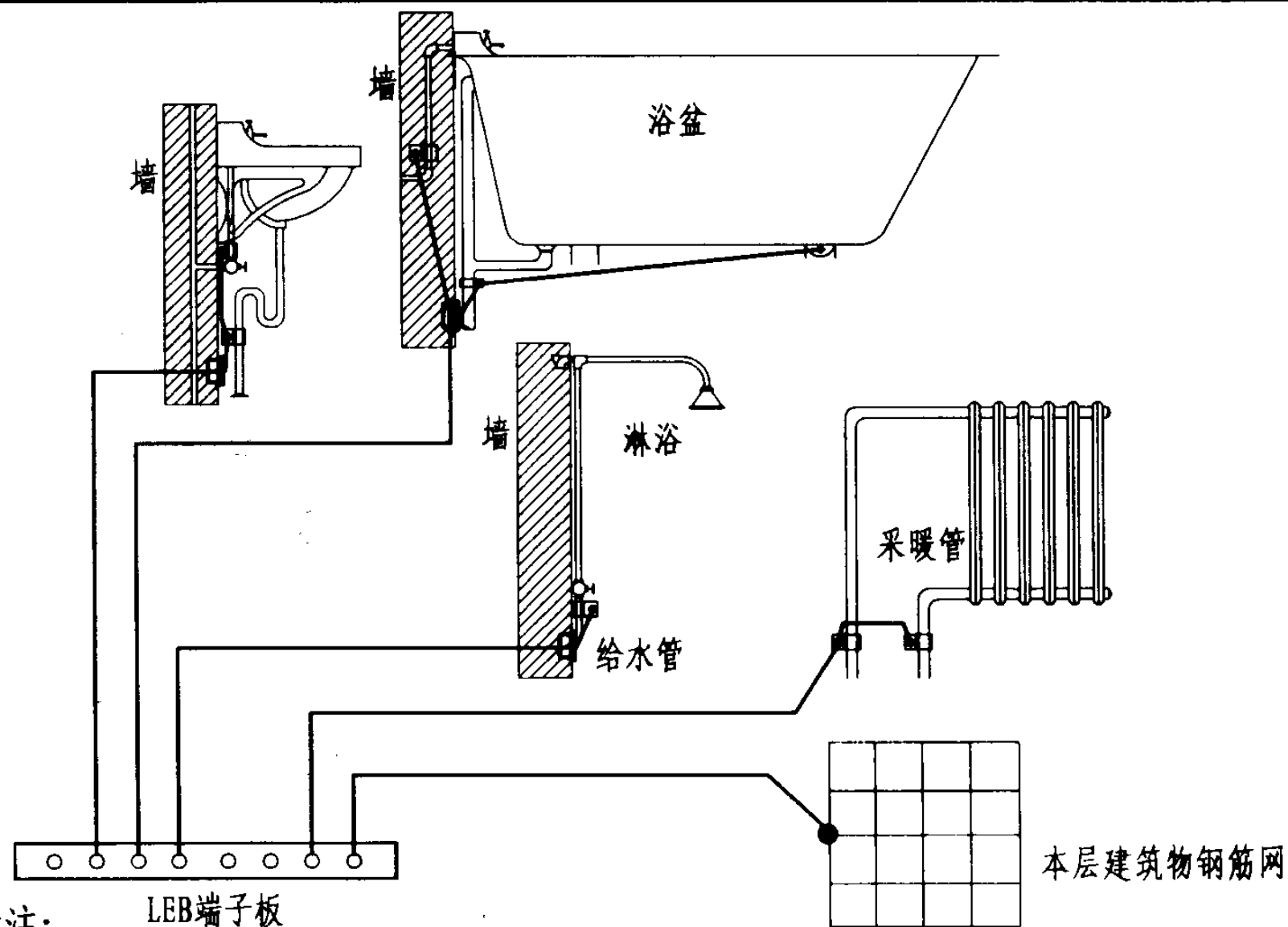
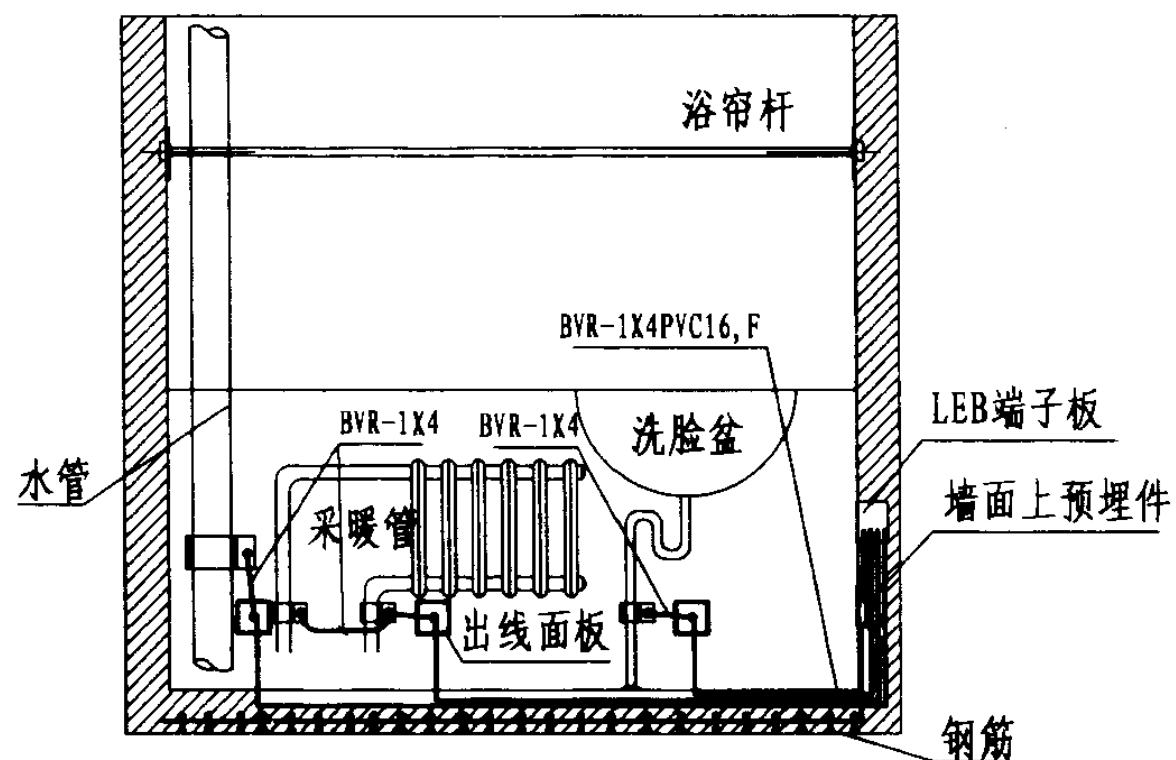
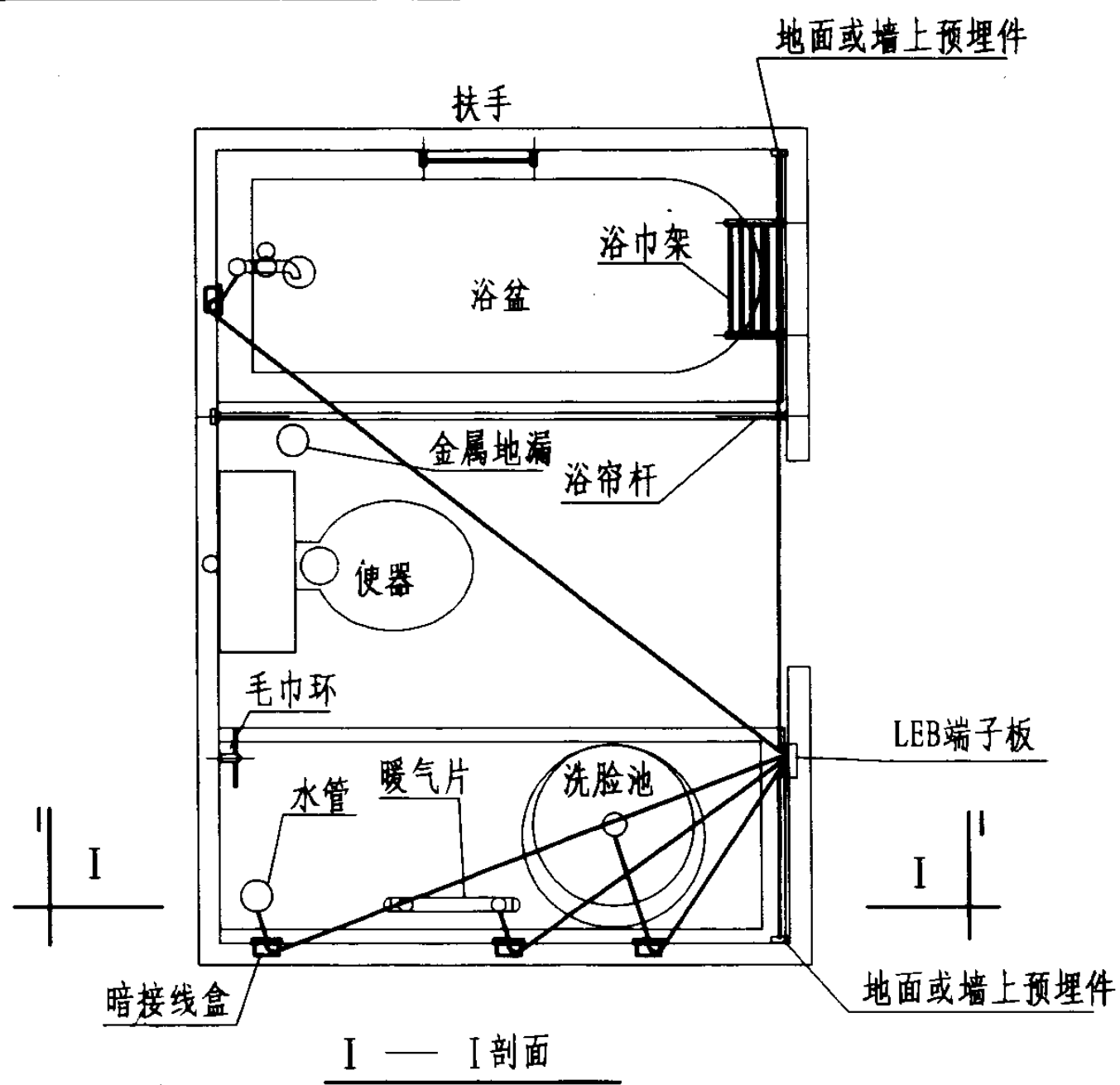
14



附注:

1. 图中仅示出MEB、LEB及竖井内接地干线。所有进出建筑物金属管道及构件可就近与LEB或MEB联结,做法见12、13、14页。
2. 电讯机房应预留LEB端子板。
3. 竖井内宜预留接地干线,此干线与基础钢筋连通。
4. 消防值班室及信息机房的接地应满足相关设计规范的要求。

等电位联结剖面图示例				图集号	02d501-2
审核	王明	校对	王明	设计	王明
				页	15



附注:

1. 局部等电位联结应包括卫生间内金属给、排水管、金属浴盆、金属采暖管以及建筑物钢筋网, 可不包括金属地漏、扶手、浴巾架、肥皂盒等孤立之物。
1. 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。
2. 墙或地面预埋件做法见第47页。
3. 等电位联结线与浴盆、下水管等卫生设备的连接见第41、42页。
4. 图中LEB线均采用BVR-1X4mm²导线在地面内或墙内穿塑料管暗敷。
5. 卫生间等电位端子板的设置位置应方便检测, 其具体做法见第24、32页。

浴室局部等电位联结示例

图集号

02DS01-2

审核

设计

校对

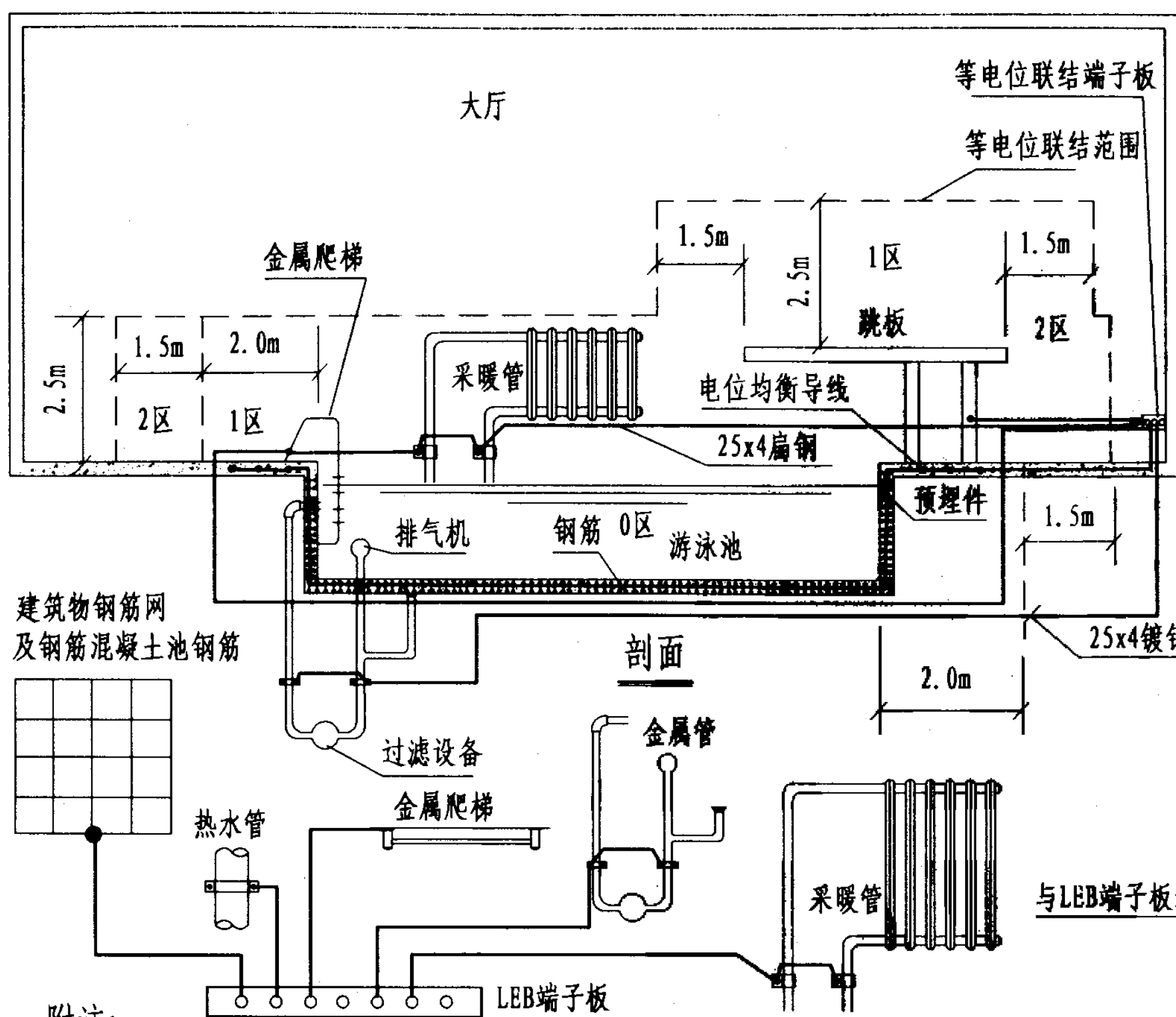
丁杰

设计

修改

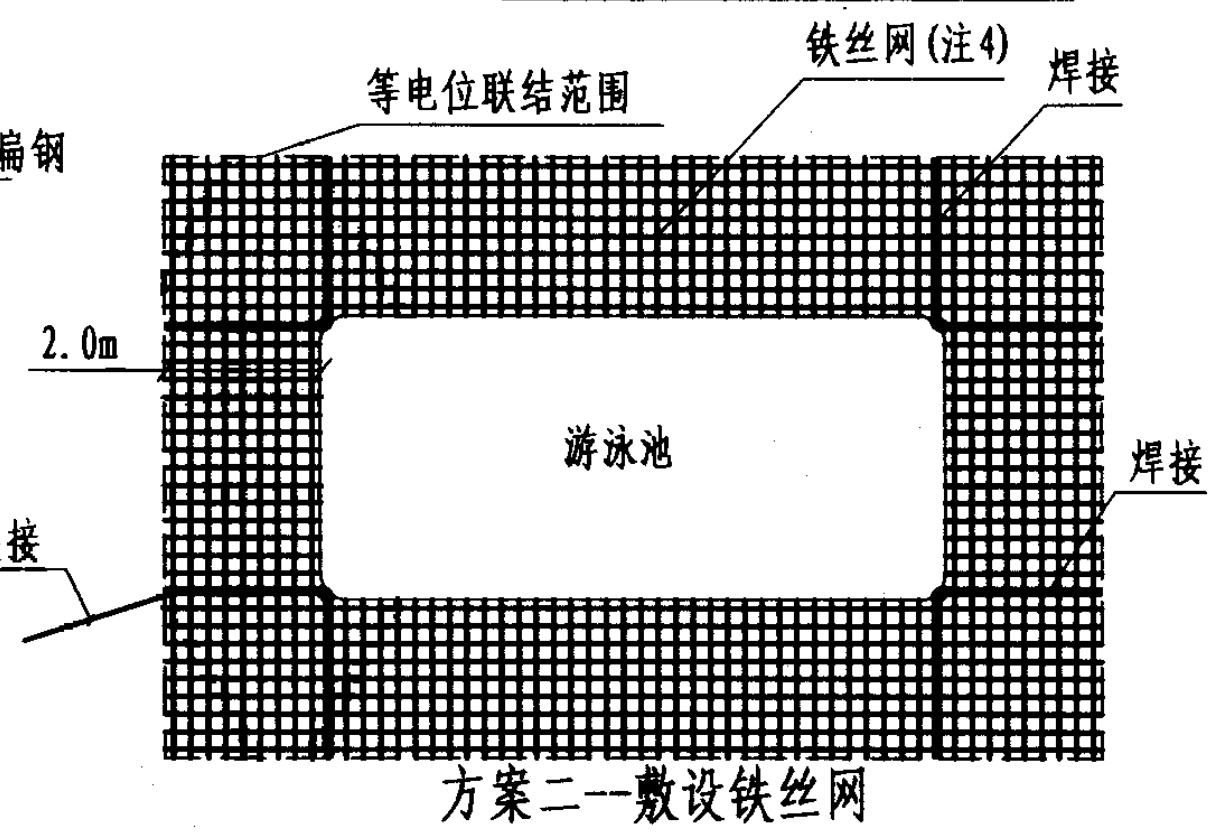
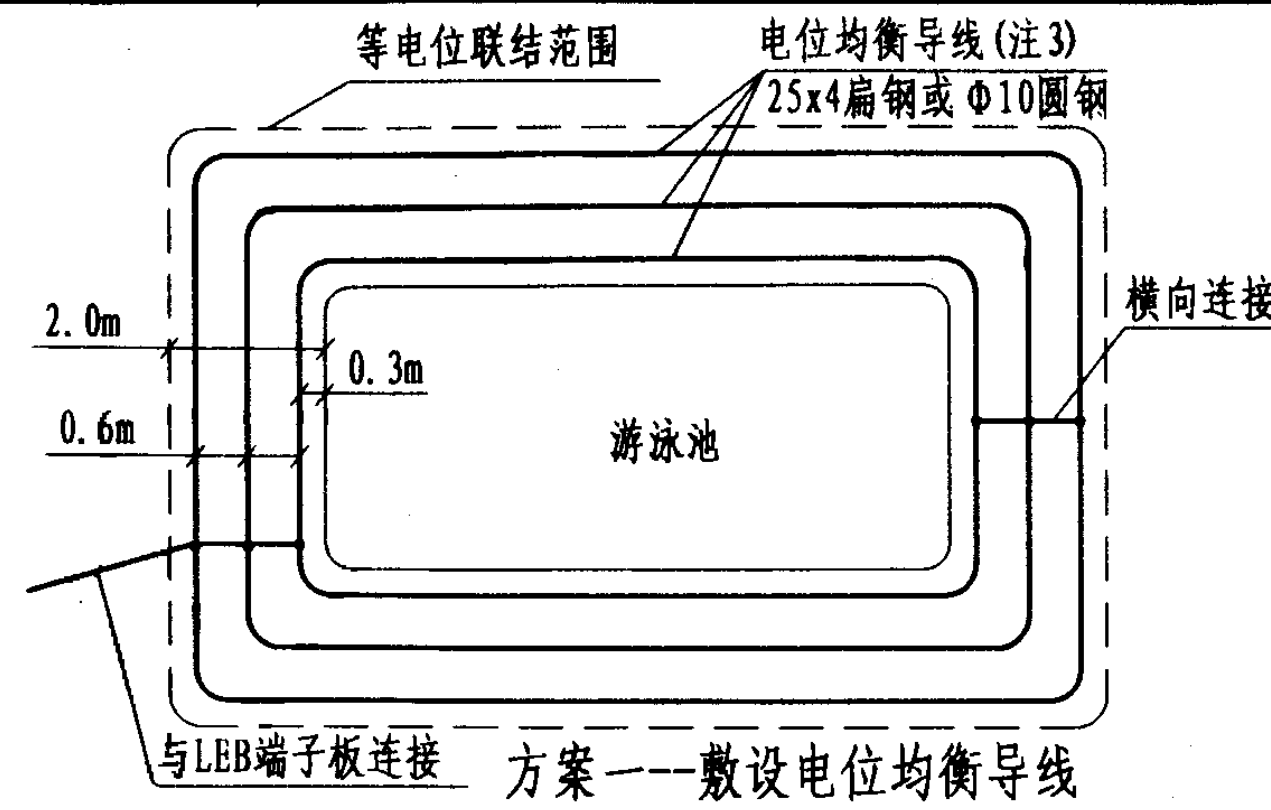
页

16



附注:

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



4. 电位均衡导线也可敷设网格为150mmx150mm, Φ 3的铁丝网, 相邻铁丝网之间应互相焊接。

游泳池局部等电位联结示例		图集号	02D501-2
审核	丁 杰	校对	丁 杰
设计	丁 杰	页	17

0区—水池内部

1区—0区之外，图示虚线框内部分

1—LEB端子板

2—穿线管（见注4）

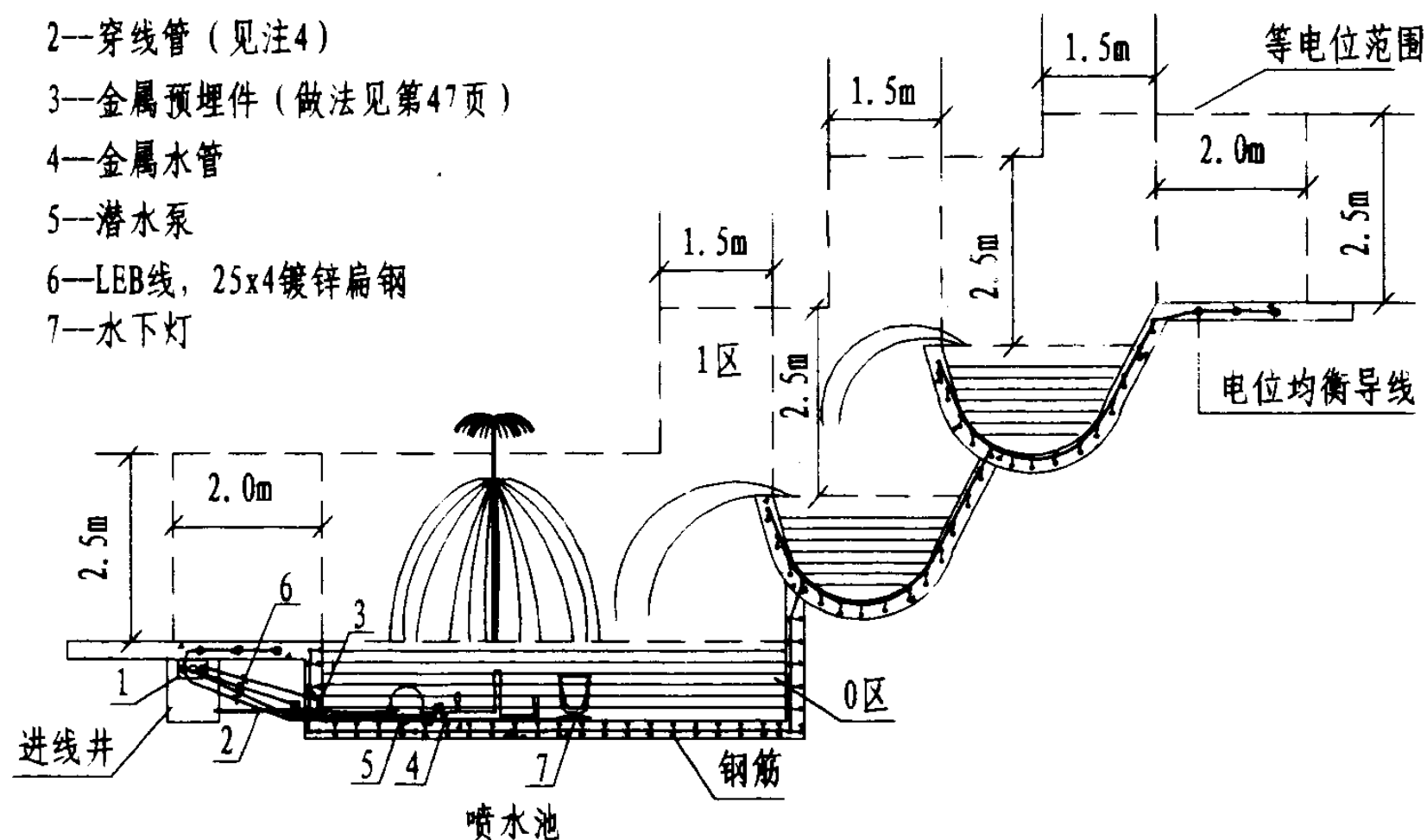
3—金属预埋件（做法见第47页）

4—金属水管

5—潜水泵

6—LEB线，25x4镀锌扁钢

7—水下灯



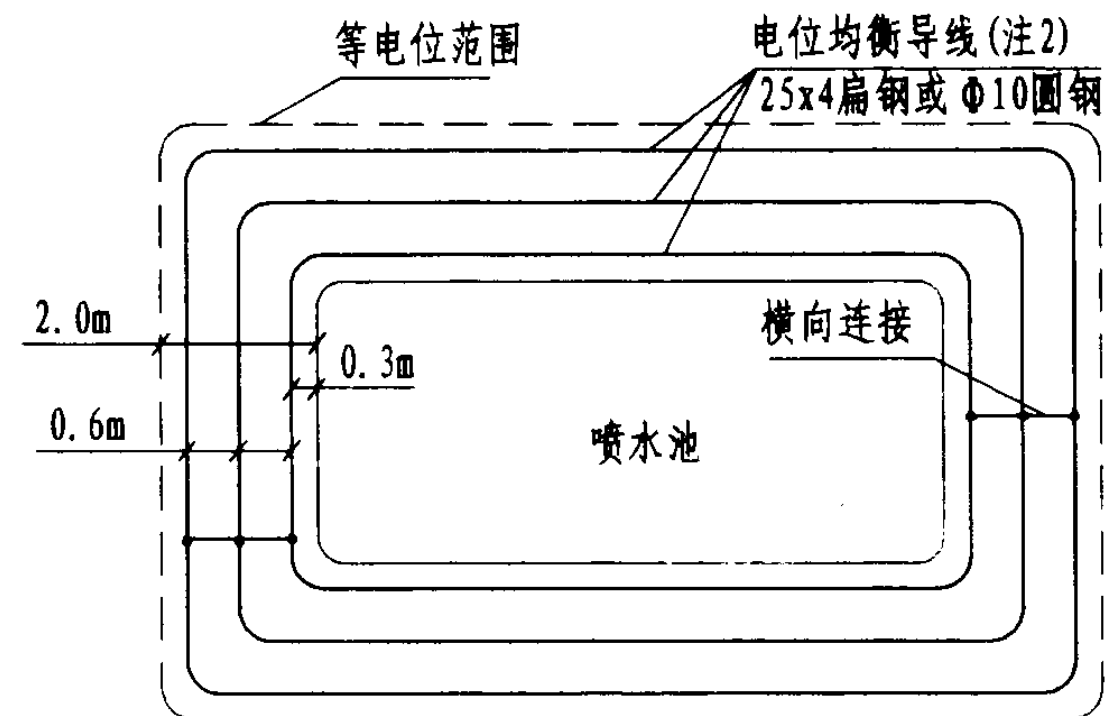
附注：

1. 喷水池在0、1区范围内均应做局部等电位联结。LEB端子板可安装于池外进线井内。

2. 在喷水池边地面下无钢筋时，宜敷设电位均衡导线，间距约为 0.6m，最少在两处作横向连接。

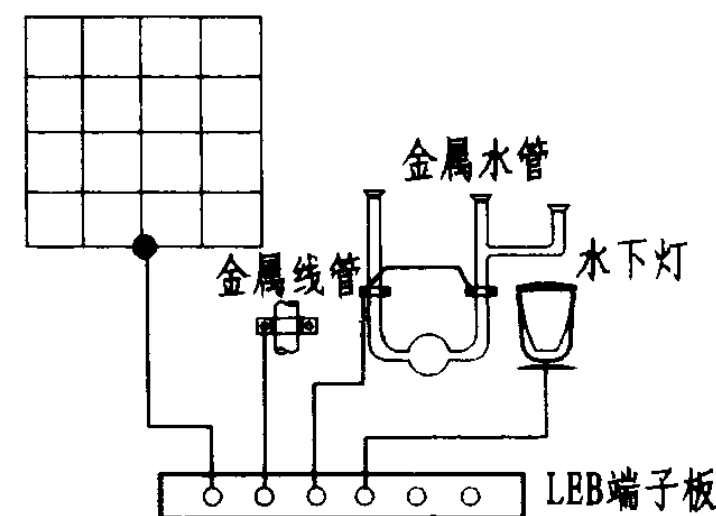
3. 喷水池内不考虑人体有意地进入池内。

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。



敷设电位均衡导线

钢筋混凝土池钢筋



喷水池局部等电位联结示例

图集号

02D501-2

审核

王强

校对

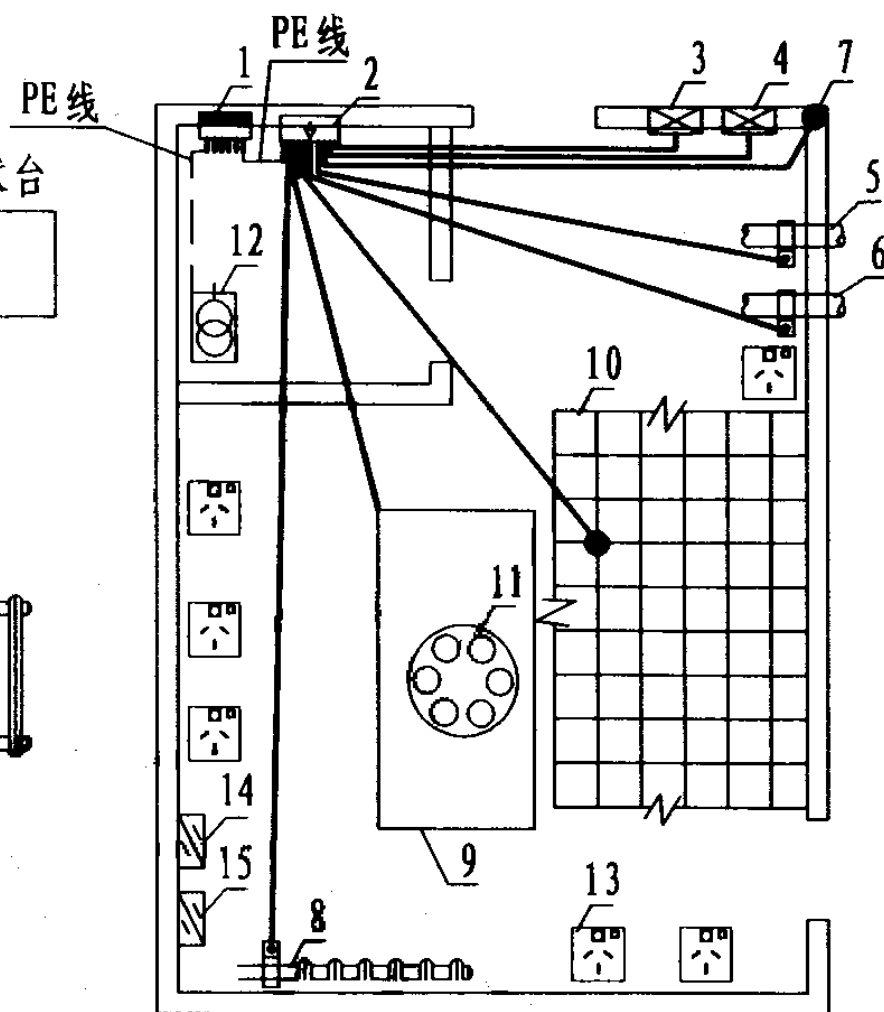
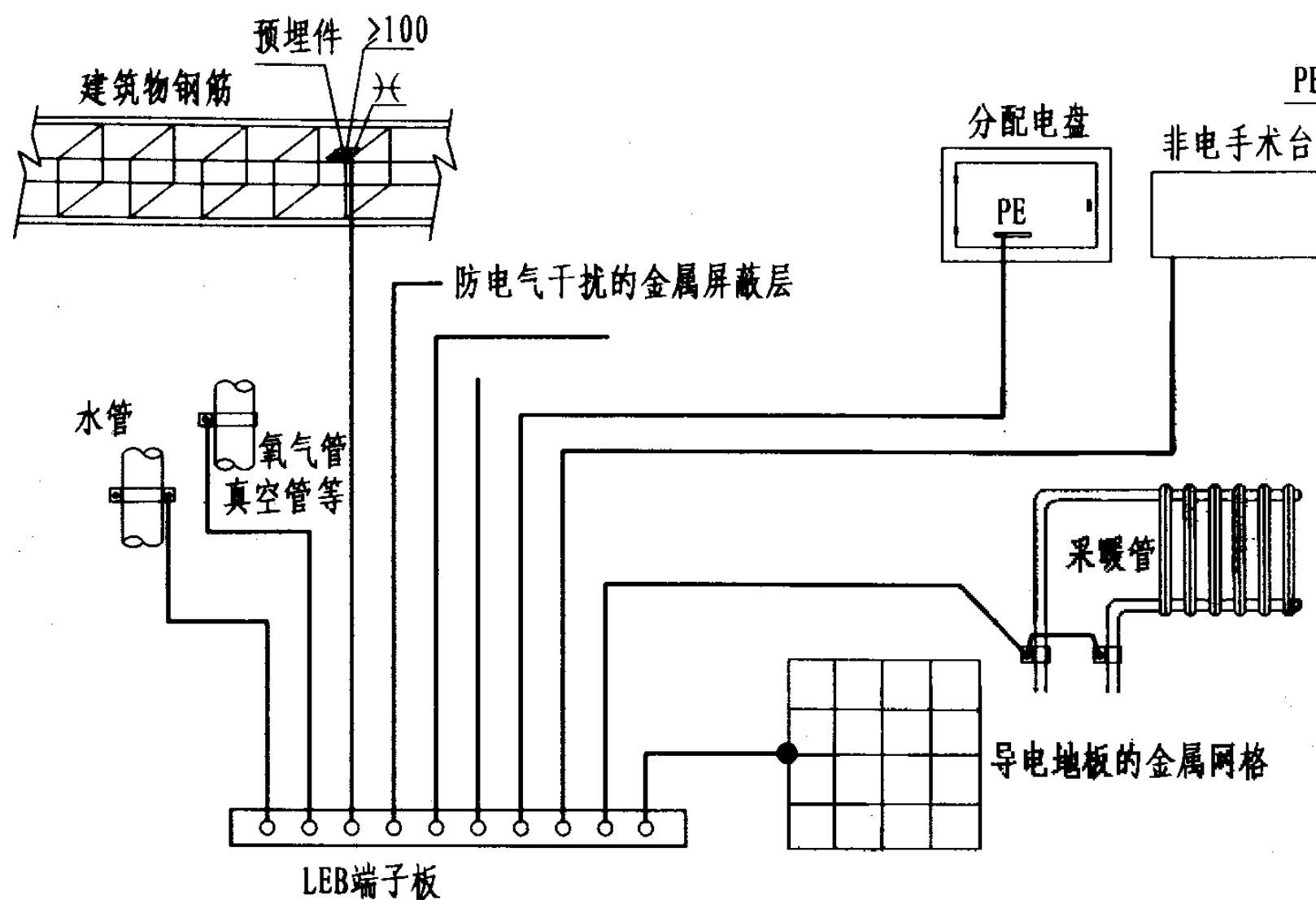
丁杰

设计

张伟

页

18



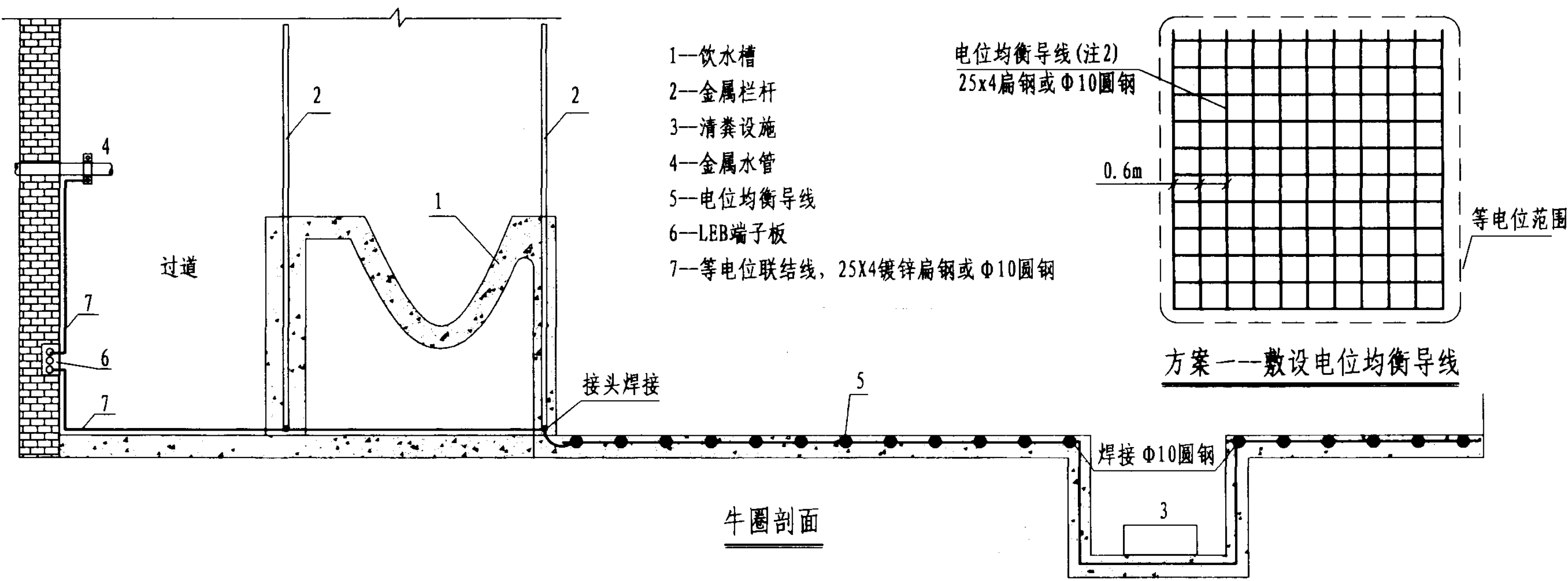
- 注：
- 1 分配电盘
 - 2 LEB端子板
 - 3 无影灯控制箱
 - 4 手术台控制箱
 - 5 水管
 - 6 氧气管 真空管等
 - 7 建筑物钢筋
 - 8 采暖管
 - 9 非电手术台
 - 10 导电地板的金属网格
 - 11 特低电压手术灯
 - 12 隔离变压器 (用于胸部手术室)
 - 13 插座
 - 14 冰箱
 - 15 保温箱

表 A: 不同截面导线每10m的电阻值 (Ω) (20°C)

铜导线截面 mm^2	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

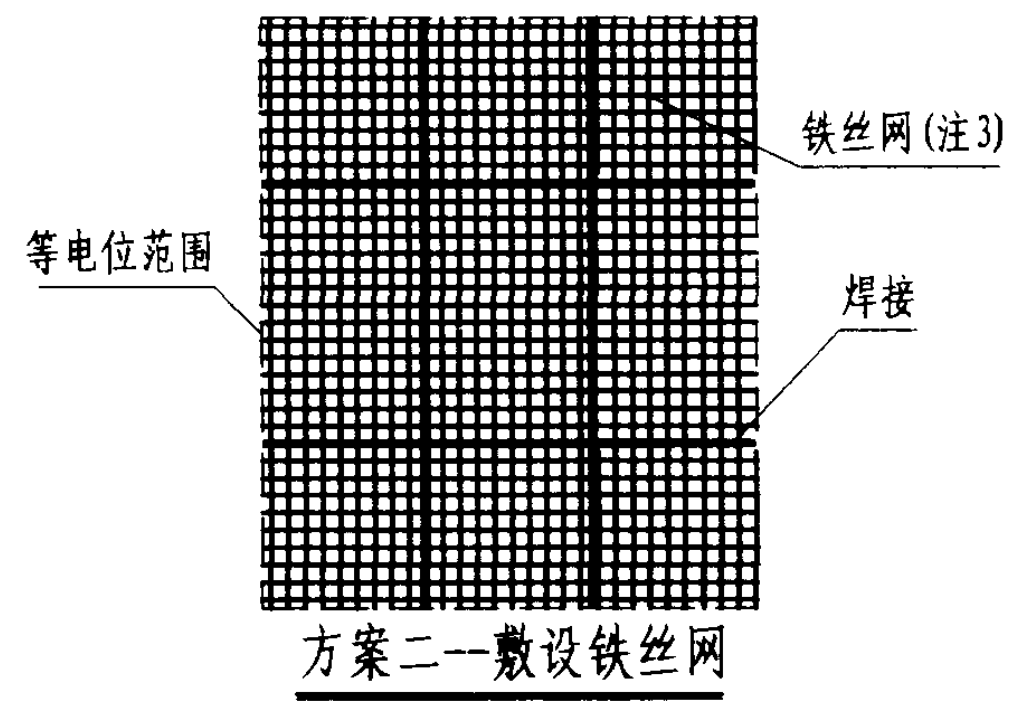
附注:

1. 等电位联结端子板与插座保护线端子或任一装置外导电部分间的连接线的电阻包括连接点的电阻不应大于 0.2Ω 。表A所示不同截面导线每10m的电阻值供选择等电位联结线截面时参考。
2. 预埋件做法见第47页。

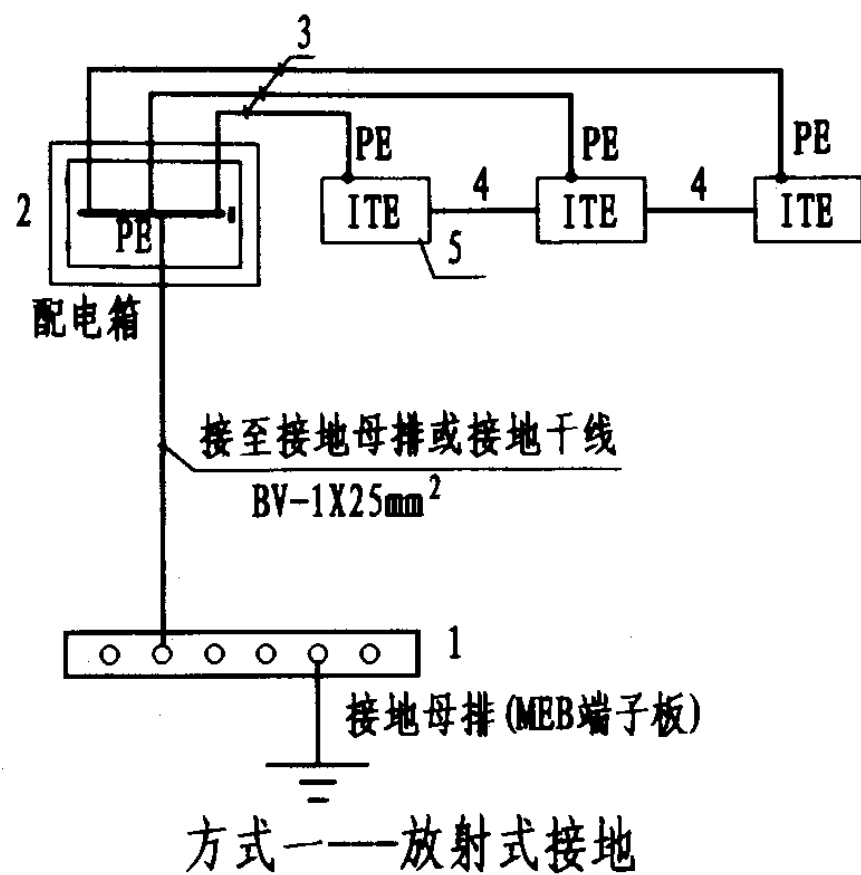


附注:

1. 农牧业场所中, 大牲畜如牛圈应做局部等电位联结。在这些区域, 允许接触电压限值为交流25V。
2. 在牛圈内地面下无钢筋时, 宜敷设Φ10钢筋作为电位均衡导线, 间距约为0.6m, 见方案一。
3. 电位均衡导线也可敷设网格为150mmx150mm, Φ3的铁丝网, 相邻铁丝网之间应互相焊接, 见方案二。
4. 电位均衡导线宜尽可能接近地表面。

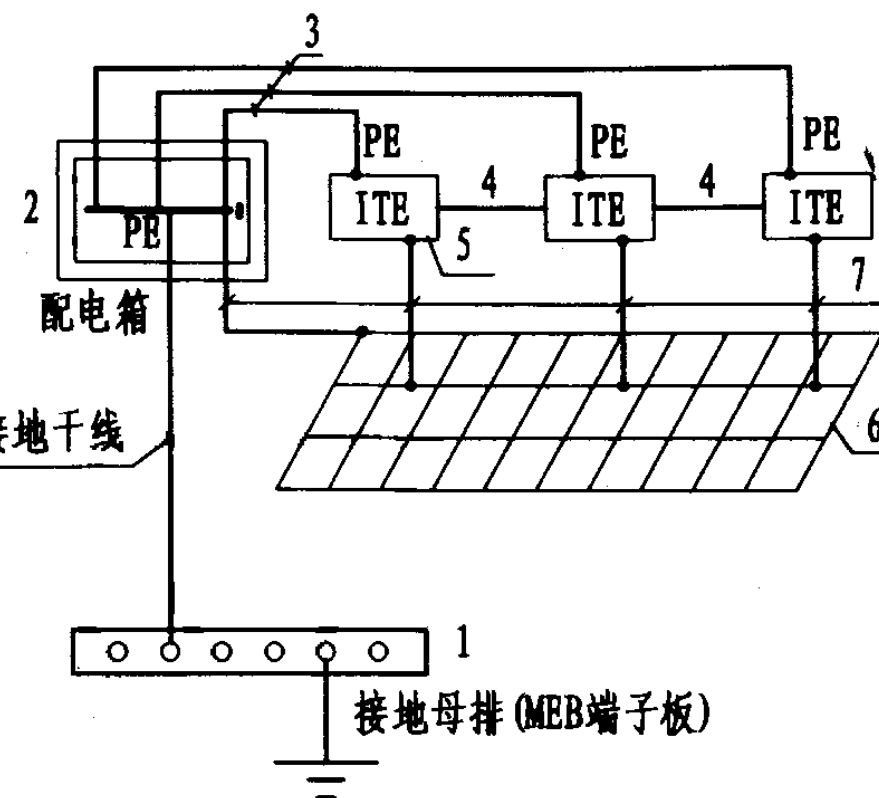


牛圈局部等电位联结示例				图集号	02D501-2
审核	设计	校对	丁	页	20



- 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)

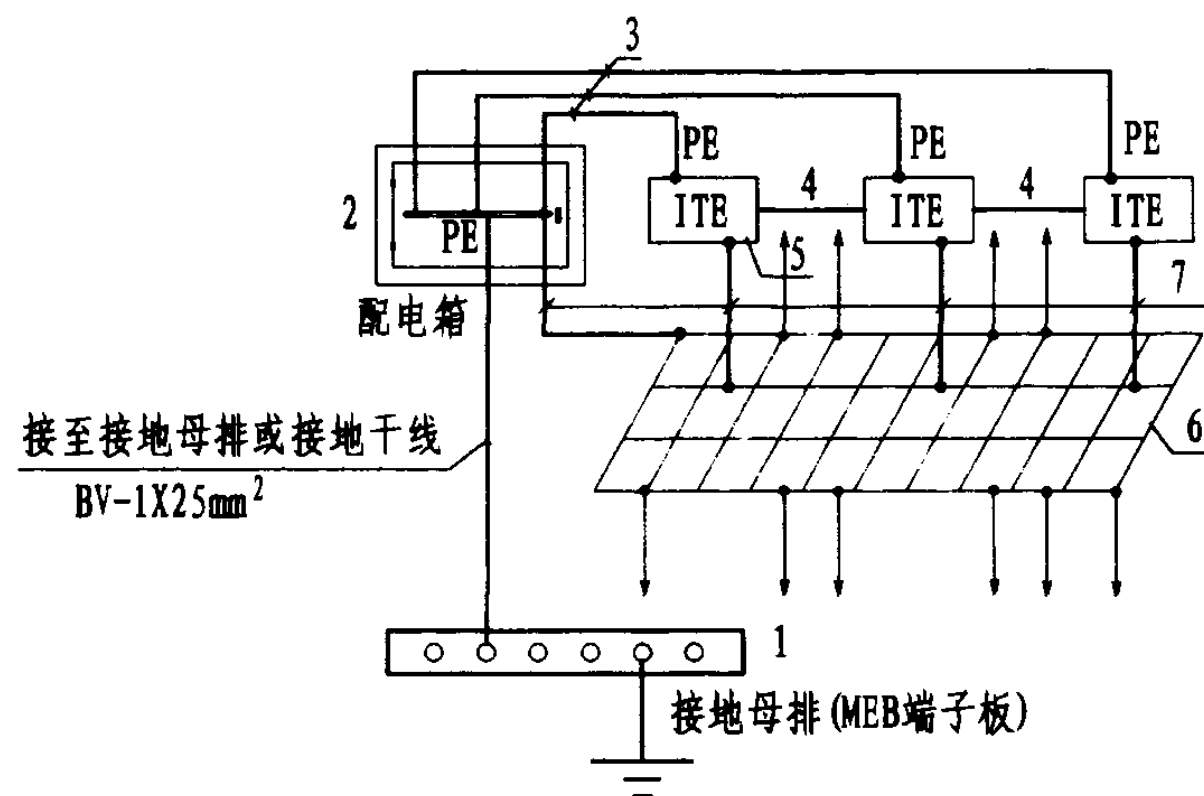
附注：

- 1 IT设备的信号接地和保护接地应共用接地装置，并和建筑物金属结构及管道连通以实现等电位联结。
- 2 为减少联结线阻抗，可将接地母排延伸为接地母干线，需联结的金属结构和管道应就近与接地母干线联结，接地母干线可沿外墙内侧敷设，对于大型信息系统建筑物，应沿外墙内侧敷设成环形，宜采用截面不小于 50mm^2 的铜导体。
- 3 接地母干线可采用裸导体或绝缘导体（推荐用铜质材料）。接地母干线在整个通路上应易于接近和维护，裸导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 方式一——放射式接地：用电源线路的PE线作放射式接地。

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

- b 方式二——网格式接地：水平局部等电位联结
等电位金属网格可采用宽 $60\sim 80\text{mm}$ ，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 $600\text{mm}\times 600\text{mm}$ ，紫铜带可压在架空地板支柱下。IT设备的电源回路和PE线以及等电位联结网格宜与其它供电回路（包括PE线）及装置外可导电部分绝缘。
- c 方式三——水平和垂直局部等电位联结
方式三见第22页。

信息技术 (IT) 设备的接地和等电位联结方式		图集号	02D501-2
审核	设计	页	21



注：

1 接地母排 (MEB端子板)

2 配电箱

3 PE线, 与电源线共管敷设

4 信息电缆

5 信息设备 (ITE)

6 水平等电位金属网格

7 LEB线

与建筑物金属结构及其它楼层金属网格联结

方式三——水平和垂直局部等电位联结

- 1 每楼层的内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600mmx600mm, 紫铜带可压在架空地板支柱下。
- 3 此方式宜与接地母干线结合应用, 接地母干线宜与柱子钢筋、金属立面等屏蔽件每隔5m连接一次。

信息技术 (IT) 设备
的接地和等电位联结方式 (续)

图集号

02D501-2

审核

王学东

校对

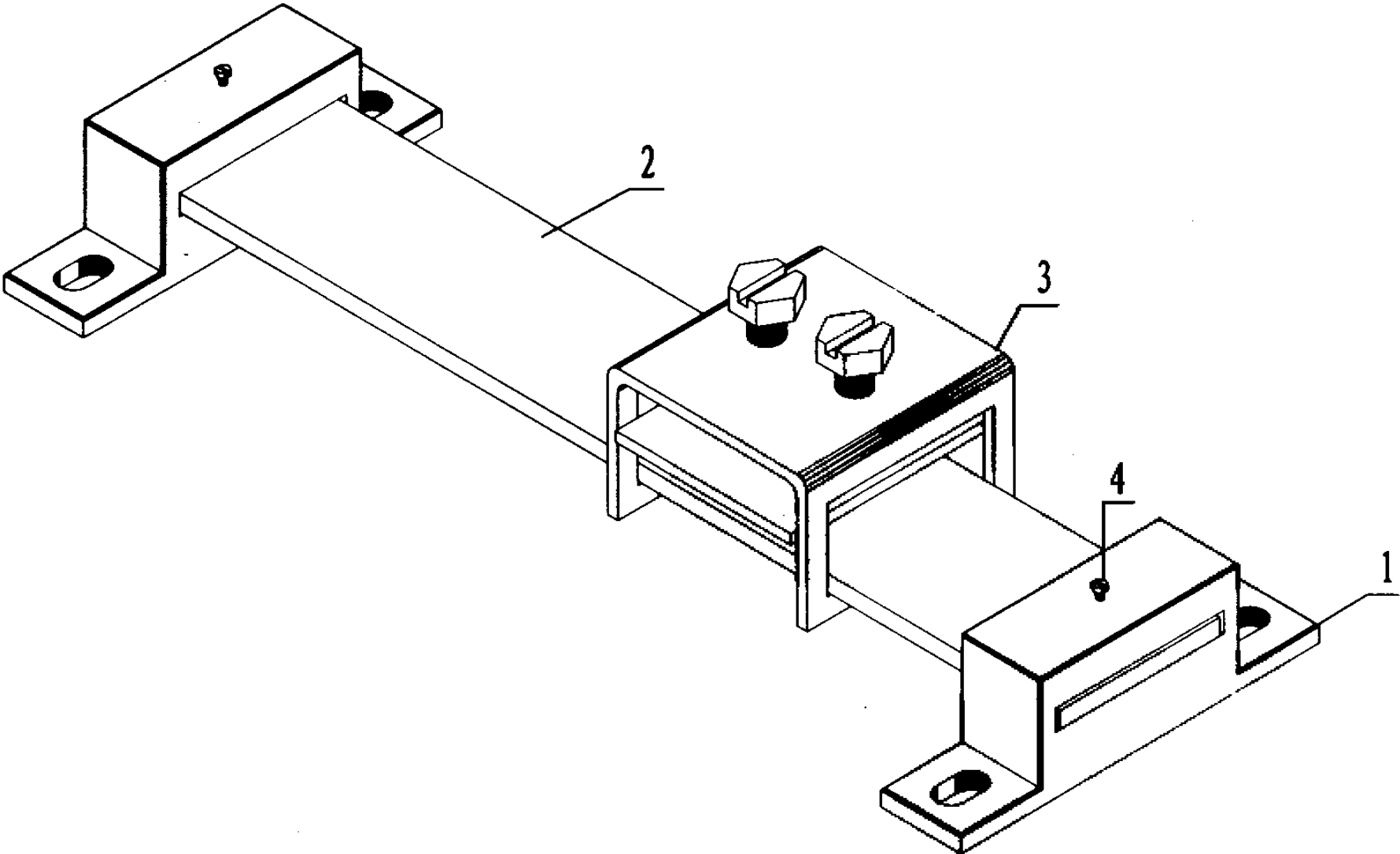
丁杰

设计

张华

页

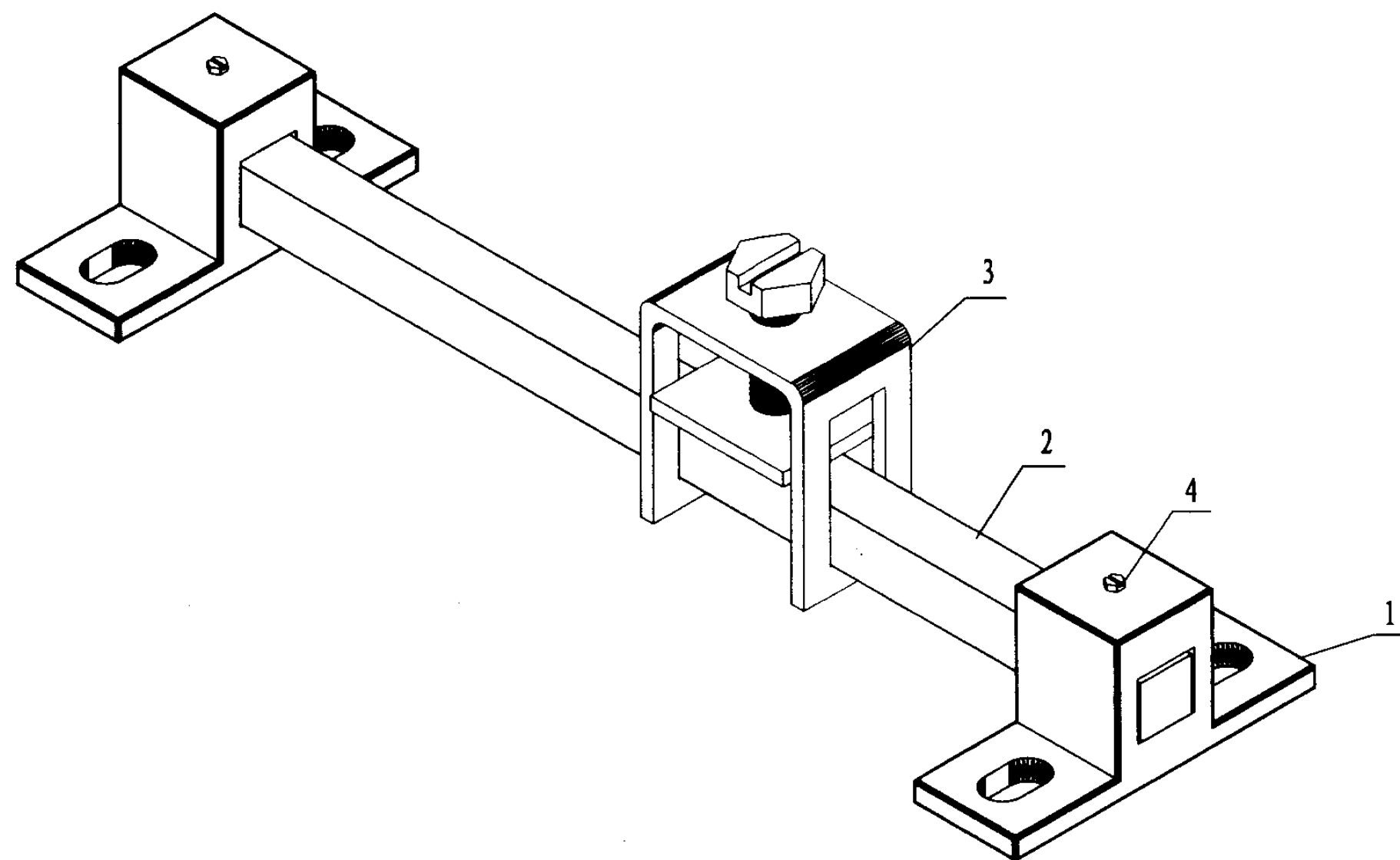
22



附注:

- 1. 端子板2两端分别插入支座1上的孔中, 并通过自攻螺钉4压紧固定。
- 2. 端子3由端子主体、压线板、紧固螺栓组成, 端子主体可套在端子板2上左右滑动, 端子主体上有内螺纹, 与紧固螺栓啮合, 通过旋转紧固螺栓带动压线板上下移动将导体压在端子板2上。

设备材料表						
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注
1	支座		个	2	27	
2	端子板		根	1	25	
3	端子	见具体工程设计	个		29 31	
3	自攻螺钉		个	2		
等电位联结端子板安装图一				图集号	02D501-2	
审核	丁 杰	校对	丁 杰	设计	张 华	页 23



附注:

1. 端子板2两端分别插入支座1上的孔中, 并通过自攻螺钉4压紧固定。
2. 端子3由端子主体、压线板、紧固螺栓组成, 端子主体可套在端子板2上左右滑动, 端子主体上有内螺纹, 与紧固螺栓啮合, 通过旋转紧固螺栓带动压线板上下移动将导体压在端子板2上。

设备材料表

编号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注
1	支座		个	2	28	
2	端子板		根	1	26	
3	端子	见具体工程设计	个		30 32	
4	自攻螺钉		个	2		

等电位联结端子板安装图二

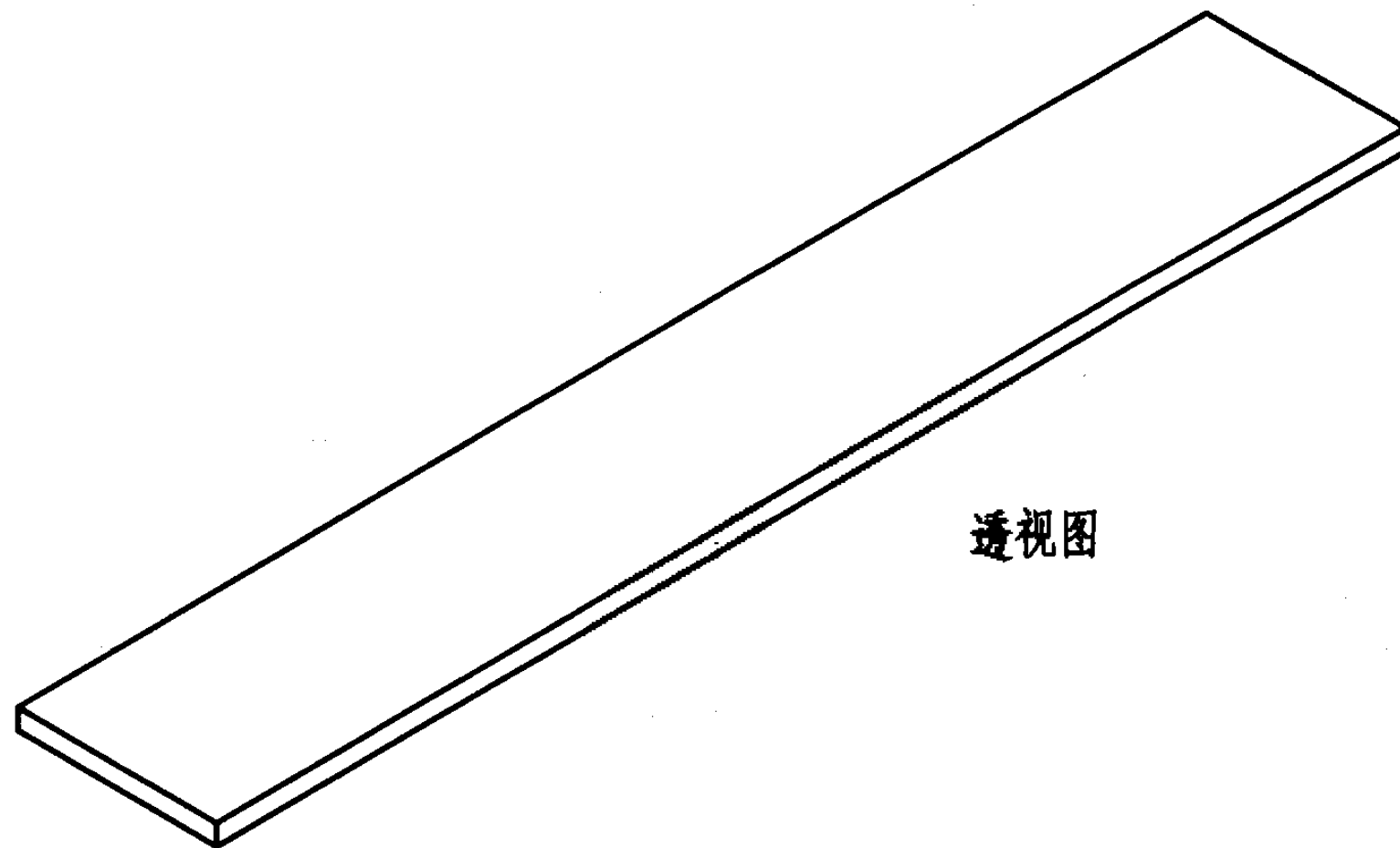
图集号

02D501-2

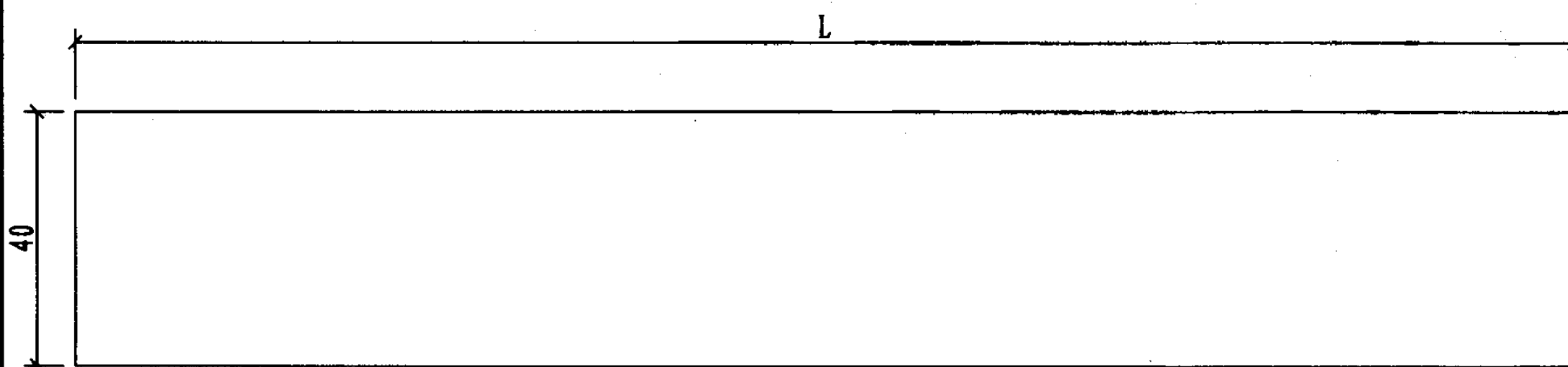
审核 李俊东 校对 丁志 设计 徐峰

页

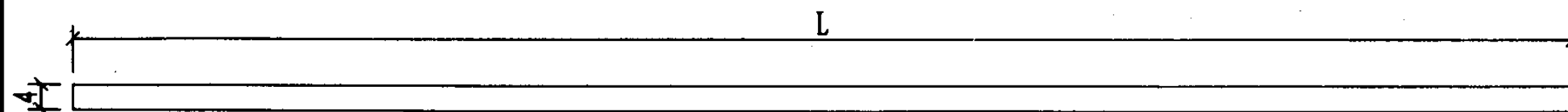
24



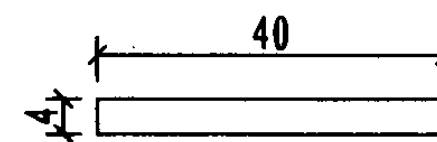
透视图



俯视图



正视图



侧视图

附注:

1. 端子板采用铜板。
2. 端子板长度L由具体工程设计决定。

等电位联结端子板做法一

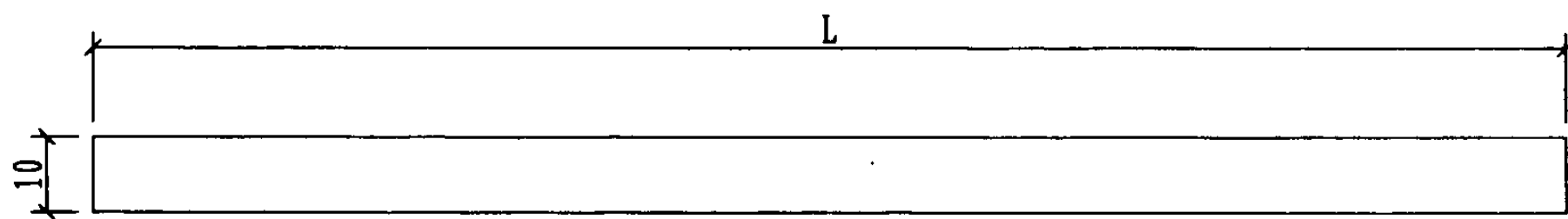
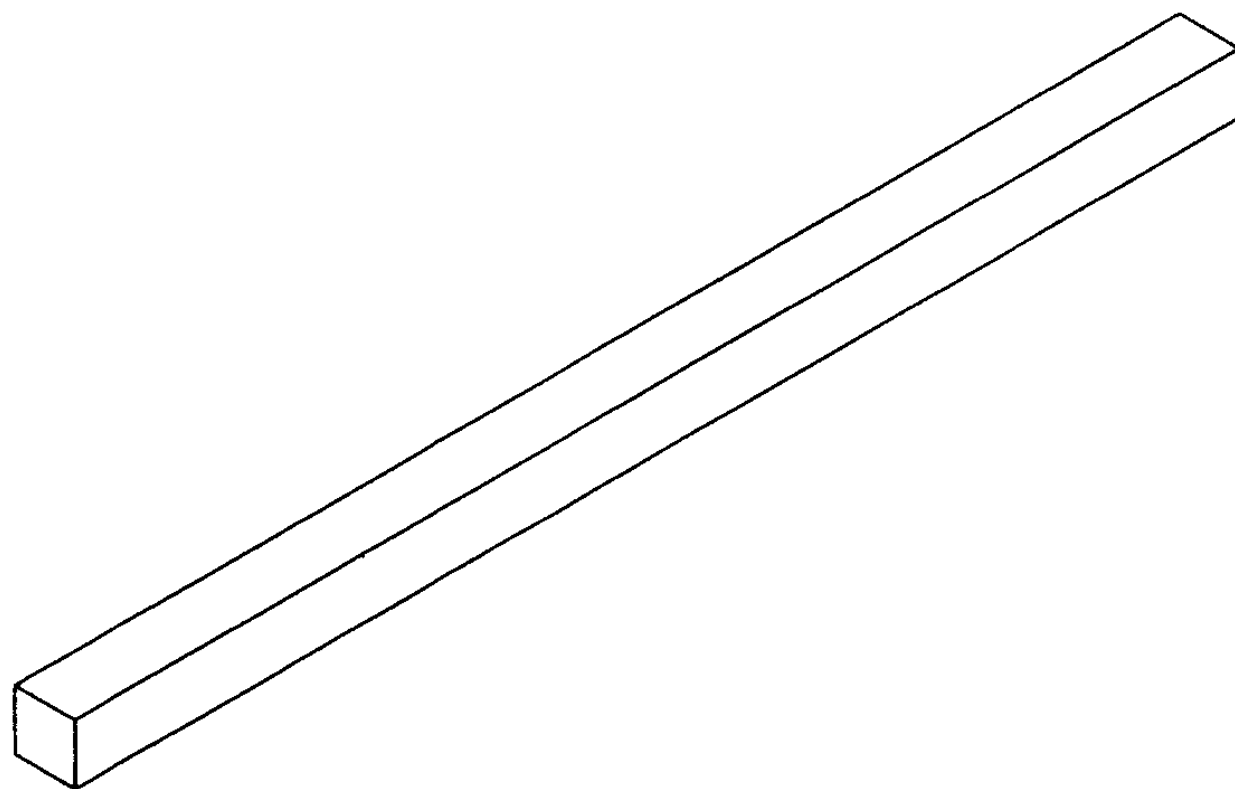
图集号

02D501-2

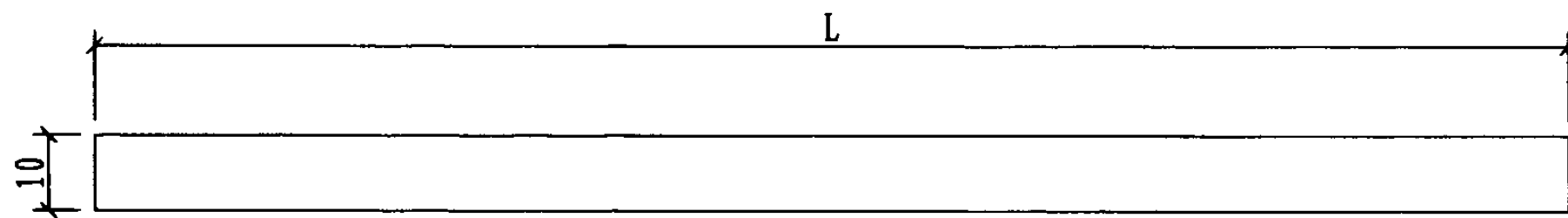
审核 张 校对 丁 设计 张

页

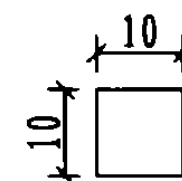
25



俯视图



正视图

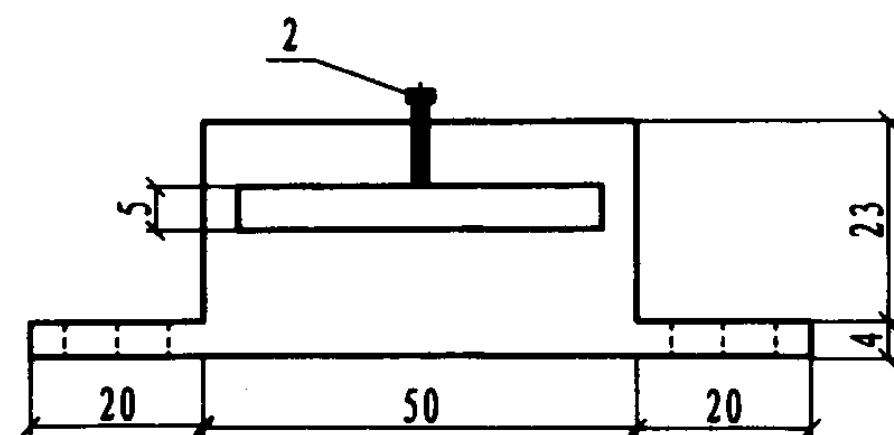


侧视图

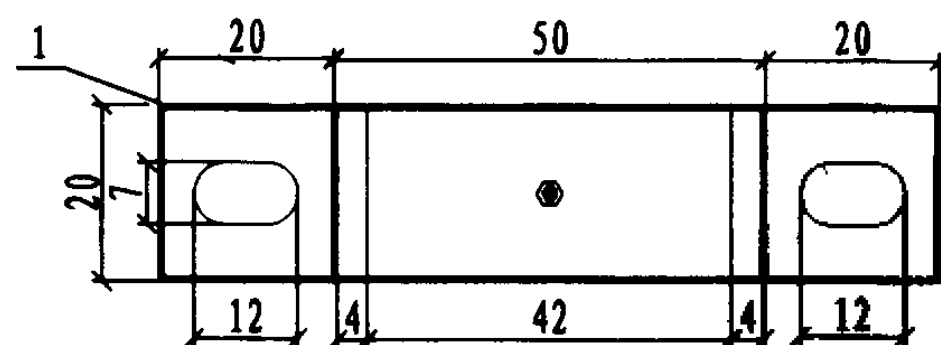
附注:

1. 端子板采用铜板。
2. 端子板长度L由具体工程设计决定。

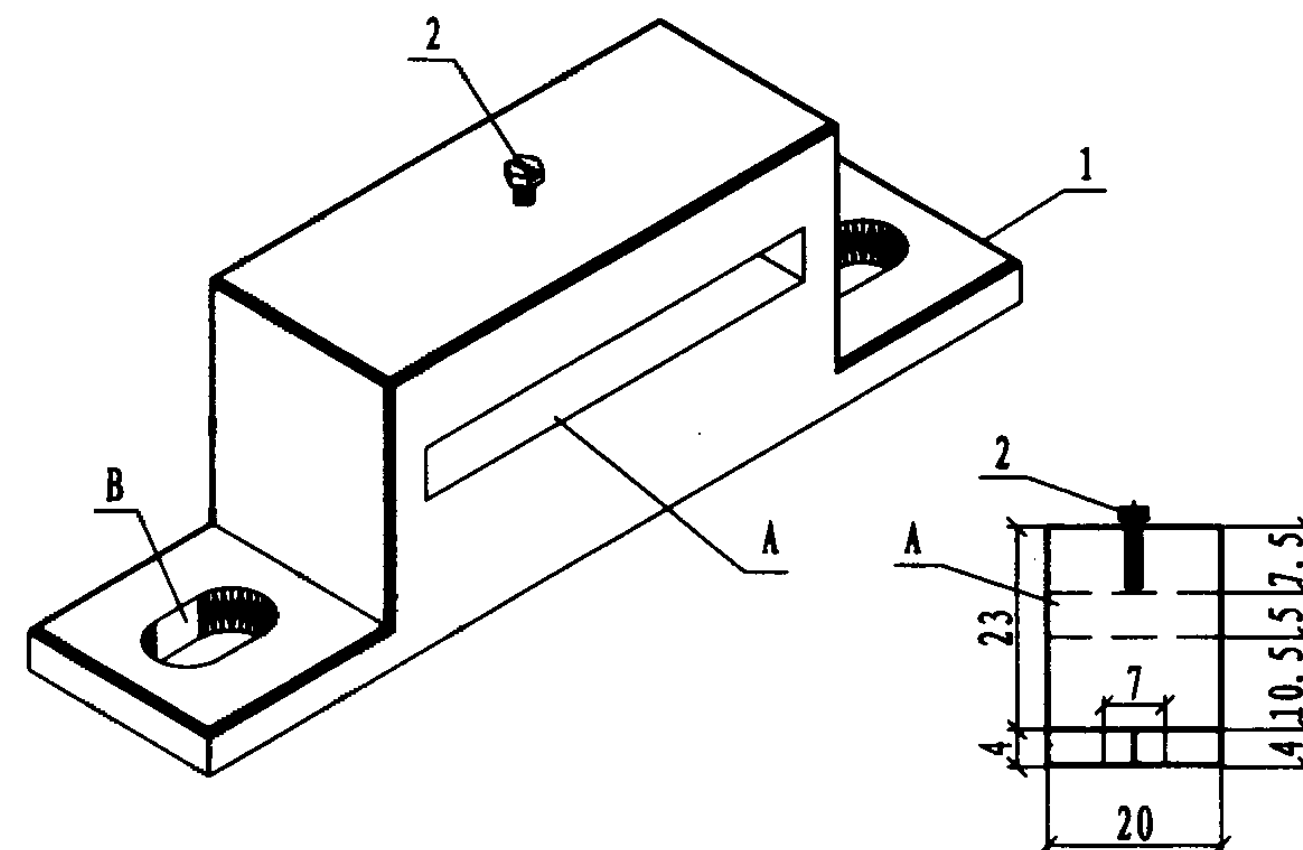
等电位联结端子板做法二					图集号	02D501-2
审核	王强	校对	丁志	设计	张华	页
						26



正视图



俯视图



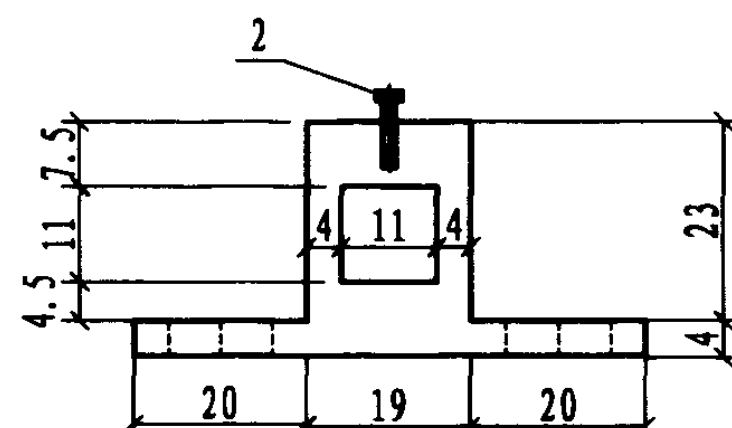
侧视图

附注:

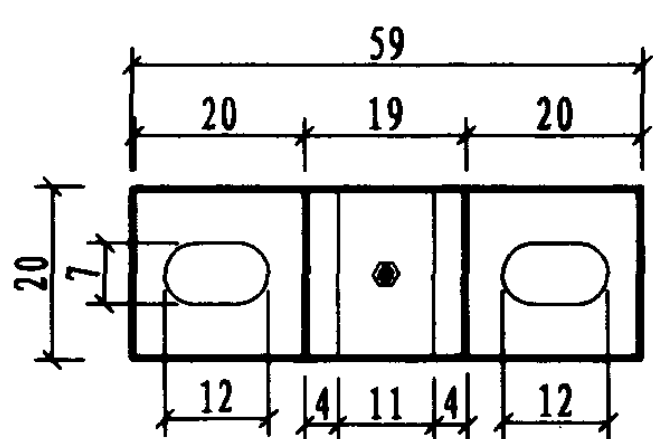
1. 支座1上的孔A用于支撑端子板, 自攻螺钉2用于压紧固定端子板, 支座1上的孔B用于与预埋盒之间的固定。
2. 支座可用阻燃塑料一次压塑成型。

设备材料表

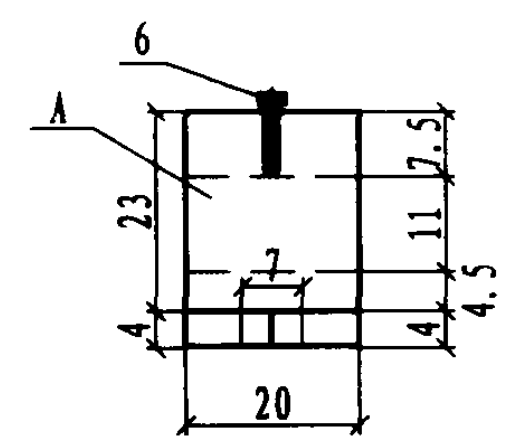
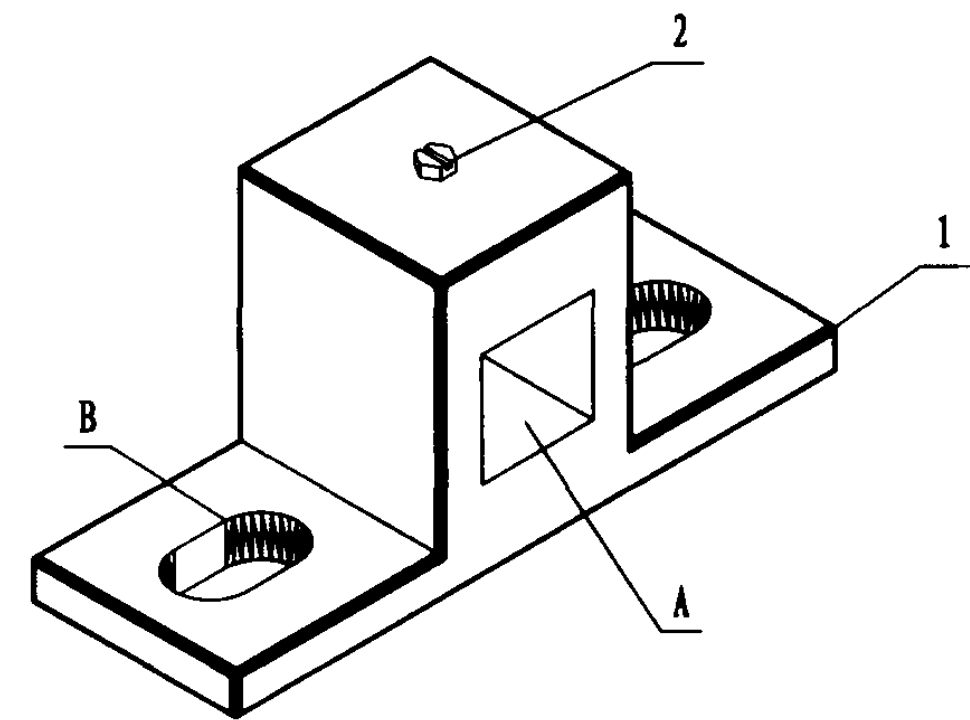
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座		个			
2	自攻螺钉	M6X10	个			GB5786-86
等电位联结支座做法一				图集号	02D501-2	
审核	丁	校对	丁	设计	丁	页 27



正视图



俯视图

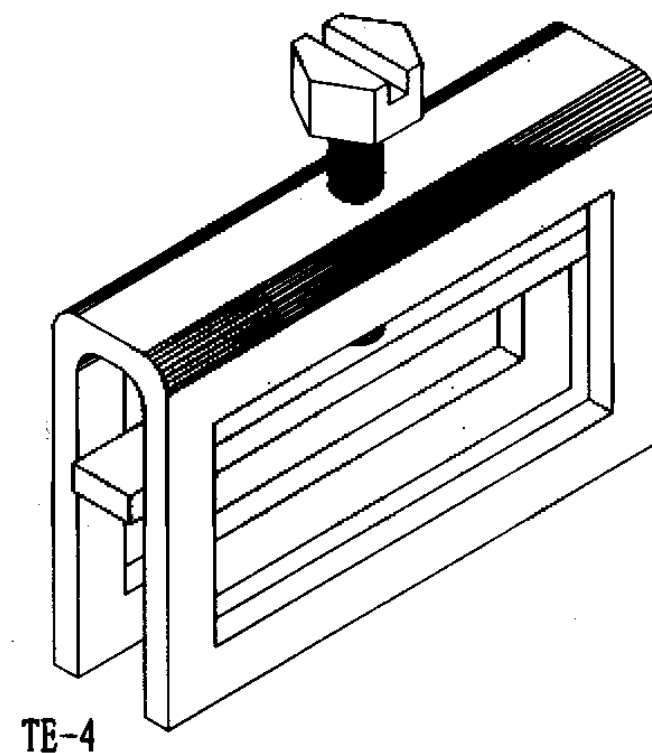
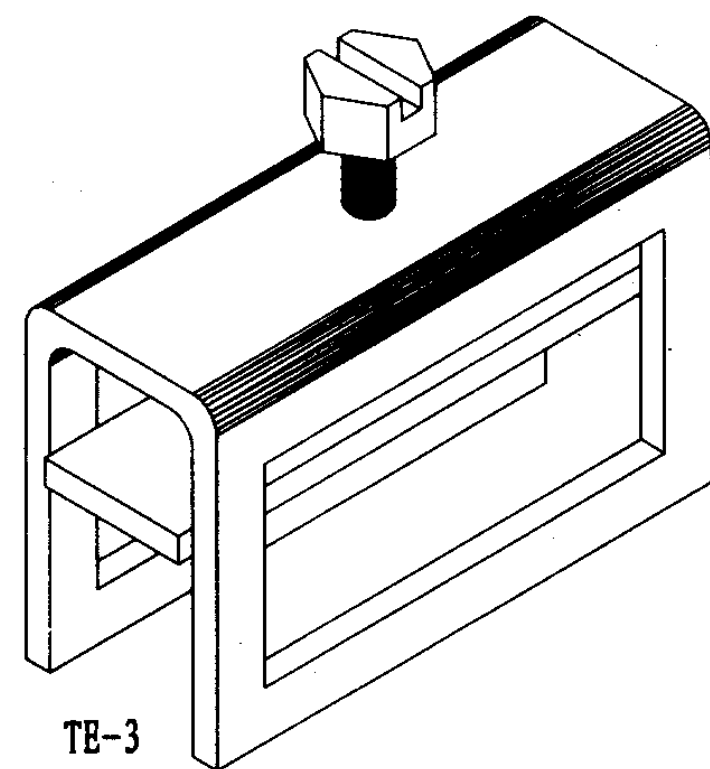
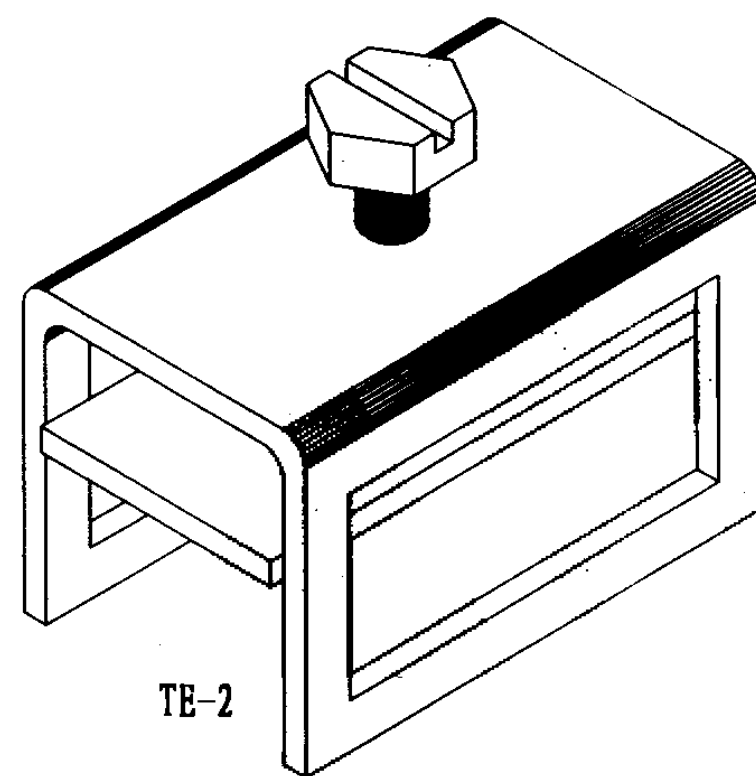
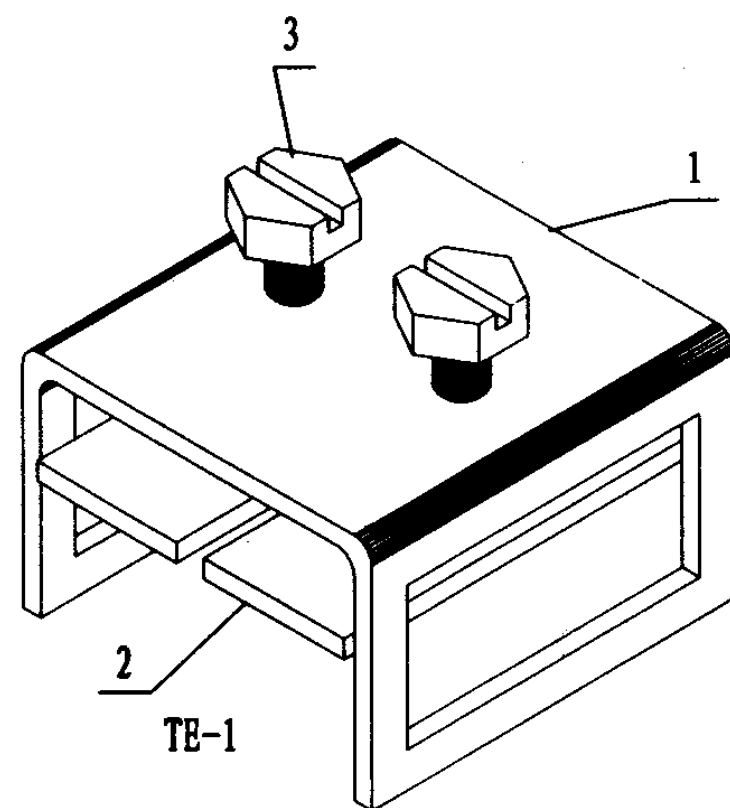


侧视图

附注:

1. 支座1上的孔A用于支撑端子板, 自攻螺钉2用于压紧固定端子板, 支座1上的孔B用于与预埋盒之间的固定。
2. 支座可用阻燃塑料一次压塑成型。

设备材料表						
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	支座		个			
2	自攻螺钉	M6X10	个			GB5786-86
等电位联结支座做法二				图集号	02D501-2	
审核	丁东	校对	丁东	设计	丁东	页 28



等电位联结端子规格表

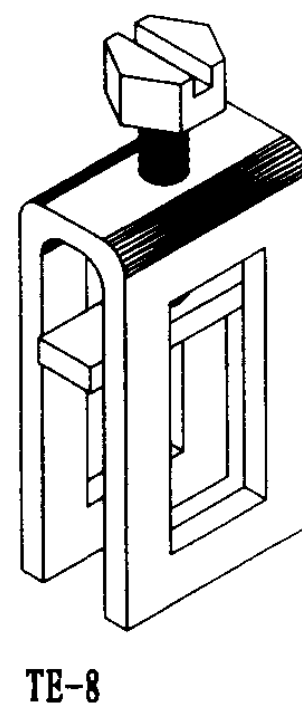
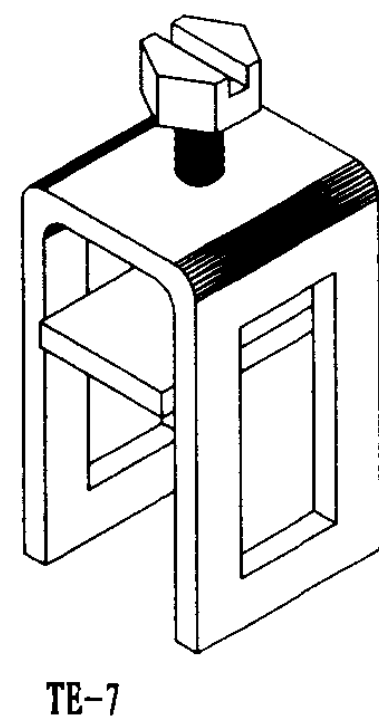
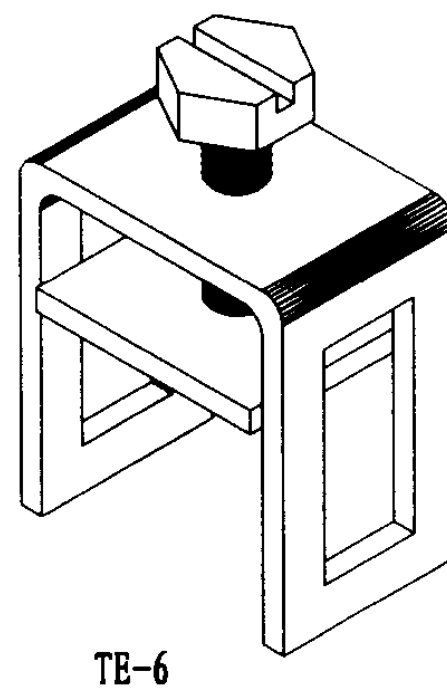
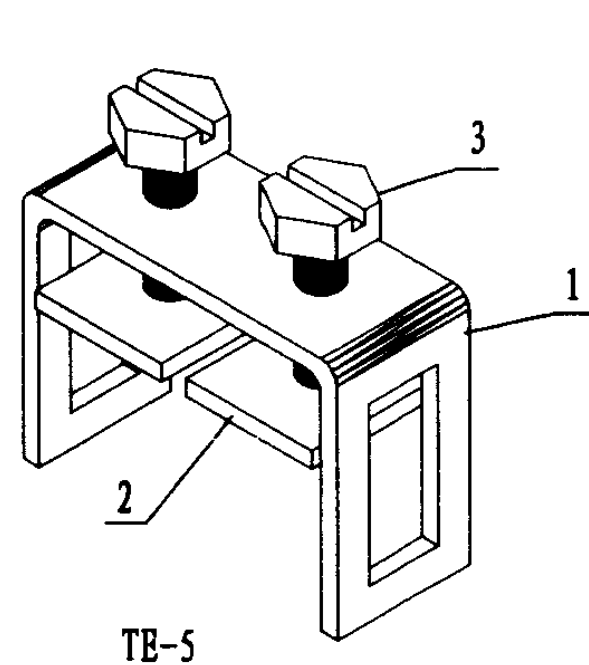
端子型号	连接导体规格
TE-1	40X4 扁钢或铜带
TE-2	25X4 扁钢或铜带
TE-3	16~25mm ² 导线
TE-4	2.5~16mm ² 导线

附注:

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

设备材料表

编号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注
1	端子主体		个	1	31	
2	压线板		块	1	31	
3	螺栓	M6X10	个			
等电位联结端子规格一					图集号	02D501-2
审核	张金余	校对	丁东	设计	张金余	页 29



等电位联结端子规格表

端子型号	连接导体规格
TE-5	40X4 扁钢或铜带
TE-6	25X4 扁钢或铜带
TE-7	16~25mm ² 导线
TE-8	2.5~16mm ² 导线

附注:

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

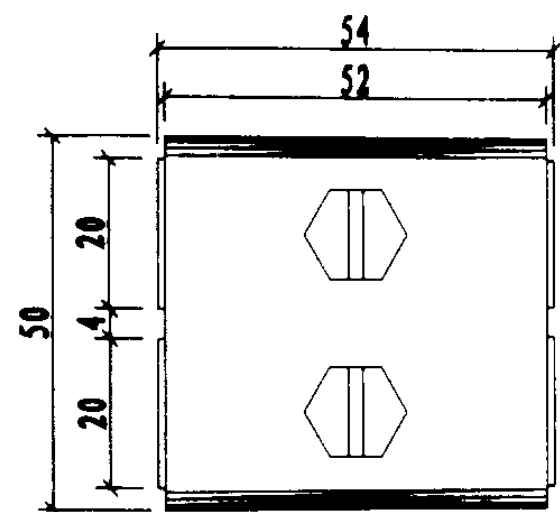
设备材料表

编号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注
1	端子主体		个	1	32	
2	压线板		块	1	32	
3	螺栓	M6X10	个			

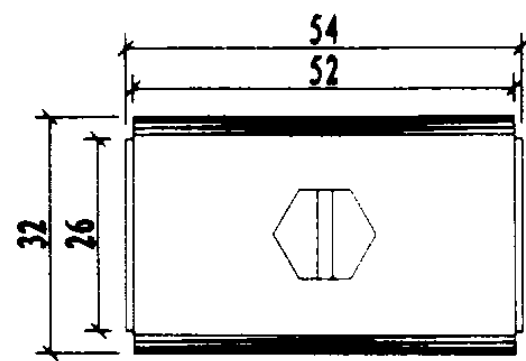
等电位联结端子规格二

图集号

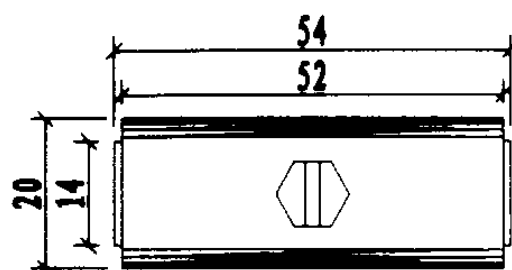
02D501-2



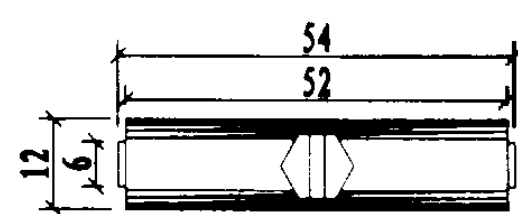
TE-1



TE-2

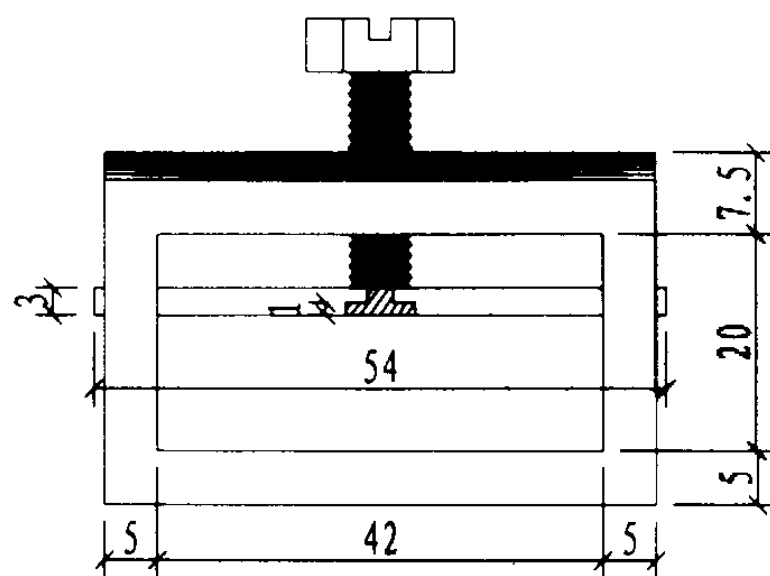


TE-3

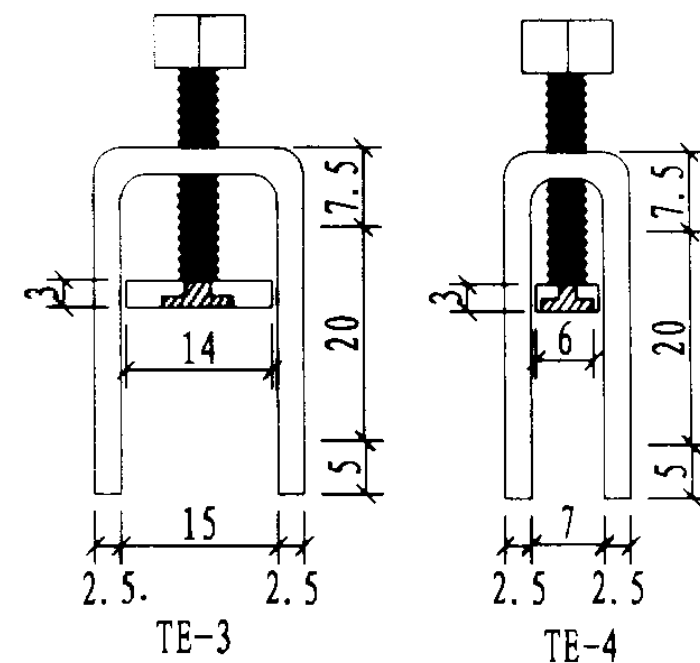
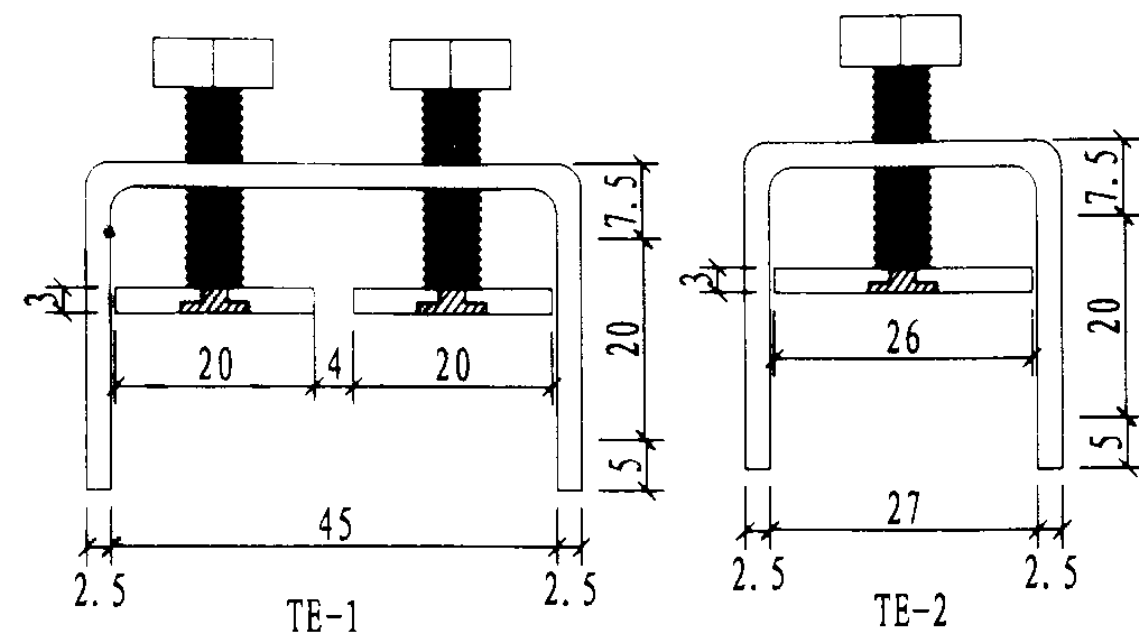


TE-4

俯视图

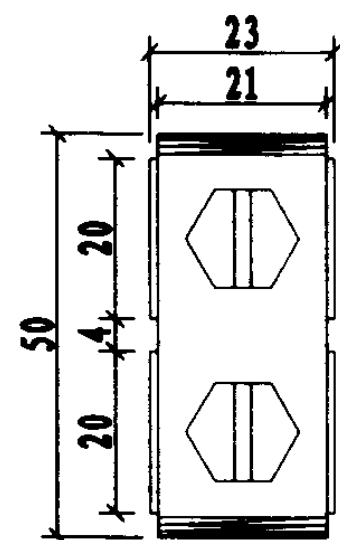


正视图

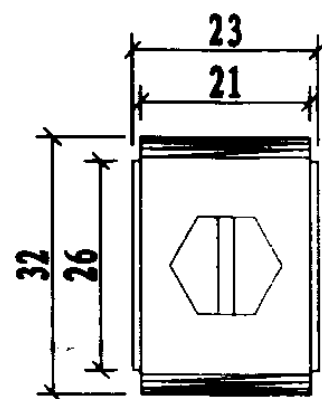


侧视图

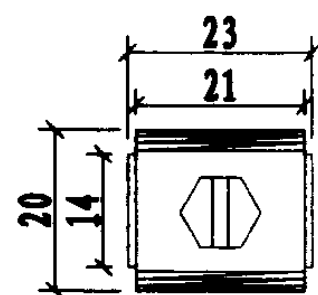
等电位联结端子做法一				图集号	02D501-2
审核	丁勇	校对	丁勇	设计	丁勇
				页	31



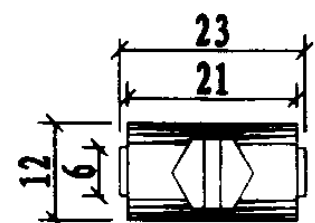
TE-5



TE-6

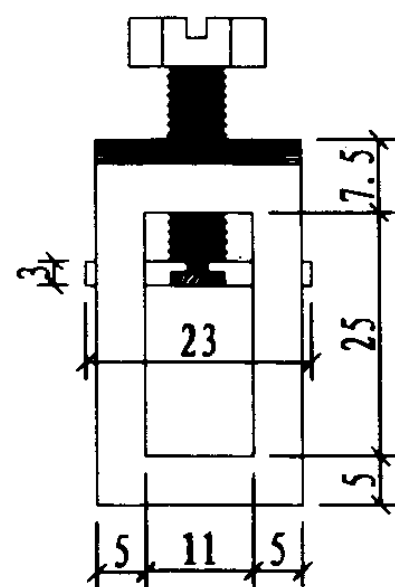


TE-7

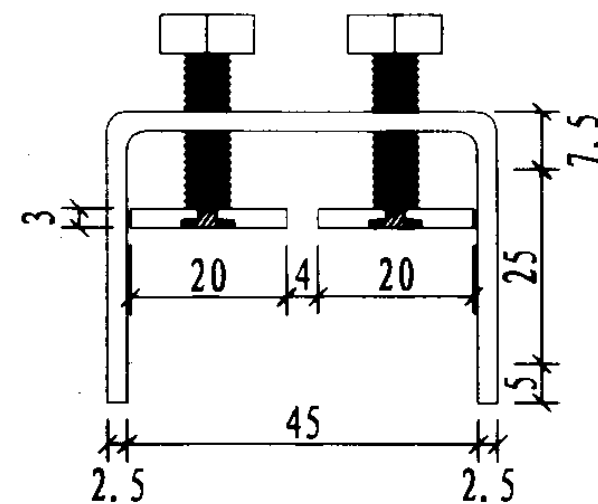


TE-8

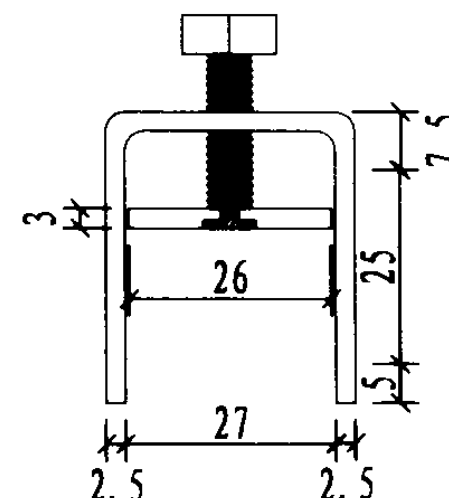
俯视图



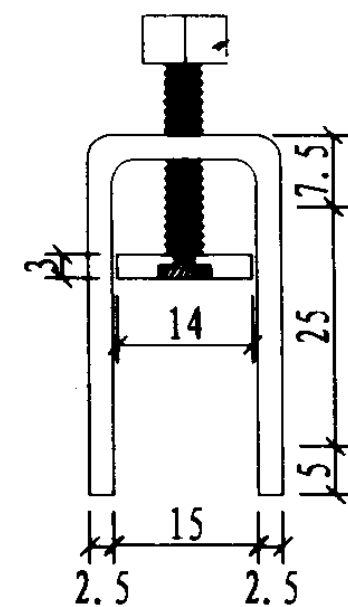
正视图



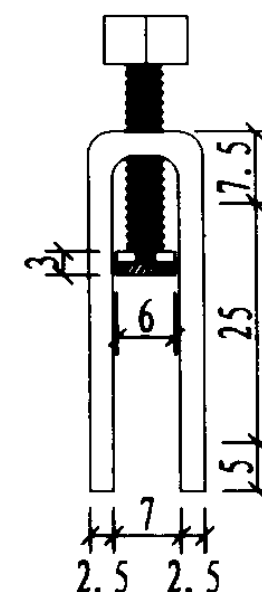
TE-5



TE-6



TE-7



TE-8

侧视图

等电位联结端子做法二

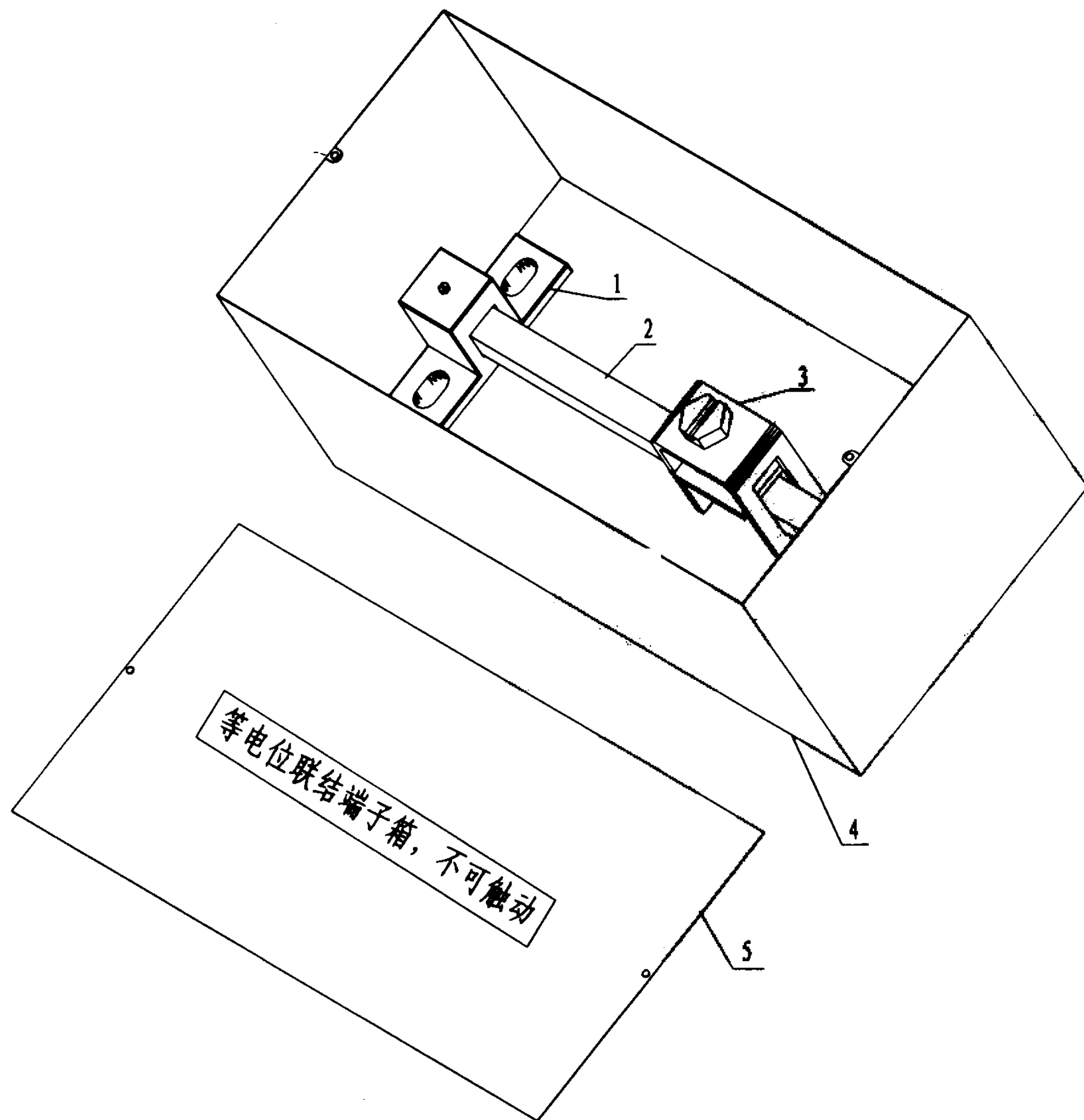
图集号

02D501-2

审核 王保平 校对 丁点 设计 陈华

页

32

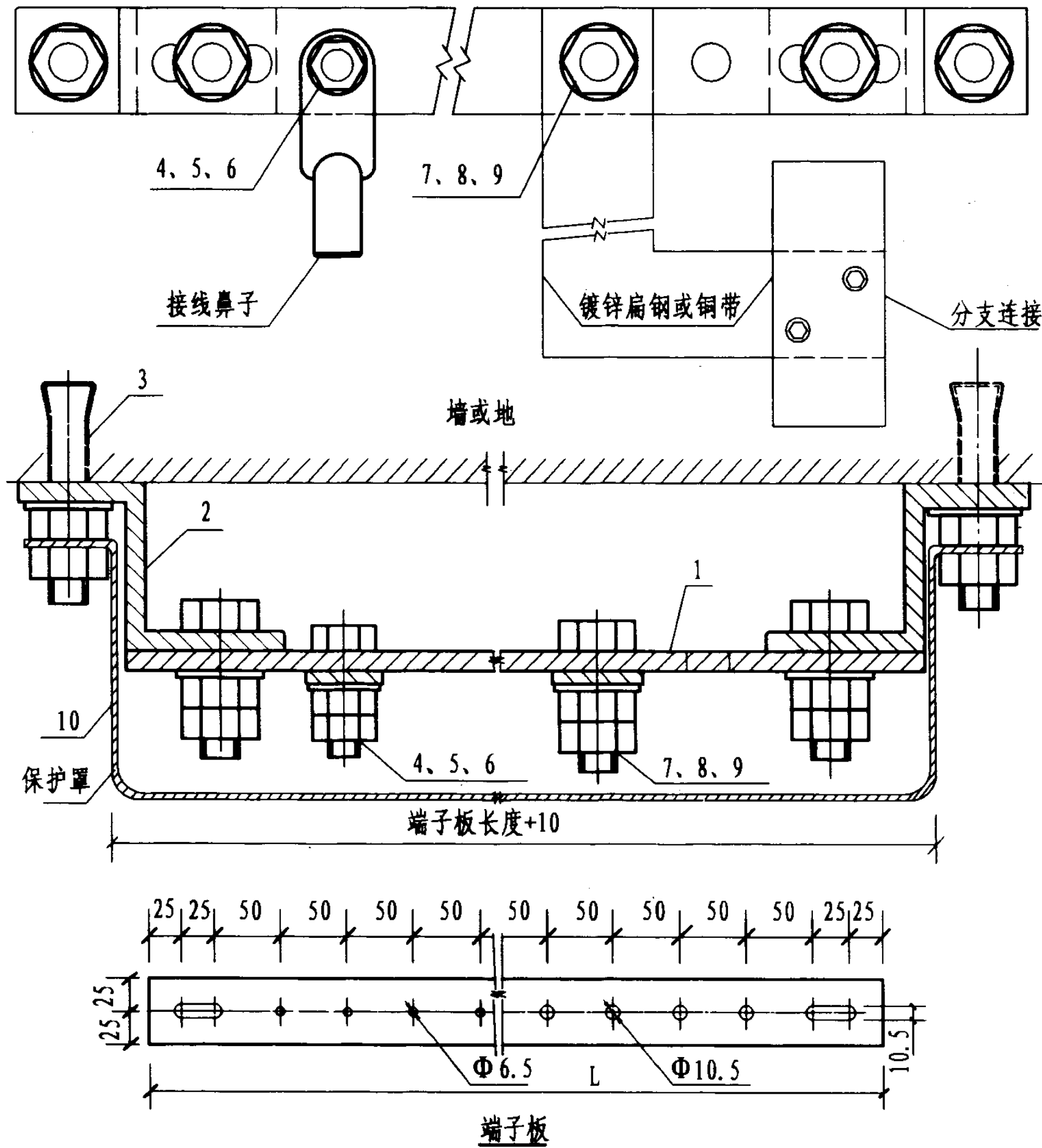


附注:

1. 端子箱尺寸按端子板尺寸确定。
2. 端子箱顶、底板有敲落孔。
3. 端子箱需用钥匙或工具方可打开。

设备材料表						
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注
1	支座		个	2	27 28	
2	端子板		根	1	25 26	
3	端子	由具体工程决定	个		31 32	
4	端子箱		个	1		
5	端子箱门		个	1		
联结端子板在端子箱内安装示意图				图集号	02D501-2	
审核	李俊	校对	丁爽	设计	张华	页 33

等电位联结端子板与联结线的连接



附注:

1. 端子板采用铜板, 根据等电位联结线的出线数决定端子板长度。
2. 端子板用于墙上明装。
3. 扁钢支架 保护罩做法见第36页大样。
4. 分支连接见第37页大样。

端子板长度表

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

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	端子板	厚4mm紫铜板	个	1		见本页
2	扁钢支架		"	2	36	
3	膨胀螺栓	M10X80	"	2		
4	螺栓	M6X30	"			GB5786-86
5	螺母	M6	"			GB6172-86
6	垫圈	6	"			GB95-85
7	螺栓	M10X30	"			GB5786-86
8	螺母	M10	"			GB6172-86
9	垫圈	10	"			GB95-85
10	保护罩	厚2mm钢板	个	1	36	

等电位联结端子板墙上明装做法一

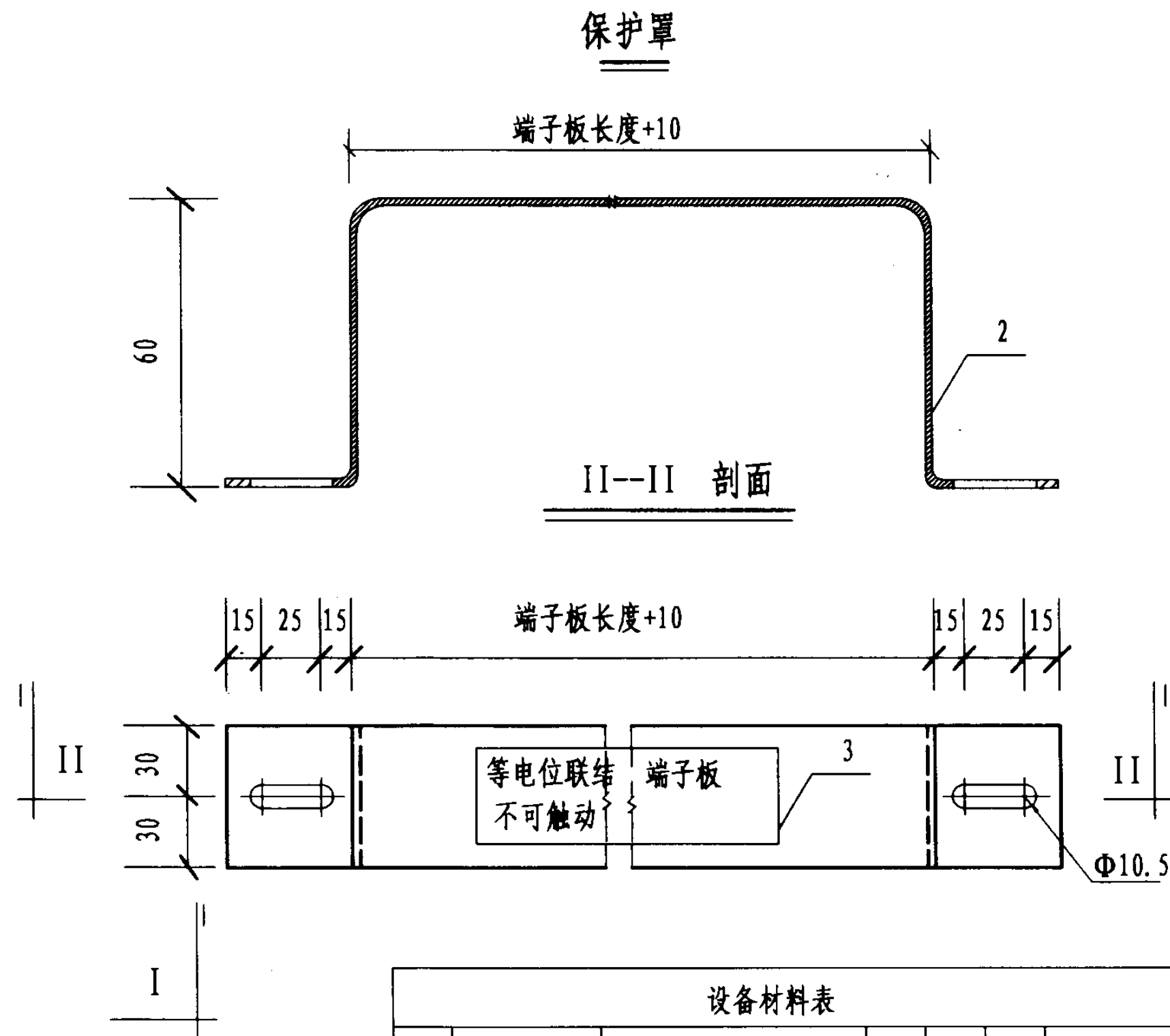
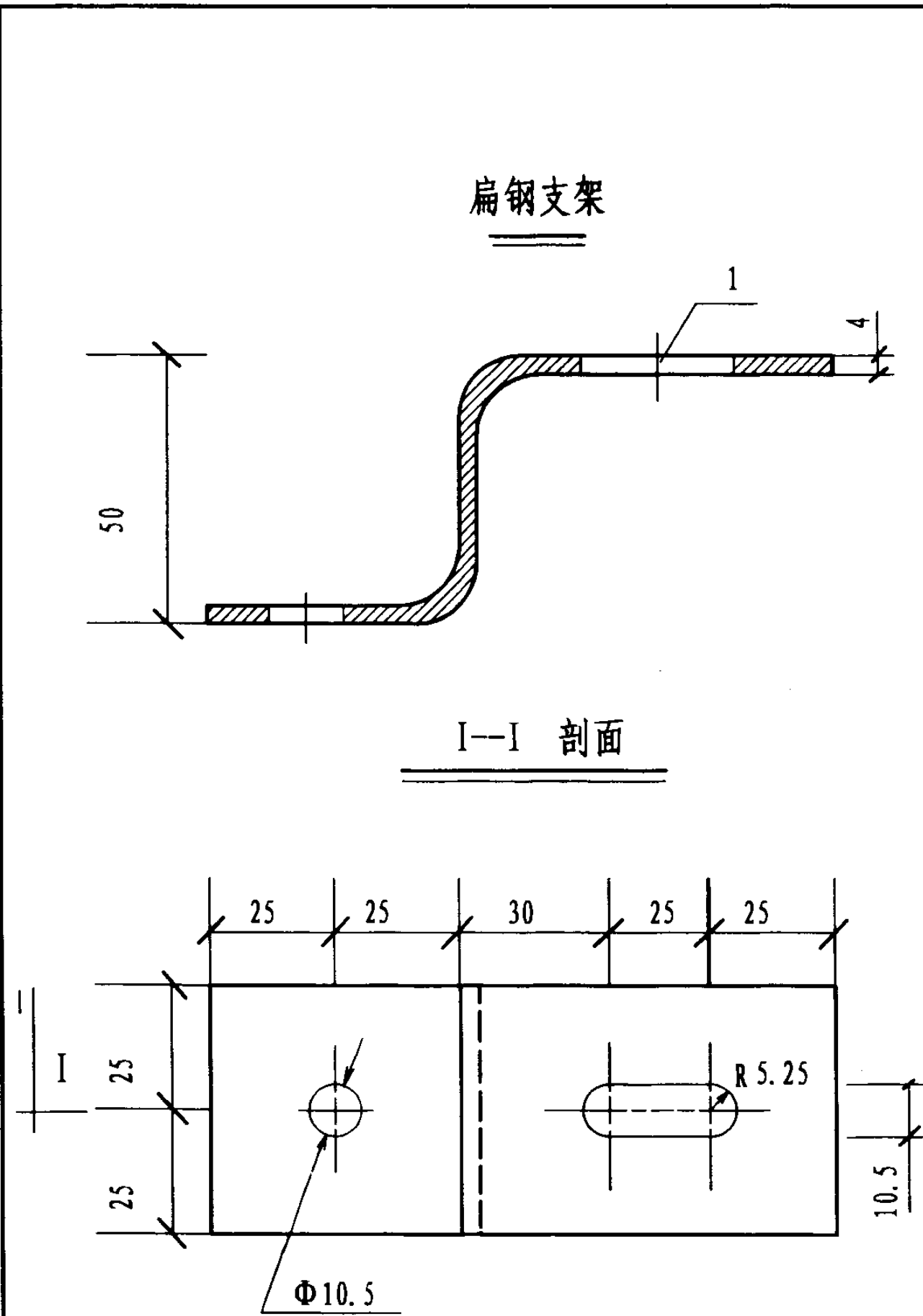
图集号

02D501-2

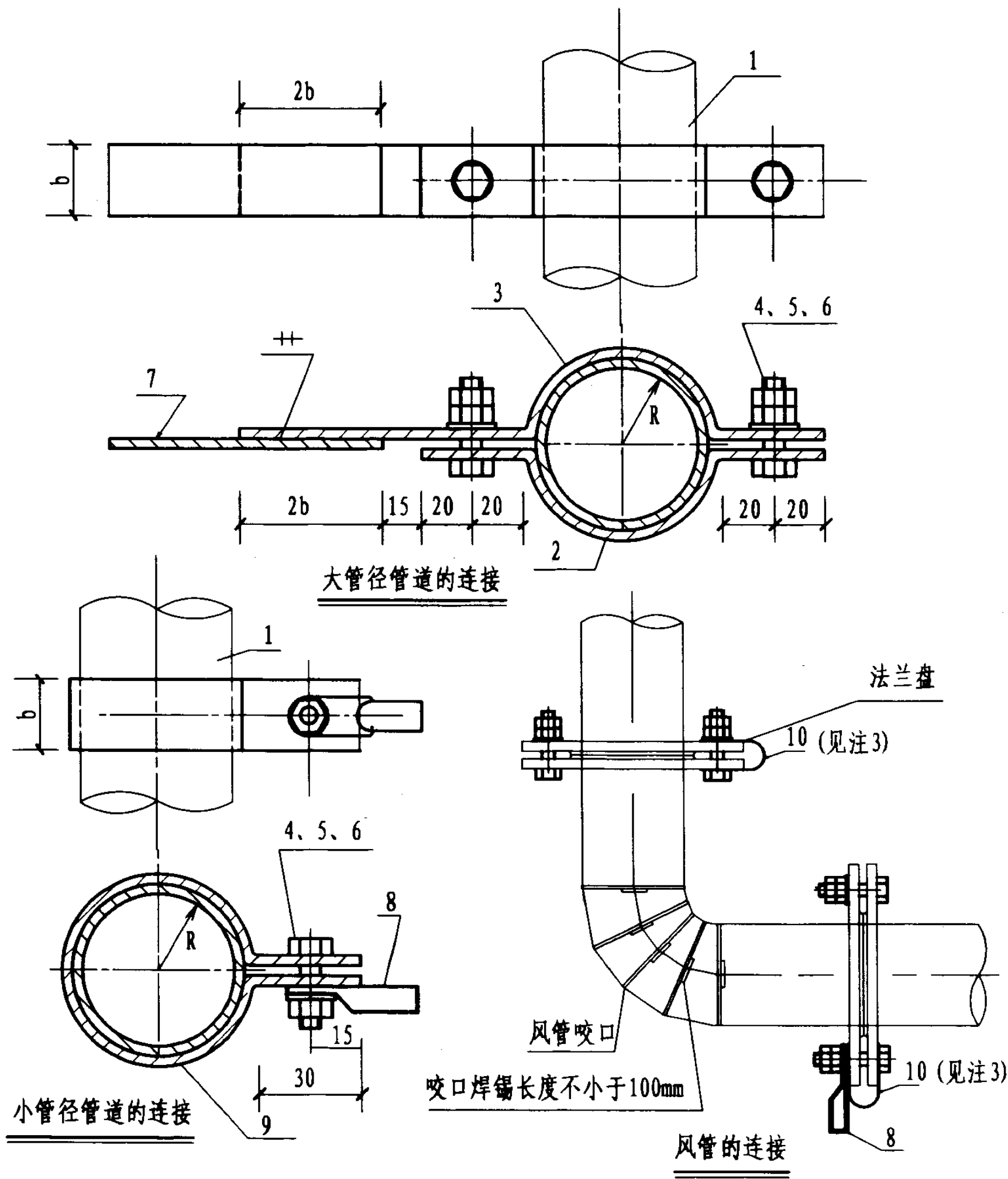
审核 王健 校对 丁杰 设计 徐峰

页

34



设备材料表						
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	扁钢支架		个	1		
2	保护罩	厚2mm钢板	"	2		
3	铭牌	150x50	个	1		
等电位联结端子板扁钢支架、 保护罩大样				图集号	02DS01-2	
审核	王学东	校对	丁杰	设计	梅中	页 36



附注:

1. 本图适用于等电位联结线与金属管道的连接。
2. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净, 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	$b \times 4 \quad L = \pi R + 88$	个	1		镀锌扁钢或铜带
3	长抱箍	$b \times 4 \quad L = \pi R + 2b + 103$	个	1		镀锌扁钢或铜带
4	螺栓	M10X30	"			GB5786-86
5	螺母	M10	"			GB6172-86
6	垫圈	10	"			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	$b \times 4 \quad L = 2\pi R + 68$	"	1		镀锌扁钢或铜带
10	跨接线	BVR-6	m			

联结线与各种管道的连接 (抱箍法)

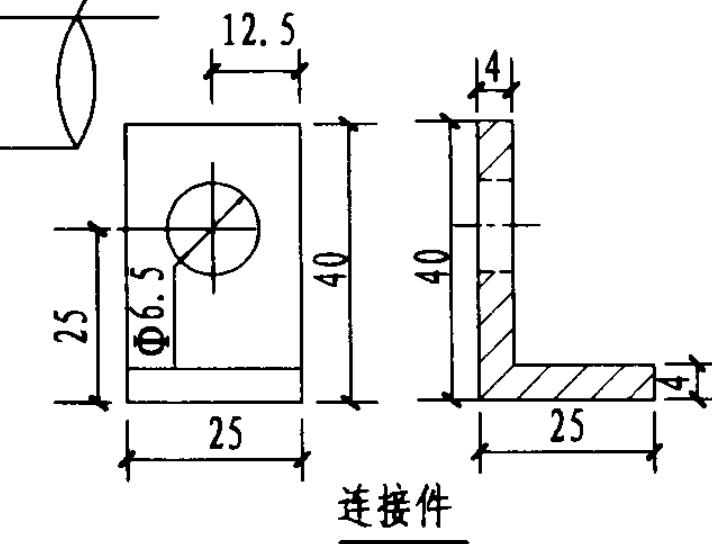
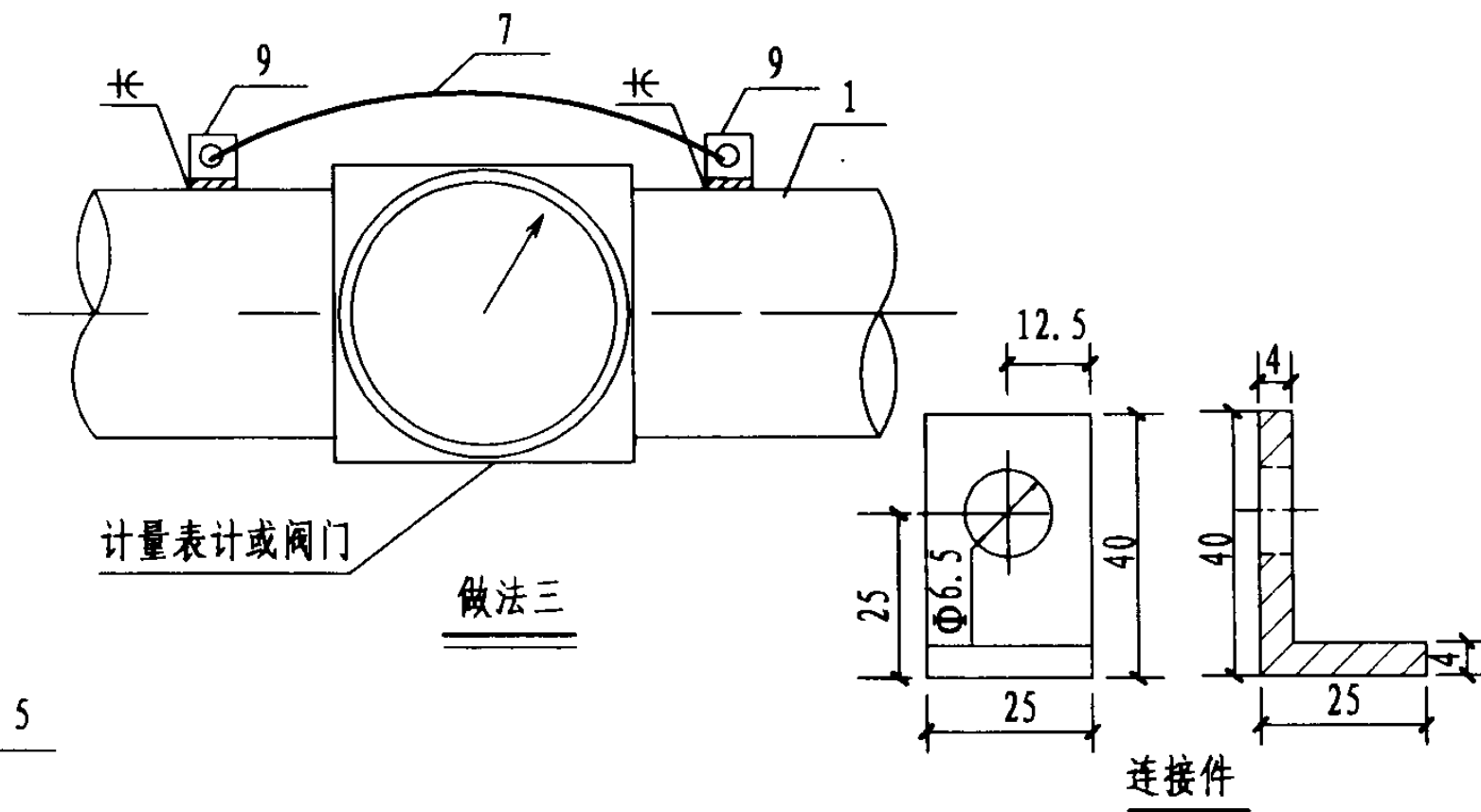
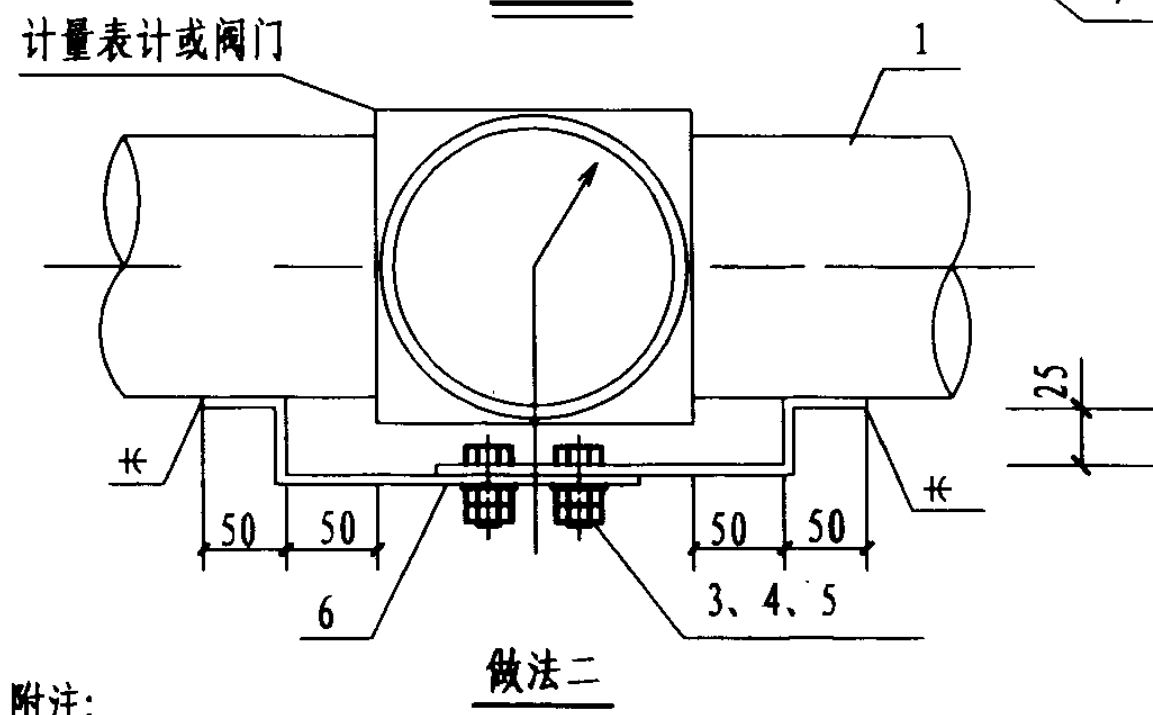
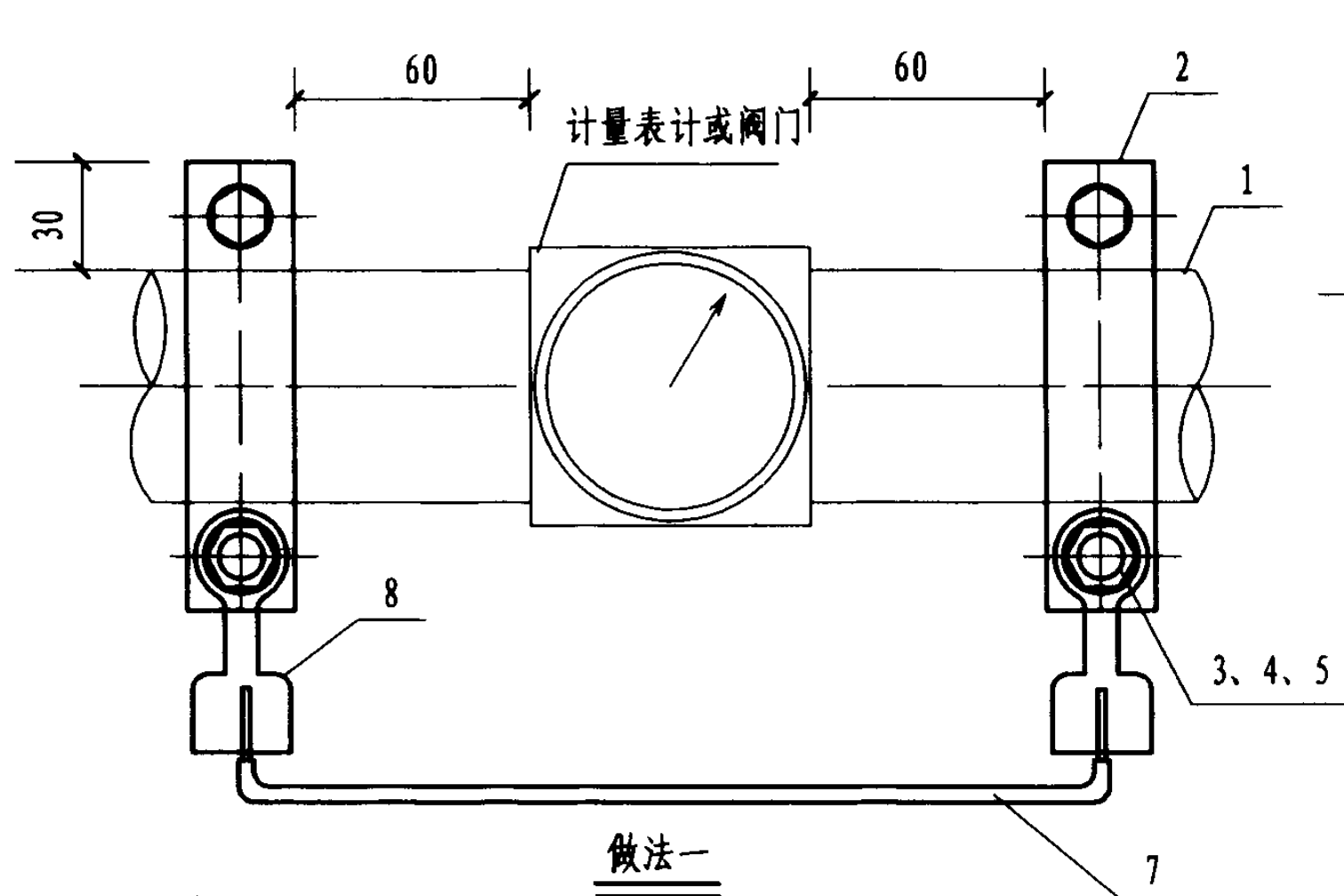
图集号

02D501-2

审核 丁杰 校对 丁杰 设计 丁杰

页

38

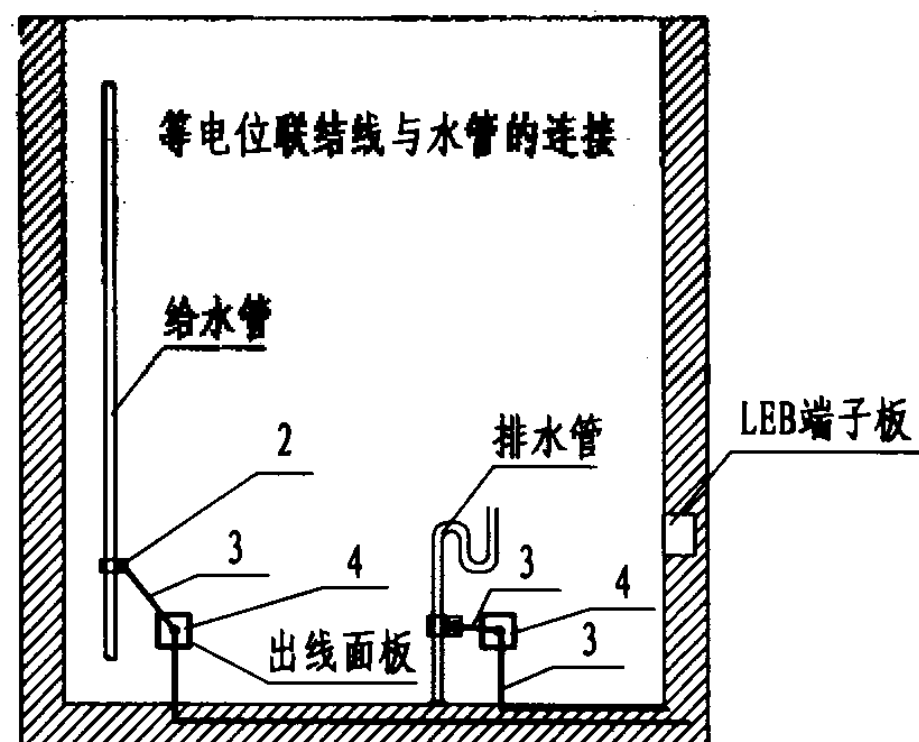
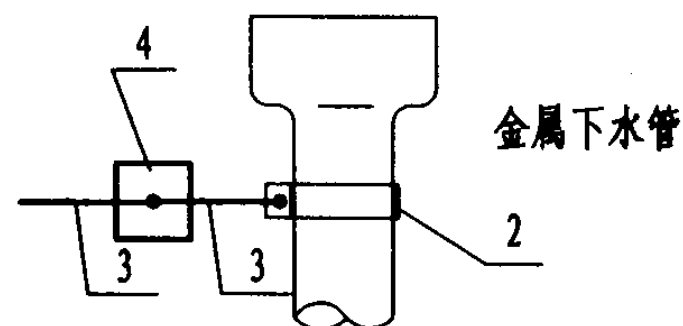
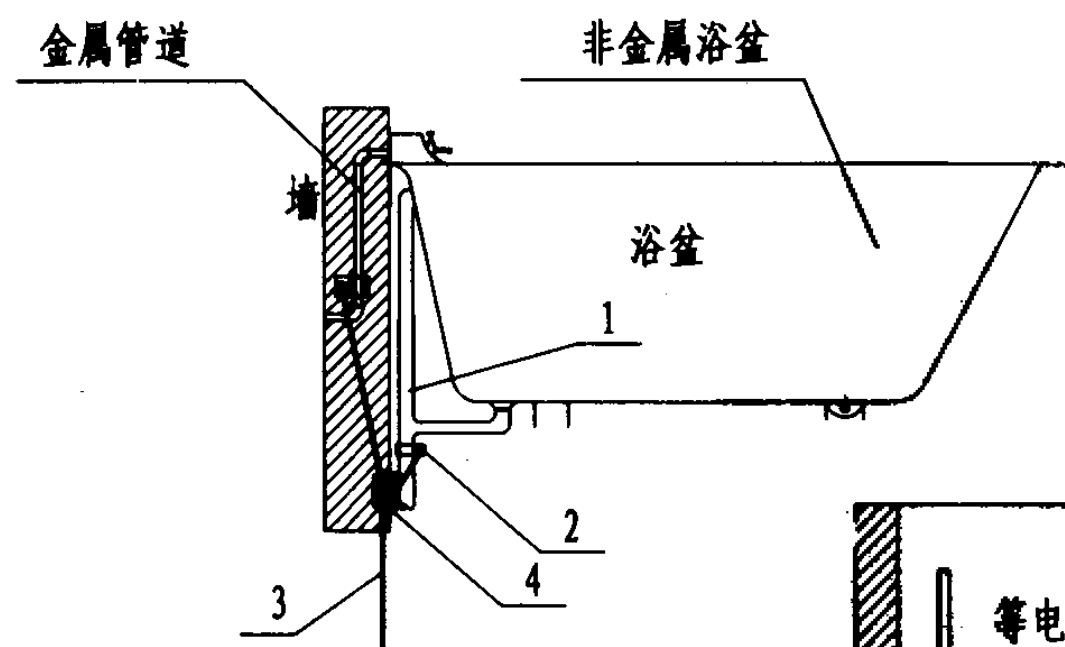
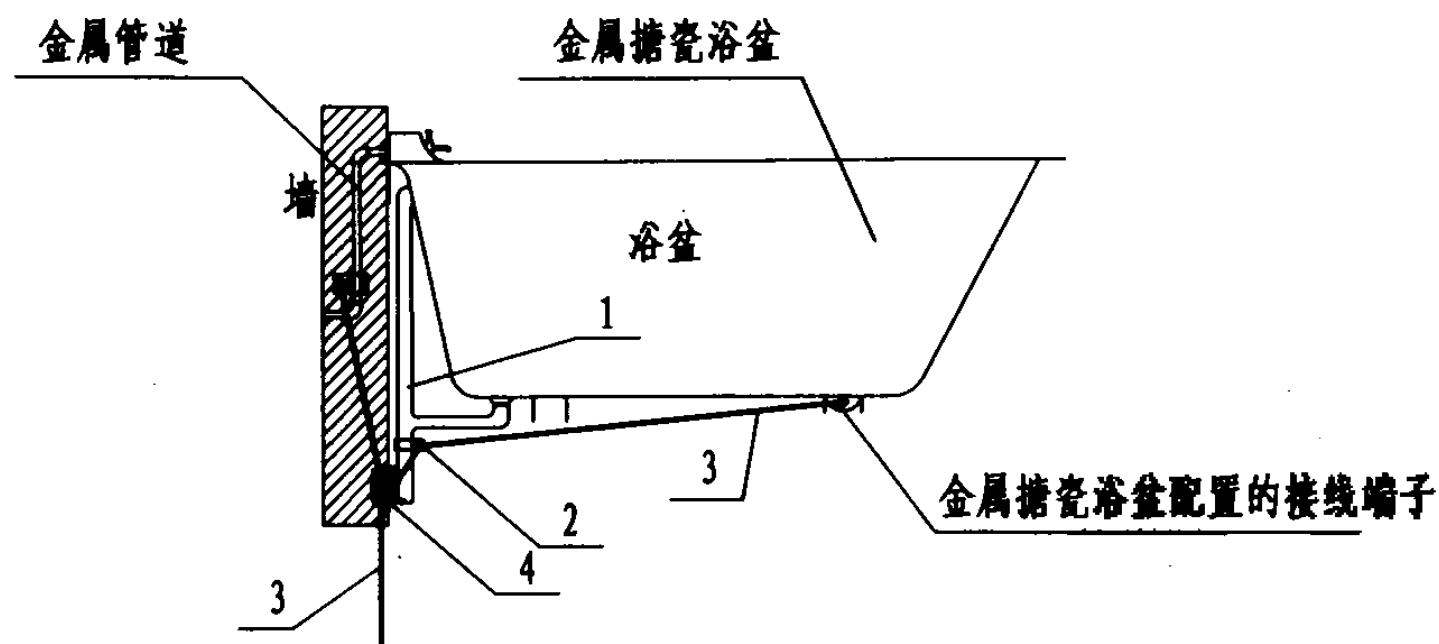


附注:

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

设备材料表

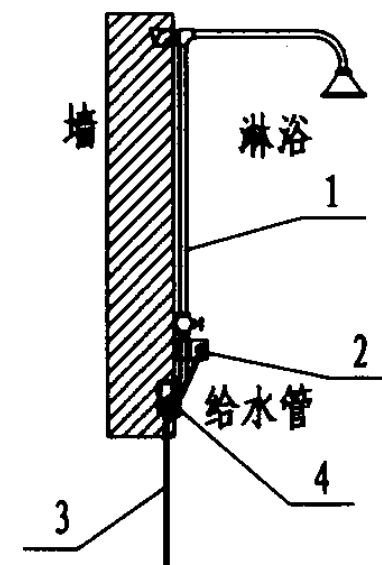
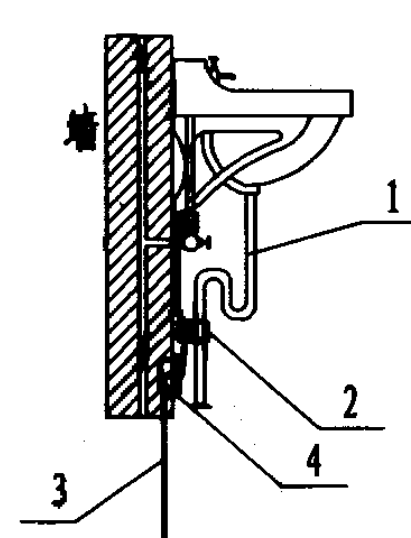
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	金属管道	见工程设计				
2	抱箍	-bX4	个	2		
3	螺栓	M10X30	"			GB5786-86
4	螺母	M10	"			GB6172-86
5	垫圈	10	"			GB95-85
6	跨接线	25x4	m			
7	跨接线	BVR-6	m			
8	接线鼻子	见工程设计	个	2		
8	连接件	25x4 L=65				见本页
计量表计等电位联结跨接线安装				图集号	02D501-2	
审核	丁 强	校对	丁 强	设计	梅 华	页 40



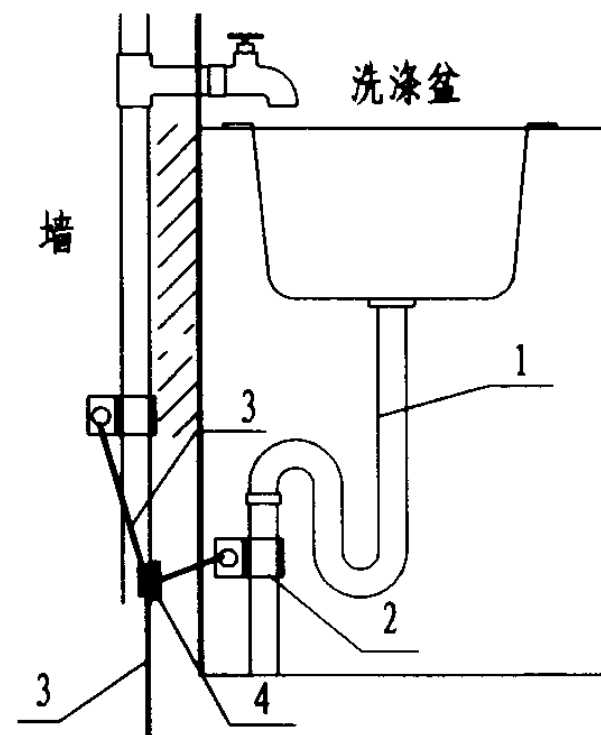
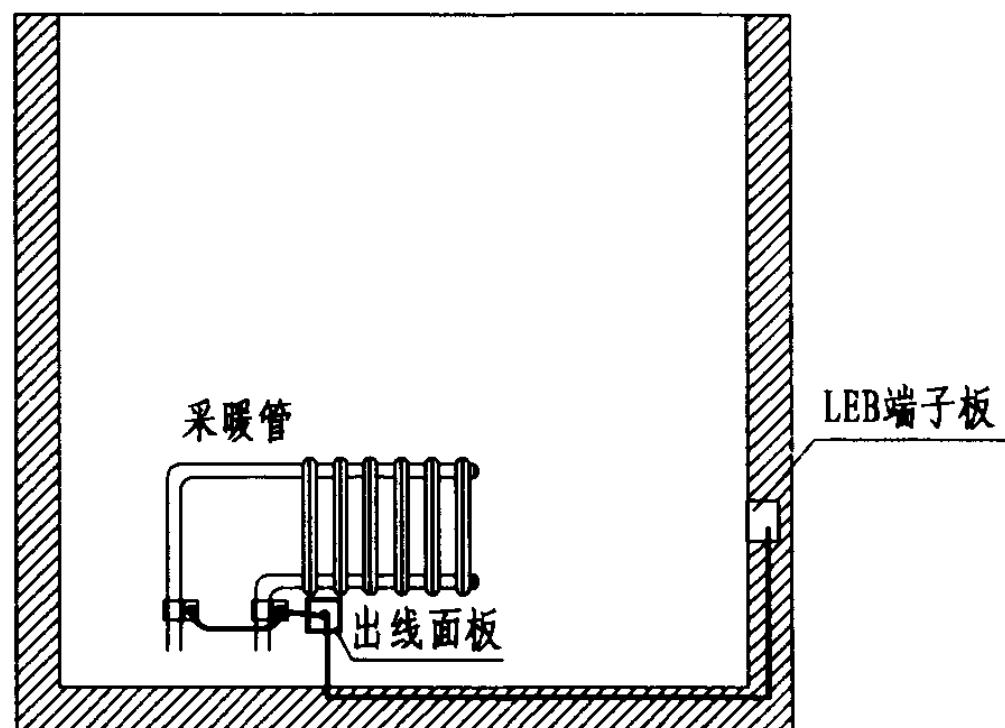
附注：

1. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净, 安装完毕后刷防护漆, 抱箍内径等于管道外径, 其大小依管道大小而定, 连接做法见第38页。

2. 出线面板可采用标准86盒, 由86盒引出线为明敷。



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	bX4	个			
3	联结线	截面见工程设计	m			
4	出线面板	86x86	个			
联结线与卫生设备及水管的连接				图集号	02D501-2	
审核	王德金	校对	丁杰	设计	张华	页 41



附注：

1. 抱箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净, 安装完毕后刷防护漆, 抱箍内径等于管道外径, 其大小依管道大小而定, 连接做法见第38页。

2. 出线面板可采用标准86盒, 由86盒引出线为明敷。

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	bX4	个			
3	联结线	截面见工程设计	m			
4	出线面板	86x86	个			

联结线与洗涤盆及暖气片的连接

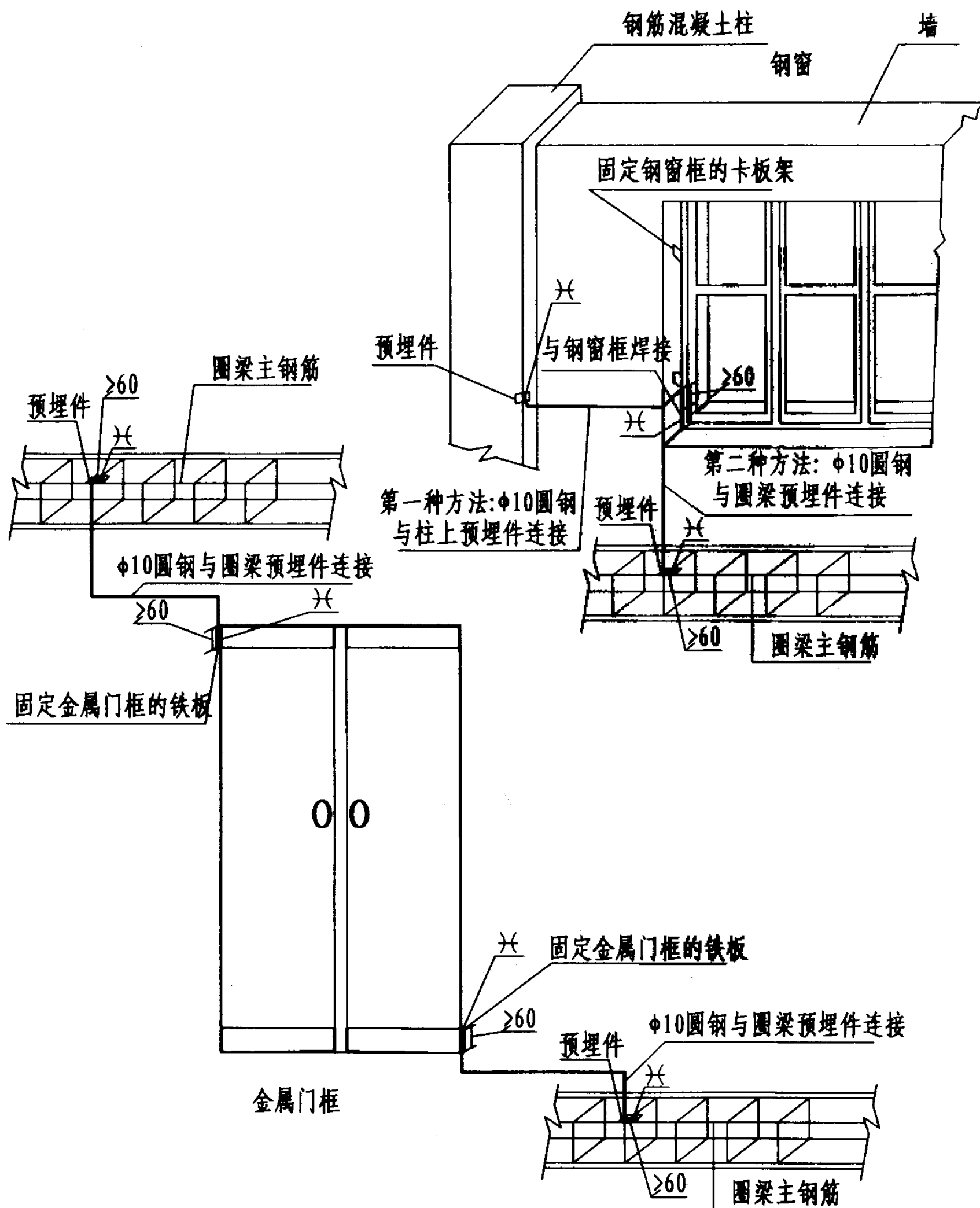
图集号

02D501-2

审核 丁东 校对 丁东 设计 丁东

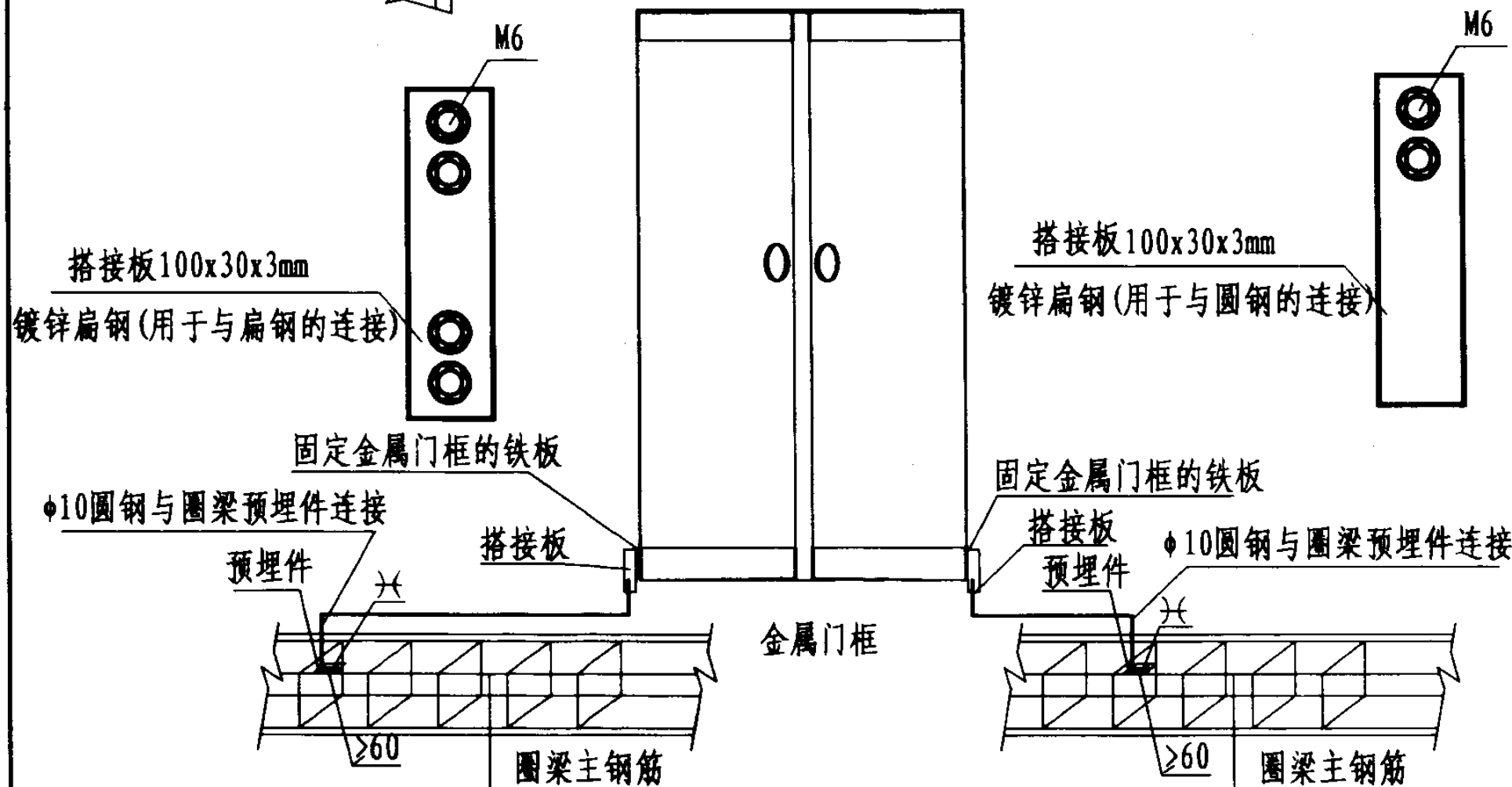
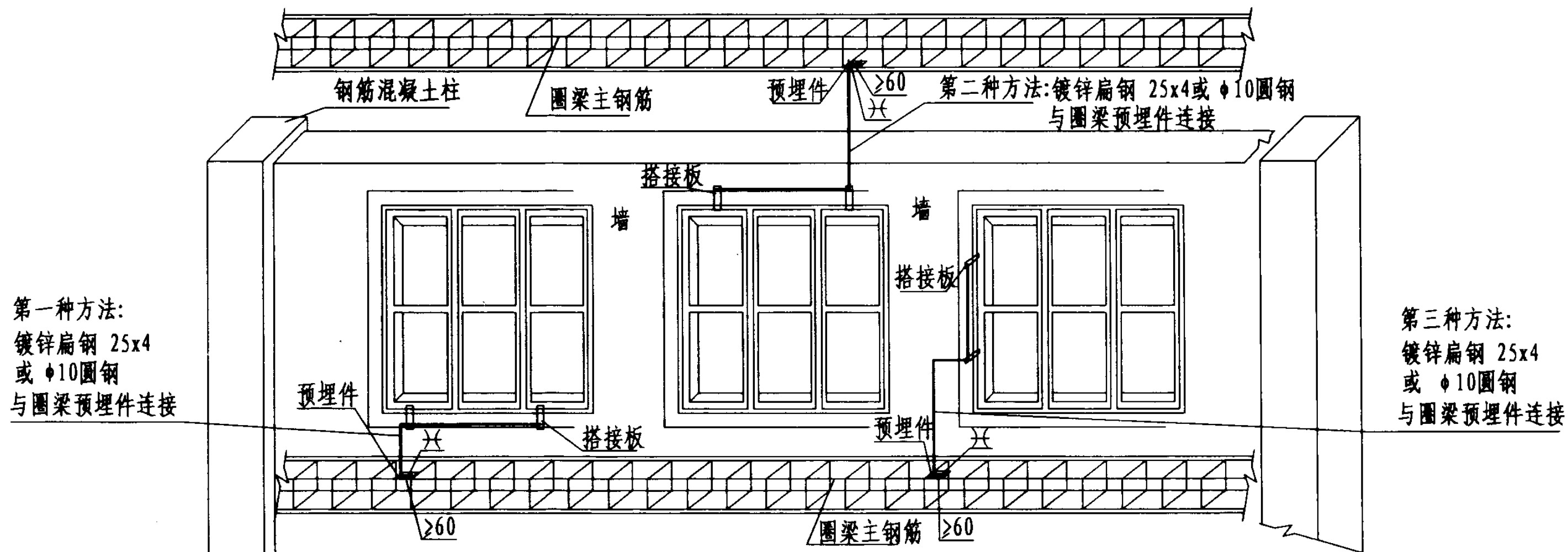
页

42



- 附注: 1. 连接导体宜暗敷, 并应在窗框定位后, 墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
2. 当柱体采用钢柱时, 将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
3. 根据具体情况选用图中所示两种方法之一进行窗框的连接。
4. 预埋件做法见第47页, 预埋件具体部位由设计确定。
5. $\phi 10$ 的圆钢与钢筋或窗框等建筑物金属构件焊接长度不小于60mm。

金属门、窗的等电位联结一				图集号	02D501-2
审核	王强	校对	丁杰	设计	张华
				页	43



附注:

1. 连接导体宜暗敷, 并应在窗框定位后, 墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
2. 当柱体采用钢柱时, 将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
3. 根据具体情况选用图中所示三种方法之一进行窗框的连接。
4. $\phi 10$ 的圆钢与钢筋或窗框等建筑物金属构件焊接长度不小于 60mm。
5. 搭接板应预埋, 具体部位由设计确定, 其与窗框、门框可螺栓连接或焊接。

金属门、窗的等电位联结二

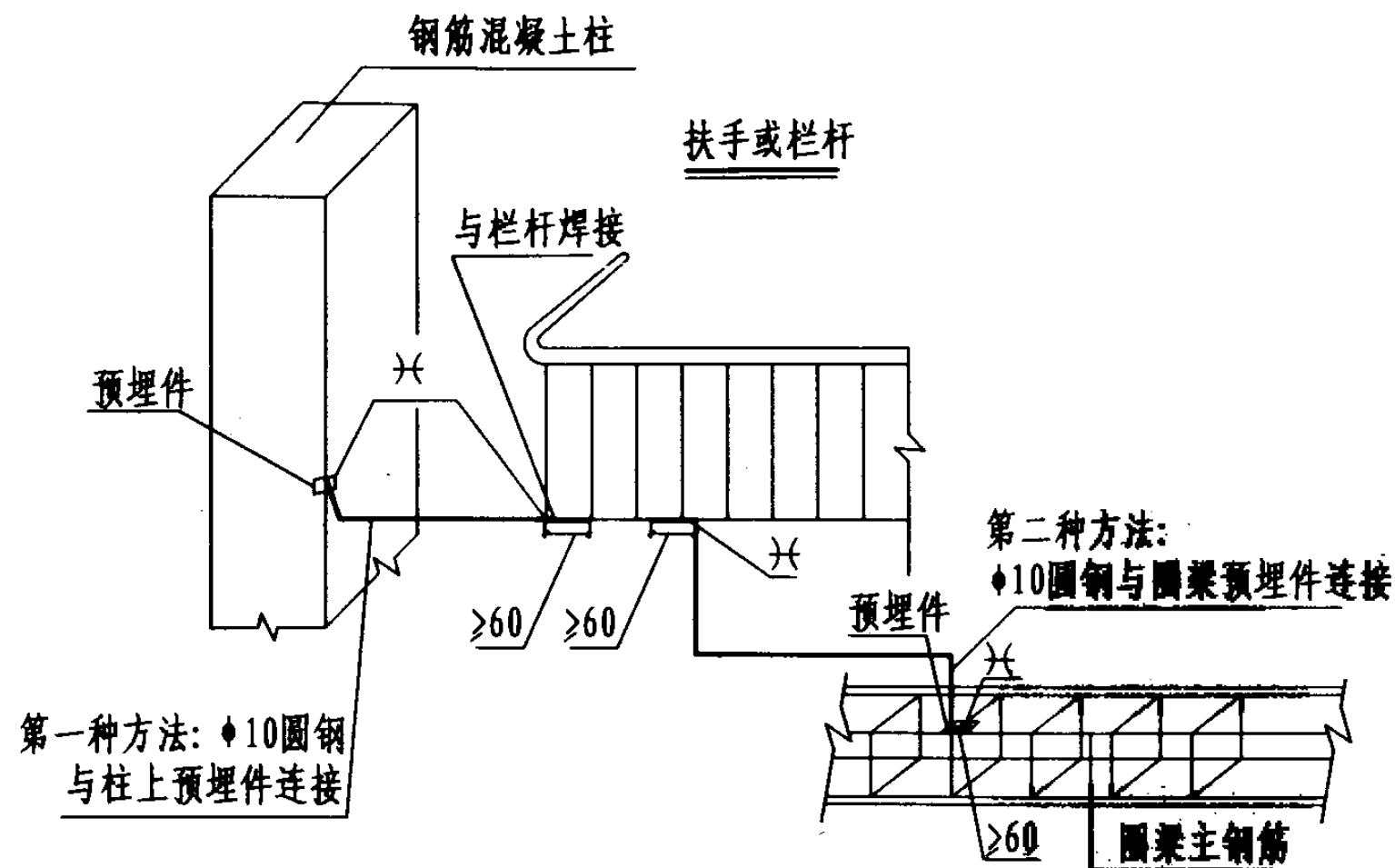
图集号

02D501-2

审核 王 校对 丁 设计 修

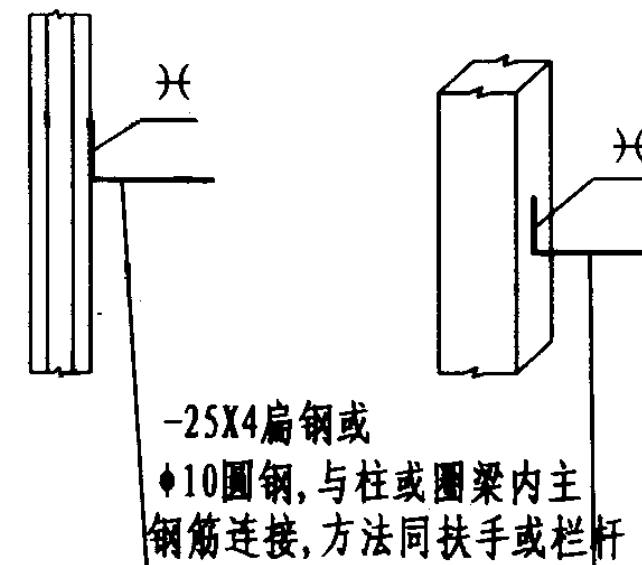
页

44



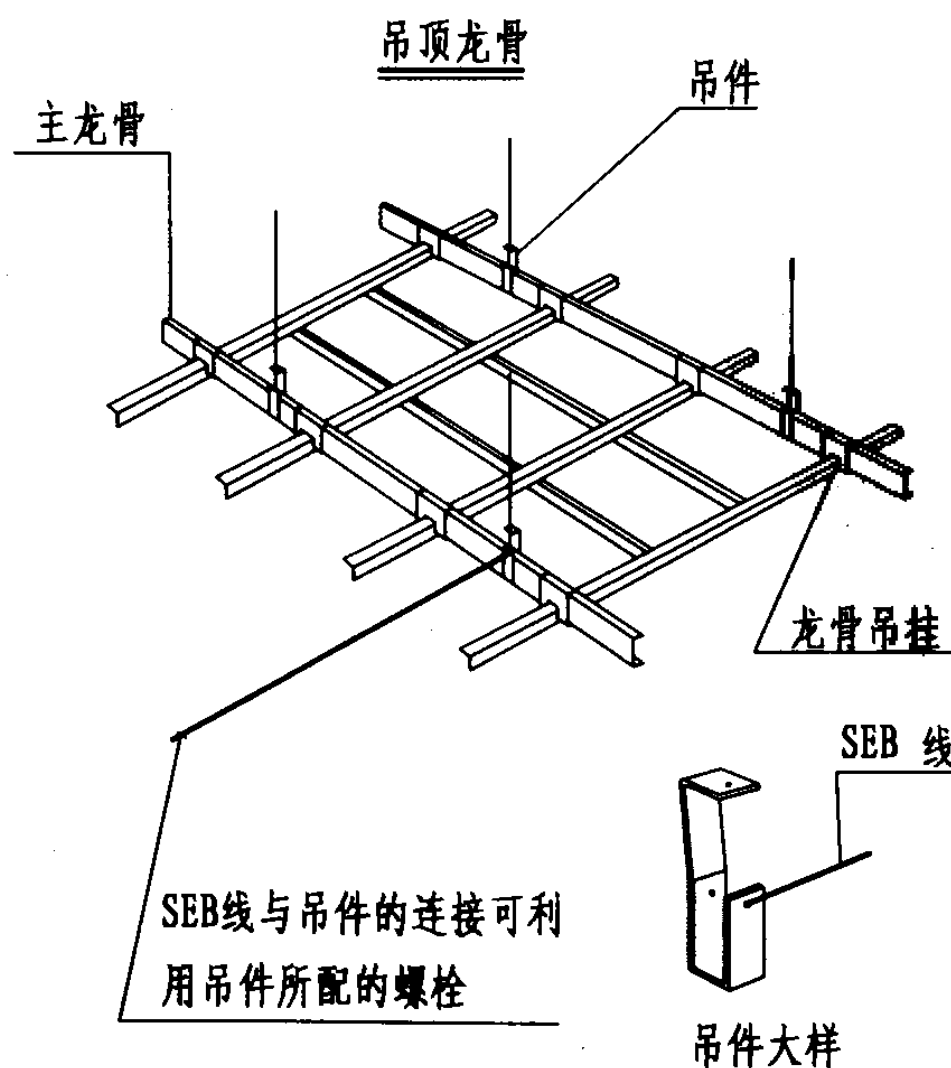
电梯导轨

金属垃圾道



附注:

1. 当柱体采用钢柱时,将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
2. 根据具体情况选用图中所示两种方法之一进行连接。
3. 预埋件做法见第47页,预埋件具体部位由设计确定。
4. 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。
5. 在伸臂范围之外的吊顶龙骨可不做联结。



金属栏杆、吊顶龙骨等建筑物构件的
等电位联结

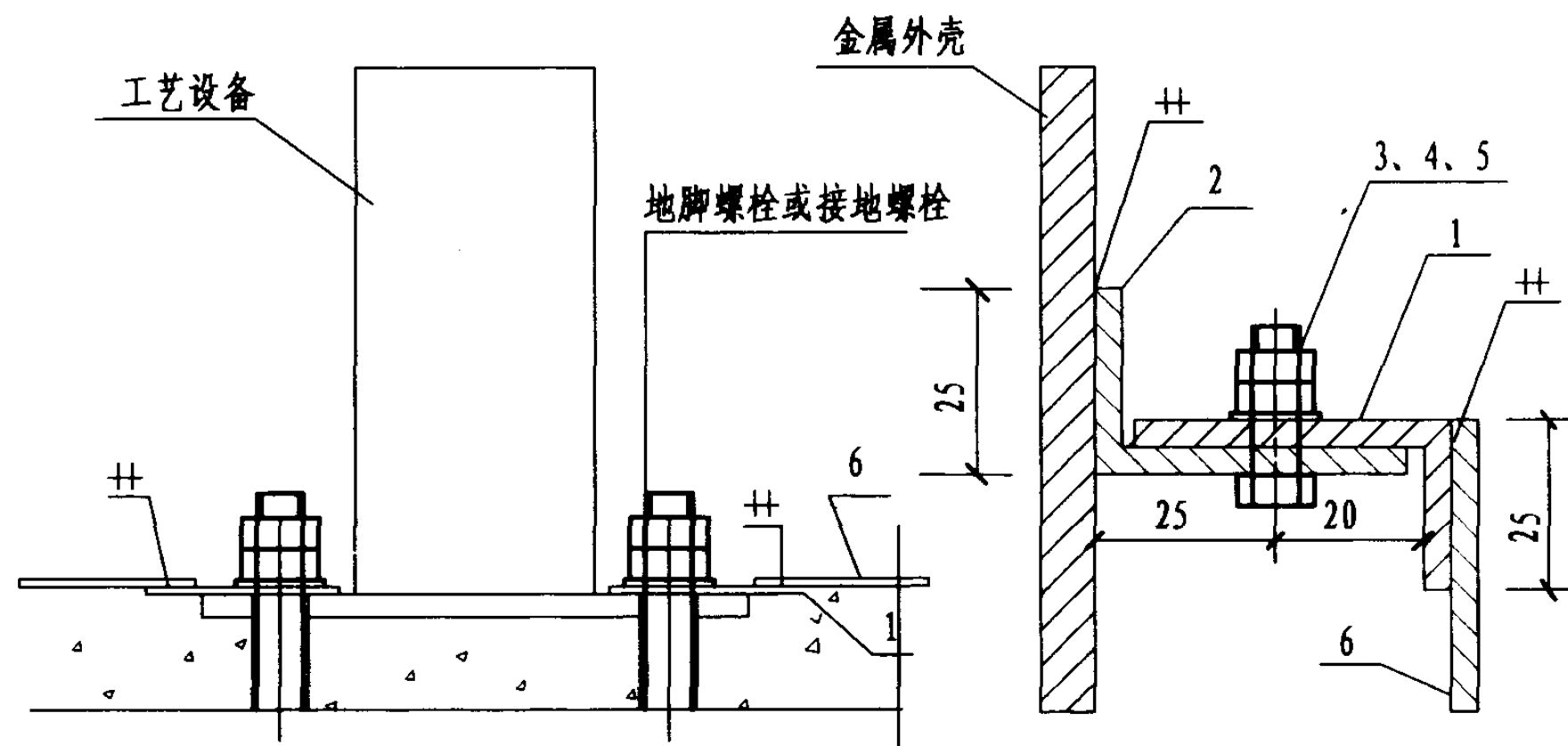
图集号

02D501-2

审核 王 校对 丁 设计 强

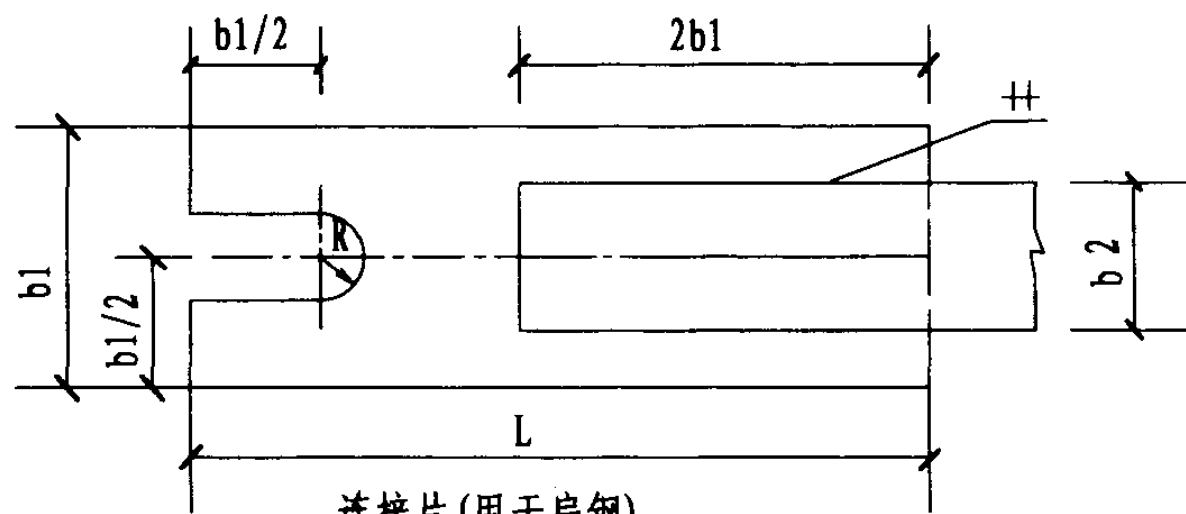
页

45

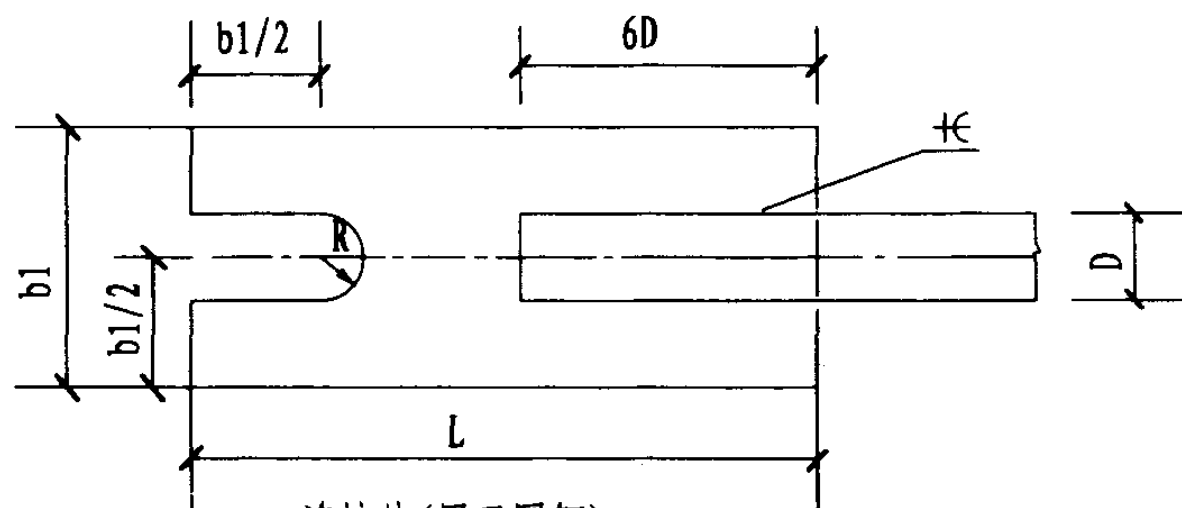


1号零件(连接片)

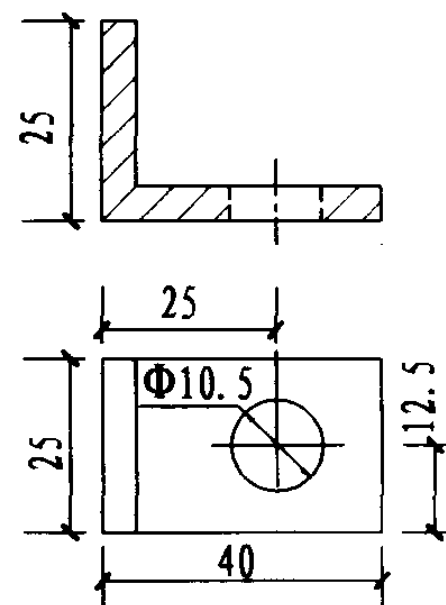
2号零件(连接耳)



连接片(用于扁钢)



连接片(用于圆钢)



连接片制作长度 L 单位 mm

安装螺栓直径		M8~12	M14~18	M20~24	M27~30
连接片规格		25X4	40X4	50X4	60X4
扁钢	25X4	90	110	140	160
	40X4	110	120	140	160
圆钢	Φ8-10	100	120	140	160

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

设备材料表

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

联结线与工艺设备外壳的连接

图集号

02D501-2

审核 丁 设计 丁

页

46

钢筋混凝土柱
或钢筋混凝土墙

柱或墙内主钢筋

预埋连接板

柱和墙面无饰面材料隔开

柱或墙内主钢筋

Φ10圆钢

A—A

混凝土保护层的厚度

预埋连接板做法A

柱或墙内主钢筋

25X4扁钢

垫圈
螺母 M10
螺栓

B—B

混凝土保护层的厚度

预埋连接板做法C

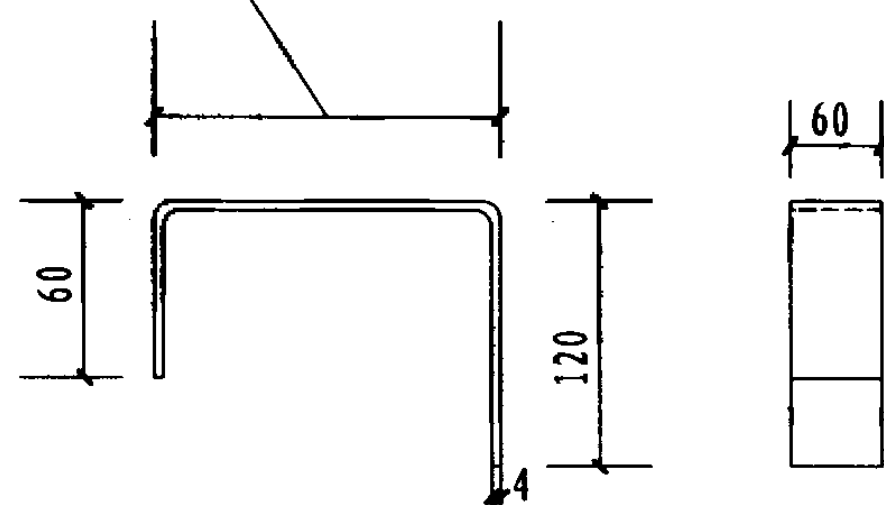
钢筋混凝土柱
或钢筋混凝土墙

柱或墙内主钢筋

预埋连接板

引出接线板
见大样图

砖墙或其他建筑材料的厚度



引出接线板大样图

附注:

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

柱和墙面有饰面材料隔开

钢筋混凝土中预埋件做法

图集号

02D501-2

审核 1/2 系 校对 丁 系 设计 傅 中

页

47

以下企业作为本图集的协编单位，在图集的编制过程中，提供了相关的技术资料，对图集的编制工作给予了很大的支持，特表示感谢。

河北衡水通广塔业有限公司

(0318) 2122031、13901203866

GUOJI AJI ANZHUBIAOZHUNSHENJI 03D501-3

03D501-3

利用建筑物金属体 做防雷及接地装置安装

中国建筑标准设计研究院出版

关于批准《围墙大门》等三十项 国家建筑标准设计图集的通知

建质[2003]17号

各省、自治区建设厅，直辖市建委，国务院各有关部门，总后营房部，新疆生产建设兵团：

经研究，批准由北方交通大学科技开发公司、中国建筑标准设计研究所等二十四各单位编制的《围墙大门》、《环境景观》等三十项图集为国家建筑标准设计图集。图集自 2003年2月15日起执行。

中华人民共和国建设部

二00三年一月二十日

附件：国家建筑标准设计图集名称及编号表

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号
1	03J001	2	03J012-1、2	3	J103-2~7 (2003年合订本)	4~7	J111~114 (2003年合订本)	8	03J122	9	03J402	10	03J501
11	03J603-2	12	03J611-4	13	03J930-1	14	03G101-1	15	03G322-1	16	03G329-1	17	03G363
18	03SG610-1	19	03SG715	20	03S504	21	03S702	22	03SS703-1	23	03K404	24	03R401-2
25	03SR417-2	26	03D301-3	27	03D501-3、4	28	03X201-2	29	03X301-1	30	03X401-2		

利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2003]17号
 主编单位 中元国际工程设计研究院 统一编号 GJBT-624
 执行日期 二00三年二月十五日 图集号 03D501-3

主编单位负责人 丁建 丁建
 主编单位技术负责人 舒世安 舒世安
 技术审定人 杜克俭 杜克俭
 设计负责人 林维勇 林维勇
 黄友根 黄友根

目 录

图名	页	图名	页
目录	1,2	单层厂房等高跨连接处预制钢筋混凝土柱预埋件连接	22
说明	3-7	单层厂房钢筋混凝土屋面板、檐口板、嵌板构成电气贯通图	23,24
多层、高层现浇框架节点连接	8	女儿墙压顶圈梁内钢筋做接闪器和消防梯的连接	25
铝合金玻璃幕墙防雷措施	9,10	女儿墙压顶和竖向配筋的防雷连接	26
条形基础内的人工接地体	11,12	工业厂房屋顶立管和无女儿墙檐口处消防梯的防雷连接	27
敷设在橡胶或塑料类防水层下方混凝土垫层内的人工接地体	13-15	钢筋混凝土天窗架端壁处钢梯的防雷连接	28
敷设在钢板防水层下方混凝土垫层内的人工接地体	16	钢筋混凝土柱伸缩缝处柱顶跨接线	29
钢柱与钢筋混凝土基础的连接	17	单坡钢筋混凝土屋面梁防雷要求特殊处理的预埋件	30
杯口型钢筋混凝土基础的连接	18	双坡钢筋混凝土屋面梁防雷要求特殊处理的预埋件	31
桩基钢筋体与承台钢筋体的连接	19	6m跨度天窗架钢筋混凝土折线形屋架防雷特殊处	
在多层、高层建筑的钢筋混凝土中预埋连接板的做法	20	理的预埋件	32,33
单层厂房高低跨连接处预制钢筋混凝土柱预埋件连接	21		

目 录		图集号	03D501-3
审核	杜克俭 校对 黄友根 设计 林维勇	页	1

图名	页
9 m跨度天窗架钢筋混凝土折线形屋架防雷特殊处理的预埋件 - - - - -	34,35
钢筋混凝土空腹屋架防雷特殊处理的预埋件 - - - - -	36,37
预应力混凝土托架防雷特殊处理的预埋件 - - - - -	38
钢门窗与建筑物金属体的连接 - - - - -	39
铝合金门窗与建筑物金属体的连接 - - - - -	40
通长铝合金窗与建筑物金属体的连接 - - - - -	41
利用水塔钢筋体做防雷装置的一部分 - - - - -	42
工厂车间建筑物防直击雷措施举例 - - - - -	43
工厂车间建筑物基础做电气装置的接地装置 - - - - -	44
混凝土中与钢筋的连接方法 - - - - -	45
利用钢筋混凝土地面内焊接钢筋网做信号基准网 - - - - -	46
利用设备底座做信号基准网 - - - - -	47
薄铜带构成的高频信号基准网络 - - - - -	48
建筑物内混合等电位连接的设计例子 - - - - -	49
建筑物内与钢筋做等电位连接的例子 - - - - -	50
办公楼屏蔽,等电位连接和接地的设计例子 - - - - -	51
钢筋混凝土建筑物防雷装置设计例子 - - - - -	52
多层建筑的防雷措施 - - - - -	53
高层建筑的防雷措施 - - - - -	54
低压配电系统和电子系统进入建筑物处的等电位连接 - -	55,56

附 录

图名	页
利用金属屋面,钢屋架,钢柱做防雷装置 - - - - -	57
信息系统功能等电位连接的基本方法 - - - - -	58
信息系统功能等电位连接方法的组合 - - - - -	59
一幢建筑物接地,等电位连接和共用接地系统的构成 - - -	60
单层厂房电气设备与防雷装置的等电位连接和闪电击中厂房时电流通路示意图 - - - - -	61
对已建成建筑物测量其钢筋体电阻的方法 - - - - -	62
自然基础接地体工频接地电阻的计算 - - - - -	63-66

目 录		图集号	03D501-3
审核	杜永俭	校对	黄友根
设计	林维勇	页	2

说 明

1 编制原则与适用范围

1.1 编制原则

本图集是对原86SD566的修编,由于国标GBJ57-83《建筑防雷设计规范》及其他有关标准于90年代相继修编,国际电工委员会及其他国家也陆续出版了新标准,根据这些标准编制了本图集。

1.2 适用范围

本图集适用于第二和第三类防雷建筑物,基础接地体还适用于不属于第一、第二、第三类防雷建筑物的其他建筑物要求设置的接地体。

2 编制依据

中华人民共和国标准

GB 50057-94 《建筑物防雷设计规范》(2000年版)

GBJ 65-83 《工业与民用电力装置的设计规范》

2.2 国家建筑标准设计图集

97J103-1 铝合金玻璃幕墙

96SJ301 地下建筑防水构造

94G316 TT形钢筋混凝土天窗架

97G329 建筑抗震构造详图

92G410 1.5 m × 6.0 m 预应力混凝土屋面板

96G353 钢筋混凝土屋面梁

98G363 多层砖房钢筋混凝土构造柱抗震节点详图

95G314 钢筋混凝土折线形屋架

95G315 预应力混凝土折线形屋架

96G433 预应力混凝土折线形、三角形托架

3 要达到本图集的技术目的,土建和电气施工人员的密切配合极为重要,为此,建议:在建筑和结构构件内的施工宜由土建专业业施工人员施工,在建筑和结构构件外的施工由电气或防雷装置施工人员施工;当建筑和结构构件外的施工工作量很少,也可一并由土建施工人员施工。

4 地面以上的外露钢件应刷樟丹油一道,防锈油漆两道。

5 地面以上的明敷防雷装置,其安装方法见相关标准图集。

6 敷设在地面下、土壤中的接地装置,其安装方法见相关标准图集。

7 由于大多数建筑物金属体和预埋件是暗敷在混凝土内,一经施工完就无法补救,因此,建议电气和防雷装置施工以及监理人员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,及时纠正错误之处。

8 对图例的补充说明:

所索引的详图在本张图纸上时,表示为  详图的编号

说 明				图集号	03D501-3
审核	杜 前 信	校对	黄 友 限	设计	林 维 勇
				页	3

不在本张图纸上时,表示为



详图的编号

详图所在的图纸页号

详图标志表示为



详图的编号

被索引的详图所在的图纸页号
(当无页号时则在本张图纸上)

- ⊥-----焊接符号,平面与弧面,两边焊接;
- ⊥-----焊接符号,平面与弧面,单边焊接;
- ⌒-----焊接符号,弧面间两边焊接;
- ⌒-----焊接符号,弧面间单边焊接;
- 焊接符号,三面围焊接;
- 焊接符号,周围焊接;
- ▶-----焊接符号,双面角焊接。

- 9 应用本图集的做法后,有以下的优点:安全、可靠、使用期长、最少的维护工作、不用采用镀锌钢材、不影响建筑的立面装饰。由于装置全部或大部分埋设在建筑和结构构件内,或者是利用建筑和结构本身的金属物,因此,使用期长,可以看作是建筑物的使用期一样长。有时施工工作可能较麻烦,但是,这是一劳永逸的事,一次完成后在建筑物的使用期就只要花费很少的维护工作;在许多情况下,根本不需要维护。反之,如果采用明敷专设防雷装置和埋设在土壤中的人工接地体,则假设建筑物使用五十至一百年,那么,在这期间,由于腐蚀等种种原因要数次改换装置。因此,在利用建筑物金属体做为装置的情况下,即使第一次施工费用较贵(在许多情况下,费用不一定贵),但从建筑物的使用期来看,还是经济的;此外,在许多情况下,还可省去不少专设装置的钢材。

目前,在我国对防雷装置的维护尚未完全形成制度和规定,因此,常会出现这样的情况,一经安装好明敷的专设防雷装置后,就再没有人去管理它,这就可能发生这样的事故:时间一久,引下线断了(可能在地上也可能在地下),因此,当接闪器接闪时,有可能会发生危及人和物的事故。相反,如果利用建筑物金属体就不会发生这种事故。

- 10 利用建筑物金属体除了上项(第9项)所述的优点外,还要指出的是:在建筑物外表面敷设专用防雷装置后,从防雷观点看,

说 明				图集号	03D501-3
审核	北	立	何	校对	董
设计	林	维	勇	页	4

还存在一个绕击的可能性(即较小的雷电流有穿过接闪针、线保护范围或穿过避雷网格中间而击中建筑物本体的可能性),因此,即使建筑物单独设专用防雷装置,从防雷观点出发,如果建筑物能够形成通路入地,对防上述绕击是能起作用的。因此,在许多建筑、结构设计中有意识地花极少费用将建筑物金属体构成通路入地,这样,不论建筑物是否考虑防雷,它本身已具有很好的防雷作用,而且是永久性的。

11 设计者应充分了解建筑和结构的设计内容,结合本图集并与土建设计者充分协商、分工,然后确定一个合理、经济、安全的设计方案,并向土建设计者提出有关的设计资料。

12 设计者除向土建设计提出资料外,还应根据设计项目的大小、复杂程度画出有关的设计图,并指明应由防雷、电气人员施工的部分和内容。

13 当建筑物用金属柱子、金属桁架、金属梁等建造时,对防直击雷需要建立贯通电气通路而言,在普通环境中采用螺栓、铆钉、焊接等连接方法已足够,而且各构件可以有绝缘被覆层。

14 当利用钢筋混凝土构件内的钢筋网做防雷装置时,贯通电气通路应满足以下条件:

---构件内主钢筋在长度方向上的连接采用焊接(搭接焊或对接焊)或土建施工中通常采用的铁丝绑扎法搭接,搭接长度不小于 $20d$, d 为钢筋的直径;

---在水平构件与垂直构件的交叉处,有一根主钢筋彼此焊接或者用跨接线焊接或用螺栓紧固的卡夹器连接,或有不少于两根主钢筋彼此用通常采用的铁丝绑扎法连接;

---构件内的钢筋网用铁丝绑扎或焊接;

---预制构件之间的连接或者按上述前两款要求处理,或者在钢筋上用焊接或卡夹器固定预埋板,再做焊接连接;

---构件内钢筋网与其它的连接(如与防雷装置的连接)是在钢筋上用焊接或卡夹器固定预埋板或预留圆钢或扁钢,再做连接。

15 与屋顶专设接闪器的连接点的间距以及预制柱子及其独立基础的利用问题:由于是暗敷或者是在建筑和结构内的金属体,它们一经施工完后就难于在事后检查,因此,建议将建筑和结构内的金属体与屋顶专设接闪器的连接点的间距最好比规范的最大允许距离小约一半,这样,即使有一连接点接触不好或甚至没有连接也能满足要求。

考虑到能够便于施工,尽量做到同一类型、规格的预制构件不必每一件都要对号入座,使其可以放入任一位置;此外,还考虑到雷电流能较多地分流到其他并联入地金属回路以减少雷击点垂直入地回路的电流,同时考虑到为使地面的电位分布更均匀以减少跨步电压和接触电压的危险,建议尽量将所有柱子及其独立基础的钢筋体通过梁和屋面的金属体连接成整体。

说 明				图集号	03D501-3
审核	杜 磊	校对	黄 友 根	设计	林 继 勇
				页	5

16 螺栓紧固的卡夹器可从市场购买,埋设在混凝土内的卡夹器可以不用镀锌.

17 对于需要短时通过故障工频电流的混凝土中的钢材连接线,建议按以下等式校验热稳定度.

---对温度要求不超过60℃、需要验算疲劳的构件:

$$S=0.0495I\sqrt{t}$$

---对温度要求不超过80℃的屋架、托架、屋面梁等构件:

$$S=0.035I\sqrt{t}$$

---对无温度要求(按不超过100℃计算)的其他构件:

$$S=0.029I\sqrt{t}$$

式中 S--流过工频电流的钢材连接线的截面积(mm²);

I--流过钢材连接线的故障工频电流(A);

t--流过故障工频电流的时间(s).

18 作为接地装置的基础内钢材,通过其与混凝土接触表面以及混凝土与土壤接触表面的工频电流或直流的允许电流密度推荐值如下:

---对温度要求不超过80℃的基础不应大于表1的值.

最终温度为80℃的电流密度

表1

电 流流过的 时间	混凝土与周围土壤接触处允许的电流密度(A/m ²)				混凝土与金属接地 体接触处允许的电流 密度(A/m ²)
	土壤电阻率为以下数值时(Ωm)				
	100	500	1000	3000	
1秒	937	937	937	937	937
1小时	22	9.84	6.96	4.02	22.1
2小时	15.6	6.96	4.92	2.84	15.6
3小时	12.7	5.68	4.02	2.32	12.7
>3小时	6.8	3.4	1.7	-	7

说 明

图集号

03D501-3

审核

王 伟

校对

董 反 根

设计

林 维 勇

页

6

---对无温度要求(按不超过99℃计算)的基础不应大于表2的值。

最终温度为99℃的电流密度

表2

电流流过的 时间	混凝土与周围土壤接触处允许的电流密度(A/m ²)				混凝土与金属接地 体接触处允许的电流 密度(A/m ²)
	土壤电阻率为以下数值时(Ωm)				
	100	500	1000	3000	
1秒	1150	1150	1150	1150	1150
1小时	26	11.6	8.2	4.75	27.1
2小时	18.4	8.2	5.8	3.36	19.2
3小时	15	6.7	4.75	2.74	15.6
>3小时	8	4	2	-	8.5

---当通过电流的时间为1秒以下或数秒时,表1和表2的允许电流密度可按下式换算:

$$I = \frac{I_t}{\sqrt{t}}$$

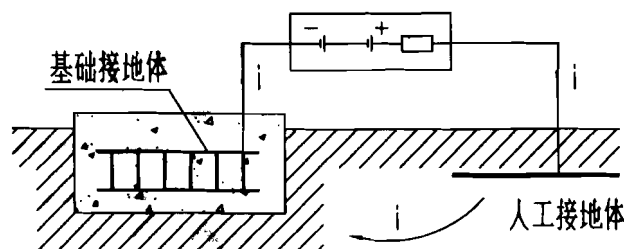
式中 I --与 t 相对应的允许电流密度(A/m²);

I_t --表1或表2中电流流过1秒时的允许电流密度(A/m²);

t -- 电流流过的实际时间(s)。

注: 按以上要求作验算时,基础仅取地面下0.5 m以下的部分,0.5 m以上的不计入。

- 19 当基础接地体流过直流电流引入地中时,应符合下图接法的要求,即在地中只允许电流流入基础接地体,而不允许电流流出基础接地体;在后一种情况下基础接地体将被腐蚀。因此,在上述场合下,基础接地体要接到直流装置的“-”极上。



当基础接地体做为一栋建筑物内直流电源的基准电位时,即无直流电流从基础接地体流入大地,基础接地体可接于直流电源的“-”或“+”极上。

说明

图集号

03D501-3

审核

王

校核

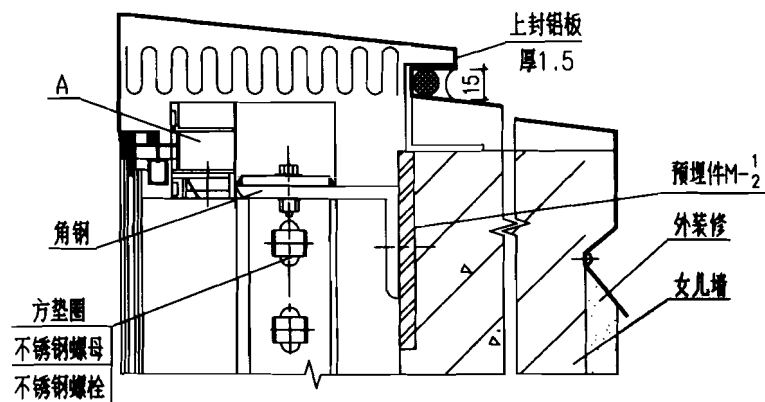
黄

设计

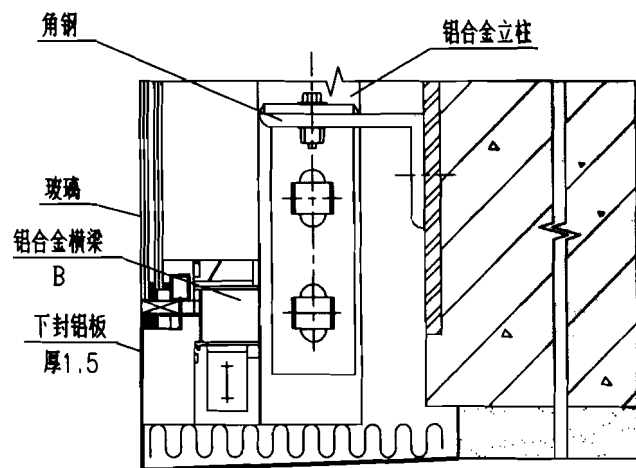
林

页

7

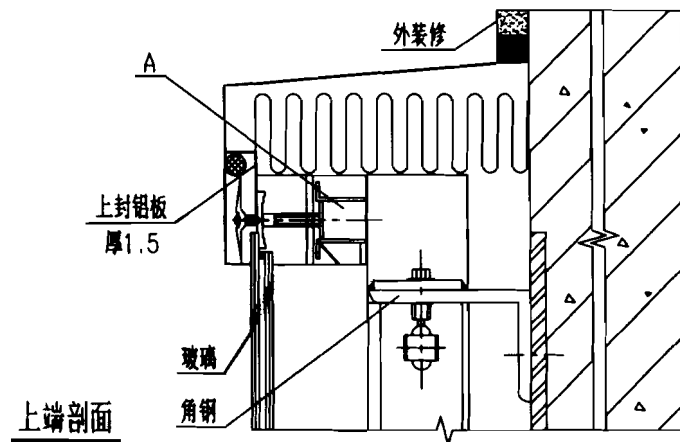


上端剖面

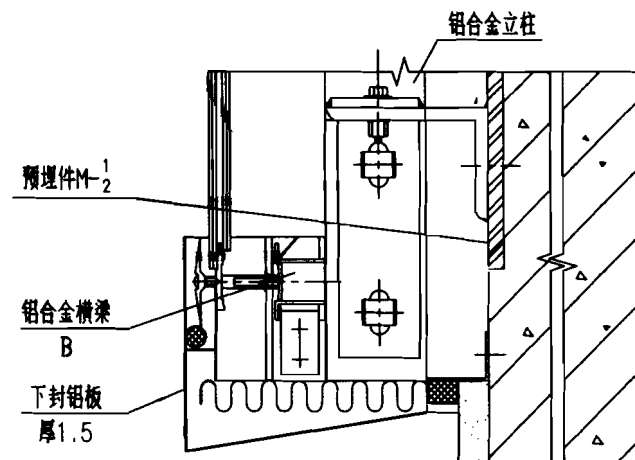


下端剖面

幕墙上端至女儿墙的剖面图



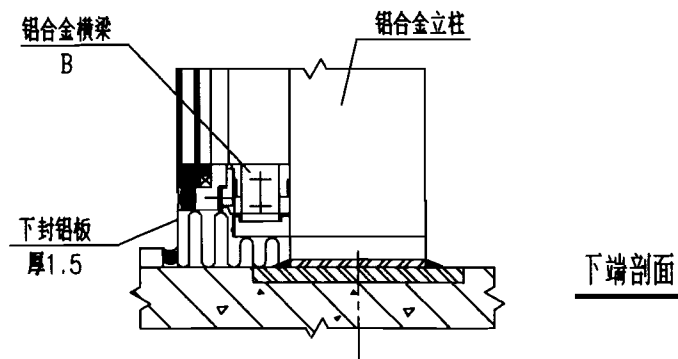
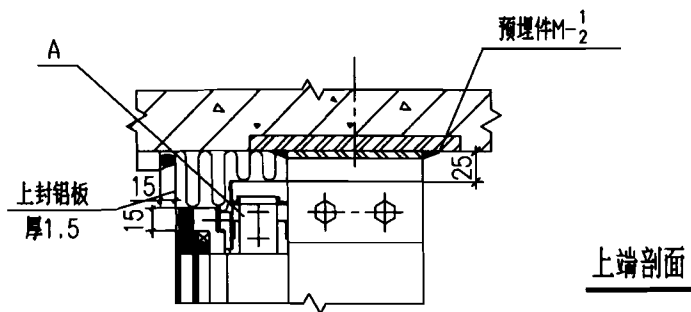
上端剖面



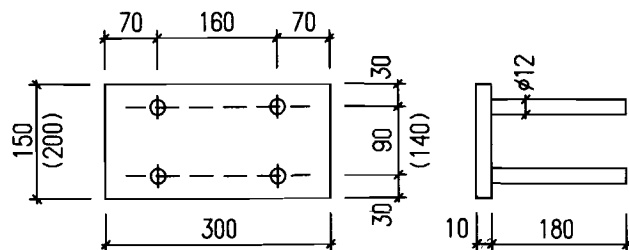
下端剖面

幕墙上端不至女儿墙的剖面图

铝合金玻璃幕墙防雷措施				图集号	03D501-3
审核	杜炳伦	校对	黄友根	设计	林维勇
				页	9



幕墙隐入外墙面的剖面图



预埋件M-1 (M-2)详图

注: 1 本防雷措施是在参照97J103-1《铝合金玻璃幕墙》标准图集和利用建筑物钢筋作为防雷装置的条件按照国标GB50057-94《建筑物防雷设计规范》(2000年版)和IEC61024-1: 1990《建筑物防雷, 第一部分, 通则》提出的。

2 建筑预埋件M- $\frac{1}{2}$ 的尺寸见左下图。

在下列位置应将其与柱子或圈梁内钢筋焊接(用 $\geq \phi 10$ 钢材将 $\phi 12$ 的一根支腿与上述钢筋跨焊, 焊缝长度 $\geq 60\text{mm}$): 最上端处, 最下端处, 以及每隔约20m处。根据不同的选型在同一水平线上M- $\frac{1}{2}$ 预埋件之间的距离有以下几种: 900mm, 1000mm, 1100mm, 1200mm, 1300mm, 1400mm (即垂直铝合金立柱的间距)。当不允许与高层的柱纵筋焊接时, 用卡夹器连接。连接方法见图8页的注4。

3 在建筑物的伸缩缝、沉降缝处, 在上款所规定的水平线上, 应对伸缩缝、沉降缝两侧的M- $\frac{1}{2}$ 预埋件用截面积 $\geq 50\text{mm}^2$ 钢材跨接, 将其弯成弓形, 与焊在预埋件M- $\frac{1}{2}$ 上角钢的固定螺栓压接。

4 每根铝合金垂直立柱应连贯导通, 在其断开处, 应用截面积 $\geq 25\text{mm}^2$ 铝线或铝板跨接。

5 当建筑物防雷击电磁脉冲并要利用铝合金玻璃幕墙的铝合金立柱和横梁作为建筑物的大空间屏蔽时, 除上款跨接措施外, 应在最上端和最下端的水平线上, 将每根横梁(图中所标注的A, B处)的两端用截面积 $\geq 25\text{mm}^2$ 铝线或铝板与立柱跨接。

铝合金玻璃幕墙防雷措施

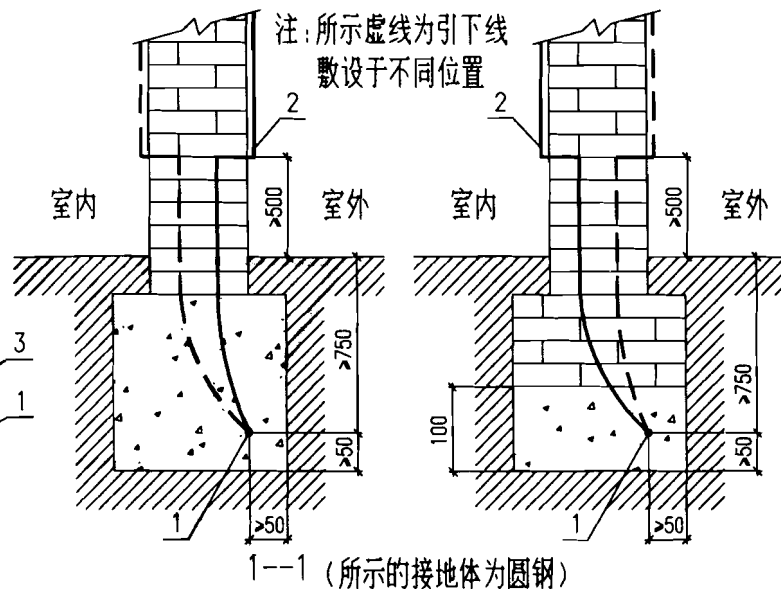
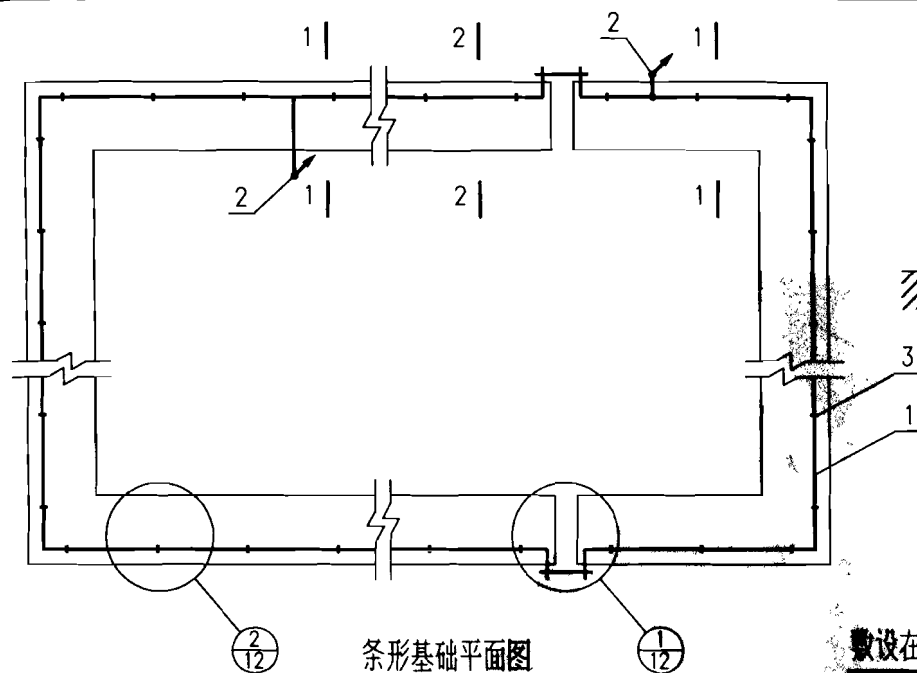
图集号

03D501-3

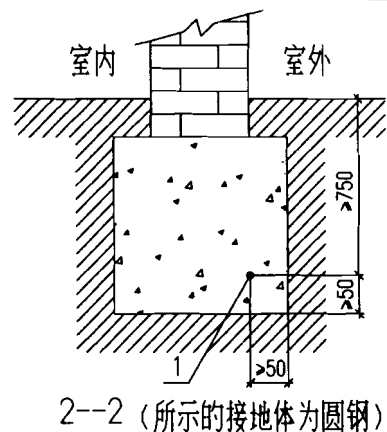
审核: 王 伟 校对: 董 友 根 设计: 林 维 勇

页

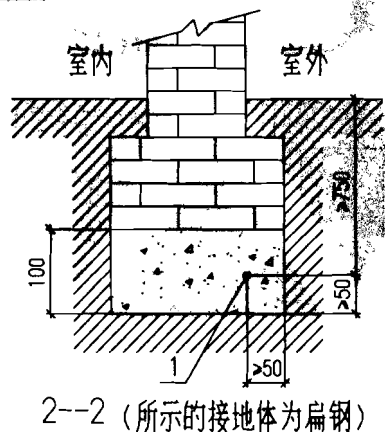
10



敷设在无钢筋的混凝土基础内的方案 敷设在砖基础下方的专设混凝土层内的方案



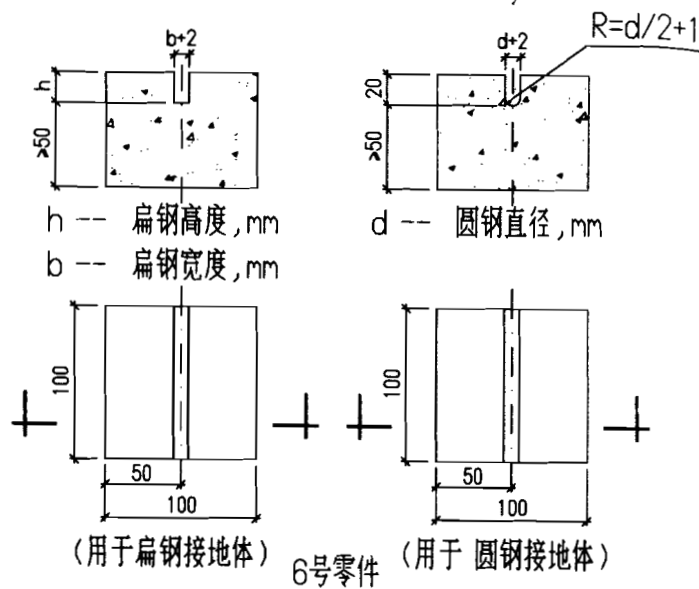
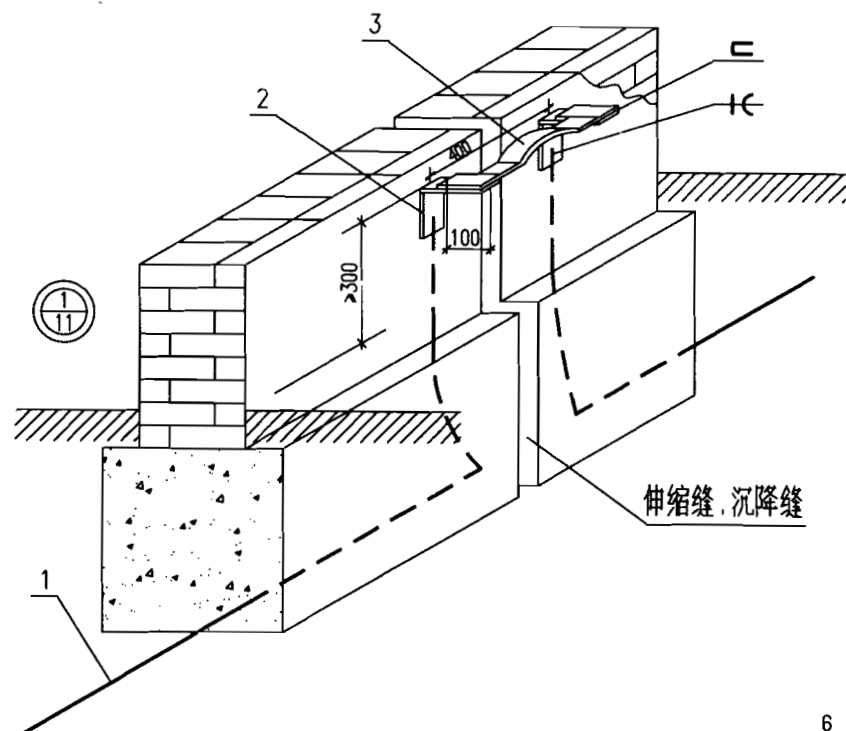
敷设在无钢筋的混凝土基础内的方案



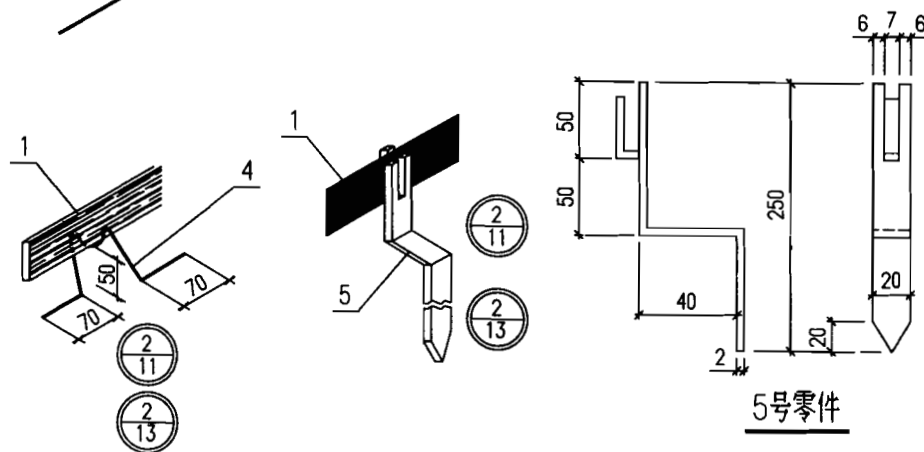
敷设在砖基础下方的专设混凝土层内的方案

- 注：1. 接地体规格见工程设计，但不应小于 $\phi 10$ 圆钢或25X4扁钢。
2. 支持器的间距按具体工程在现场确定，以能使人工接地体定好位置为准。
3. 人工接地体本身以及与引下线的连接采用焊接，搭接长度为扁钢宽度的二倍或圆钢直径的六倍，至少三面焊接。
4. 伸缩缝、沉降缝处的弓形跨接板也可设在室内。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	人工接地体	见工程设计图纸	m		
2	引下线	见工程设计图纸	m		
3	支持器		个		见12页
条形基础内的人工接地体					图集号 03D501-3
审核	杜海信	校对	高反根	设计	林维勇
					页 11



- 注: 1. 当采用扁钢人工接地体时, 2号零件取消, 直接弯出。
 2. 3号跨接板和2号零件露在外面的部分刷樟丹油一道、防锈漆两道。
 3. 3号弓形跨接板的弓形部分的弯曲半径为100mm。
 4. 4号和 5号零件的沟槽尺寸按具体采用的人工接地体尺寸弯成。



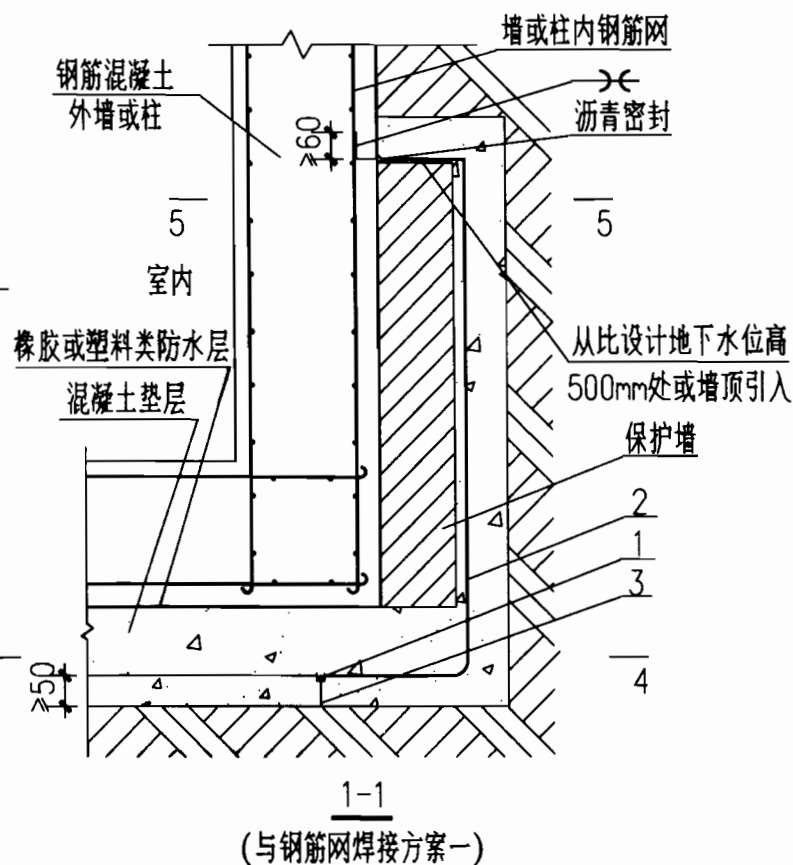
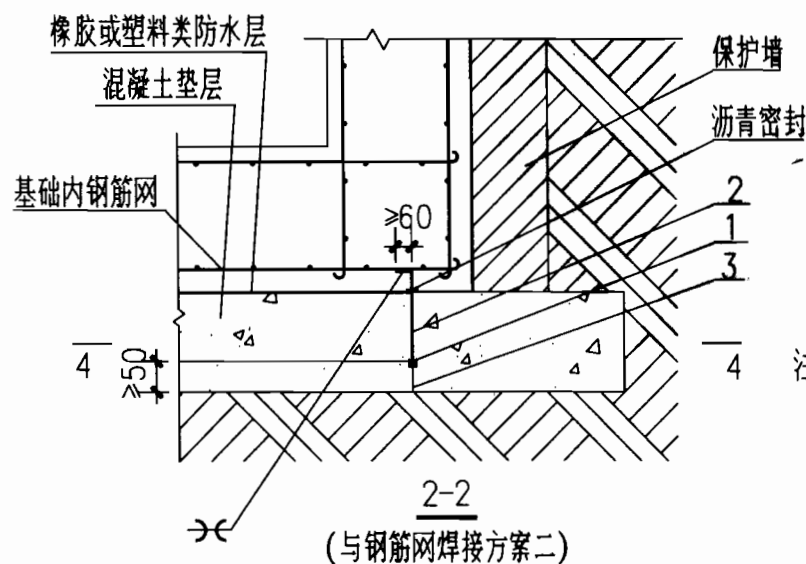
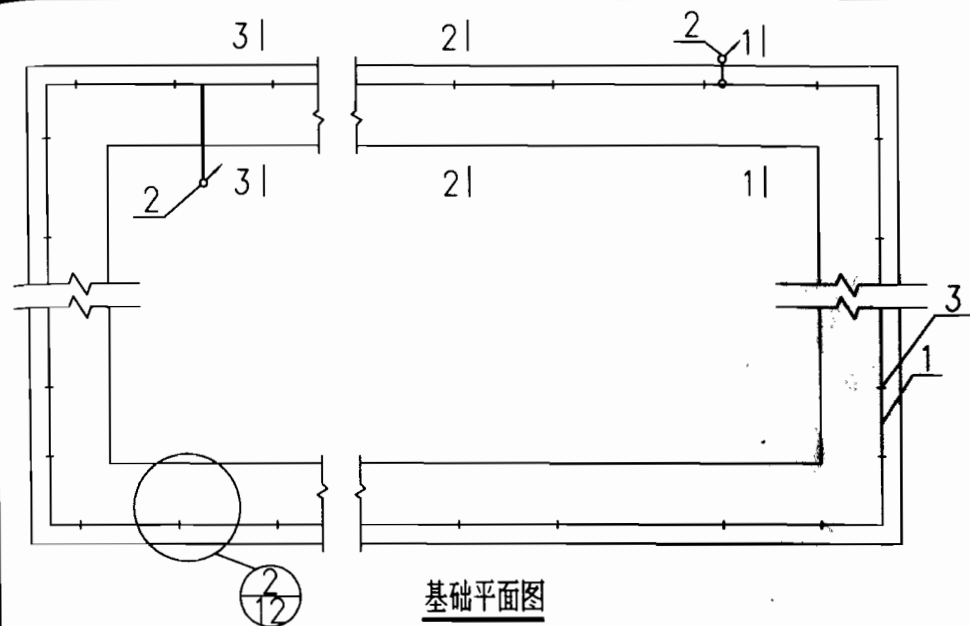
编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	人工接地体	见工程设计图纸	m		扁钢或圆钢
2	跨接板	- 25X4	个		
3	弓形跨接板	- 25X4, l=500	个		
4	支持器	○ φ4	个		由施工单位确定 选用何种支持器
5	支持器	- 20X2	个		
6	支持器	混凝土	个		

条形基础内的人工接地体

图集号 03D501-3

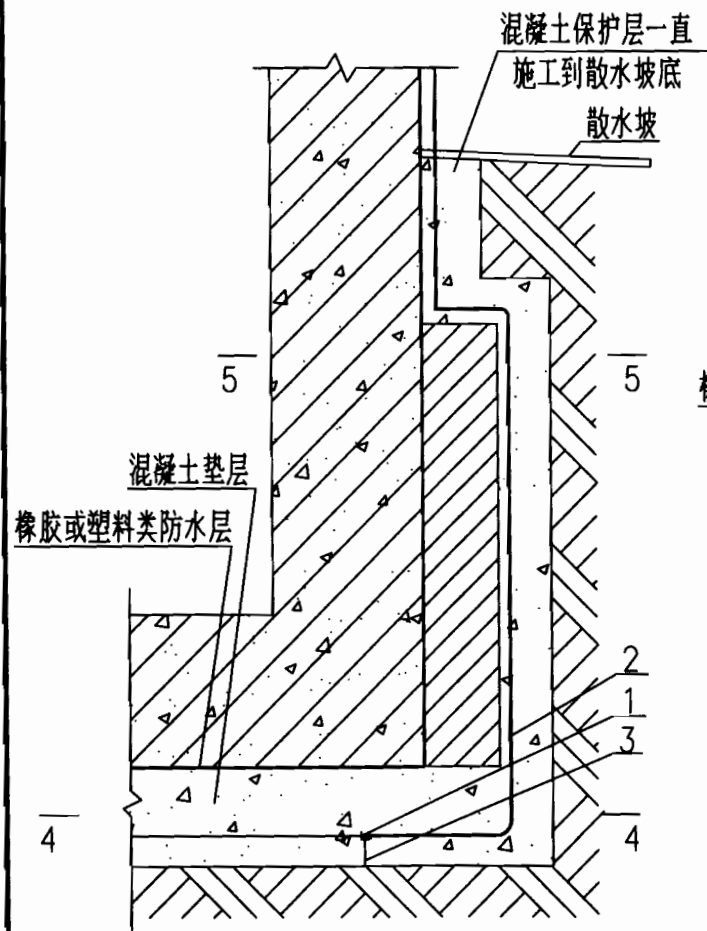
审核 杜永信 校对 董友根 设计 林维勇

页 12



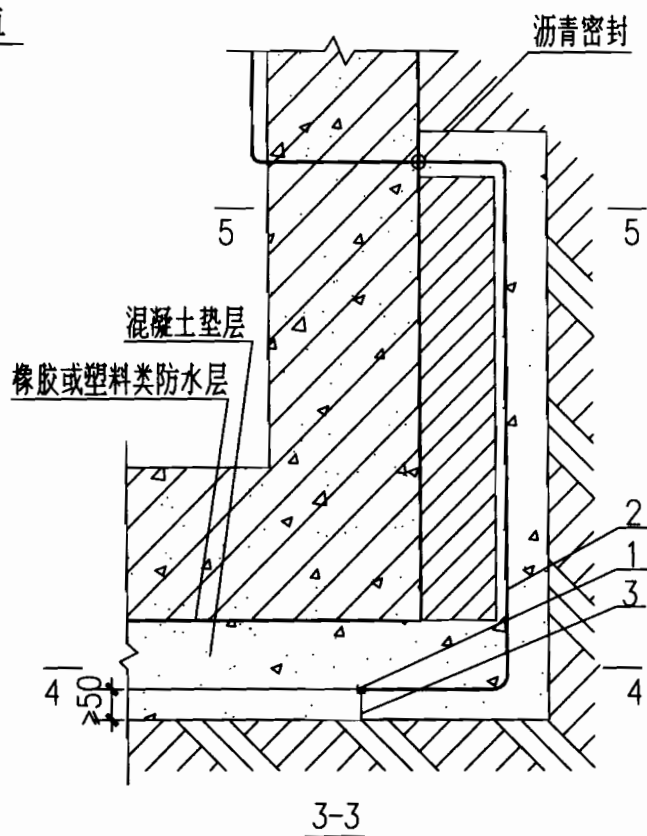
注: 左图方案二适用于设计地下水位比混凝土垫层低不小于0.5m之处。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	人工接地体	见工程设计图纸	m			
2	连接线	见工程设计图纸	m			
3	支持器		个			见12页
敷设在橡胶或塑料类防水层下方混凝土垫层内的人工接地体				图集号	03D501-3	
审核	杜永信	校对	董友松	设计	林维勇	页 13



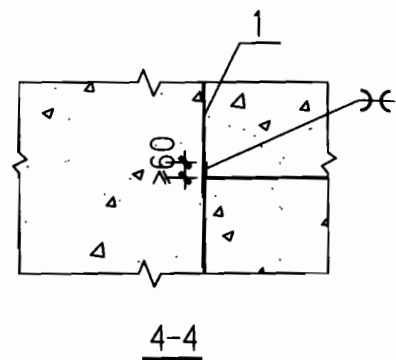
1-1

(接地体连接线引到室外方案)

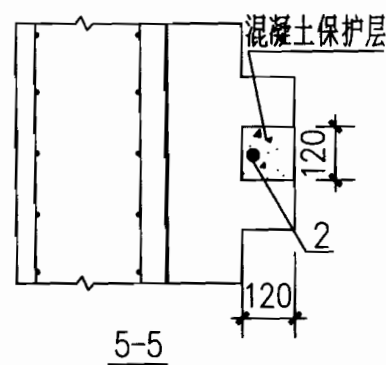


3-3

(接地体连接线引入室内方案)



4-4



5-5

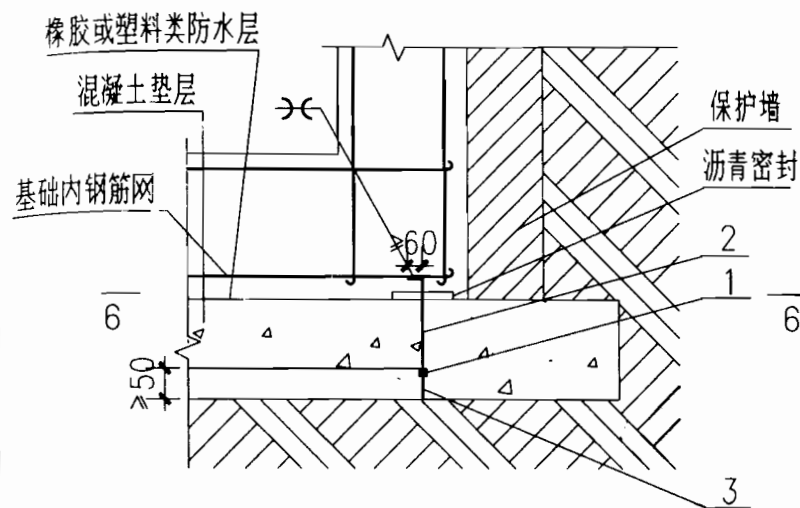
注: 1. 人工接地体1沿基础混凝土垫层周边敷设一圈。
2. 连接线2的位置和数量见具体工程设计。

敷设在橡胶或塑料类防水层下方
混凝土垫层内的人工接地体

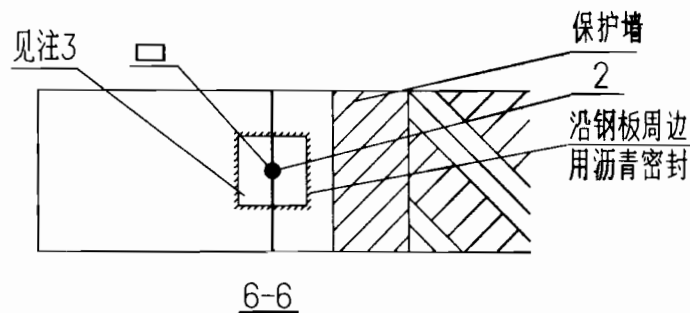
图集号 03D501-3

审核 王 伟 校对 董 磊 设计 林 维 勇

页 14



(与钢筋网焊接方案二,加强防水措施)



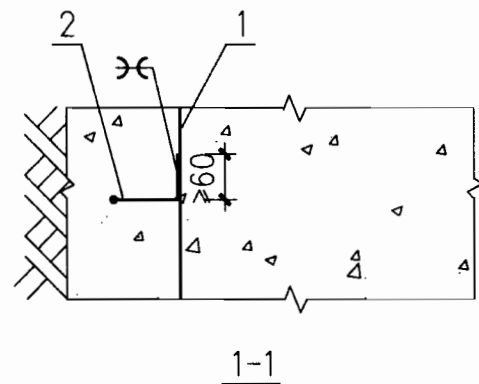
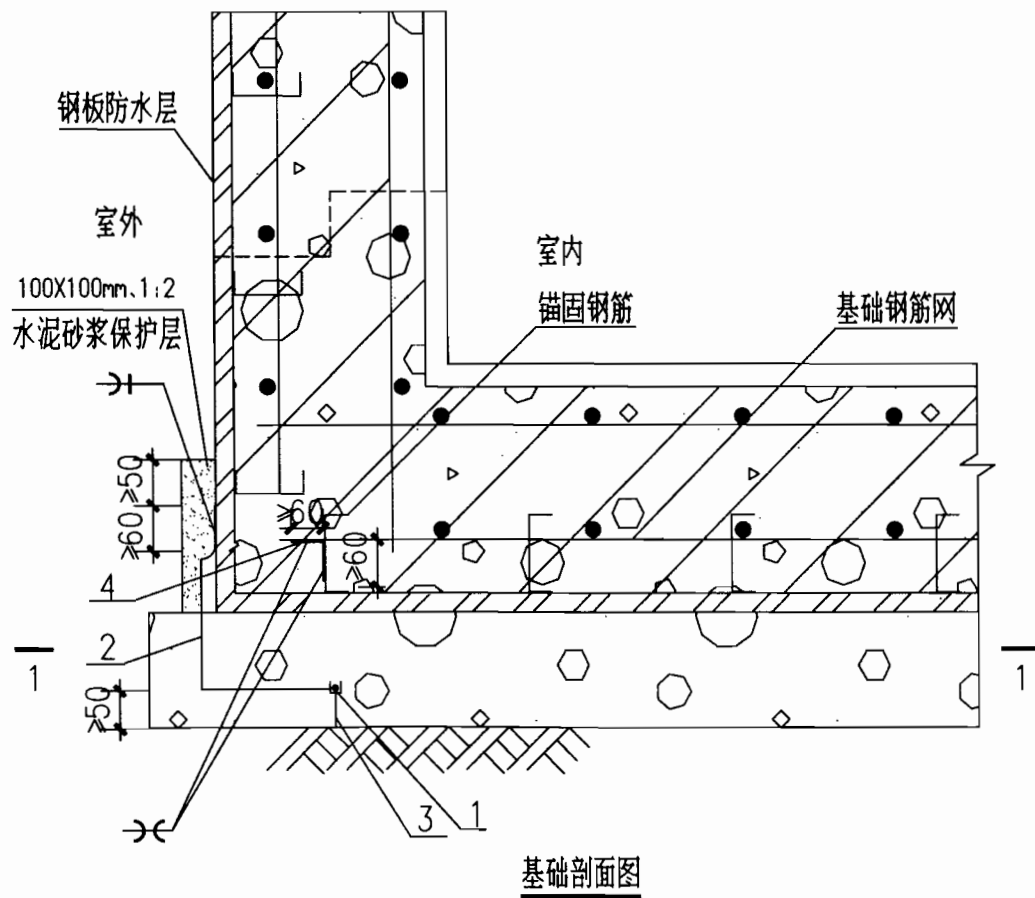
3. 加强防水的措施是在连接线2穿过防水层处加设一块150mmX150mmX6mm钢板,其中央按连接线的尺寸打一孔,使连接线能穿过.钢板穿过连接线并放平后,将连接线沿孔四周与钢板密封焊牢.之后,沿钢板周边用沥青密封.
4. 13页1-1剖面和14页3-3剖面采取加强防水措施的做法与3款类似.

注:1. 地下工程的防水等级如下表所示(按《地下工程防水技术规范》GB 50108-2001的规定).

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

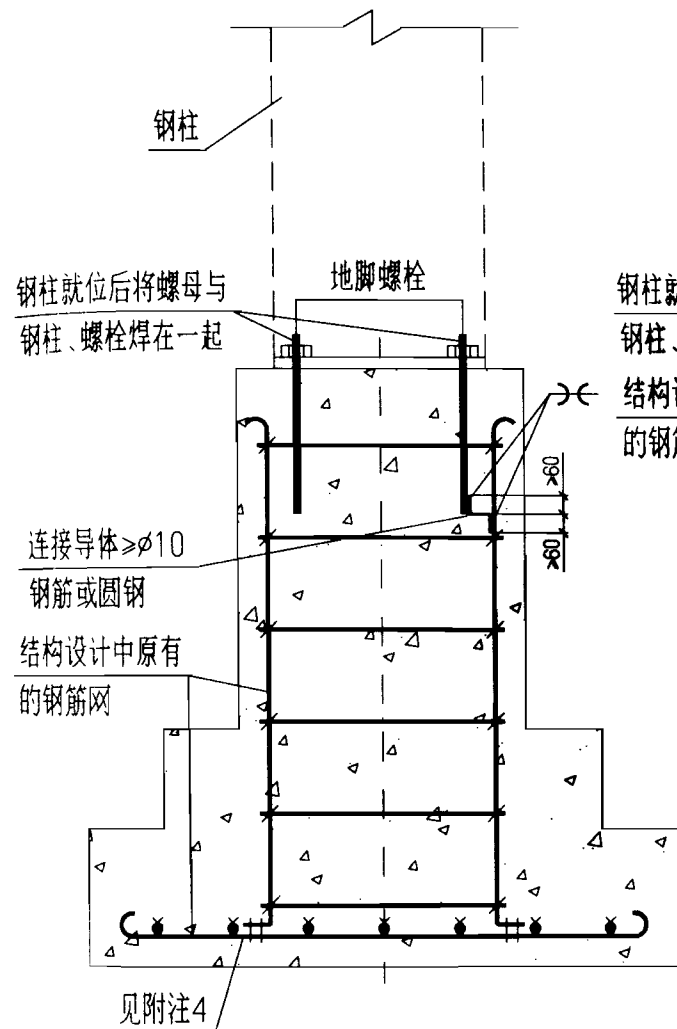
2. 当防水等级要求较高时(如一级防水等级),13页2-2剖面中接地体穿过防水层处宜增加左图的加强防水措施.

敷设在橡胶或塑料类防水层下方 混凝土垫层内的人工接地体		图集号	03D501-3
审核	杜克信	校对	黄友根
设计	林维勇	页	15

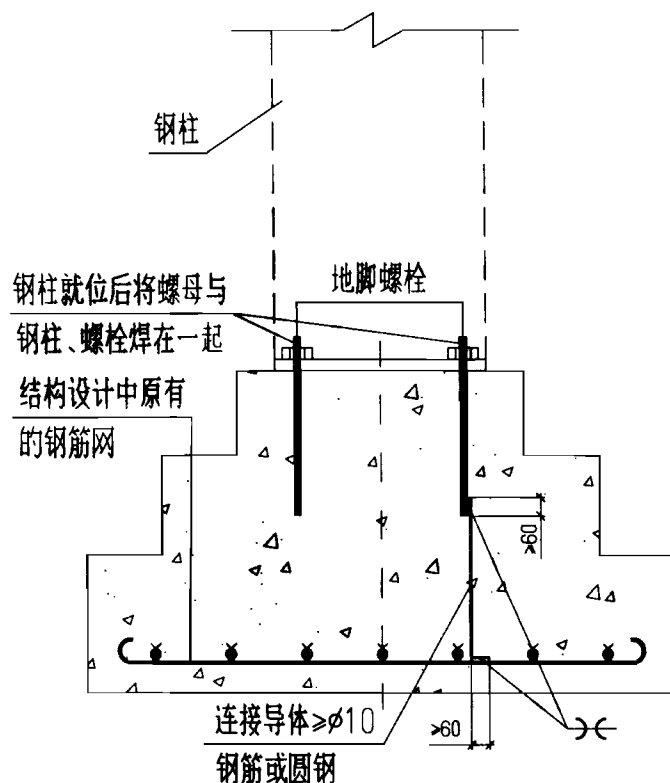


- 注: 1. 人工接地体1沿基础混凝土垫层周边敷设一圈。
 2. 连接线2沿基础周边约每隔5m与钢板防水层焊接一次, 焊接处应涂防锈漆或沥青层保护。
 3. 跨接线4沿基础底周边约每隔5m做一次, 一端与锚固钢筋焊接, 另一端与基础底钢筋网焊接。

编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	人工接地体	见工程设计图纸	m			
2	连接线	$\phi 10$ 圆钢	m			
3	支持器		个			
4	跨接线	$\phi 10$ 圆钢	m			
敷设在钢板防水层下方混凝土垫层内的人工接地体				图集号	03D501-3	
审核	设计	校对	量反根	设计	林维勇	页 16



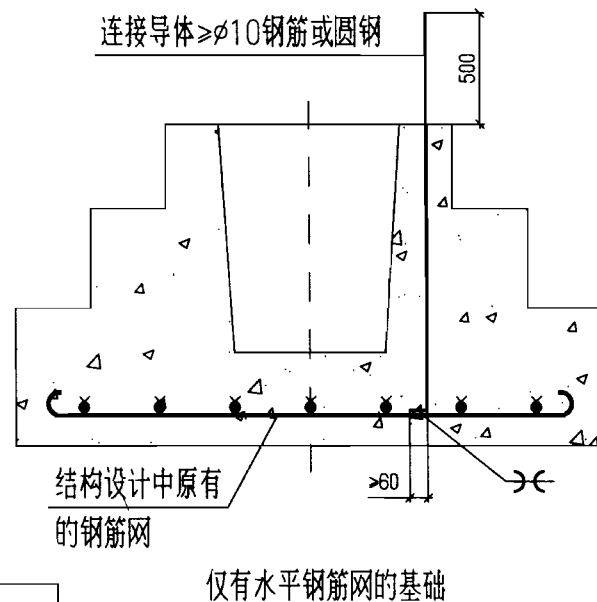
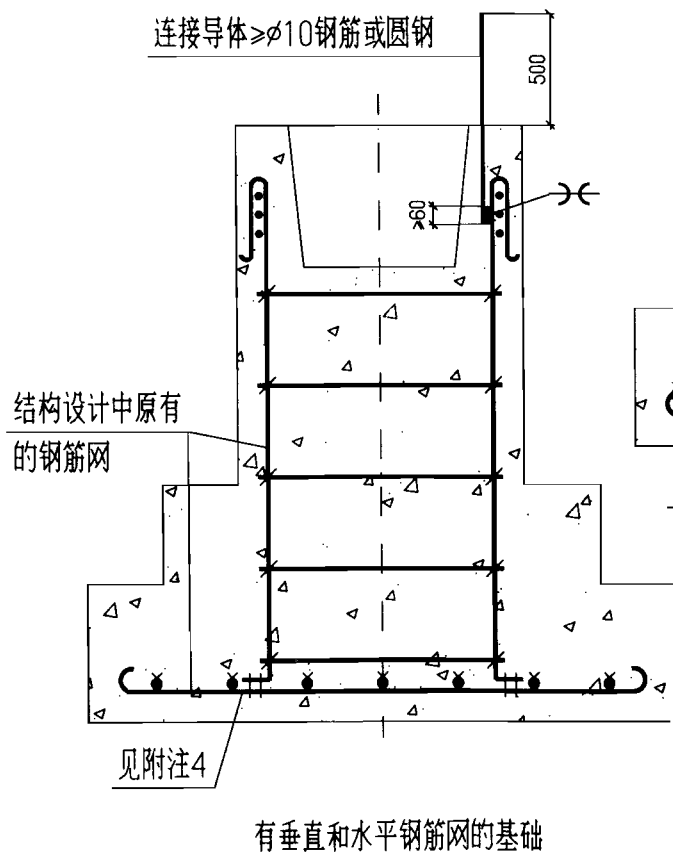
有垂直和水平钢筋网的基础



仅有水平钢筋网的基础

- 注: 1. 每个基础中仅需一个地脚螺栓通过连接导体与钢筋网连接。
2. 连接导体与地脚螺栓和钢筋网的连接采用焊接, 在施工现场没有条件进行焊接时, 应预先在钢筋网加工场地焊好后运往施工现场。
3. 当不能按本图利用地脚螺栓时, 则按18页施工, 但此时18页中的 $\geq \phi 10$ 钢筋或圆钢连接导体引出基础的地方钢柱就位后应在钢柱就位的边线外面, 并在钢柱就位后焊到钢柱底板上。
4. 有垂直和水平钢筋网的基础, 它们之间的连接采用: 一. 将与地脚螺栓焊接的那一根垂直钢筋焊接到水平钢筋网上(当不能直接焊接时, 采用一段 $\geq \phi 10$ 钢筋或圆钢跨焊); 二. 将与地脚螺栓焊接的那一根垂直钢筋用螺栓紧固的卡夹器同水平钢筋网连接; 三. 当四根垂直主筋能接触到水平钢筋网时, 采用土建施工中通常的绑扎法将这四根垂直钢筋与水平钢筋网连接。
5. 当基础底有桩基时, 将每一桩基的一根主筋同承台钢筋焊接; 当不能直接焊接时, 按19页施工。

钢柱与钢筋混凝土基础的连接		图集号	03D501-3
审核	杜元俭	校对	黄友根
设计	林维勇	页	17



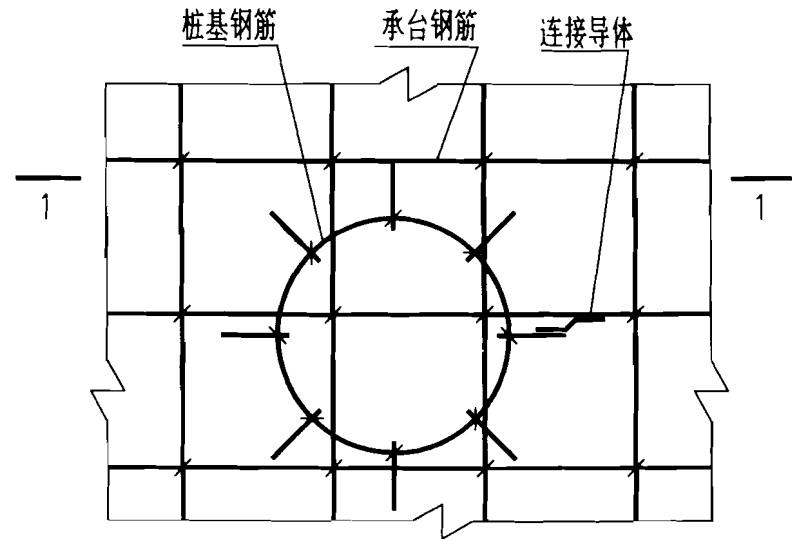
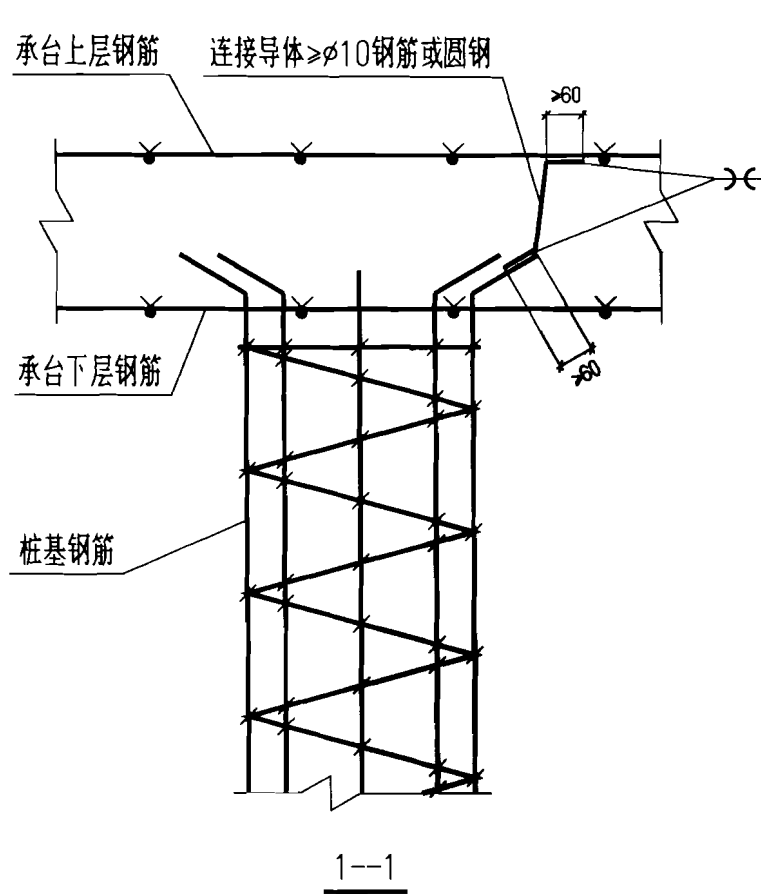
- 注：1. 连接导体引出位置是在杯口一角的附近,与预制的钢筋混凝土柱上的预埋连接板相对应。
2. 在连接导体焊到柱上预埋连接板后,与土壤接触的外露连接导体和连接板均用1:2水泥砂浆保护,保护层厚度不小于50mm。
3. 连接导体与钢筋网的连接一般应采用焊接,在施工现场没有条件进行焊接时,应预先在钢筋网加工场地焊好后运往施工现场。
4. 有垂直和水平钢筋网的基础,它们之间的连接采用:一,与引出线(连接导体)连接的那一根垂直钢筋焊到水平钢筋网上(当不能直接焊接时,采用一段 $\geq\phi 10$ 钢筋或圆钢跨焊);二,与引出线连接的那一根垂直钢筋用螺栓紧固的卡夹器同水平钢筋网连接;三,当四根垂直主筋能接触到水平钢筋网时,采用土建施工中通常的绑扎法将这四根垂直钢筋与水平钢筋网连接。
5. 当基础底有桩基时,宜将每一桩基的一根主筋同承台钢筋焊接;当不能直接焊接时,宜按19页施工。

杯口型钢筋混凝土基础的连接

图集号 03D501-3

审核 杜秀俊 校对 黄友根 设计 林维勇

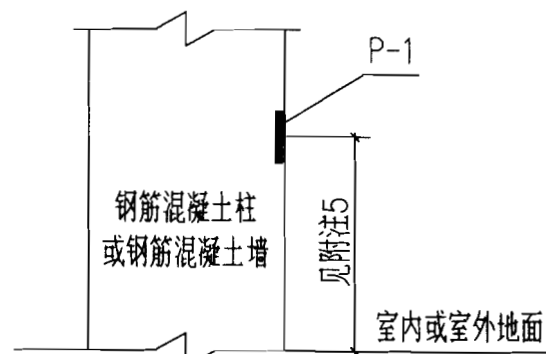
页 18



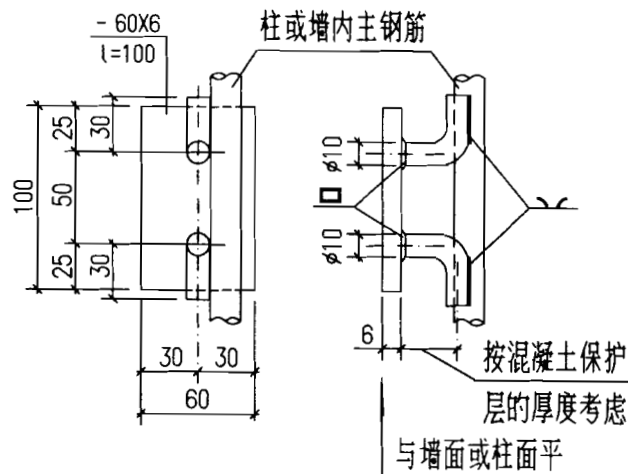
- 注：1. 当基础底有桩基时，宜按本图施工。
 2. 本图适用于现场浇注的桩基和承台。
 3. 当不能采用焊接法连接时，可采用螺栓紧固的卡夹器连接（参见45页）。
 4. 当桩基为预制桩基时，由于预制桩基就位后，一般在顶端要打掉一定长度的混凝土，之后，将外露的钢筋按本图处理。
 5. 建筑物周边有护坡桩时，应利用其做为接地体。做法是：护坡桩顶留出一根钢筋，用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋或者用 $\geq 25 \times 4$ 扁钢将其连接起来，然后两端与建筑物基础钢筋连接，与土壤接触的钢材用1:2水泥砂浆保护起来，水泥砂浆保护厚度 $\geq 50\text{mm}$ ，即直径 $\geq 100\text{mm}$ 。

6. 建筑物周边有护坡墙时，应利用其锚杆做为接地体。做法是：用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋或者用 $\geq 25 \times 4$ 扁钢将所有锚杆及钢丝网连接起来，然后两端与建筑物基础钢筋连接，与土壤接触的钢材用1:2水泥砂浆保护起来，水泥砂浆保护厚度 $\geq 50\text{mm}$ ，即直径 $\geq 100\text{mm}$ 。

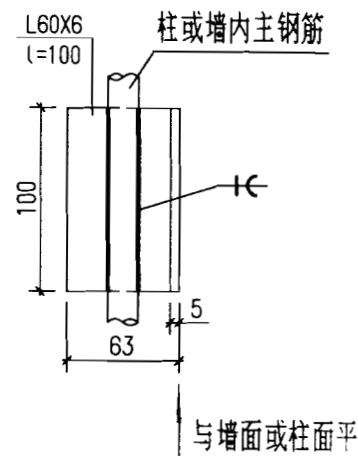
桩基钢筋体与承台钢筋体的连接			图集号	03D501-3
审核	杜金	校对	黄友根	设计
林维勇	页	19		



柱和墙面无砖墙或其他建筑材料隔开

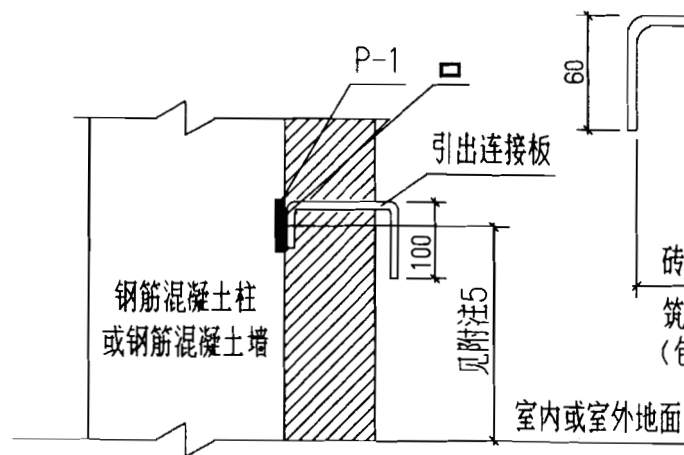


扁钢方案

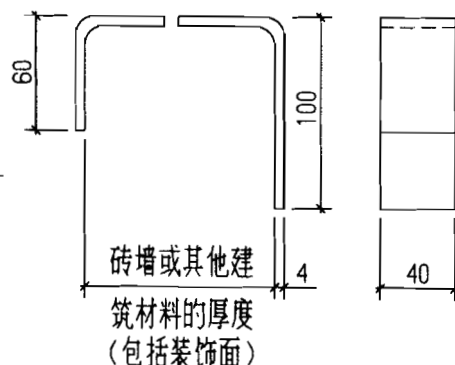


角钢方案

P-1预埋连接板



柱和墙面对有砖墙或其他建筑材料隔开



引出连接板
用40X4扁钢制作

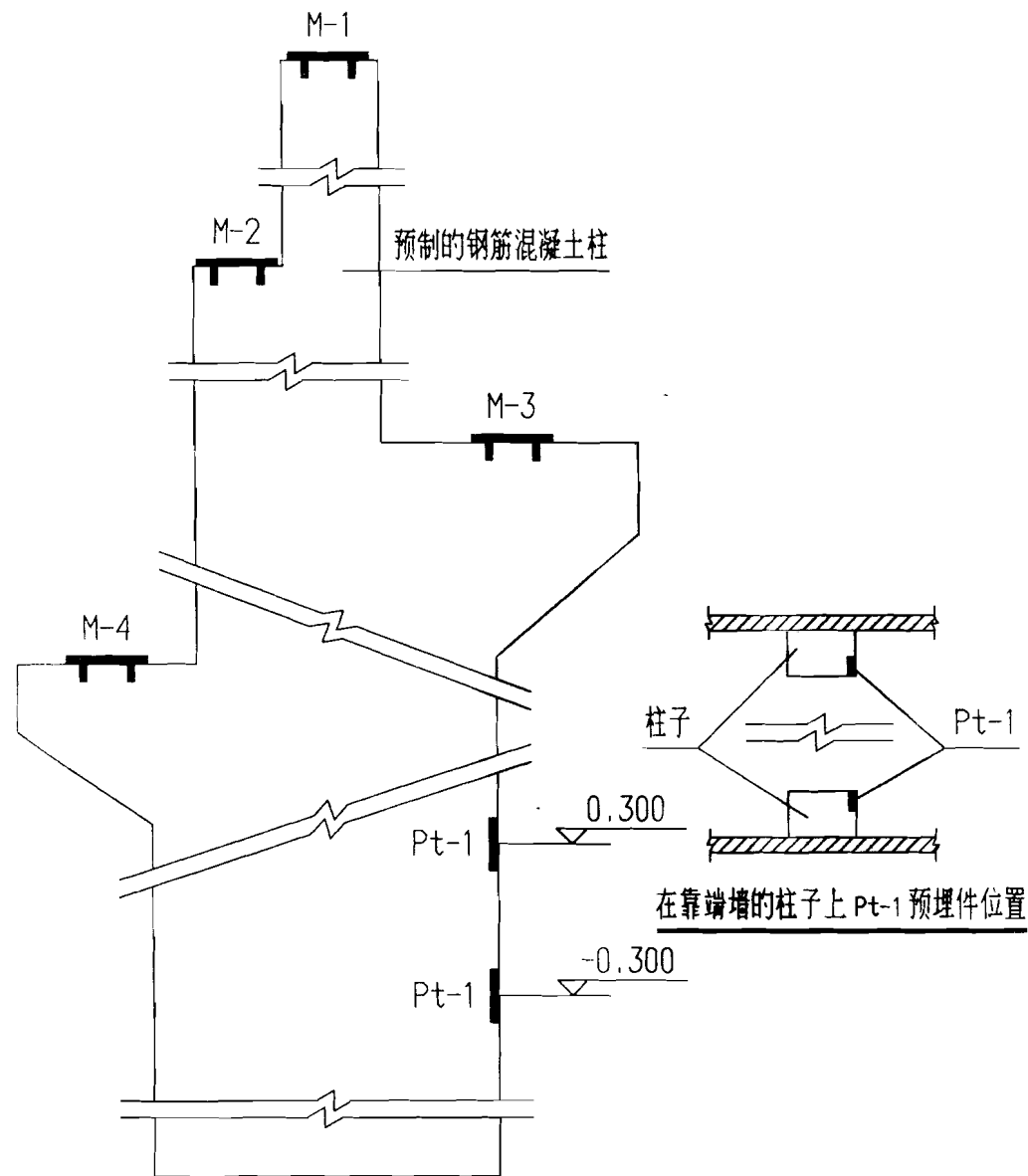
- 注：1. P-1预埋连接板和引出连接板为向土建提出的专设构件,具体位置和数量由具体工程设计确定。
2. 40X4扁钢引出连接板和P-1预埋板供测试、连接人工接地体和接闪器、作等电位连接、接地连接等之用。
3. 当引出连接板穿过砖墙时,从砖缝引出。
4. 当为钢筋混凝土柱时,P-1设于柱角处。
5. P-1预埋板距地面的高度,由具体工程确定,距室外地面(用于连接人工接地体时)不低于500mm。
6. 对高层建筑物,当不允许与柱纵筋焊接时,用卡夹器将P-1(扁钢方案)与纵筋连接。

在多、高层建筑的钢筋混凝土中预埋连接板的做法

图集号 03D501-3

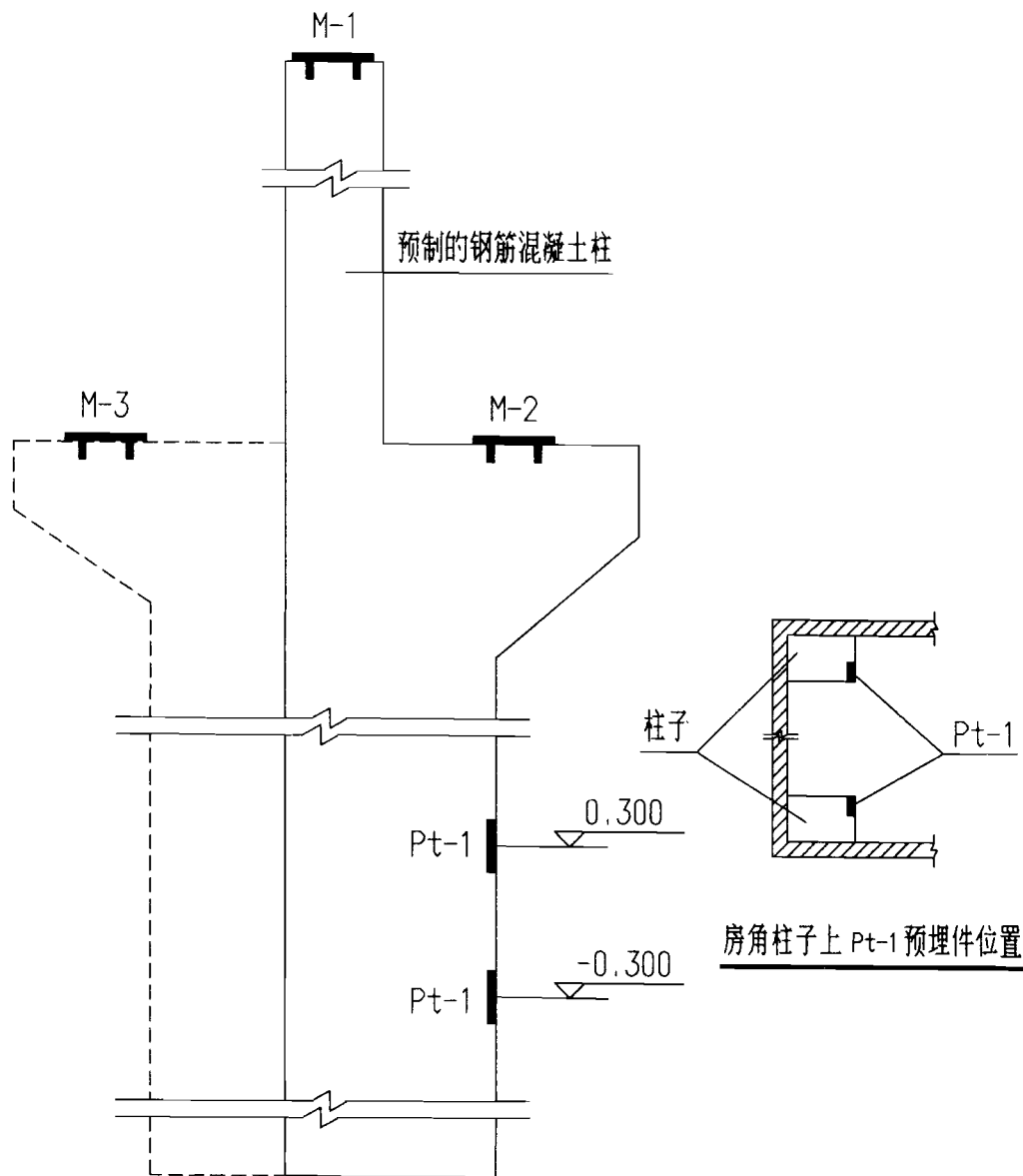
审核 杜永佳 校对 董广根 设计 林维勇

页 20



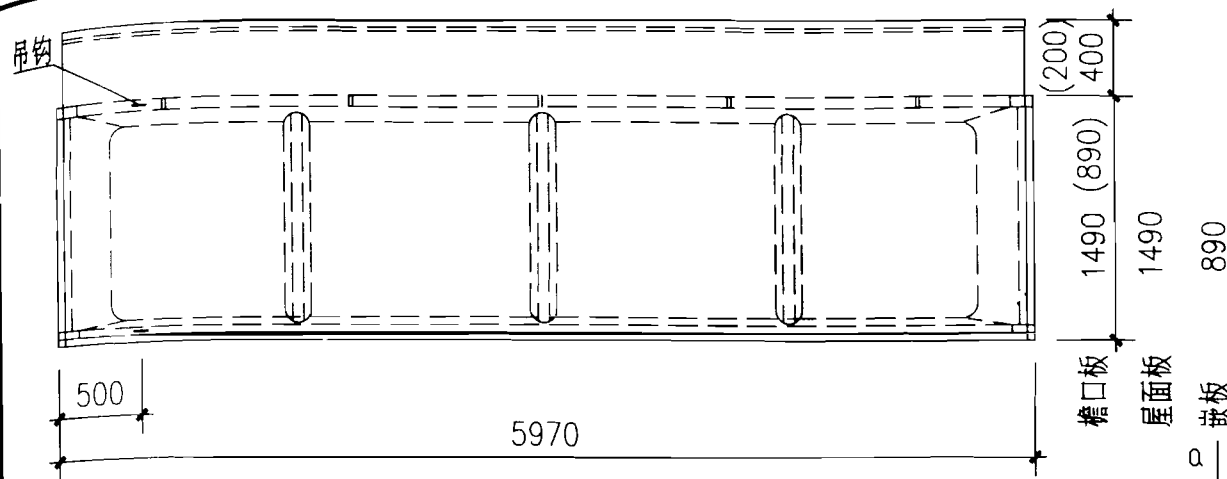
- 注：1. M-1~M-4为本图编号,非结构图中的编号,M-1、M-2为安装屋架用的预埋构件,M-3、M-4为安装吊车梁用的预埋构件。
2. 当采用通过屋架的钢筋或钢屋架以及屋面钢筋网,和(或)通过吊车梁的钢筋或钢吊车梁,再通过柱子本身的钢筋将各柱子基础钢筋网连成整体时,要将结构上原有的M-1、M-2和(或)M-3、M-4以及Pt-1、预埋连接板直接(或通过 $\phi 10$ 钢筋或圆钢)焊接到其附近的柱内钢筋上。
3. Pt-1的位置设于柱角处;采用扁钢方案时,两个支腿都要焊到主筋上;Pt-1位于哪一侧,根据具体设计要求确定,如无要求则宜位于同一侧,端墙处要位于车间内的一边,见左图。
4. 地下Pt-1连接板供与基础内钢筋网以及引入车间、处于地地下需作等电位连接的管道连接用;地上Pt-1连接板供测量及连接需接地和等电位的设备、管道之用。
5. Pt-1预埋连接板的详图见20页。

单层厂房高低跨连接处 制钢筋混凝土柱预埋件连接		图集号	03D501-3
审核	杜克信	校对	黄友根
设计	林维勇	页	21

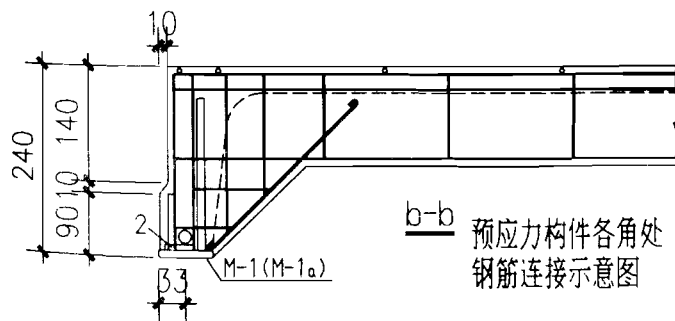
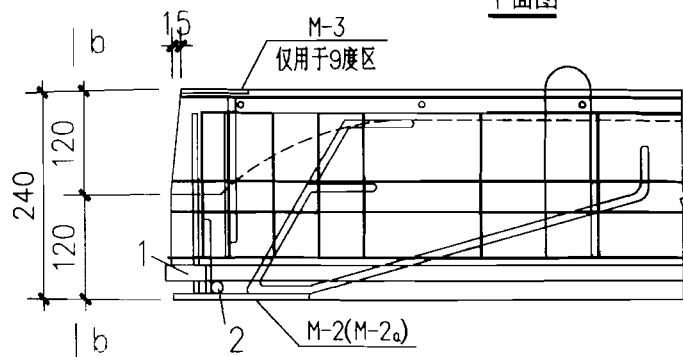


- 注: 1. M-1、M-2、M-3为本图编号,非结构图中的编号;
M-1为安装屋架用的预埋构件,M-2、M-3为安装吊车梁用的预埋构件。
2. 当采用通过屋架的钢筋或钢屋架以及屋面钢筋网,和(或)通过吊车梁的钢筋或钢吊车梁,再通过柱子本身的钢筋将各柱子基础钢筋网连成整体时,要将结构上原有的M-1和(或)M-2、M-3以及Pt-1预埋连接板直接(或通过 $\phi 10$ 钢筋或圆钢)焊接到其附近的柱内钢筋上。
3. Pt-1的位置设于柱角处;采用扁钢方案时,两个支腿都要焊到主筋上;对靠外墙的柱子,Pt-1位于内侧,对中间柱子则根据具体设计要求确定,如无要求则宜位于同一侧,房角处的位置见左图。
4. 地下Pt-1连接板供与基础内钢筋网以及引入车间、处于地面下需作等电位连接的管道连接用;地上Pt-1连接板供测量及连接需接地和等电位的设备、管道之用。
5. Pt-1预埋连接板的详图见20页。

单层厂房等高跨连接处预 制钢筋混凝土柱预埋件连接		图集号	03D501-3
审核	杜克信	校对	黄友限
设计	林维勇	页	22



平面图



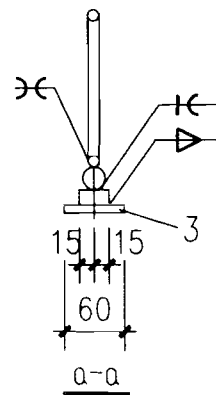
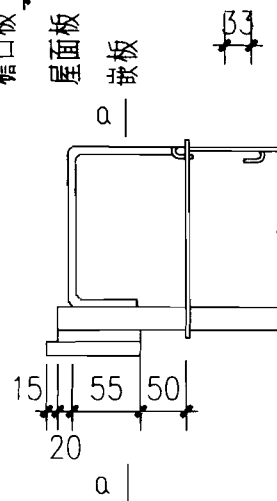
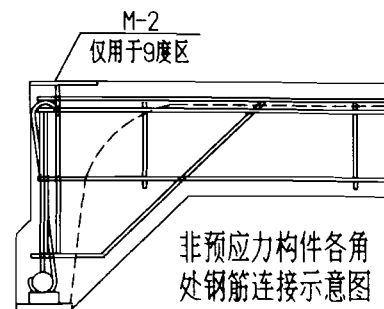
预应力构件各角处
钢筋连接示意图

注: 1. 预应力构件系通过 预应力钢筋1压在焊接于M-1 (或M-2)上的圆钢2(构件设计已焊有)而连通.

2. 非预应力构件内钢筋已与外露件3焊接连通.

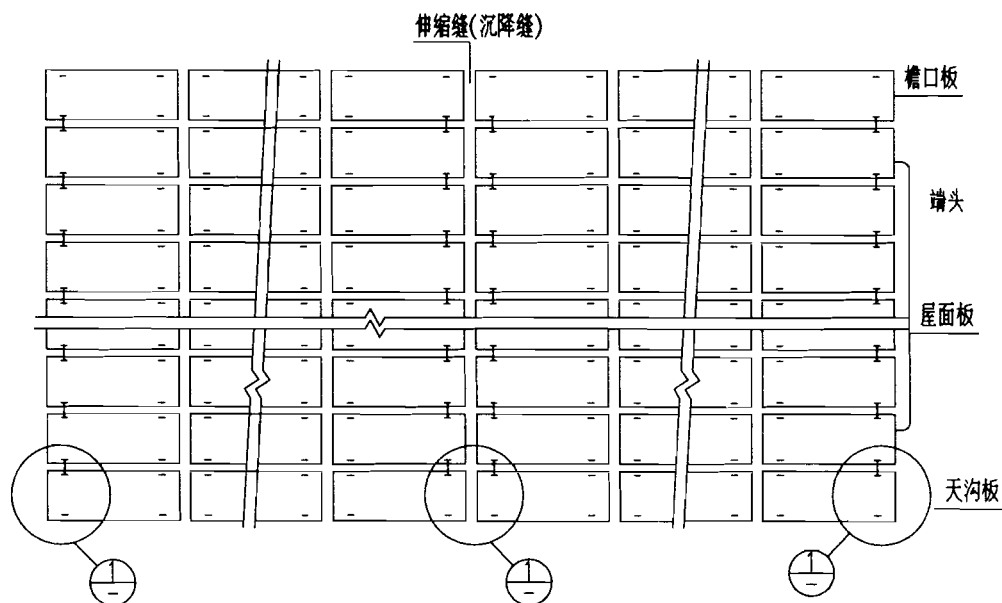
3. 通过上述1、2项, 屋面构件四角底面上的外露件已将构件内的主钢筋连通.

4. 结构设计要求每块构件四个吊钩均与主筋钩住并绑扎牢固.

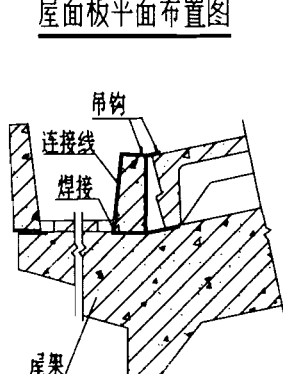
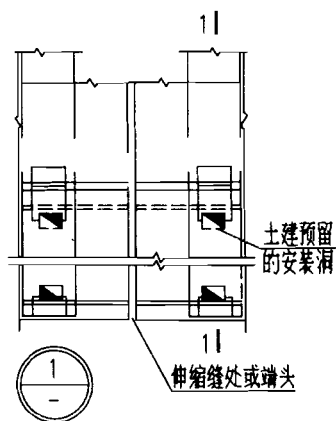


5. 天沟板为非预应力构件, 其四角底面上外露件与上图a-a类似.

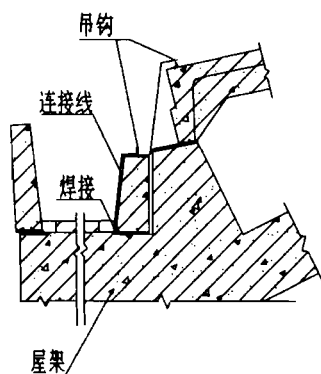
单层厂房钢筋混凝土屋面板、檐口板、嵌板构成电气贯通图				图集号	03D501-3
审核	杜尧伦	校对	黄友根	设计	林维勇
页	23				



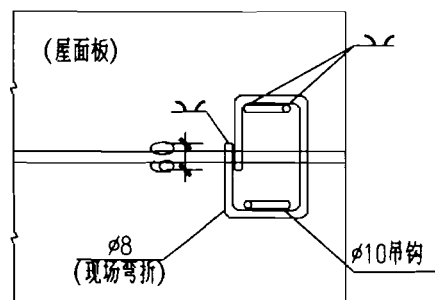
屋面板平面布置图



1-1
(第一种情况)



1-1
(第二种情况)



吊钩连接图

- 注: 1. 连接线一律采用 $\phi 8$ 圆钢。
2. 当屋顶设有铁栏杆或接闪网时, 每隔不大于18 m用 $\phi 8 - \phi 10$ 圆钢就近焊接到板吊钩上。
3. 当按抗震设计烈度8度设计建筑物时, 土建标准图已要求利用板面吊钩锚拉, 其在伸缩缝和端头处的做法与本图的吊钩连接图类似。
4. 本图仅要求对伸缩缝两侧和端头做本图中所示的吊钩连接, 不论抗震设计烈度为几度均按本图施工。

单层厂房钢筋混凝土屋面板、檐口板、嵌板构成电气贯通图

图集号

03D501-3

审核

设计

校对

审核

设计

校对

审核

设计

校对

审核

设计

校对

审核

设计

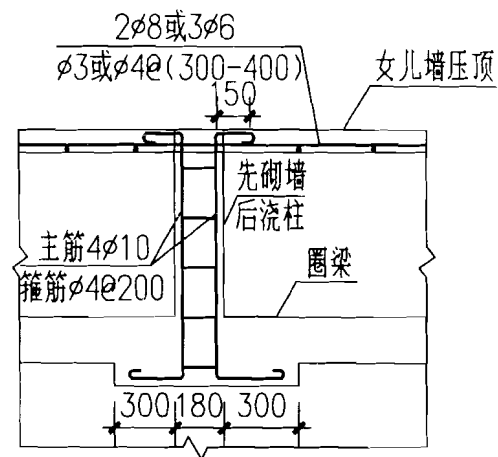
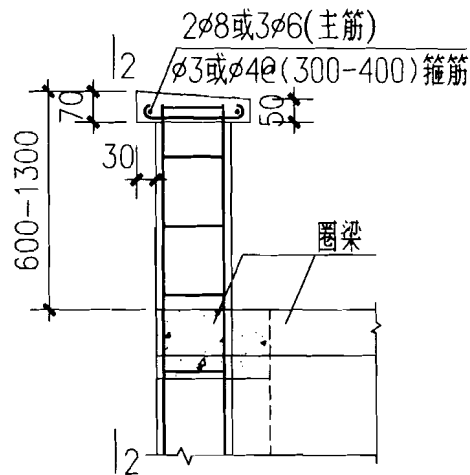
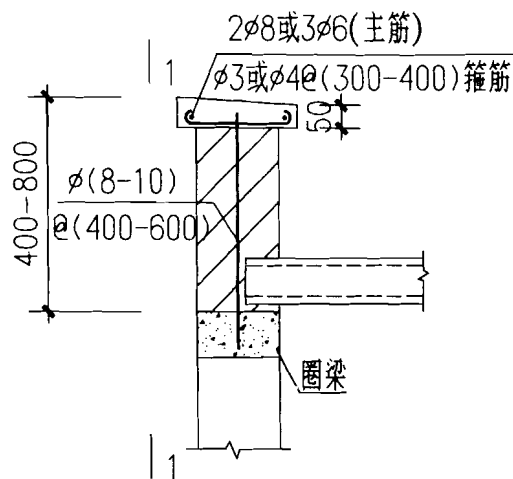
校对

审核

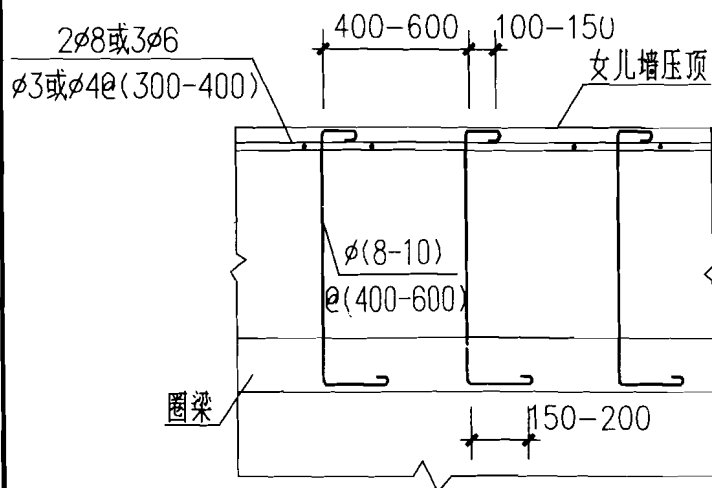
设计

页

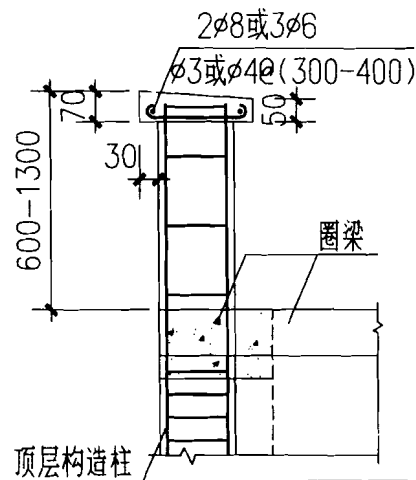
24



2-2



1-1



- 注: 1. 本图配筋系根据96G329和98G363绘制的。
2. 当利用所有垂直筋(1-1或2-2剖面)做引下线时,将其上、下端与圈梁钢筋绑扎连接即可。
3. 当利用1-1剖面的部分垂直筋做引下线时,这些垂直筋的上、下端应与圈梁钢筋直接或通过短钢材焊接或用卡夹器连接。

女儿墙压顶和竖向配筋的防雷连接

图集号

03D501-3

审核 杜尧伦 校对 黄友根 设计 林维勇

页

26

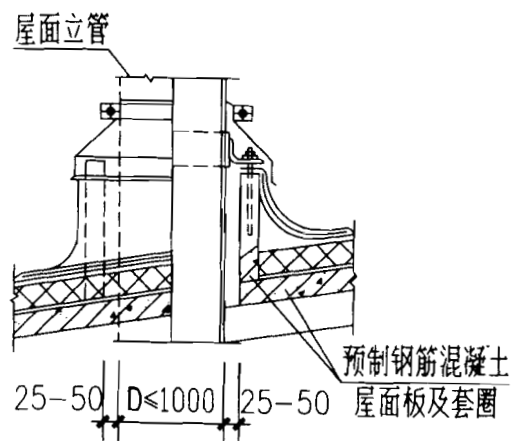
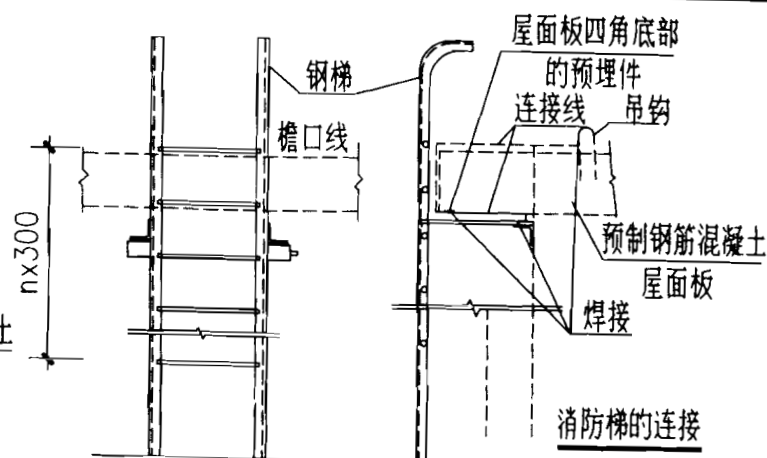


图 1



屋面立管安装示意图

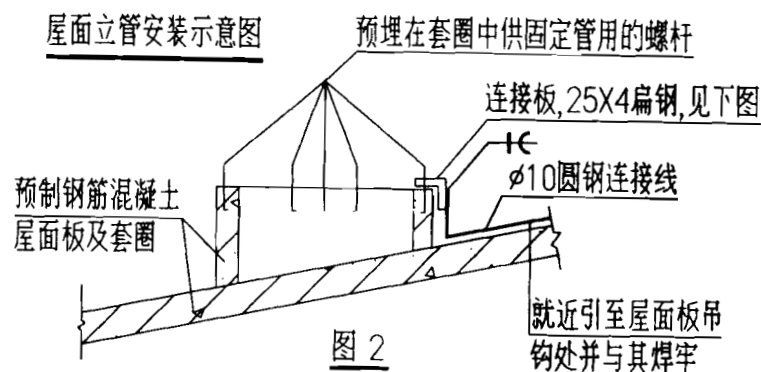
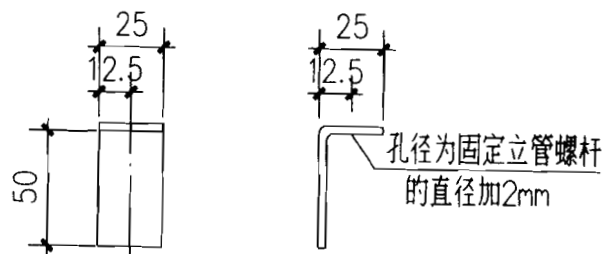


图 2



25X4扁钢连接板详图

- 注：1. 当屋面板四角底部的预埋件是按23页的方法处理时,用 $\phi 10$ 圆钢将消防梯与该预埋件连接;否则,按上图所示将连接线沿虚线延长到吊钩处连接。
2. 当无法按注1处理时,则用 $\phi 10$ 圆钢将消防梯就近与钢柱或钢筋混凝土柱柱顶预埋件连接。
3. 当屋顶设有铁栏杆或专设接闪带时,消防梯可就近与其连接。
4. 当屋面立管按左上方示意图安装并按图1的方式用钢丝在其四周拉紧时,则不用另做连接。
5. 当立管较矮不需图1的方法拉紧时,则在屋面铺设保温、防水层之前,按图2用 $\phi 10$ 圆钢进行连接;将连接板固定在螺杆上。
6. 当屋面设有接闪网时,将图1和图2的方式改为将立管与接闪网连接,并应在立管和卷材施工之后敷设连接板和连接线,连接板直接压在固定螺母之下。

工业厂房屋顶立管和无女儿墙檐口处消防梯的防雷连接

图集号 03D501-3

审核 杜克俊 校对 黄友根 设计 林维勇 页 27

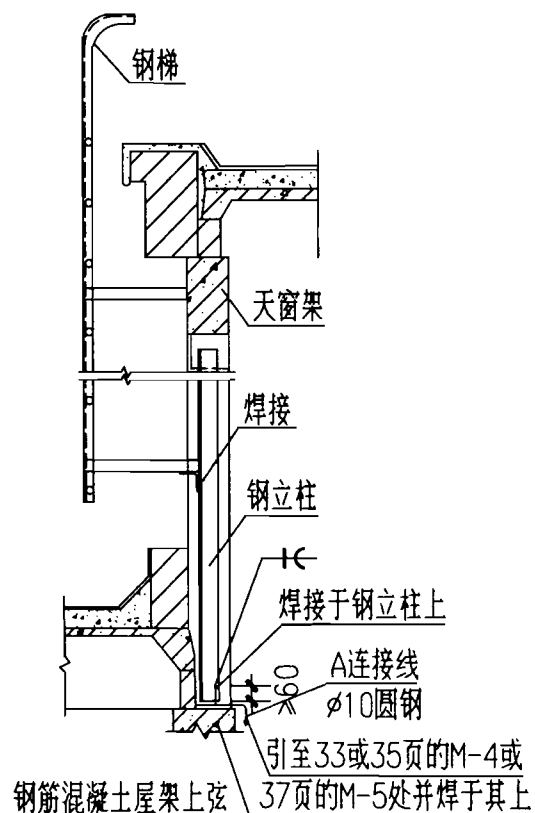


图 1
(有钢立柱方案)

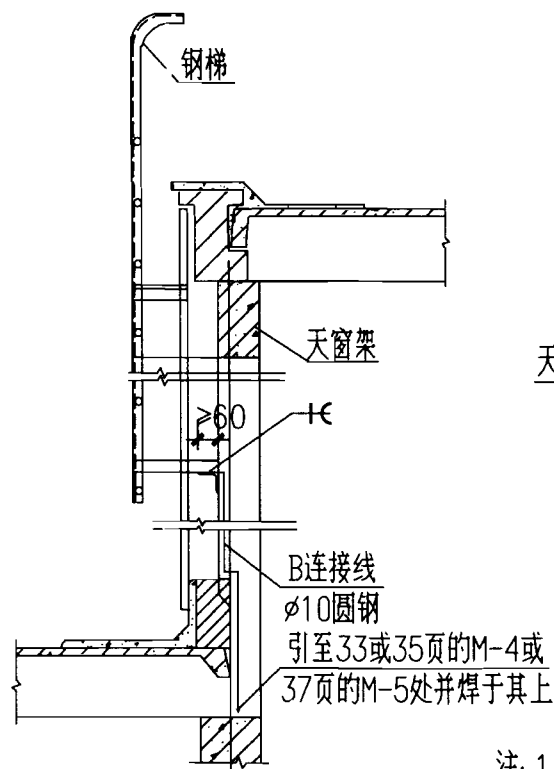


图 2
(无钢立柱方案)

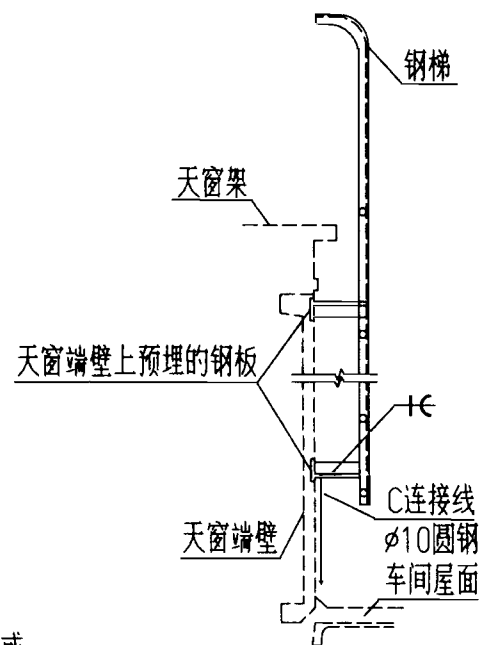
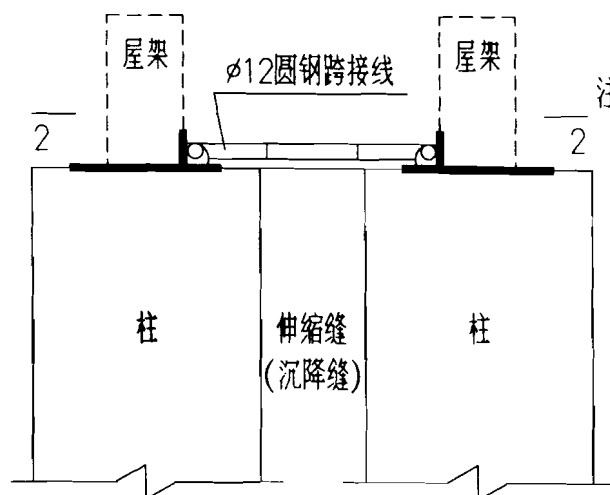
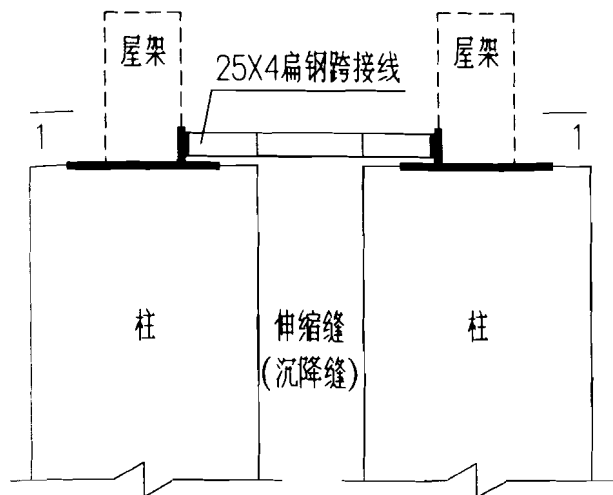


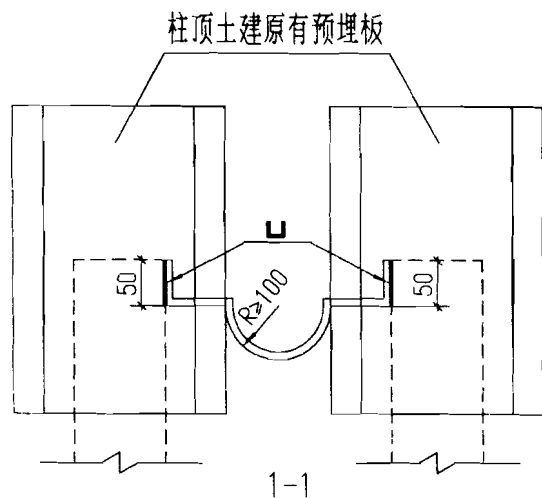
图 3

- 注: 1. 当天窗端头的做法如图3所示时,则将C连接线连至图1或图2所指出的预埋件上。
2. 当天窗采用钢质且钢梯直接焊于其上时,不需连接。
3. 本图为利用屋面钢筋网做接闪器的做法。当天窗顶敷设有专设接闪网时,用$\phi 10$圆钢将钢梯就近与接闪网连接。

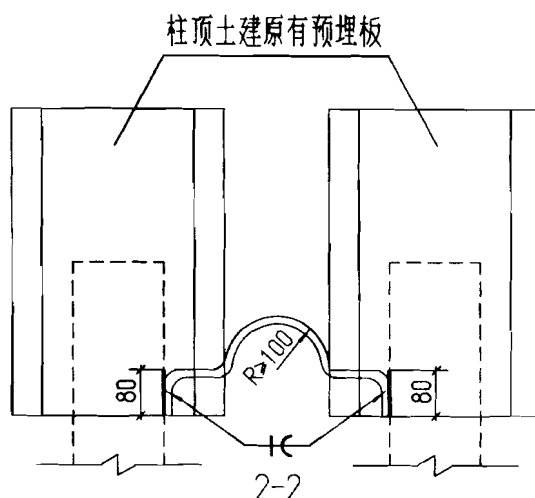
钢筋混凝土天窗架端壁处 钢梯的防雷连接			图集号	03D501-3
审核	王元佳	校对	黄友根	设计
			林维勇	页
				28



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



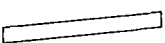
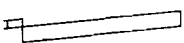
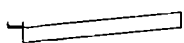
1-1
连接线采用扁钢方案

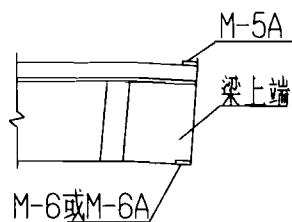


2-2
连接线采用圆钢方案

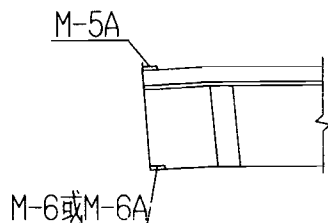
钢筋混凝土柱伸缩缝处柱顶跨接线				图集号	03D501-3
审核	杜永全	校对	黄正根	设计	林维勇
				页	29

屋面梁檐口形式代号

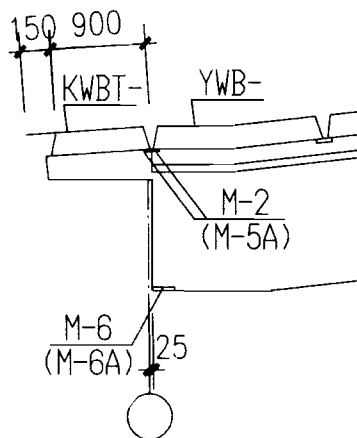
代号	檐口形式	使用情况
A		多跨时的内跨 两端无天沟
B		单跨或多跨时的边跨 一端自由落水
C		单跨或多跨时的边跨 一端外天沟



用于A、B、C代号梁的上端

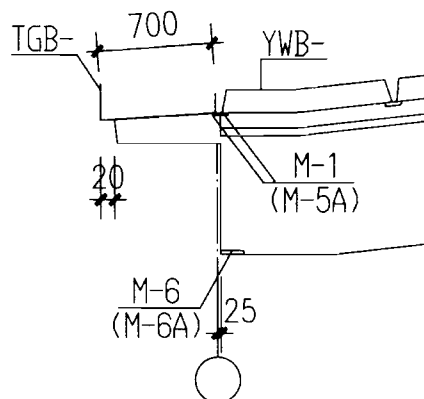


用于A代号梁的下端



自由落水端部排板示意
(括号内之数用于抗震设防烈度8、9度)

(用于B代号梁的下端)

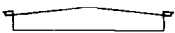
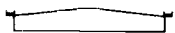
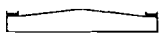
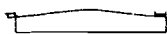
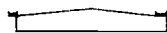


外天沟端部排板示意
(括号内之数用于抗震设防烈度8、9度)
(用于C代号梁的下端)

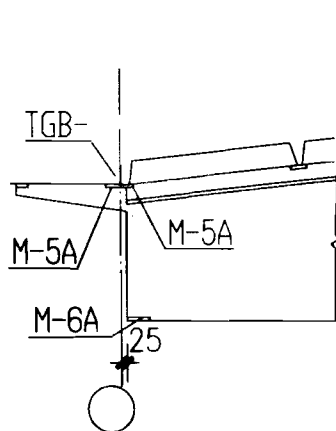
- 注: 1. 图中所示预埋件(标注有M-□者)是土建结构设计原有的, □代表1、2、5A、6或6A。
2. 预制屋架时,用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋将这些就位后的预埋件与其附近的屋架内主钢筋焊接连通。
3. 若天沟板为现场浇制,要用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋将其钢筋网与其下面图中所示的预埋件焊接连通。
4. 本图根据96G353-1~3绘制。

单坡钢筋混凝土屋面梁 防雷要求特殊处理的预埋件		图集号	03D501-3
审核 杜克俊	校对 高友根	设计 林维勇	页 30

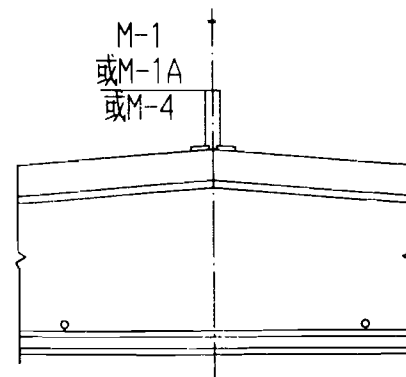
屋面梁檐口形式代号

代号	檐口形式	使用情况
A		单跨, 两端自由落水
B		单跨, 两端外天沟
C		单跨或多跨时的内跨 两端内天沟
D		一端自由落水(边跨) 一端内天沟
E		一端外天沟(边跨) 一端内天沟

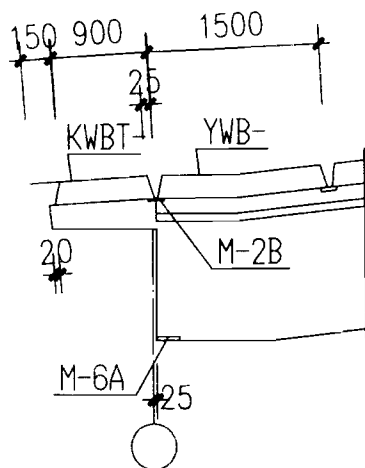
注: 两端有女儿墙, 相当于A或B种情况无两端外挑件, 以“0”表示。



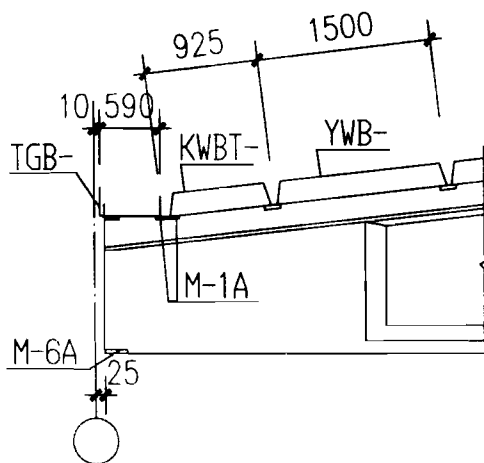
外天沟端部排板示意



梁中部预埋件



自由落水端部排板示意



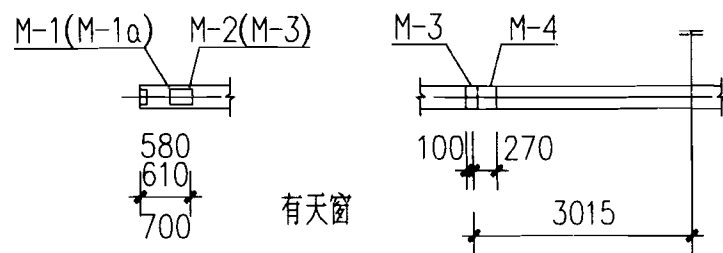
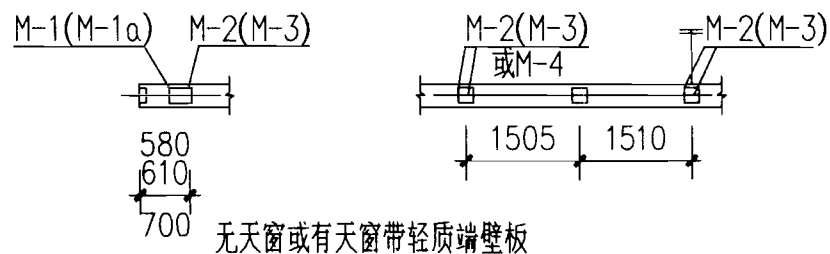
内天沟端部排板示意

- 注: 1. 图中所示预埋件(标注有M-□者)是土建结构设计原有的, □代表1、1A、2B、4、5A或6A。
2. 预制屋架时, 用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋将这些就位后的预埋件与其附近的屋架内主钢筋焊接连通。
3. 若天沟板为现场浇筑, 要用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋将其钢筋网与其下面图中所示的预埋件焊接连通。
4. 本图根据96G353-4~6绘制。

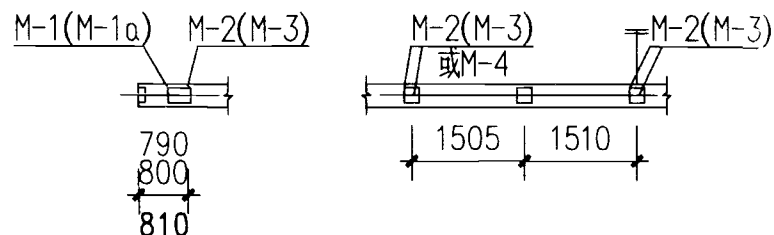
双坡钢筋混凝土屋面梁 防雷要求特殊处理的预埋件		图集号	03D501-3
审核 杜志伟	校对 黄友根	设计 林维勇	页 31

檐口形状代号表

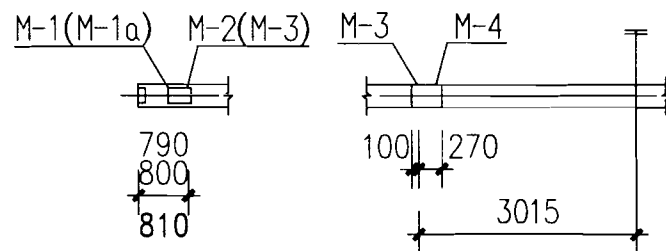
代号	跨度情况	檐口示意图	备注
A	单跨或多跨时的内跨		两端内天沟
B	单跨时		两端外天沟
C	单跨时		两端自由落水
D	多跨时的边跨		一端外天沟 一端内天沟
E	多跨时的边跨		一端自由落水 一端内天沟



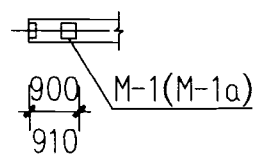
用于内天沟屋架上弦特殊处理的预埋件



无天窗或有天窗带轻质端壁板



有天窗

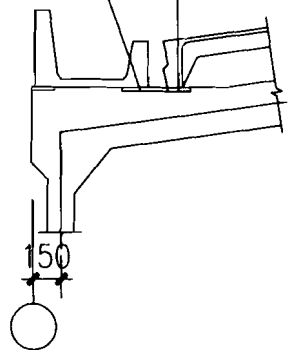


自由落水端部

用于外天沟或自由落水屋架上弦特殊处理的预埋件

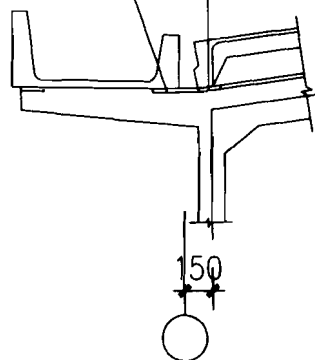
6m跨度天窗架钢筋混凝土折线形屋架防雷特殊处理的预埋件				图集号	03D501-3		
审核	杜晓俊	校对	黄友根	设计	林维勇	页	32

M-1(M-1a) M-2(M-3)



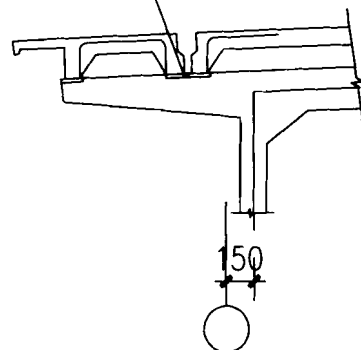
用于内天沟

M-1(M-1a) M-2(M-3)

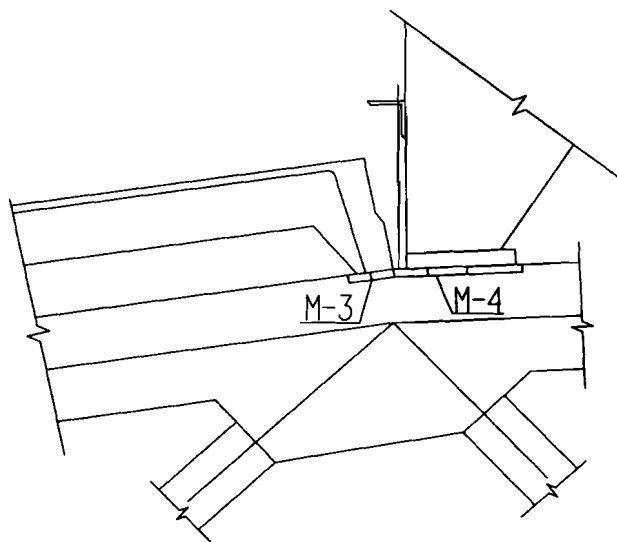


用于外天沟

M-1(M-1a)



用于自由落水



用于天窗架与屋架连接处

M-2(M-3)
或M-4



用于中部
和距中部(中线)3015mm处

- 注: 1. 图中所示预埋件(标注有M-□者)是土建结构设计原有的, □代表1、1a、2、3或4。
2. 预制屋架时, 用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋将这些就位后的预埋件与其附近的屋架内主钢筋焊接连通。
3. 若天沟板为现场浇制, 要用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋将其钢筋网与其下面图中所示的预埋件焊接连通。
4. 本图是综合95G314、95G415相关图纸而编制的。
5. 本图仅示出屋架的一侧, 另一侧按实际情况选用。

6m跨度天窗架钢筋混凝土折线
形屋架防雷特殊处理的预埋件

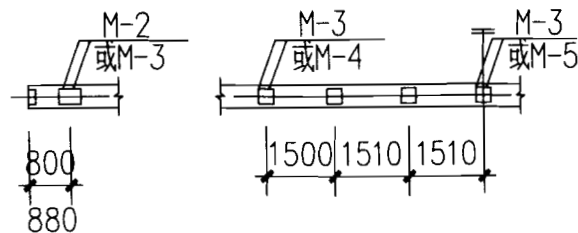
图集号 03D501-3

审核 王立军 校对 董友根 设计 林维勇

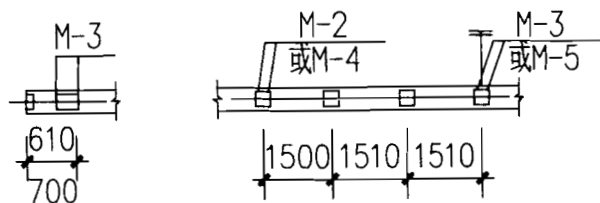
页 33

檐口形状代号表

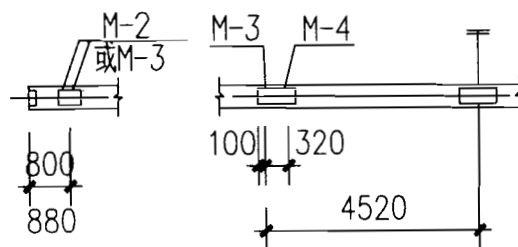
代号	跨度情况	檐口示意图	备注
A	单跨或多跨时的内跨		两端内天沟
B	单跨时		两端外天沟
C	多跨时的边跨		一端外天沟 一端内天沟



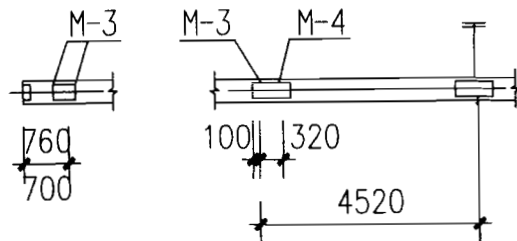
无天窗或有天窗带轻质端壁板



无天窗或有天窗轻质端壁板



有天窗

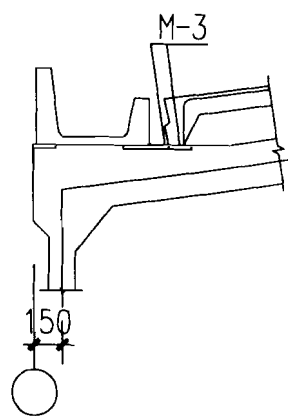


有天窗

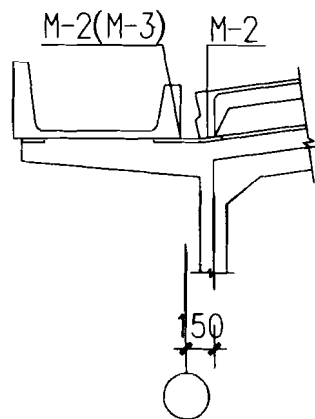
用于内天沟屋架上弦特殊处理的预埋件

用于外天沟屋架上弦特殊处理的预埋件

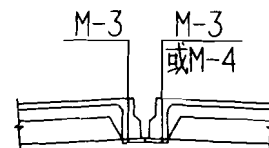
9m跨度天窗架钢筋混凝土折线形屋架防雷特殊处理的预埋件		图集号	03D501-3
审核	杜亮	校对	黄后根
设计	林维勇	页	34



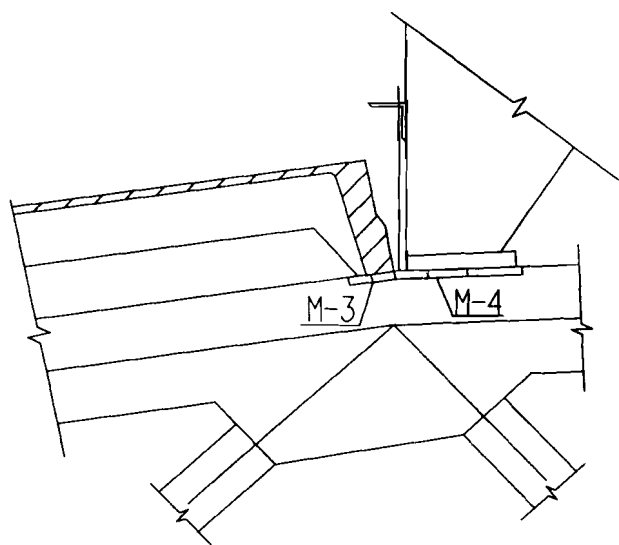
用于内天沟



用于外天沟



用于中部
和距中部(中线)4250mm处

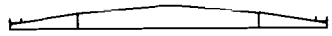
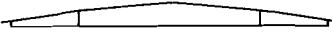
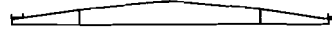
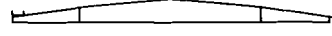


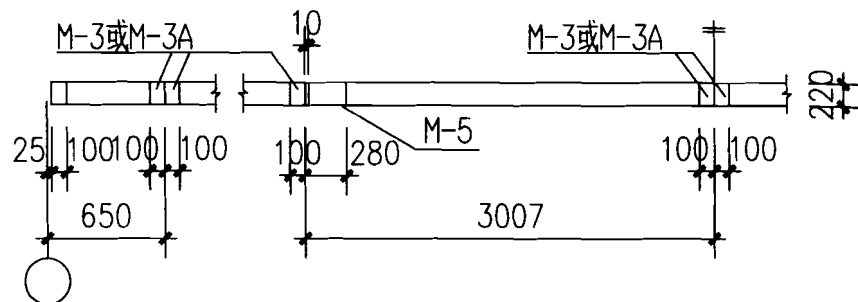
用于天窗架与屋架连接处

- 注: 1. 图中所示预埋件(标注有M-□者)是土建结构设计原有的, □代表2、3或4。
2. 预制屋架时, 用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋将这些就位后的预埋件与其附近的屋架内主钢筋焊接连通。
3. 若天沟板为现场浇制, 要用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋将其钢筋网与其下面图中所示的预埋件焊接连通。
4. 本图是综合95G415相关图纸而编制的。
5. 本图仅示出屋架的一侧, 另一侧按实际情况选用。

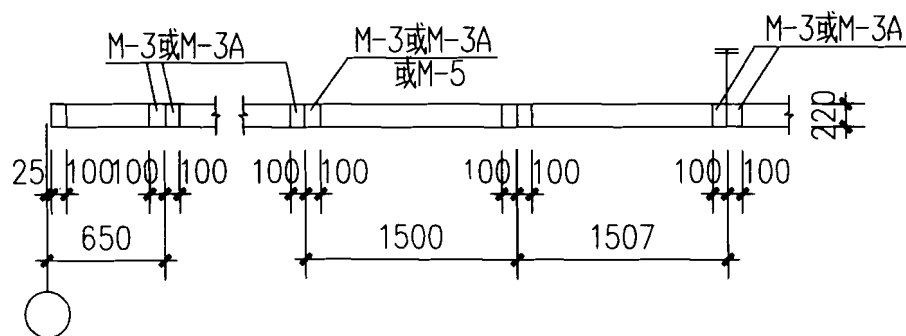
9m跨度天窗架钢筋混凝土折线形屋架防雷特殊处理的预埋件		图集号	03D501-3
审核 杜克信	校对 董友松	设计 林维勇	页 35

檐口形状分类表

代号	跨度情况	檐口形状	备注
A	单跨或多跨时的内跨		两端内天沟
B	单跨		两端外天沟
C	单跨		两端自由落水
D	多跨的边跨		一端内天沟 一端外天沟
E	多跨的边跨		一端内天沟 一端自由落水

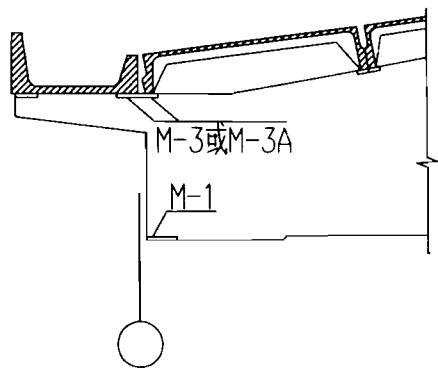


有天窗

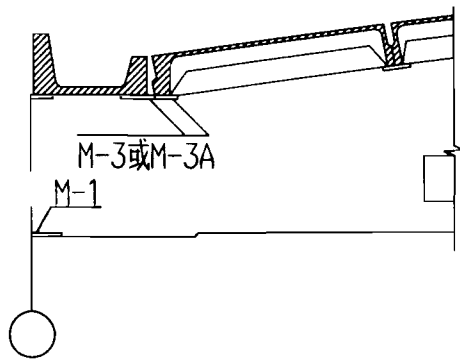


无天窗或有天窗带轻质端壁板

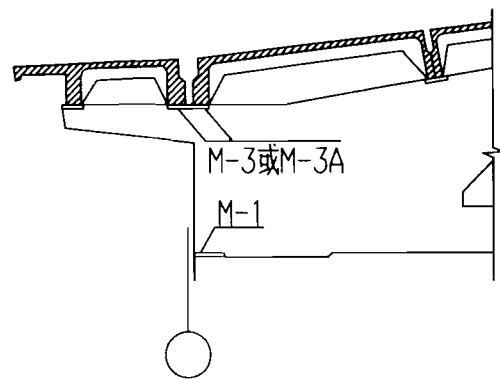
钢筋混凝土空腹屋架 防雷特殊处理的预埋件				图集号	03D501-3
审核	杜亮	校对	黄友根	设计	林维勇
				页	36



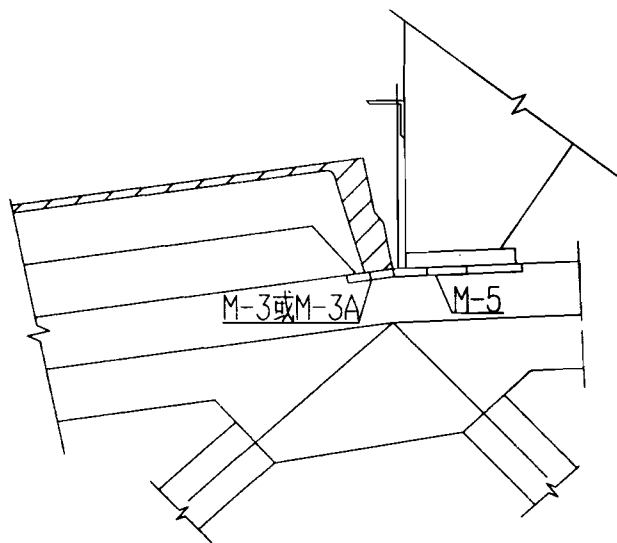
用于外天沟



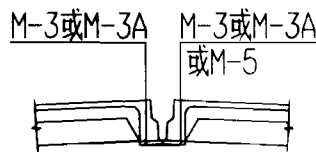
用于内天沟



用于自由落水



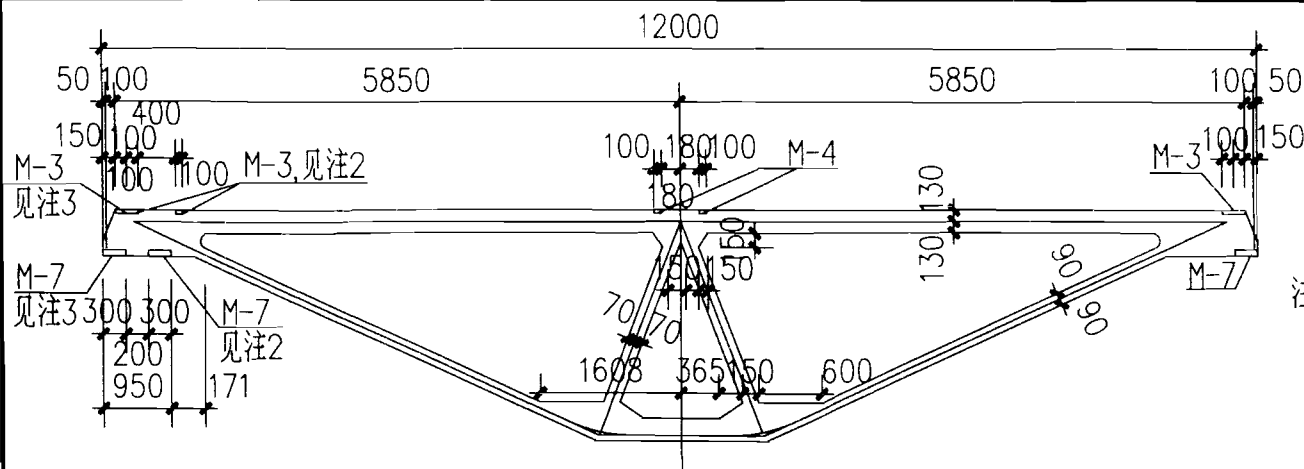
用于天窗架与屋架连接处



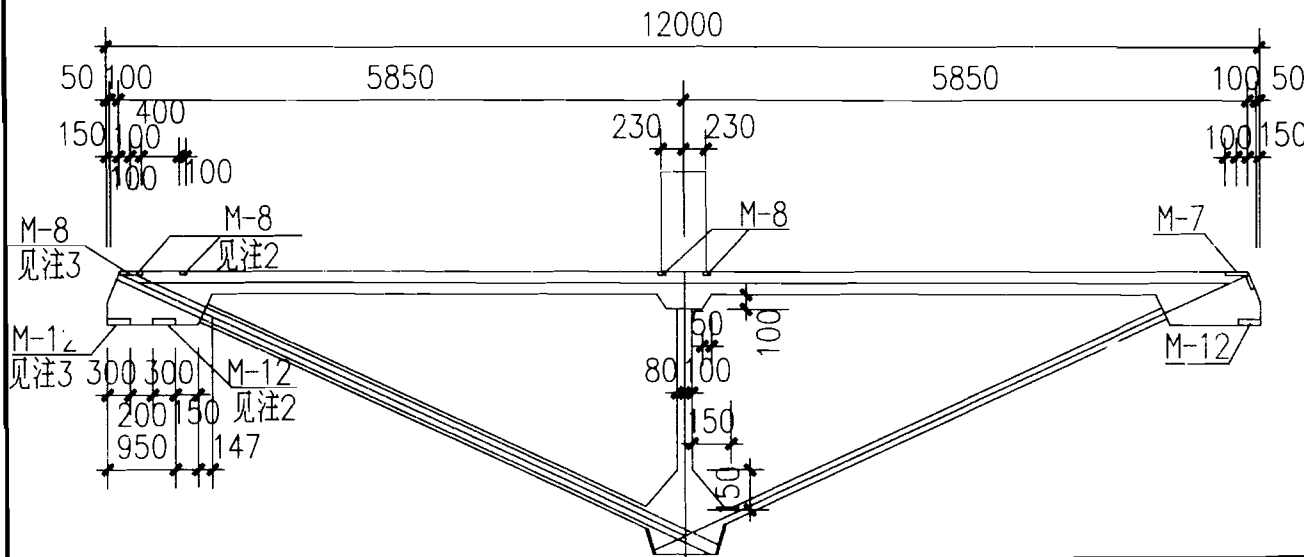
用于中部
和距中部(中线)3007mm处

- 注: 1. 图中所示预埋件(标注有M-□者)是土建结构设计原有的, □代表1、3、3A或5.
2. 预制屋架时,用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋将这些就位后的预埋件与其附近的屋架内主钢筋焊接连通.
3. 若天沟板为现场浇制,要用 $\geq \phi 10$ 圆钢或钢筋将其钢筋网与其下面图中所示的预埋件焊接连通.
4. 本图是综合96G370相关图纸而编制的.
5. 本图仅示出屋架的一侧,另一侧按实际情况选用.

钢筋混凝土空腹屋架 防雷特殊处理的预埋件			图集号	03D501-3
审核	杜永伦	校对	董友根	设计
			页	37



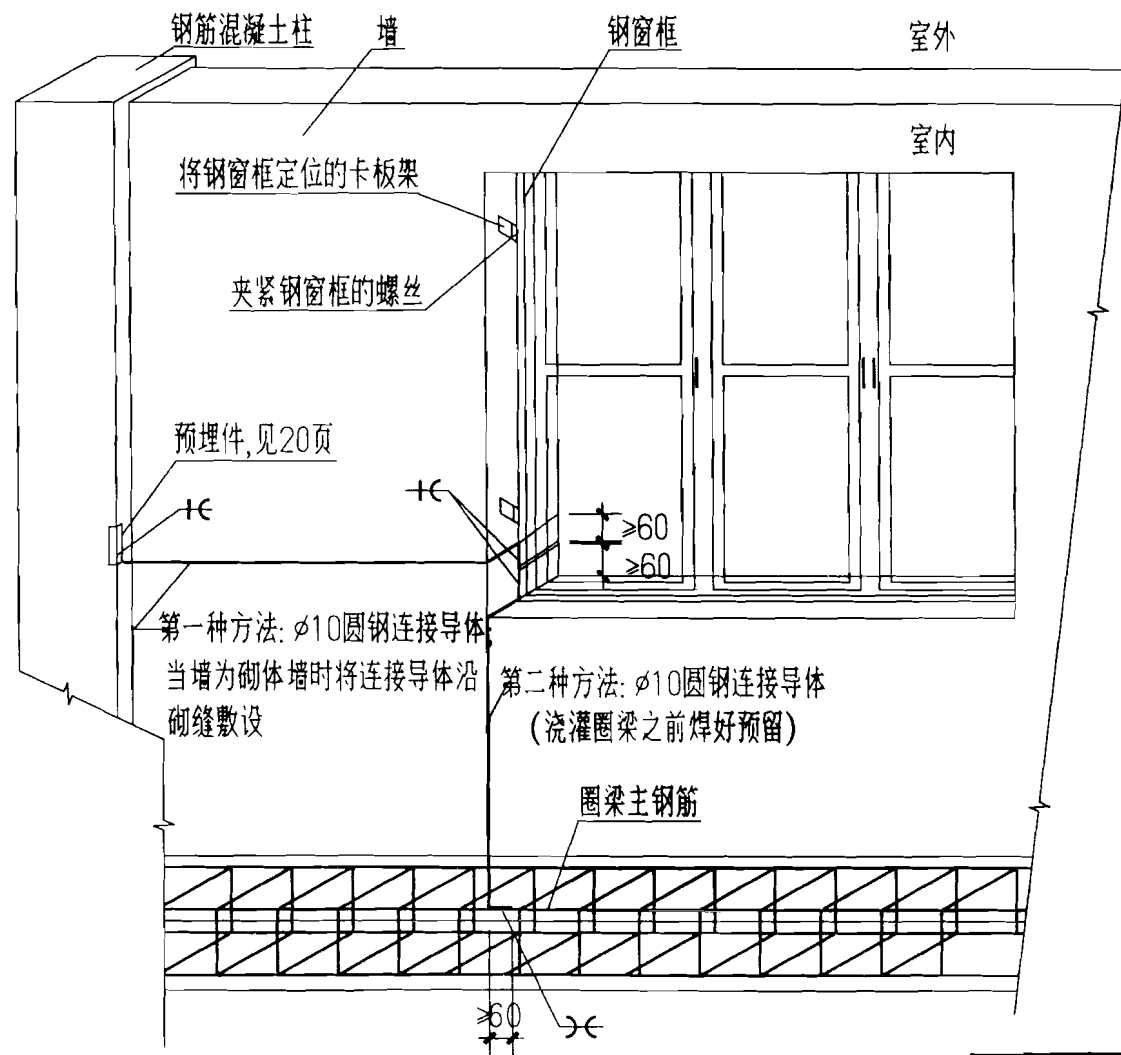
96G433(一)预应力混凝土折线形托架
防雷特殊处理的预埋件



96G433(二)(预应力)混凝土三角形托架
防雷特殊处理的预埋件

- 注: 1. 本图所示托架用于12m柱距、屋架间距为6m的一般单层工业厂房,即适用于在柱距均为6m的厂房内,由于需去掉一些柱子而需加设托架的场合。
2. 本预埋件属于伸缩缝处或端跨托架用。
3. 本预埋件属于中间跨托架用。
4. 图中所示预埋件(标注有M-□者)是土建结构设计原有的。
□代表3、4、7、8或12。
5. 预制托架时,用 $\phi 10$ 圆钢或钢筋将这些就位后的预埋件与其附近的托架内主钢筋焊接连通。
6. 本图系根据96G433相关图纸而编制的。

预应力混凝土托架 防雷特殊处理的预埋件			图集号	03D501-3
审核	王力军	校对	黄友根	设计
林修勇	页	38		



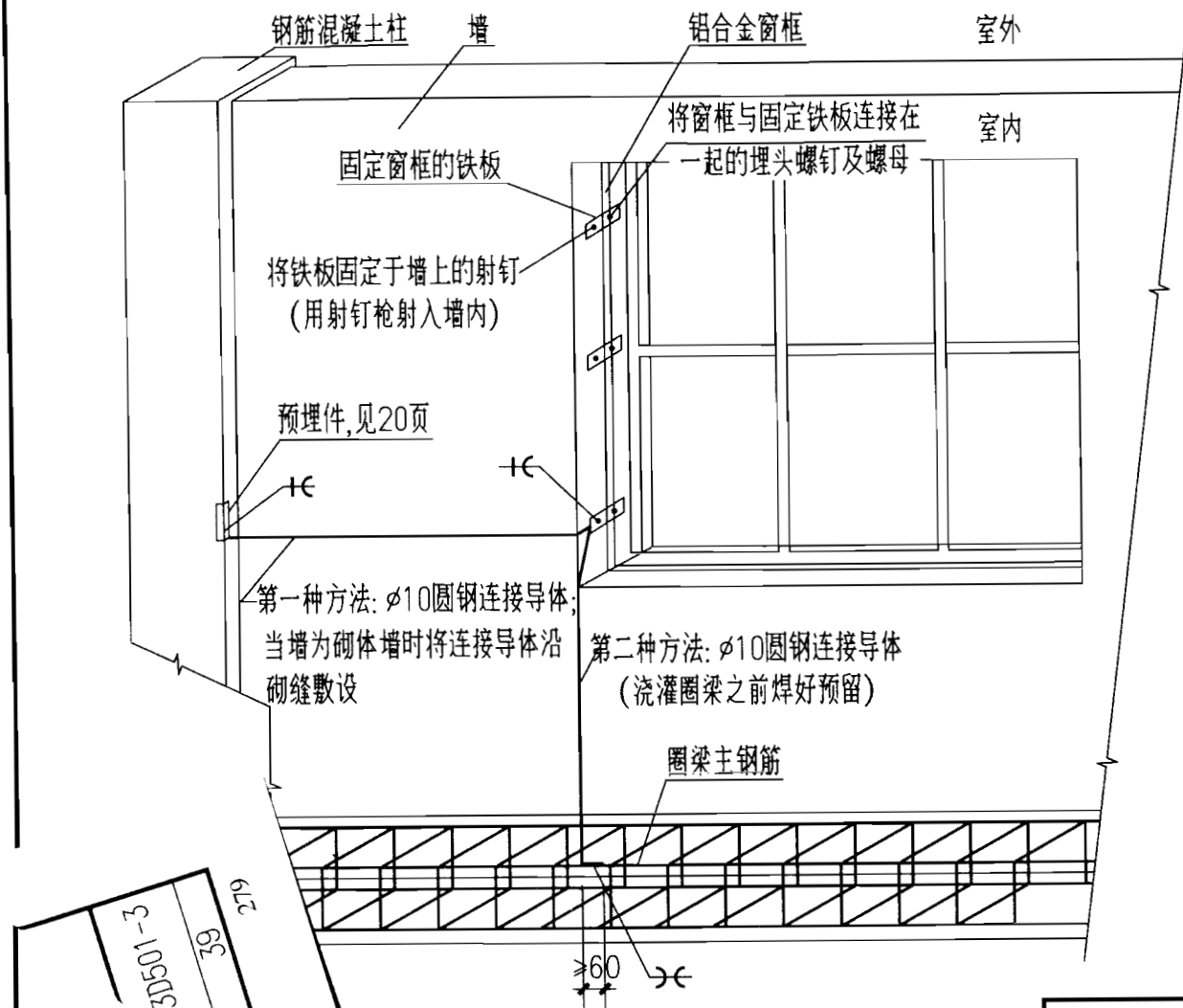
- 注: 1. 本图适用于门窗等电位连接和高层建筑防侧击的门窗连接。
 2. 连接导体的敷设是在钢窗框定位后,于墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
 3. 连接导体应紧贴墙面敷设;需要时,采用粘贴剂粘贴于墙上。
 4. 连接导体焊接于钢窗框的边沿上。
 5. 当柱体采用钢柱时,将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
 6. 根据具体情况,选用图中所示两种方法之一进行连接。

钢门窗与建筑物金属体的连接

图集号 03D501-3

审核 杜丽信 校对 孟应根 设计 林维勇

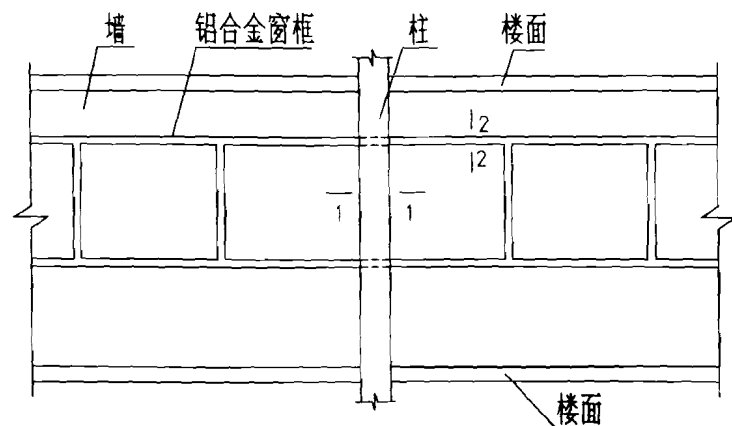
页 39



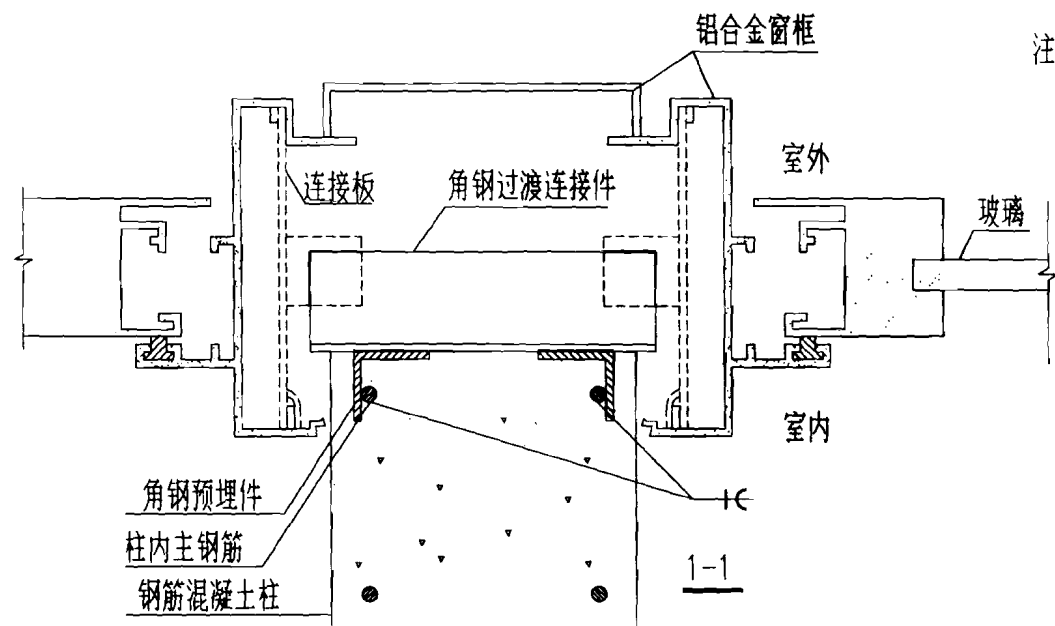
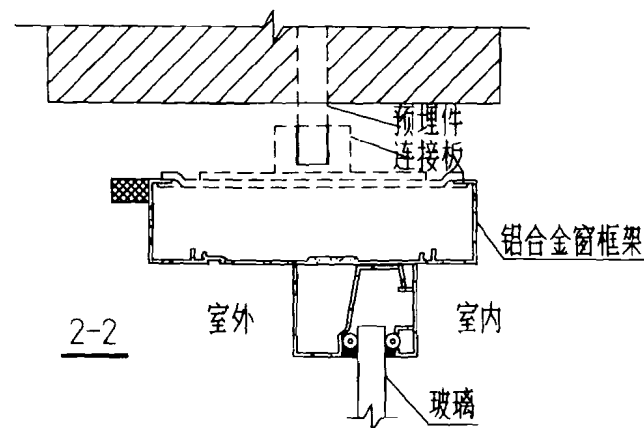
- 注: 1. 本图适用于门窗等电位连接和高层建筑防侧击的门窗连接。
 2. 连接导体的敷设是在铝合金窗框定位后,于墙面装饰层或抹灰层施工之前进行。
 3. 连接导体应紧贴墙面敷设;需要时,采用粘贴剂粘贴于墙上。
 4. 在进行将连接导体焊接到固定铁板上时,应该用耐火材料局部盖住铝合金窗框,以免焊弧损伤窗框。
 5. 当柱体采用钢柱时,将连接导体的一端直接焊于钢柱上。
 6. 根据具体情况,选用图中所示两种方法之一进行连接。

3-103D501-3
39
页

铝合金门窗与建筑物金属体的连接				图集号	03D501-3
审核	杜利俊	校对	黄友根	设计	林维勇
					页 40



通长铝合金窗框立视图



注: 1. 本图适用于铝合金窗框的等电位连接和高层建筑防侧击的窗框连接。

2. 本图为示意图, 供具体情况参考, 最主要的是要将角钢预埋件与柱内主钢筋焊牢(当不允许焊接时, 用卡夹器连接方案); 铝合金窗框则通过连接板、角钢过渡连接件、角钢预埋件与主钢筋连通。铝合金窗框则通过连接板、角钢过渡连接件、角钢预埋件与主钢筋连通。

3. 本图角钢预埋件为安装铝合金窗所需, 其尺寸、位置和件数由土建设计制造厂决定, 角钢过渡连接件和连接板由厂方供给。

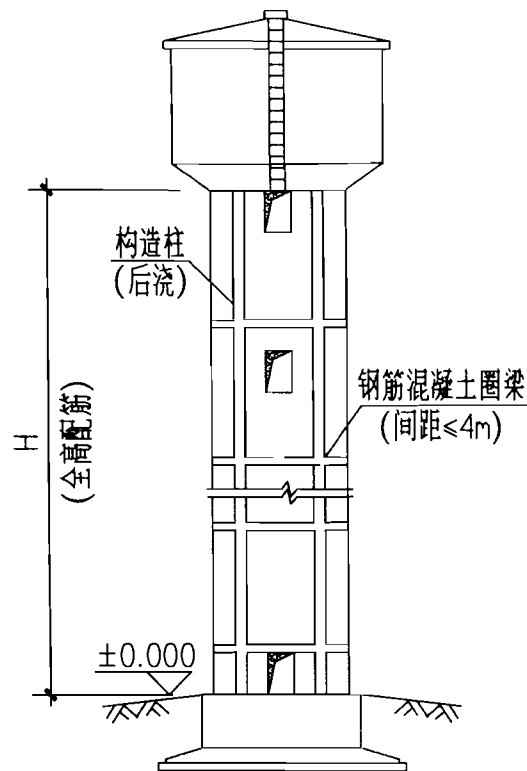
4. 当柱体采用钢柱时, 将角钢过渡连接件直接焊于钢柱上。

通长铝合金窗与建筑物金属体的连接

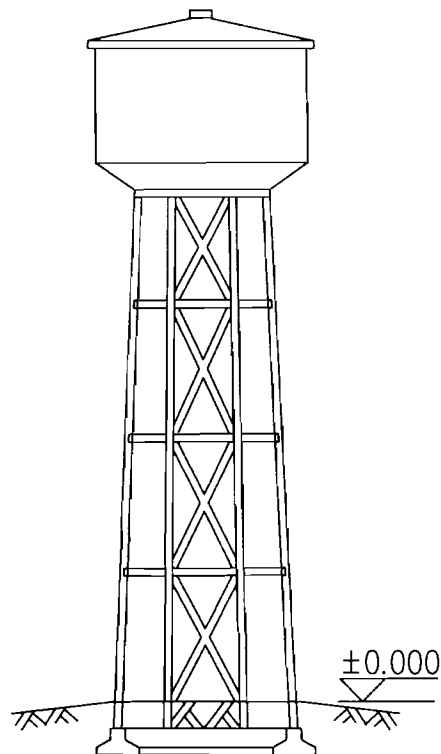
图集号 03D501-3

审核 杜为信 校对 董后根 设计 林维勇

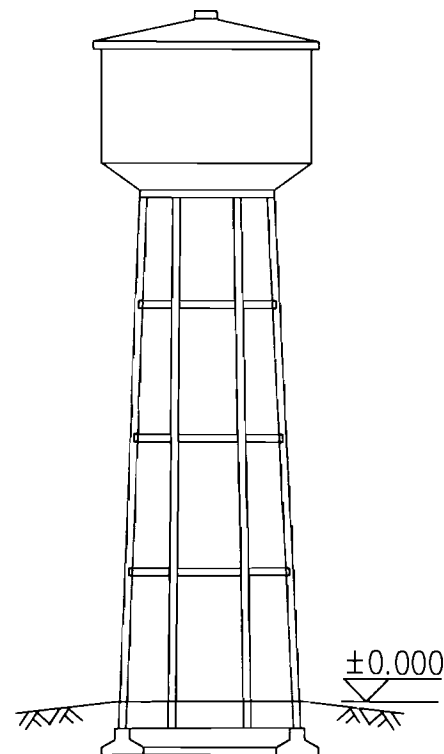
页 41



砌体内钢筋的砖筒支撑水塔



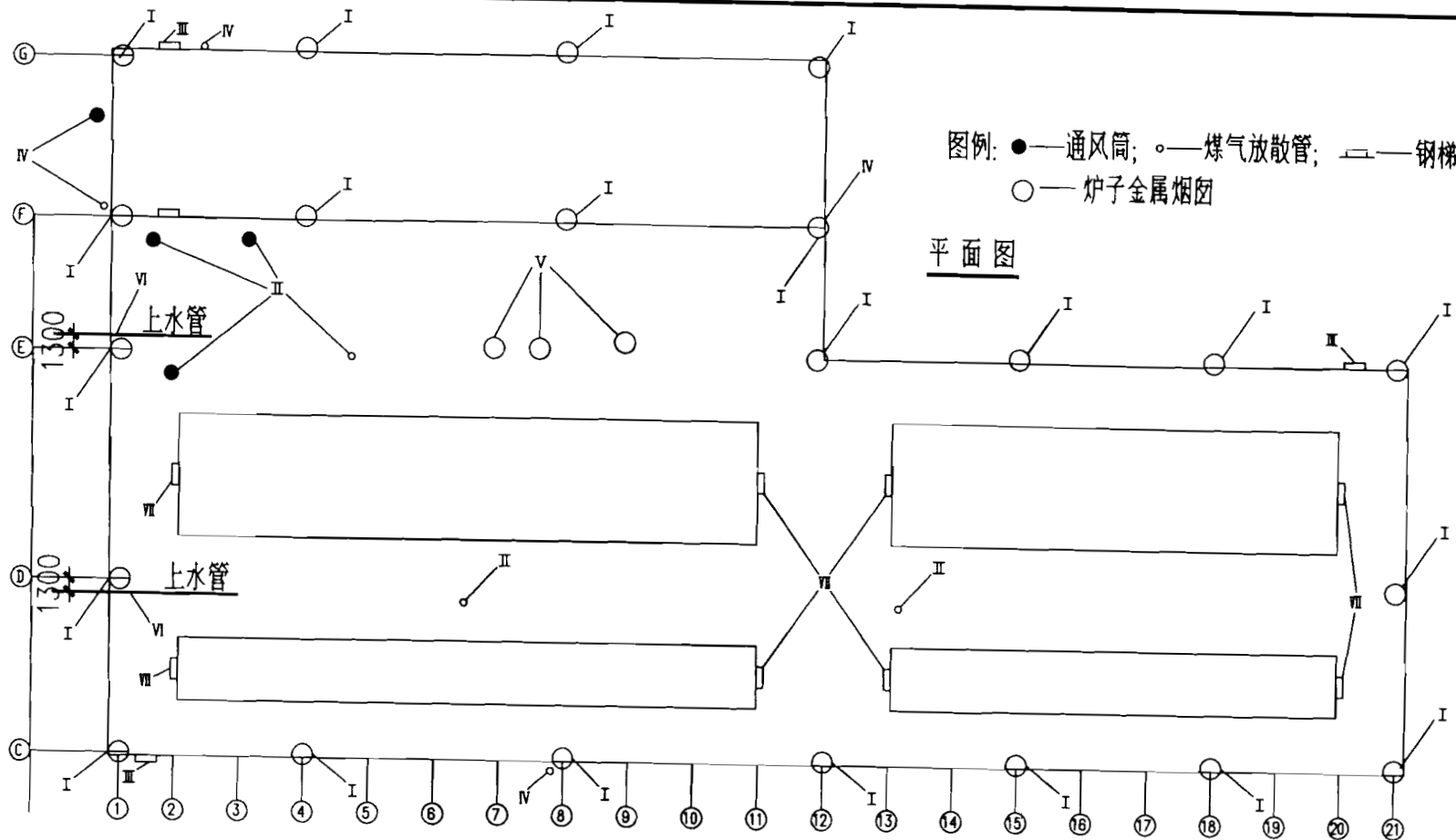
支撑式支架水塔



框架式支架水塔

- 注: 1. 本图系根据97G329(九)《建筑抗震构造详图》提出的。
 2. 水箱下方的钢筋混凝土支架或构造柱内的钢筋,其上端与水箱内的钢筋连接(绑扎或焊接),下端与基础内钢筋连接。
 3. 当水箱顶有金属栏杆时,利用其做为接闪器的一部分。此时,栏杆应与水箱内钢筋连接(通过跨接线采用卡夹器连接或焊接),至少两处。
 4. 当基础内钢筋符合《建筑物防雷设计规范》的相关规定时,宜利用其做为接地体。

利用水塔钢筋体做防雷装置的一部分				图集号	03D501-3
审核	杜克信	校对	黄友根	设计	林维勇
				页	42



注:

1. 柱、基础、屋架、天窗架、屋面板均是钢筋混凝土构件; 防雷主要利用这些构件的钢筋, 有关钢筋与预埋连接板的连接已向土建设计提出要求, 并由土建施工。

2. 本防雷措施的具体做法见03D501-3图

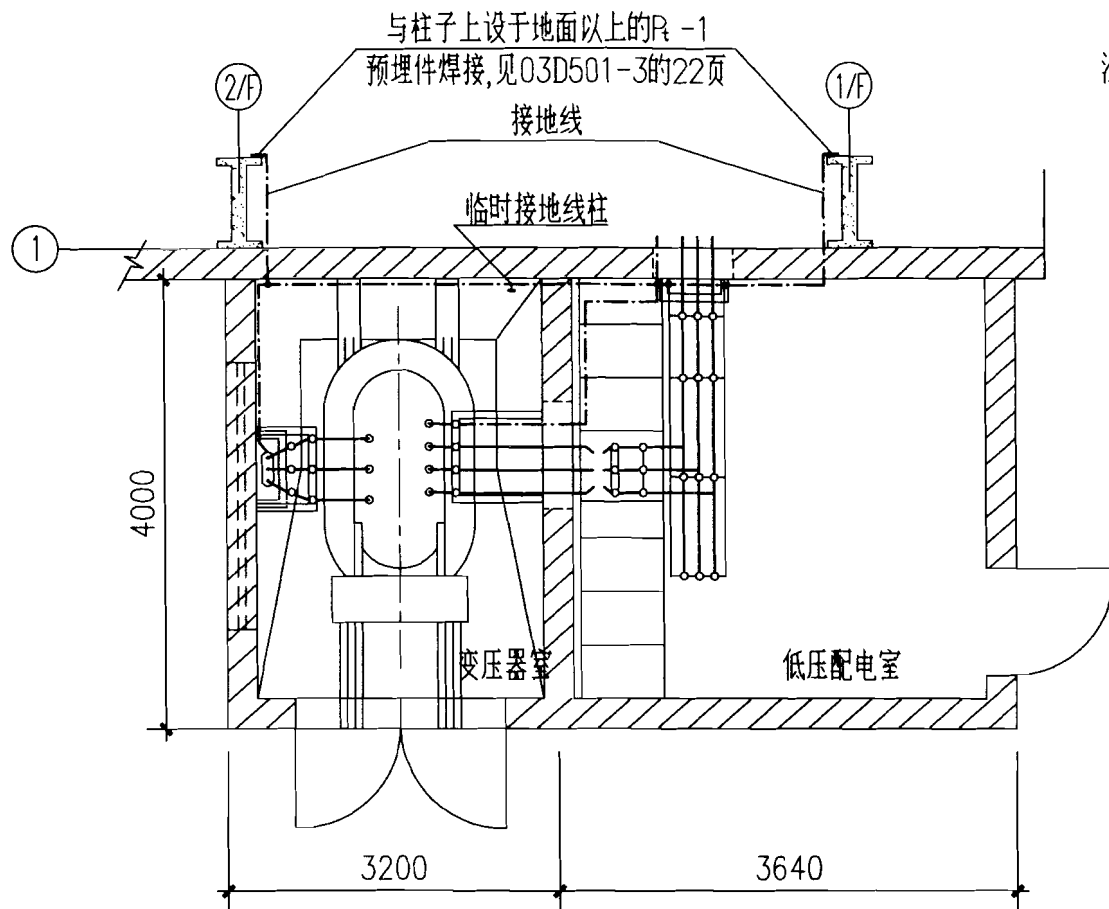
集; 需由电气配合施工的部分见注3、4。

3. I处按03D501-3的25页右图施工; II处按27页施工; III处按25页左图施工; IV处采用 $\phi 10$ 圆钢就近焊接到柱顶预埋件上; V和VI处分别将炉子金属外壳和

上水管用25 $\times$ 4扁钢埋地连到附近柱子上的 P_t-1 预埋连接板上(见03D501-3的21、22页); VII处按28页施工。

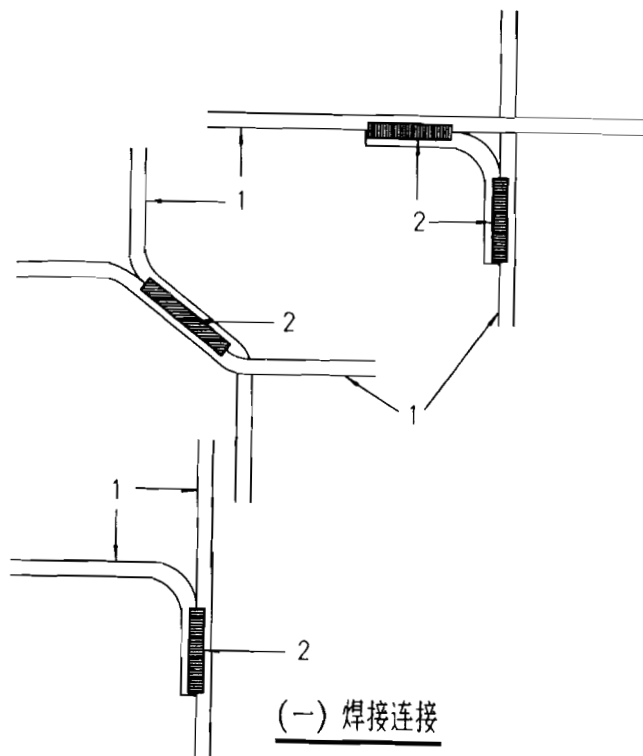
4. 柱子与基础的连接见03D501-3的17、21、22页。

工厂车间建筑物防直击雷措施举例		图集号	03D501-3
审核	杜永衡	校对	黄友根
设计	林维勇	页	43

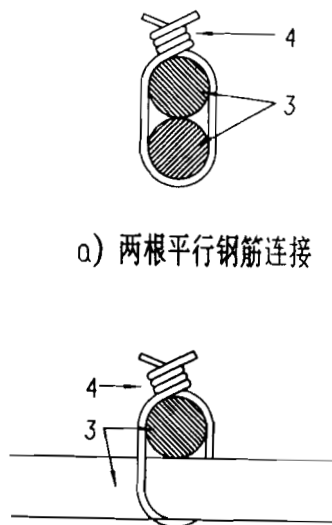


- 注: 1. 本建筑物的建筑结构(柱、基础、屋架、天窗架、屋面板)均采用钢筋混凝土构件。
2. 本建筑物内电气装置的接地体利用柱子基础, 既作为车间变电所的接地体也作为车间内电气设备PE线的重复接地体。
3. 有关构件中的钢筋与预埋连接板的连接已按03D501-3图集中相应做法向土建设计提出要求。
4. 各柱子上Pt-1预埋件与基础钢筋网的连接要求见03D501-3图集的17、21、22页。
5. 屋面板的结构见03D501-3图集23页。
6. 伸缩缝处两侧柱子的柱顶预埋件要跨接, 按03D501-3图集29页施工。
7. 本车间设有外附式车间变电所, 其接地见左图; 车间内电气设备PE线的重复接地可按03D501-3图集61页连接。
8. 当车间基础的接地电阻满足要求时, 可不另设人工接地体。

工厂车间建筑物基础做电气装置的接地装置			图集号	03D501-3
审核	王立军	校对	董广根	设计
			页	44



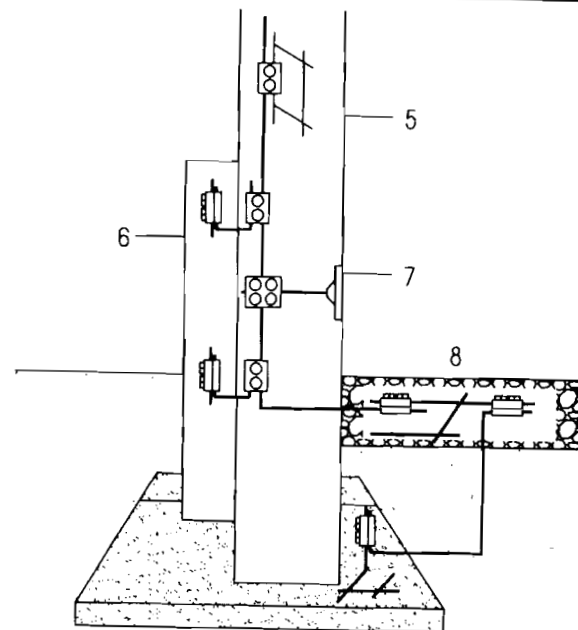
(一) 焊接连接



a) 两根平行钢筋连接

b) 两根直角交叉钢筋连接

(二) 绑扎连接



(三) 用螺栓紧固的卡夹器连接

注: 图中1-8的标注代表:

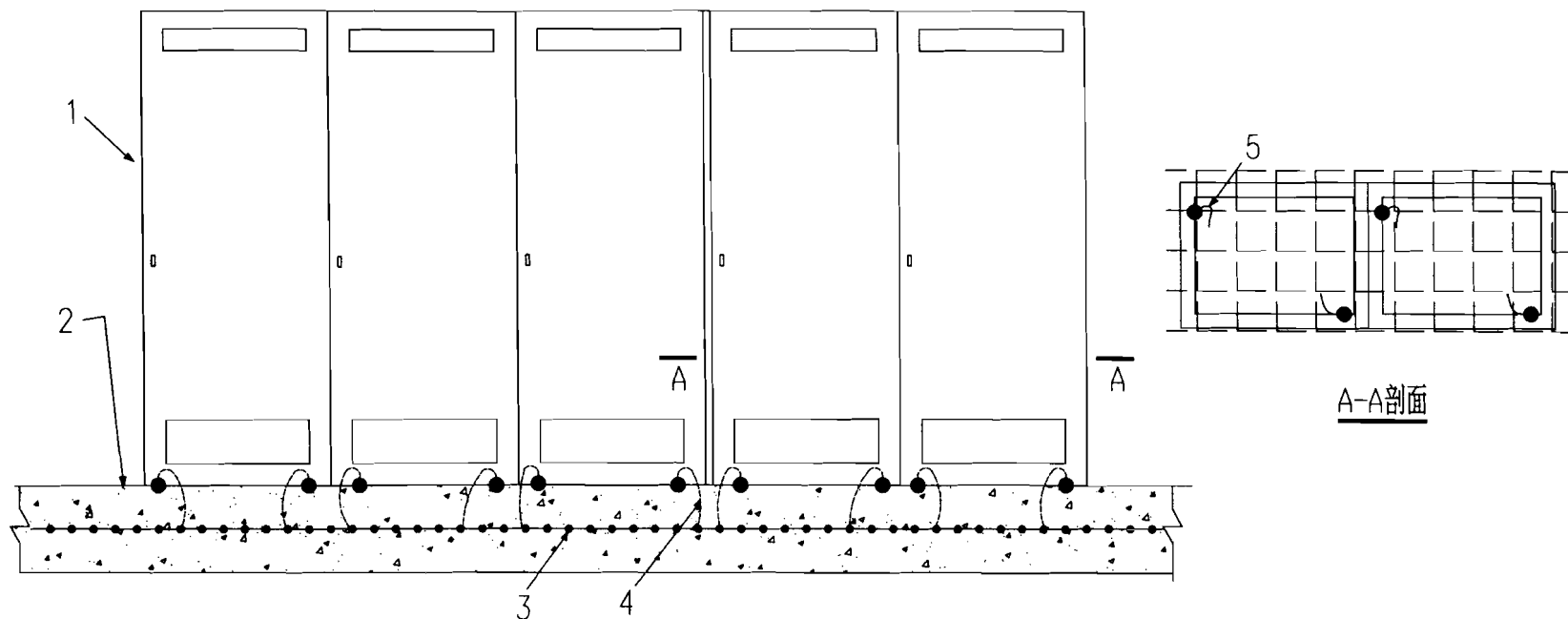
- 1 --- 钢筋或圆钢或扁钢;
- 2 --- 焊缝, 其长度 $\geq 60\text{mm}$;
- 3 --- 钢筋;
- 4 --- 软钢线;
- 5 --- 钢筋混凝土柱;
- 6 --- 钢筋混凝土立面;
- 7 --- 预埋连接板;
- 8 --- 地面。

2. GB 50057-94 (2000版)
第3.3.5条六款中规定: 构件内有箍筋连接的钢筋或网状的钢筋, 其箍筋与钢筋的连接, 钢筋与钢筋的连接应采用土建施工的绑扎法连接或焊接。单根钢筋或圆钢或外引预埋连接板、线与上述钢筋的连接应焊接或采用螺栓紧固的

卡夹器连接。

3. 上项所述绑扎连接也可采用本图所示的方法, 该法引自 IEC61024-1-2: 1998 防雷标准指南B。

混凝土中与钢筋的连接方法		图集号	03D501-3
审核	杜克俊	校对	童友根
设计	林维勇	页	45



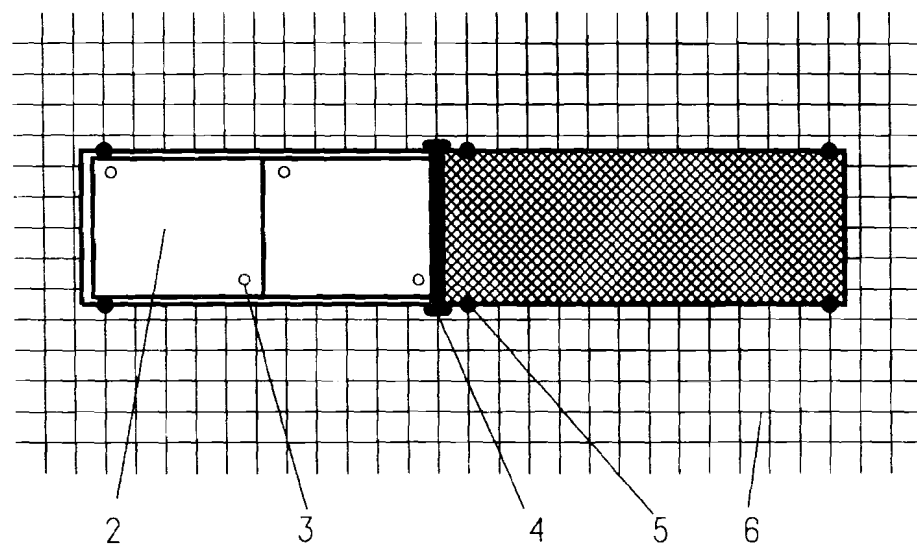
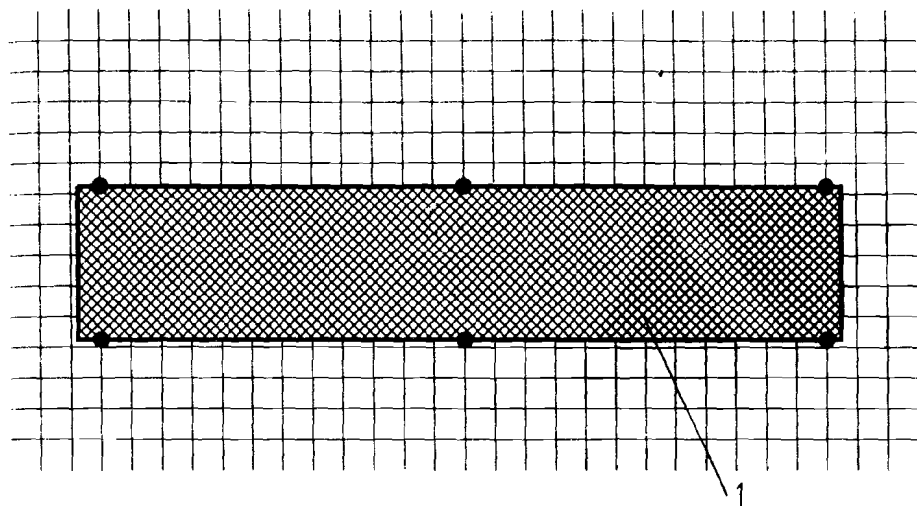
注：图中1-5的标注代表：

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

但与其它钢质物连接时采用钢带的优点是不会产生直流电池的腐蚀效应。两端的连接应有良好的电气接触，最好是焊接；若采用机械连接，每端应用两根螺杆或螺丝固定；

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

利用钢筋混凝土地面内焊接钢筋网做信号基准网			图集号	03D501-3
审核	杜永佳	校对	董反根	设计
林维勇	页	46		

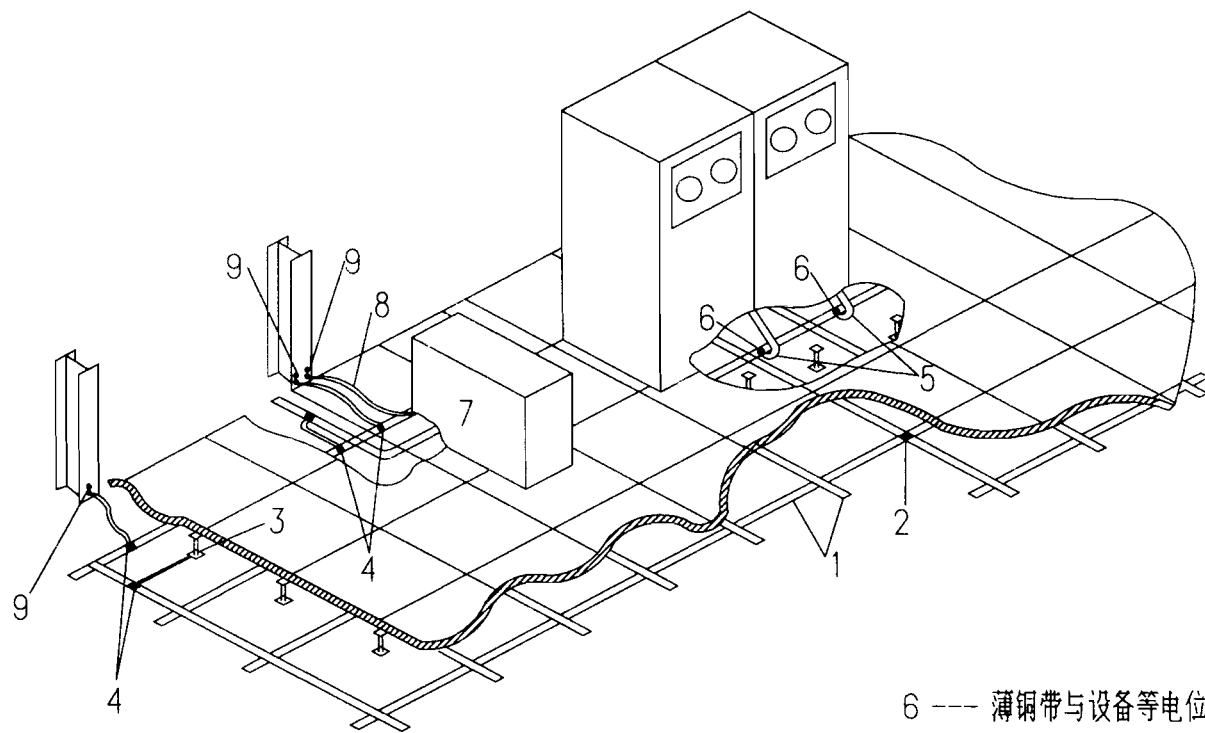


注: 1. 图中1-6的标注代表:

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

2. 地面内钢筋网应与其周边的柱、
墙、圈梁内钢筋连通.

利用设备底座做信号基准网		图集号	03D501-3
审核	杜嘉伦	校对	董友根
设计	林维勇	页	47



注: 图中1-9的标注代表:

- 1 --- 薄铜带,可用 $0.3\text{mm}\times 100\text{mm}$;
- 2 --- 薄铜带与薄铜带之间的焊接连接;
- 3 --- 薄铜带与立柱之间的焊接连接;
- 4 --- 薄铜带与等电位连接带之间的焊接连接;
- 5 --- 设备的低阻抗等电位连接带;

- 6 --- 薄铜带与设备等电位连接带之间的焊接连接,每台设备应设两根不同长度的等电位连接带(见46页的注);
- 7 --- 电源配电中心;
- 8 --- 电源配电中心的接地线;
- 9 --- 信号基准网络与其周围建筑物钢柱(或钢筋混凝土柱上的预埋件)的焊接连接。

薄铜带构成的高频信号基准网络

图集号 03D501-3

审核 杜安伦 校对 董友根 设计 林维勇

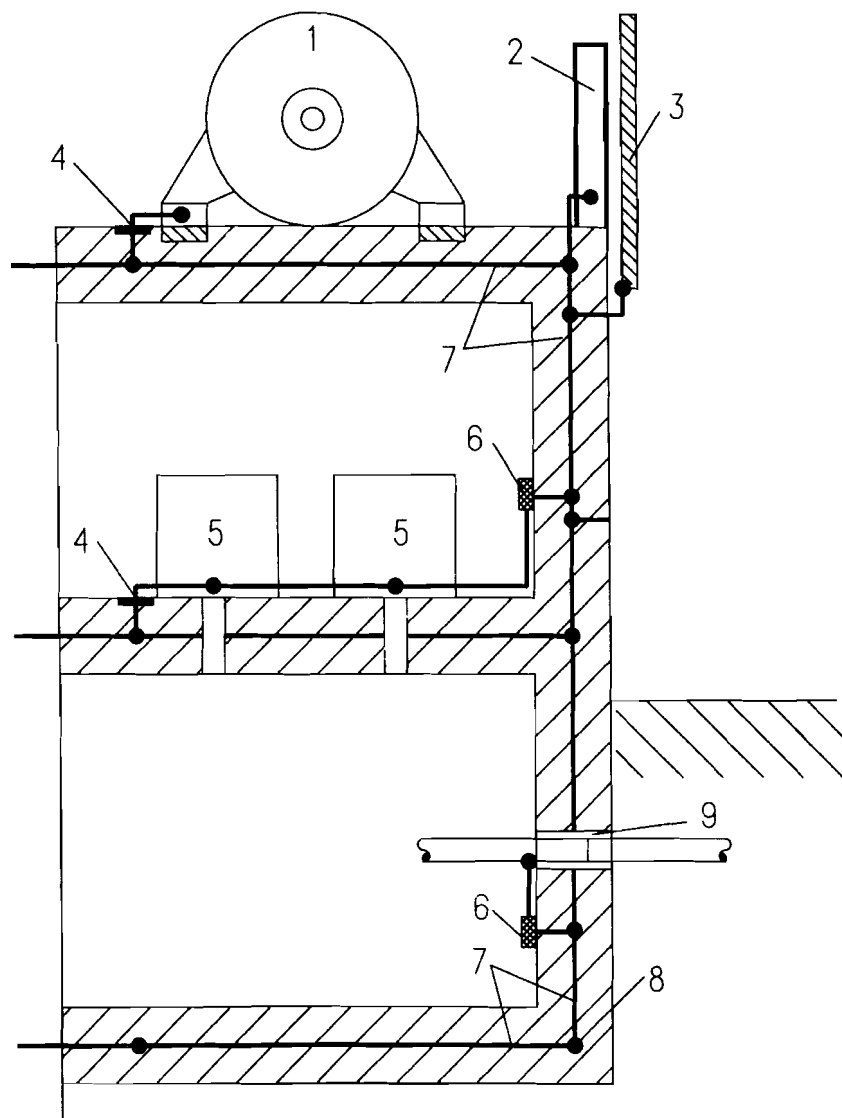
页

48

注: 图中1-17的标注代表:

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

建筑物内混合等电位连接的设计例子		图集号	03D501-3
审核	杜志伟	校对	黄友根
设计	林伟勇	页	49



注: 图中1-9的标注代表:

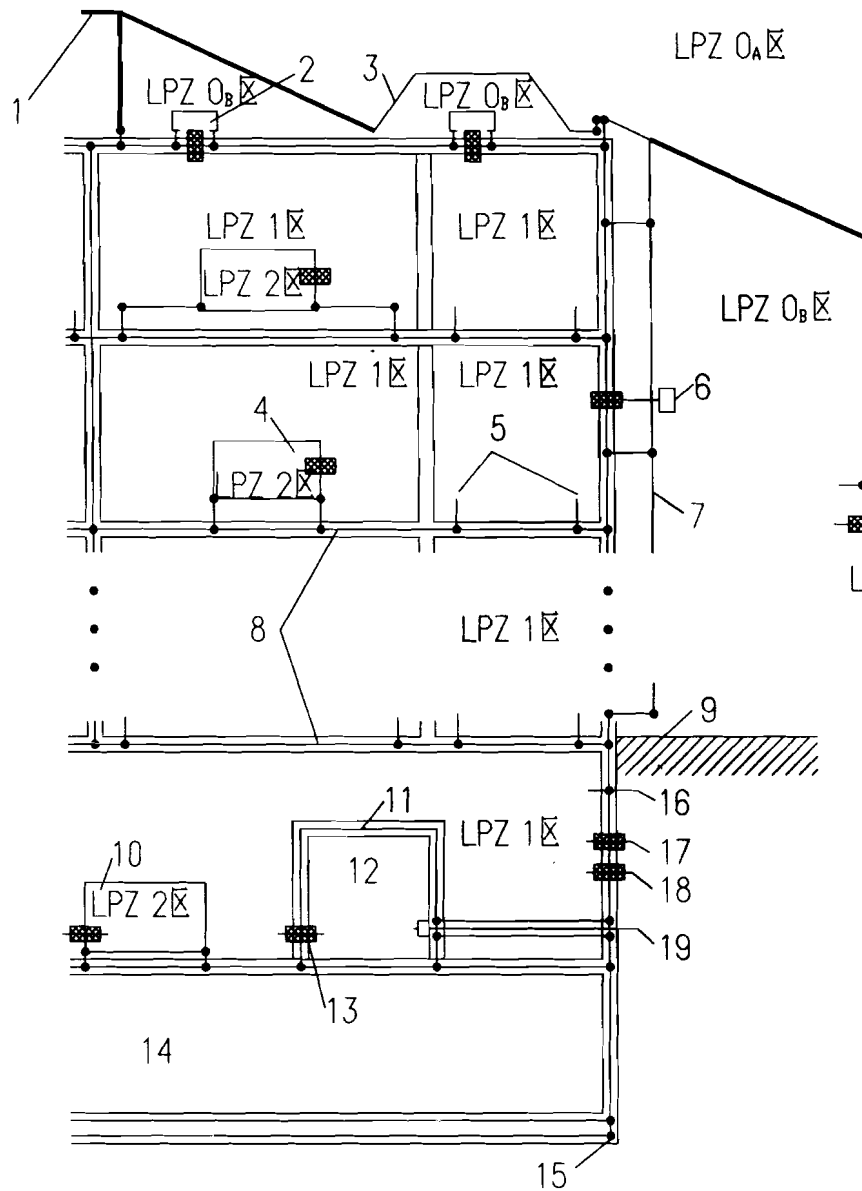
- 1 --- 大型用电设备;
- 2 --- 钢柱;
- 3 --- 金属立面;
- 4 --- 用电设备与公用接地系统在地面上预埋件的等电位连接点;
- 5 --- 用电设备;
- 6 --- 等电位连接带;
- 7 --- 钢筋混凝土内的钢筋;
- 8 --- 基础接地体;
- 9 --- 各种管线的共用入口.

建筑物内与钢筋做等电位连接的例子

图集号 03D501-3

审核 杜晓伦 校对 董反根 设计 林维勇

页 50



注: 图中1-19的标注代表:

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

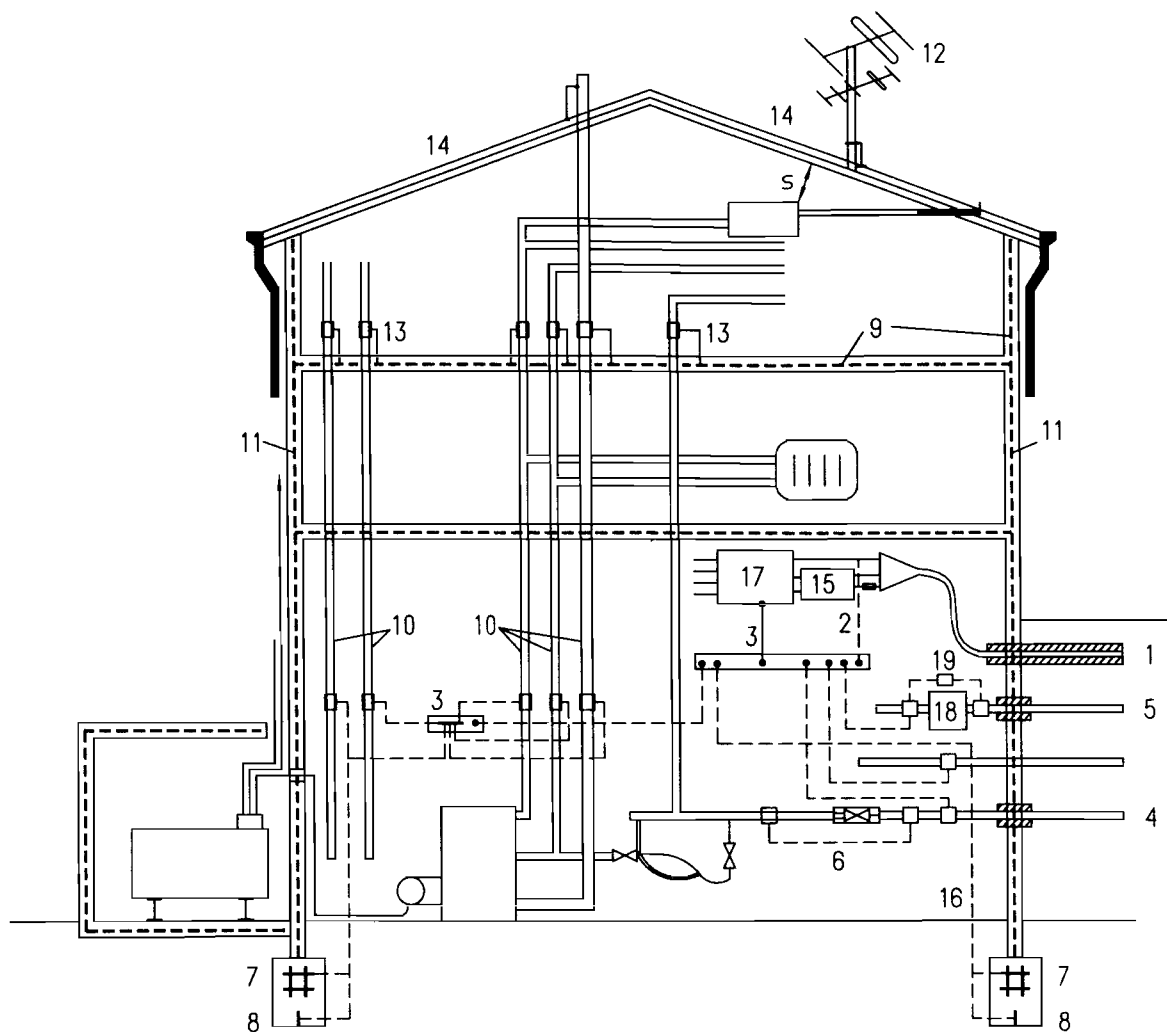
—●— 等电位连接
 —■— 电涌保护器 (SPD)
 LPZ 防雷区

办公楼屏蔽、等电位连接和接地的设计例子

图集号 03D501-3

审核 杜永伦 校对 黄应根 设计 林继勇

页 51



注: 图中1-19、S的标注代表:

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

钢筋混凝土建筑物防雷装置设计例子

图集号

03D501-3

审核 杜永信 校对 黄友根 设计 林维勇

页

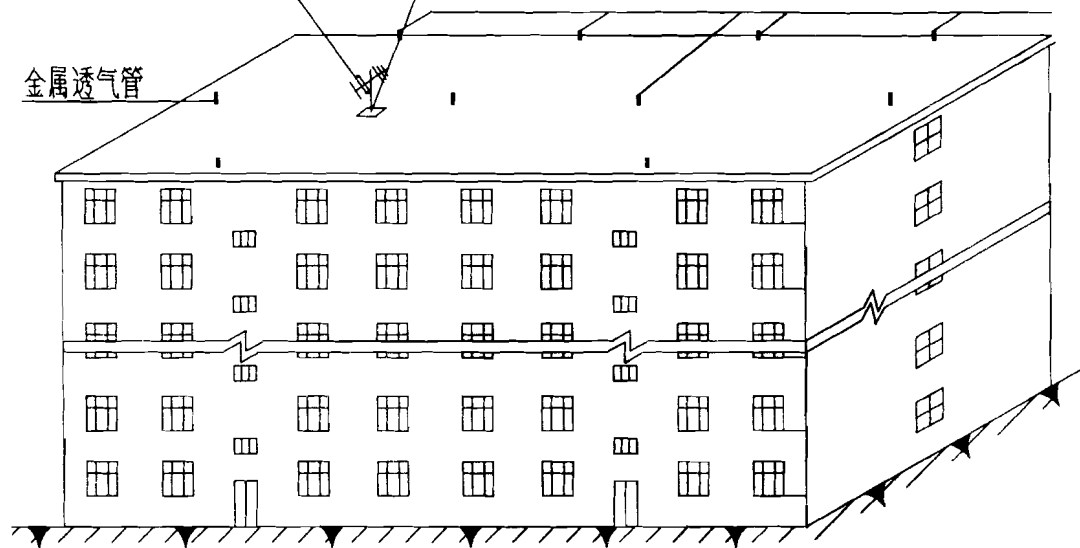
52

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

卫星或共用电视接收天线

金属透气管

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



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

1. 接闪器

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

- 2) 除1)款的做法外,还沿檐口周边明敷专用接闪带,此时,需从檐口处的屋面钢筋网约每隔9m引出一根 $\phi 10$ 圆钢(焊接或用卡夹器连接)与专设接闪带连接。

- 3) 在1)款的基础上,若屋顶周边有女儿墙时按25、26页处理。

2. 引下线

利用圈梁(或纵横梁)和构造柱(或立柱)以及墙内的钢筋网作为引下线,节点处的连接见8页;当需设外露的测试点或连接点时,其做法见20页。

3. 接地装置

- 1) 利用基础和桩基(当设有时,其做法见19页)内的钢筋体做接地体。

- 2) 在无钢筋的条形混凝土基础或混凝土垫层内设人工基础接地体,其做法见11-16页。

- 3) 当不能按1)、2)款处理时,另在地中专设人工接地体。

4. 当防雷装置与其他金属体和电气、电子装置需要做等电位连接时,电气装置、电子系统在进口处的等电位连接和过电压保护按55、56页处理。

多层建筑的防雷措施

图集号

03D501-3

审核 杜永信 校对 董友根 设计 林维勇

页

53

卫星或共用电视接收天线

专设接闪带

金属透气管

金属透气管与防雷装置的连接

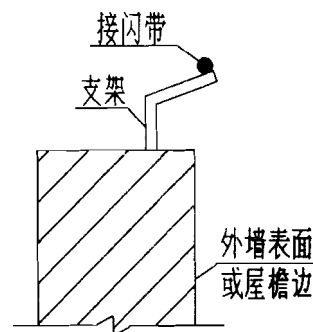
同多层建筑的防雷,见53页

屋顶其他金属物的连接与此类同

天线金属体、立柱
及其底座与防雷装置
的连接同多层建筑的
防雷,见53页

注:防直击雷防雷装置采取一下措施(适用于GB 50057 - 94规定的第二类防雷建筑物):

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



2. 引下线和接地装置同多层建筑的防雷措施,见53页。
3. 防侧击:将距地面45 m及以上的金属窗门框架、阳台金属栏杆以

及面积较大的金属装饰物等就近与钢筋网或金属构架连接,见39-41页。当有玻璃幕墙时,其做法见9、10页。

4. 当防雷装置与其他金属和电气、电子装置需要做等电位连接时,电气装置、电子装置在进口处的等电位连接和过电压保护按55、56页处理。

高层建筑的防雷措施

图集号 03D501-3

审核 杜克信 校对 董友根 设计 林维勇 页 54

1 防雷等电位连接

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

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

根据系统结构安装电涌保护器 (SPD) 表 1

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

注: ○---必须; NA ---不适用; +---非强制性的, 可附加选用.

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

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

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

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

低压配电系统和电子系统进入建筑物处的等电位连接				图集号	03D501-3
审核	王利军	校对	黄友根	设计	林维勇
				页	55

3. 连接于通信线和信号网络的SPD.
测试SPD的电压和电流波形见表2.

测试SPD的电压和电流波形 表2

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

注: (a)---直接雷击; (b)---间接雷击; (c)间接雷击(远处);
(d)---等电位连接带; (e)---信息技术/通信设备(IT/TE);
(f)---信息技术/通信端口; (g)---电源;
(h)---IT/通信线路或网络; (i)---接地体.

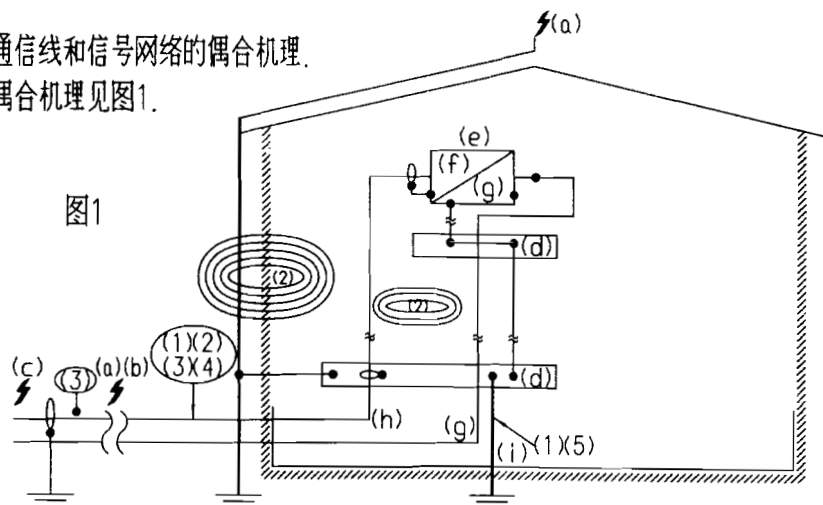
从图1的耦合机理对相关的SPD选最好的测试类别,见表3.

从图1对相关的SPD选最好的测试类别 表3

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

4. 通信线和信号网络的耦合机理.
耦合机理见图1.

图1



低压配电系统和电子系统进入 建筑物处的等电位连接				图集号	03D501-3
审核	杜元伦	校对	黄友根	设计	林维勇
				页	56

1. 《建筑物防雷设计规范》GB 500057 - 94(2000年版)

第4.1.4条的规定:

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

- 一. 金属板之间采用搭接时,其搭接长度不应小于100 mm;
- 二. 金属板下面无易燃物品时,其厚度不应小于0.5 mm;
- 三. 金属板下面有易燃物品时,其厚度,铁板不应小于4 mm;
铜板不应小于5 mm,铝板不应小于7 mm;

四. 金属板无绝缘被覆层.

注:薄的油漆保护层或0.5 mm厚沥青层或1 mm厚聚氯乙烯层均不属于绝缘被覆层.”

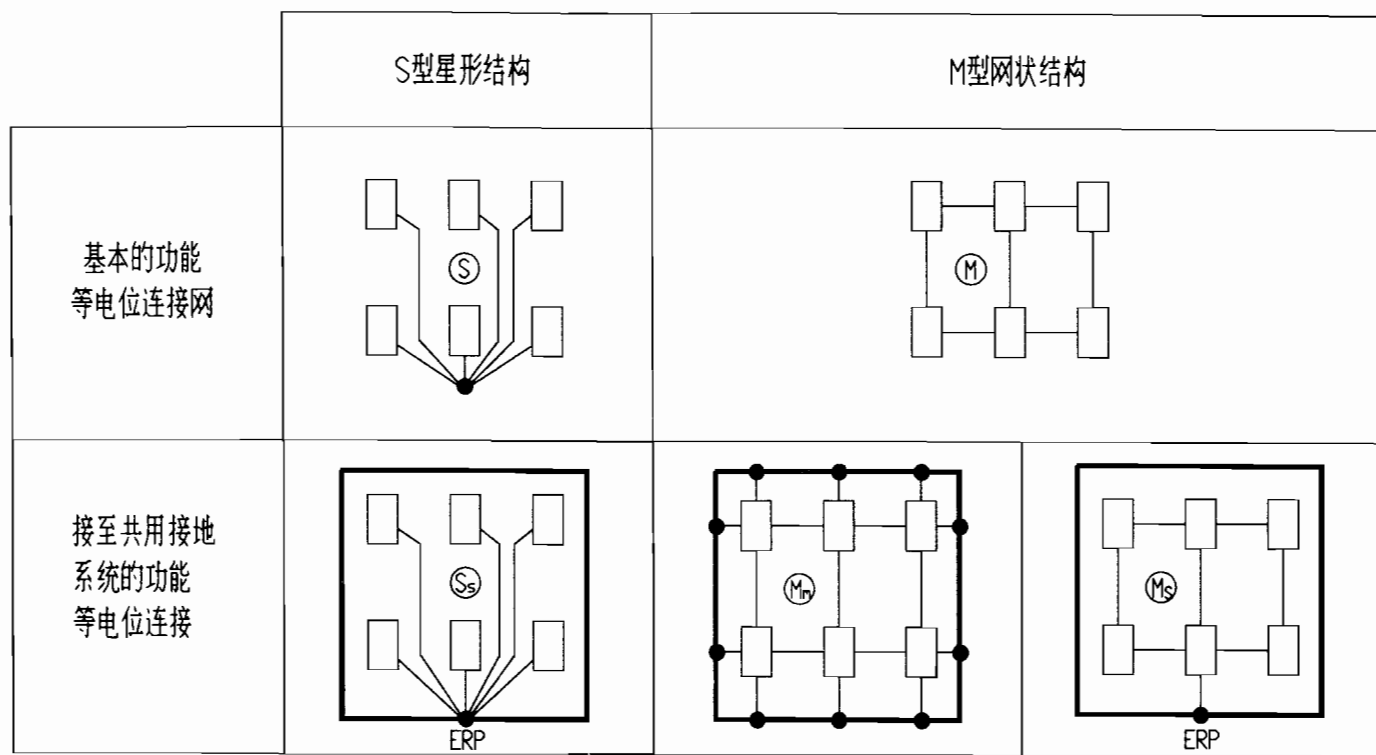
注:IEC - TC81新草案和建议(2002年)对上述一、二款和注作了修改.一款改为,板间的连接应是持久的电气贯通(例如,采用铜锌合金焊、溶焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接).二款改为,金属板下面无易燃物品时,其厚度,铁和铜板不应小于0.5 mm,铝板不应小于0.7 mm.注改为,薄的油漆保护层或1 mm厚沥青层或0.5 mm厚聚氯乙烯层均不属于绝缘被覆层.

2. 《建筑物防雷设计规范》GB 500057 - 94(2000年版)第4.2.3条的规定:“建筑物的消防梯、钢柱等金属构件宜作为引下线,但其各部件之间均应连成电气通路.”

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

3. 所有钢柱与其基础的连接满足17页的做法.
4. 基础内距地面0.5m以下的钢筋表面积总和大于或等于 0.82 m^2 (第二类防雷建筑物)或 0.37 m^2 (第三类防雷建筑物).
5. 从上面1、2项可预计到,用 $\leq 250 \text{ V}$ 的普通电压测量金属屋面板或金属屋架至地或固定柱子的地脚螺栓之间的电阻可能会很大或者是不通的,但在雷击条件下,即在高电压作用下,很容易就击穿导通.
6. 因此,只要建筑物是由土建设计者设计并满足上述1~4项要求,就可以在一般环境下利用整幢建筑物的金属体做防雷装置,而不必另设防直击雷装置.
7. 近年来,经常采用一种夹有非易燃物保温层的双金属板做成的屋面板,在这种情况下,只要上层金属板满足第1项要求就可以.
8. 对屋架为网架形式,即通过球形轴铰合连接,如体育馆,其防直击雷做法与上述类同.

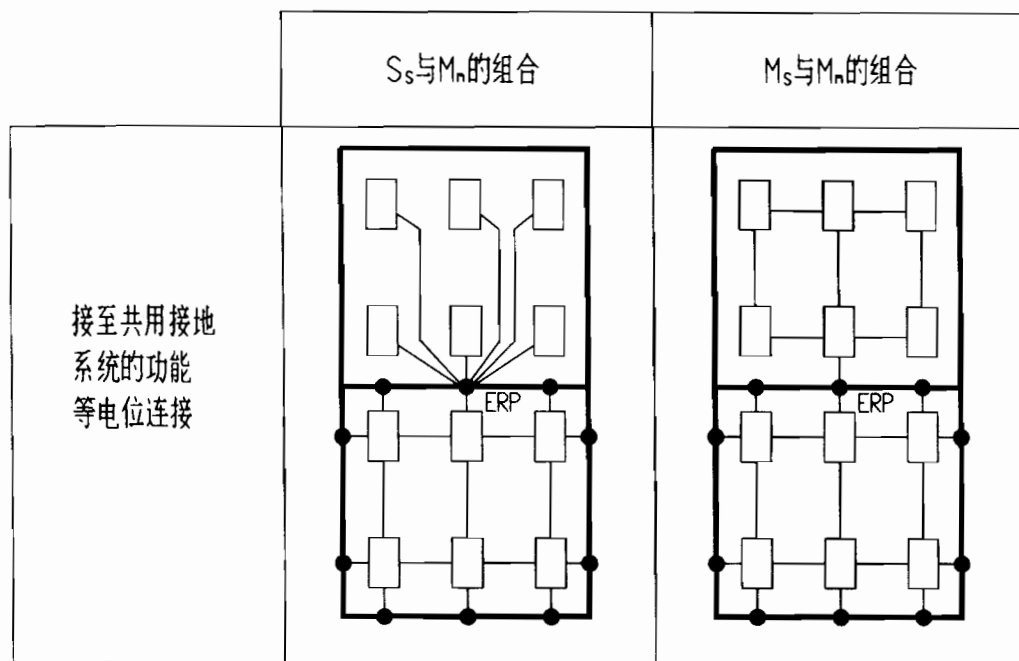
附录	利用金属屋面、钢屋架、钢柱 做防雷装置	图集号	03D501-3
审核	杜克信	校对	董友根
设计	林维勇	页	57



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

注: 见59页的注.

附录	信息系统功能等电位连接的基本方法	图集号	03D501-3
审核	杜品伦	校对	黄友根
设计	林维勇	页	58

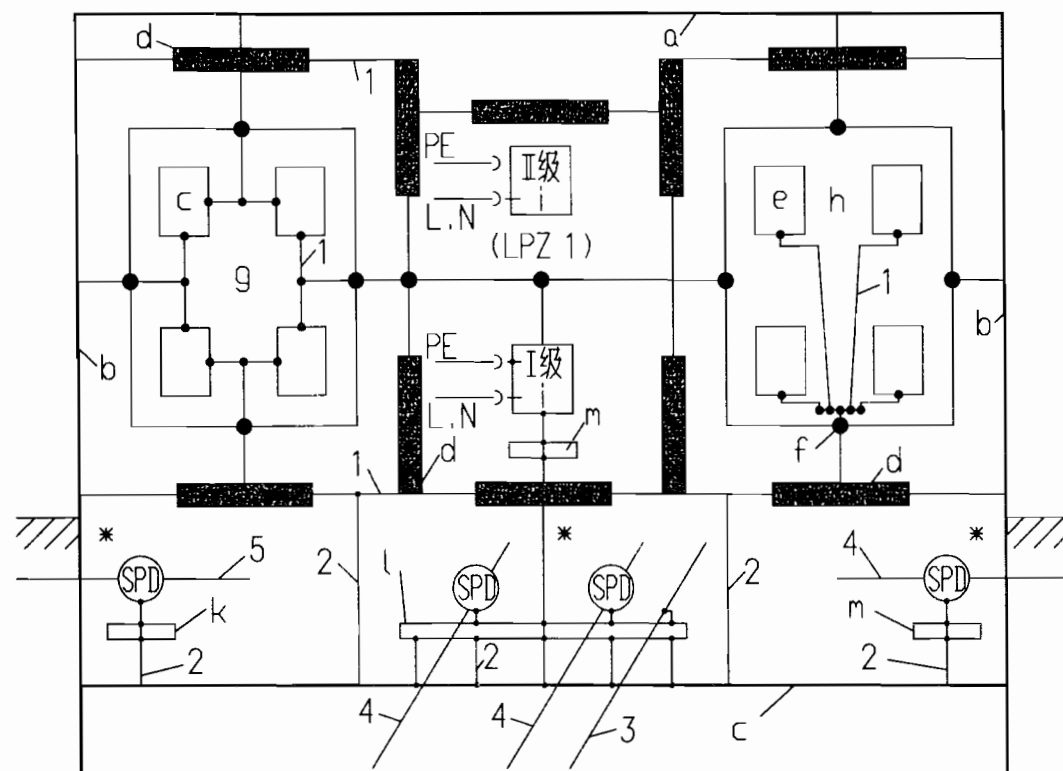


- 建筑物的共用接地系统
 ————— 功能等电位连接网;
 □ 信息系统设备的各种箱体、壳体、机架等金属组件;
 ● 功能等电位连接网与共用接地系统的连接;
 ERP 接地基准点.

- 注: 1. 当采用 S_s 或 M_s 等电位连接网络时, 信息系统的所有金属组件, 除等电位连接点ERP(即接地基准点)外, 应与共用接地系统各组件大于10kV、1.2/50 μ s的绝缘, 如铺以橡胶垫或见49页的例子.
2. 通常 S_s 或 M_n 等电位连接网络可用于相对较小、限定于局部的系统. 低频率和杂散分布电容起次要影响的系统可采用这两种方法. 美国IEEE 1100-1999 标准建议, 当模拟电路的频率不大于300kHz 时可采用这两种方法; 当数字电路的频率达MHz级时应采用 M_n 等电位连接网络.

附 录	信息系统功能等电位连接方法的组合	图集号	03D501-3
审核	杜永佳	校对	黄友根
	设计	林维勇	页
			59

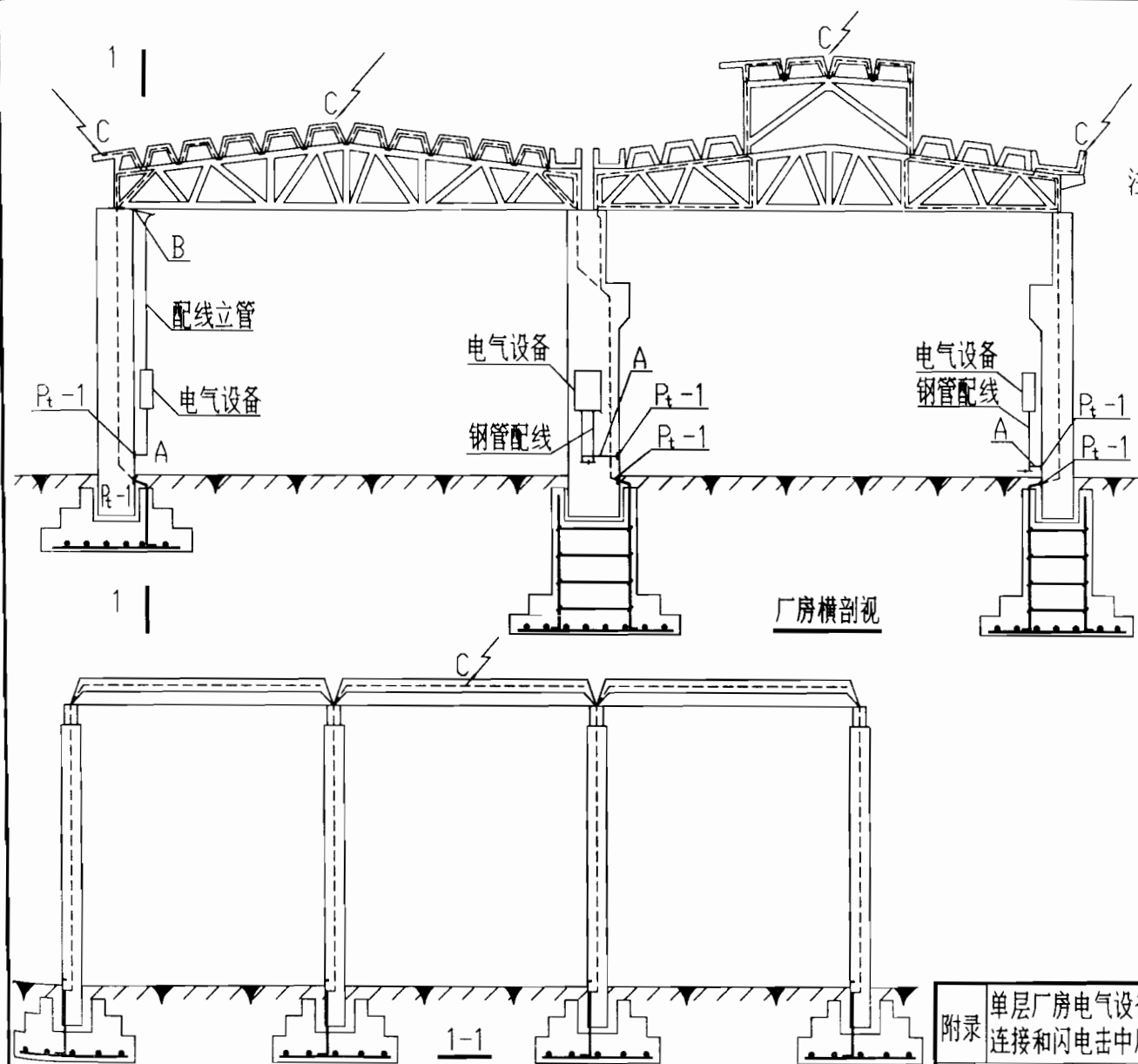
(LPZ 0)



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

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

附录	一幢建筑物接地、等电位连接和共用接地系统的构成	图集号	03D501-3
审核	杜元俊	校对	高飞
设计	林维勇	页	60



注: 1. C点为雷击点; 虚线表示雷电流主通路。

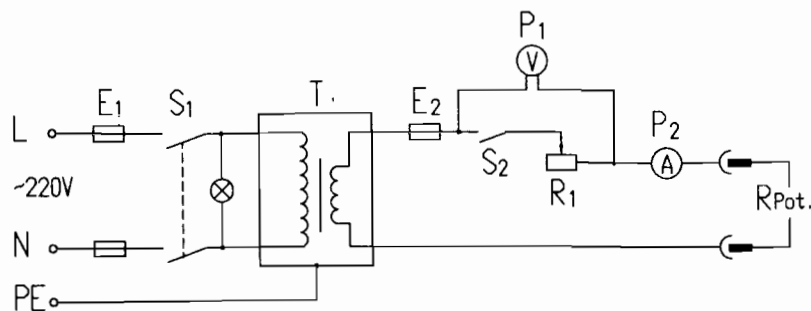
2. 图中所示为所有构件均采用钢筋混凝土构件; 当天窗架、屋架、柱子采用钢结构时, 雷电流的主通路有所不同, 但是类似的。

3. 电气设备就近接至柱顶预埋板 (如B点) 或Pt-1预埋连接板; A和B所示的线为电气设备与防雷装置和建筑物金属体的等电位连接线。

4. 当柱子为钢结构时, 电气设备的等电位连接就近接至柱子上地脚螺栓上。

5. 各柱子基础钢筋网对做了等电位连接的电气设备来说也是电气设备PE线的重复接地。

附录	单层厂房电气设备与防雷装置的等电位连接和闪电击中厂房时电流通路示意图		图集号	03D501-3
	审核	杜列金 校对	黄友根 设计	林继勇
	页			61



测量电路图

T 220/24V短路安全型变压器,200VA;

R1 可变线绕电阻器,4.7Ω,120W;

P1 电磁式电压表,30V,1.5或2.5级;

P2 电磁式电流表,10A,1.5或2.5级;

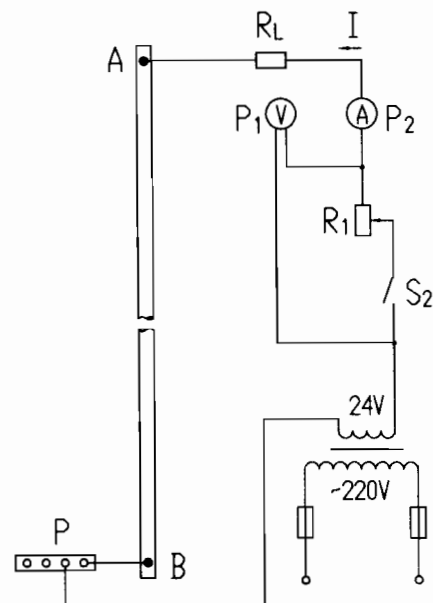
S1 两极转换开关,250V,5A;

S2 按钮开关,15A;

E1 熔断器,熔片2~6A;

E2 熔断器,熔片15A.

注: E1和S1可合用一台两极小型电磁式断路器,脱扣器额定电流3A.



测量接线图

测量步骤

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

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

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

注: 测量电路也可用于对50Hz
人身安全等电位连接是否满
足要求的测量.

附录	对已建成建筑物测量其 钢筋体电阻的方法	图集号	03D501-3
审核	杜先俊	校对	黄友根
设计	林维勇	页	62

1. 单个自然基础接地体,其工频接地电阻(Ω)的计算按表1.

表1

自然基础接地体的几何形状	计算式	形状系数的数值
矩形基础板、矩形条状基础 [*] 、开敞基础槽的钢筋体,或整个体积都加筋的块状基础的钢筋体	$R=K_0K_2 \frac{P}{L_1}$	K2值从64页中的图1查出
圆形条状基础 [*] 的钢筋体	$R=K_0K_3 \frac{P}{D_a}$	K3值从65页中的图2查出
无加筋外墙的圆形基础板的钢筋体	$R=K_0K_4 \frac{P}{D}$	K4值从66页中的图3查出
有加筋外墙的圆形基础板的钢筋体	$R=K_0K_5 \frac{P}{D}$	K5值从66页中的图3查出
杯口形基础的底板钢筋体	$R=K_0K_6 \frac{P}{L_1}$	K6值从66页中的图4查出
桩基的钢筋体	$R=K_0K_7 \frac{P}{L_p}$	K7值从66页中的图5查出

注:1.有“*”号者,即将条状水平基础数设成矩形或圆形的闭合体.

2.计算式中的K0值都取1.1.

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

4.计算式中的L1、Da、D、Lp的单位均为m.

2. 在一栋建筑物或一综合建筑群有许多独立基础的情况下,当这些基础的钢筋体互相连通在一起时,其工频接地电阻(Ω)的计算按表2.
3. 处在两层土壤中的自然基础接地体,当盖住自然基础接地体的半球体的半径 r_0 满足要求 $r_0 \leq 0.91h$ 时(见右上图),其工频接地电阻(R')的计算,按表1和表2算出的工频接地电阻的数值(R)外,另再加上或减去(当算出的数值是正数时加上,当算出的数值是负数时减去)由下式算出的数值(即 $R' = R \pm R_0$):

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

式中 h 为上层土壤的高度,m;

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

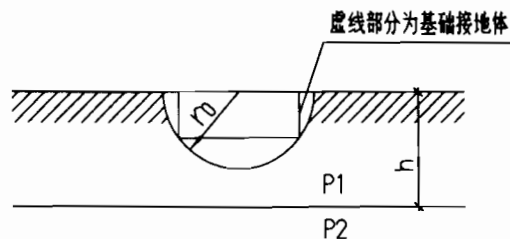


表2

自然基础接地体的形式和布置	计算式	形状系数的数值
由n根桩基构成的自然接地体,由n根钢柱或n根放在杯口形基础中的钢筋混凝土柱构成的自然基础接地体,由n根放在钻孔中的钢筋混凝土杆构成的自然基础接地体;建筑物的基底平面面积为A,用C1表示其特征,其值为: $C_1 = \frac{n}{A}$	$R=K_1K_2 \frac{P}{L_1}$	当 $C_1=(2.5-6)10^{-2}$ (m^{-2})时 $K_1=1.4$, K2从64页中的图1查出, L1为基底平面面积A的长边, L2为短边
由n个加筋的块状基础或n个有底板钢筋的杯口形基础组成;第n个基础的平面面积为An,整个建筑物的基底平面面积为A,用C2表示其特征,其值为: $C_2 = \frac{\sum_{i=1}^n A_n}{A}$		当 $C_2=0.15-0.4$ 时 $K_1=1.5$, K2从64页中的图1查出, L1为基底平面面积A的长边, L2为短边
由m个任意几何形状的钢筋混凝土基础组成的自然基础接地体;这些基础(第m个基础的平面面积为Am)任意布置在综合建筑群所占的基底平面面积Ak之内,用C3表示其特征,其值为: $C_3 = \frac{\sum_{i=1}^m A_m}{A_k}$		K1从66页中的图6查出, K2从64页中的图1查出;这时, t为各基础深度的平均值, L1为基底平面面积Ak的长边, L2为短边

附录	自然基础接地体工频接地电阻的计算	图集号	03D501-3
审核	设计	页	63

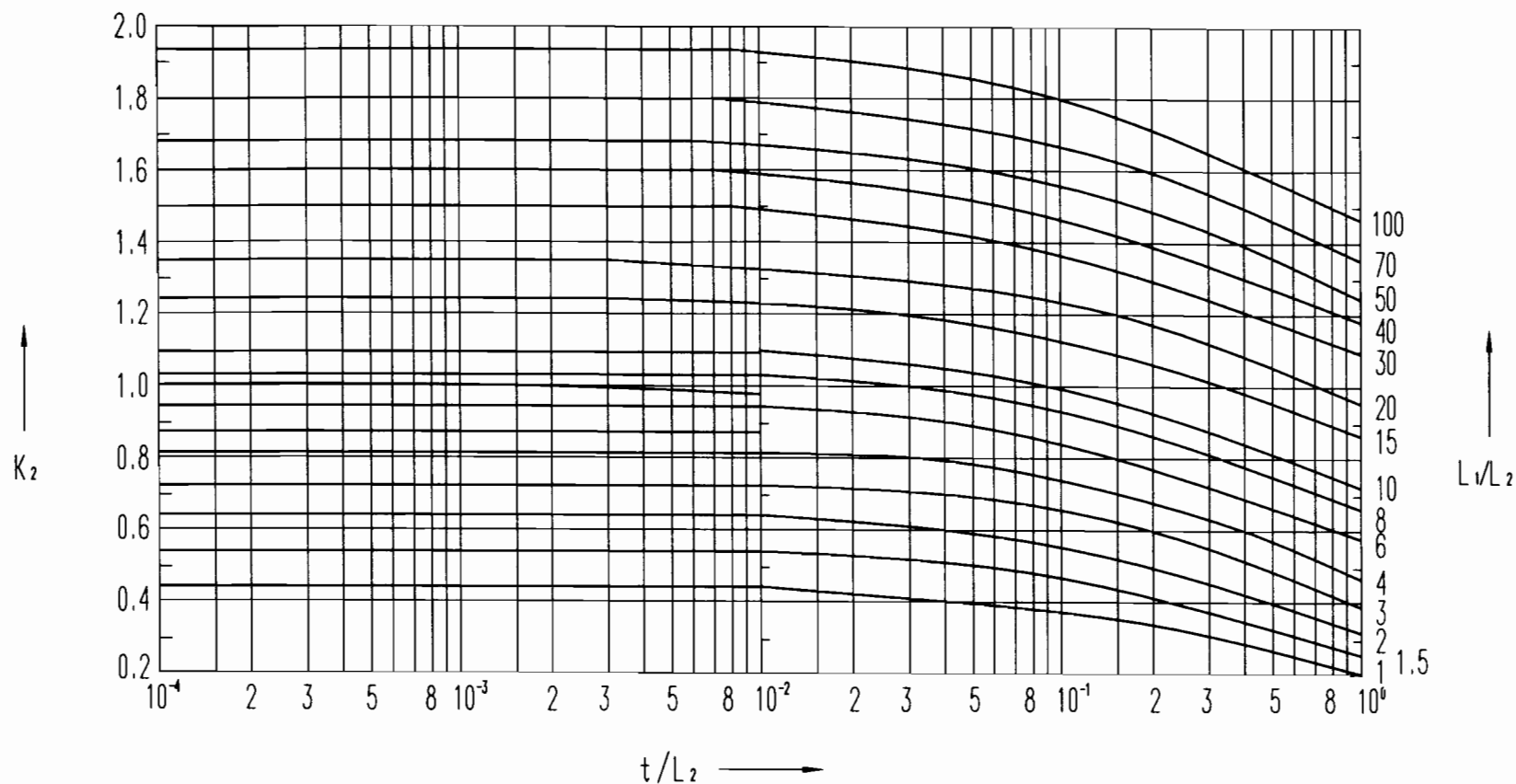


图1 矩形基础板、矩形条状基础、开敞基础槽或整个
体积都加筋的块状基础的钢筋体的形状系数 K_2
 L_1 、 L_2 —— 钢筋体的边长； t —— 基础深度。

附录 自然基础接地体工频接地电阻的计算

图集号

03D501-3

审核 杜永伦 校对 董友根 设计 林维勇

页

64

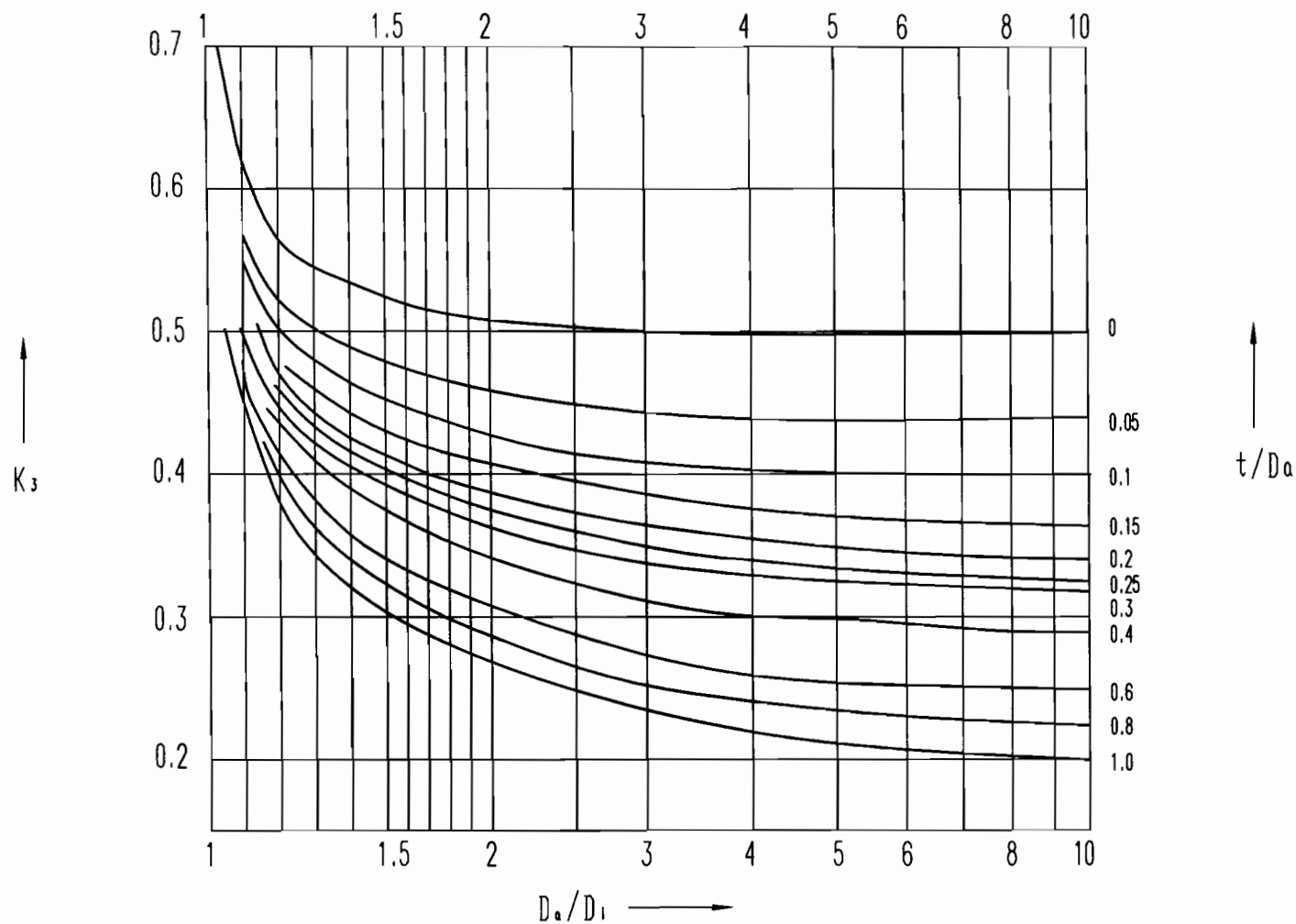


图2 圆形条状基础钢筋体的形状系数 K_s

D_i — 钢筋体的内直径; D_o — 钢筋体的外直径;

t — 基础深度.

附录	自然基础接地体工频接地电阻的计算	图集号	03D501-3
审核	杜尧俊	校对	黄反根
设计	林维勇	页	65

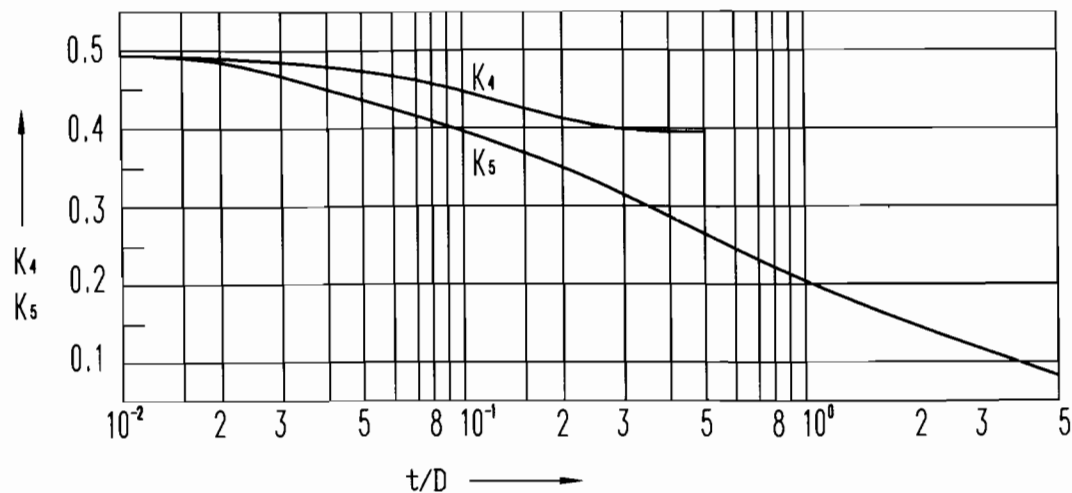


图3 圆形基础板钢筋体的形状系数 K_4 和 K_5
 D — 钢筋体的直径; t — 基础深度。

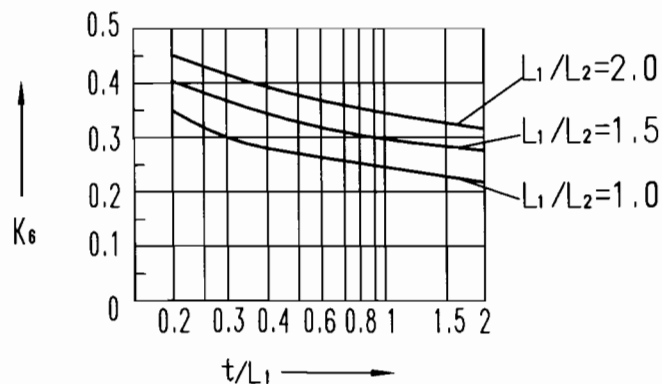


图4 杯口形基础底板钢筋网的形状系数 K_6
 L_1 、 L_2 — 钢筋网的边长;
 t — 基础深度。

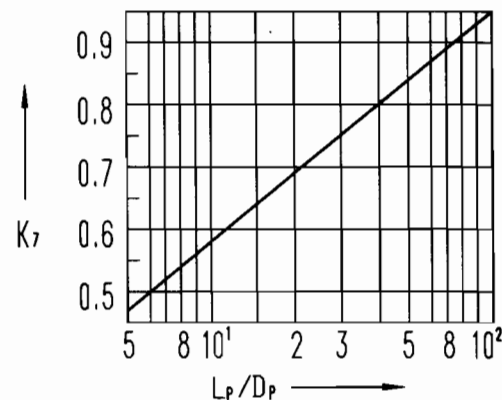


图5 桩基钢筋体的形状系数 K_7
 L_p — 桩基在土壤中的长度;
 D_p — 钢筋体的直径。

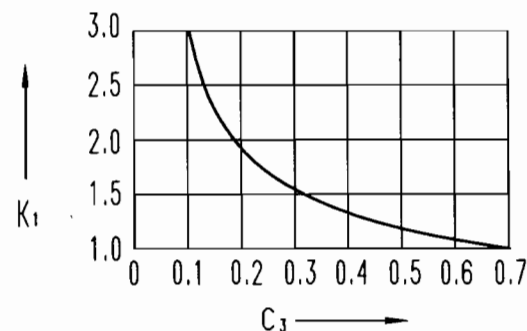


图6 一综合建筑群的所有钢筋
 混凝土基础的形状系数 K_1

附录	自然基础接地体工频 接地电阻的计算	图集号	03D501-3
审核	杜秀伦	校对	高应阳 设计 林维勇
		页	66

主编单位、主管单位、联系人及电话

主编单位 中元国际工程设计研究院

林维勇 010-68428811-1201

主管单位 中国建筑标准设计研究院

李雪佩 010-88361155-281

接 地 装 置 安 装

批准部门：中华人民共和国建设部
主编单位：中国纺织工业设计院
实行日期：二00三年二月十五日

批准文号：建质[2003]17号
统一编号：GJBT-624
图 集 号：03D501-4

主编单位负责人
主编单位技术负责人
技 术 审 定 人
技 术 负 责 人

周金生
李为俊
李华昆
范景昌 崔瑞清

目 录

图 名	页	图 名	页
目 录	01~03	接地线连接(一)	19
编制说明	04~07	接地线连接(二)	20
用于保护目的的接地配置示意框图	08	接地线连接(三)	21
埋地的棒型接地极安装	09	接地线在砖木结构上安装	22
埋地的管型接地极安装	10	接地线在钢筋混凝土上安装	23
埋地的角钢接地极安装	11	接地线敷设在粉刷层内安装	24
埋地的带型接地极安装	12	接地线采用绝缘导线安装	25
埋地的板型接地极安装	13	接地线采用铜绞线沿电缆桥架敷设安装	26
埋于基础内的人工接地极安装(一)	14	采用矩形导体接地线沿电缆桥架敷设安装	27
埋于基础内的人工接地极安装(二)	15	接地线沿电缆沟壁安装	28
利用钢筋混凝土基础中的钢筋作接地极安装(一)	16	接地线过门和接地支线安装	29
利用钢筋混凝土基础中的钢筋作接地极安装(二)	17		
利用钢筋混凝土基础中的钢筋作接地极安装(三)	18		

目 录		图集号	03D501-4
审核	李华昆	校对	崔瑞清
设计	李华昆	页	01

图 名	页	图 名	页
接地线过建筑伸缩缝、沉降缝安装	30	总接地端子板安装(一)	43
接地线在轻钢龙骨隔墙上安装	31	总接地端子板安装(二)	44
接地线穿墙、穿楼板安装	32	TN系统电源架空引入线接地安装示意图	45
利用导体保护金属套管作接地线安装	33	IT柴油发电机系统接地型式示意图	46
利用金属电缆桥架作接地线安装	34	TT、TN柴油发电机系统接地型式示意图	47
利用吊车钢轨作接地线安装	35	TN-S系统变压器中性点的接地安装	48
供水系统金属管道接地安装	36	TN-C-S系统变压器中性点的接地安装	49
室内接地线与室外接地线连接	37	TN-C系统变压器中性点的接地安装	50
暗接地导体与暗检测点安装(一)	38	TT系统变压器中性点的接地安装	51
暗接地导体与暗检测点安装(二)	39	IT系统变压器中性点的接地安装	52
钢筋混凝土柱、墙中预埋接地连接板安装	40	接地系统实例	53
临时接线柱安装 (一)	41	设备外露导电部分的接地安装	54
临时接线柱安装 (二)	42	防静电地面的接地安装	55

目 录				图集号	03D501-4
审核	李华	校对	崔福海	设计	李华
				页	02

图 名	页	图 名	页
管件防静电跨接线安装	56	相关资料	
风管防静电接地安装	57	IEA电解离子接地系统火泥熔接	68
油类装卸台站铁路轨端防静电跨接线安装	58	ZGD接地模块技术规格表	69
油类装卸台站铁路钢轨防静电接地安装	59	ZGD接地模块选用示例	70
火车槽车接地安装	60	FD防腐接地装置资料	71
油槽汽车接地安装	61	TBG系列防腐接地装置资料	72
采用降阻剂棒型、管型、角钢接地极安装	62	ME(R)、LE(R)等电位联结端子箱技术参数表	73
采用降阻剂板型接地极安装	63		
地下接地电阻检测点安装(一)	64		
地下接地电阻检测点安装(二)	65		
地下接地电阻检测点安装(三)	66		
地下接地电阻检测点安装(四)	67		

目 录		图集号	03D501-4
审核	陈学良	校对	程瑞清
设计	陈学良	页	03

编制说明

1. 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本图集是国家建筑标准设计86D563《接地装置安装》的修编本,图集中增加了变压器及柴油发电机各种接地型式、PE干线沿电缆桥架敷设、PE线利用供水金属管道、利用钢筋混凝土中的的钢筋作接地极等方案内容,替代86D563。

1.2 适用范围

本图集适用于一般工业与民用建筑保护接地、工作接地、雷电保护接地及防静电接地装置的施工安装。

2. 编制依据

2.1 中华人民共和国国家标准

《建筑物电气装置 第5部分:电气设备的选择和安装

第54章:接地配置和保护导体》

GB 16895.3-1997 idt IEC 60364-5-54:1980

《建筑物电气装置 第7部分:特殊装置或场所的要求

第707节:数据处理设备用电气装置的接地要求》

GB 16895.9-2000 idt IEC 60364-7-707:1984

《系统接地的型式及安全技术要求》 GB 14050-93

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》

GB 50169-92

《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303-2002

2.2 中华人民共和国行业标准

《交流电气装置的接地》 DL/T 621-1997

《石油化工静电接地设计规范》 SH 3097-2000

3. 名词术语

3.1 工作接地、系统接地

将电力系统电气装置中,为运行需要所设的接地(如中性点直接接地或经其他装置接地等)。

3.2 保护接地

电气装置的金属外壳、配电装置的构架和线杆塔等,由于绝缘损坏有可能带电,为防止其危及人身和设备的安全而设的接地。

3.3 雷电保护接地

为雷电保护装置(避雷针、避雷线和避雷器等)向大地泄放雷电流而设的接地。

3.4 防静电接地

为防止静电对电子信息系统、易燃油、天然气贮罐、石油化工装置和管道等的危险作用而设的接地。

3.5 接地极

埋入地中并直接与大地接触的金属导体、导电模块,称为接地极。兼作接地极用的直接与大地接触的各种金属构件、金属井管、钢筋混凝土建(构)筑物的基础、金属管道和设备等称为自然接地极。

编制说明

图集号

03D501-4

审核

张华良

校对

程福清

设计

赵子木

页

04

3.6 接地线(接地导体)

电气装置、设施的接地端子与接地极及接地极间连接用的金属导电部分。

3.7 接地装置

接地线和接地极的总和。

3.8 接地电阻

接地极或自然接地极的对地电阻和接地线电阻的总和,称为接地装置的接地电阻。

接地电阻的数值等于接地装置对地电压与通过接地极流入地中电流的比值。

按通过接地极流入地中工频交流电流求得的电阻,称为工频接地电阻。

按通过接地极流入地中冲击电流求得的电阻称为冲击接地电阻。

3.9 中性线

与低压系统电源中性点连接用来传输电能的导线。

3.10 保护线

低压系统中为防电击(触电)目的作电气连接的导线。

3.11 保护中性线PEN

具有中性线和保护线两种功能的接地线。

3.12 等电位联结线

为确保等电位联结而使用的保护线。

4. 图集说明

4.1 不同用途接地系统共用一个总的接地装置,接地电阻应满足其中最

小值的要求。

4.2 本图集接地极埋地的棒、管、带、线、板或埋于钢筋混凝土基础中的钢筋而绘制的。

4.3 本图集接地导体(接地线)按螺栓连接、焊接连接、连接器连接及火泥熔焊连接型式绘制。

4.4 本图集编入铜绞线、矩形导体沿电缆桥架敷设的安装;接地线沿墙、电缆沟壁及在地坪内的安装;保护导体采用导体保护金属套管、金属电缆桥架、吊车钢轨、供水系统金属管道等的安装作法。

4.5 本图集按照柴油发电机及市电低压配电系统接地型式绘制了柴油发电机及变压器的接地安装图。

4.6 接地装置的导体应符合热稳定及机械强度的要求。

4.6.1 根据热稳定条件不考虑腐蚀时,接地线的最小截面校验公式如下:

$$S_g \geq \frac{I_g}{C} \sqrt{t_e}$$

式中: S_g ——接地线的最小截面。 mm^2 ;

I_g ——流过接地线的短路电流稳定值(系统最大运行方式时), A;

t_e ——短路的等效持续时间, S;

c ——接地材料的热稳定系数。

接地线的初始温度,一般取 40°C 。在爆炸危险场所,应按专用规定执行。热稳定校验时 I_g 、 t_e 、 c 取值见下表:

编制说明				图集号	03D501-4
审核	李华民	校对	程松涛	设计	李华民
				页	05

校验接地线热稳定用的 I_g 、 t_e 和 c 值

系统接地 方式	I_g	t_e	水平接地		
			钢	铝	铜
有效接地	单(两)相接地短路电流	见注	70	120	210
低电阻接地	单(两)相接地短路电流	2s	70	120	210
不接地、消弧 线圈接地和高 电阻接地	异点两相接地短路电流	2s	70	120	210

注： t_e 大于等于主保护动作时间与断路器失灵保护动作时间及保护开断时间之和(s)。

4.6.2 根据热稳定条件，未考虑腐蚀时，接地装置接地极的截面不宜小于连接至该接地装置的接地线截面的75%。

4.6.3 接地装置按照机械强度要求时导体的最小尺寸应符合下表所列规格：

接地装置导体的最小尺寸

种 类	规 格 及 单 位	地 上		地 下
		屋内	屋外	
圆 钢	直径 mm	6	8	8/10
扁 钢	截面 mm^2	24	48	48
	厚度 mm	3	4	4
角 钢	厚度 mm	2	2.5	4
钢 管	管壁厚度 mm	2.5	2.5	3.5/2.5

注

1 地下部分圆钢的直径，其分子、分母数据分别对应于架空线路和发电厂、变

电所的接地装置；

2 地下部分钢管的壁厚，其分子、分母数据分别对应于埋于土壤和埋于室内素混凝土地坪中；

3 架空线路杆塔的接地极引出线，其截面不应小于 50mm^2 ，并应热镀锌。

4.7 埋入土壤内的接地线，其截面见下表：

埋入土壤接地导体的最小截面

	用机械方法保护的	没用机械方法保护的
有腐蚀保护的	同保护线的最小截面	铜 16mm^2
		钢 16mm^2
没有腐蚀保护的	铜 25mm^2 ； 钢 50mm^2	

4.8 保护接地和功能接地共用接地装置时保护中性线(PEN)应采取防止杂散电流的绝缘措施。绝缘须满足可能遭受的最高电压。

4.9 保护中性线(PEN)当从装置的任何一点起，中性线和保护线由各自的导线提供时，从该点起不应将两导线连接。在分开点，应分别设置保护线 and 中性线接线用的端子或母线。

4.10 当建筑物的水管被用作接地线或保护线时，水表必须跨接联结，其联结线的截面应根据其被用作保护线、等电位联结线或功能接地线的要求而采用适当的截面。

4.11 在高土壤电阻率地区，可采取以下降低接地电阻的措施：

编制说明

图集号

03D501-4

审核

张华民

校对

程洁清

设计

李 本

页

06

4.11.1 变电所2000m以内有较低电阻率的土壤时，可敷设引外接地极，并应采用不少于两根导体在不同地点与接地网连接。

4.11.2 当地下较深处的土壤电阻率较低时，可采用井式或深钻式接地极。

4.11.3 填充电阻率较低的物质或降阻剂。

4.11.4 敷设水下接地网。

4.12 在永冻土地区除采用“4.11”的措施外，还可采取下列措施：

4.12.1 将接地装置敷设在溶化地带的水池或水坑中。

4.12.2 敷设深钻式接地极，或充分利用井管或其它深埋在地下的金属构件作接地极，还应敷设0.5m的伸长接地极。

4.12.3 在接地极周围人工处理土壤，以降低冻结温度和土壤电阻率。

4.13 接地线表面沿长度方向，每段为15~100mm，分别涂以黄色和绿色相间的条纹。

4.14 变压器室、高压配电室的接地干线，应设置不少于2个供临时接地用的接地柱或接地螺栓。

4.15 接地装置埋设要采用回填土。

4.16 防腐型接地装置有用钢或铜为基体金属，通过特殊工艺手段，在其外表面覆盖上一层有一定厚度的铜、铝、铅等有色金属，成为一种新型的复合接地材料，以适应不同酸、碱、盐等介质条件下防腐的需要的产品；有采取连铸铜包钢接地产品采用水平连铸法生产工艺，将电解铜熔铸法生产工艺，将电解铜熔化成液态连续均匀地结晶覆在洁净的钢芯上，实现了铜与钢之间冶金熔接，复合界结合面不会出现腐蚀，铜层耐腐蚀；有用导电性、稳定性较好的非金属矿物和电解物质组成无污染、无毒害、

抗腐蚀的低电阻接地模块；有用热镀锌型钢。采用的具体方法由工程确定。

4.17 本图集焊接标注采用国家标准GB/T50105—2001《建筑结构制图标准》，不能满足要求时采用GB/T324—1988《焊缝符号表示法》。

4.18 本图集“…变压器中性点的接地安装”图，中性点的接地线与接地端子板的连接方式是采用焊接还是螺栓连接，按照当地供电部门的要求确定。

编制说明

图集号

03D501-4

审核

张华民

校对

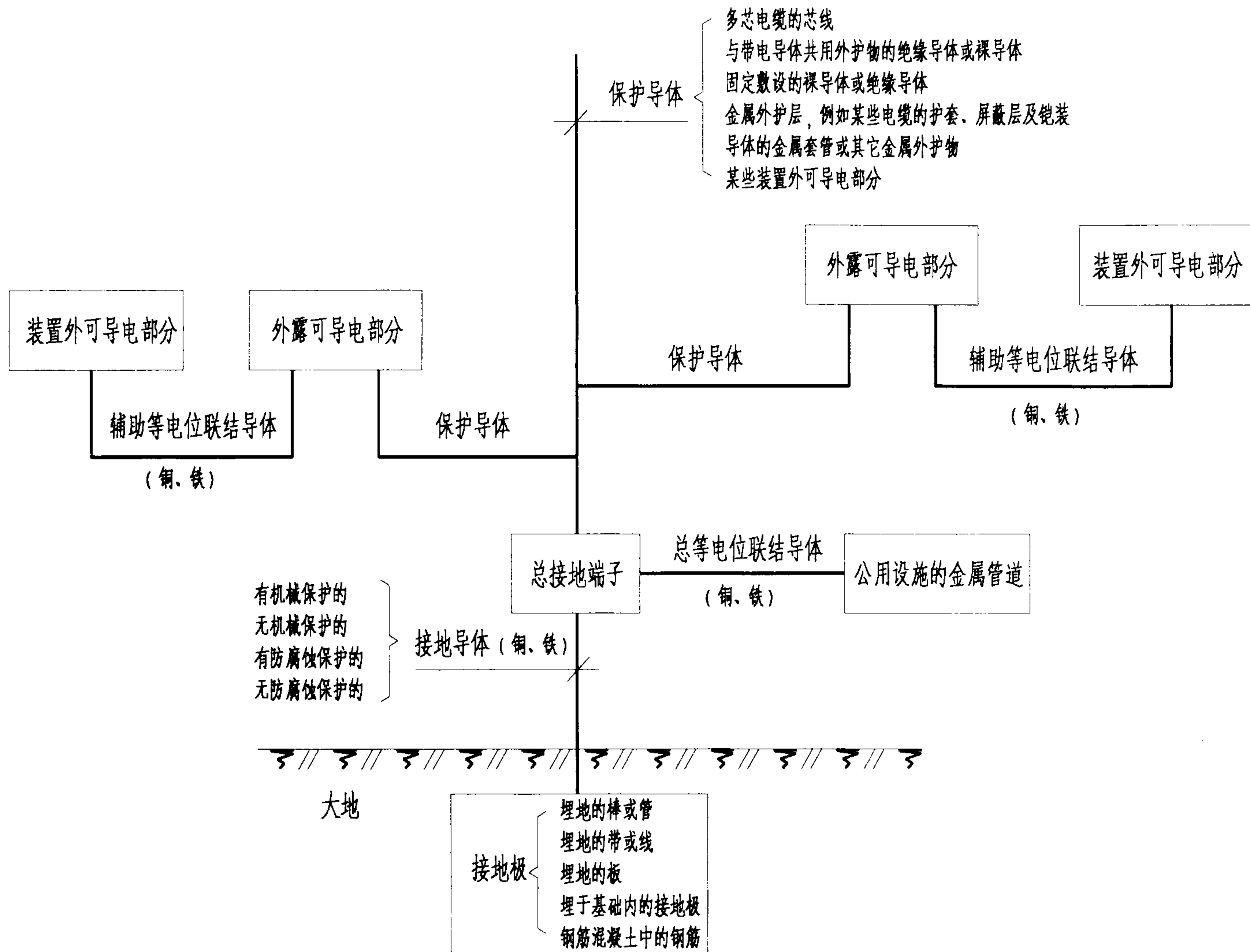
程振法

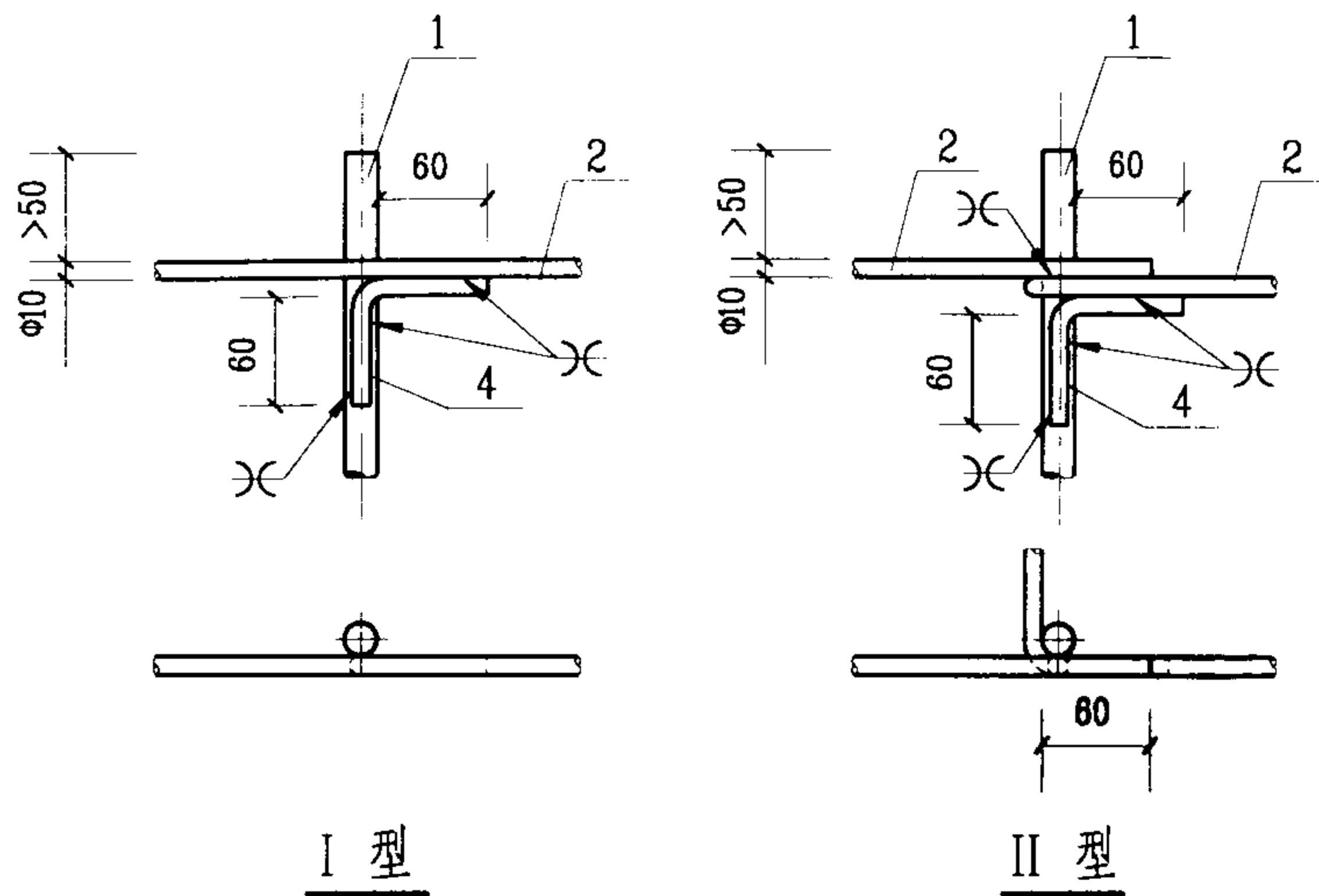
设计

李本

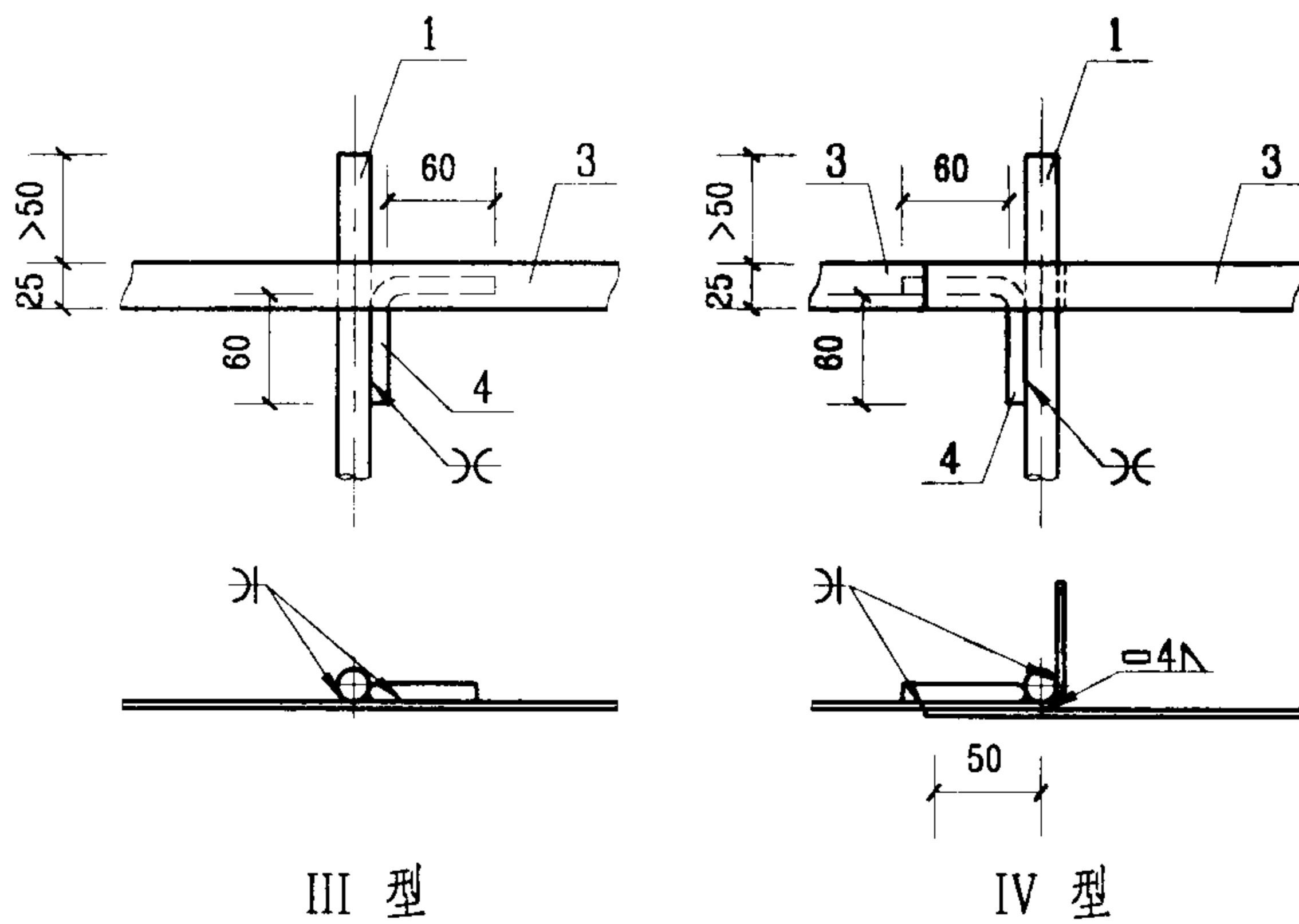
页

07

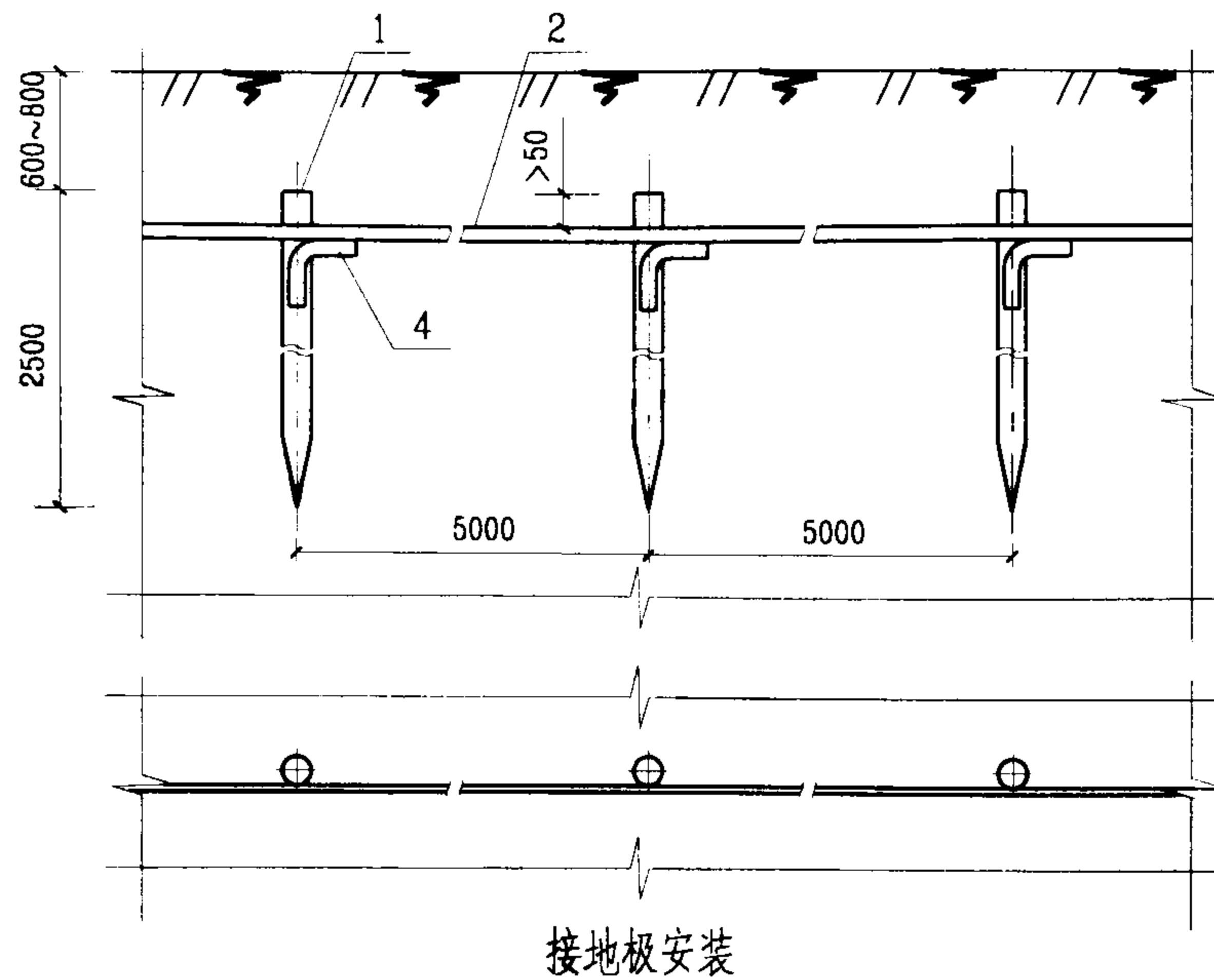




接地极与圆钢接地线的连接方式



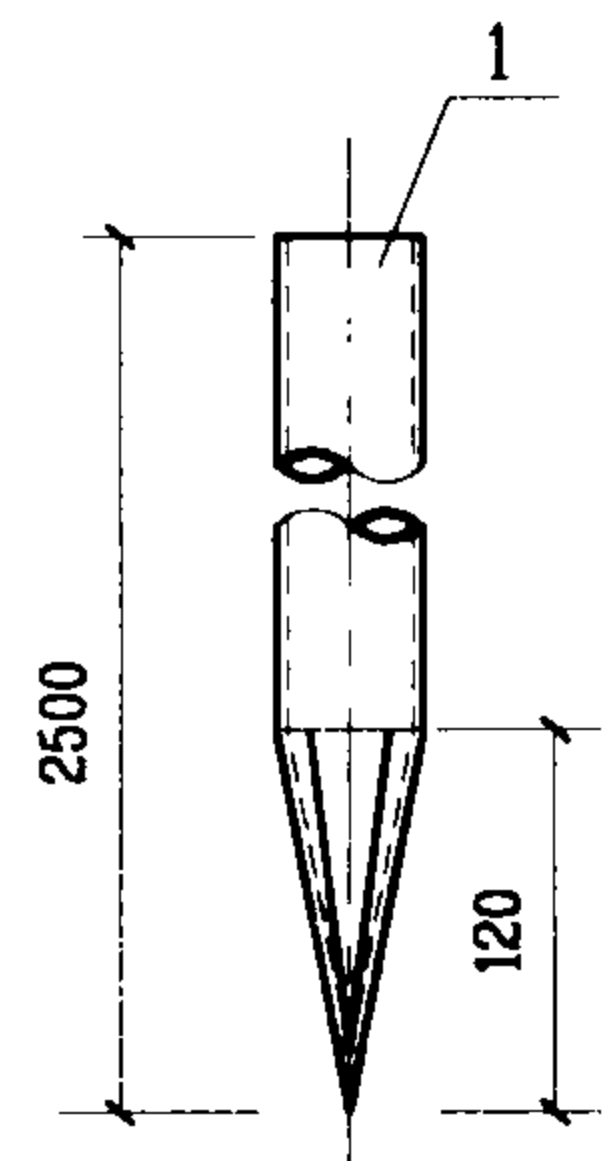
接地极与扁钢接地线的连接方式



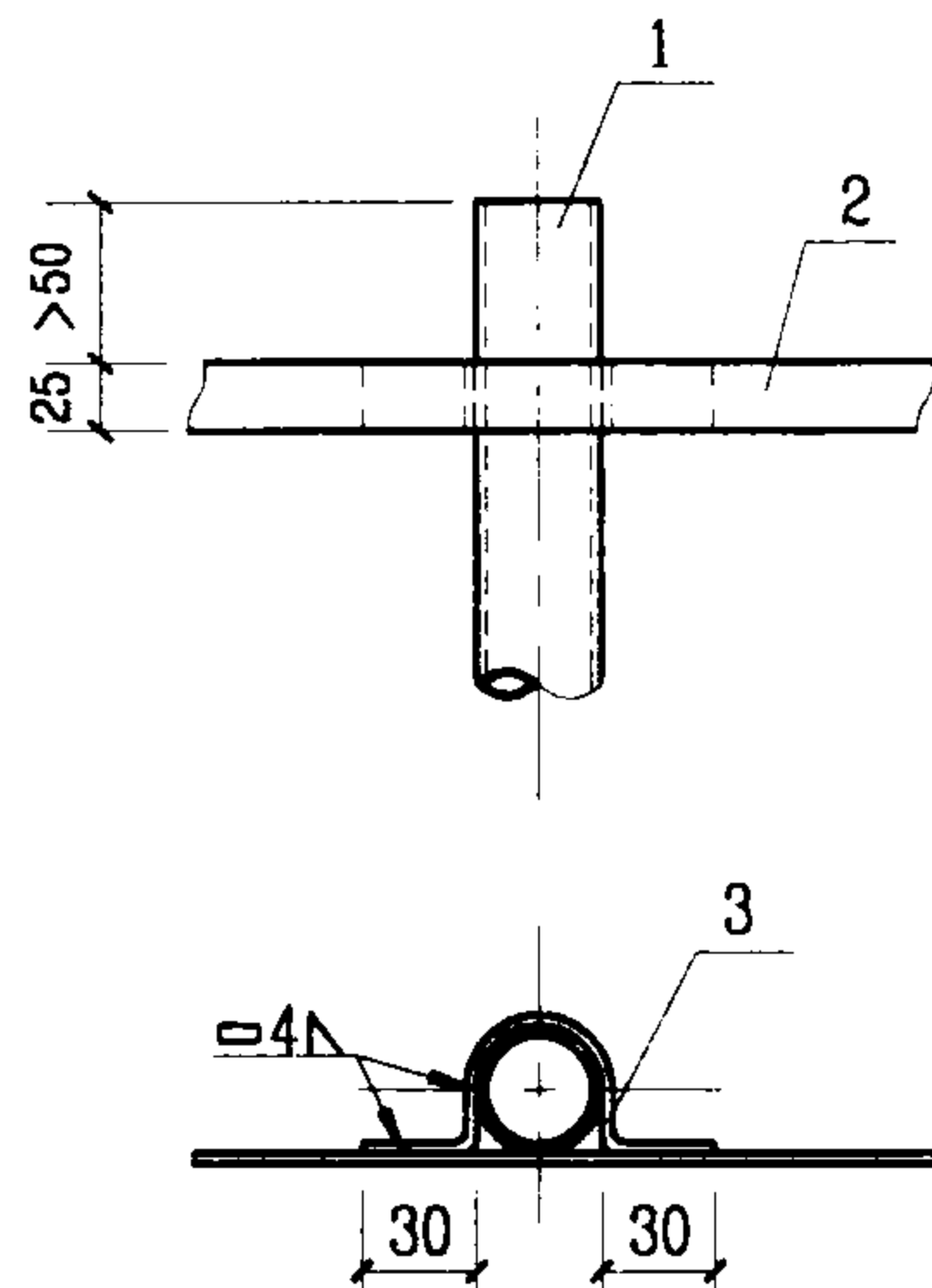
注:

1. 接地极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. 为了使圆钢接地极便于打入地下, 将接地极端部锻尖。

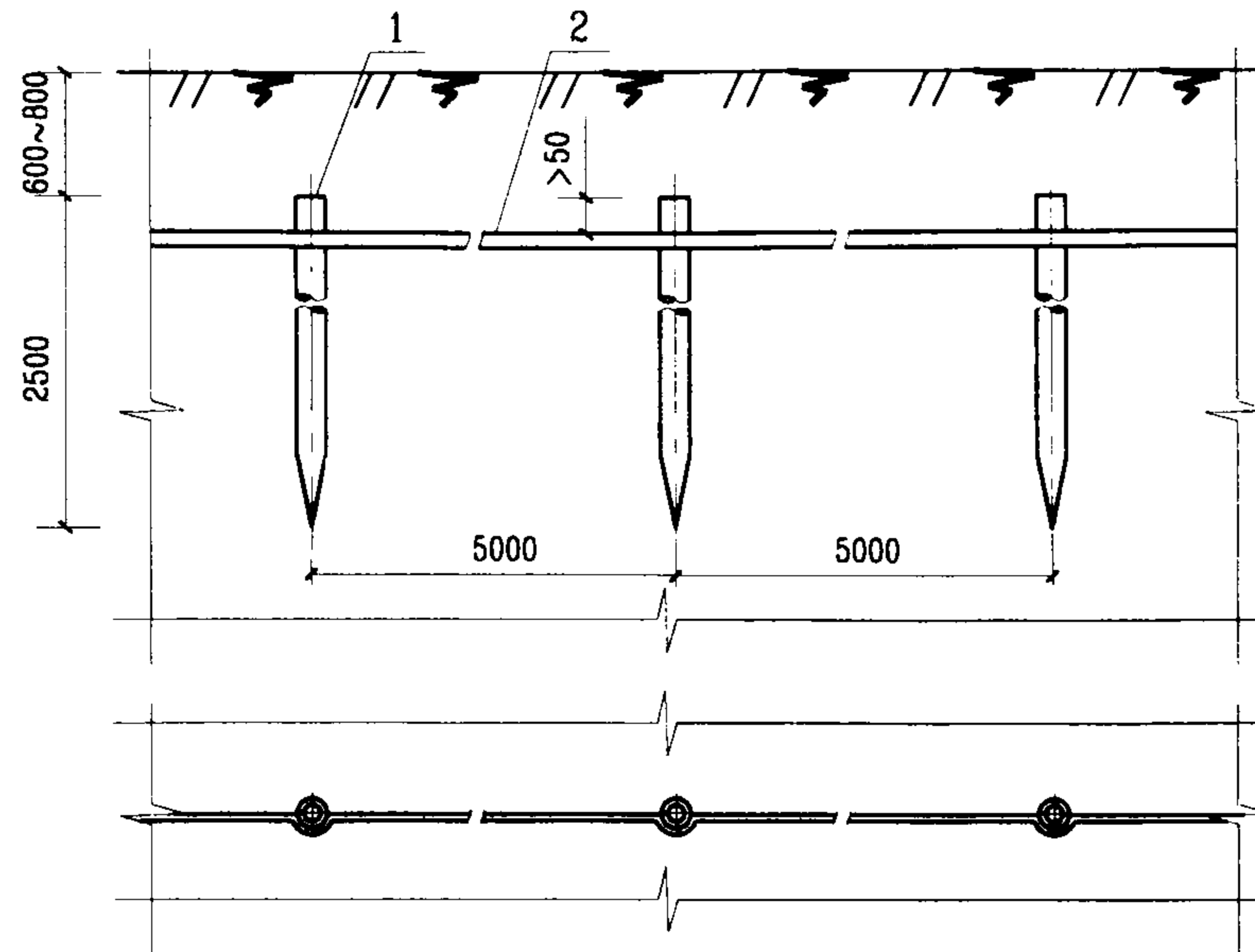
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地极	$\Phi 18$ L=2500	根			
2	接地线	$\Phi 10$	m			
3	接地线	-25×4	m			
4	连接导体	$\Phi 10$ L=160	个			
埋地的棒型接地极安装					图集号	03D501-4
审核	王本	校对	王景品	设计	王柏清	页 09



钢管接地极制作图



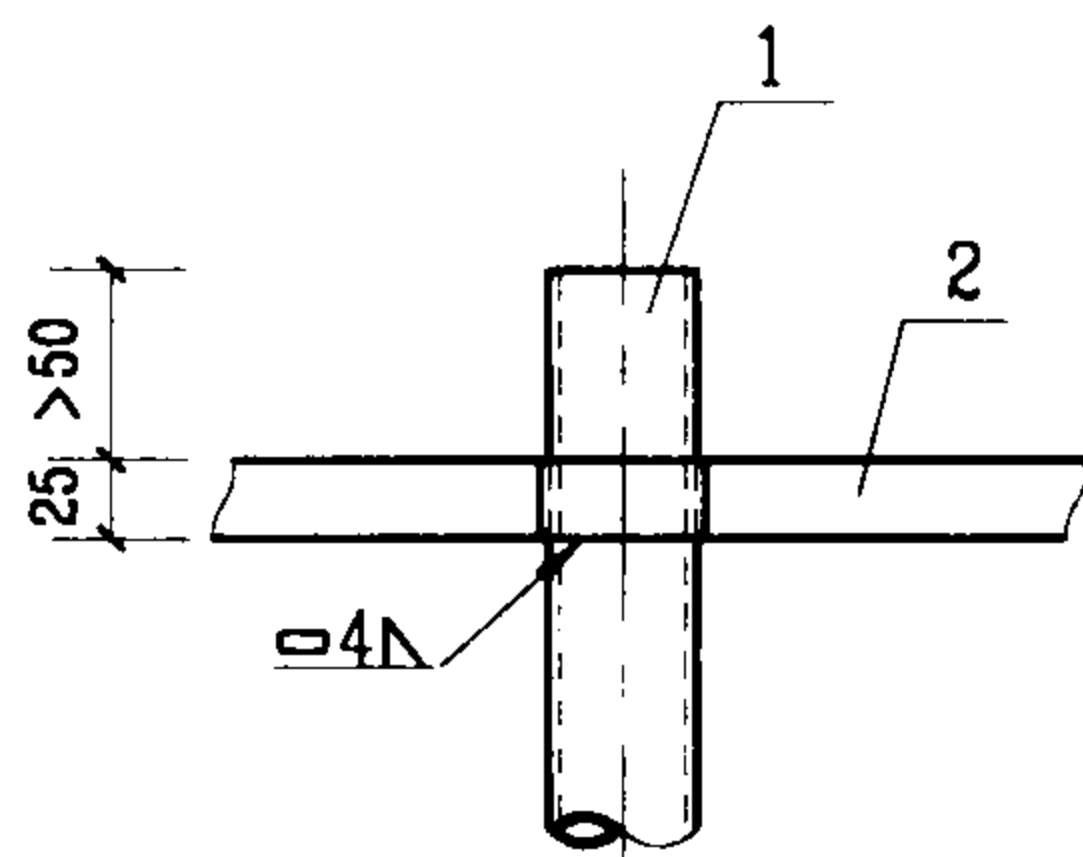
I 型



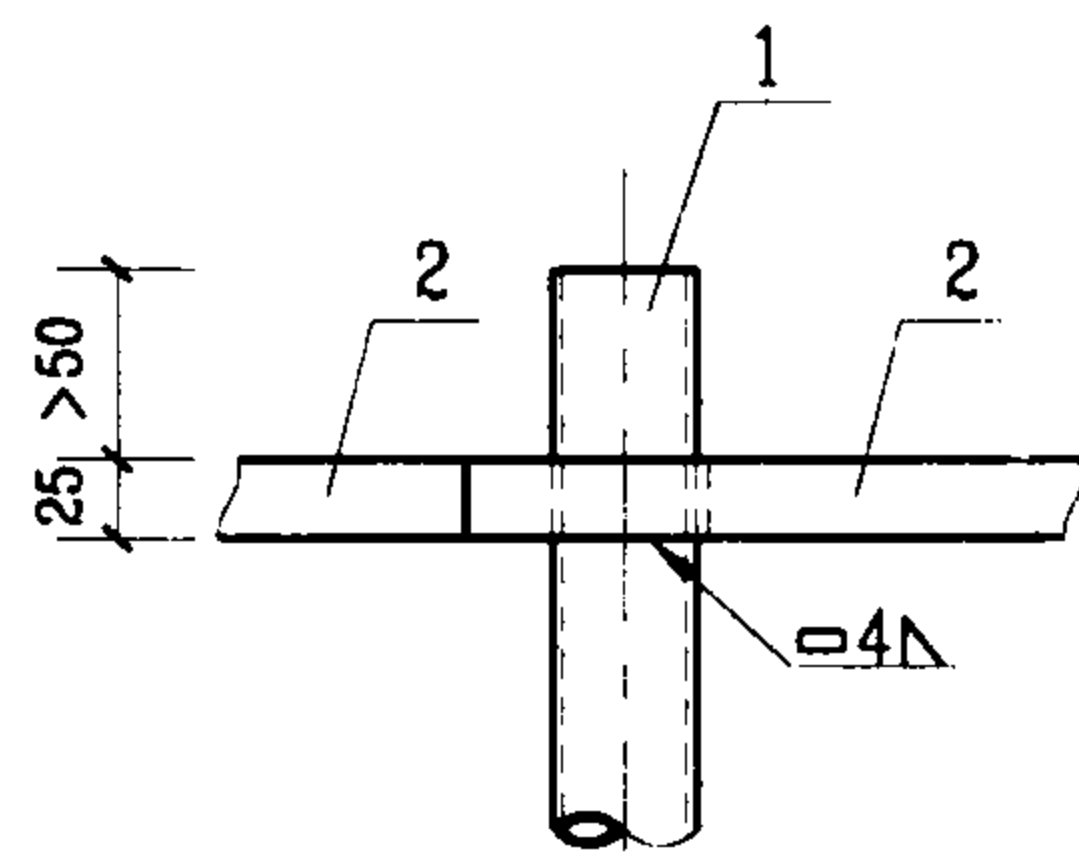
接地极安装

注:

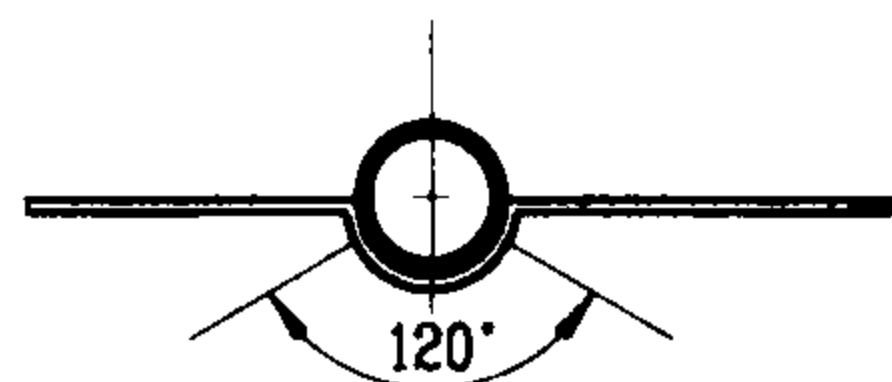
1. 钢管接地极尖端的作法: 在距管口120mm长的一段, 锯成四块锯齿形, 尖端向内打合焊接而成。
2. 接地极、连接线及卡箍规格有特殊要求时, 由工程设计确定。



II 型

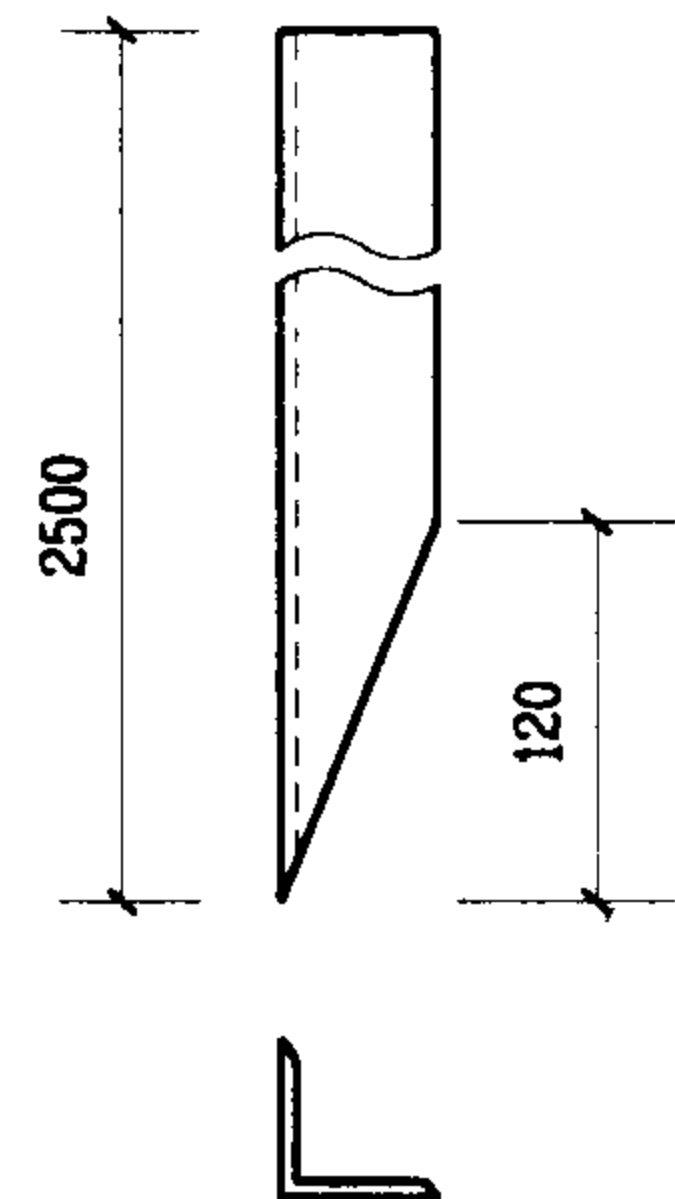


III 型

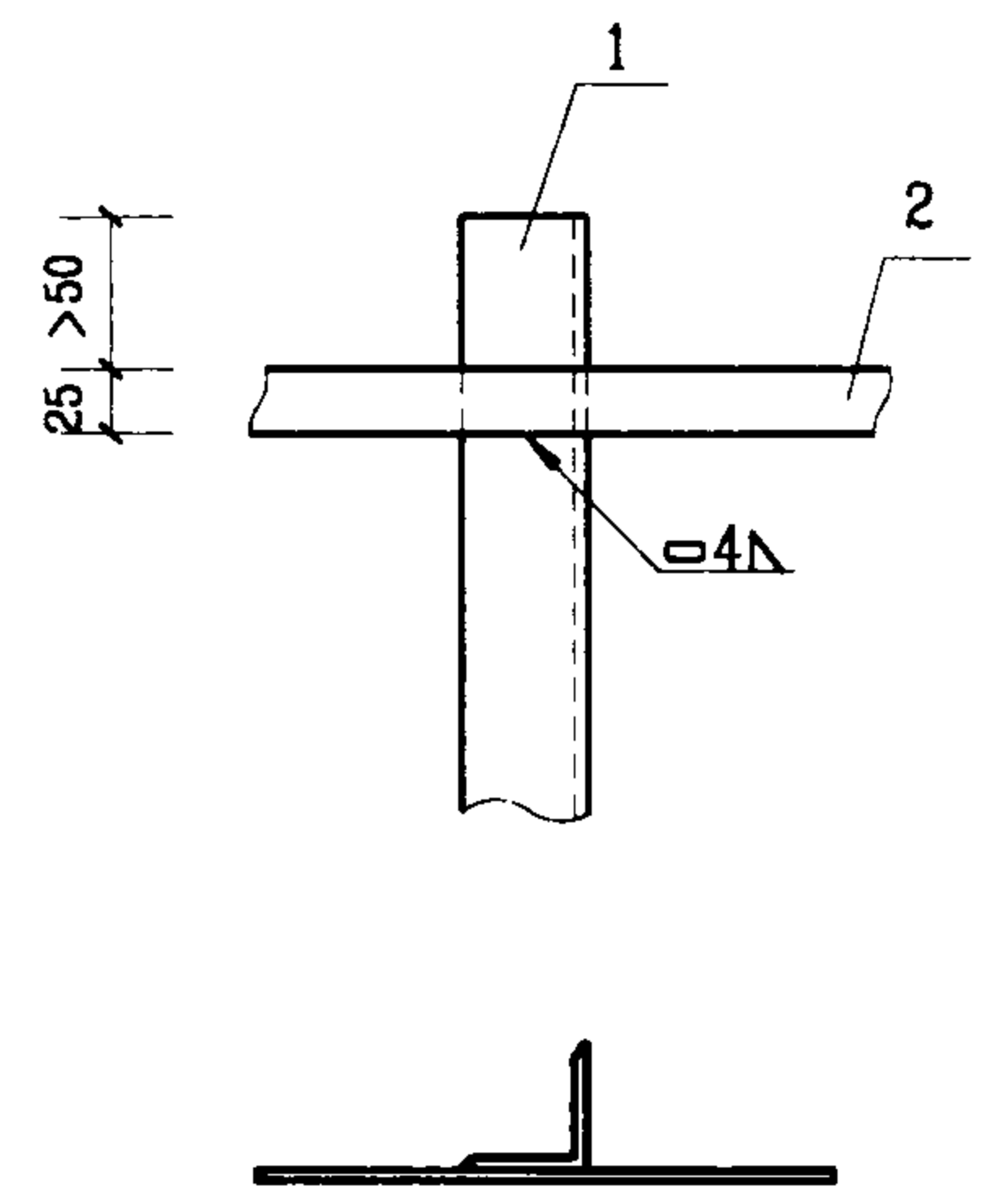


接地极与接地线的连接方式

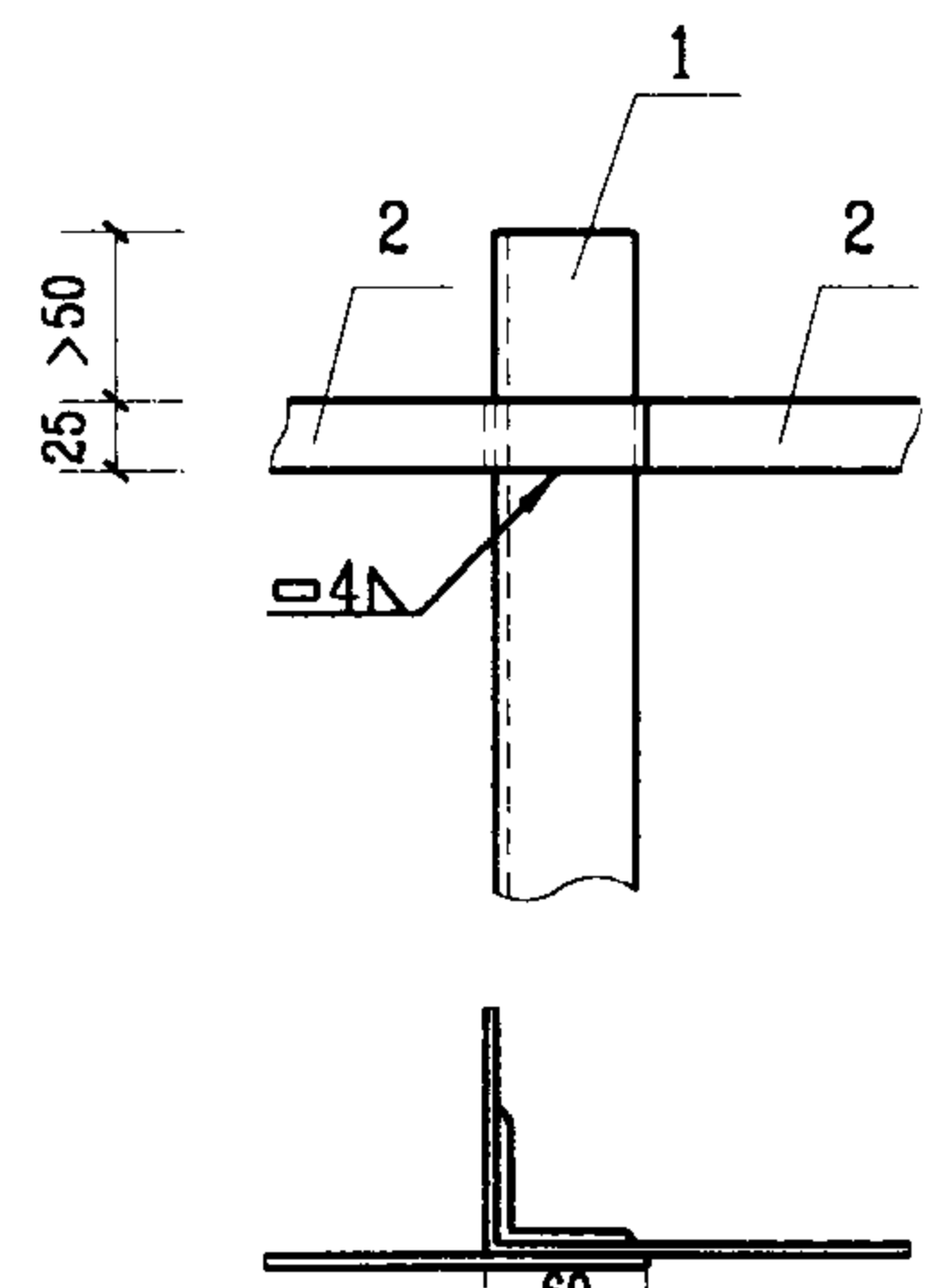
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地极	◎DN40 L=2500 $\delta=3.5$	根			
2	接地线	-25×4	m			
3	卡箍	-25×4 L=190	个			
埋地的管型接地极安装				图集号	03D501-4	
审核	李之本	校对	品景思	设计	魏杨清	页 10



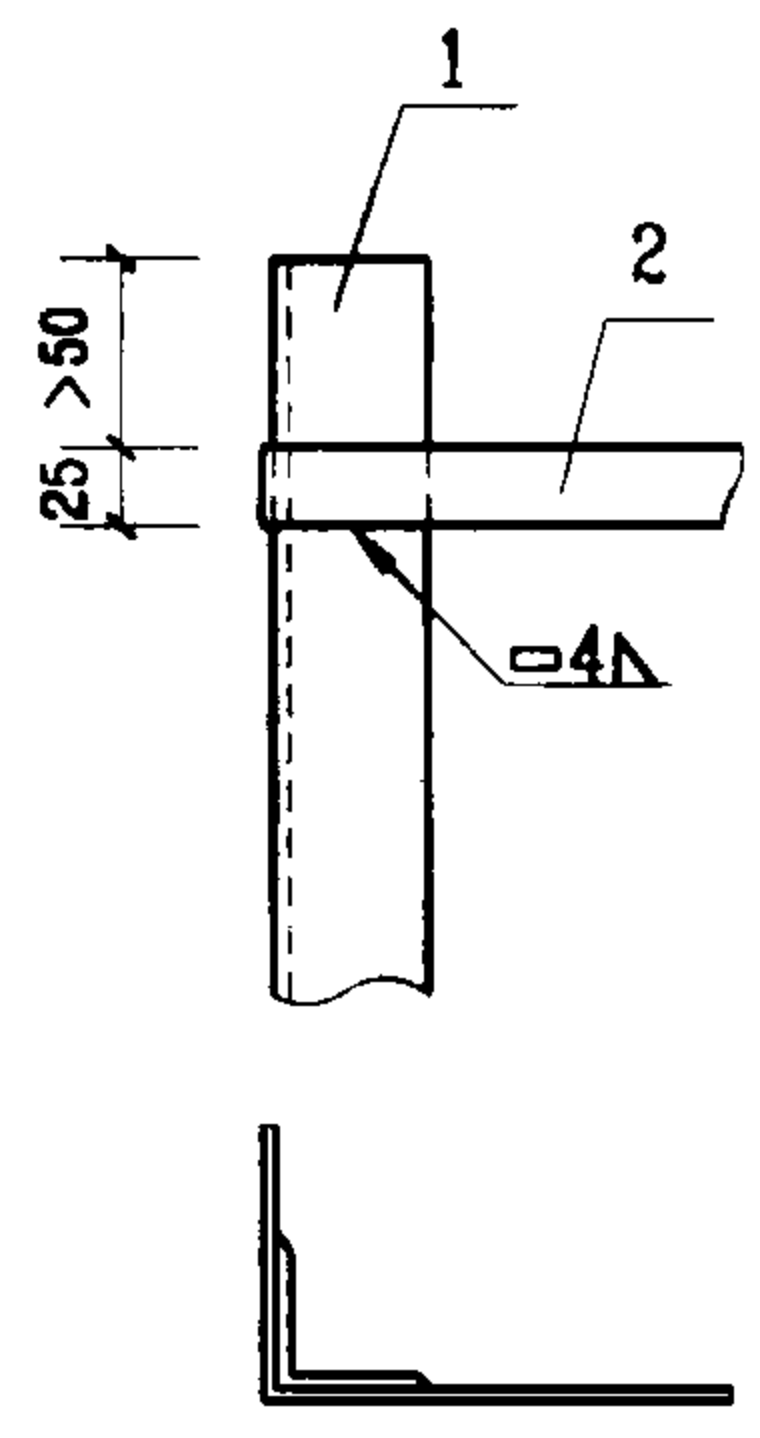
角钢接地极制作图



I 型

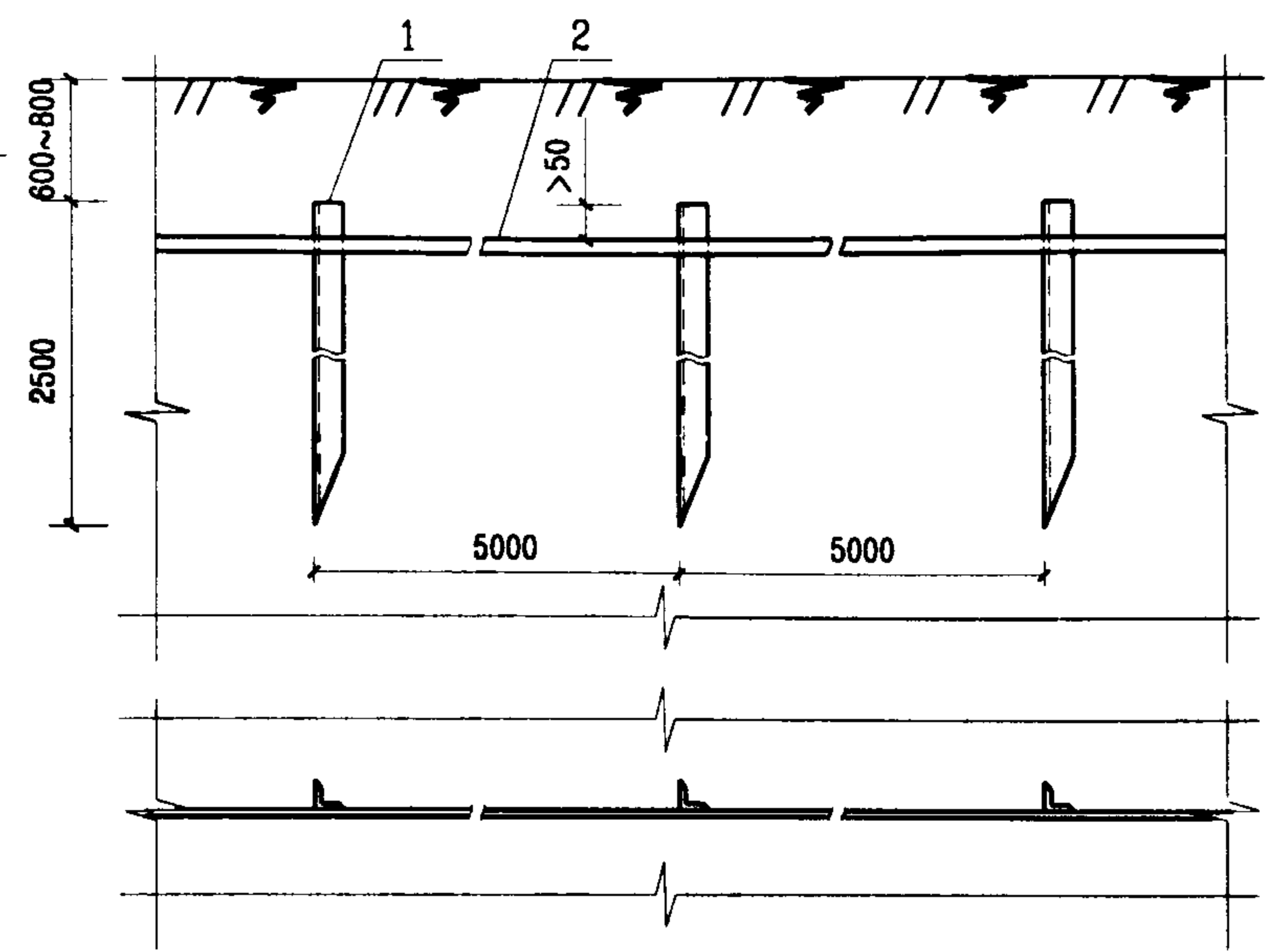


II 型



III 型

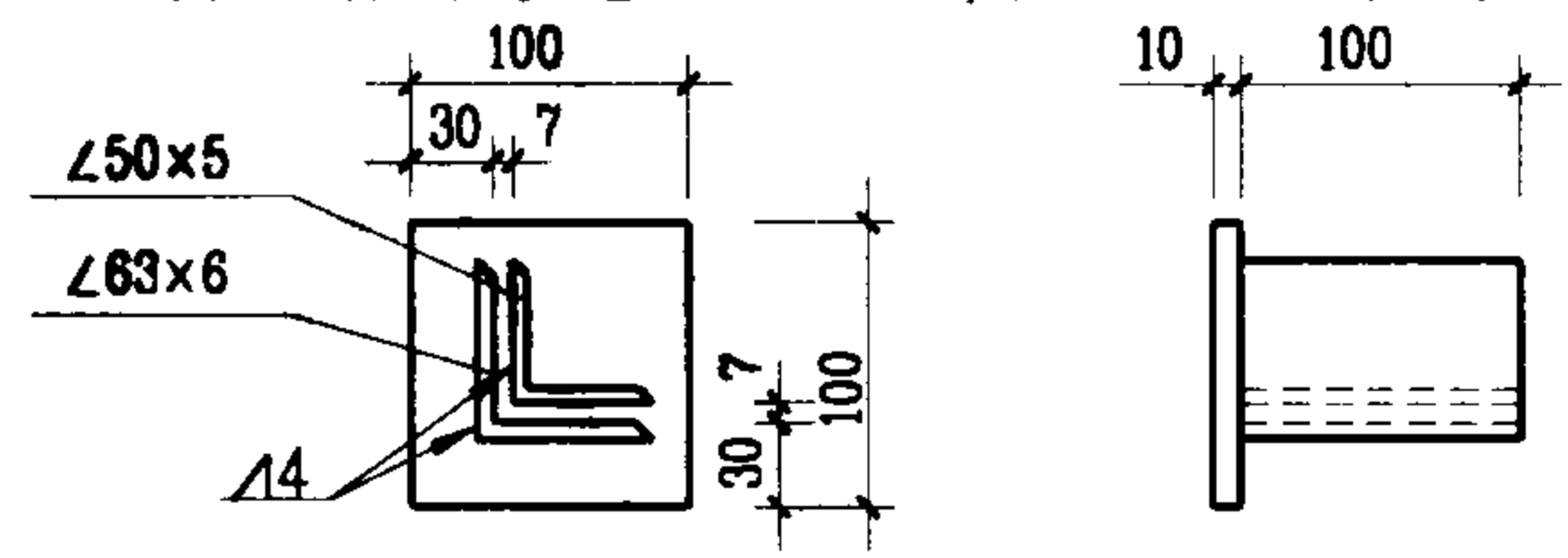
接地极与接地线的连接方式



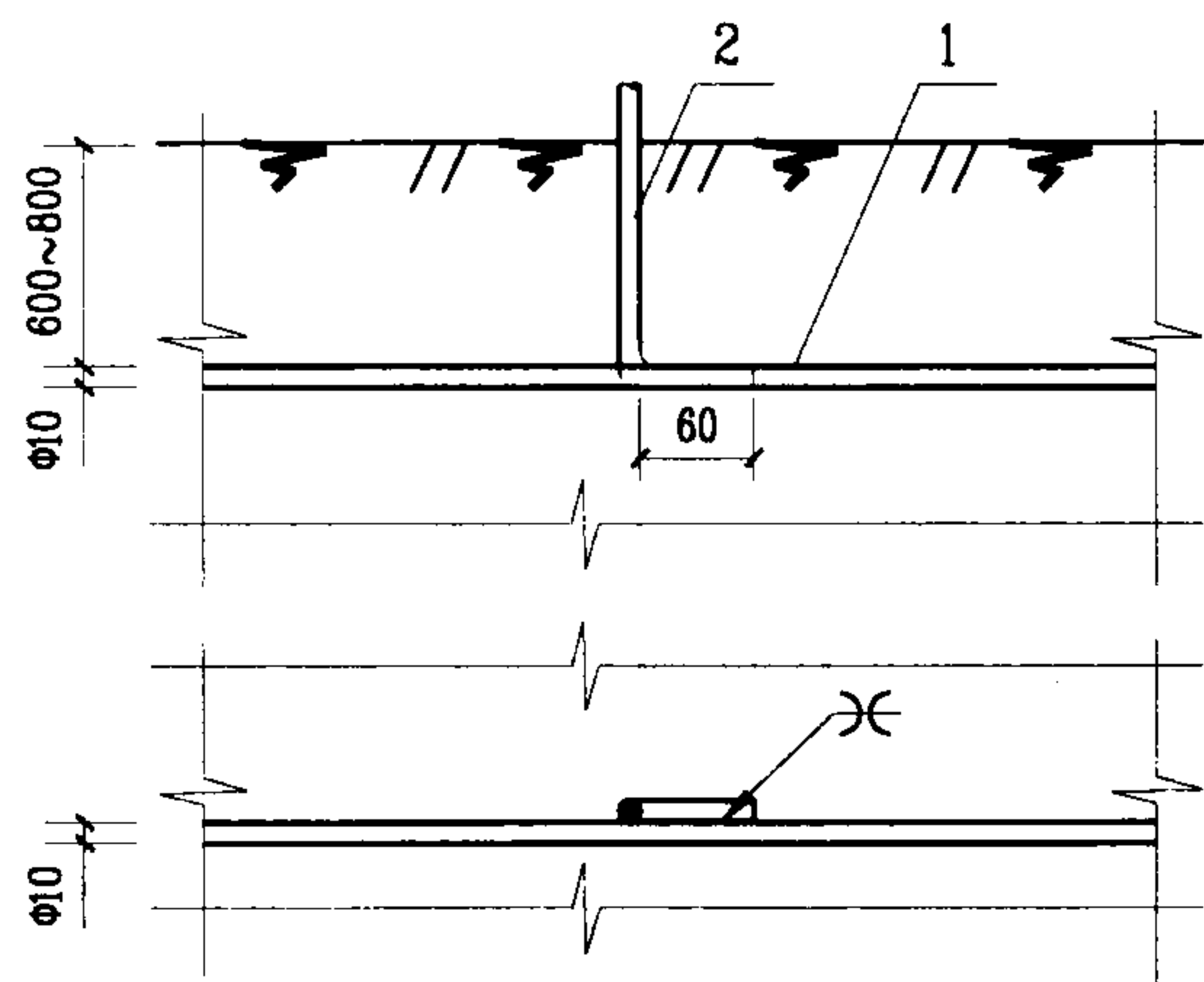
接地极安装

注:

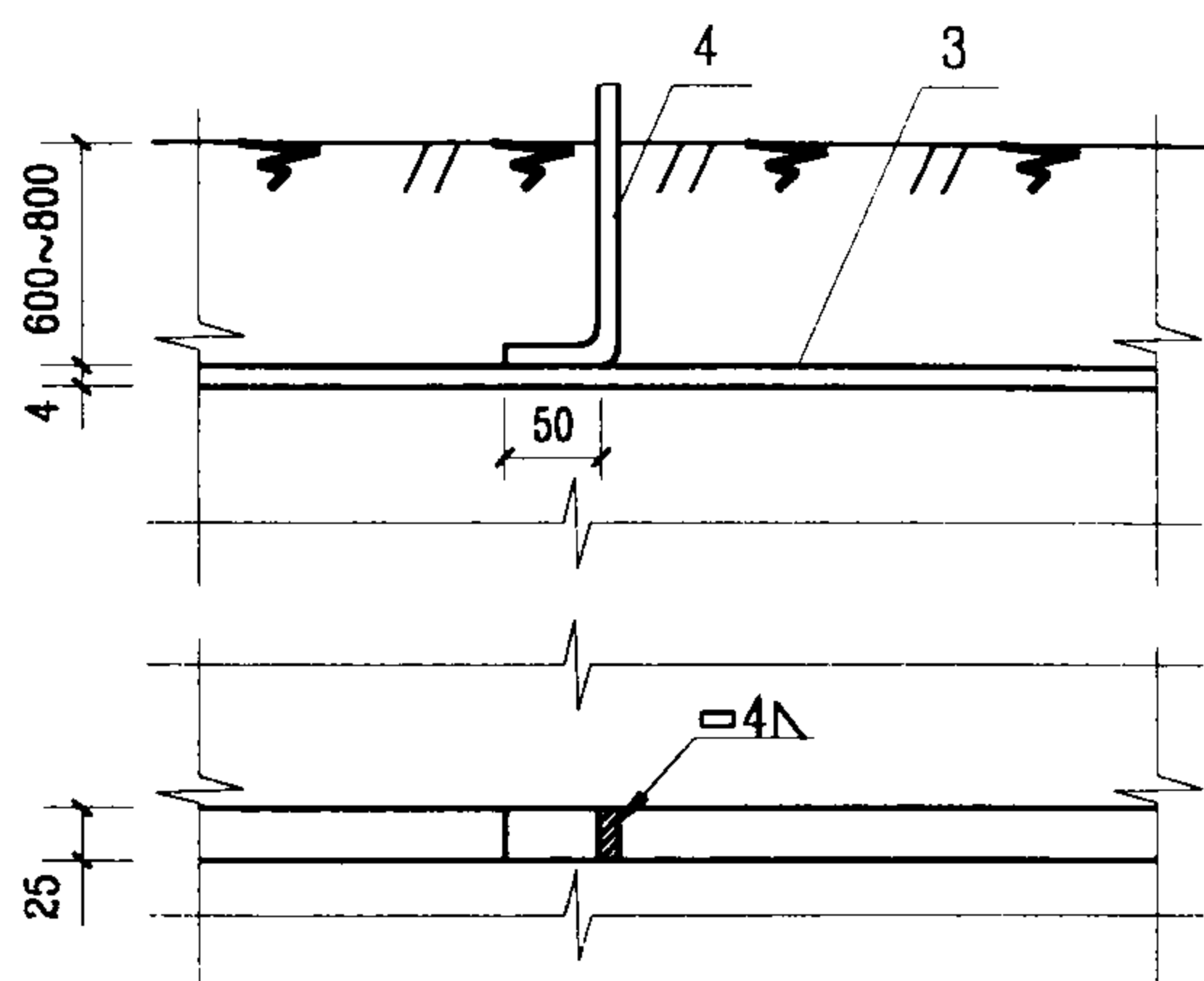
1. 接地极和连接线表面应镀锌, 规格有特殊要求时, 由工程设计确定。
2. 为了避免将接地极顶部打裂, 制成如下图的保护帽, 套在顶部施工。



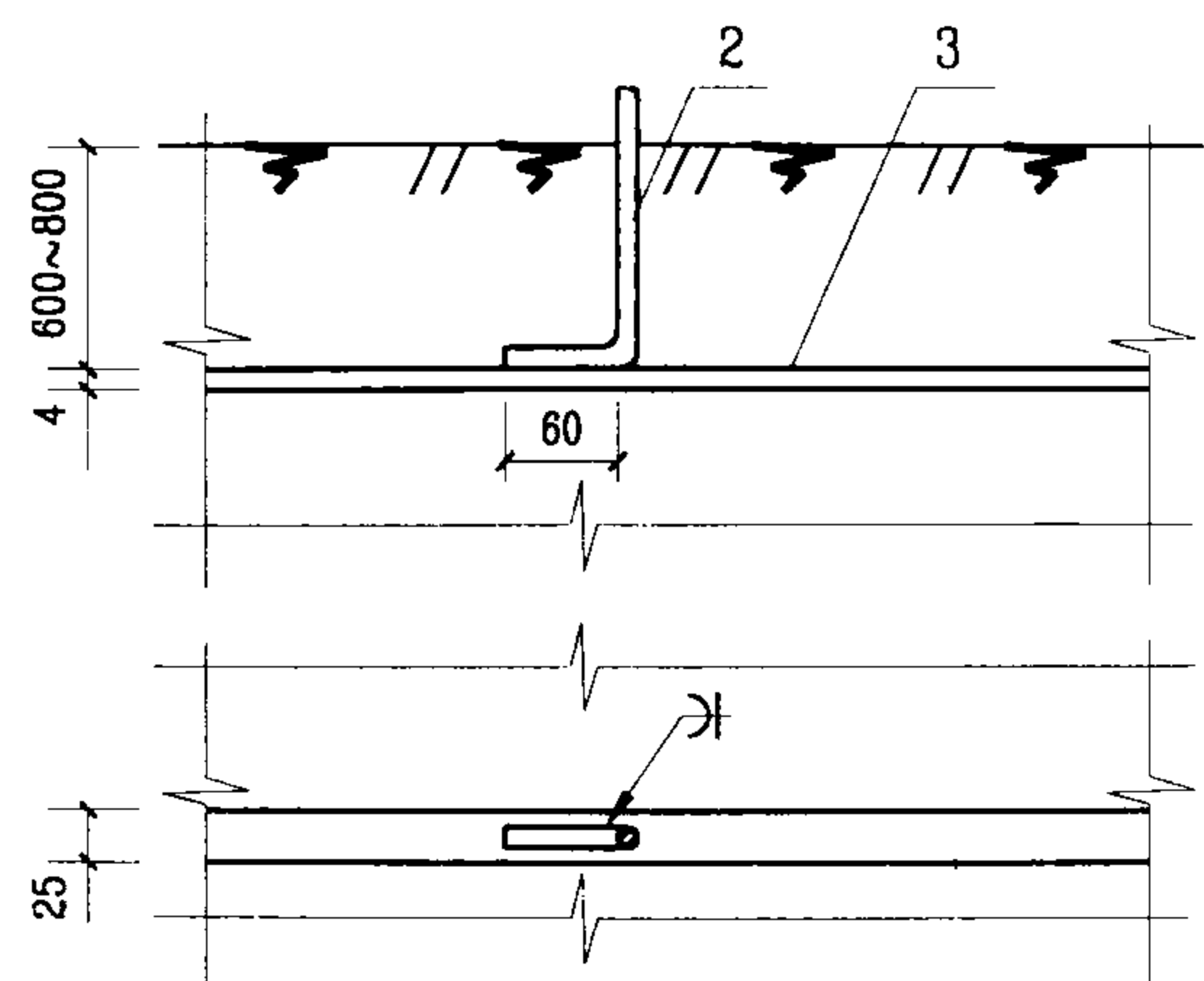
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地极	∠50×5 L=2500	根			
2	接地线	-25×4	m			
埋地的角钢接地极安装				图集号	03D501-4	
审核	设计	校对	设计	页	11	



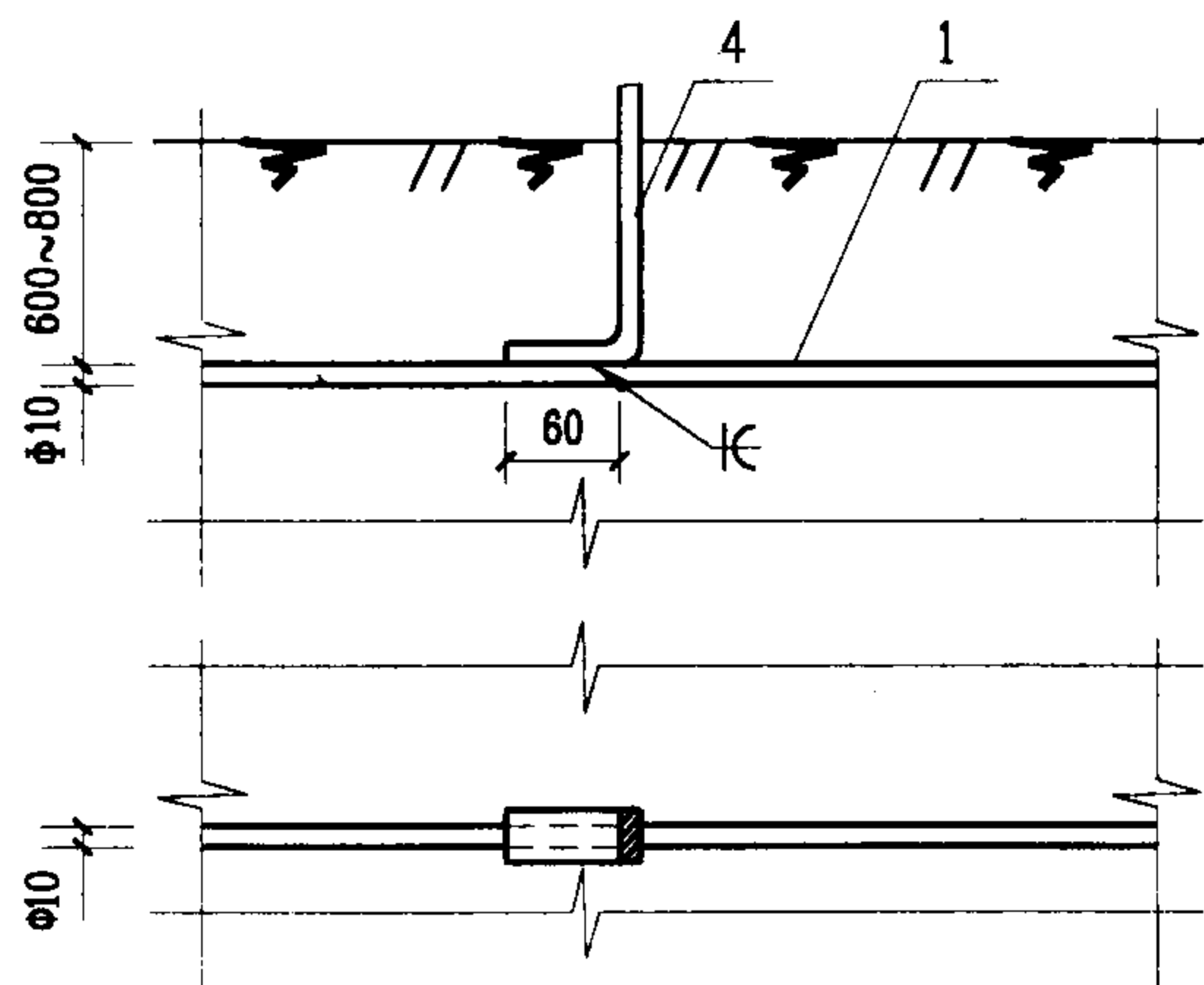
I 型



II 型



III 型

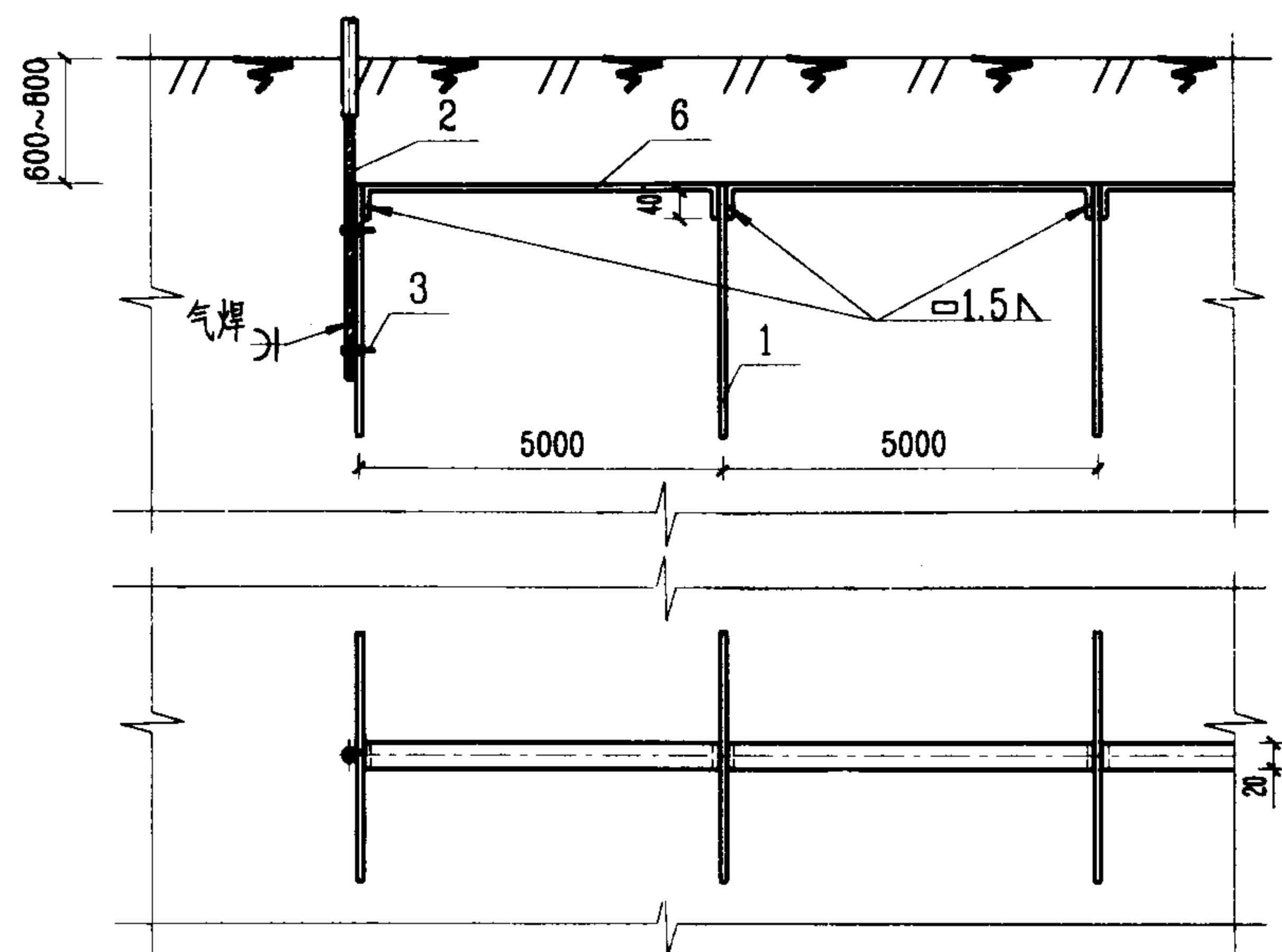
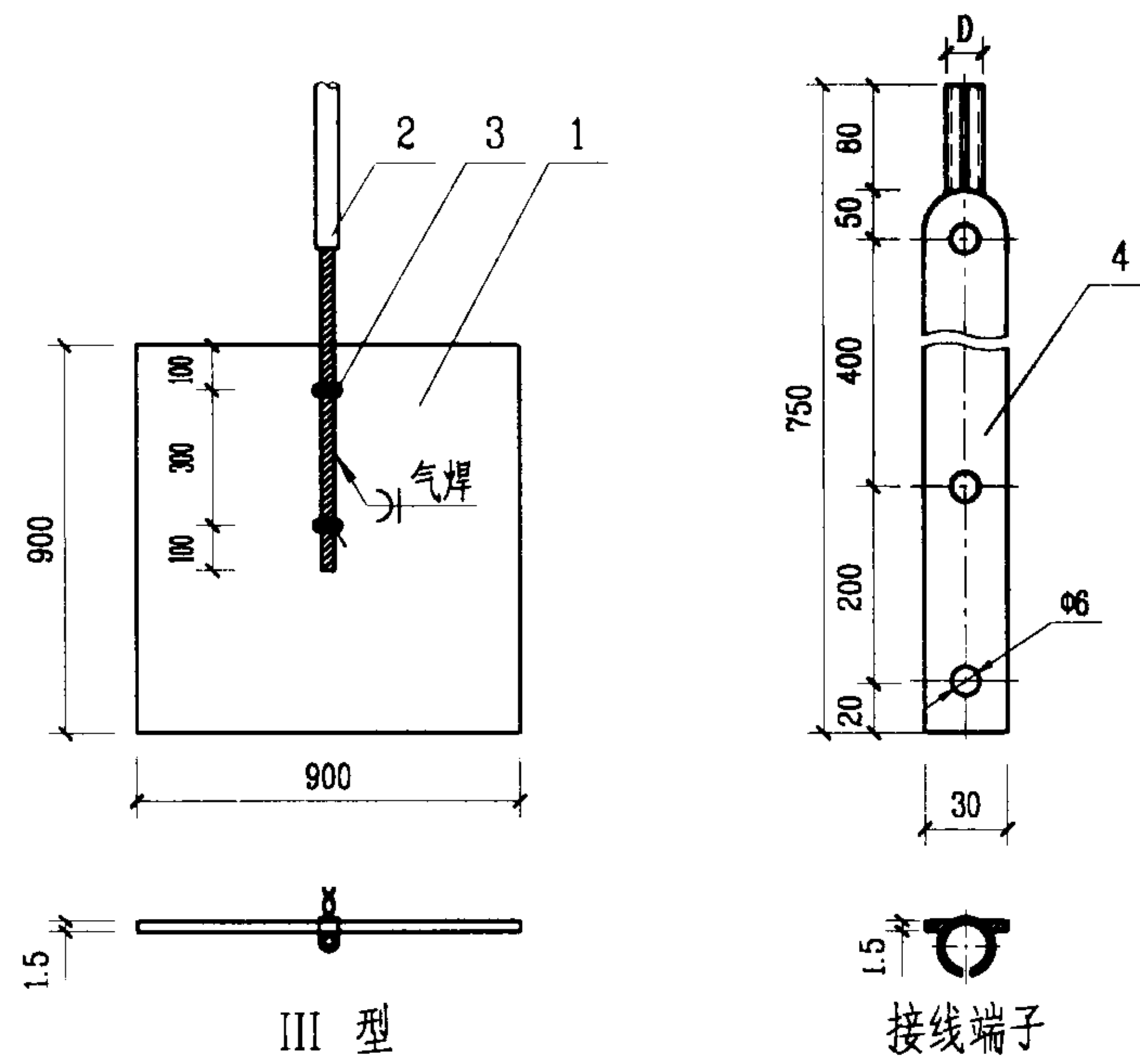
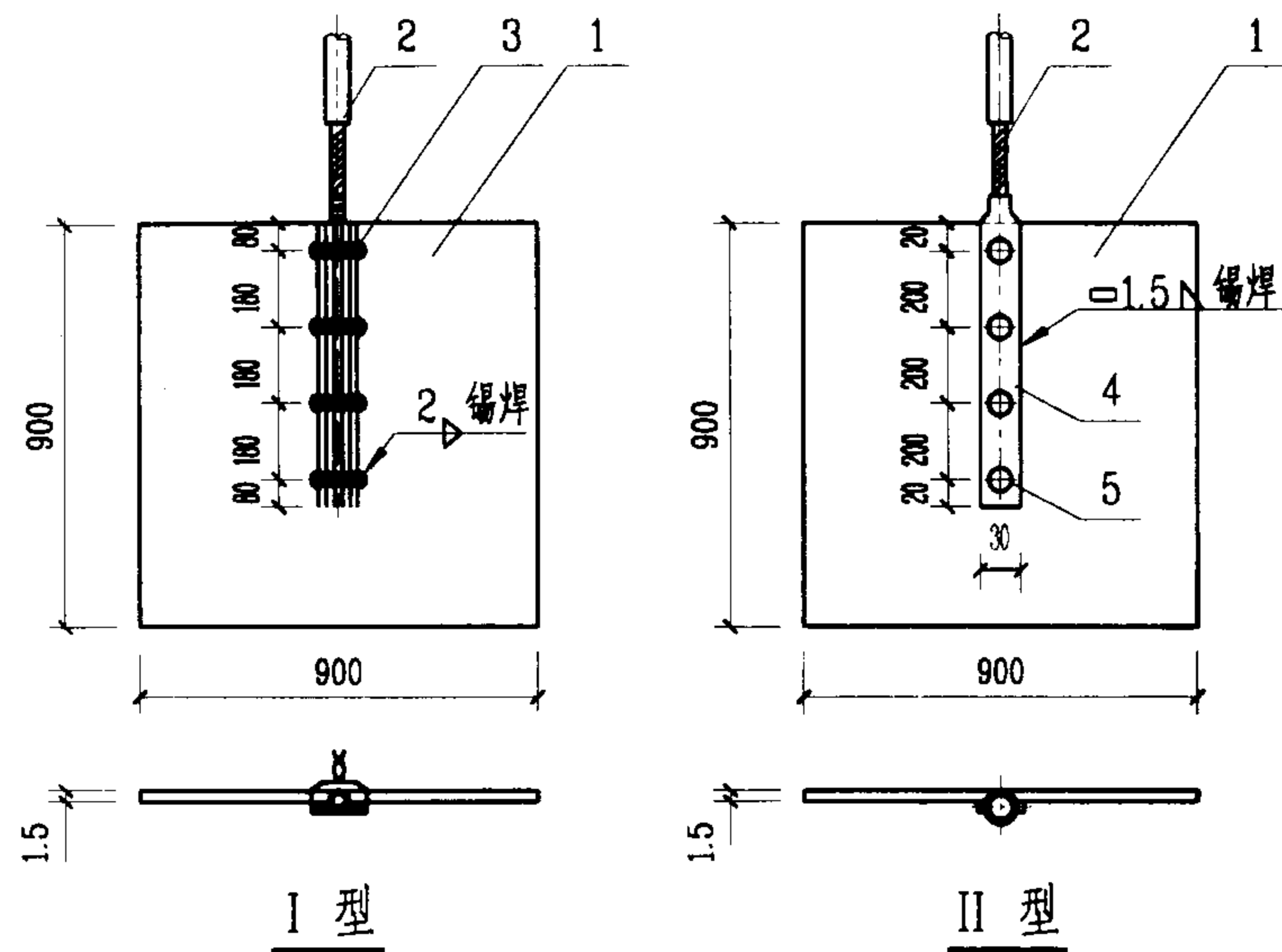


IV 型

注:

接地极、接地线的规格有特殊要求时,由工程设计确定。

序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地极	φ10	m			
2	接地线	φ10	m			
3	接地极	-25×4	m			
4	接地线	-25×4	m			
埋地的带型接地极安装				图集号	03D501-4	
审核	李弘本	校对	范景昌	设计	张树清	页 12

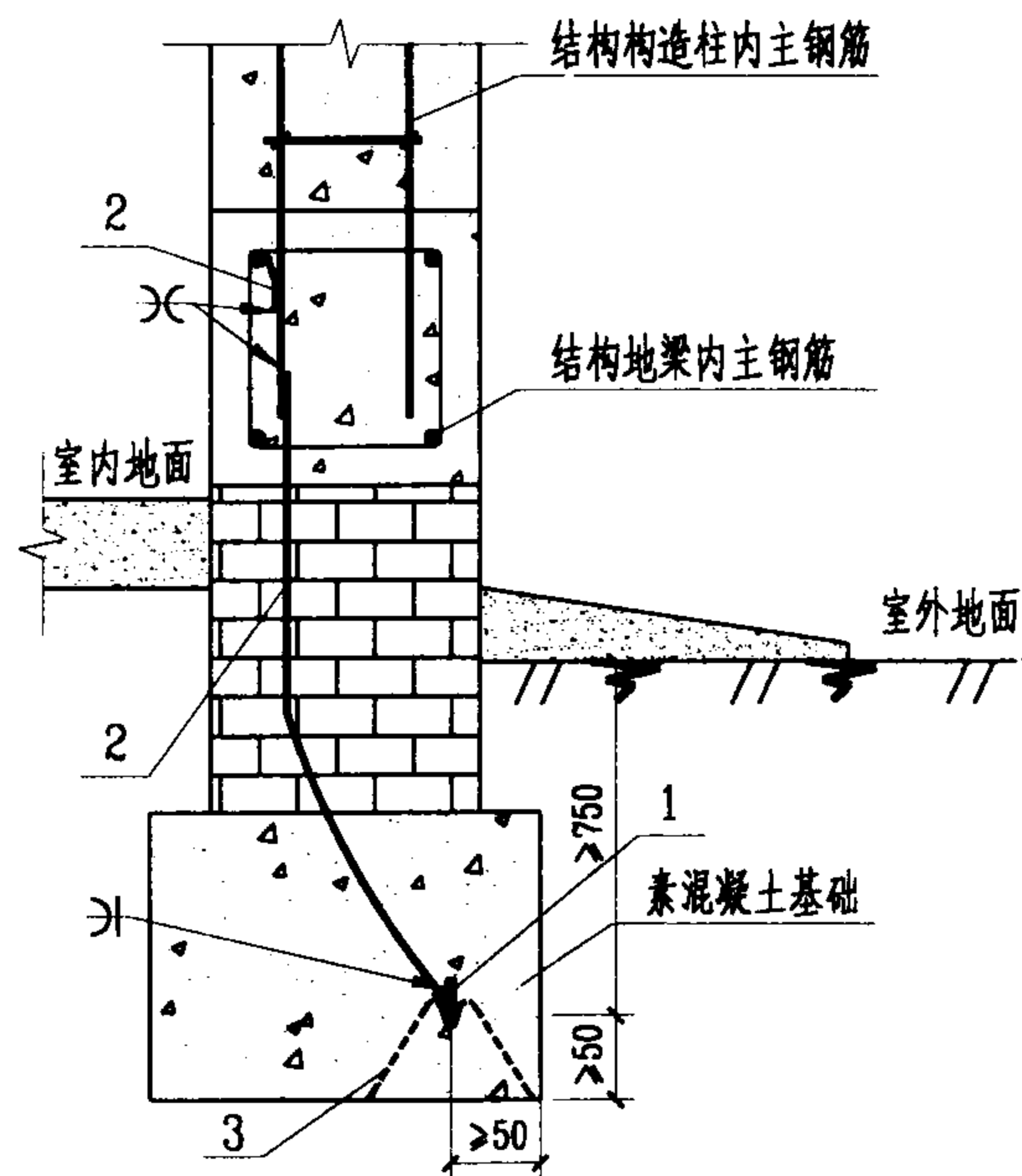
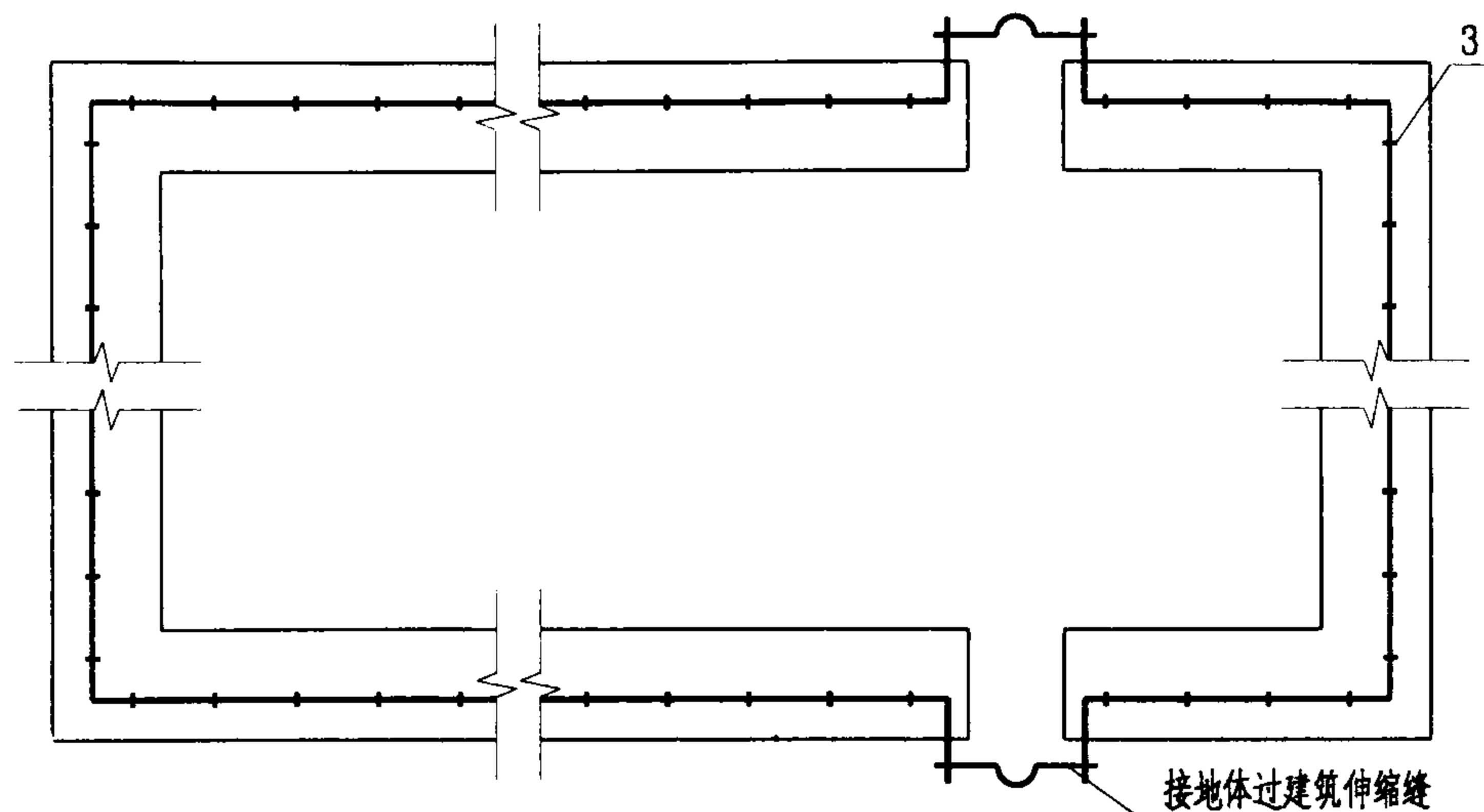


接地极安装

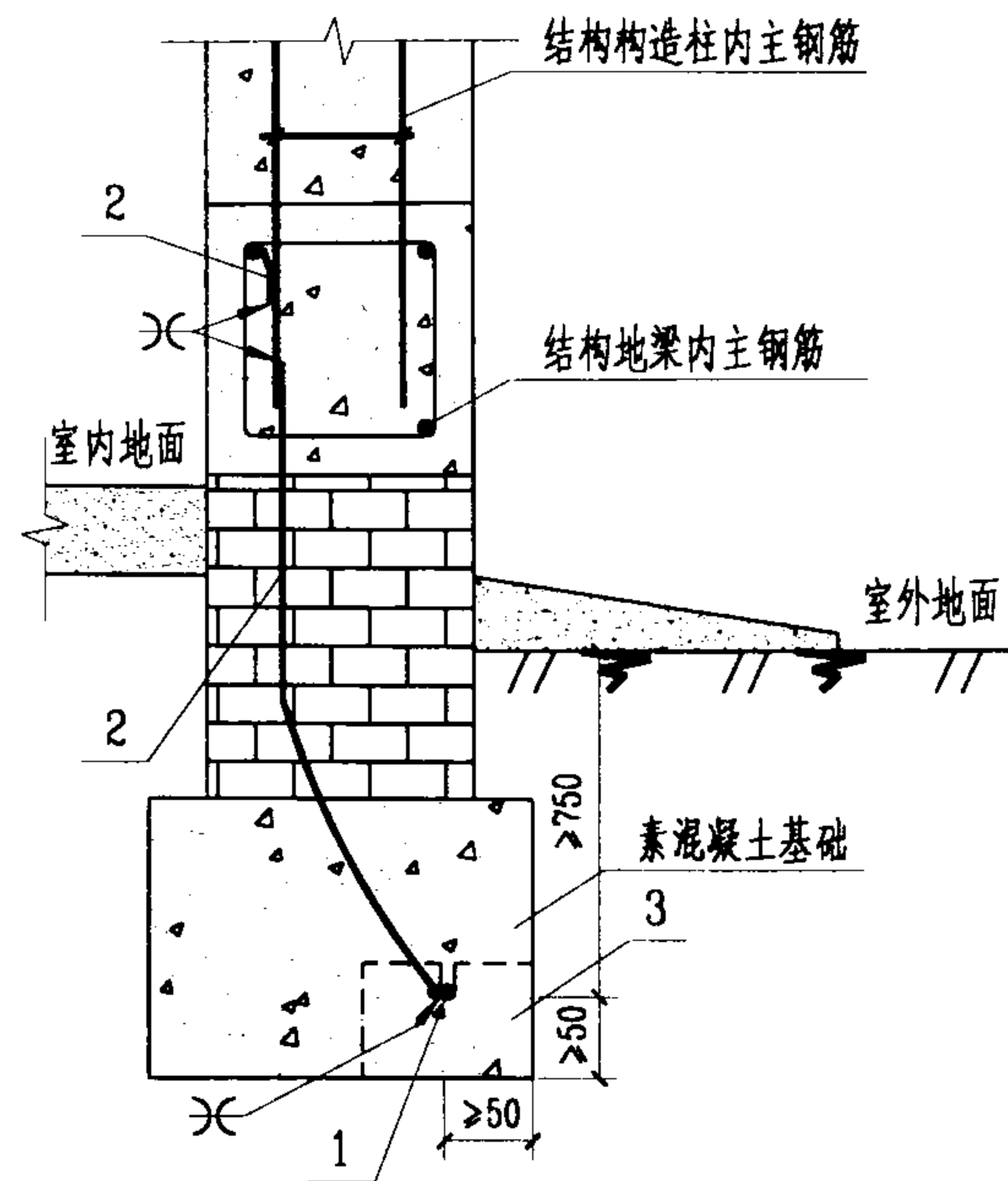
注:

1. I型是在铜板上打孔, 将铜绞线分开拉直, 搪锡, 分四处用单股铜线绑扎在铜板上, 用锡逐根焊好。
2. II型的接线端子与铜板的接触面搪锡, 用 $\phi 5$ 的铜铆钉铆紧, 在接线端子四周搪锡。
3. III型用单股铜线将铜绞线绑扎在铜板上, 在铜绞线两侧用气焊焊接。

序号	名 称	型 号 及 规 格	单位	数 量			备 注
				I 型	II 型	III 型	
1	铜板接地体	900x900x1.5	块	1	1	1	
2	铜接地线	见工程设计	m				
3	铜绑扎线	铜线 $\phi 1.3 \sim \phi 2.5$	根	4		2	长度根据需要确定
4	铜接线端子	750x30x1.5	个		1		
5	铜铆钉	$\phi 5$ L=6	个		4		
6	连接线	铜带20x1.5	m				
埋地的板型接地极安装				图集号		03D501-4	
审核 成 平 校对 岳 品 设计 崔 杨 浩				页		13	



敷设在无钢筋混凝土基础内的扁钢接地极

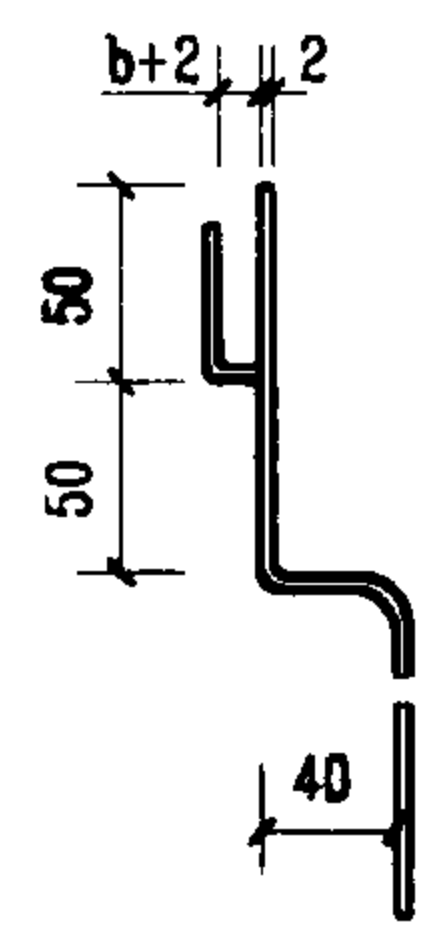
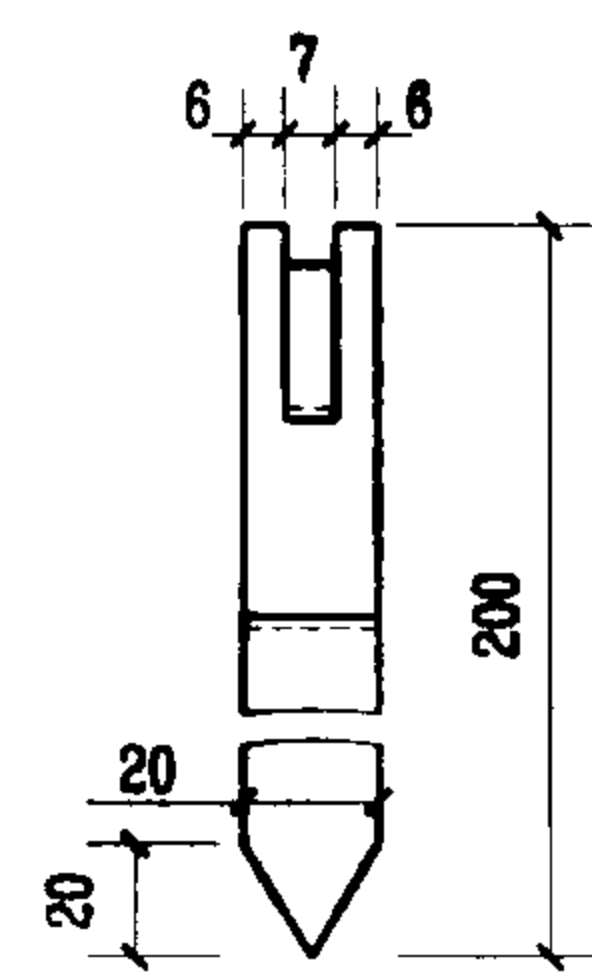
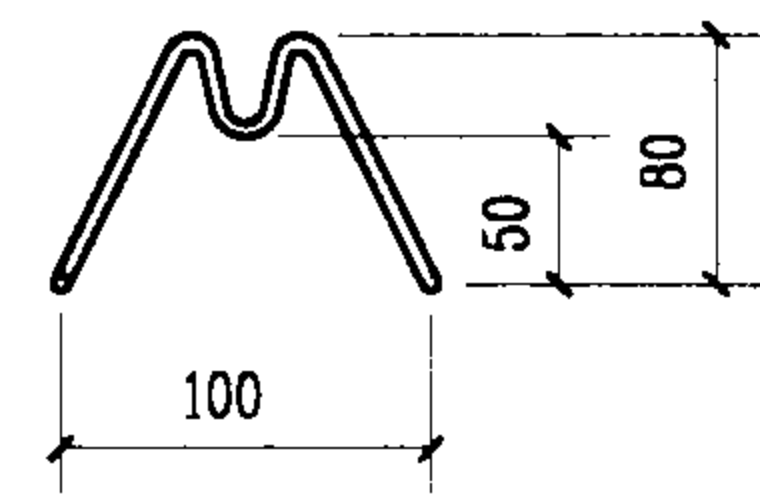
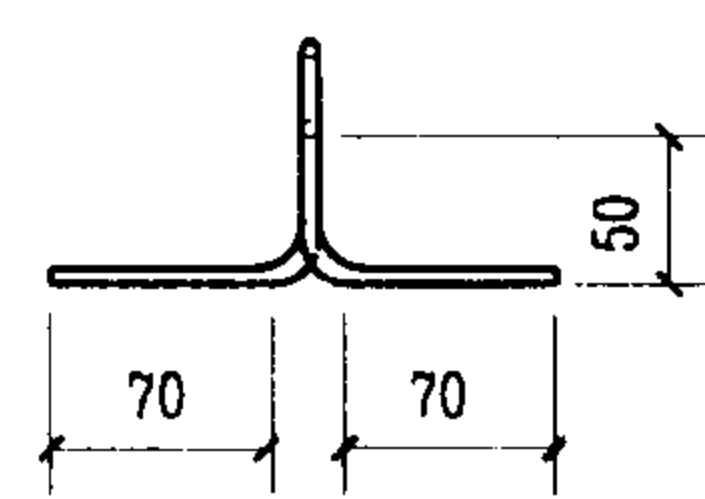
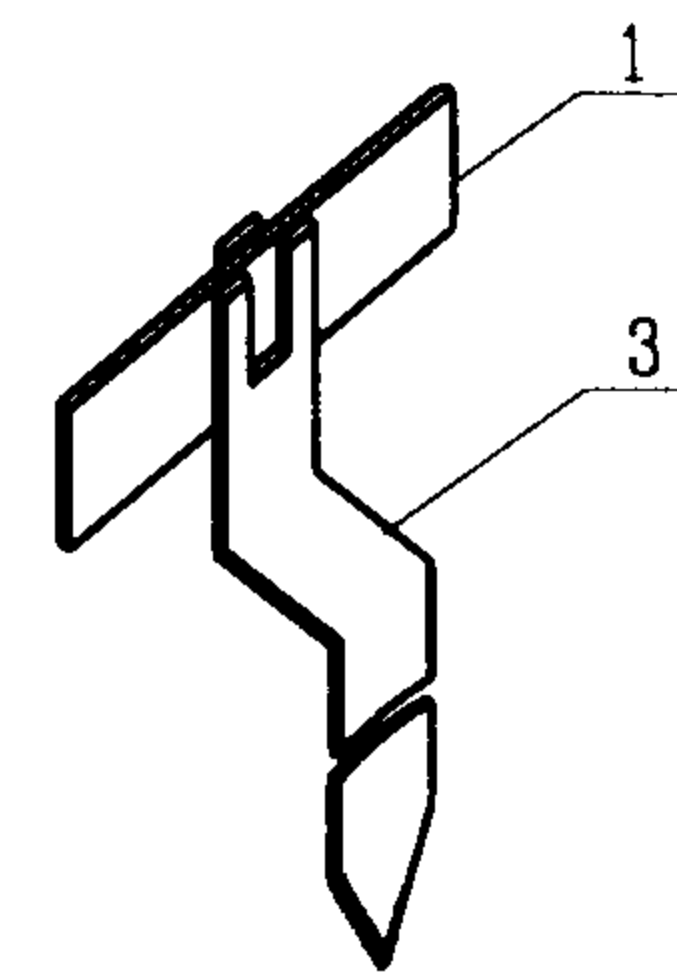
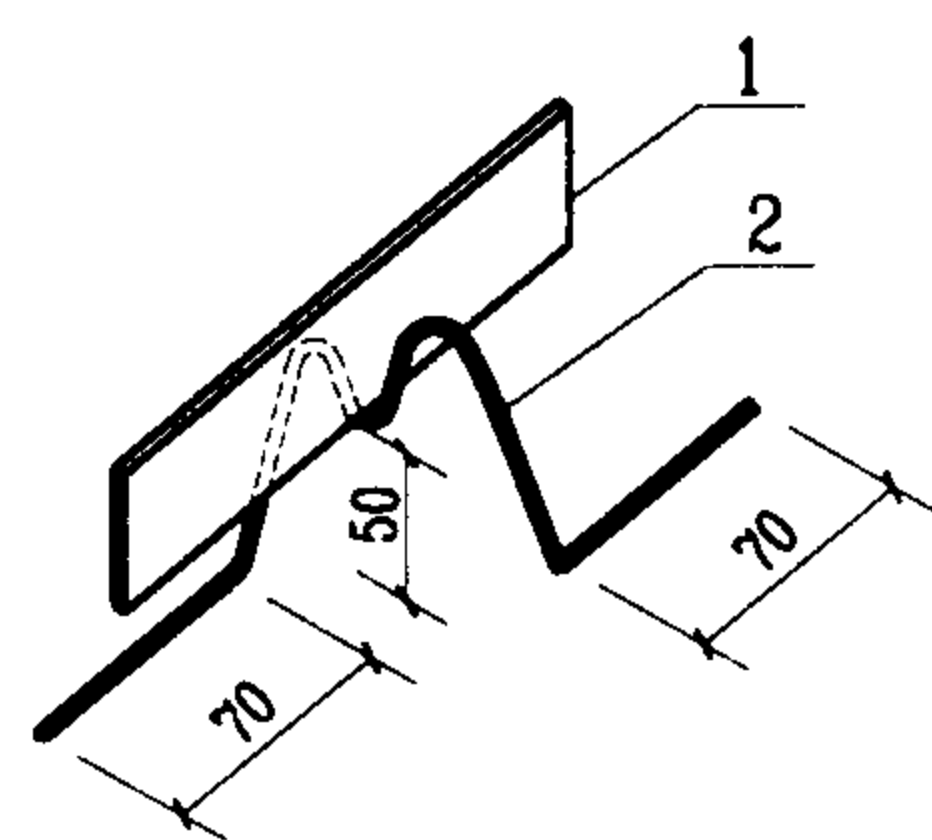


敷设在无钢筋混凝土基础内的圆钢接地极

注:

1. 接地极规格见工程设计, 但不应小于 $\phi 10$ 镀锌圆钢或 25×4 镀锌扁钢。
2. 连接线一般采用 ≥ 10 镀锌圆钢。
3. 接地极过建筑伸缩缝的做法参见本图集第31页。
4. 支持器的间距以土建施工中能使人工接地极不发生偏移为准, 由现场确定。

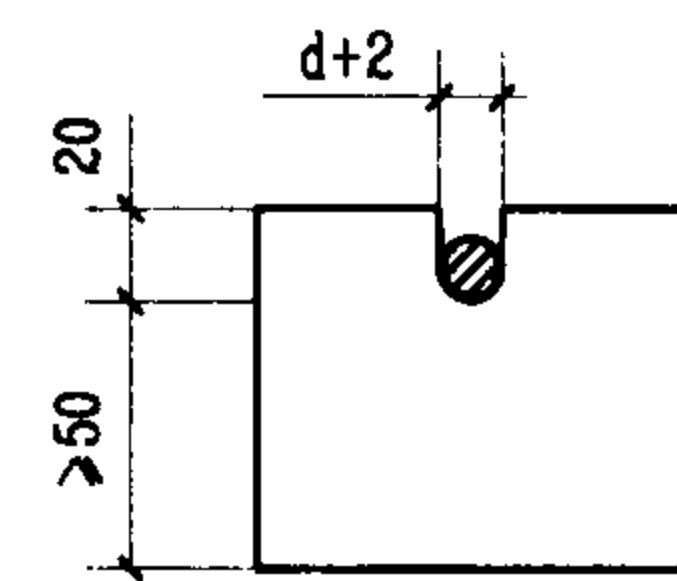
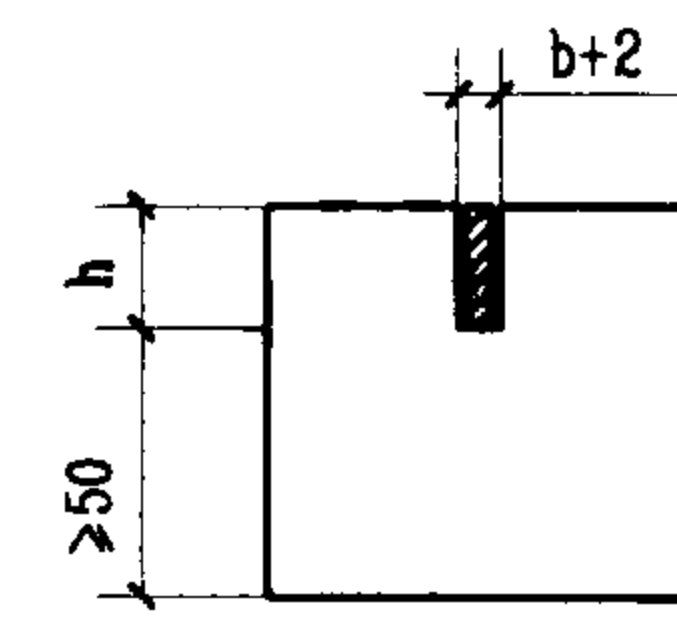
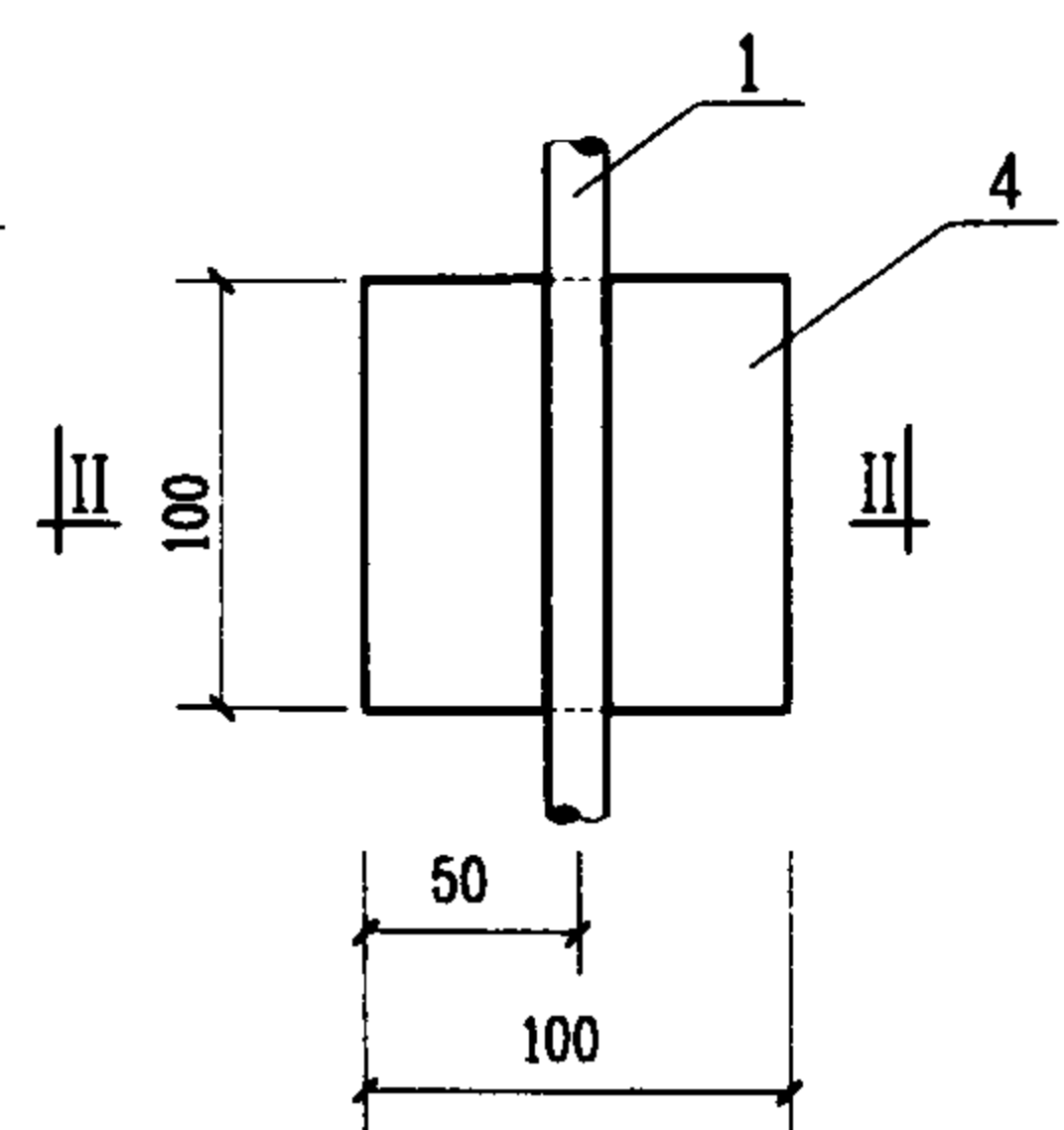
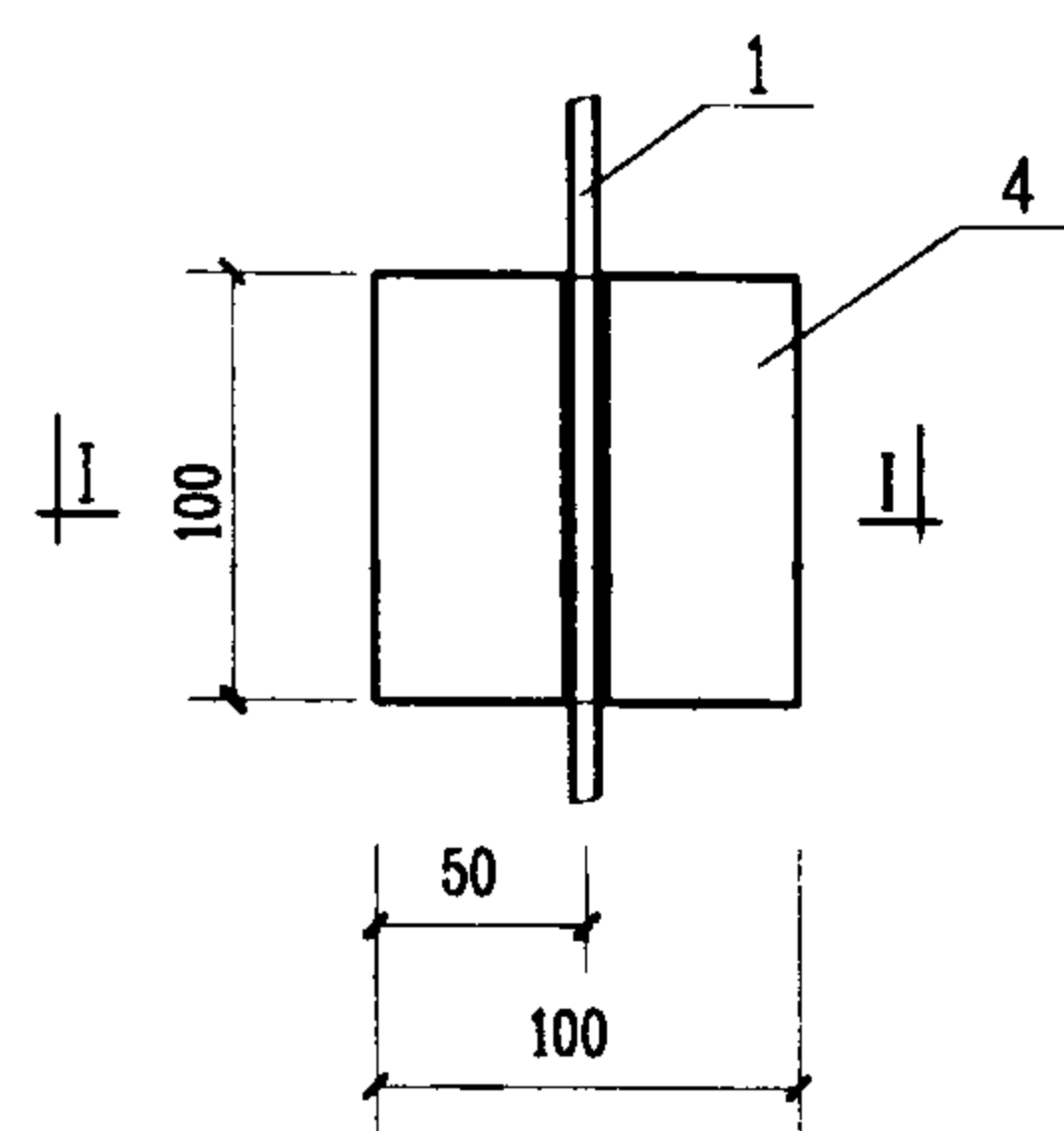
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地极	见工程设计	m			
2	连接导体	见工程设计	m			
3	支持器	见工程设计	m		15	
埋于基础内的人工接地极安装(一)				图集号	03D501-4	
审核	设计	校对	设计	页	14	



I型支持器

II型支持器

注：
I型支持器、II型支持器按具体采用的接地极尺寸制做。



I-I剖面

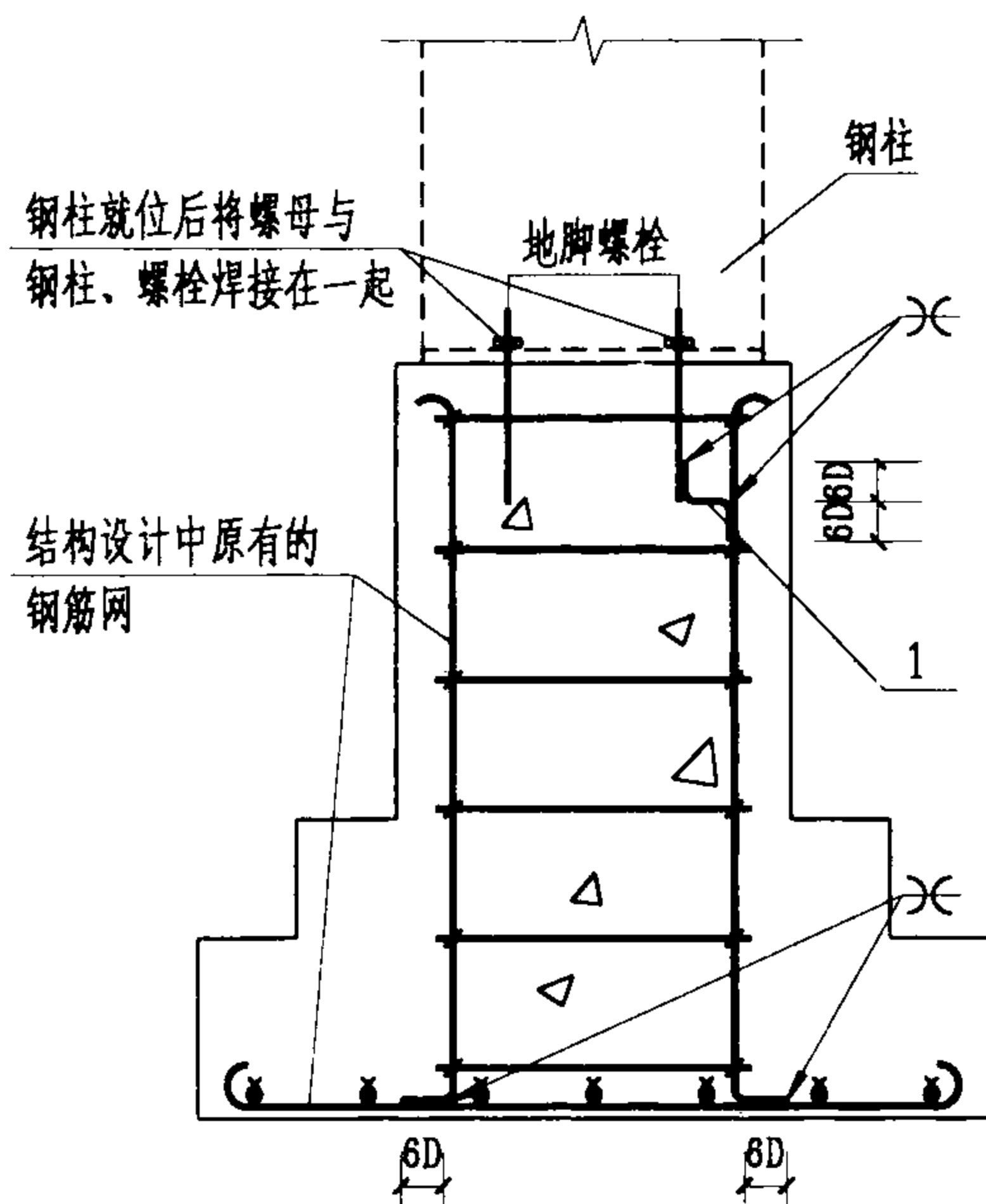
II-II剖面

(用于扁钢接地极)

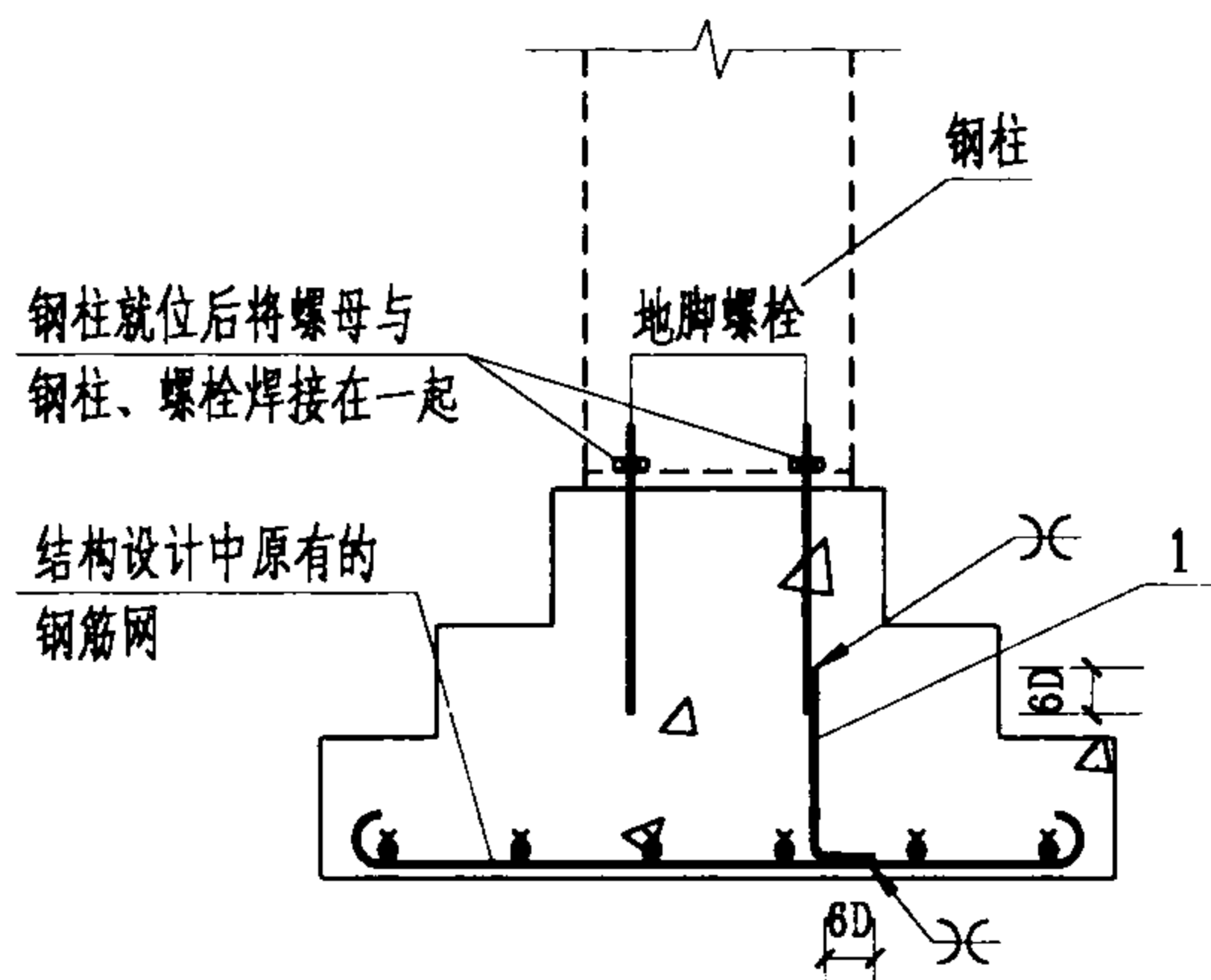
(用于圆钢接地极)

III型支持器

序号	名 称	型 号 及 规 格	单位	数量	页次	备 注
1	接地极	见工程设计	m			镀锌扁钢或圆钢
2	支持器	∅6	个			选用何种支持器由施工单位确定
3	支持器	-20x2	个			
4	支持器	混凝土	个			
埋于基础内的人工接地极安装(二)				图集号	03D501-4	
审核	成本	校对	设计	页	15	



钢柱型有垂直和水平钢筋网的基础

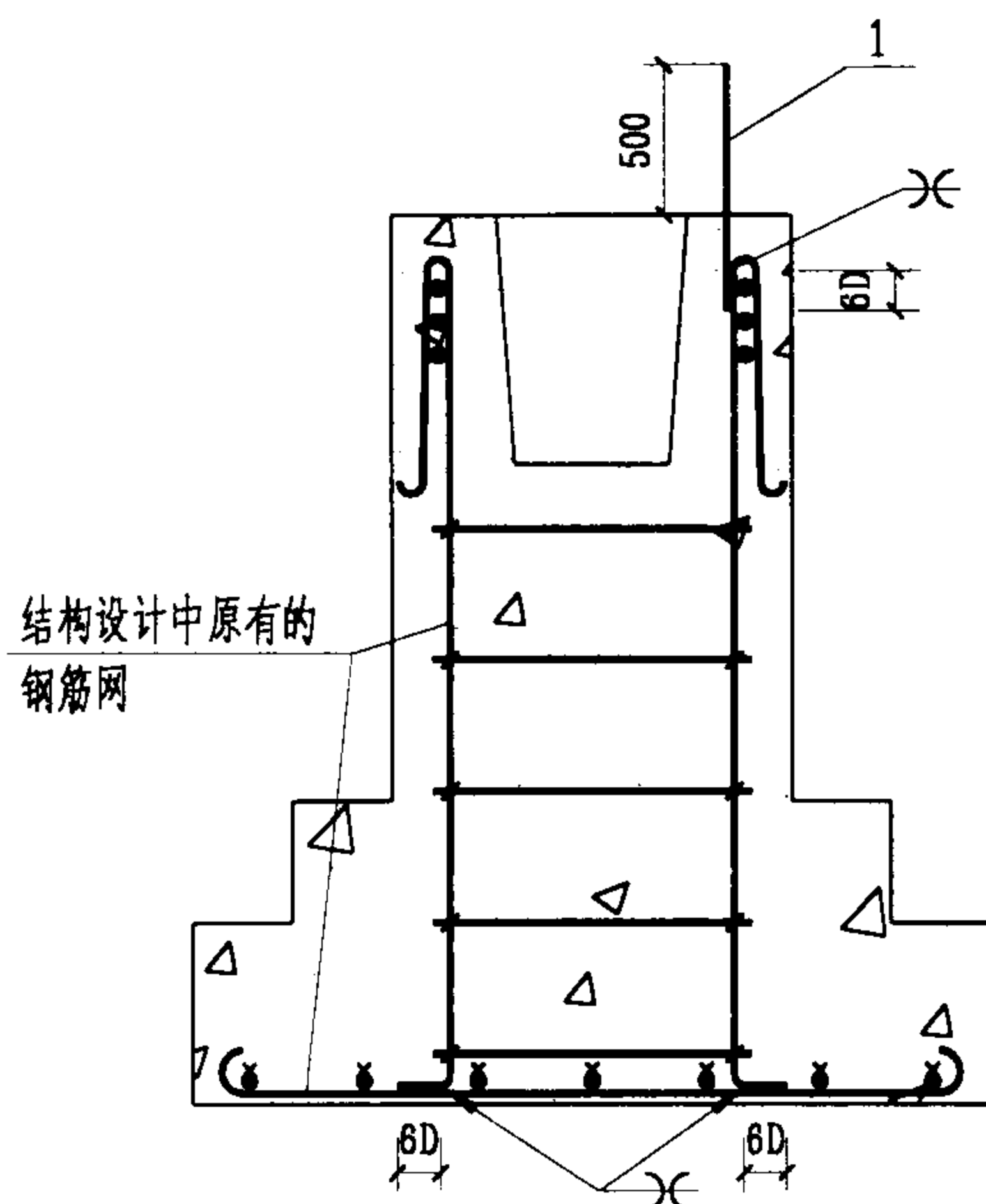


钢柱型仅有水平钢筋网的基础

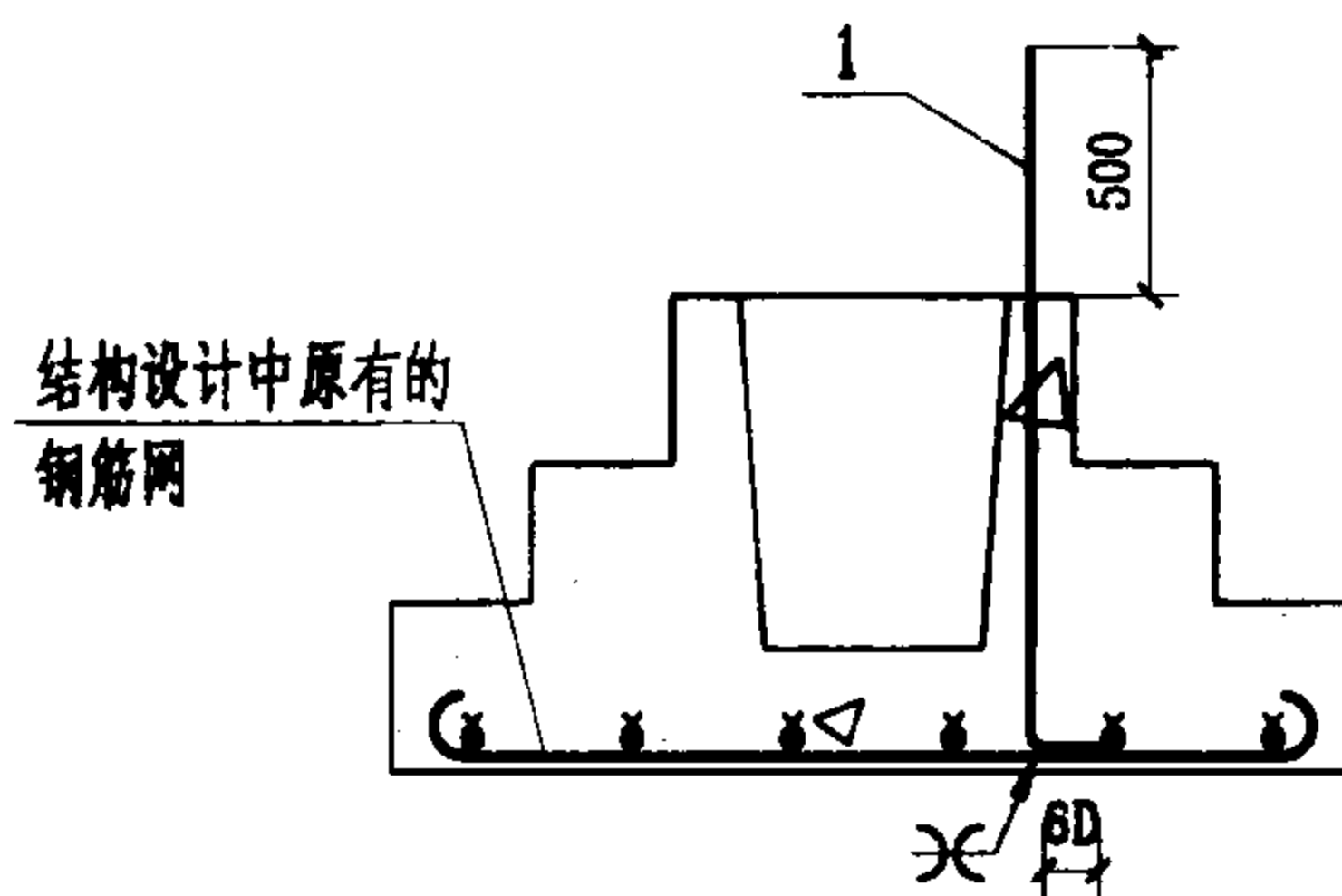
注:

1. 每个基础中仅需一个地脚螺栓通过连接导体与钢筋网连接。
2. 连接导体与地脚螺栓和钢筋网的连接采用焊接。在施工现场没有条件进行焊接时,应预先在钢筋网加工场地焊好后运往施工现场。
3. 当不能按本图利用地脚螺栓时,则应采用焊接施工,此时连接导体($D \geq \Phi 10$ 镀锌圆钢)引出基础的地方应在钢柱就位的边线外面,并在钢柱就位后焊接到钢柱底板上。
4. 将与地脚螺栓焊接的那一根垂直钢筋焊接到水平钢筋网上(当不能直接焊接时,采用一段 $\Phi 10$ 钢筋或圆钢跨焊)。
5. 当基础底有桩基时,将每一桩基的一根主筋同承台钢筋焊接;当不能直接焊接时按页18施工。

序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	连接导体	圆钢或钢筋 $D \geq \Phi 10$	m			
利用钢筋混凝土基础中的钢筋作接地极安装 (一)				图集号	03D501-4	
审核	设计	校对	设计	页	16	



杯口型有垂直和水平钢筋网的基础

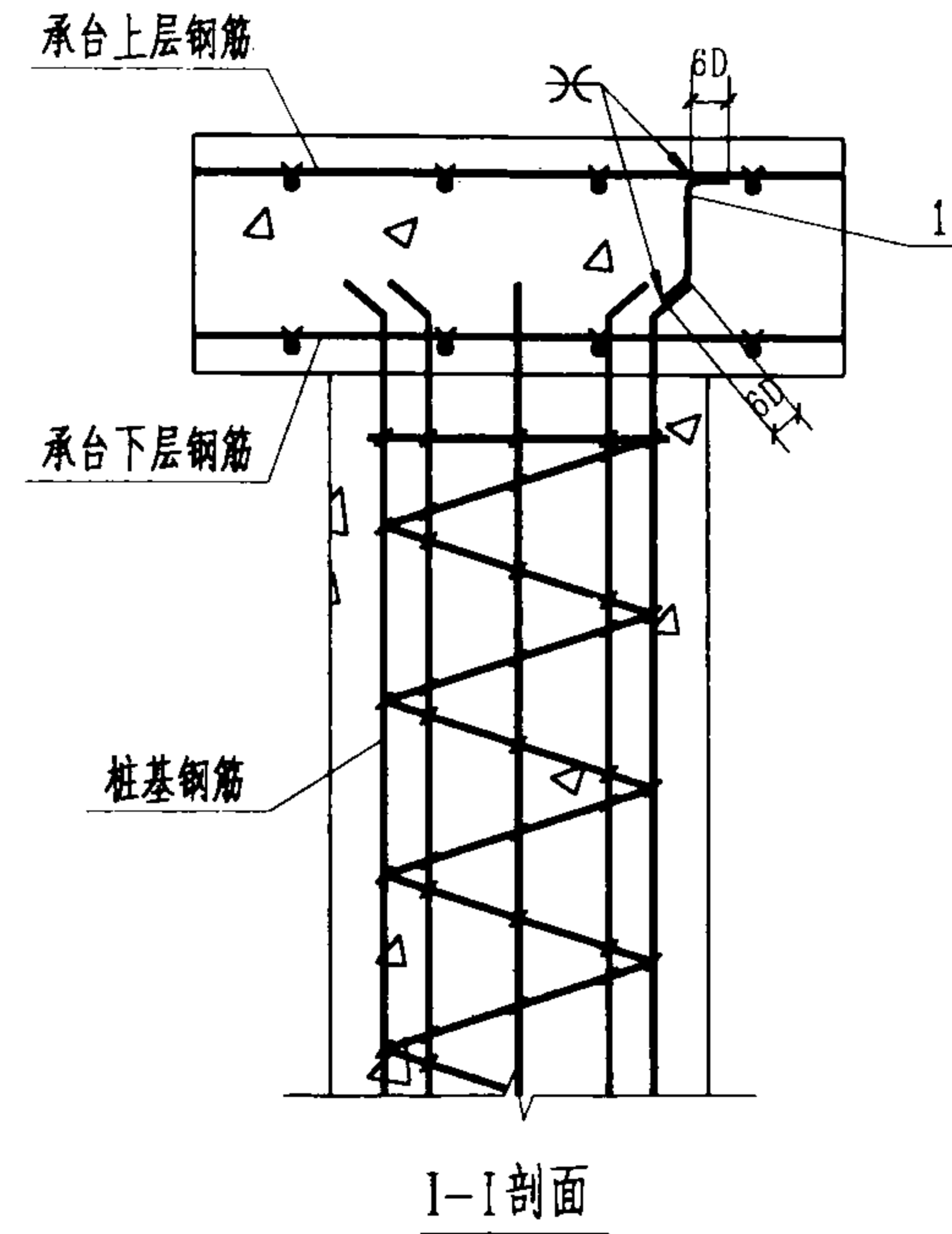
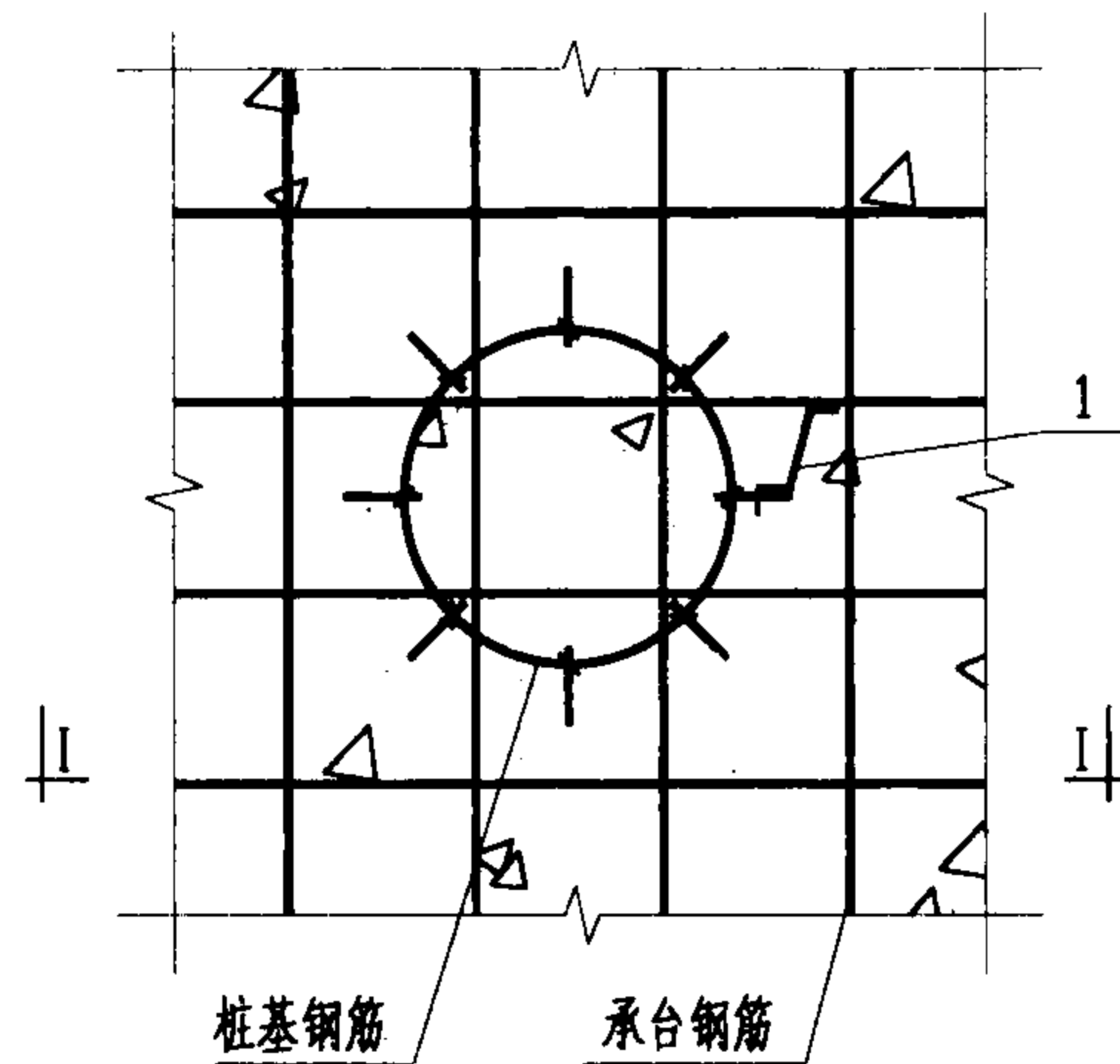


杯口型仅有水平钢筋网的基础

注:

1. 连接导体引出位置是在杯口一角的附近, 与预制的钢筋混凝土柱上的预埋连接板相对应。
2. 在连接导体焊到柱上预埋连接板后, 与土壤接触的外露连接导体和连接板均用1:3水泥砂浆保护, 保护层厚度不小于50mm,
3. 连接导体与钢筋网的连接一般应采用焊接; 在施工现场没有条件进行焊接时, 应预先在钢筋网加工场地焊好后运往施工现场。
4. 将与引出线连接的那一根垂直钢筋焊接到水平钢筋网上(当不能直接焊接时, 采用一段 $\phi 10$ 钢筋或圆钢跨焊)。
5. 当基础底有桩基时, 将每一桩基的一根主筋同承台钢筋焊接; 当不能直接焊接时按页18施工。

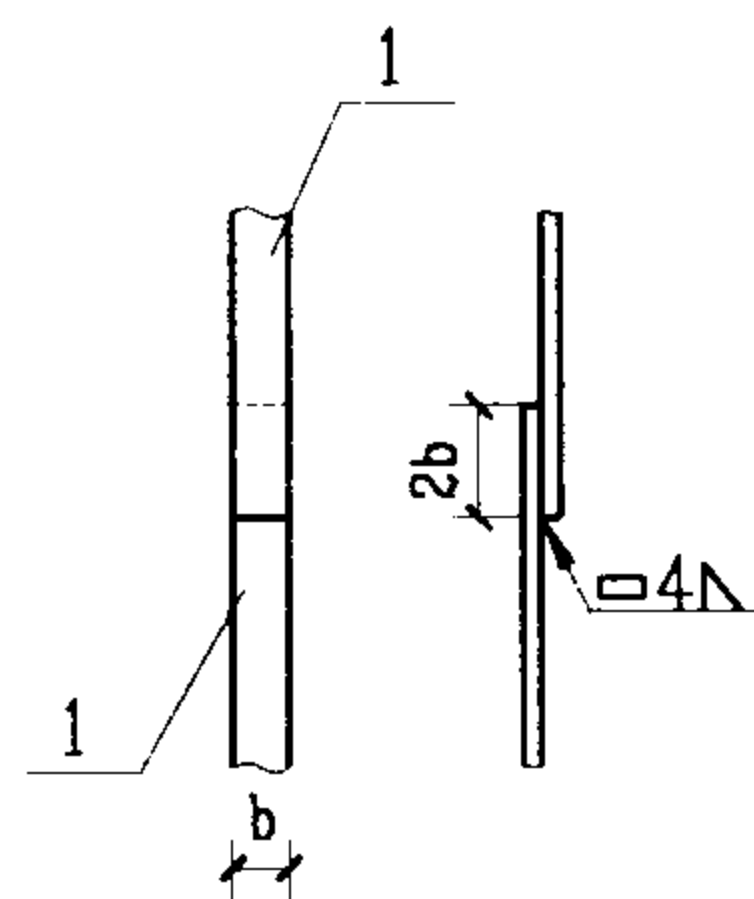
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	连接导体	圆钢或钢筋 $D \geq \phi 10$	m			
利用钢筋混凝土基础中的钢筋作接地极安装 (二)				图集号	03D501-4	
审核	设计	校对	设计	页	17	



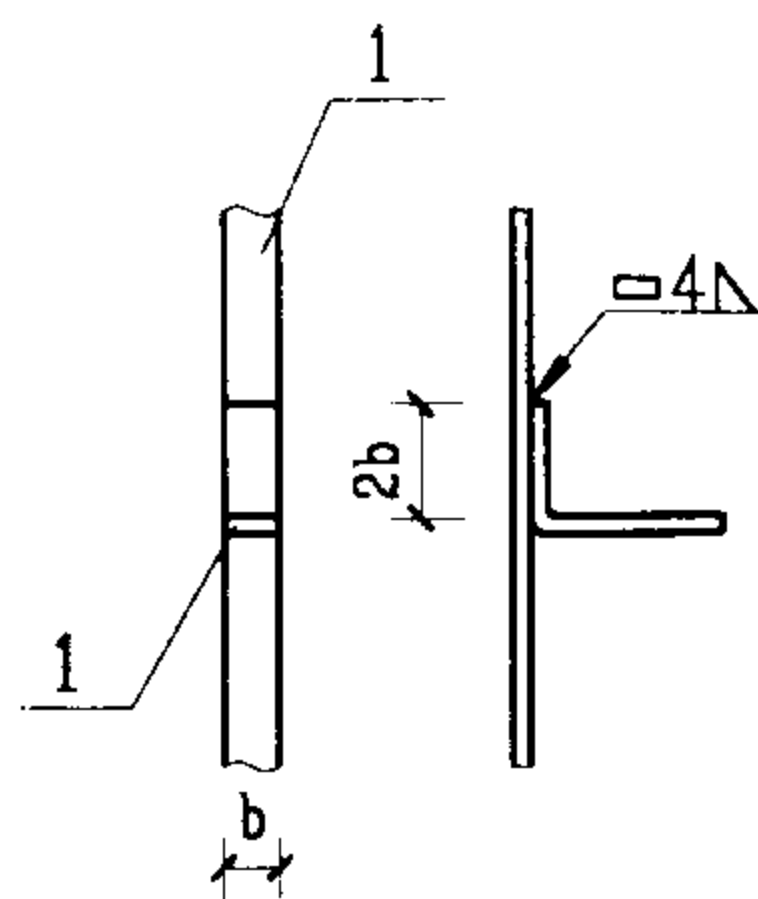
注

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

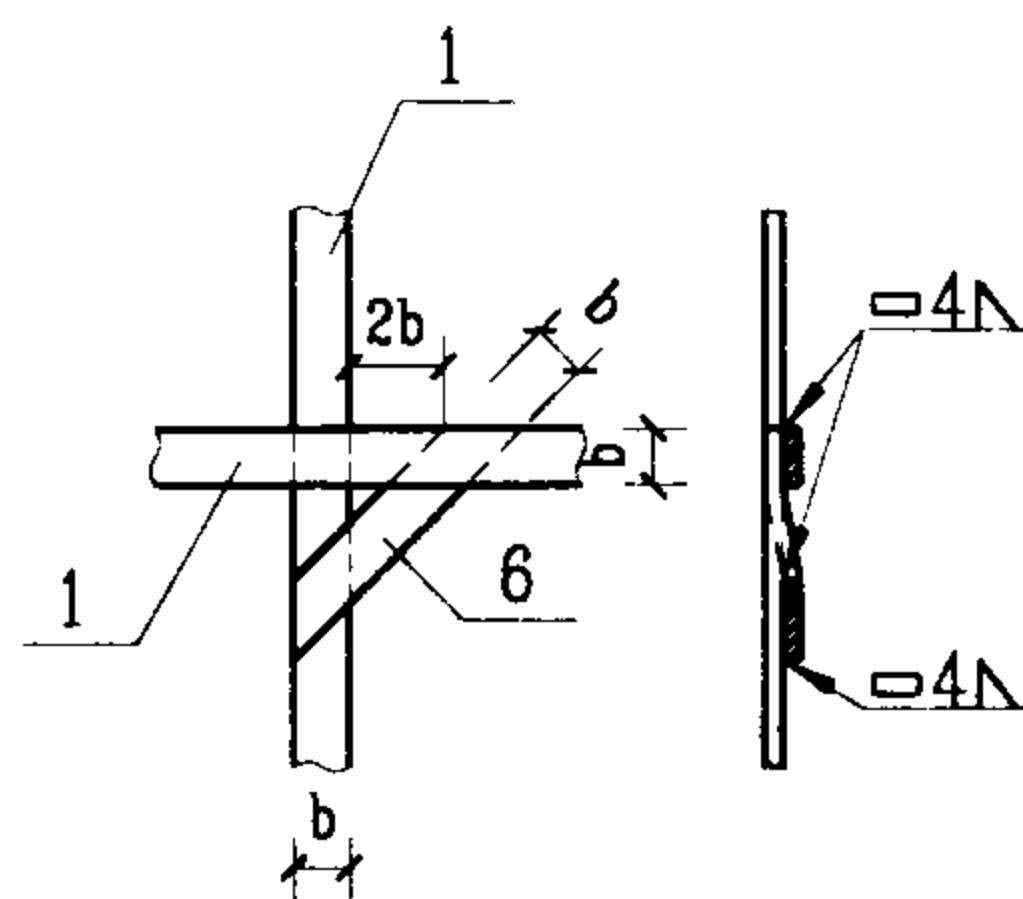
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	连接导体	圆钢或钢筋 $D \geq \phi 10$	米			
利用钢筋混凝土基础中的钢筋作接地极安装 (三)				图集号	03D501-4	
审核	赵三木	校对	王景云	设计	程物清	页 18



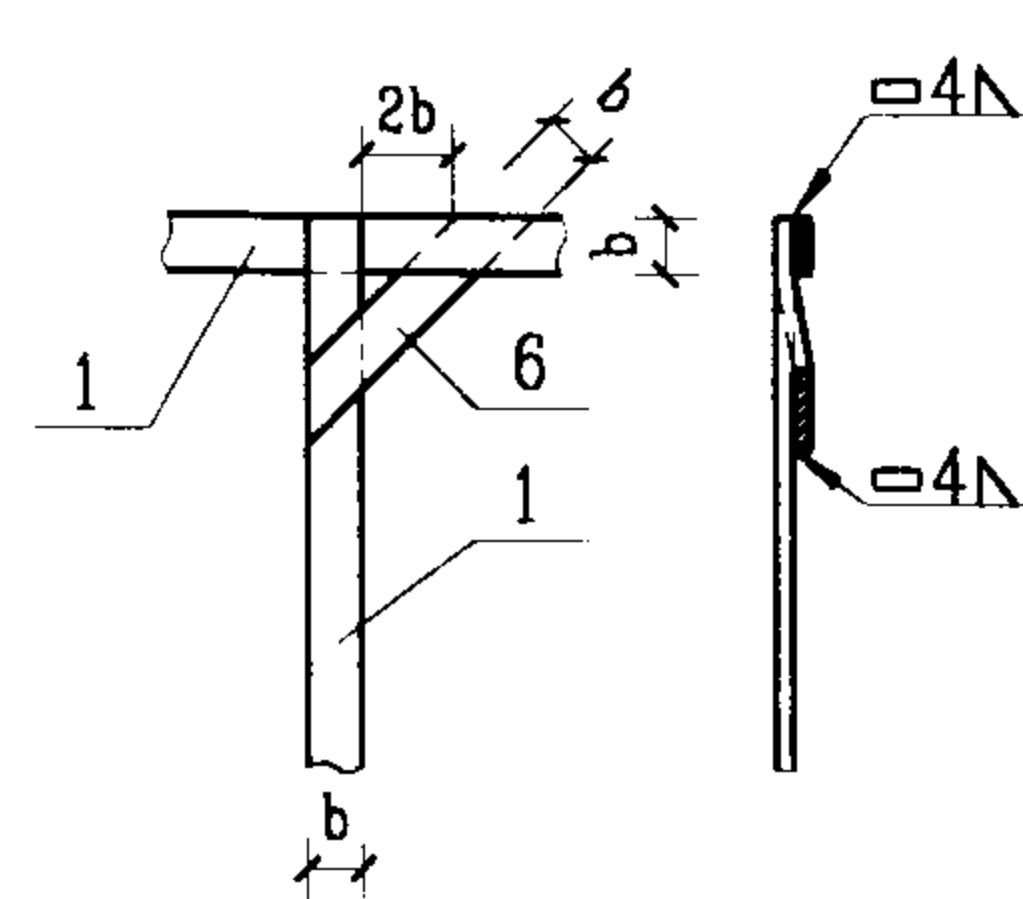
I 型



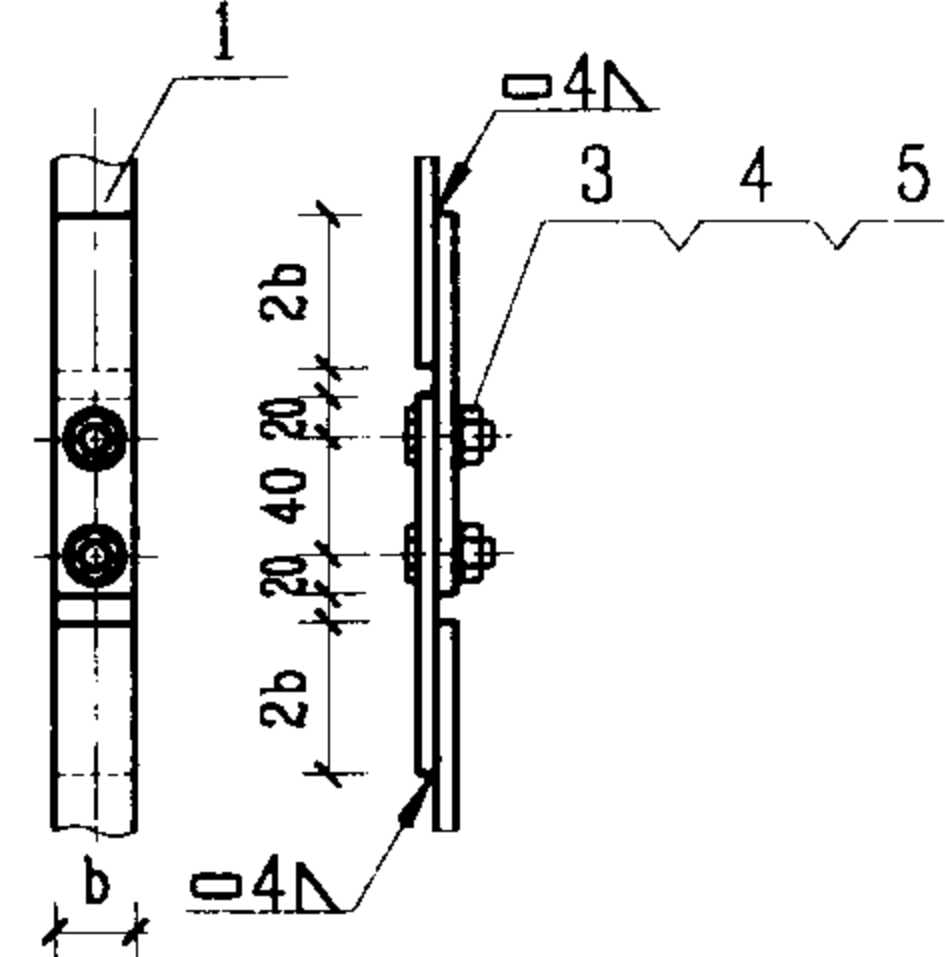
II 型



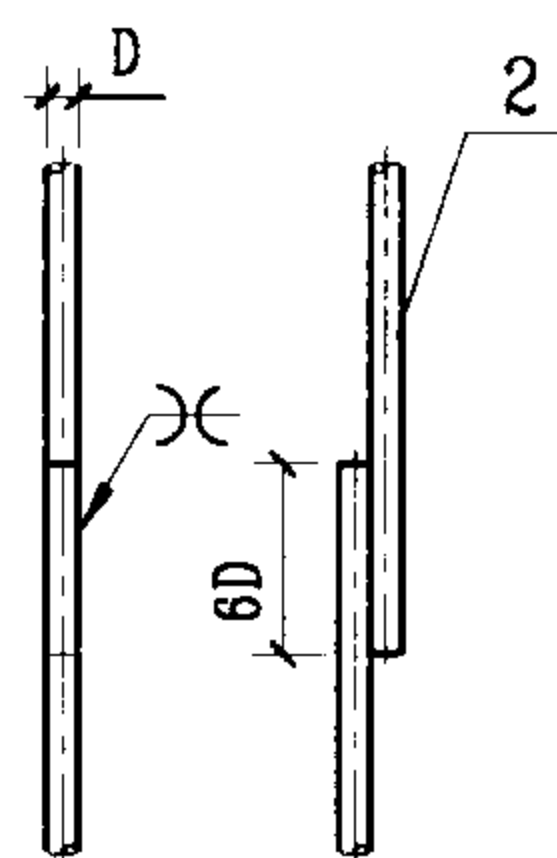
III 型



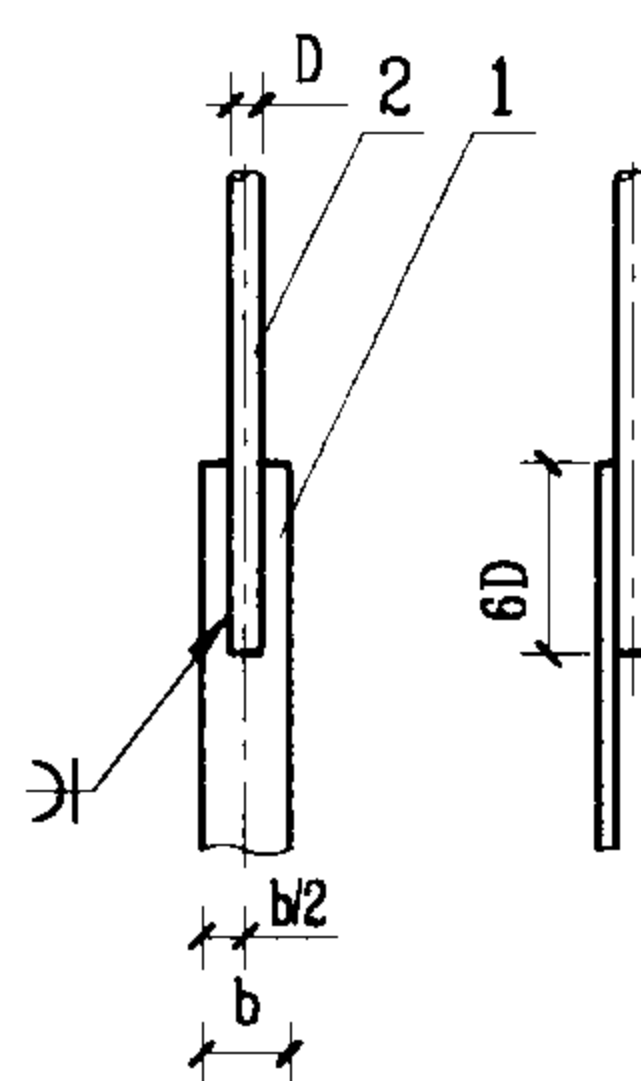
IV 型



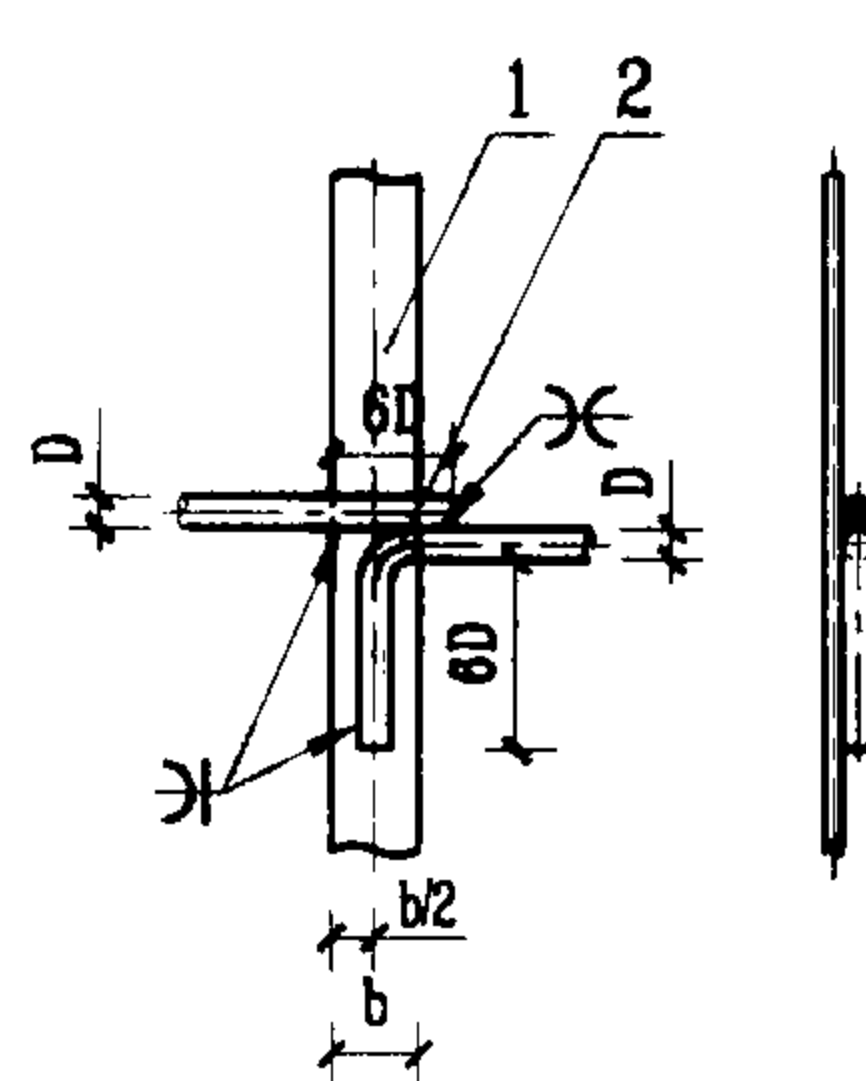
V 型



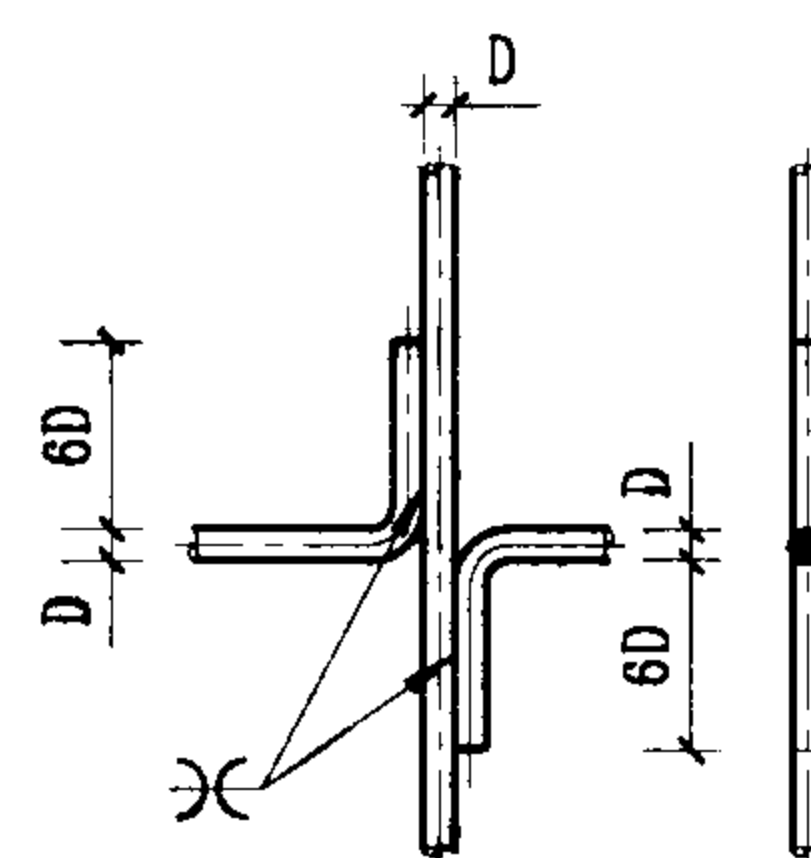
VI 型



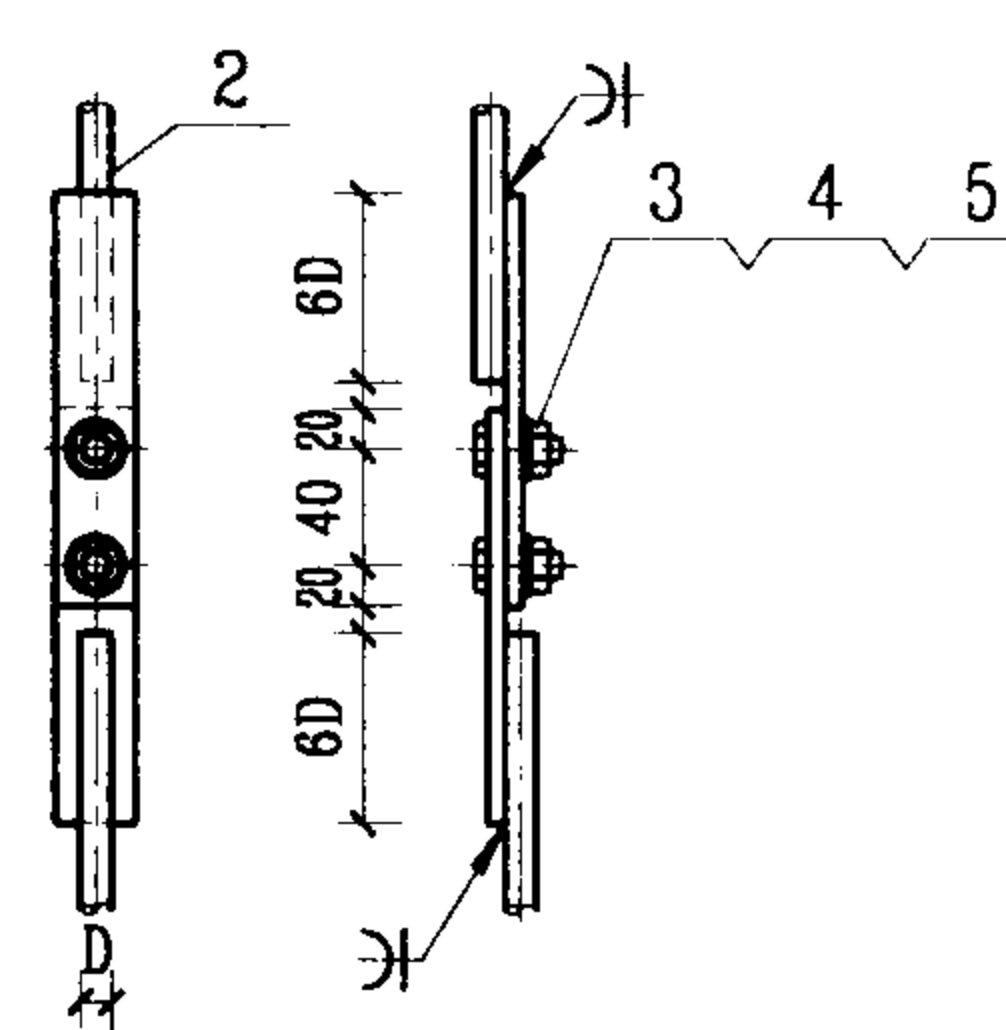
VII 型



VIII 型



IX 型

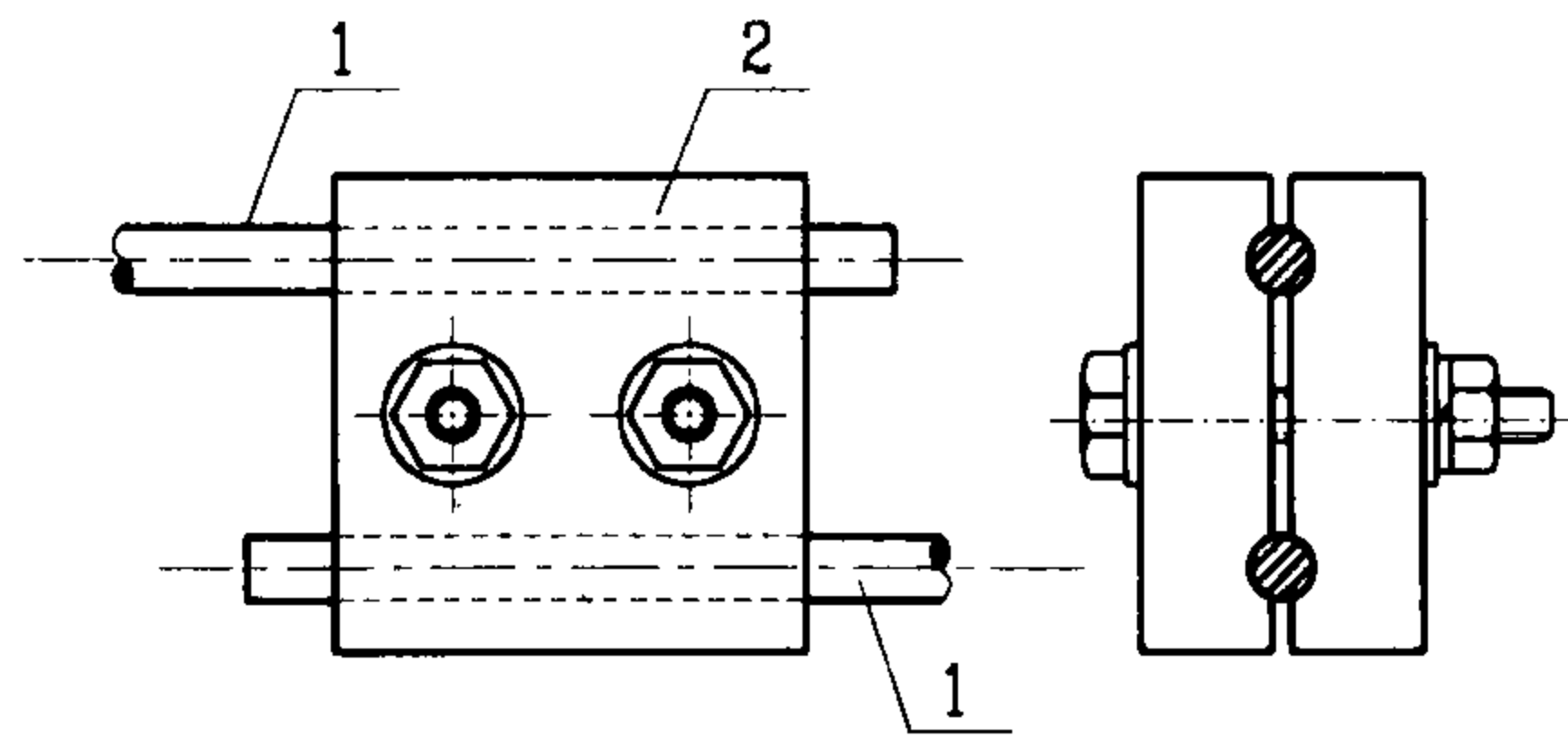


X 型

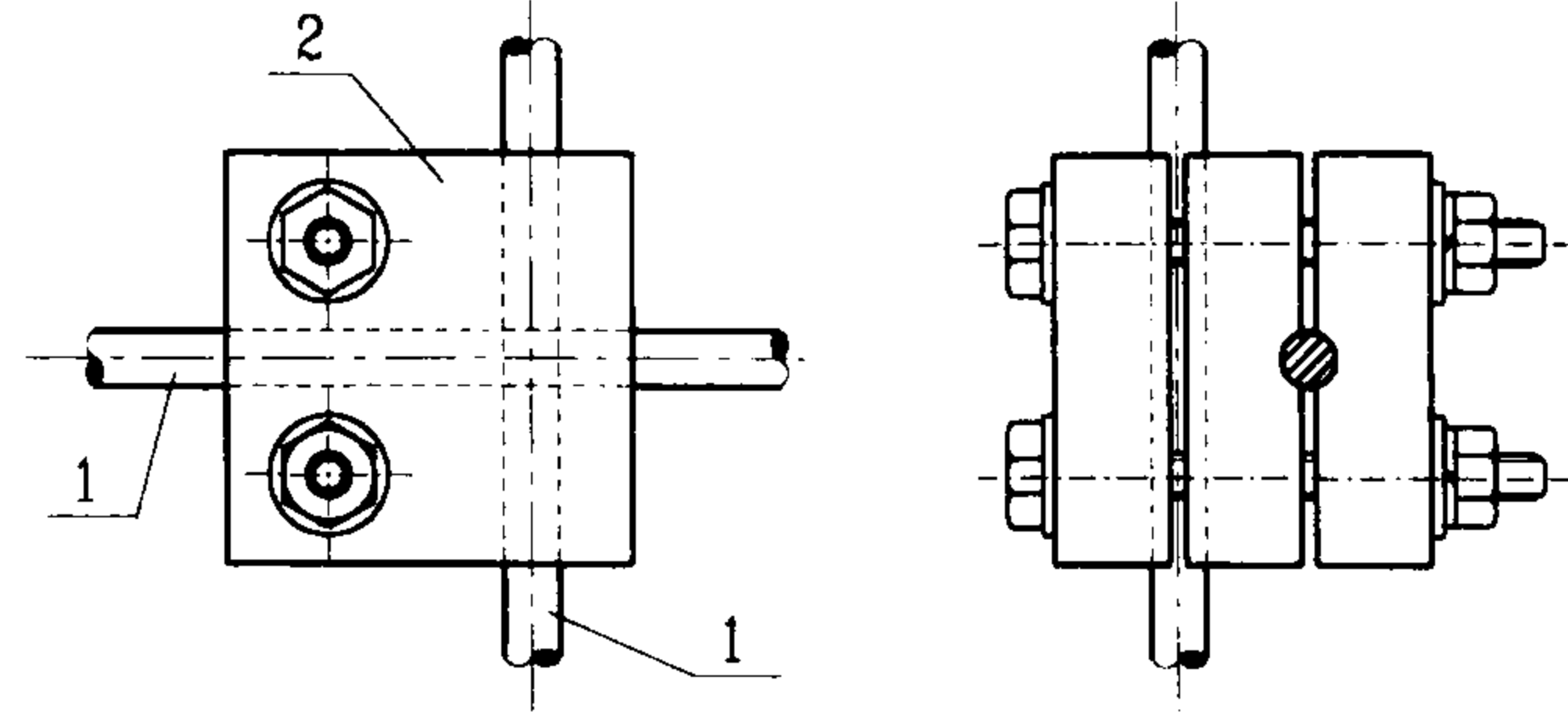
注:

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

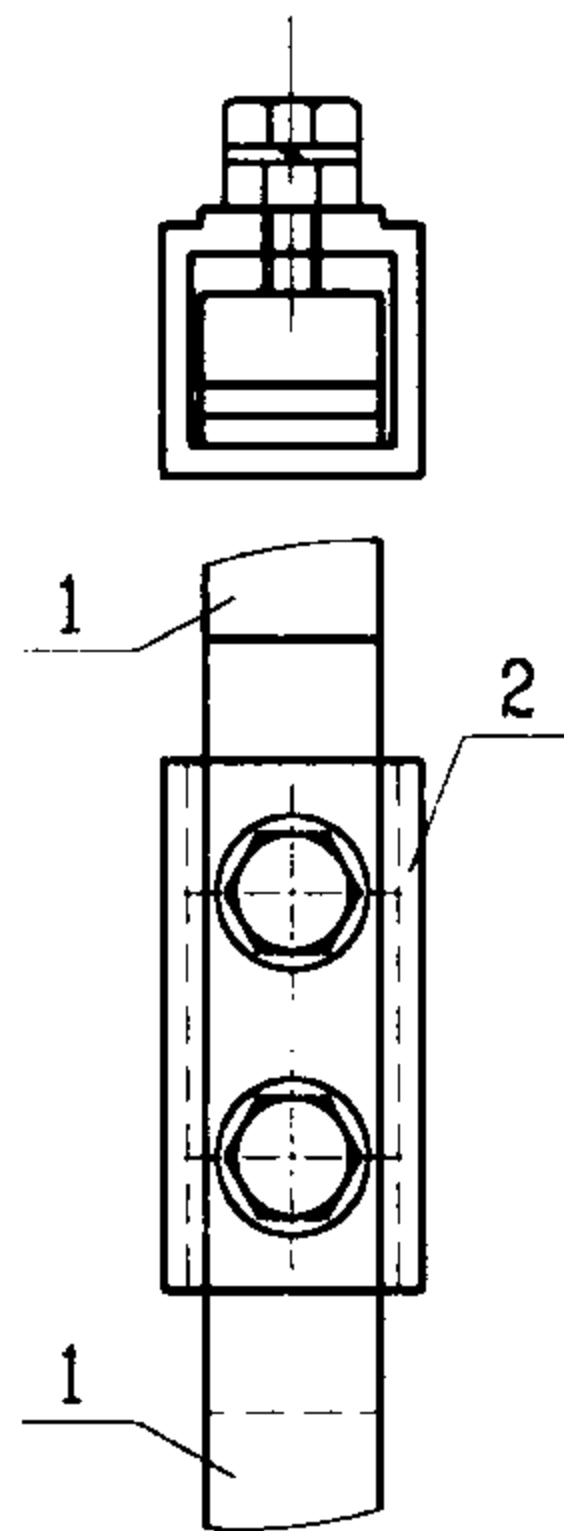
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地线	扁钢 见工程设计	m			
2	接地线	圆钢 见工程设计	m			
3	螺栓	M10x30 镀锌	个	2		GB/T5783-2000
4	螺母	M10 镀锌	个	2		GB/T6170-2000
5	垫圈	10 镀锌	个	2		GB/T97.1-1985
6	连接导体	扁钢 见工程设计	m			
接地线连接(一)				图集号	03D501-4	
审核	设计	校对	设计	页	19	



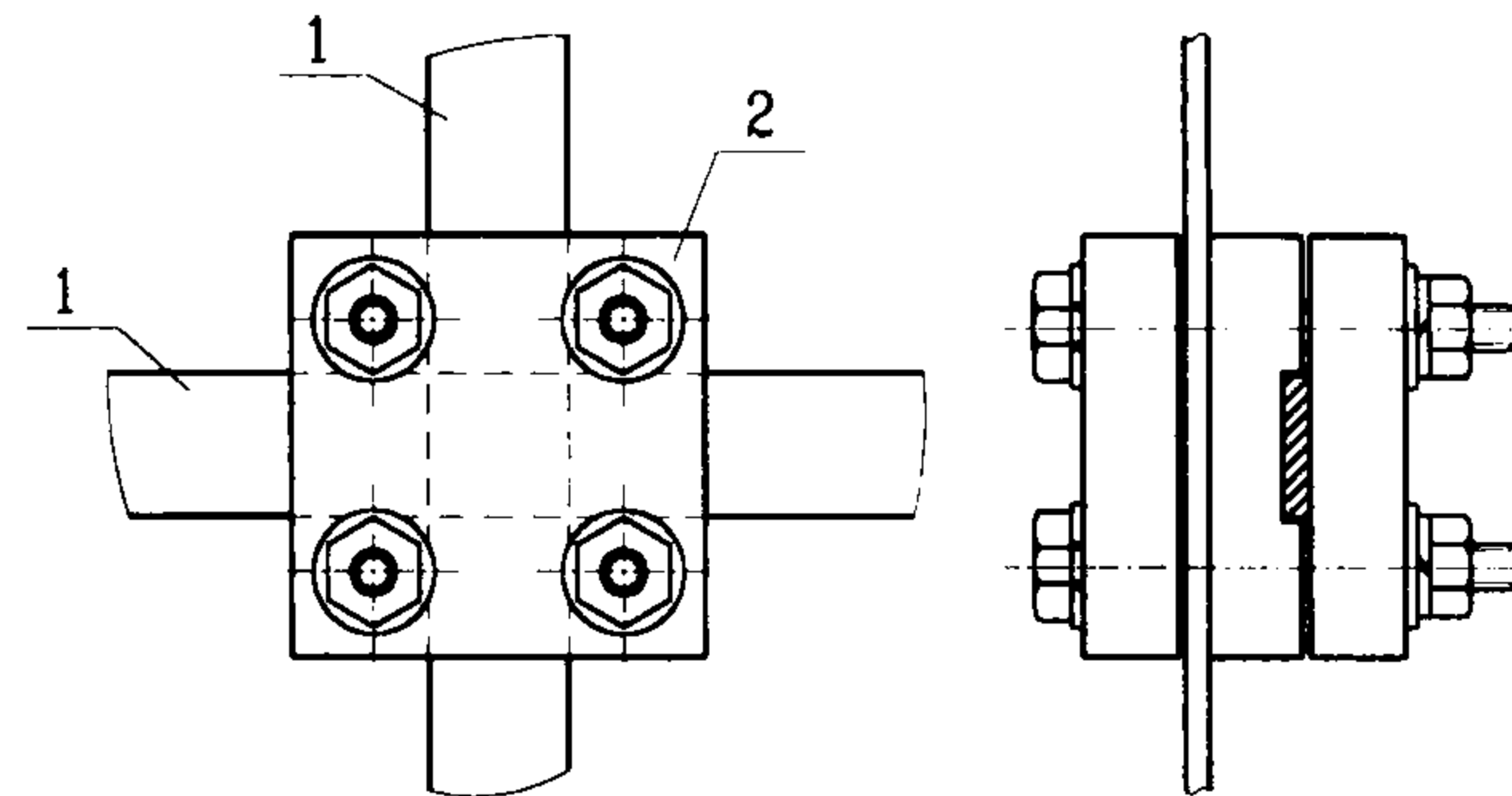
I 型



II 型



III 型

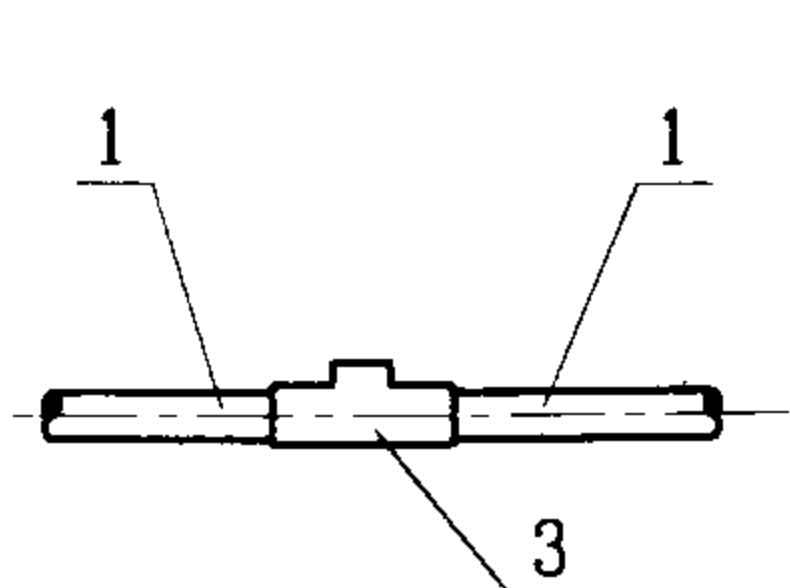


IV 型

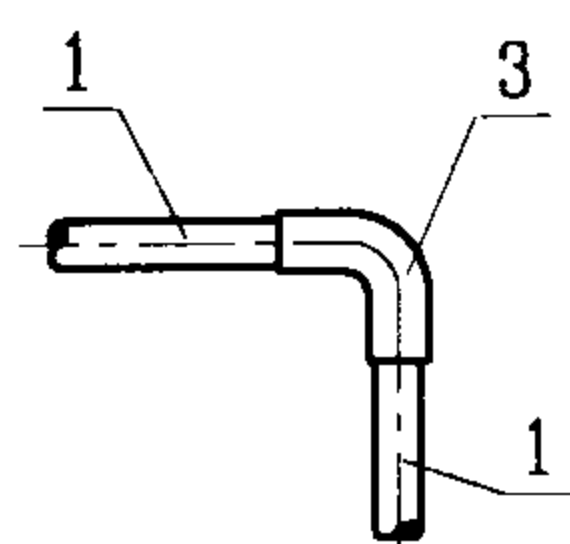
注:

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

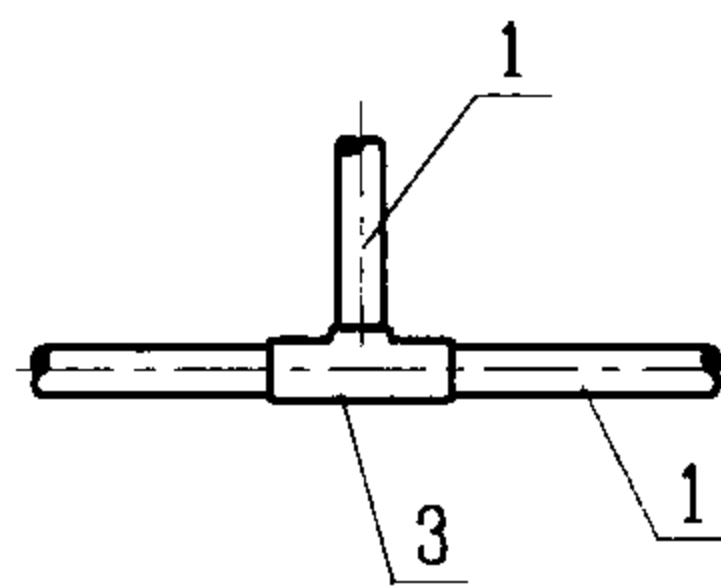
序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量	页 次	备 注
1	接地线	见工程设计	m			
2	接地线连接器		个			
接地线连接(二)				图 集 号	03D501-4	
审核	李 本	校对	张 星 岩	设计	张 秋 清	页 20



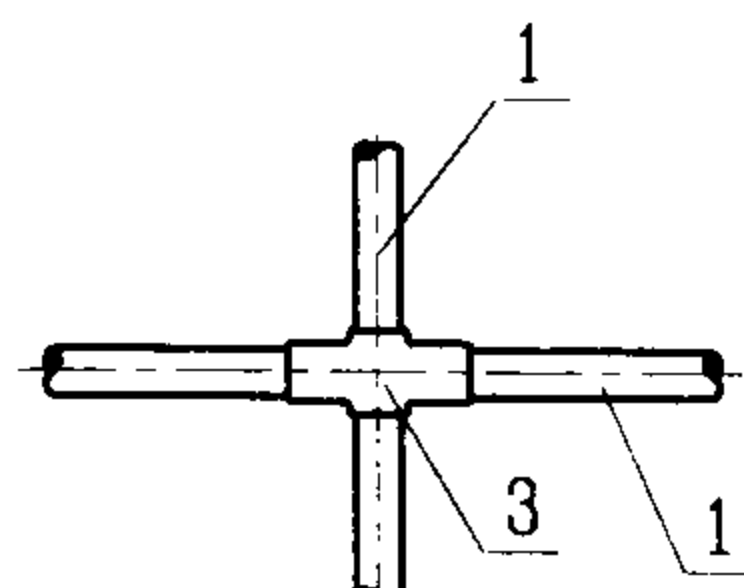
I 型



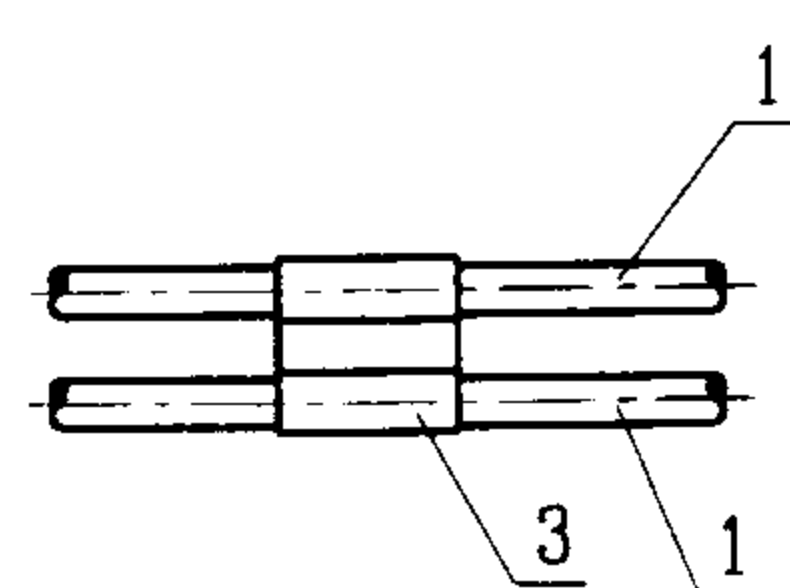
II 型



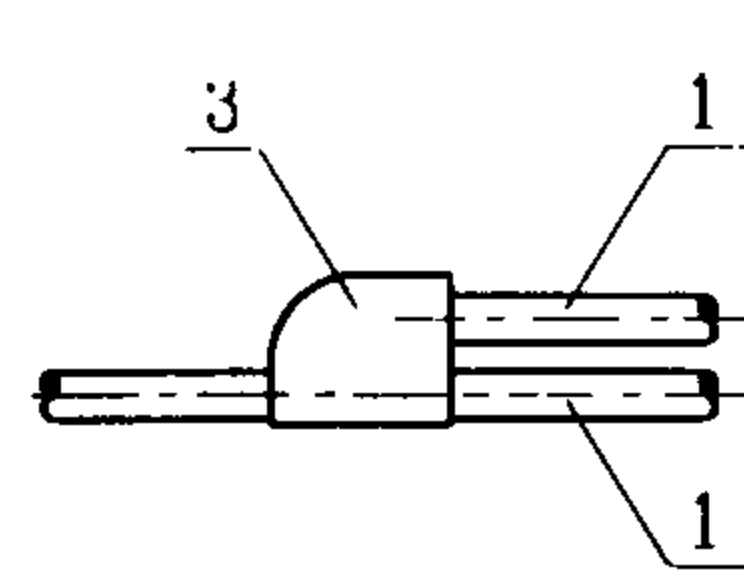
III 型



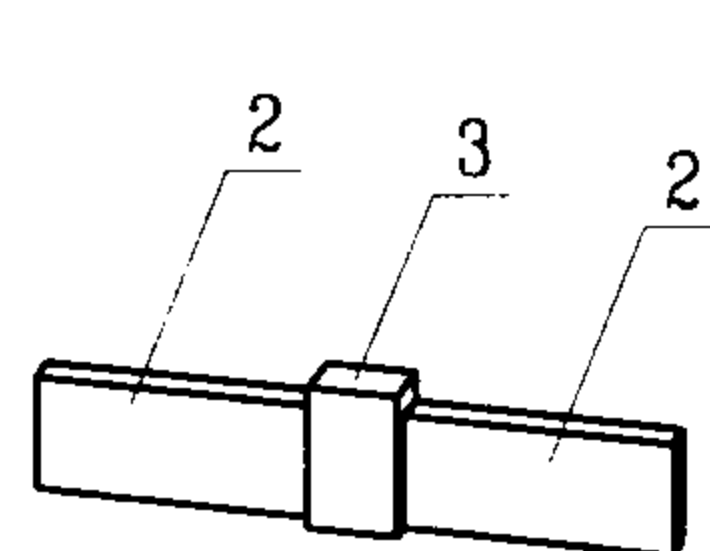
IV 型



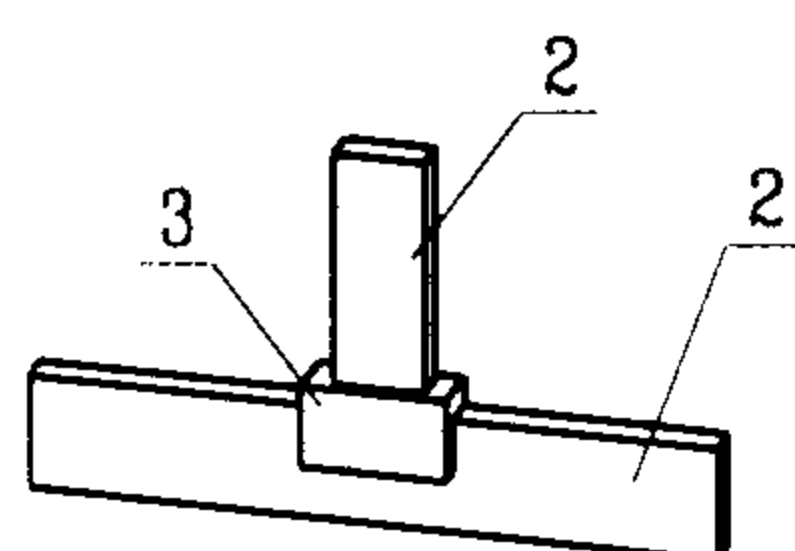
V 型



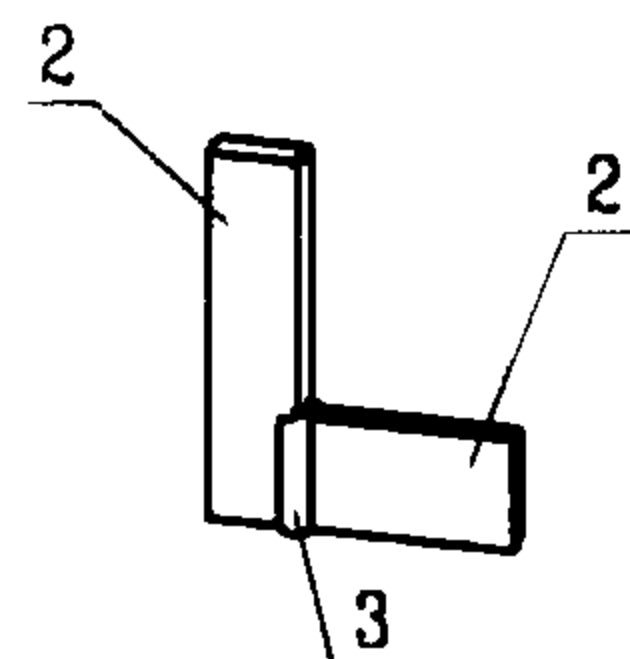
VI 型



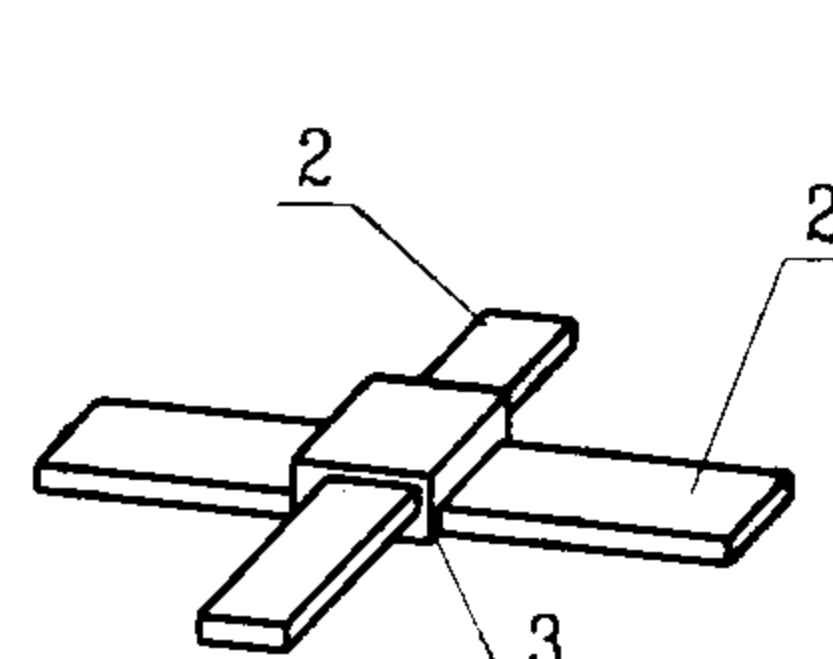
VII 型



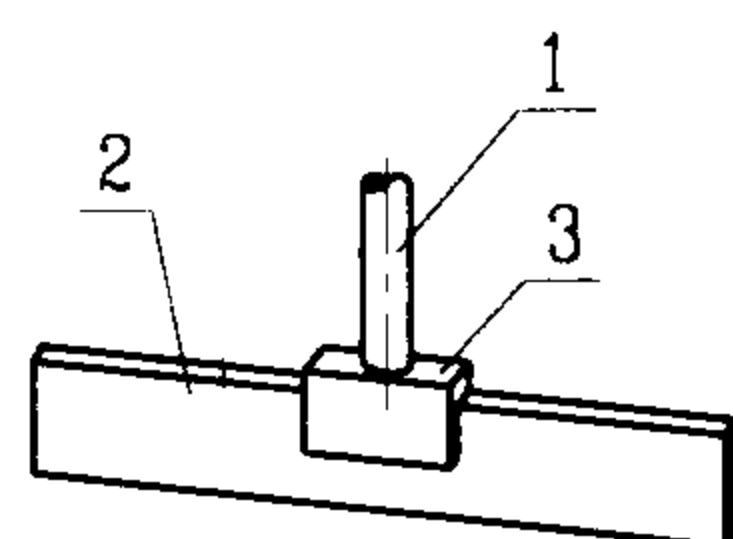
VIII 型



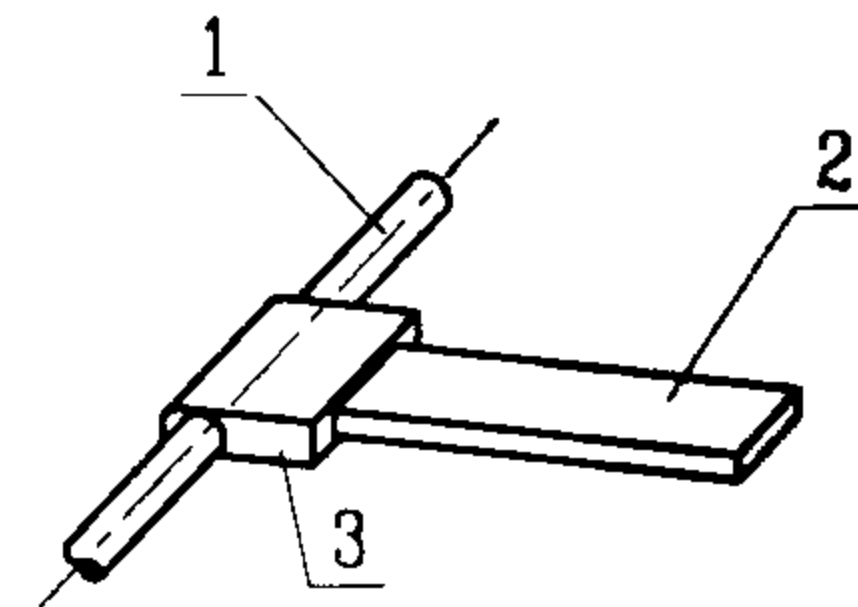
IX 型



X 型



XI 型



XII 型

火泥熔焊法可熔接的金属材料表:

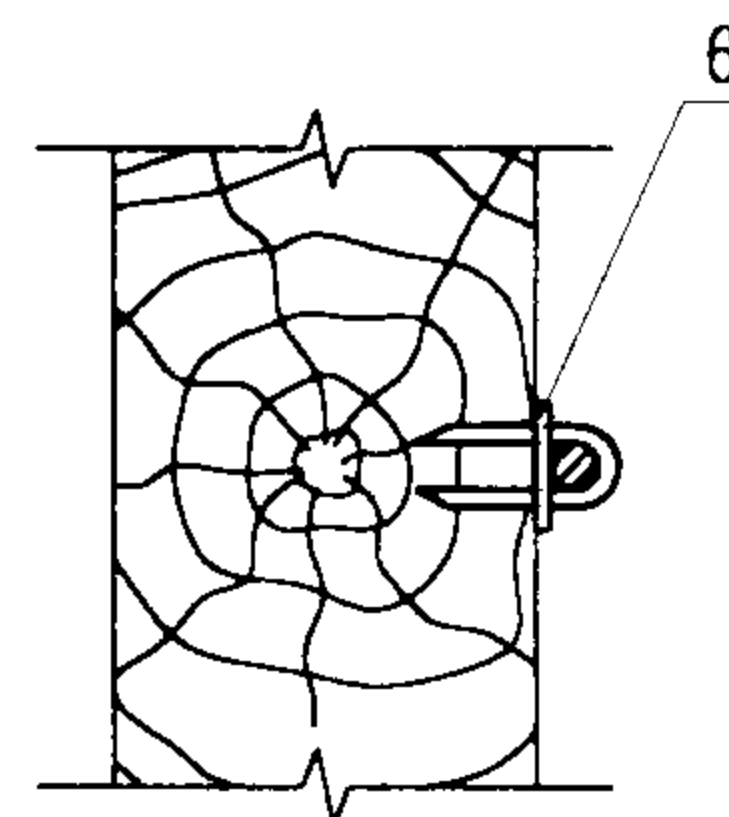
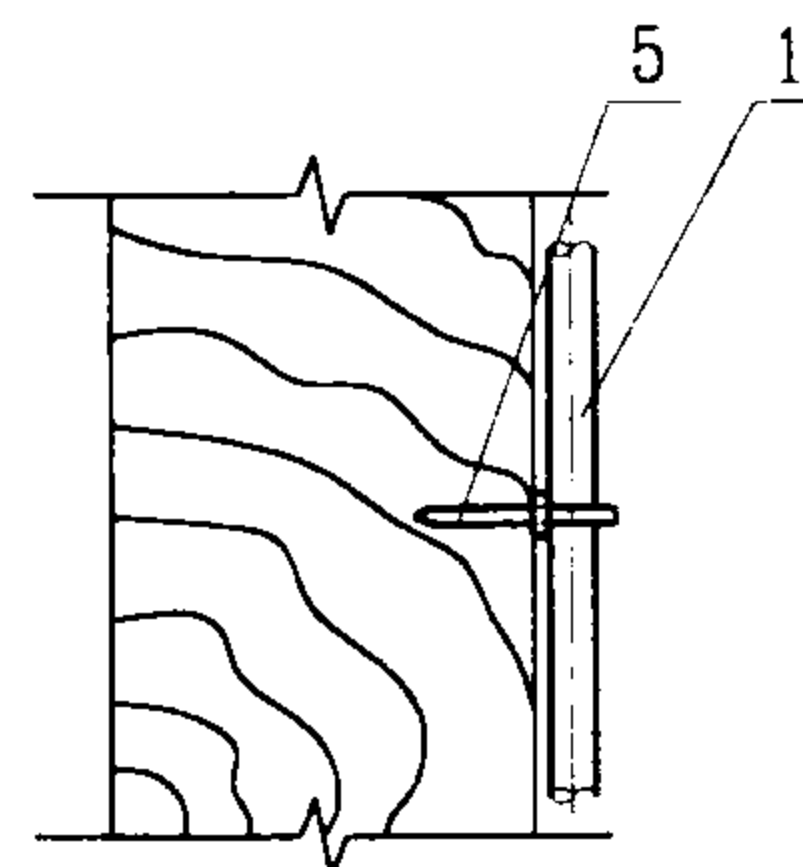
序 号	材料名称	序 号	材料名称
1	普通钢铁	7	锻 铁
2	不锈钢	8	青 铜
3	黄 铜	9	电热线
4	铜包钢	10	镀锌钢铁
5	铸 铁 *		
6	纯 铁		

*熔剂不同,须预先指明。

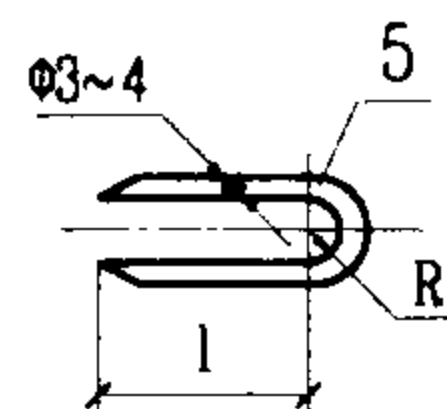
注:

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

序号	名 称	型 号 及 规 格	单位	数量	备 注
1	接地线	见工程设计	m		线形、管形、棒形接地体
2	接地线	见工程设计	m		带形接地体
3	熔焊接点		个		
接地线连接 (三)					图集号 03D501-4
审核	刘 洋	校对	陈 浩	设计	魏 钊 浩
					页 21



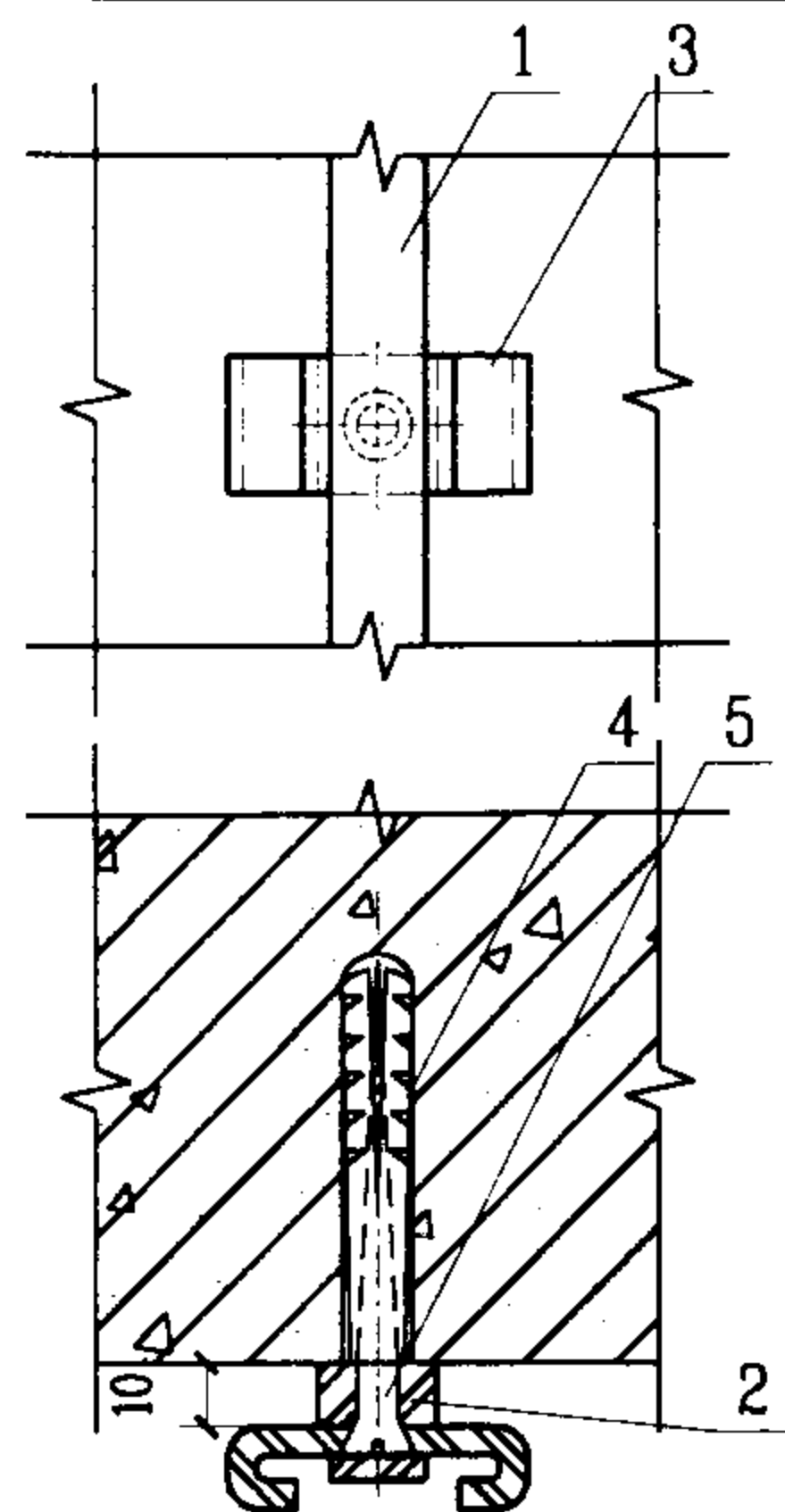
V 型



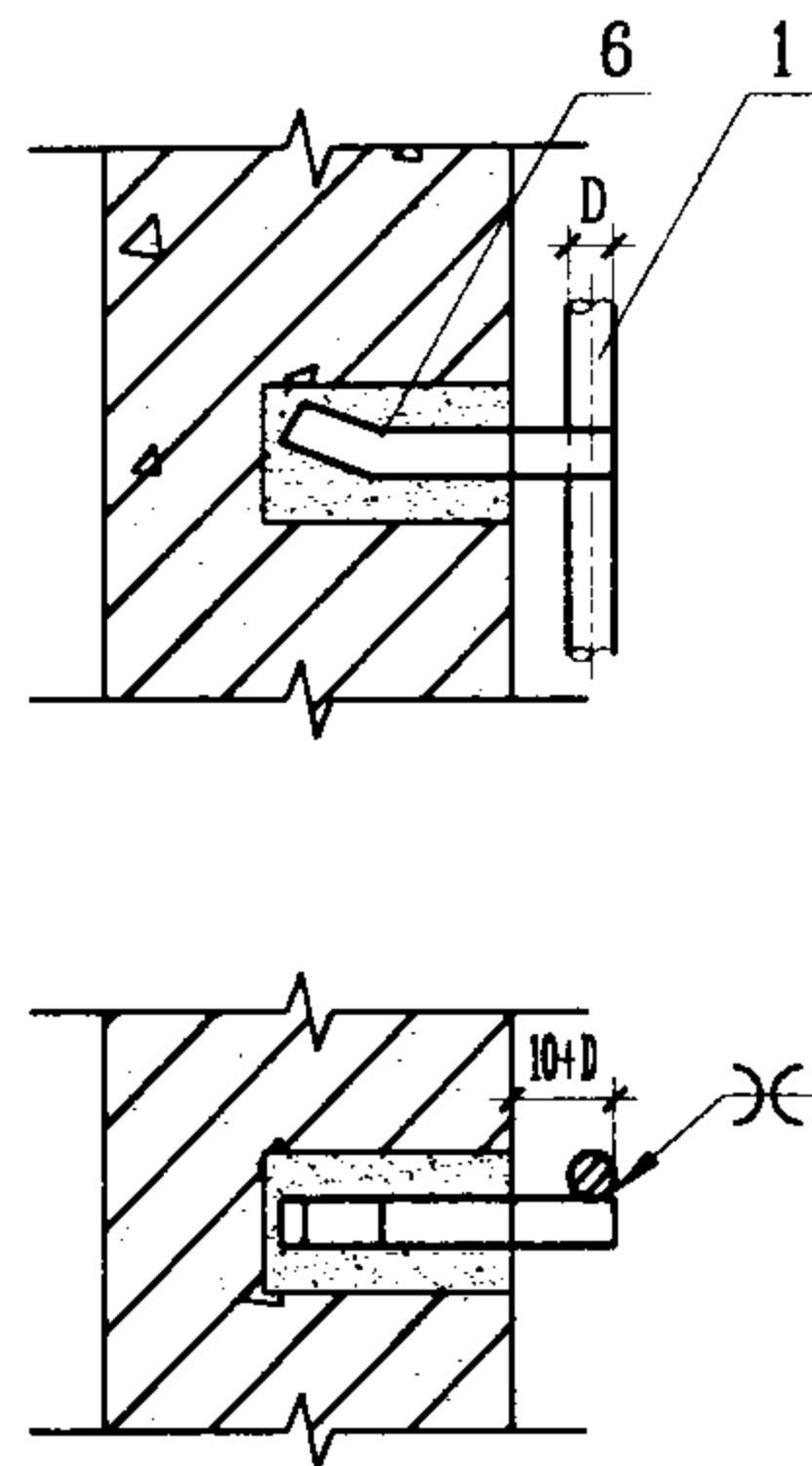
U形釘

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、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□型钉，垫圈加长即可。
5. R 为圆钢接地线的半径， r 为垫圈半径。

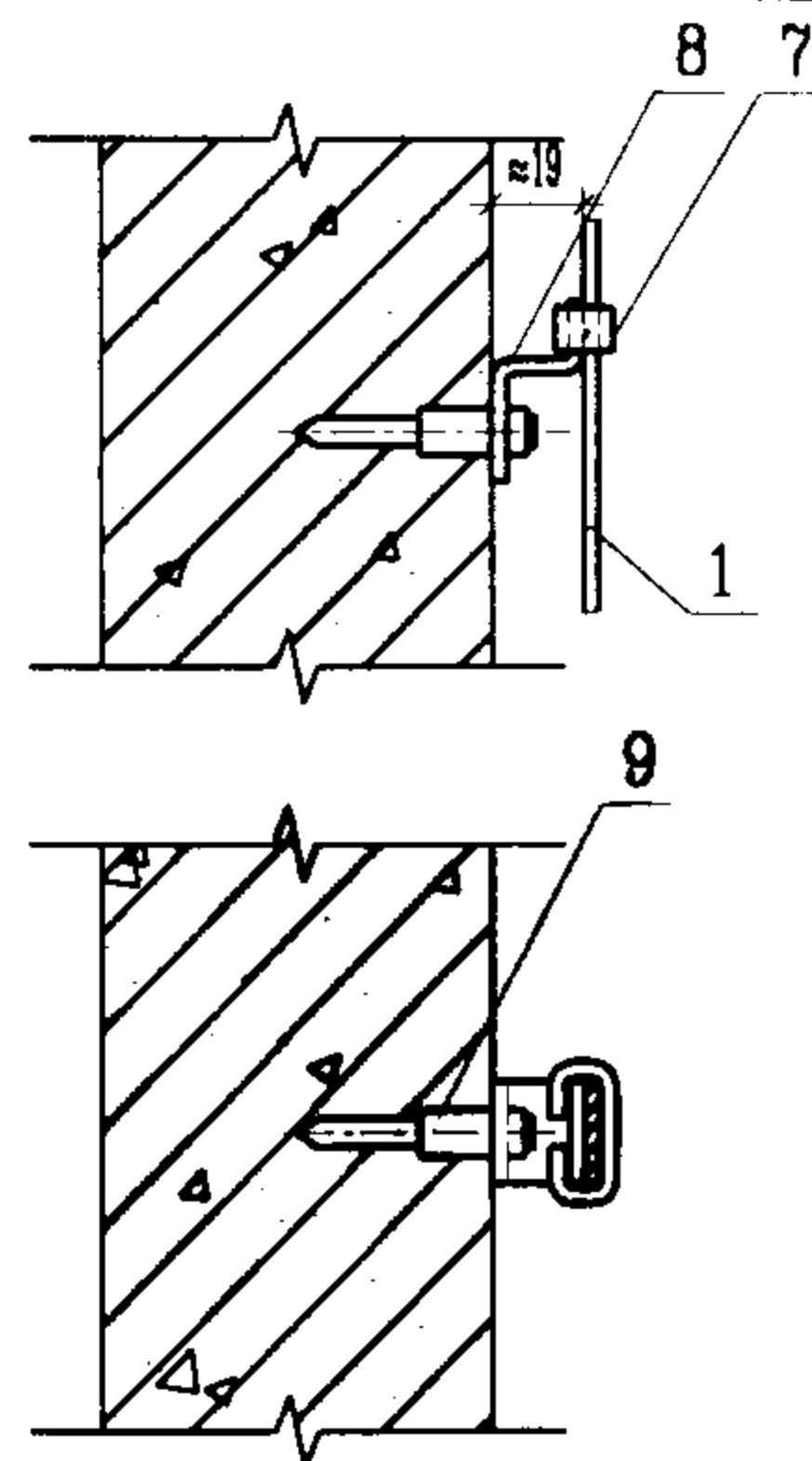
页	22
---	----



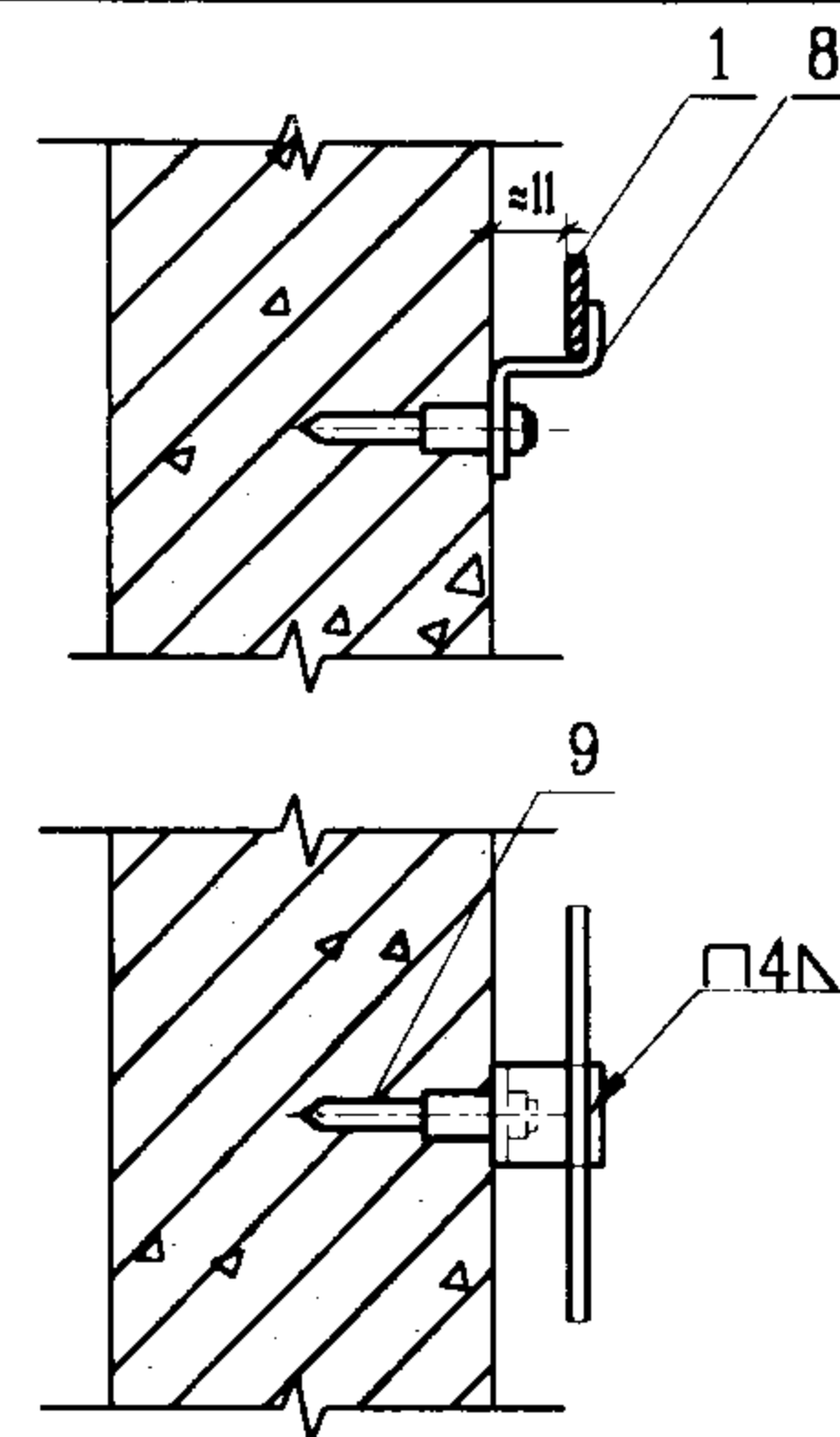
I 型



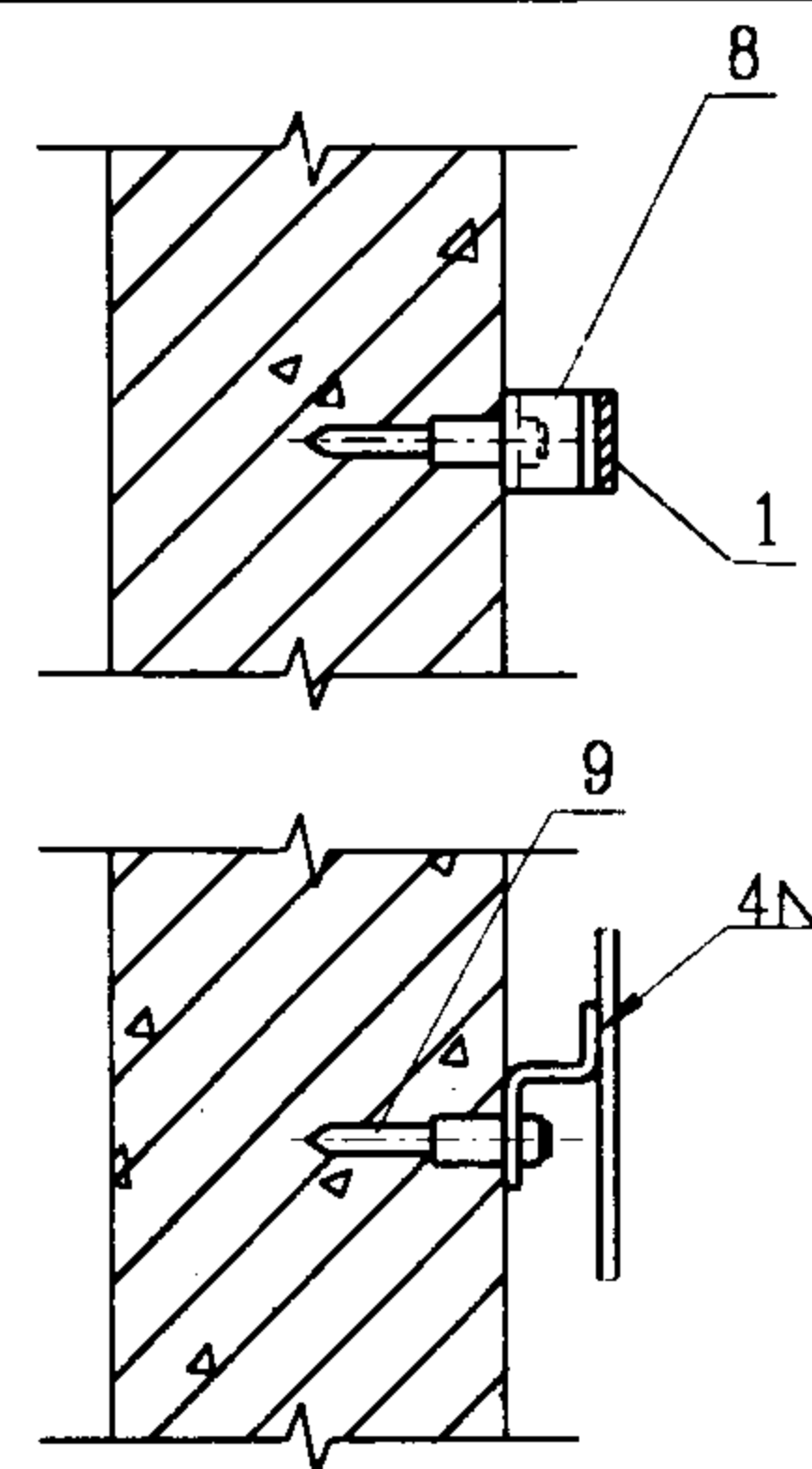
II 型



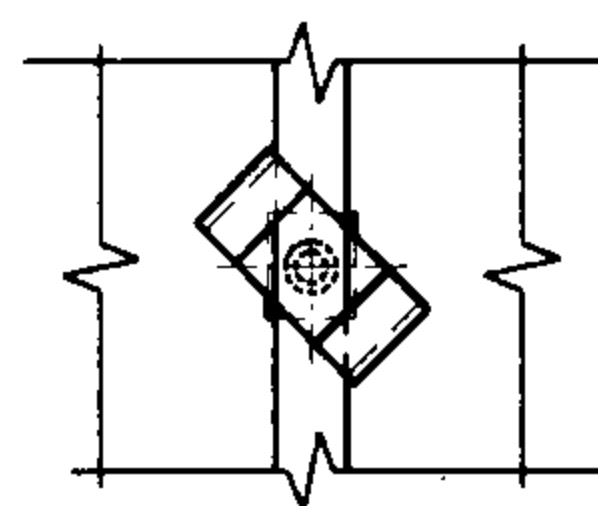
III 型



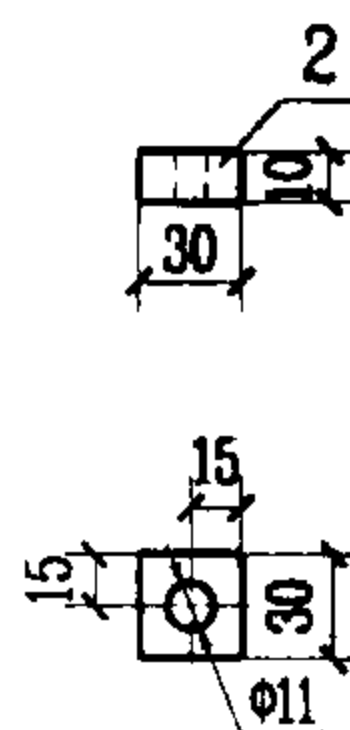
IV 型



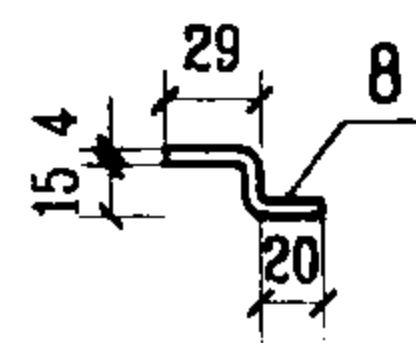
V 型



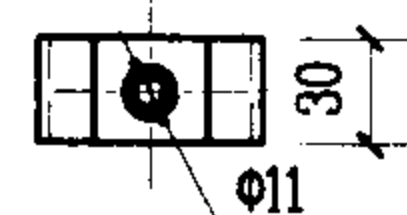
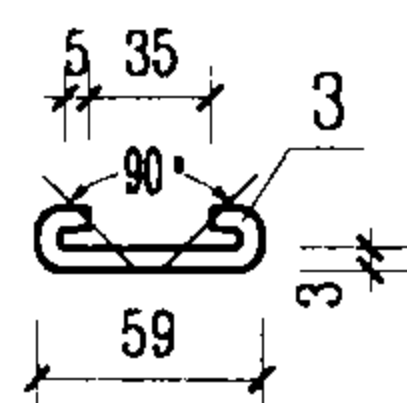
卡板安装后



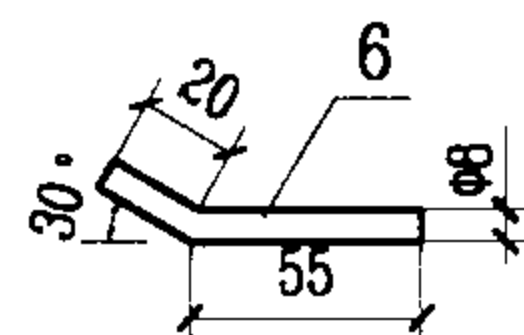
垫片



S形卡子



卡板



圆钢固定钩

注:

当混凝土柱外加粉刷层时, 接地线的安装位置应加粉刷层的厚度。

序号	名称	型号及规格	单位	数量					备注
				I 型	II 型	III 型	IV 型	V 型	
1	接地线	见工程设计	m						
2	垫片	-30x10 L=30	个	1					
3	卡板	-30x3 L=88	个	1					
4	塑料胀锚螺栓	Φ9x60	个	1					
5	沉头木螺钉	8x70	个	1					
6	圆钢固定钩	Φ8 L=75	个		1				
7	套卡	-15x2 L=2b+b	个			1			
8	S形卡子	-bx4 L=64	个			1	1	1	
9	射钉	M8 L=35 d=8	个			1	1	1	

接地线在钢筋混凝土上安装

图集号

03D501-4

审核

李本

校对

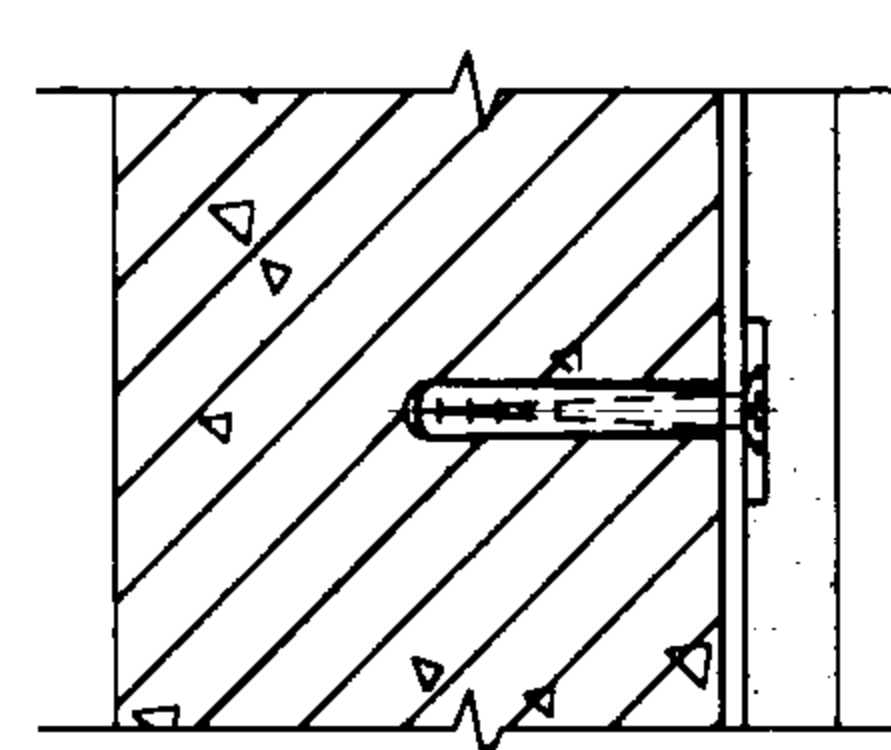
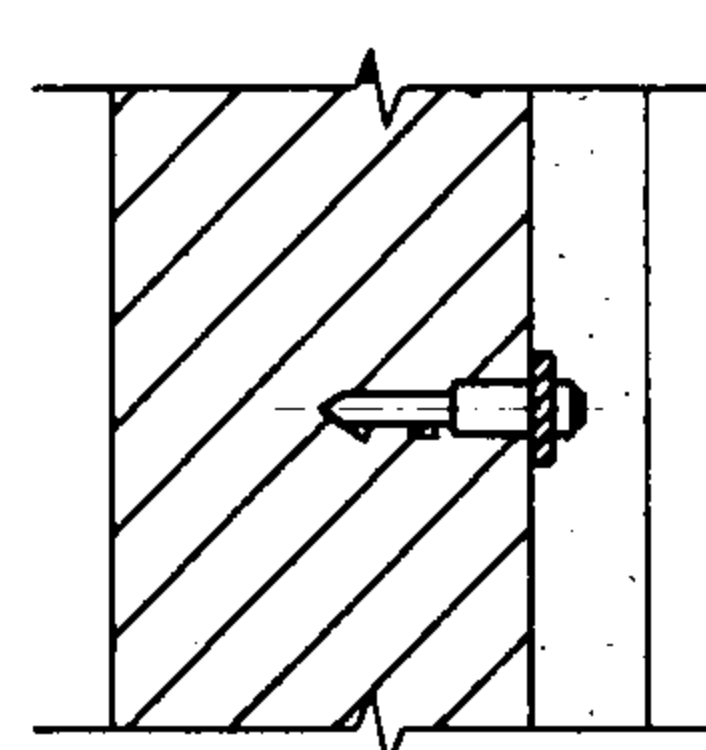
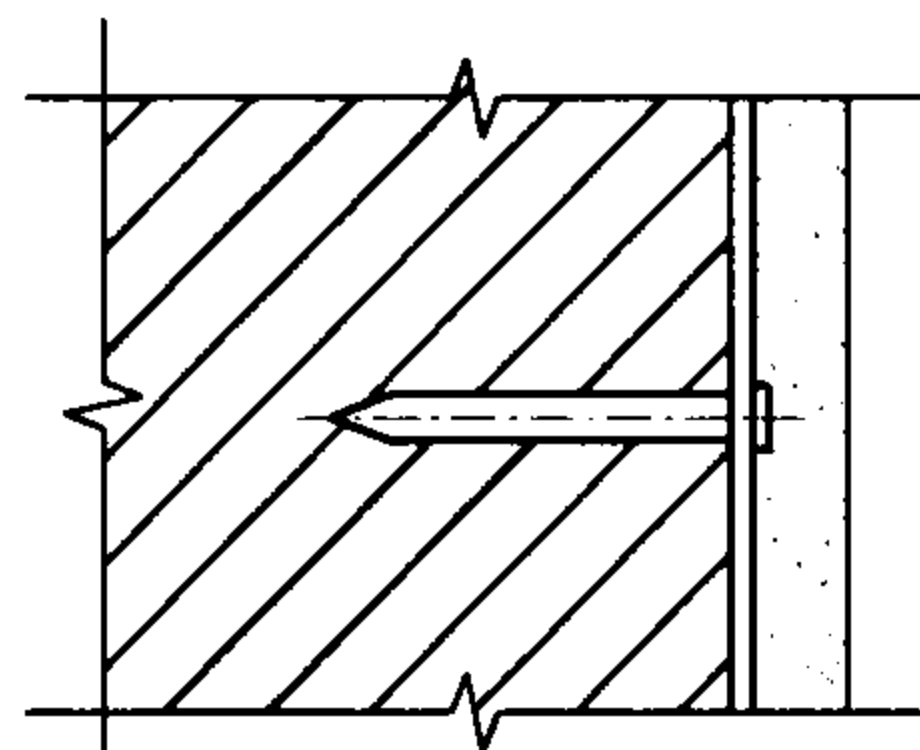
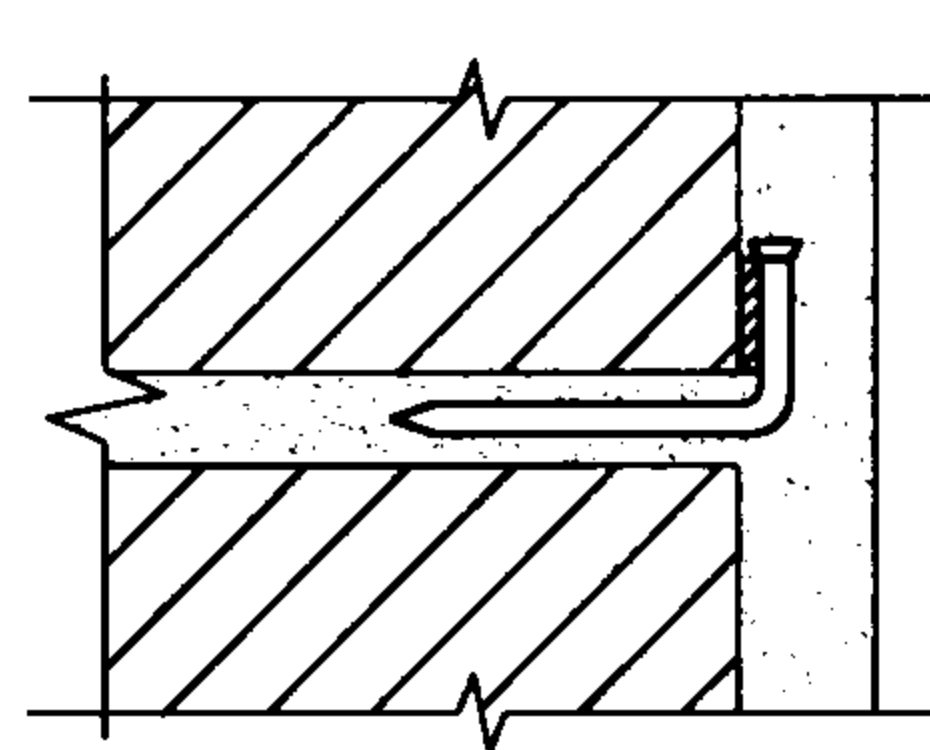
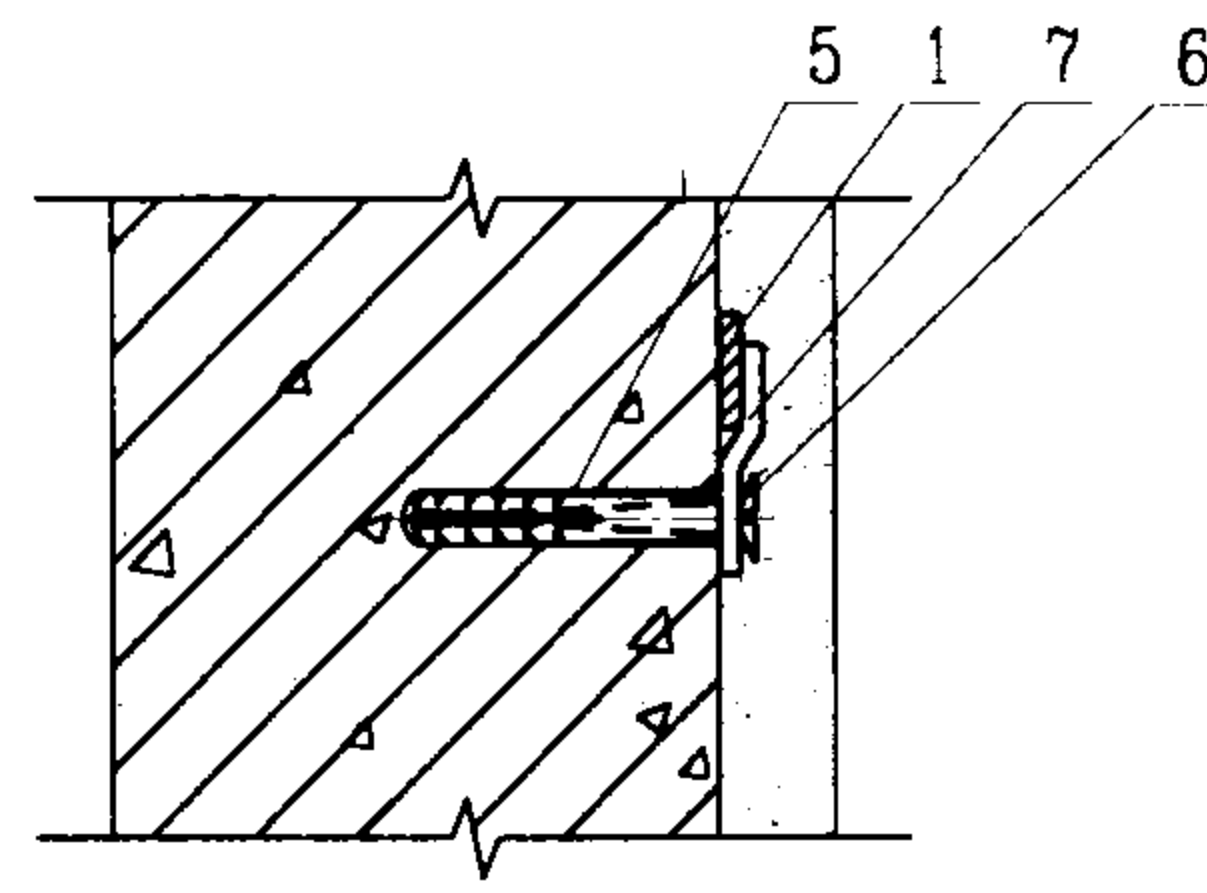
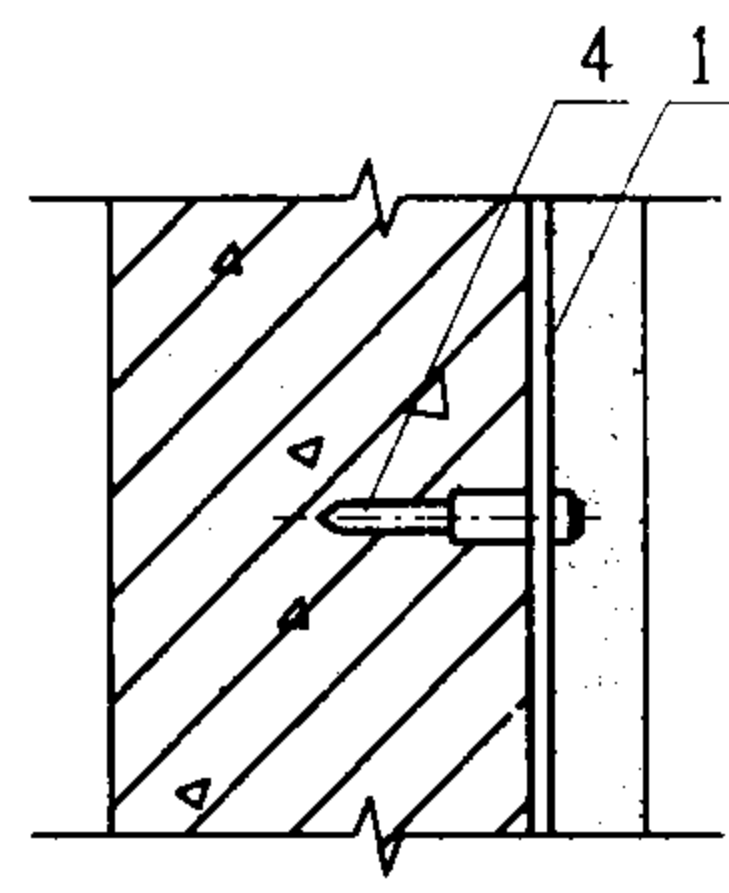
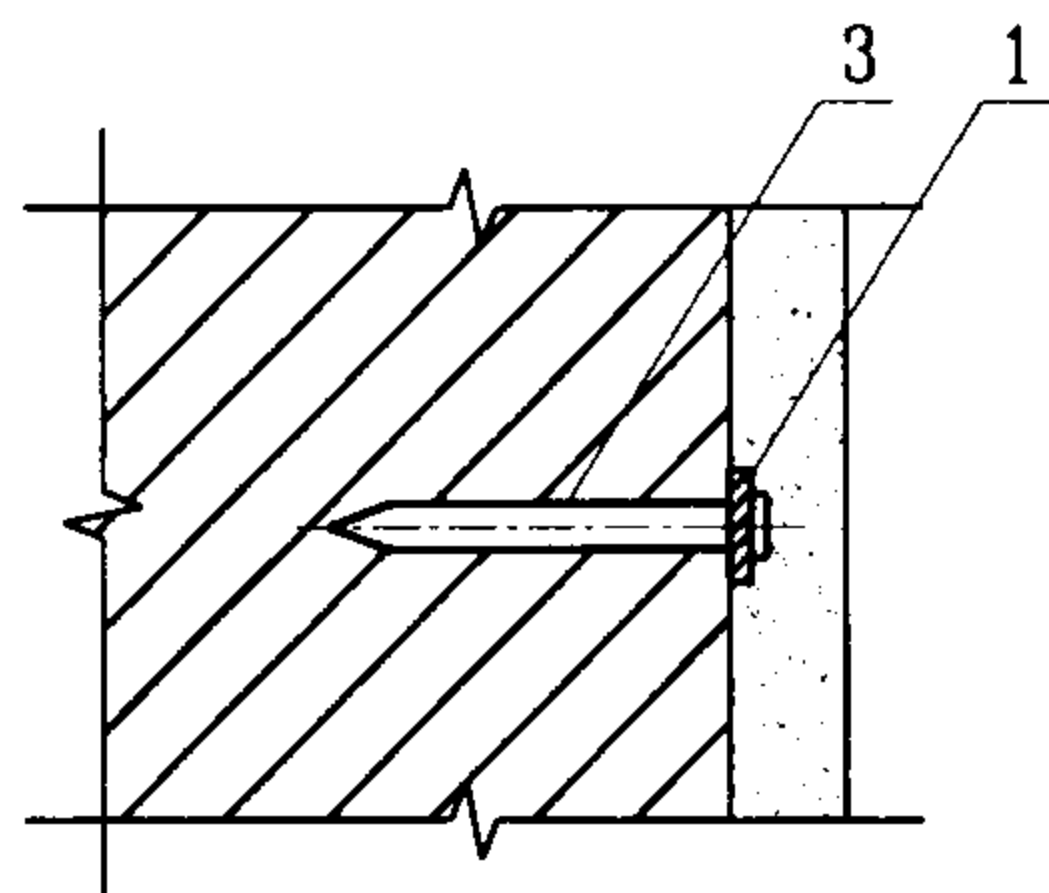
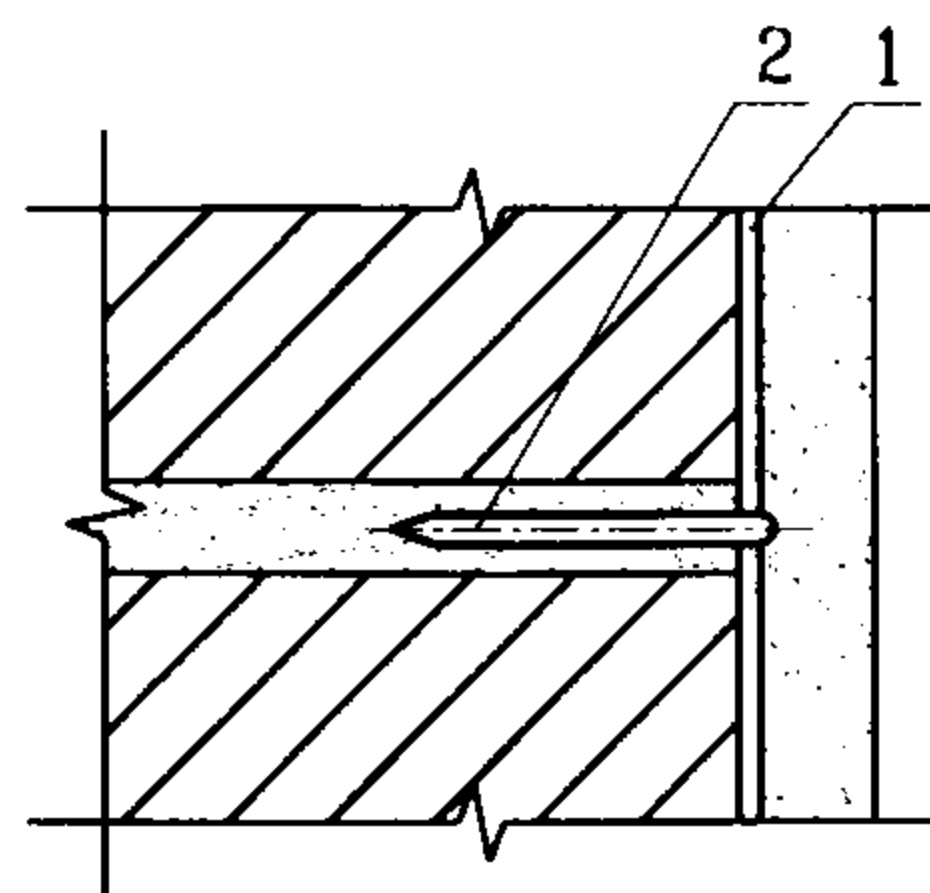
李本

设计

李本

页

23

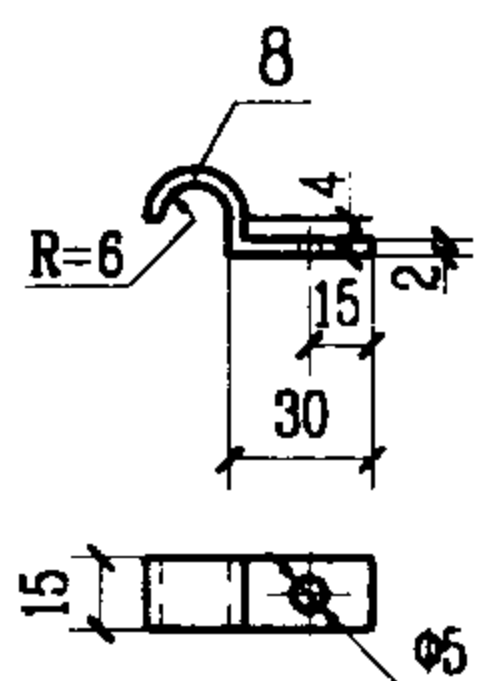


I 型

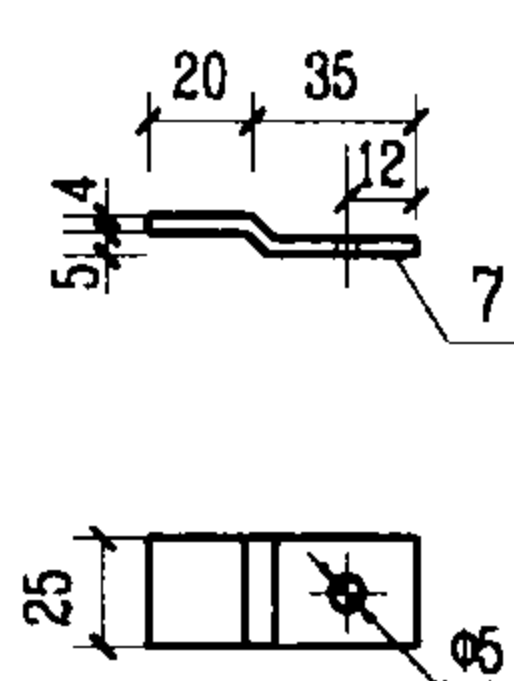
II 型

III 型

IV 型



圆钢卡子



S形卡子

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点的距离将孔打好。

序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量				备 注
				I 型	II 型	III 型	IV 型	
1	接地线	见工程设计	m					
2	圆 钉	#8 L=80 d=4.19	个	1				
3	水泥钉	#9 L=38.1 d=3.76	个		1			
4	射 钉	M8 L=35 d=8	个			1		
5	塑料胀锚螺栓	Φ6x30 L=30 d=6	个				1	
6	沉头木螺钉	L=26 d=4	个				1	
7	S形卡子	-25x4 L=60	个				1	
8	圆钢卡子	-15x2 L=53	个				1	

接地线敷设在粉刷层内安装

图集号

03D501-4

审核

王 本

校对

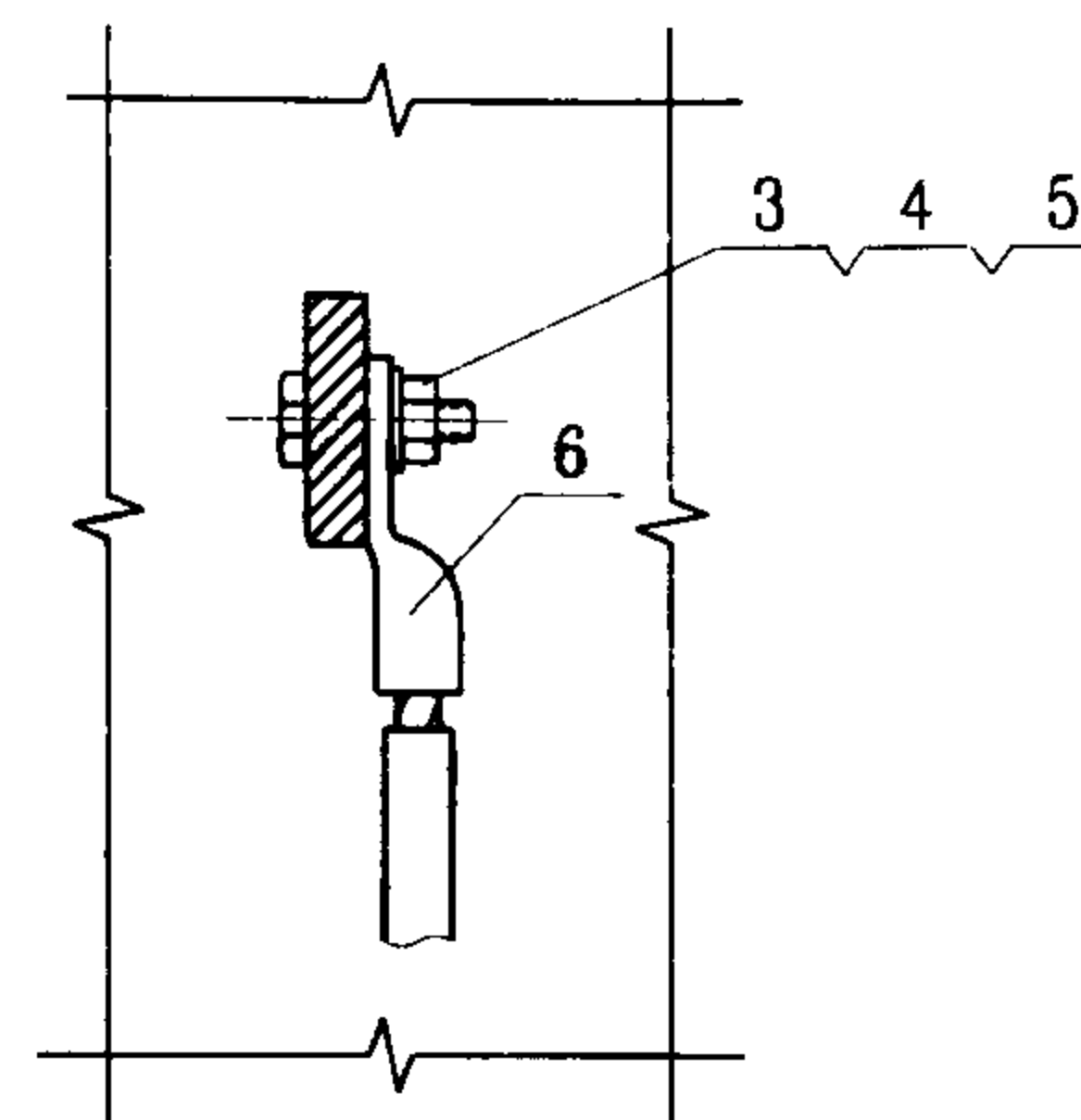
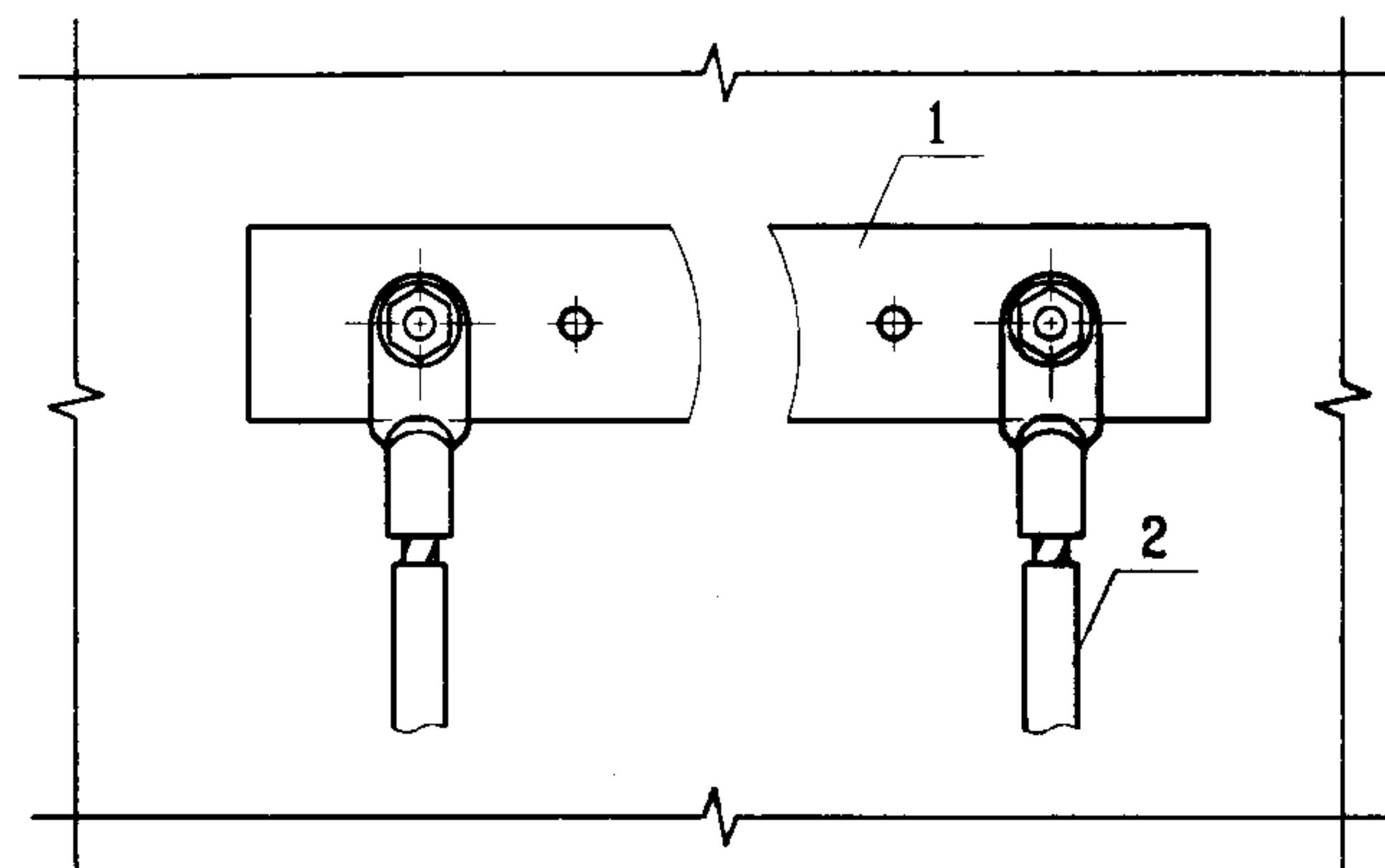
王 本

设计

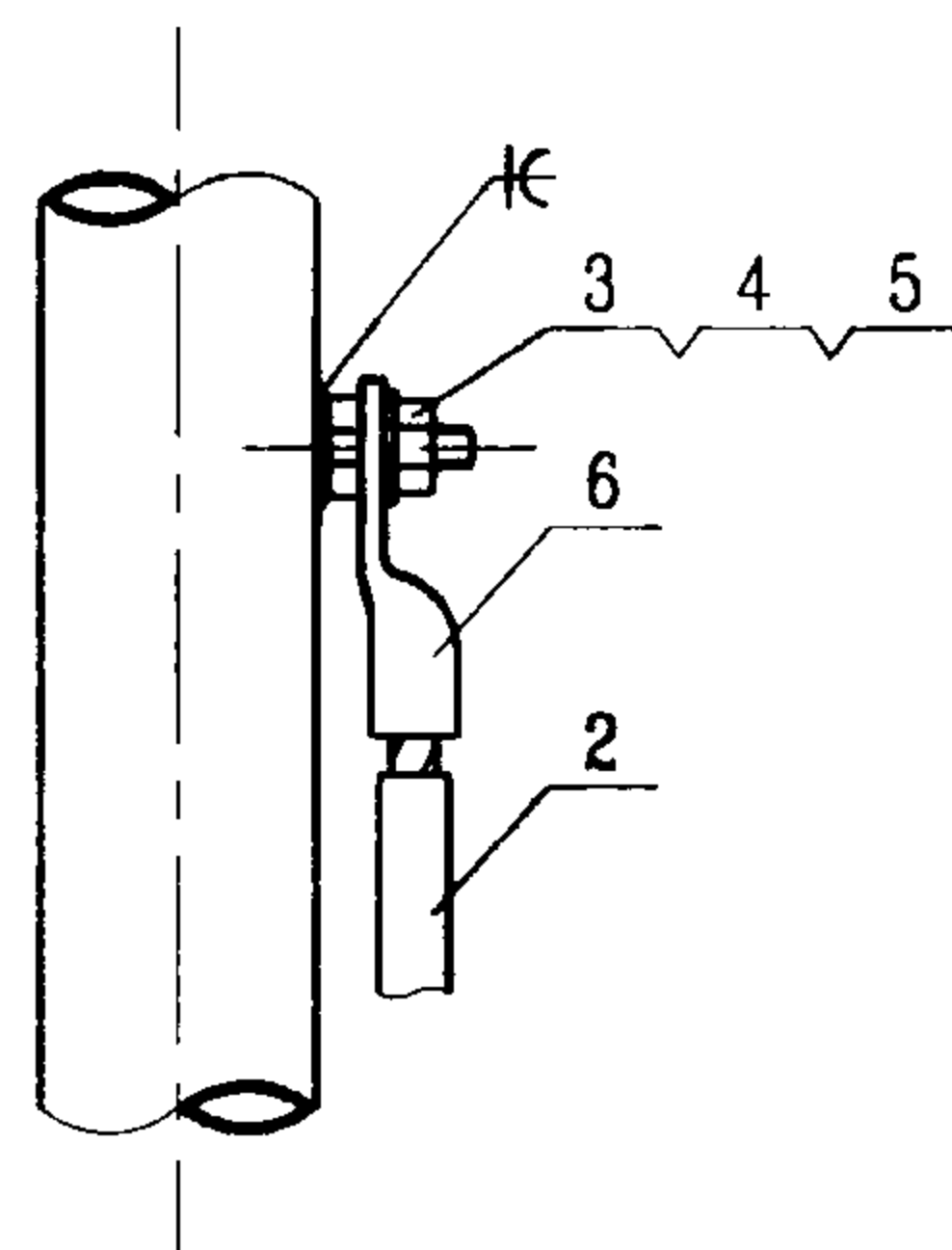
王 本

页

24



绝缘导线与接地板的连接



绝缘导线与金属管的连接

注:

绝缘接地导线的规格由工程设计确定, 接线端子及紧固螺栓规格配套。

序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地母排	见工程设计	个			
2	接地线	见工程设计	m			
3	螺栓		个			GB/T5783-2000
4	垫圈		个			GB/T97.1-1985
5	螺母		个			GB/T6170-2000
6	接线端子		个			液压铆口

接地线采用绝缘导线安装

图集号

03D501-4

审核

王三平

校对

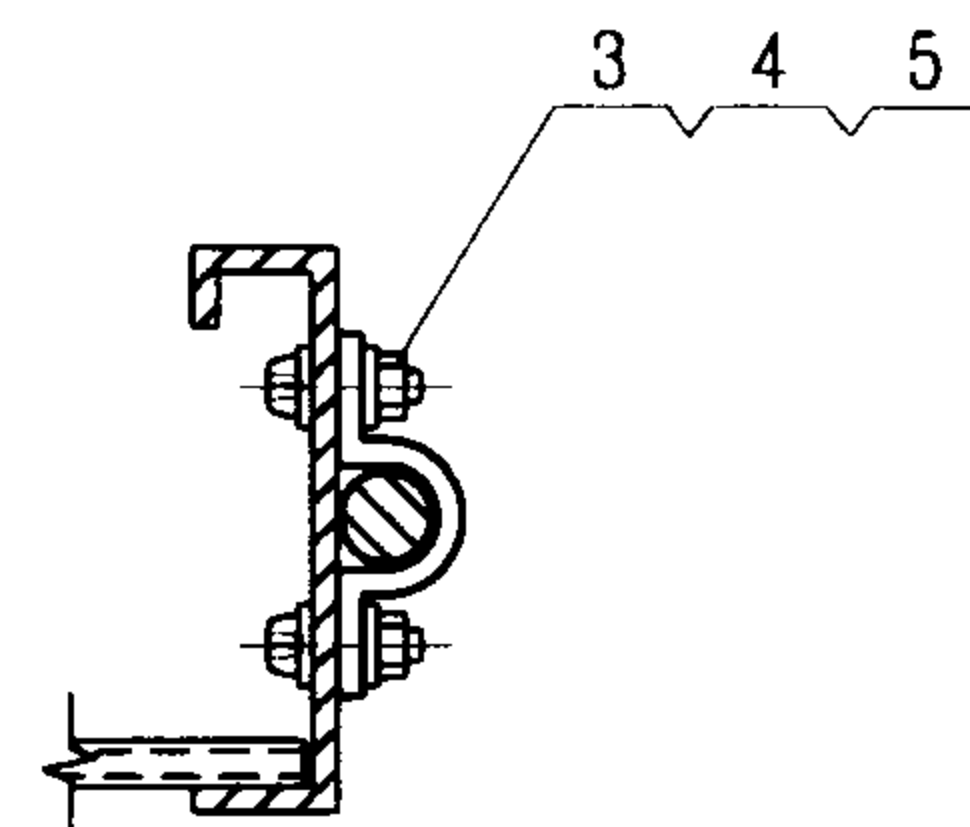
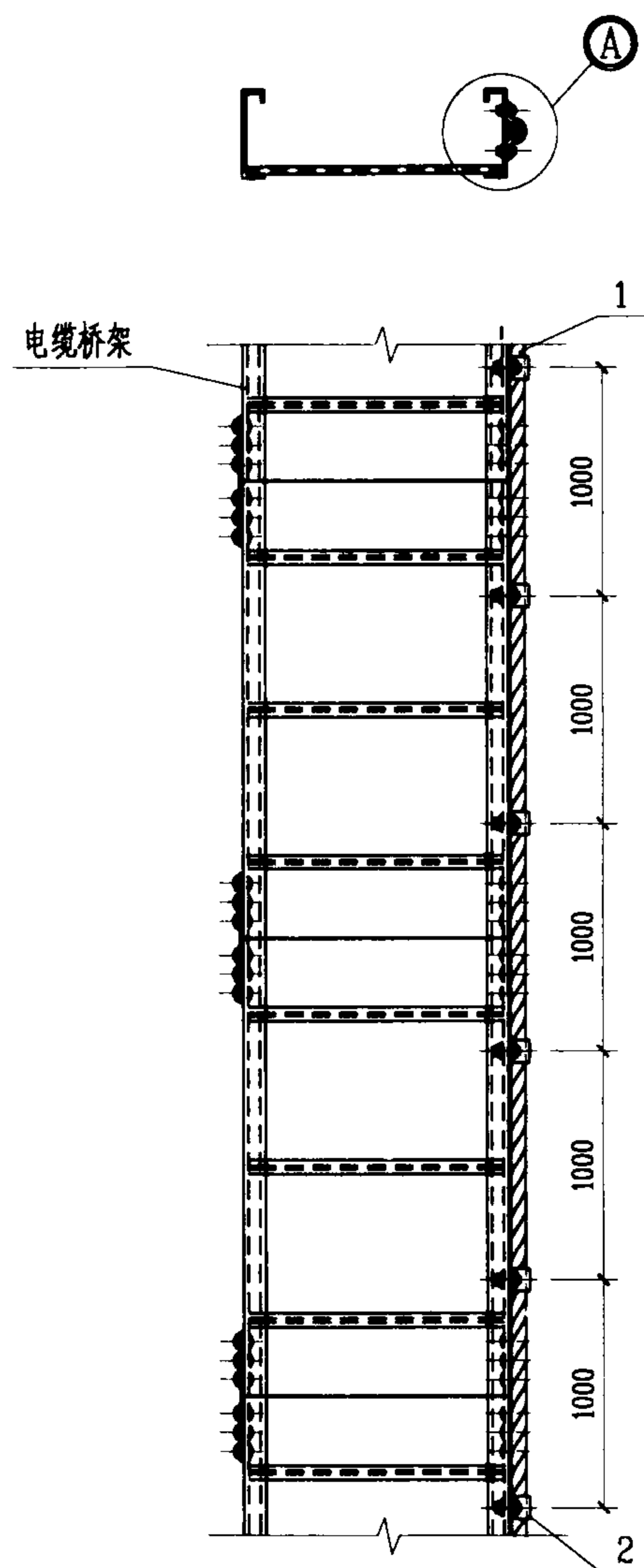
张景芳

设计

程晓清

页

25

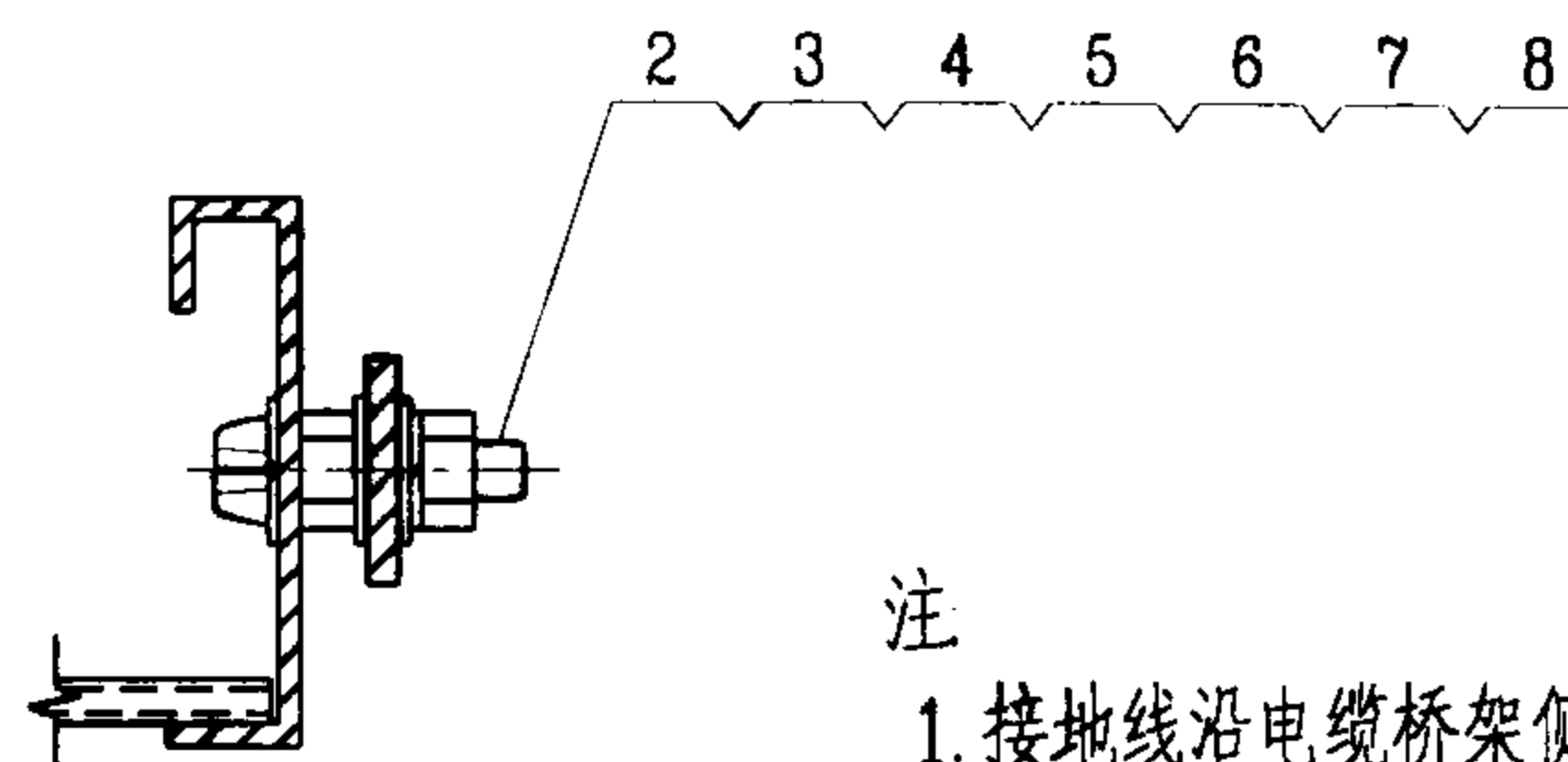
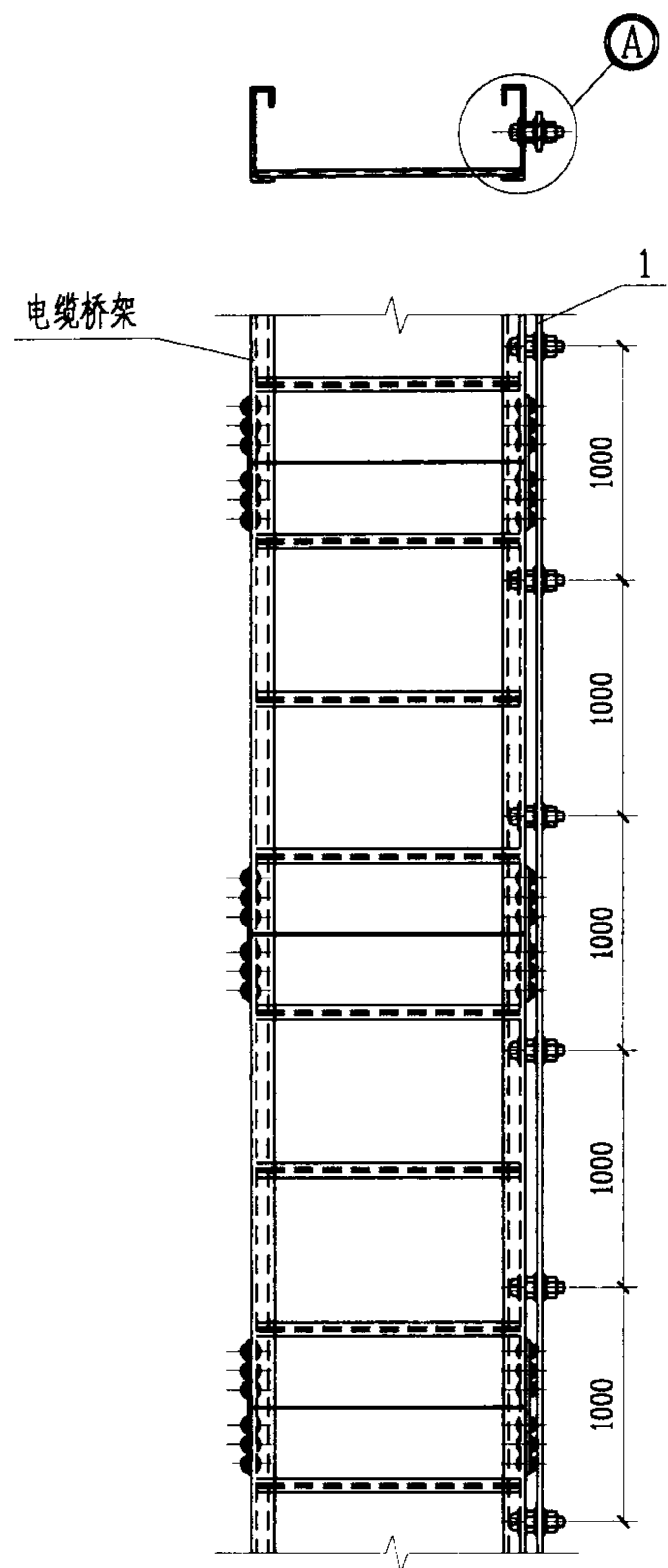


① 节点详图

注:

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

序号	名 称	型 号 及 规 格	单位	数量	页次	备 注
1	接地干线	见工程设计	m			
2	电缆卡子	根据接地线规格确定	个	1		镀锌
3	螺 钉	M5x20 镀锌	个	2		GB/T822-2000
4	垫 圈	5 镀锌	个	4		GB/T97.1-1985
5	螺 母	M5 镀锌	个	2		GB/T6170-2000
接地线采用铜绞线沿电缆桥架敷设安装				图集号	03D501-4	
审核	设计	校对	设计	页	26	



① 节点详图

注

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

序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量	页 次	备 注
1	接地干线	见工程设计	米			
2	螺 钉	M8x30 镀锌	个	1		GB/T822-2000
3	螺 母	M8 镀锌	个	2		GB/T6170-2000
4	弹簧垫圈	8 镀锌	个	1		GB/T93-1987
6	垫 圈	8 镀锌	个	3		GB/T97.1-1985

采用矩形导体接地线沿电缆桥架敷设安装

图集号

03D501-4

审核

王 本

校对

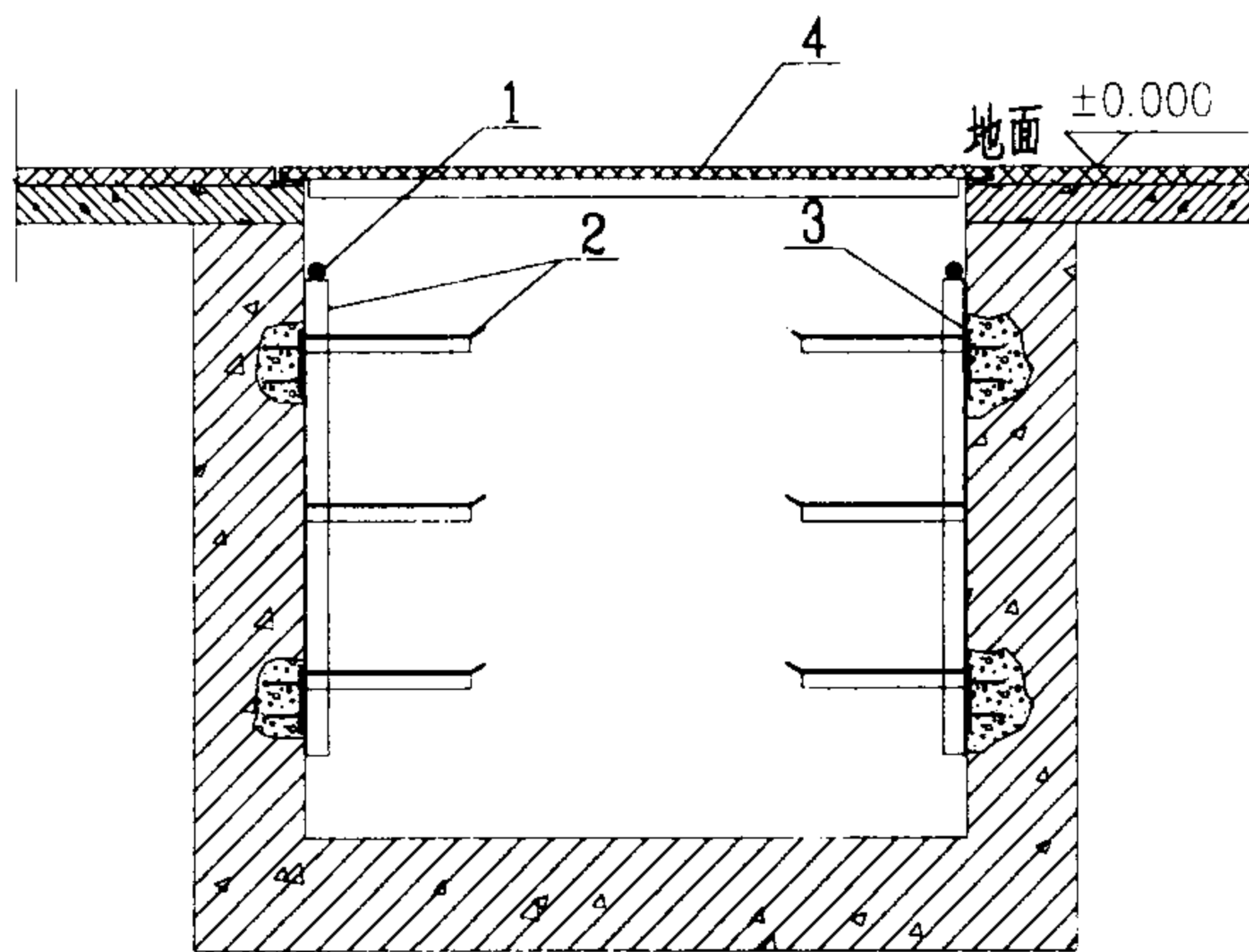
王 本

设计

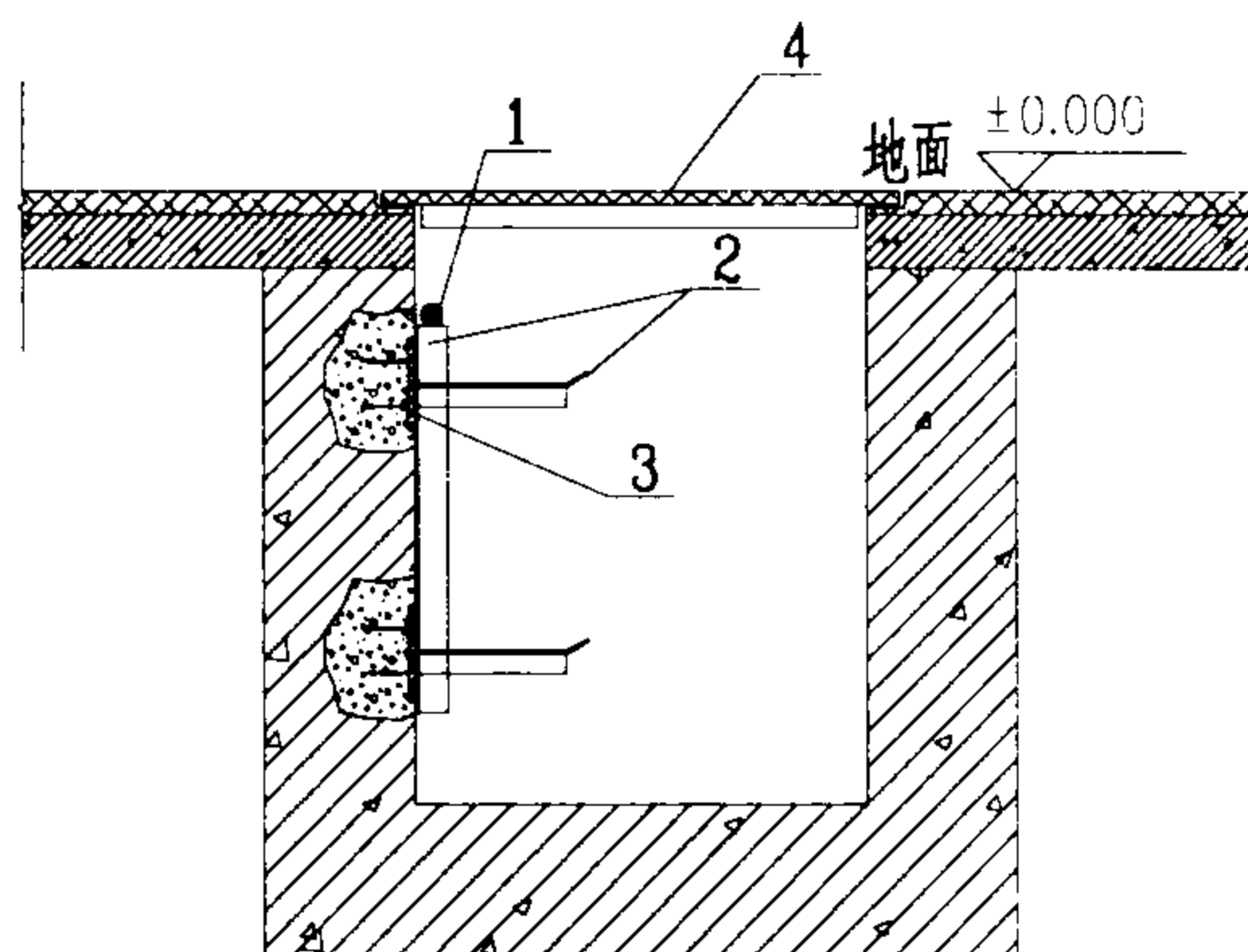
王 本

页

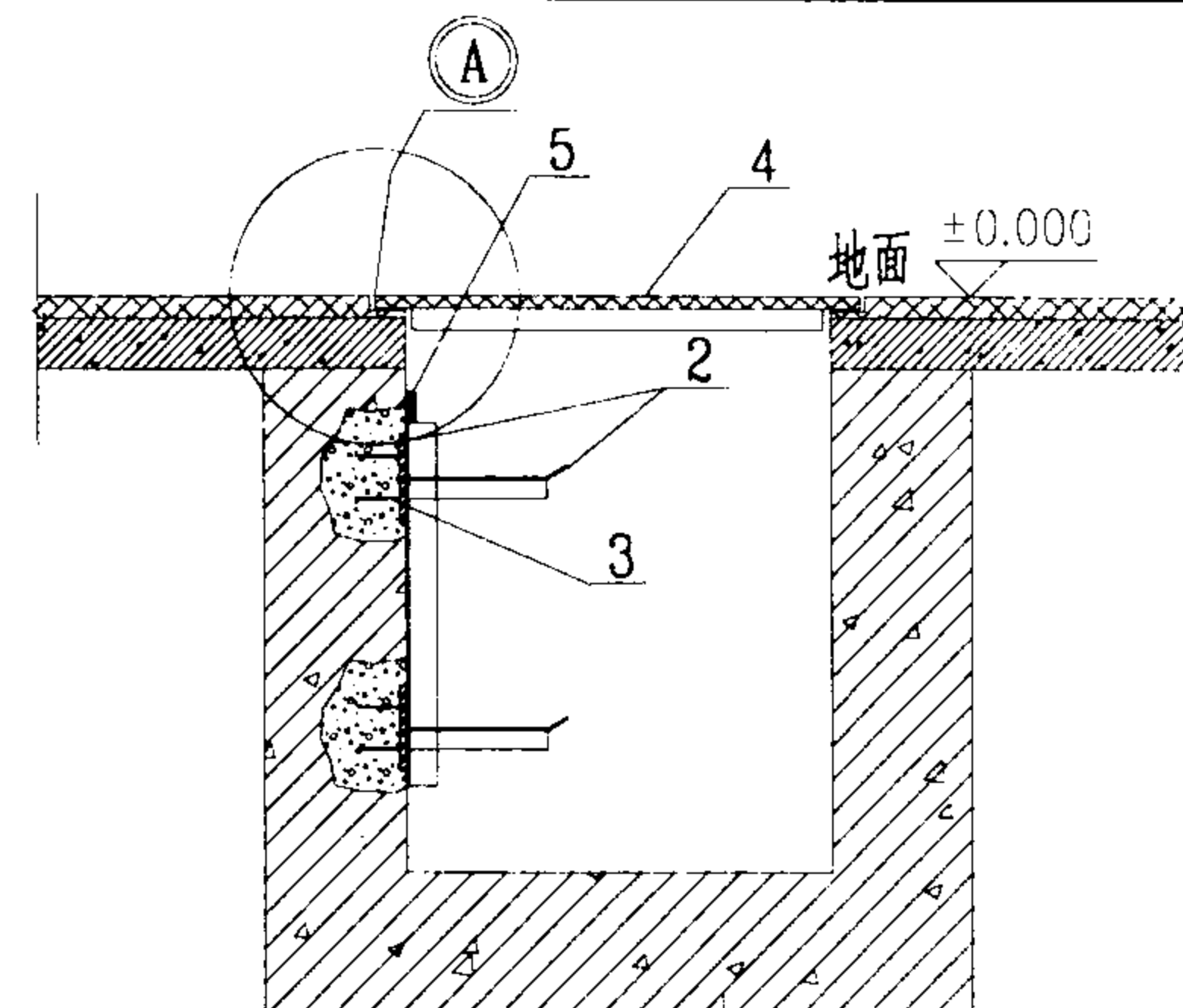
27



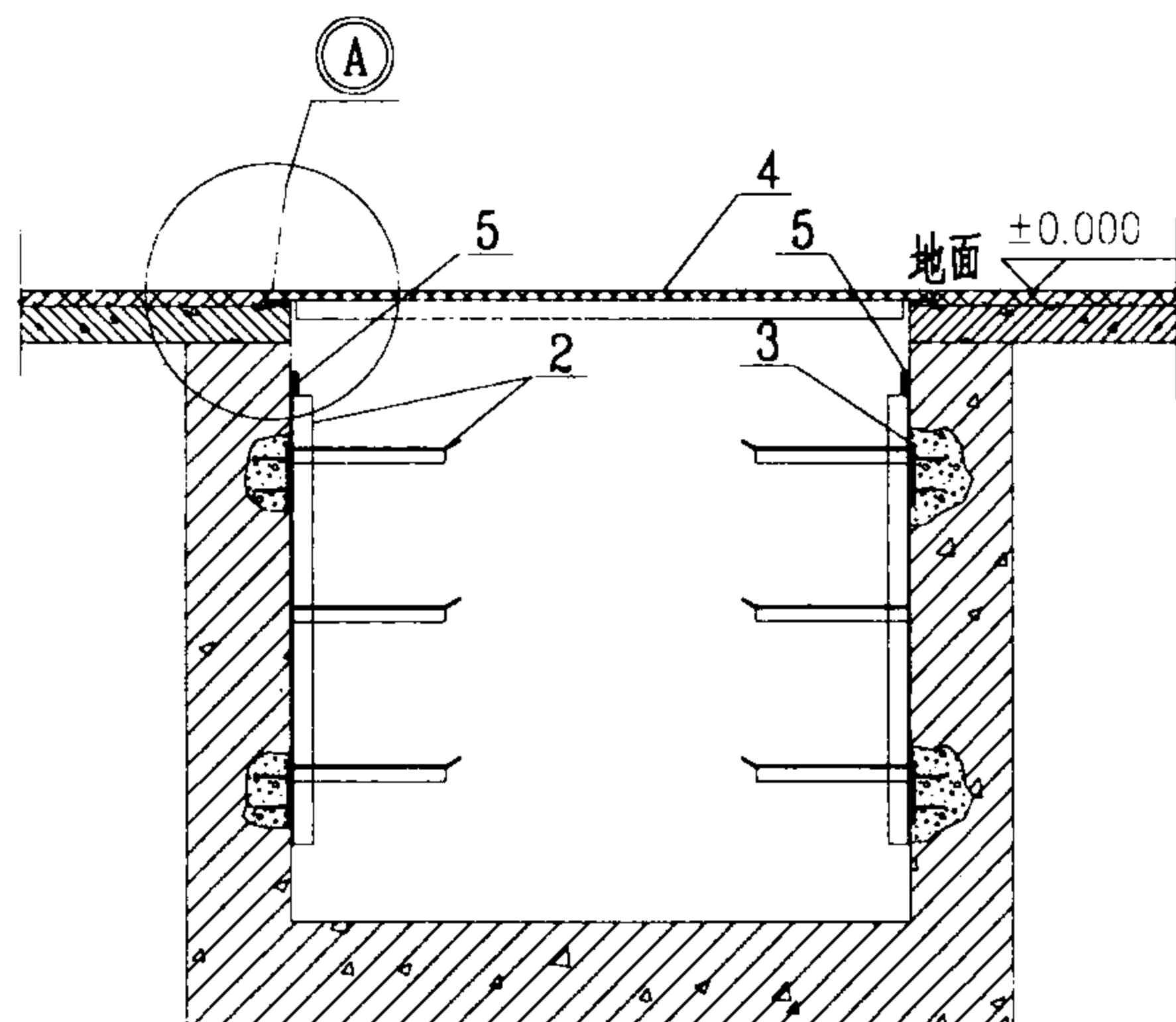
电缆沟接地线安装图 I



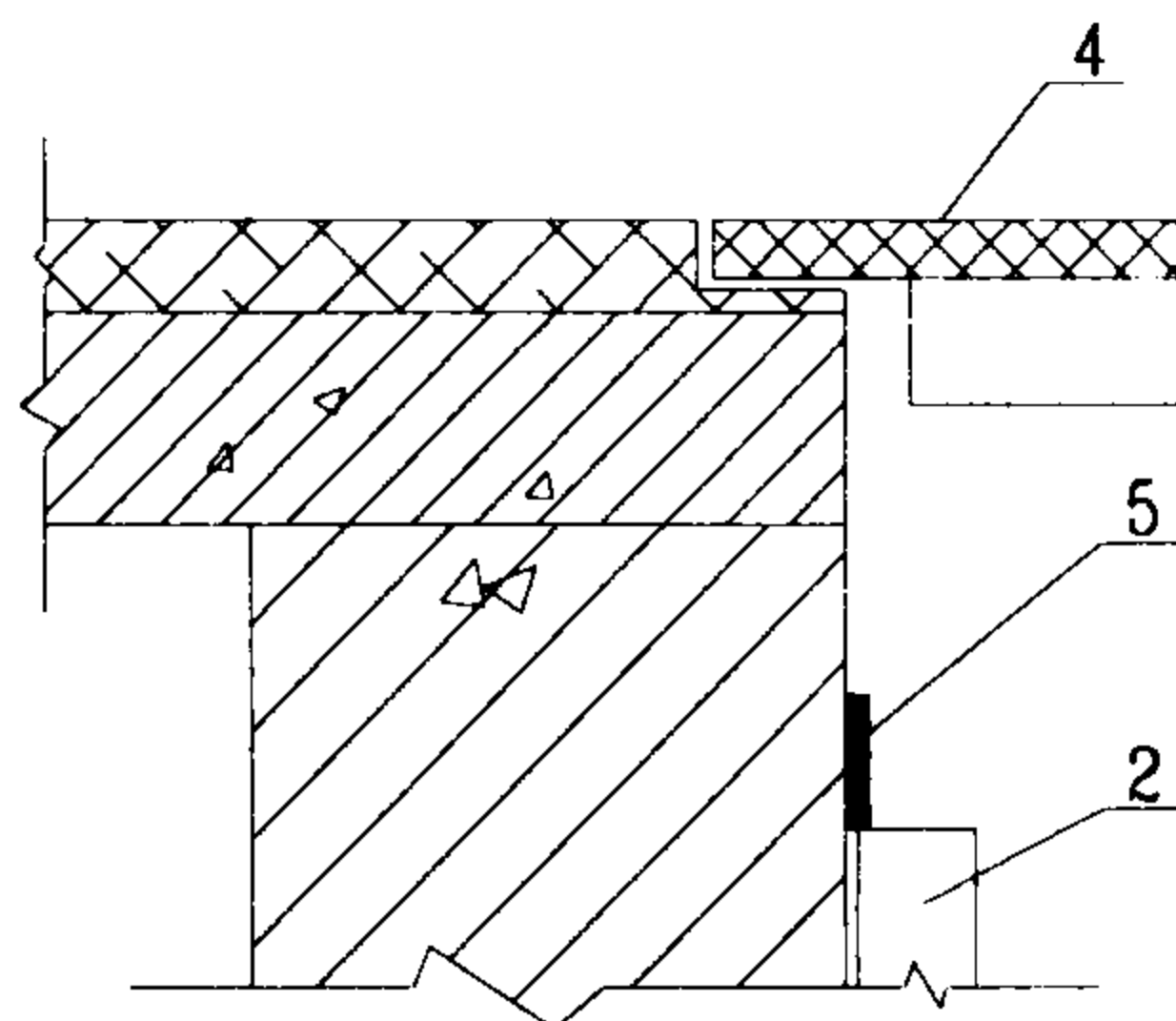
电缆沟接地线安装图 III



电缆沟接地线安装图 IV



电缆沟接地线安装图 II

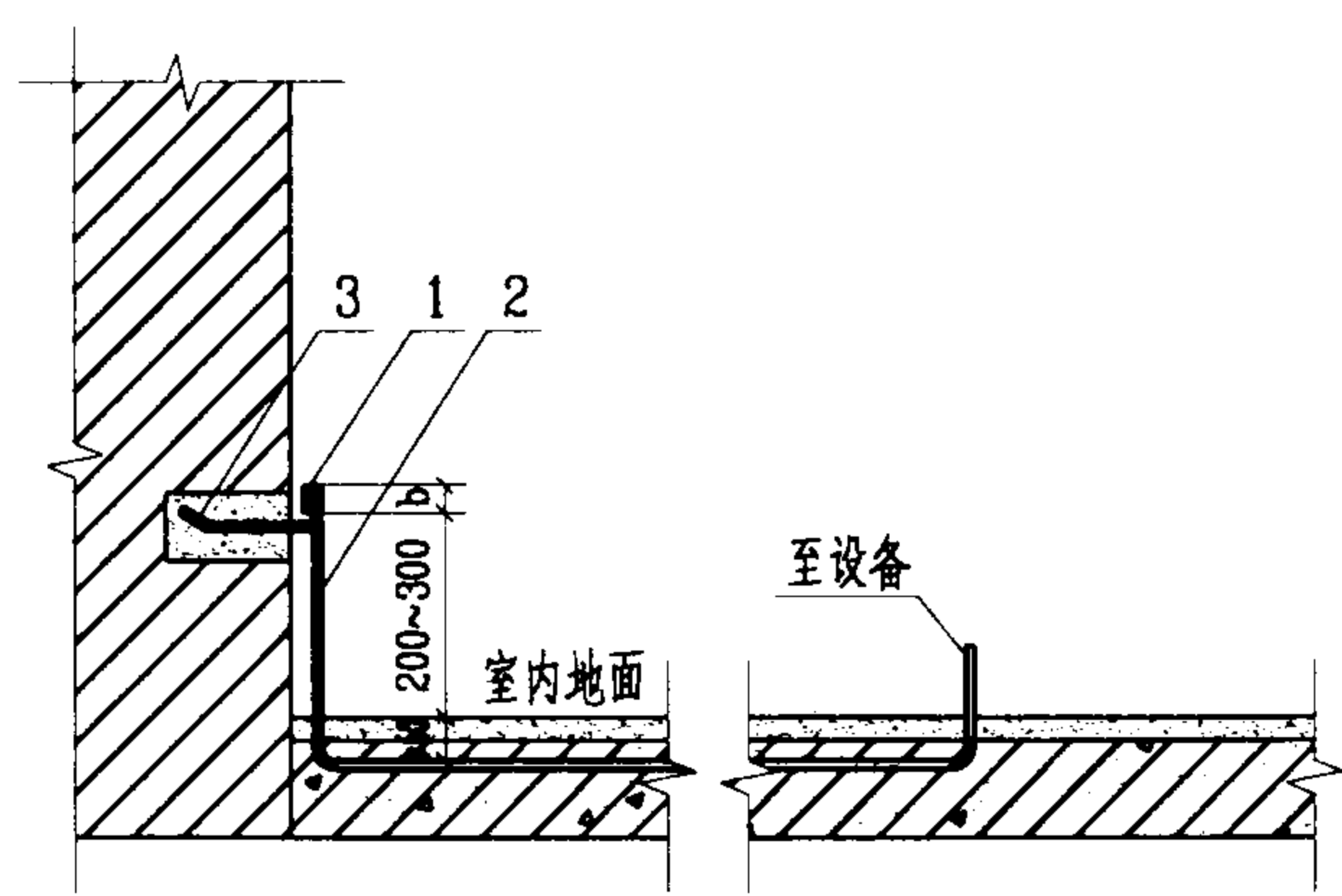
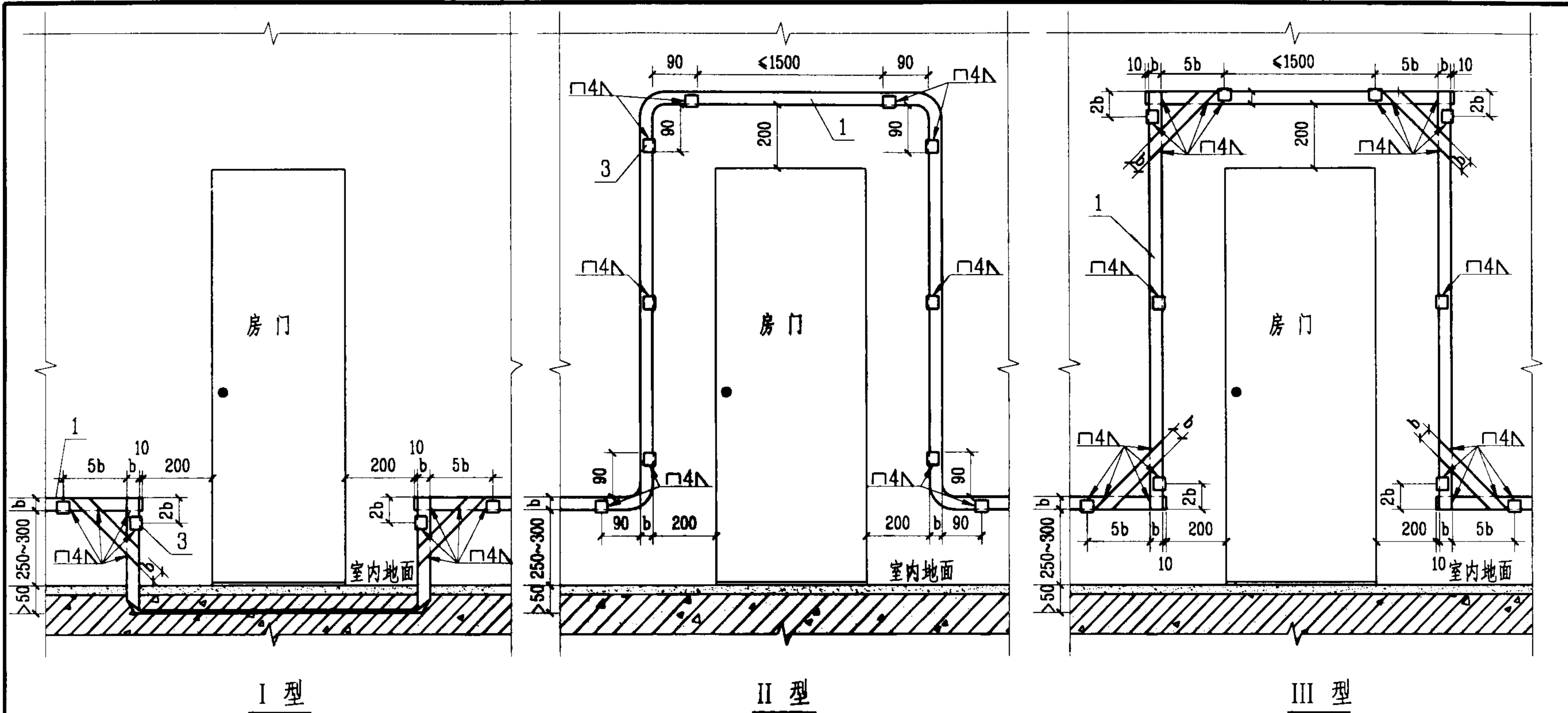


Ⓐ 节点详图

注:

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

序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地线	○Φ10 镀锌	m			长度按需要确定
2	电缆或电缆托盘支架	∠40×4 镀锌	m			长度按需要确定
3	预埋扁钢	-100x10 L=120 镀锌	块			数量按需要确定
4	电缆沟盖板	见工程设计	块			数量按需要确定
5	接地线	-25x4 镀锌	m			长度按需要确定
接地线沿电缆沟壁安装					图集号	03D501-4
审核	李强	校对	张永清	设计	范学东	页 28



注:

1. 本图为扁钢接地线, 如采用圆钢时, 仍可参照本图施工。

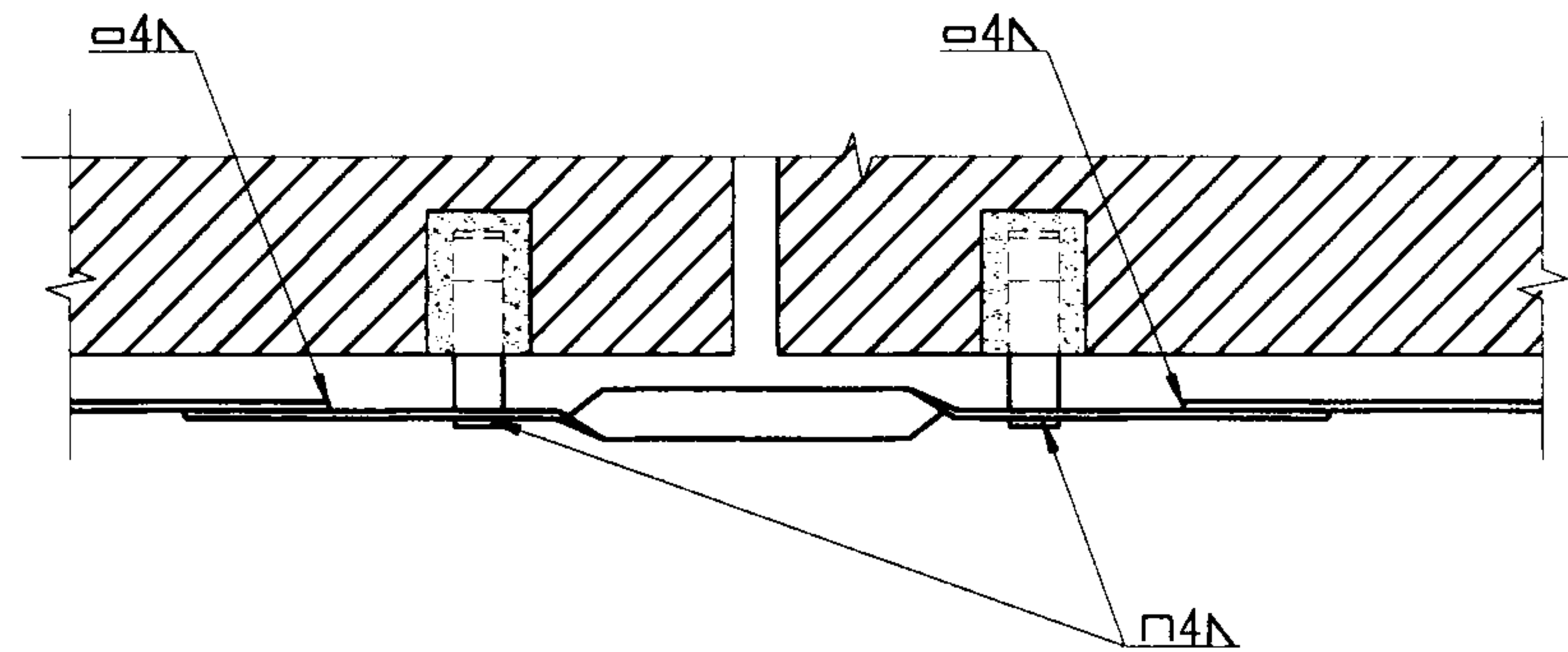
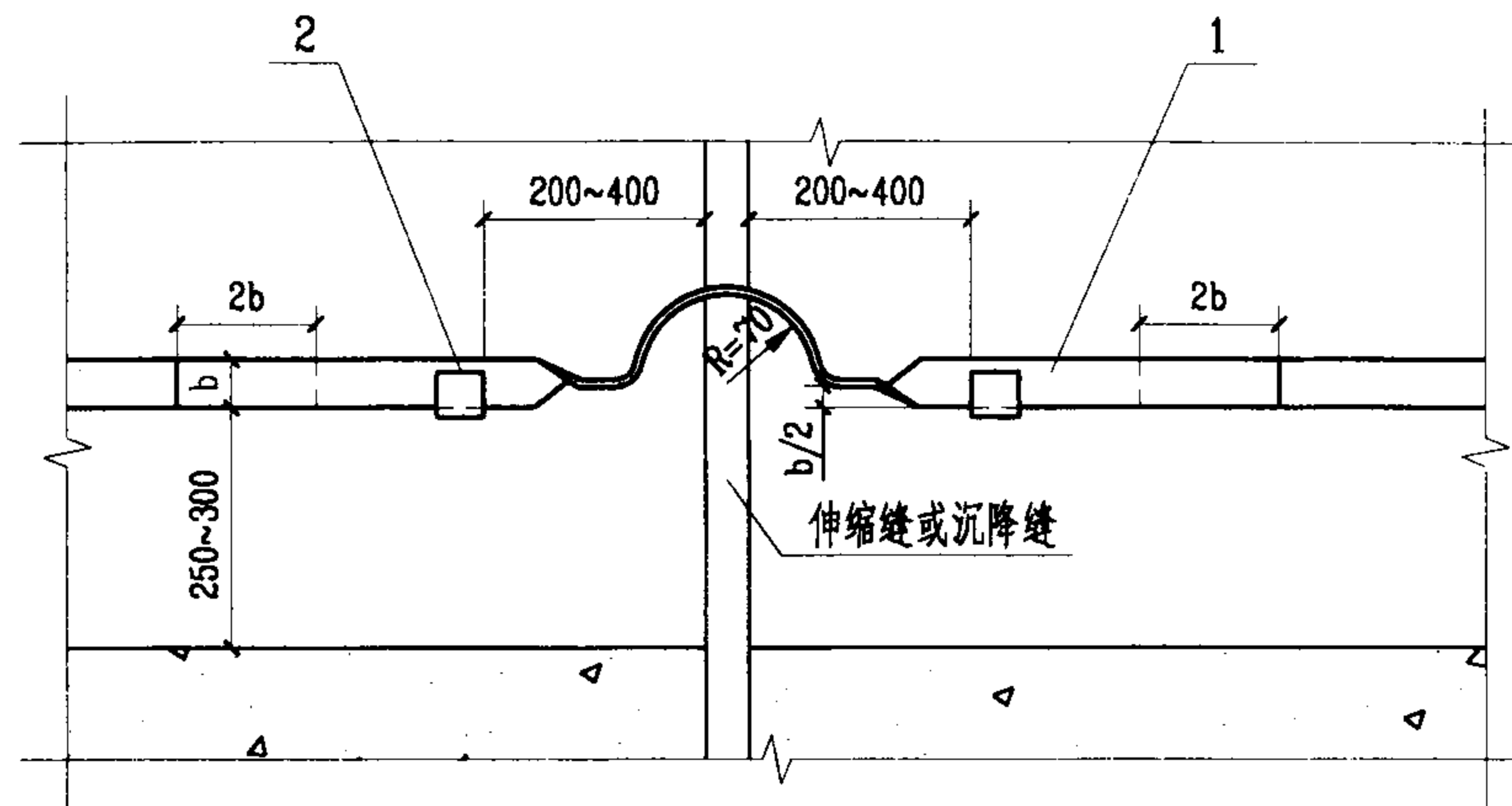
序号	名称	型号及规格	单位	数量			页次	备注
				I型	II型	III型		
1	接地线	见工程设计	m					
2	接地支线	见工程设计	m					
3	固定钩	-25x4 L=90	个	4	10	10	23	

接地线过门和接地支线安装

审核: 赵本 校对: 孟书 设计: 程福清

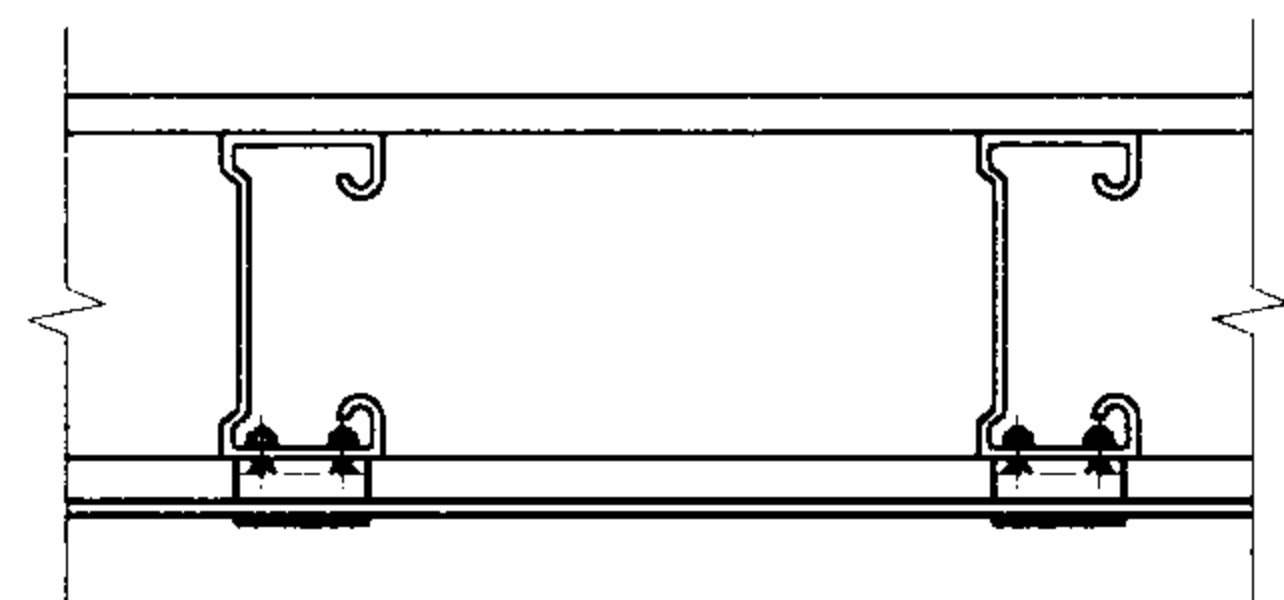
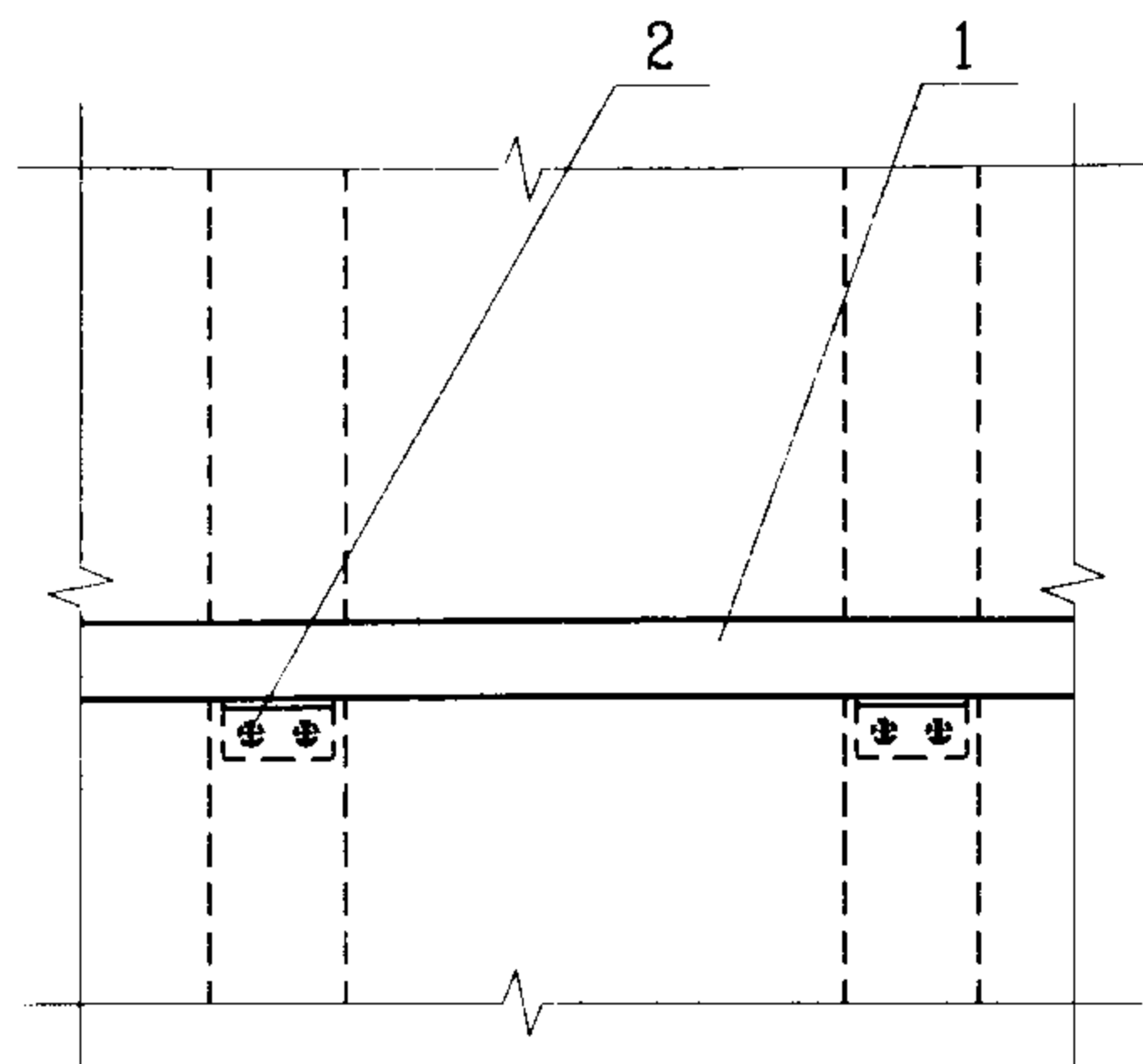
图集号 03D501-4

页 29

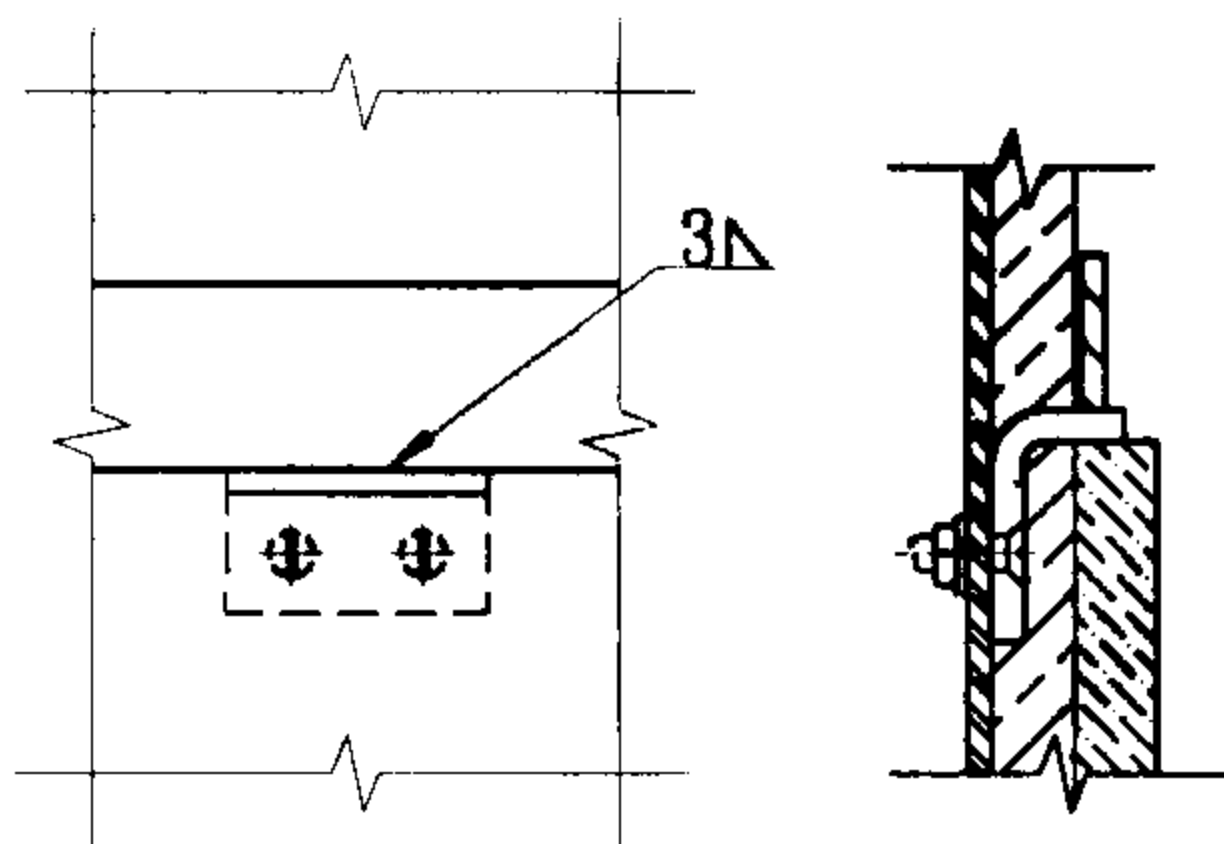
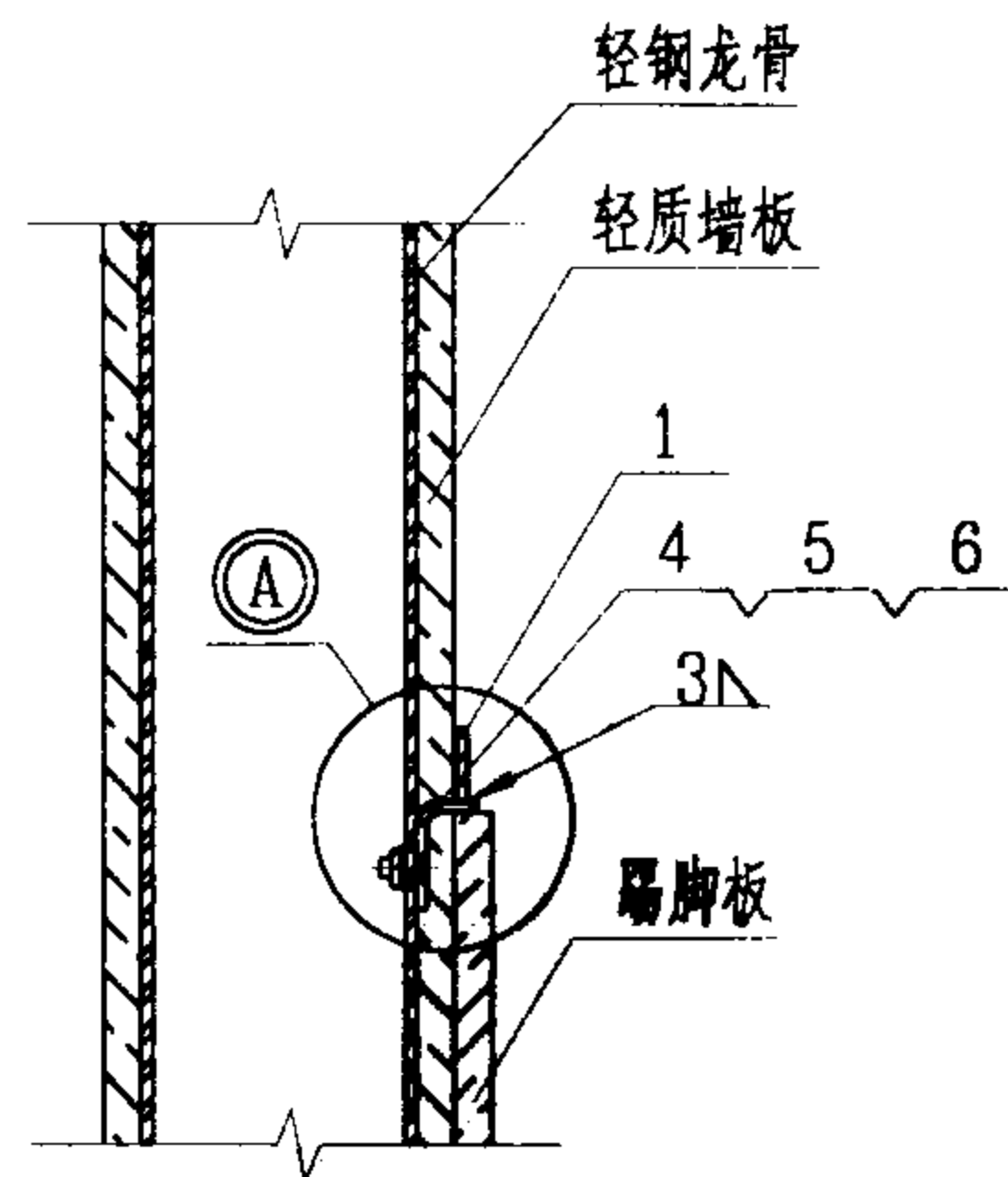


注:
圆钢接地线可参照本图安装。

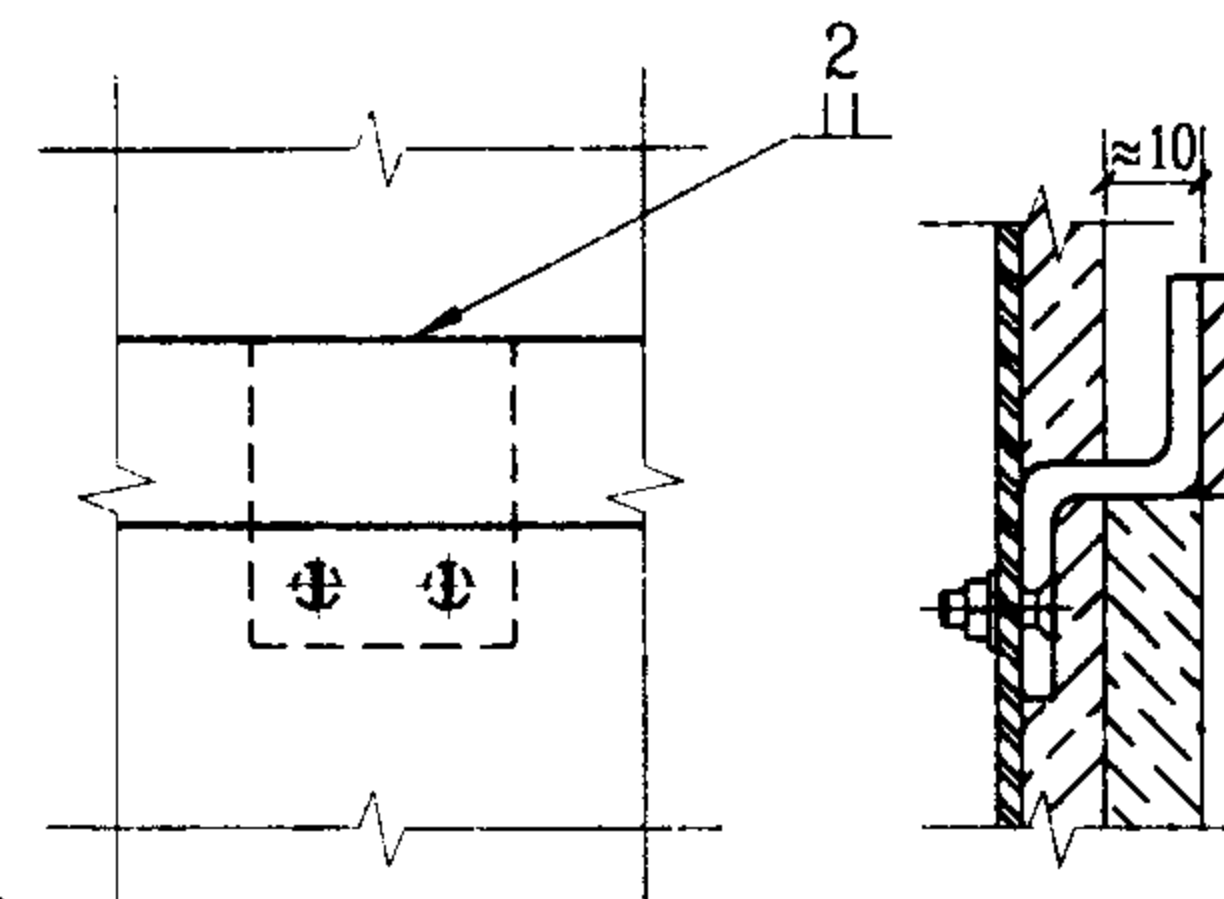
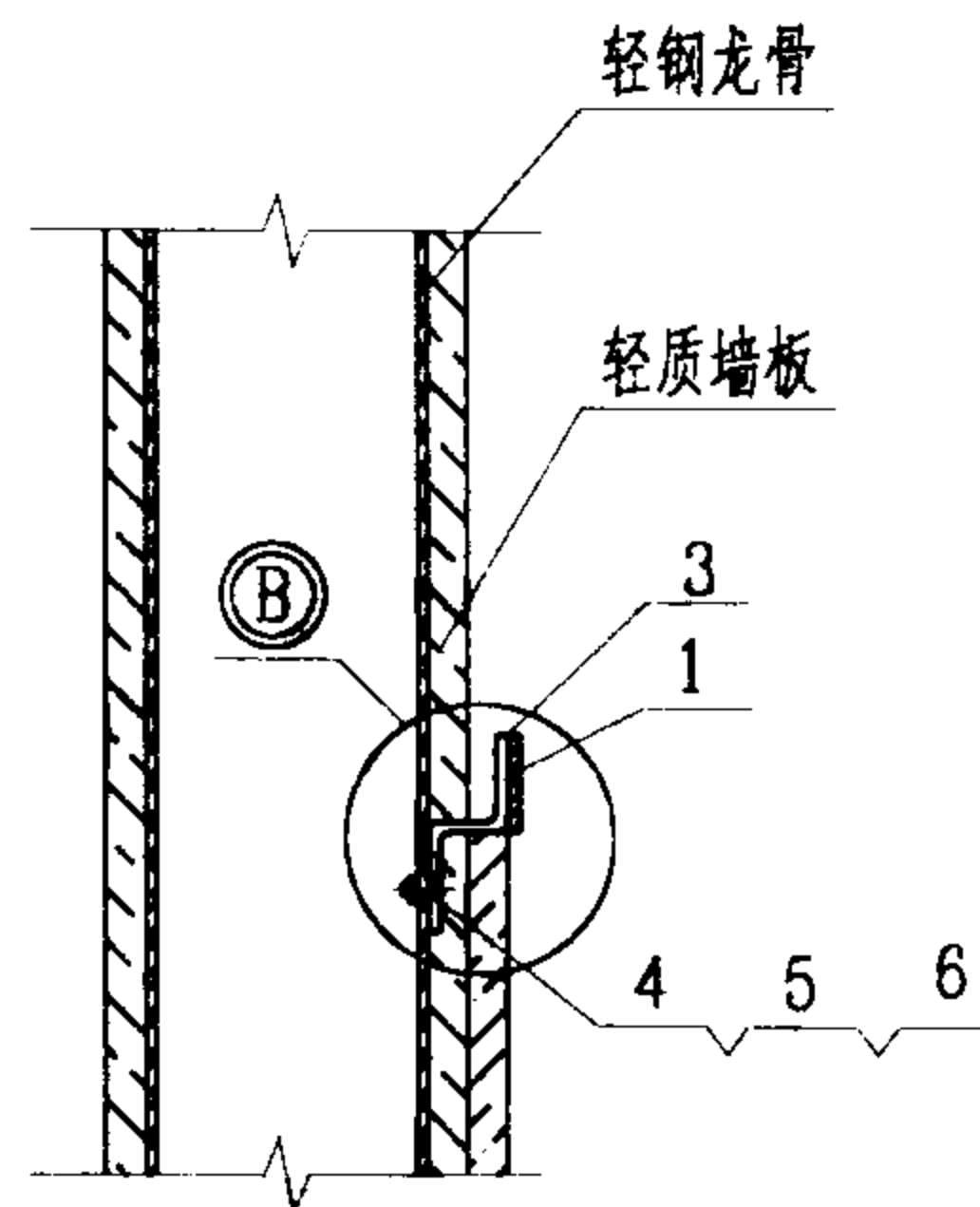
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地线	见工程设计	m			
2	固定钩	-25x4 L=90	个	2	23	
接地线过建筑伸缩缝、沉降缝安装				图集号	03D501-4	
审核	李本	校对	高芳	设计	程松涛	页 30



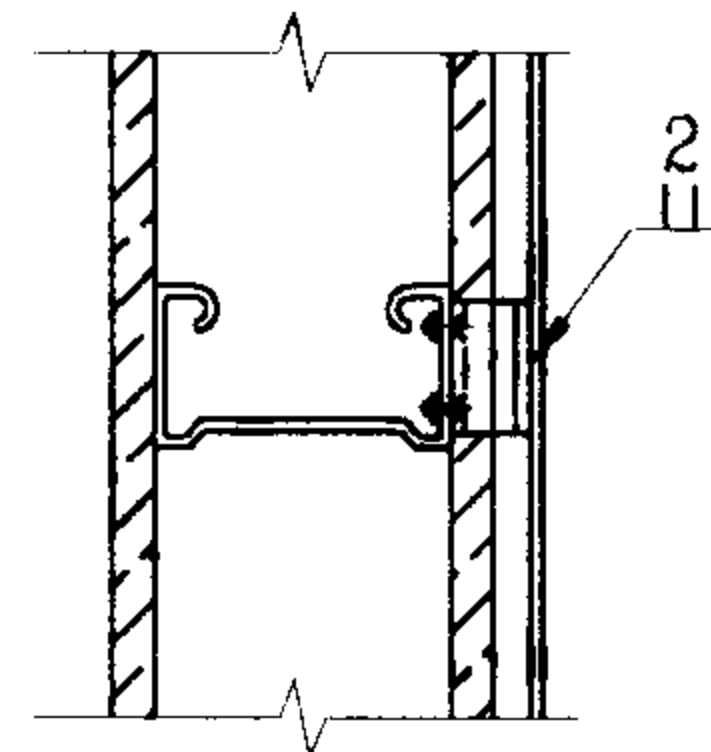
I 型



节点详图 A



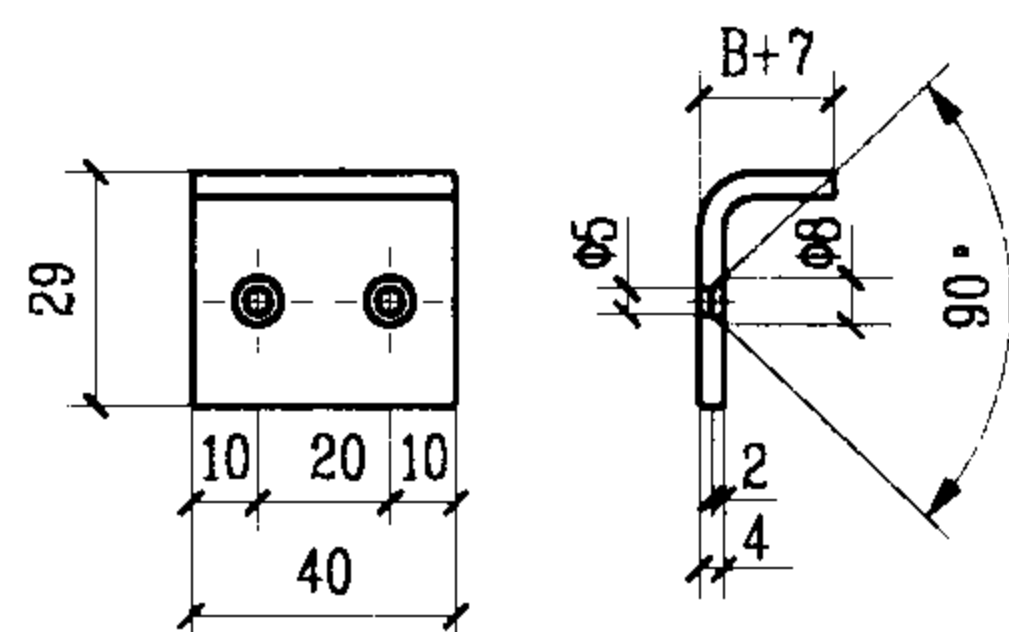
节点详图 B



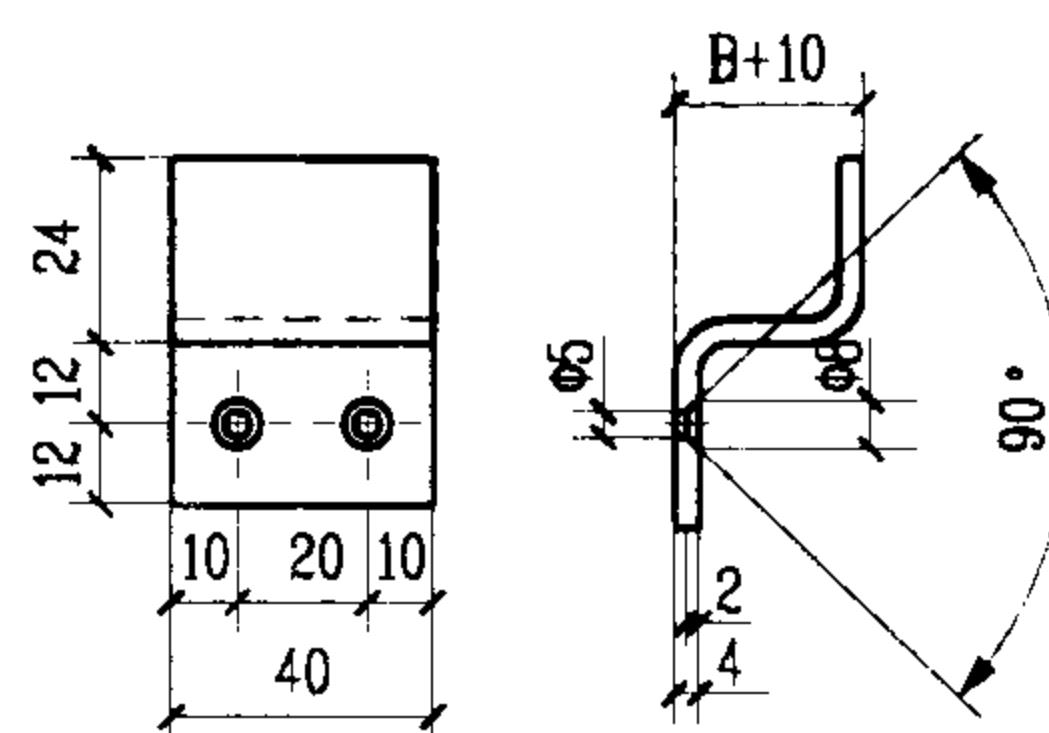
注:

B表示轻质墙板的厚度。

II 型



L形卡子



S形卡子

序号	名称	型号及规格	单位	数量		备注
				I 型	II 型	
1	接地线	见工程设计	m			
2	L型卡子	-40x(B+36)x4	m			II 型
3	S型卡子	-40x(B+58)x4	个			
4	沉头螺钉	M4x18 镀锌	个			GB/T68-2000
5	螺母	M4 镀锌	个			GB/T6170-2000
6	垫圈	4 镀锌	个			GB/T97.1-1985

接地线在轻钢龙骨隔墙上安装

图集号

03D501-4

审核

李本

校对

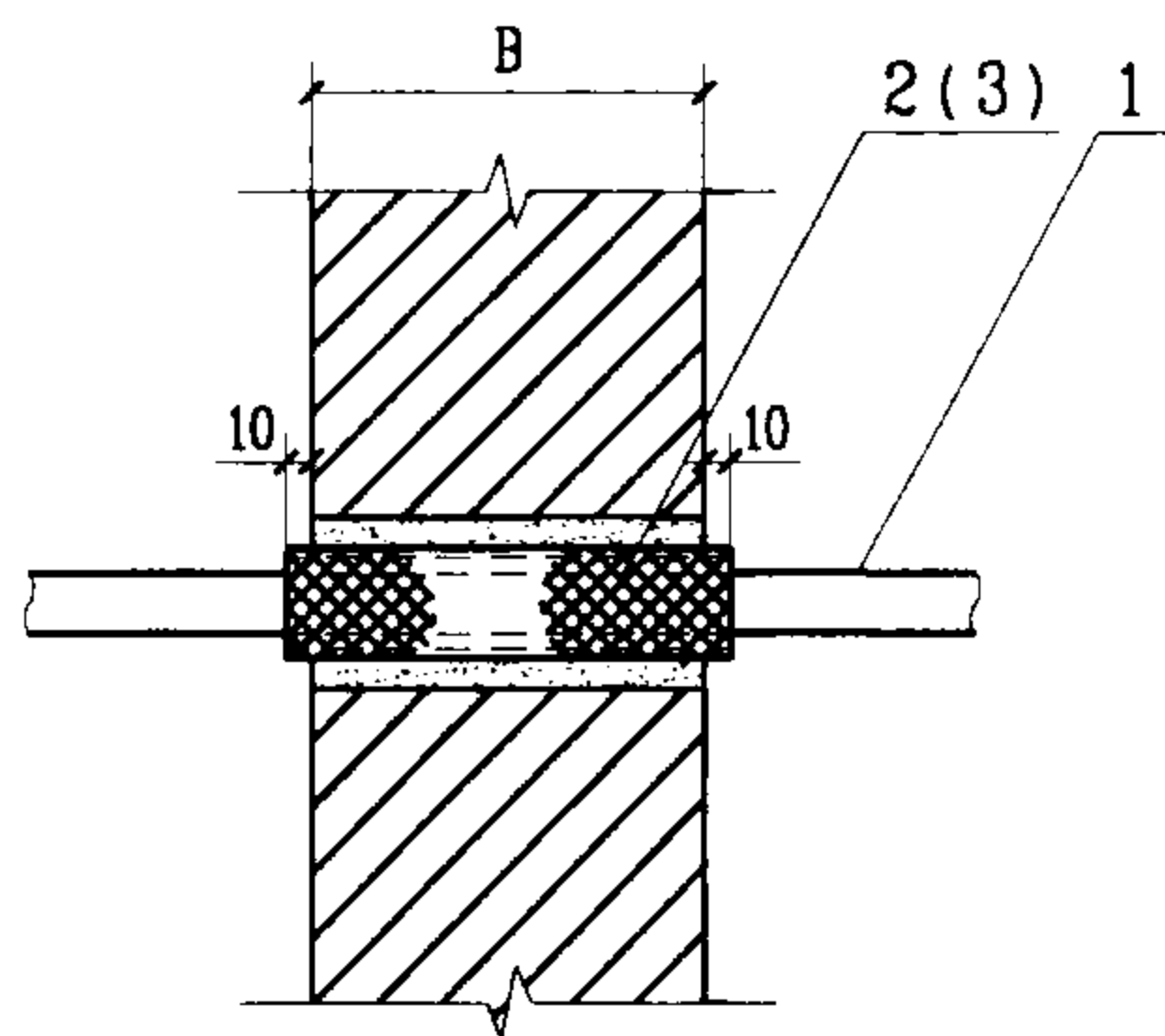
高平

设计

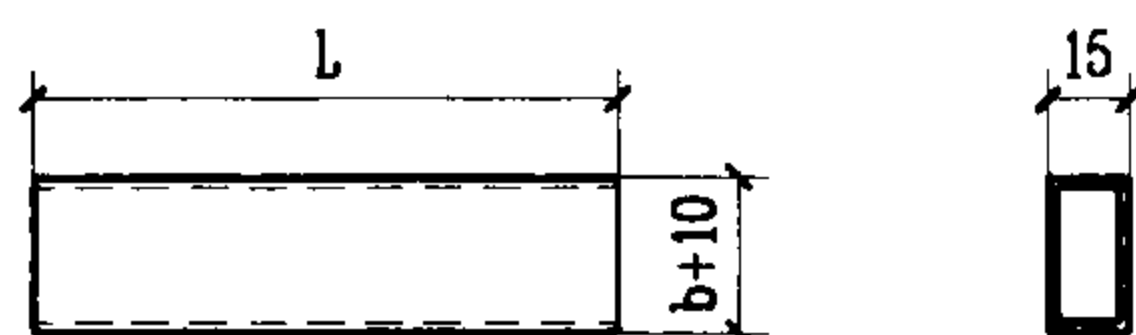
徐畅

页

31



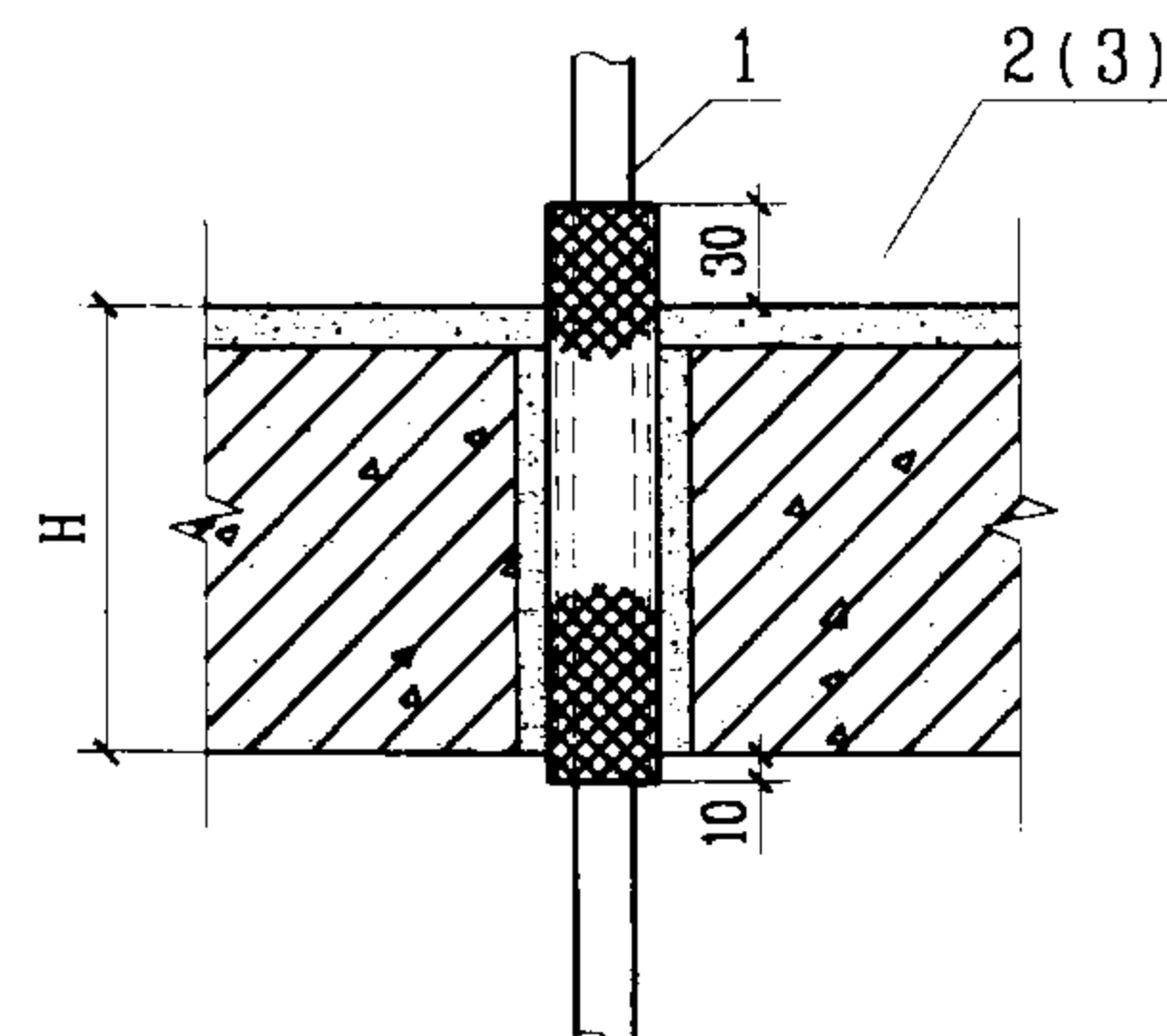
穿墙



方套管

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	$(b+10) \times 15$

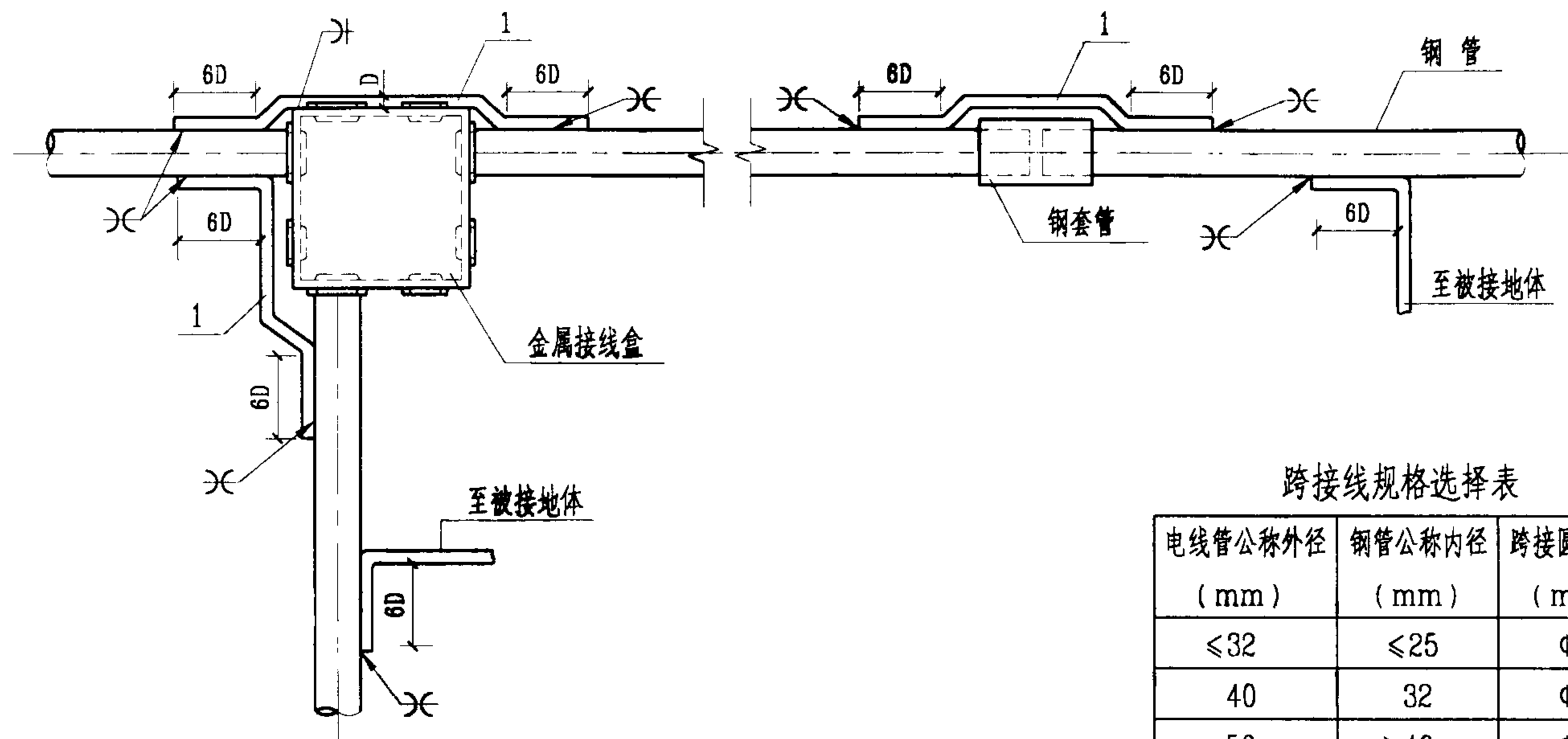


穿楼板

注:

1. 接地线穿过外墙或楼板后, 其套管管口需用沥青麻丝或建筑密封膏堵死, 内墙套管管口可根据实际情况处理, 套管的纵向缝隙应焊接。
2. 穿过外墙的套管, 应向室外倾斜, 具体做法见本图集第37页。

序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地线	见工程设计	m			
2	方套管	$\delta=1\text{mm}$ $L=B+20$	根			或 $L=H+40$
3	圆套管	公称直径见表 $L=H+40$	根			或 $L=B+20$
接地线穿墙、穿楼板安装				图集号	03D501-4	
审核	王立本	校对	吕学良	设计	程炳清	页 32



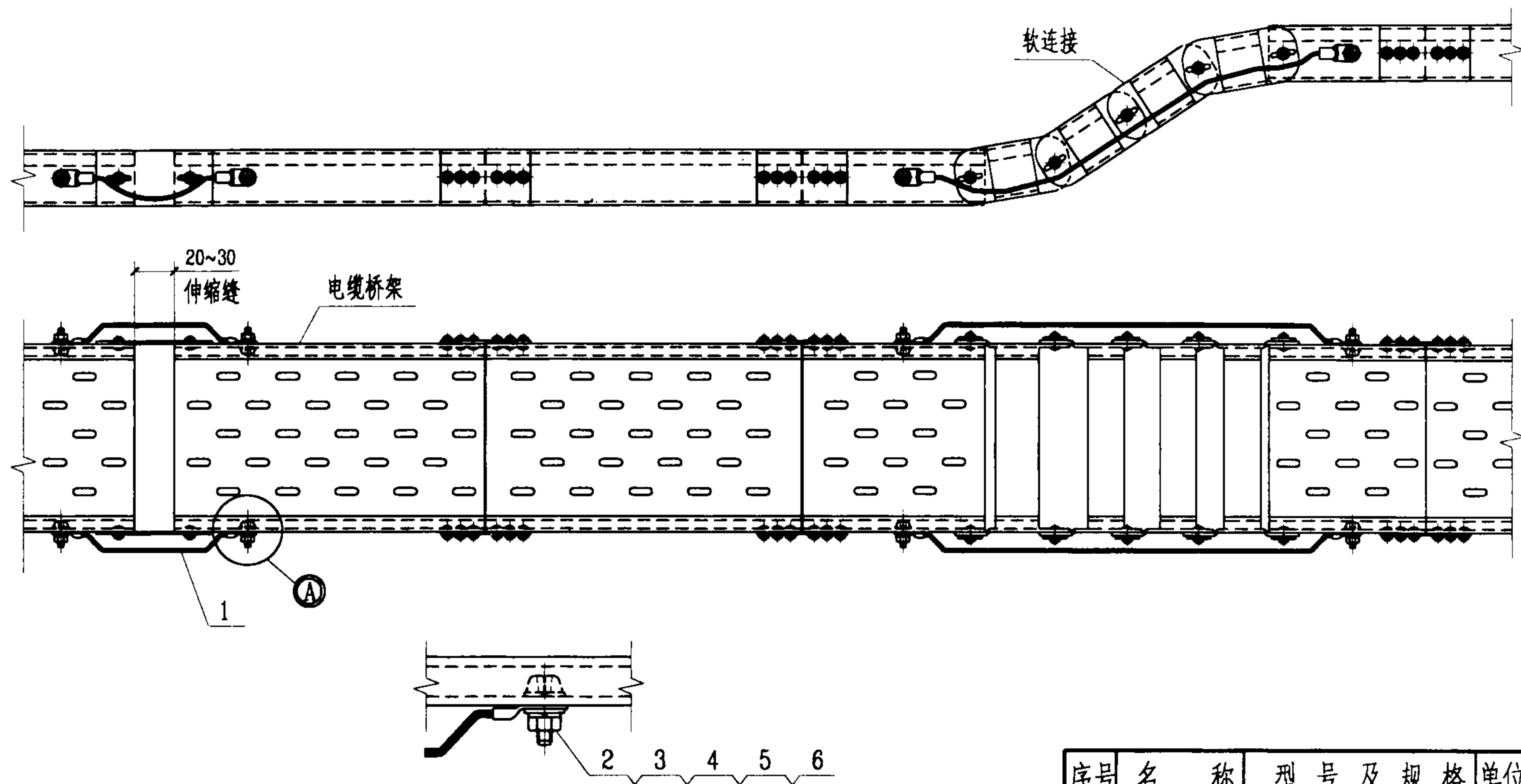
跨接线规格选择表

电线管公称外径 (mm)	钢管公称内径 (mm)	跨接圆钢规格 (mm)
≤32	≤25	Φ6
40	32	Φ8
50	≥40	Φ10

注:

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

序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地跨接线	见工程设计	m			
利用导体保护金属套管作接地线安装				图集号	03D501-4	
审核	陈永平	校对	范岩	设计	崔福清	页 33

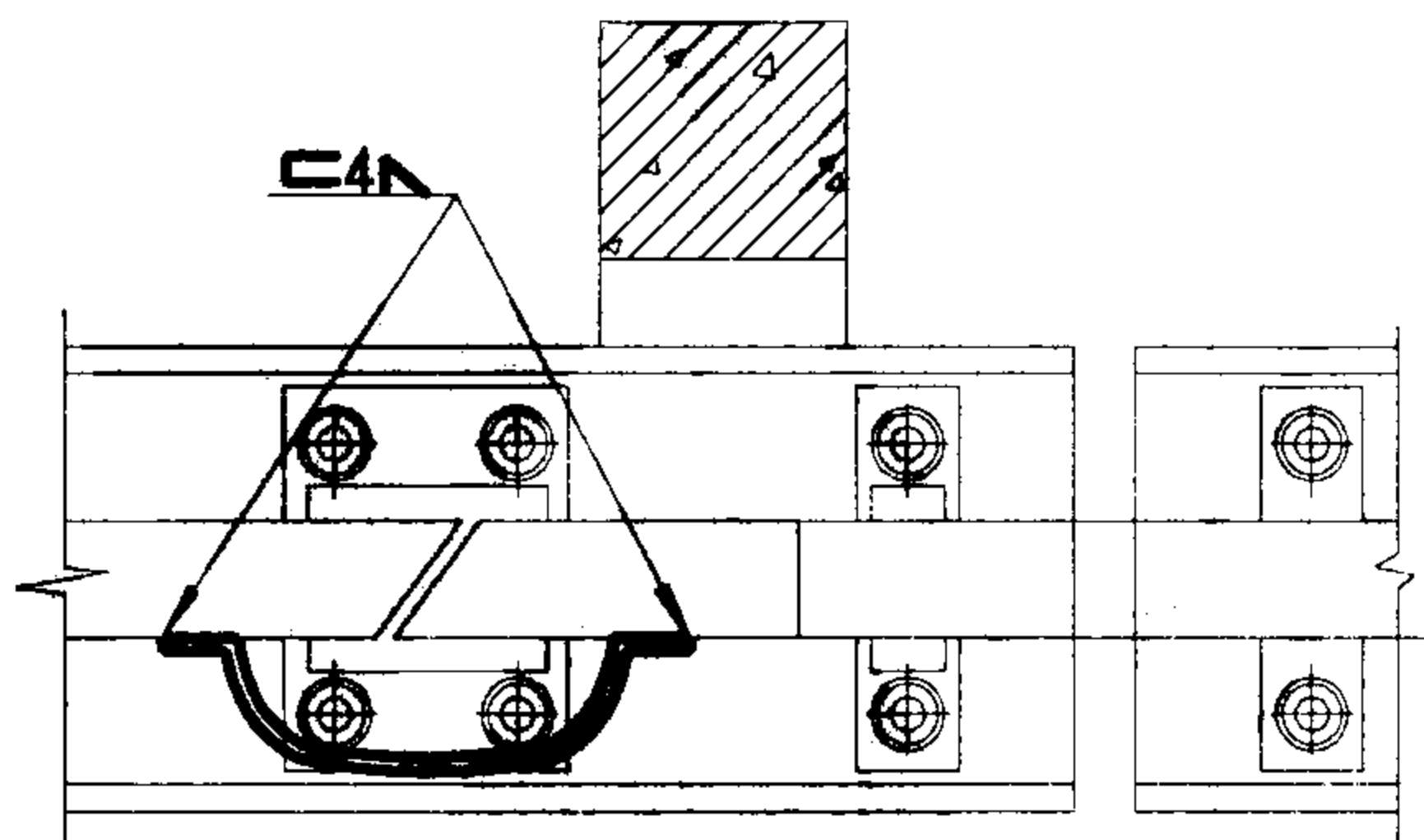
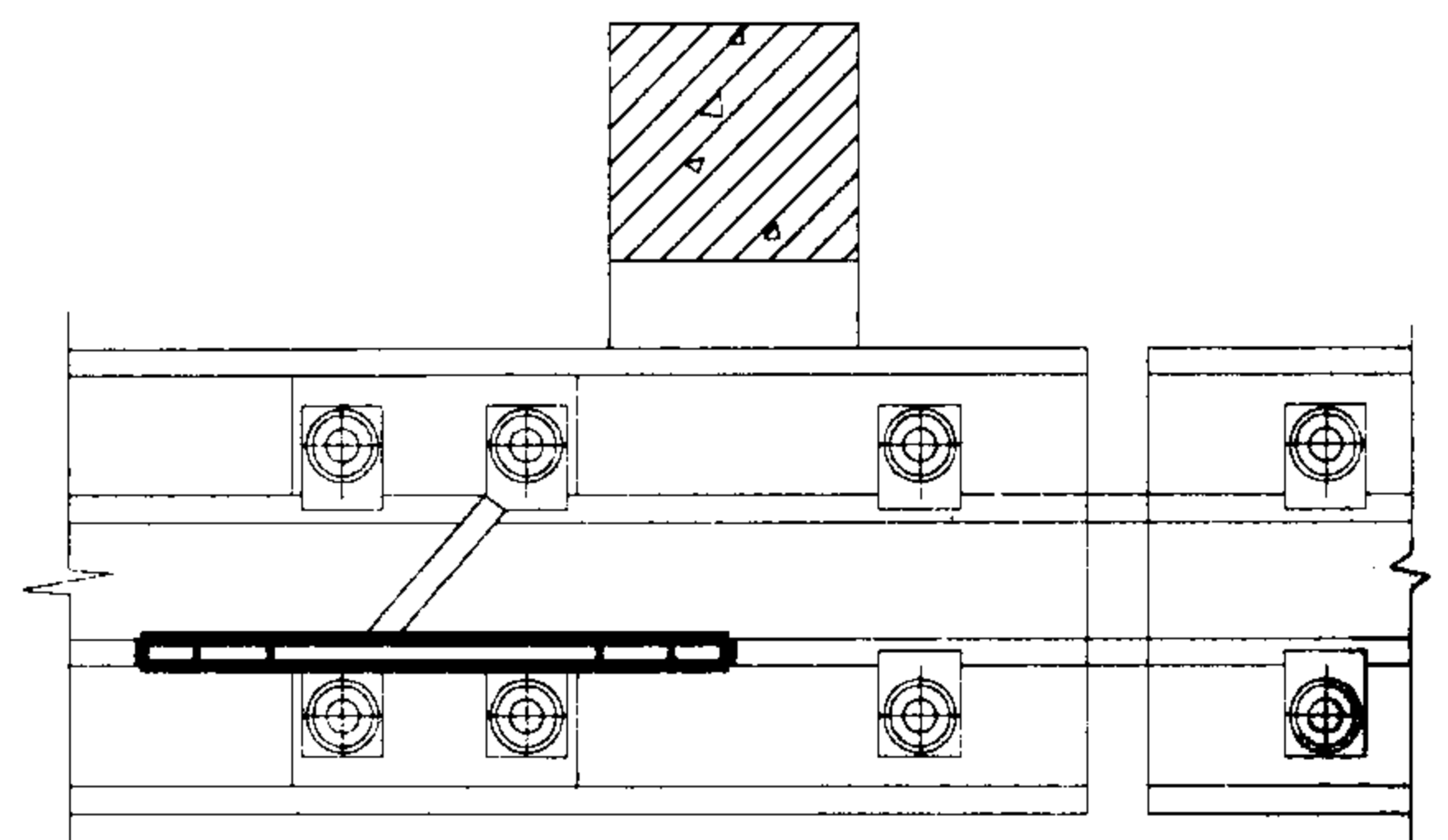
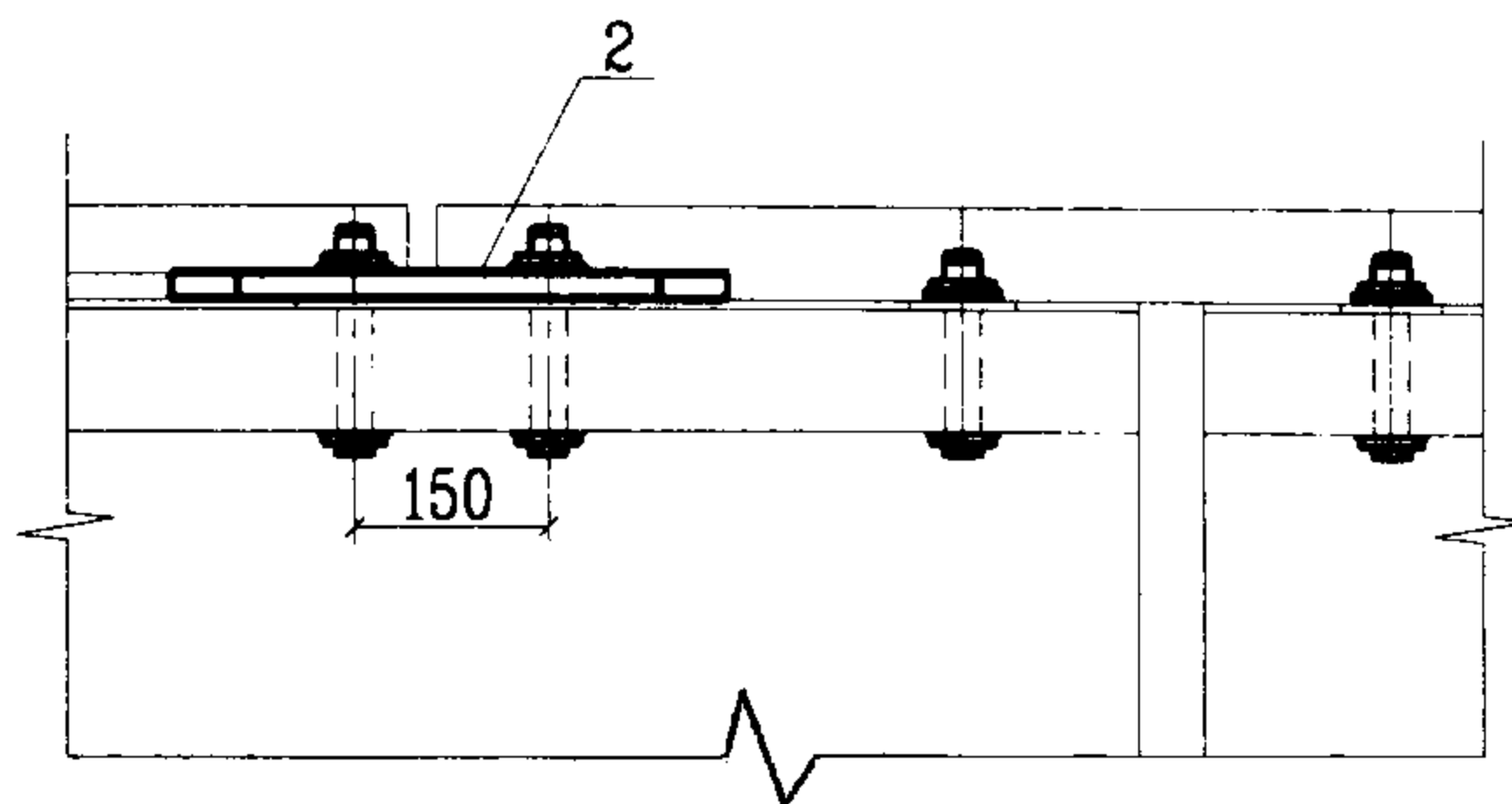
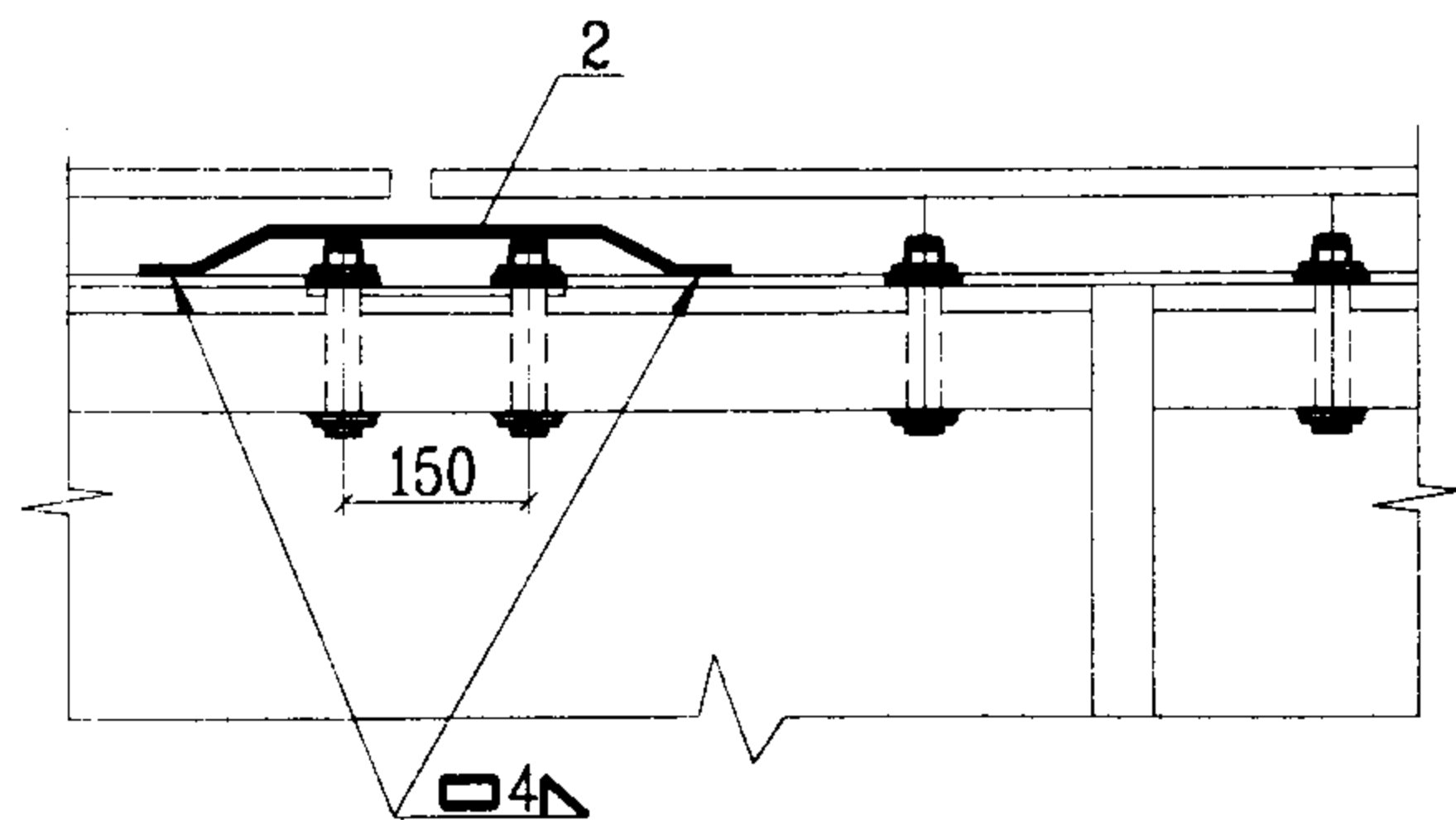


Ⓐ 节点详图

注:

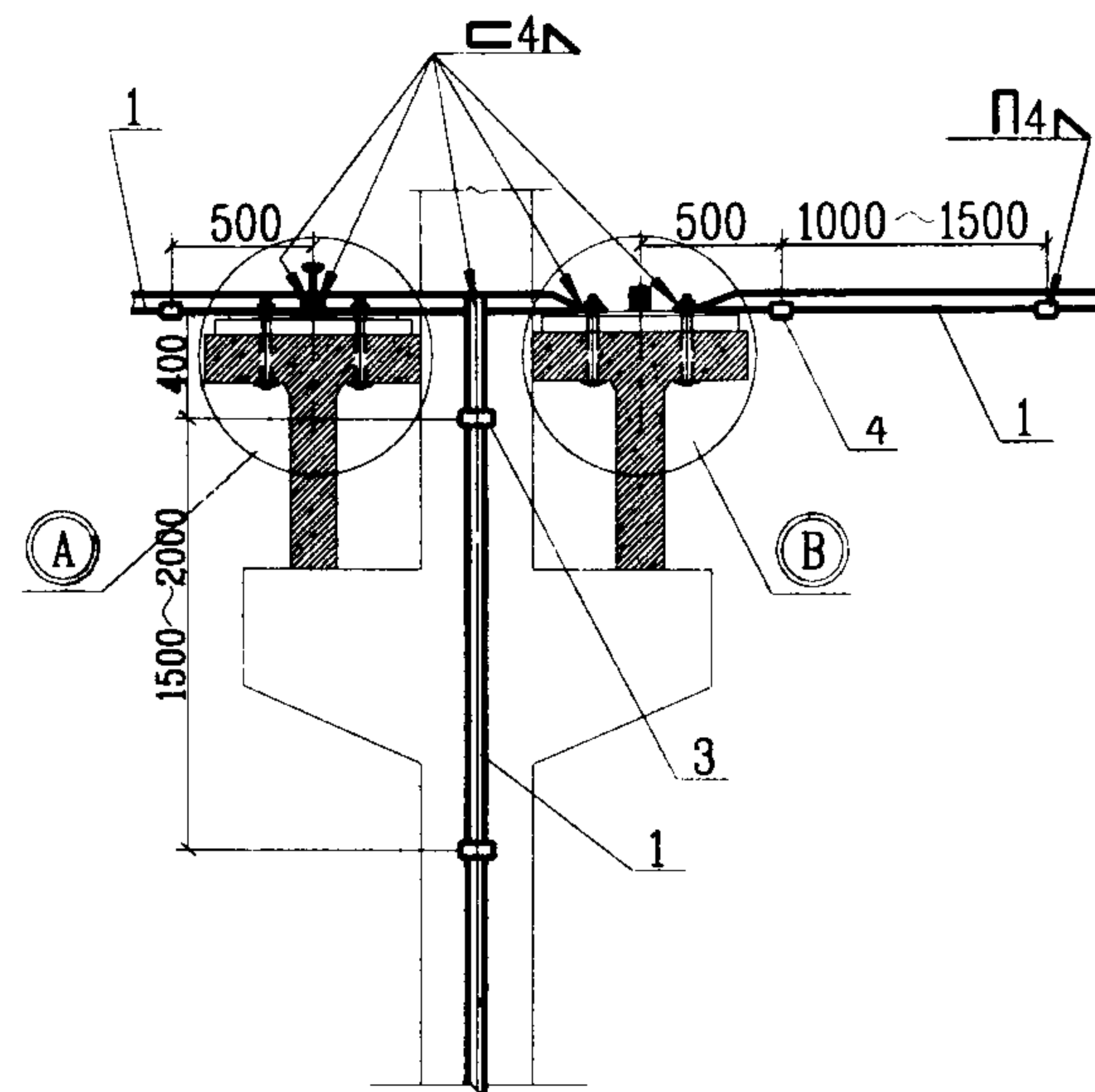
1. 当利用桥架系统作接地干线时, 应将各节桥架两端双侧的连接板绝缘涂层清理干净, 实测连接电阻不应大于 0.00033Ω 。
2. 桥架全程各伸缩缝和软连接处应采用软导线或编织铜线连接。接地螺栓连接处的绝缘层应清理干净。
3. 用作接地干线的金属桥架系统, 其全程任一处有效截面积均应符合要求。

序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量	页 次	备 注
1	接地跨接线	软铜导线 BVR-16mm ²	m			或编织铜线
2	螺 钉	M6x20 镀锌	个	1		GB/T822-2000
3	螺 母	M6 镀锌	个	1		GB/T6170-2000
4	弹簧垫圈	6 镀锌	个	1		GB/T93-1987
5	垫 圈	6 镀锌	个	2		GB/T97.1-1985
6	跨接线端子		个	1		
利用金属电缆桥架作接地线安装				图集号	03D501-4	
审核	李 强	校对	王 芳	设计	张 明	页 34



I型重轨

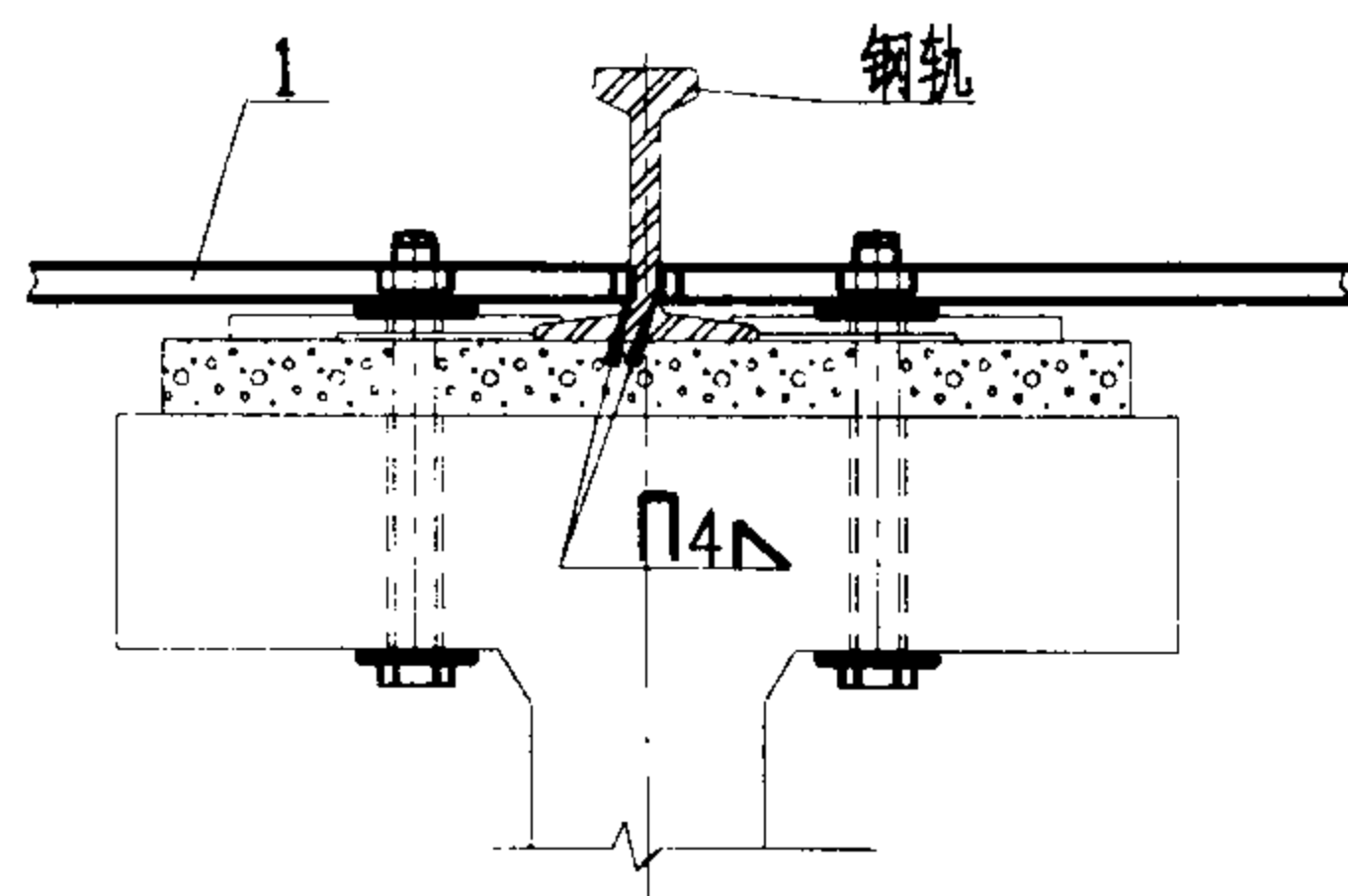
II型方钢轨



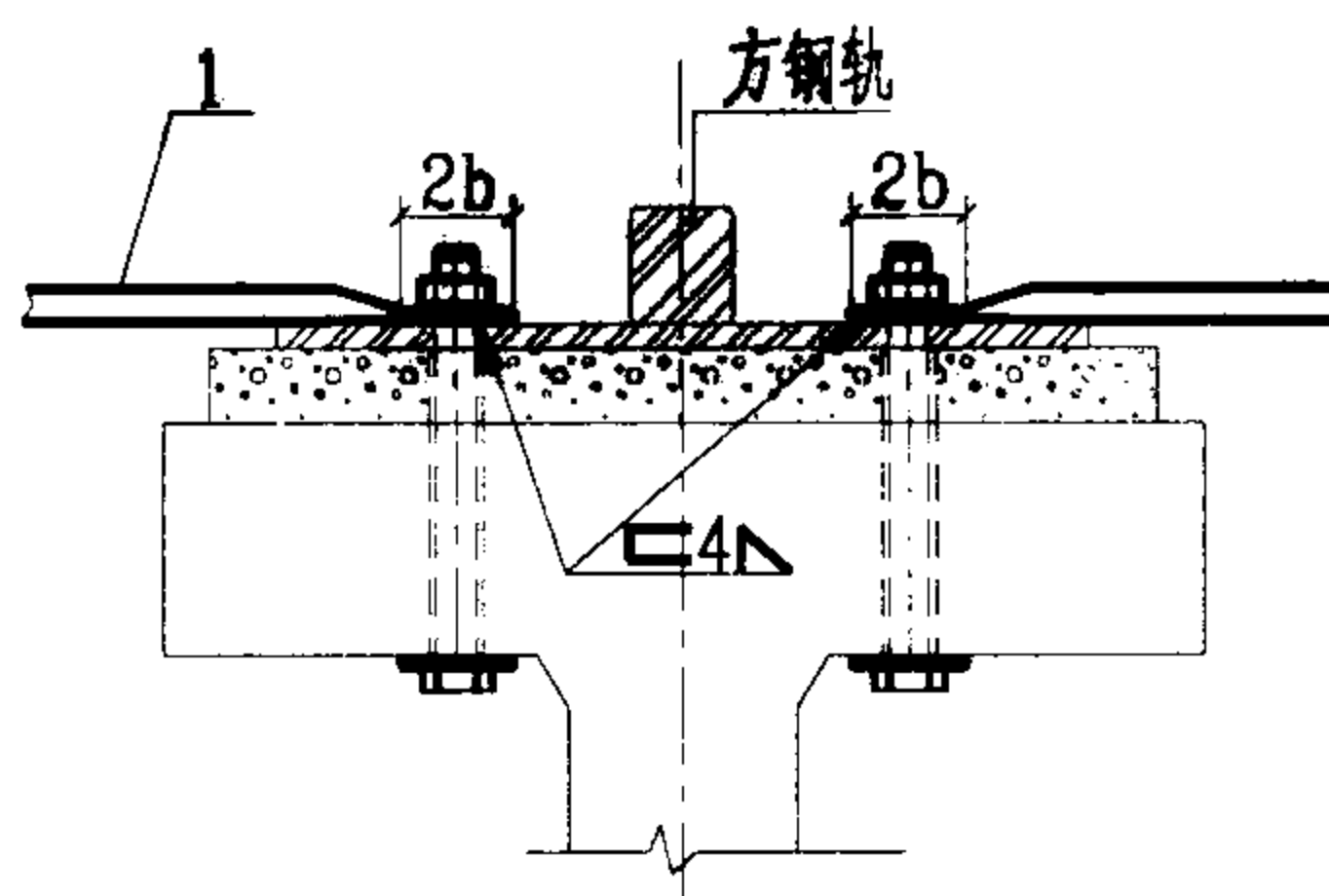
接地线安装图

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。

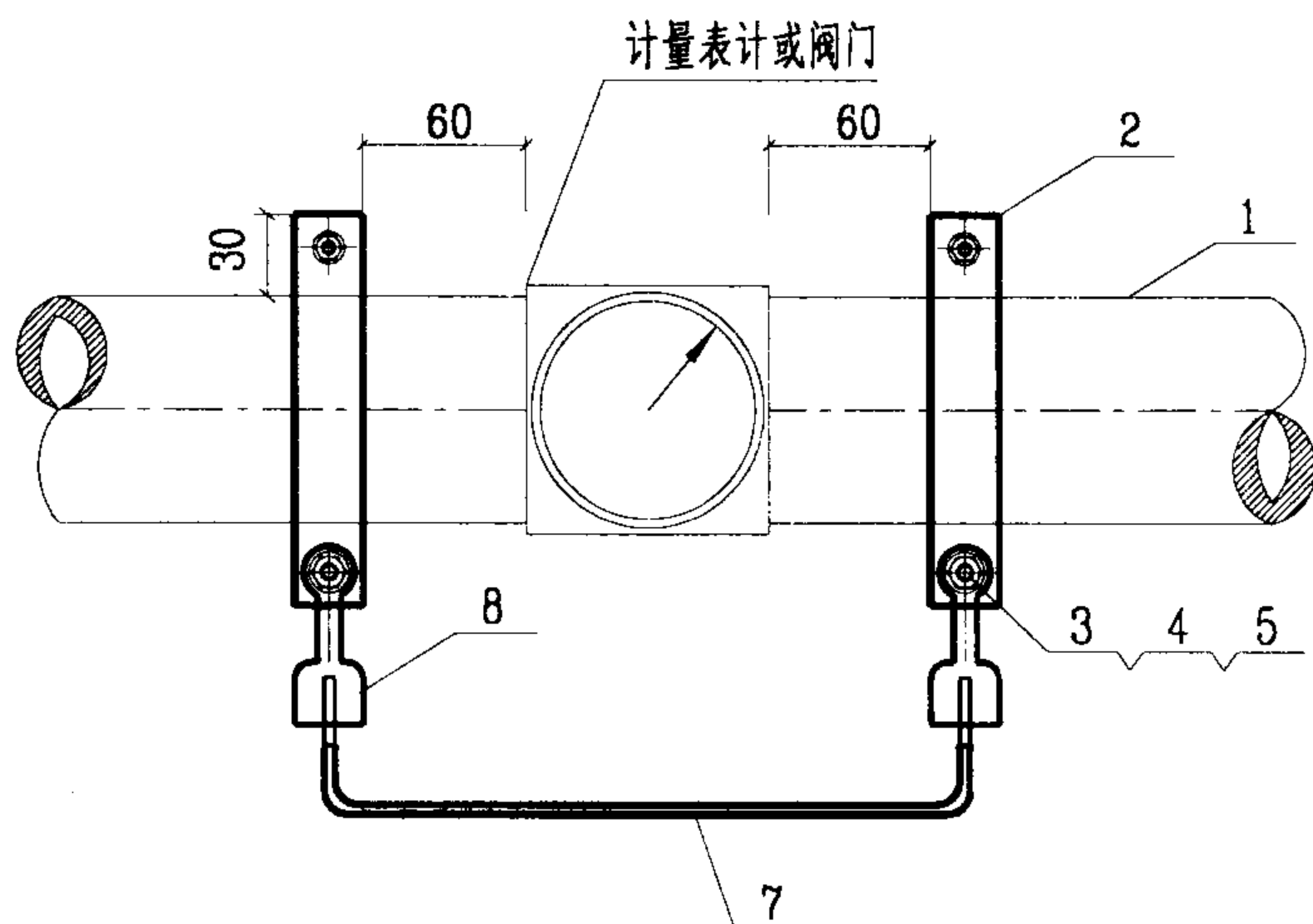


① 节点详图

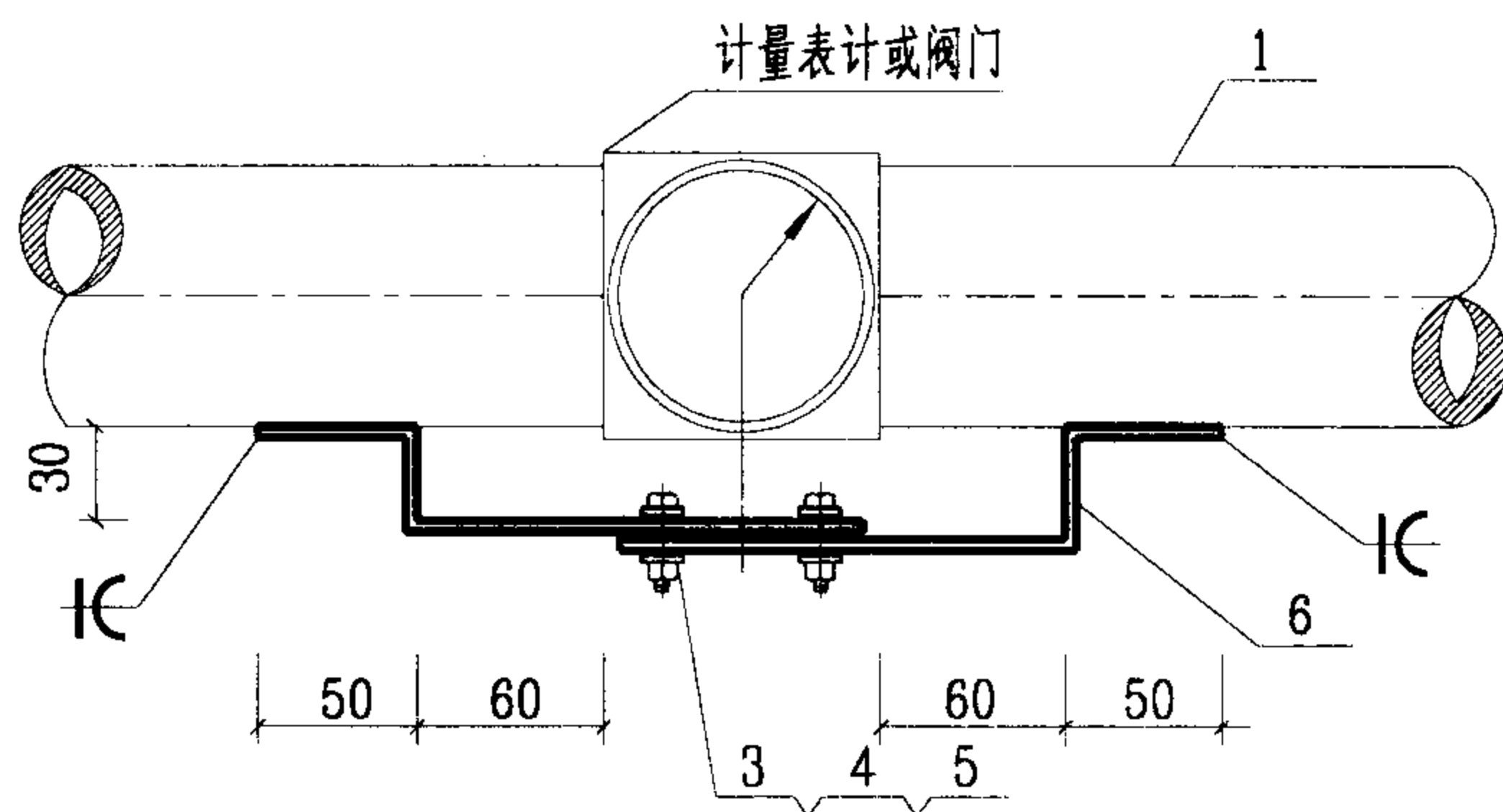


② 节点详图

序号	名称	型号及规格	单位	数量		页次	备注
				I型	II型		
1	接地线	见工程设计	m				
2	跨接线	- 25 x 4 L=400~500	个	1	1		
3	套卡	- 15 x 4 L=2b+16	个			22	I型
4	固定钩	- b x 4 L=90	个			22	II型
利用吊车钢轨作接地线安装						图集号	03D501-4
审核	李本	校对	崔鹤清	设计	吕景大	页	35



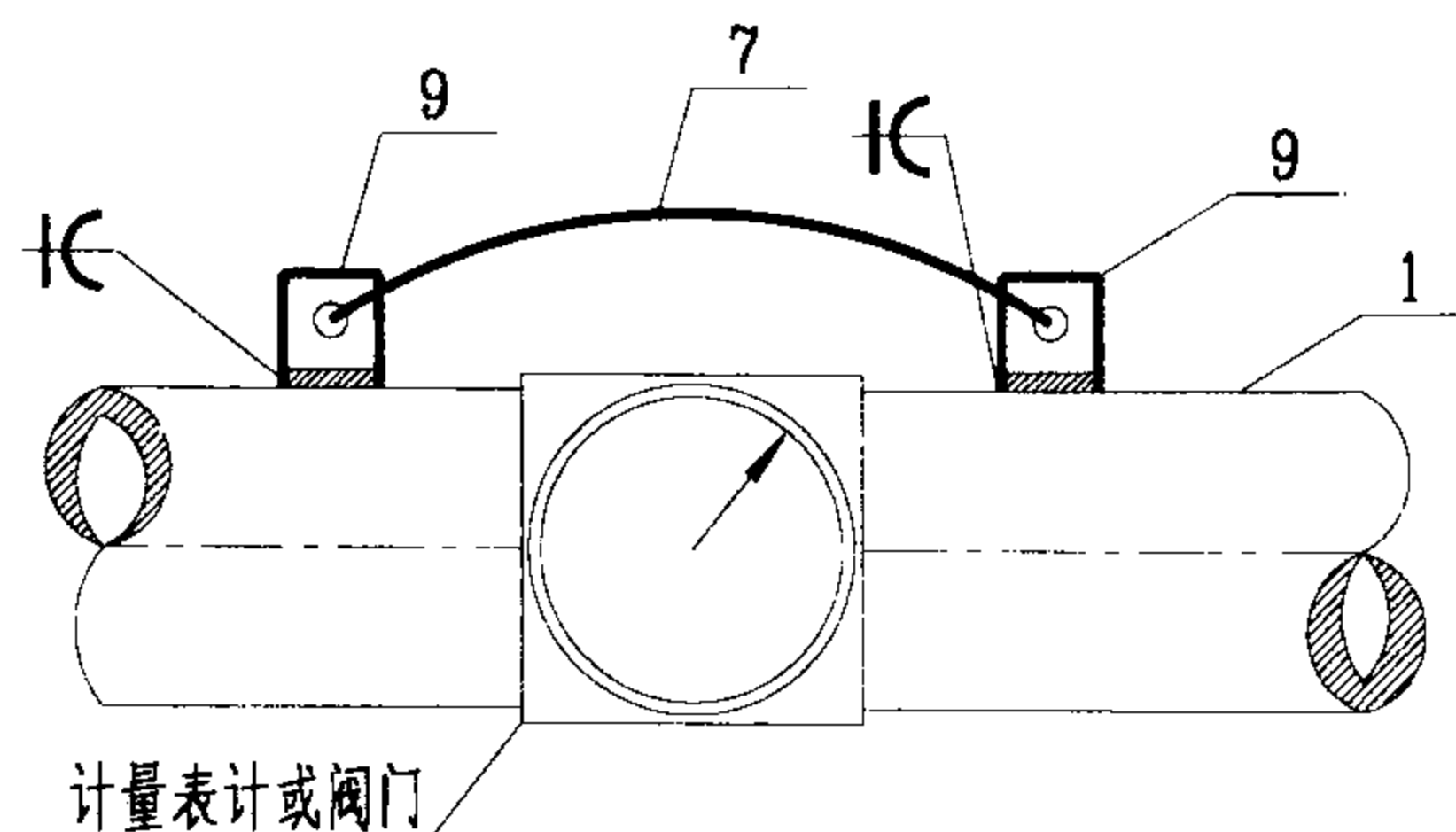
做法一



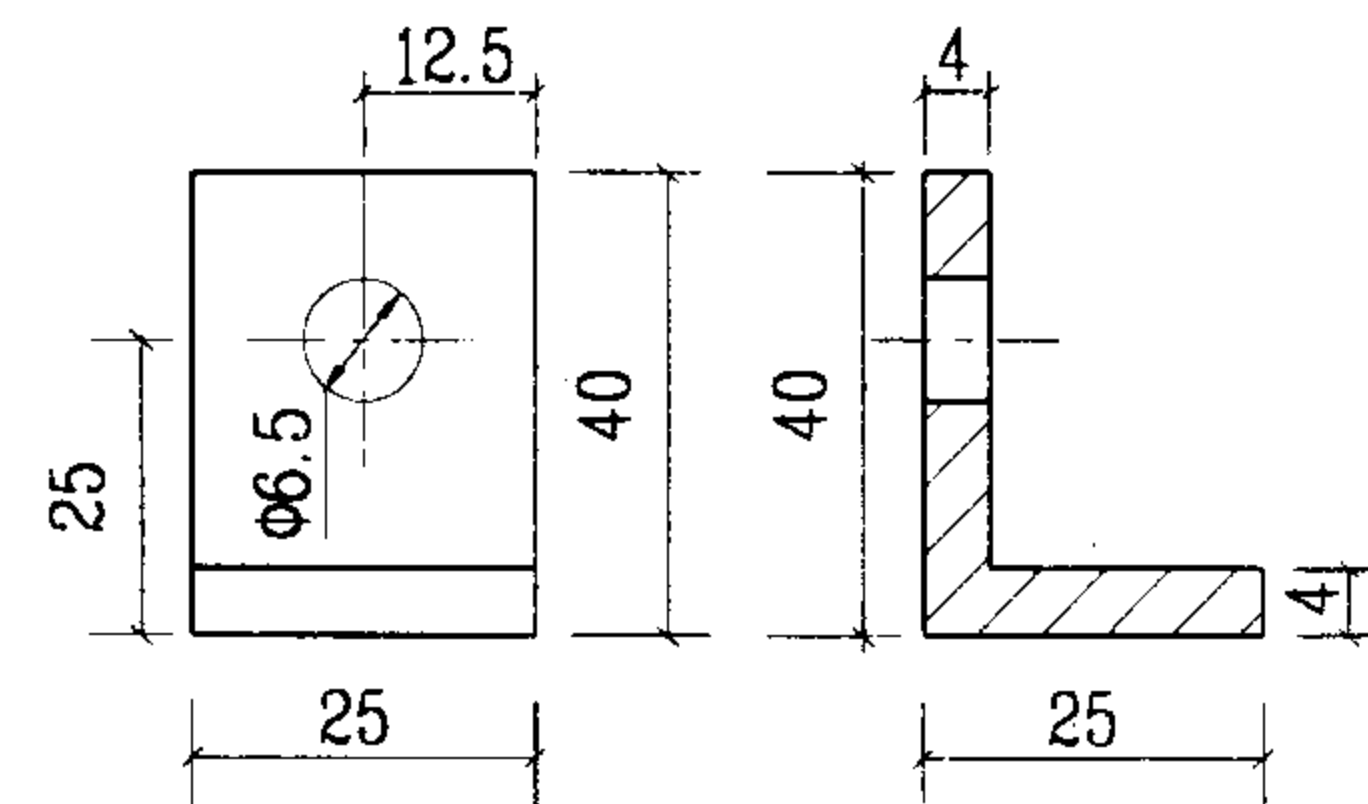
做法二

注:

1. 本图为供水系统金属管道接地的安装。
2. 包箍与管道接触处的接触表面须刮拭干净, 安装完后后刷防锈漆, 包箍内径等于管道外径, 其大小依管道大小而定。
3. 金属管道与连接件焊接后需做防锈处理。



做法三



连接件

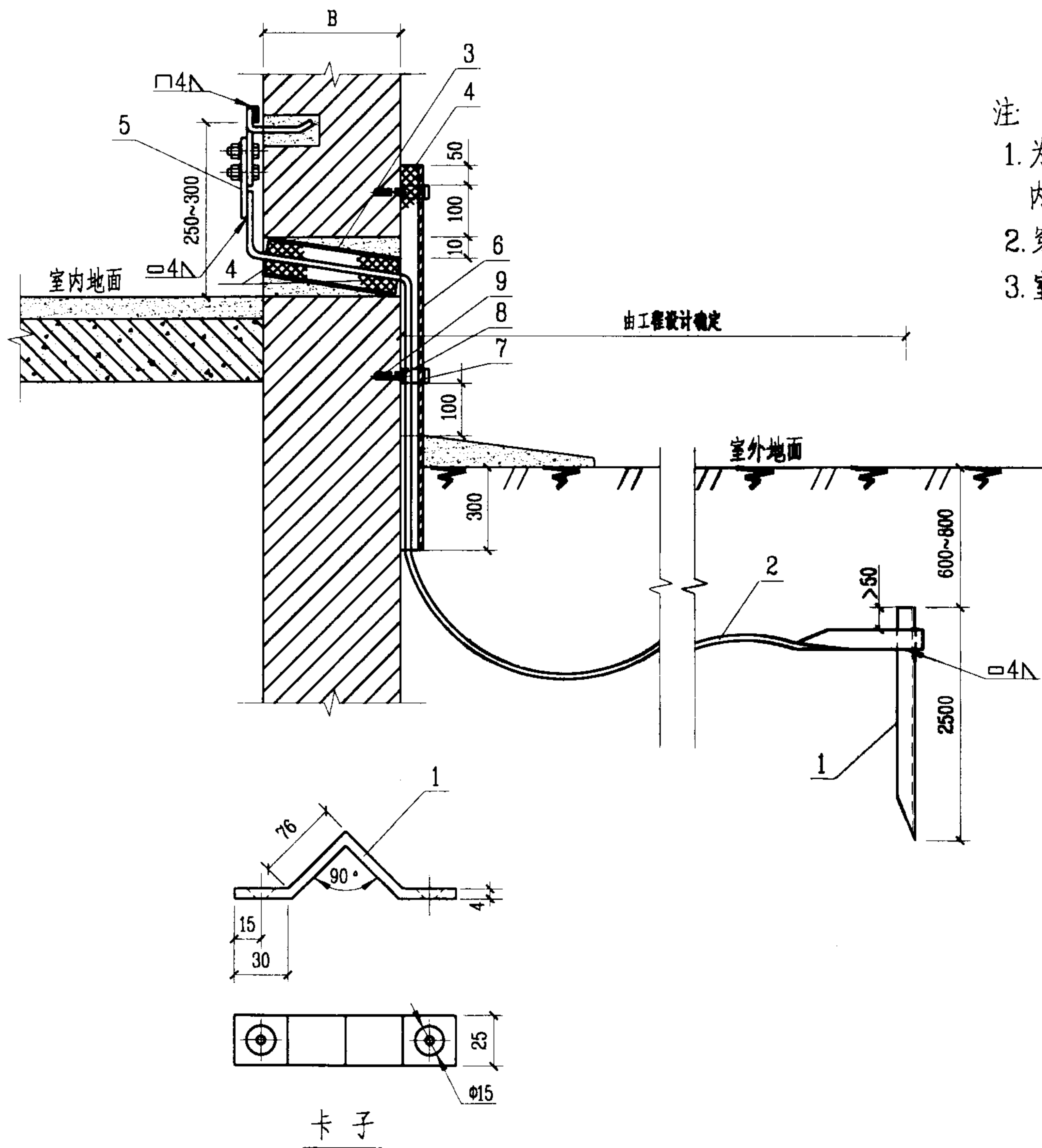
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	金属管道	见工程设计				
2	包箍	- b x 4	个	2		
3	螺栓	M10 x 30 镀锌	个			GB/T5783 - 2000
4	螺母	M10 镀锌	个			GB/T6175 - 2000
5	垫圈	10 镀锌	个			GB/T95 - 1985
6	跨接线	- 25 x 4	m			
7	跨接线	BVR - 6	m			
8	接线鼻子	见工程设计	个	2		
9	连接片	- 25 x 4 L=65	m			见本页

供水系统金属管道接地安装

图集号 03D501-4

审核 李本 校对 程树清 设计 岳景石

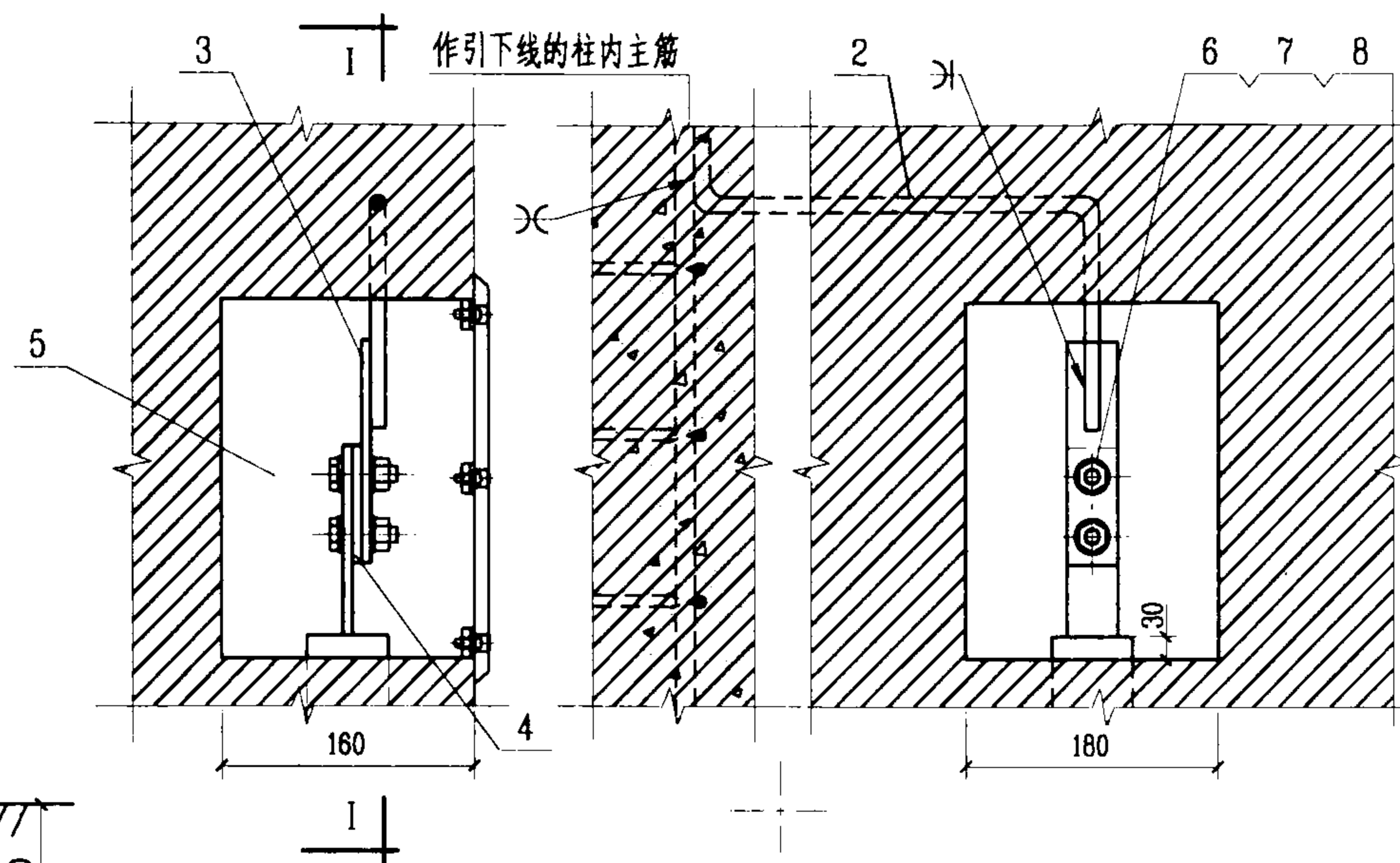
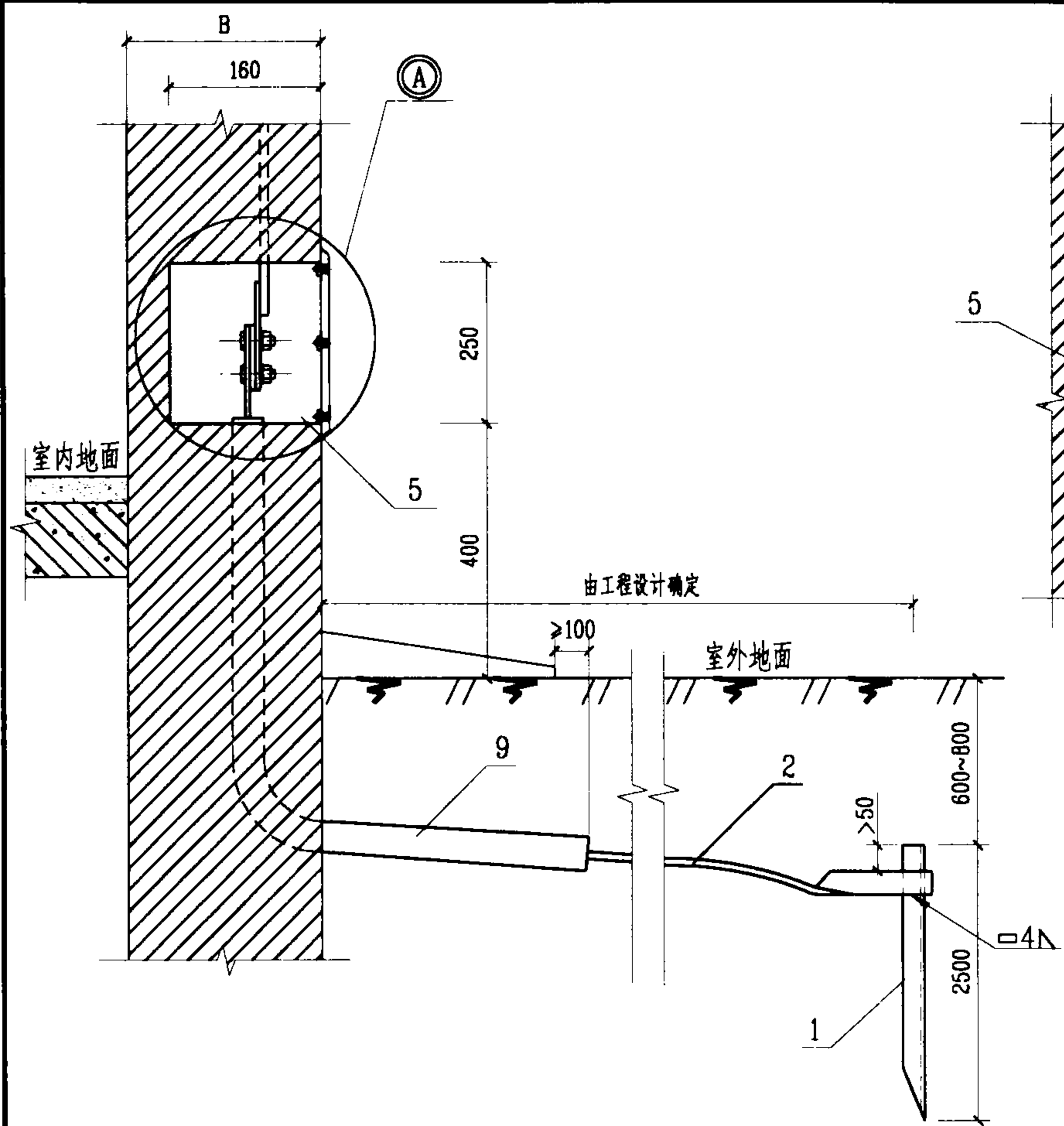
页 36



注:

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

序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地极	见工程设计	根			
2	接地线	见工程设计	m			
3	硬塑料套管	Φ50 L=B	根			
4	沥青麻丝或建筑密封材料		公斤			
5	断接卡子	见工程设计	副		19	V或X型
6	角钢	L70x70x4 镀锌	m			
7	卡子	-25x4 镀锌	个			
8	塑料胀锚螺栓	Φ9x60 镀锌	个			
9	沉头木螺钉	8x70 镀锌	个			
室内接地线与室外接地线连接				图集号	03D501-4	
审核	王三本	校对	范景石	设计	范景石	页 37



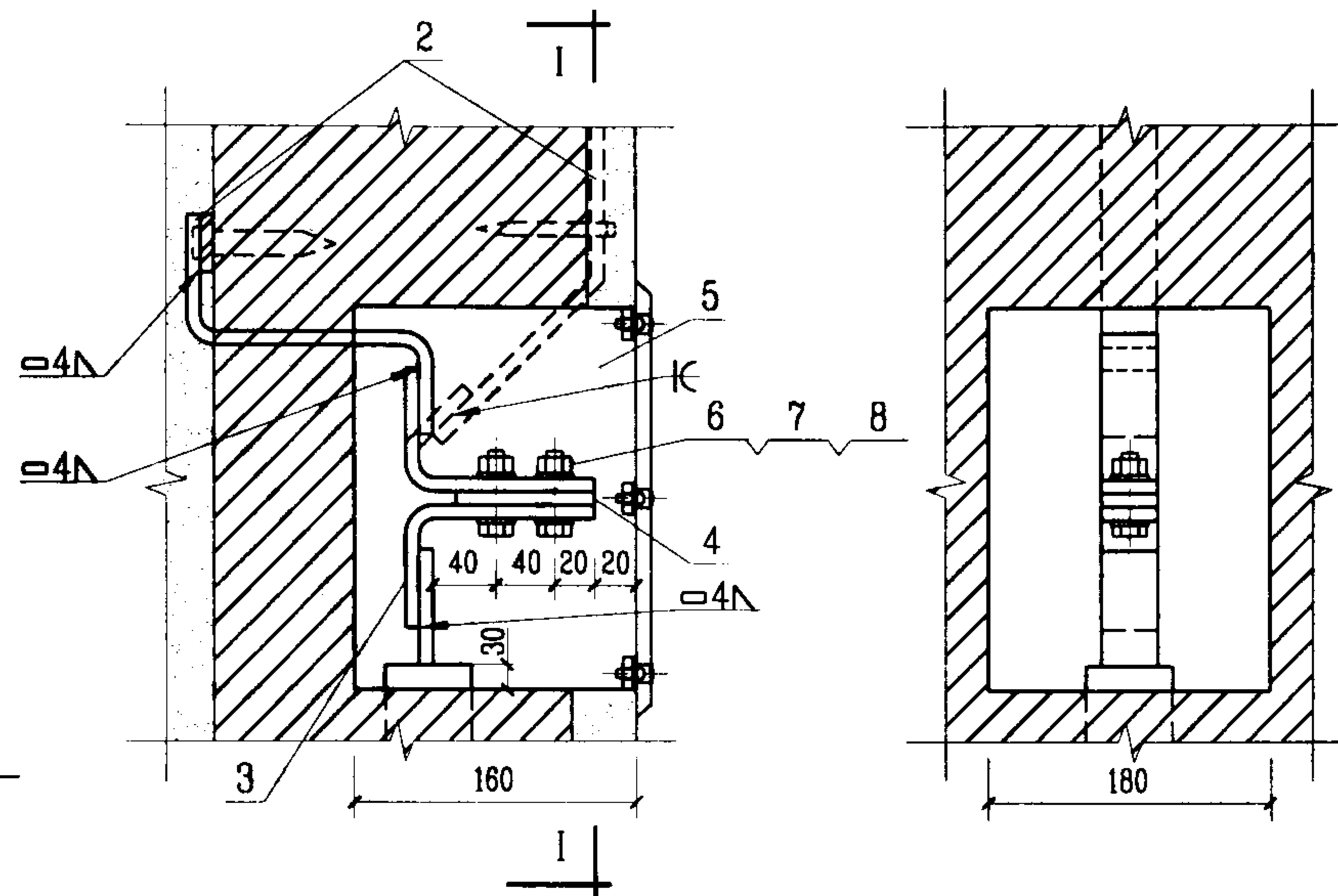
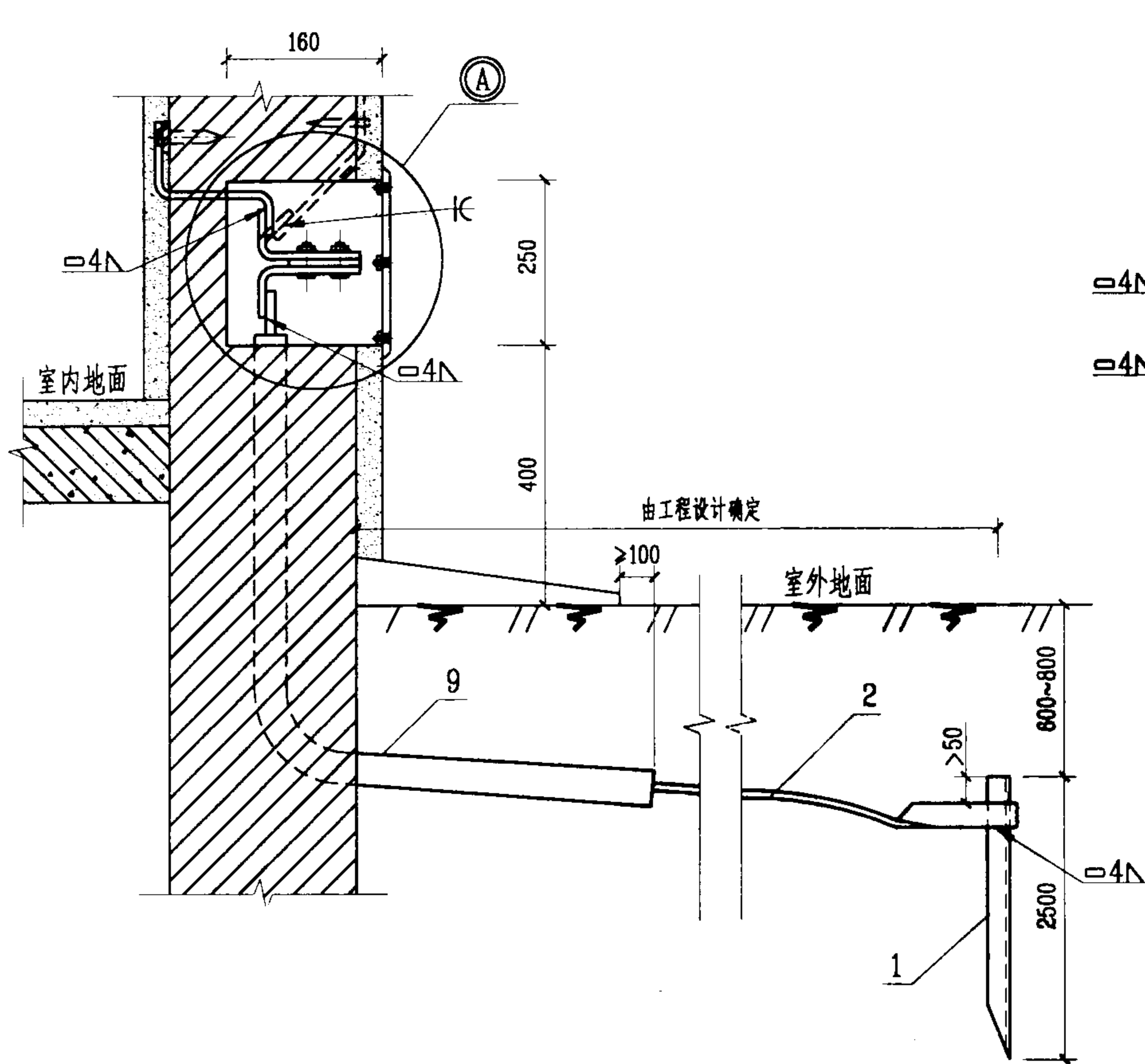
① 节点详图

I-I剖面

注:

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

序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地极	见工程设计	根			
2	接地线	见工程设计	m			
3	断接卡子	-25x4 L=200 镀锌	块	2		
4	垫板	-25x4 L=80 镀锌	块	1		
5	接线盒	钢板250x180x160 $\delta=1.5$	个	1		镀锌
6	螺栓	M10x30 镀锌	个	2		GB/T5783-2000
7	螺母	M10 镀锌	个	2		GB/T6170-2000
8	垫圈	10 镀锌	个	4		GB/T97.1-1985
9	硬塑料管	见工程设计	m			
暗接地导体与暗检测点安装(一)				图集号	03D501-4	
审核	李三本	校对	张明	设计	张明	页 38



① 节点详图

I—I 剖面

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

暗接地导体与暗检测点安装(二)

图集号

03D501-4

审核

李本

校对

李本

设计

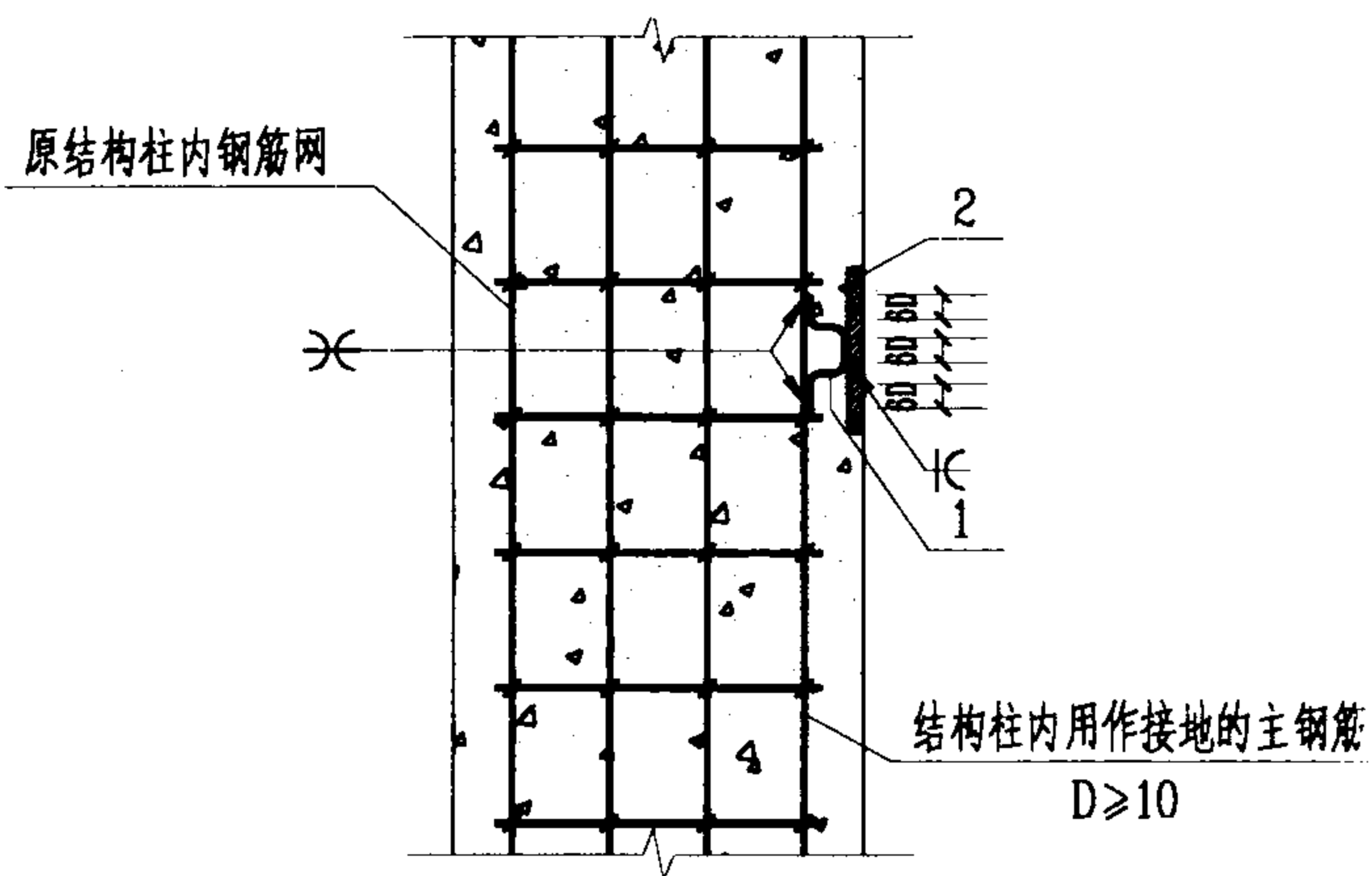
李本

页

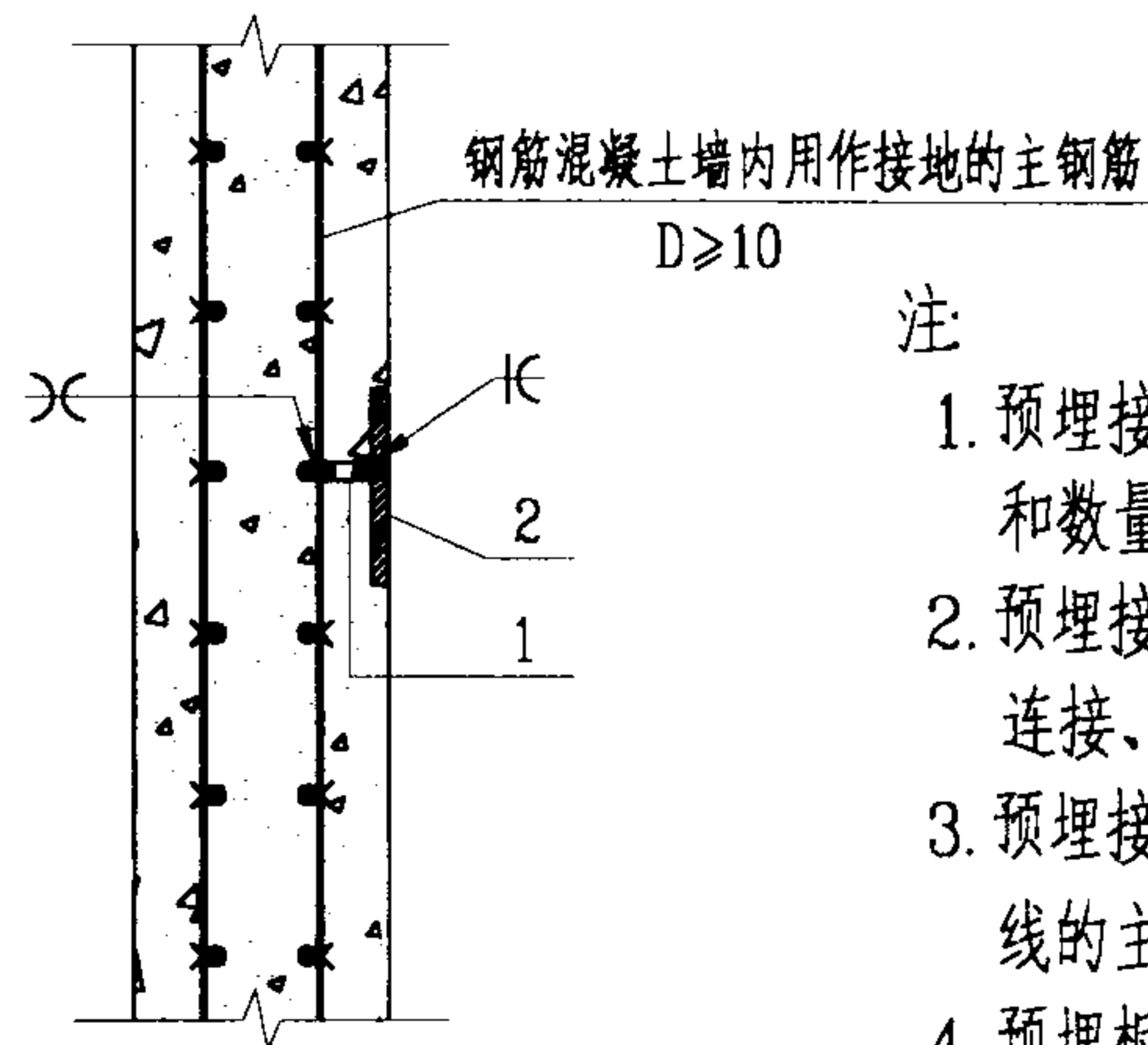
39

注:

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



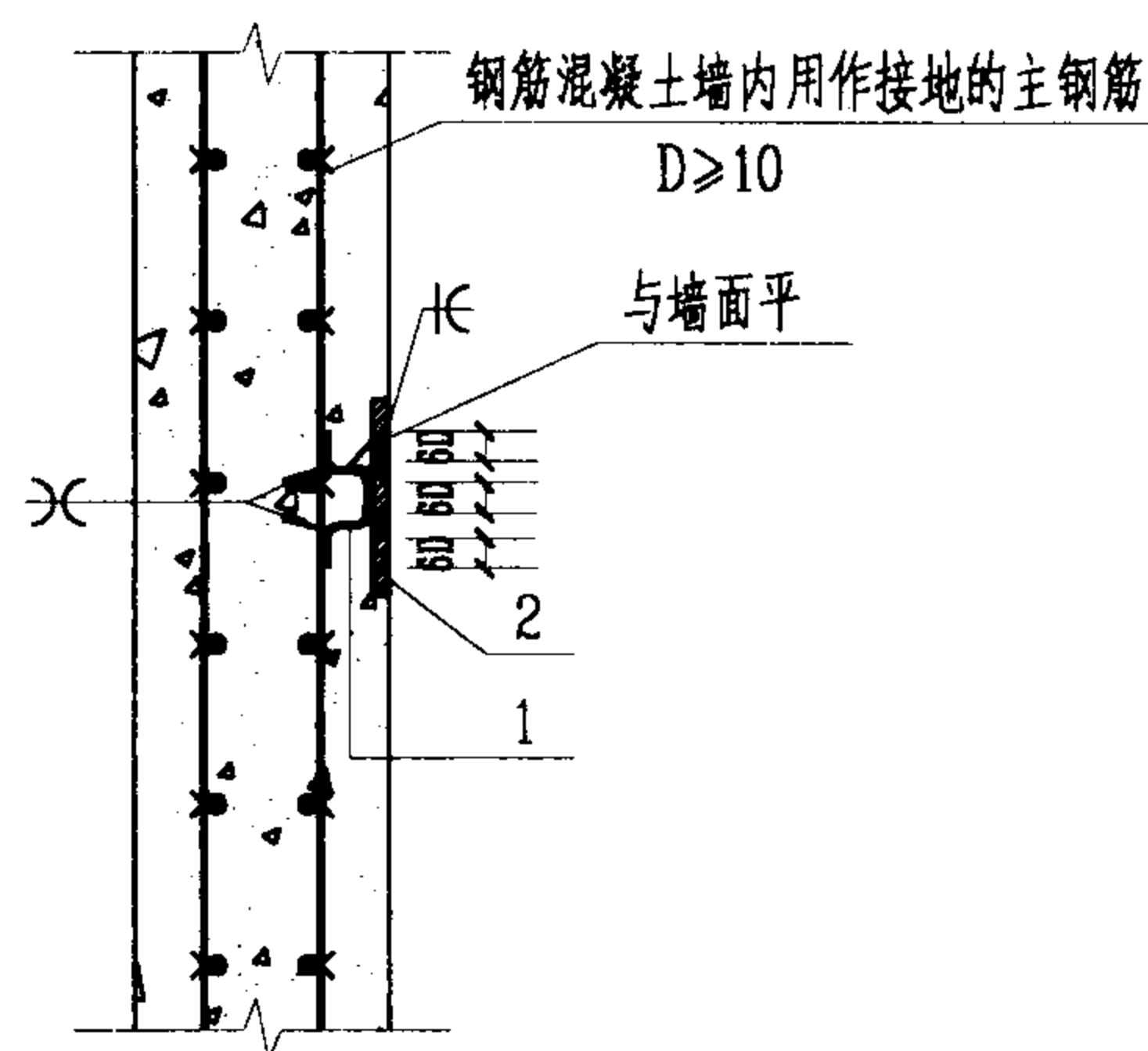
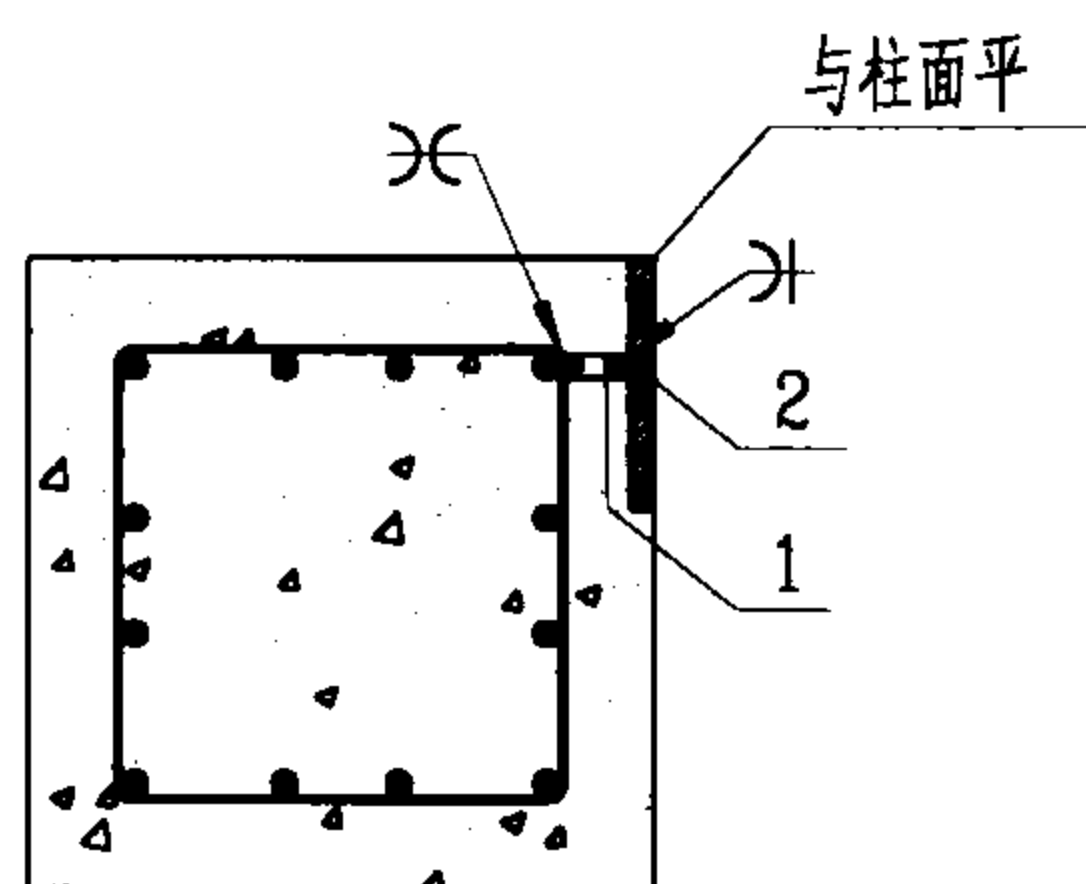
钢筋混凝土柱侧预埋接地连接板的安装



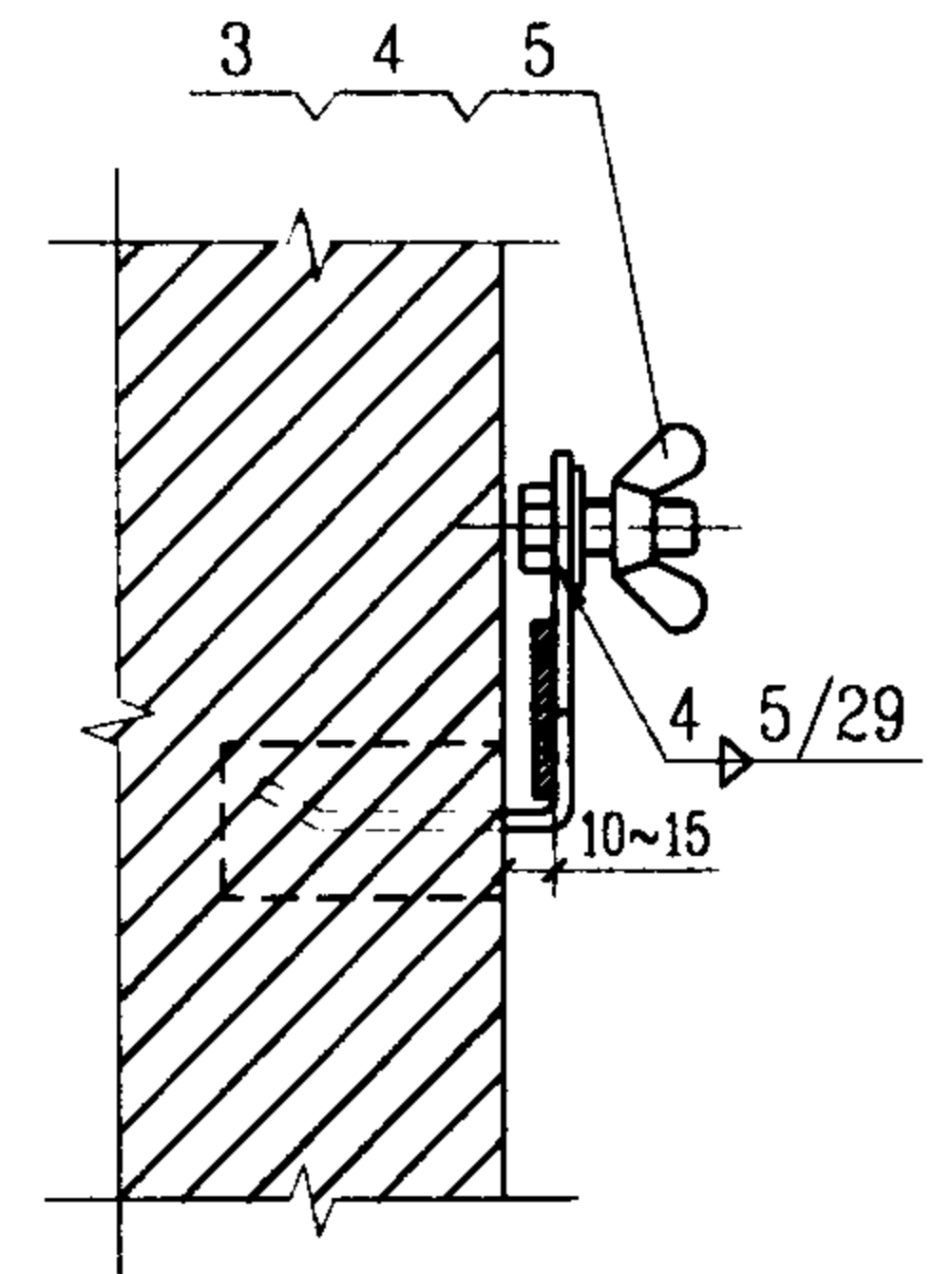
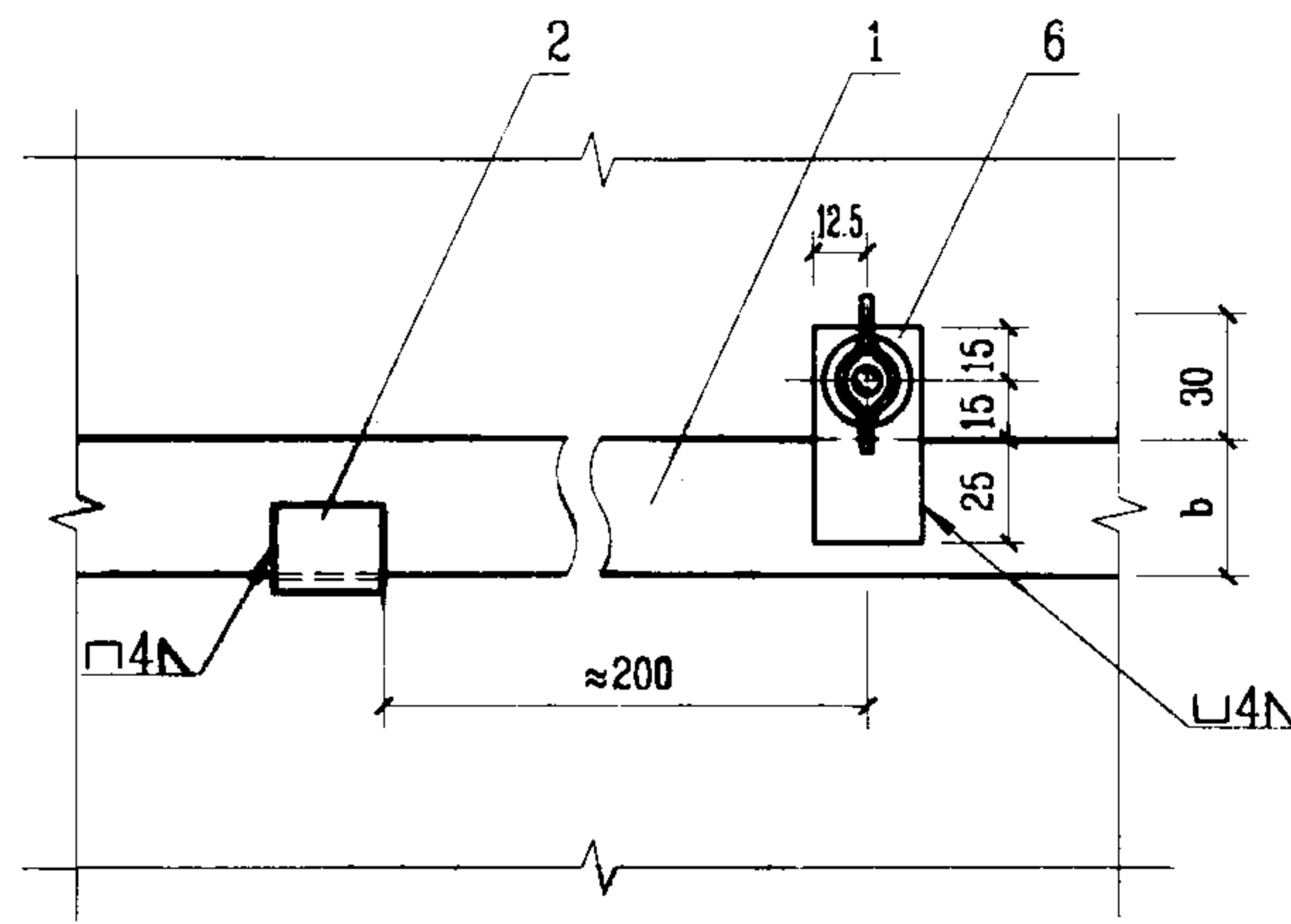
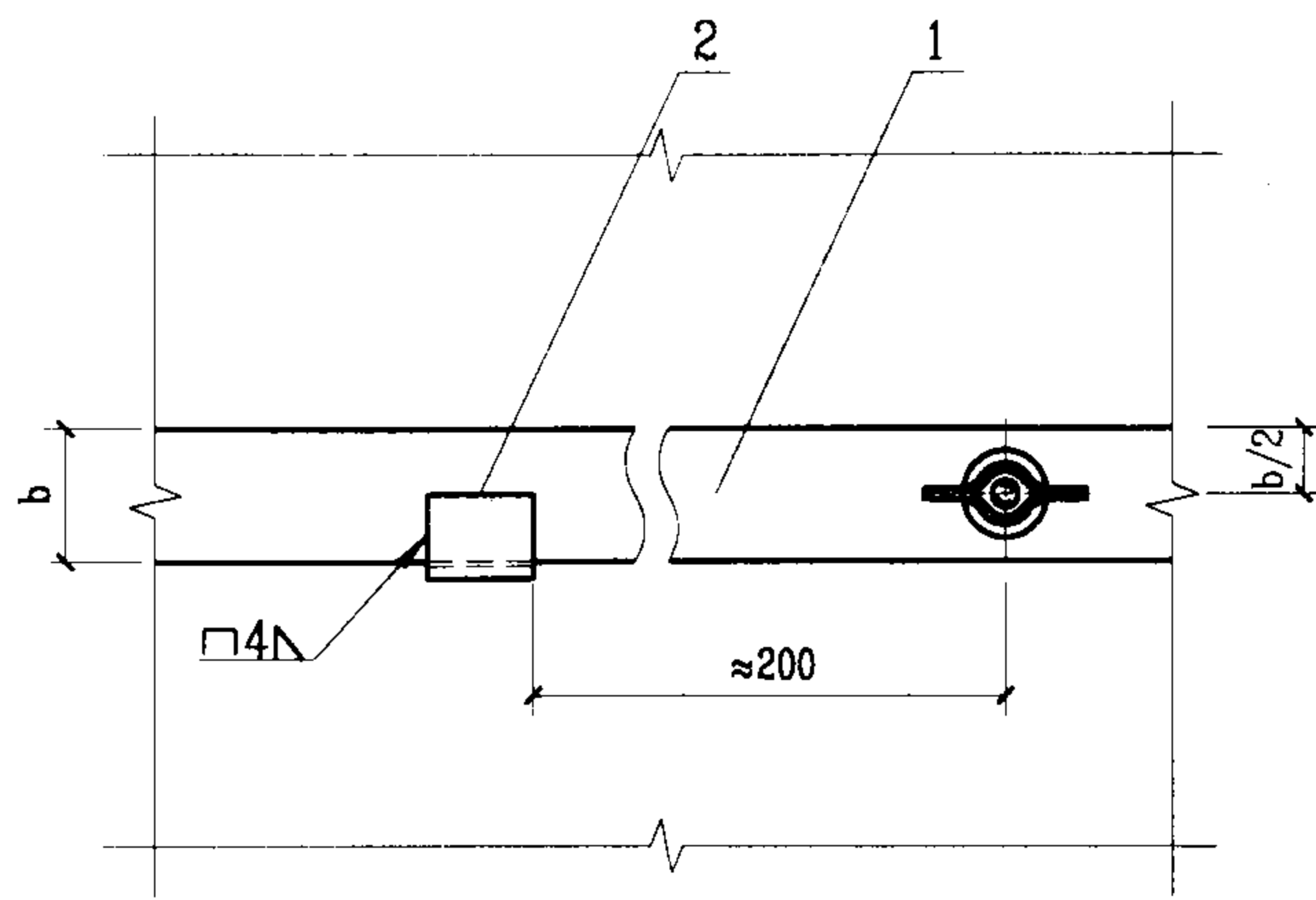
钢筋混凝土墙侧预埋接地连接板的安装

注:

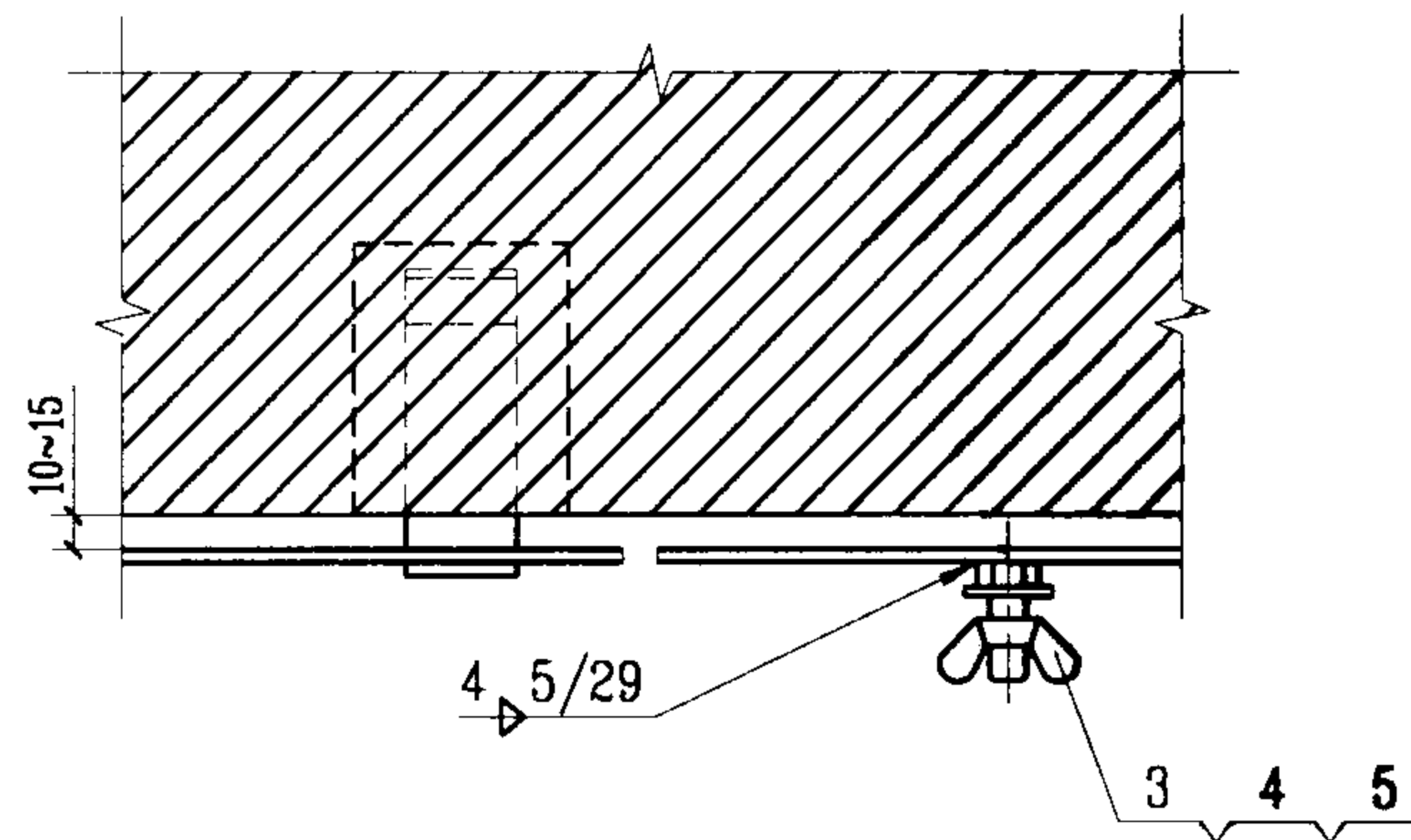
1. 预埋接地连接板为向土建提出的专设构件, 具体位置和数量由具体工程设计确定。
2. 预埋接地连接板供测试、连接人工接地体、作等电位连接、接地连接等之用。
3. 预埋接地用连接板应与钢筋混凝土柱或墙内作为接地线的主钢筋按照接地线连接要求可靠焊接连通。
4. 预埋板距地面的高度, 由具体工程确定, 距室外地面 (用于连接人工接地体时) 不低于500mm。



序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	连接导体	圆钢或钢筋 $D \geq \phi 10$	m			
2	预埋接地钢板	100mmx100mm 厚6mm	块	1		
钢筋混凝土柱、墙中预埋接地连接板安装				图集号	03D501-4	
审核	李三本	校对	范子方	设计	程树清	页 40

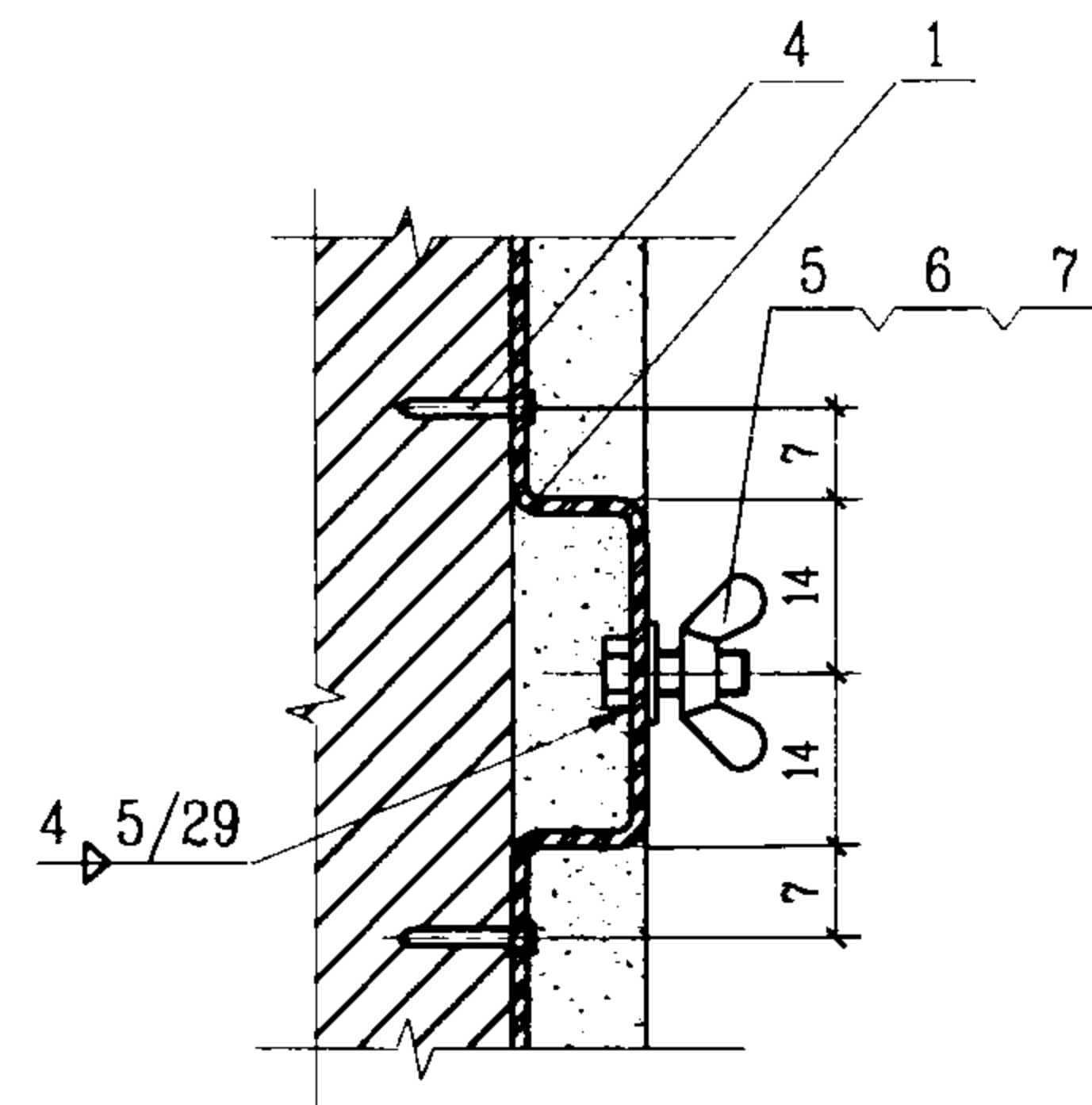
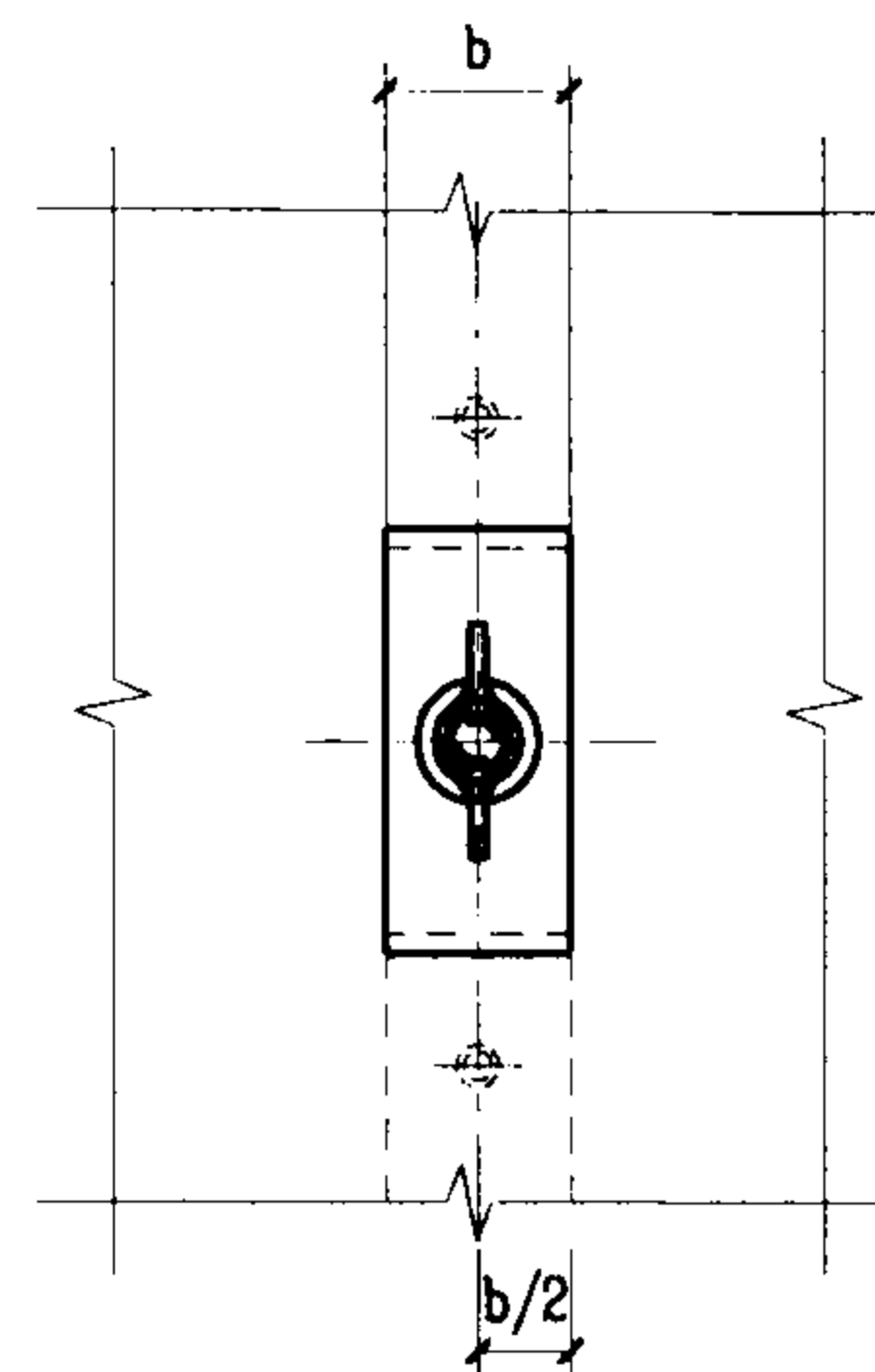


II 型

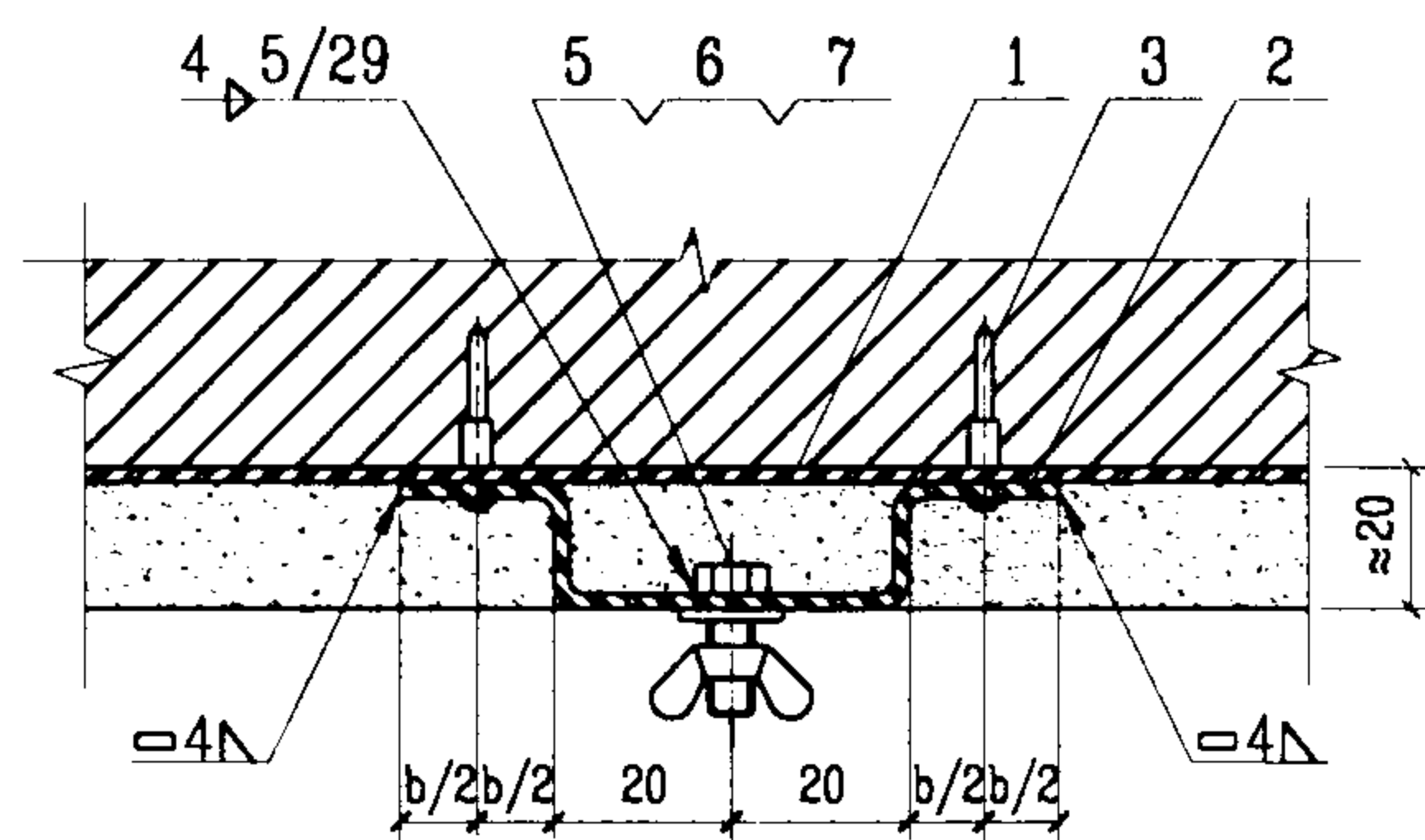


I 型

序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量		备 注
				I 型	II 型	
1	接地线	见工程设计	米			
2	固定钩	-25x4 L=90	个	1	1	II 型
3	螺 栓	M10x30 镀锌	个	1	1	GB/T5783-2000
4	蝶形螺母	M10 镀锌	个	1	1	GB/T62-1988
5	垫 圈	10 镀锌	个	1	1	GB/T97.1-1985
6	接地板	-25x4 L=55 镀锌	个		1	
临时接线柱安装 (一)				图集号	03D501-4	
审核	李 强	校对	王 芳	设计	张 明	页 41



II 型

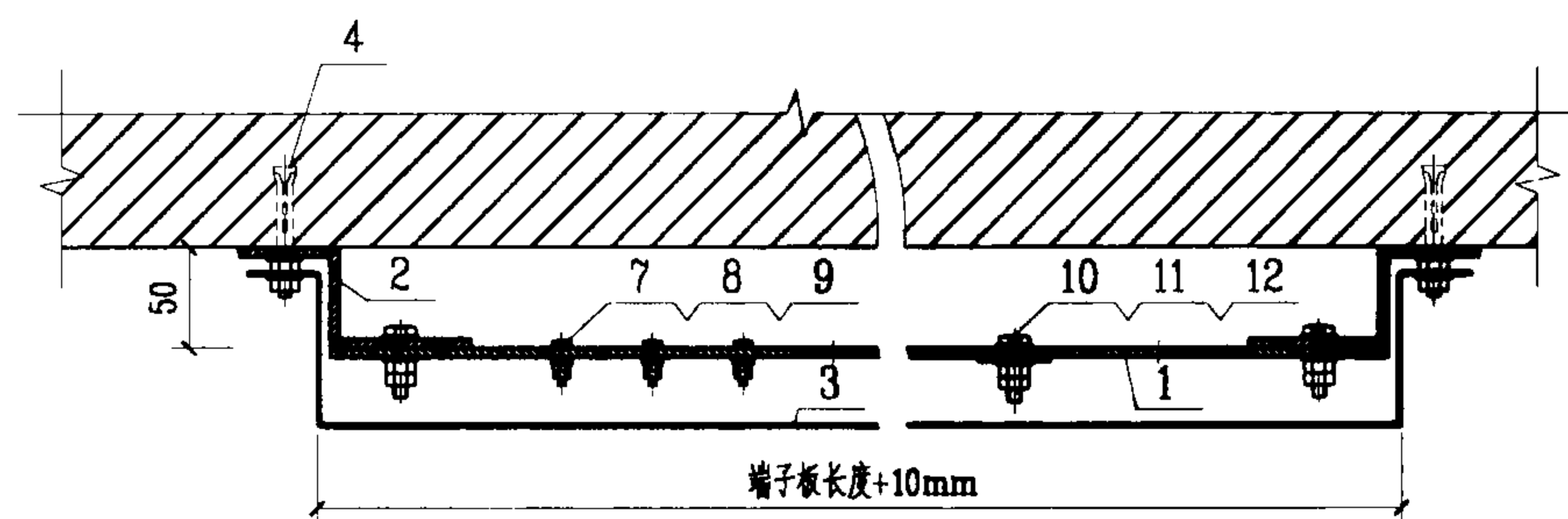
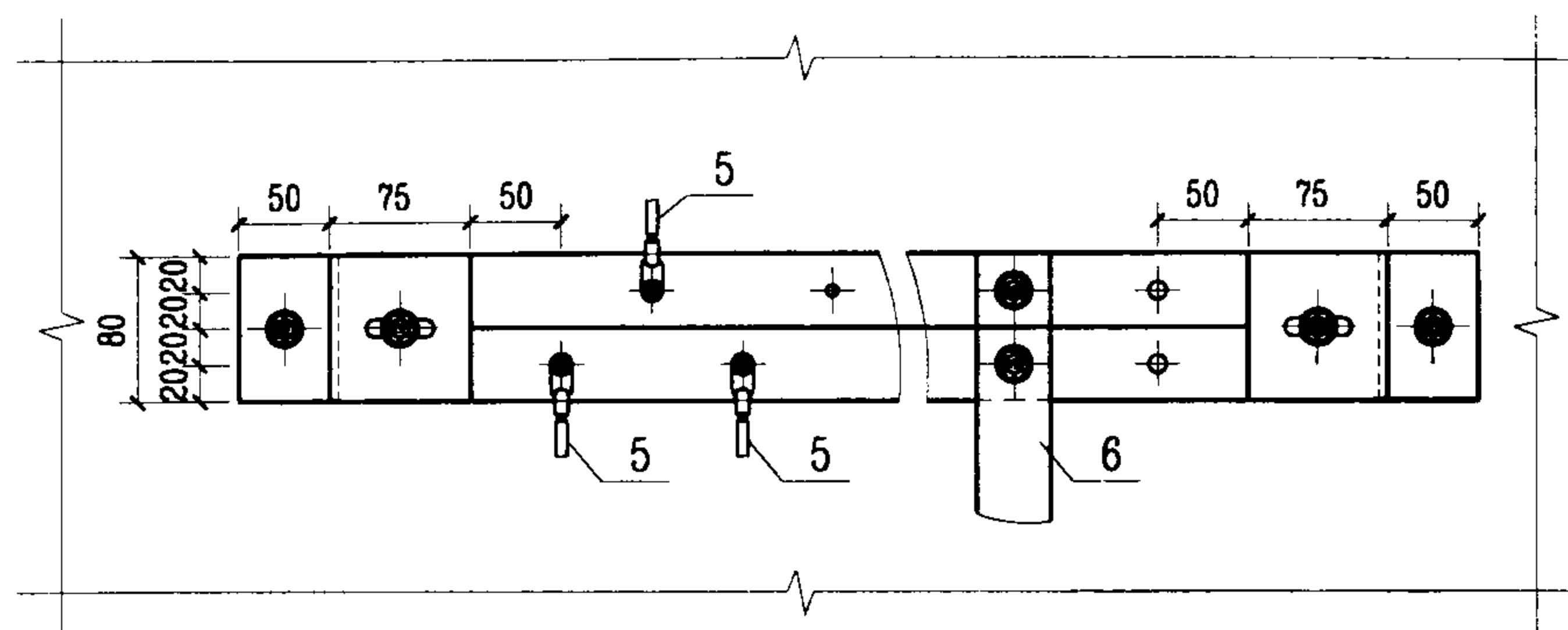


I 型

注:

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。

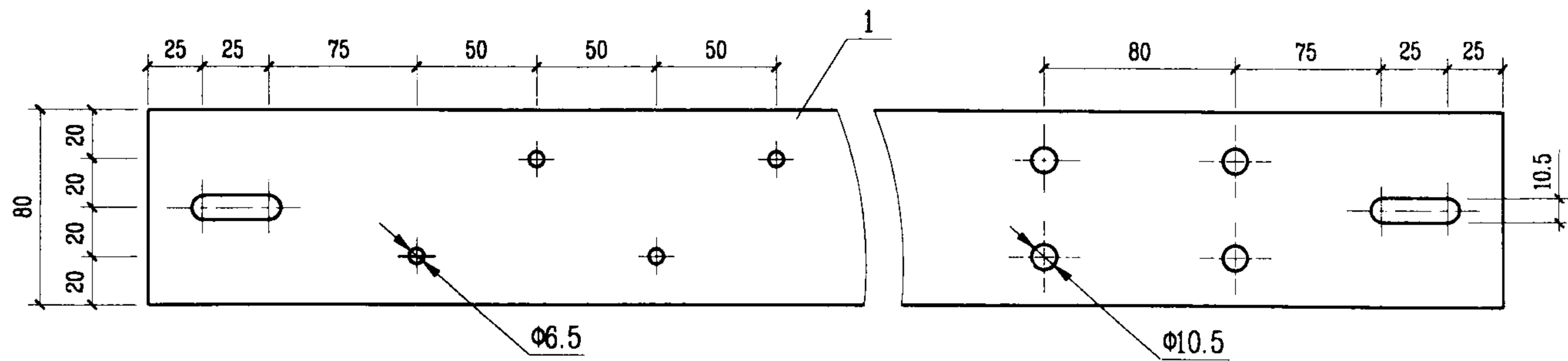
序号	名 称	型 号 及 规 格	单位	数 量		备 注
				I 型	II 型	
1	接地线	见工程设计	m			
2	接地板	-bx4 L=80+2b	m	1		II 型
3	射 钉	M8 L=50 d=8	个	2		
4	水泥钉	9# L=38.1 d=3.76	个		2	
5	螺 栓	M10x30 镀锌	个	1	1	GB/T5783-2000
6	蝶形螺母	M10 镀锌	个	1	1	GB/T62-1988
7	垫 圈	10 镀锌	个	1	1	GB/T97.1-1985
临时接线柱安装(二)				图集号		03D501-4
审核	李延本	校对	吕芳芳	设计	张福清	页 42



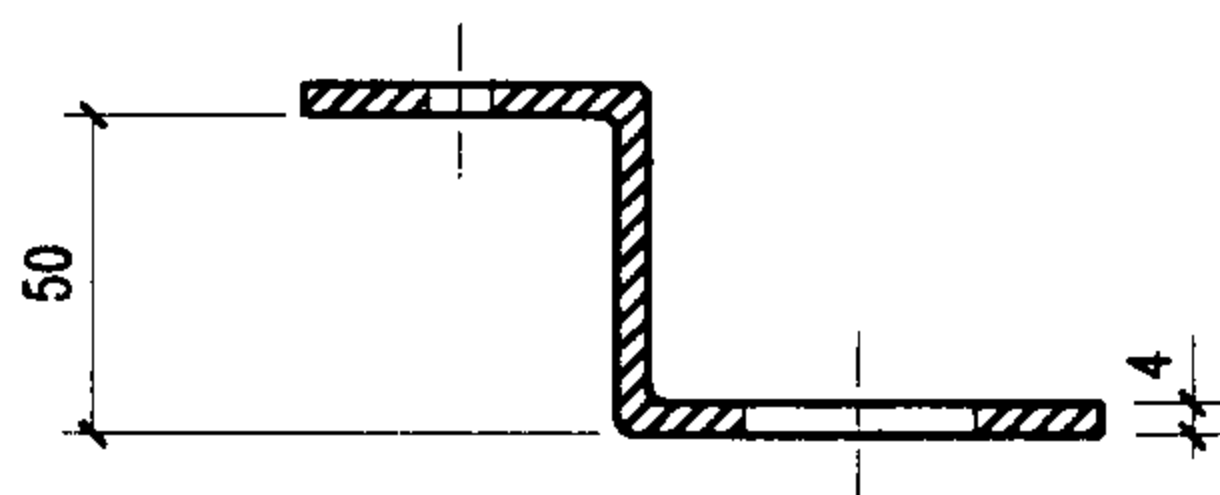
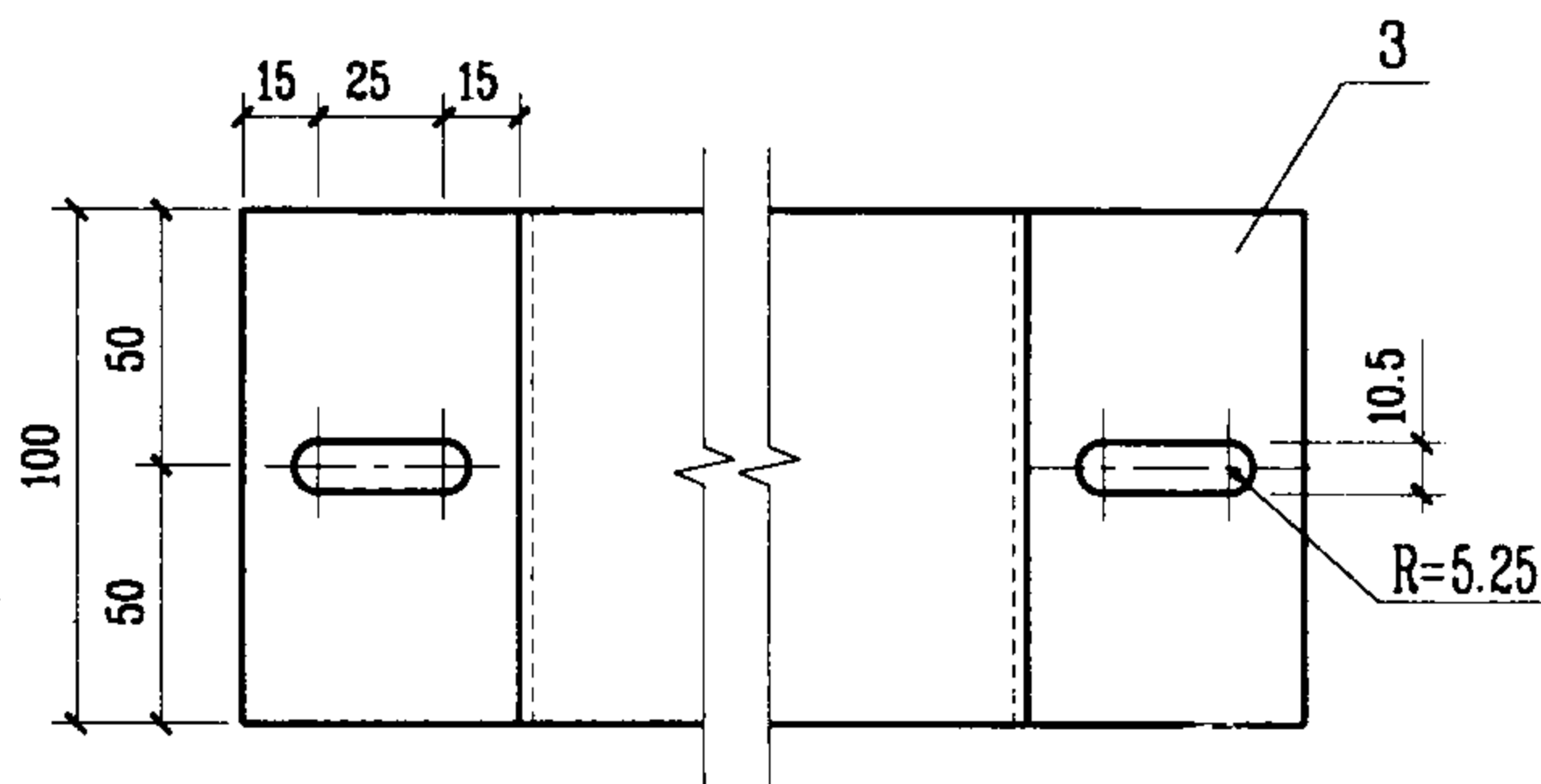
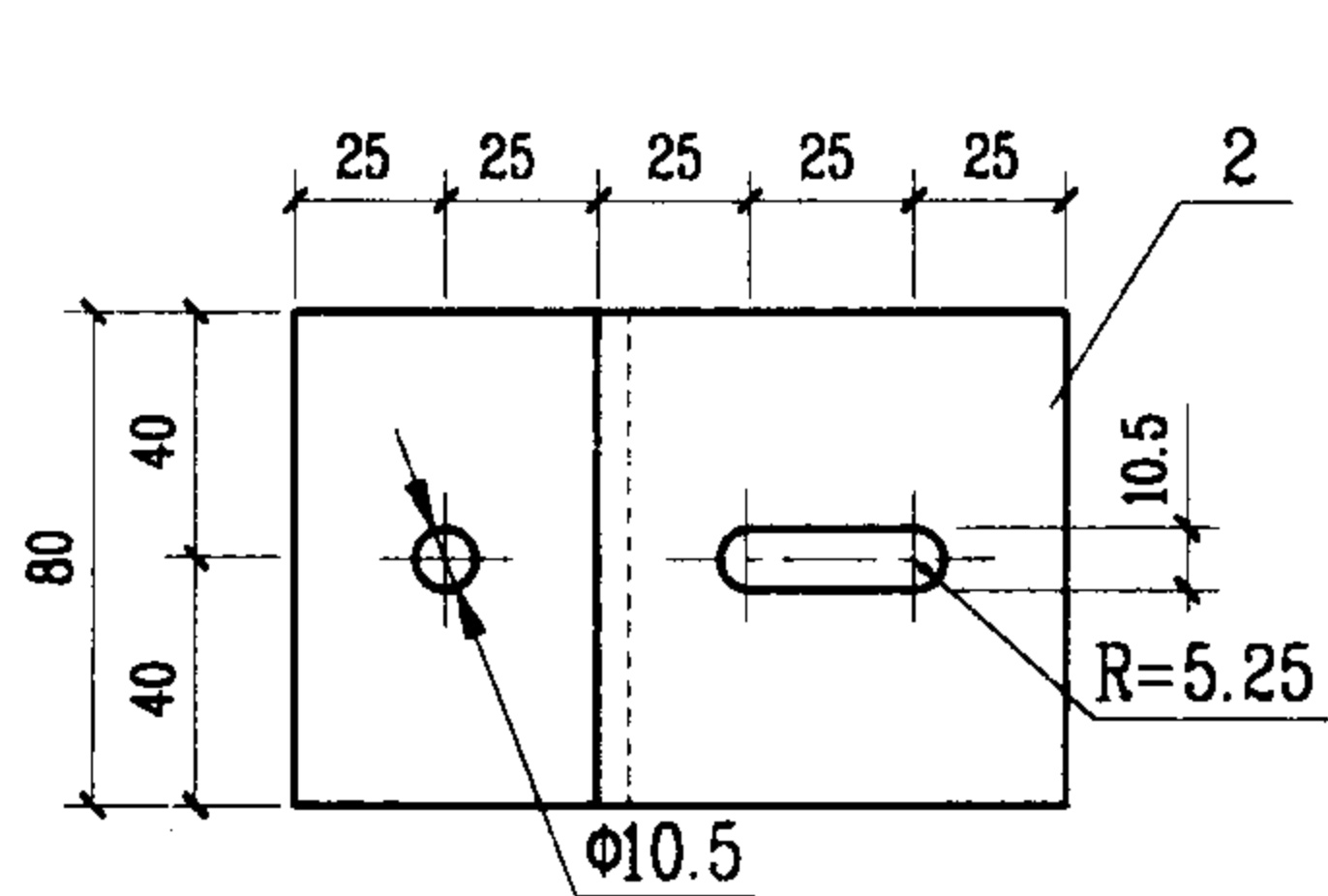
注:

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

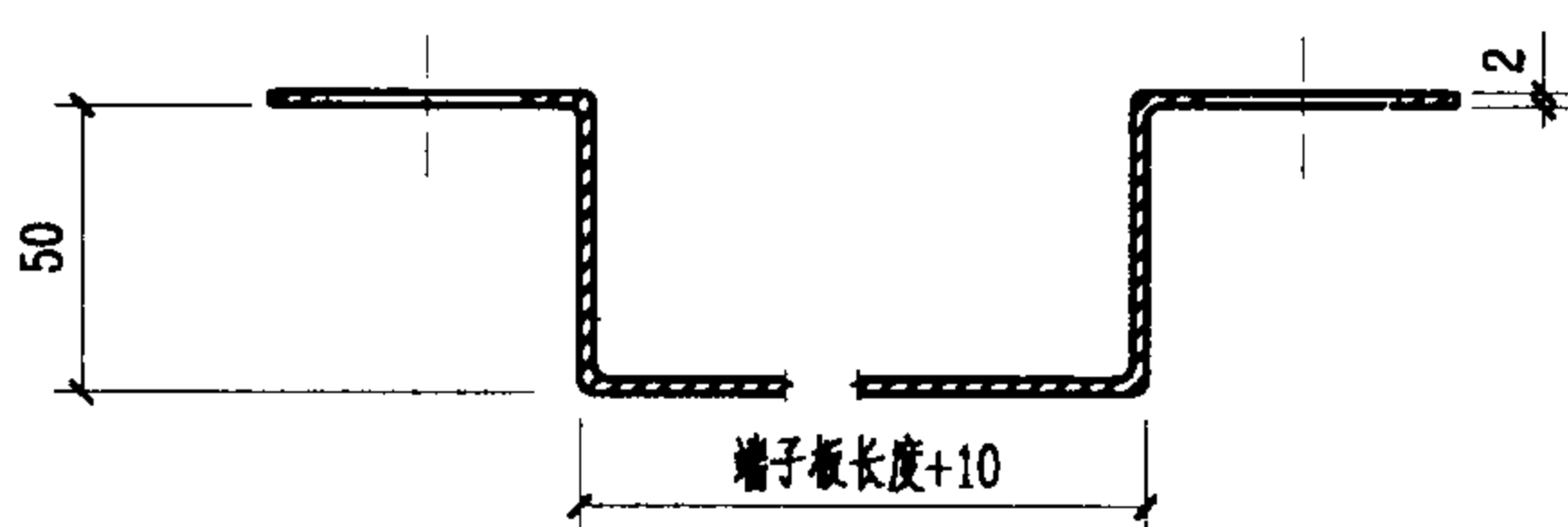
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	总接地端子板	厚4mm紫铜板	个	1	47	
2	扁钢支架	厚4mm镀锌扁钢	个	2	47	
3	保护罩	厚2mm钢板	个	1	47	
4	膨胀螺栓	M10x110 镀锌	套	2		
5	接地线	绝缘导线16mm ²	m			带铜接线端子
6	接地线	镀锌扁钢或铜带	m			
7	螺栓	M6x30 镀锌	个	3		GB/T5783-2000
8	垫圈	6 镀锌	个	6		GB/T97.1-1985
9	螺母	M6 镀锌	个	6		GB/T6170-2000
10	螺栓	M10x30 镀锌	个	4		GB/T5783-2000
11	垫圈	10 镀锌	个	8		GB/T97.1-1985
12	螺母	M10 镀锌	个	8		GB/T6170-2000
总接地端子板安装(一)				图集号	03D501-4	
审核	李三本	校对	李三本	设计	李三本	页 43



总接地端子板

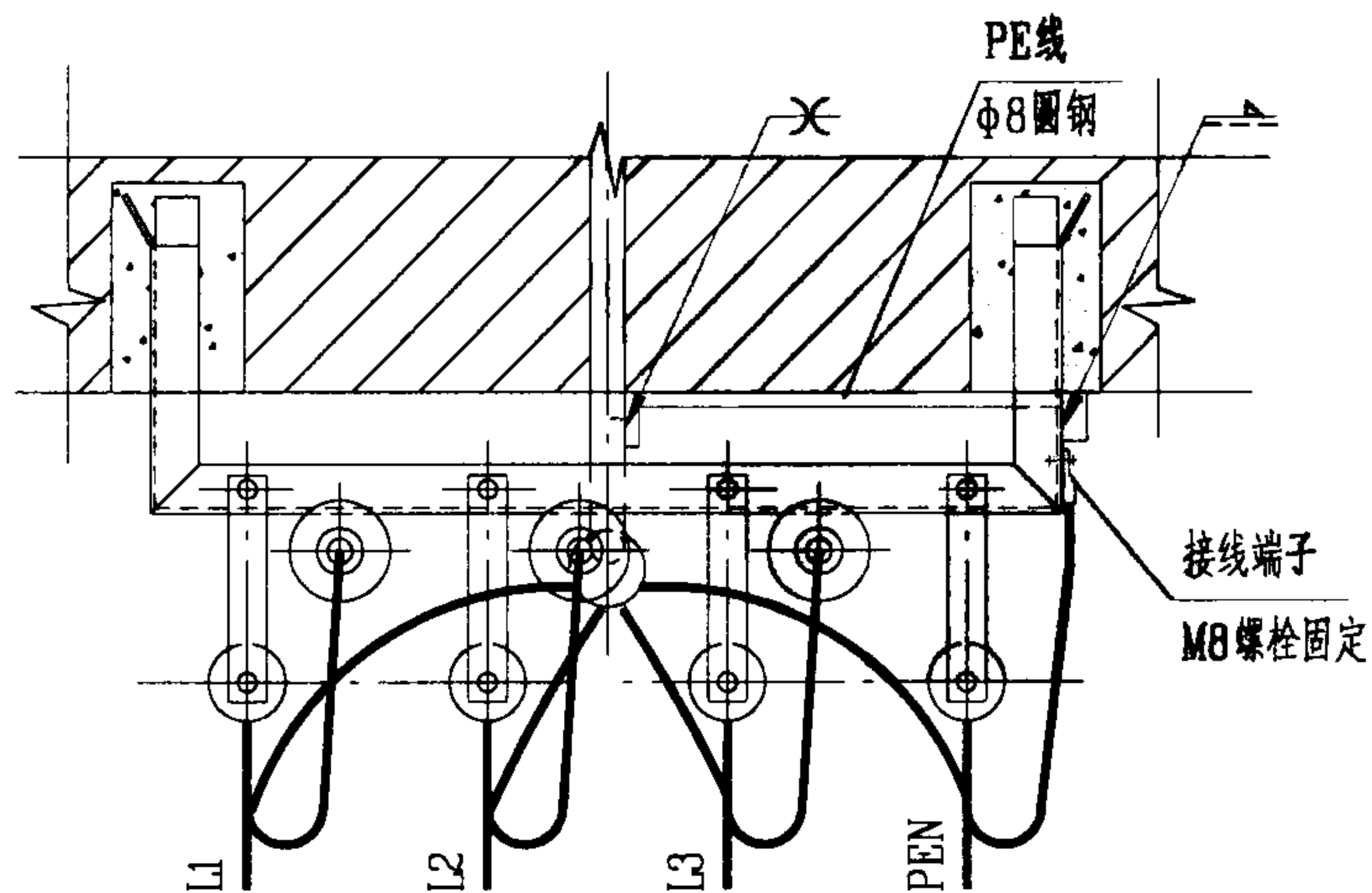
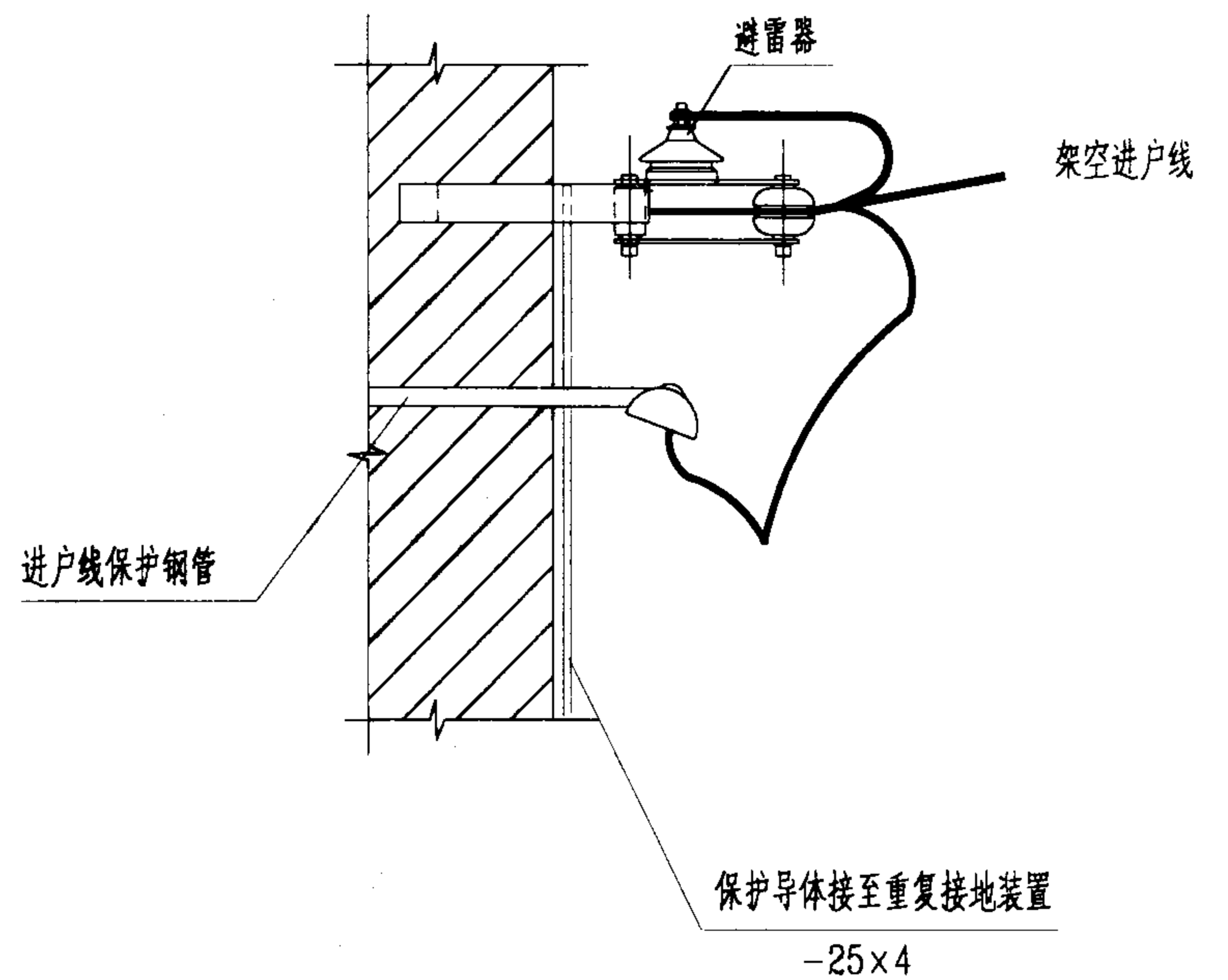
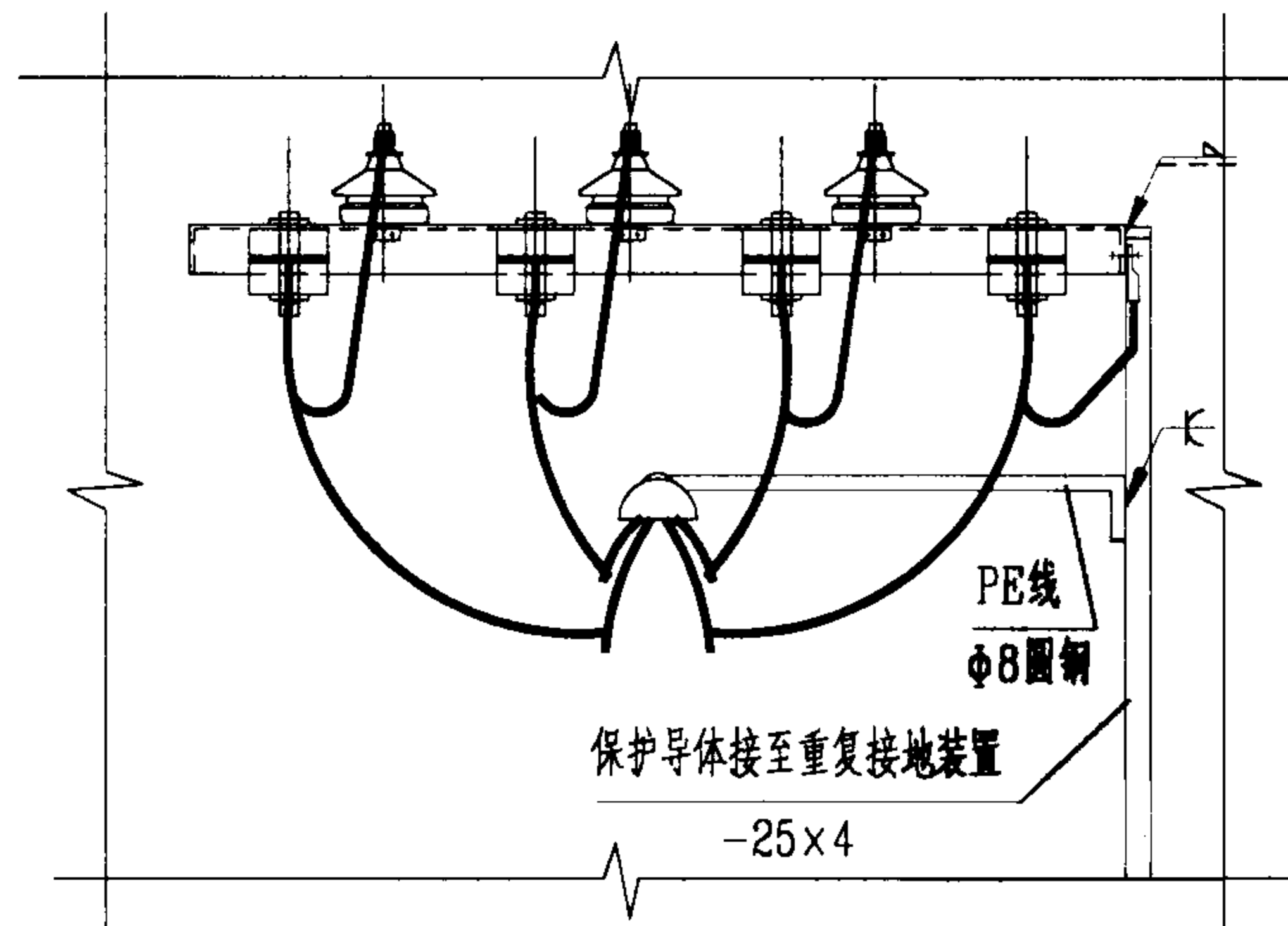


扁钢支架



保护罩

序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	总接地端子板	厚4mm紫铜板	个	1		
2	扁钢支架	厚4mm镀锌扁钢	个	2		
3	保护罩	厚2mm钢板	个	1		
总接地端子板安装(二)					图集号	03D501-4
审核	李本	校对	陈学明	设计	陈学明	页
						44



注:

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

TN系统电源架空引入线接地安装示意图

图集号

03D501-4

审核

张宝民

校对

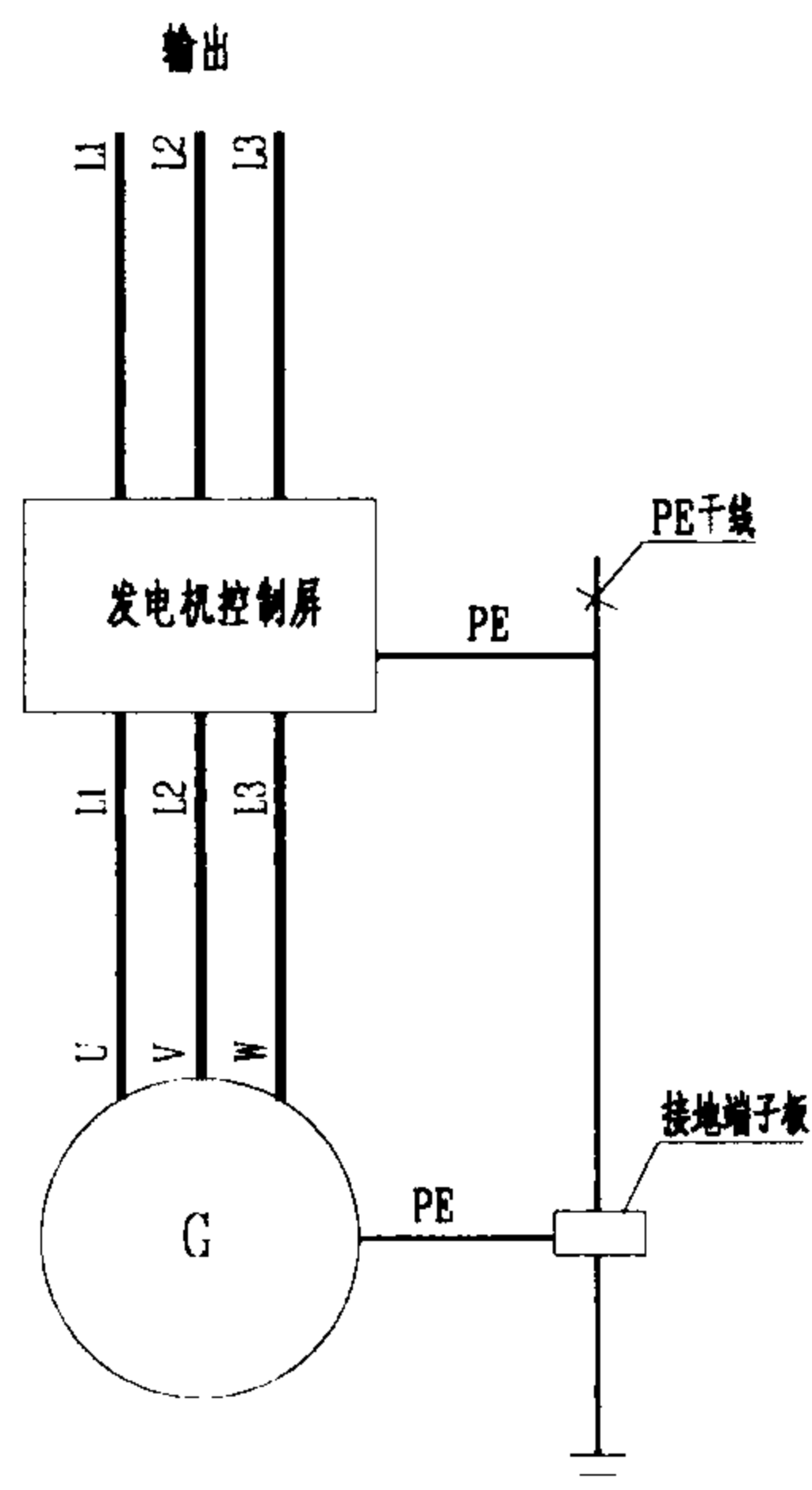
张宝民

设计

张宝民

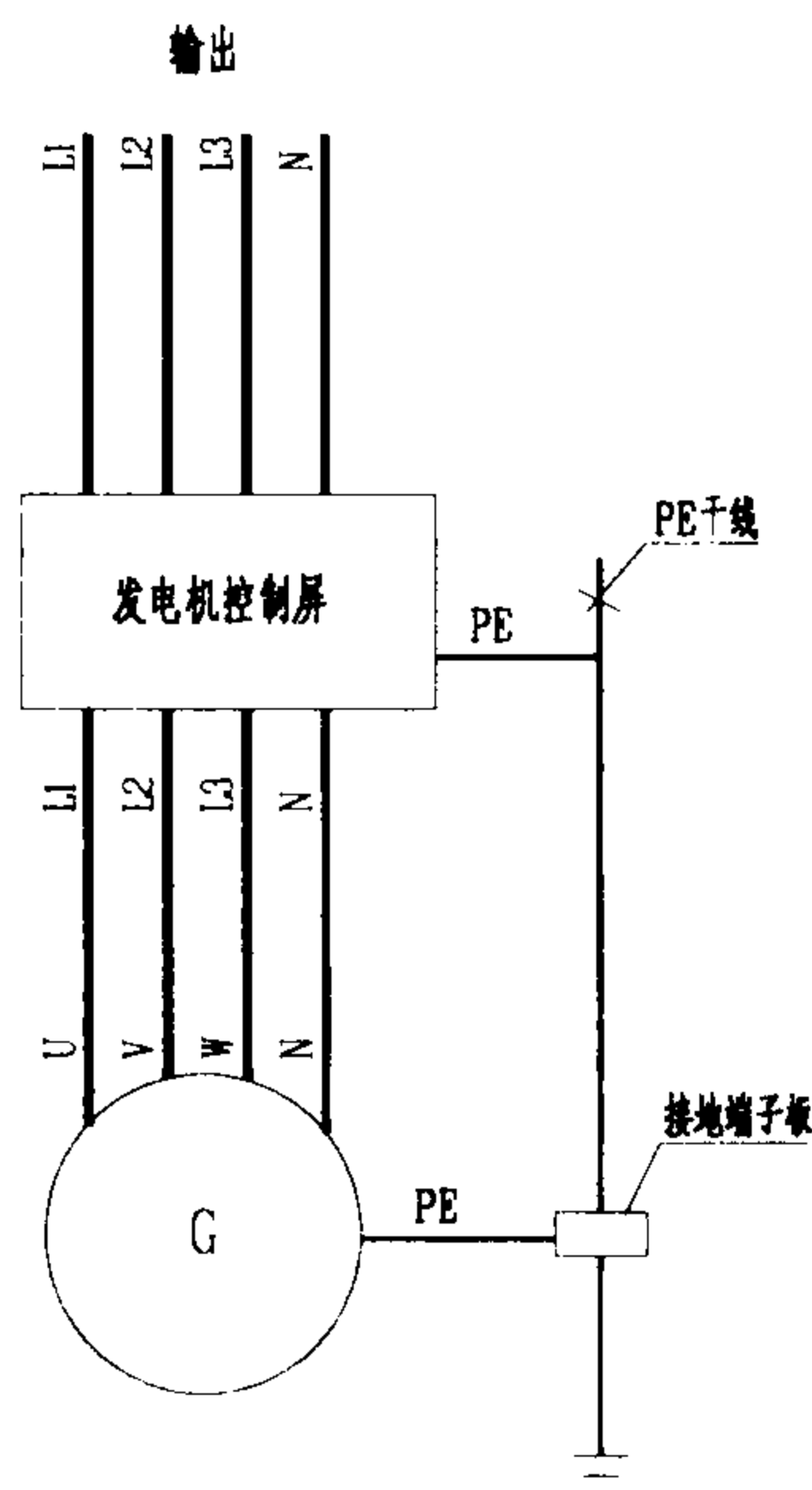
页

45



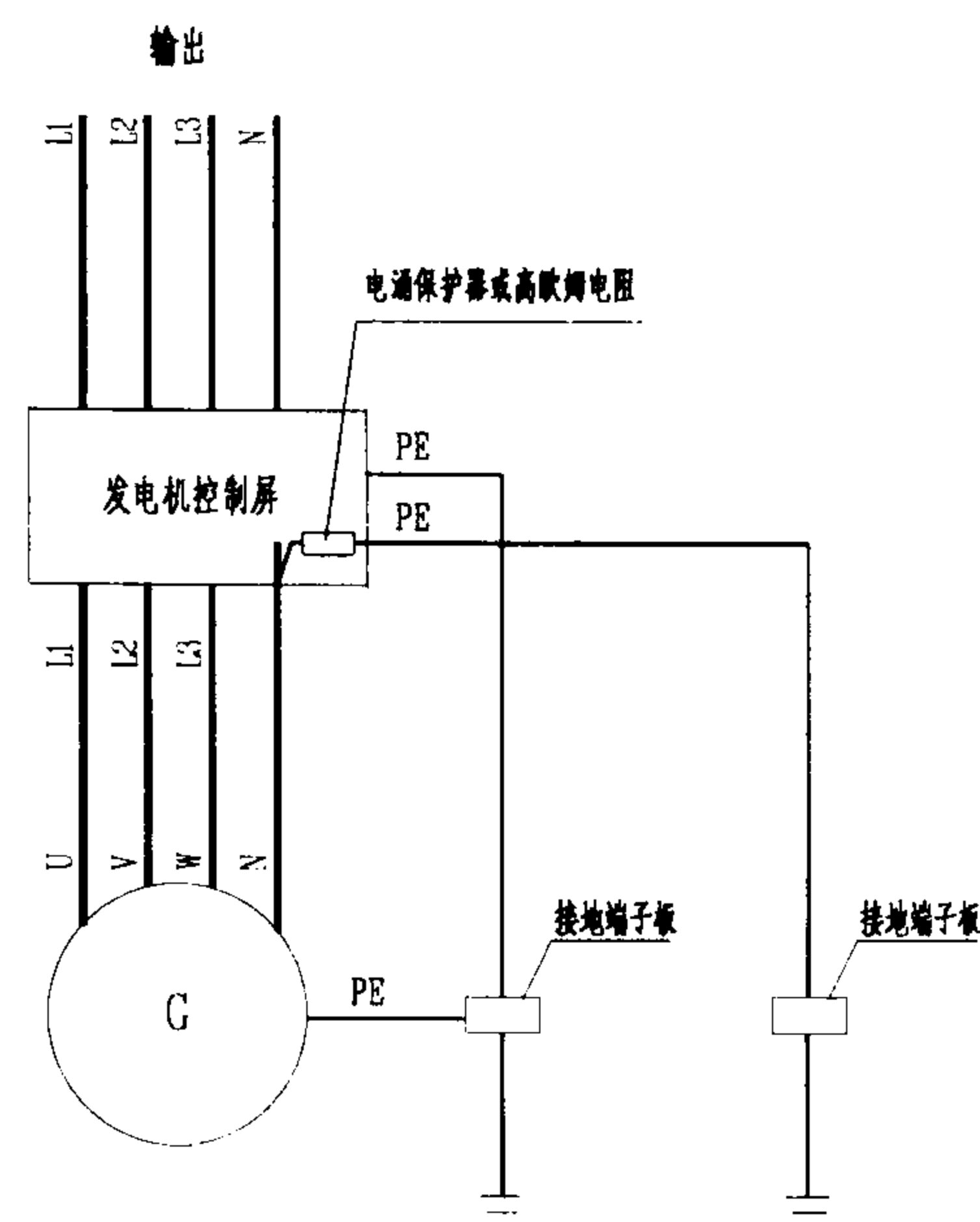
注：三相三线制馈出，可用于主用电源系统接地的型式为IT的应急电源。

IT系统示意图（一）



注：三相四线制馈出，中性点不接地，可用于主用电源系统接地的型式为TN-S的应急电源。

IT系统示意图（二）



注：三相四线制馈出，中性点经电涌保护器或高欧姆接地，可用于主用电源系统接地的型式为TN-S的应急电源。

IT系统示意图（三）

IT柴油发电机系统接地型式示意图

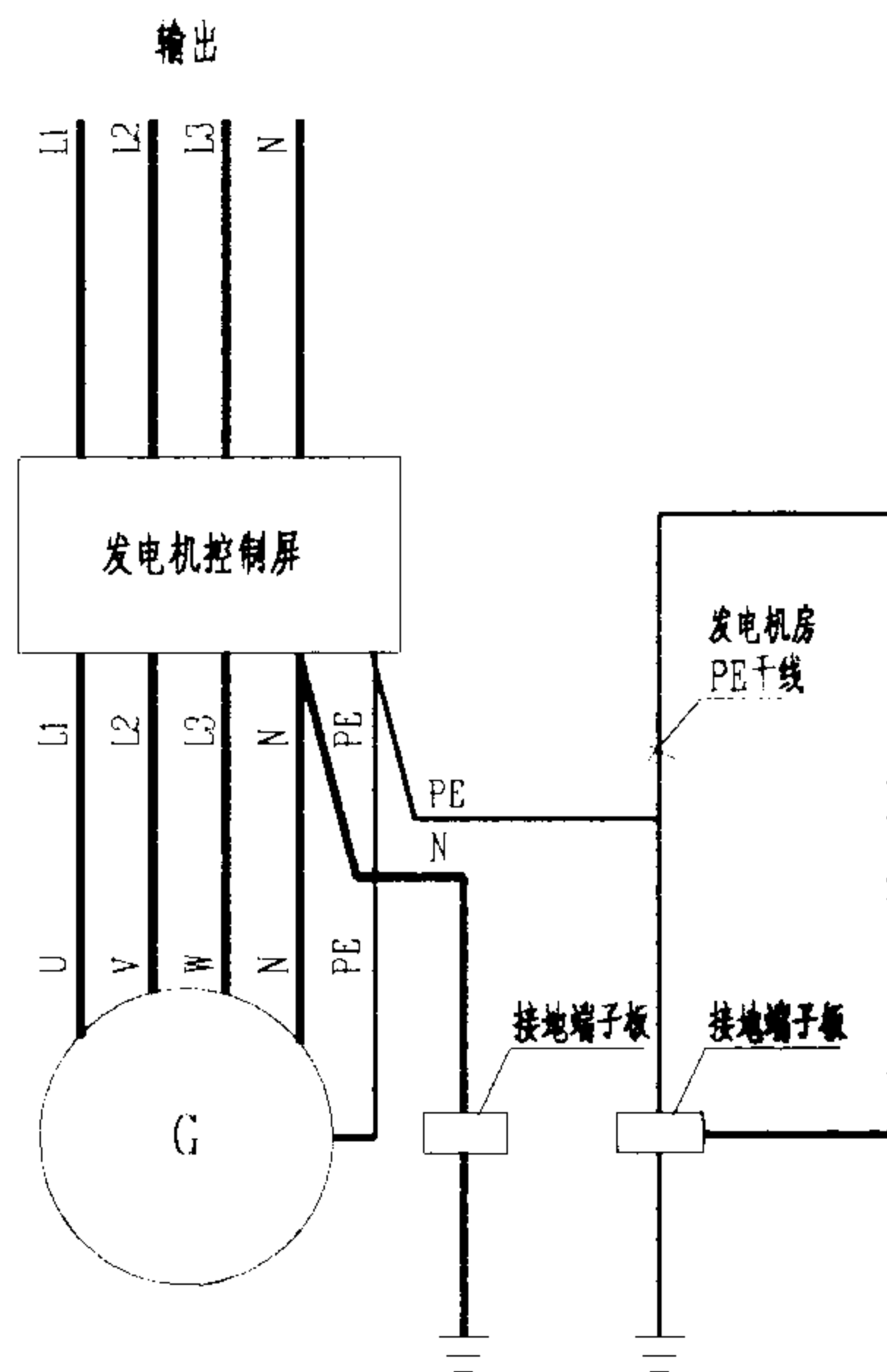
图集号

03D501-4

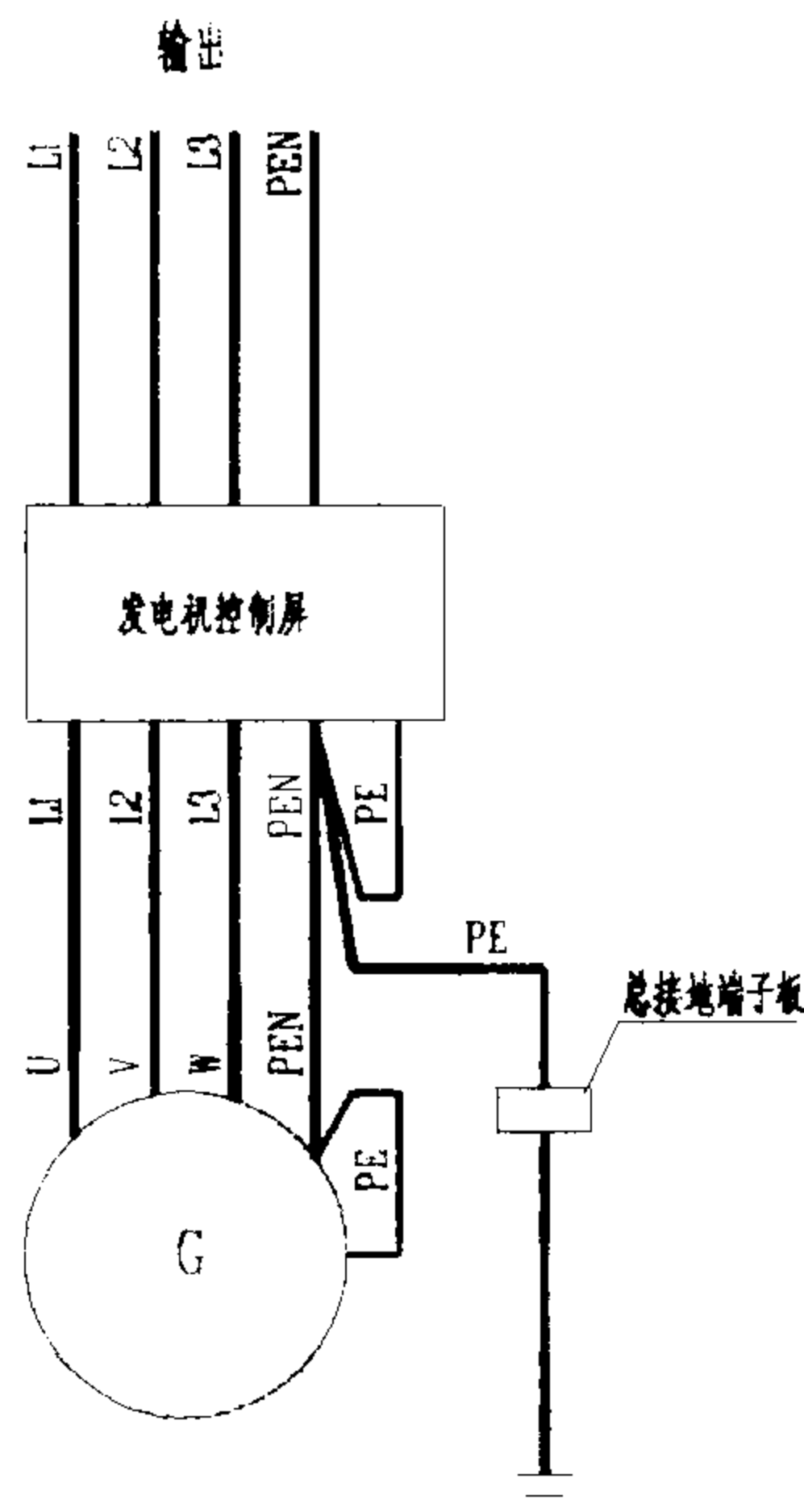
审核 张华 校对 张华 设计 张华

页

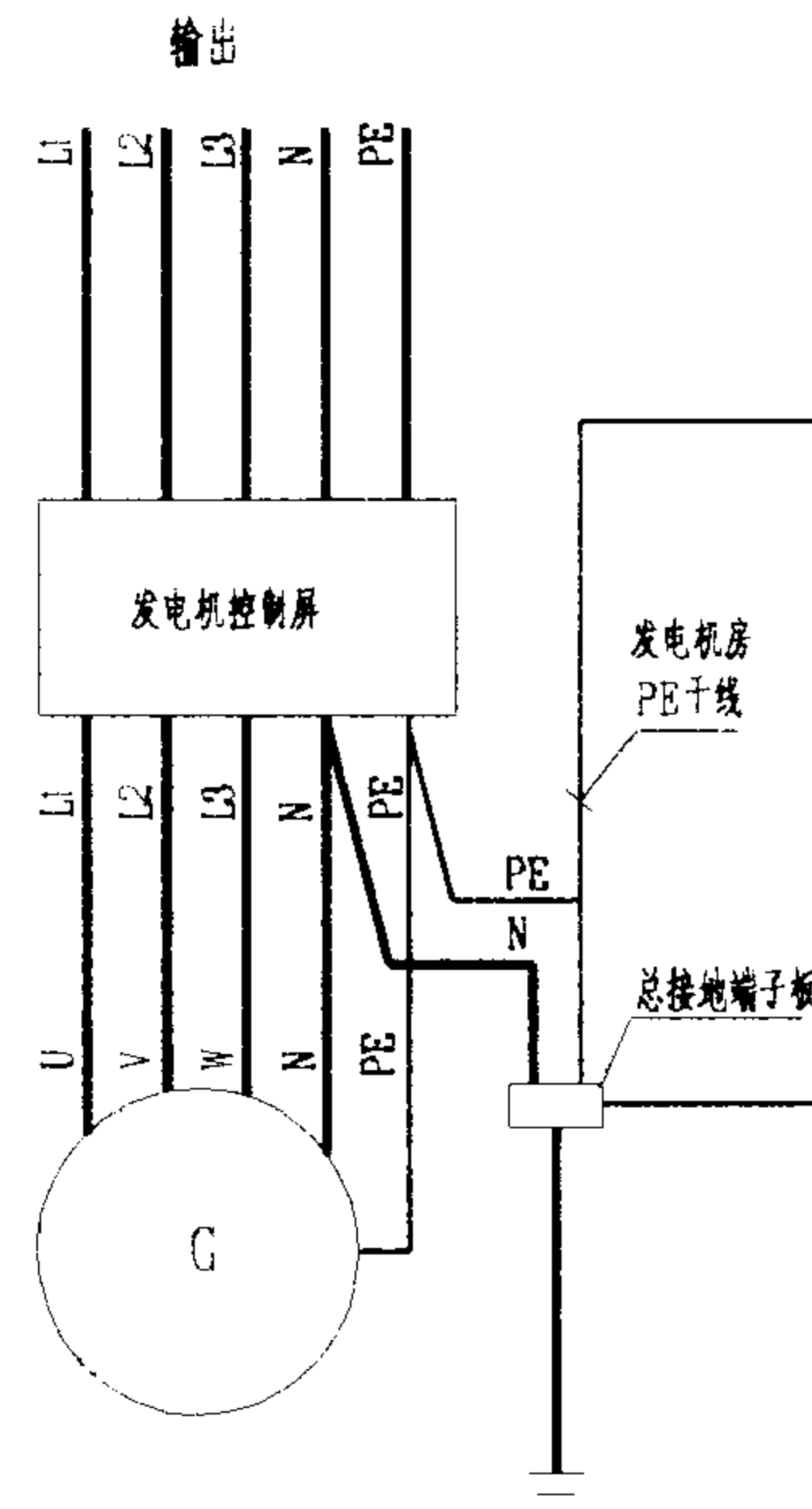
46



TT系统示意图



TN-C系统示意图

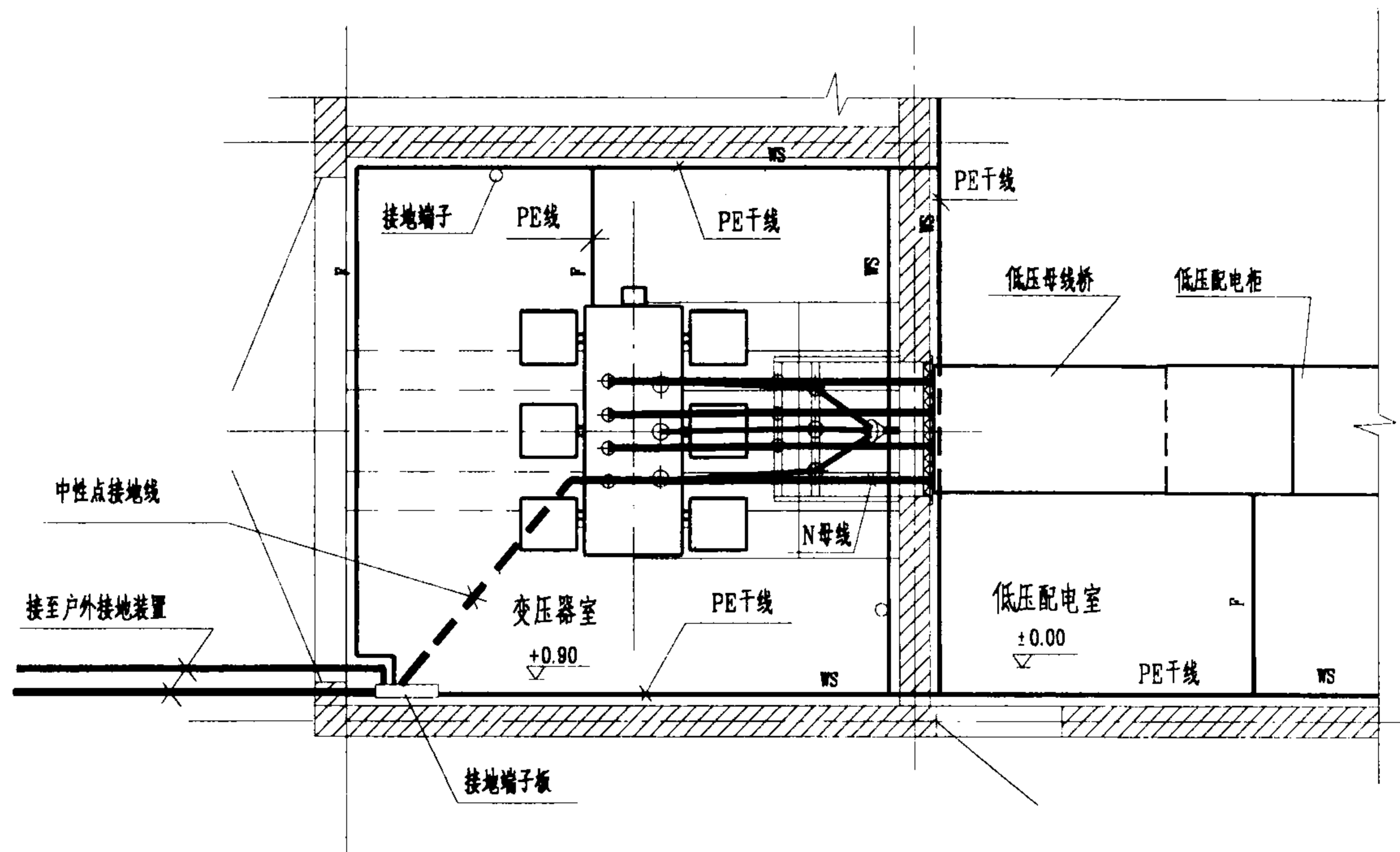


TN-S系统示意图

注:

本图按配电变压器高压侧工作于不接地系统且保护接地电阻不大于 4Ω ; 变压器室为高式; 变压器为全密封油浸变压器绘制。低式及干式变压器可参照本图安装。

TT、TN柴油发电机系统接地型式示意图				图集号	03D501-4
审核	张华昆	校对	程杨清	设计	成三本
				页	47



注:

1. TN-S系统变压器中性点的接地线的截面按照变压器的容量由工程确定。TN-S系统的中性线与保护线是分开的,中性接地线采用电缆,穿保护管敷设接至变压器室接地端子板。
2. 变压器外壳接地线接至设在变压器室的PE干线。
3. 变压器室接地端子板引至户外接地装置的接地线采用二根裸导体,导体的截面由工程确定。
4. 本图按配电变压器高压侧工作于不接地系统且保护接地电阻不大于 4Ω ;变压器室为高式;变压器为全密封油浸变压器绘制。低式及干式变压器可参照本图安装。

TN-S系统变压器中性点的接地安装

图集号

03D501-4

审核

李学民

校对

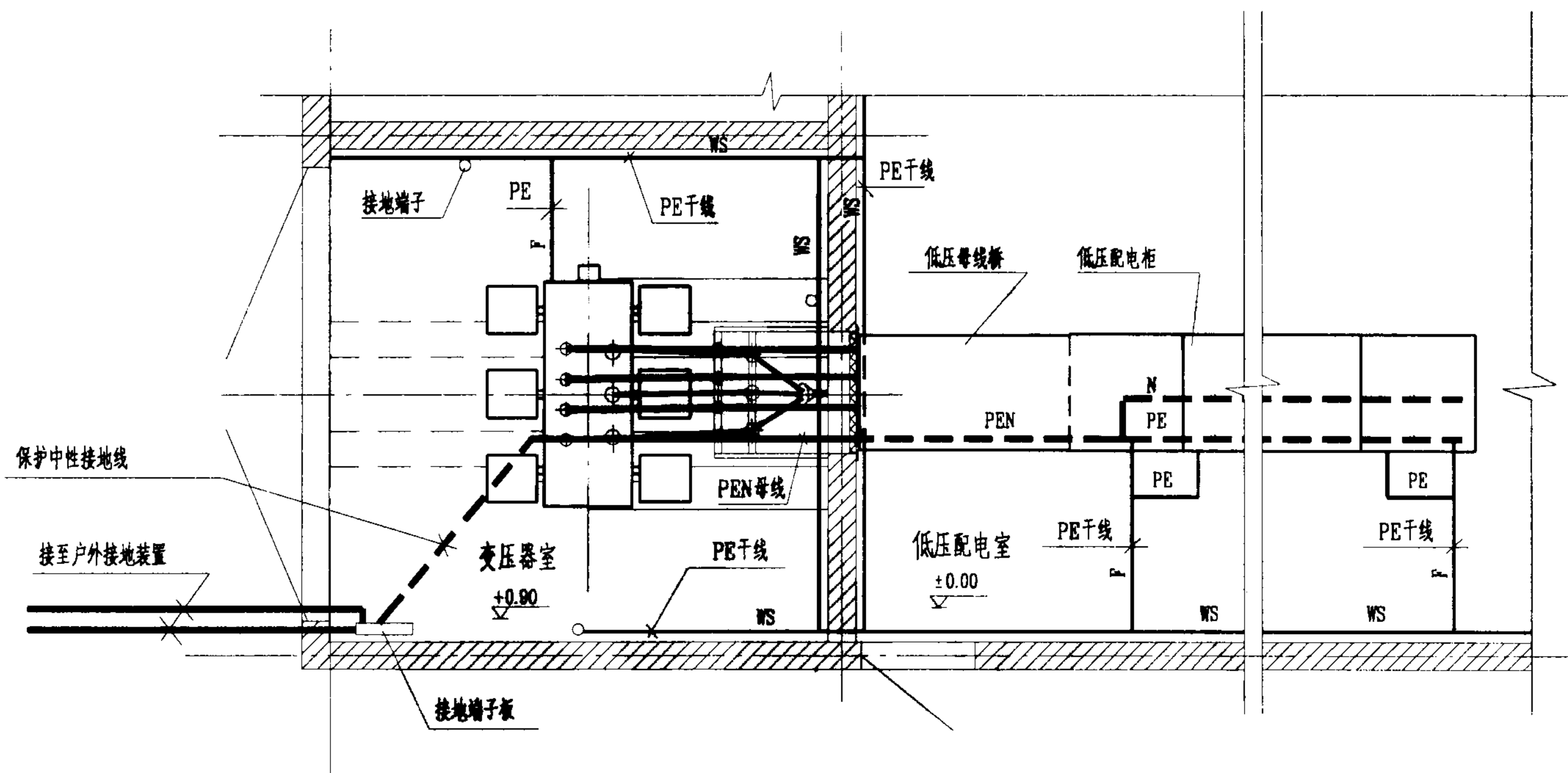
沈福浩

设计

李学民

页

48



注:

1. TN-C-S系统变压器中性点的接地线的截面按照变压器的容量由工程确定。保护接地和功能接地共用接地装置时,为防止杂散电流,TN-C-S系统的保护中性接地线采用电缆,穿保护管敷设接至变压器室接地端子板。
2. PEN线在低压配电柜分成PE线和N线。
3. 变压器外壳接地线接至设在变压器室的PE干线。
4. 变压器室接地端子板引至户外接地装置的接地线采用二根裸导体,导体的截面由工程确定。
5. 本图按配电变压器高压侧工作于不接地系统且保护接地电阻不大于 4Ω ;变压器室为高式;变压器为全密封油浸变压器绘制。低式及干式变压器可参照本图安装。

TN-C-S系统变压器中性点的接地安装

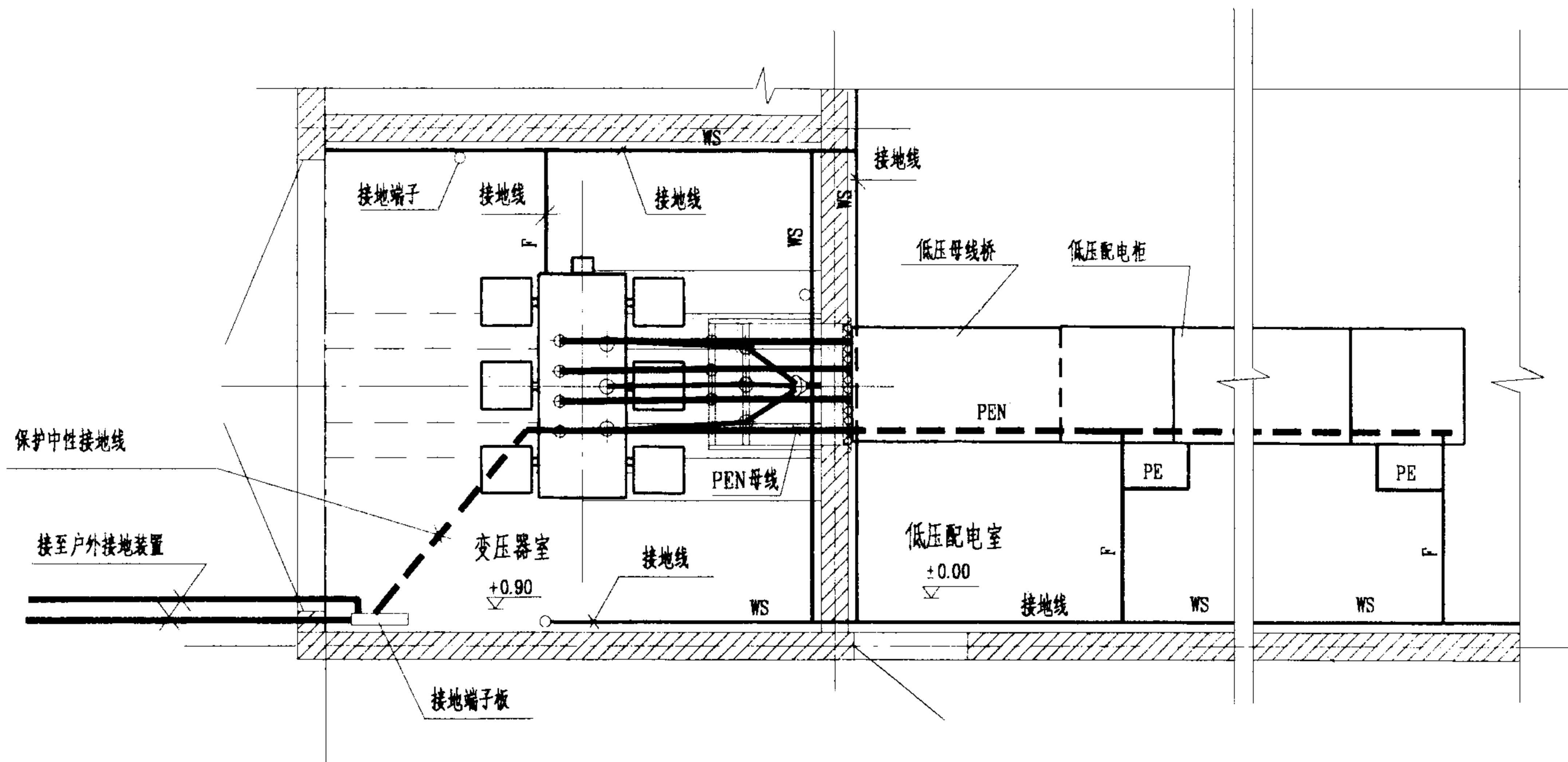
图集号

03D501-4

审核 [Signature] 校对 [Signature] 设计 [Signature]

页

49



注:

1. TN-C系统变压器中性点的接地线的截面按照变压器的容量由工程确定。保护接地和功能接地共用接地装置时,为防止杂散电流, TN-C系统的保护中性接地线采用电缆,穿保护管敷设接至变压器室接地端子板。
2. 本图配变电所低压总进线断路器不设残余电流动作保护, PEN线可兼作保护线 and 中性线, 采用接零保护。
3. 变压器外壳接地线接至设在变压器室的接地线。
4. 变压器室接地端子板引至户外接地装置的接地线采用二根裸导体, 导体的截面由工程确定。
5. 本图按配电变压器高压侧工作于不接地系统且保护接地电阻不大于 4Ω ; 变压器室为高式; 变压器为全密封油浸变压器绘制。低式及干式变压器可参照本图安装。

TN-C系统变压器中性点的接地安装

图集号

03D501-4

审核

张保良

校对

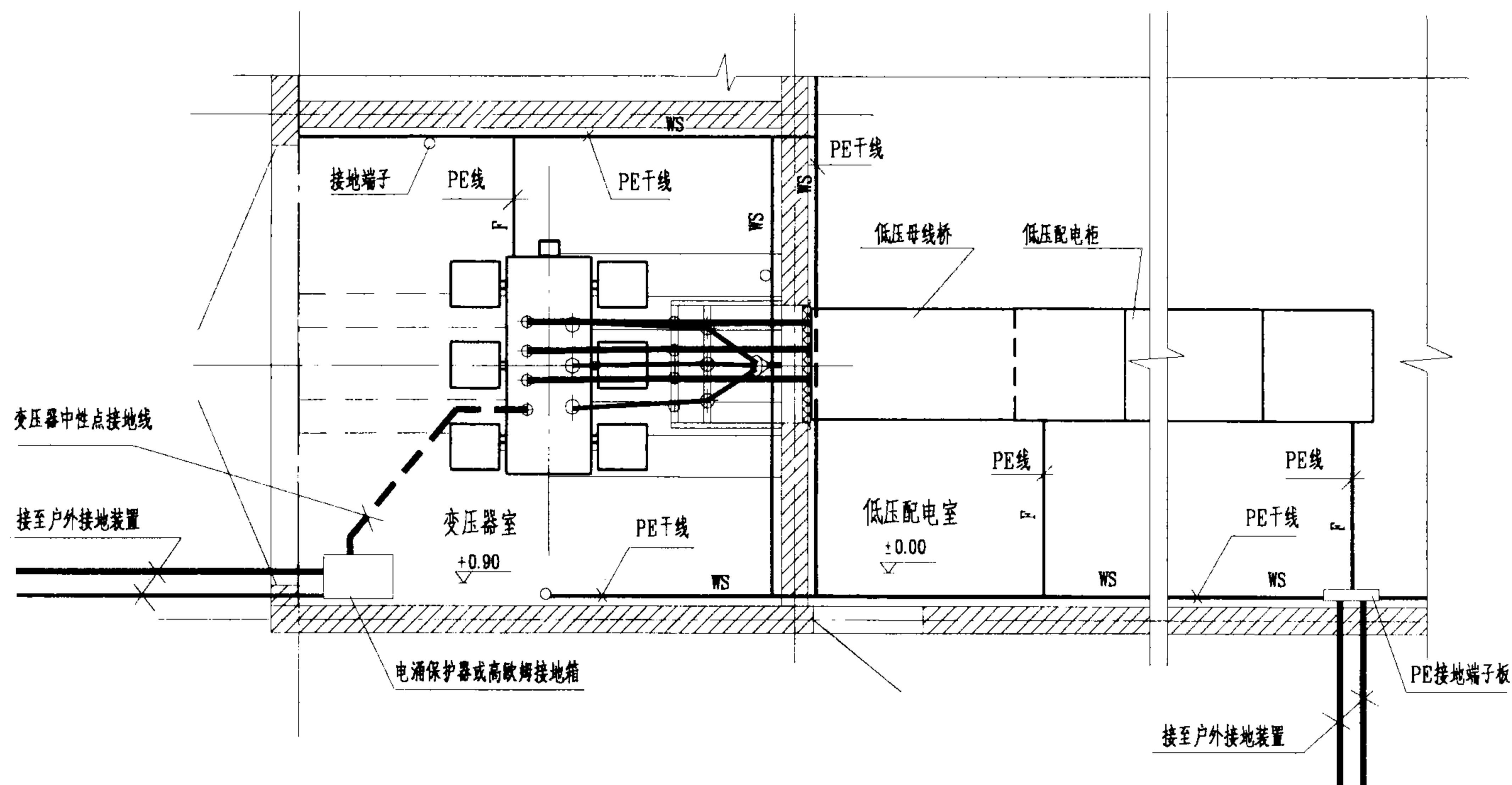
王学兵

设计

马彦

页

50



注:

1. IT系统变压器中性点不接地或通过电涌保护器、高阻抗接地。IT系统电气装置的外露可导电部分直接接地。本图按变压器中性点通过电涌保护器或高阻抗接地绘制, 变压器外壳接地利用低压配电室和变压器室的PE干线。
2. IT系统变压器中性点采用电缆, 穿保护管敷设至电涌保护器或高阻抗接地箱。不接地或通过电涌保护器、高阻抗接地。IT系统电气装置的外露可导电部分直接接地。电缆及保护钢管型号规格由工程确定。
3. 变压器室接地端子板引至户外接地装置的接地线采用二根裸导体, 导体的截面由工程确定。
4. 本图按配电变压器高压侧工作于不接地系统且保护接地电阻不大于 4Ω ; 变压器室为高式; 变压器为全密封油浸变压器绘制。低式及干式变压器可参照本图安装。

IT系统变压器中性点的接地安装

图集号

03D501-4

审核

张华昆

校对

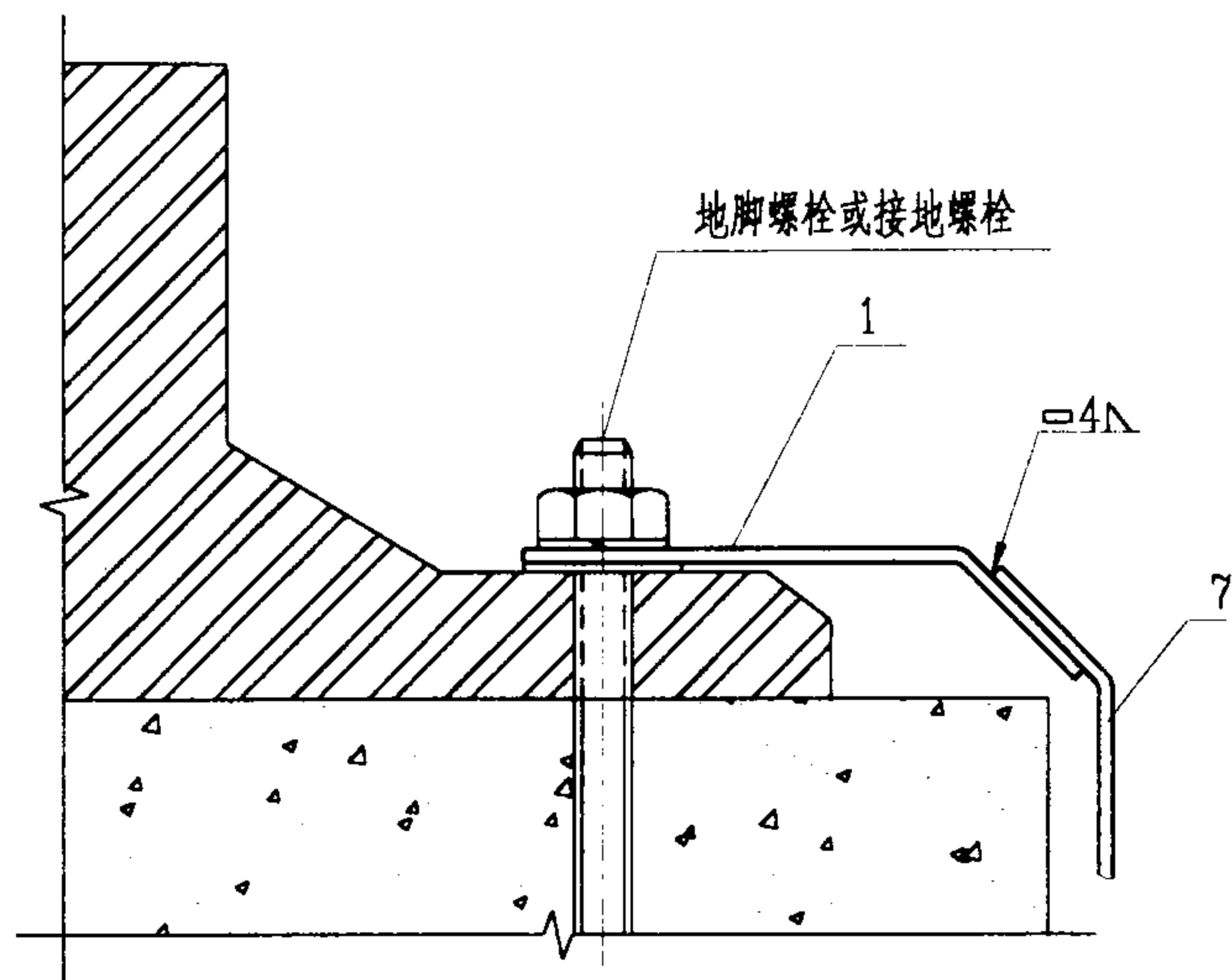
高芳芳

设计

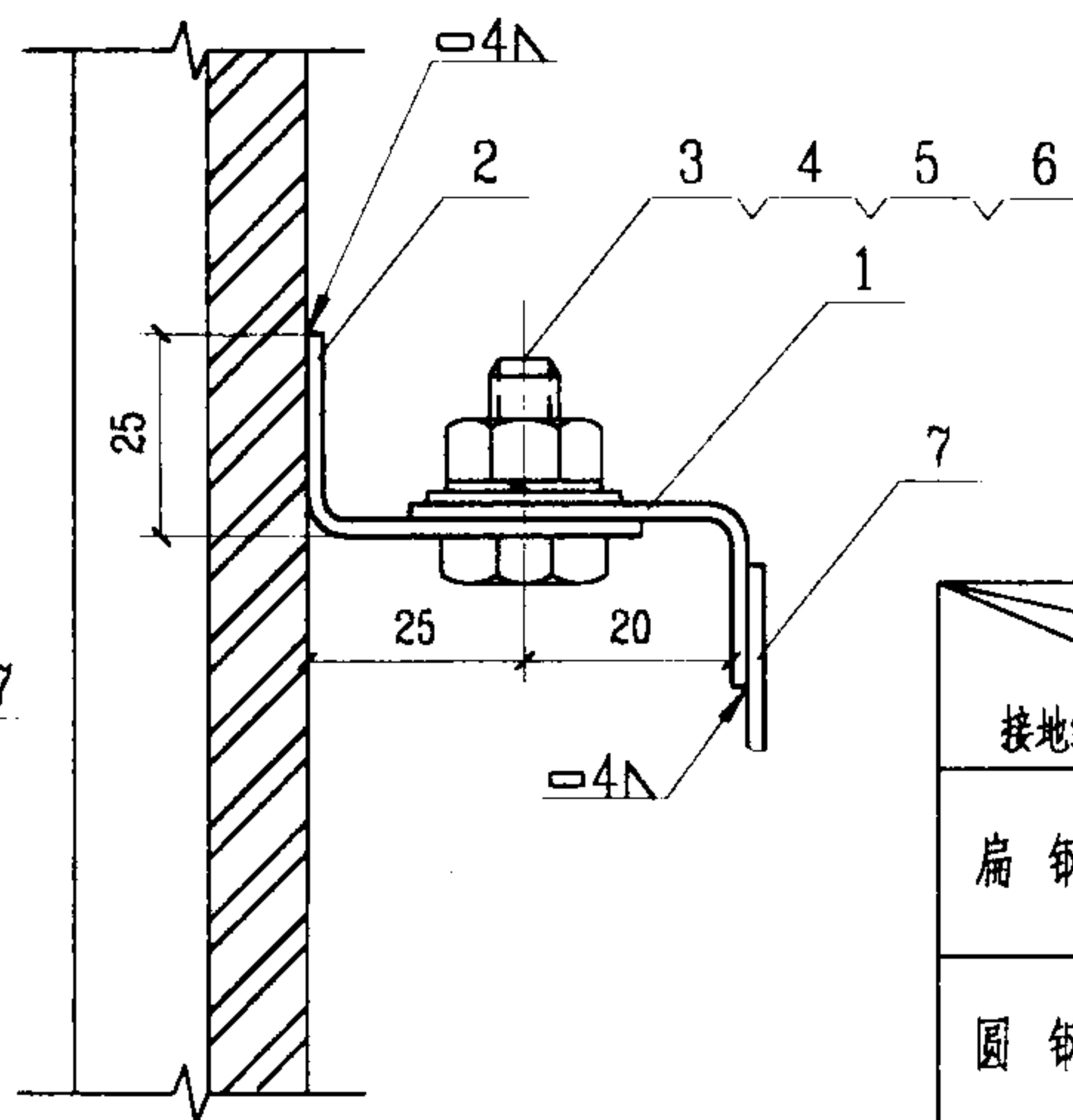
李强

页

52



设备接地

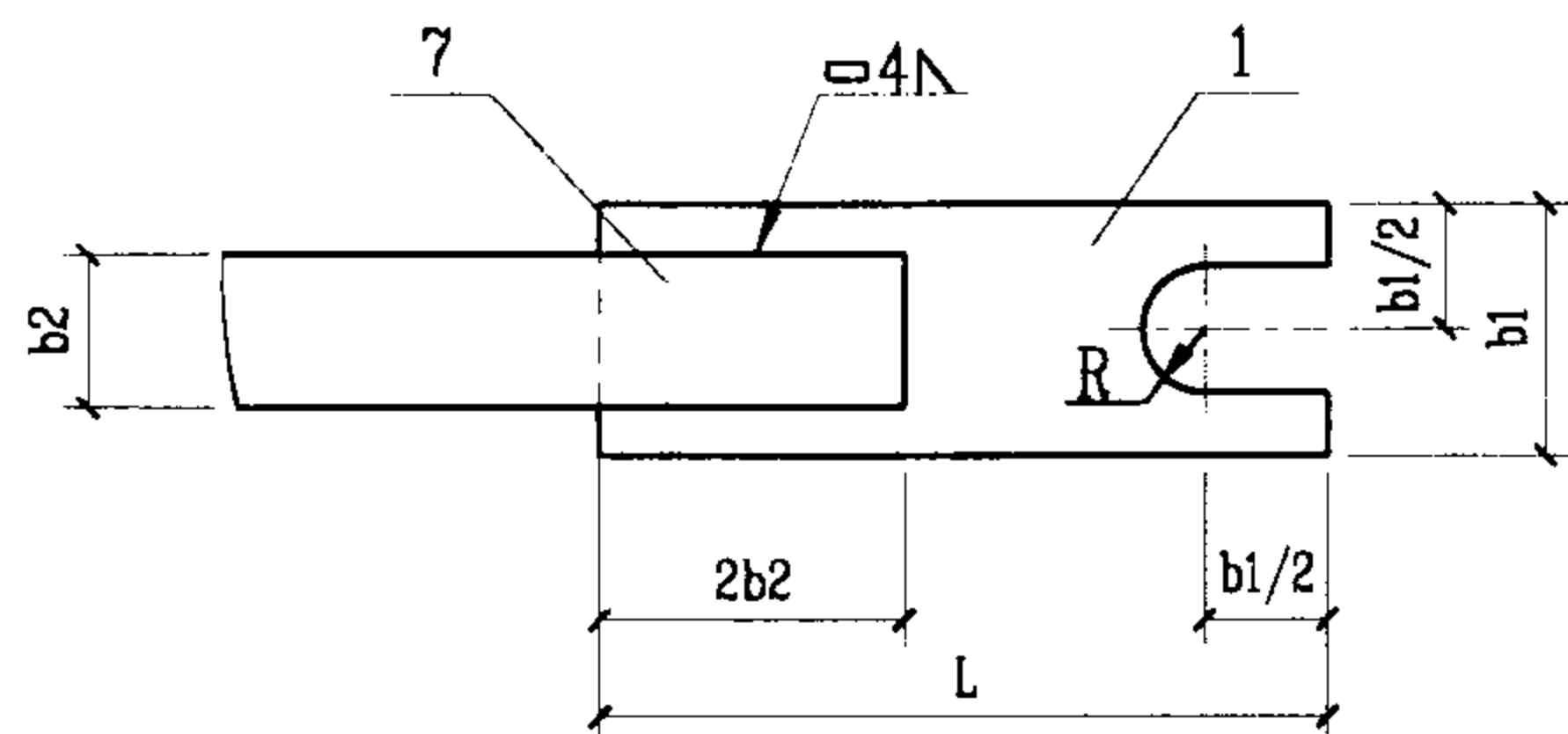


金属壳体接地

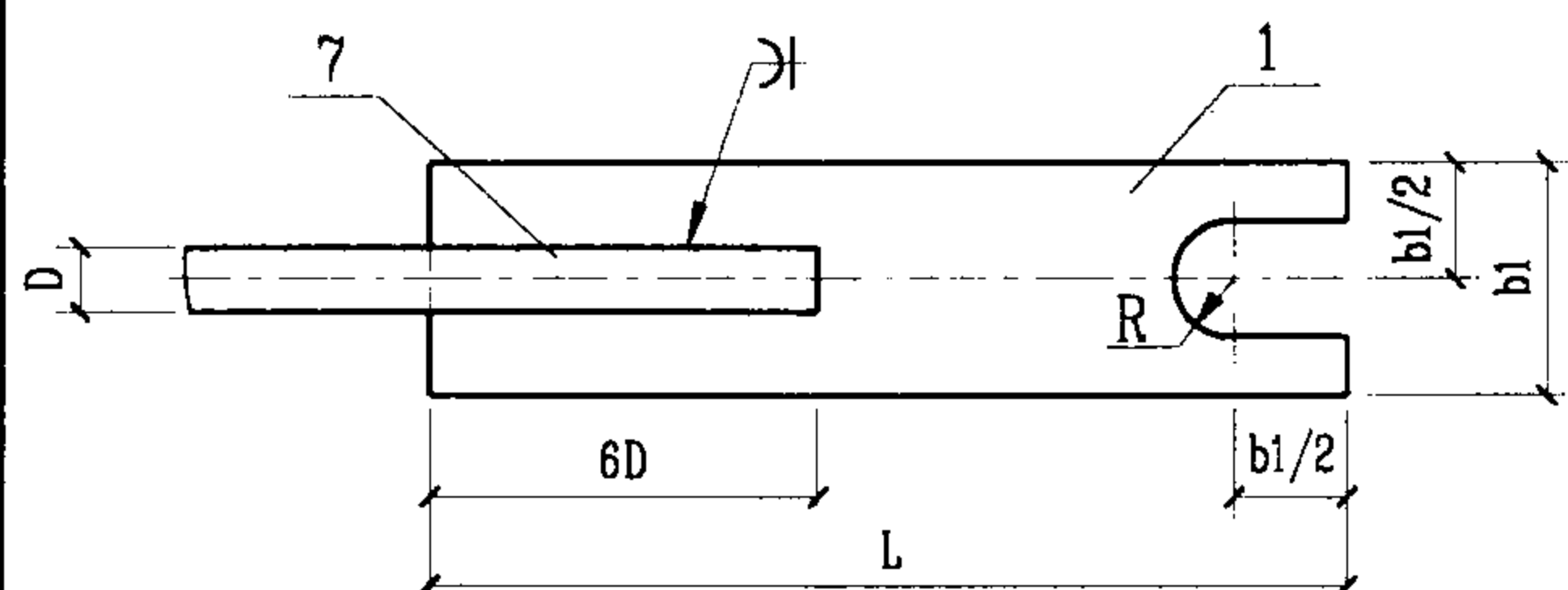
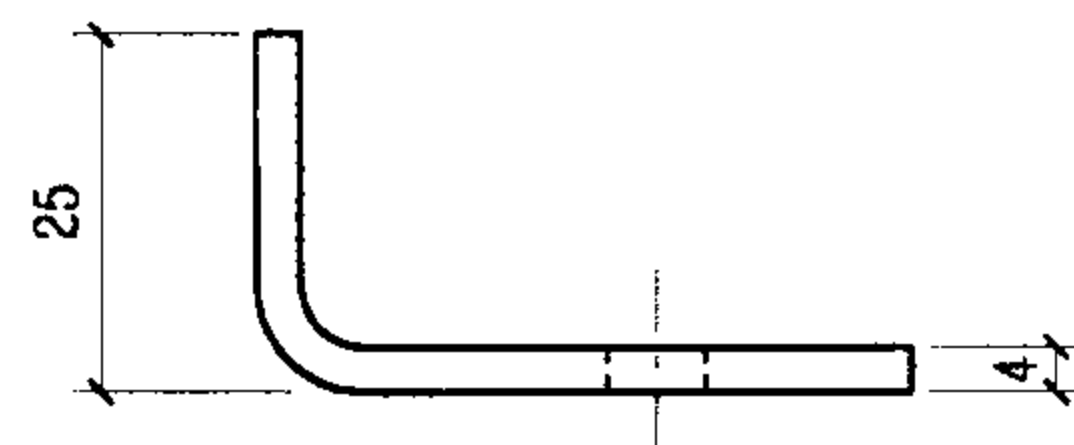
连接片制作长度表

单位: mm

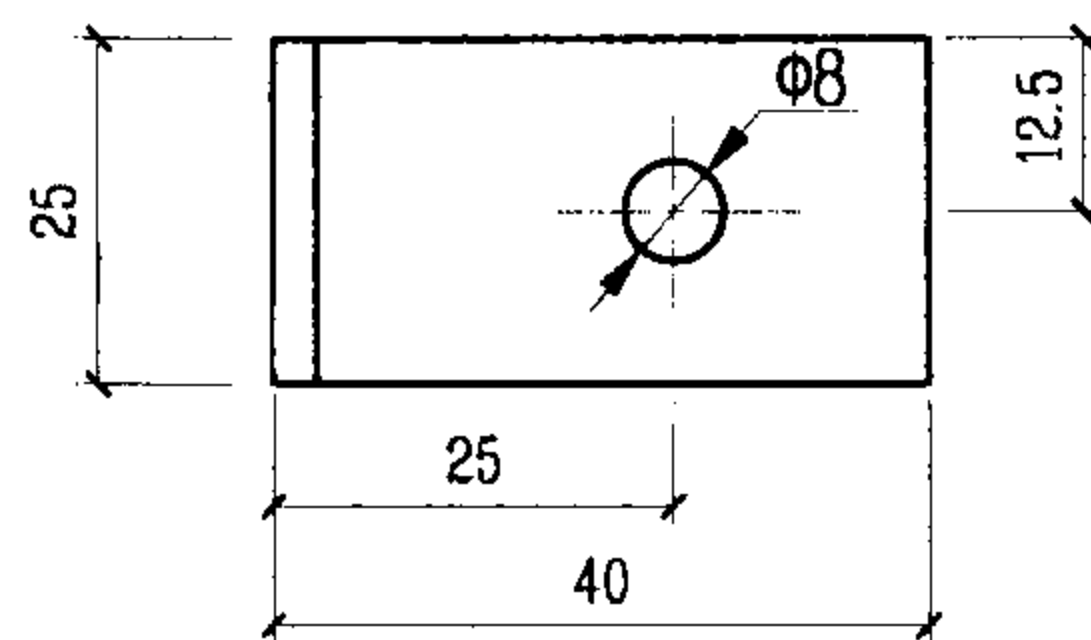
安装螺栓直径 连接片规格及长度		M6以下	M8~12	M14~18	M20~24	M27~30
接地线规格		12x4	25x4	40x4	50x4	60x4
扁 钢	12x4	----	70	80	100	120
	25x4	----	----	110	130	160
圆 钢	Φ5x6	80	80	100	120	140
	Φ8~10	100	100	120	140	160



连接片(用于扁钢)



连接片(用于圆钢)



接地耳

注:

连接片上的R, 根据地脚螺栓或接地螺栓大小而定。

序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量	页 次	备 注
1	连接片	见上表	个	1		
2	接地耳	-25x4 L=65	个	1		
3	螺 栓	M6x30 镀锌	个	1		GB/T5783-2000
4	螺 母	M6 镀锌	个	1		GB/T6175-2000
5	弹簧垫圈	6 镀锌	个	1		GB/T93-1987
6	垫 圈	6 镀锌	个	1		GB/T95-1985
7	接地线	见工程设计	m			

设备外露导电部分的接地安装

图集号

03D501-4

审核

李 强

校对

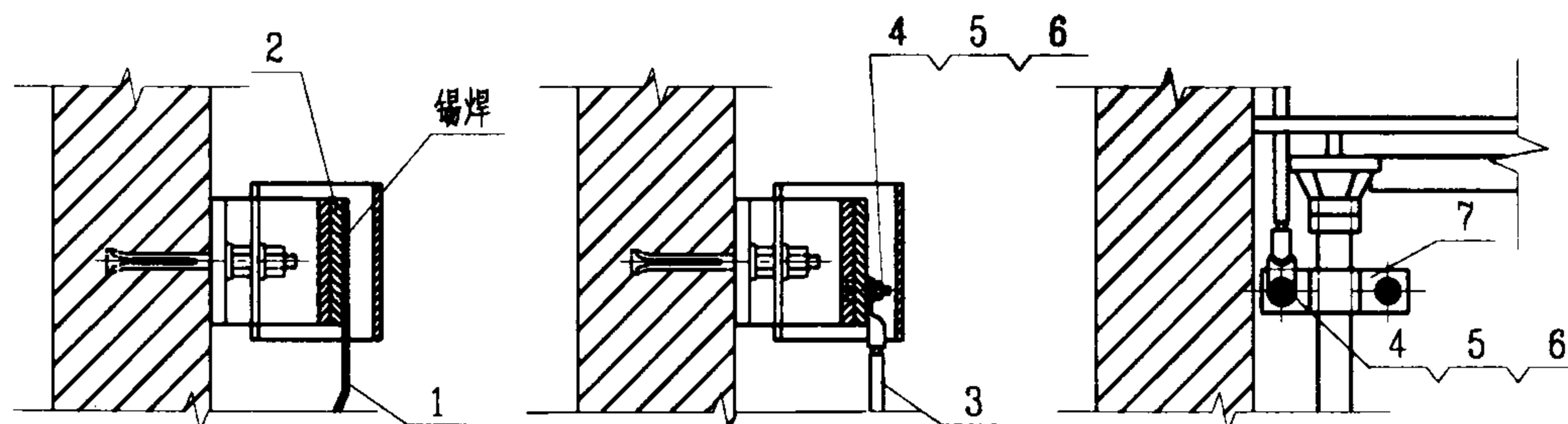
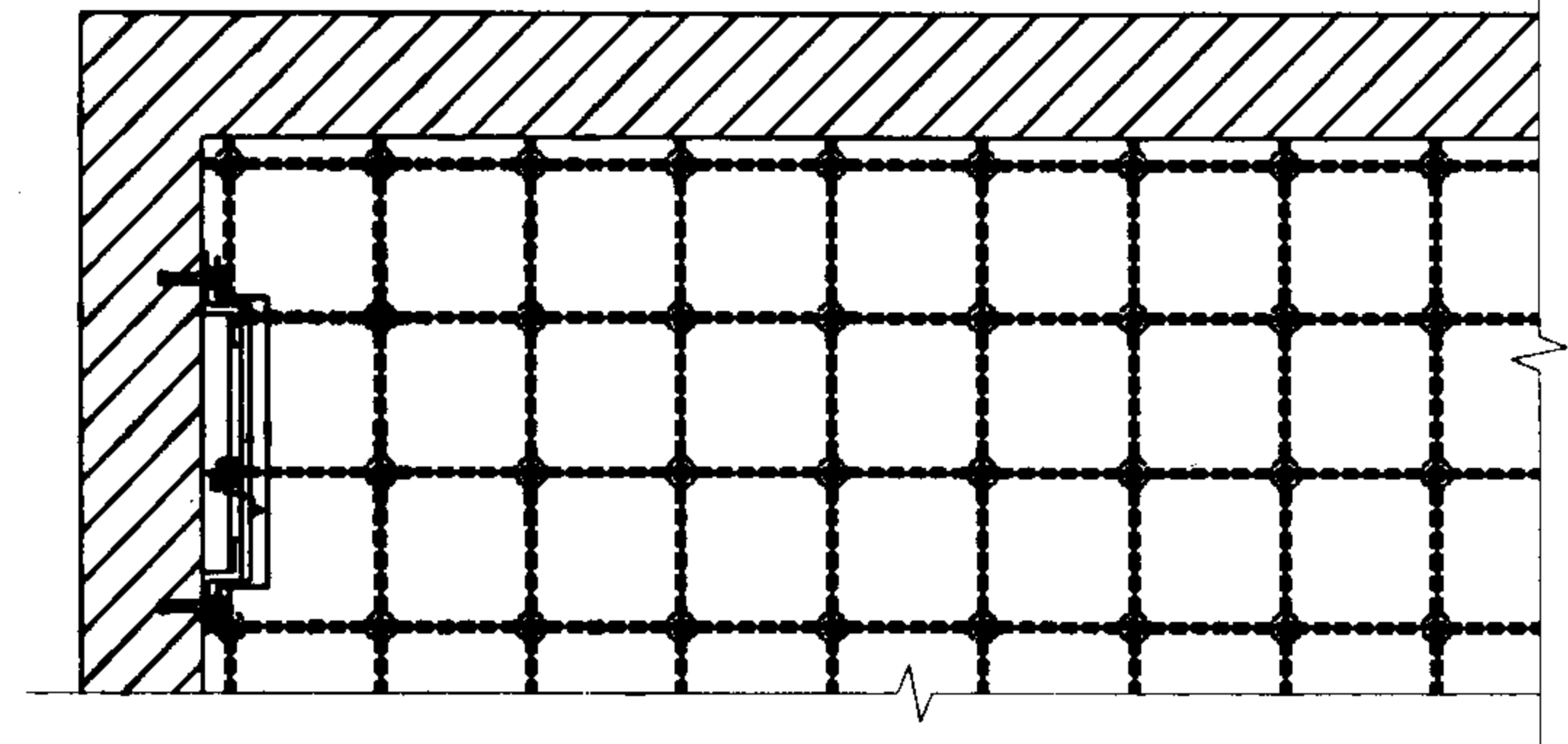
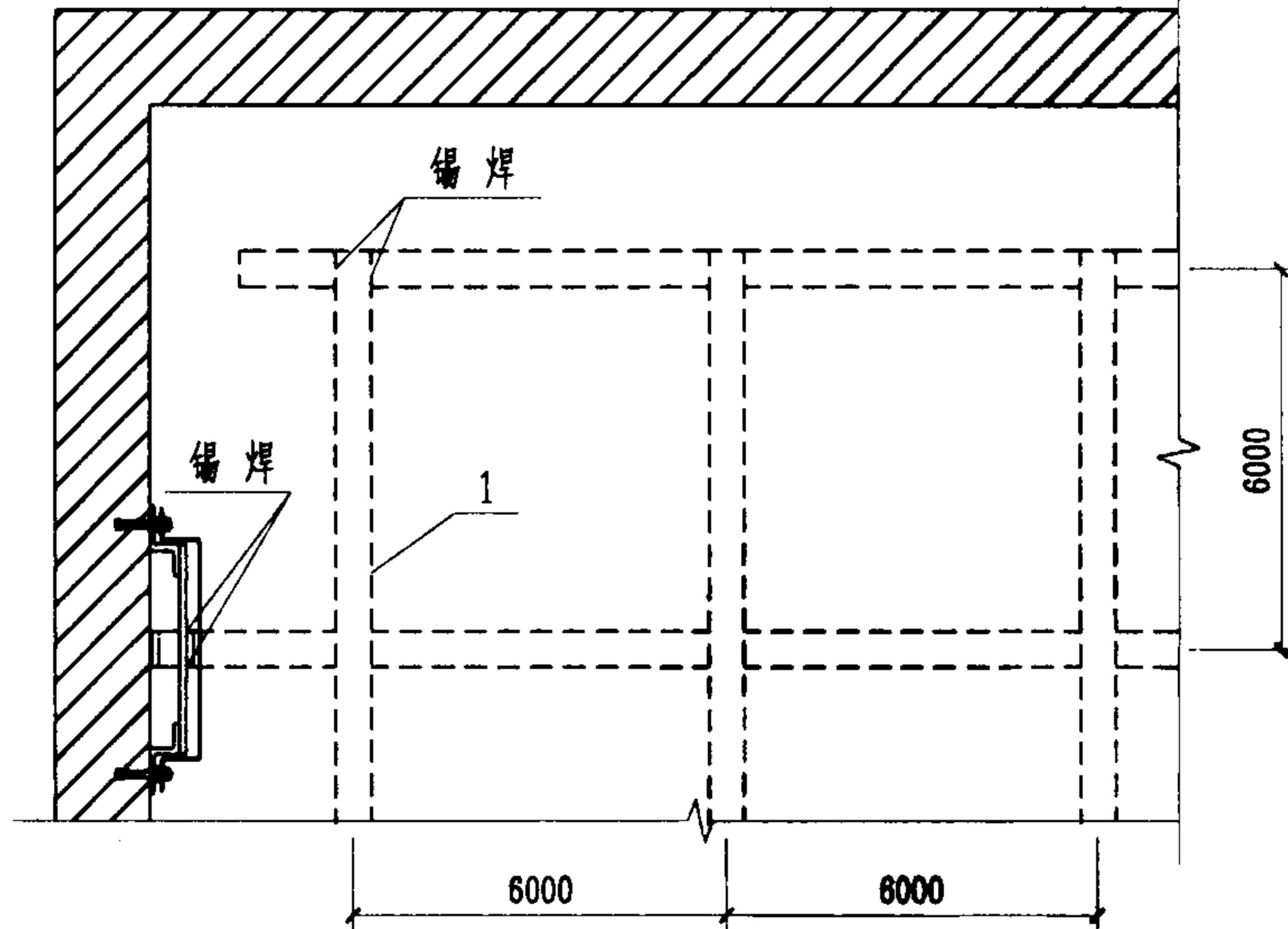
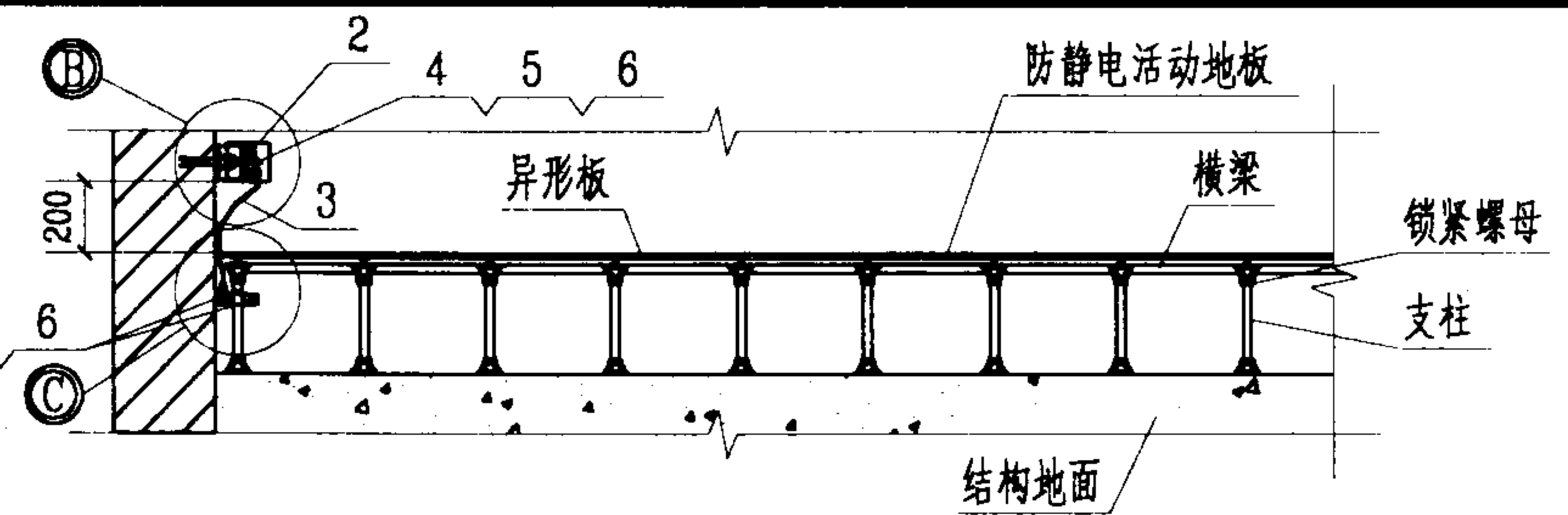
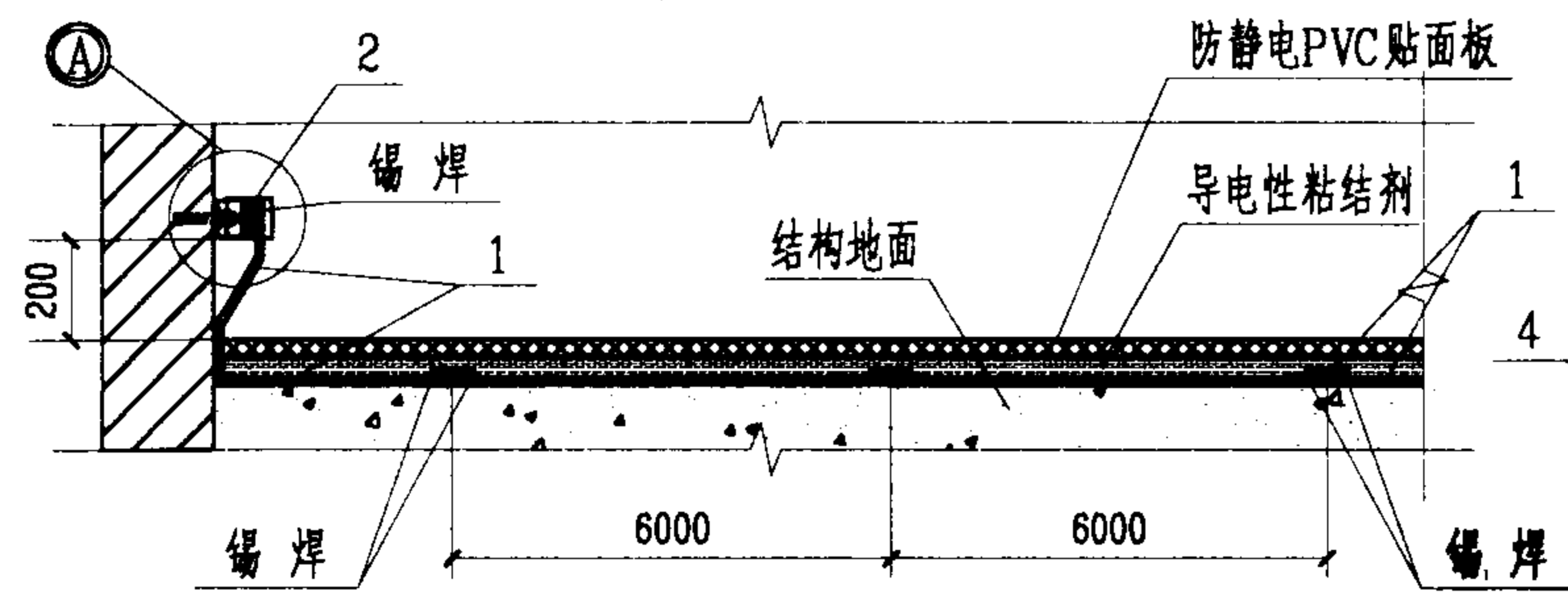
王 芳

设计

程 浩

页

54

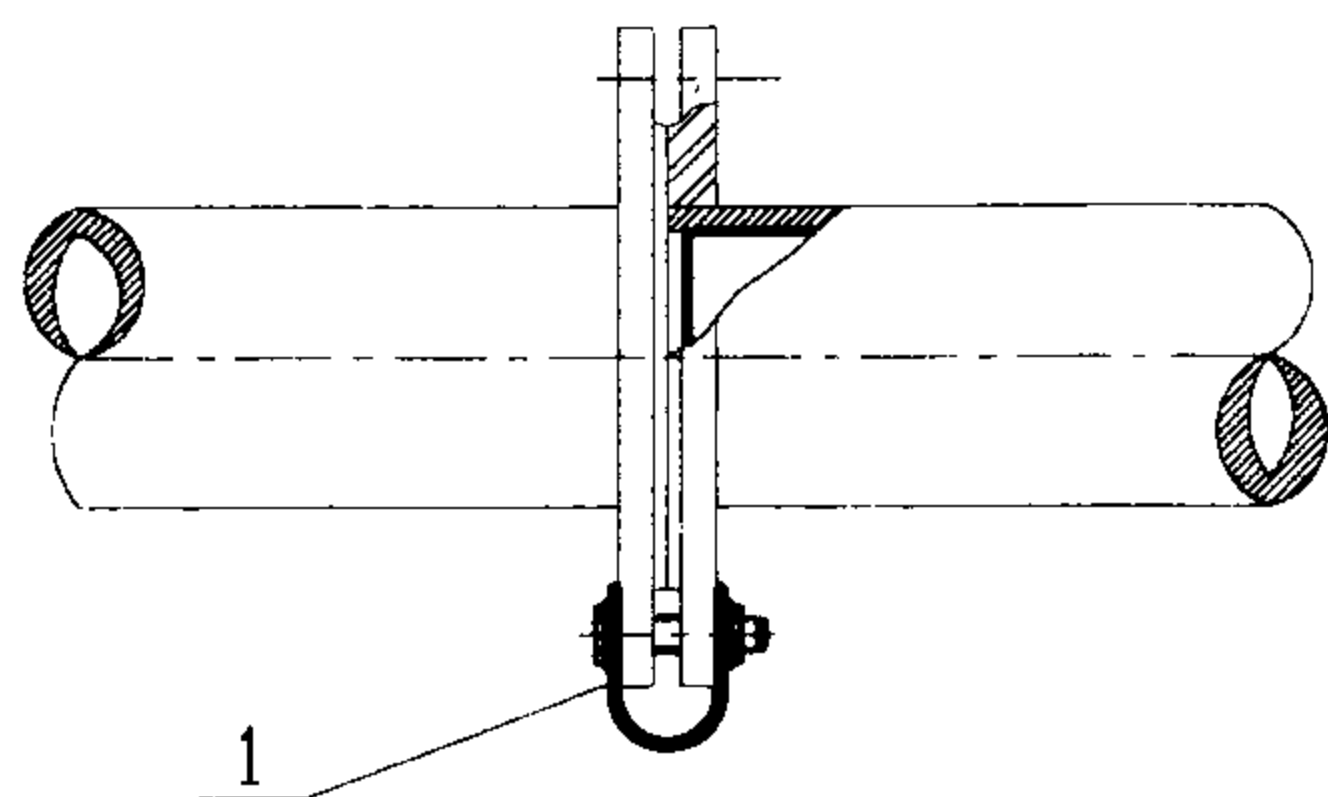


① 节点详图

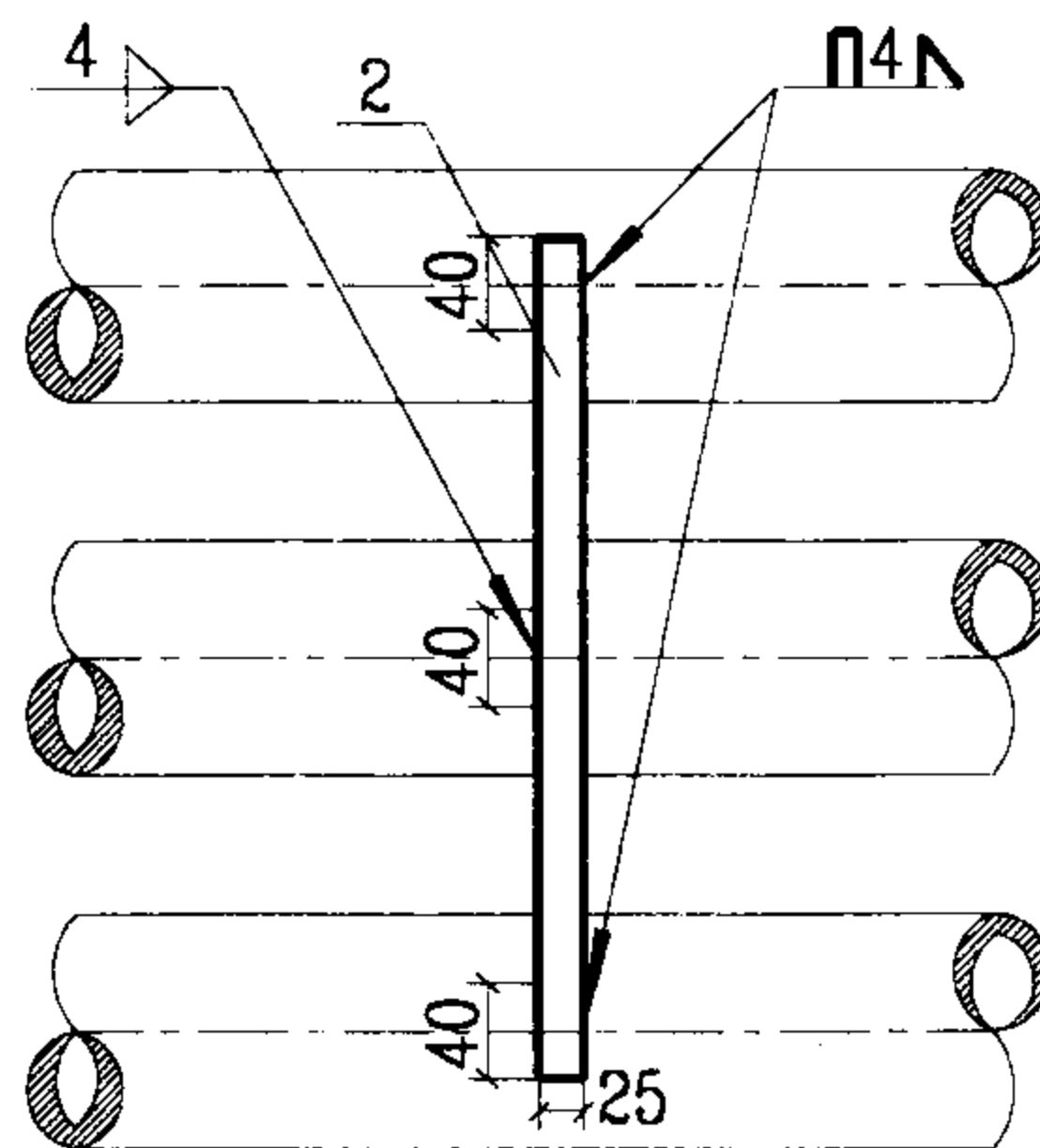
② 节点详图

③ 节点详图

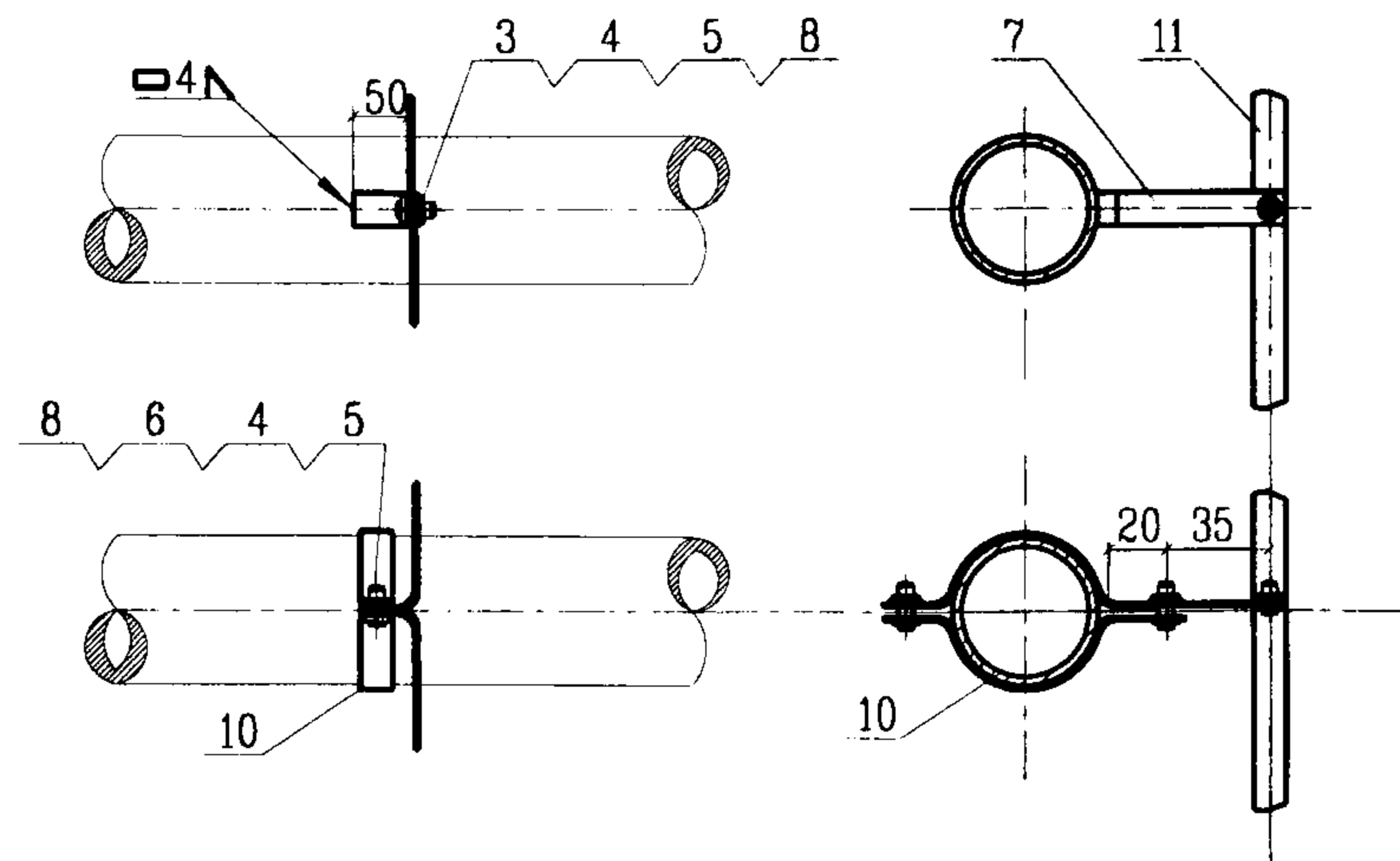
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	铜箔	宽15~20mm 厚0.05~0.08mm	m			
2	接地端子板	厚4mm紫铜板	个	1		
3	接地导线	绝缘导线BVR-16mm ²	m			带铜接线端子
4	螺栓	M6x30 镀锌	个	3		GB/T5783-2000
5	垫圈	6 镀锌	个	3		GB/T97.1-1985
6	螺母	M6 镀锌	个	3		GB/T6170-2000
7	卡箍	-25x4 L=πR+82	个	2		GB/T6170-2000
防静电地面的接地安装					图集号	03D501-4
审核	李本	校对	范星	设计	陈树清	页 55



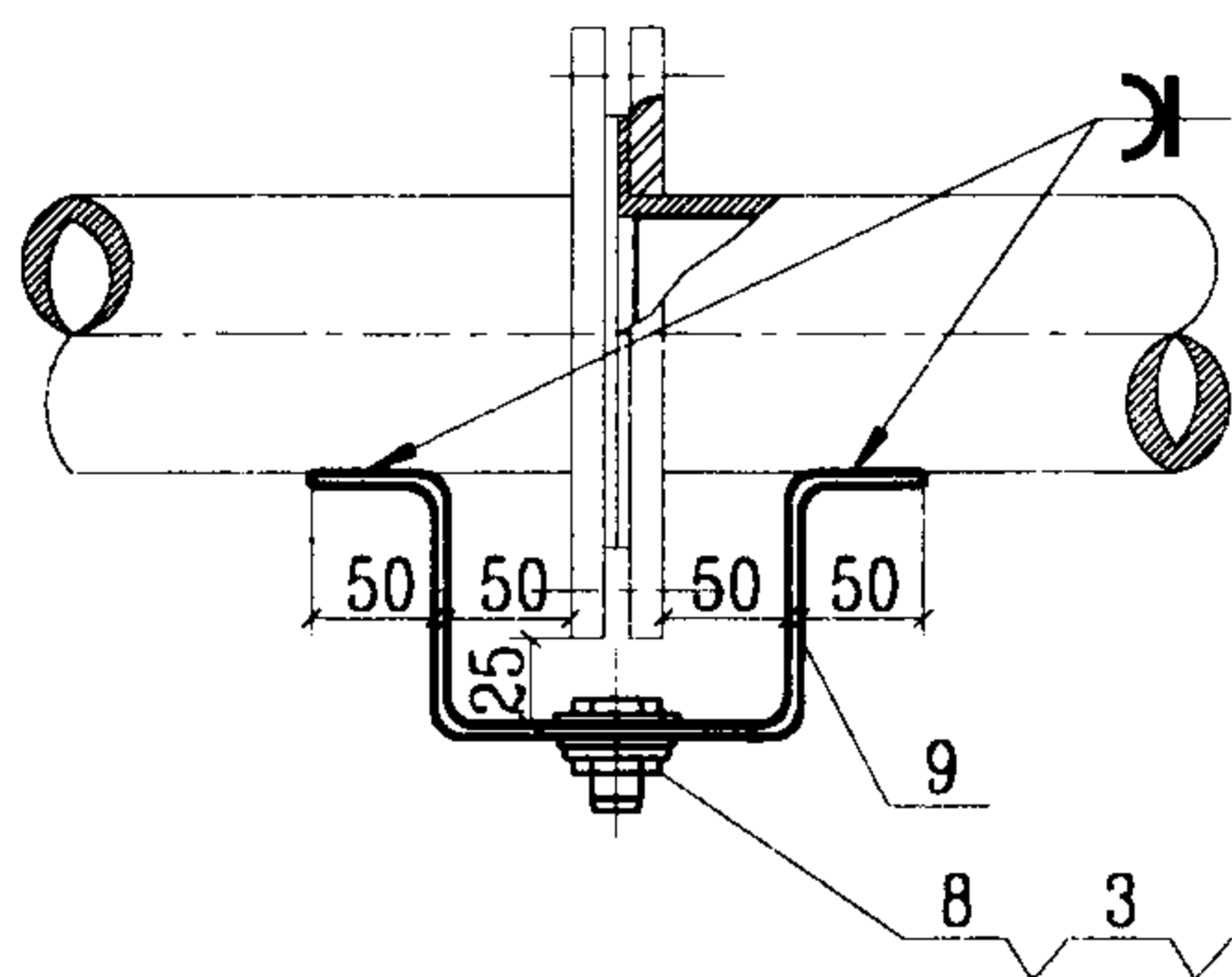
固定式法兰盘跨接线



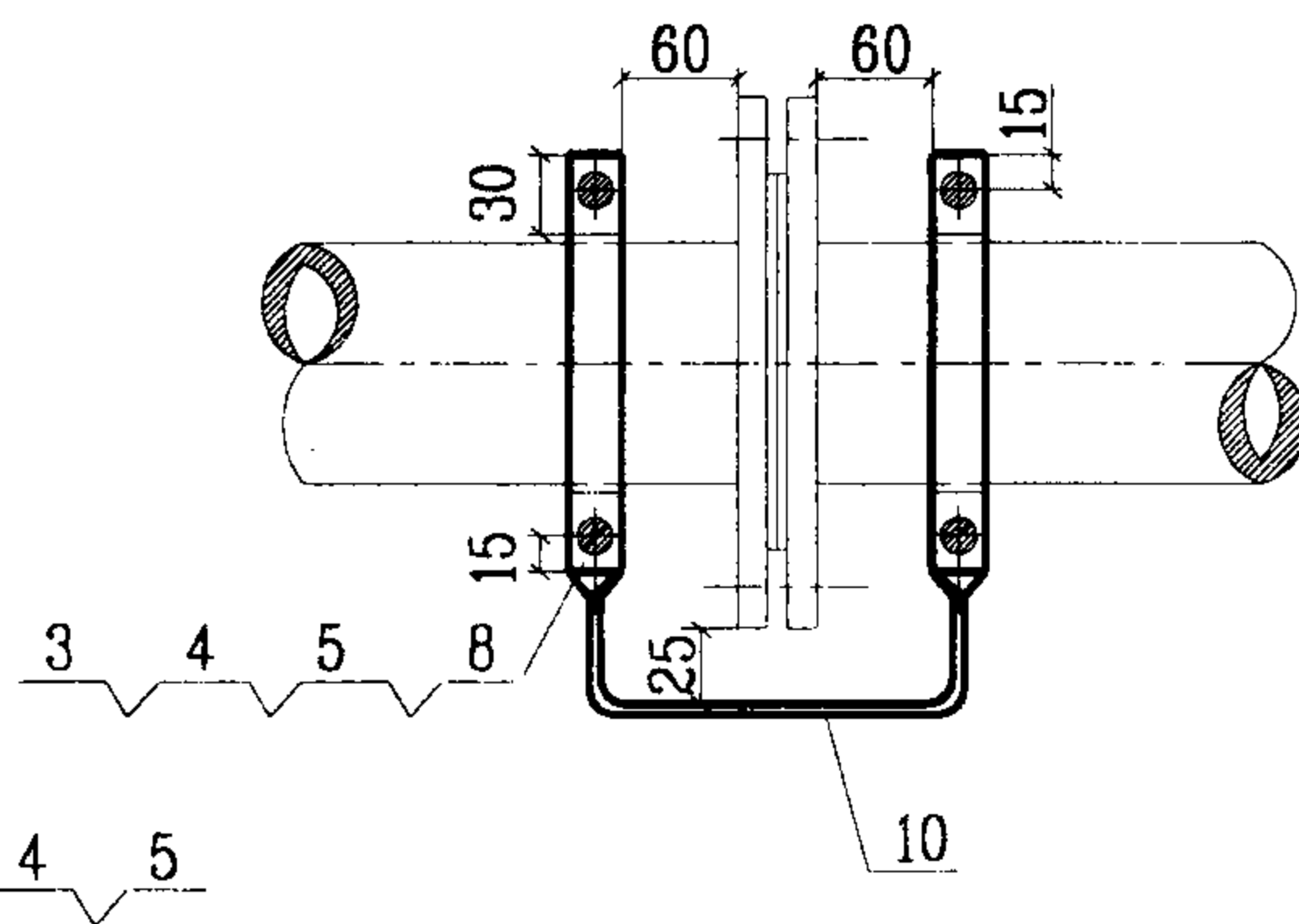
钢管平行敷设的接地 (一)



钢管平行敷设的接地 (二)



卷边松套法兰盘跨接线



不锈钢管法兰盘跨接线

注：跨接线BVR-6为多股铜芯软线，根据螺栓直径的大小弯成环状，搪锡压接。

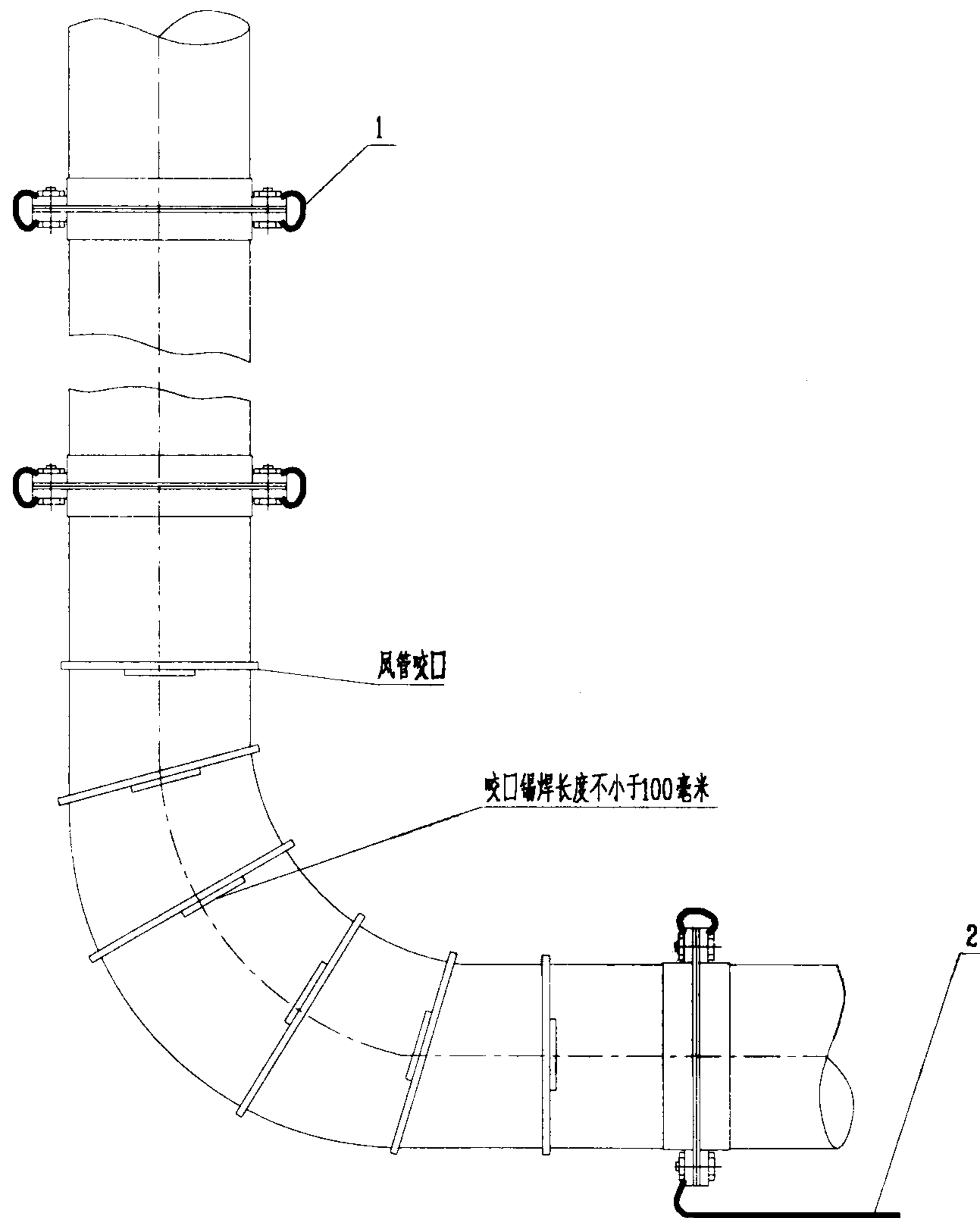
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	跨接线	BVR - 6	m			长度按需要确定
2	连接导体	- 25 x 4	m			长度按需要确定
3	螺栓	M10 x 30 镀锌	个			GB/T5783 - 2000
4	螺母	M10 镀锌	个			GB/T6175 - 2000
5	垫圈	10 镀锌	个			GB/T95 - 1985
6	螺栓	M10 x 35 镀锌	个			GB/T5783 - 2000
7	连接片	- 25 x 4	m			长度按需要确定
8	弹簧垫圈	10 镀锌	个			GB/T93 - 1987
9	跨接线	- 25 x 4	m			长度按需要确定
10	跨接线和卡箍	- 25 x 4	m			长度按需要确定
11	接地线	见工程设计	m			

管件防静电跨接线安装

图集号 03D501-4

审核 李本 校对 魏福清 设计 李品

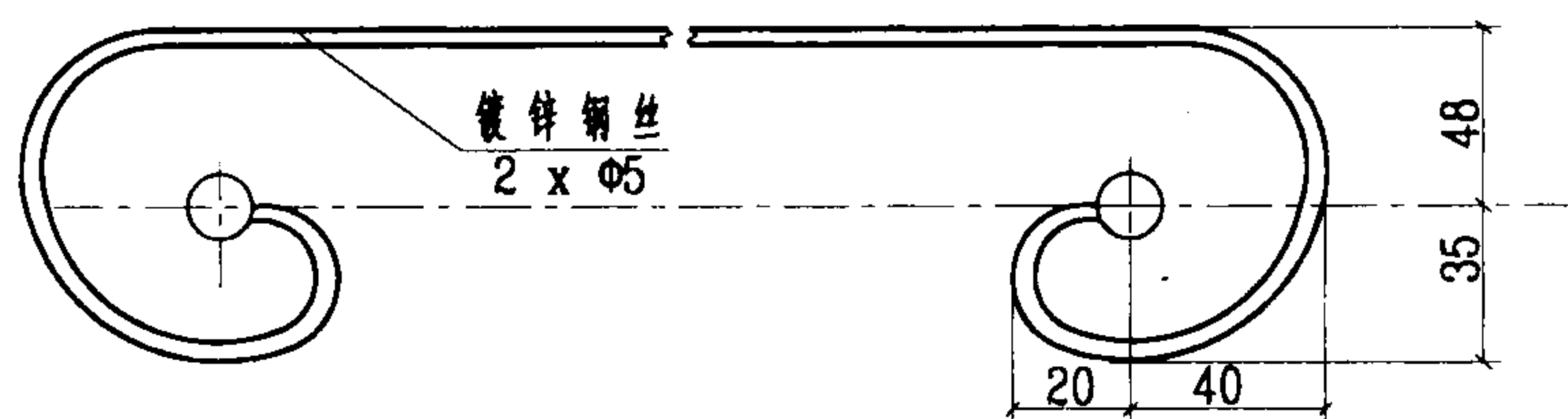
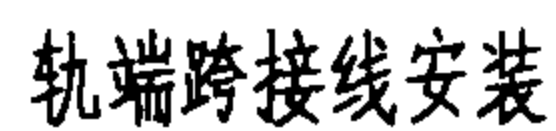
页 56



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BVR-6为多股铜心软线, 根据螺栓直径的大小弯成环状, 搪锡压接。

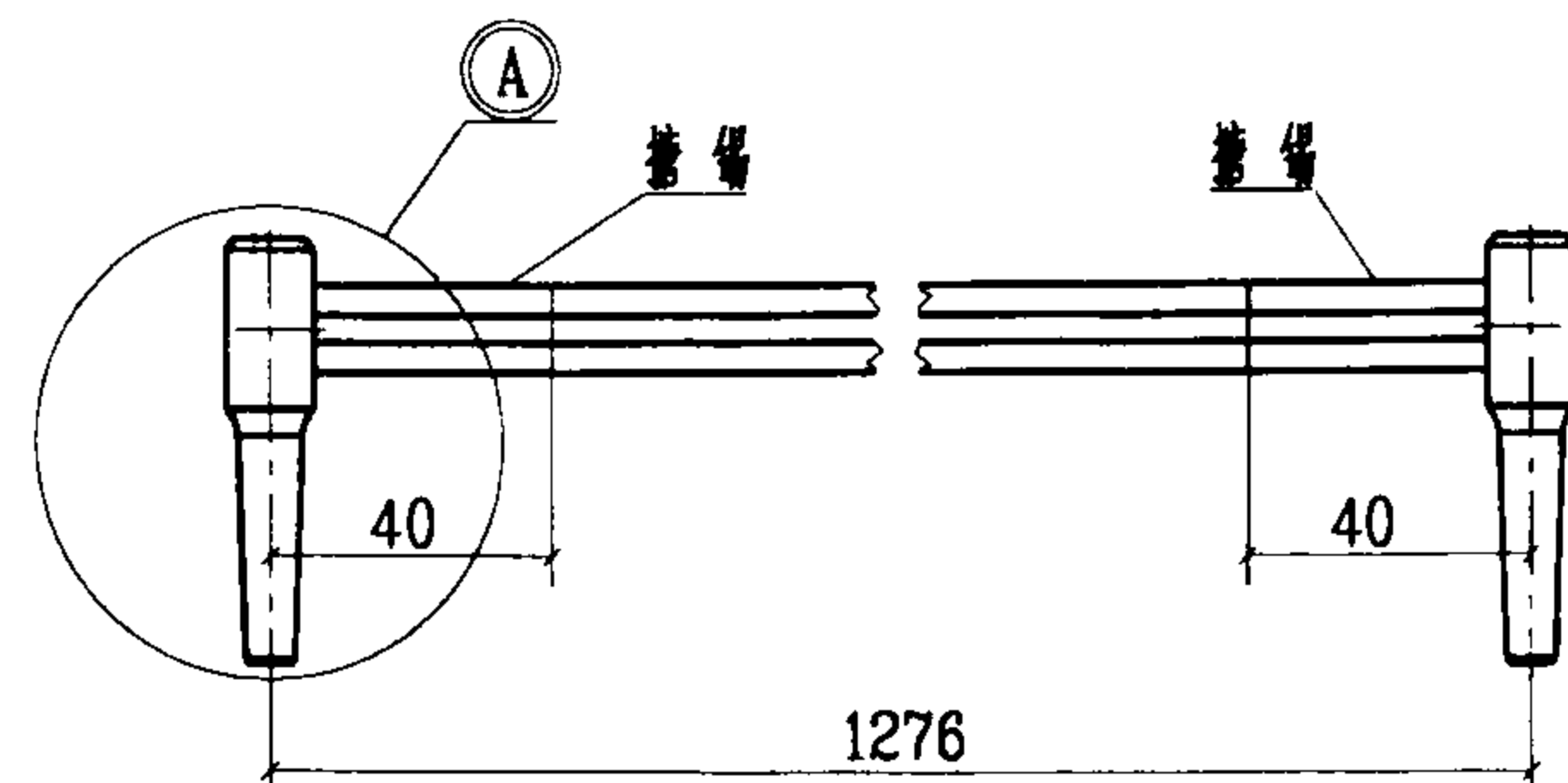
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	跨接线	BVR - 6	个			
2	接地线	25 x 4	m			
风管防静电接地安装				图集号	03D501-4	
审核	李之本	校对	陈振涛	设计	高岩	页 57



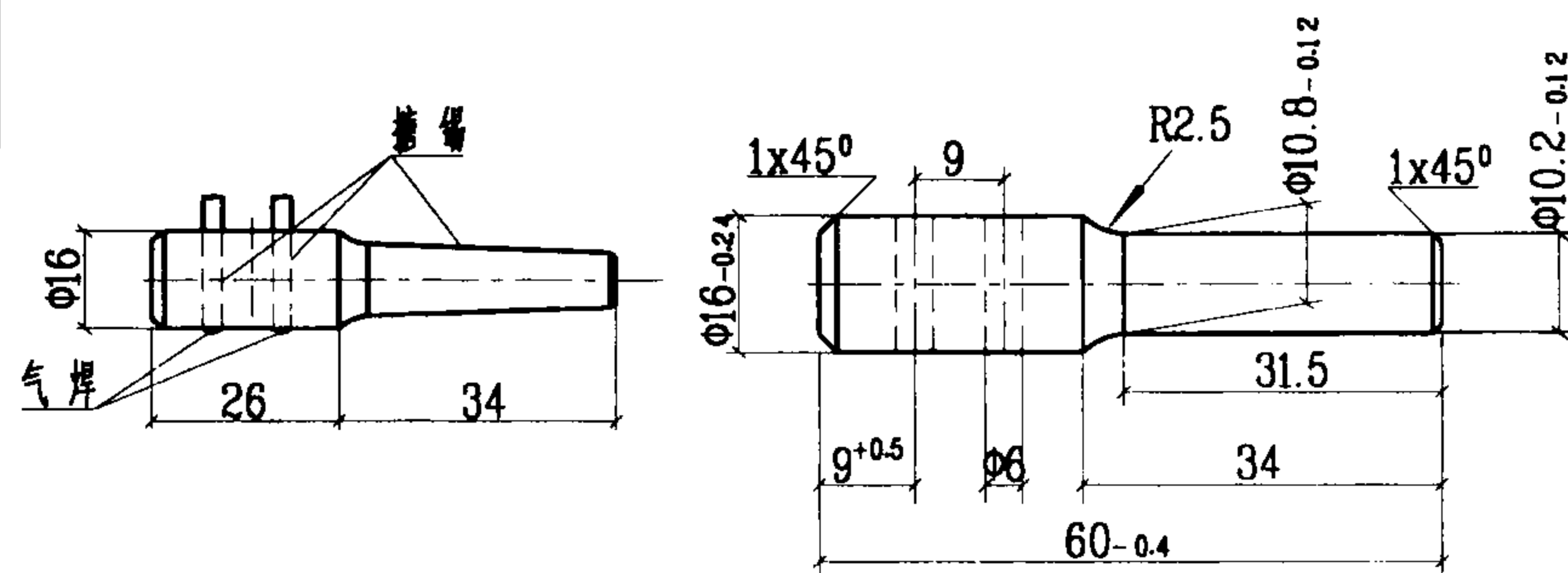
轨端跨接线装配

注:

1. 括号内的数字130用于50kg钢轨,110用于43kg钢轨
2. 凡是通过挤压连接的部位,表面要搪锡,锡层厚约0.2mm.



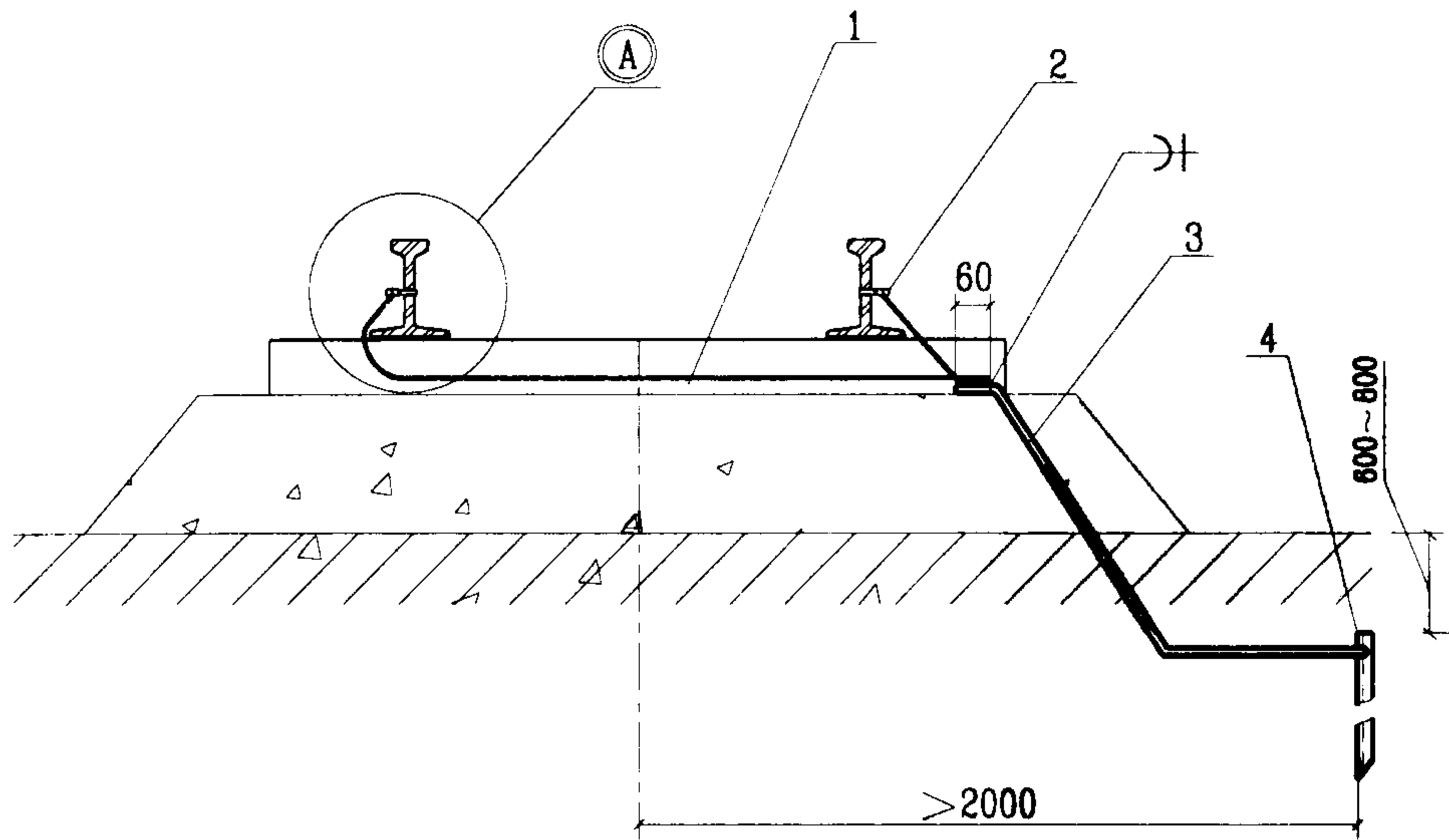
轨端跨接线展开图



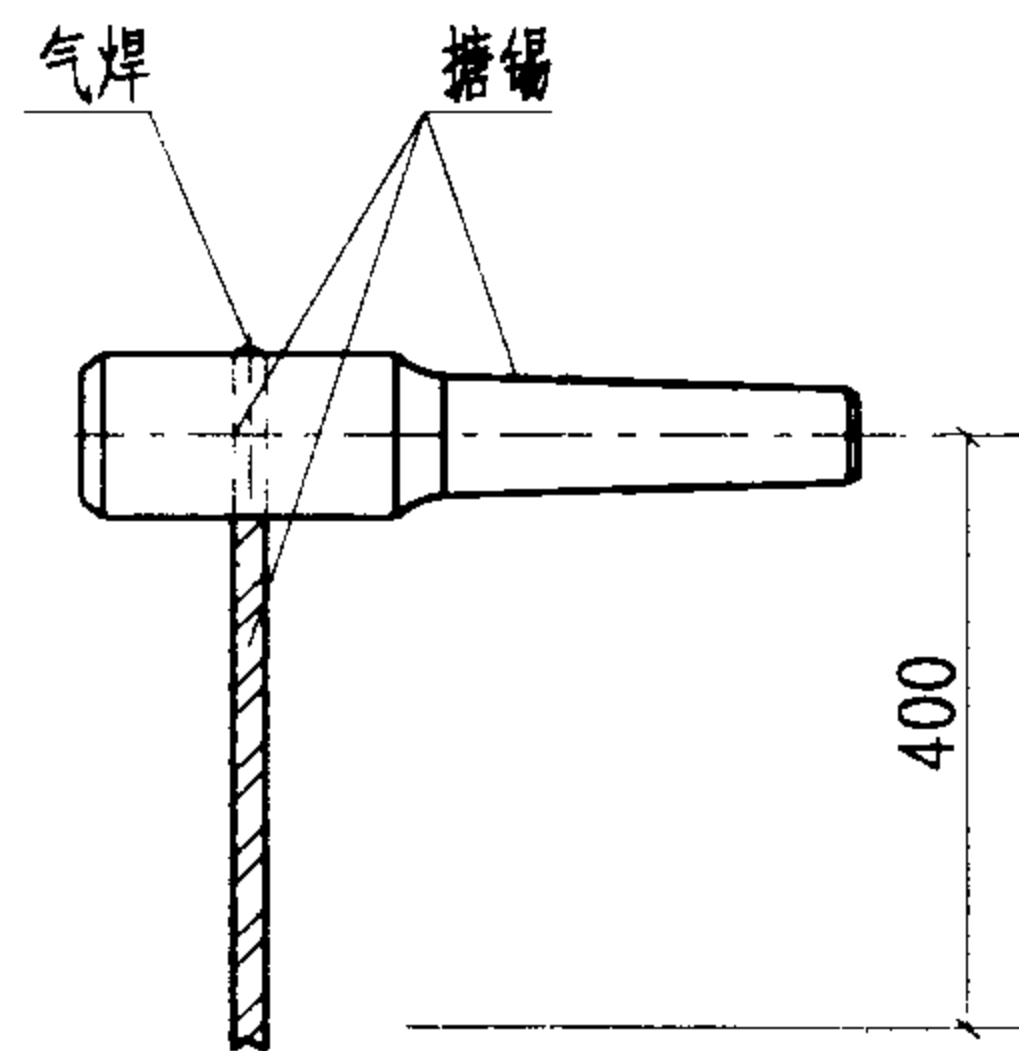
① 节点详图

塞钉

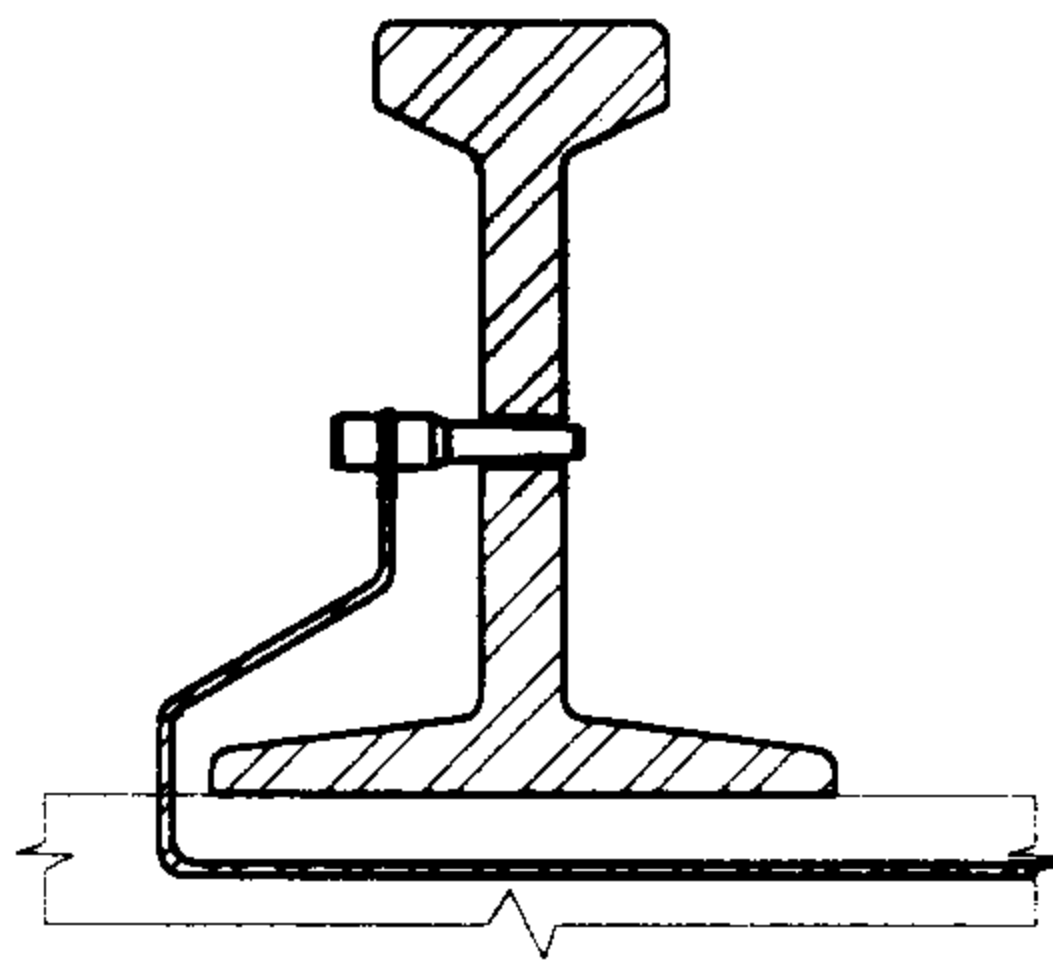
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	跨接线	镀锌钢丝 $\phi 5$ L=1292	根	2		
2	塞钉	园钢 A3 $\frac{12.5}{\nabla}$	个	2	57	见上图
3	塞钉	园钢 A3 $\frac{12.5}{\nabla}$	个	1		
4	接地线	镀锌铜绞线 7x1.8	m		57	
油类装卸台站铁路轨端防静电跨接线安装				图集号	03D501-4	
审核	袁三本	校对	陈德法	设计	袁三本	页 58



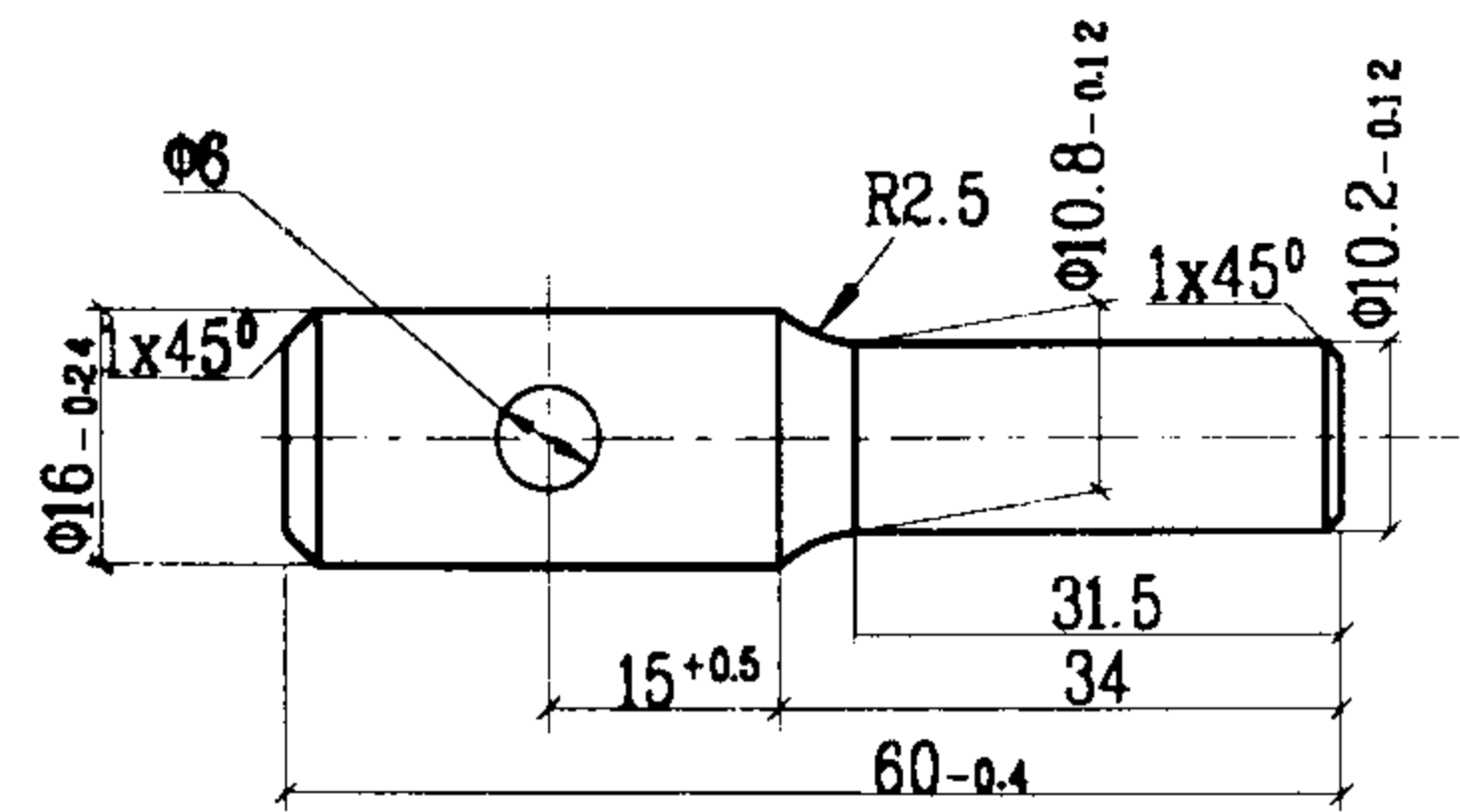
钢轨接地线安装图



接地线装配



① 节点详图

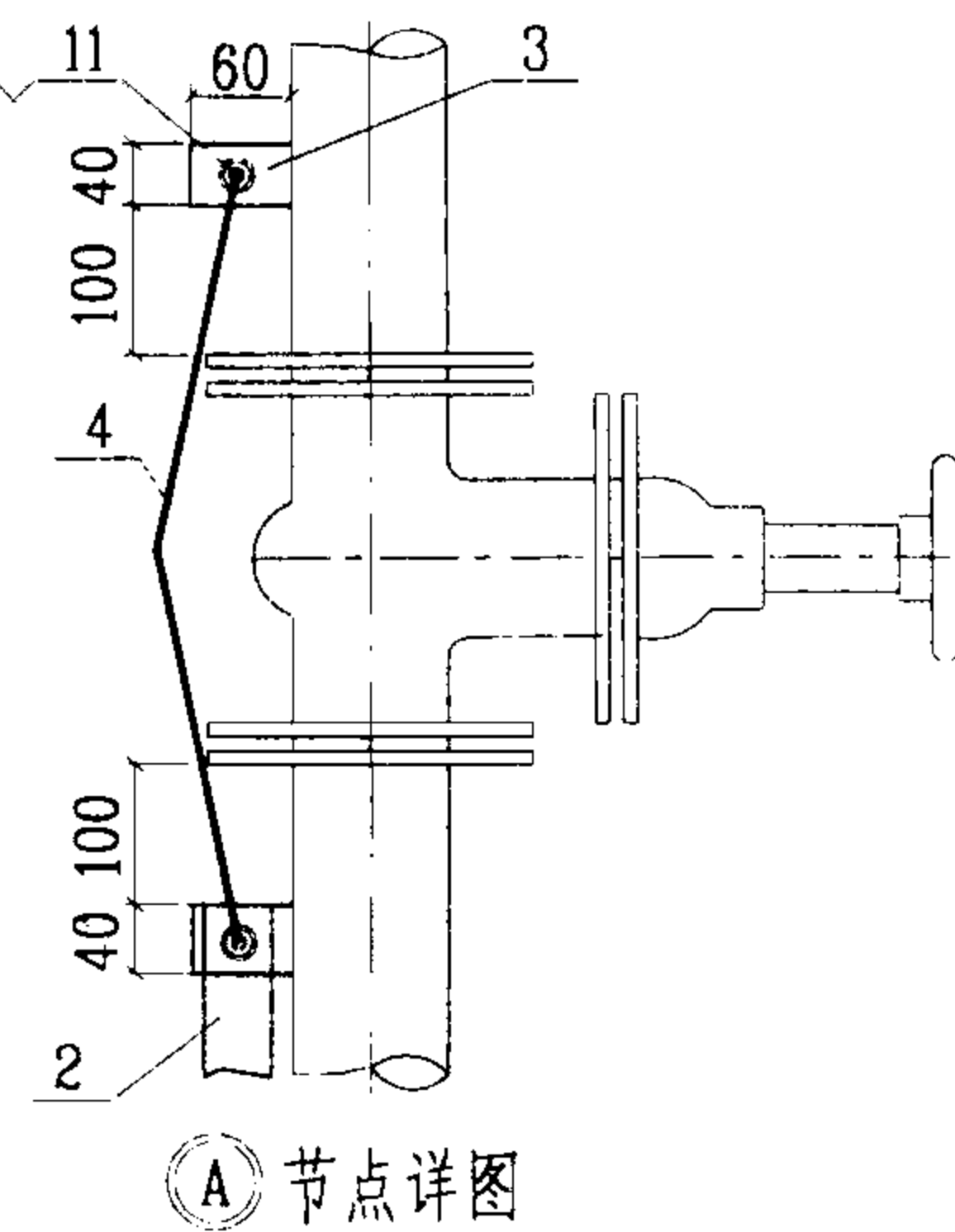
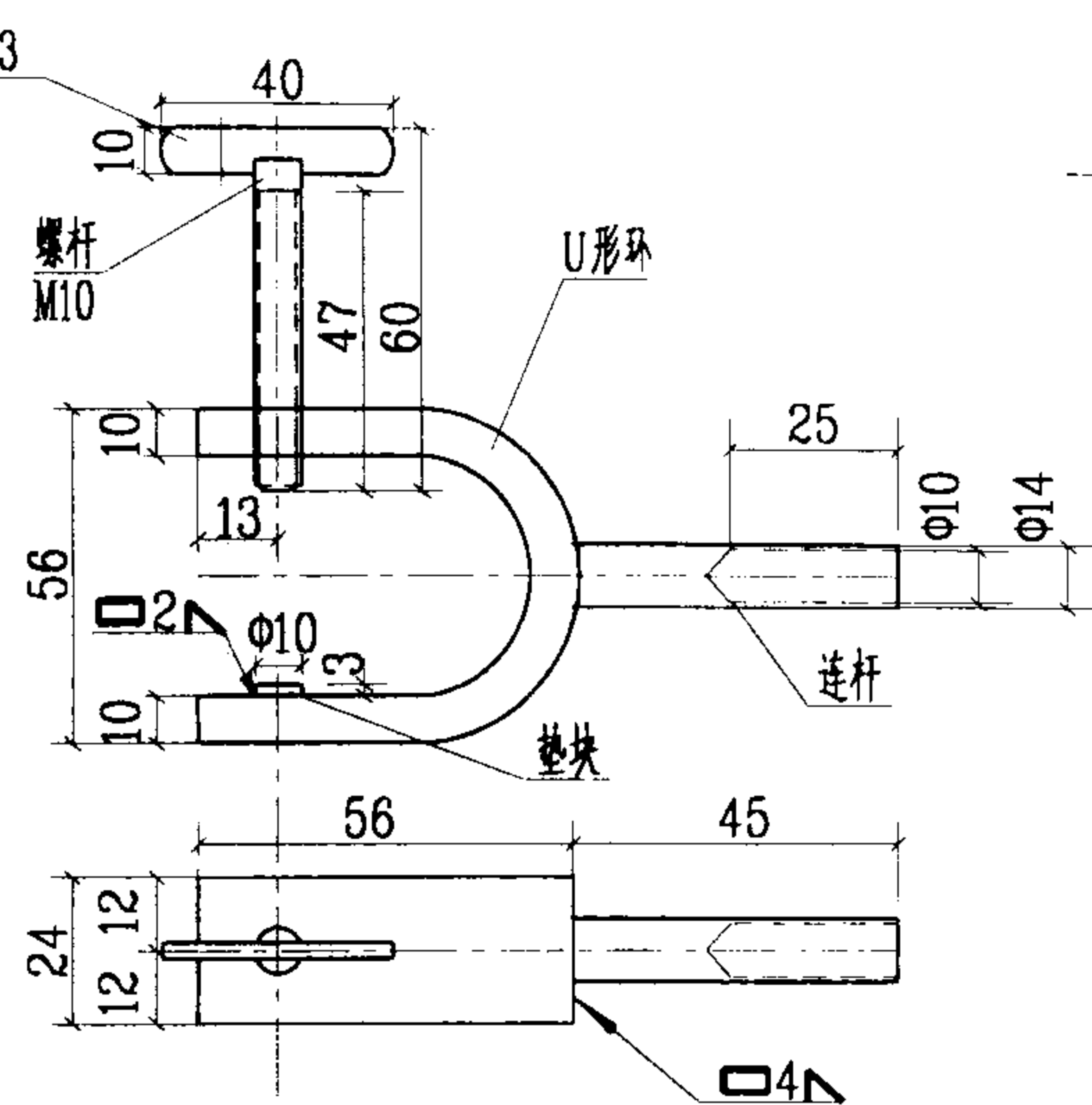
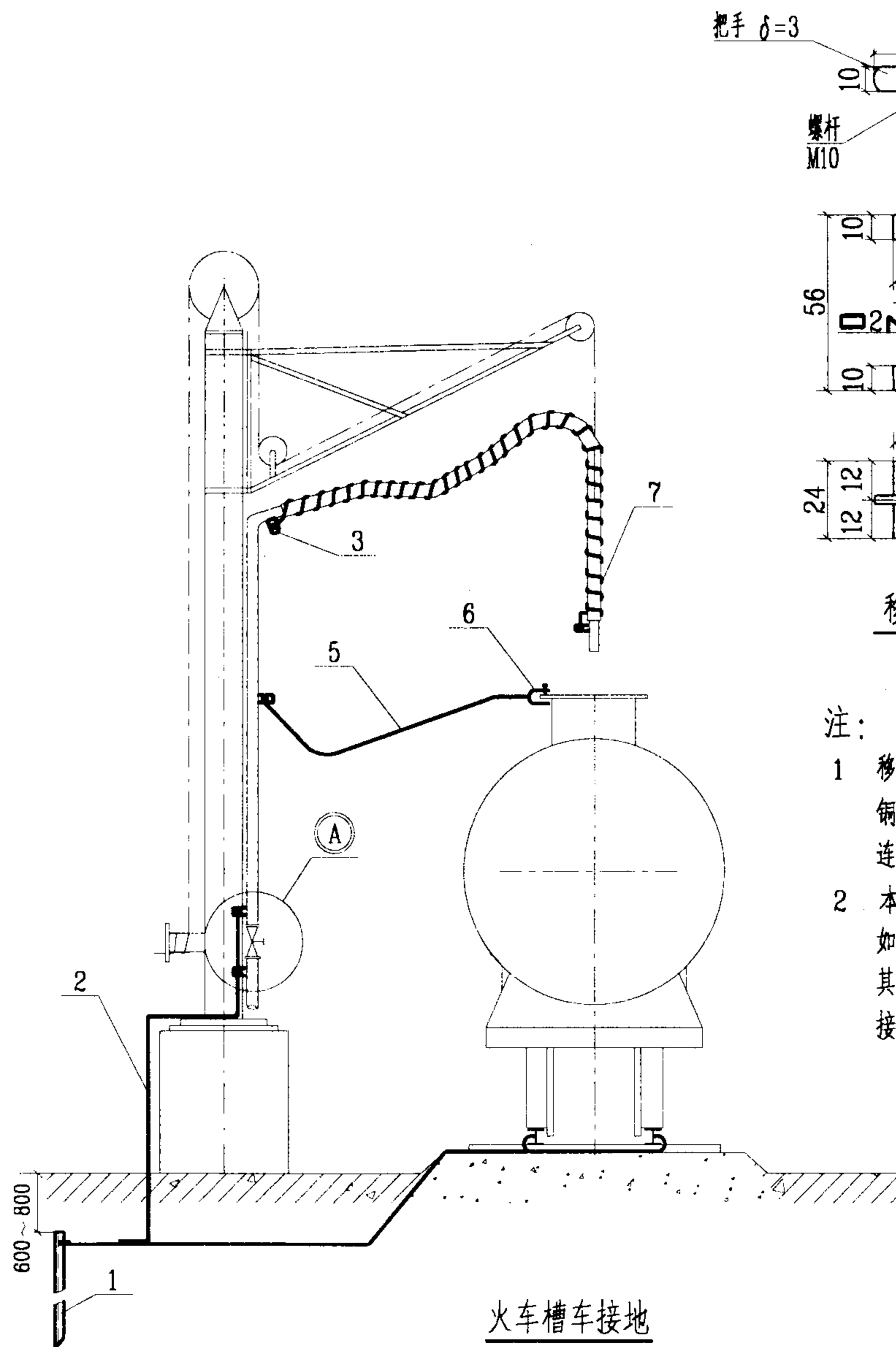


塞钉

注:

接地线采用的镀锌钢绞线与扁钢接地线连接时,采用气焊。

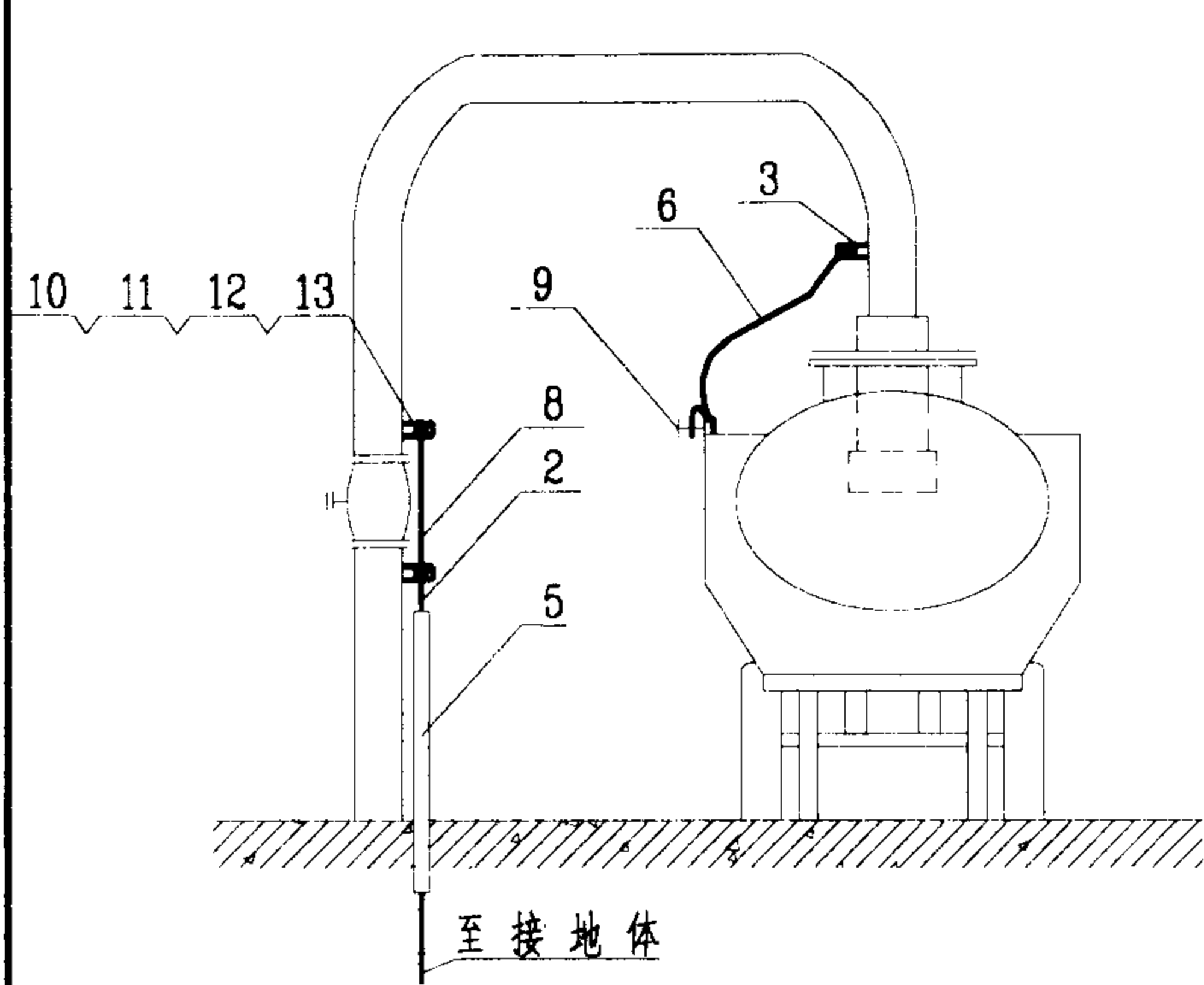
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地线	镀锌钢绞线 $\phi 5.4$ (7x1.8)	m			
2	塞钉	园钢 A3 $\phi 6.4$ 12.5	个	2		见上图
3	接地线	见工程设计	m			
4	接地极	见工程设计	根			
油类装卸台站铁路钢轨防静电接地安装					图集号	03D501-4
审核	李本	校对	张永海	设计	王芳	页 59



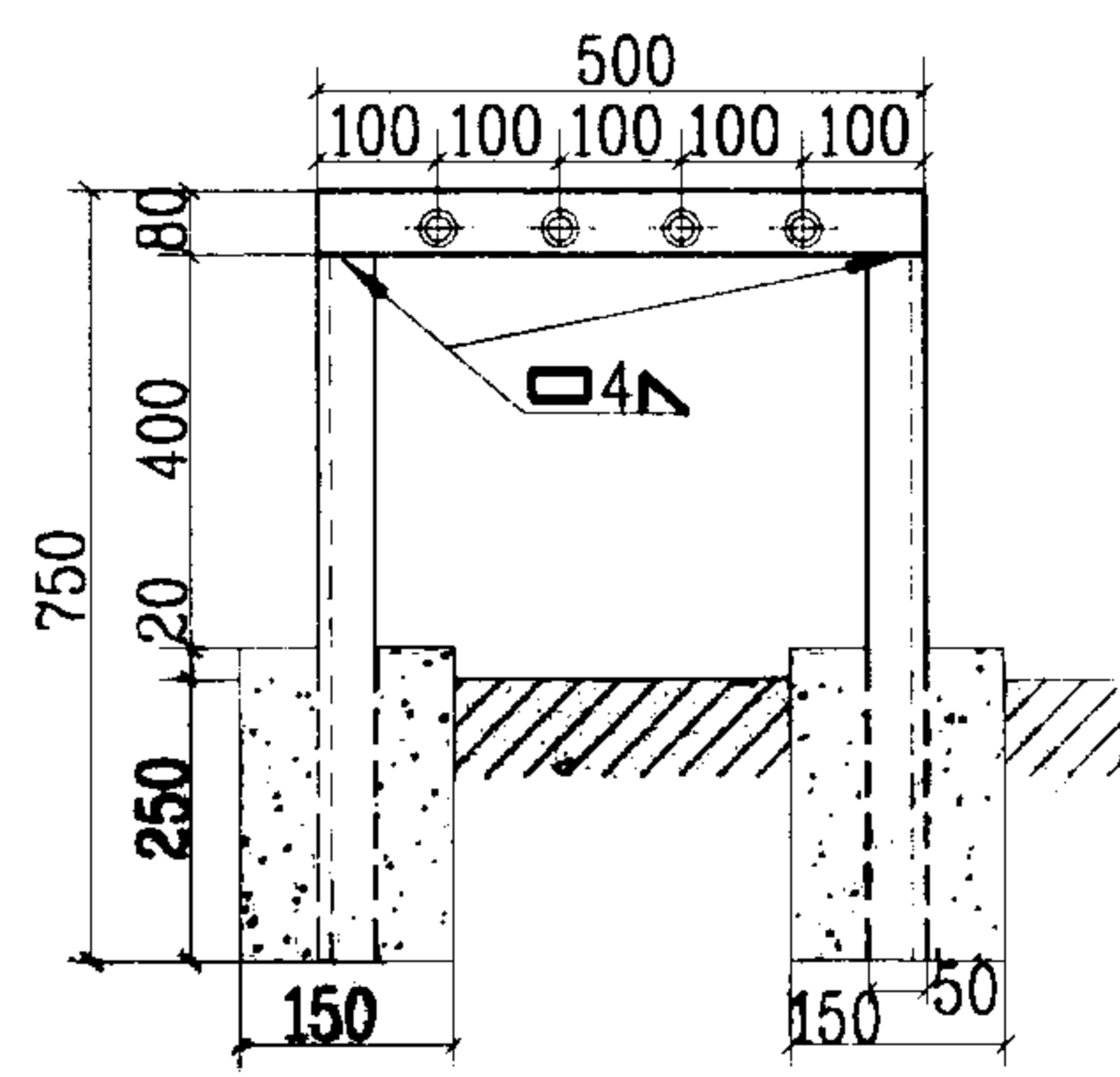
注:

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

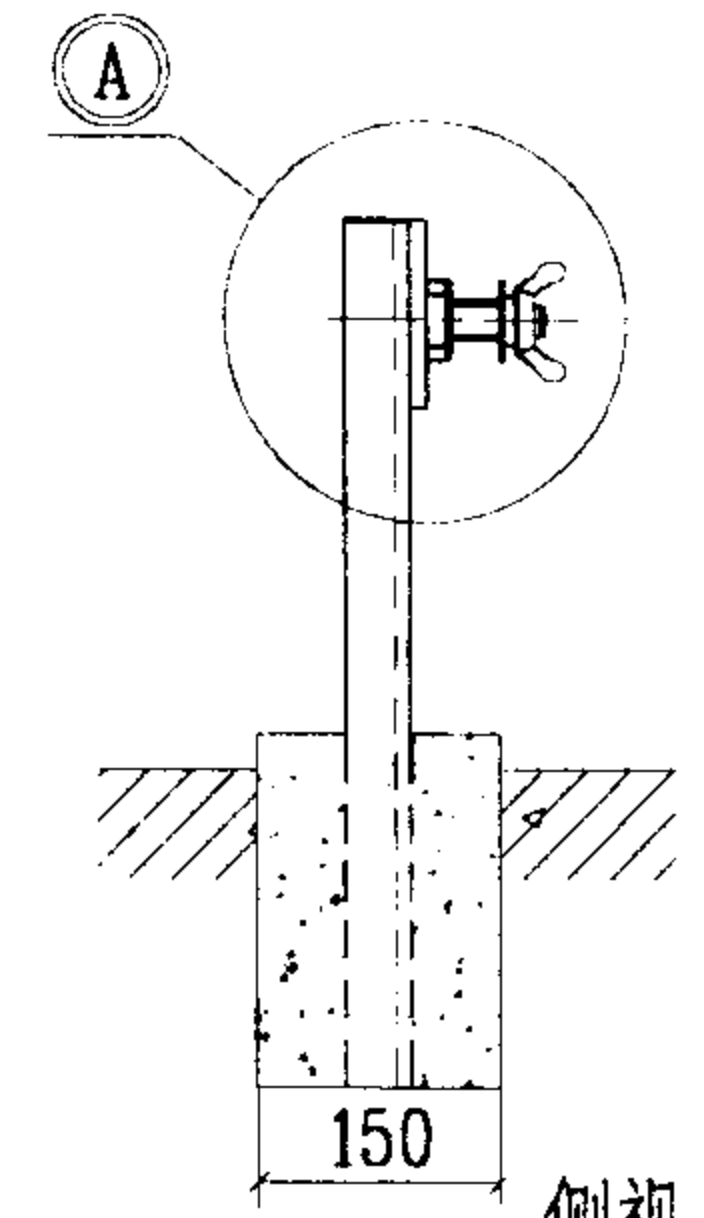
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地极	见工程设计	根			
2	接地线	见工程设计	m			
3	连接板	-40x60 δ=4 镀锌	块	6		
4	跨接线	BVR-6	m			
5	移动接地电缆	YCW-1x25mm ²	m			
6	移动接地线夹	见上图	个	1		
7	屏蔽接地线	TRJ-10	m			
8	螺栓	M10x30 镀锌	个	6		GB/T5783 - 2000
9	螺母	M10 镀锌	个	6		GB/T6175 - 2000
10	垫圈	10 镀锌	个	12		GB/T95 - 1985
11	弹簧垫圈	10 镀锌	个	6		GB/T93 - 1967
火车槽车接地安装						图集号 03D501-4
审核	李本	校对	程晓清	设计	高岩	页 60



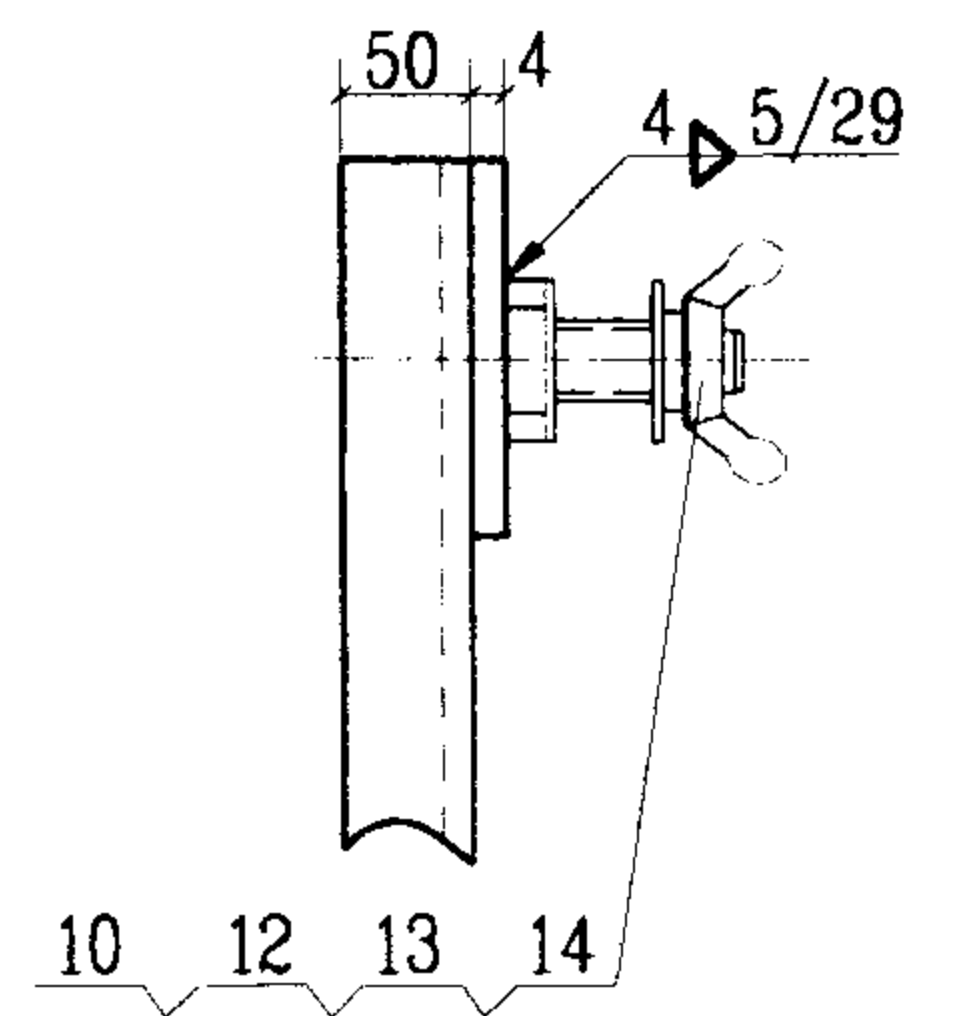
I 型



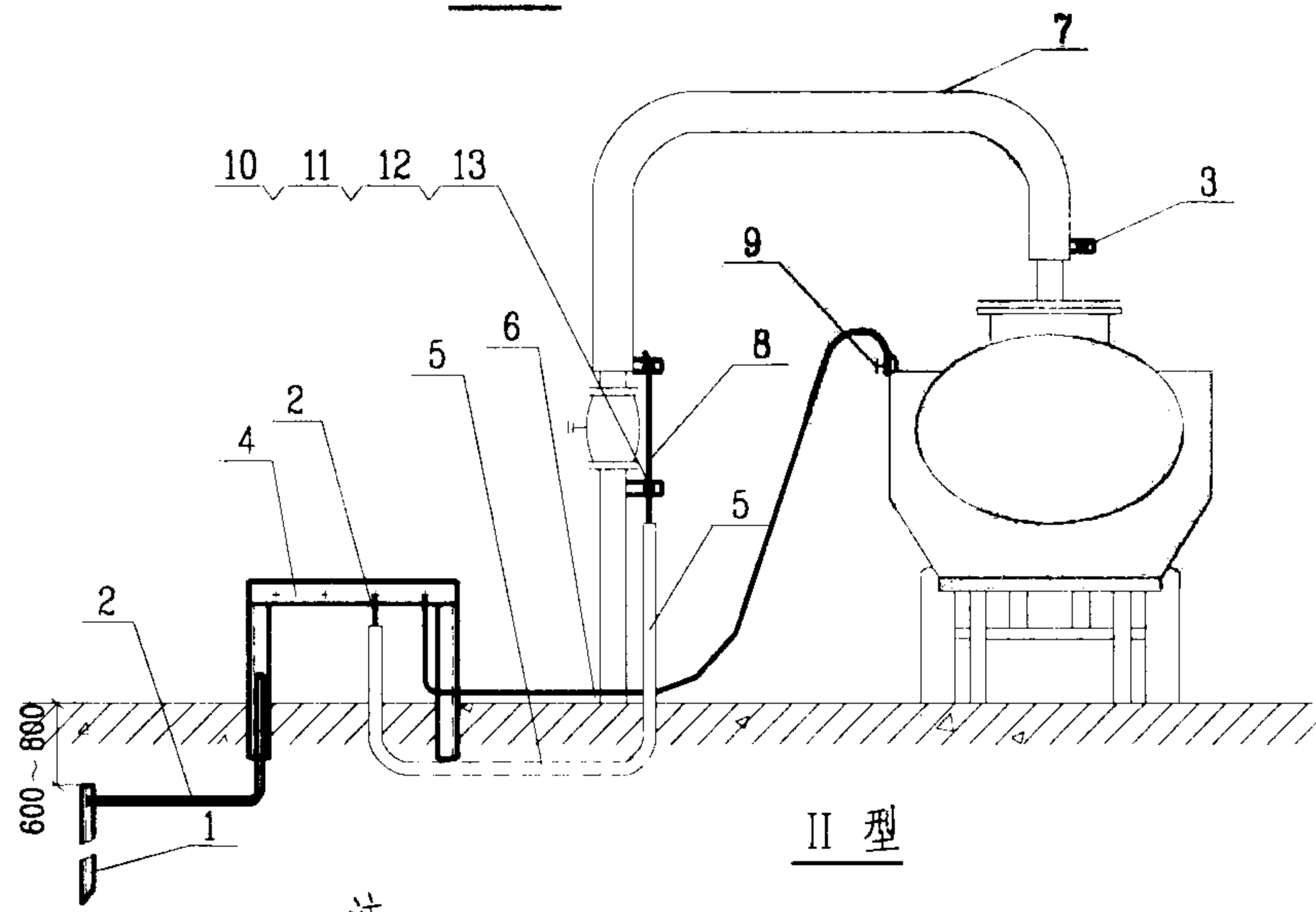
接地端子板



侧视



节点详图



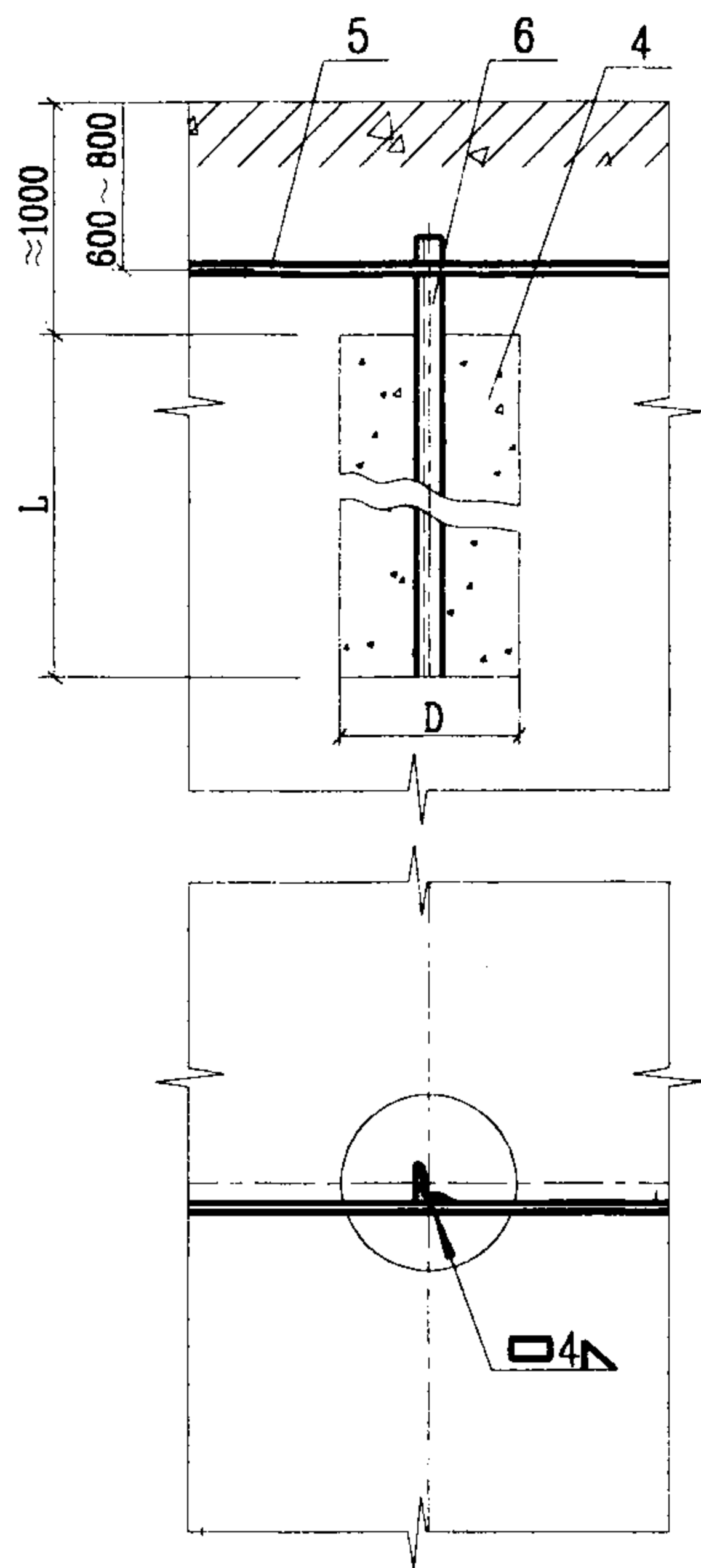
II 型

注：
当附近有建筑物时可取消支架，将接地端子板安装在墙上或柱上。

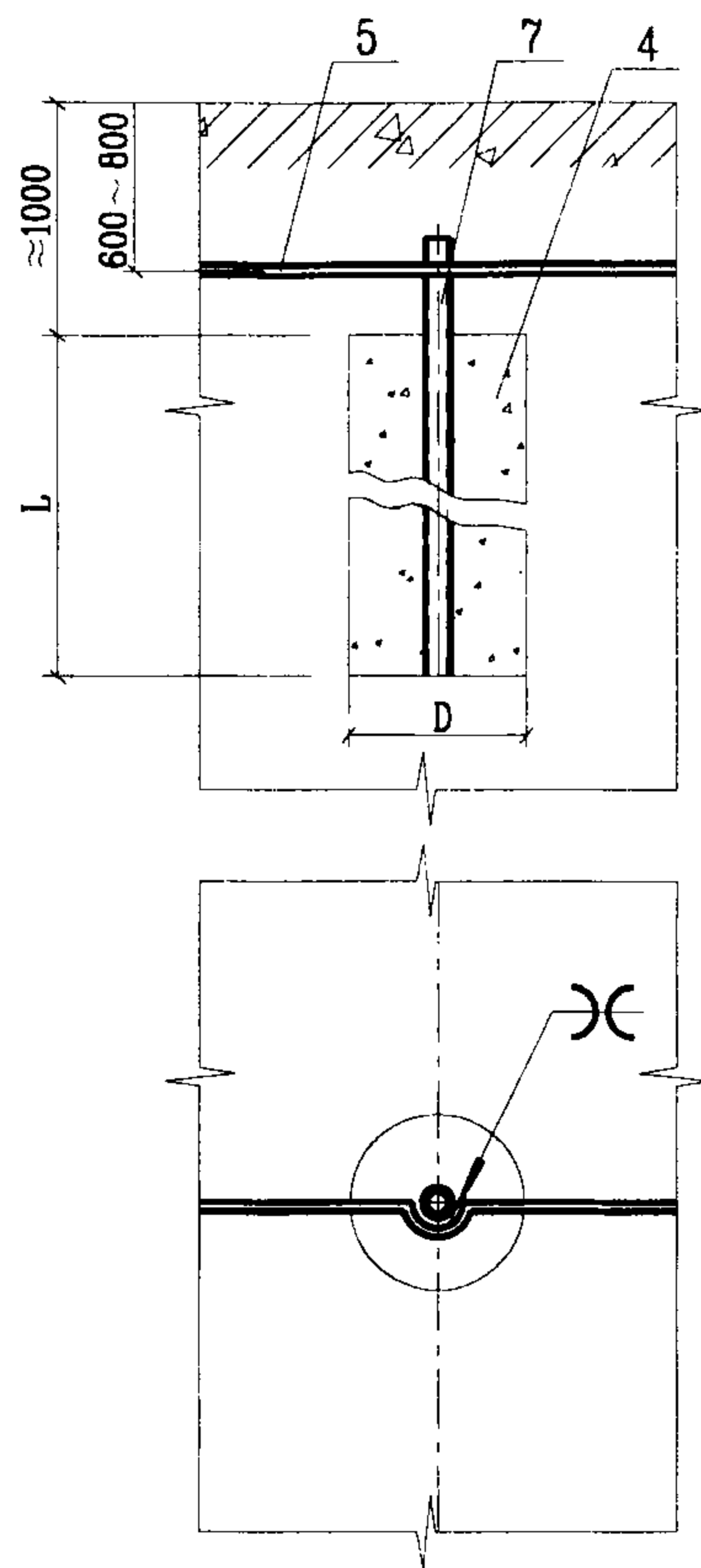
序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量		页次	备 注
				I型	II型		
1	接 地 极	见 工 程 设 计	根				
2	接 地 线	见 工 程 设 计	m				
3	连 接 板	-40x60 $\delta=4$	块	3	3		
4	接地端子板	见 左 图	个		1		
5	焊 接 管	见 工 程 设 计	根	1			长度按需要确定
6	移动接地电缆	YCW-1x25mm ²	m				
7	屏蔽接地线	TRJ-10	m				
8	跨 接 线	BVR-6	m			58	
9	移动接地线夹	青 铜	个	1	1	58	
10	螺 栓	M10x30 镀 锌	个	3	7		GB/T5783 - 2000
11	螺 母	M10 镀 锌	个	3	3		GB/T6175 - 2000
12	垫 圈	10 镀 锌	个	6	14		GB/T95 - 1985
13	弹 簧 垫 圈	10 镀 锌	个	3	7		GB/T93 - 1987
14	蝶 型 螺 母	M10 镀 锌	个		4		GB/T62 - 1988

油槽汽车接地安装

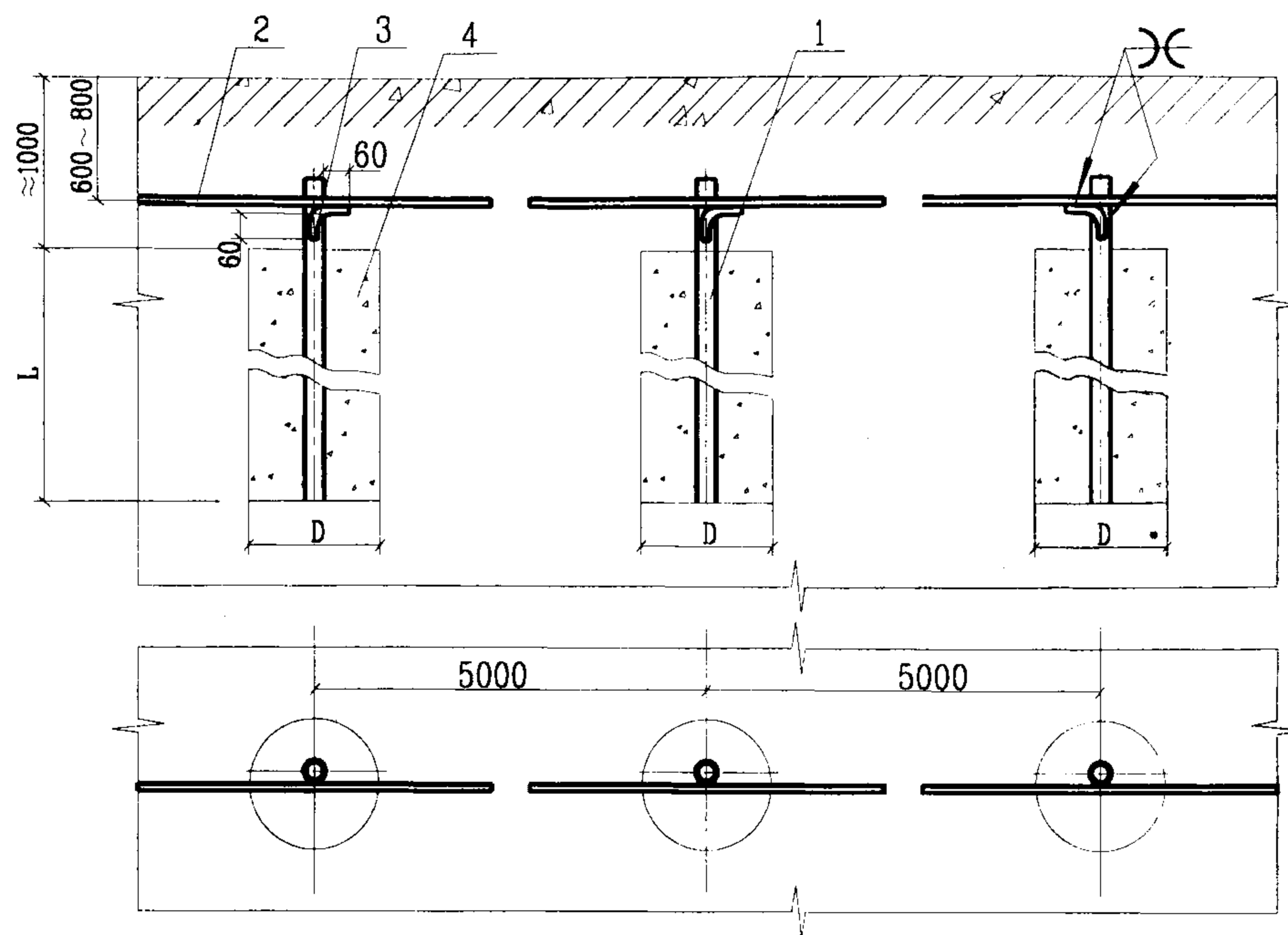
图集号 03D501-4



角钢接地体



钢管接地体

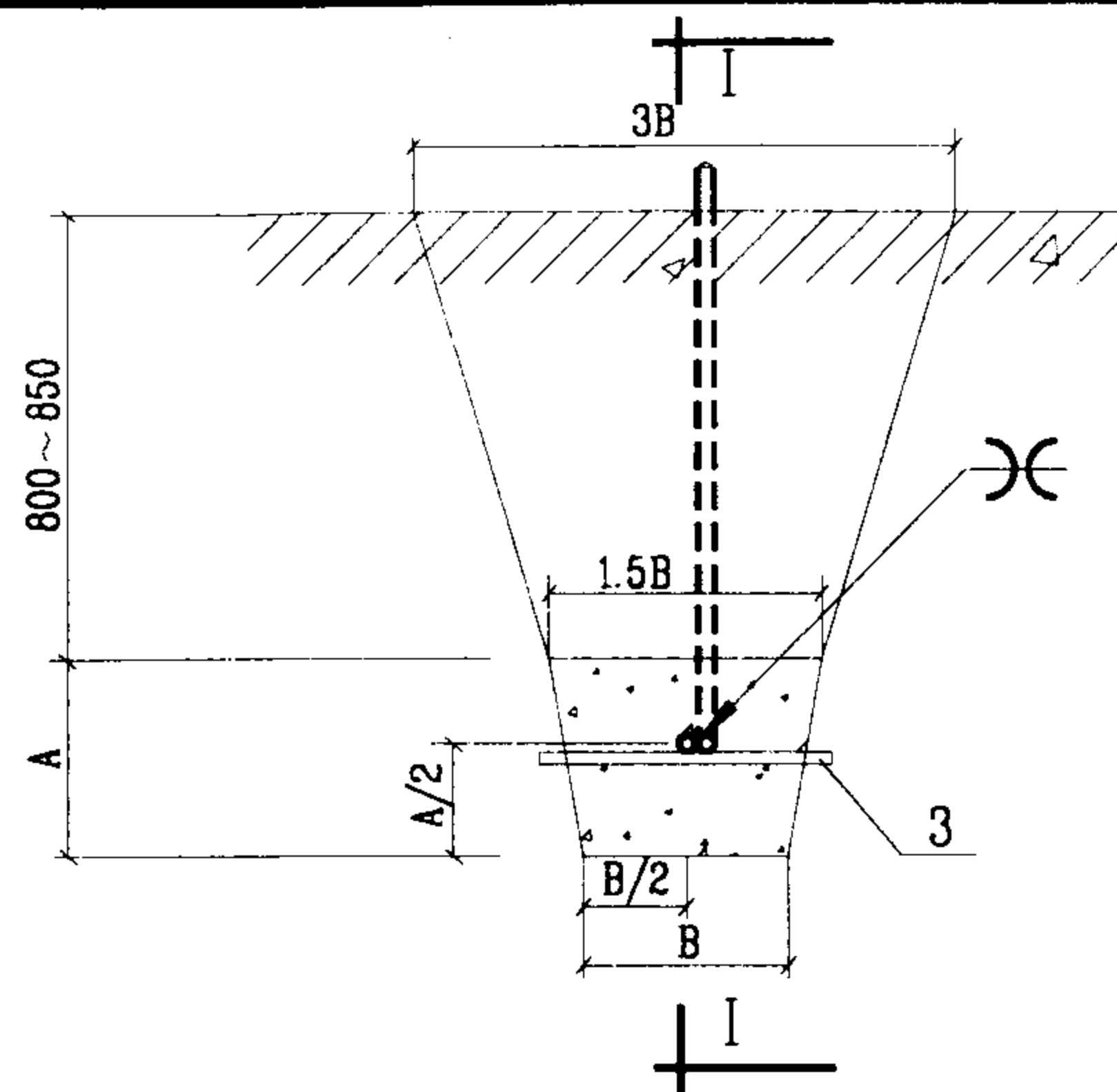


园钢接地体

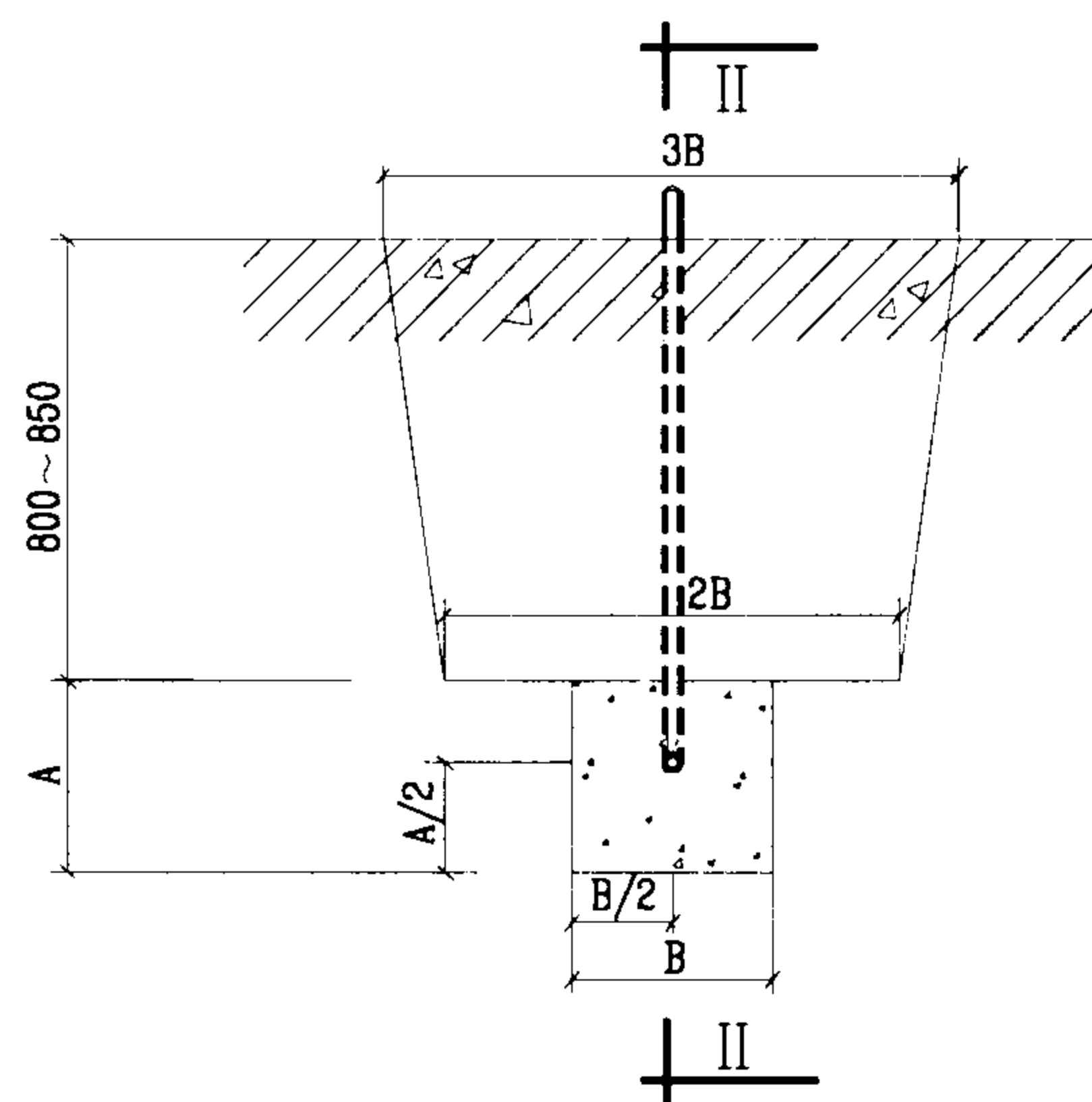
注:

- 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。如果采用本图附录中的5种降阻剂时,一般 $D \approx 150\text{mm}$, $L=1500 \sim 2000\text{mm}$ 。
- 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 $0.1 \sim 0.2\text{mm}$ 的锡或铜以防腐蝕。
- 3 接地体,连接线及连接件的规格有特殊要求时,由工程设计确定。

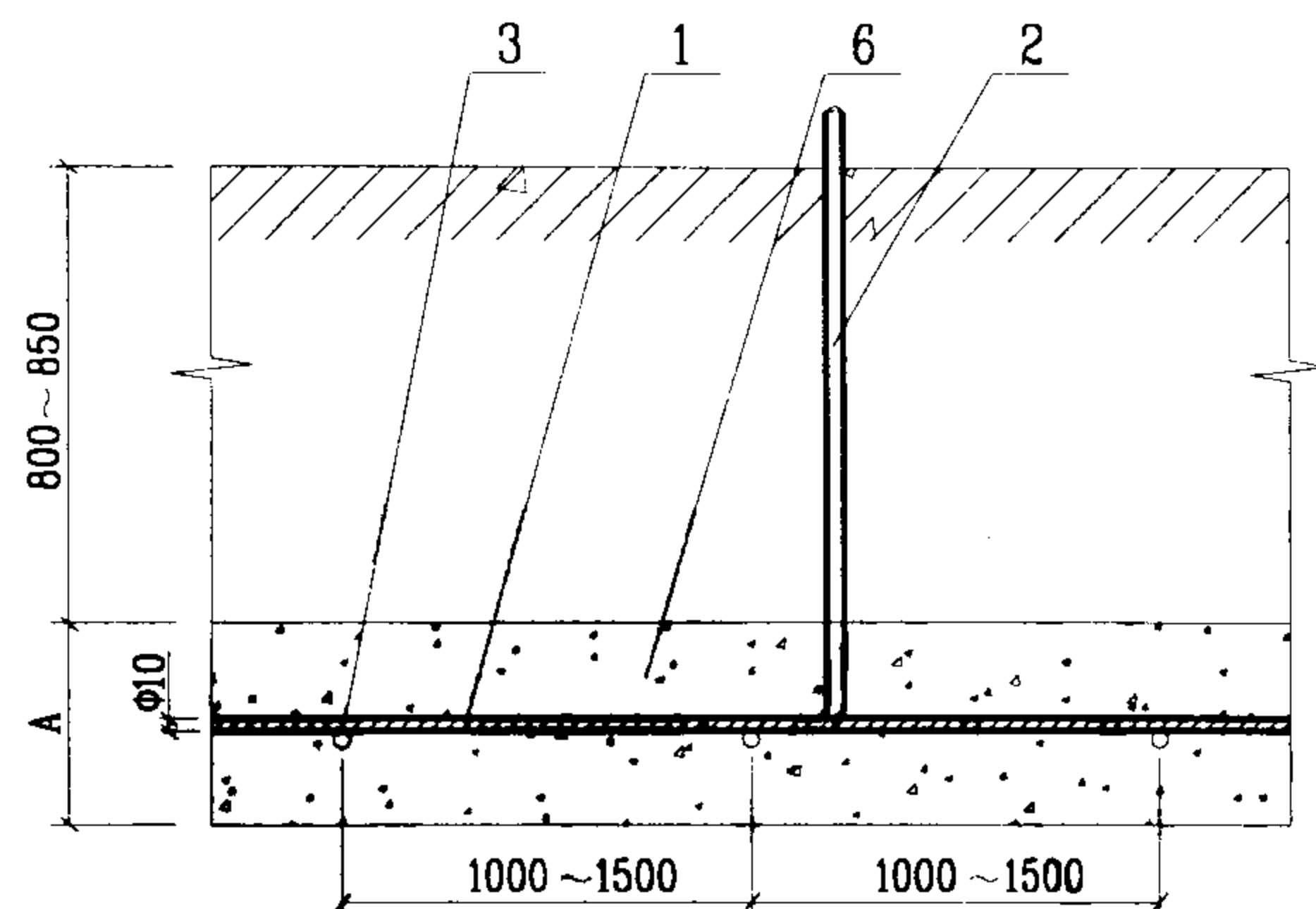
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地极	$\phi 10 L=2000 \sim 2500$	根			
2	连接线	$\phi 10$	m			
3	连接导体	$\phi 8 L=160$	个			
4	降阻剂	见工程设计				
5	连接线	-25×4	m			
6	接地极	$\angle 30 \times 4 L=2500$	根			
7	接地极	$\odot \text{DN}40 \delta=3.5 L=2500$	根			
采用降阻剂棒型、管型、角钢接地极安装				图集号	03D501-4	
审核	李本	校对	程明满	设计	高岩	页 62



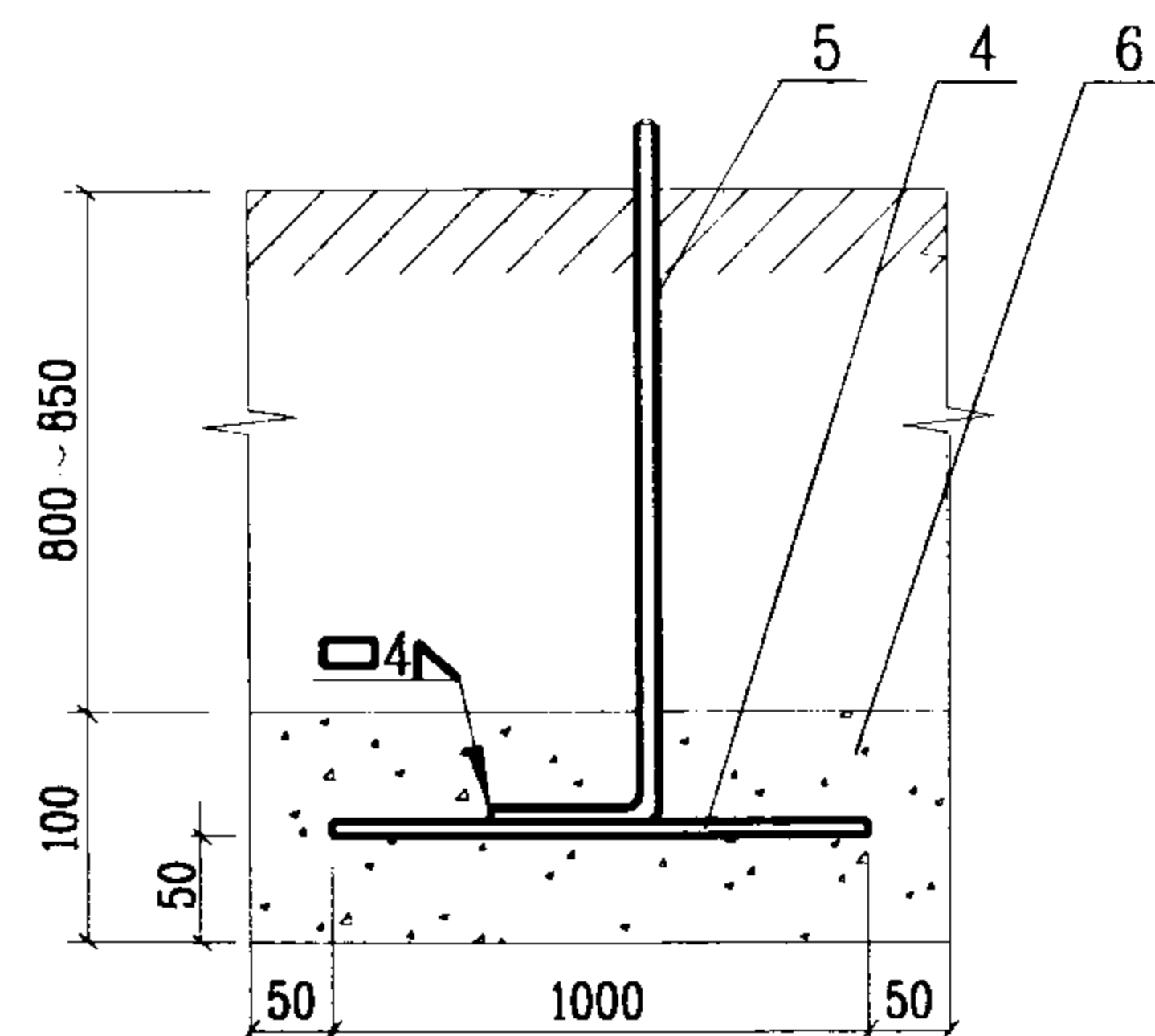
I 型



II 型



I—I 剖面

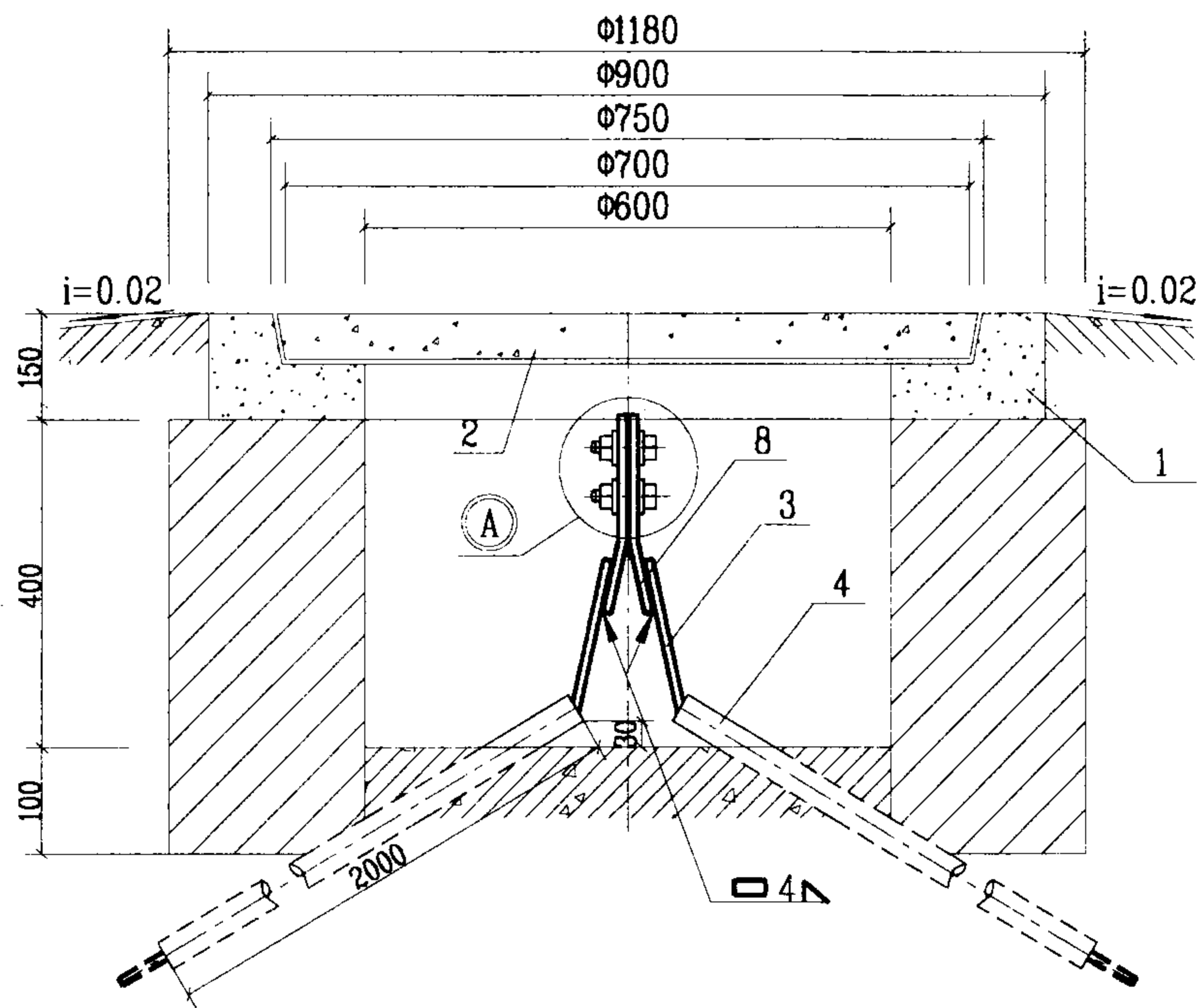


平板接地

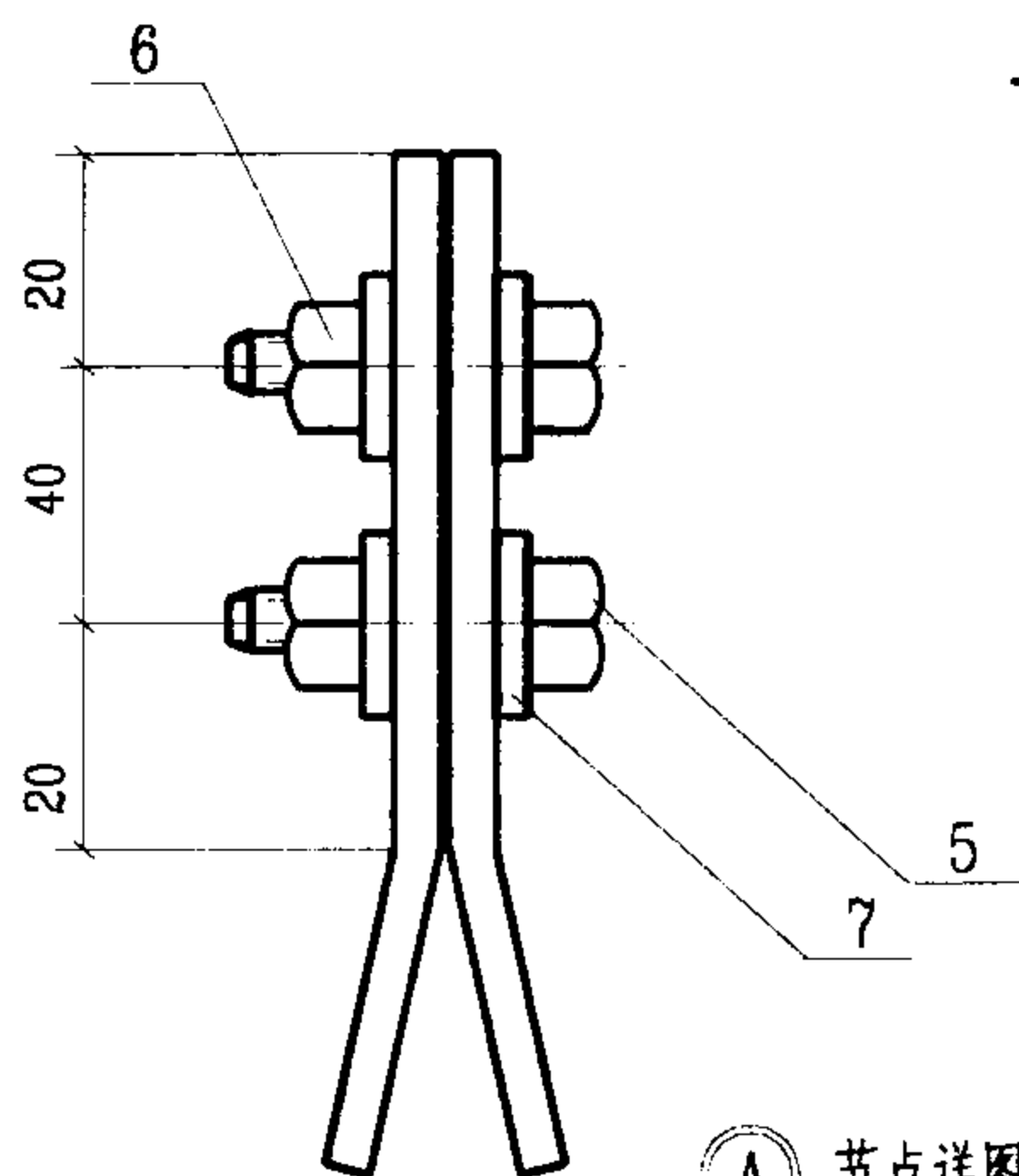
注:

- 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,如果采用本图集附录中的5种降阻剂时,一般 $A=B \approx 150\text{mm}$.
- 3 II型施工步骤是先浇注A/2后的降阻剂,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.

序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量	页 次	备 注
1	接 地 导 体	$\phi 10$	m			
2	接 地 线	$\phi 10$	m			
3	支 架	$\phi 6 \quad L=250 \sim 300$	个			
4	接 地 导 体	钢板 $1000 \times 1000 \times 4$	块	1		
5	接 地 线	见 工 程 设 计	m			
6	降 阻 剂	见 工 程 设 计	m			
采用降阻剂板型接地极安装				图集号	03D501-4	
审核	李 强	校对	李 强	设计	李 强	页 63



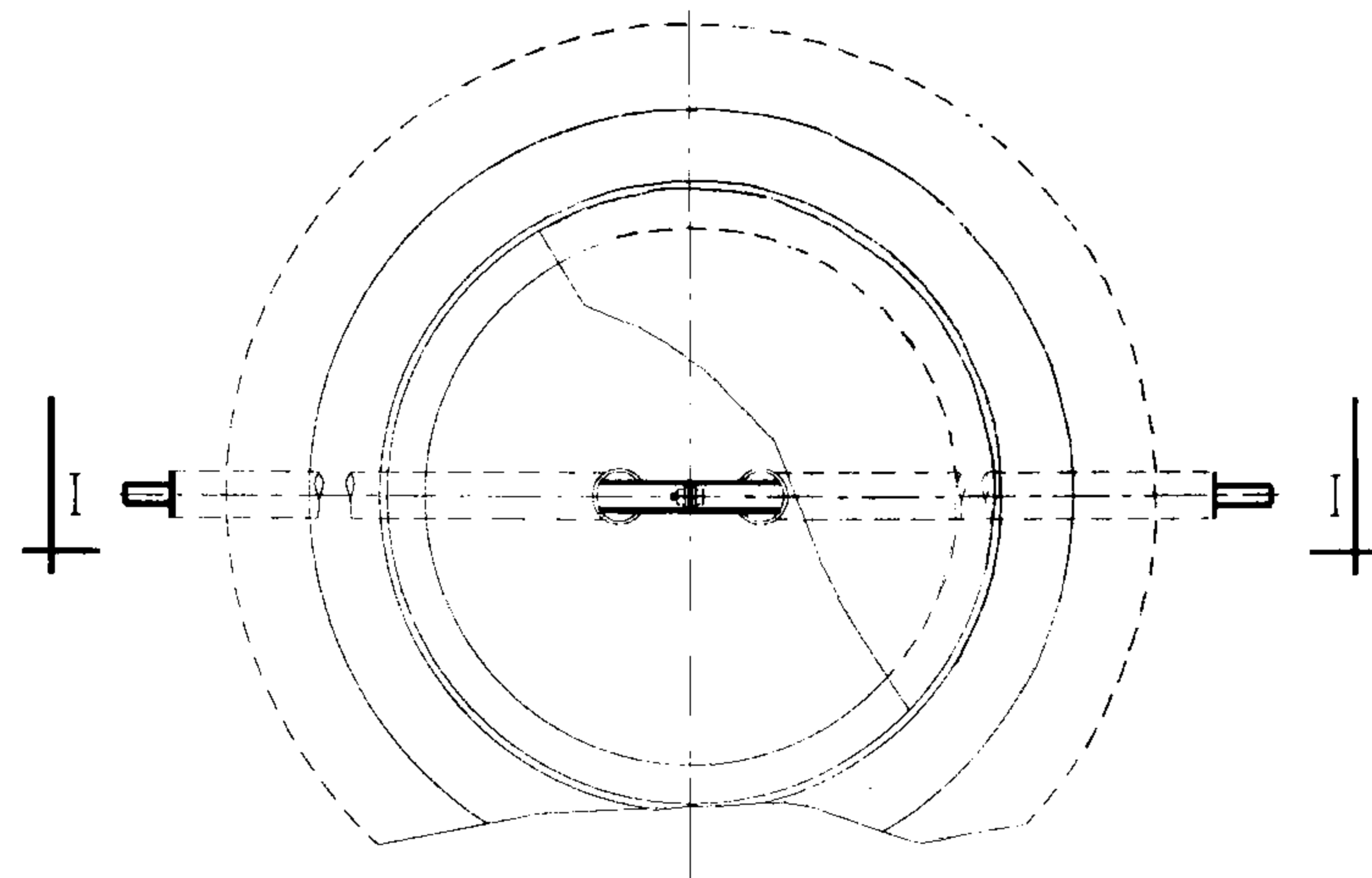
I—I 剖面 (砖砌)



Ⓐ 节点详图

注:

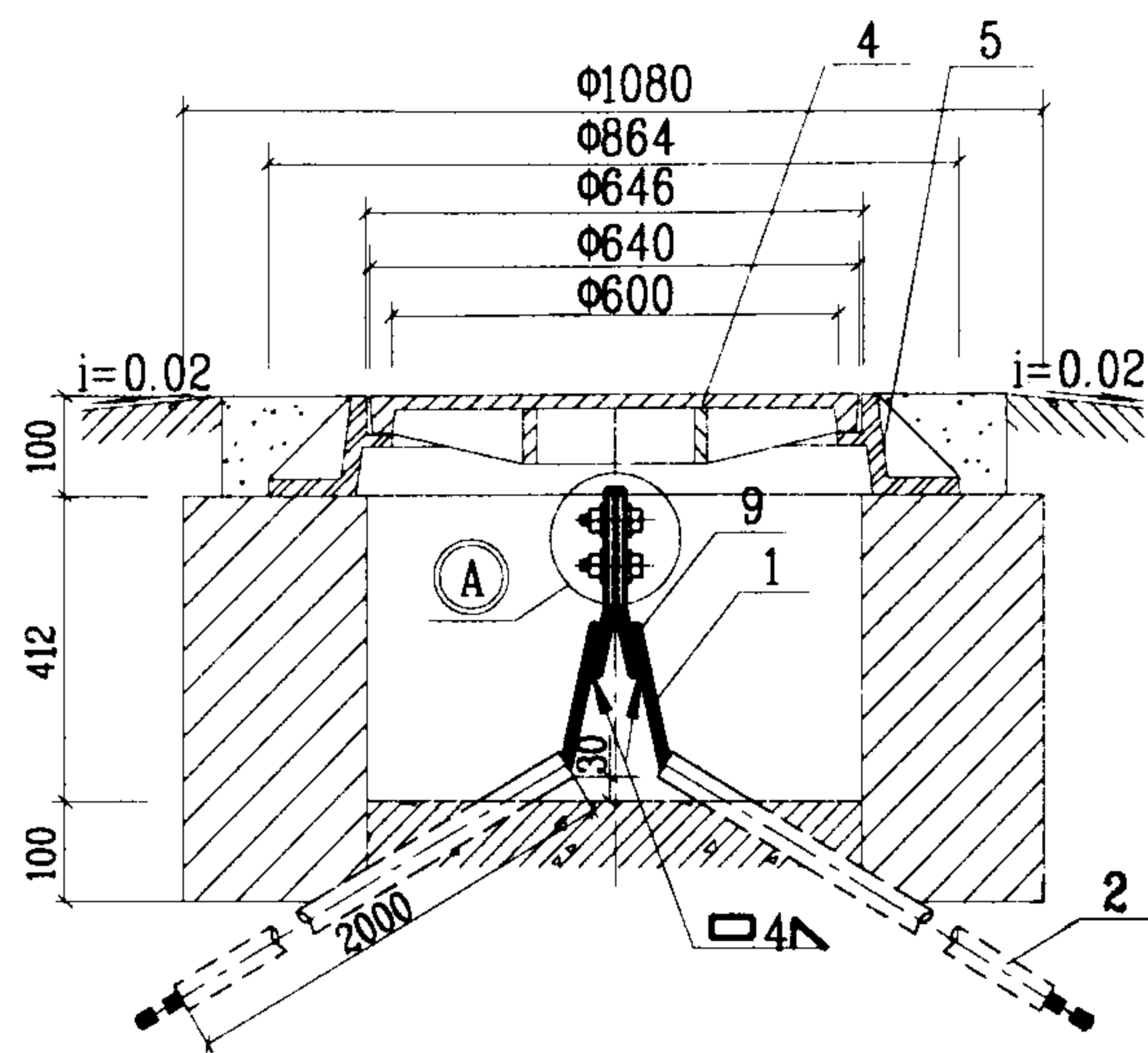
- 1 当断接卡用螺栓固定后,涂黄油用塑料薄膜包好扎紧,以防腐蚀。
- 2 钢筋混凝土井盖及井支座,按给排水标准图集 97S147-63页图纸预制,并作接地井标记。



地下检测井平面图

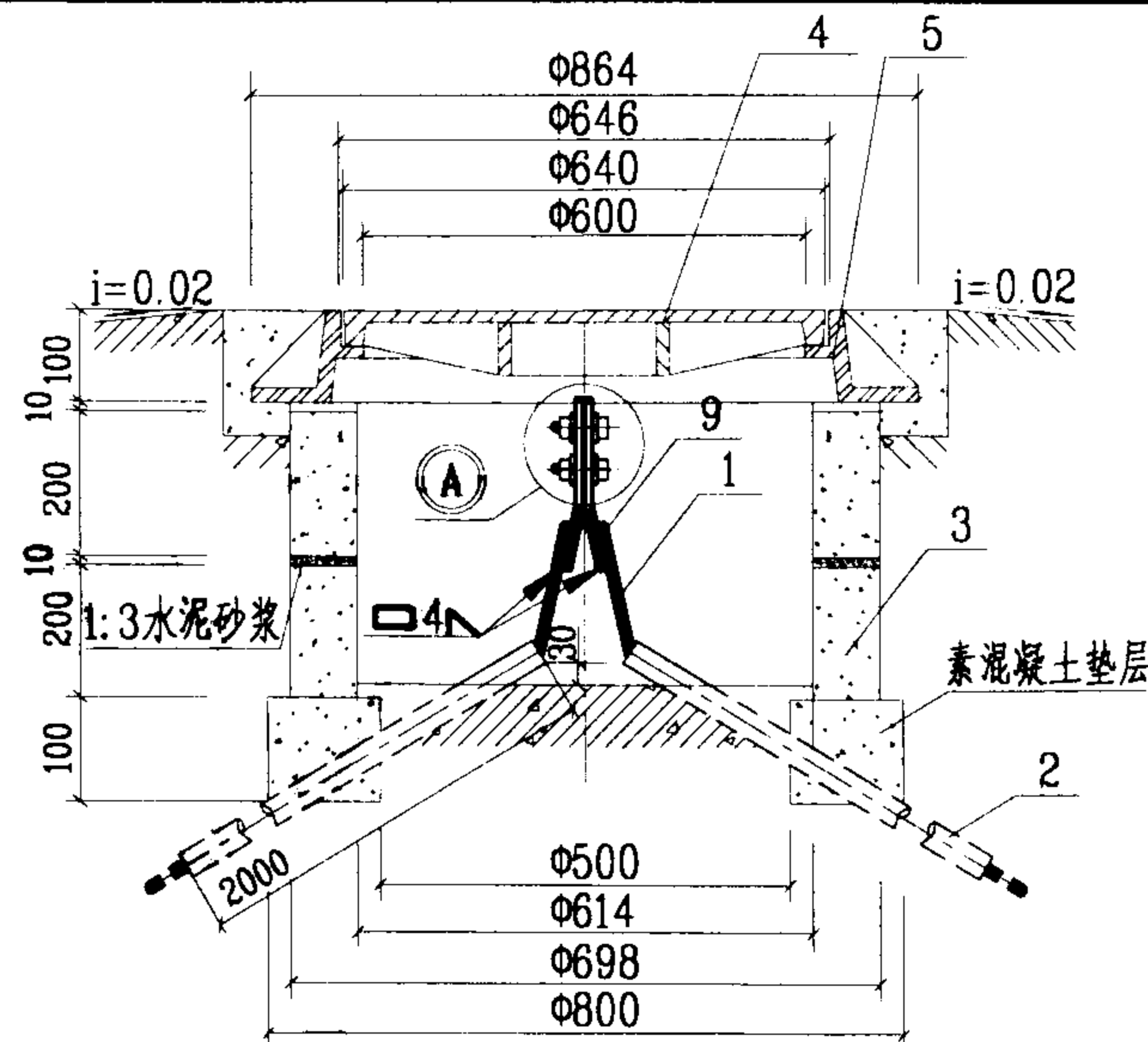
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	轻型混凝土井支座	Φ600 δ=150	个	1		97S147-63
2	轻型混凝土井盖	Φ600 δ=80	个	1		97S147-63
3	接地线	见工程设计	m			
4	硬塑料管	Φ50 L=2000	根	2		
5	螺栓	M10x30 镀锌	个	2		GB/T5783-2000
6	螺母	M10 镀锌	个	2		GB/T6175-2000
7	垫圈	10 镀锌	个	4		GB/T95-1985
8	断接卡	-25x4 L=160镀锌	块	2		

地下接地电阻检测点安装(一) 图集号 03D501-4



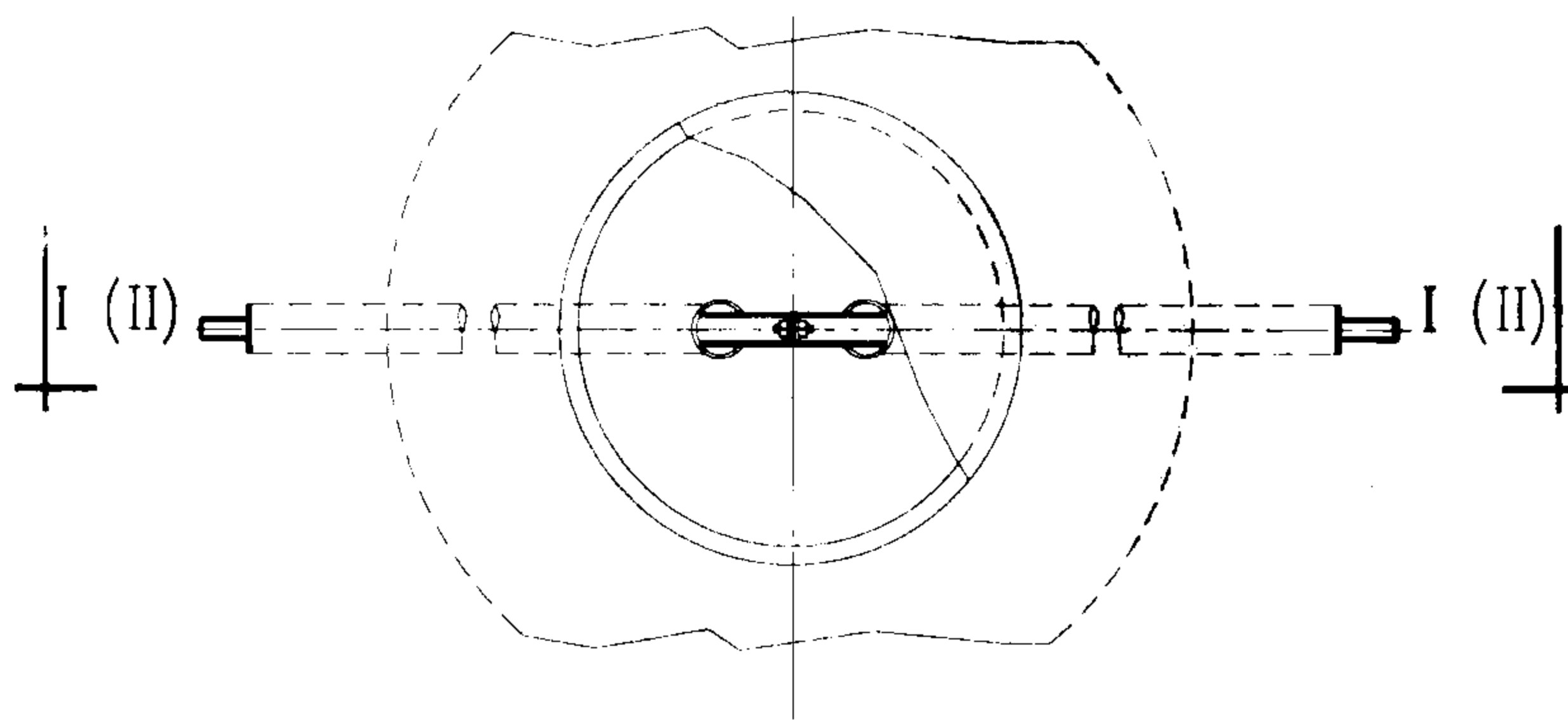
I 型 (砖砌)

I--I 剖面

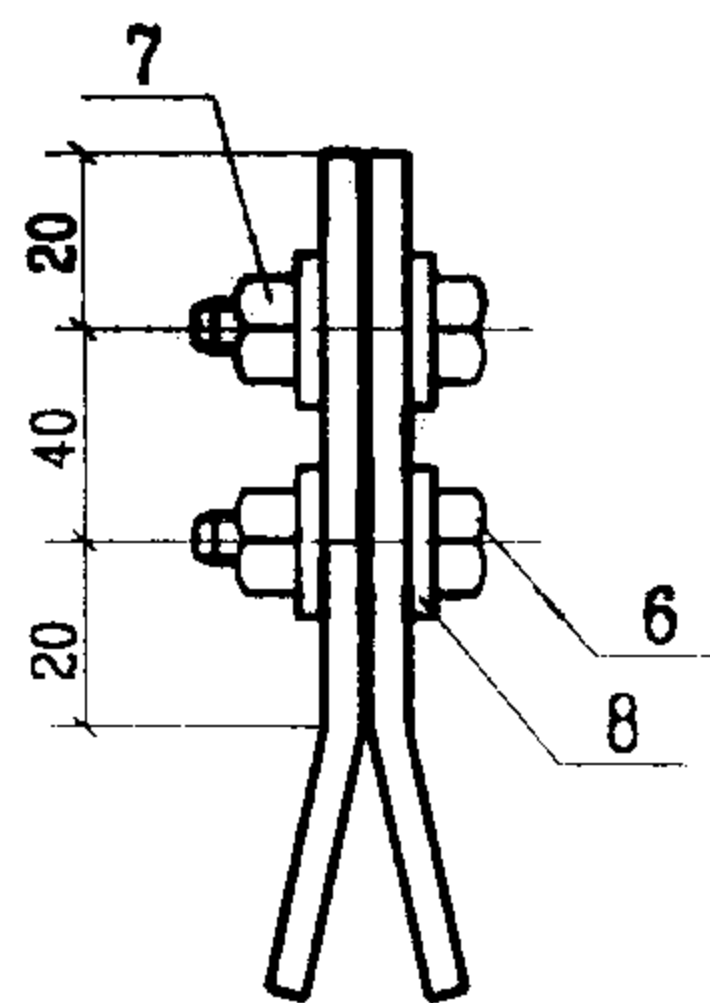


II 型 (钢筋混凝土套环)

II--II 剖面



地下检测井平面图



(A) 节点详图

注:

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

序号	名称	型号及规格	单位	数量		页次	备注
				I型	II型		
1	接地线	见工程设计	m				
2	硬塑料管	$\Phi 50$ L=2000	根	2	2		
3	钢筋混凝土套环	内径 $\Phi 614$ H=200 $\delta=42$	个		2		
4	轻型球墨铸铁井盖(B)	$\Phi 600$ $\delta=70$	个	1	1		97S147-22
5	轻型球墨铸铁井支座(A)	$\Phi 600$ $\delta=100$	个	1	1		97S147-23
6	螺栓	M10x30 镀锌	个	2	2		GB/T5783-2000
7	螺母	M10 镀锌	个	2	2		GB/T6175-2000
8	垫圈	10 镀锌	个	4	4		GB/T95-1985
9	断接卡	-25x4 L=160镀锌	块	2	2		

地下接地电阻检测点安装(二)

图集号

03D501-4

审核

李本

校对

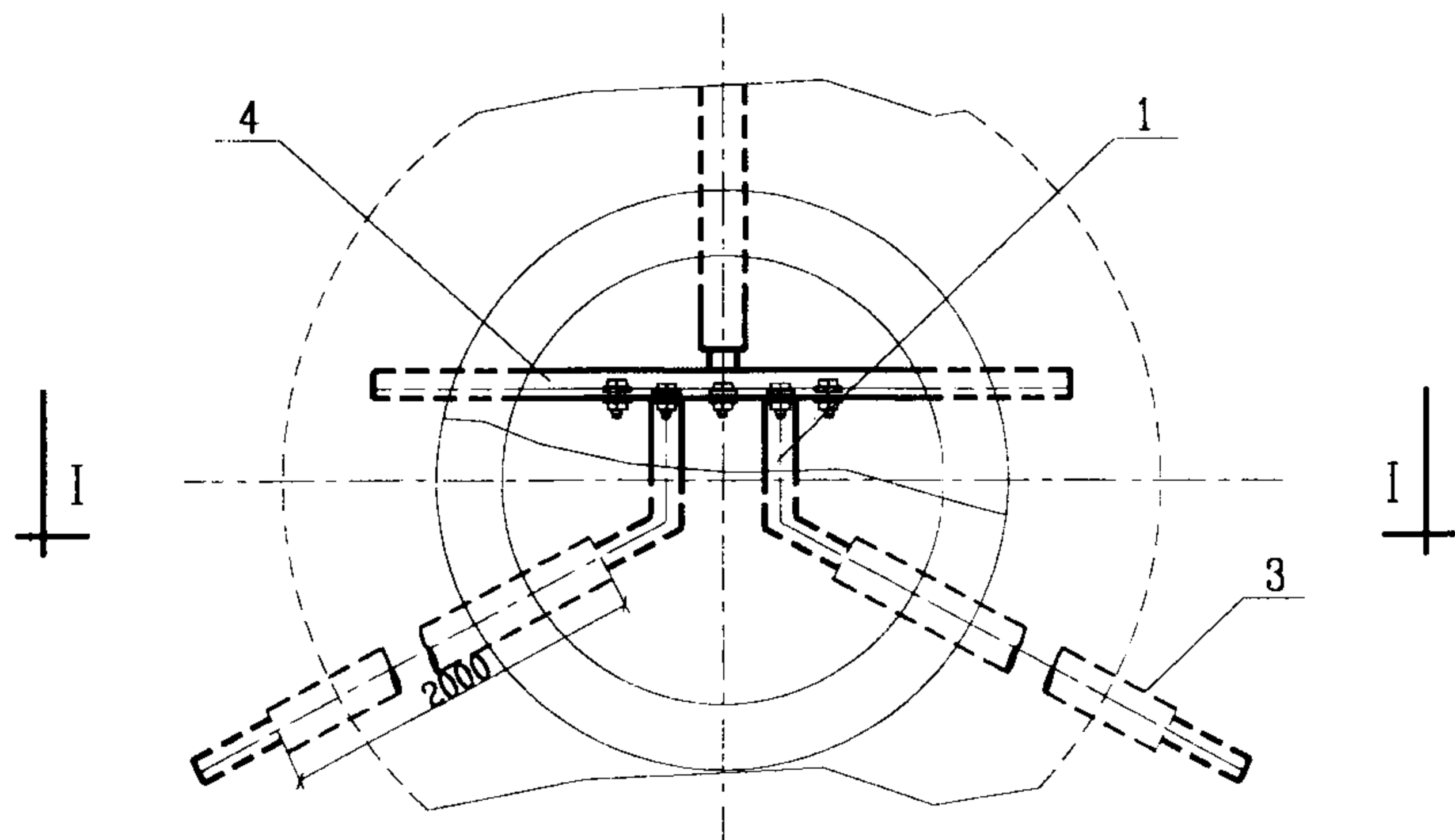
程和清

设计

高思为

页

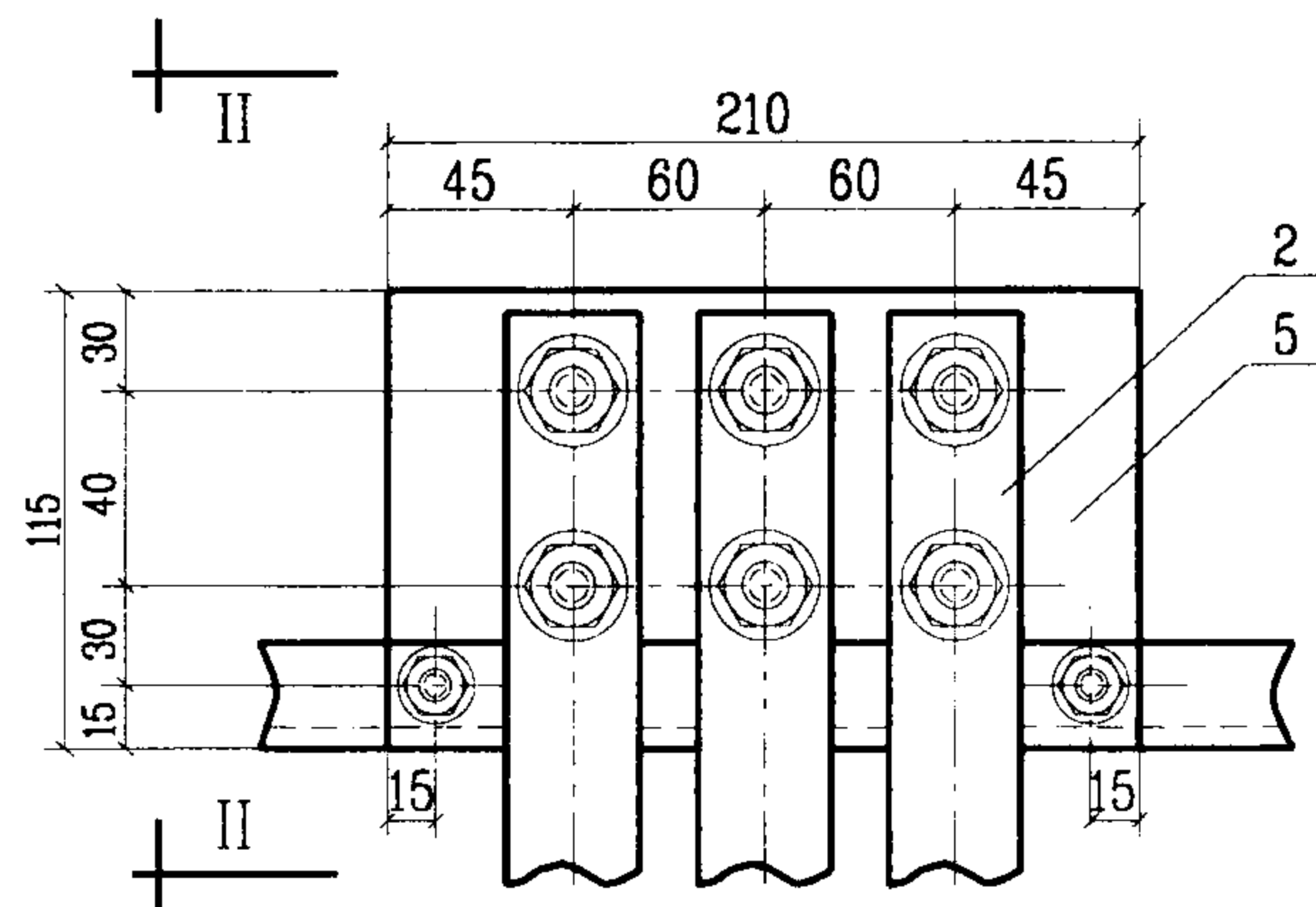
65



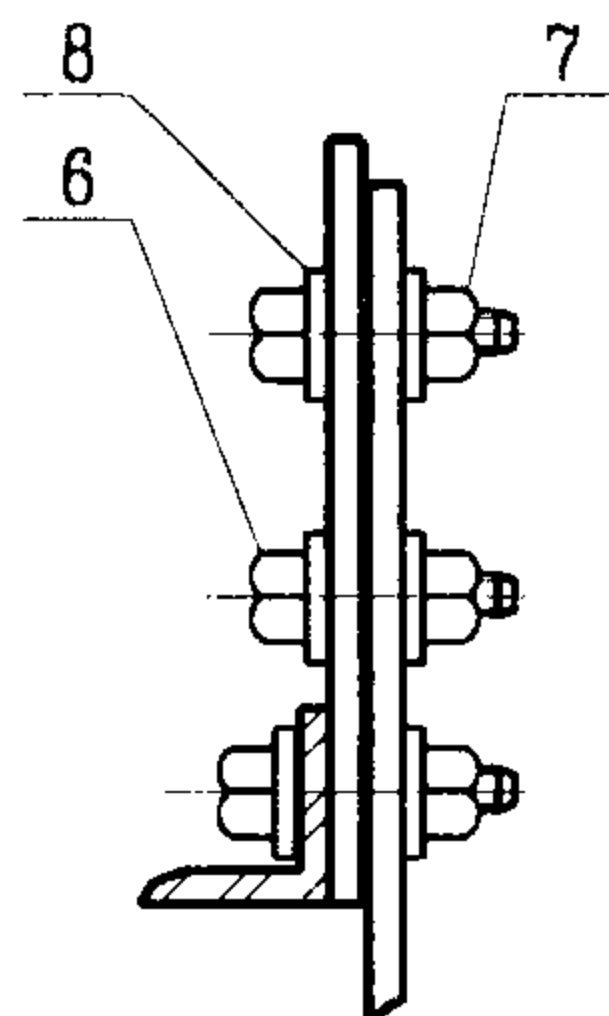
检测井平面图

注:

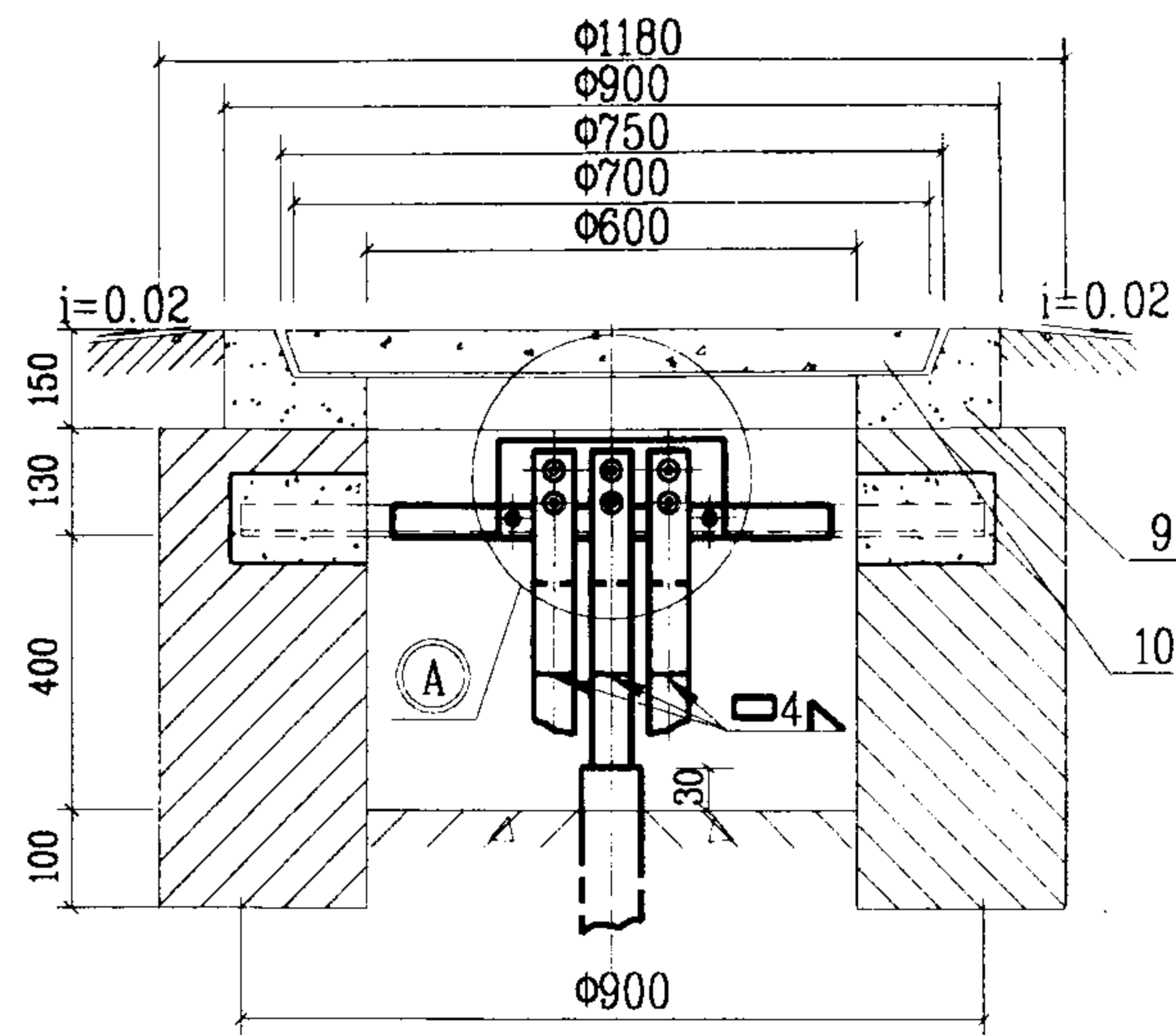
- 1 接地线安装后, 将接地端子板全部涂一层黄油用塑料薄膜包好扎紧, 以防腐蚀。
- 2 钢筋混凝土井盖及井盖座, 按给排水标准图集 97S147-63 页图纸预制, 并作接地井标记。



节点详图



II-II 剖面



I-I 剖面 (砖砌)

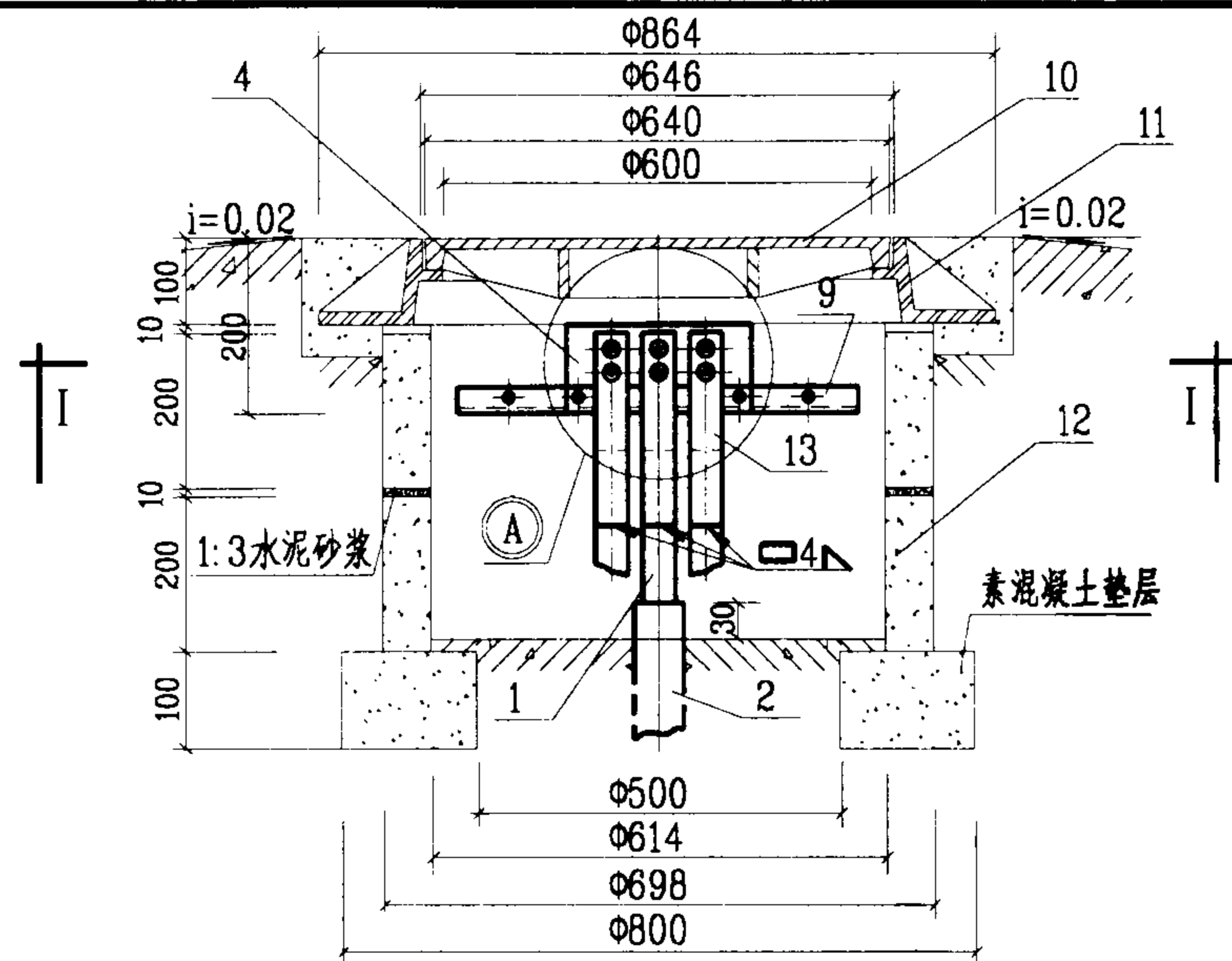
序号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注
1	接地线	见工程设计	m			
2	断接卡	-25×4 L=170镀锌	块	3		
3	硬塑料管	Φ50 L=2000	根	3		
4	支架	∠30×4 L=900 镀锌	根	1		
5	接地线端子板	钢板210x115 δ=3 镀锌	块	1		
6	螺栓	M10x30 镀锌	个	8		GB/T5783 - 2000
7	螺母	M10 镀锌	个	8		GB/T6175 - 2000
8	垫圈	10 镀锌	个	16		GB/T95 - 1985
9	轻型混凝土井支座	Φ600 δ=150	个	1		97S147-63
10	轻型混凝土井盖	Φ600 δ=80	个	1		97S147-63

地下接地电阻检测点安装 (三)

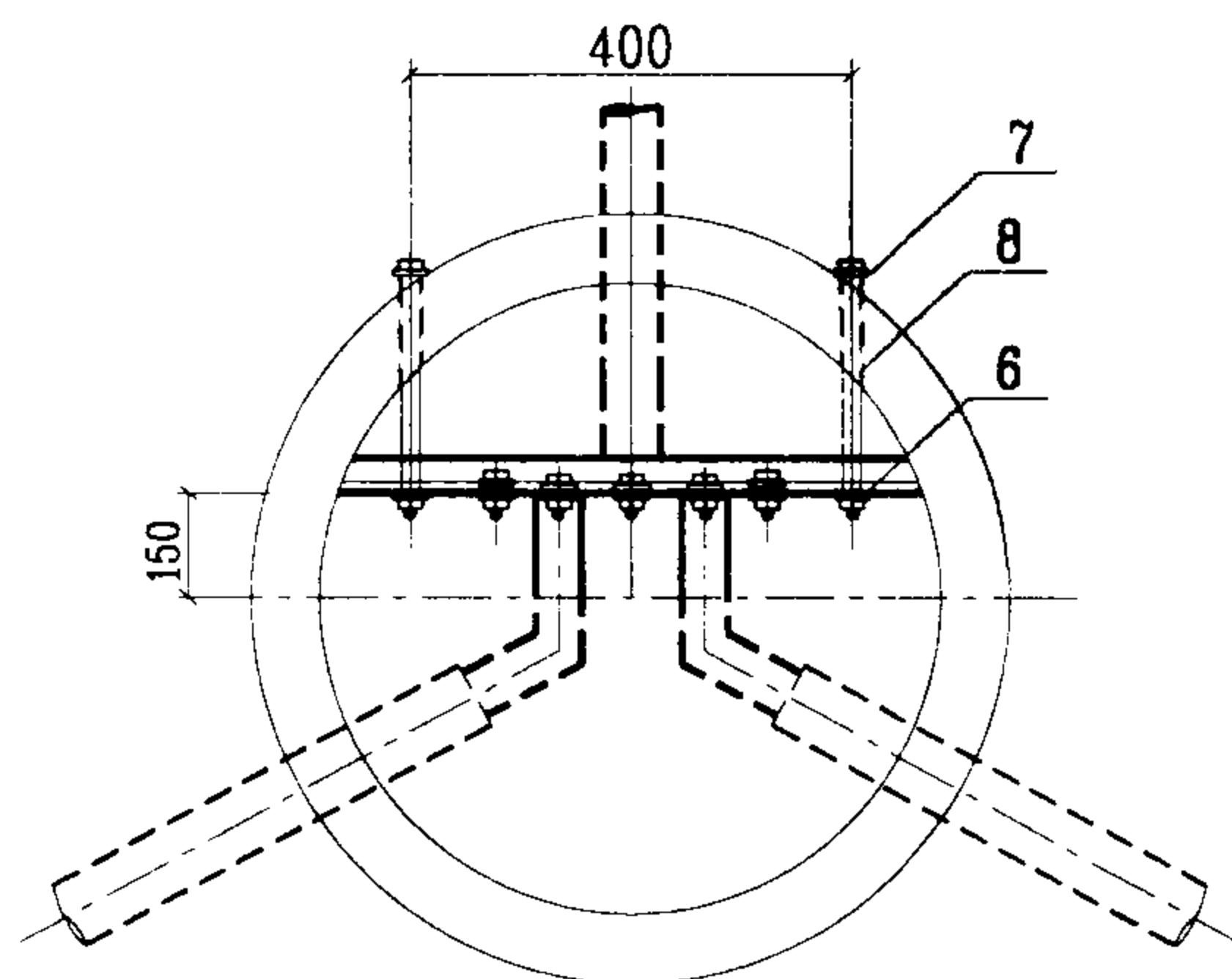
图集号 03D501-4

审核 李三本 校对 程松方 设计 范雪芳

页 66

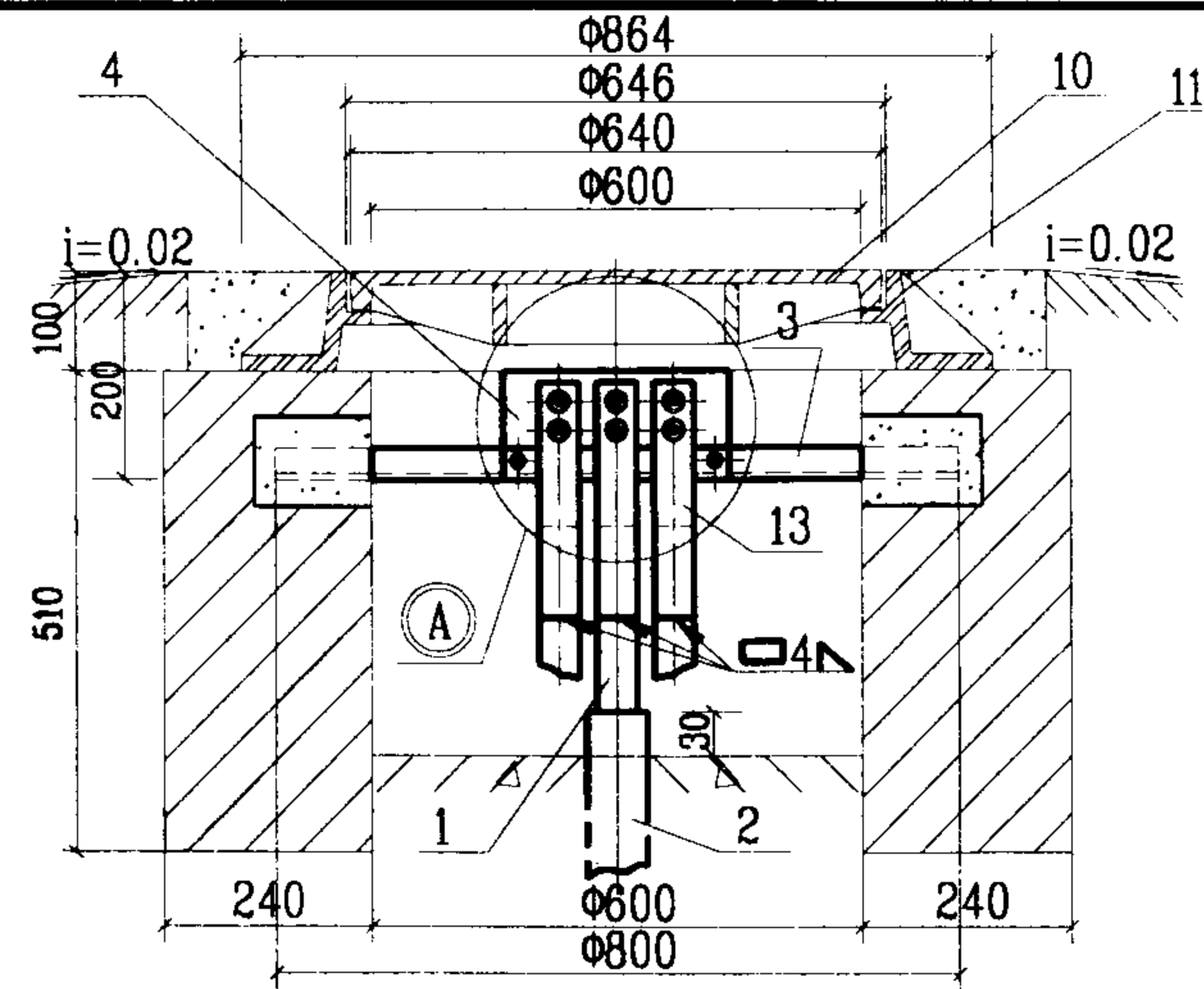


I 型 (钢筋混凝土套环)



I—I 剖面

II型 (砖砌)

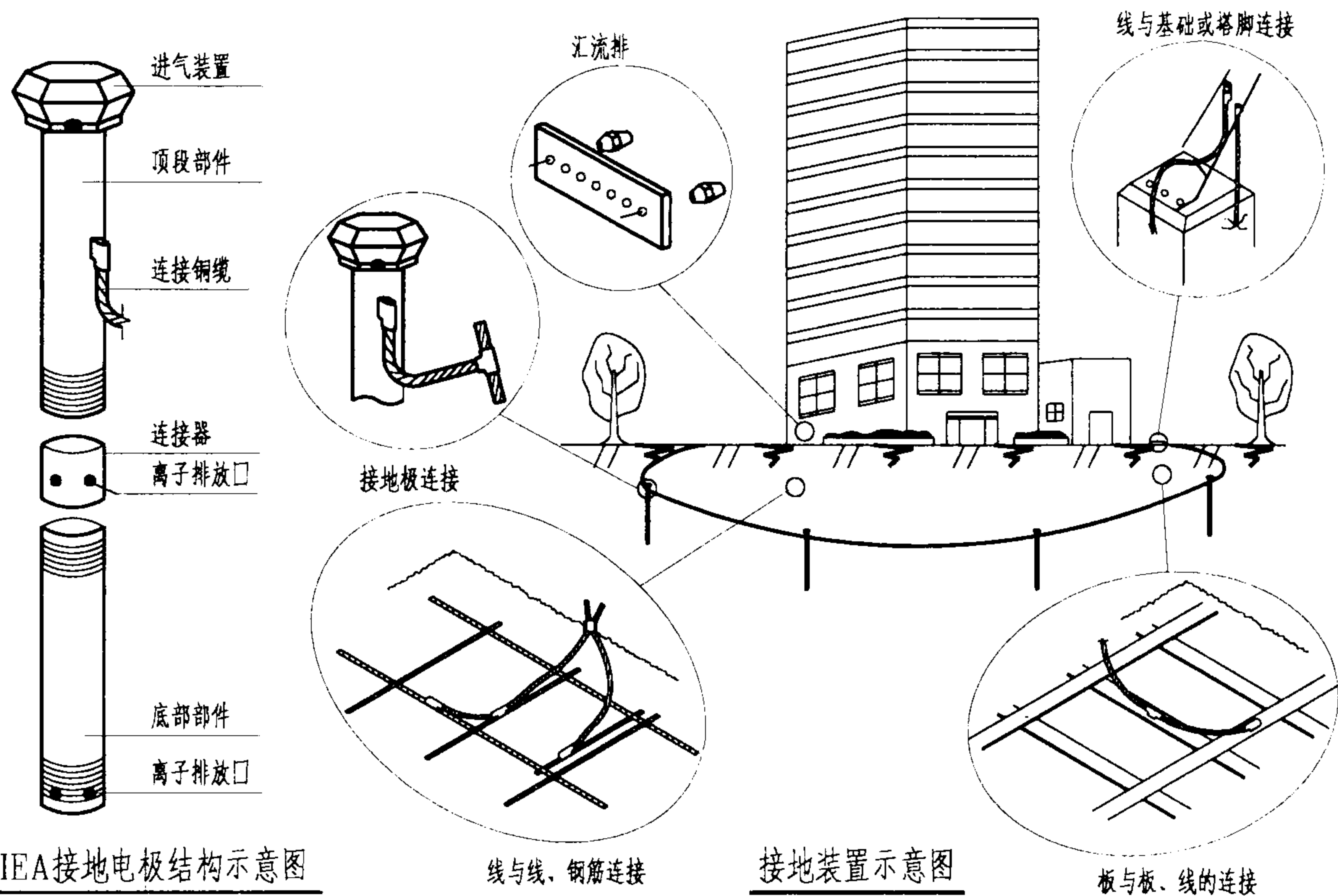


注:

- 1 地下检测井平面图见63页.
- 2 (A) 节点详图见64页.
- 3 钢筋混凝土套环是采用给水排水内径为 $\Phi 614$ 的钢筋混凝土管的套环.
- 4 铸件井盖及井支座, 按给水排水标准图97S147-22、23页图纸加工, 并作接地井标记.
- 5 当接地线安装后, 将接地线端子板涂黄油, 用塑料薄膜包好扎紧, 以防腐蚀.

序号	名称	型号及规格	单位	数量		页次	备注
				I型	II型		
1	接地线	见工程设计	m				
2	硬塑料管	$\Phi 50$ L=2000	根	3	3		
3	支架	$\angle 30 \times 4$ L=800 镀锌	根		1		
4	接地线端子板	钢板210x115 $\delta=3$ 镀锌	块	1	1	16	
5	螺栓	M10x30 镀锌	个	8	8	16	GB/T5783 - 2000
6	螺母	M10 镀锌	个	10	8	16	GB/T6175 - 2000
7	垫圈	10 镀锌	个	22	16	16	I型其中方斜垫圈4个
8	螺栓	M10x200 镀锌	个	2			GB/T5783 - 2000
9	支架	$\angle 30 \times 4$ L=520 镀锌	根	1			
10	轻型球墨铸铁井盖(B)	$\Phi 600$ $\delta=70$	个	1	1		97S147-22
11	轻型球墨铸铁井支座(A)	$\Phi 600$ $\delta=100$	个	1	1		97S147-23
12	钢筋混凝土套环	内径 $\Phi 614$ H=200 $\delta=42$	个	2			
13	断接卡	-25x4 L=200 镀锌	个	3	3		

地下接地电阻检测点安装 (四) 图集号 03D501-4



IEA接地电极结构示意图

接地装置示意图

注:

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

设计原理:

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

1. 单根IEA垂直电极:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \frac{4L}{d} \quad \text{式中: } \rho \text{ -- 土壤电阻率 } \Omega \text{m}$$

$$L \text{ -- IEA电极长度m}$$

$$d \text{ -- IEA电极直径m}$$

注: 使用了IEA特制回填料，接地电阻可降低约20%，达电解平衡状态后，其接地效率为普通电极的300%~800%。

2. 多根IEA并联电极:

$$R_N = \eta \frac{R}{n} \quad \text{式中: } R \text{ -- 单根电极接地电阻m}$$

$$n \text{ -- IEA电极数目}$$

$$\eta \text{ -- 并联系数}$$

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

安装说明:

特征: UL17BJ合格编号，电解离子接地系统。

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

注意: 放入圆形孔洞前，务必将所有封口胶带去除。

IEA电解离子接地系统火泥熔接

图集号

03D501-4

审核

李强

校对

张强

设计

霍福清

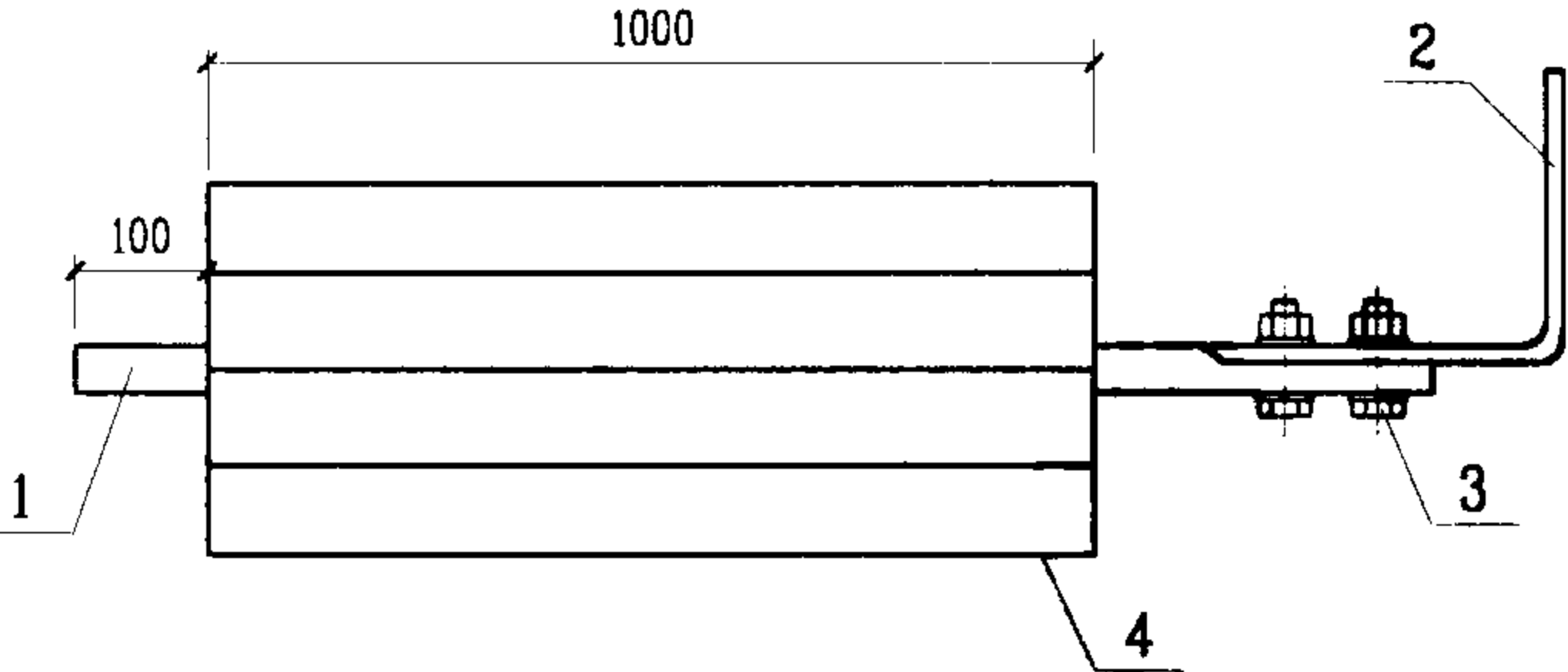
页

68

中光接地模块技术规格表

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

注： ρ_0 ——模块电阻率； ρ ——土壤电阻率



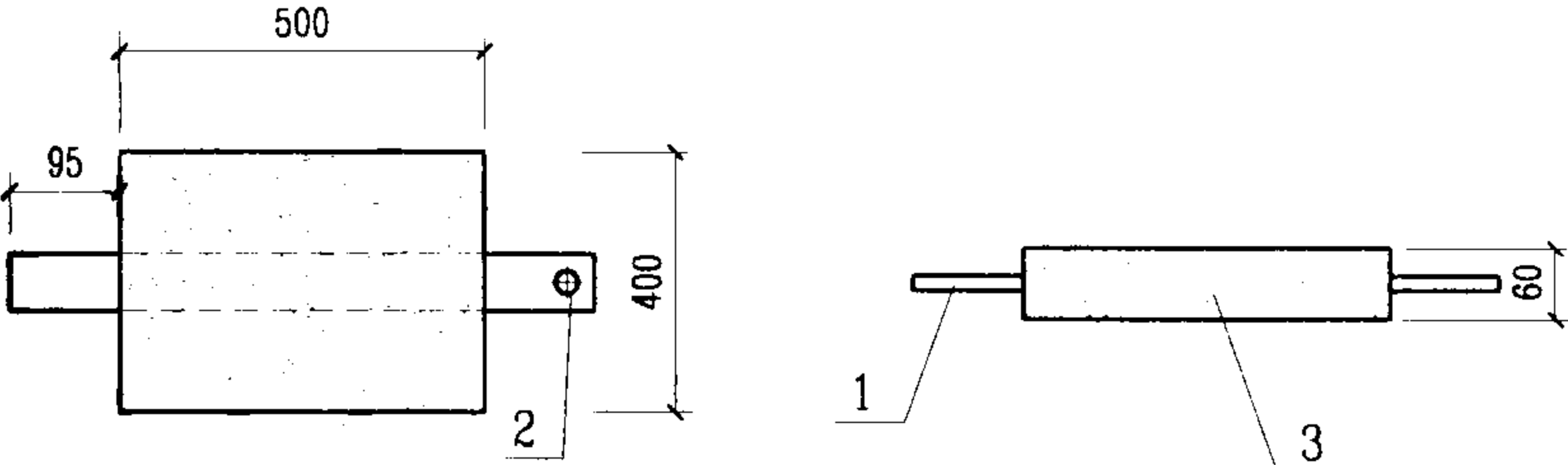
4	DB5100G14001-88	模块体	40kg	
3	M6	螺栓、螺母、垫圈	2套	
2	ZG6.671.000	提手	1	可用作连接体
1	ZG6.427.003	极芯	1	
编号	代 号	名 称	数 量	备 注

ZGD-I-3型

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

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

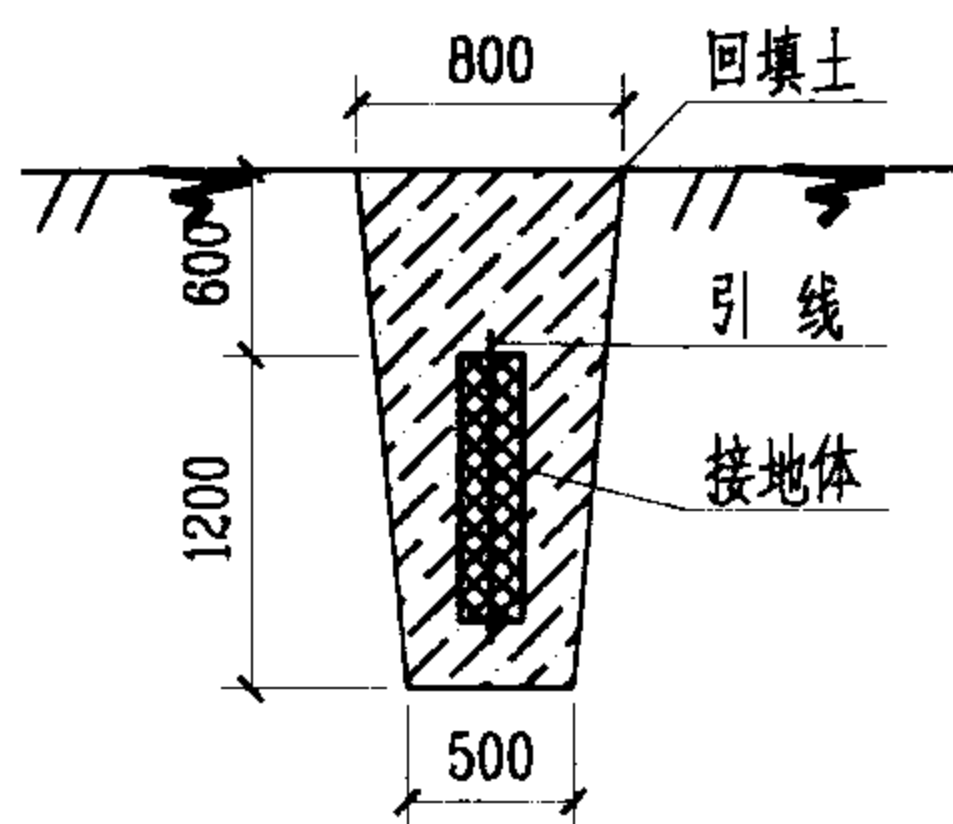
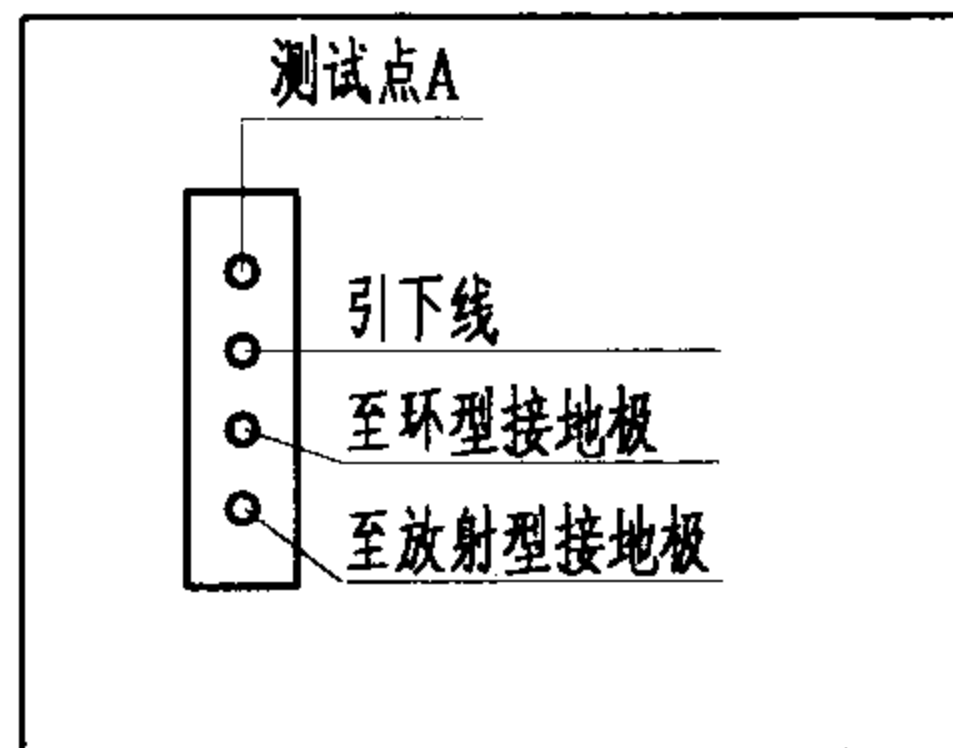
本资料由四川中光高技术产业发展公司提供。



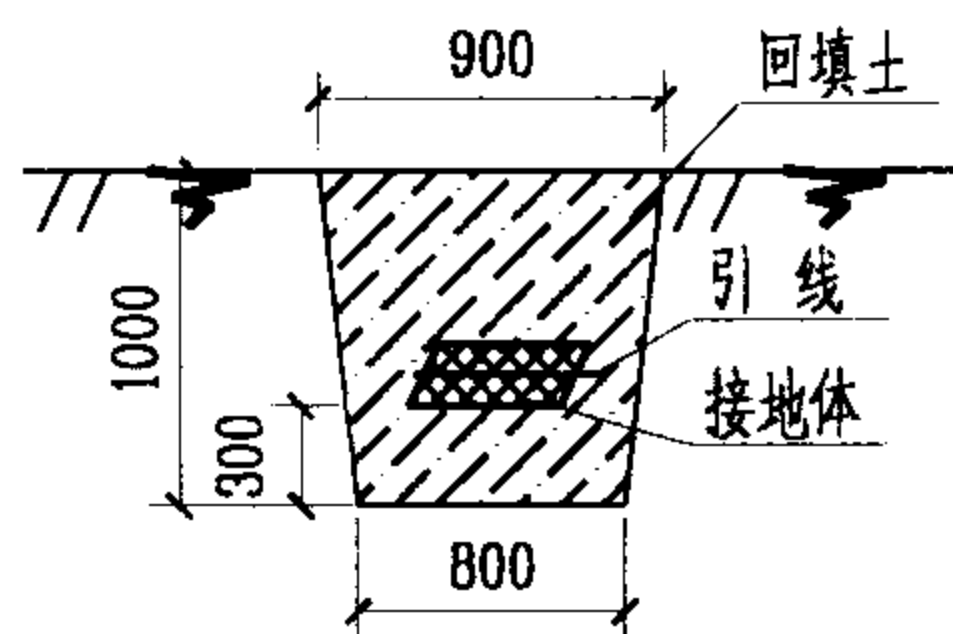
3	DB5100G14001-88	模块体	16kg	
2	GB5781-86.971-85 6170-86.93-87	M10紧固件	1套	
1	ZG6.427.004	极芯	1	
编号	代 号	名 称	数 量	备 注

ZGD-II-1型

：ZGD接地模块技术规格表				图集号	03D501-4
审核	李强	校对	张华	设计	程鹏
				页	69



ZGD-I-3型垂直设置示意图



ZGD-II-1型水平设置示意图

注:

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

ZGD型低电阻接地模块建造地网用量表

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

3. ZGD型低电阻接地模块的连接应采用并连方式, 用镀锌扁钢(40x4mm)作为汇集线与接地模块的极芯作L或Z型焊接。焊接必须符合工艺规定要求, 保证质量, 不允许有虚焊、漏焊情况, 焊接点处应消除焊渣, 涂以沥青或防腐剂。若环境不允许焊接, 可采用螺栓连接, 但应保证接触良好、牢固。
4. 坑槽回填, 应采用细粒土为填料, 不得用碎砖砾沙石等作填料, 分层填设, 每次添加填料约30cm厚, 适当洒水夯实, 如此反复操作, 直至与地表齐平。夯实时应注意即要使模块与埋设层间接触紧密, 亲合良好, 又不要损伤模块本身, 然后再测量接地电阻。
5. 本资料由四川中光高技术产业发展公司提供。

ZGD接地模块选用示例

图集号

03D501-4

审核

李强

校对

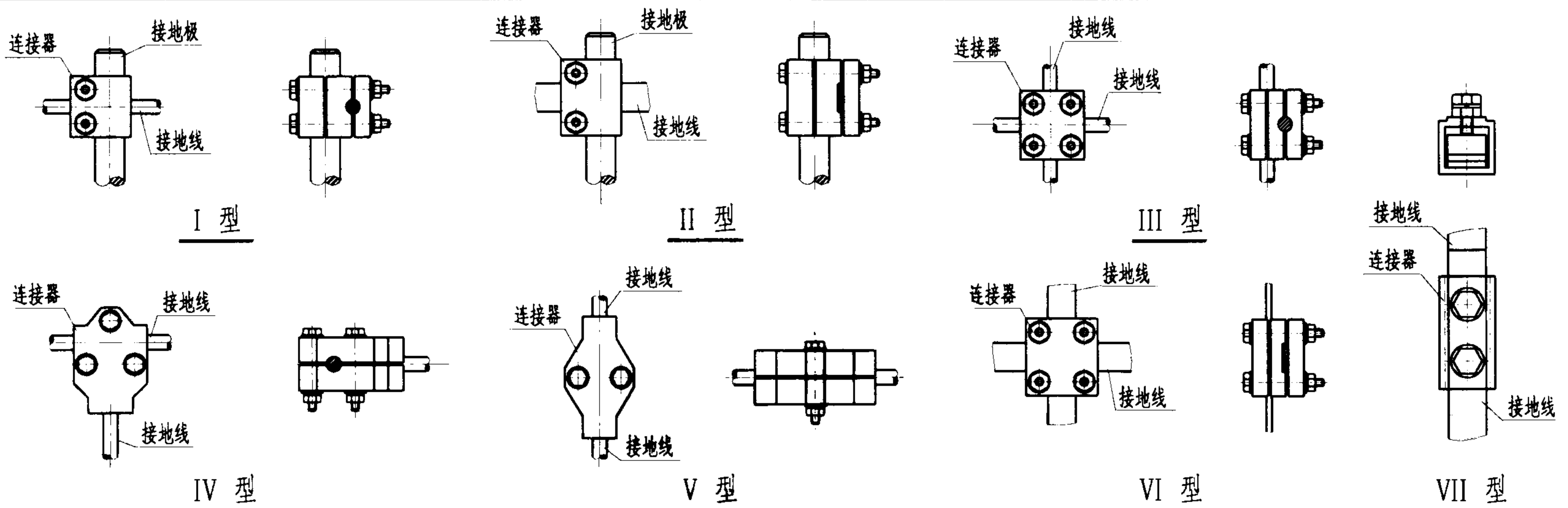
高岩

设计

徐杨洁

页

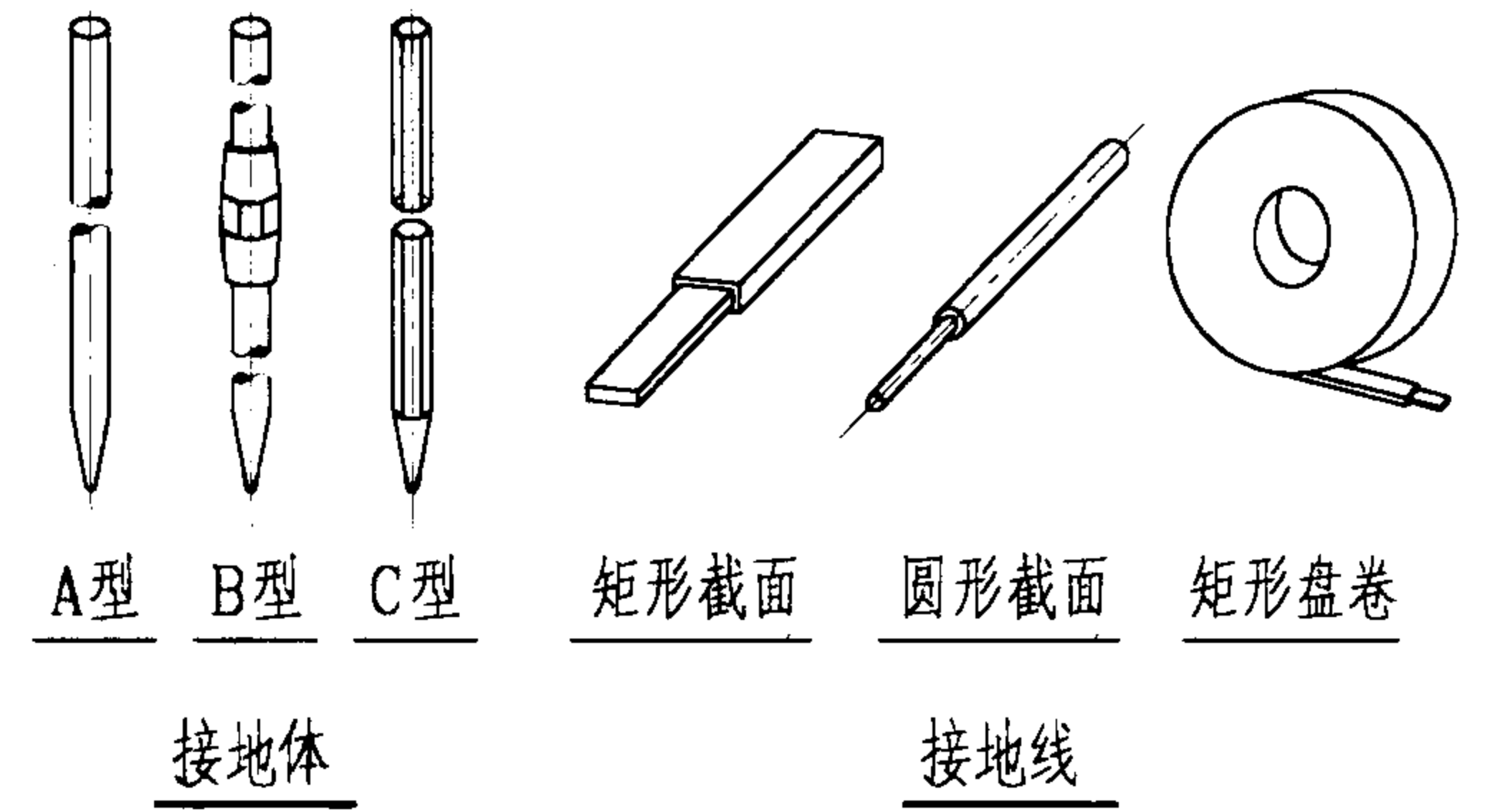
70



主要零件型号规格 (单位: mm)									
分 类	型 号	外径	复层金属		分 类	型 号	外径	复层金属	
			材质	厚度				材质	厚度
接 地 体					接 地 线				
铅包钢	TA1-Φ20	25	Pb	2.5	铅包铜	X2-S50	5.5x23	Pb	1.5
铅包铜	TA2-Φ12	16	Pb	2.0		X2-S70	5.8x28		1.5
	TA2-Φ16	20	Pb	2.0		X2-S95	6.2x33		1.5
铜包钢	TA3-Φ14	16	Cu	1.0		X2-S120	6.6x37		1.5
	TA3-Φ16	18			铜包钢	X3-S50	6x14	Cu	0.8
	TA3-Φ18	20				X3-S70	6x20		0.8
	TA3-Φ20	22				X3-S100	7x22		0.8
	TB3-Φ16	18				X3-S120	7x27		0.8
	TB3-Φ18	20				X3-S160	7x32		0.8
	TB3-Φ20	22				铅包钢	X1-Φ8		11
	TC3-Φ18	20			X1-Φ10		13	1.5	
接 地 线				X1-Φ12	15		1.5		
铅包钢	X1-S50	7.4x15.4	Pb	1.5	铅包铜	X2-Φ8	11	Pb	1.5
	X1-S70	7.4x21.4		1.5		X2-Φ10	13		1.5
	X1-S100	8.4x23.4		1.5	铜包钢	X3-Φ8	10	Cu	1.0
	X1-S120	8.4x28.4		1.5		X3-Φ10	12		1.0
	X1-S160	8.4x33.4		1.5		X3-Φ12	14		1.0

移动式接地装置型号规格					
型号	卷线面积	卷线长度	外形尺寸 (mm)		
	(mm ²)	(m)	长	宽	高
YJ-A-5	5	12	250	130	260
YJ-A-10	10	10	250	130	260
YJ-B-5	5	12	300	165	300
YJ-B-10	10	10	300	165	300

低电阻接地极		
型号	外径 (mm)	长度 (mm)
DA-155	$\Phi 155$	800
DB-68	$\Phi 68$	1000~3000



注:

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

1. 主要用途：用于一般环境和潮湿、盐碱、酸性、土壤及产生化学腐蚀介质的特殊环境替代型钢作接地体、避雷线、引下线，广泛应用与石油化工、电力、铁路、通讯等高要求部门的保护接地、功能接地及防雷接地系统。
2. 产品特点：既有钢的强度又有铜的优良导电及抗腐蚀性能，寿命是同截面镀锌角钢的2.5倍；铜与钢采用连铸工艺，电气连接性能好。接地棒独特的连接方式，可打入地下30米。专用连接器，牢固可靠，稳定性好。
3. 技术参数：

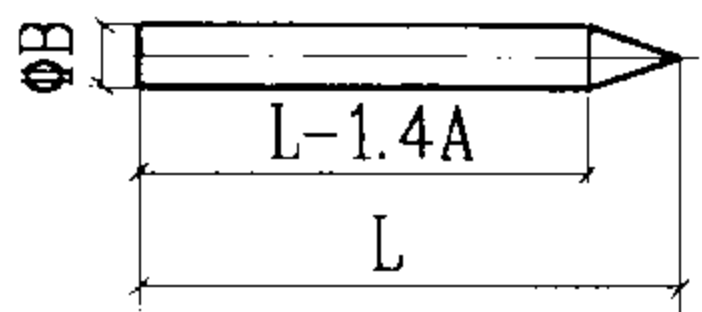
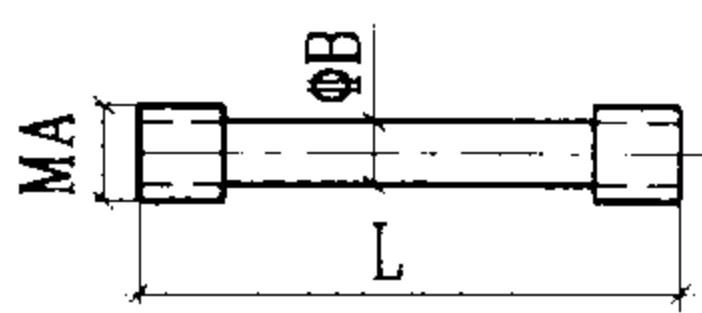
铜层厚度 (≥mm)		抗拉强度 (N≥mm ²)	平直度 (≤mm)	铜层可塑性	铜层结合度
平均厚度	最薄点				
0.4	0.3	600	1	接地棒弯曲30°， 接地线弯曲90°时， 折角内外无裂缝现象	经铜层粘合性试验，除钳口处外， 表面其他部分铜层不会剥落

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

TGX 连铸铜包钢接地线、避雷线、引下线

园线直径系列	扁线外形尺寸系列	长度系列 (m)
Φ14、Φ12、Φ10	27x7、22x7、20x6、14x6	6、8

TBG 连铸铜包钢接地棒

规格型号	棒径 ΦB (mm)	长度 L 系列 (m)	
		标准型	组合型 Z
TBG ΦBxL (Z)	Φ22、Φ20、Φ18、Φ17.2 Φ16、Φ14.2、Φ12.7	1.8、2.4 2.5	1.2、1.5 1.8
标准型视图			
组合型视图			

TGJ 连铸铜包钢软绞线

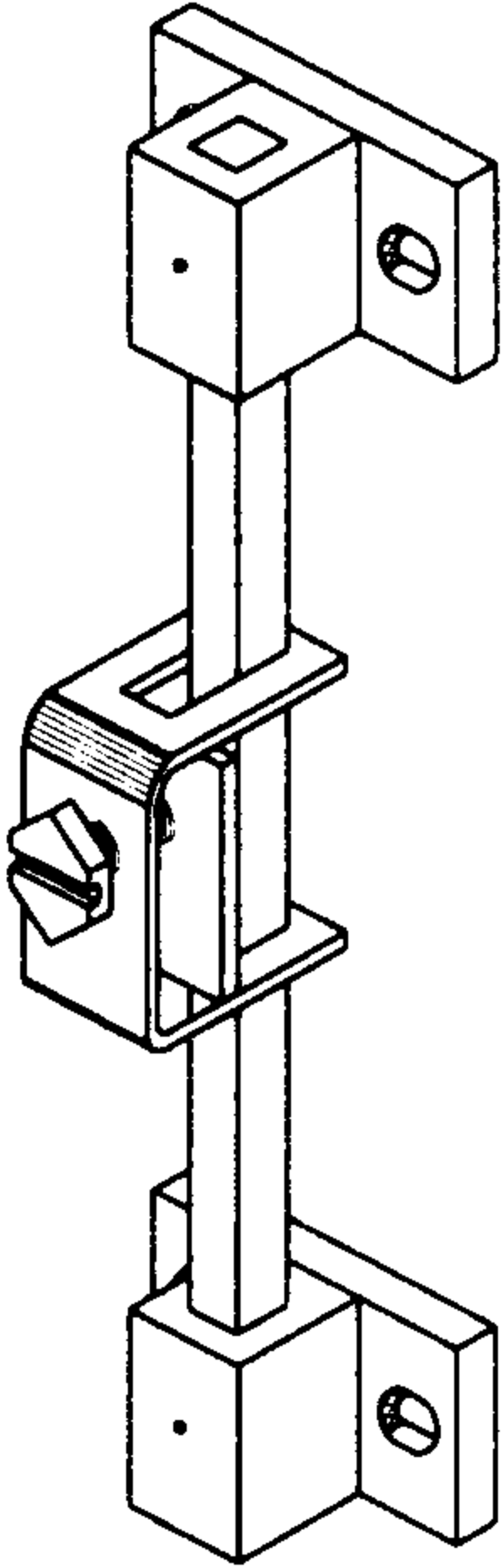
型 号	截 面 积 (mm ²)	结 构 根/单丝直径(mm)	绞 线 外 径 (mm)
TGJ-35	35	7/2.50	7.50
TGJ-50	50	7/3.00	9.00
TGJ-70	70	7/3.60	10.80
TGJ-95	95	7/4.16	12.48
TGJ-120	120	19/2.85	14.25

- 注：1. 本资料由北京市金合益科技发展有限公司提供。
2. 除常用规格外，公司可根据用户要求订做其他规格连铸铜包钢产品，并提供专用的连接器和热熔焊连接材料。

TBG 系列防腐接地装置资料		图集号	03D501--4
审核	李 强	校对	程 浩
设计	程 浩	页	72

等电位联接端子箱参数表

参数 型号	端子板尺寸 (mm)	箱体尺寸 (mm)	接线(可选)		配套端子	配套支架	通常接线数
			规格	数量			
ME(R)-A	240x40x4	250x100x90	40x4	4	TE-1	HD-1	TE-1x1+ TE-3x8
			25x4	6	TE-2		
			16~95	10	TE-3		
			2.5~16	16	TE-4		
ME(R)-B	440x40x4	450x150x90	40x4	8	TE-1	HD-1	TE-1x2+ TE-2x2+ TE-3x10
			25x4	12	TE-2		
			16~95	20	TE-3		
			2.5~16	32	TE-4		
ME(R)-C	260x100x4	300x200x120	40x4	4	TE-1	HD-3	TE-1x2+ TE-2x3
			25x4	6	TE-2		
LE(R)-A	240x10x10	250x100x90	40x4	4	TE-5	HD-2	TE-5x1+ TE-7x2+ TE-8x10
			25x4	6	TE-6		
			16~95	10	TE-7		
			2.5~16	16	TE-8		
LE(R)-B	195x10x10	200x100x90	40x4	3	TE-5	HD-2	TE-5x1+ TE-8x9
			25x4	4	TE-6		
			16~95	7	TE-7		
			2.5~16	12	TE-8		
LE(R)-C	130x10x10	135x75x60	40x4	3	TE-5	HD-2	TE-5x1+ TE-8x4
			16~95	5	TE-7		
			2.5~16	8	TE-8		
LE(R)-C	110x10x10	115x65x60	2.5~16	6	TE-8	HD-3	TE-8x6



注: TE-1,TE-5宽50mm,TE-2,TE-6宽32mm
TE-3,TE-7宽20mm,TE-4,TE-8宽12mm
表中接线数为可选端子数,可根据实际情况配套端子组合,但不得超过
配套端子板的有效长度,有特殊要求时,订货时应说明。
本资料由河北衡水通广塔业集团提供。

主编单位、参编单位、联系人及电话

主编单位 中国纺织工业设计院 李道本 010-68395241

以下企业作为本图集的协编单位，在本图集的编制过程中，提供了相关的技术资料，对图集的编制工作给予了很大的支持，特表示感谢。

四川中光高技术产业发展公司 0280-84356507

武汉岱嘉电气技术有限公司 027-82851992

北京金合益科技发展公司 010-68274718

无锡格林电工设备厂 0510-5878361

衡水市通广塔业公司 0318-2122031

主管单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院 宏育同 010-88361155-282