

TZB

0151

辽宁省建筑标准设计

电气装置标准图集

建筑防雷、接地设计与安装

统一编号：DBJT05—146

图 集 号：辽 2002D501

辽宁省建筑标准设计研究院
辽宁省城乡建设规划设计院

编制



2002

辽 2002D501 建筑防雷、接地设计与安装

目 录

0页、	建筑防雷、接地设计与安装
1页、	目录
2页、	目录
3页、	编制说明
4页、	编制说明
5页、	高层建筑综合防雷工程示意图
6页、	防雷等电位连接图
7页、	建筑物防雷分区及电源系统保护分级
8页、	避雷针在屋顶上安装
9页、	避雷针在屋顶上安装
10页、	避雷针在砖烟囱上安装
11页、	避雷针在砖烟囱上安装
12页、	避雷带及壁垒短针在女儿墙上安装
13页、	避雷针制作图
14页、	避雷针制作图
15页、	避雷针、引下线连接安装图
16页、	避雷带在天沟、屋面及女儿墙上安装
17页、	避雷带在挑檐板上安装
18页、	避雷带在挑檐板上安装

- 19页、 避雷带在屋脊上安装
- 20页、 古建筑防雷做法
- 21页、 瓦坡屋顶防雷装置安装
- 22页、 金属屋面防雷接地做法
- 23页、 金属屋面及引下线连接安装图
- 24页、 屋顶非金属冷却塔、水箱防雷装置安装
- 25页、 屋面透气管、金属灯杆、旗杆防雷装置安装
- 26页、 航空障碍灯在屋顶上安装防雷做法
- 27页、 航空障碍灯在屋顶侧墙安装防雷做法
- 28页、 防止高电位侵入安装图
- 29页、 玻璃幕墙与防雷装置连接做法
- 30页、 玻璃幕墙与防雷装置连接做法
- 31页、 金属窗防雷装置做法
- 32页、 通长铝合金窗防雷装置做法
- 33页、 箱形基础防雷装置做法
- 34页、 箱形基础防雷装置做法
- 35页、 钢筋混凝土桩基础接地体安装
- 36页、 钢柱钢筋混凝土基础接地体安装
- 37页、 钢筋混凝土独立基础与钢管桩基础接地体安装
- 38页、 预制钢筋混凝土桩基础接地体安装
- 39页、 条形基础内人工接地体安装
- 40页、 条形基础内人工接地体安装

41页、	引下线保护安装图
42页、	建筑物人行通道均压带安装图
43页、	避雷带、引下线固定安装图
44页、	接地线、引下线固定安装图
45页、	接地线、引下线固定安装图
46页、	固定件零件图
47页、	避雷带、接地线过伸缩缝或沉降缝安装
48页、	接地线的连接
49页、	接地线穿墙穿楼板安装
50页、	接地线过门安装和接地支线安装
51页、	室内接地线与室外接地体的连接
52页、	暗装断接卡制作法
53页、	暗装断接卡制作法
54页、	暗装断接卡制作法
55页、	暗装断接卡制作法
56页、	断接卡与引下线连接安装图
57页、	螺栓联接型预埋接地端子板安装做法
58页、	焊接联接型预埋接地端子板安装做法
59页、	共同接地体安装
60页、	钢管接地体安装
61页、	圆钢接地体安装
62页、	角钢接地体安装

63页、	铜接地体安装
64页、	带形接地体安装
65页、	临时接地线柱安装
66页、	临时接地线柱安装
67页、	电气设备接地安装
68页、	管件防静电跨接线安装
69页、	埋地金属管道接地
70页、	吊车钢轨界的做法
71页、	接地线在轻钢龙骨墙上安装
72页、	工艺设备接地安装
73页、	垂直接地体安装（采用化学降阻剂）
74页、	袋形及平板接地体安装（采用化学降阻剂）
75页、	土壤电阻率数值表
76页、	常用人工接地体接地电阻值选择表
77页、	常用人工接地体接地电阻值选择表

建筑防雷、接地设计与安装

批准部门:辽宁省建设厅
主编单位:辽宁省建筑标准设计研究院
辽宁省城乡建设规划设计院
实行日期:2002年12月1日

批准文号:辽建发[2002]126号
统一编号:DBJT05-146
图集号:辽2002D501

主编单位负责人: 孙新和 刘志刚
主编单位技术负责人: 周占环 邢维
技术审定人: 张敬 郭瑞
设计负责人: 许双利 郭瑞

目 录

目录	1-2	古建筑物防雷做法	20
编制说明	3-4	瓦坡屋顶防雷装置安装	21
高层建筑综合防雷工程示意图	5	金属屋面防雷接地做法	22
防雷等电位连接图	6	金属屋面及引下线连接安装图	23
建筑物防雷分区及电源系统保护分级	7	屋顶非金属冷却塔、水箱防雷装置安装	24
避雷针在屋顶上安装	8-9	屋顶透气管、金属灯杆、旗杆防雷装置安装	25
避雷针在砖烟囱上安装	10-11	航空障碍灯在屋顶上安装防雷做法	26
避雷带及避雷短针在女儿墙上安装	12	航空障碍灯在屋顶侧墙安装防雷做法	27
避雷针制作图	13-14	防止高电位侵入安装图	28
避雷针、引下线连接安装图	15	玻璃幕墙与防雷装置连接做法	29-30
避雷带在天沟、屋面及女儿墙上安装	16	金属窗防雷装置做法	31
避雷带在挑檐板上安装	17-18	通长铝合金窗防雷装置做法	32
避雷带在屋脊上安装	19	箱形基础防雷装置做法	33-34



钢筋混凝土桩基础接地体安装	35	焊接连接型预埋接地端子板安装做法	58
钢柱钢筋混凝土基础接地体安装	36	共同接地体安装	59
钢筋混凝土独立基础与钢管桩基础接地体安装	37	钢管接地体安装	60
预制钢筋混凝土桩基础接地体安装	38	圆钢接地体安装	61
条形基础内人工接地体安装	39-40	角钢接地体安装	62
引下线保护安装图	41	铜接地体安装	63
建筑物人行通道均压带安装图	42	带形接地体安装	64
避雷带、引下线固定安装图	43	临时接地线柱安装	65-66
接地线、引下线固定安装图	44-45	电气设备接地安装	67
固定件零件图	46	管件防静电跨接线安装	68
避雷带、接地线过伸缩缝或沉降缝安装	47	埋地金属管道接地	69
接地线的连接	48	吊车钢轨接地做法	70
接地线穿墙穿楼板安装	49	接地线在轻钢龙骨墙上安装	71
接地线过门安装和接地支线安装	50	工艺设备接地安装	72
室内接地线与室外接地体的连接	51	垂直接地体安装 (采用化学降阻剂)	73
暗装断接卡子做法	52-55	带形及平板接地体安装 (采用化学降阻剂)	74
断接卡与引下线连接安装图	56	土壤电阻率数值表	75
螺栓连接型预埋接地端子板安装做法	57	常用人工接地体接地电阻值选择表	76-77

编制说明

一、适用范围

本图集适用于民用建筑物、构筑物的防雷与接地安装。

二、设计依据

(一) 《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T 16-92)

(二) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-94) (2000年版)

(三) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB50169-92)

(四) 《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303-2002)

三、选用注意事项

(一) 接闪器、引下线、固定件及金属支架(除利用混凝土内钢筋、钢柱和金属屋面做防雷装置外)接地装置应热镀锌,且镀锌层需均匀。

(二) 建筑物的防雷引下线不少于两根,并应沿建筑物周围均匀或对称布置,一类防雷建筑物引下线间距不应大于12米,二类防雷建筑物引下线间距不应大于18米,三类防雷建筑物引下线间距不应大于25米。但三类防雷建筑物周长不超过25米且高度不超过40米,可只设一根引下线。

较高建筑物应设均压环,环间垂直距离不应大于12米。所有引下线、金属设备、构件应与环连接、并可利用电气设备的接地干线环路。

(三) 当建筑物装设独立避雷装置时,其接闪器、引下线

和接地装置与被保护的建筑物及金属物体之间应保持规范规定的安全距离,如果其防雷装置无法与建筑物的设施隔离时,应采取等电位联结措施。

(四) 接闪器、引下线和接地装置(或利用混凝土内钢筋、钢柱)的连接均必须保证是可靠的电气通路,首选焊接方法,焊接处应涂沥青防止腐蚀,或者采用螺栓压接方法。

(五) 不同钢材搭接长度要求

1、扁钢接地线搭接长度为扁钢宽度的2倍(当宽度不同时,搭接长度以宽的为准),且至少三面焊接。

2、圆钢接地线搭接长度为圆钢直径的6倍(当直径不同时,搭接长度以直径大的为准),且两面焊接。

3、扁钢和圆钢接地线搭接长度为圆钢直径的6倍,且两面焊接。

(六) 焊接应饱满牢固,不应有夹渣虚焊、咬肉、气孔和未焊透现象。焊接处应涂沥青做防腐处理。

(七) 电阻测试盒的安装:

1、当墙体为砌体结构时,应在距室外地面0.3米至1.8米处做断接卡子,供测量接地电阻使用。

2、当墙体为混凝土结构时,应在距室外地面0.5米处设接地电阻测试盒,供测量接地电阻使用。

(八) 引下线明敷设时,在地面以上1.7米至地面以下0.3

米长一段,应暗敷或用镀锌角钢或改性塑料管保护。

(九)引下线应按最短路径敷设,转弯处不应构成环套或锐角转折,应做成曲径较大的慢弯。

(十)在满足有关规范要求的前提下,建筑物应充分利用金属屋面做接闪器;利用混凝土内主钢筋或钢柱做引下线;利用基础内钢筋做自然接地体。

当自然接地体的接地电阻值不能满足设计规程要求时,应敷设外引人工接地体。

(十一)防雷接地与电气设备共用接地装置时,建筑内的接地干线与接地装置的连接不应少于两处。

(十二)当采用共用接地系统时,应在建筑内周边敷设环形接地干线,进入建筑物的金属管道和电气线路的保护管均应做总等电位联结。

(十三)航空障碍灯的防雷措施:在建筑物侧墙安装的航空障碍灯应将其金属支架就近与防侧击雷装置可靠连接。在建筑物屋面上安装的航空障碍灯应在灯边上安装避雷短针保护,短针与灯(灯具金属外壳)都应和避雷带可靠连接。

(十四)固定在建筑物上的节日彩灯,航空障碍灯及其它用电设备的线路应满足下列要求以防止雷电波侵入:

1、无金属外壳或保护罩的用电设备应处于接闪器的保护范围内。

2、由配电箱引出的线路所穿钢管一端与配电箱外壳相连,另一端与用电设备外壳保护罩相连,并就近与屋顶防雷装置相

连,钢管中间断开时,应设跨接线。

3、在配电箱出线端处加装电涌保护器。

4、节日彩灯沿避雷带平行装设时,避雷带的高度应高于彩灯顶部100mm。

(十五)为了减少相邻接地体之间的屏蔽效应,垂直接地体及水平接地体间的距离一般为5米。

(十六)为了降低跨步电压,防直击雷的人工接地体距道路和建筑物入口处不应小于3米,当小于3米时,应采取下列措施之一:

1、水平接地体局部埋深不应小于1米;

2、水平接地体局部应包绝缘物,可采用50~80毫米厚的沥青层;

3、采用沥青碎石地面或在接地体上面敷设50~80毫米厚的沥青层,其宽度应超过接地体2米。

(十七)接地体顶面埋设深度不应小于0.6米。

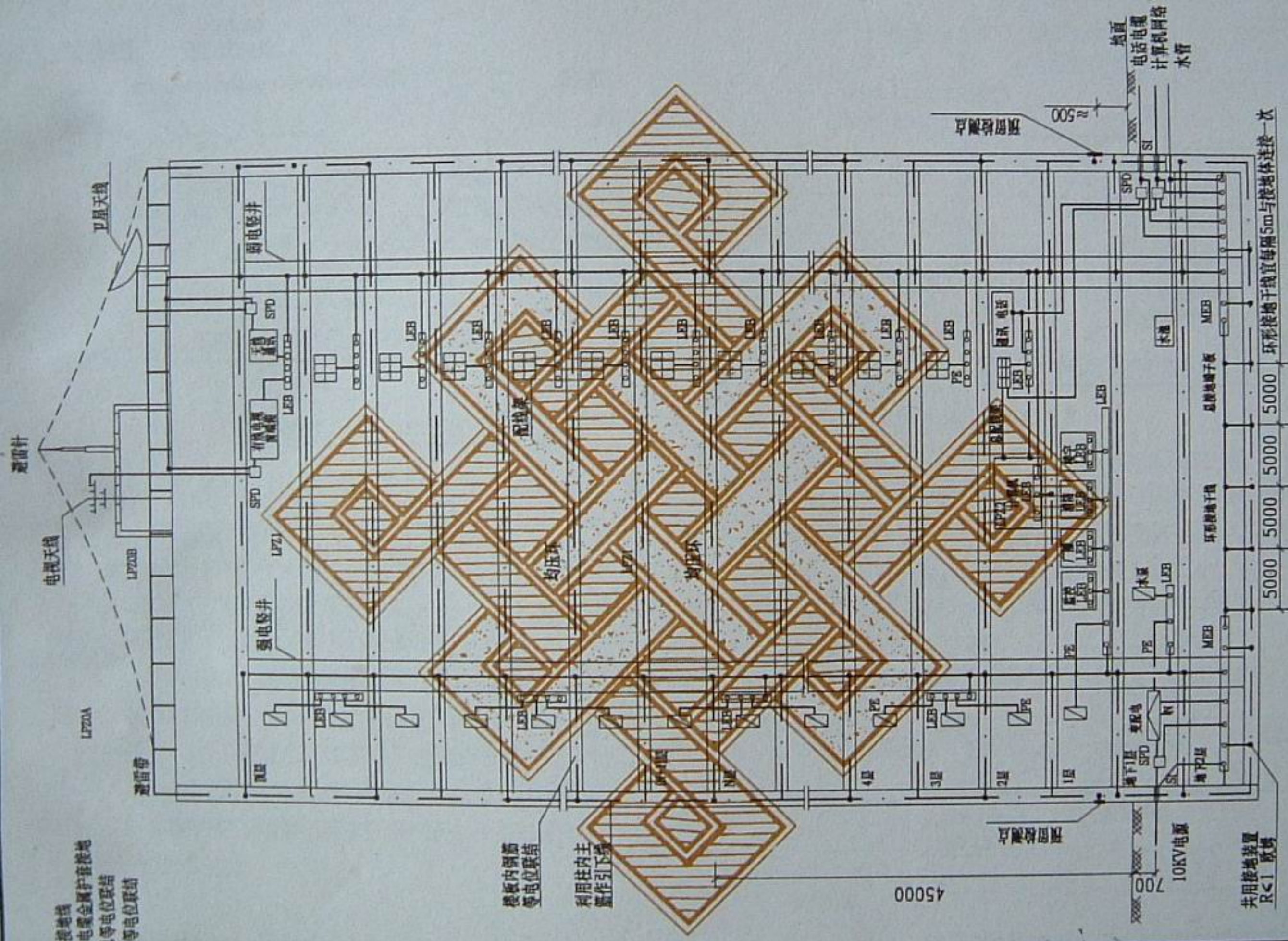
(十八)接地体应敷设在远离由于高温影响使土壤电阻升高的地方。

(十九)当土壤电阻率较高时可利用化学方法降低土壤电阻率,使用和实施应符合设计规范要求。

(二十)图上所有尺寸除注明外,均以毫米为单位。

(二十一)其它未尽事宜按照现行国家有关规范、规程执行。

PE 保护接地线
SI 进线电金属护套接地
MEB 总等电位联结
LEB 局部等电位联结



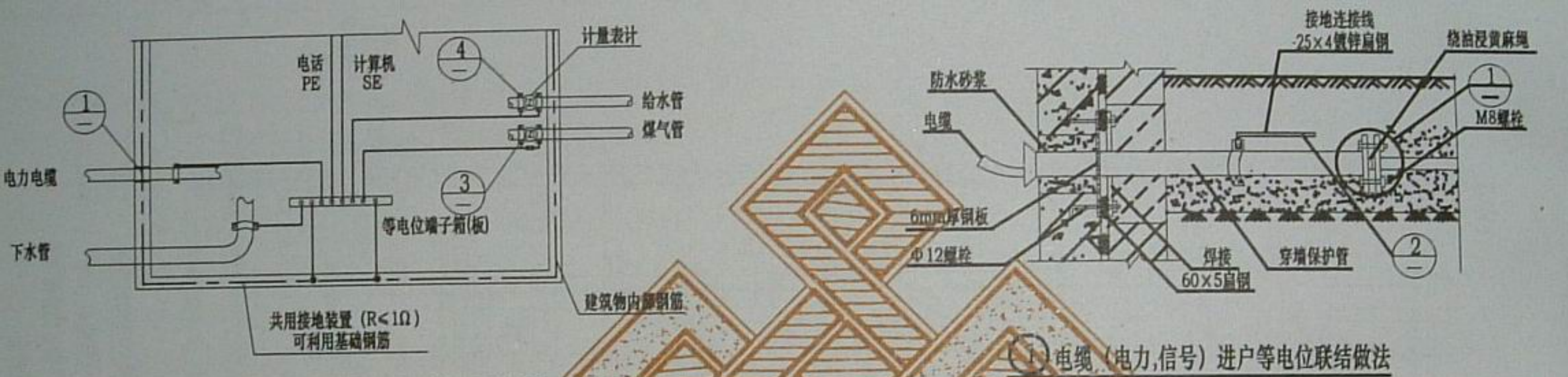
附注：1、本图为二类防雷建筑工程的示意图，供电采用TN-S系统，共用接地方式。

2、利用基础及桩内钢筋作接地装置。

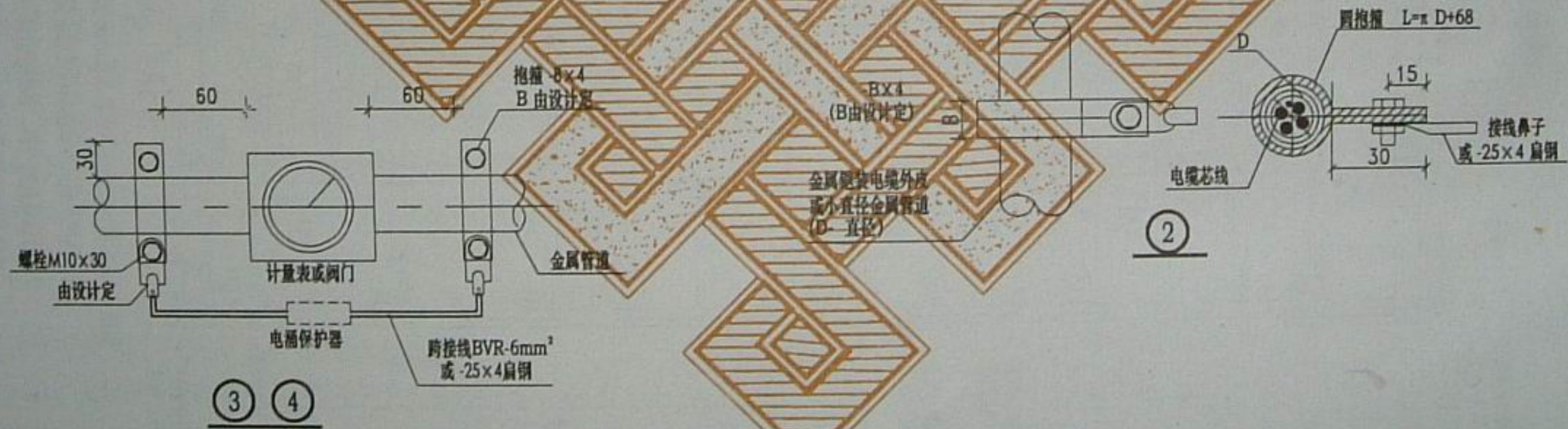
3、信息系统的箱体、机架等金属组件的等电位连接网络可根据工程的实际情况采用S型星型结构、M型网状结构或两种型式的混合结构。

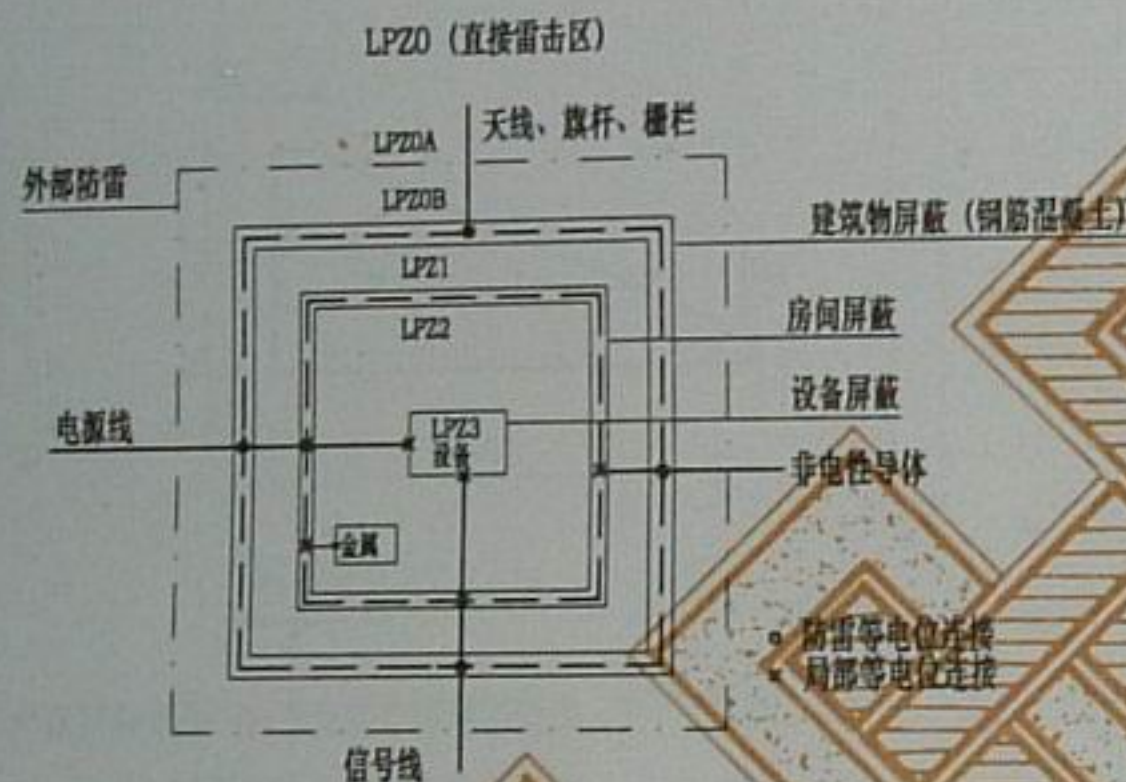
4、防雷区 (LPZ) 的划分原则定义详见第7页，并在两个防雷区的界面上应将通过界面的金属物做等电位连接，并宜采取屏蔽措施。

5、电子信息系统的防雷在进行雷击风险评估后，确定SPD安装措施。



各种管线防雷等电位联结平面示意图





建筑物防雷区分及定义原则

LPZ0A 区: 本区内的各物体都可能遭到直接雷击和导走全部雷电流; 本区内的电磁场强度没有衰减。

LPZ0B 区: 本区内的各物体不可能遭到大于所选滚球半径对应的雷电流直接雷击, 但本区内的电磁场没有衰减。

LPZ1 区: 本区内的各物体不可能遭到直接雷击, 流往各导体的电流比LPZ0B区更小, 本区内的电磁场可能衰减, 这取决于屏蔽措施。

LPZ n+1区: 后续防雷区(n=1、2...): 当需要进一步减小流入的电流和电磁场强度时, 应设后续防雷区, 可根据所保护的對象要求确定。通常防雷区的级数越高, 电磁环境的参数就越低, 在各个防雷区的交界处, 应对所有穿过交界处的金属物体作等电位连接, 并在交界面上尽可能采取屏蔽措施。

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

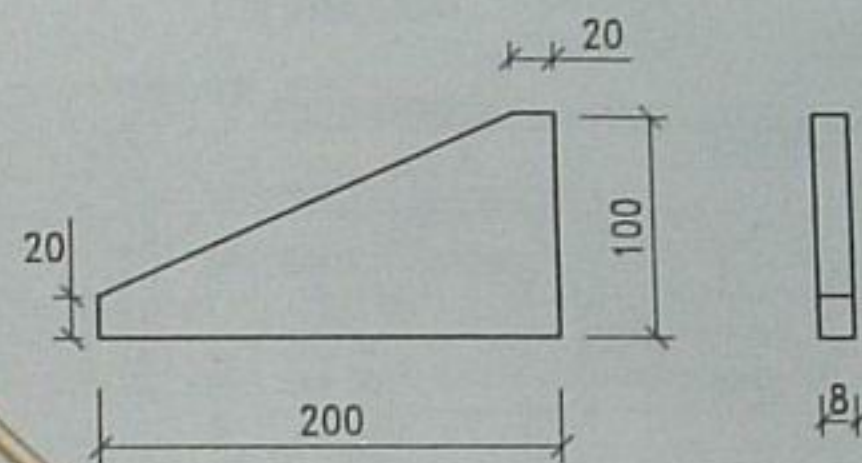
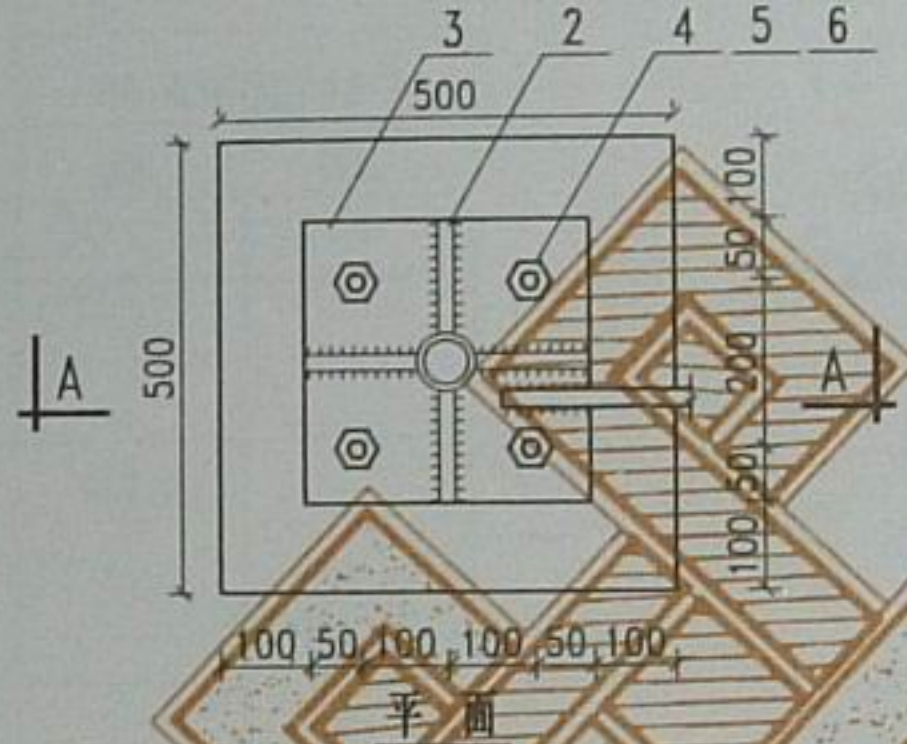
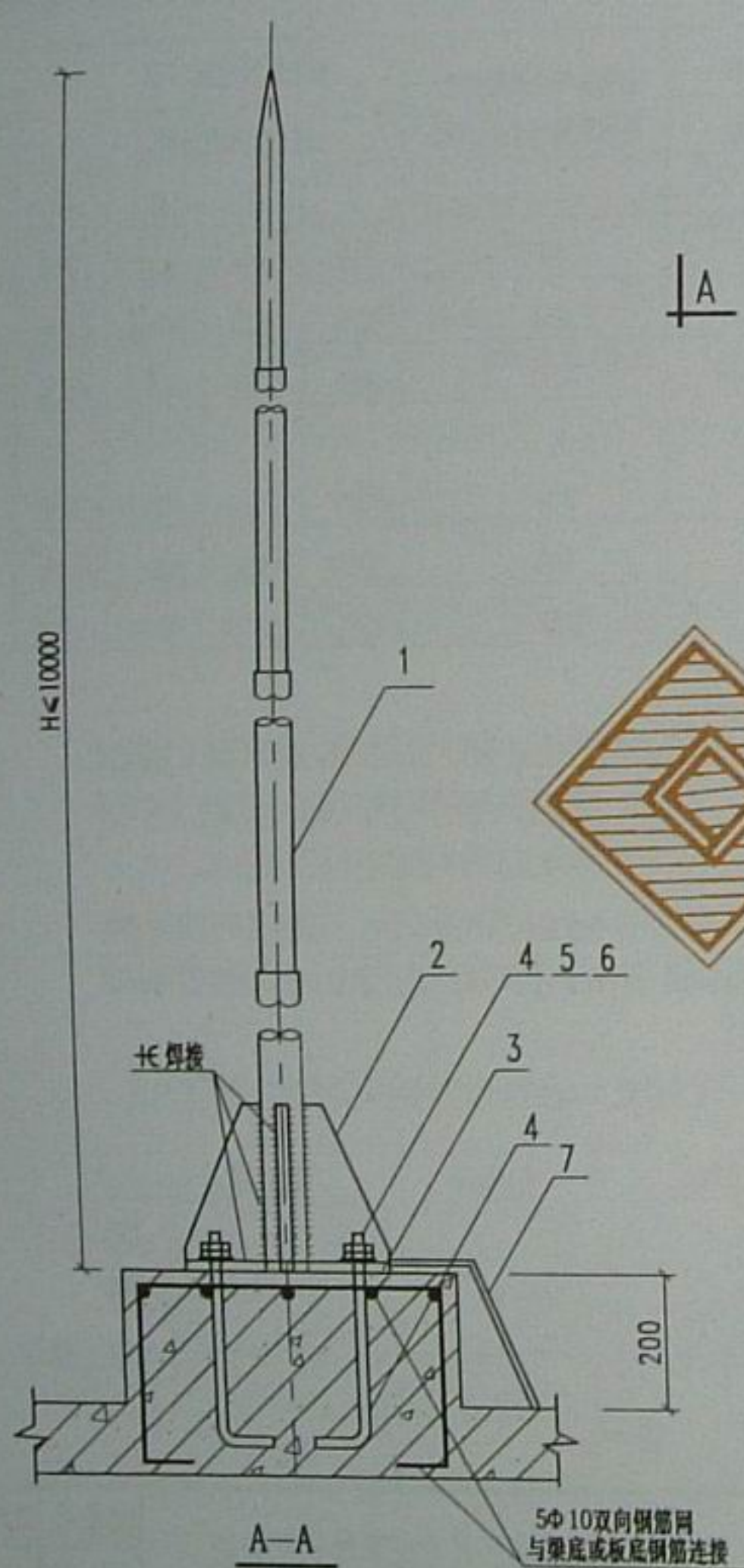
电源系统保护分级

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

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

信号线路SPD的设置原则, 可根据不同的保护对象参照有关规程规定。



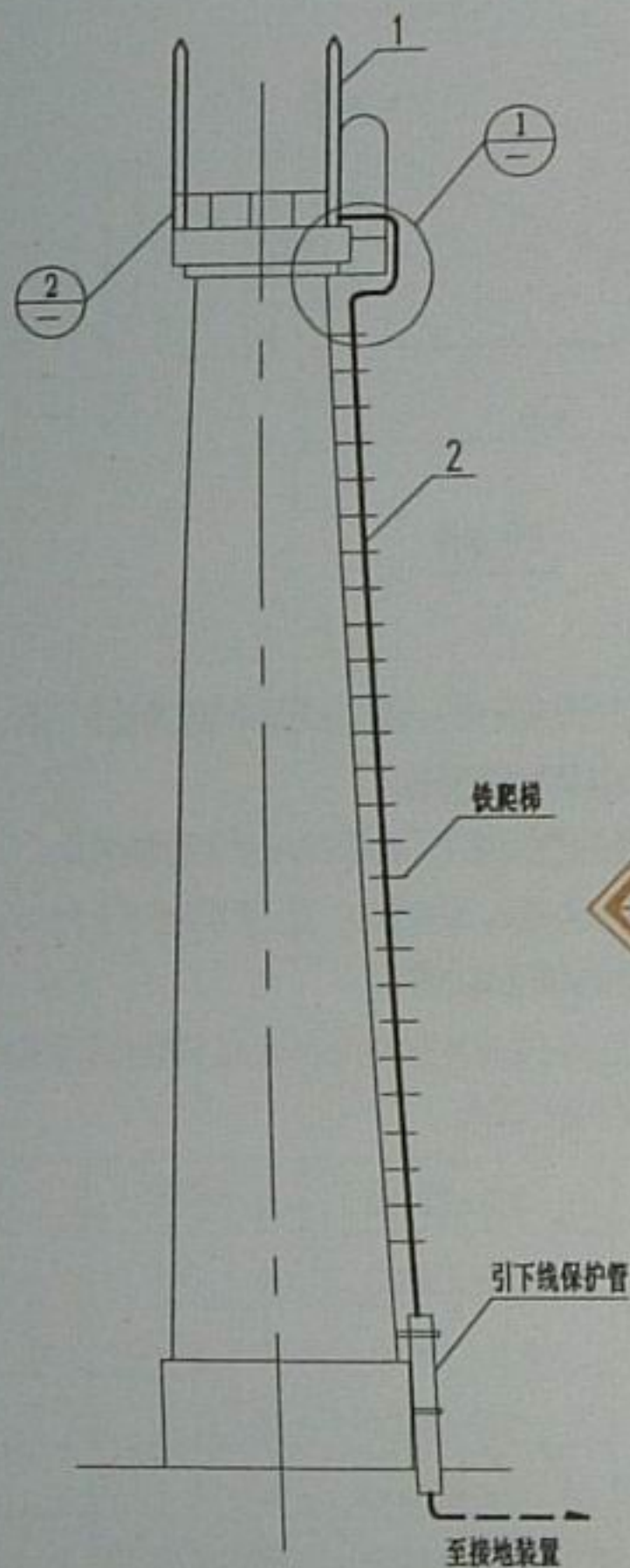


2号零件

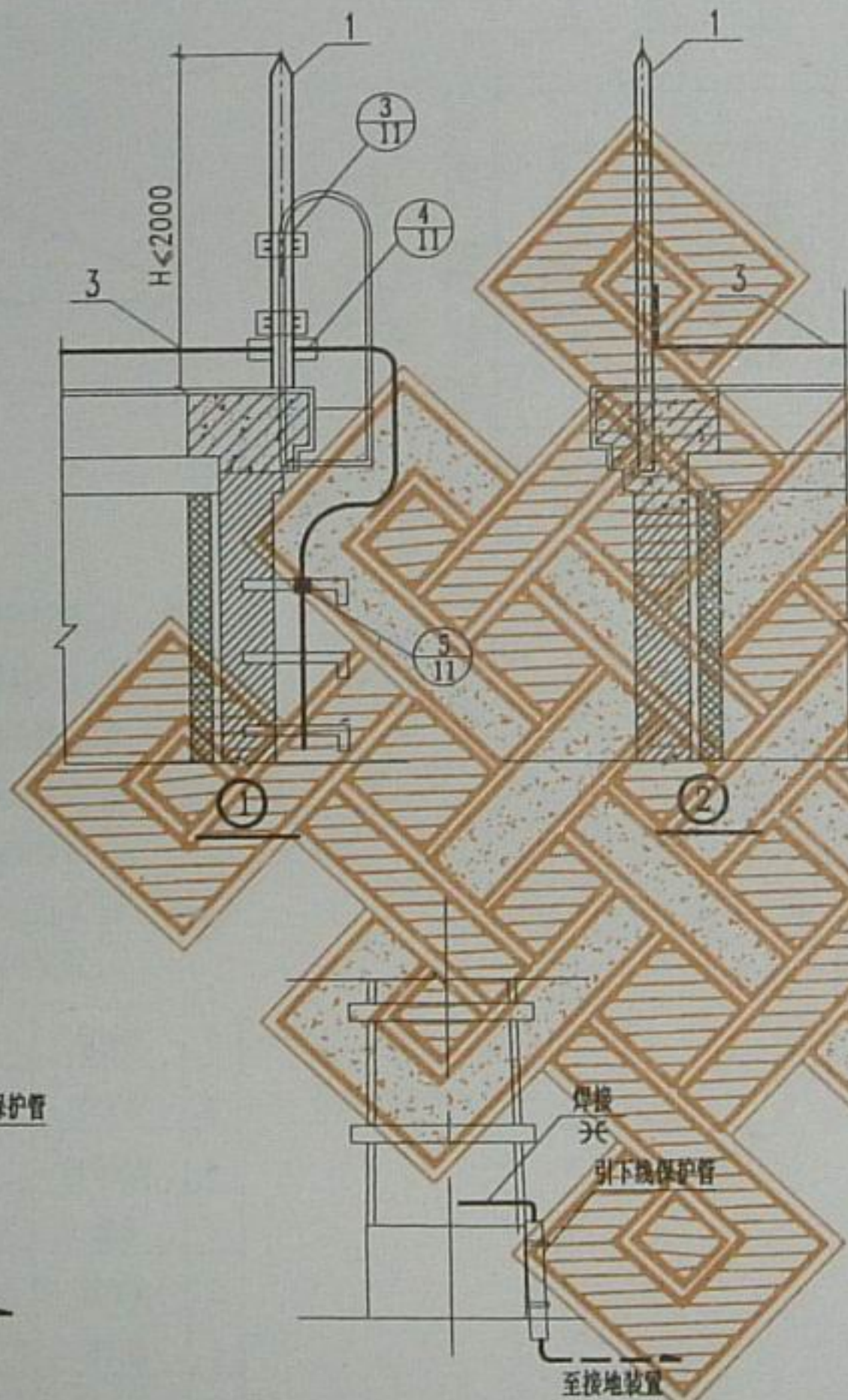
- 附注:
- 1、底脚螺栓预埋在支座内,最少应有两个与支座钢筋焊接,支座与屋面板同时捣制。
 - 2、支座应在墙或梁上,否则应对支撑强度进行校验。
 - 3、针体应热镀锌,以免腐蚀,钢管壁厚不应小于3mm。
 - 4、各焊点应做防腐处理。
 - 5、本图适用于基本风压为 0.7kN/m^2 以下的地区,建筑物高度不超过50米。

7	引下线	由工程设计决定	米			
6	垫圈	25	个	4		
5	螺母	M25	个	8		
4	底脚螺栓	$\Phi 25$ L=380	个	4		
3	底板	-300×300×8	块	1		
2	加劲肋	-100×200×8	块	4		
1	避雷针	由工程设计决定	根	1	13	
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

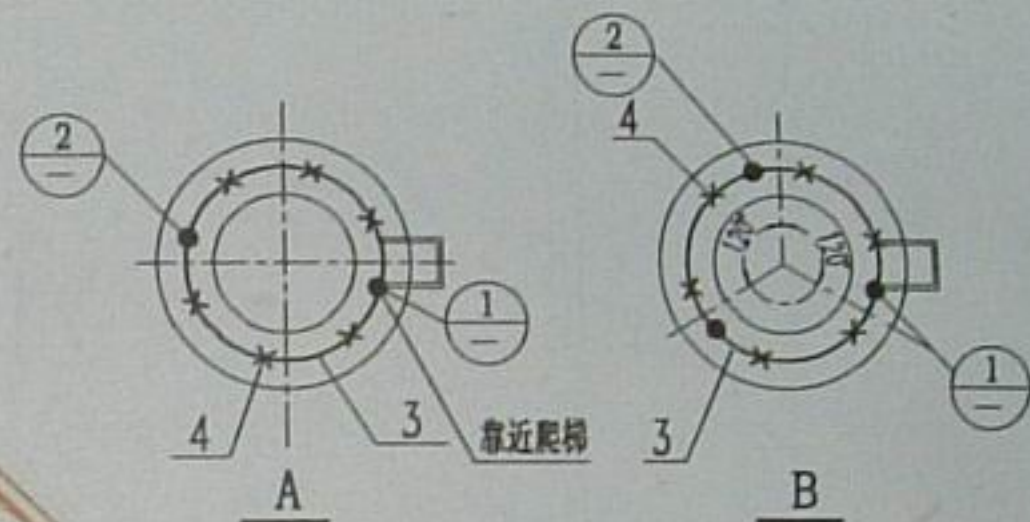
避雷针在屋顶上安装 (一)



砖烟囱防雷做法



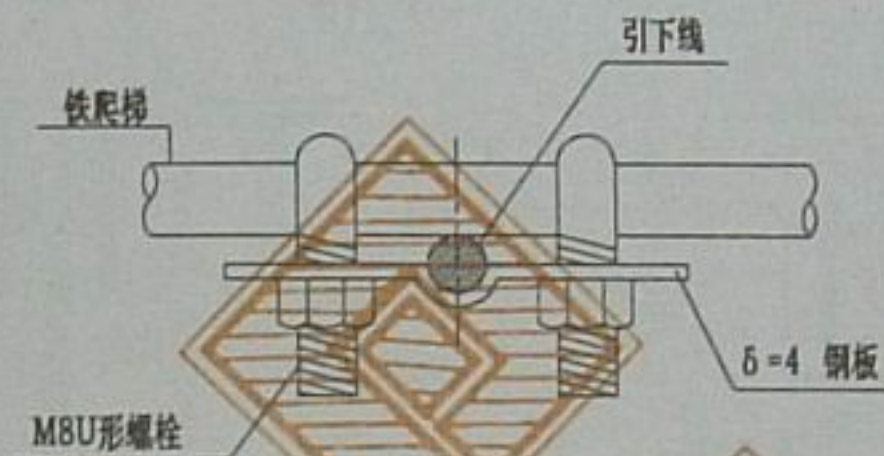
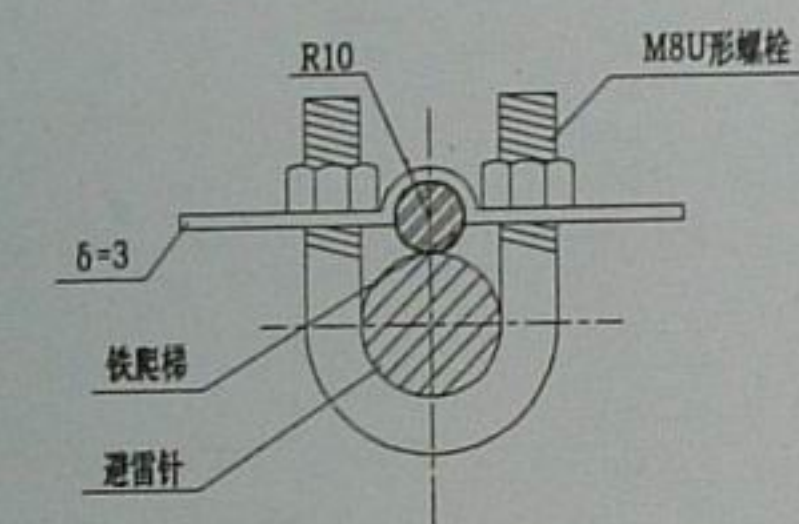
金属烟囱防雷做法



多针做法

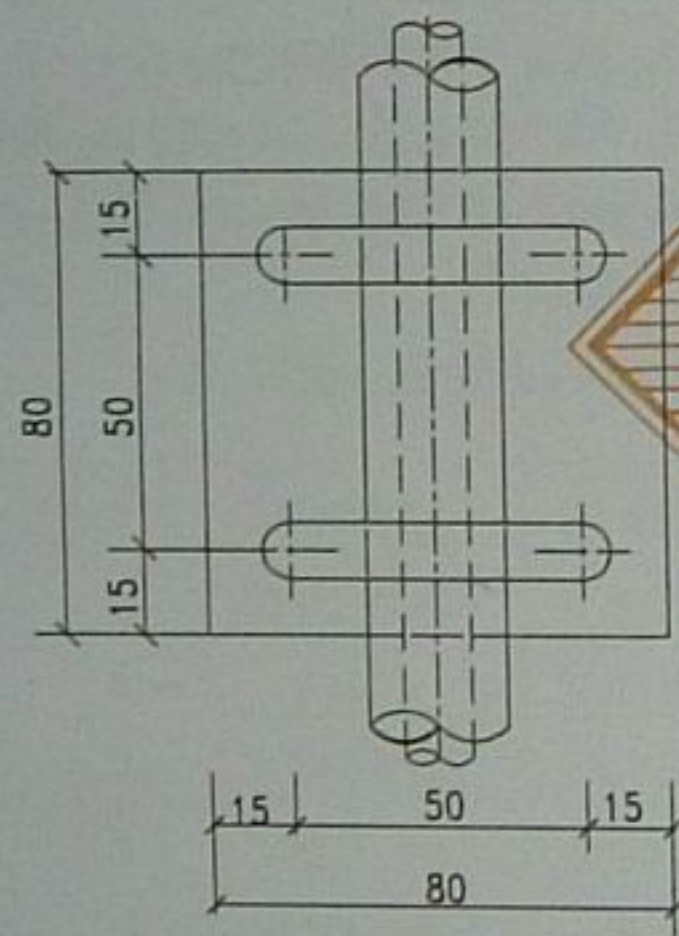
- 附注: 1、烟囱高度超过40米时,应设两根引下线,可利用螺栓连接或焊接一座金属爬梯作为两根引下线使用。
2、钢筋混凝土烟囱应利用内部主筋(不少于两根 $\Phi 16$)作引下线,主筋应在顶部和底部与引下线相连。
3、烟囱有航空障碍灯等金属构件时,应与引下线连接。
4、各焊接点应做防腐处理。
5、有腐蚀性气体时,构件应用防腐材料或作防腐处理。

5	引下线保护管	镀锌角钢或改性塑料管	米		41	
4	支架	-25×4 镀锌扁钢	个		43	
3	连接线	○ Φ 12 镀锌圆钢	米			
2	引下线	○ Φ 12 镀锌圆钢	米			
1	避雷针	○ Φ 20 镀锌圆钢	根			
编号	名称	规格及型号	单位	数量	页次	备注

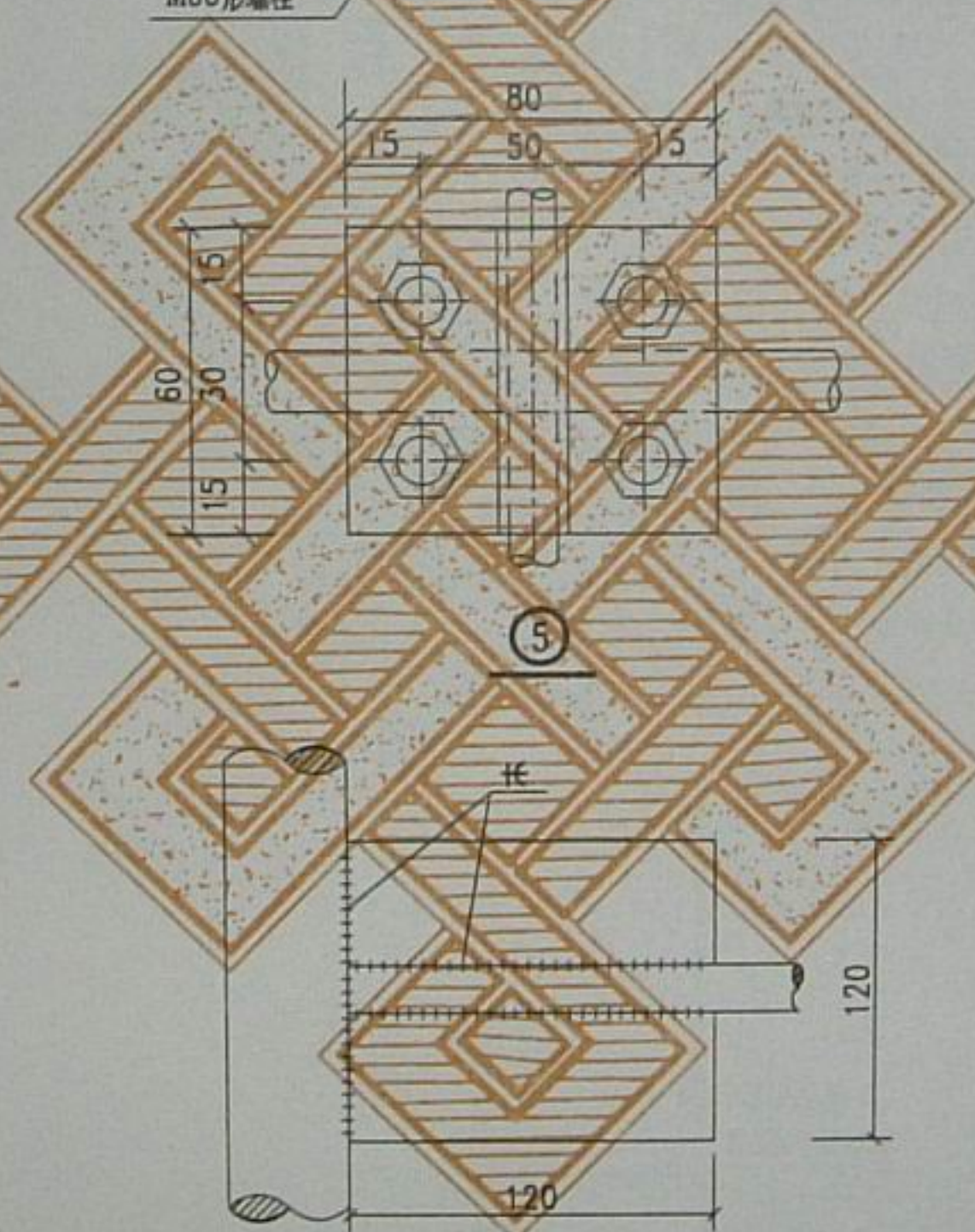


避雷针数量选择表

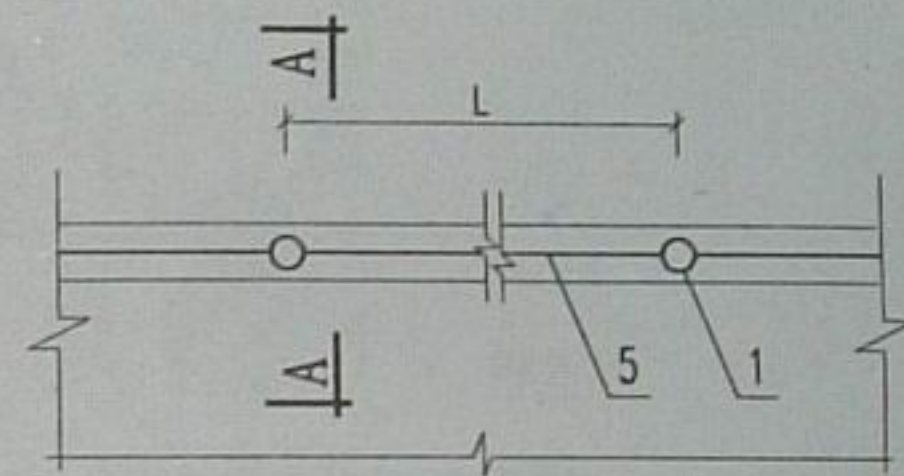
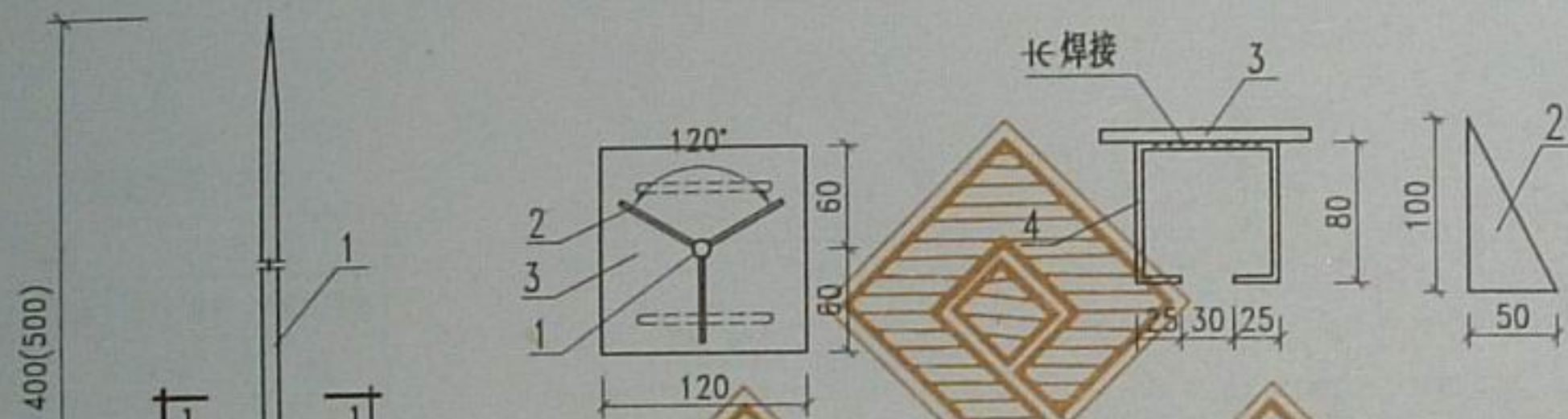
烟囱尺寸		避雷针
内径 (米)	高度 (米)	数量 (支)
1.0	15-30	1
1.0	31-50	2
1.5	15-45	2
1.5	46-80	3
2.0	15-30	2
2.0	31-100	3
2.5	15-30	2
2.5	31-100	3
3	15-100	3



③



④

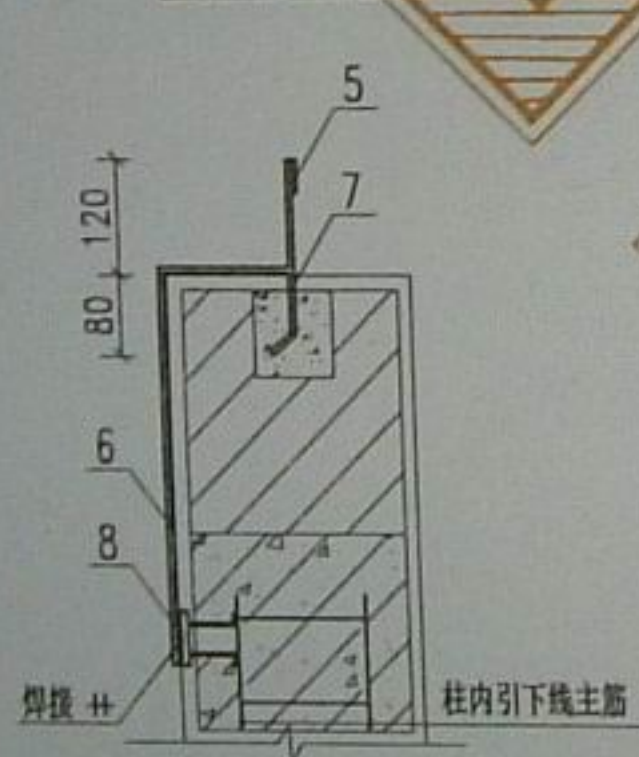


1-1剖面

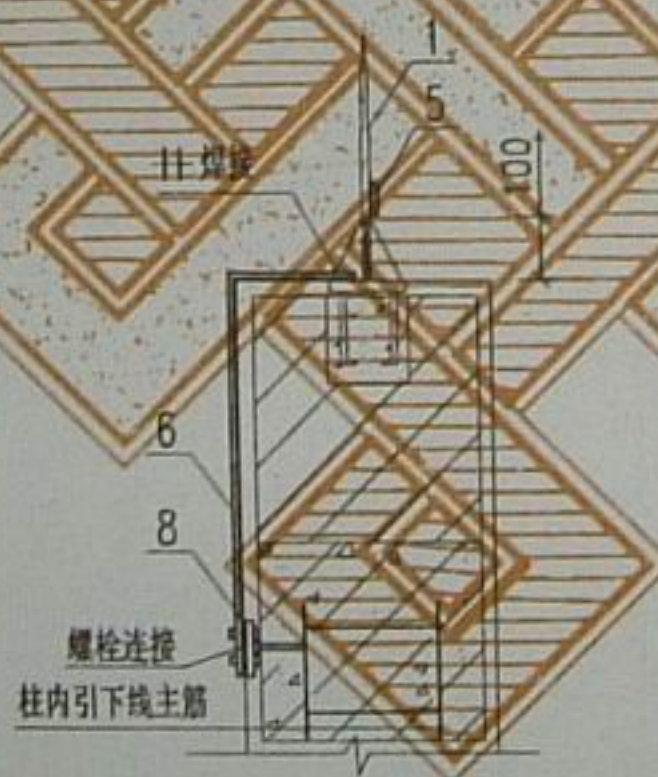
避雷短针做法

女儿墙防雷平面 (局部)

- 附注: 1、避雷带的固定采用焊接或卡固, 卡固参见44.45页。
 2、避雷带、针和引下线的连接详见44.45页, 卡固参见46页。
 3、避雷带水平敷设时, 支架间距为1m, 转弯处为0.5m。
 4、接地端子板可采用100×100×6钢板, 钢板及其与避雷带连接线可暗敷。
 5、L尺寸由设计定, 一般为3-4m。



避雷带安装



A-A避雷带和避雷短针安装

8	接地端子板	由工程设计决定	个			
7	支架	-25×4 L=200	根			
6	引下线	-25×4	米			
5	避雷带	由工程设计决定	米			
4	底板铁脚	Φ8 L=290	个	1		
3	底板	-120×120×6	块	1		
2	加劲肋	-100×50×6	块	3		
1	避雷短针	Φ12 L=400 (500)	根	1		镀锌圆钢
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

避雷带及避雷短针在女儿墙上安装

针体各节尺寸表

针高 H (m)		2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
各节尺寸 (mm)	A ($\phi 20$)	2000	1500	1000	1500	1500	1500
	B (DN25)		1500	1500	1500	2000	1500
	C (DN40)			1500	2000	2500	2000
	D (DN50)						2000
	E (DN70)						
针高 H (m)		8.0	9.0	10	11	12	
各节尺寸 (mm)	A ($\phi 20$)	1500	1500	1500	2000	2000	
	B (DN25)	1500	1500	1500	2000	2000	
	C (DN40)	2000	2000	2000	2000	2000	
	D (DN50)	3000	2000	2000	2000	3000	
	E (DN70)		2000	3000	3000	3000	

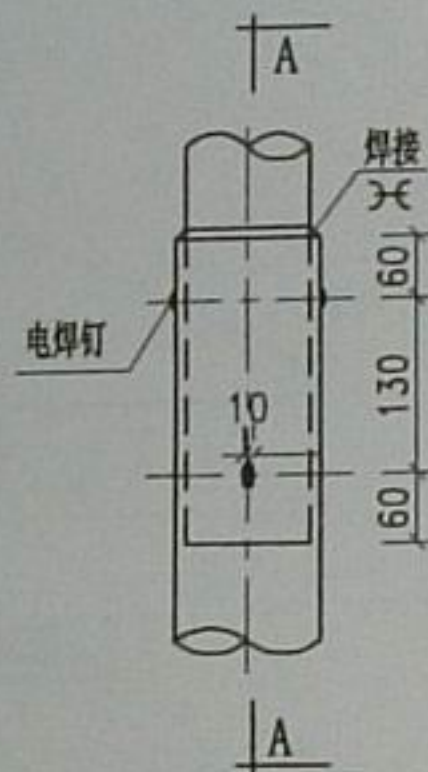
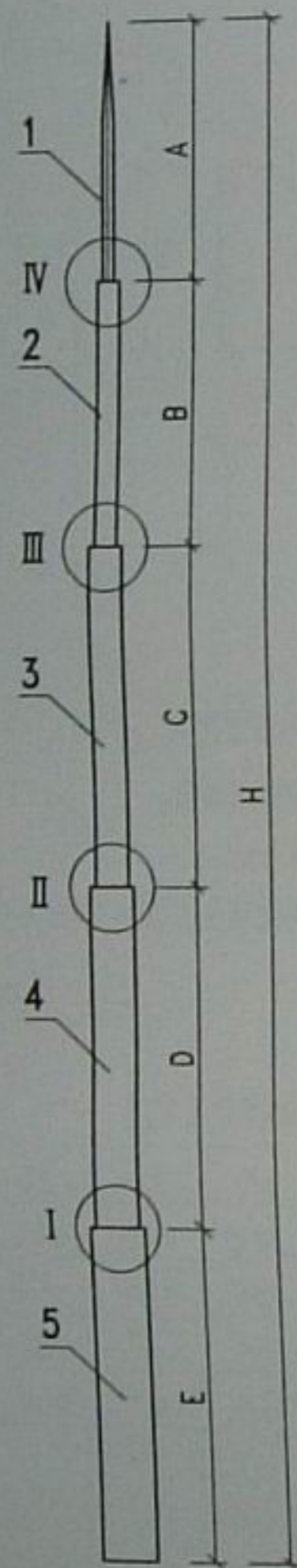
- 附注: 1. 针尖采用圆钢, 针管采用焊接钢管, 均应热镀锌。
 2. 针管连接处应将穿钉安装好后, 再进行焊接。
 3. 放电尖端应打磨光滑, 无凹坑不平处。

6	穿钉	$\phi 12$	个		
5	针管	DN70	米	E	
4	针管	DN50	米	D+250	
3	针管	DN40	米	C+250	
2	针管	DN25	米	B+250	
1	针尖	$\phi 20$	个	A+250	
编号	名称	型号及规格	单位	长度	备注

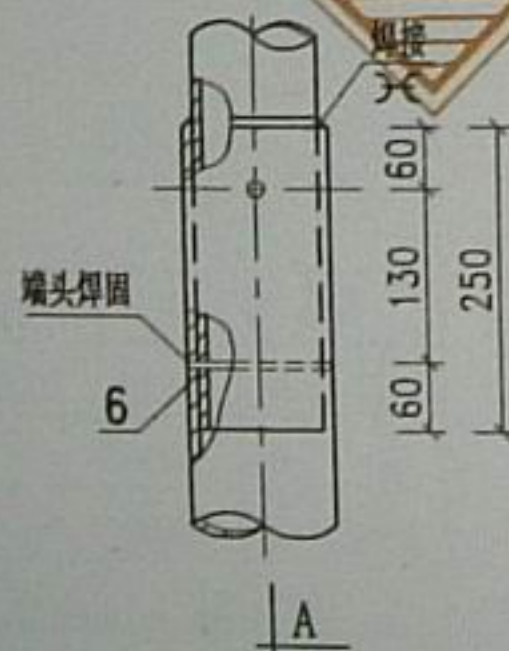
避雷针制作图 (一)

图集号 辽2002D501

页号 13



节点 I~III



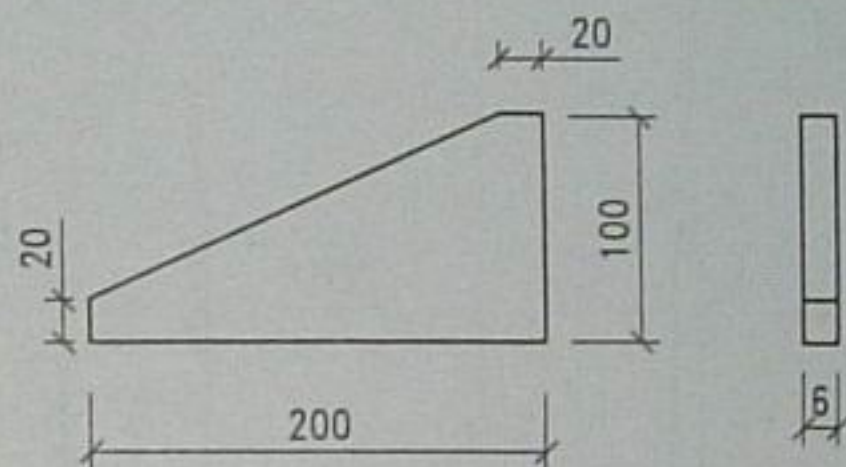
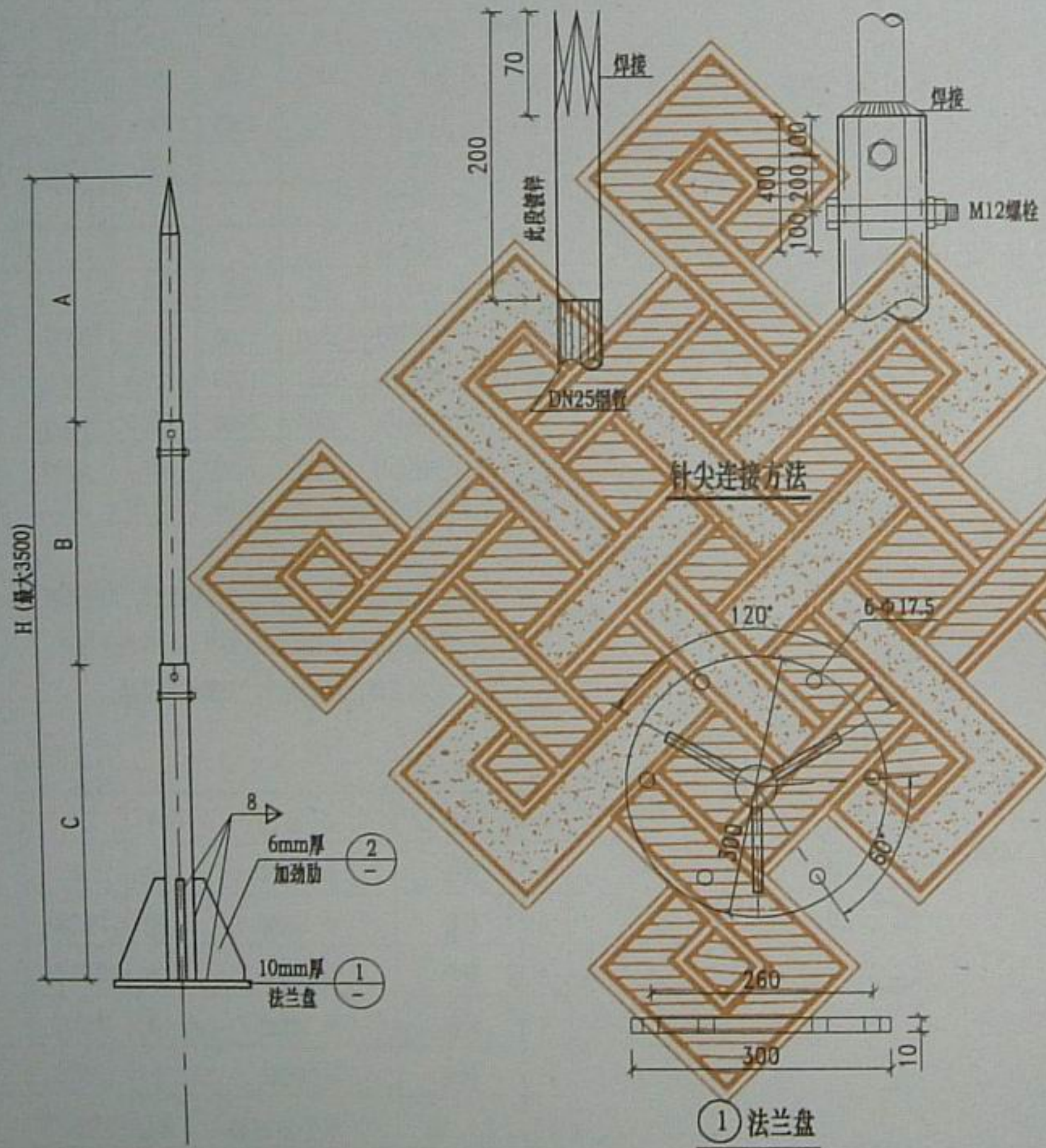
节点 I~III



节点 I~III



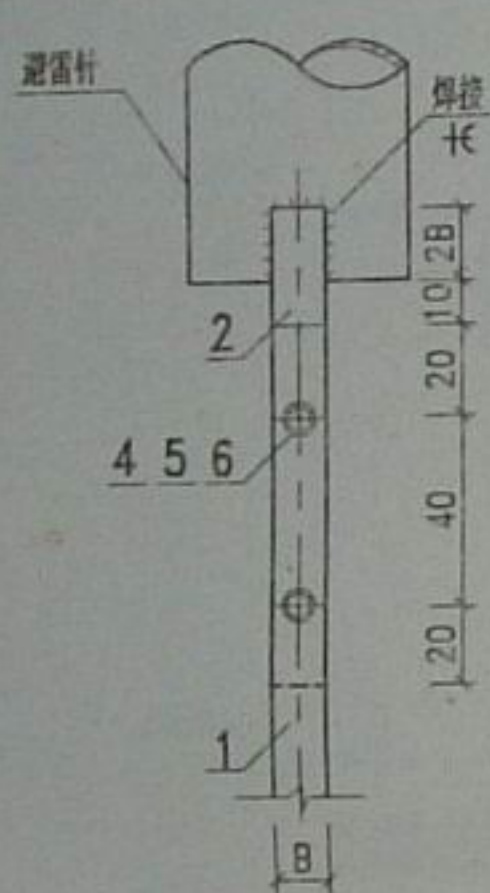
节点 IV



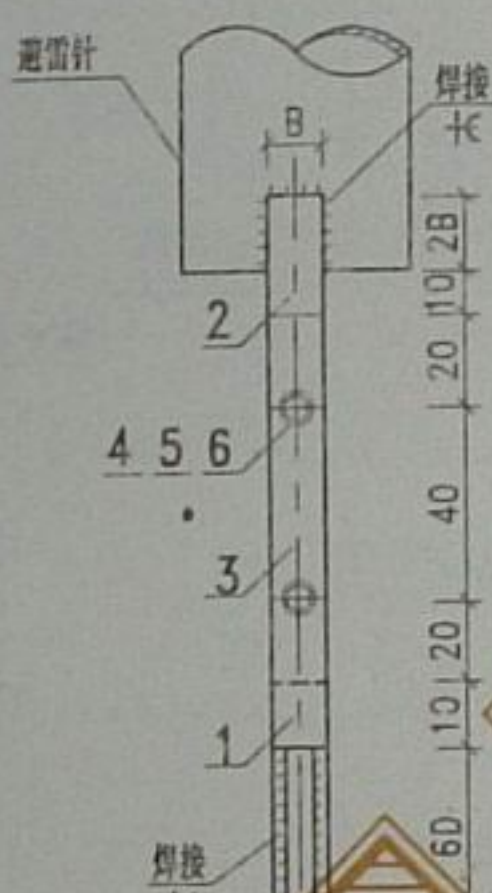
- 附注: 1、避雷针体及螺栓要求镀锌。
2、地脚螺栓要求安装双螺母。
3、钢管壁厚不小于3mm。
4、表中重量为包括底板及加劲肋在内的总重。

针体各节尺寸表

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



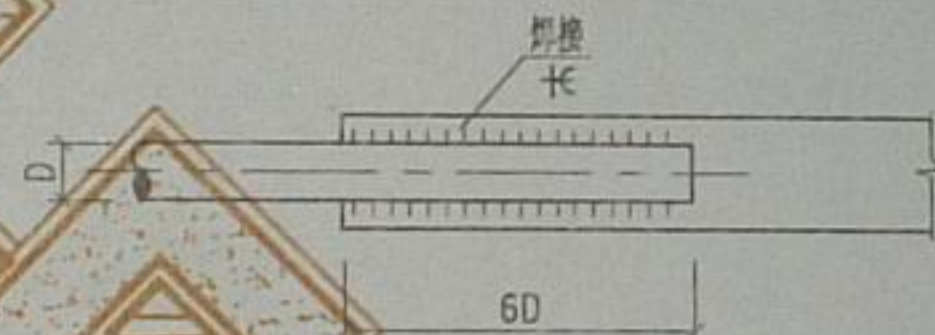
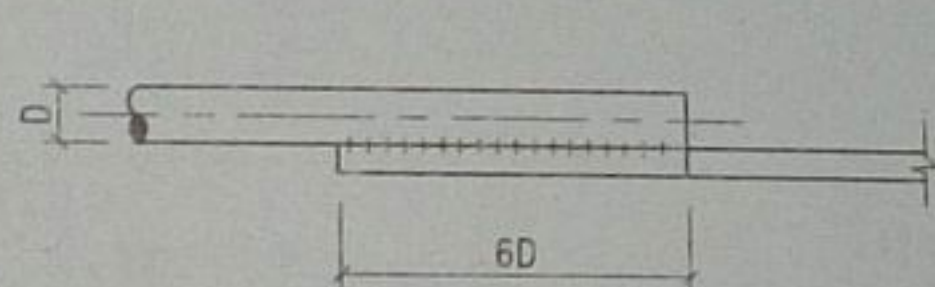
(一)



(二)



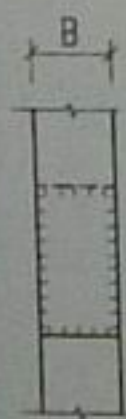
(三)



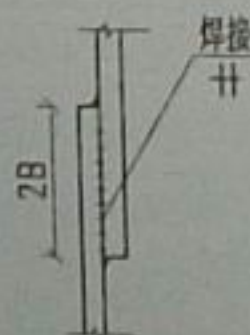
圆钢与扁钢搭接

附注: 1、避雷针与引下线的连接应采用焊接, 当焊接有困难时, 可采用螺栓连接, 但接触面最好热镀锌或垫硬铅垫。
2、B为扁钢宽度, D为圆钢直径。

避雷针与引下线连接



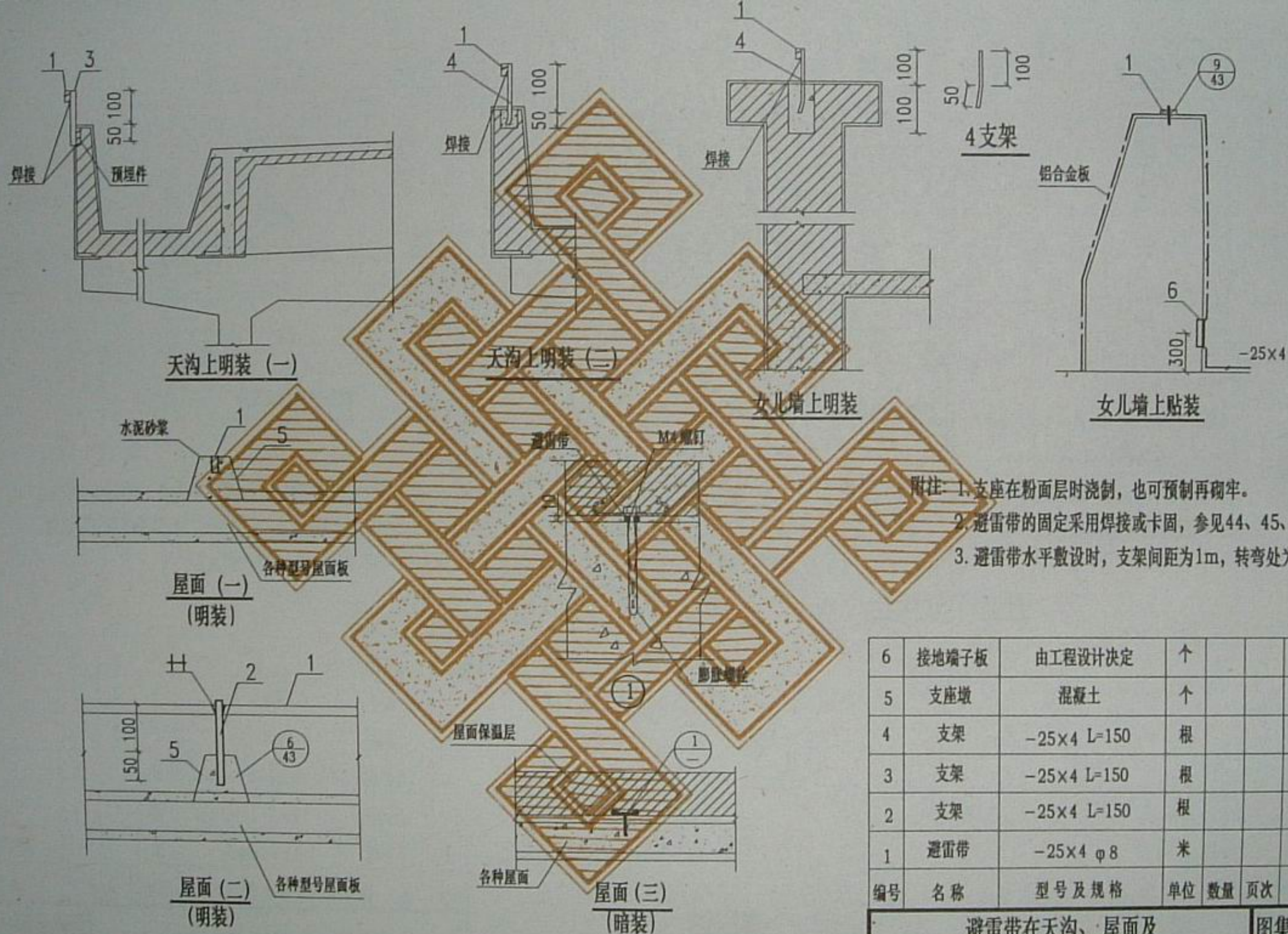
扁钢搭接



圆钢搭接

6	垫圈	8	个	2	2	
5	螺母	M8	个	2	2	
4	螺栓	M8×30	个	2	2	
3	连接板	-12×4 L=90+6D	块		1	
2	连接板	-12×4 L=90+2B	块	1	1	
1	引下线	-12×4或Φ8	米			由工程选定
编号	名称	型号及规格	单位	(一) (二)		备注
				数量		

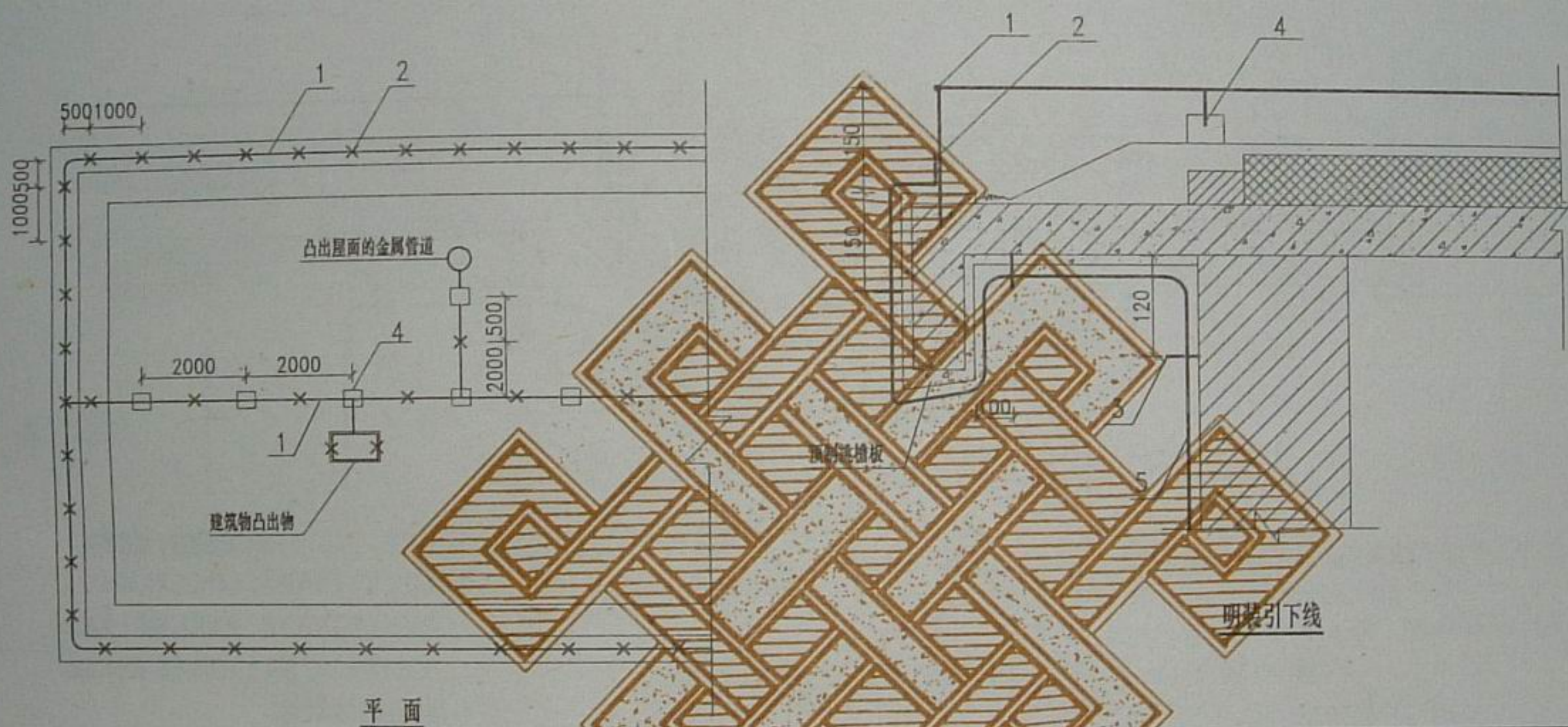
避雷针、引下线连接安装图



6	接地端子板	由工程设计决定	个			
5	支座墩	混凝土	个			
4	支架	-25×4 L=150	根			镀锌扁钢
3	支架	-25×4 L=150	根			镀锌扁钢
2	支架	-25×4 L=150	根			镀锌扁钢
1	避雷带	-25×4 φ8	米			镀锌圆钢
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

避雷带在天沟、屋面及
女儿墙上安装图

图集号 J12002D501
页号 16



附注:

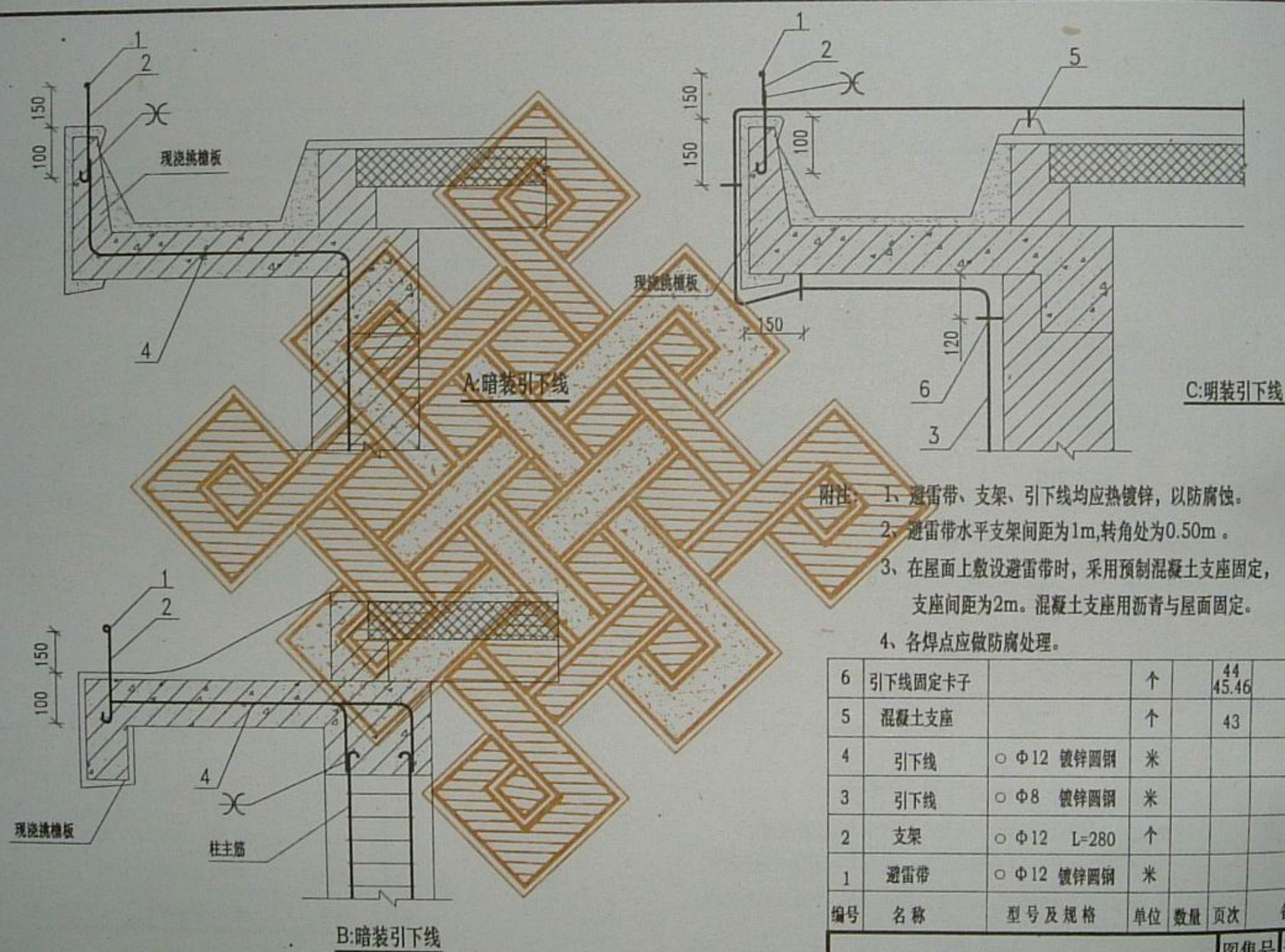
1. 避雷带、支架、引下线均应热镀锌,以防腐蚀。
2. 屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道均应与避雷带连接。
3. 避雷带支架安装在挑檐板的板缝之中,用1:3水泥砂浆填充固定。
4. 在屋顶敷设避雷带时,采用混凝土支座安装,混凝土支座用沥青与屋顶固定。

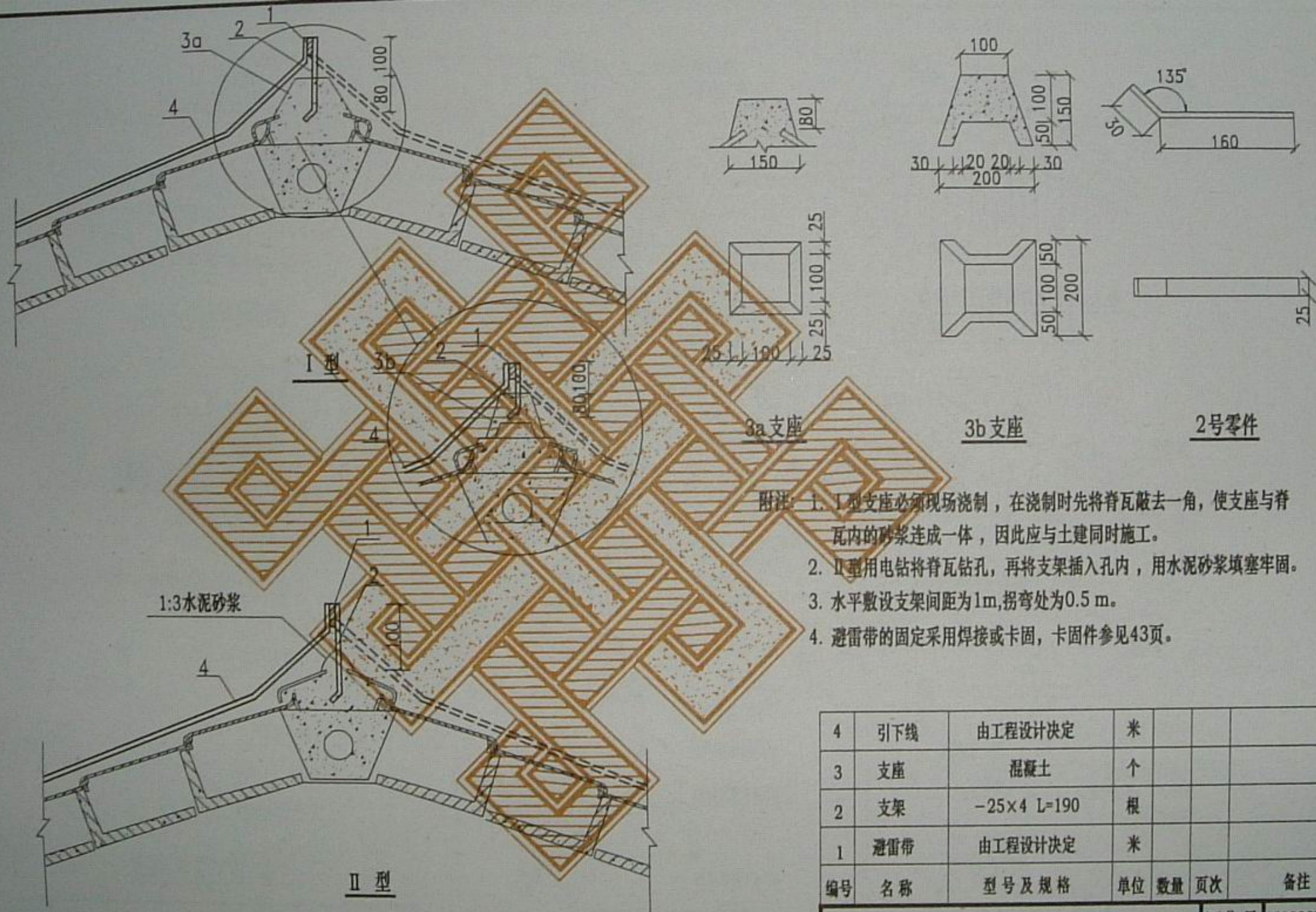
5	引下线	Φ8 或 -12×4	米			镀锌
4	混凝土支座		个	43		
3	引下线固定卡子		个	44. 45.46		
2	支架	-25×4 L=190	个	43		
2	支架	Φ12 L=240	个	43		
1	避雷带	Φ12 镀锌圆钢	米			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

避雷带在挑檐板上安装 (一)

图集号 J2002D501

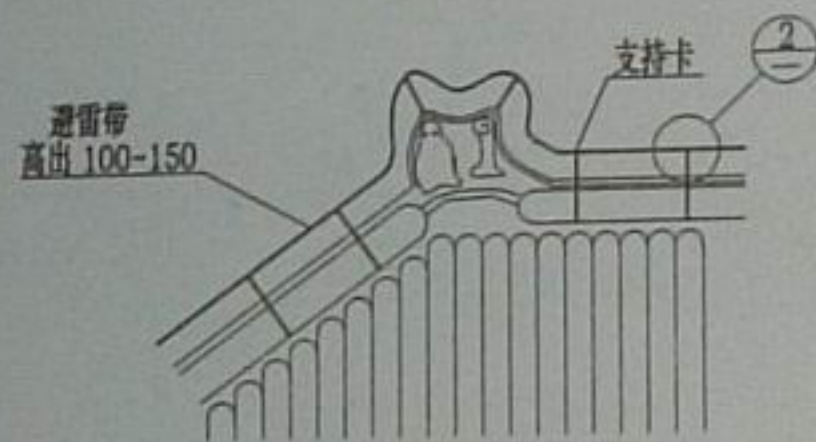
页号 17



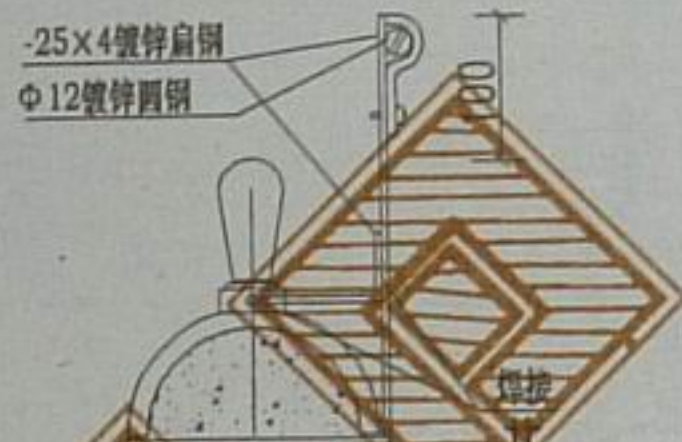


4	引下线	由工程设计决定	米			
3	支座	混凝土	个			
2	支架	-25×4 L=190	根			
1	避雷带	由工程设计决定	米			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

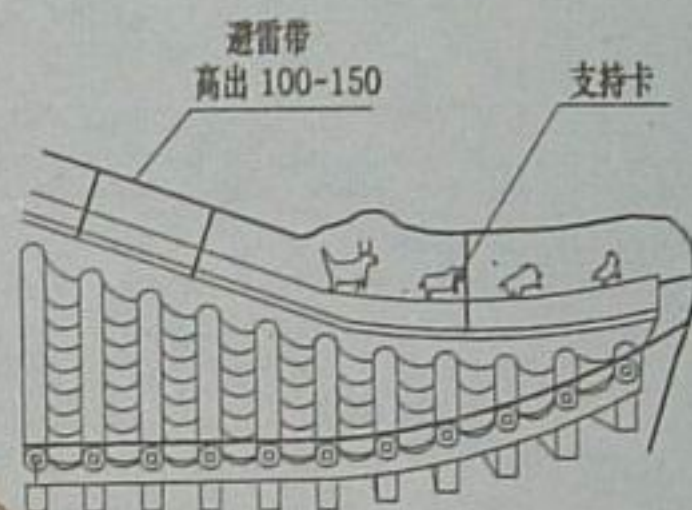
避雷带在屋脊上安装



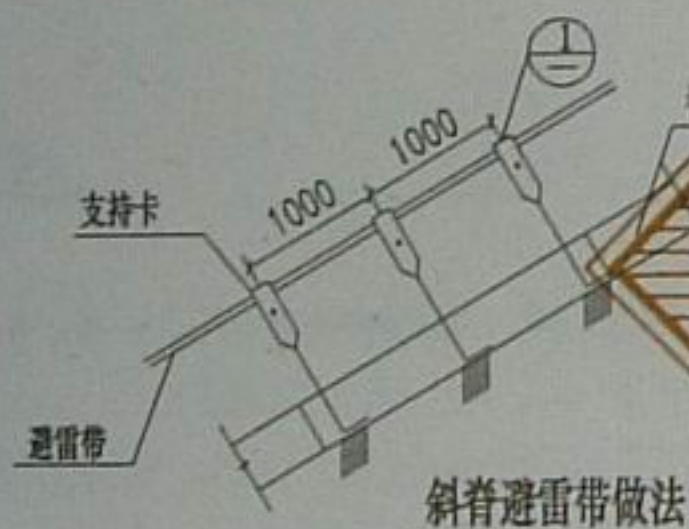
兽头及屋脊避雷带做法示意



彩灯在脊瓦上的防雷做法



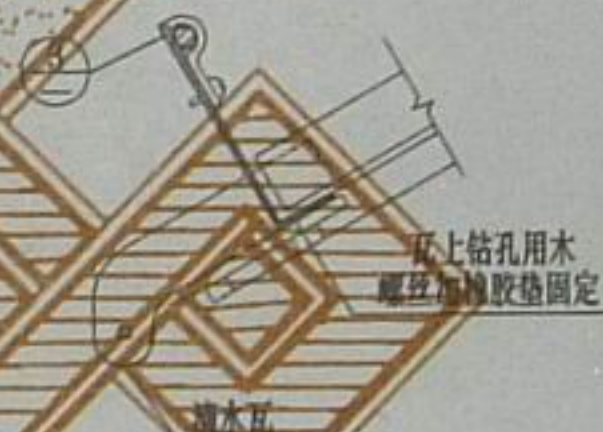
挑檐避雷带做法示意图



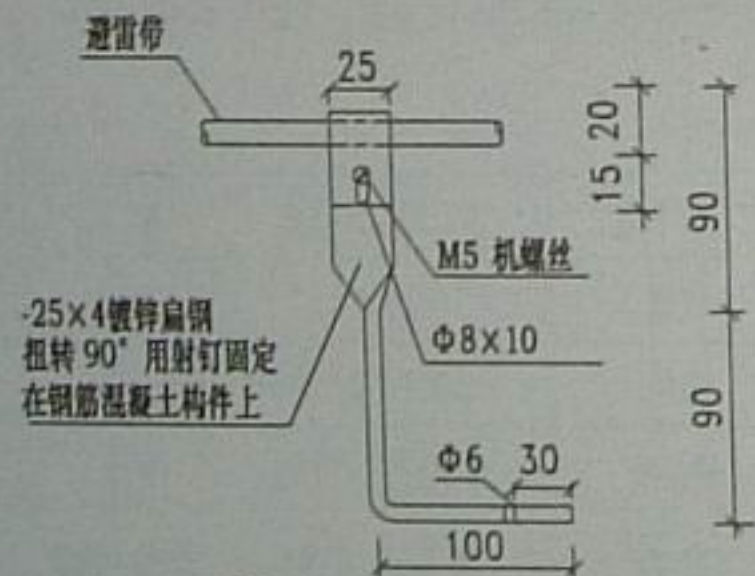
斜脊避雷带做法



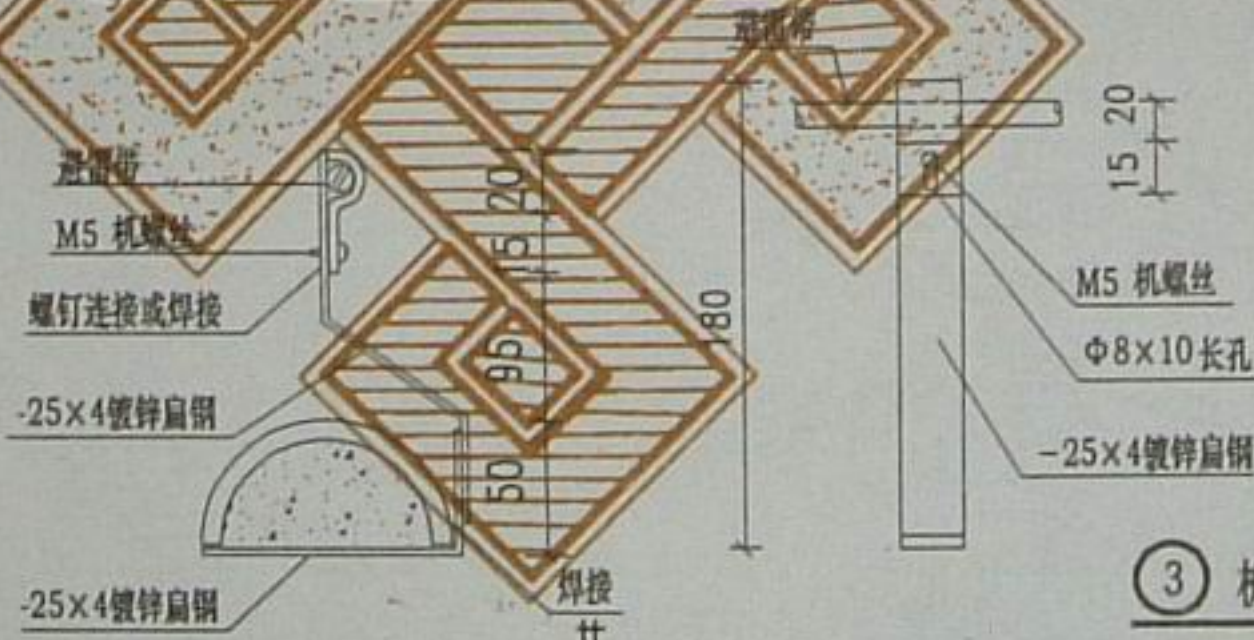
② 脊瓦上的防雷做法 I



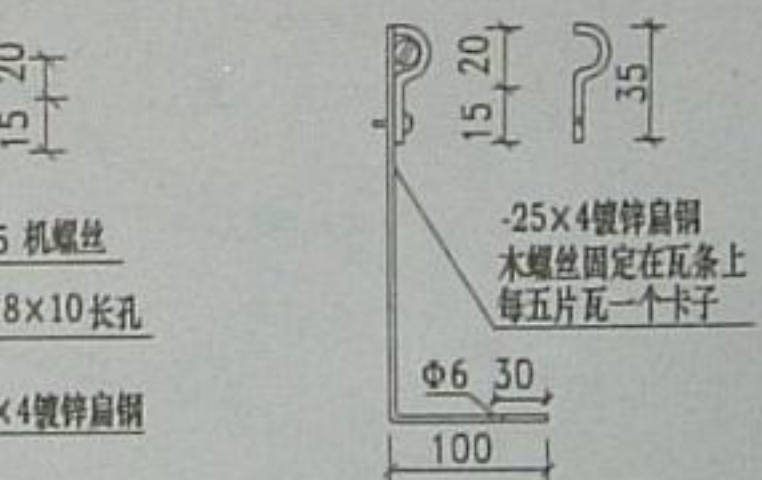
檐口避雷带做法



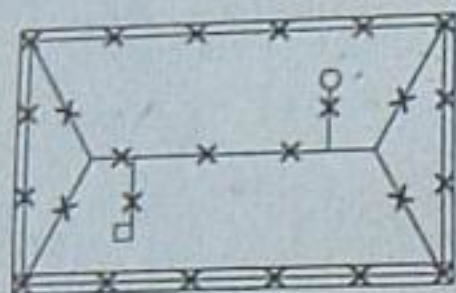
① 斜脊瓦支持卡做法



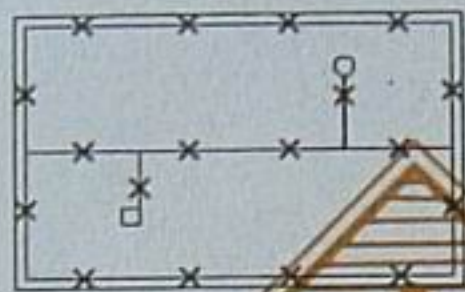
② 脊瓦上的防雷做法 II



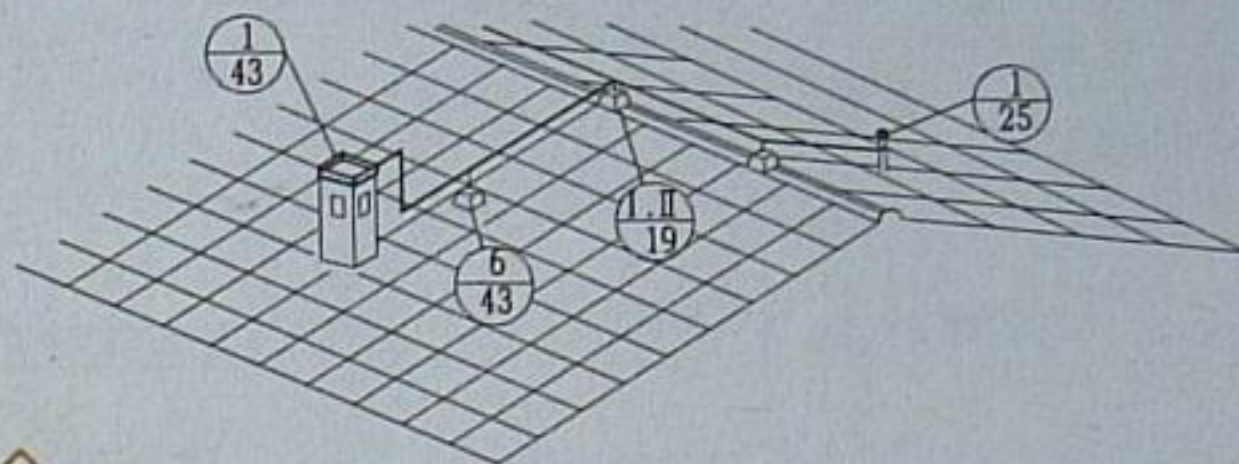
③ 檐口支持卡做法



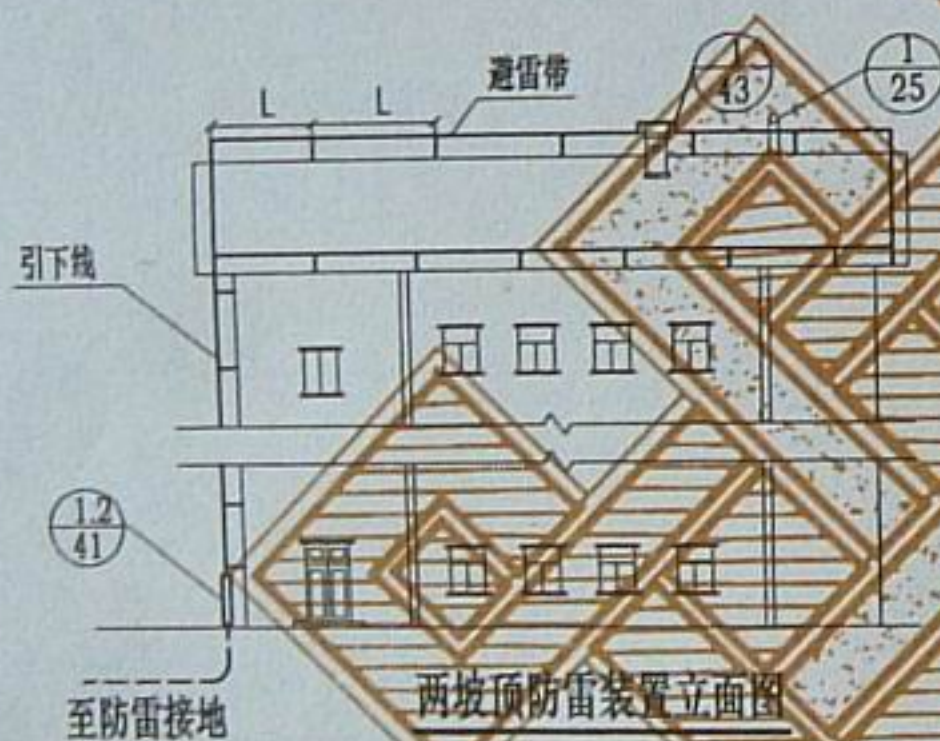
四坡顶平面图



两坡顶平面图



坡顶防雷装置局部示意图



两坡顶防雷装置立面图



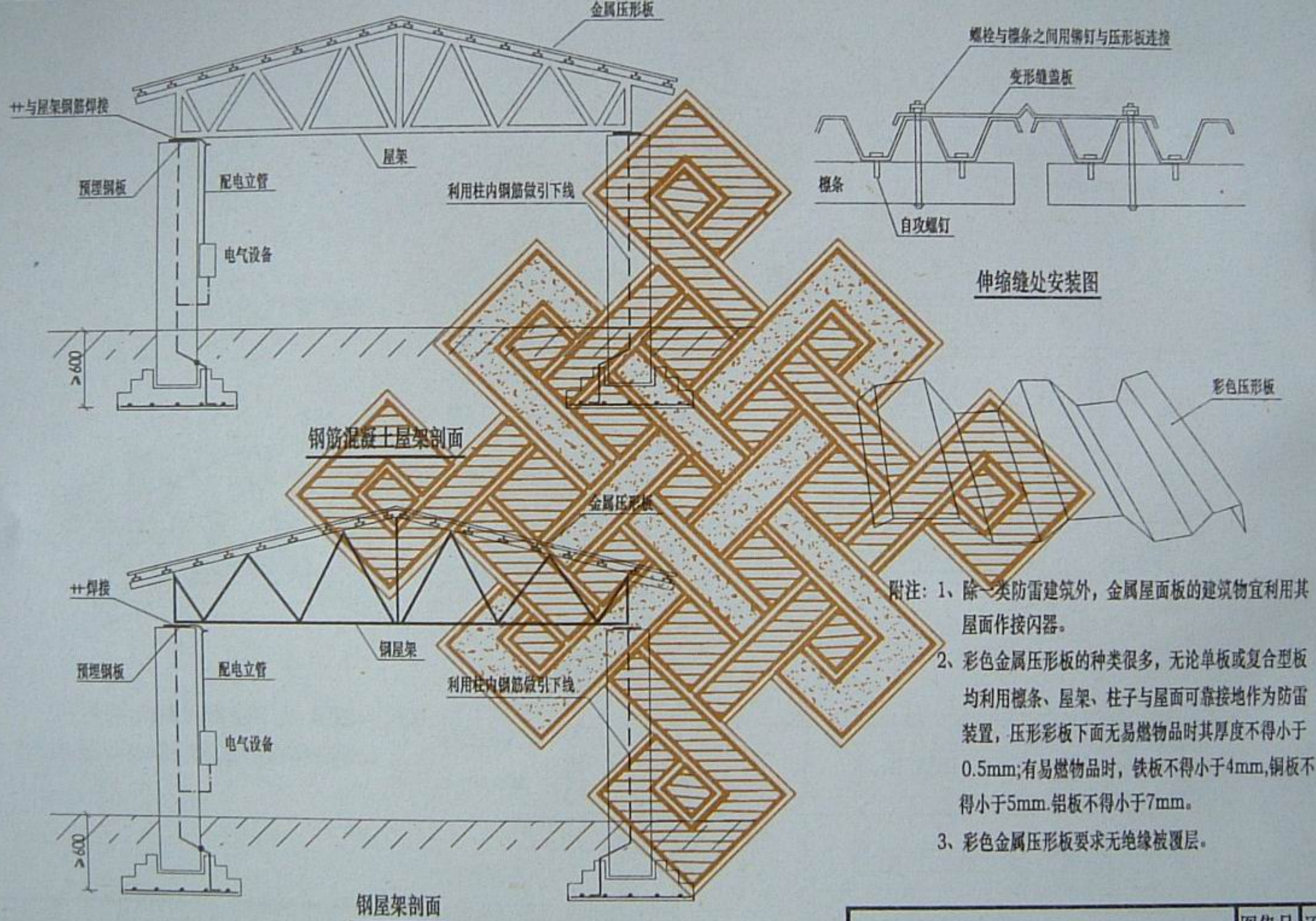
四坡顶防雷装置立面图

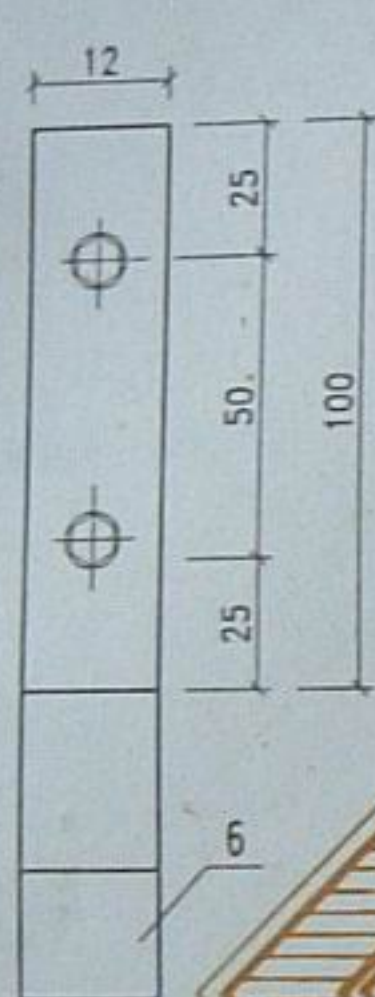
各支架间最大尺寸 (mm)

L	1000
L1	500
H	1500
H1	500

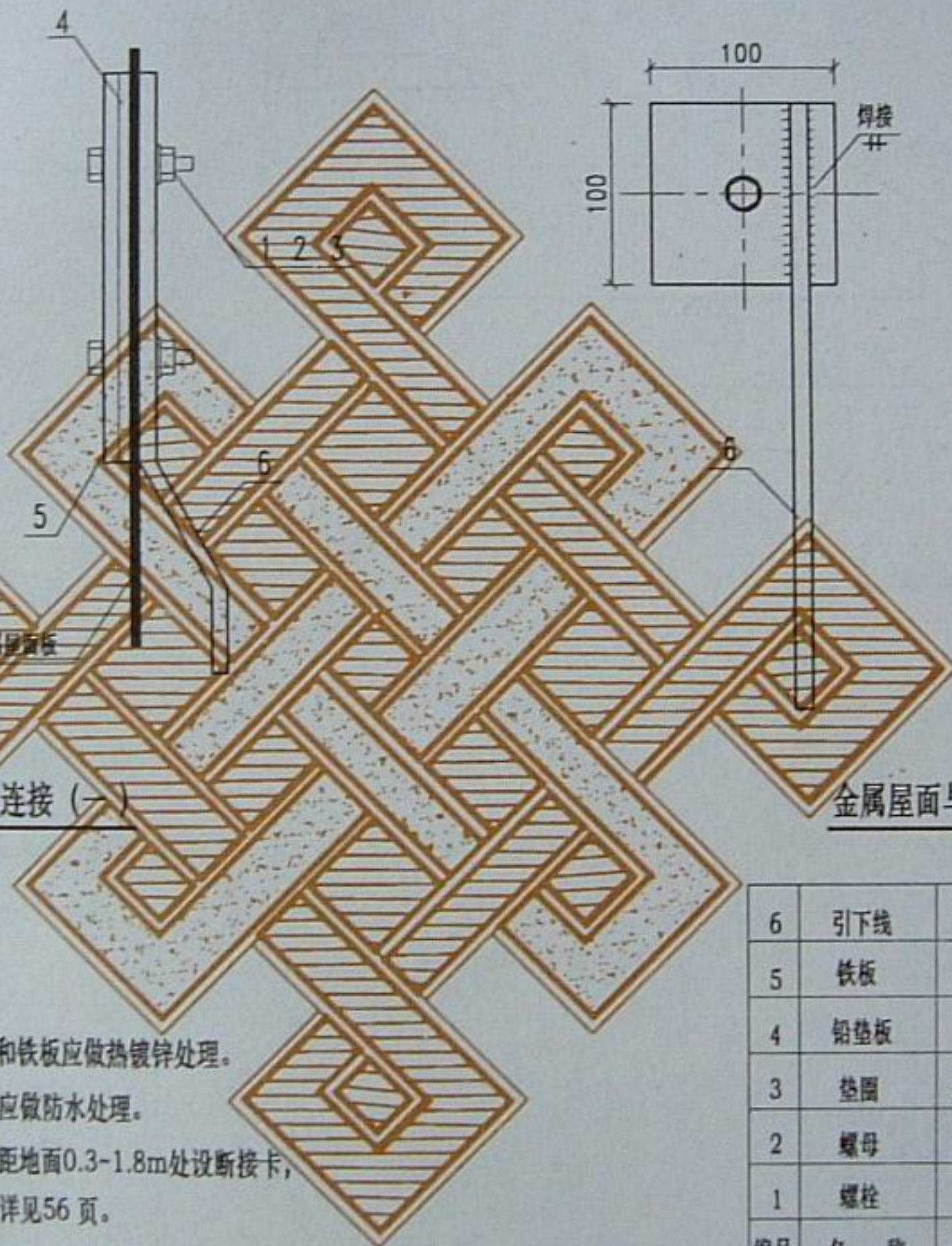
附注: 1、避雷带、引下线及接地装置由设计决定。

2、屋顶所有凸起的金属构筑物或管道均与避雷带连接。





金属屋面与引下线连接 (一)

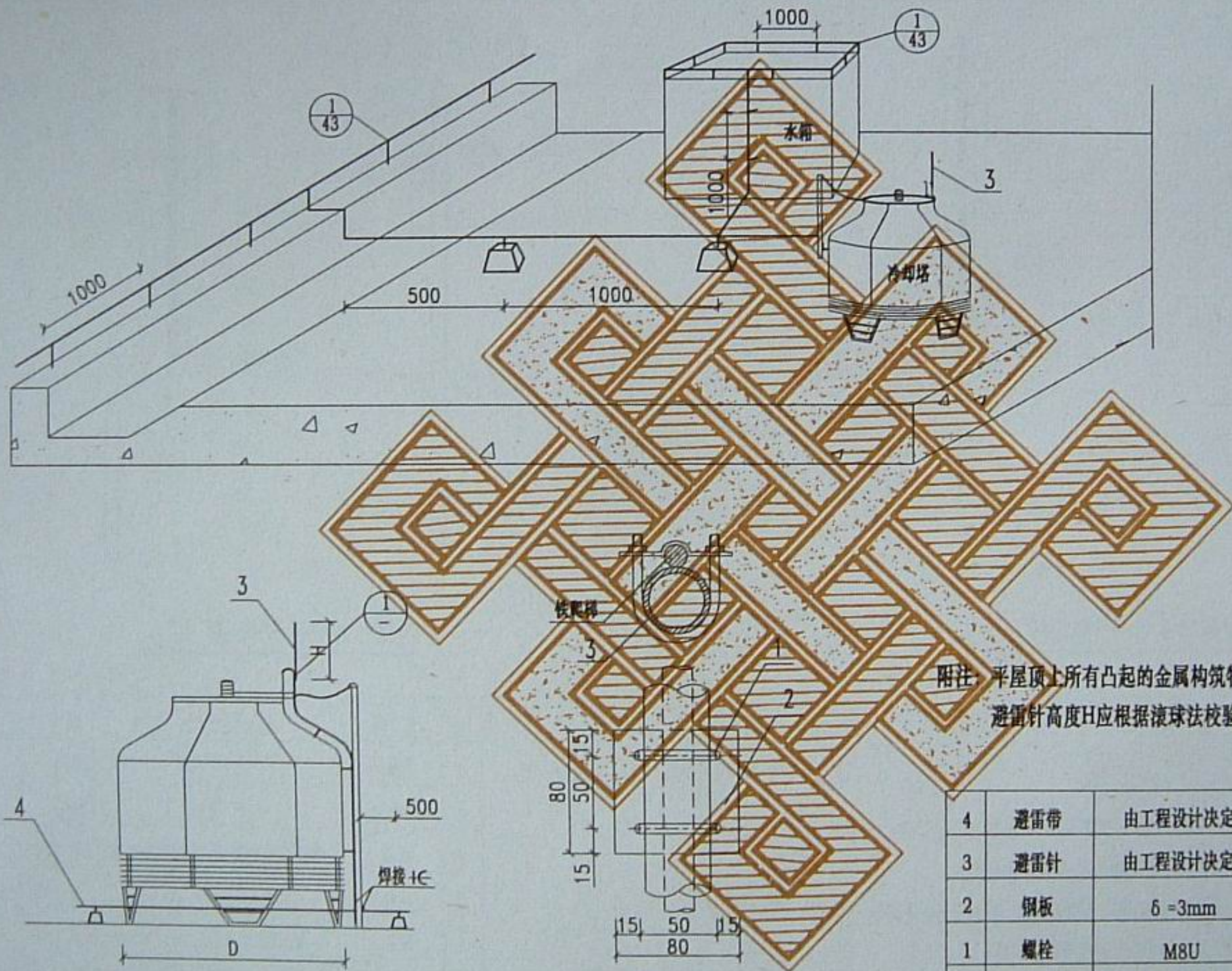


金属屋面与引下线连接 (二)

附注: 1、连接板和铁板应做热镀锌处理。
2、螺栓处应做防水处理。
3、引下线距地面0.3-1.8m处设断接卡, 其做法详见56页。

6	引下线	-12×4 或 Φ8 镀锌	米			由工程设计决定
5	铁板	δ=4mm	块			
4	铅垫板	δ=2mm	个			
3	垫圈	弹簧垫及垫圈	个	2	1	
2	螺母	M10	个	2	1	
1	螺栓	M10×30	个	2	1	
编号	名称	型号及规格	单位	(一)	(二)	备注

金属屋面及引下线连接安装图



冷却塔避雷针选择表

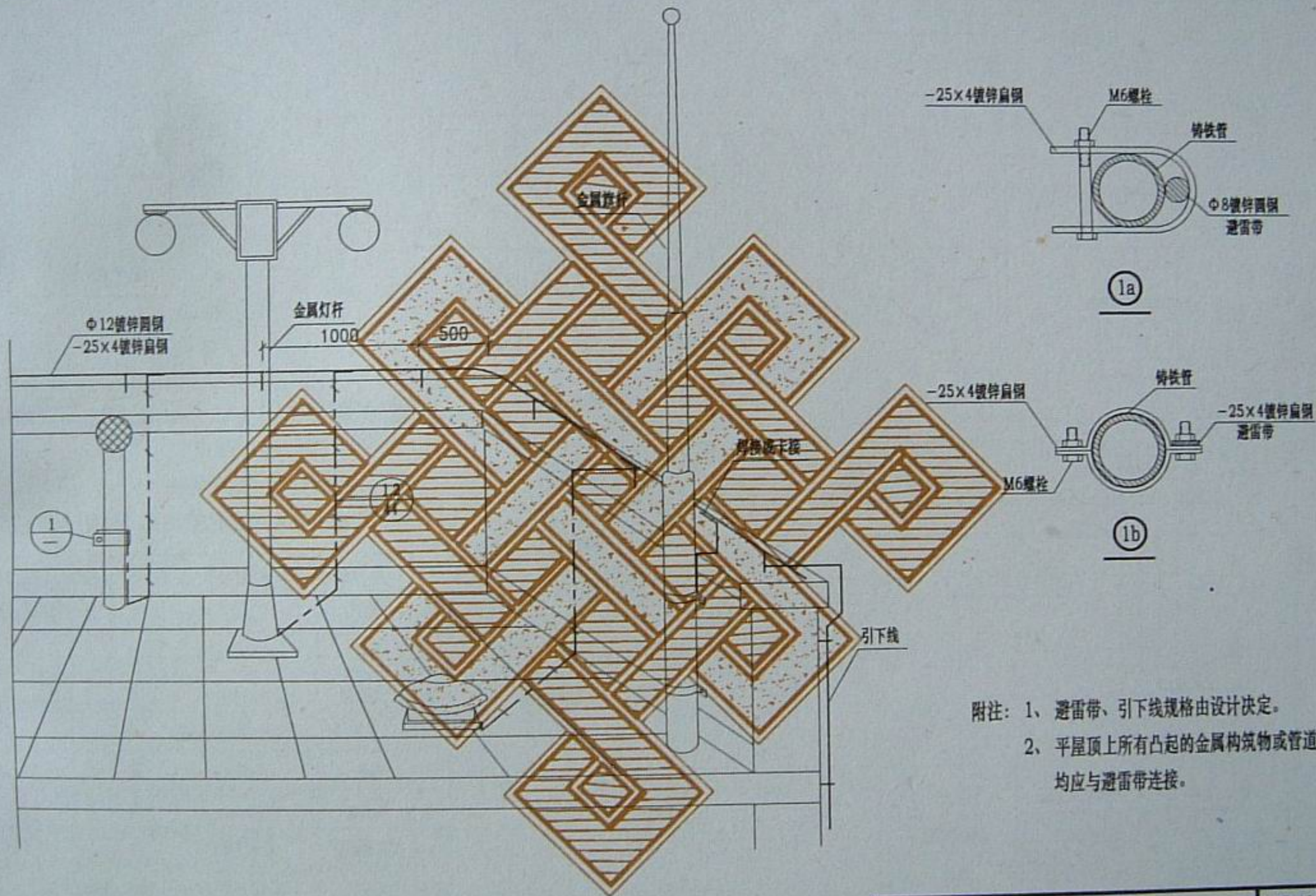
D(m)	H(m) (DN25)
6	2.0
5	1.7
4	1.4
3	1.0
2	0.6
1	0.5

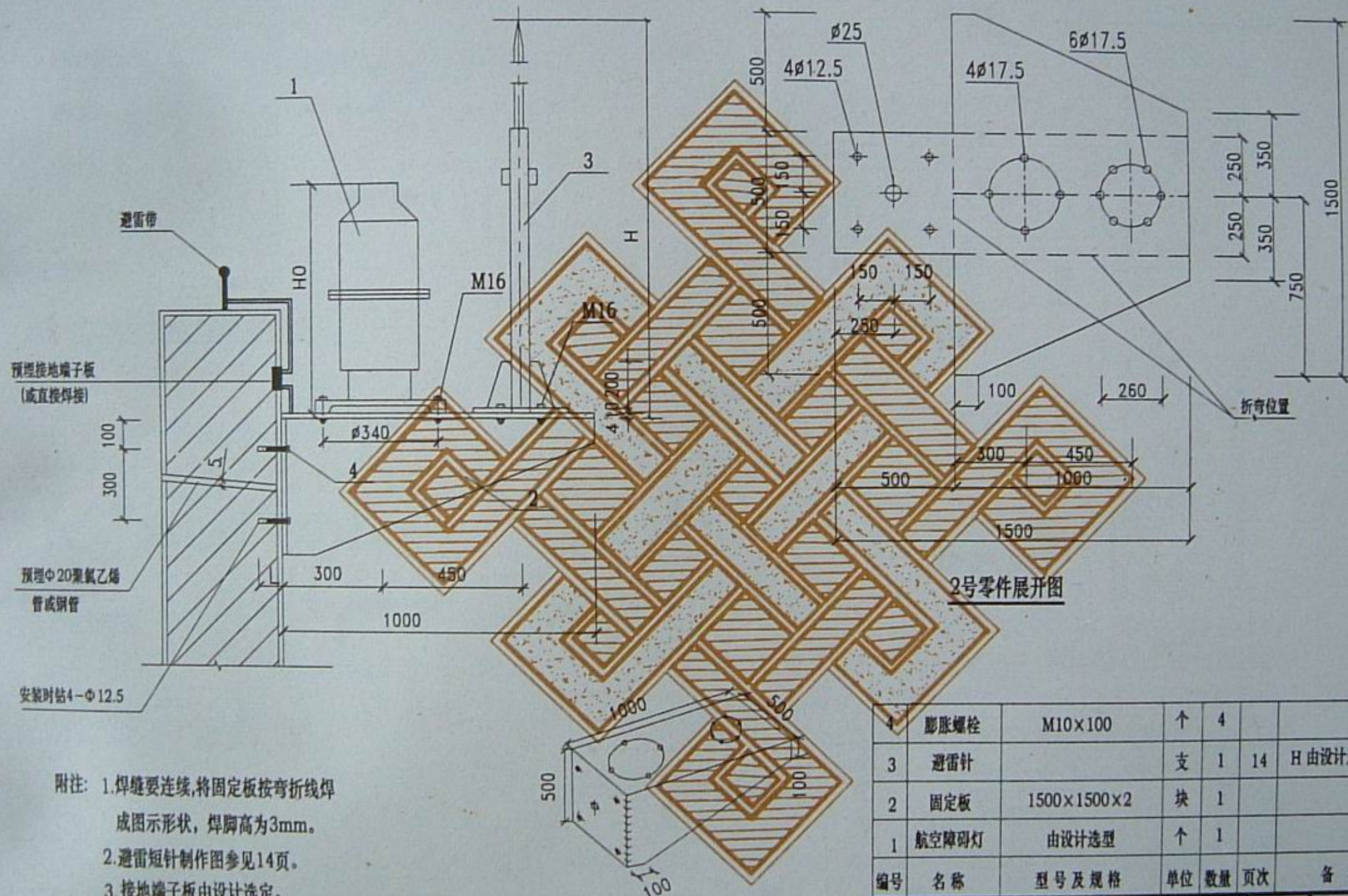
附注：平屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均应与避雷带连接，避雷针高度H应根据滚球法校验。

4	避雷带	由工程设计决定	米			
3	避雷针	由工程设计决定	根			
2	钢板	$\delta = 3\text{mm}$	块			
1	螺栓	M8U	个			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

屋顶冷却塔防雷做法

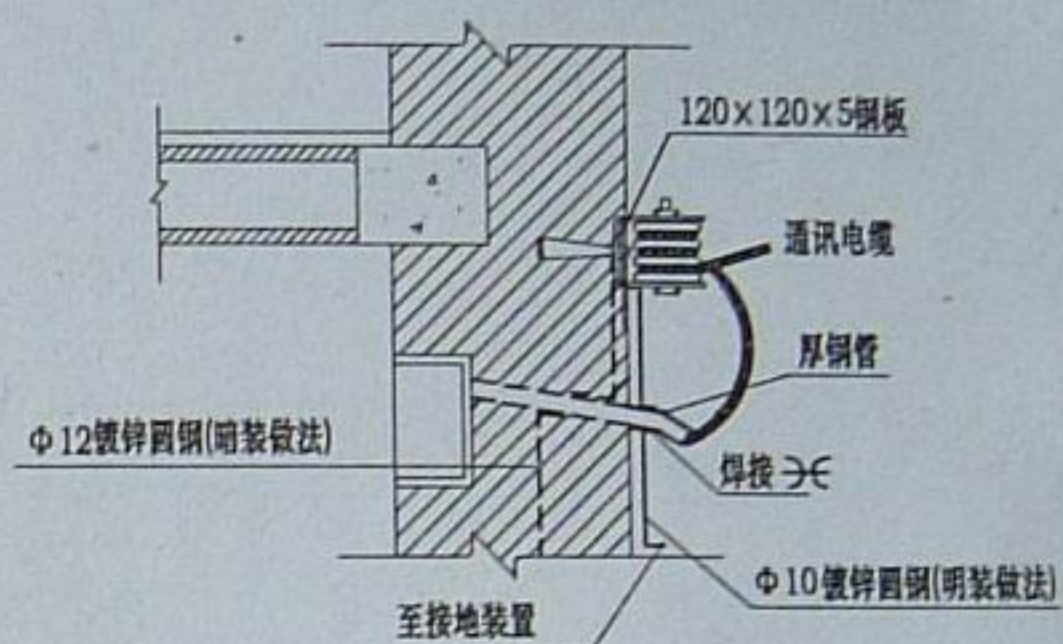
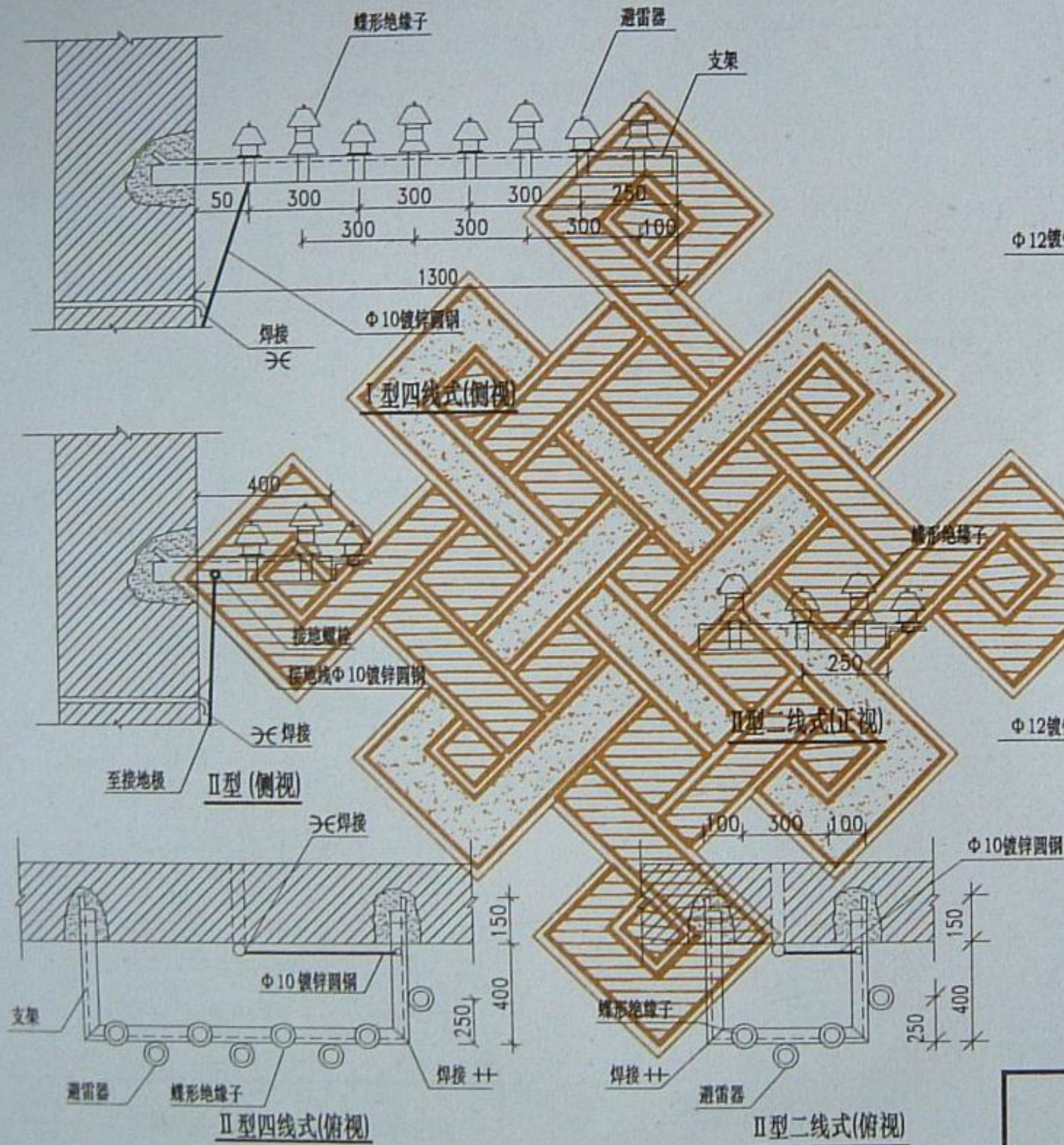
① 节点



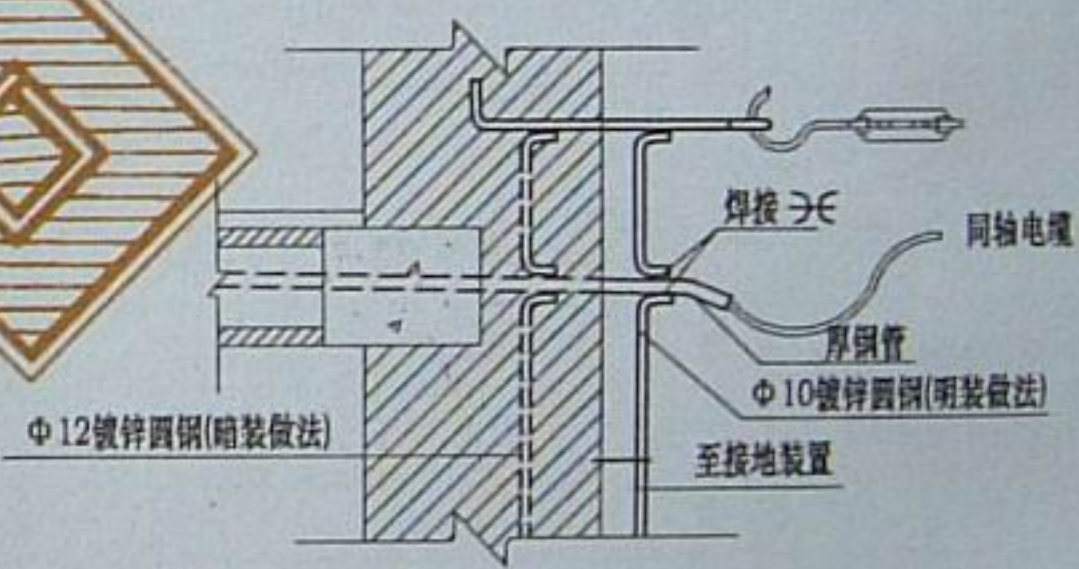


- 附注: 1.焊缝要连续,将固定板按弯折线焊成图示形状,焊脚高为3mm。
2.避雷短针制作图参见14页。
3.接地端子板由设计选定。
4. L由设计人员确定

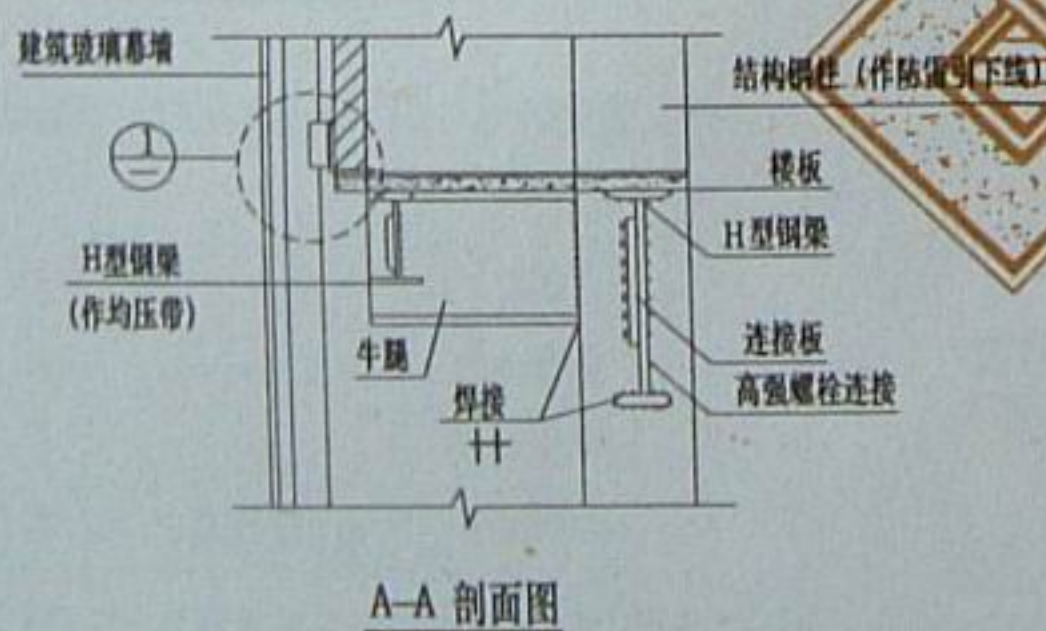
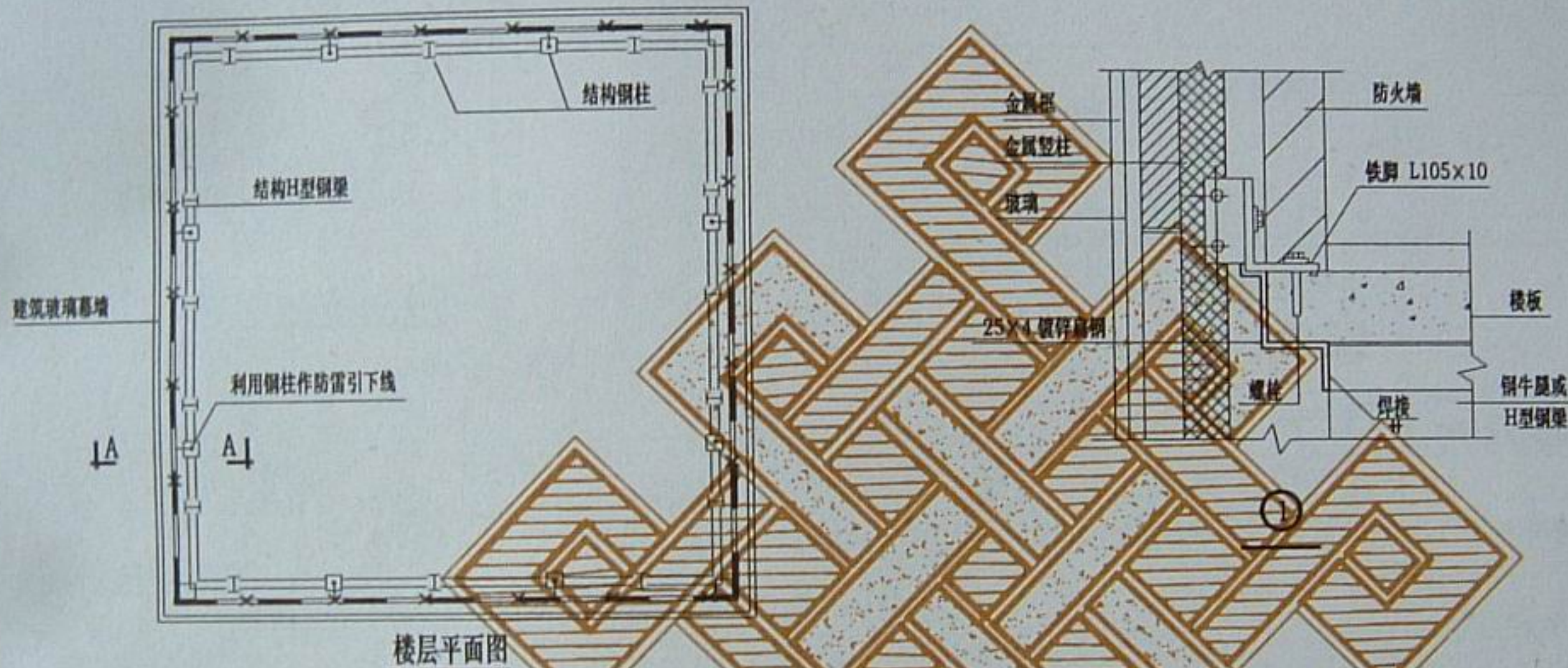
4	膨胀螺栓	M10×100	个	4		
3	避雷针		支	1	14	H 由设计选定
2	固定板	1500×1500×2	块	1		
1	航空障碍灯	由设计选型	个	1		
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注



通讯电缆架空进线防止高电位引入做法

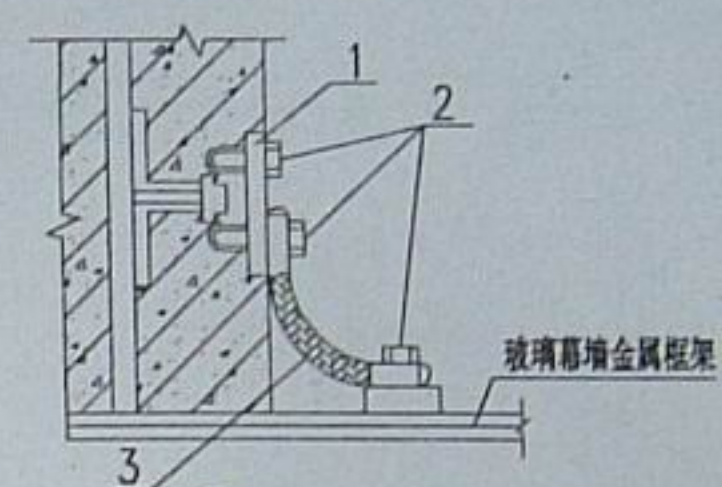
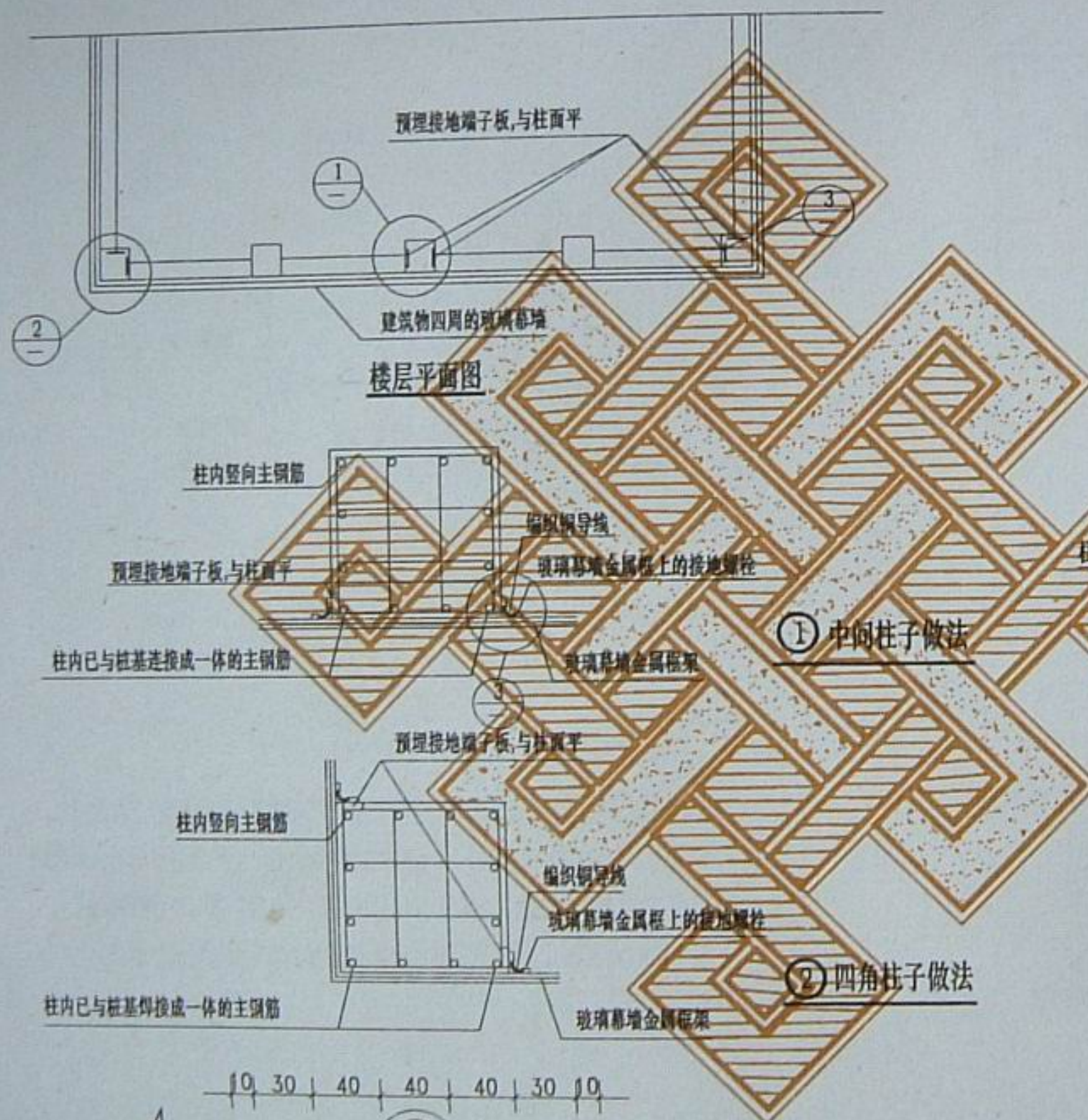


同轴电视电缆架空进线防止高电位引入做法

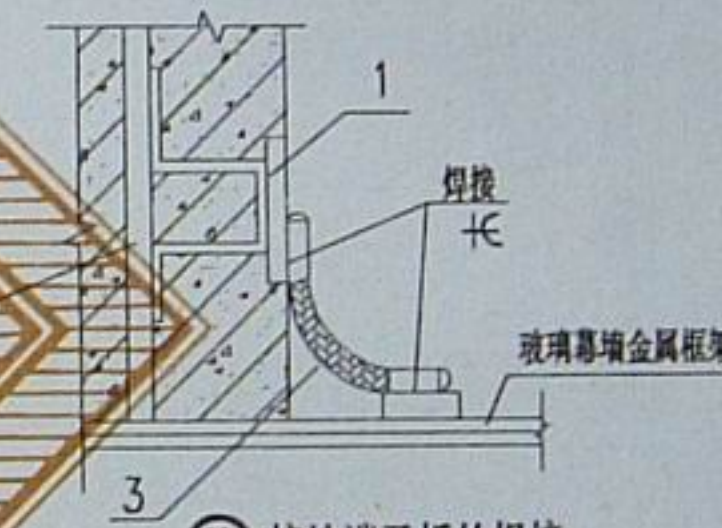


附注:

1. 本图适用于钢结构高层建筑的等电位联结及玻璃幕墙的防侧击雷的安装。
2. 采用25x4镀锌扁钢或 $\Phi 10$ 镀锌圆钢将竖柱固定用铁脚与作为均压带的钢梁或牛腿焊接, 搭焊长度应不小于2B (扁钢宽度) 或6D (圆钢直径)。
3. 本图为示意图, 具体施工时应根据玻璃幕墙的实际结构进行修改。



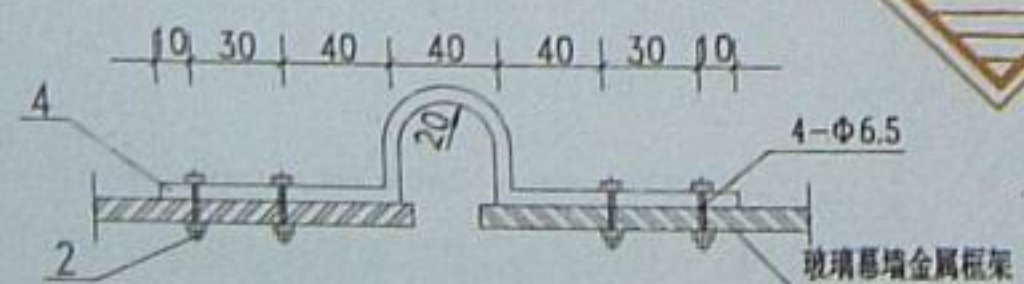
③a 接地端子板的螺栓连接



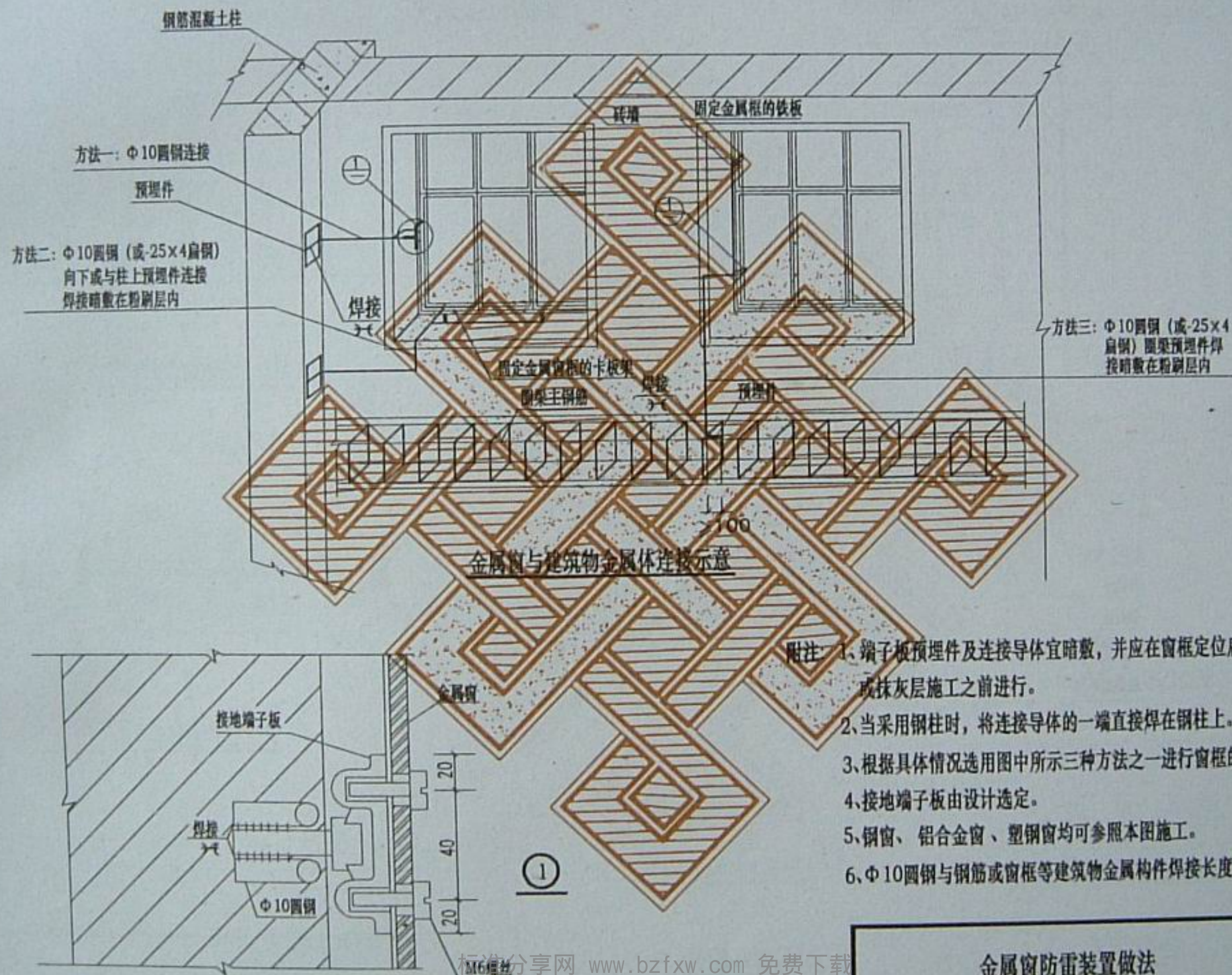
③b 接地端子板的焊接

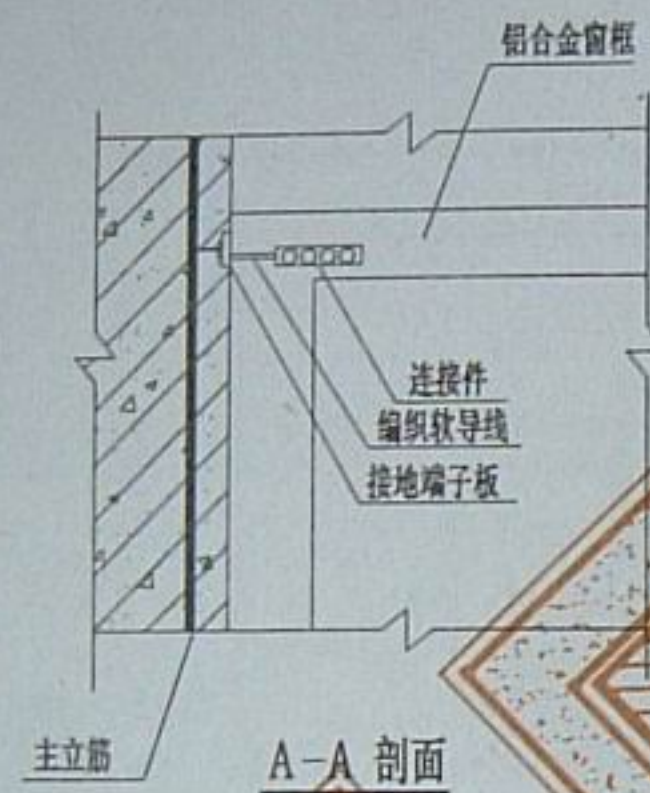
附注: 编织铜导线与窗框的螺栓连接做法详见第32页。

4	扁钢	-25×4	米			
3	编织软铜线	10mm ²	米			
2	螺栓螺母垫圈	M6	个			
1	接地端子板	由工程设计决定	个			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

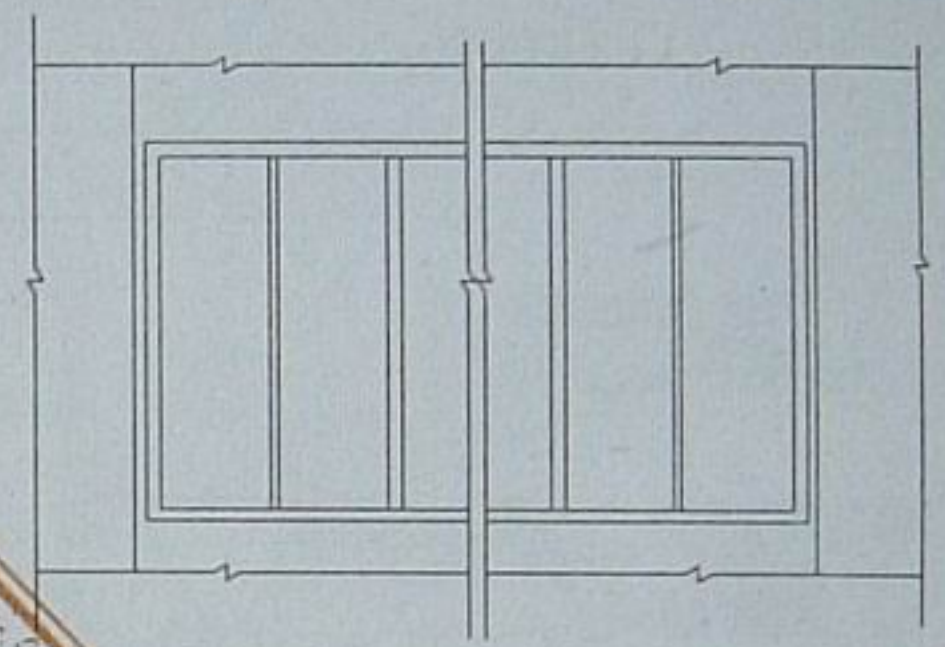


窗框断开处的电气连接做法

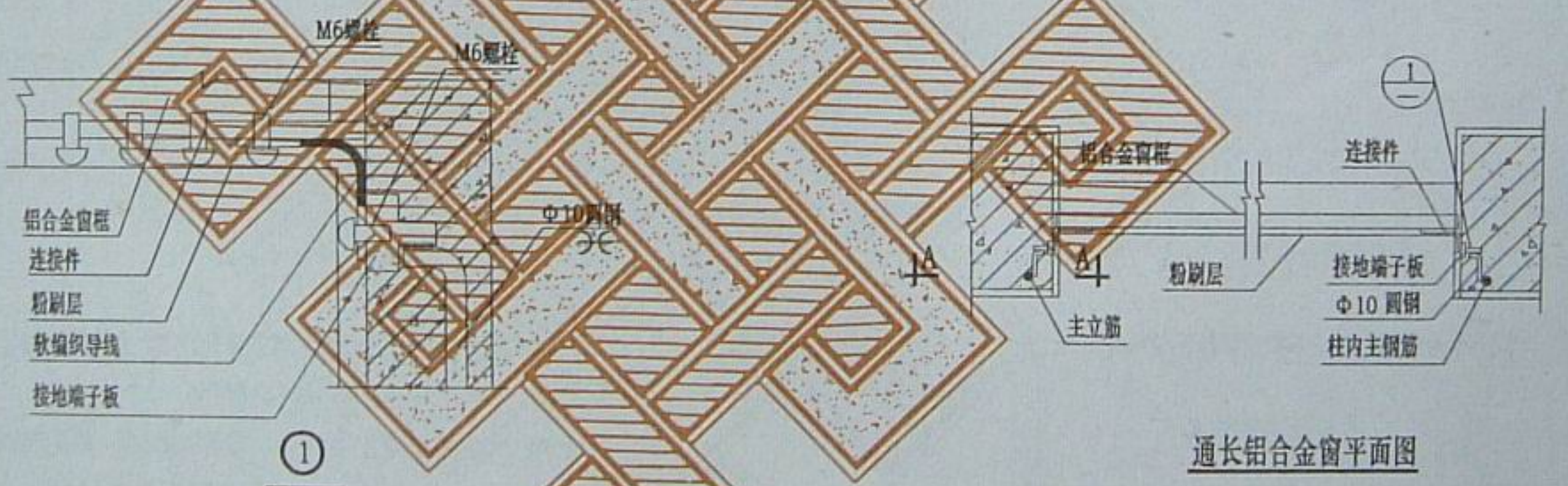




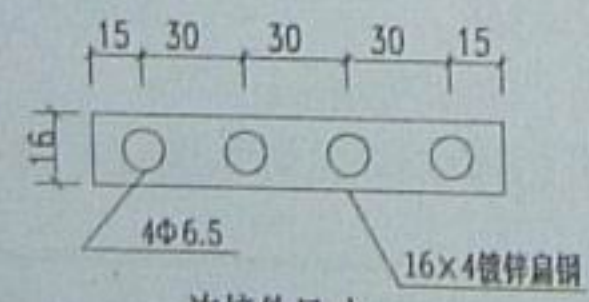
A-A 剖面



通长铝合金窗立面图



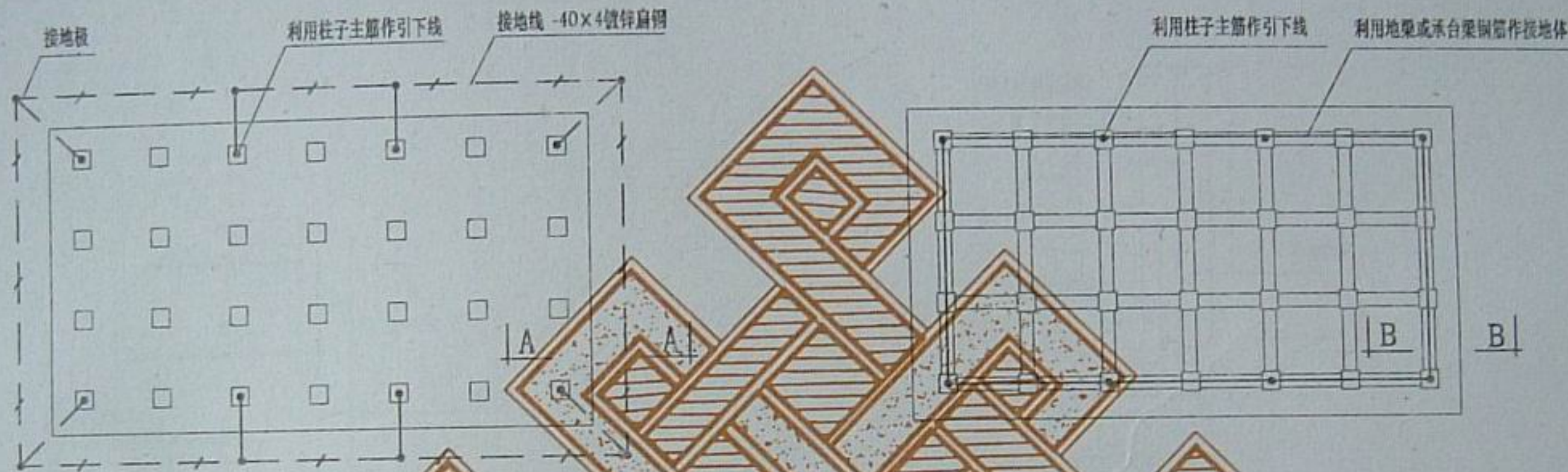
通长铝合金窗平面图



连接件尺寸



软编织导线



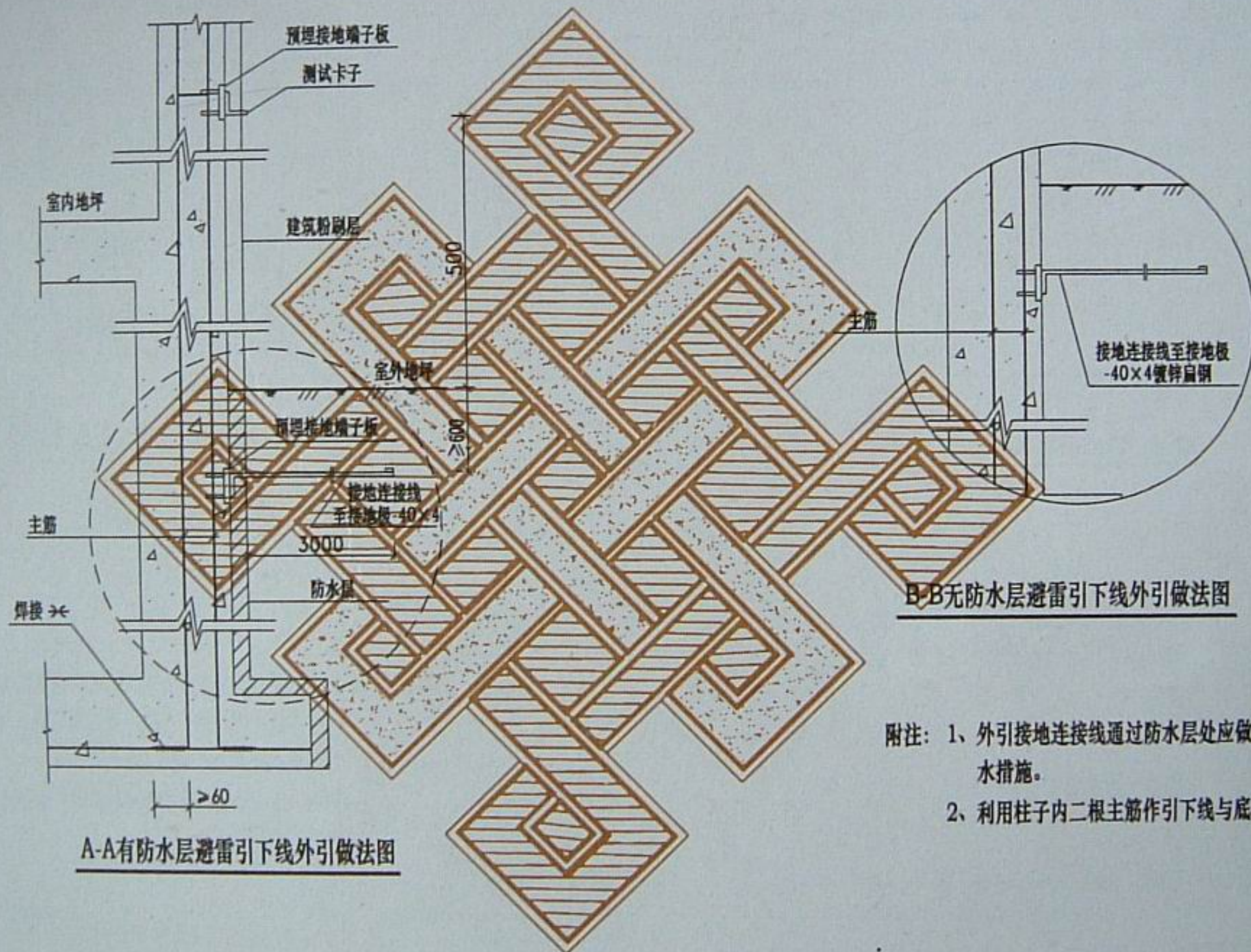
有防水层底板避雷接地极平面图

利用地梁、承台梁作避雷接地体平面图

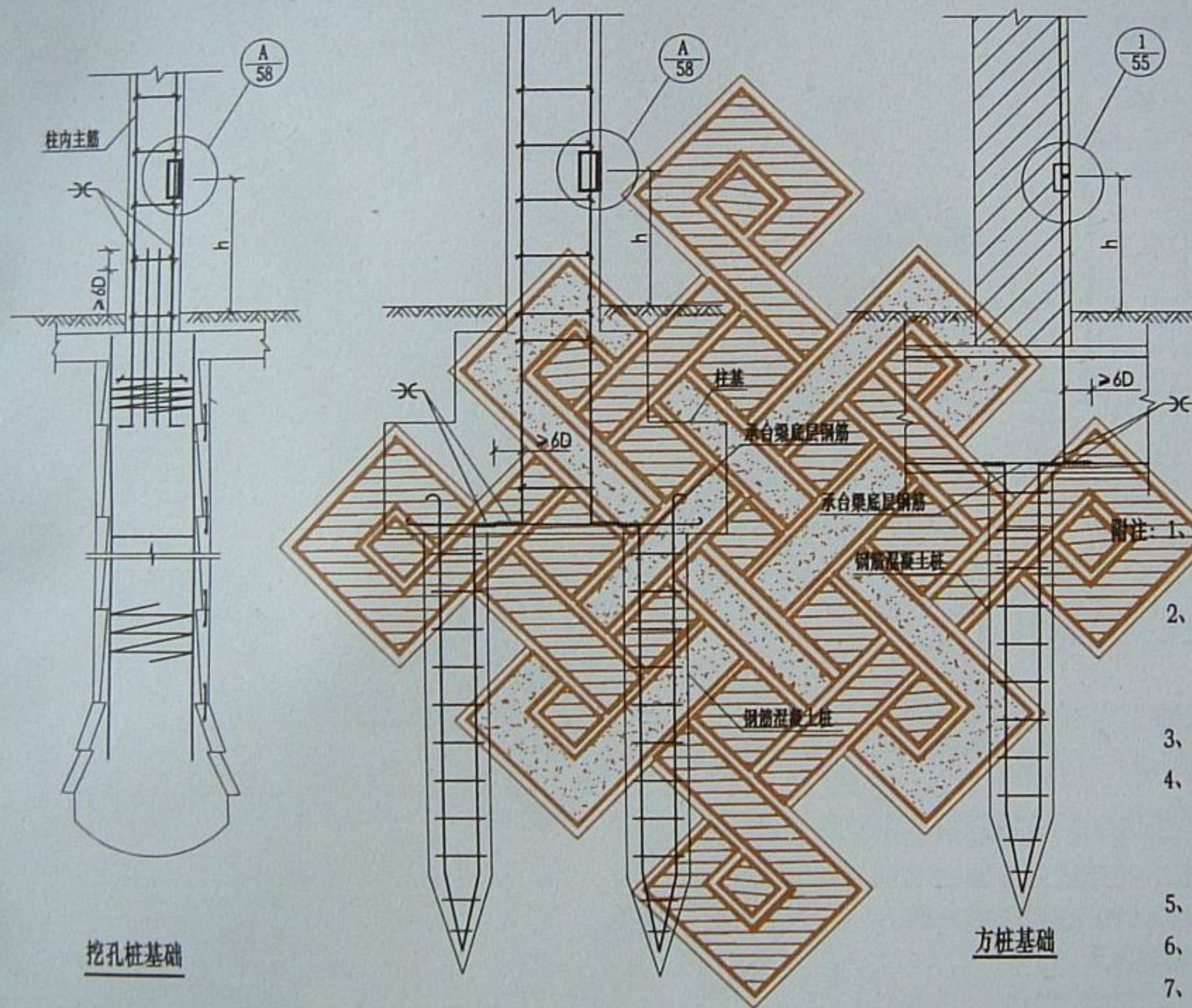


无防水层底板避雷接地极平面图

- 附注：1、利用混凝土柱内钢筋做引下线时，当钢筋直径 $\geq \Phi 16$ ，应利用两根钢筋作为一组引下线。当钢筋直径为 $\geq \Phi 10$ 以上时，应利用四根钢筋作为一组引下线。
- 2、利用混凝土梁钢筋作为接地体时，钢筋直径应 $\geq \Phi 10$ ，并应符合有关规程规定。



- 附注: 1、外引接地连接线通过防水层处应做防水膏等防水措施。
2、利用柱子内二根主筋作引下线与底板钢筋焊牢。



附注: 1、若每一组桩基多于 4 根时, 只须连接其四角桩基的钢筋作为防雷接地体。

2、在结构完成后, 必须通过测试点测试接地电阻, 若达不到设计要求, 可在柱子预埋测试板处加接外附人工接地体。

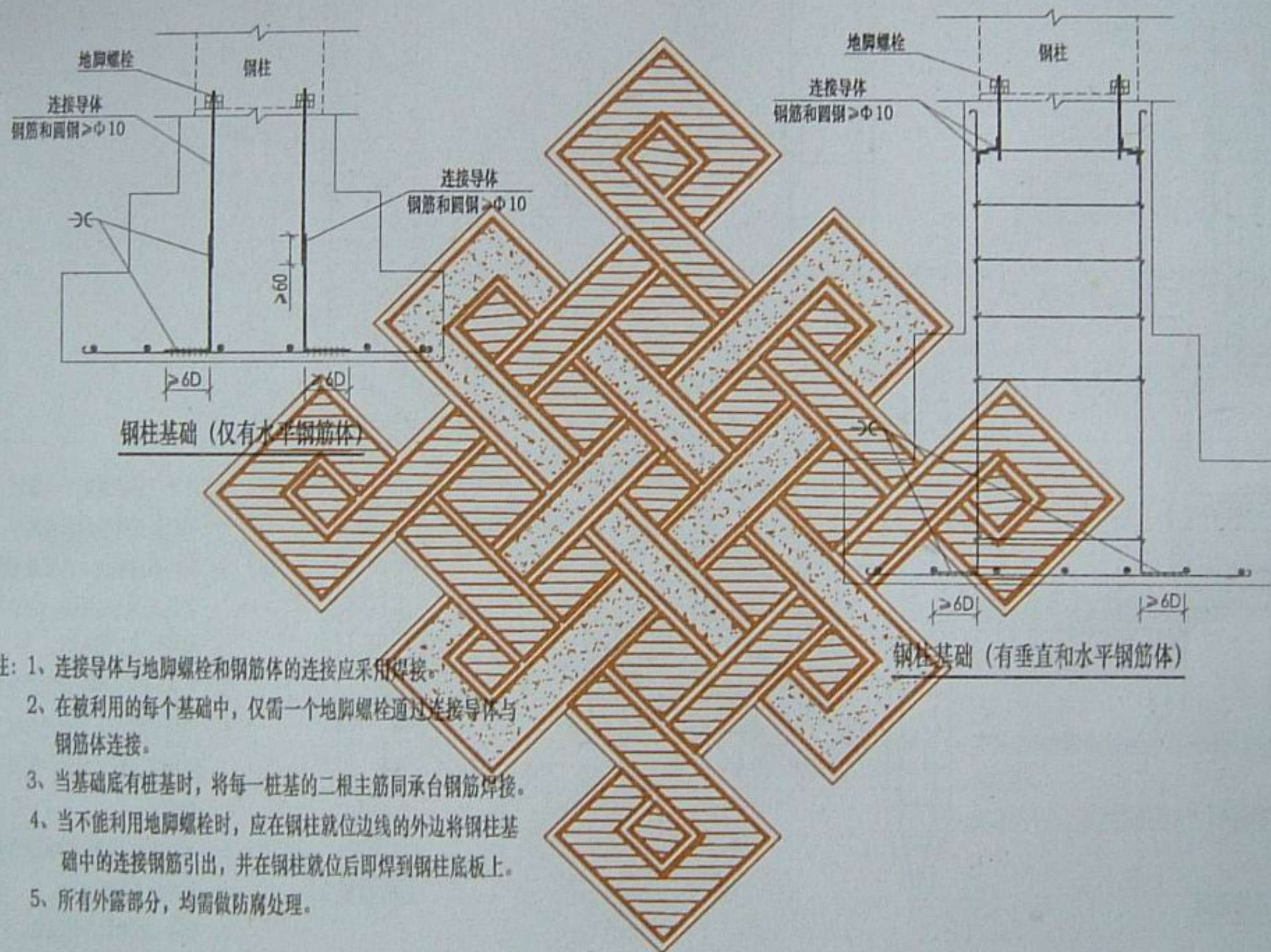
3、连接导体与钢筋网的连接应采用焊接。

4、预埋连接板与引出连接板为向土建提出的专设接地端子板, 具体位置形式和数量由工程设计确定。

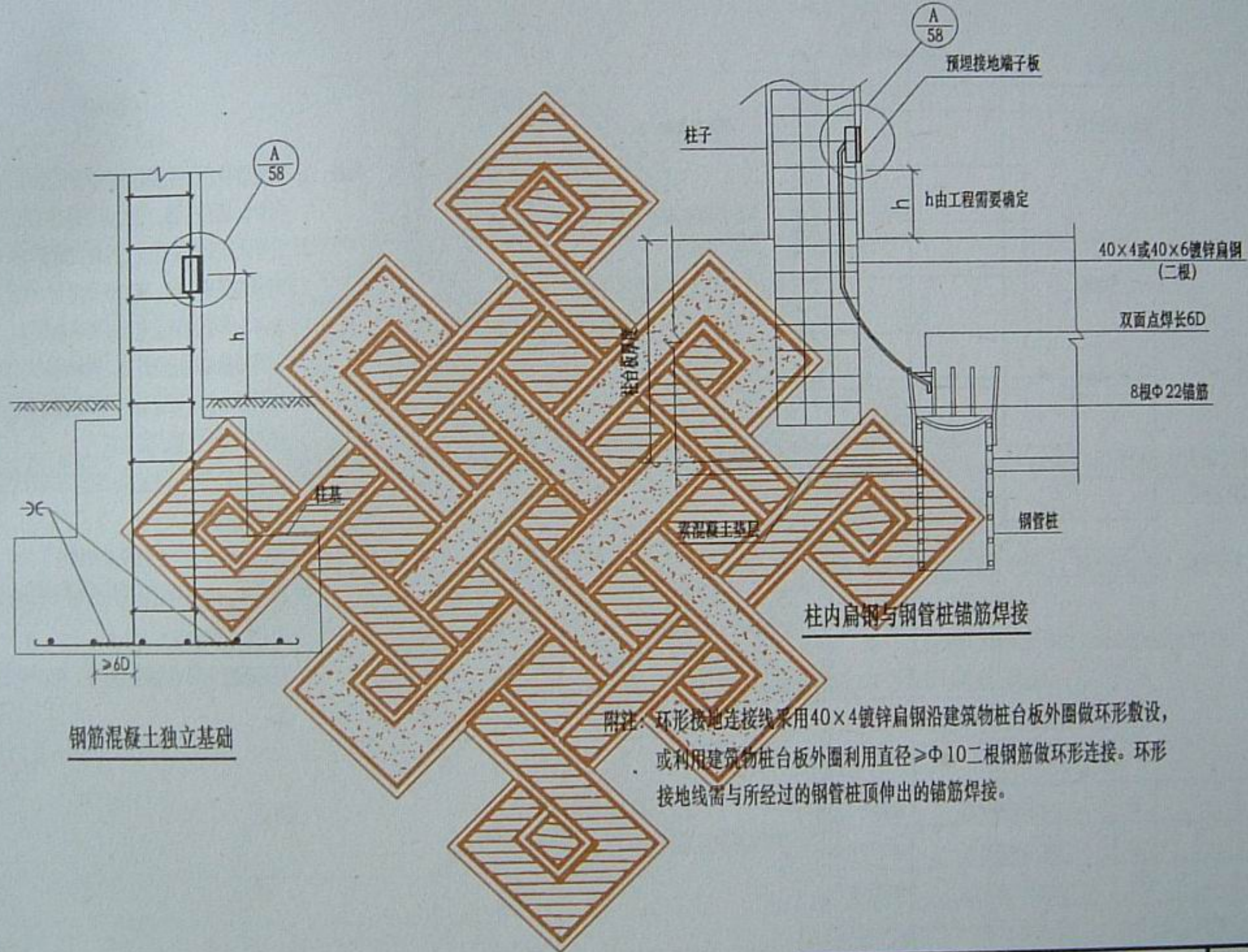
5、所有外露部分, 均需做防腐处理。

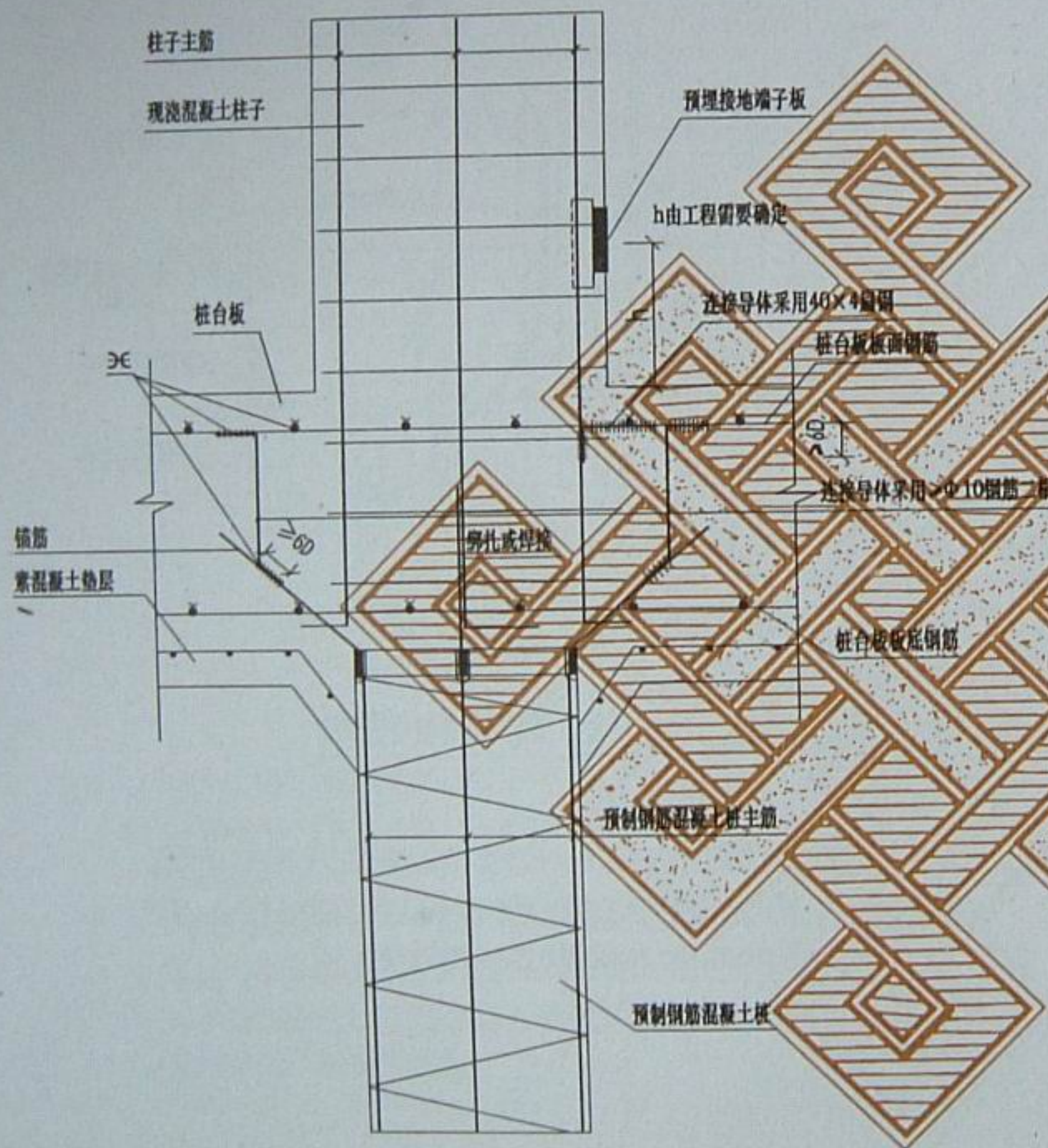
6、图中D为钢筋直径。

7、图中h由工程设计决定。



- 附注：1、连接导体与地脚螺栓和钢筋体的连接应采用焊接。
- 2、在被利用的每个基础中，仅需一个地脚螺栓通过连接导体与钢筋体连接。
- 3、当基础底有桩基时，将每一桩基的二根主筋同承台钢筋焊接。
- 4、当不能利用地脚螺栓时，应在钢柱就位边线的外边将钢柱基础中的连接钢筋引出，并在钢柱就位后即焊到钢柱底板上。
- 5、所有外露部分，均需做防腐处理。





附注: 1、避雷带引下线利用柱子内钢筋直径为16mm二根或直径为10mm四根主筋, 从上至下焊接成电气通路。

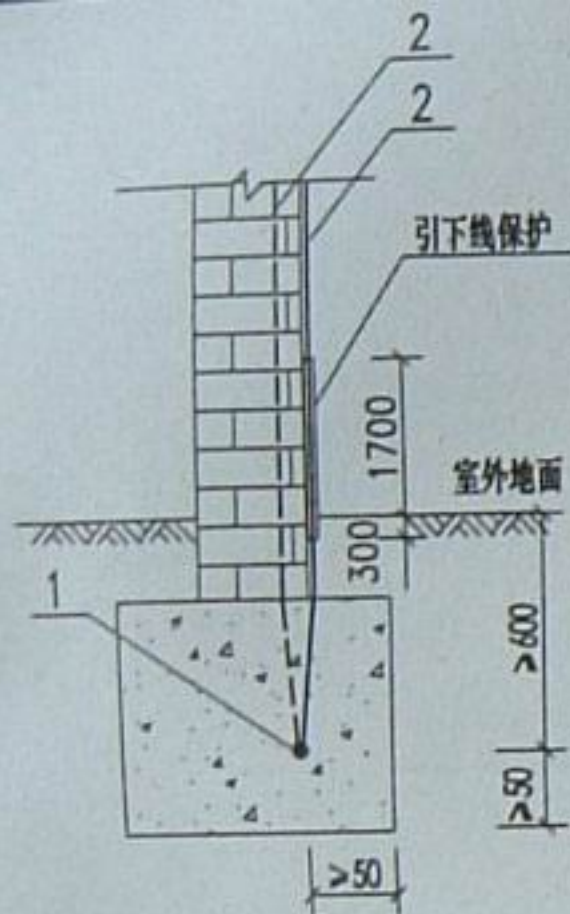
2、柱子内作为避雷带引下线的主筋需与桩台板外圈环形接地连接线连成一体, 连接线采用40×4扁钢, 此扁钢一端与柱子内作为避雷带引下线的主筋焊接, 另一端与桩台板外圈环形接地连接线焊接。或利用建筑物桩台板外圈 $\geq \Phi 10$ 二根桩台板板面钢筋作环形连接, 环形接地连接线需与所经过的各种桩内主筋连接。

3、环形接地连接线必需与所经过的灌注桩或钢筋混凝土柱子内主筋焊接。

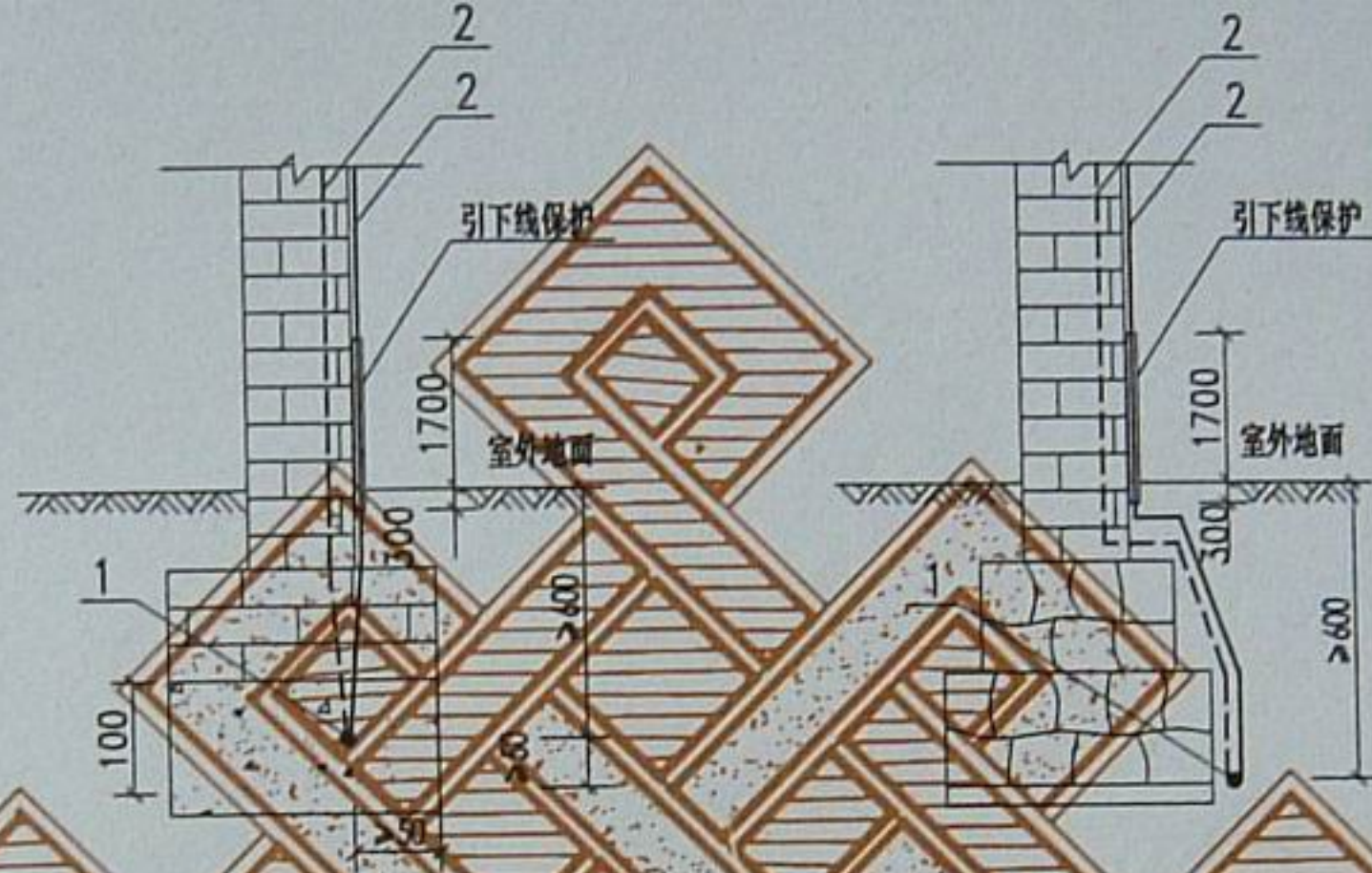
4、接地极利用各种钢筋混凝土桩内主筋。

5、建筑物上部所需要的多组接地线均从环形接地连接线上引出。

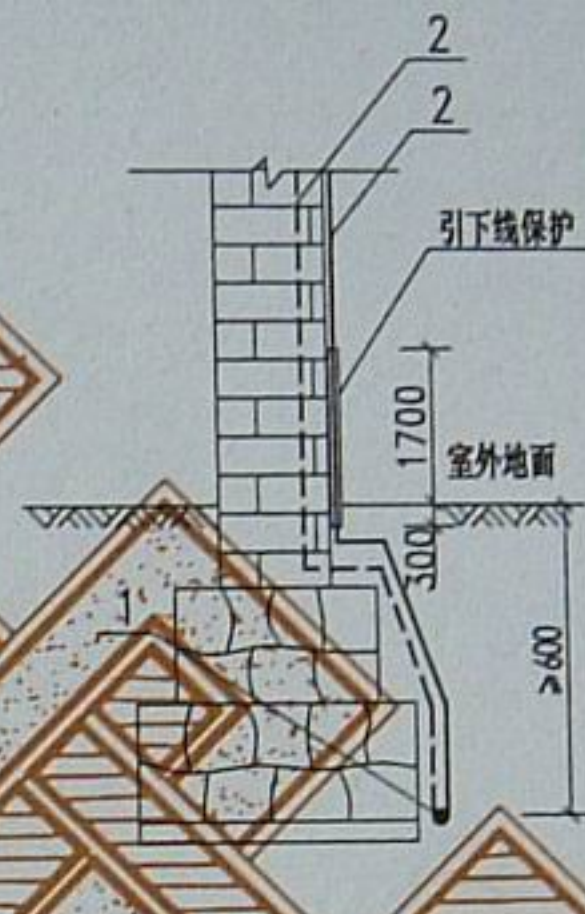
6、PHC预应力离心混凝土管桩, 铅孔灌注桩均可参照本图施工。



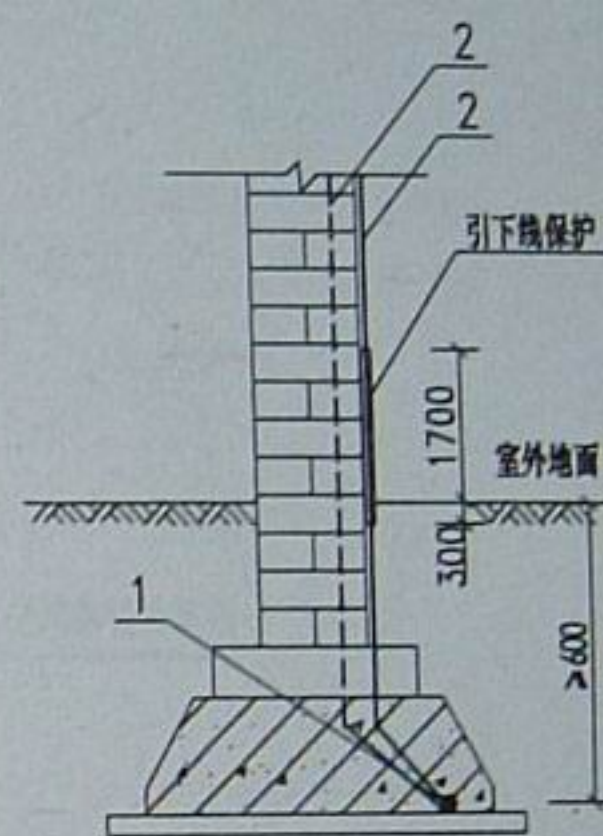
敷设在无钢筋混凝土基础内



敷设在砖基础下方的混凝土垫层内

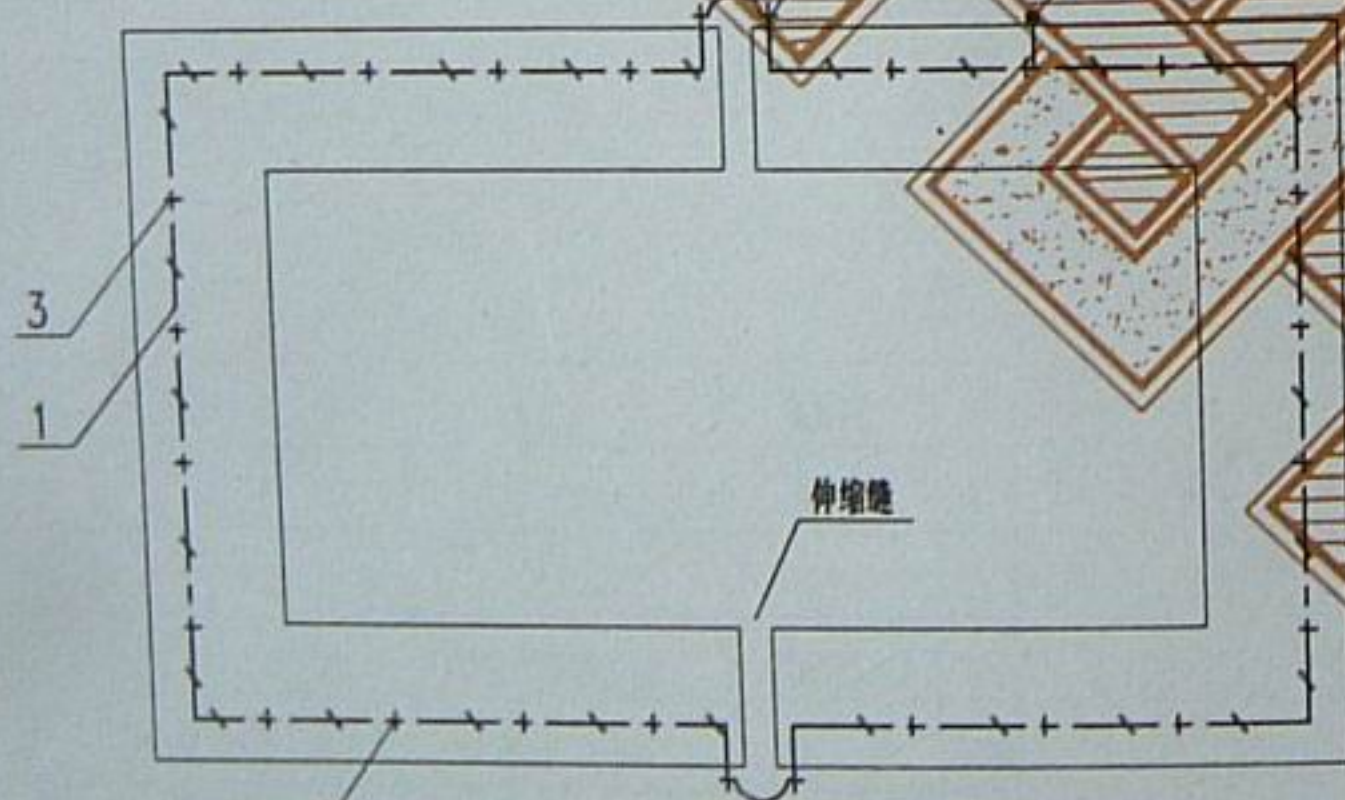


敷设在毛石混凝土基础



敷设在钢筋混凝土条形基础内

- 附注：1、接地体规格见工程设计，但不应小于 $\Phi 12$ 圆钢或 -40×4 镀锌扁钢。
2、人工接地体本身以及与引下线的连接采用焊接。
3、支持器间距见工程设计。
4、伸缩缝处的弓形跨接板也可设在室内。

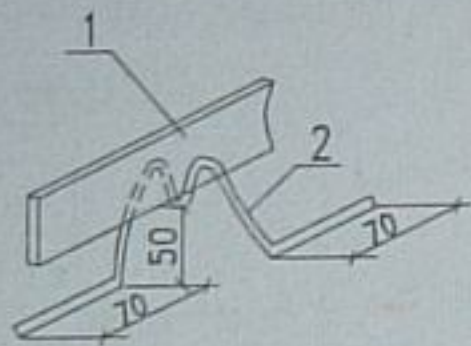


条形基础平面示意图

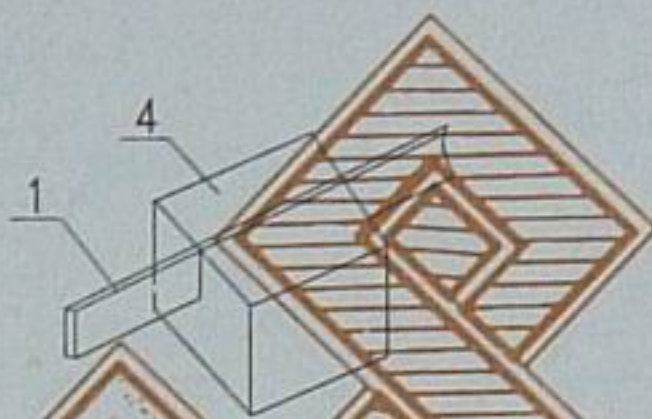
3	支持器	由工程设计决定	米			
2	引下线	由工程设计决定	米			
1	人工接地体	由工程设计决定	米			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

条形基础内人工接地体安装 (一)

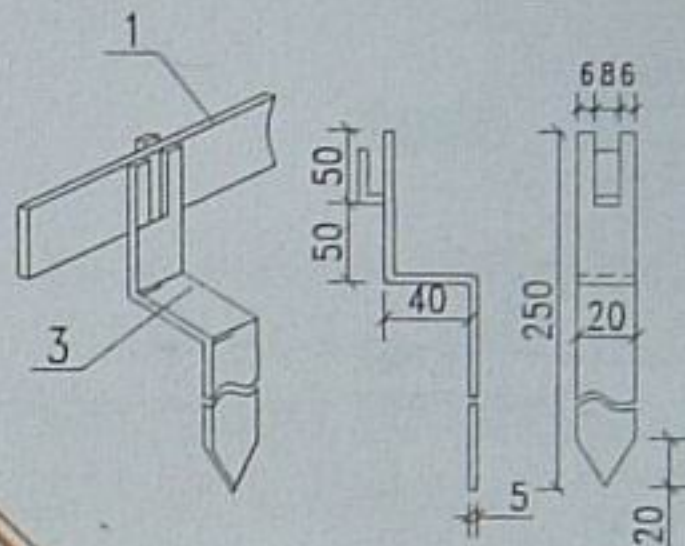
图集号	JJ2002D501
页号	39



圆钢支持器做法



现浇混凝土支持器



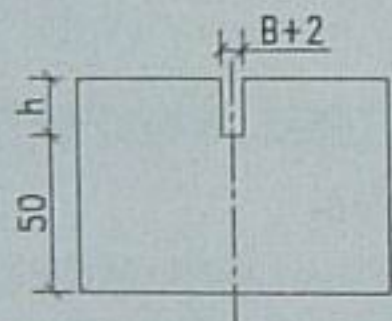
扁钢支持器做法

①支持器做法

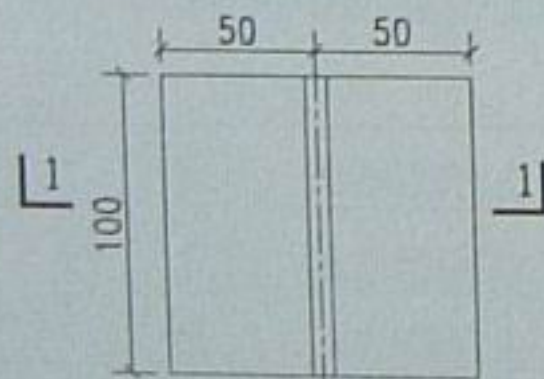
B—扁钢宽度
b—扁钢高度

D—圆钢直径

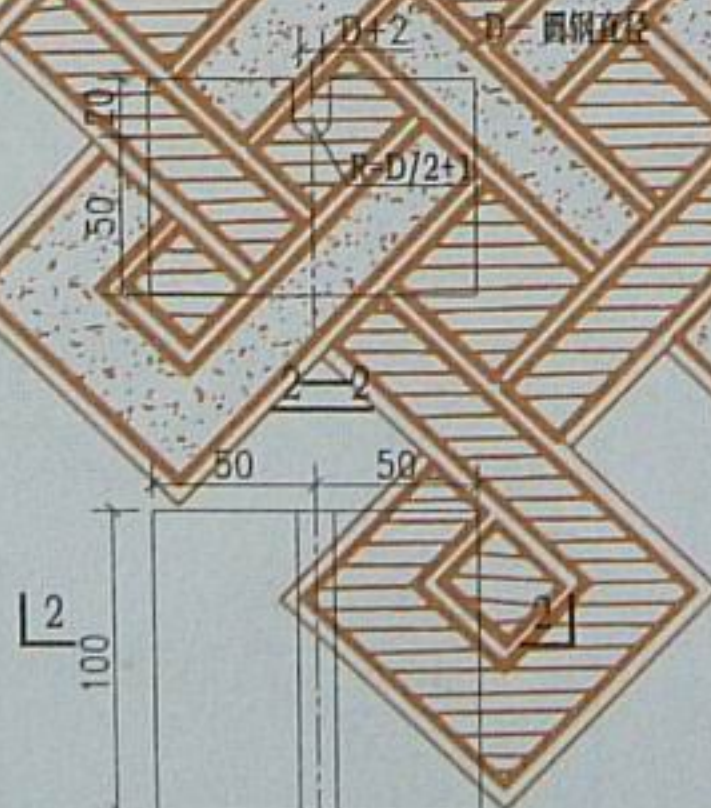
$$R=D/2+1$$



1—1



扁钢混凝土支持器



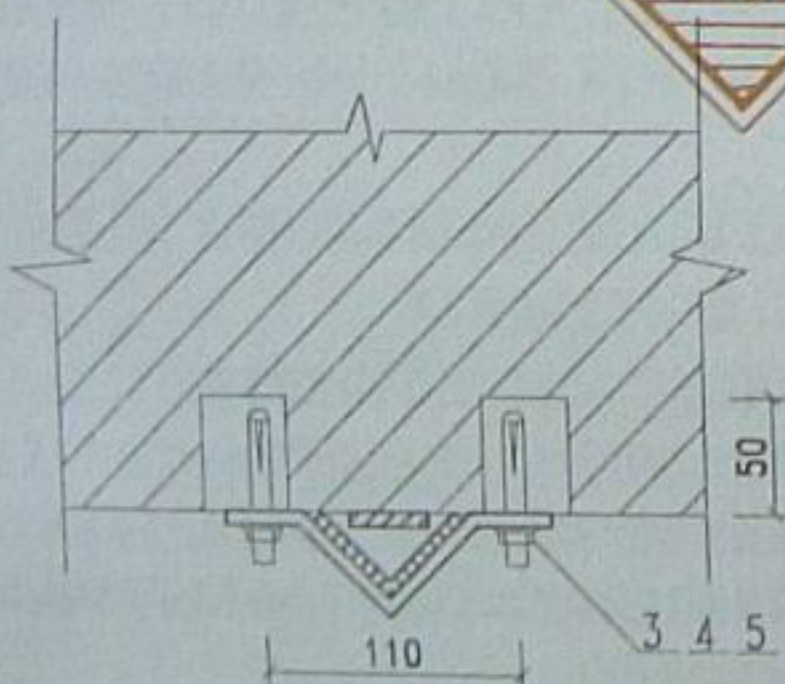
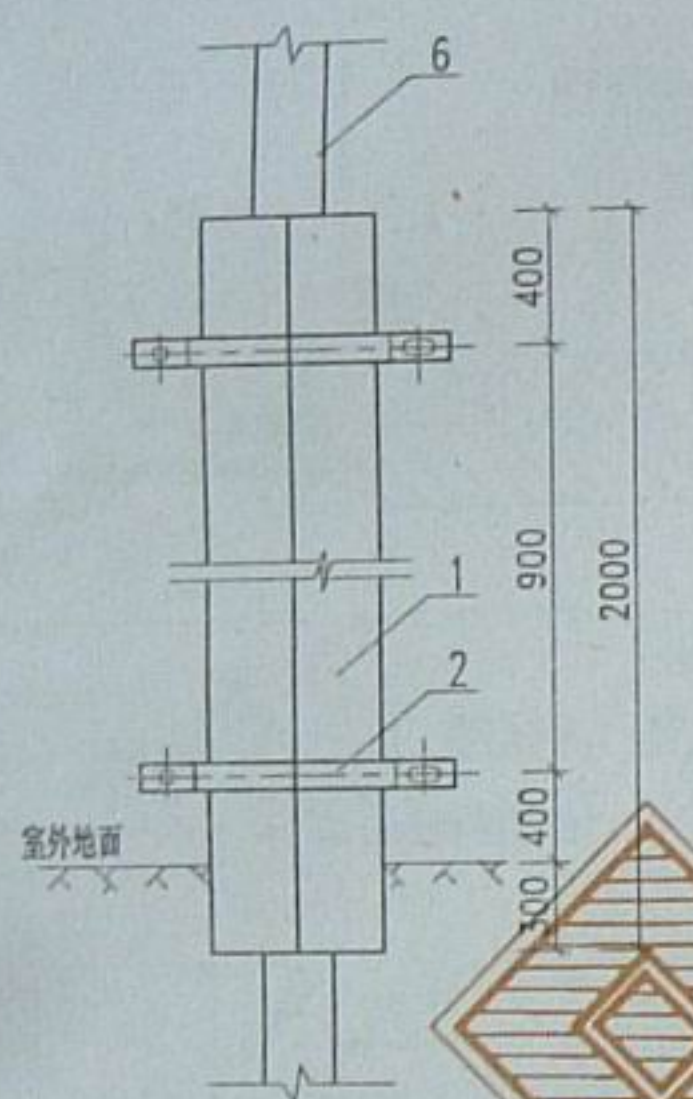
圆钢混凝土支持器

4	支持器	C20	个			
3	支持器	-20×5	个			
2	支持器	Φ4	个			
1	人工接地体	由工程设计决定	米			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

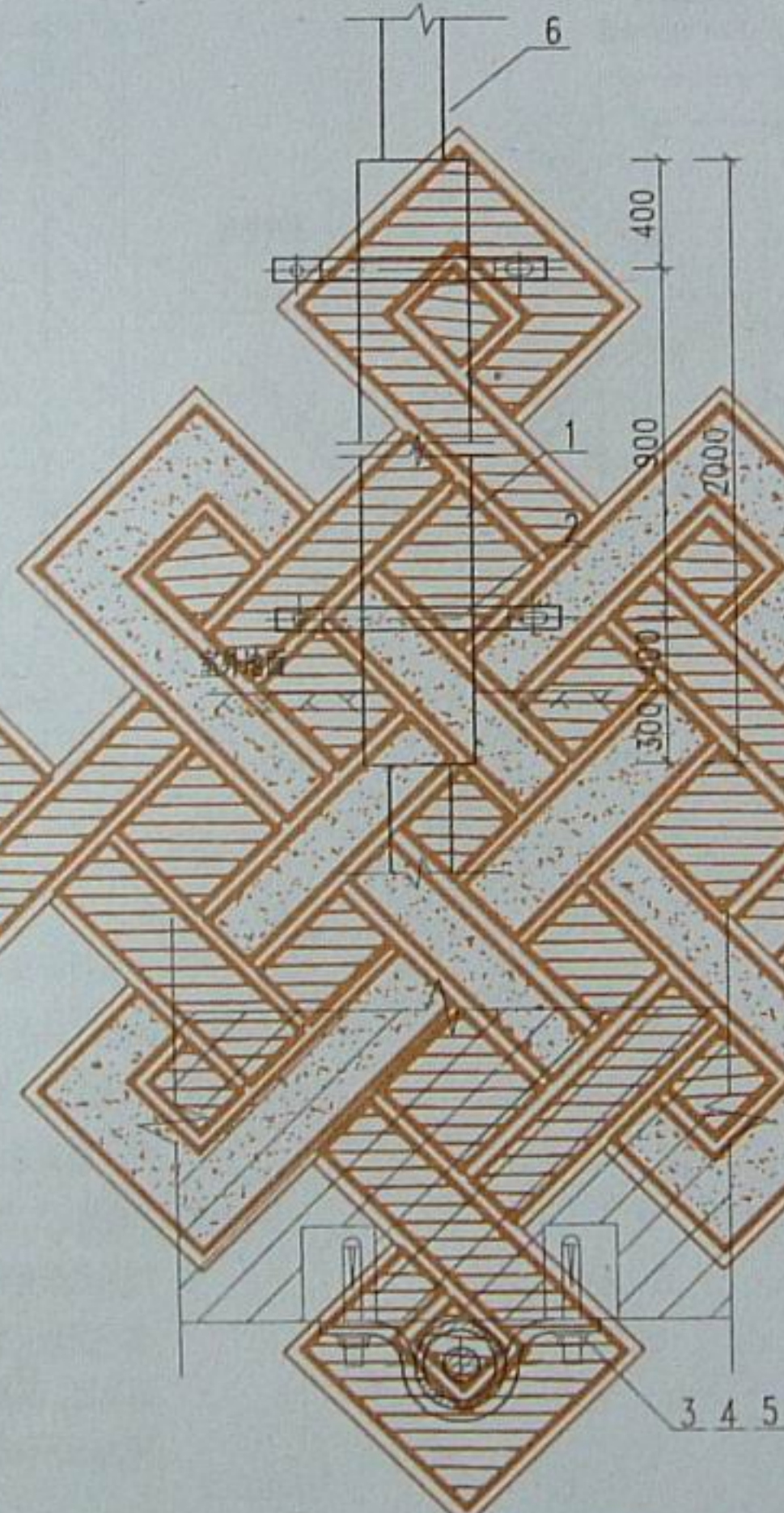
条形基础内人工接地体安装 (二)

图集号 辽2002D501

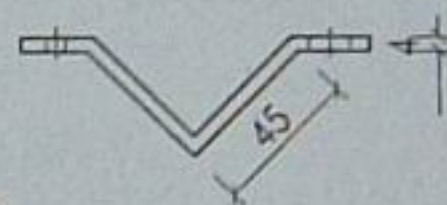
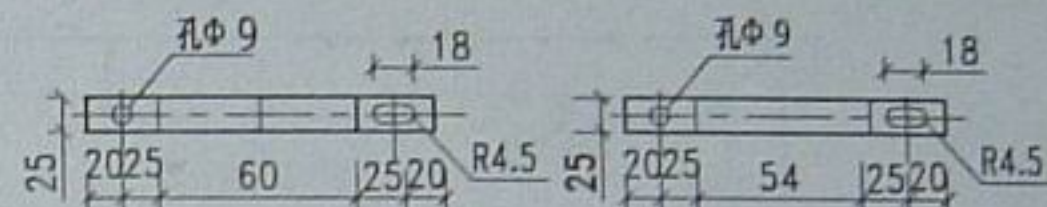
页号 40



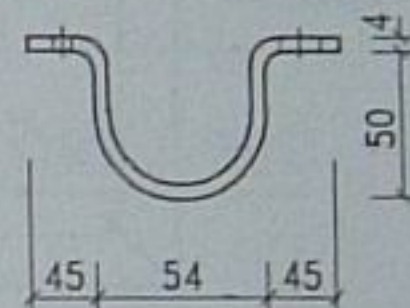
① 引下线角钢保护



② 引下线改性塑料管保护



2号零件 (I)



2号零件 (II)

附注: 1. 卡子做热镀锌处理。

2. 引下线与保护角钢至少在上端或下端有一点焊接。

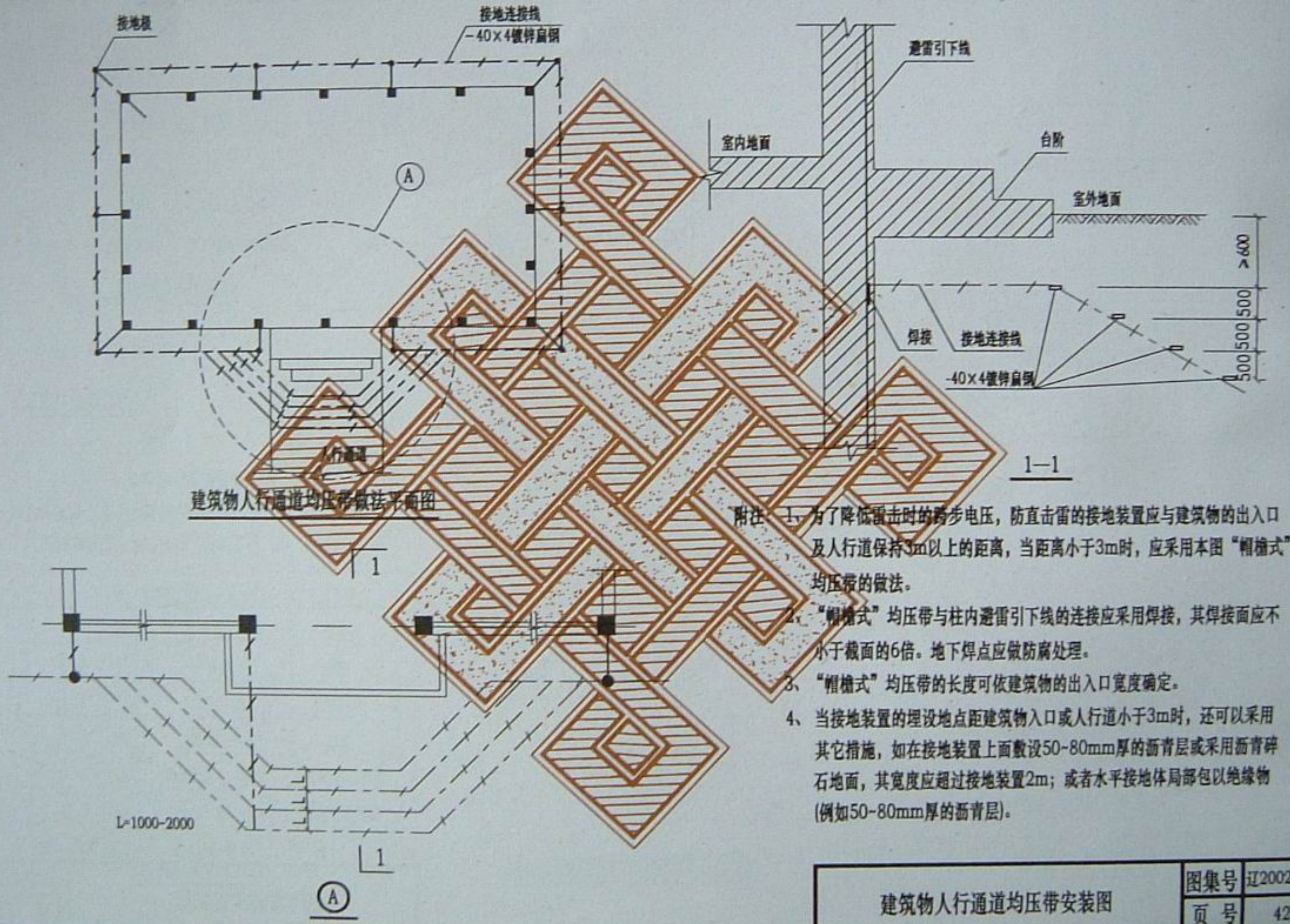
3. 引下线保护管也可采用橡胶管保护。

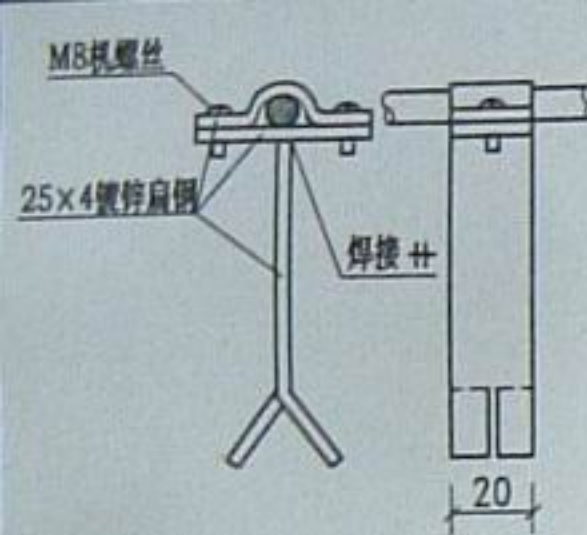
6	引下线	-25×4, -12×4或Φ8	米			
5	垫圈	弹簧垫及垫圈	付	4		
4	螺母	M8	个	4		
3	膨胀螺栓	M8 L=80	个	4		
2	卡子	-25×4	块	2		
1	保护改性塑料管	Φ50 L=2000	根	1		
	保护镀锌角钢	L40×40 L=2000	根	1		
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

引下线保护安装图

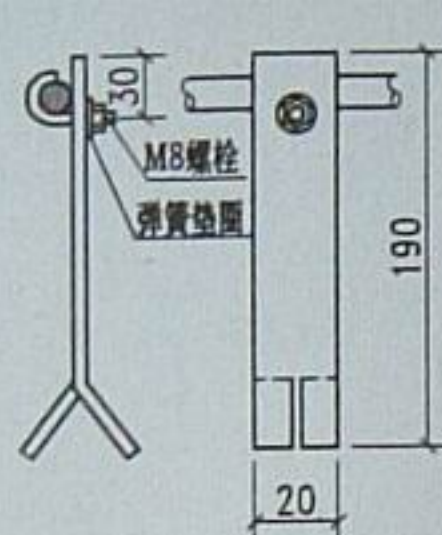
图集号 辽2002D50

页号 41



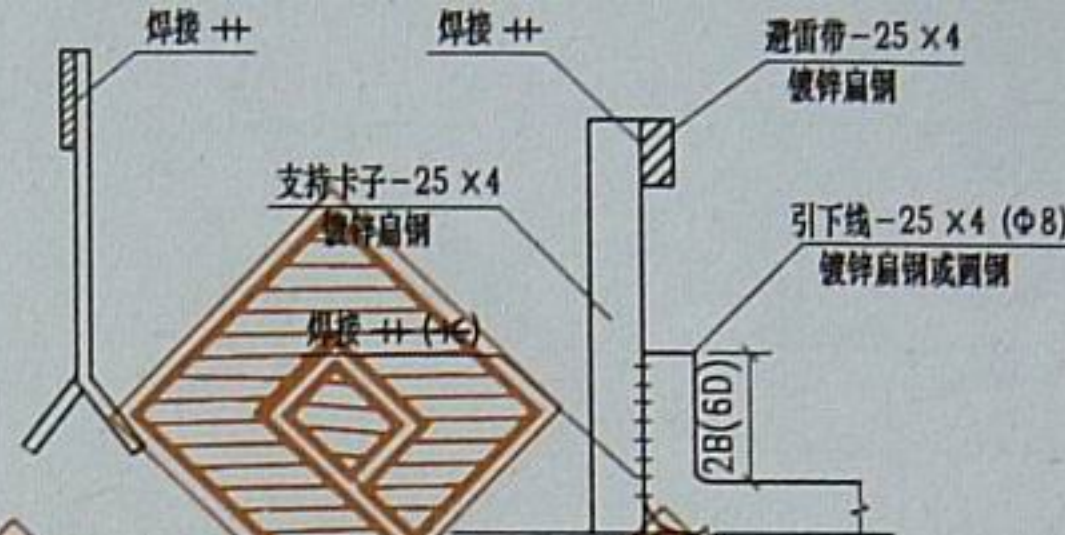


I



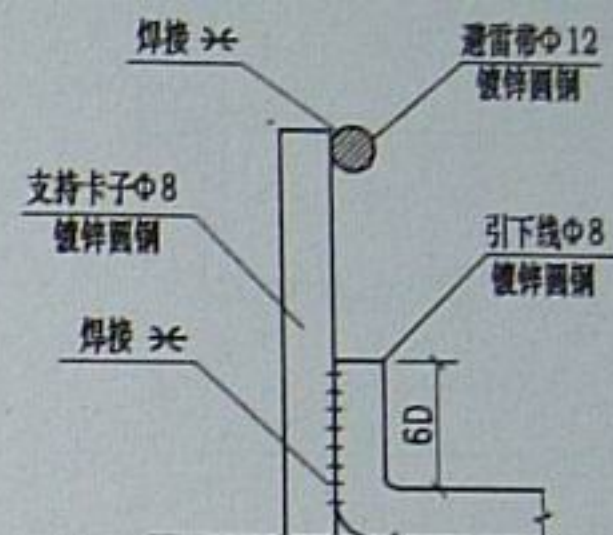
II

① 支持卡子

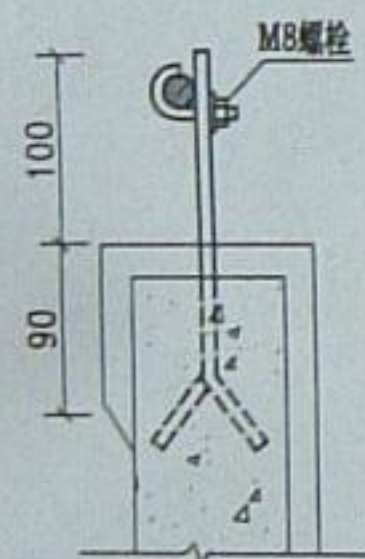


III

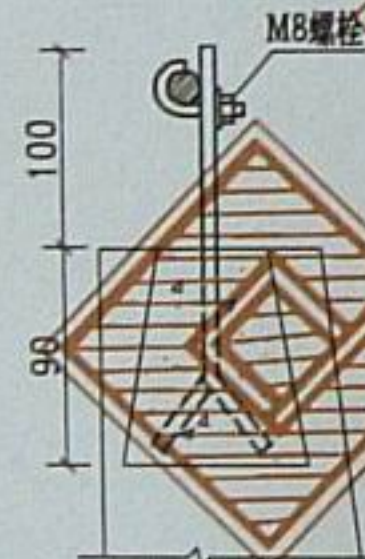
② 扁钢或圆钢引下线连接



③ 圆钢引下线连接



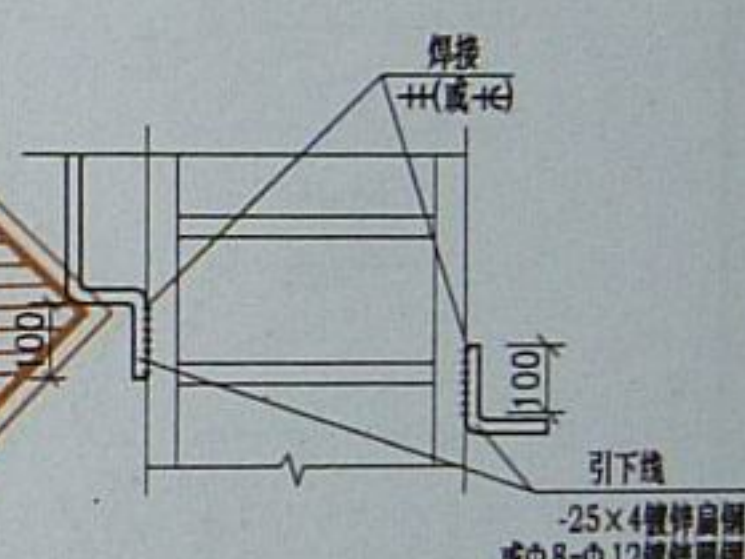
④ 现浇檐口支座做法



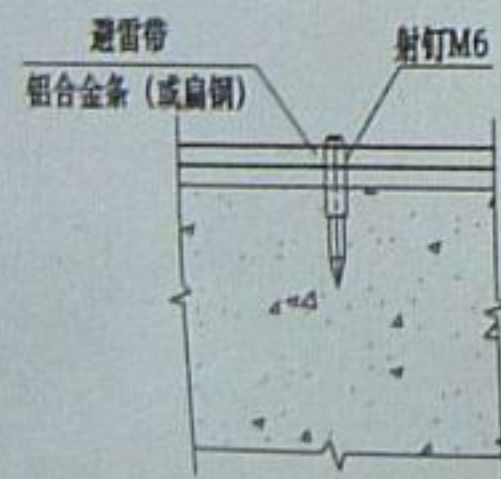
⑤ 预制檐口支座做法



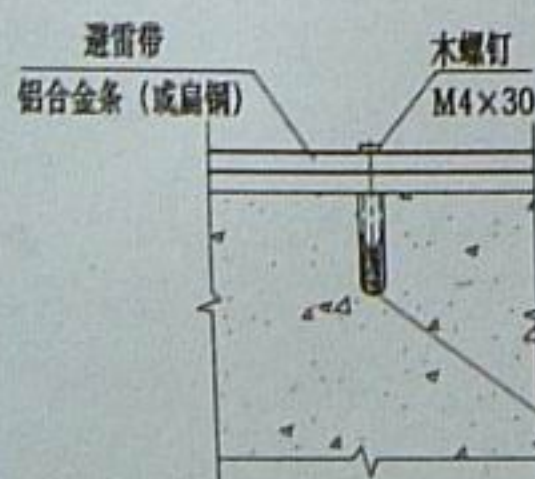
⑥ 预制混凝土支座



⑦ 避雷带，引下线与爬梯连接

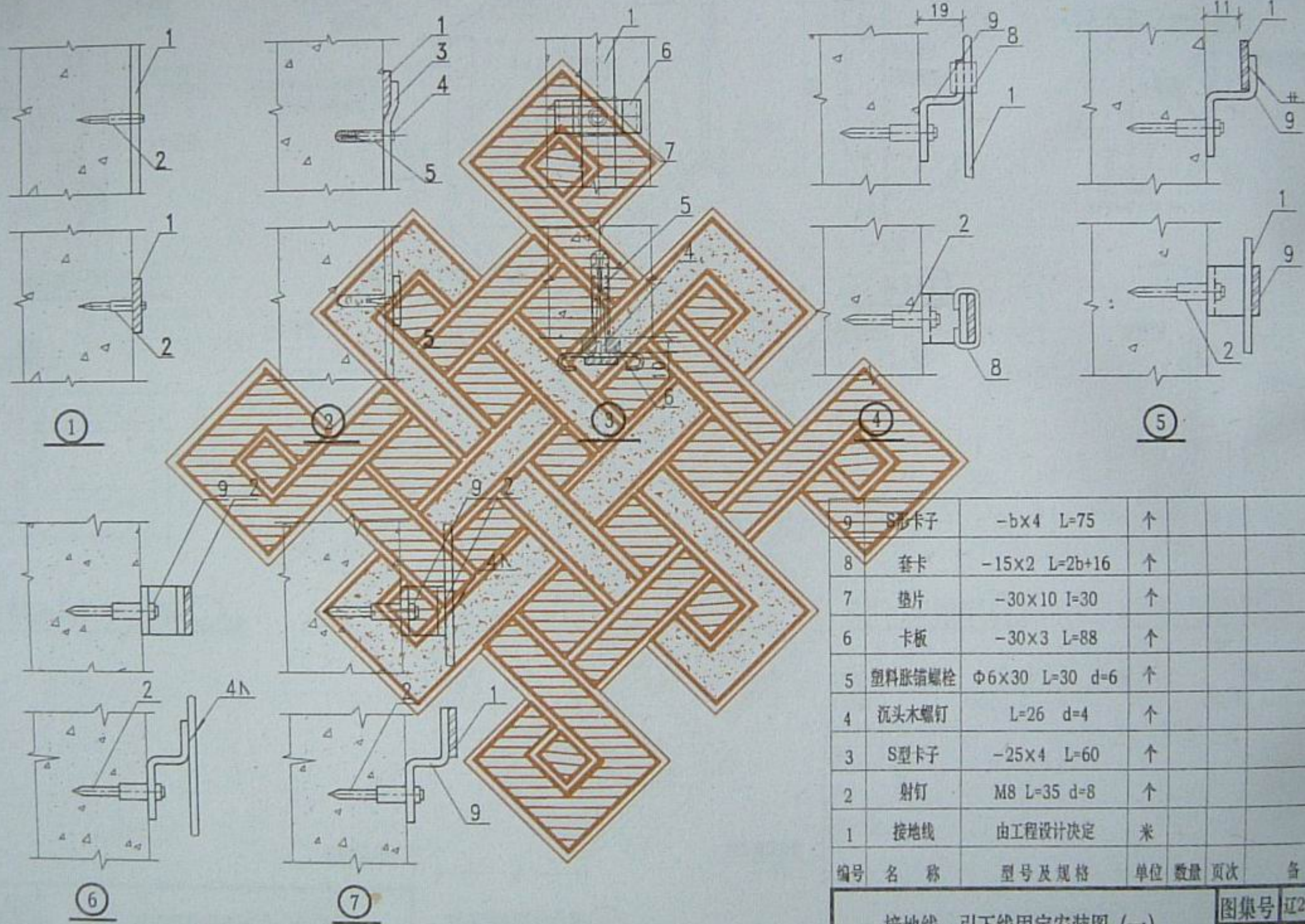


⑧ 避雷带贴装



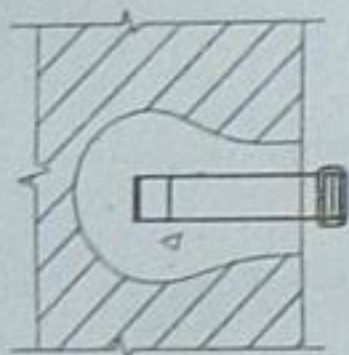
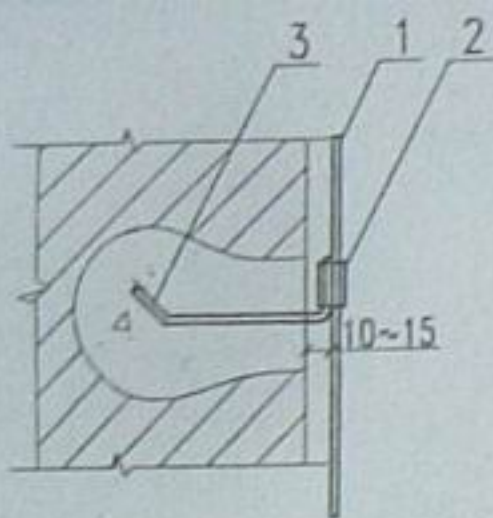
⑨ 铝合金避雷带贴装

避雷带、引下线固定安装图

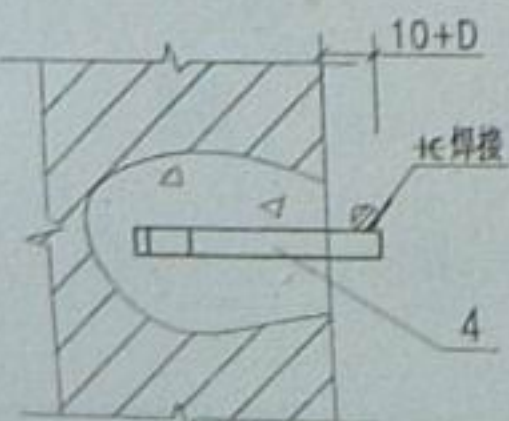
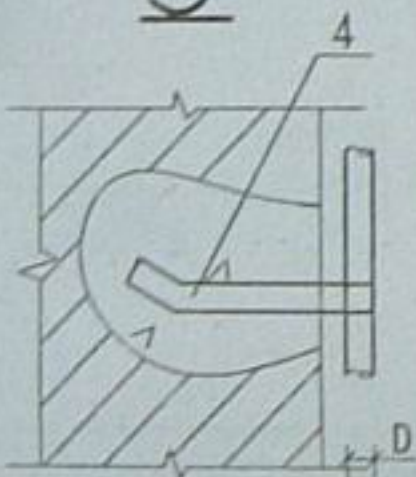


9	S形卡子	-b×4 L=75	个			
8	套卡	-15×2 L=2b+16	个			
7	垫片	-30×10 I=30	个			
6	卡板	-30×3 L=88	个			
5	塑料胀锚螺栓	Φ6×30 L=30 d=6	个			
4	沉头木螺钉	L=26 d=4	个			
3	S型卡子	-25×4 L=60	个			
2	射钉	M8 L=35 d=8	个			
1	接地线	由工程设计决定	米			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

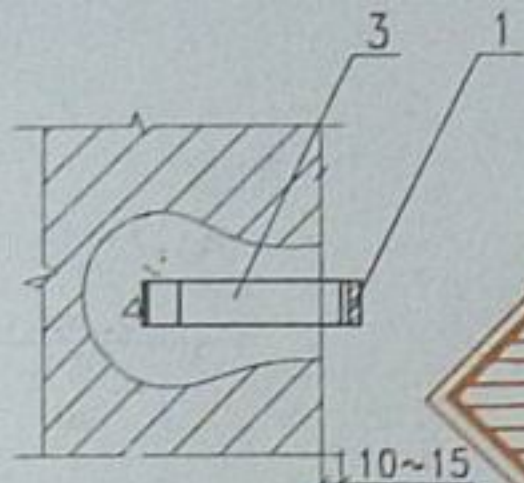
接地线、引下线固定安装图 (一)



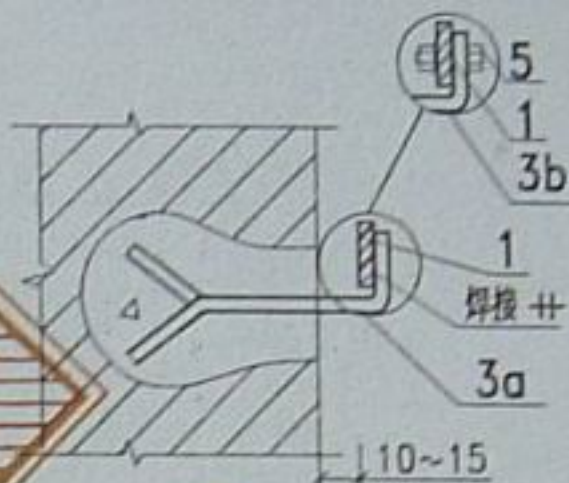
⑧



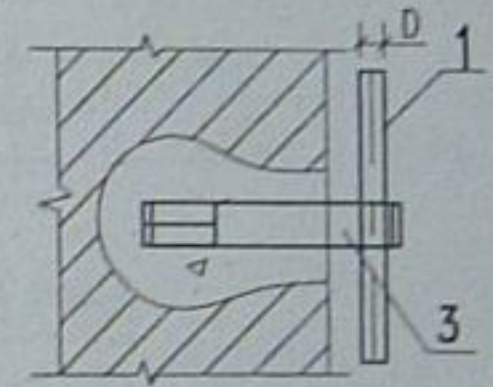
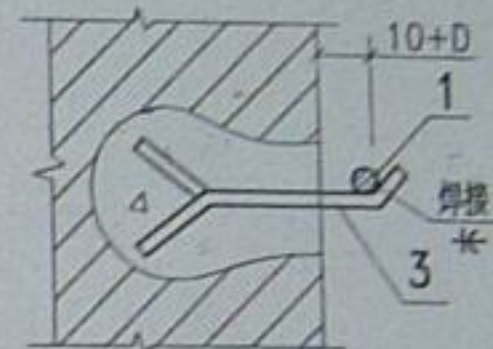
⑪



⑫



⑬



⑭

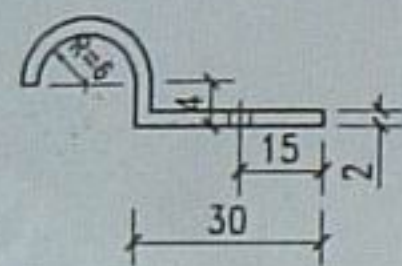
附注:

- 1、本图适用于扁钢及圆钢接地线水平或垂直敷设。
- 2、有粉刷层时，托板、固定钩的长度应增加抹灰层厚度。
- 3、Ⅱ型固定方式的接地线亦可采用圆钢，此时S形卡子相应改为圆钢卡子。
- 4、引下线水平敷设时，支架间距为1~1.5m，垂直敷设时为1.5~2.0m，转弯处为0.5~1m。

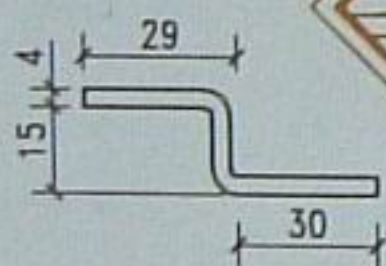
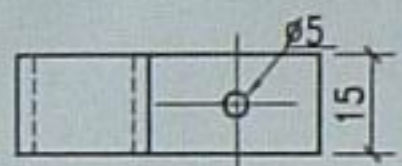
8	螺栓螺母垫圈	M8 镀锌	个			
4	圆钢固定钩	Φ8 L=75	个			
3	固定钩	-25×4 L=90	个			
2	套卡	-15×2 L=74(104)	个			
1	接地线	见工程设计	米			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

接地线、引下线固定安装图 (二)

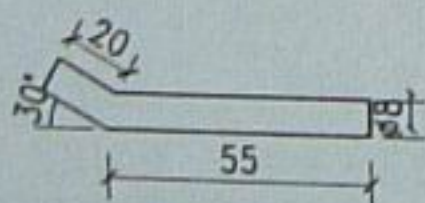
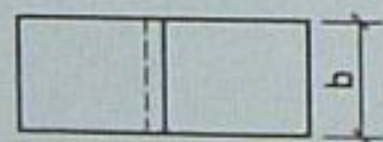
图集号 辽2002D501
页号 45



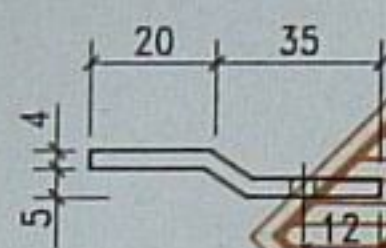
圆钢卡子



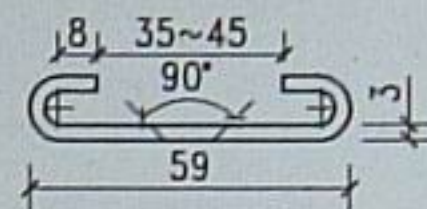
S型卡子



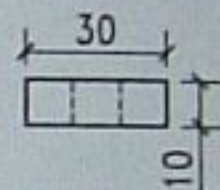
圆钢固定沟



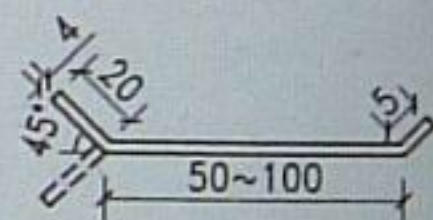
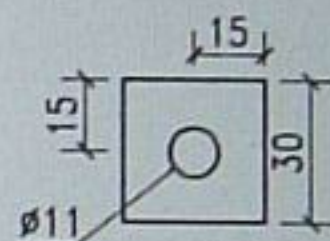
S型卡子



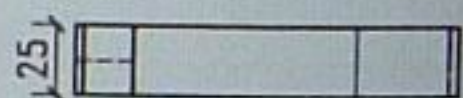
卡板



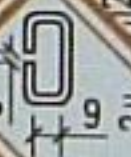
垫片



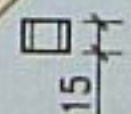
托板

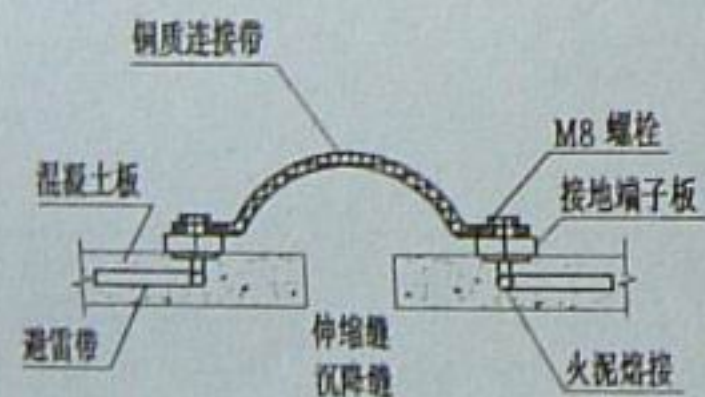
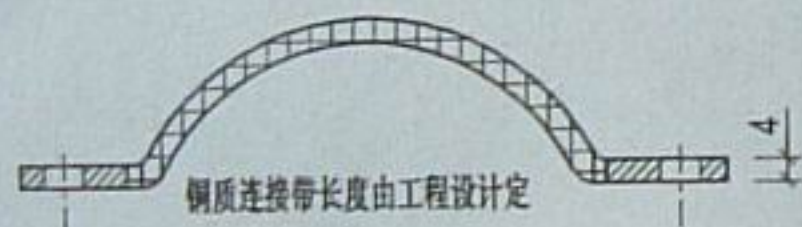
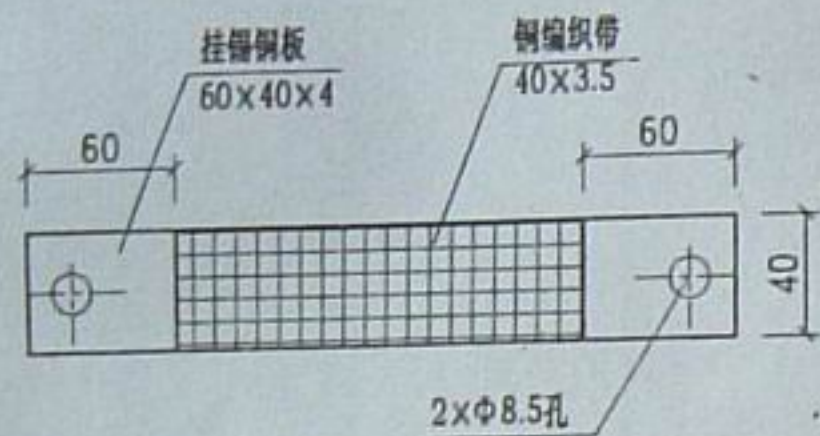


固定钩

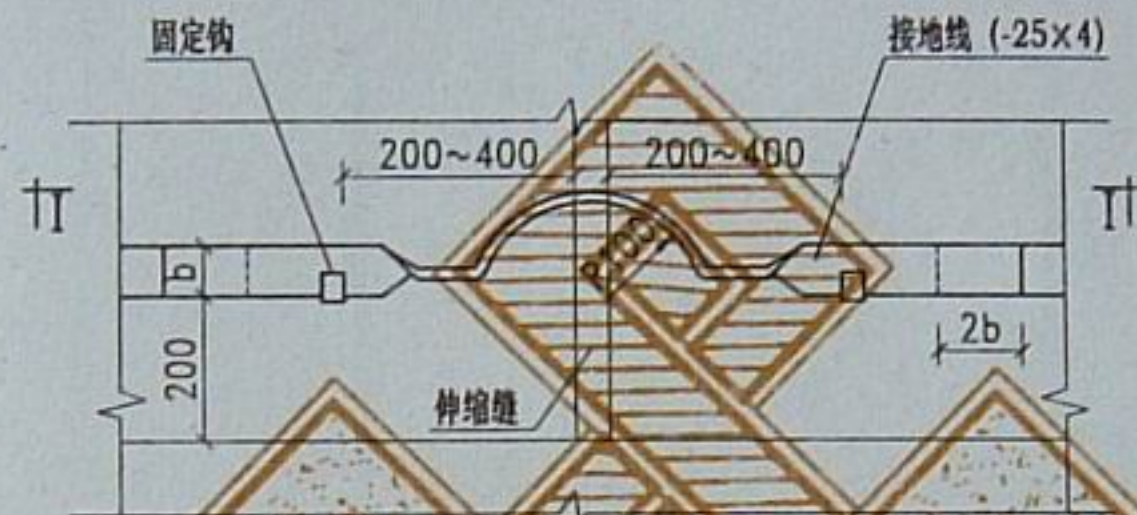


套卡

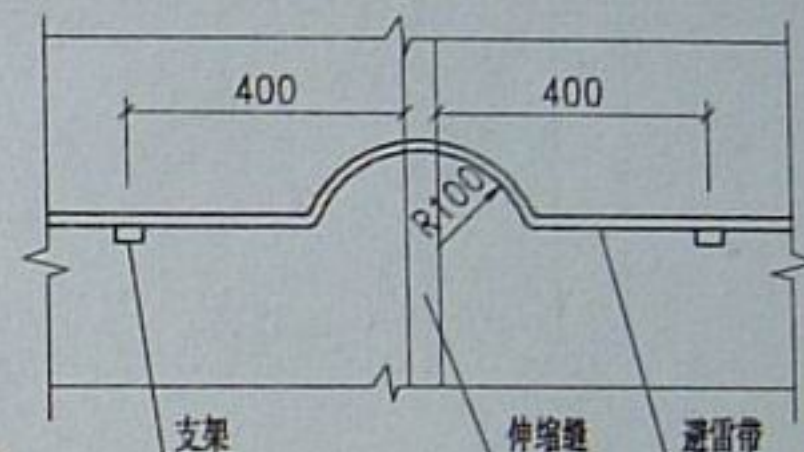




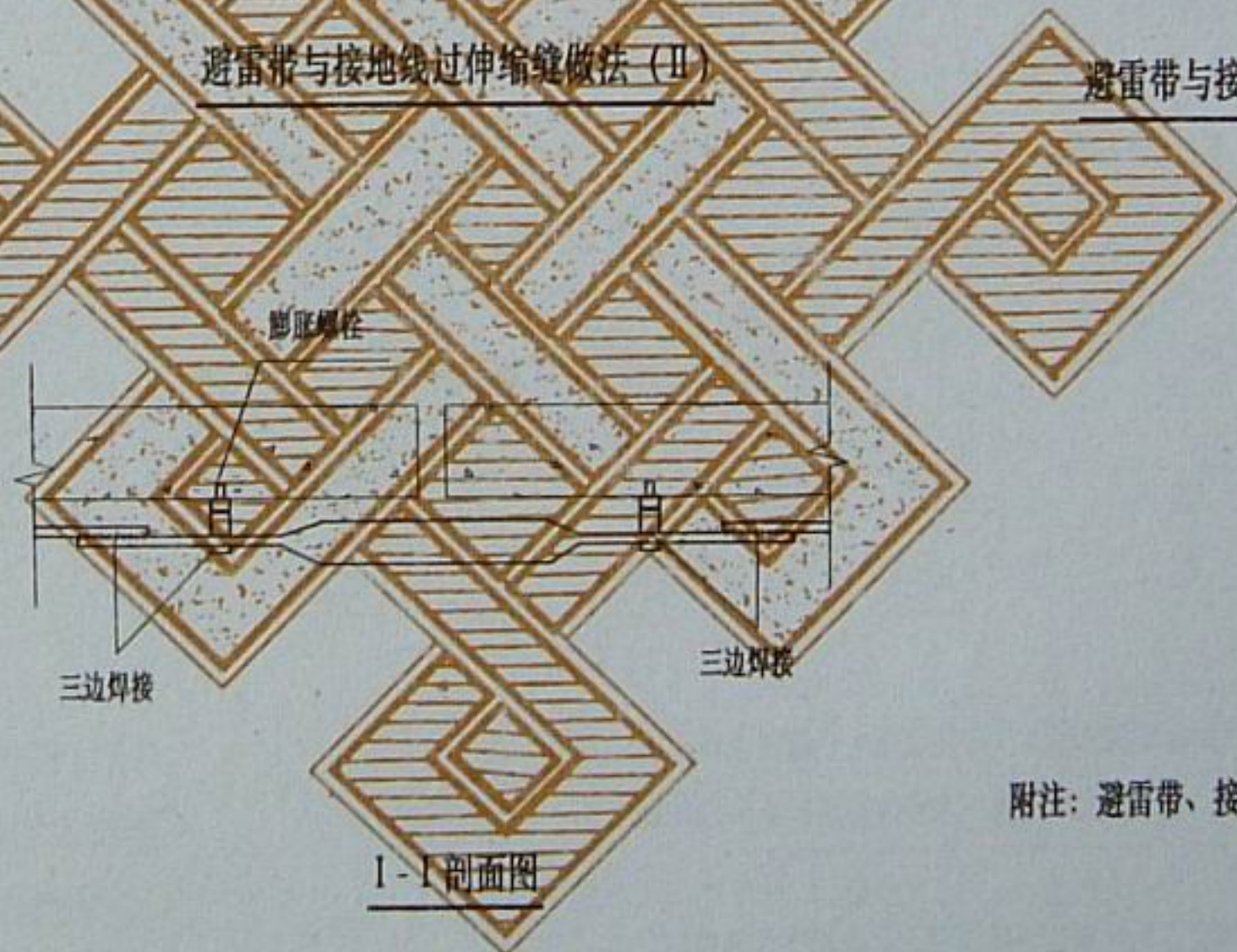
避雷带与接地线过伸缩缝做法 (I)



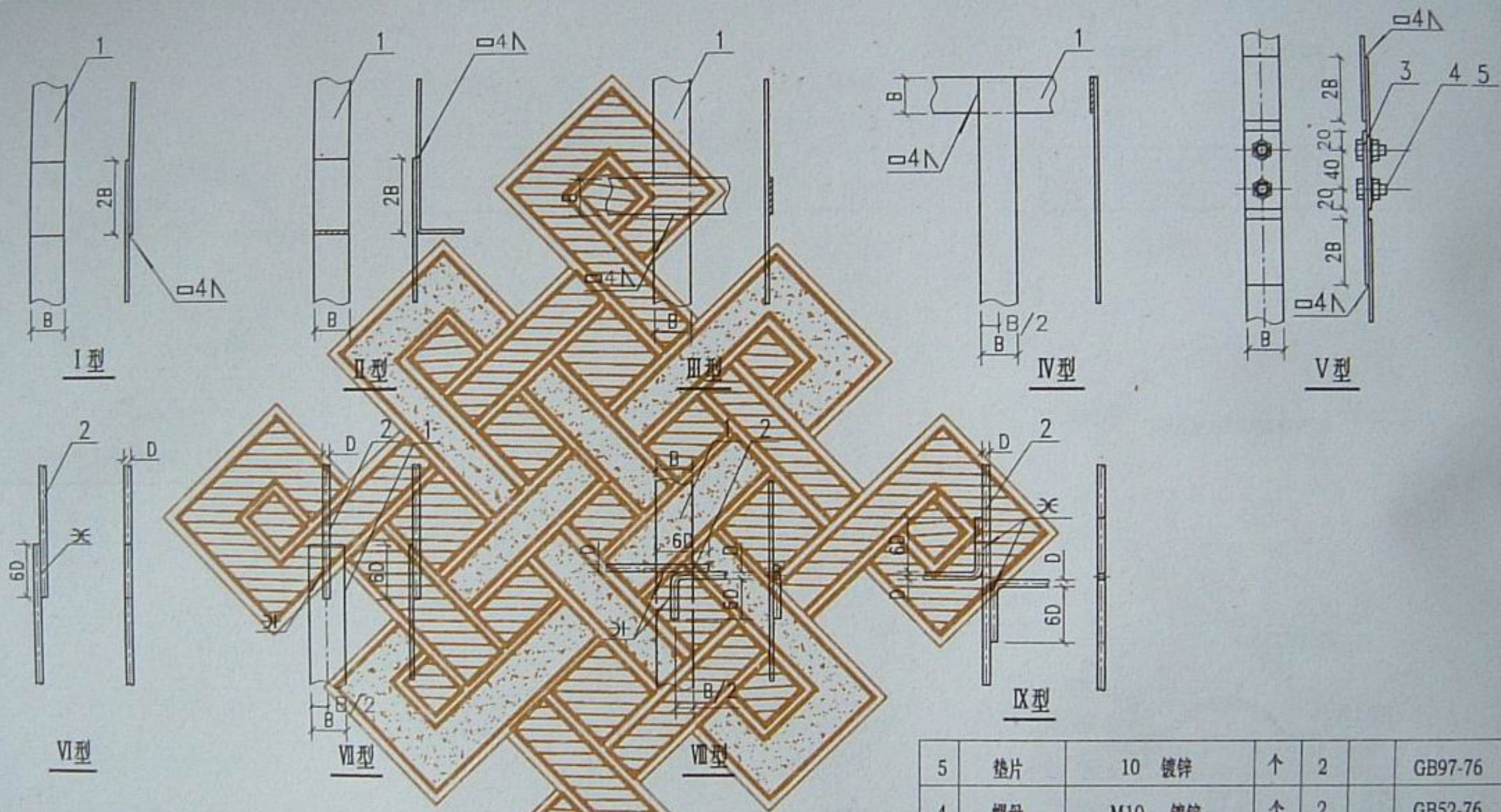
避雷带与接地线过伸缩缝做法 (II)



避雷带与接地线过伸缩缝做法 (III)



附注：避雷带、接地线与卡子应做热镀锌处理。



附注: 1、接地线之间的连接采用焊接, 只有在接地电阻检测点或不允许焊接的地方, 才采用螺栓连接, 连接处应镀锌或接触面搪锡。

2、接地电阻检测点, 如接地线为圆钢时, 其连接方式如VII型。

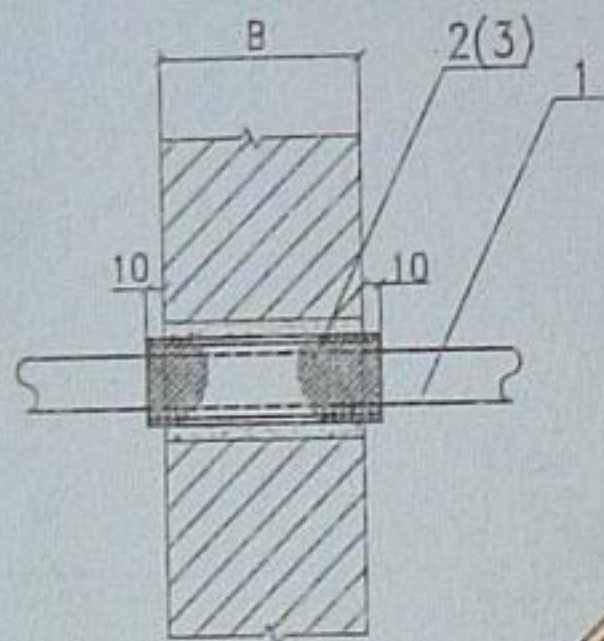
3、图中B为扁钢宽度; D为圆钢的直径。

5	垫片	10 镀锌	个	2		GB97-76
4	螺母	M10 镀锌	个	2		GB52-76
3	螺栓	M10×30 镀锌	个	2		GB30-76
2	接地线	圆钢 见工程设计	米			
1	接地线	扁钢 见工程设计	米			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

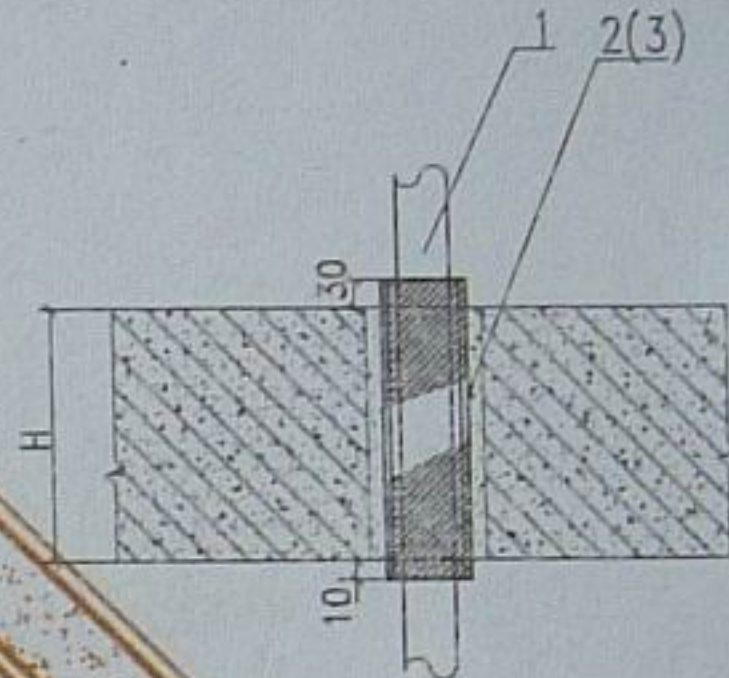
接地线的连接

图集号 辽2002D501

页号 48



穿墙



穿楼板

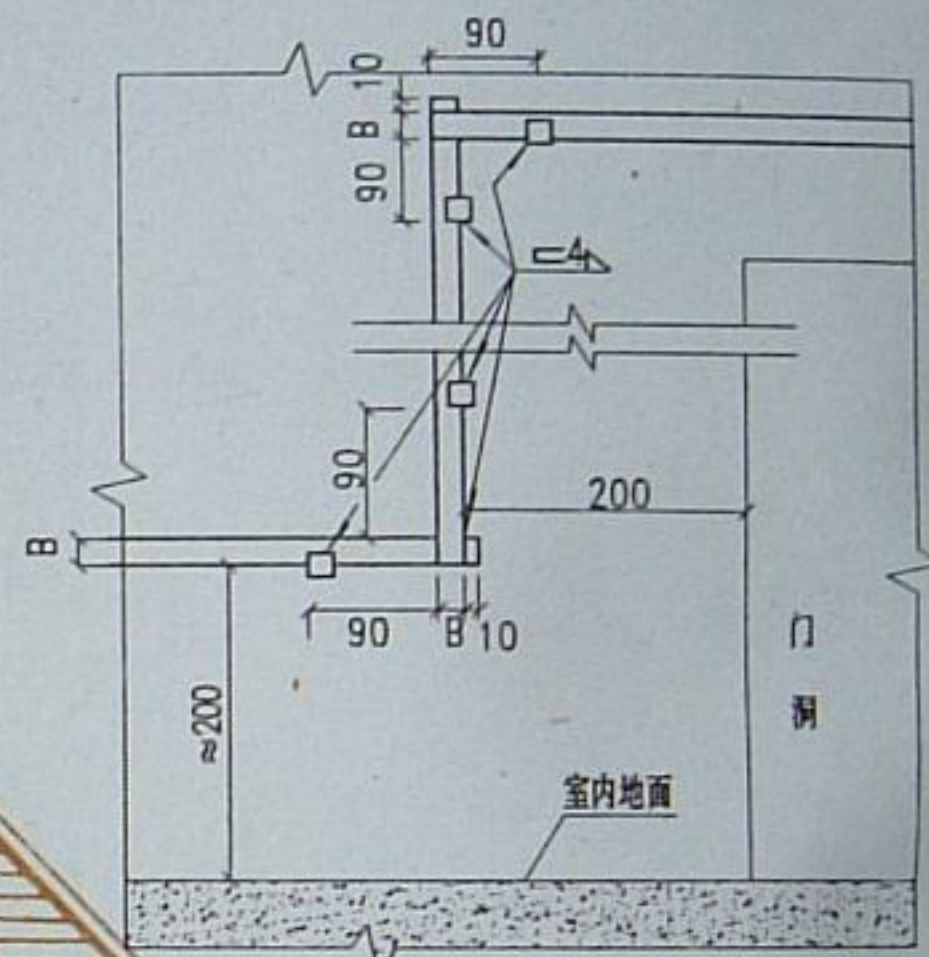


方套管

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

附注：1.接地线穿过外墙或楼板时，其套管管口须用沥青丝或建筑密封膏堵死，套管管口可根据实际情况处理，楼板套管的纵向缝隙应焊接。
2.穿过外墙的穿墙套管，应向室外倾斜，倾斜具体作法详见第51页。

3	圆套管	D9 (规格见表) $L=H+40$	根			或 $L=B+20$
2	方套管	钢板 $\delta=1$ $L=B+20$	根			或 $L=H+40$
1	接地线	见工程设计	米			
编号	名称	规格及型号	单位	数量	页次	备注



I 型

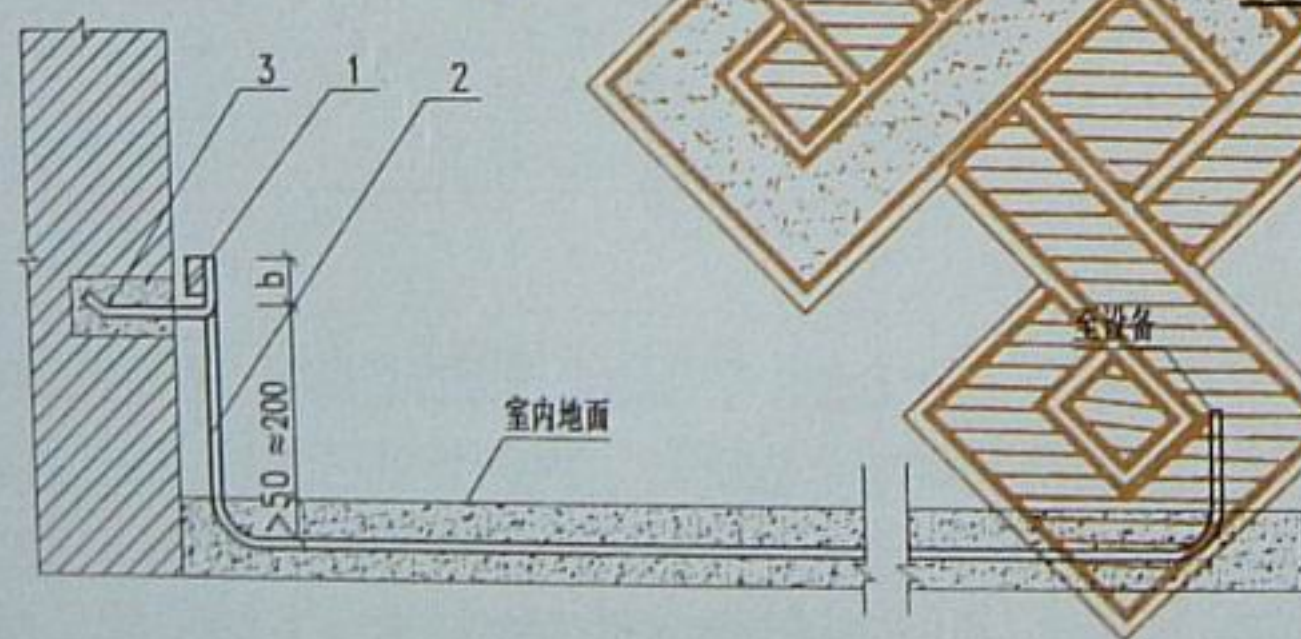
II 型

III 型

接地线过门安装

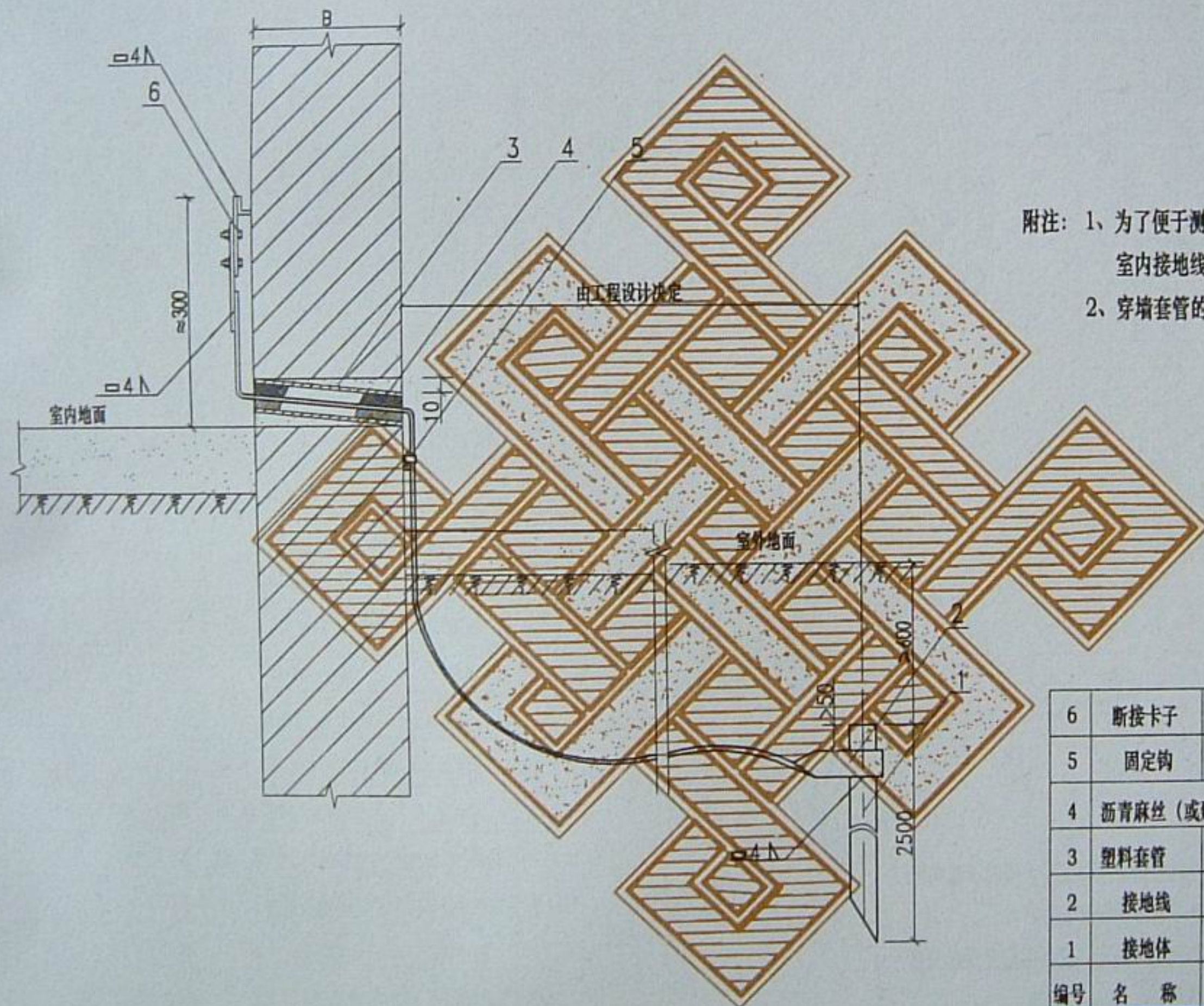
附注:

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



接地线支线安装

3	固定钩	-25×4 L=90	个	2	4	4	44 45	
2	接地支线	见工程设计	米					
1	接地线	见工程设计	米					
编号	名称	规格及型号	单位	I型 数量	II型 数量	III型 数量	页次	备注
接地线过门安装和接地支线安装							图集号	辽2002D501
							页号	50



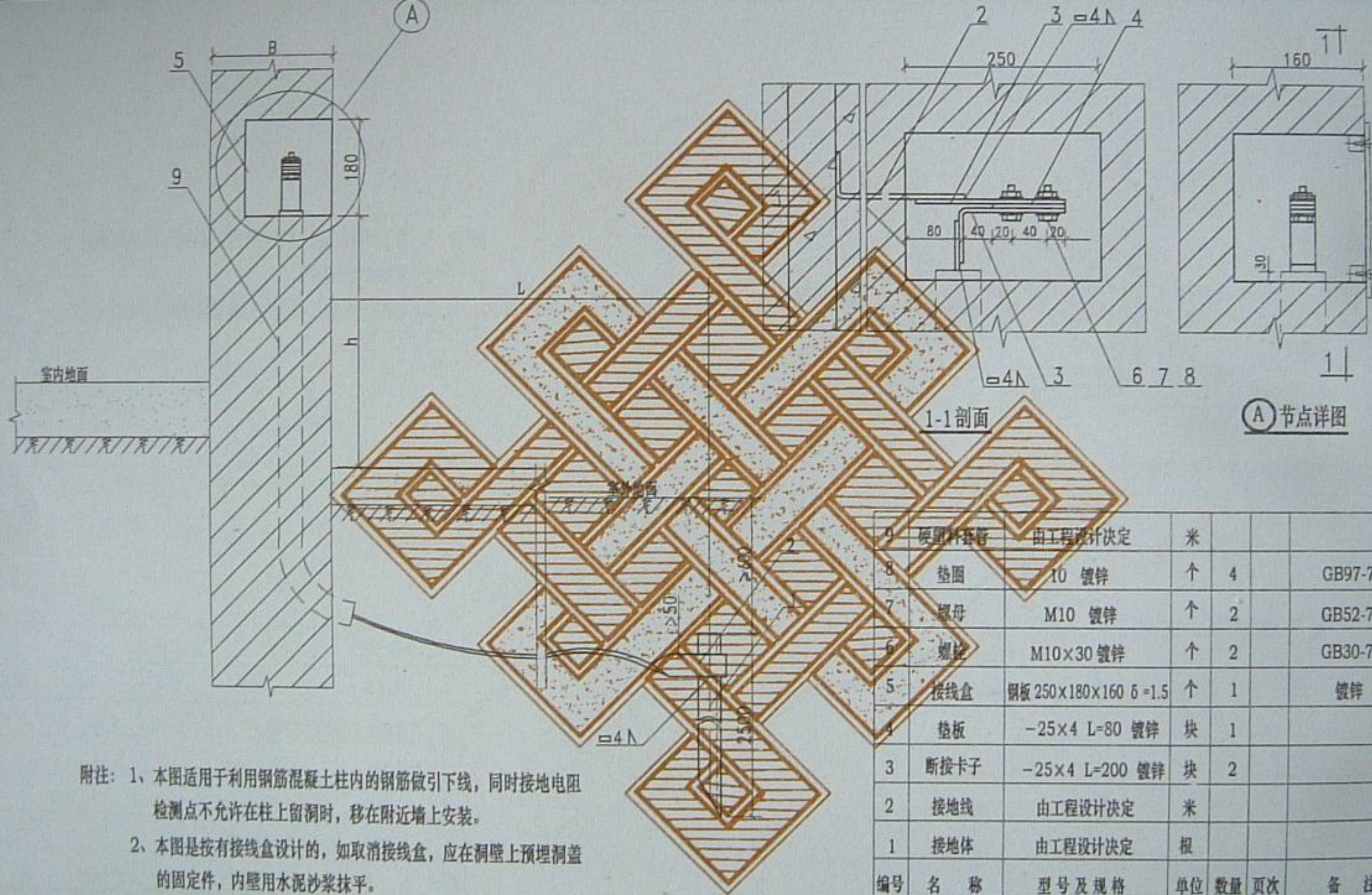
- 附注: 1、为了便于测量,当接地线引入室内后,必须用螺栓与室内接地线连接。
- 2、穿墙套管的内、外管口用沥青麻丝或建筑密封膏堵死。

6	断接卡子		副		58	
5	固定钩		副		45	Ⅷ型
4	沥青麻丝 (或建筑密封膏)		公斤			
3	塑料套管	Φ 50 L=B	根	1		
2	接地线	由工程设计决定	米			
1	接地体	由工程设计决定	根			
编号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量	页 次	备 注

室内接地线与室外接地体的连接

图集号 辽2002DS01

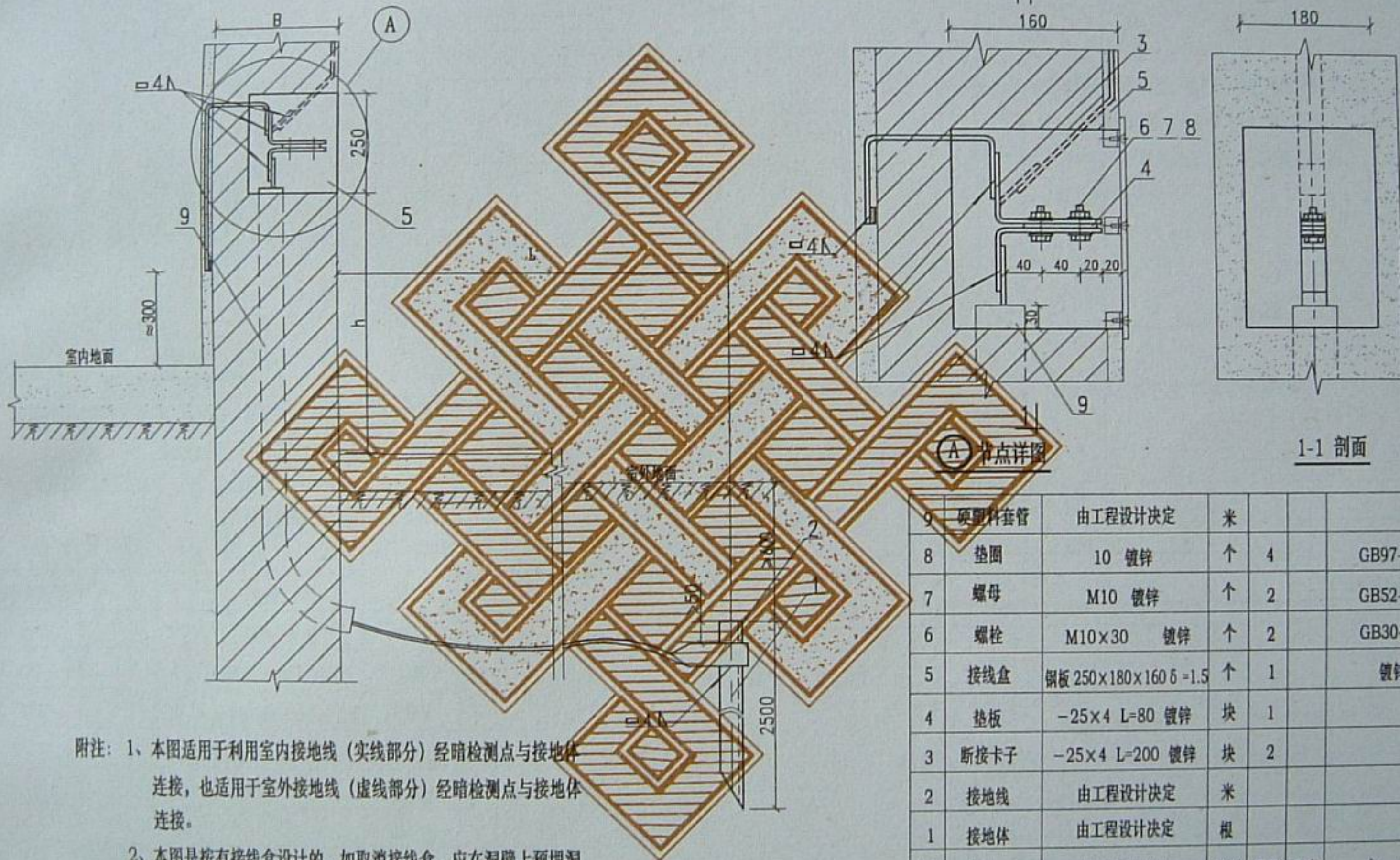
页 号 51



附注：1、本图适用于利用钢筋混凝土柱内的钢筋做引下线，同时接地电阻检测点不允许在柱上留洞时，移在附近墙上安装。

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，内壁用水泥沙浆抹平。

3、h与L由工程设计决定。



附注: 1、本图适用于利用室内接地线(实线部分)经暗检测点与接地体连接,也适用于室外接地线(虚线部分)经暗检测点与接地体连接。

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,内壁用水泥沙浆抹平。

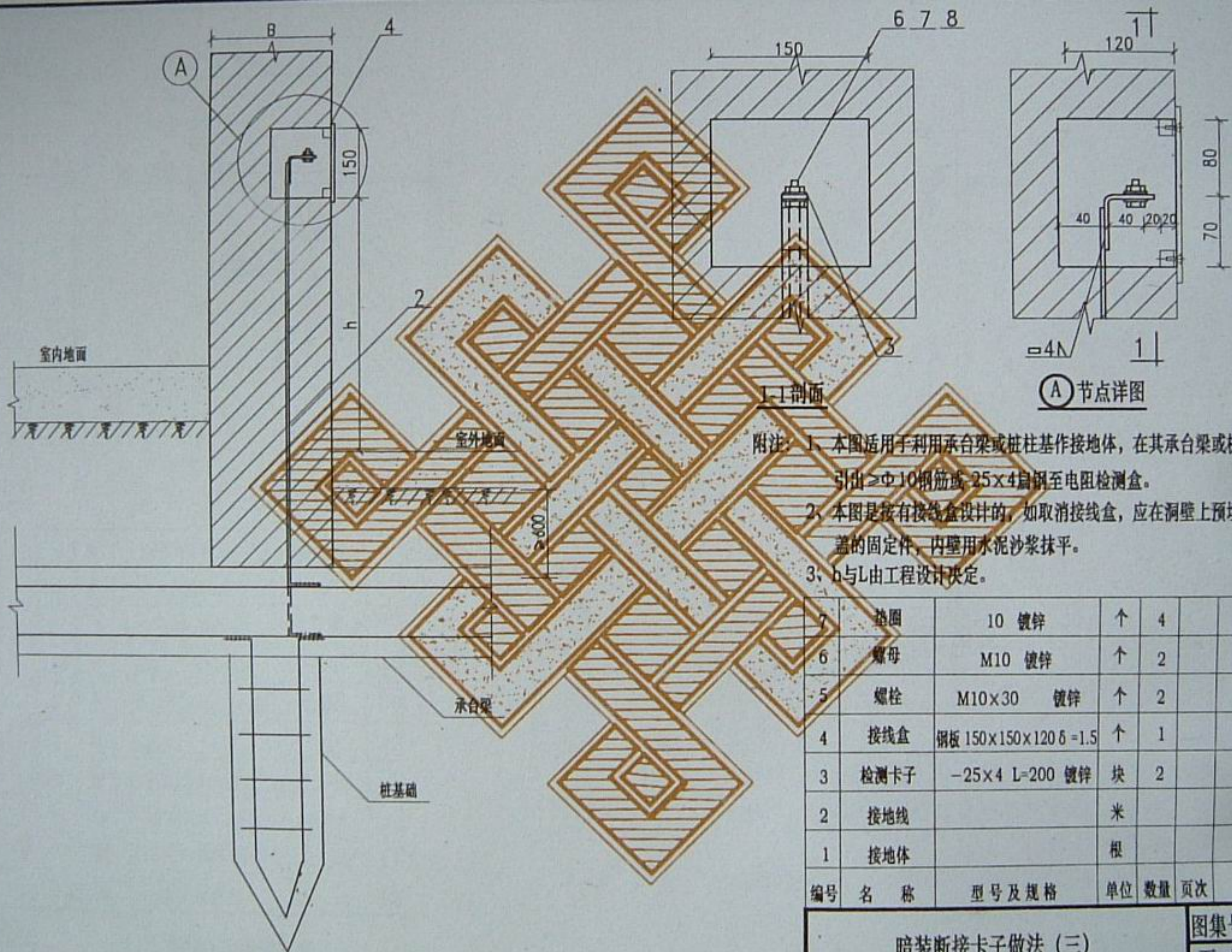
3、h与L由工程设计决定。

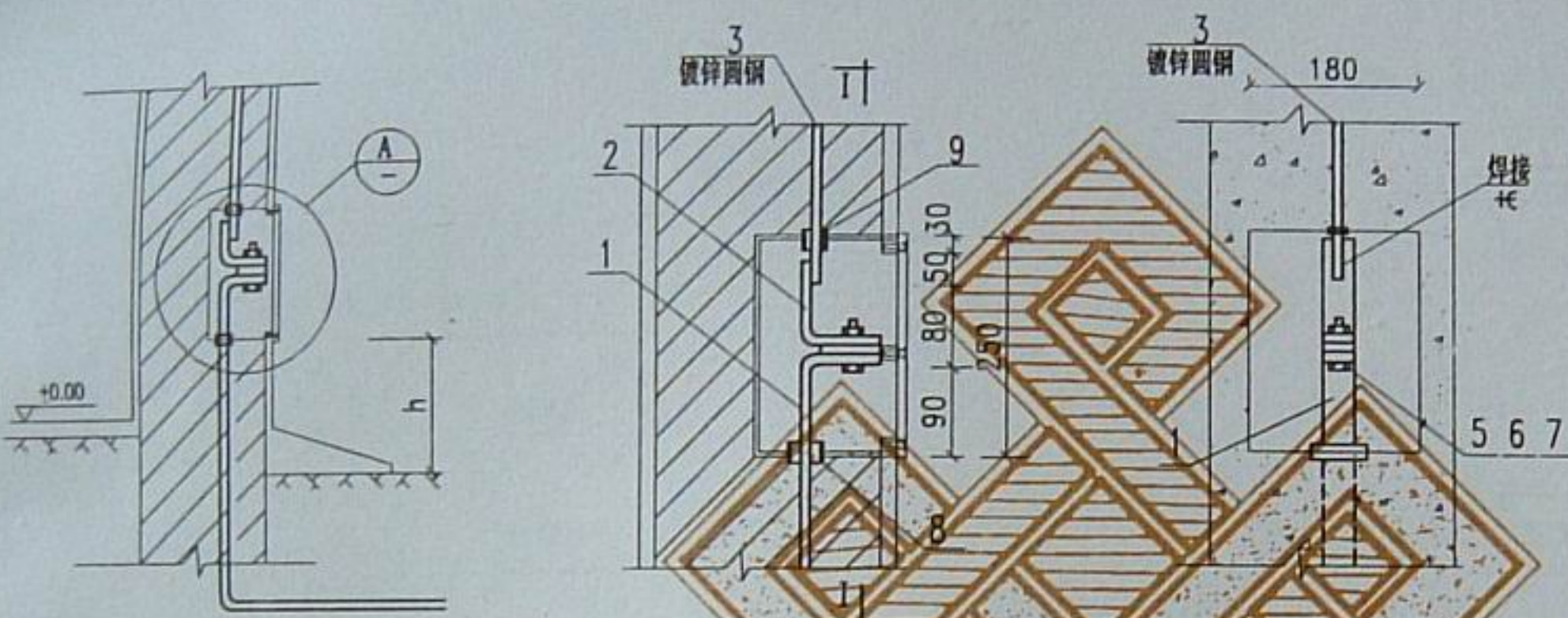
9	硬塑料套管	由工程设计决定	米			
8	垫圈	10 镀锌	个	4		GB97-76
7	螺母	M10 镀锌	个	2		GB52-76
6	螺栓	M10×30 镀锌	个	2		GB30-76
5	接线盒	钢板 250×180×160 δ=1.5	个	1		镀锌
4	垫板	-25×4 L=80 镀锌	块	1		
3	断接卡子	-25×4 L=200 镀锌	块	2		
2	接地线	由工程设计决定	米			
1	接地体	由工程设计决定	根			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

暗装断接卡子做法(二)

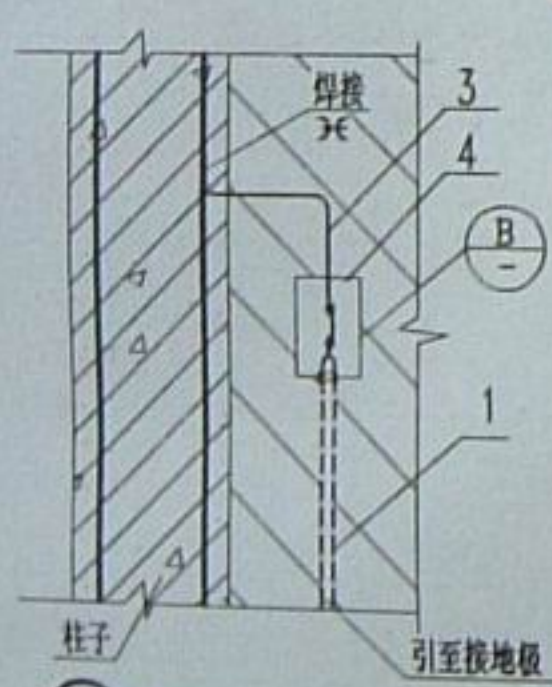
图集号 辽2002D501

页号 53

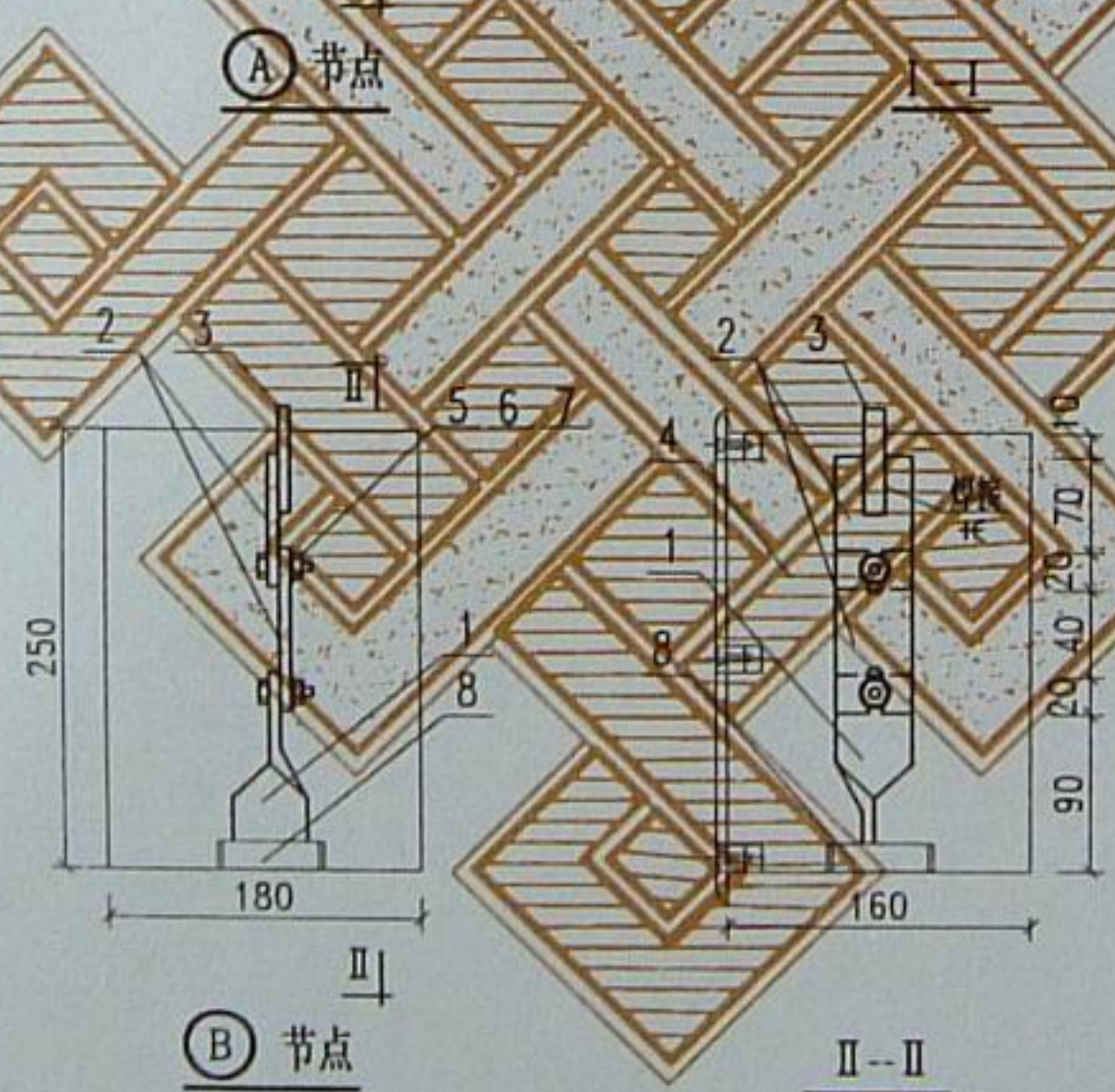




① 暗装断接卡子做法



② 暗装断接卡子做法

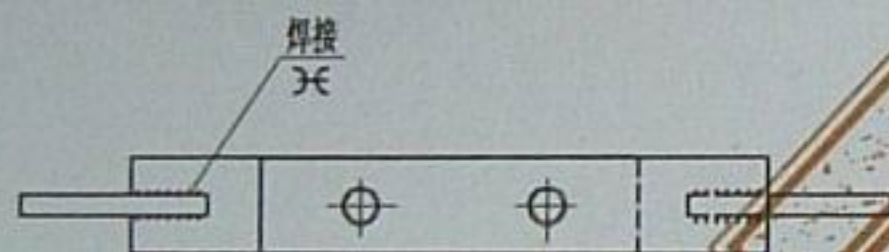
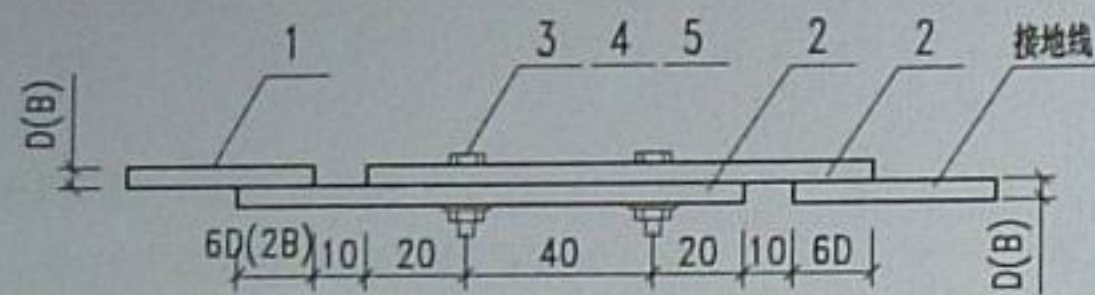


② 节点

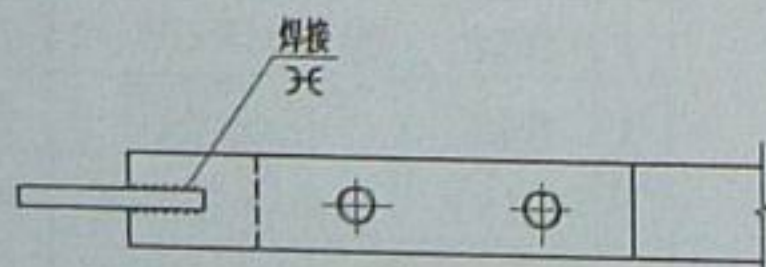
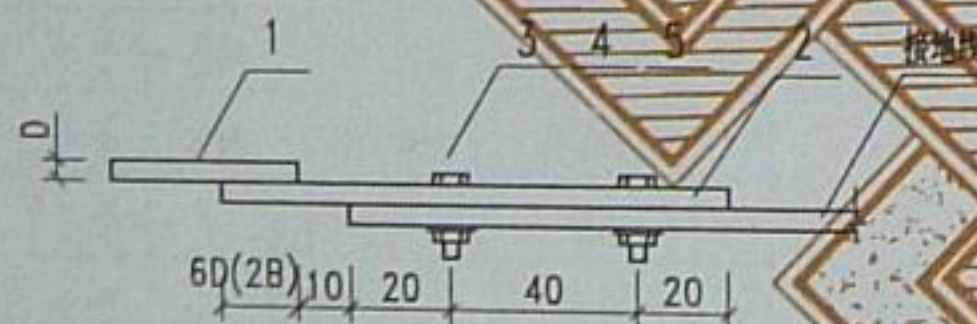
附注：1、所有螺栓（包括箱门螺栓）均应用防水油膏封闭。
2、箱体安装高度h和内外油漆颜色由设计选定。
3、当断接卡子不需要断开时，可直接焊接连接。
4、h由工程设计决定。

9	保护套管	钢管 DN32 镀锌	个			
8	保护套管	钢管 DN70 镀锌	个			
7	垫圈	10 镀锌	个			GB97-76
6	螺母	M10 镀锌	个			GB52-76
5	螺栓	M10×30 镀锌	个			GB30-76
4	接线盒	钢板 250×180×160 δ=2	个	1		镀锌
3	接地线	Φ12 镀锌圆钢 -25×4 镀锌扁钢	米			
2	断接卡子	-40×4 镀锌扁钢	块			
1	接地线	-40×4 镀锌扁钢	米			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

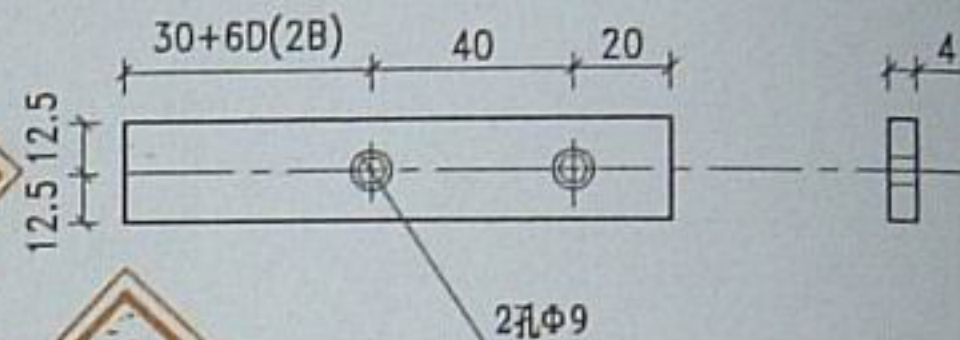
暗装断接卡子做法（四）



断接卡 (一)



断接卡 (二)

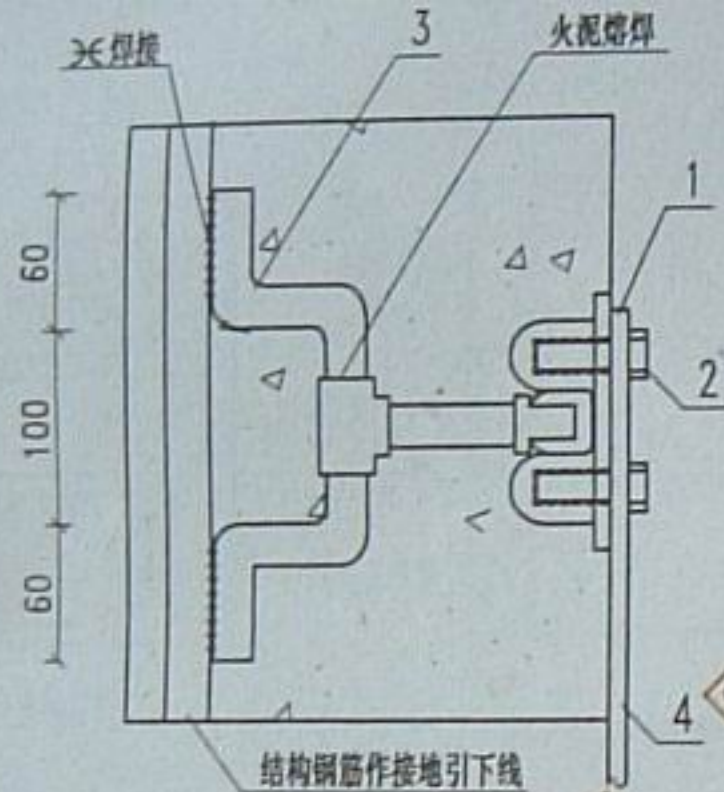


2号零件

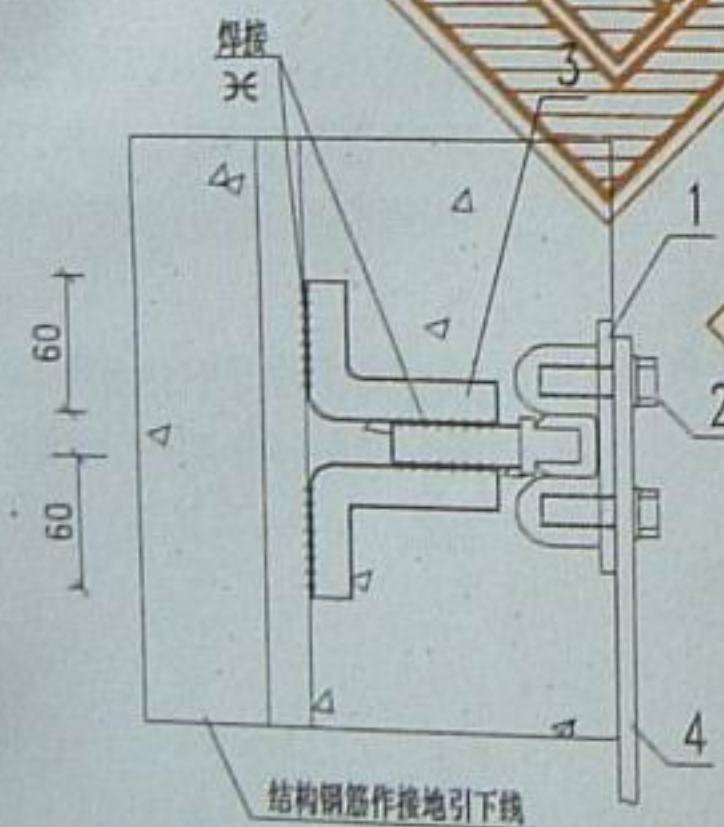
- 附注: 1、引下线距地面0.3~1.8米处设断接卡。
2、连接板应热镀锌。
3、避雷带与引下线的连接在焊接有困难时,可采用螺栓连接,其做法参见本图。
4、B为扁钢宽度, D为圆钢直径。

5	垫圈	8	个	2	2	
4	螺母	M8	个	2	2	
3	螺栓	M8×30	个	2	2	
2	连接板	-25×4 L=90+6D	块	2	1	
1	引下线	-12×4或Φ8	米			由工程选定
编号	名称	型号及规格	单位	(一) (二) 数量		备注

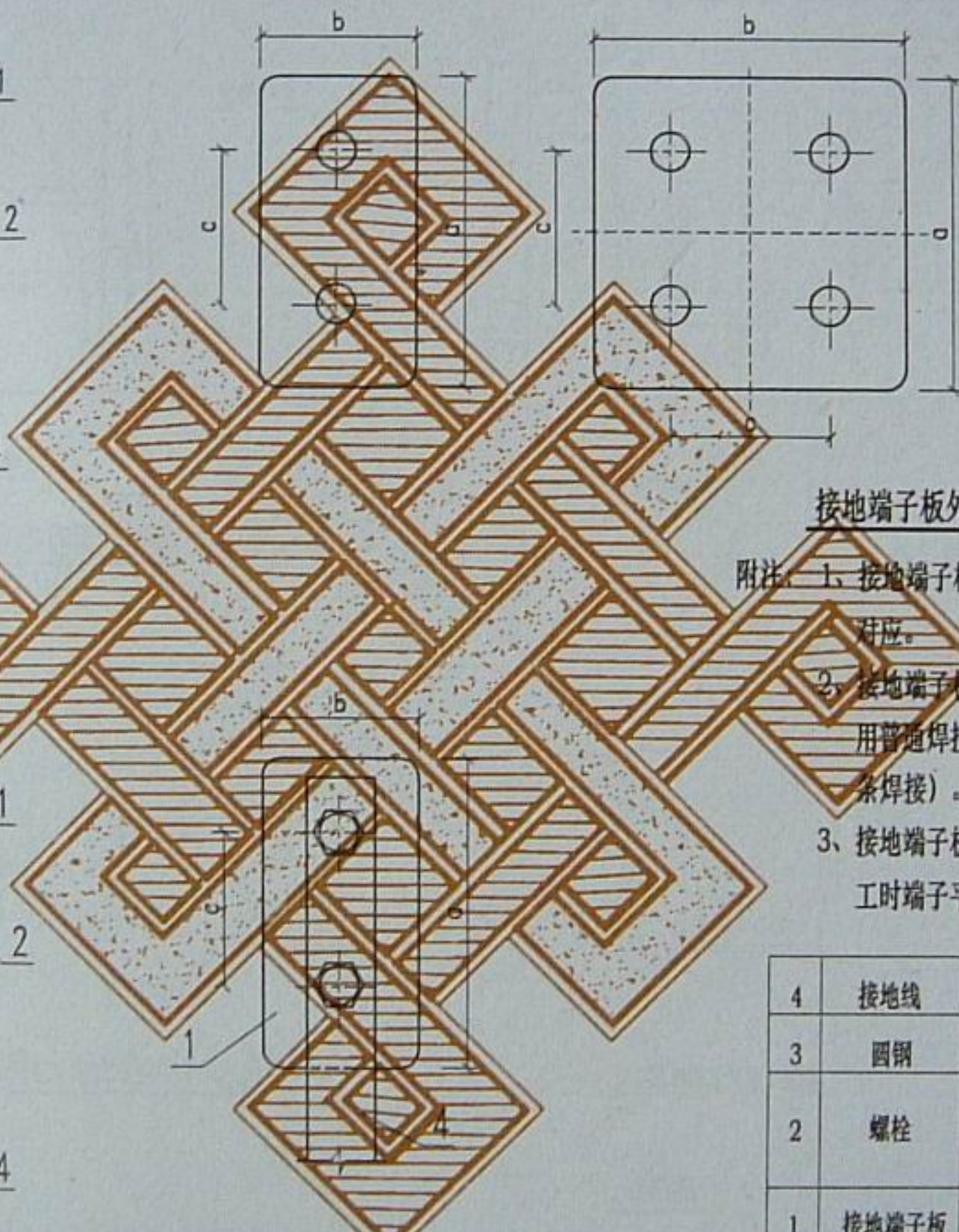
断接卡与引下线连接安装图



接地端子板安装做法 (一)

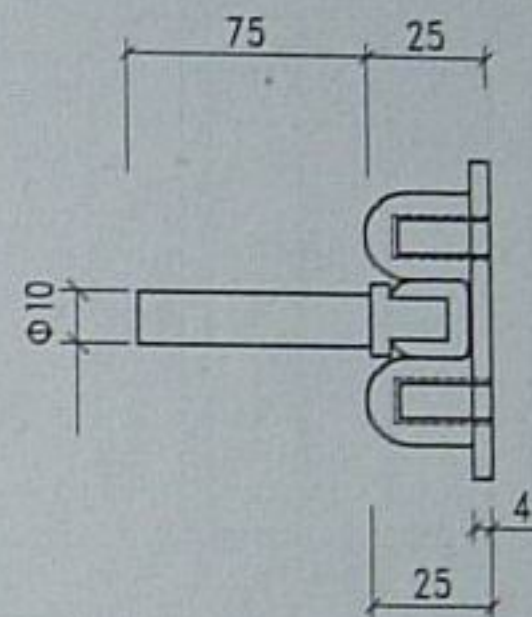


接地端子板安装做法 (二)



接地线安装做法

接地端子板外形图



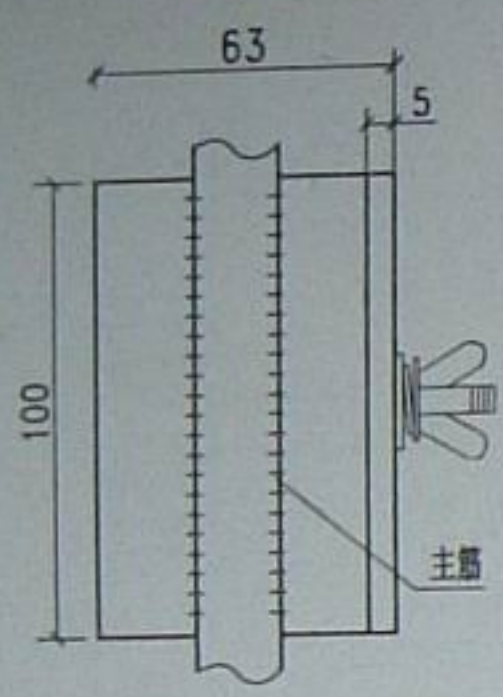
- 附注: 1、接地端子板可采用铜质或钢质材料, 配套的螺栓材质应与之对应。
- 2、接地端子板与柱内主筋焊接相连, 同种金属材料之间连接采用普通焊接, 铜与钢之间焊接应采用火泥熔焊 (或107铜焊条焊接)。
- 3、接地端子板预埋在墙 (柱) 中, 与墙面 (或柱面) 相平, 施工时端子平面应用胶膜保护。

4	接地线	由工程设计决定	米			
3	圆钢	○ Φ10 圆钢	米			
2	螺栓	钢制	个			
		铜制	个			
1	接地端子板	由工程设计决定	个			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

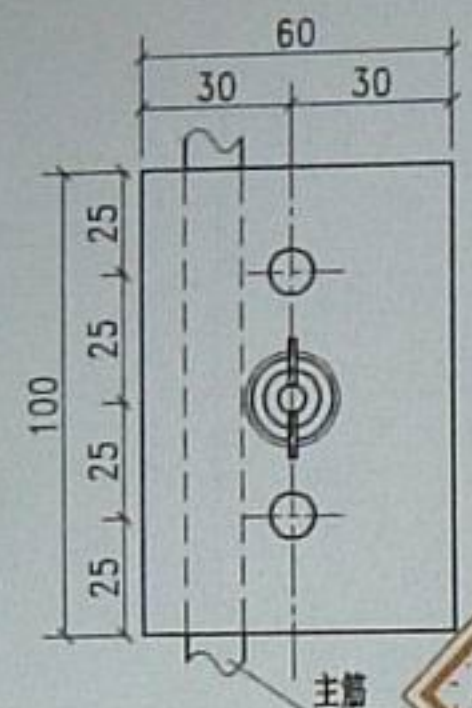
螺栓连接型预埋接地端子板安装做法

图集号 11J2002D501

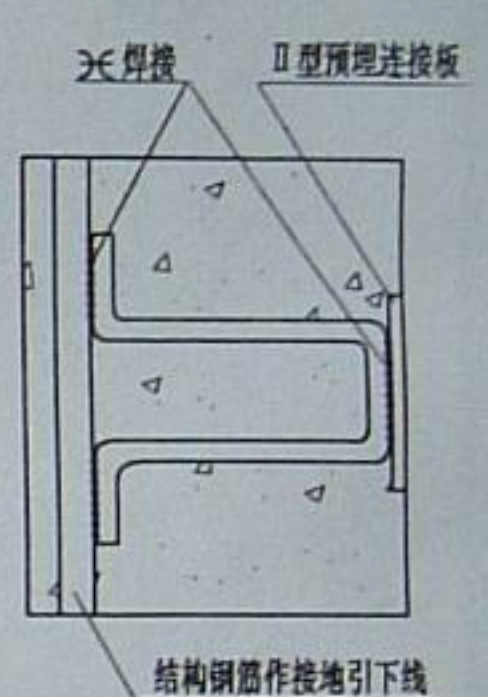
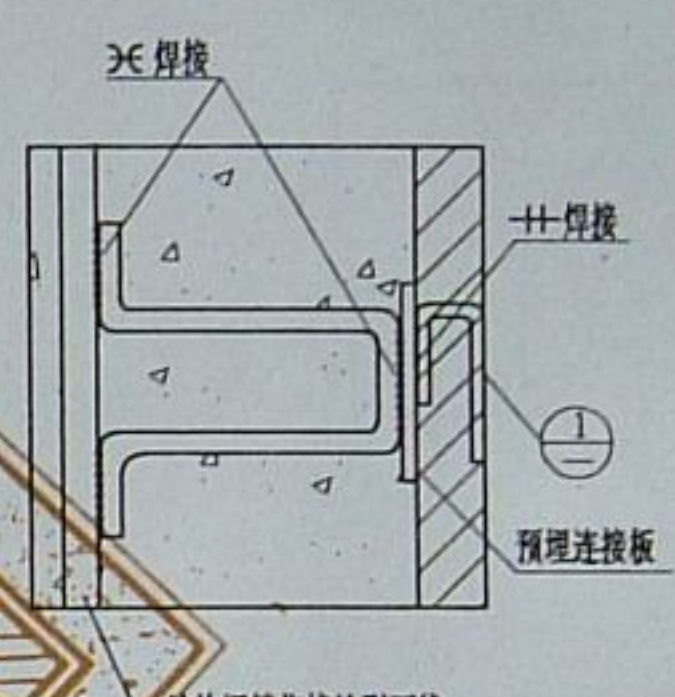
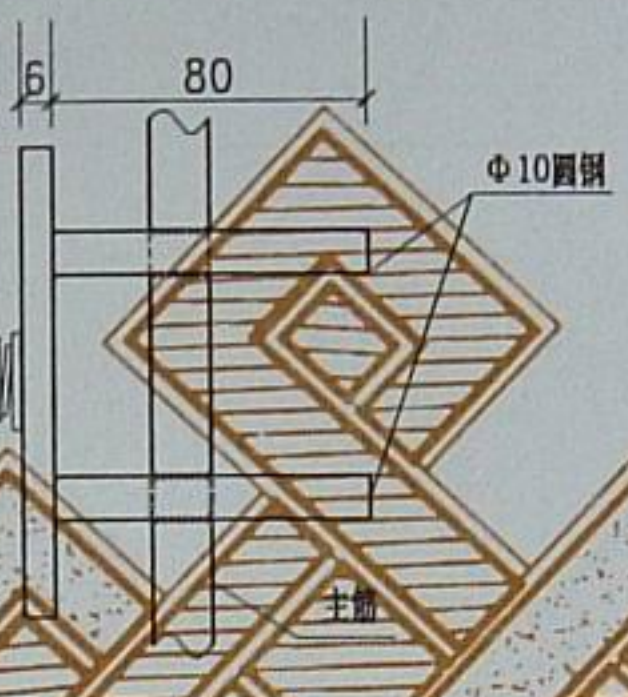
页号 57



做法 I



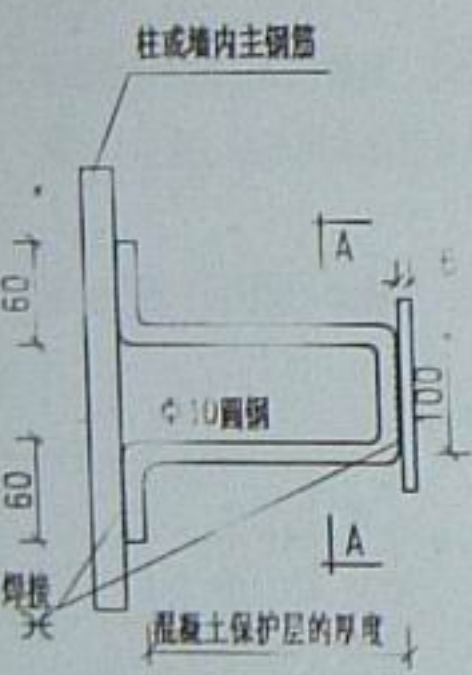
做法 II



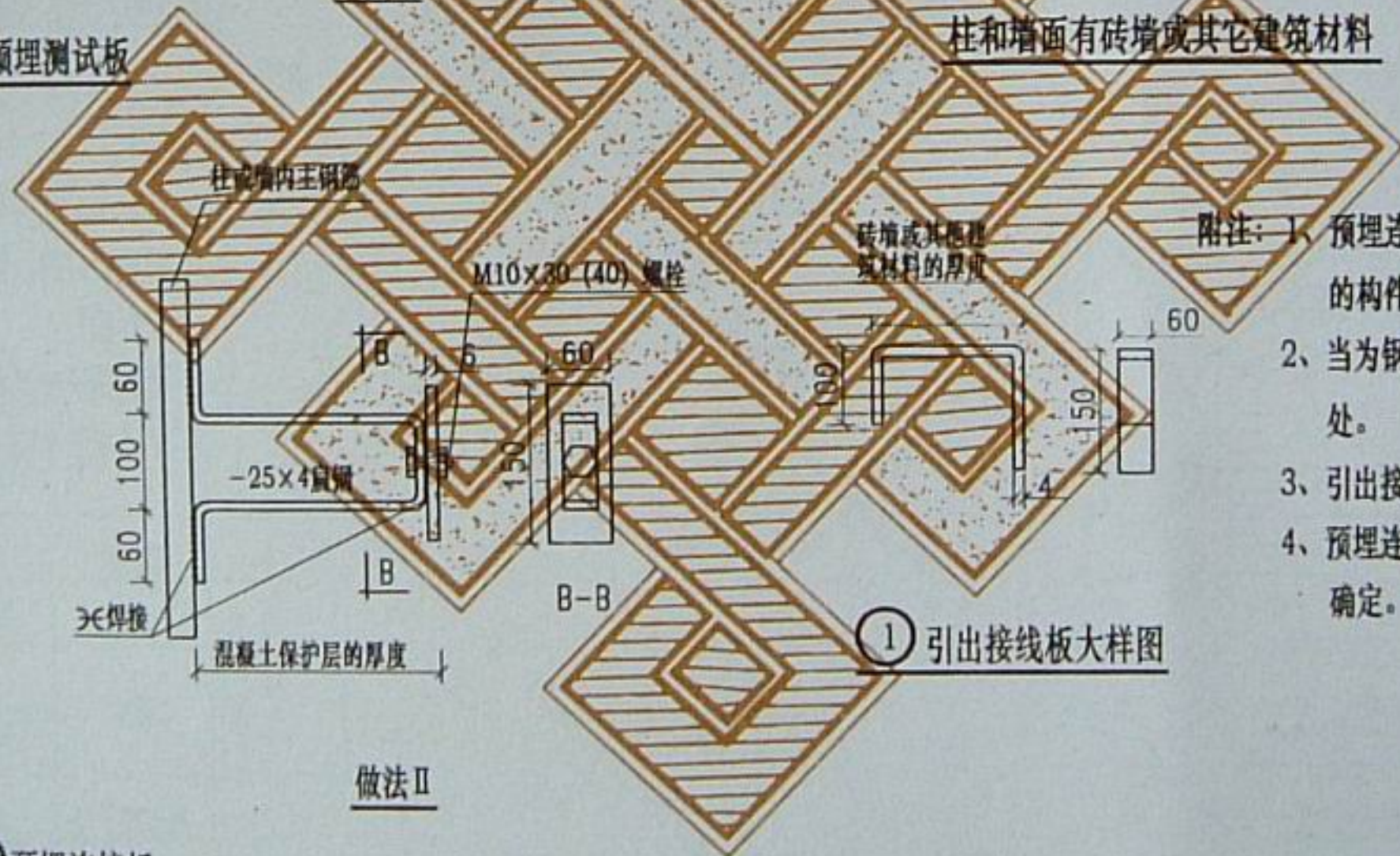
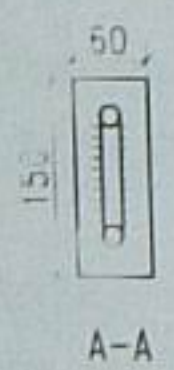
Ⓐ 预埋测试板

柱和墙面有砖墙或其它建筑材料

柱和墙面无砖墙或其它建筑材料



做法 I

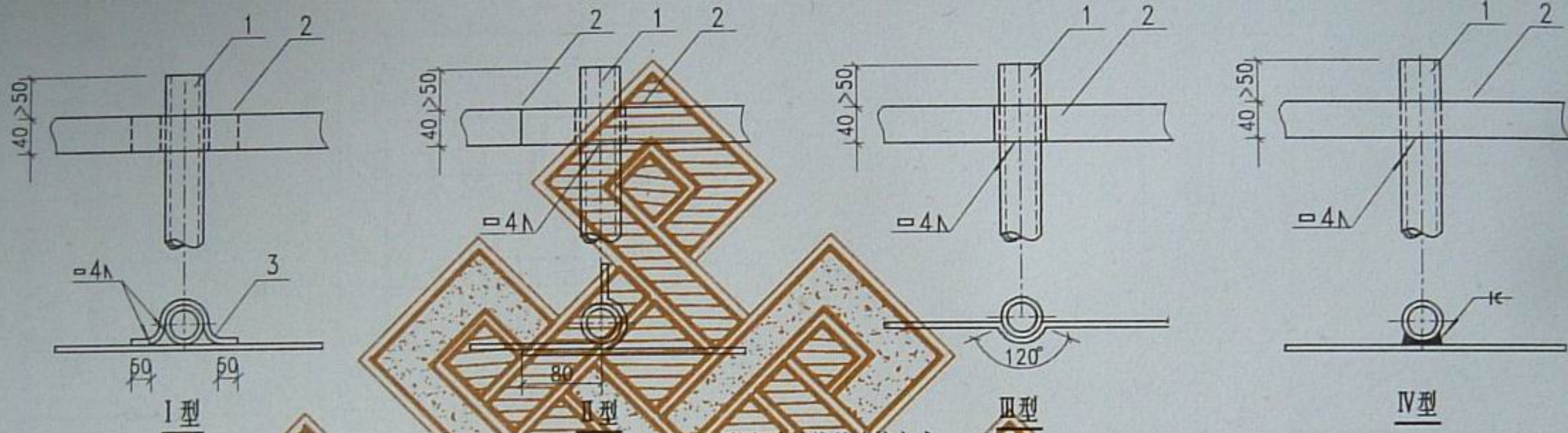


- 附注: 1、预埋连接板和引出接线板为向土建专业提出的构件, 其位置和数量由具体工程设计确定。
2、当为钢筋混凝土柱时, 预埋连接板设于柱角处。
3、引出接线板穿过砖墙时从砖缝引出。
4、预埋连接板距地面的高度, 由具体工程设计确定。

① 引出接线板大样图

做法 II

Ⓑ 预埋连接板

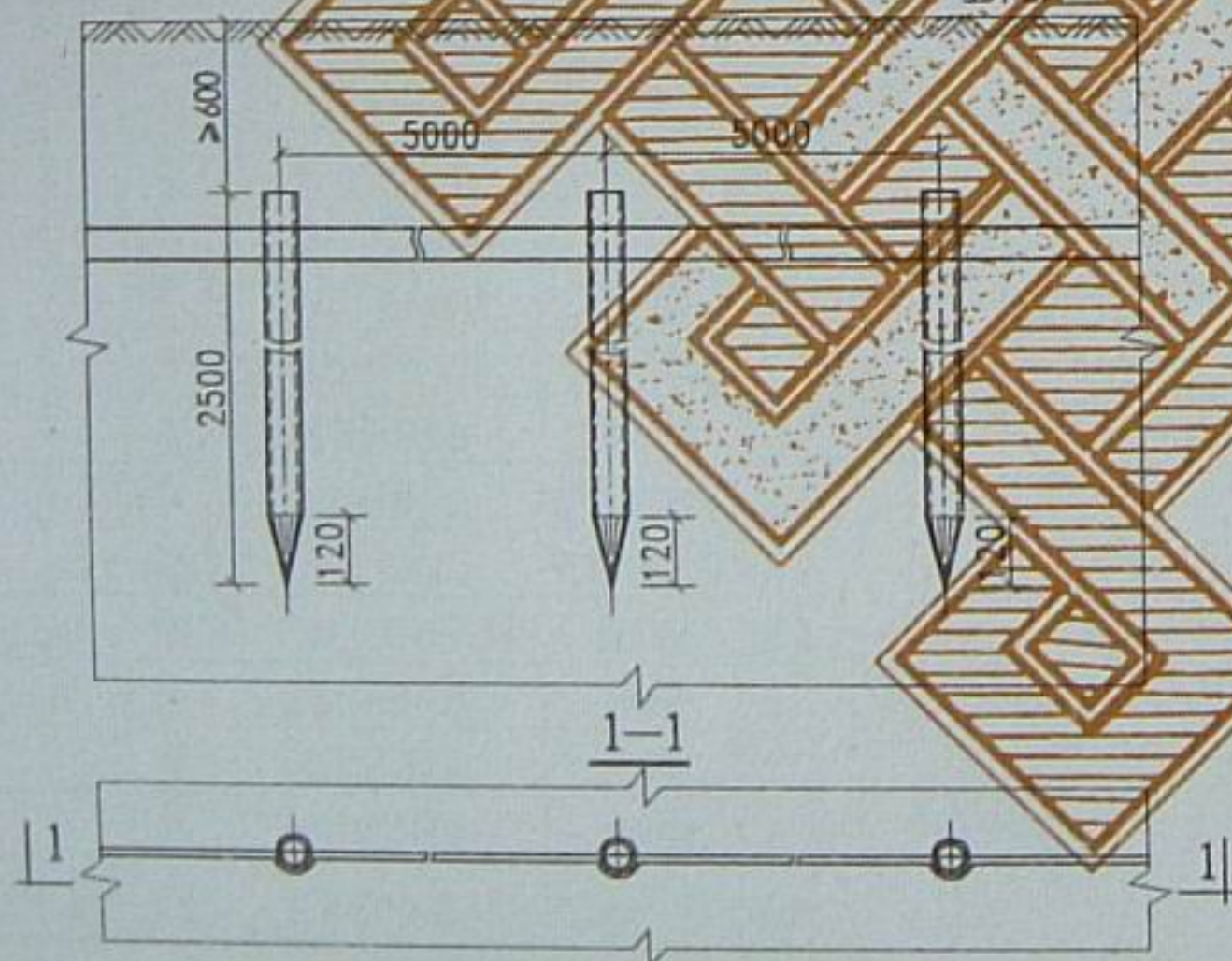


接地体与连接线的连接方式

附注：1、接地体、连接线及卡箍的规格有特殊要求时，由工程设计决定。

2、钢管接地体尖端的做法：在距管口120毫米长的一段，锯成四块锯齿形，尖端向内打合焊接而成。

3、接地极应采取镀锌钢管。



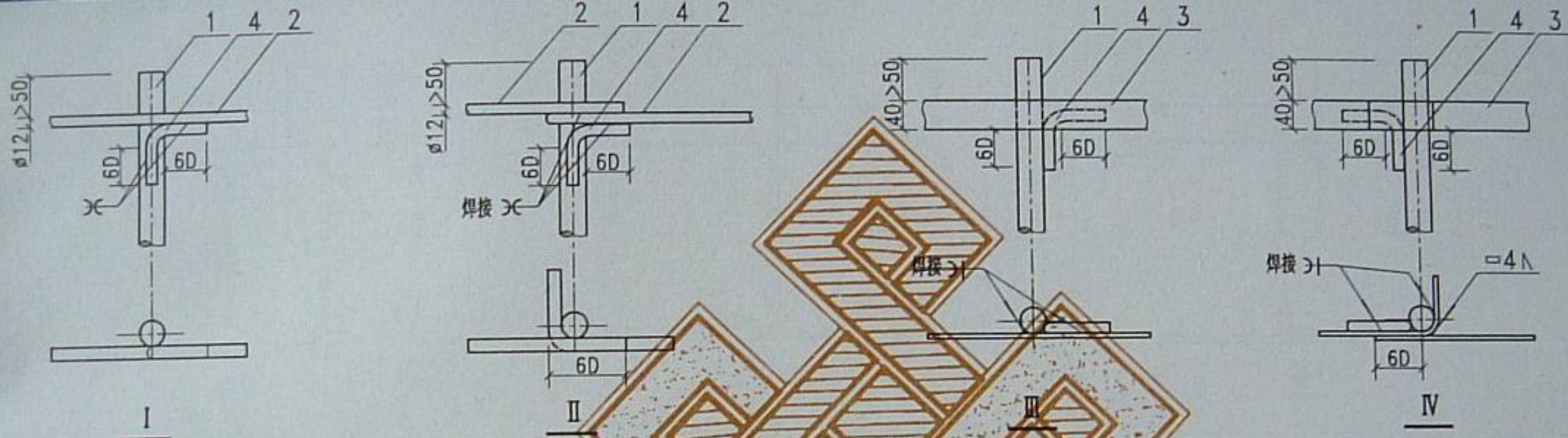
钢管接地体安装图

3	卡 箍	-40×4 L=240	个			镀锌
2	连接线	-40×4	米			镀锌
1	接地体	○DN50 L=2500 δ=3.5	根			镀锌
编号	名 称	型号及规格	单位	数量	页次	备 注

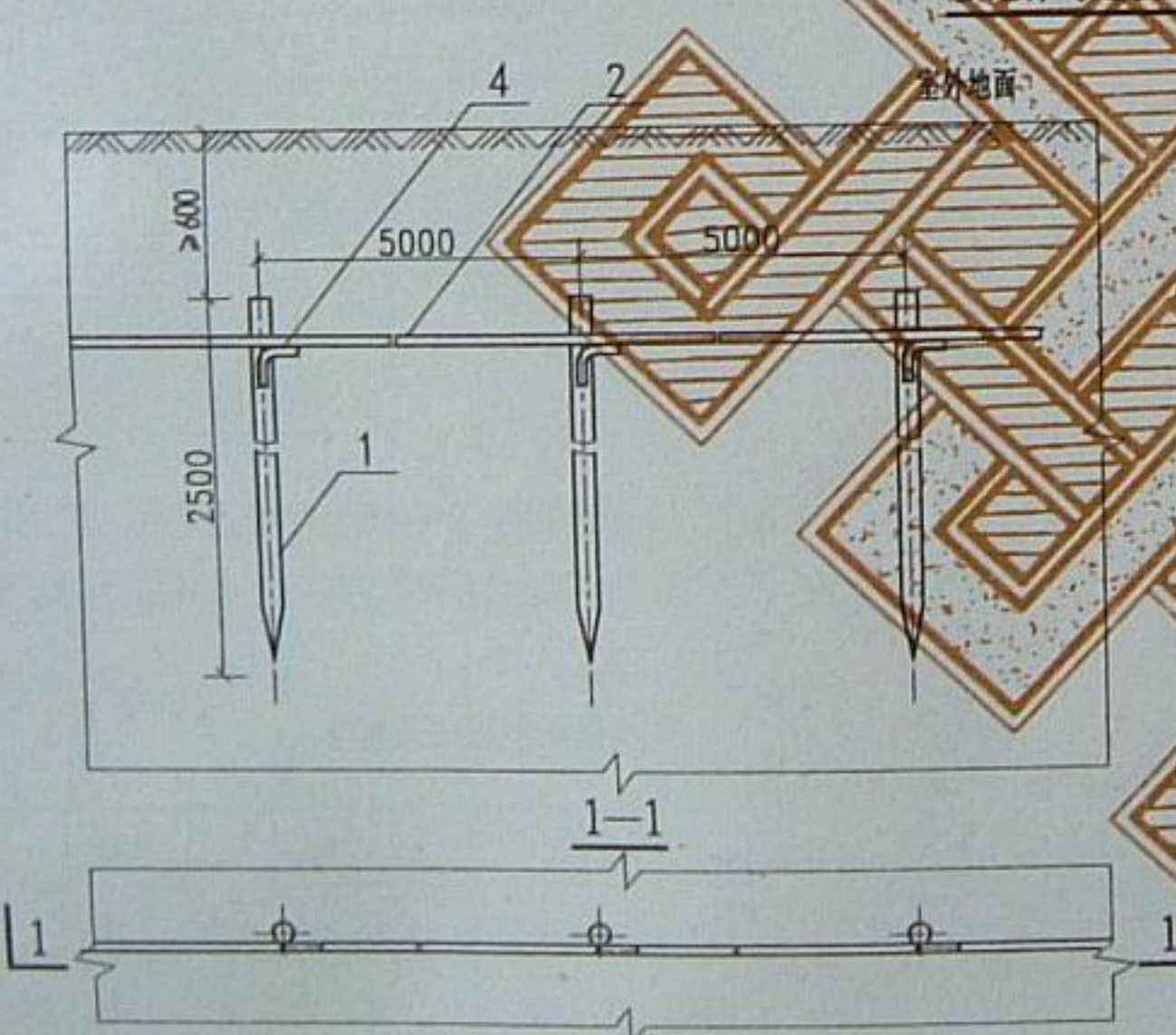
钢管接地体安装

图集号 辽2002D501

页 号 60



接地体与连接线的连接方式

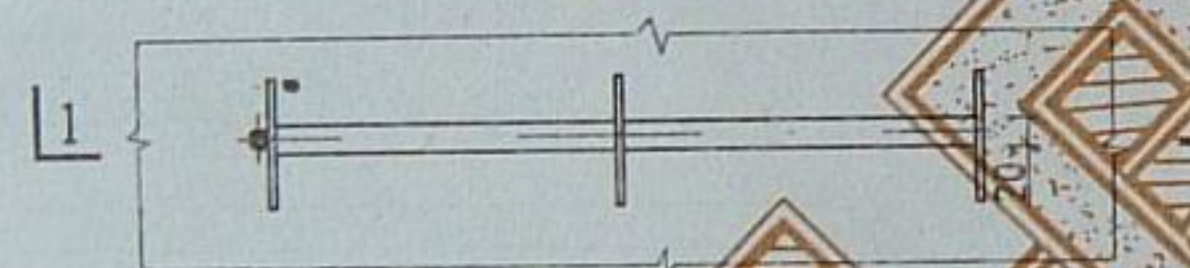
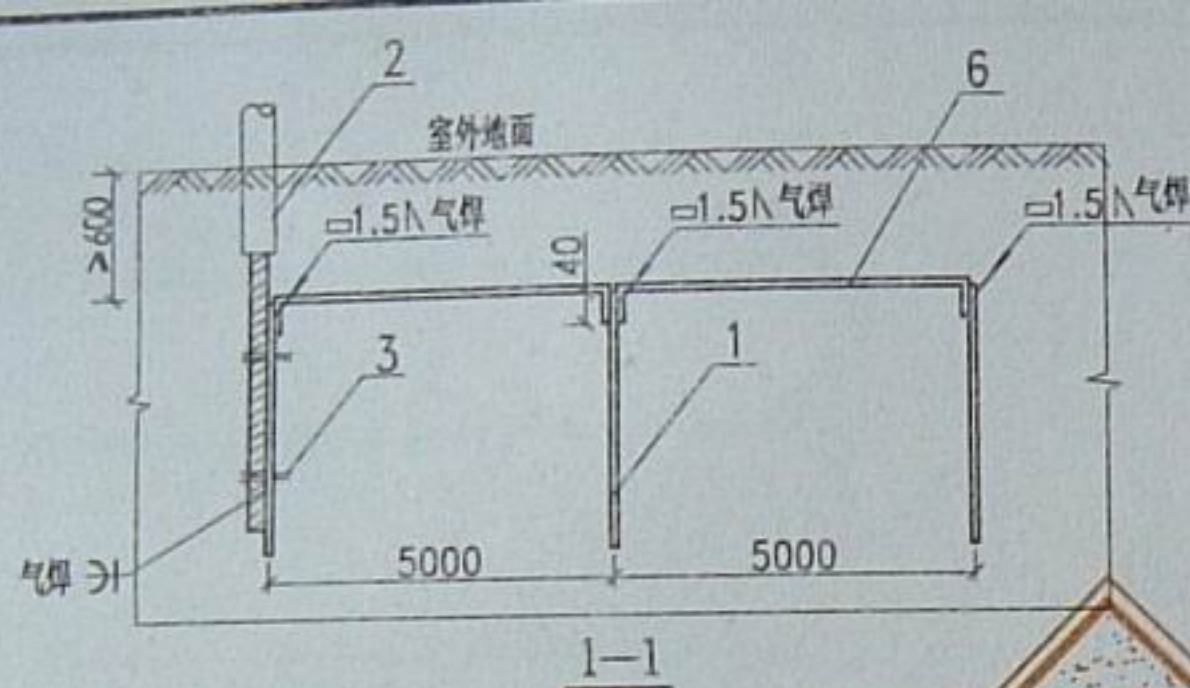


附注：1、接地体如埋入建筑物及构筑物旁边时，其规格可采用Φ10的圆钢，长度由工程设计确定。
2、为了使圆钢接地体便于打入地下，可将接地体端部锻尖。

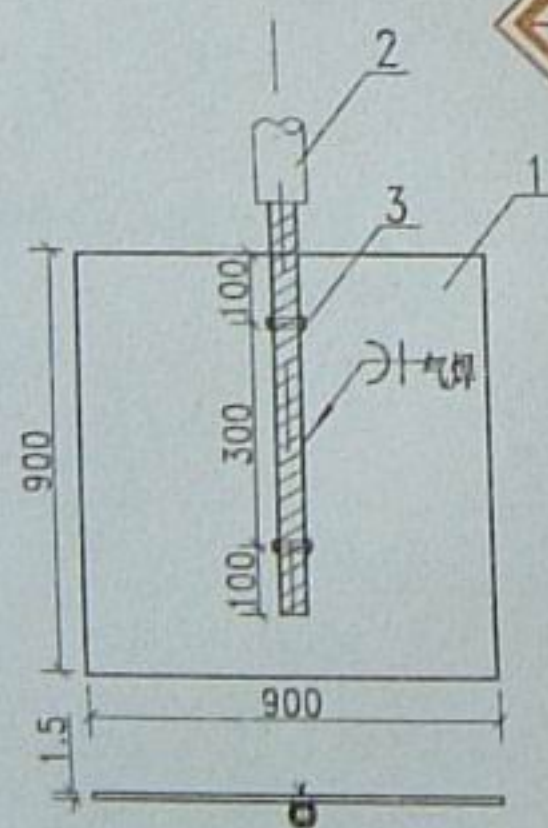
4	连接体	Φ10 L=160	个			镀锌圆钢
3	连接线	-40×4	米			镀锌扁钢
2	连接线	○Φ12	米			镀锌圆钢
1	接地体	○Φ18 L=2500	根			镀锌圆钢
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

圆钢接地体安装图

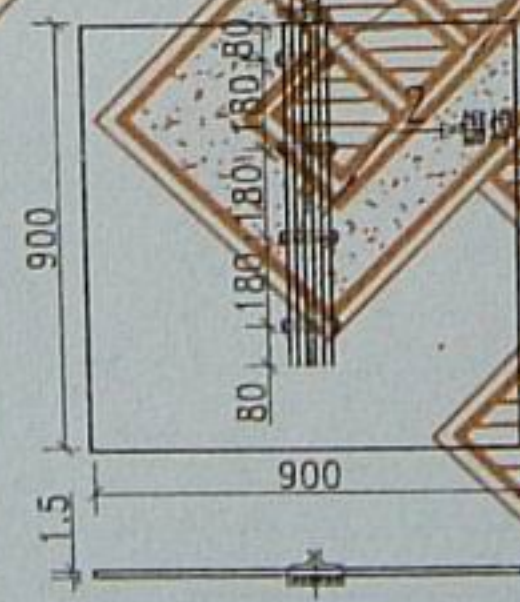
圆钢接地体安装



铜接地体安装平面图

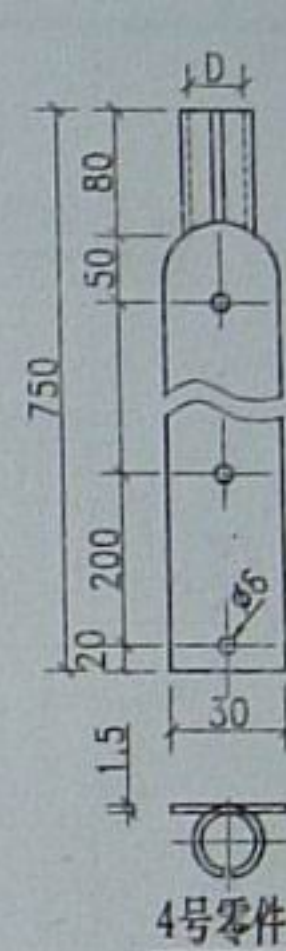


I型



II型

附注: 1、I型是用单股铜线将铜绞线绑扎在铜板上, 在铜绞线两侧用气焊焊接。
2、II型是在铜板上打孔, 将铜导线分开拉直, 搪锡分四处用单股铜绞线绑扎在铜板上, 用锡逐根焊好。
3、III型的接线端子与铜板的接触面搪锡, 用 $\Phi 5$ 的铜铆钉铆紧, 在接线端四周锡焊。



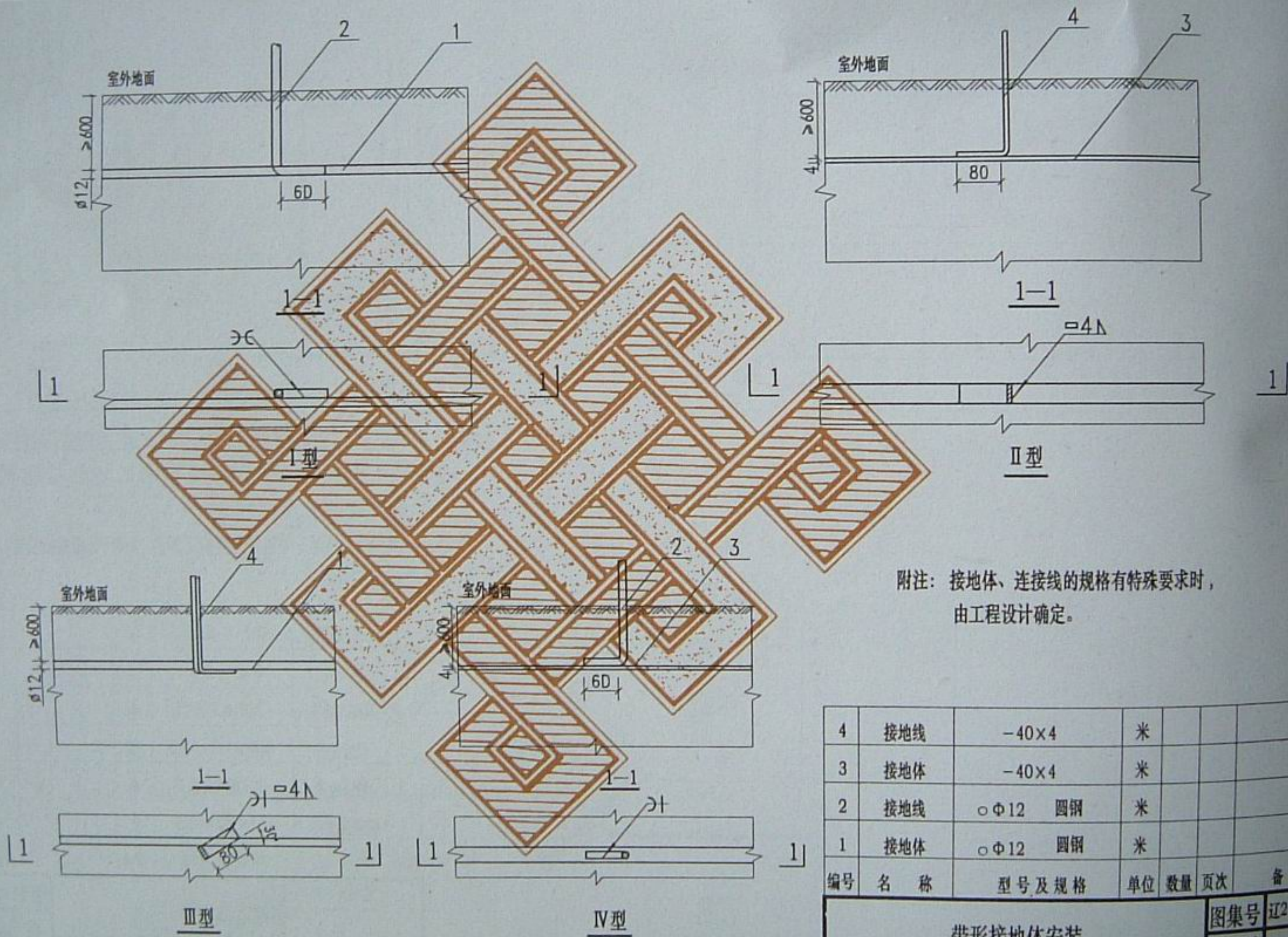
4号零件

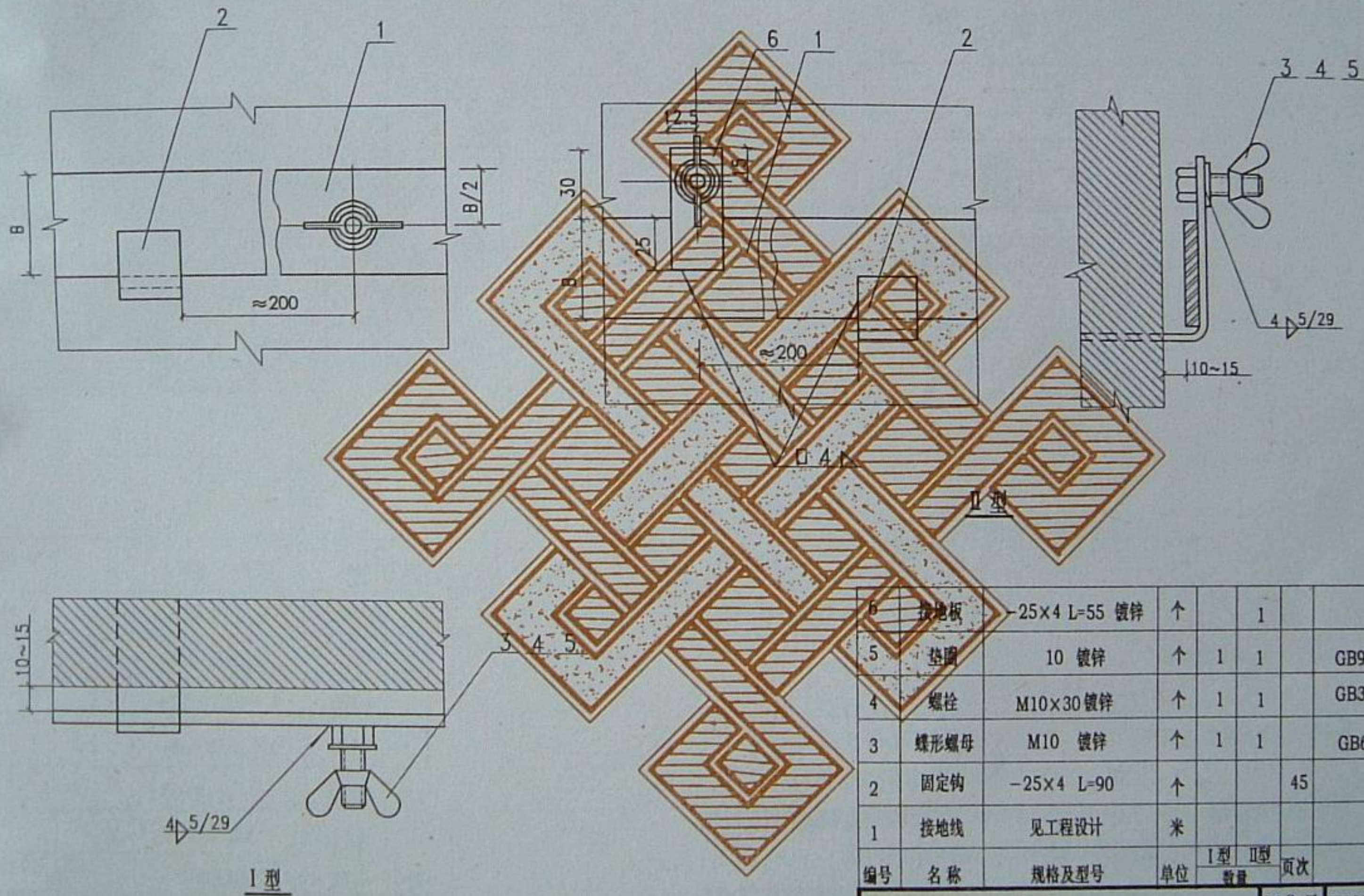
6	连接线	铜带 -20×1.5	米					
5	铜铆钉	$\Phi 5$ L=6	个			4		
4	铜接线端子	750×30×1.5	个			1		
3	铜绑扎线	铜线 $\Phi 1.3$ - $\Phi 2.5$	根	2	4			
2	铜接地线	由工程设计决定	米					
1	铜板接地体	900×900×1.5	块	1	1	1		
编号	名称	型号及规格	单位	数量			页次	备注

铜接地体安装

图集号 辽2002DS01

页号 63

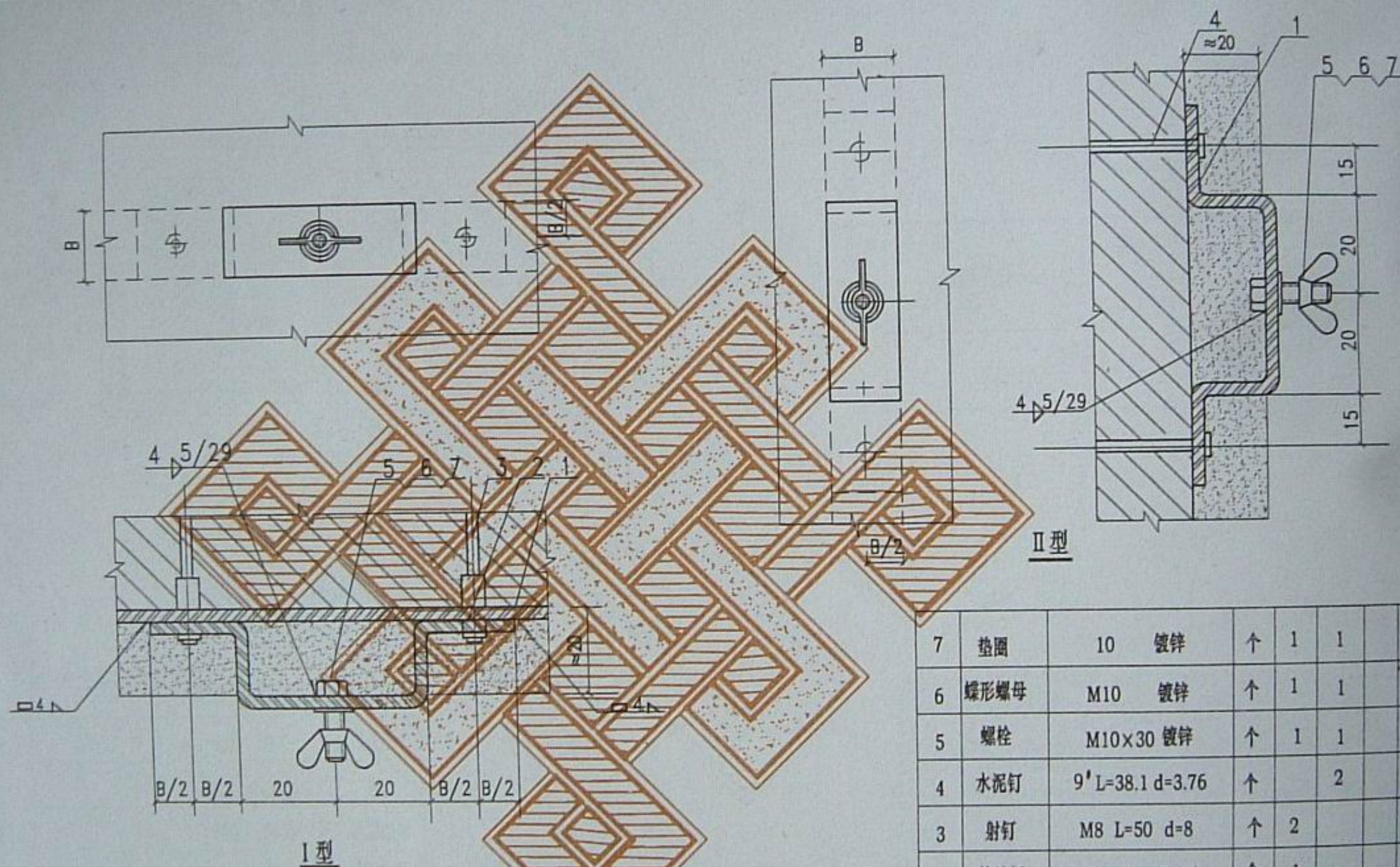




6	接地板	25×4 L=55 镀锌	个		1		
5	垫圈	10 镀锌	个	1	1		GB97-76
4	螺栓	M10×30 镀锌	个	1	1		GB30-76
3	蝶形螺母	M10 镀锌	个	1	1		GB62-76
2	固定钩	-25×4 L=90	个			45	
1	接地线	见工程设计	米				
编号	名称	规格及型号	单位	I 型 数量	II 型 数量	页次	

临时接地线柱安装 (一)

图集号	辽2002D50
页号	65



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

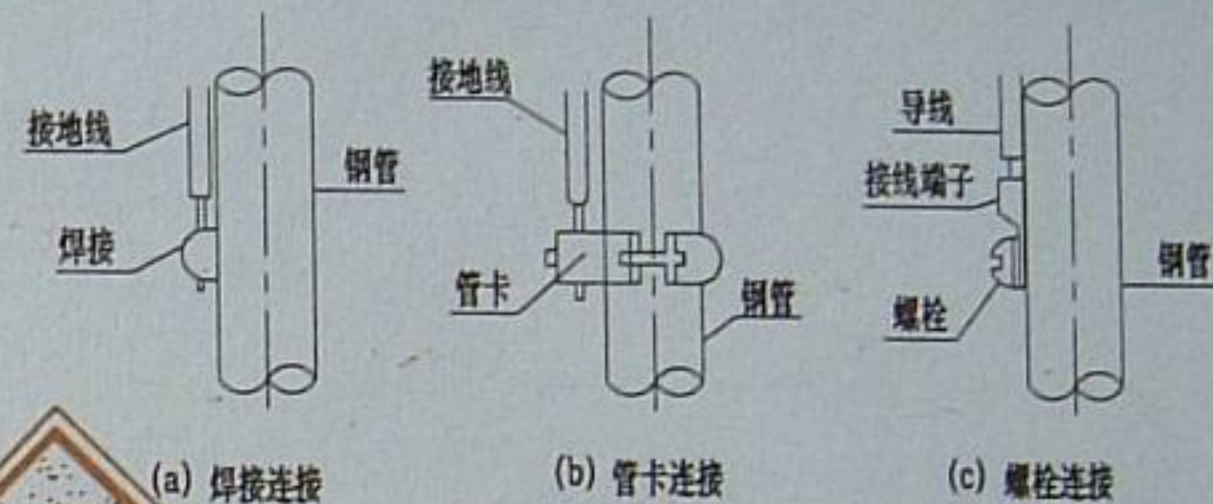
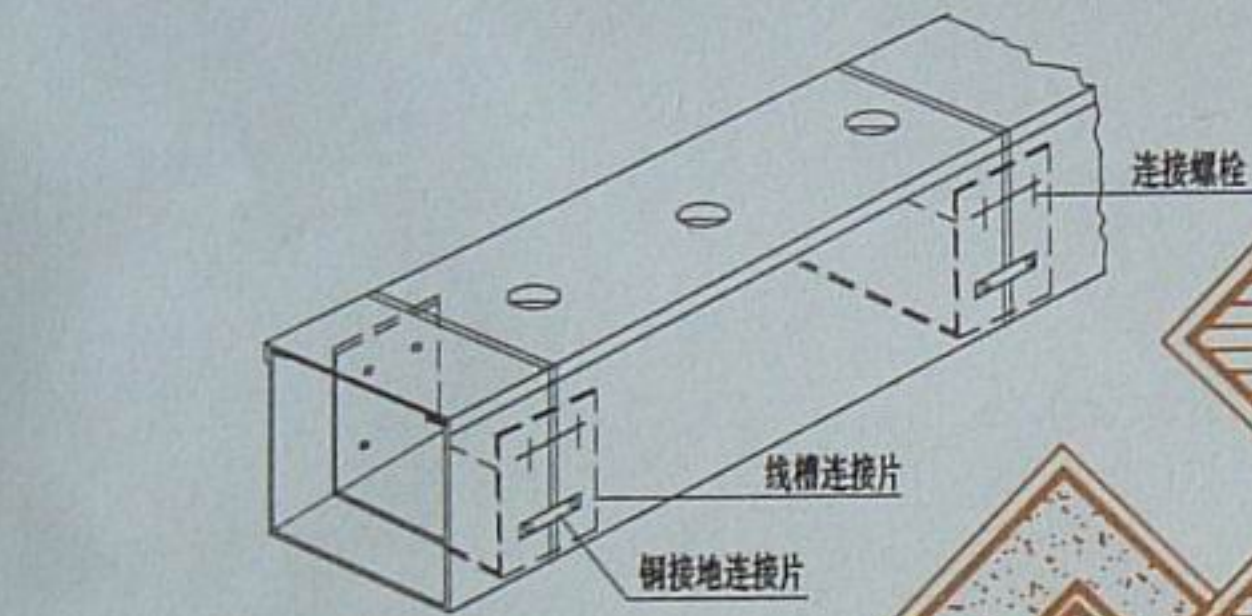
2. II型接地线上的固定孔在敷设前按固定距离及水泥钉的直径将孔打好。

7	垫圈	10 镀锌	个	1	1	GB97-76
6	蝶形螺母	M10 镀锌	个	1	1	GB62-76
5	螺栓	M10×30 镀锌	个	1	1	GB30-76
4	水泥钉	9' L=38.1 d=3.76	个		2	
3	射钉	M8 L=50 d=8	个	2		
2	接地板	-b×4 L≈80+2b	个	1		
1	接地线	见工程设计	米			
编号	名称	规格及型号	单位	I型 数量	II型 数量	页次

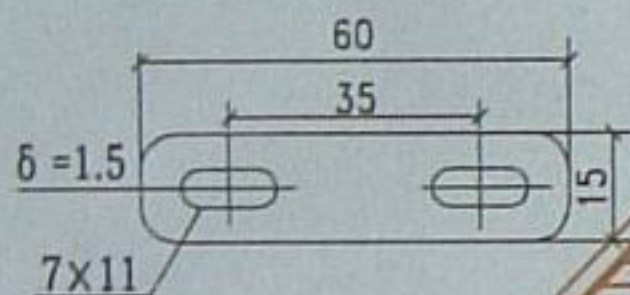
临时接地线柱安装 (二)

图集号 辽2002D501

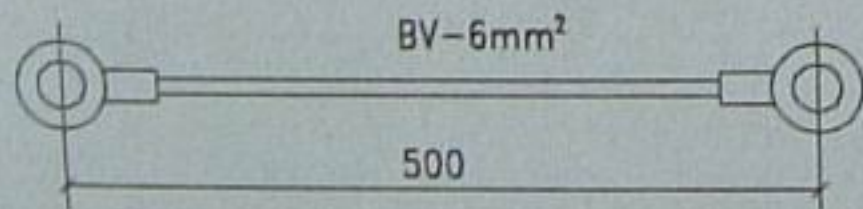
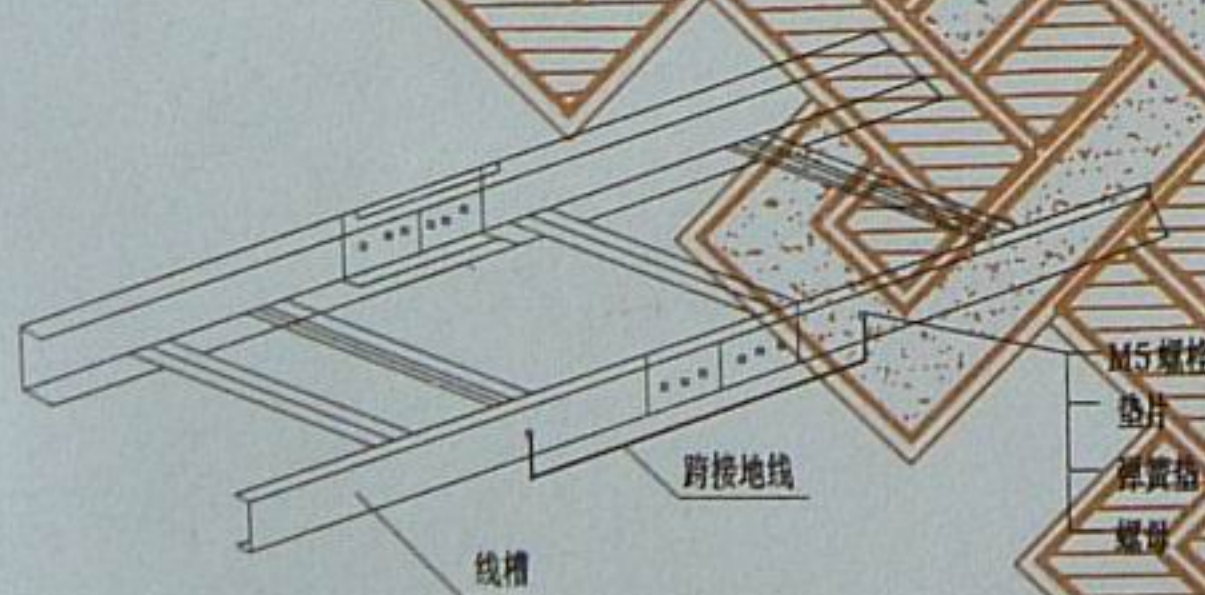
页号 66



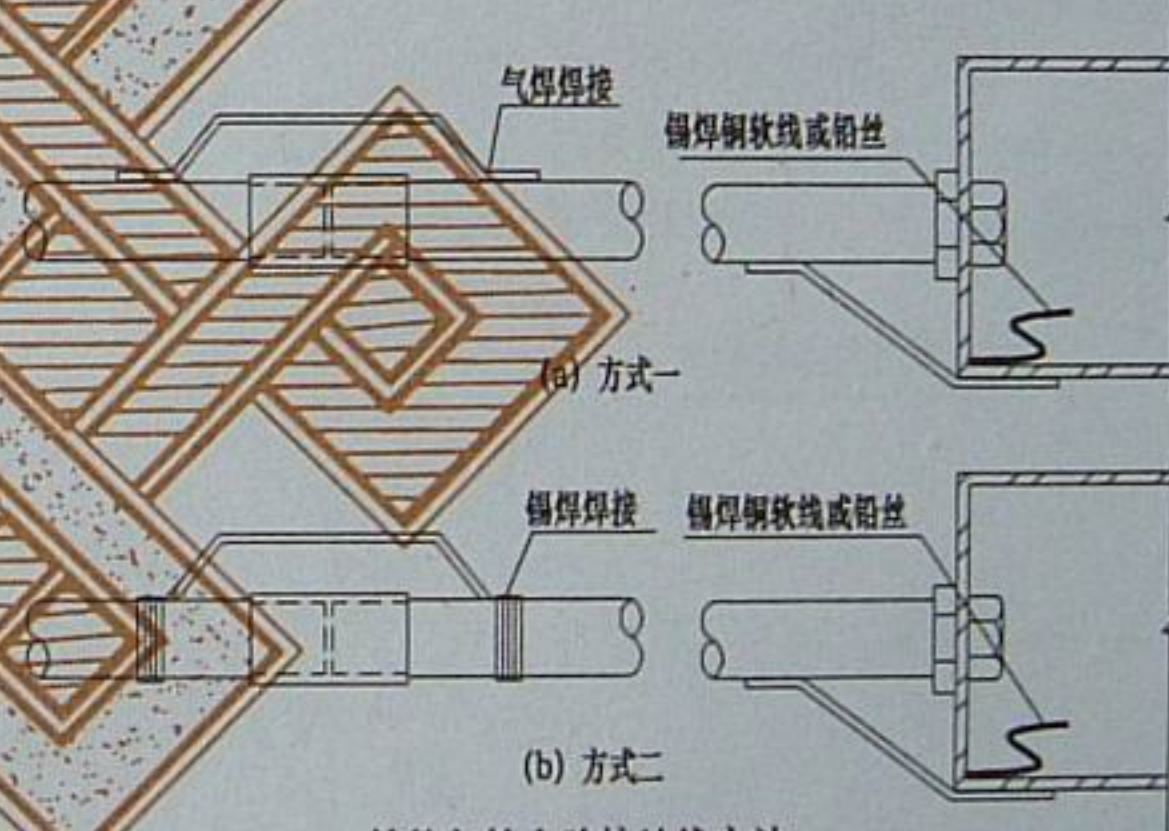
钢管接地的三种方法



线槽跨接地安装方法

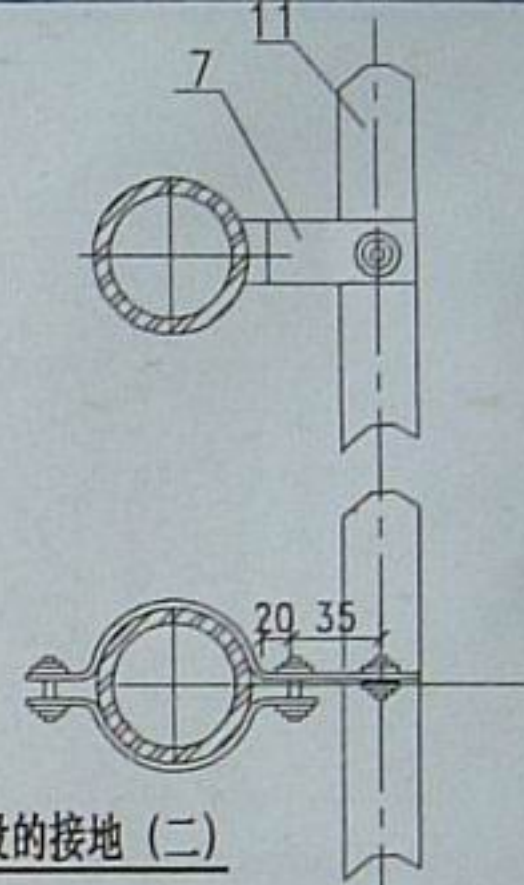
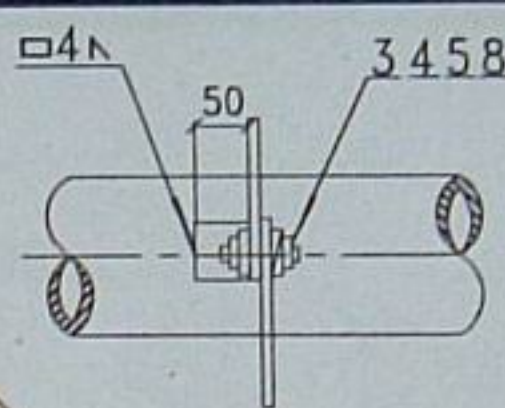
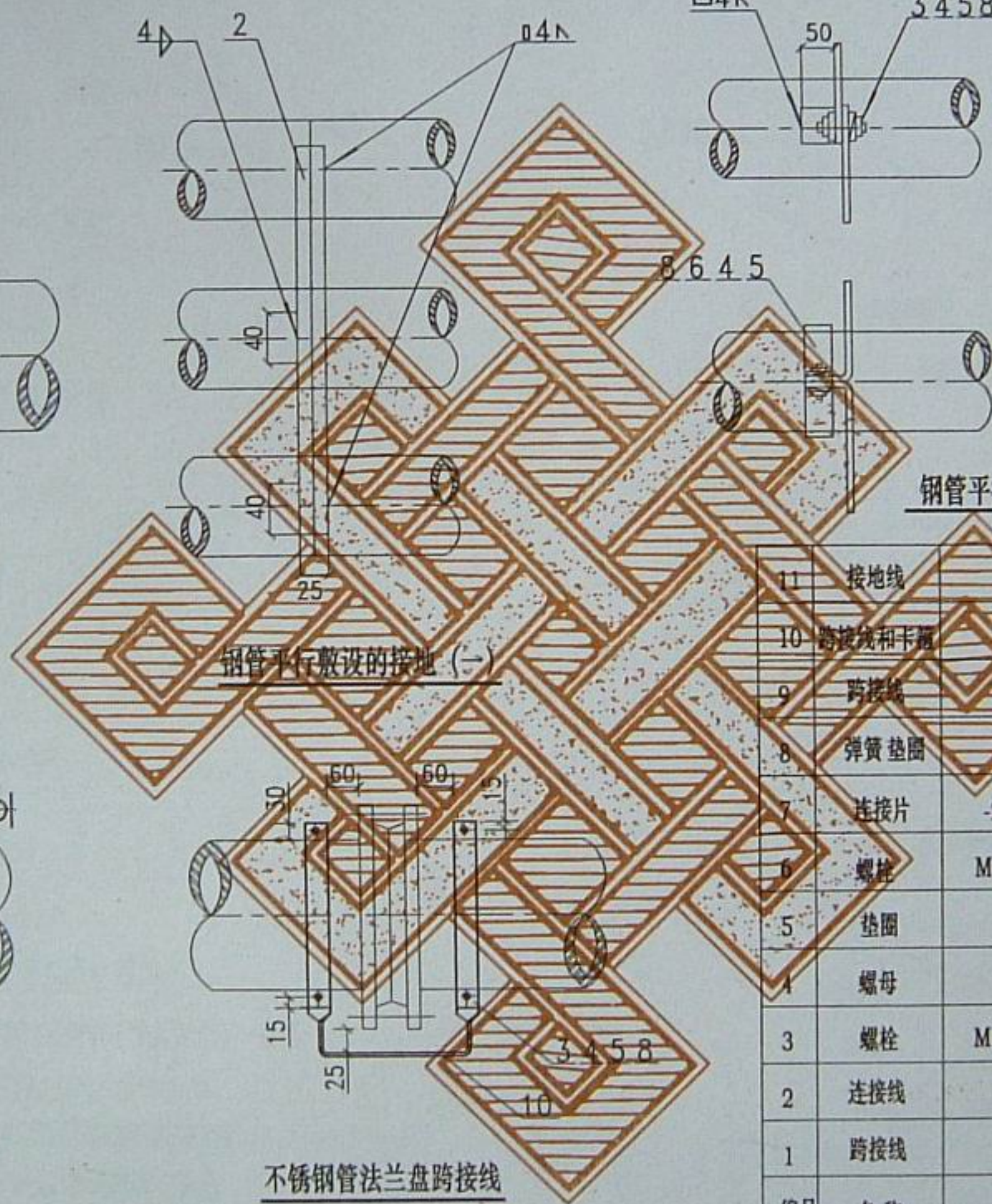
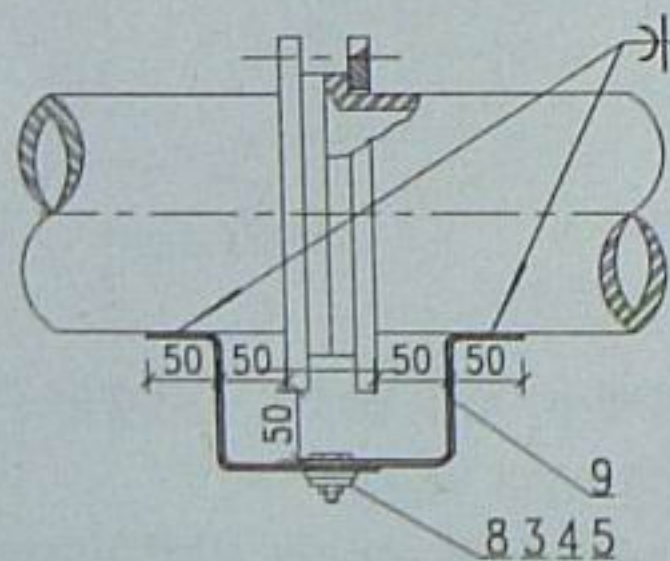
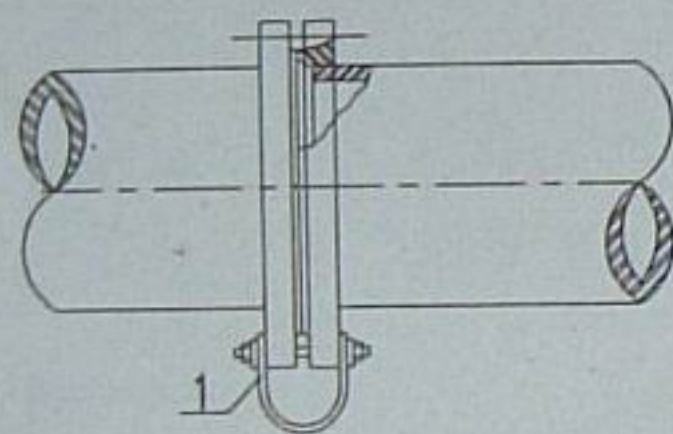


桥架跨接地线安装方法



铁管与铁盒跨接地线方法

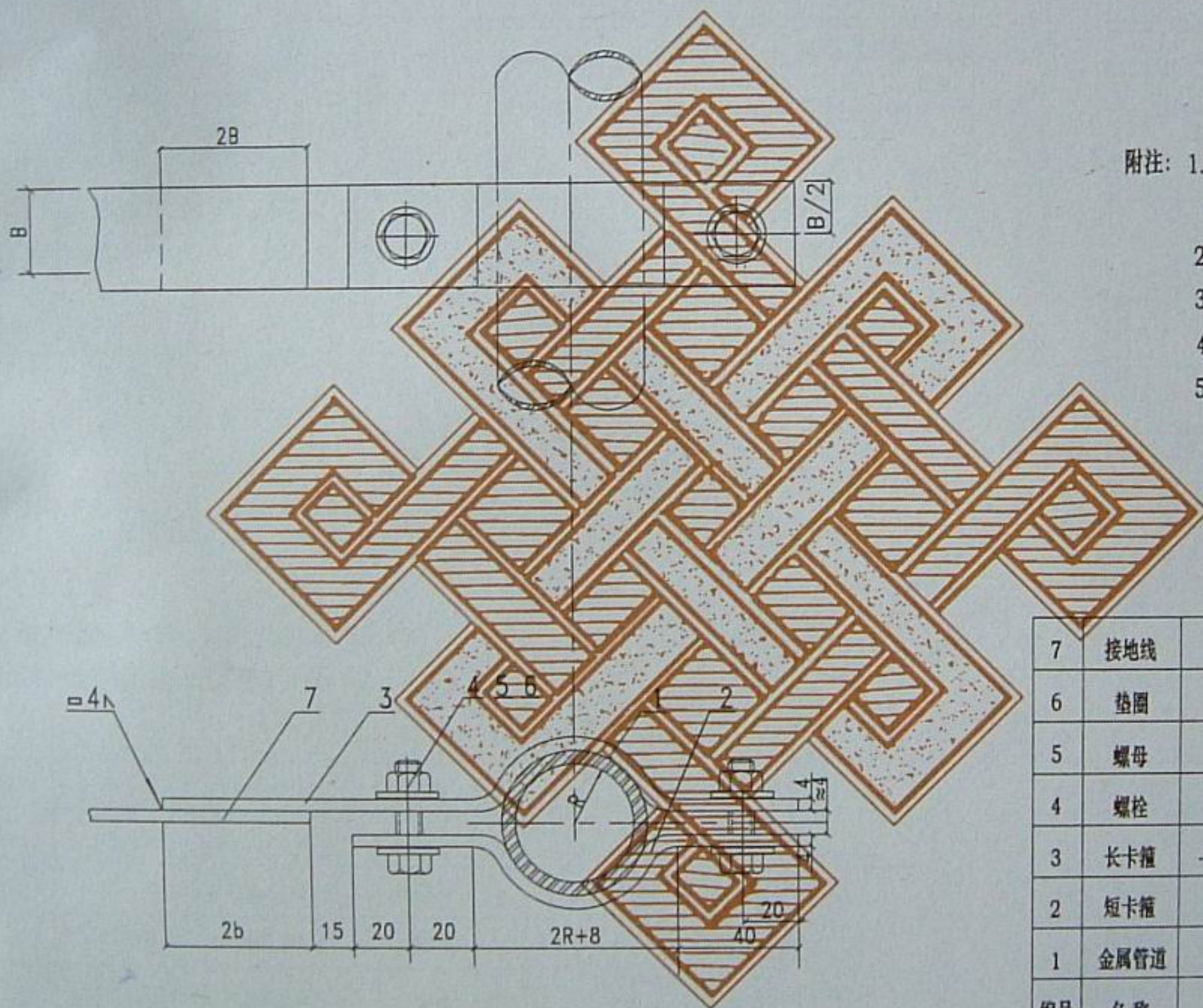
- 附注: 1. 金属线槽不作设备的接地导体, 当设计无要求时, 金属线槽全长不少于 2 处与接地 (PE) 或接零 (PEN) 干线连接。
2. 非镀锌金属线槽间连接板的两端跨接铜芯接地线, 镀锌线槽间连接板的两端不跨接接地线, 但连接板两端不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。



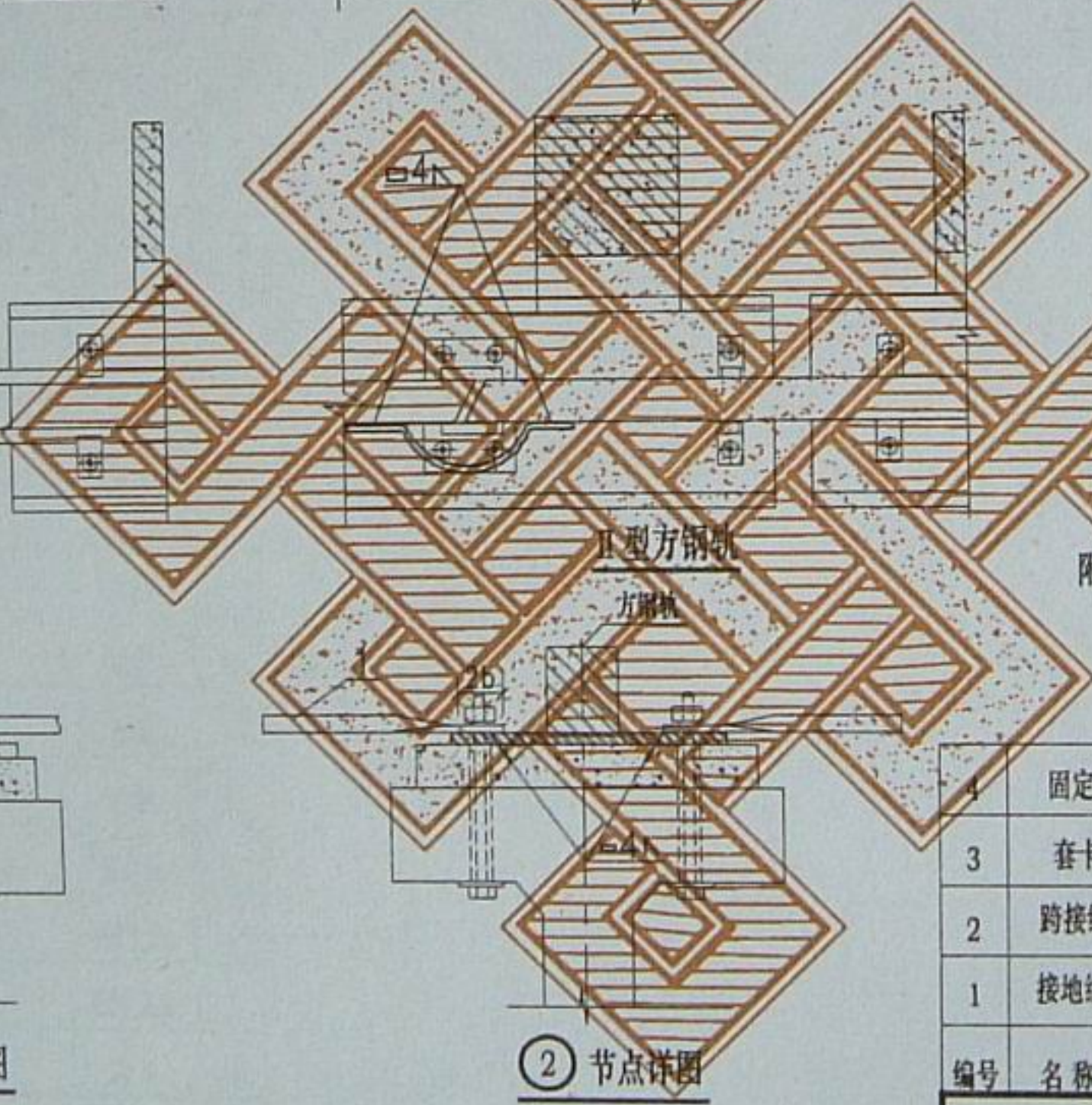
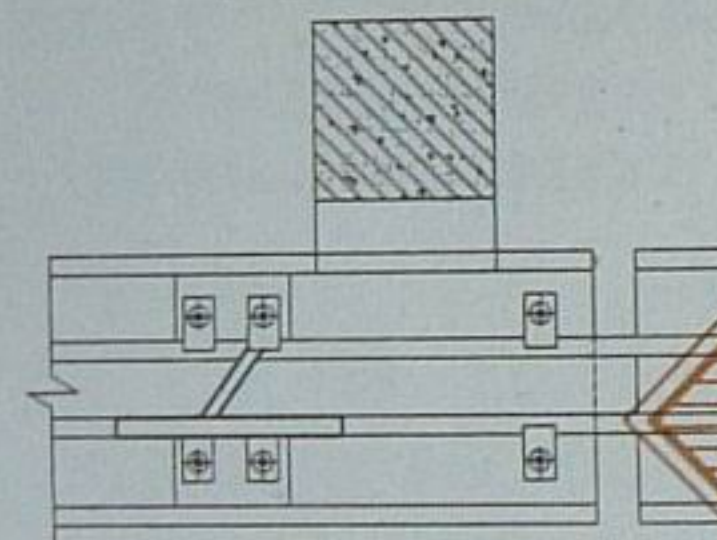
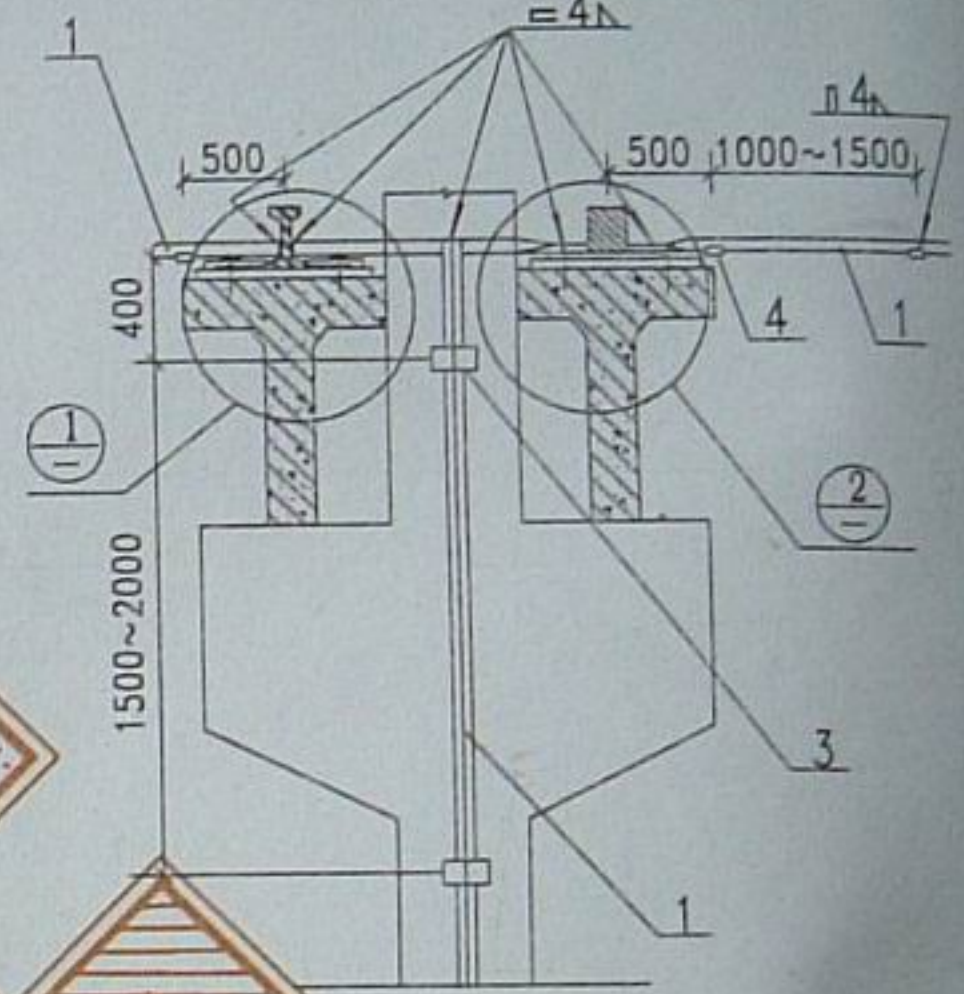
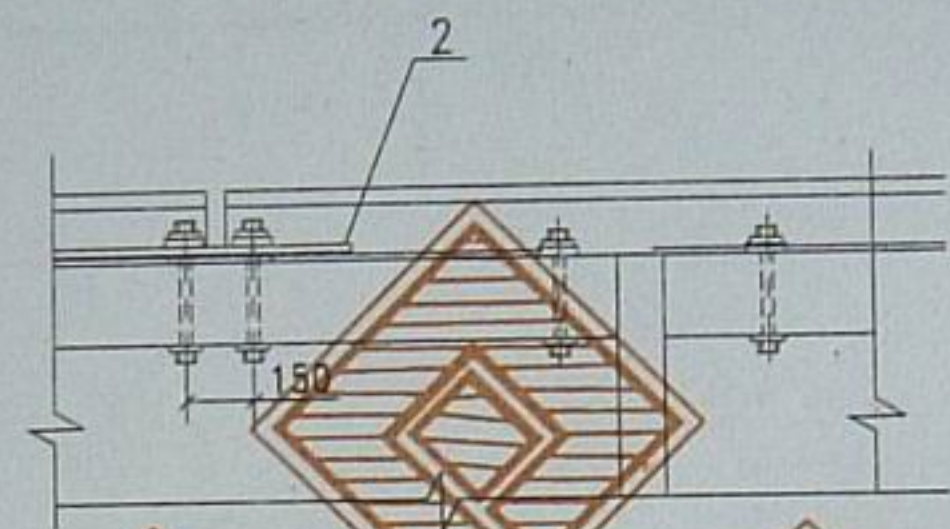
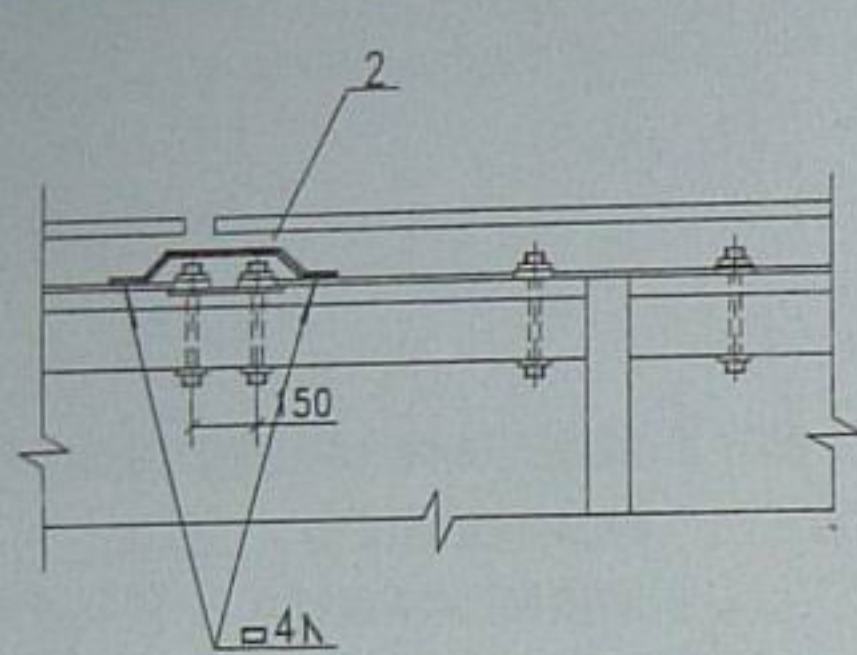
钢管平行敷设的接地 (二)

11	接地线	见工程设计	米			
10	跨接线和卡箍	-25×4	米			长度按需要确定
9	跨接线	-25×4	米			长度按需要确定
8	弹簧垫圈	10 镀锌	个			GB93-76
7	连接片	-25×4 镀锌	米			长度按需要确定
6	螺栓	M10×35 镀锌	个			GB30-76
5	垫圈	10 镀锌	个			GB97-76
4	螺母	M10 镀锌	个			GB52-76
3	螺栓	M10×30 镀锌	个			GB30-76
2	连接线	-25×4	米			长度按需要确定
1	跨接线	RV-4	米			长度按需要确定
编号	名称	规格及型号	单位	数量	页次	备注

附注:跨接线RV-4为多股铜芯软线根据螺栓直径的大小弯成环状,搪锡压接。

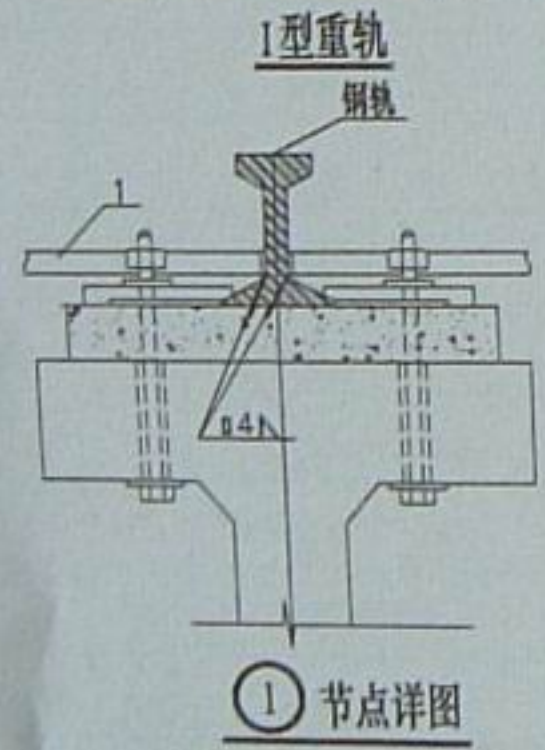


7	接地线	见工程设计	米			
6	垫圈	10 镀锌	个	4		GB97-76
5	螺母	M10 镀锌	个	2		GB52-76
4	螺栓	M10×30 镀锌	个	2		GB30-76
3	长卡箍	-b×4 L=π R+2b+97	个	1		
2	短卡箍	-b×4 L=π R+82	个	1		
1	金属管道	见工程设计	米			
编号	名称	规格及型号	单位	数量	页次	备注



接地线安装图

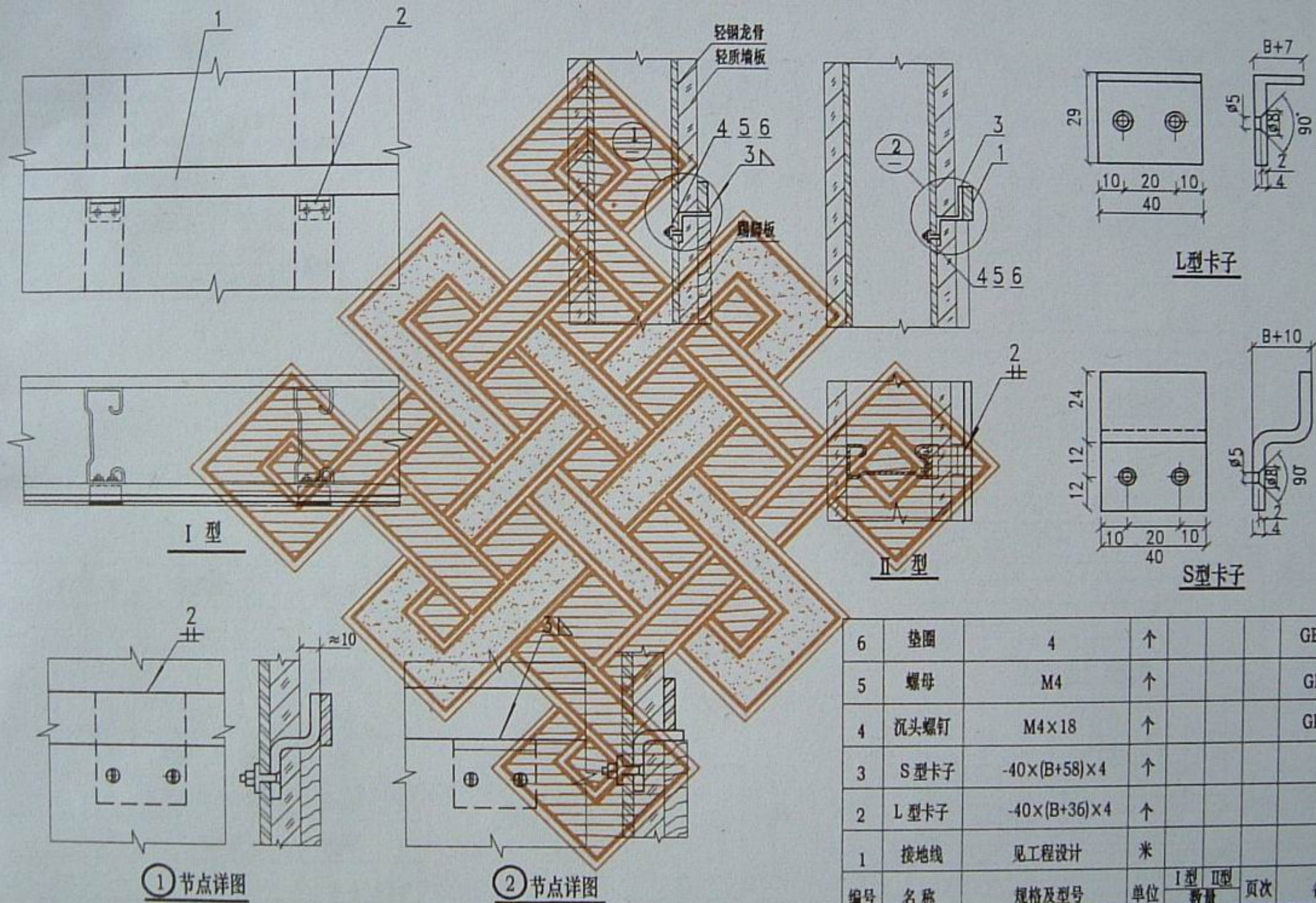
附注: 1. 吊车钢轨之间应以25×4扁钢焊接连接。
2. 单轨、电梯及输送系统等钢轨均可参照本图连接。



① 节点详图

② 节点详图

4	固定钩	-b×4 L=90				46	
3	套卡	-15×4 L=2b+16	个			46	
2	跨接线	-25×4 L=400~500	个	1	1		
1	接地线	见工程设计	米				
编号	名称	规格及型号	单位	I型 数量	II型 数量	页次	备注

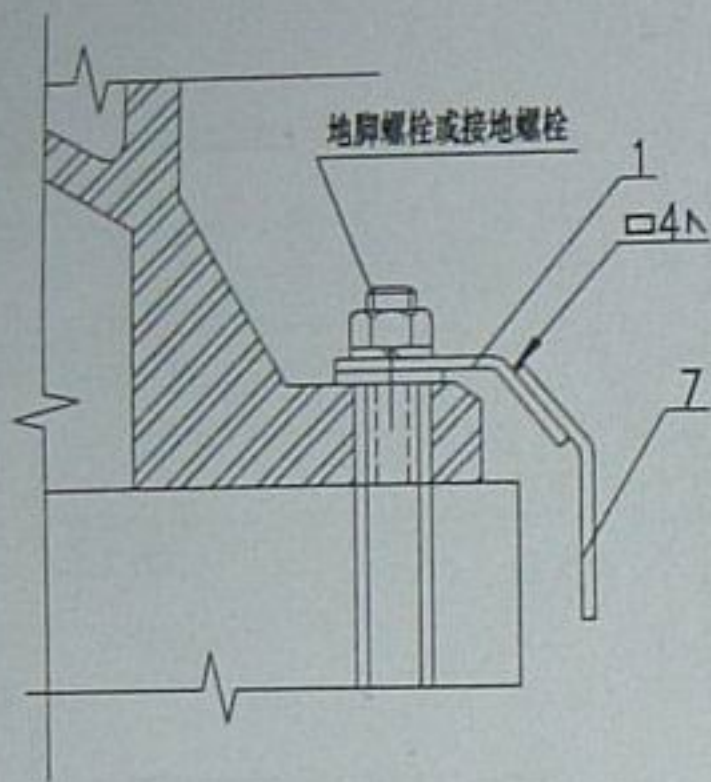


附注: B表示轻质墙板的厚度。

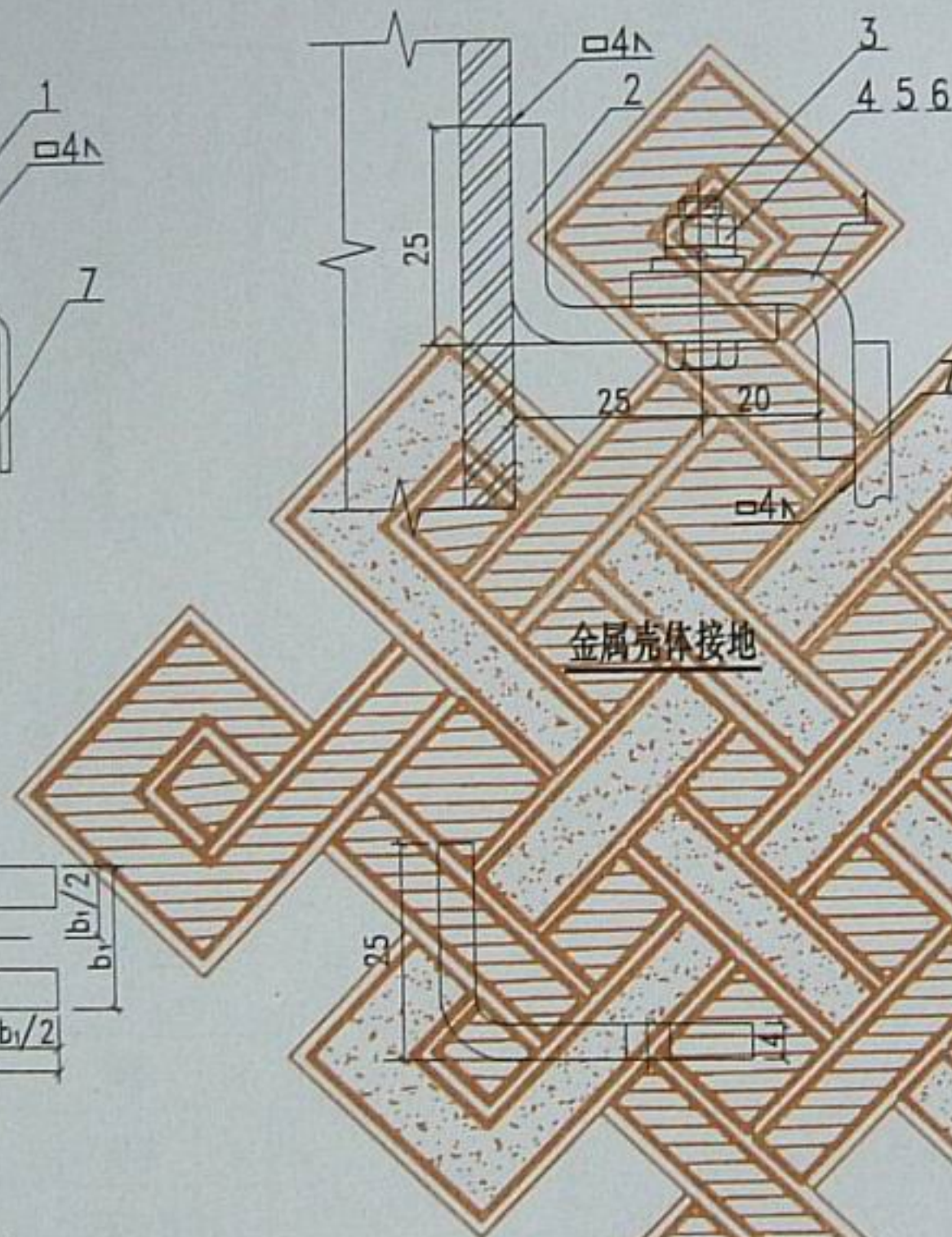
连接片制作长度表

单位: mm

连接片规格及长度	安装螺栓直径				
	M6以下	M8-12	M14-18	M20-24	M27-30
接地线规格	12×4	25×4	40×4	50×4	60×4
扁钢	12×4	—	70	80	100
	25×4	—	110	130	160
圆钢	Φ5-6	80	80	100	120
	Φ8-10	100	100	120	140

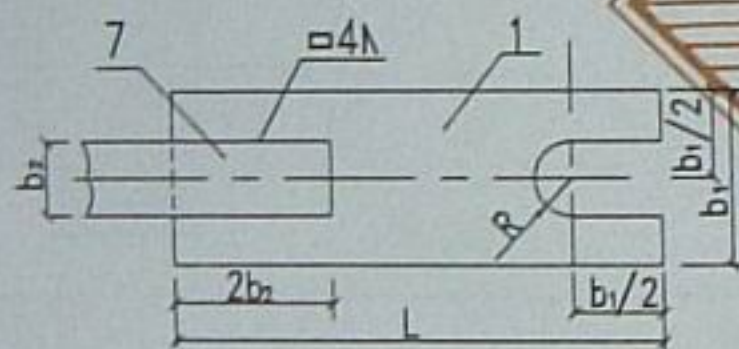


设备接地

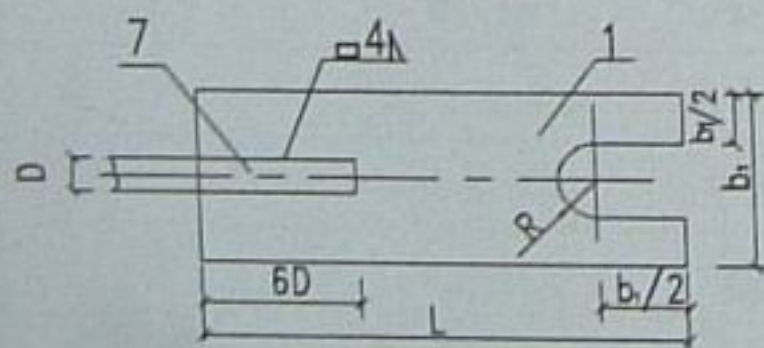


金属壳体接地

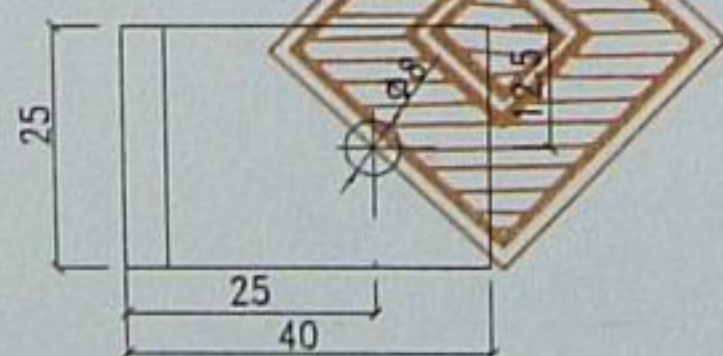
附注: 连接片上的R, 根据地脚螺栓或接地螺栓大小而定。



连接片 (用于扁钢)



连接片 (用于圆钢)



接地耳

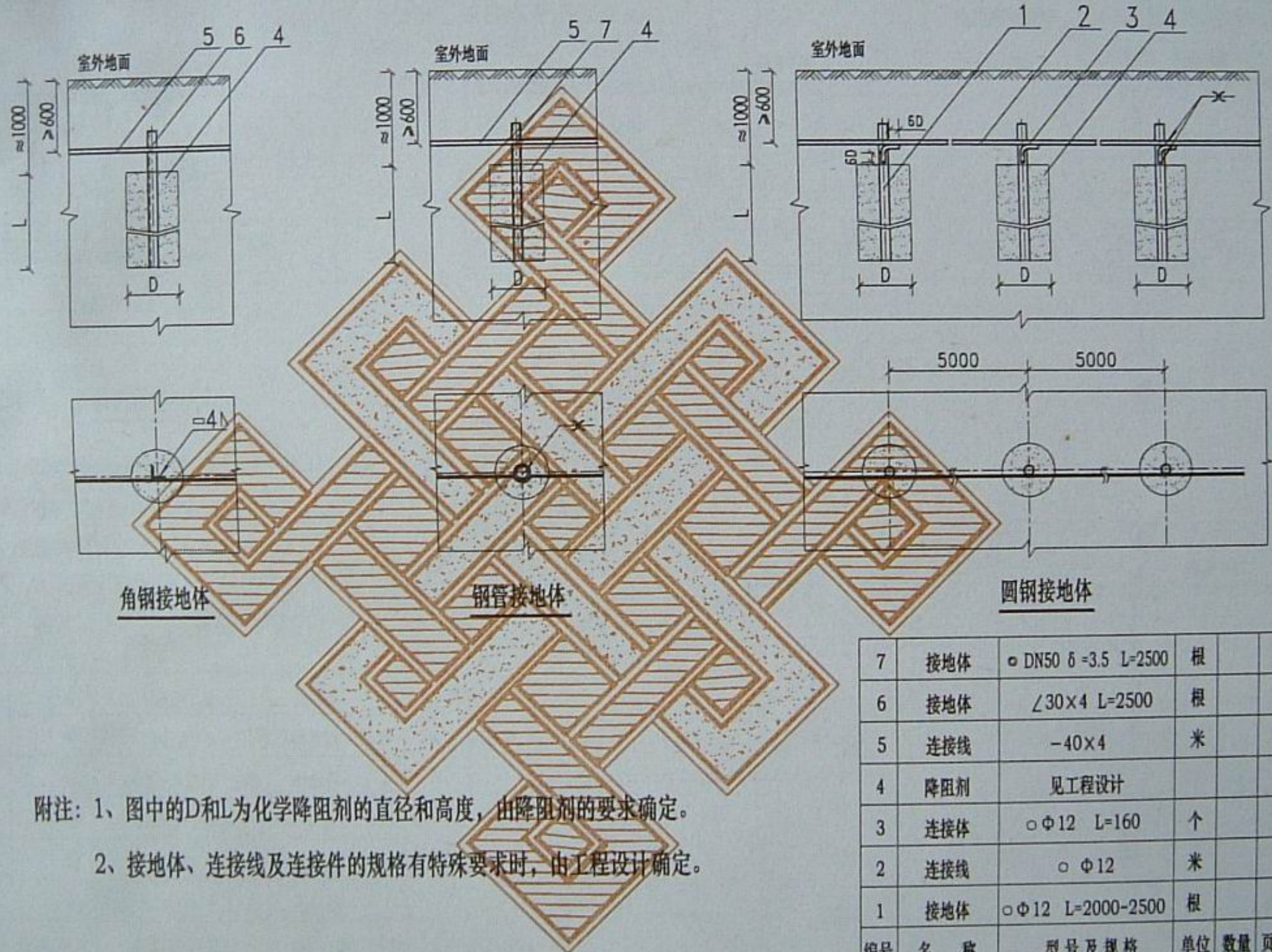
7	接地线	见工程设计	米			
6	垫圈	6 镀锌	个	1		GB97-76
5	弹簧垫圈	6 镀锌	个	1		GB93-76
4	螺母	M6 镀锌	个	1		GB52-76
3	螺栓	M6×30 镀锌	个	1		GB30-76
2	接地耳	-25×4L=65	个	1		
1	连接片	见上表	个	1		
编号	名称	规格及型号	单位	数量	页次	备注

工艺设备接地安装

图集号 JI2002D501

页号

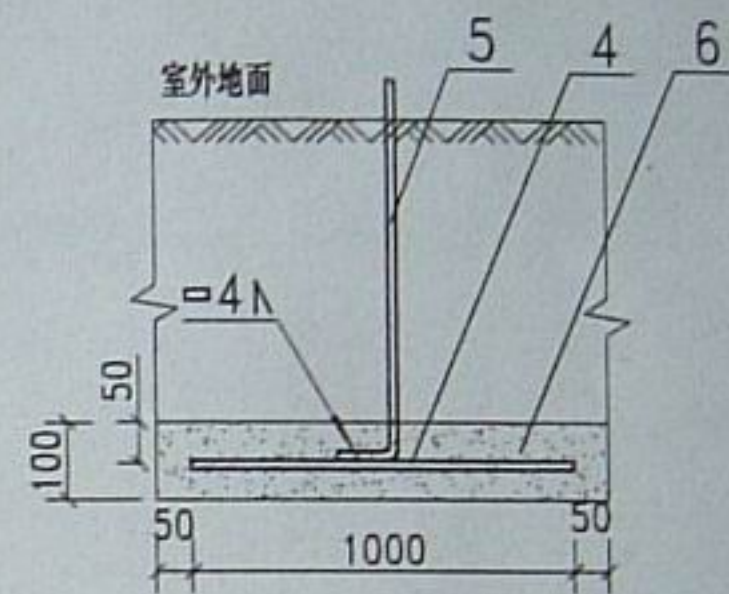
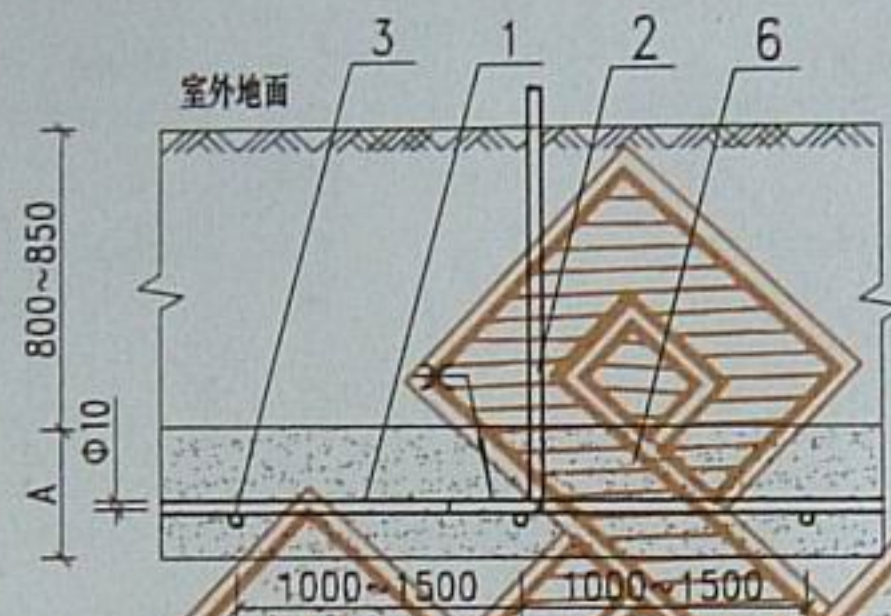
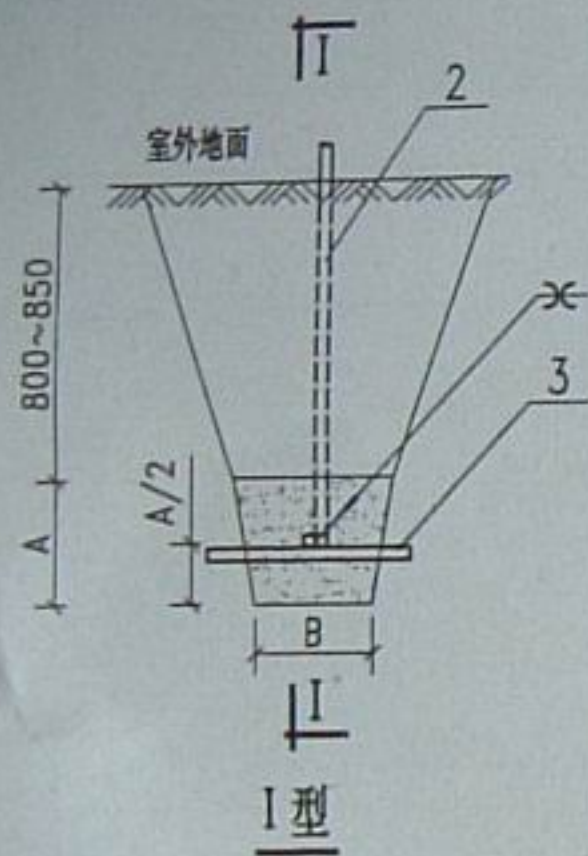
72



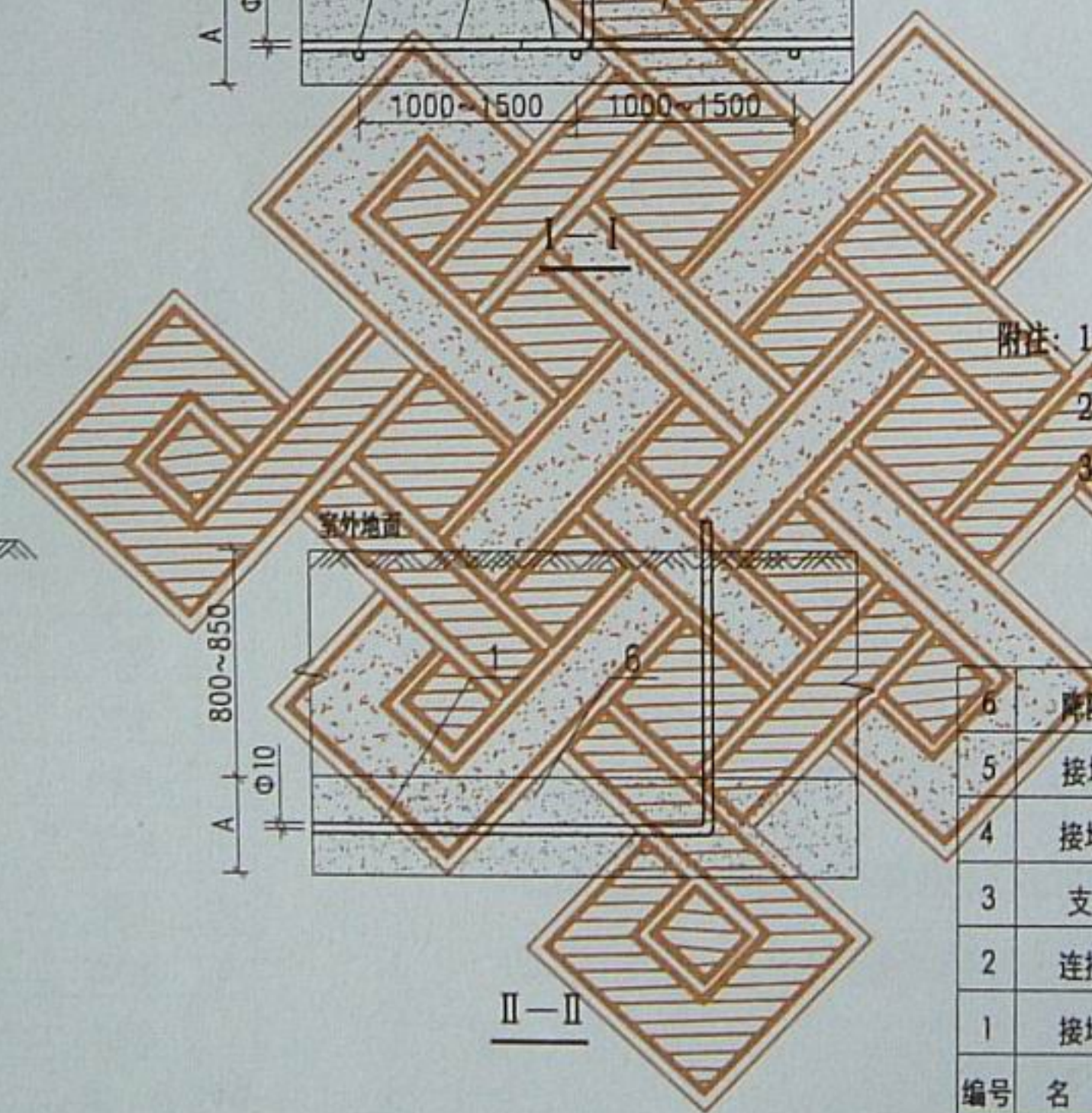
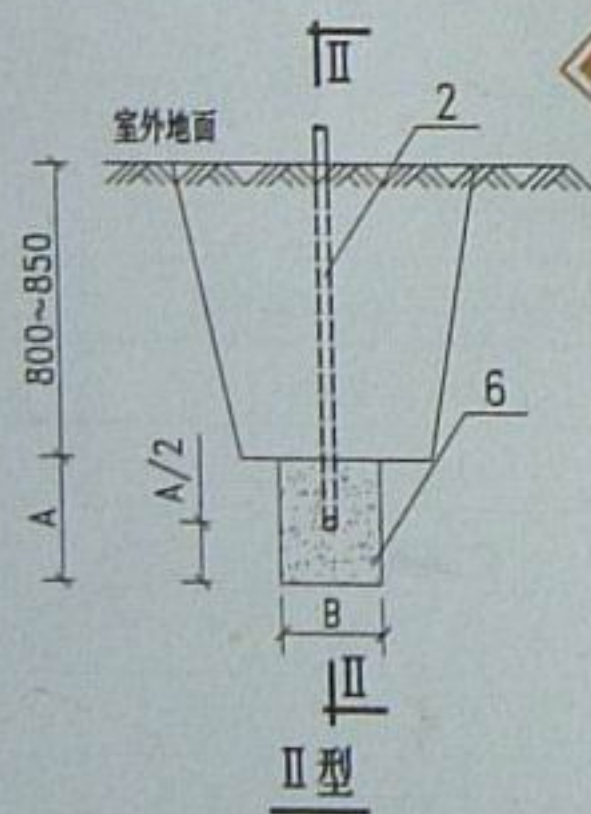
附注：1、图中的D和L为化学降阻剂的直径和高度，由降阻剂的要求确定。
 2、接地体、连接线及连接件的规格有特殊要求时，由工程设计确定。

7	接地体	○ DN50 δ=3.5 L=2500	根			
6	接地体	∠30×4 L=2500	根			
5	连接线	-40×4	米			
4	降阻剂	见工程设计				
3	连接体	○ Φ12 L=160	个			
2	连接线	○ Φ12	米			
1	接地体	○ Φ12 L=2000-2500	根			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

垂直接地体安装（采用化学降阻剂）



平板接地体



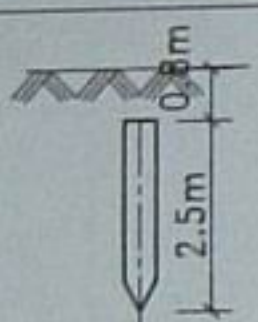
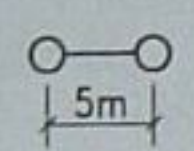
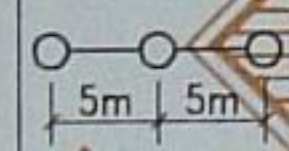
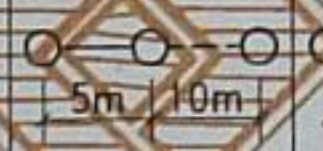
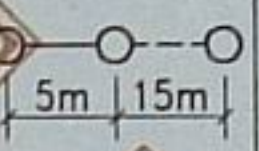
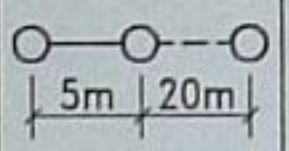
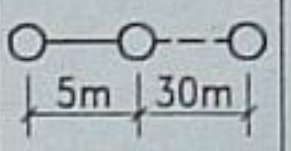
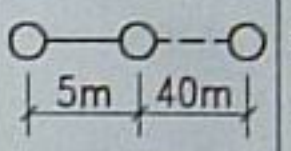
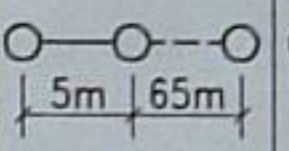
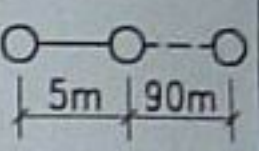
附注：1、图中的A和B根据化学降阻剂的要求而定。

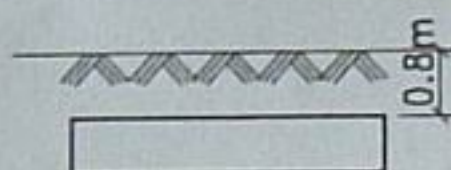

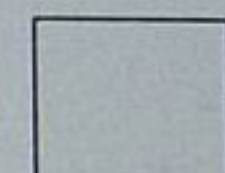
2、平板接地体，周围的降阻剂应比平板宽出50毫米。

3、II型施工步骤是先浇注A/2厚的降阻剂，待稍硬后将接地体放在上面，再浇注同样厚度，待全部凝固后，填土夯实。

6	降阻剂	见工程设计	米			
5	接地线	见工程设计	米			
4	接地体	钢板 1000×1000×4	块	1		
3	支架	○Φ6 L=250~300	个			
2	连接线	○Φ12	米			
1	接地体	○Φ12	米			
编号	名称	型号及规格	单位	数量	页次	备注

类别	名 称	电阻率近似值 ($\Omega \cdot m$)	不同情况下的电阻率变化范围($\Omega \cdot m$)			类别	名 称	电阻率近似值 ($\Omega \cdot m$)	不同情况下的电阻率变化范围 ($\Omega \cdot m$)		
			较湿时 (一般地区、多雨区)	较干时 (少雨区、沙漠区)	地下水含 盐碱时				较湿时 (一般地区、多雨区)	较干时 (少雨区、沙漠区)	地下水含 盐碱时
土	陶粘土	10	5-20	10-100	3-10	混凝土	在水中	40-55	——	——	——
	泥炭、泥灰岩、沼泽地	20	10-30	50-300	3-30		在湿土中	100-200	——	——	——
	黑土、园田土、陶土	50	30-100	50-300	10-30		在干土中	500-1300	——	——	——
	粘土	60	30-100	50-300	10-30		在干燥的大地中	12000-18000	——	——	——
	粉质粘土	100	30-300	80-1000	10-30	矿	金属矿石	0.01-1	——	——	——
	黄土	200	100-200	250	30		海水	1-5	——	——	——
	粉土, 砂土	300	100-1000	1000	30-100		湖水、池水	30	——	——	——
	多石土壤	400	——	——	——		泥水、泥炭中的水	15-20	——	——	——
	上层红色风化粘土 下层红色页岩	500 (30%湿度)	——	——	——	水	泉水	40-50	——	——	——
	表层土夹石 下层砾石	600 (15%湿度)	——	——	——		地下水	20-70	——	——	——
砂 土	砂、砂砾	1000	250-1000	1000-2500	——		溪水	50-100	——	——	——
	砾石、碎石	5000	——	——	——		河水	30-280	——	——	——
	多岩地区	5000	——	——	——		污秽的水	300	——	——	——
	花岗岩	200000	——	——	——		蒸馏水	1000000	——	——	——

形式			单根		二根		三根		四根		五根		六根		八根		十根		十五根		二十根		
简图																							
材 料 用 量 (m)	圆钢 Φ18	2.5																					
	钢管 DN50		2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	20.0	25.0	37.5	50.0											
	角钢 L50×50×5		2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	20.0	25.0	35.0	35.0	45.0	45.0	70.0	70.0	95.0	95.0					
	扁钢 -40×4		5.0	5.0	10.0	10.0	15.0	15.0	20.0	20.0	25.0	25.0	35.0	35.0	45.0	45.0	70.0	70.0	95.0	95.0			
土 壤 电 阻 率 (Ω.m)	100	工 频 接 地 电 阻 (Ω)	37.2	30.2	32.4	10.0	10.5	6.65	6.92	5.08	5.29	4.18	4.35	3.58	3.73	2.81	2.93	2.35	2.45	1.75	1.82	1.45	1.52
	250		92.9	75.4	81.1	25.1	26.2	16.6	17.3	12.7	13.2	10.5	10.9	8.95	9.32	7.03	7.32	5.87	6.12	4.36	4.56	3.62	3.79
	500		186	151	162	50.2	52.5	33.2	34.6	25.4	26.5	20.9	21.8	17.9	18.6	14.1	14.6	11.7	12.2	8.73	9.11	7.24	7.58

形式		单根直线水平敷设										环行水平敷设										方形水平敷设									
简图																															
电阻率 (Ω.m)	材料尺寸 (mm)	材料用量(m)																													
		5	10	15	20	25	30	35	40	50	5	10	15	20	25	30	35	40	50	5	10	15	20	25	30	35	40	50			
100 (Ω.m)	-40×4	23.4	13.9	10.9	8.10	6.74	5.80	5.10	4.58	3.80	24.9	14.6	10.6	8.44	7.03	6.05	5.32	4.76	3.95	28.7	16.5	11.9	9.39	7.79	6.69	5.87	5.24	4.34			
	Φ12	25.0	14.7	10.7	8.46	7.04	6.08	5.34	4.78	3.96	26.5	15.4	11.1	8.83	7.35	6.32	5.55	4.97	4.11	30.3	17.3	12.4	9.80	8.12	6.96	6.10	5.45	4.50			
250 (Ω.m)	-40×4	58.5	34.7	25.2	20.2	16.8	14.5	12.7	11.4	9.50	66.2	36.5	26.5	21.1	17.5	15.1	13.3	11.9	9.87	71.7	33.0	29.7	23.4	19.4	16.4	14.6	13.1	10.8			
	Φ12	62.5	36.7	26.7	21.1	17.6	15.2	13.3	11.9	99.0	66.2	38.5	27.7	22.0	18.3	15.8	13.8	12.4	10.2	75.7	43.2	31.0	24.5	20.3	17.4	15.2	13.6	11.2			
500 (Ω.m)	-40×4	116	69.4	50.4	40.4	33.6	29.0	25.4	22.8	19.0	12.4	73.0	53.0	42.2	35.0	30.2	26.6	23.8	19.7	143	66.0	59.4	46.8	38.8	33.4	29.4	26.2	21.6			
	Φ12	125	73.4	53.4	42.2	35.2	30.4	26.6	23.8	19.8	132	77.0	55.4	44.0	36.6	31.6	27.6	24.8	20.4	151	86.4	62.0	49.0	40.6	34.8	30.4	27.2	22.4			