

108 新线高速公路 招标图纸

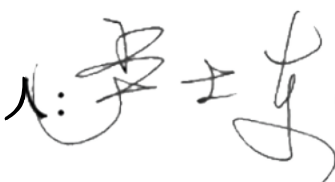
第 3 标段 共 4 标段
K27+395~K40+853

第 一 册 共 一 册


（照明工程）

北京国道通公路设计研究院股份有限公司
2025 年 7 月

108 新线高速公路 施工图设计

批 准 人:  (董 事 长、教授级高工)

总 工 程 师:  (总 工、教授级高工)

总 负 责 人:  (总 经 理、教授级高工)

项 目 负 责 人:  (所 长、教授级高工)

编制单位: 北京国道通公路设计研究院股份有限公司

证书等级编号: 建设部(公路甲级) A111003901

编制年月: 二零二五年七月

录

[illegible][illegible]

设计说明书

一、工程概述

本项目起点位于京昆高速沙窝村南侧，向北跨越大石河、顾八路、京原铁路、阎河路、良陈铁路、良三路、G108 三期后路线向西， 穿越山体、跨越 G108 复线、大石河、G108、红南路、南窖沟、红井路、马鞍沟、涞宝路，路线向西直至京冀界，路线全长约 60 公里。线位穿越阎村镇、城关街道、青龙湖镇、河北镇、佛子庄乡、南窖乡、霞云岭乡、十渡镇、蒲洼乡共 9 个乡镇。全线设置互通立交 9 座，匝道收费站 8 处。全线长 59.79 公里，设计速度 80 公里/小时，高速公路标准设计。

我公司承担该工程施工图设计，本册为道路照明工程施工图设计。本册为照明三标K27+395-K40+853 标段。

二、照明设计

(1) 设计标准

- 《公路照明技术条件》（GB/T24969-2010）
- 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2018）
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2017）
- 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）
- 《国家电气设备安全技术规范》（GB19517-2009）

(2) 设计原则及技术处理措施

1、 设计原则:

- (1) 在满足设计标准和设计规范的情况下， 尽量减少工程投资；
- (2) 工程合理、技术先进；
- (3) 满足道路照明设计的技术标准和要求；
- (4) 节约能源、便于维修。
- (5) 工程主要考虑近期，并适当考虑远期发展的可能，预留一定的容量空间。

2、技术处理措施:

- (1) 电气系统：选用国内、外先进且适合国情的技术和设备，保证系统可靠、稳定的工作。
- (2) 控制系统：为节约投资，应选择合适的控制设备，以满足道路照明的要求。

3、道路照明除使道路表面满足亮度要求外，还应满足照度均匀度，使驾驶员视觉舒适，并能看清周围环境。道路照明设计必须满足近期及远期车辆通行要求，在道路交会区提高照度，以便提高其通行能力。根据道路建设标准，合理选择灯具及布置方式，力求与周围环境相协调。提倡绿色照明，选择高效光源、灯具及技术先进的控制系统，分区、分级照明。

(3) 照明标准

依据《公路照明技术条件》照明设计标准应达到（或等效达到）：

- 平均照度: $E_{av}=20Lx$ 立交区平均照度 $30Lx$ 照明均匀度: $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$
- 眩光限制最大初始值: $TI=10\%$ ；环境比最小值: $SR=0.5$ ；
- 功率密度值 $LPD < 0.7W/m^2$

经计算本工程平均照度、功率密度等满足规范要求。

(4) 路灯控制方式

路灯照明控制分手动和自动两种。自动控制采用 TCT 型智能控制仪,自动调整每天路灯的开停时间,自动完成每天路灯开停,并可以根据不同的要求实现路灯在特殊情况下(如极端天气等)的开停动作。收费广场设置单独回路,可根据运营部门意见进行相应控制。手动控制为检修和调试使用。

具体控制为根据本工程所在地理位置经纬度,从而根据天文钟合理确定天黑天亮时间,时控及光控结合形式,对照明灯具进行开停控制,并预留远期远控上传端口,具备远传控制条件。

(5) 照明光源及照明方式

照明光源选用高亮度、高光效 LED 路灯。选择 LED 路灯应选择具有抗衰减、灯具结构布置合理、散热性能佳、低眩光及电源性能良好等特性产品,保证道路照明效果。光源功率为 100W、200W、240W 及 6000W。光源光通量大于 95lm/w,色温为 4000-4500k。本工程严禁采用非截光型灯具,灯具仰角不宜超过 15 度。收费广场照明采用泛光灯光源,立交桥区采用高杆照明,可采用厂家配套经过核验的灯杆基础,保证基础稳定性。光源产品招标后,灯具厂家应结合自身产品光谱等特性,对光源功率进行核验,如模拟效果有一定偏差,应及时通知设计单位进行相应调整修正。

LED 光源特性:LED 即半导体发光二极管,LED 节能灯是用高亮度白色发光二极管发光源,光效高、耗电少,寿命长、易控制、免维护、安全环保;是新一代固体冷光源,光色柔和、艳丽、丰富多彩、低损耗、低能耗,绿色环保,适用家庭,商场,银行,医院,宾馆,饭店、道路等各种公共场所长时间照明。无闪直流电,对眼睛起

到很好的保护作用。

(1) 高效节能:耗电较传统光源低

(2) 超长寿命:半导体芯片发光,无灯丝,无玻璃泡,不怕震动,不易破碎,使用寿命可达五万到十万小时

(3) 健康:光线健康光线中不含紫外线和红外线,不产生辐射(普通灯光线中含有紫外线和红外线)

(4) 绿色环保:不含汞和氙等有害元素,利于回收和,而且不会产生电磁干扰(普通灯管中含有汞和铅等元素,节能灯中的电子镇流器会产生电磁干扰)

(5) 保护视力:直流驱动,无频闪(普通灯都是交流驱动,就必然产生频闪)

(6) 光效率高:发热小,90%的电转化为可见光 安全系数高:所需电压、电流较小,发热较少,无安全隐患,可用于矿场等危险场所;

(7) 不易破碎,灯光效果同玻璃灯杯,并且因为元件能散热,不易老化,整体使用寿命长于玻璃灯杯。

LED 灯具使用寿命应大于 30000 小时,在正常工作 3000h 的光通维持率不应低于 96%,6000h 的光通维持率不应低于 92%;灯具效率不低于 90%,灯具要求通过国家 3C 认证及 CE 等国际认证。

灯杆高度为 8m、12m、13m 及 30m。8m 灯杆布置间距约为 25m 左右,12m、13m 灯杆布置间距约为 35m 左右,局部地段可根据实际情况进行适当调整,但调整幅度不宜过大,避免出现明暗交替光斑现象,布置位置详见照明平面布置图。所有灯杆选用圆柱型金属拔梢灯杆。照明灯杆要求做热镀锌防腐处理。灯杆钢材应为 Q235 低硅低碳高强度钢,确保热镀锌的硬度和附着力,表面美观,不易发黑(按 Q/BQB303 标

准, $Si \leq 0.04\%$ 有利于保证镀锌质量,杆体表面不易发黑)。镀锌工艺、喷塑工艺及焊接工艺满足相关标准。灯杆设计抗风应满足当地 30 年一遇最大风速要求。灯杆检修门结构强度要好,具备合理的操作空间。灯杆各结合点必须接触良好,杆体内部各连接部位应有电气可靠连接。检修门应与杆体浑然一体,且结构强度要好,门与杆之间缝隙不超过一毫米,具备良好的防护等级。检修门要求专用紧固系统,具备良好的防盗性能。采用本体钢结构作为接地引下线时,灯杆各结合点接触良好,螺母压紧时不得损坏防腐涂层。桥上设置灯杆基础及特制电缆手孔井,相关设计详见桥梁小构件设计。

(6) 电缆及电缆敷设

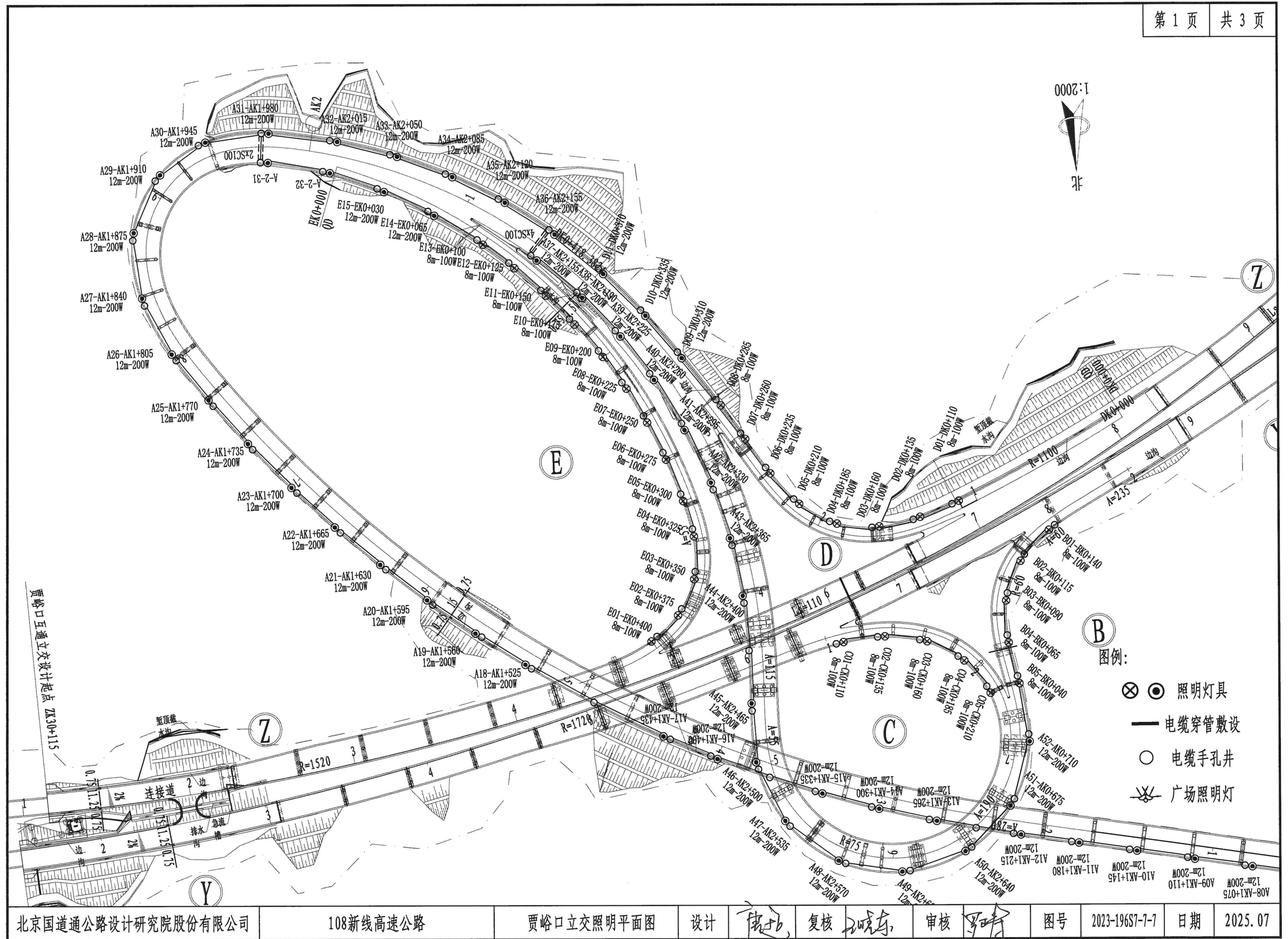
道路照明电源电缆采用 YJV 型铜芯电缆穿 MPP 管敷设,电缆型号 YJV-1-4x50+1x25,所有电力电缆埋地深度 0.8m,过路时穿 SC100 镀锌管敷设。桥上电缆穿热镀锌钢管敷设,桥梁灯杆侧埋两根热镀锌钢管。收费广场照明设置单独回路。电缆穿管敷设应避免与排水水沟发生矛盾,如无法避免应做适当挡水防护措施。电缆敷设应选择不受机械振动和不受外力破坏、较为平坦的路径,尽量考虑不穿越或躲避对电缆有腐蚀性土质。敷设路径力求最短。电缆敷设应尽量减少和其他建筑设施的交叉、跨越和接近(特别是热力管道等),必要时应保持规定距离或采取相应的防护措施。过路穿镀锌钢管敷设时应将钢管设置适量的排水坡度。钢管各连接处应保证密实,避免浇筑混凝土时流入管内,堵塞管道。电缆管内应预留铁丝带线,便于后期穿电缆。敷设电缆要总体考虑,电缆敷设应尽可能减少过于复杂的转弯情况,如必要转弯时应尽量增大转弯半径,避免无法穿电缆或者损坏电缆情况发生。箱变出线电缆沿桥梁构筑物攀爬至桥面防撞墩处,采用管卡固定,具体做法详见相关设计图纸。

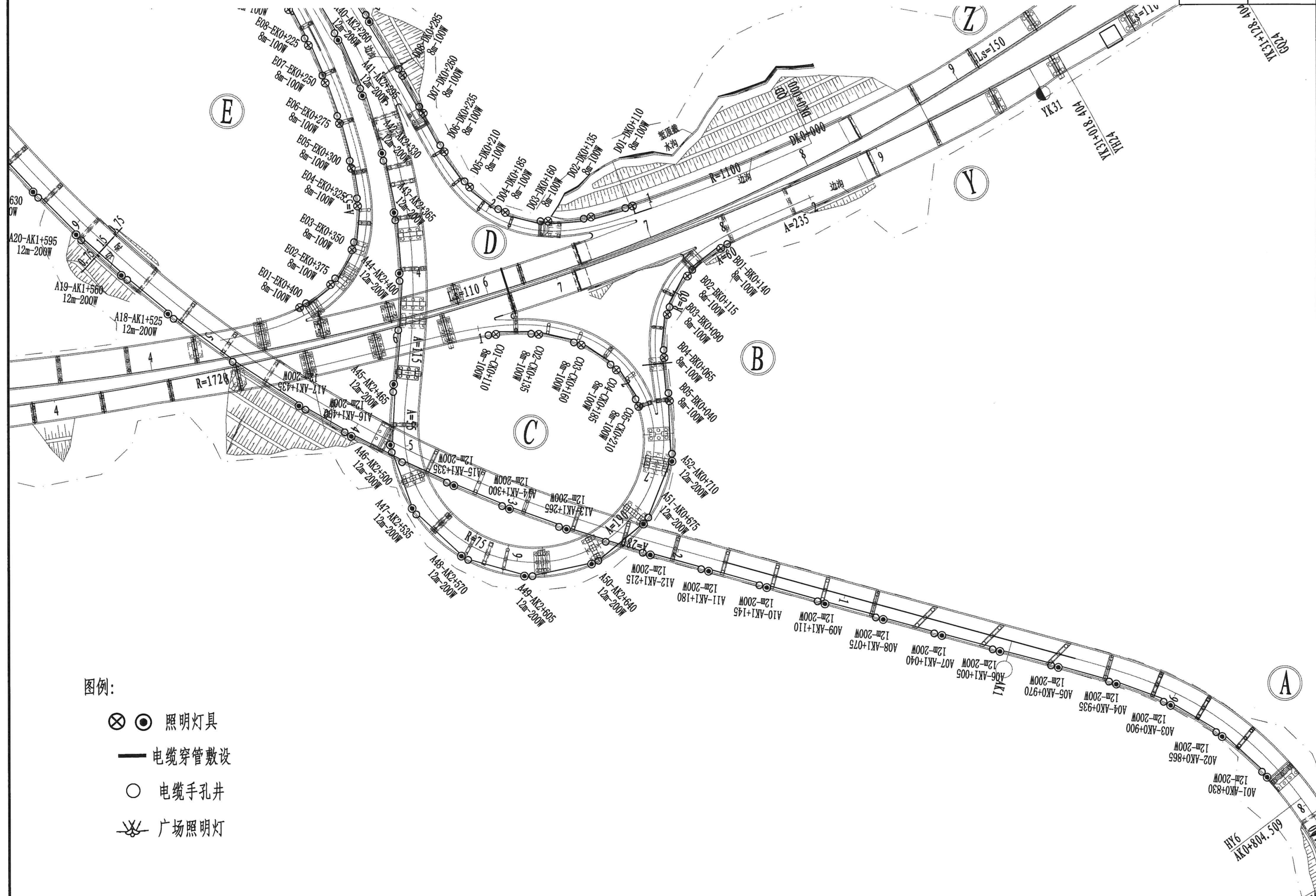
(7) 防雷与接地

为保证道路照明系统安全可靠运行。外部构件及可导电部分均应良好可靠接地,接地电阻不大于 4 欧姆。在每根灯杆基础处 PE 线与金属灯杆必须良好连接,每根灯做一接地极,接地极和路灯基础同时施工,重复接地电阻不大于 10 欧姆。接地具体做法应符合北京路灯管理处现行的标准。桥上接地详见相关设计图纸。照明采用 TN-S 系统。人工接地装置采用垂直接地所用的钢管,其内径不应小于 40mm、壁厚 3.5mm;角钢应采用 L50mmX50mmX5mm 以上,圆钢直径不应小于 20mm,每根长度不小于 2.5m,极间距离大于其长度 2 倍,接地体顶端距地面大于 0.6m。水平接地体所用的扁钢截面不小于 4mmX30mm,圆钢直径不小于 10mm,埋深不小于 0.6m,极间距离不宜小于 5m。保护接地线必须有足够的机械强度,应满足不平衡电流及谐波电流的要求。

(8) 施工注意事项

- 1.所有电气设备施工做法参见《建筑电气安装工程图集》。
- 2.路段内如遇到高压走廊,照明施工时注意人身和设备的安全。
- 3.照明施工时请注意各专业之间的配合。协调各专业之间产生的问题。
- 4.如遇电气设施位置与其它专业发生矛盾时,请及时通知设计单位进行调整。
- 5.照明图纸应同时提交桥梁专业,避免预留预埋漏项。





图例:

- ⊗ ⊙ 照明灯具
- 电缆穿管敷设
- 电缆手孔井
- ⊠ 广场照明灯

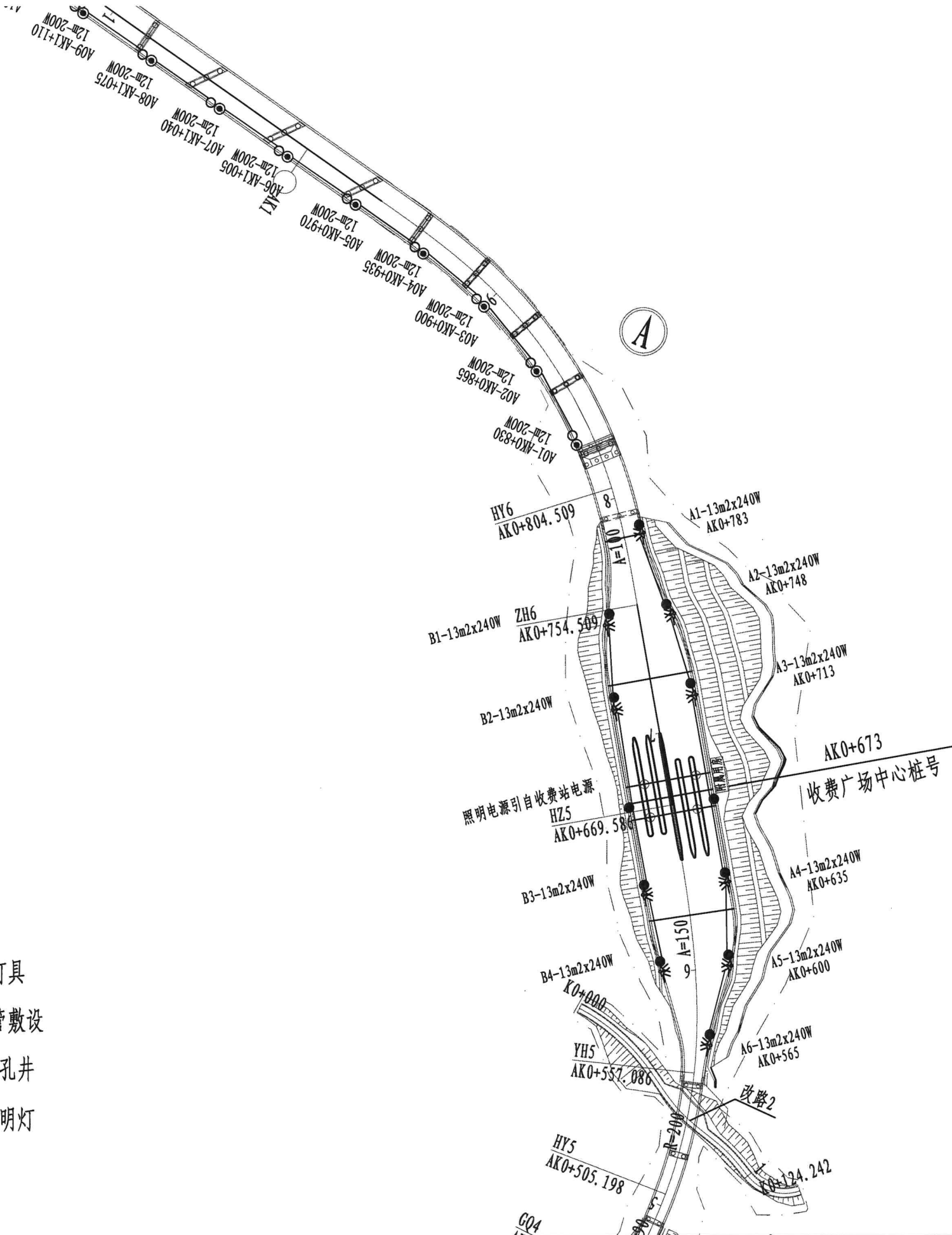
图例:

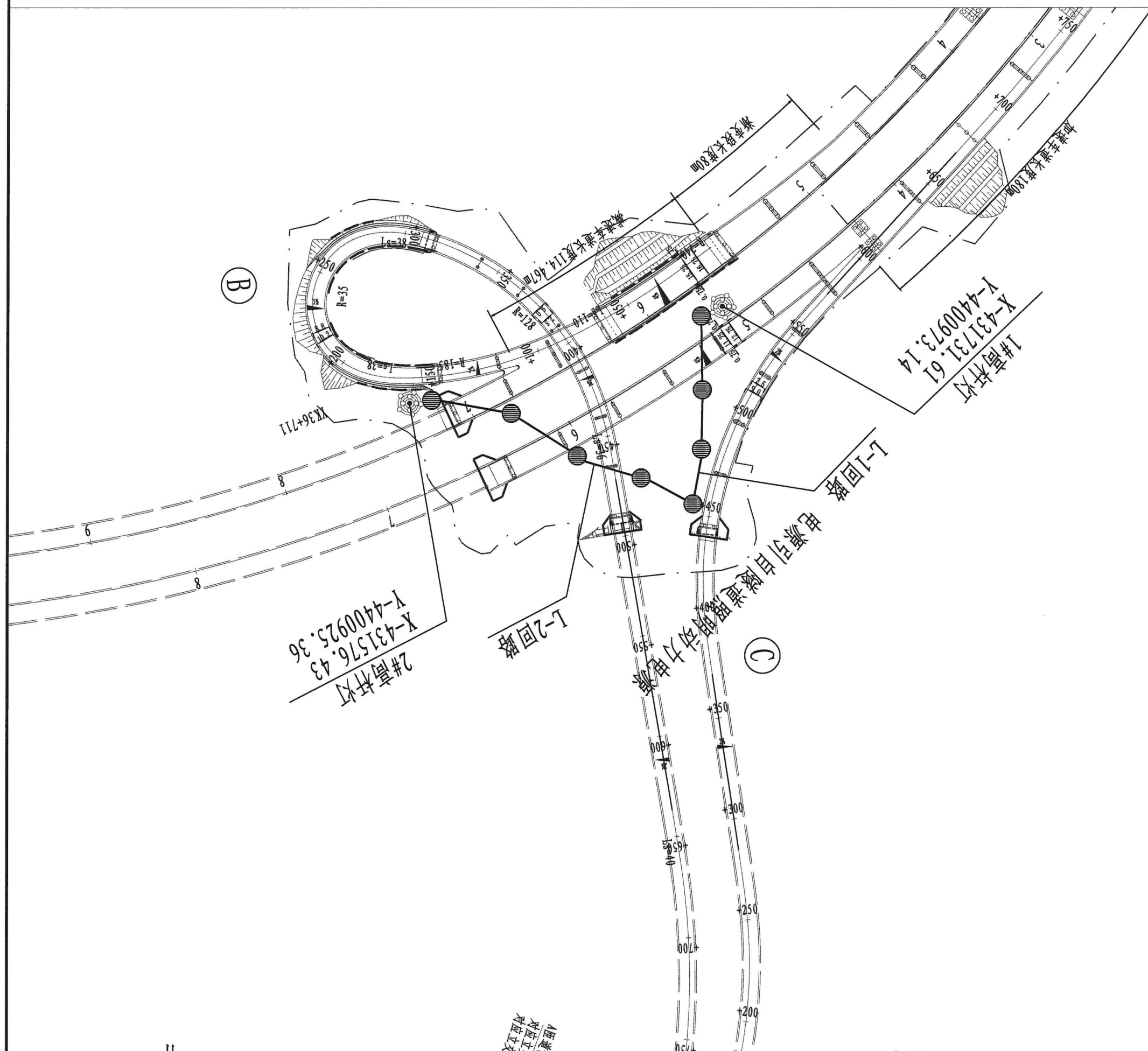
- ⊗

⊙

照明灯具
- 电缆穿管敷设
- 电缆手孔井
- ⌵

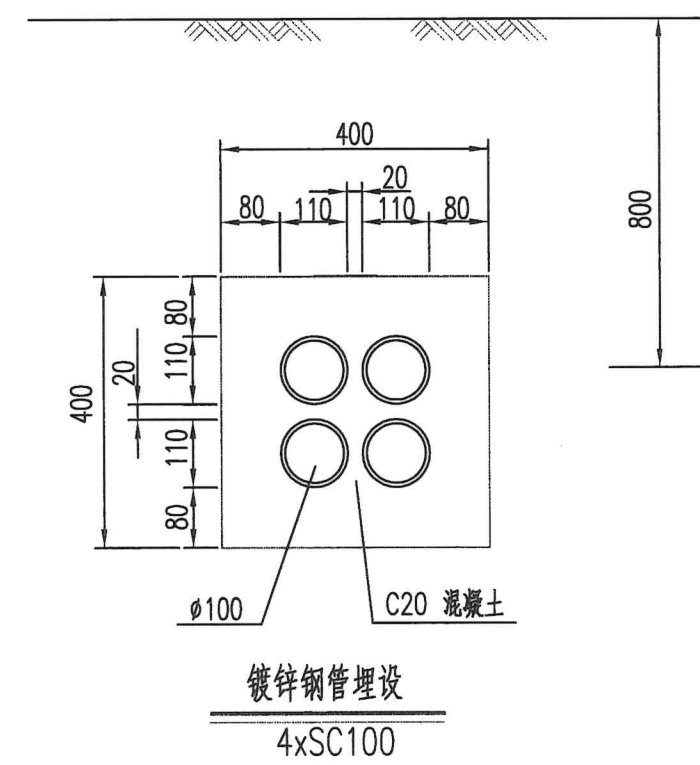
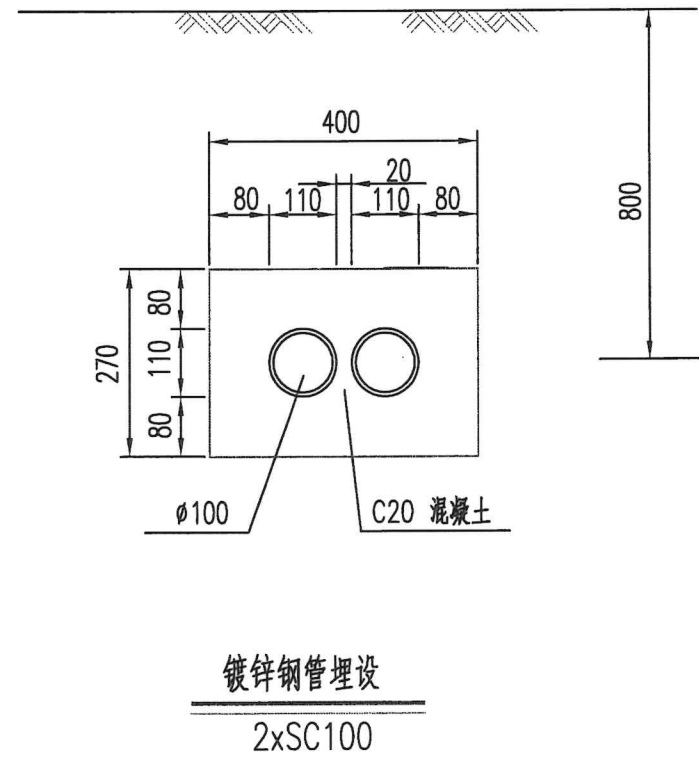
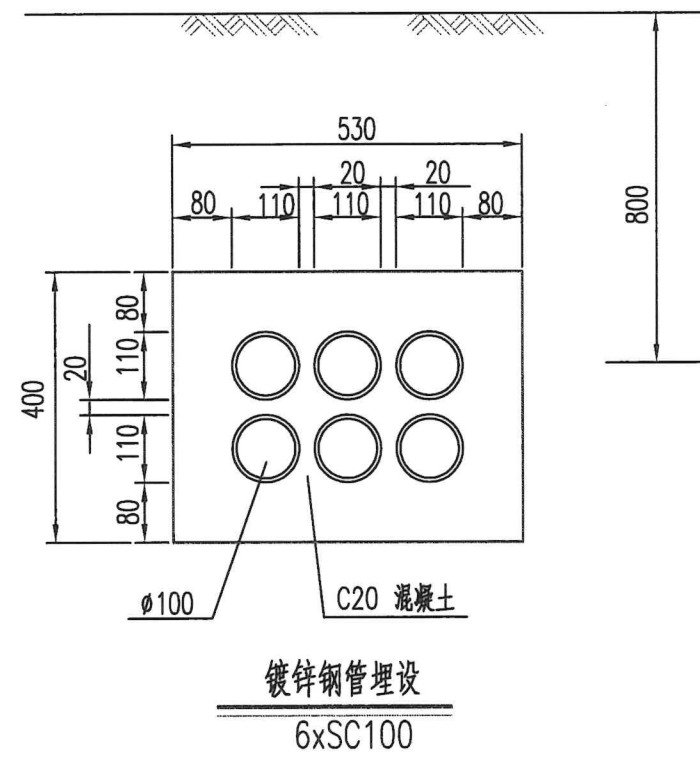
广场照明灯



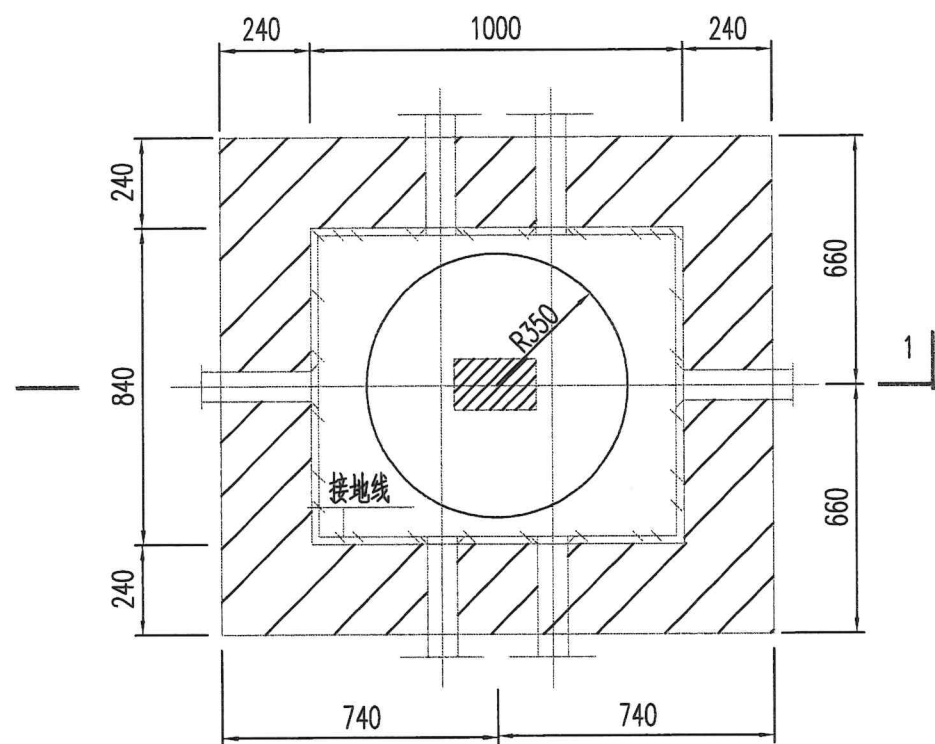


图例:

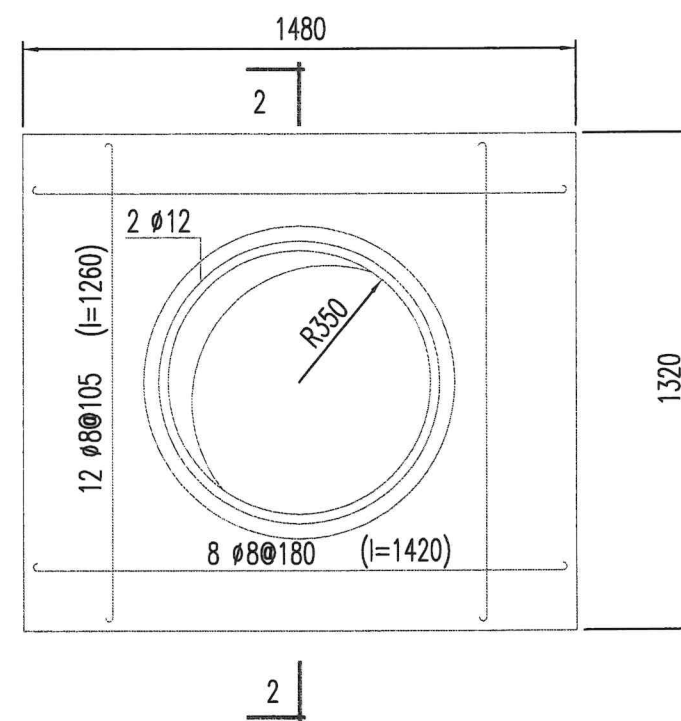
- 30m高杆灯
- 电缆穿管敷设
- 电缆手孔井
- 广场照明灯



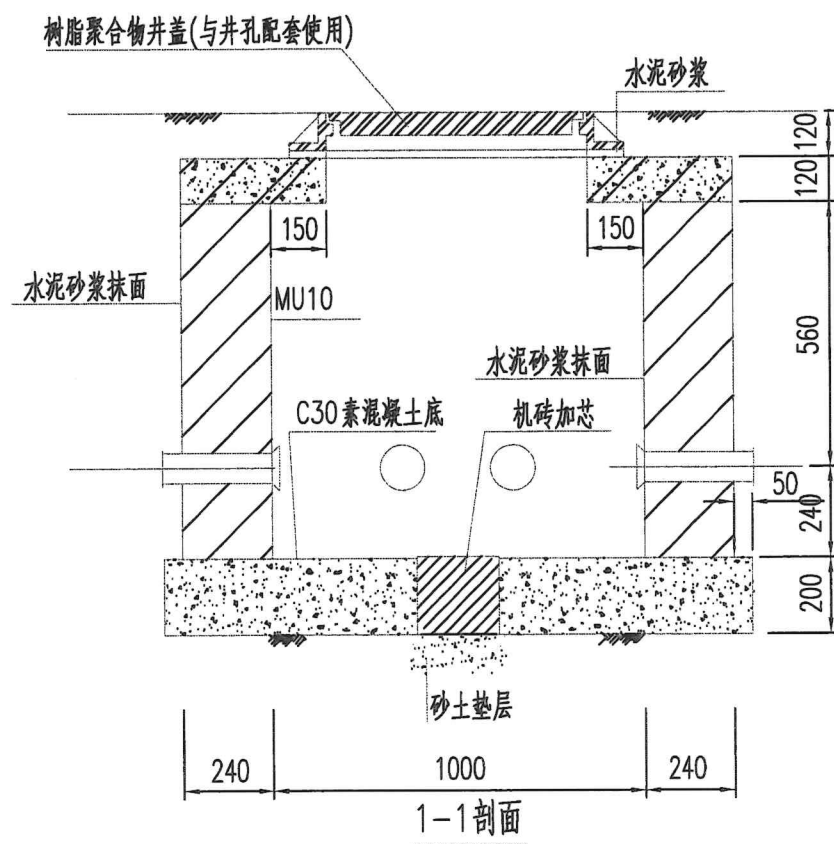
说明:
1.本图尺寸单位均以毫米计。
2.本图只适用于路基段过路管埋设。



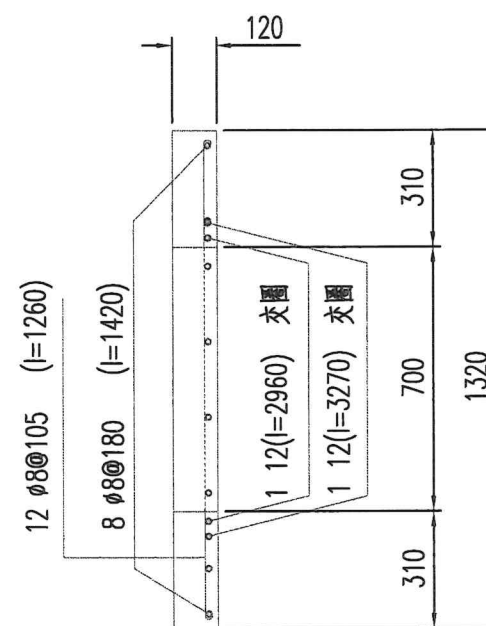
电缆手孔井平面图



手孔井盖板配筋图



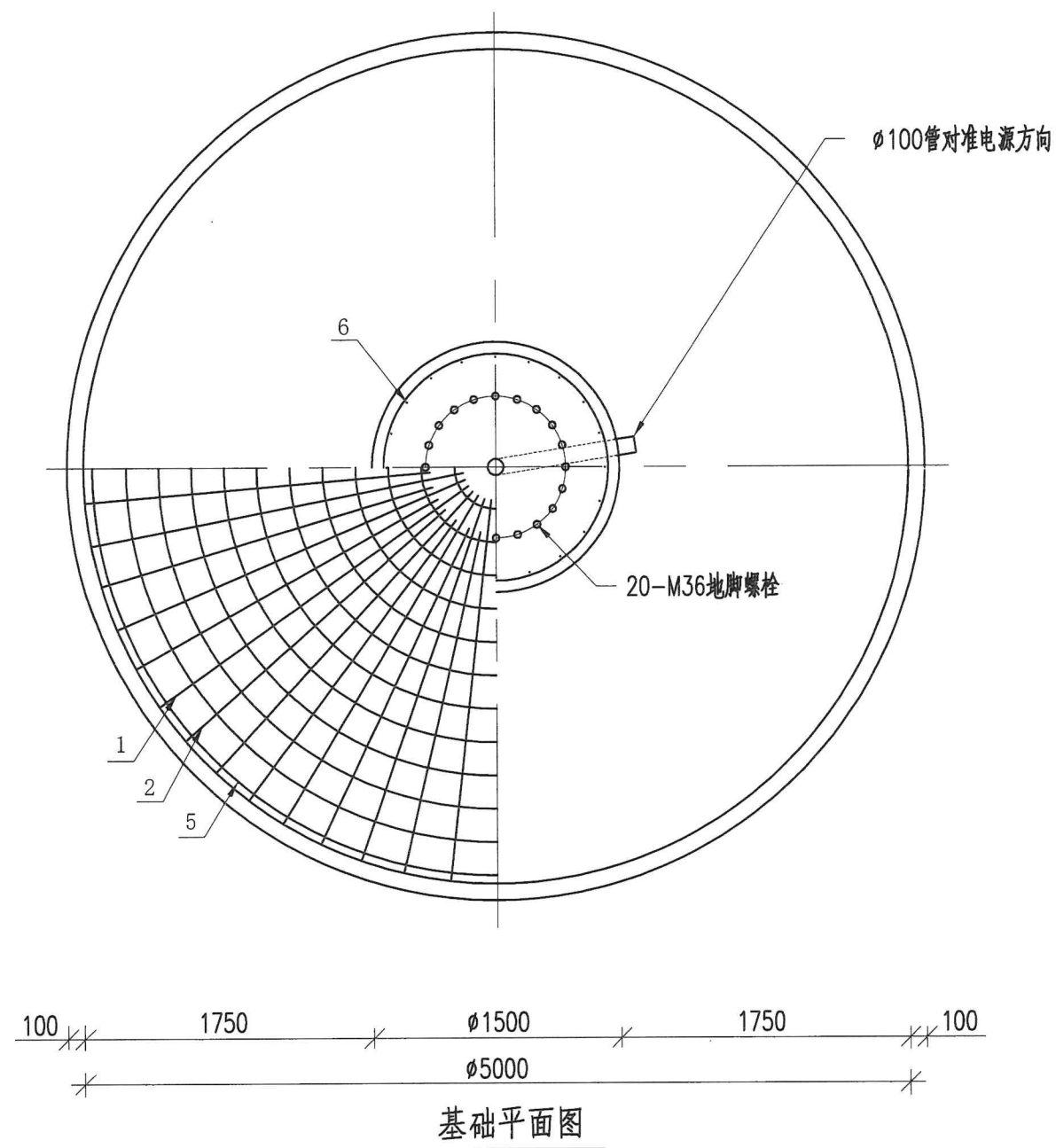
1-1剖面



2-2剖面

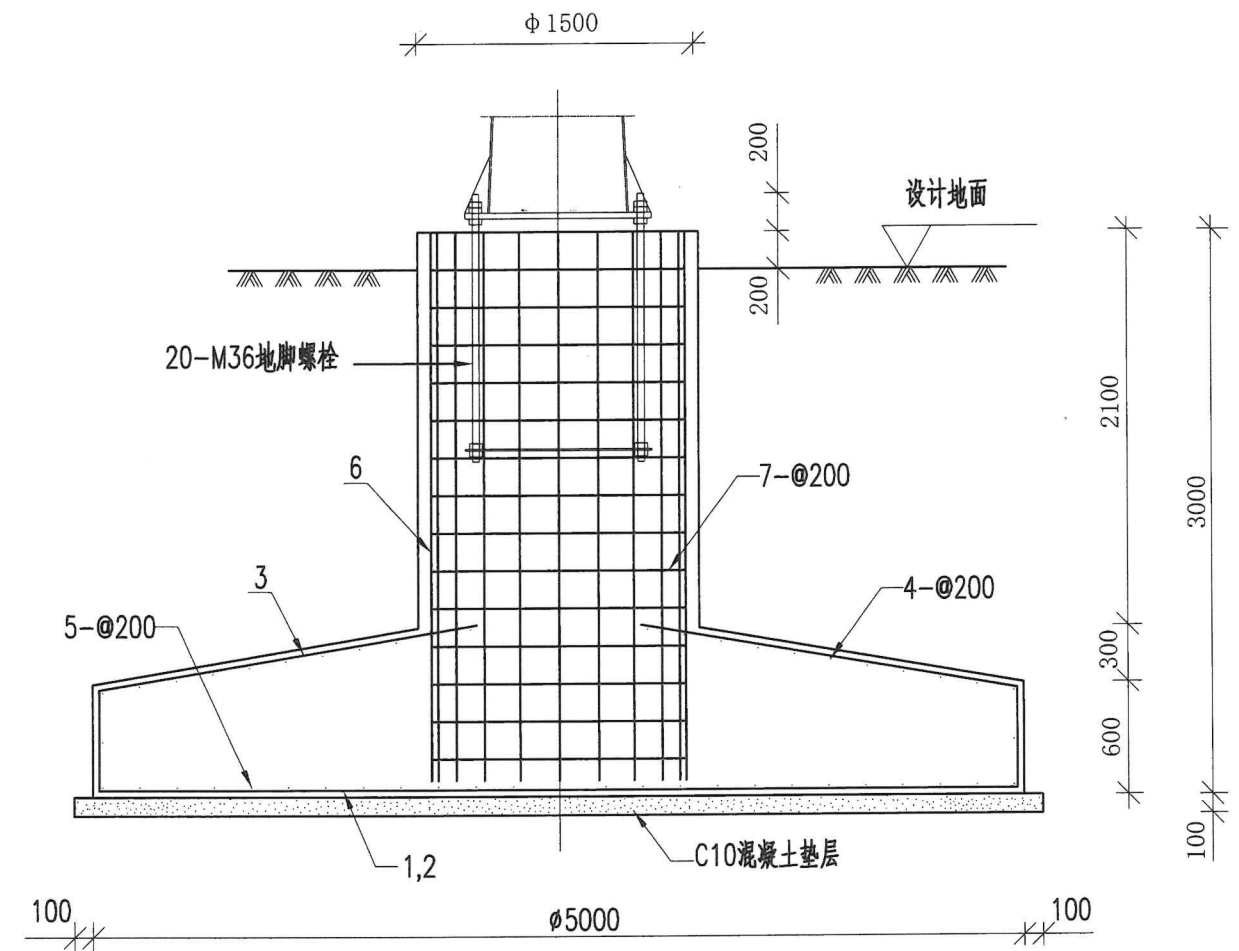
说明:

- 1.单位:尺寸为毫米。
- 2.本井位不得有汽车荷载,适用于路基段。
- 3.电缆手孔井做法参见<<建筑电气安装工程图集>>。
- 4.本图所示手孔井设置位置及进线根数见照明平面布置图。
- 5.除采用本图形式外也可采用预制工井。



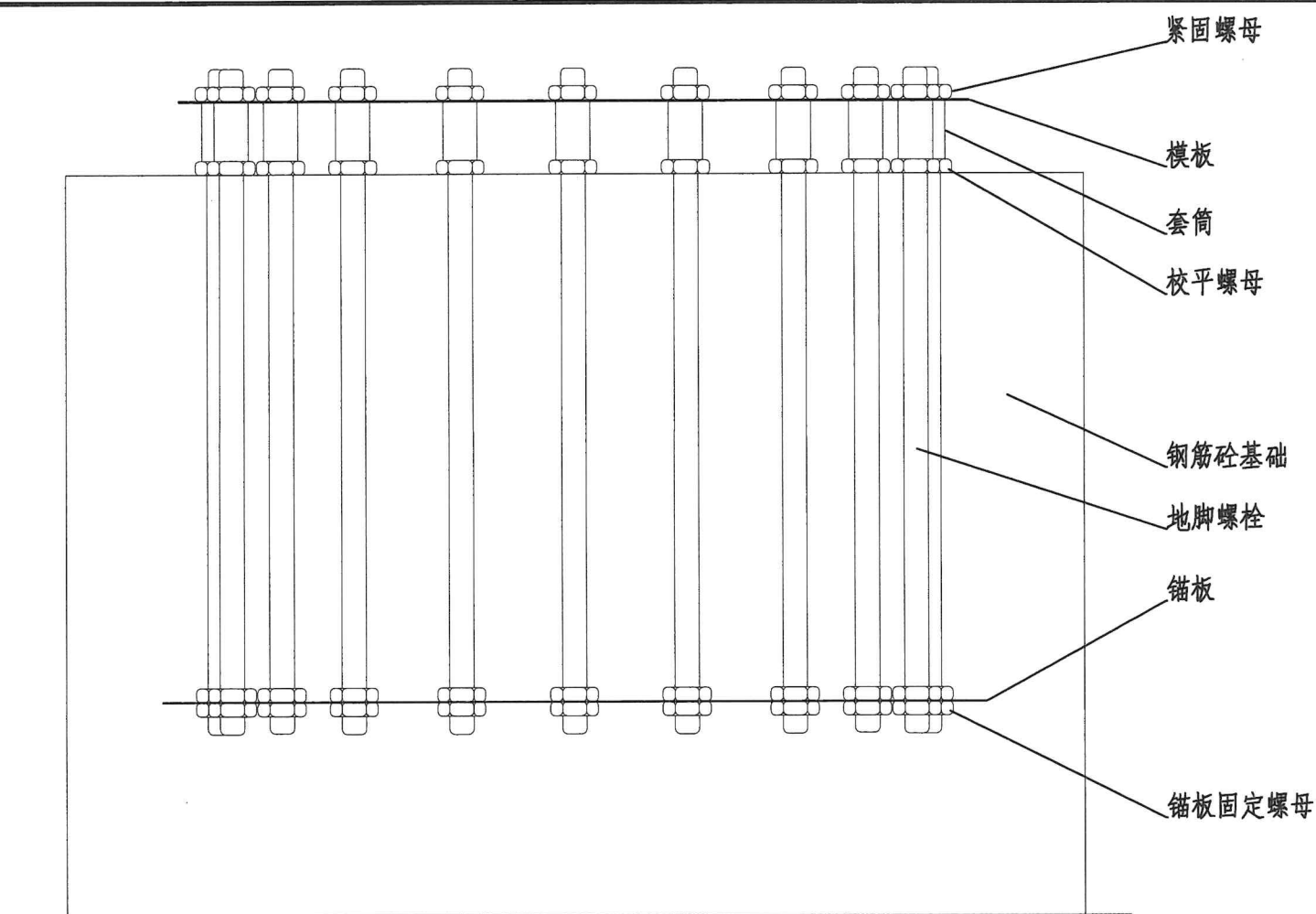
钢筋表

序号	形 式	直径	根数	长 度 mm	总长m	总重kg	材料
1	 2300	Φ20	32	2300	73.6	181.8	II 级钢筋
2	 2100	Φ20	32	2100	67.2	166	II 级钢筋
3	 530 99°43' 200 2020	Φ12	64	2750	176	156.3	II 级钢筋
4	 35d 90°	Φ14	11	Φ=900 ^① ~4900	105.6	127.8	II 级钢筋
5	 35d 90°	Φ14	12	Φ=500 ^① ~4900	107.7	130.3	II 级钢筋
6	 500 2950	Φ20	20	3450	69	170.5	II 级钢筋
7	 35d 1360	Φ10	15	4620	69.3	42.8	I 级钢筋

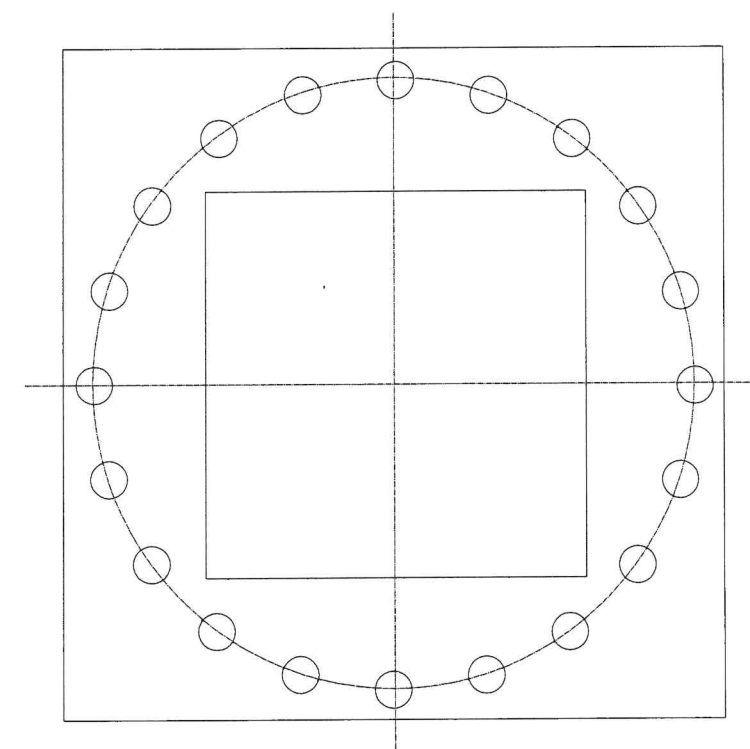


说明:

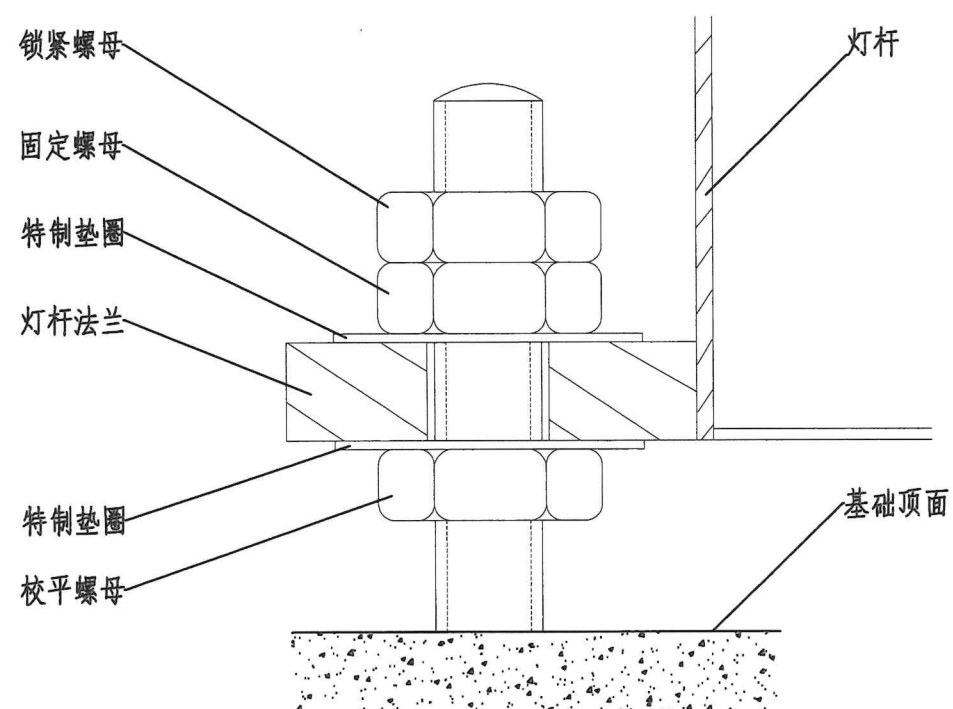
- 1、材料:基础为C20混凝土,垫层为C10混凝土。
- 2、钢筋保护层厚度:底板放射筋35,柱纵筋70。
- 3、设计地基承载力 大于140 kPa。
- 4、采用普通螺栓A级M36(5.6级)。
- 5、保证填土夯实。



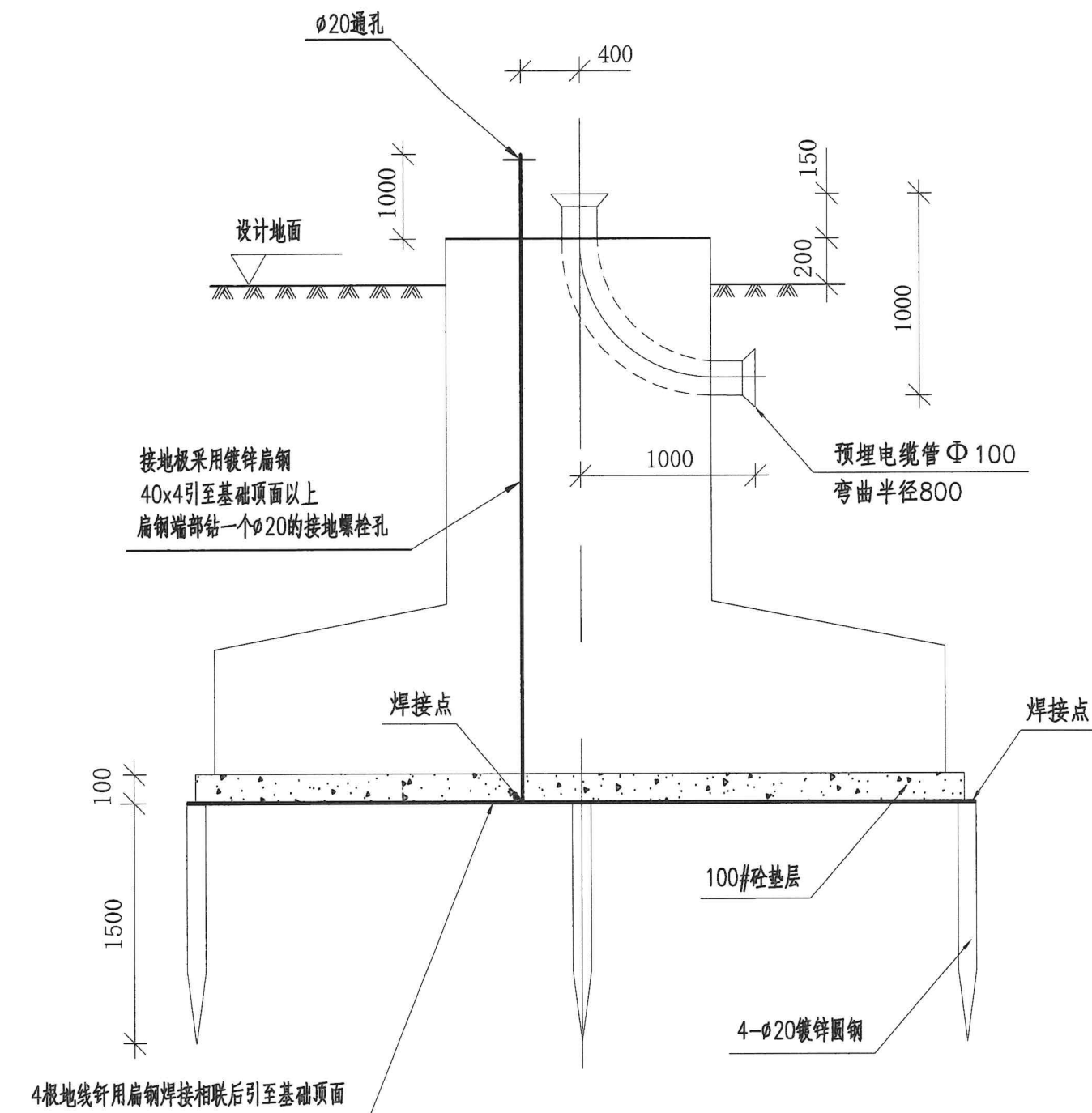
预埋件组装示意图



模板、锚板示意图



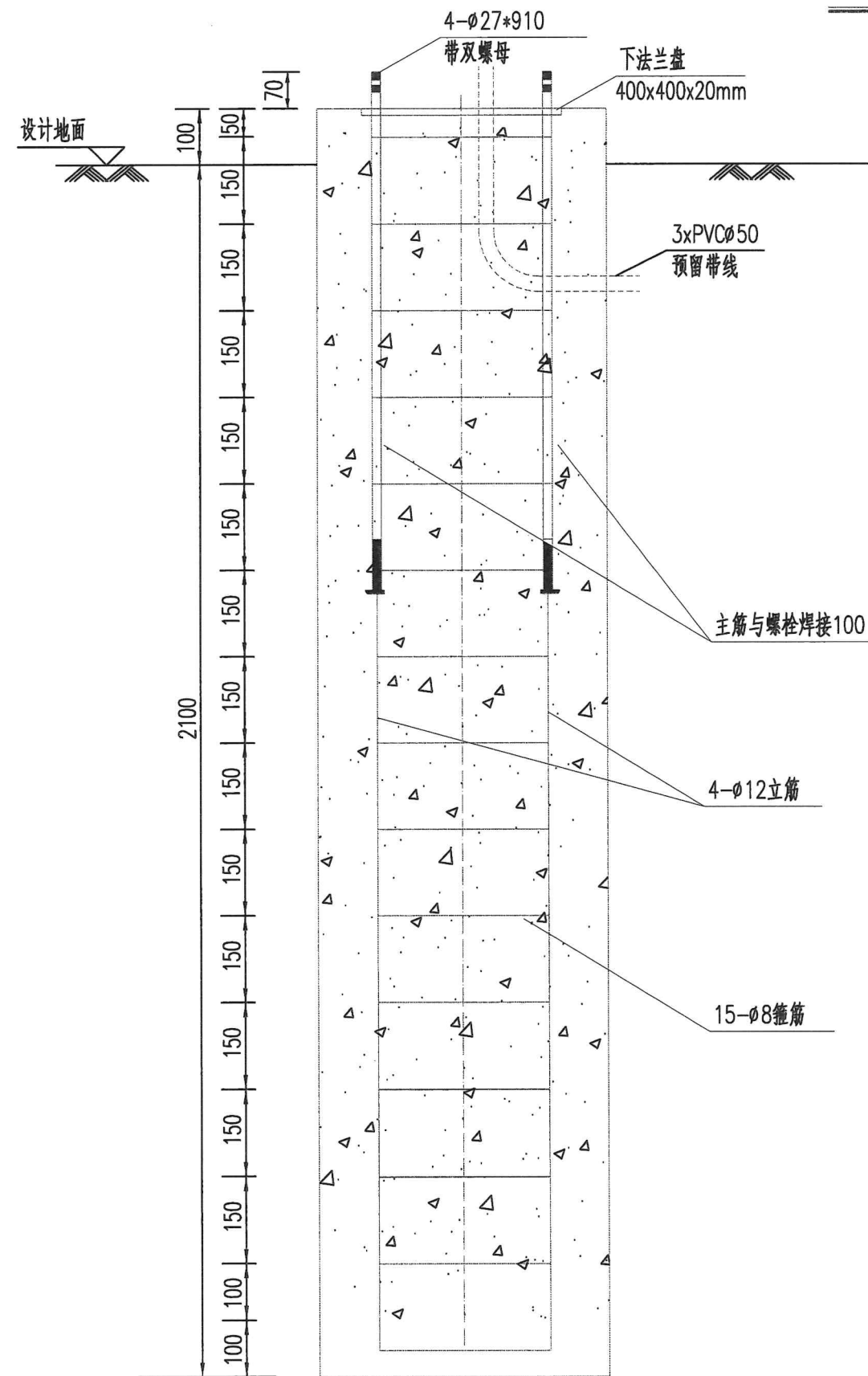
灯杆安装后地脚螺栓部位示意图



说明:

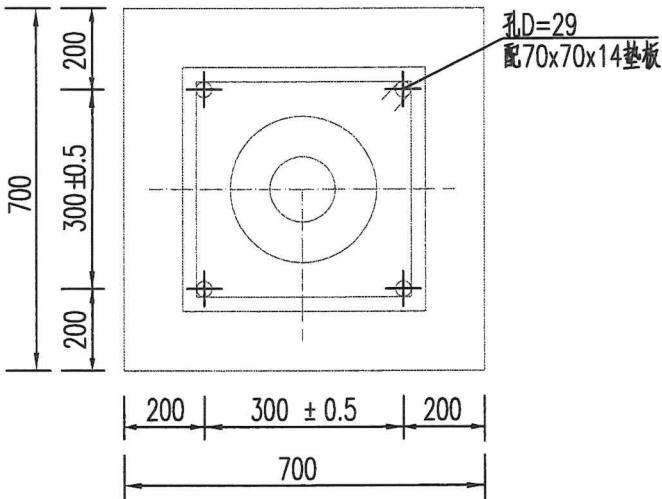
1. 高杆灯基础设计按照建设单位提供的地质勘察报告进行,如果开挖后与勘察报告不符,应由建设单位委托设计方修改设计。
2. 高杆灯基础的施工应按照混凝土施工规范及设计图纸进行,不得随意变更。如有变更,应办理设计变更洽商,并由基础设计人员签认。
3. 基础坑挖好后,在基坑边缘上打4根 $\phi 20 \times 1500$ 毫米地线钎,使用40 \times 4镀锌扁钢将接地极连接形成接地网。连接处采用焊接,焊接应牢固无虚焊。焊接处涂防腐油,接地网由40 \times 4镀锌扁钢从基础柱内引至基础顶面,露出基础顶面以上1000毫米。
4. 基础浇筑混凝土时,地脚螺栓及电缆预埋管应安装牢固,位置准确。地脚螺栓的安装应垂直,安装前应除去浮锈和尘土。裸露的螺纹部分由套管保护,以防破坏螺纹。
5. 基础浇筑混凝土时,模板安装水平误差不大于0.1%。浇筑完混凝土后,模板表面应擦拭干净,不得有混凝土残渣等异物。
6. 模板和锚板分别由地脚螺栓两端的螺母上、下夹紧固定,地脚螺栓丝扣露出模板以上的长度不小于50毫米。
7. 电缆预埋管宜在两条地脚螺栓之间通过,电缆管口高出基础顶面150毫米,电缆管两端管口做成喇叭口。施工时将电缆管两端管口堵好,以防止异物掉入堵塞电缆管。
8. 基础浇筑完混凝土时,保证地脚螺栓的丝扣露出基础顶面以上长度不得小于200毫米,待基础混凝土完全凝固后,取下模板和套管用于下一个基础。清除螺栓丝扣上的杂质,涂上黄油后包裹好,保护好丝扣。需要特别注意的是,在取模板时,如果混凝土还没有完好固化,不能碰撞地脚螺栓,以免使其松动,造成基础破坏。

13m灯杆基础设计图

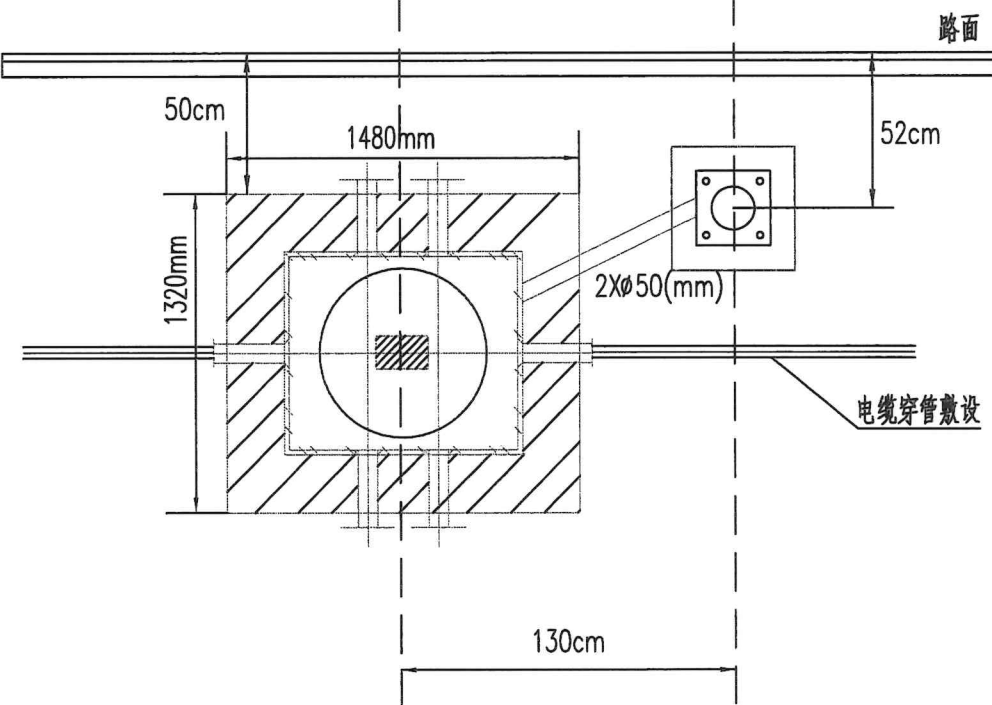
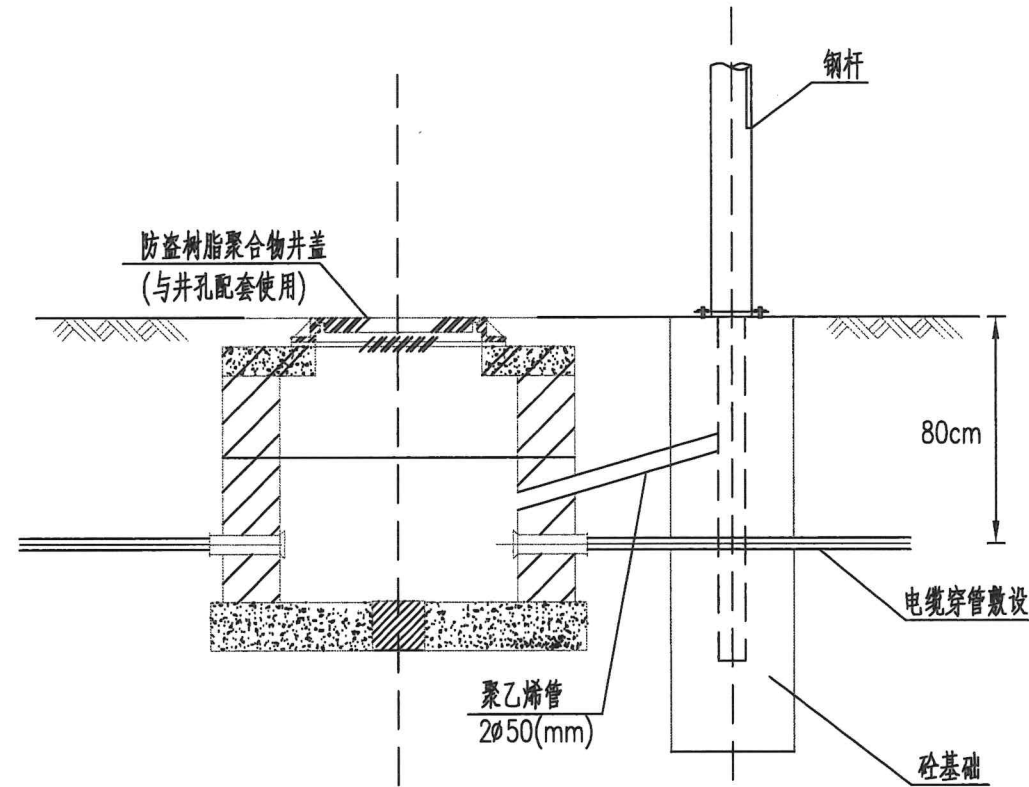


2.1米(A型)混凝土基础材料表

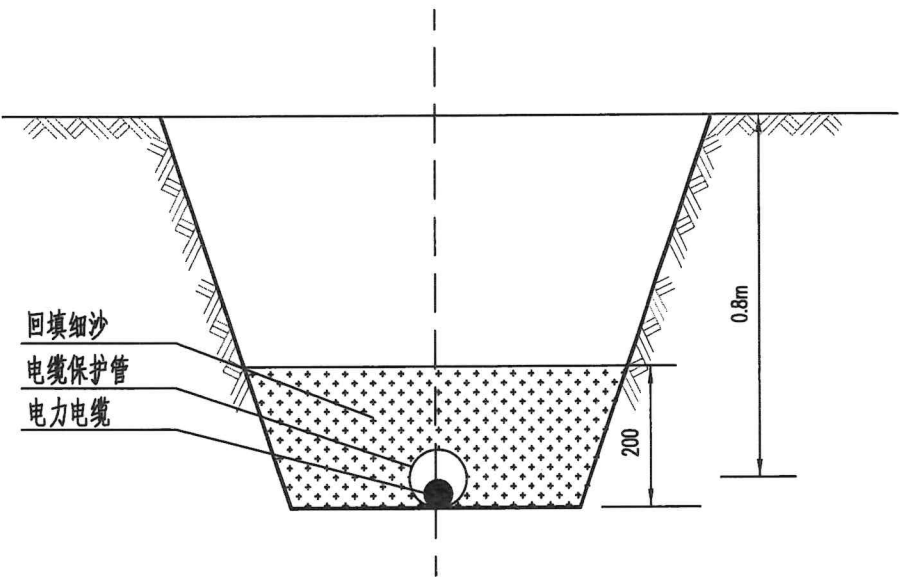
名称	规格	重量(kg)	备注
螺栓	ø27x910x4	19.33	
立筋	ø12x2100x4	16.78	
箍筋	ø8x160x15	0.95	
下法兰盘	400x400x20		
C30混凝土	1.03m ³		



- 说明:
- 图中尺寸单位以毫米计。
 - 基础加工时,应与钢杆法兰配合加工。
 - 立筋与螺栓搭接100毫米,螺栓配双螺母。
 - 基础就位后,基坑回填须分层(小于20厘米)夯实,确保基础稳定。
 - 应将本图纸尺寸提供给灯杆加工厂家,按尺寸进行加工,避免因尺寸不吻合而造成无法安装现象。
 - 灯杆基础肥槽回填采用级配砂石,压实系数不得小于0.97。

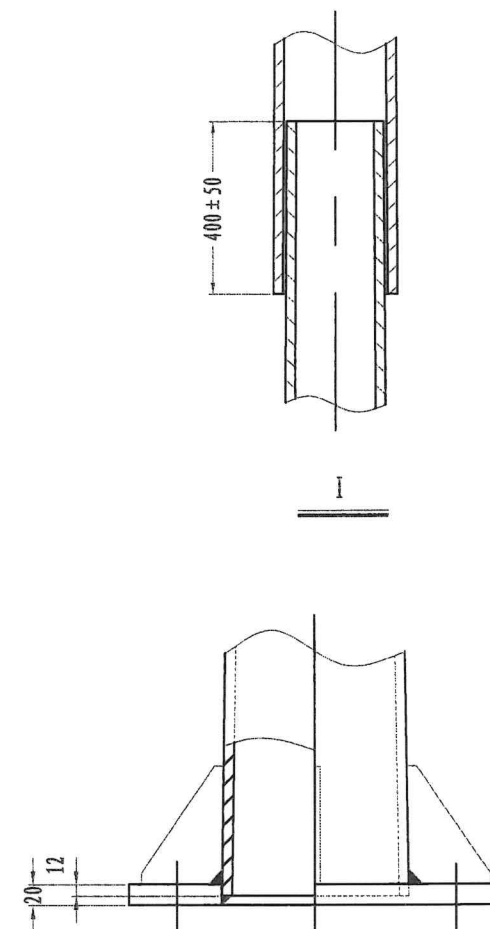
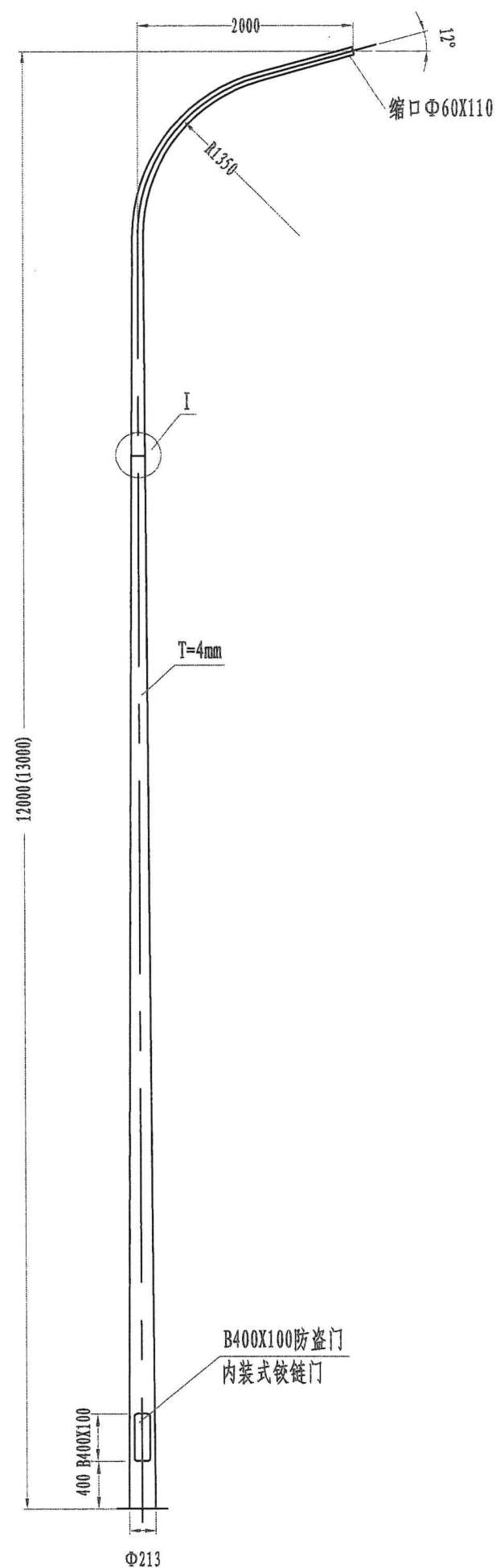


手孔井灯杆组装图

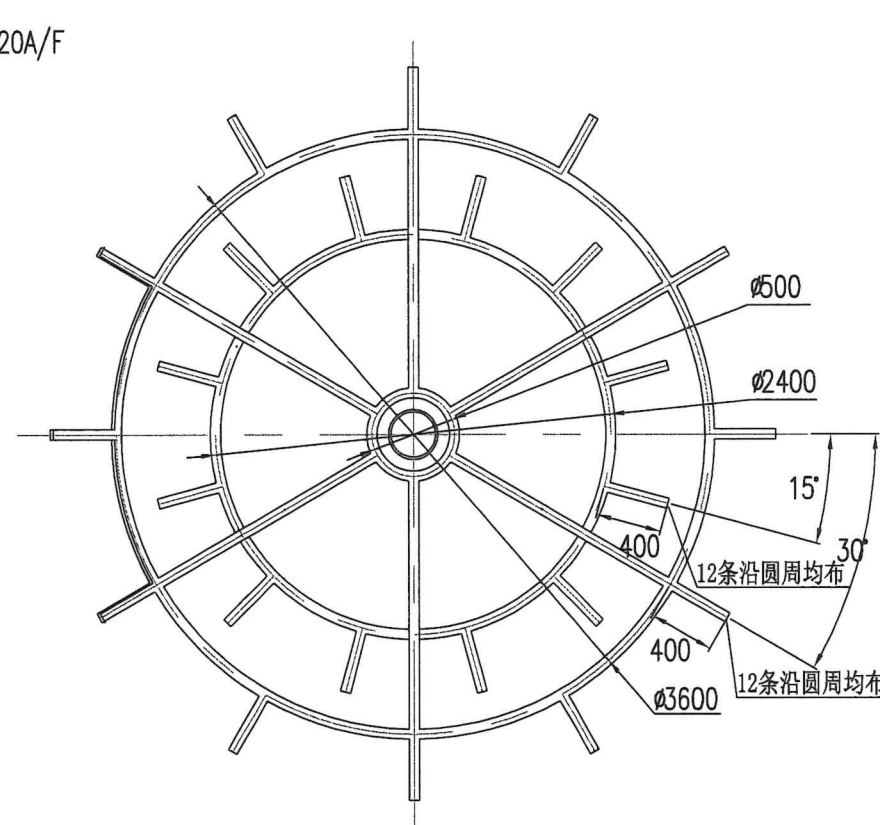
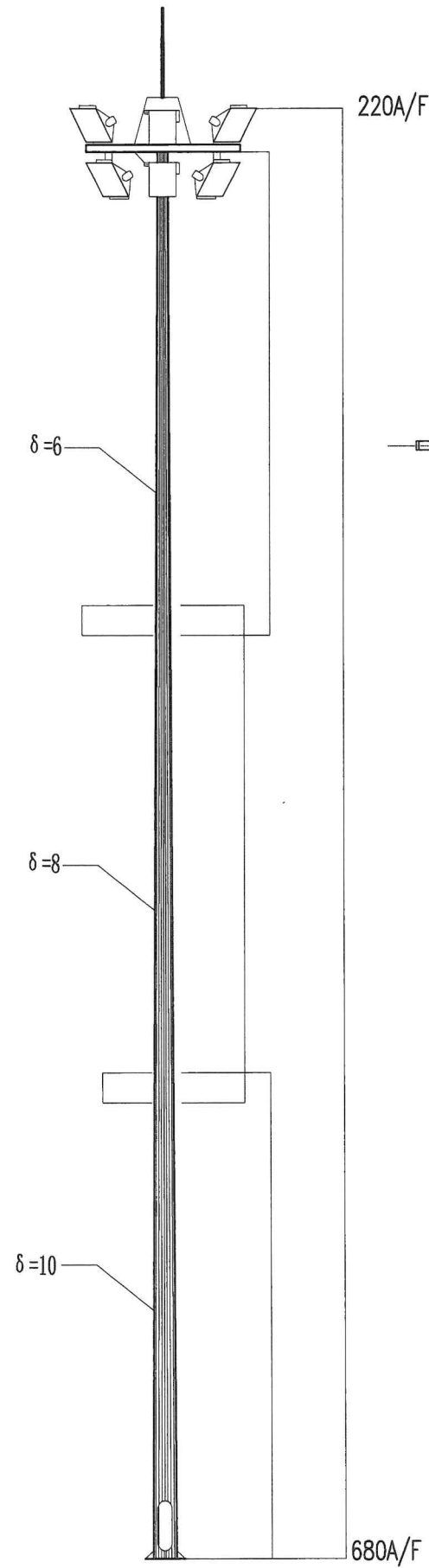


电缆沟敷设电缆示意图

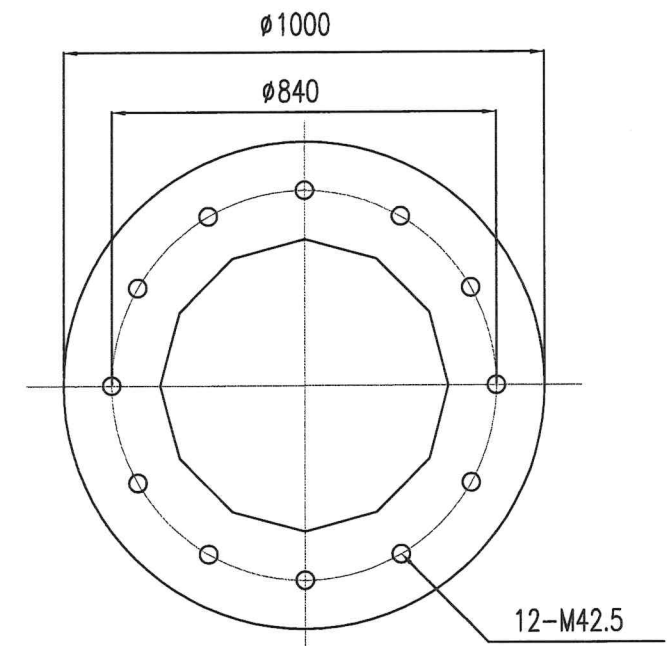
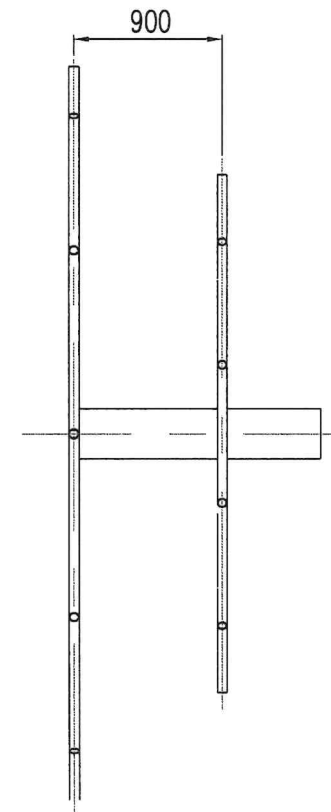
- 说明:
- 1.本图尺寸仅为示意。
 - 2.本型井适于地方较小并且不走重车的路面。
 - 3.手孔井井做法参见《建筑电气安装工程图集》。
 - 4.电缆数量和规格参见照明平面图。
 - 5.灯杆基础及手孔井应躲避护栏基础及标志牌基础设置。
 - 6.设置声屏障处顺路向电缆躲避声屏障桩基础。



说明:
 1、尺寸单位为厘米。
 2、防腐形式为热浸镀锌。



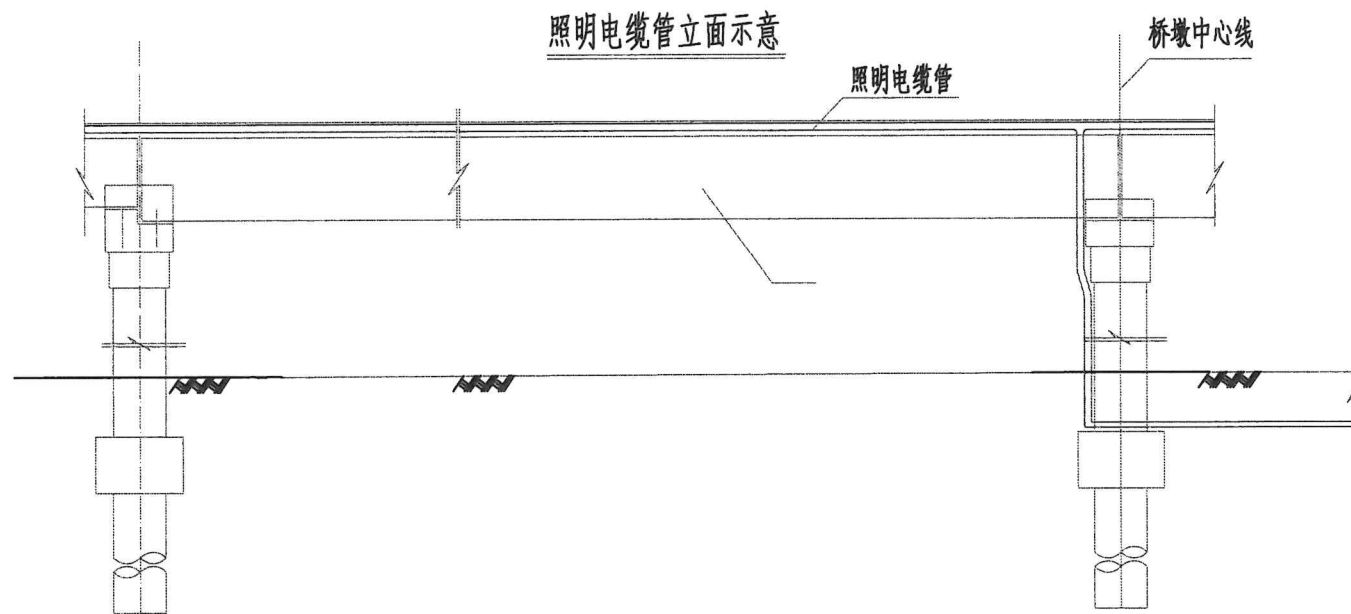
高杆灯灯盘结构



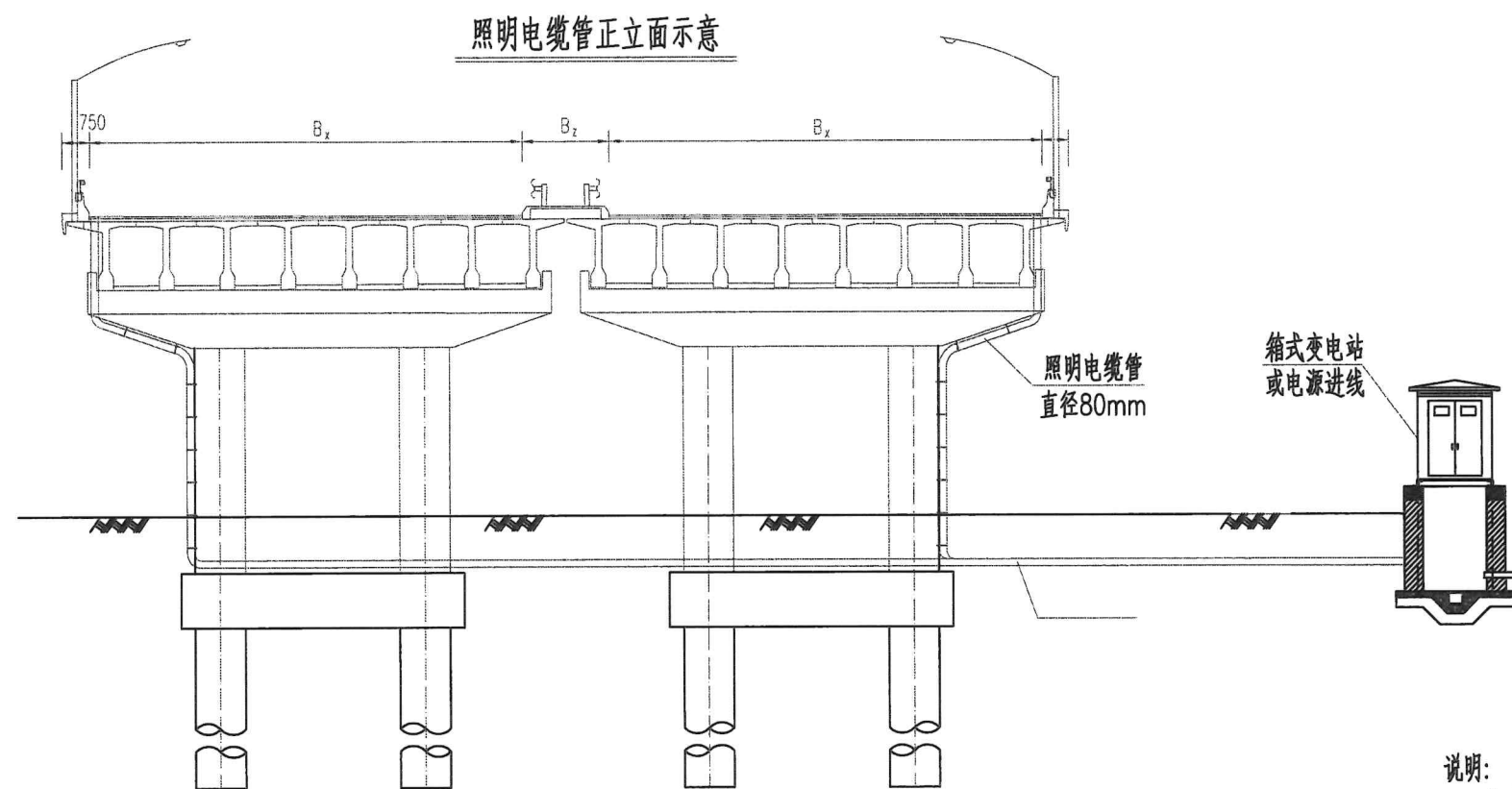
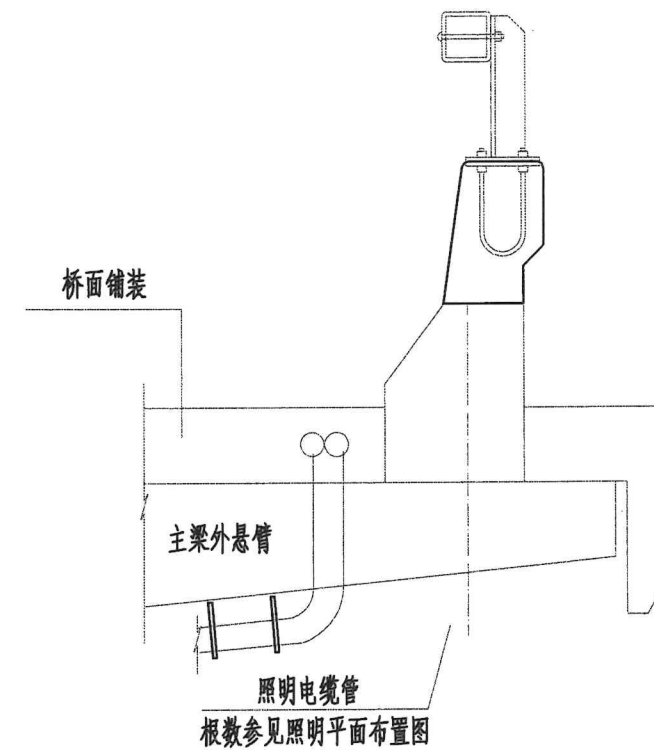
法兰盘

说明:

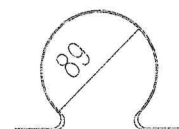
- 1、30米升降式高杆灯,灯杆截面为二十边形。高杆灯配备双卷筒卷扬升降系统,动力内置。
- 2、高杆灯顶部装置免维护设计的驱动盘传动系统。
- 3、高杆灯顶部装置镀锌金属顶罩和避雷针,灯杆底部维修门孔内设置接地螺栓。
- 4、高杆灯设计风速 38m/s (10米高度,风速时距10 分钟)或 57m/s (10米高度,风速时距 3 秒钟)。
- 5、高杆灯及灯盘热镀锌防腐处理。
- 6、本图仅供参考,实际大样以最终选定产品为准。



局部大样



管卡大样



- 说明:
1. 本图尺寸单位毫米计。
 2. 照明电缆管为D=80mm的波纹管。
 3. 施工时应采取必要措施,防止水进入照明套管内。
 4. 套环布置每隔1.5米布置一道。