

# 照明工程设计说明

## 一、工程概况

开封市金明大道与宋城路交叉口改造工程位于开封市西南部,此工程是开封市重要的城市主干道交叉路口,现状路口改造后,不仅提升了金明大道与宋城路的交通通行能力,也提升了城市形象。本次设计为本道路的照明设计。

## 二、设计依据

- 《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)
- 《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)
- 《城市道路照明工程施工及验收规程》(CJJ89-2012)
- 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB50169-2016)
- 《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007)
- 《道路照明用 LED 性能要求》(GB/T 24907-2010)
- 《LED 城市道路照明应用技术要求》(GB/T 31832-2015)
- 本工程道路工程图纸
- 现行的国家及行业其他相关规范、标准和法规
- 甲方提供的相关的道路图纸和现状勘察

## 三、设计内容

- 道路照明。
- 灯具的安全接地系统。
- 照明的供、配电系统。

## 四、照明设计标准

照明标准根据 《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015 的要求  
平均照度 Eav: 20 lx; 照度均匀度: 0.4;  
平均亮度 Lav: 1.5cd/m²; 亮度均匀度: 0.4;  
采购路灯需满足规范要求。

## 五、光源、灯具、灯杆的选择

### 1. 光源选择

光源选择节能环保的截光型 LED 路灯。宋城路标准路段灯具的功率为 150W+70W, 整体初始光效不低于 110 lm/W, 机动车道侧单盏灯光通量不低于 16500 lm, 慢车道侧单盏灯光通量不低于 7700 lm, 金明大道标准路段灯具的功率为 300W, 整体初始光效不低于 110 lm/W, 机动车道侧单盏灯光通量不低于 33000 lm, 额定平均寿命不应低于 30000h。

### 2. 灯具的选择

灯具采用截光型灯具路灯防护等级不低于 IP65, 维护系数为 0.7; 灯具电器腔防护等级不低于 IP43; 单灯的功率因数不低于 0.92, 灯具效率不小于 75%, 色温不小于 4000。

### 3. 灯杆的选择

灯杆采用带良好防护涂层的防锈蚀灯杆, 灯杆内外应采用热镀锌防腐处理, 表面再进行静电浸塑处理, 防腐蚀年限不少于 30 年, 并能抵抗并能抵抗 50 年一遇最大风力, 27 米/秒。所有灯杆应垂直平正, 灯杆起立后灯梢的误差应小于 3%。宋城路路灯样式可参照现有路灯样式, 路灯的具体样式由甲方决定。

## 六、照明方式

根据现状道路形及相交道路形式, 宋城路路灯基座栽设在绿化带中心位置, 金明大道路灯基座栽设在距人行道侧石边 0.5m 位置处, 布置方式见下表:

道路名称	布置类型	路灯间距	灯杆高度	灯臂长度	灯杆类型	最小净距 (m)		机动车道照度值	计算功率密度值
						平行	交叉		
宋城路	双侧对称布置	30m 左右	10m	2.0m	双臂型	150W	70W	27.82 lx	0.65/m²
						0.25	0.5		
金明大道	双侧对称布置	30m 左右	2.8m	单臂型	300W	0.25	0.5	27.03 lx	0.56/m²
						0.5	0.5		

宋城路与金明大道交叉口处设置投光灯，光源为 3×LED300W，灯高 14m，如果路灯基础与热力管（管沟）及电力设备其它管井位置有冲突，局部位置可在 1.5m 范围内做调整，宋城路上的渠化路段的现状路灯需移至绿化带中心位置处。

七、照明电源、线缆、接地系统

1. 照明供电电源 铁路轨道  
考虑周边情况和相交道路的规划设计本工程电源引自就近的现状路灯基座，具体的供电模式由甲方决定，本工程所需总功率为 9.36KW，详见 10.6 照施-97。

2. 照明供电的线缆及接线设计  
(1) 照明电缆采用 BV-0.6/1kV-4×6mm² 电缆，穿 XF7.12-D40 碳素波纹管保护。照明电缆敷设在距路灯基础 0.3m 处，照明电缆遇树穴时沿靠距离树木主干 0.7 米绕行敷设，具体安装位置见照明横断面图，在电缆管过路处两侧均设置穿线井，以方便接线，电缆过路穿镀锌钢管 SC50，两侧出口口 0.5m。每一道穿线过路管同槽添加一道备用过路管，过已有路面采取顶管施工，与其他管线相交参照《110kV 及以下电缆敷设》12D101-5 处理。

(2) 为平衡三相负荷，灯具的接线顺序为：L1，L2，L3，L1，L2，L3 的三相跳跃接线顺序。

(3) 接线：路灯电缆直接引至灯柱检修口的接线盒处，由低压电缆电引出 BVV-3×4mm² 电线进入螺旋保险，保险均固定在接线板上，接线板应在灯杆接线口内固定，上灯线采用 RVV-0.45/0.75kv-3×2.5mm²。

(4) 道路照明供电线路的照明灯杆的检修门均应设置需使用专门工具开启的闭锁防盗装置。

(5) 本次设计的灯杆图及灯基础图，以厂家提供的为准。

(6) 电缆之间、电缆与管道、道路、建筑物之间平行和交叉的最小净距：

3. 接地系统

(1) 灯具接地系统采用 TN-S 系统，全线采用 Φ10 镀锌圆钢作为 PE 线，沿电缆保护管通长敷设，PE 线与每根路灯基础钢筋焊接。每三基路灯设一根热镀锌角钢接地极，用 -40×4 热镀锌扁钢通过焊接将接地极与路灯的金属底座连接，线路分支、末端及中间适当位置处做重复接地形成联网，接地电阻小于 10 欧，接地网整体电阻小于 4 欧，如实测接地电阻大于 4 欧姆，则增加人工接地体，人工接地体的安装详见 96D702-2《常用灯具安装》P30、P31。

(2) 电气装置的下列金属部分，均应与接地装置可靠连接：

a. 电力电缆的金属接线盒和保护管；

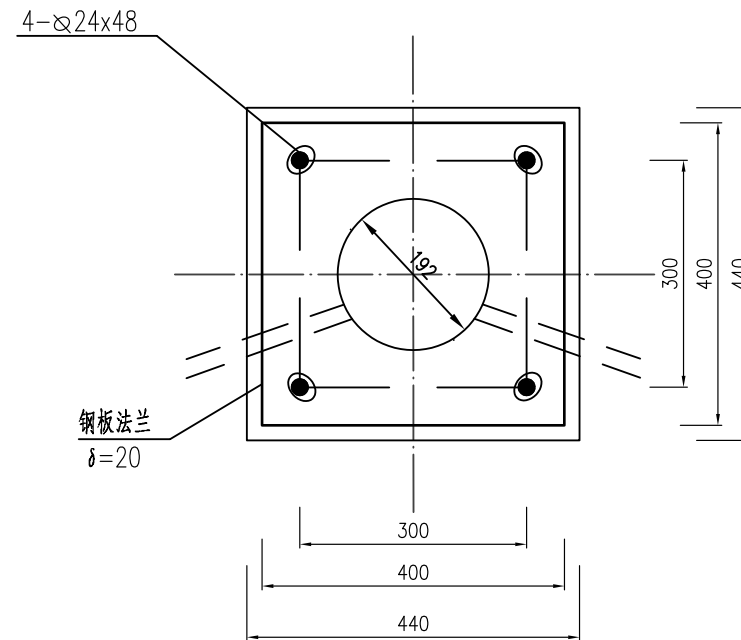
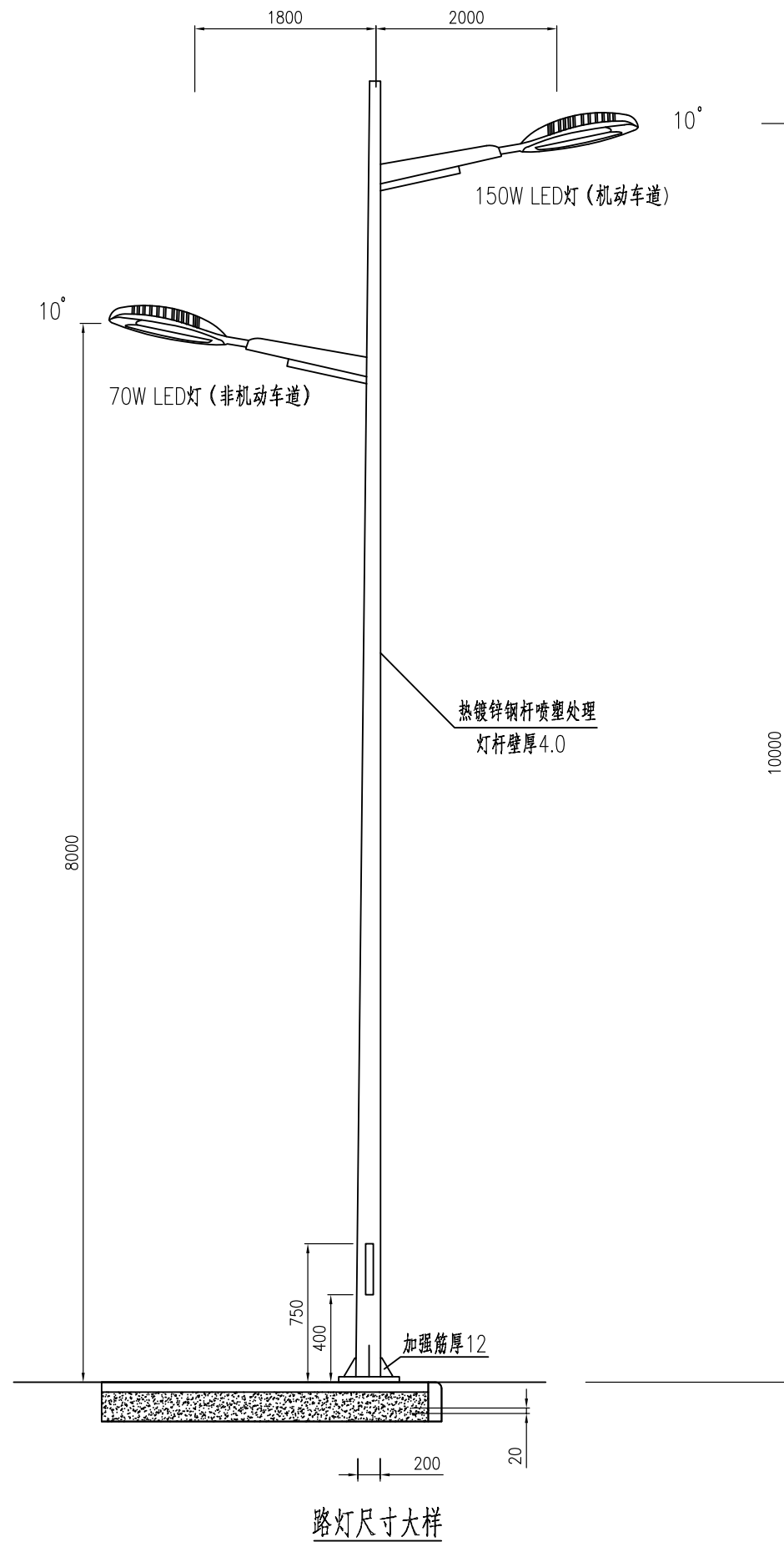
- b. 路灯的金属灯杆；
- c. 其他因绝缘破坏可能使其带电的外露导体。

八、注意事项

- 1. 照明电缆与其他管线交叉时应满《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007 要求。
- 2. 工程施工及竣工验收参照以下规范：  
《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89-2012  
《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2006  
《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-2006  
《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254-2014  
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015
- 3. 本照明工程实施时，应作照度复核计算，并提供相关实验数据，以达到设计技术标准所要求之照明效果。
- 4. 灯具商应向灯杆制造商提供灯具安装仰角及安装口径，试灯后应进行照度实测复核并记录。

九、主要设备材料表

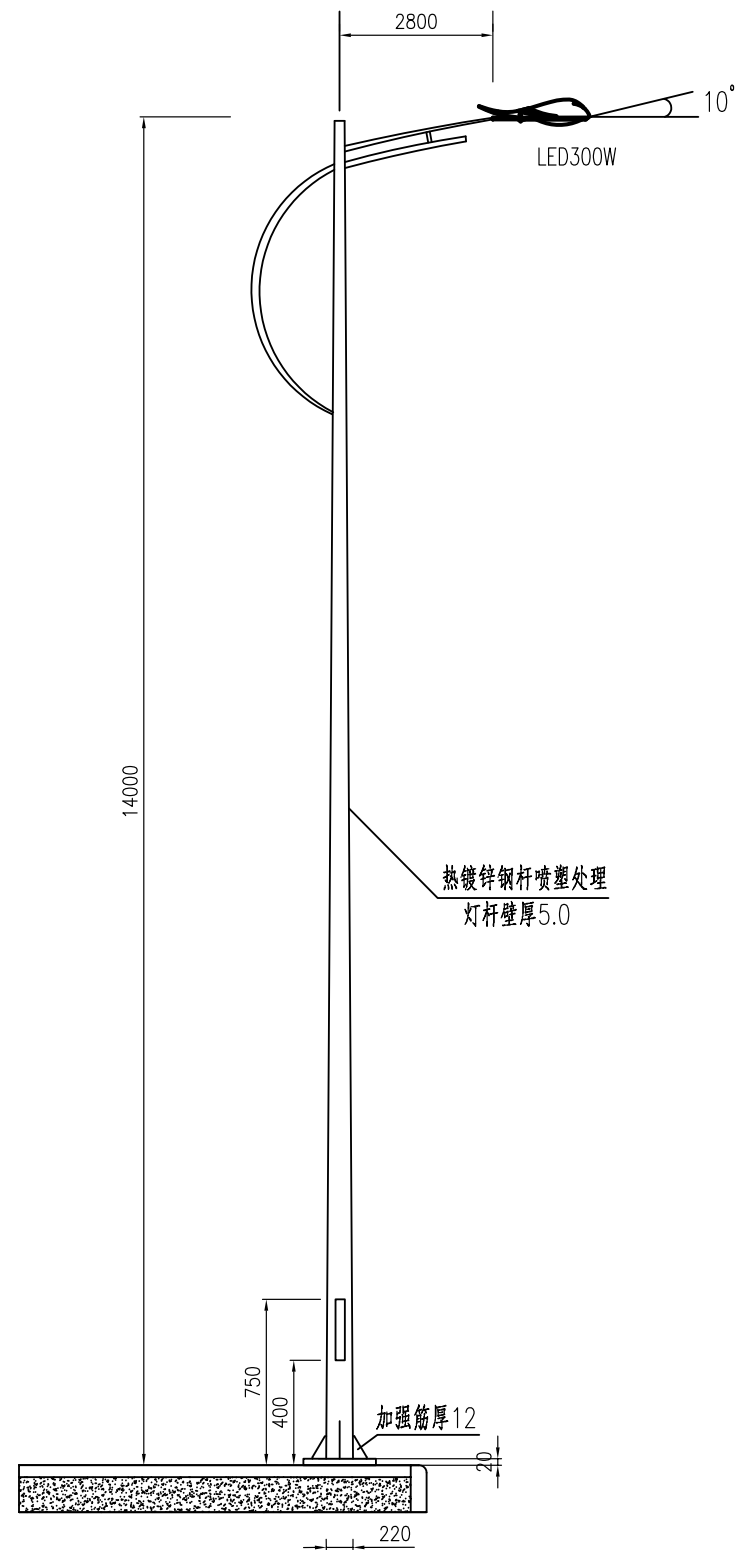
序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	双臂路灯	H=10m, 灯具 LED150W+70W	套	6	含灯杆及灯具等, 灯杆热镀锌候再喷塑处理
2	双臂路灯	H=14m, 灯具 LED300W	套	12	含灯杆及灯具等, 灯杆热镀锌候再喷塑处理
3	投光灯	H=14m, 灯具 3×LED300W	套	4	含灯杆及灯具等, 灯杆热镀锌候再喷塑处理
4	照明电缆	VV-0. 6/1kV-4×6mm <sup>2</sup>	米	740	路灯电源干线, 以实际量为准
5	低压导线	BVV-3×4mm <sup>2</sup>	米	22	连接线, 以实际量为准
6	低压导线	RVV-0. 45/0. 75kv-3×2. 5mm <sup>2</sup>	米	520	上灯线, 以实际量为准
7	电缆保护管	XF7-12-D40	米	550	路灯电源干线保护管, 包含进线保护管, 以实际量为准
8	过路保护管	Φ50 镀锌钢管	米	240	一主一备, 以实际量为准
9	镀锌圆钢	Φ10	米	670	热镀锌, 以实际量为准
10	接地极	∠5×50×50×2500	根	18	热镀锌, 以实际量为准
11	热镀锌扁钢	-40×4	米	36	以实际量为准
12	路灯砼基础	H=1.5 米	基	6	现场浇制, 含地脚螺丝等
13	路灯砼基础	H=2.0 米	基	16	现场浇制, 含地脚螺丝等
14	穿线过路井		座	12	
15	拆除路灯	H=22m	座	1	包含基础 2x2x2. 5 以实际量为准
16	拆除路灯	金明大道现状路灯	座	8	包含基础 (基础参照 10m 路灯基础)
17	移栽路灯	金明大道接线现状路灯	座	4	包含基础 (基础参照 10m 路灯基础) 以实际情况为准
18	移栽路灯	宋城路接线现状路灯	座	6	包含基础 (基础参照 10m 路灯基础) 以实际情况为准



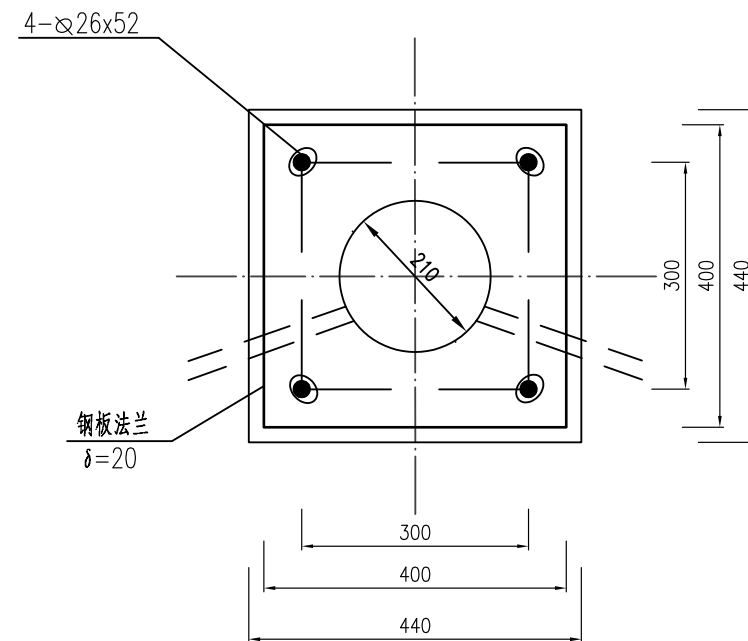
灯杆法兰安装尺寸图

注:

- 1、单位:mm,光源采用LED光源,总功率为220W;
- 2、路灯基础施工时,如遇给水、煤气、电信、电力等支管,则路灯基础位置进行适当调整,以避免上述各支管;
- 3、灯杆采用内外热镀锌,外表喷塑处理,喷塑厚度 $\geq 80\mu\text{m}$ ,所有连接螺丝采用不锈钢材料;
- 4、路灯采用双侧对称布置,灯杆形式为双臂形式,灯具安装高度10m,机动车道侧灯臂长度为2.0m,非机动车道侧灯臂长度1.8m,正线段路灯间距30m;
- 5、为平衡三相负荷,灯具的接线顺序为:L1, L2, L3, L1, L2, L3的三相跳跃接线顺序;
- 6、灯具接地系统采用TN-S系统,低压供电均采用三相五线制,其中全线采用 $\phi 10$ 镀锌圆钢作为PE线,并沿电缆保护管通长敷设;
- 7、要求灯具的功率因数为不小于0.92;
- 8、要求灯具防护等级达到IP65,灯具电源电压/频率:220V( $\pm 10\%$ )/50HZ,防触电保护类别为I类;
- 9、要求灯具整体光效率为110lm/W以上,使用寿命25000小时以上;
- 10、要求灯杆配灯具安装后与垂直地面偏差不大于总杆长的0.3%,应能抵抗36米/秒风力;
- 11、本灯样式为暂定,以建设单位为准,灯杆颜色由建设单位确定。



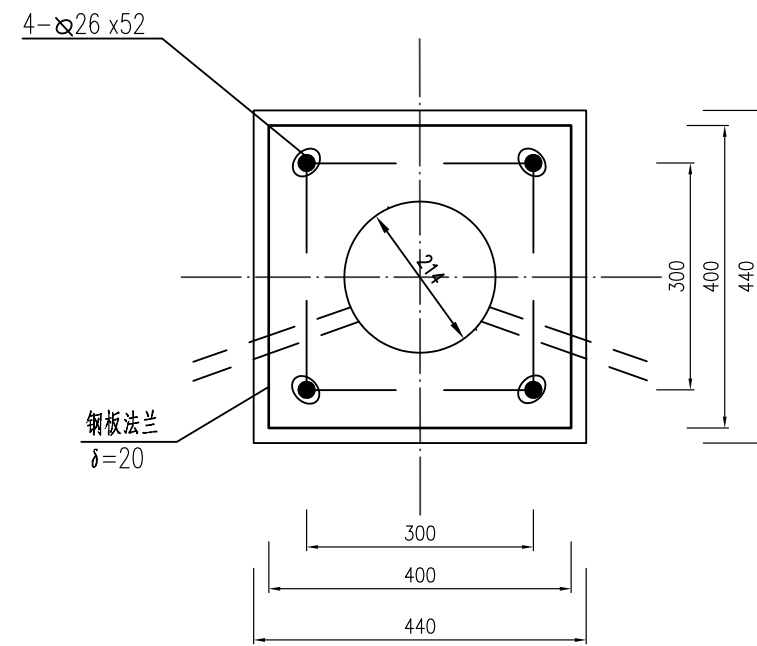
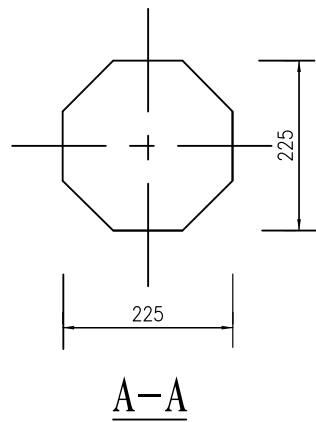
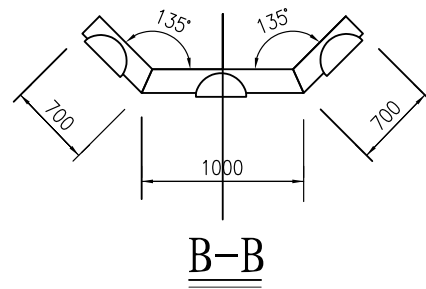
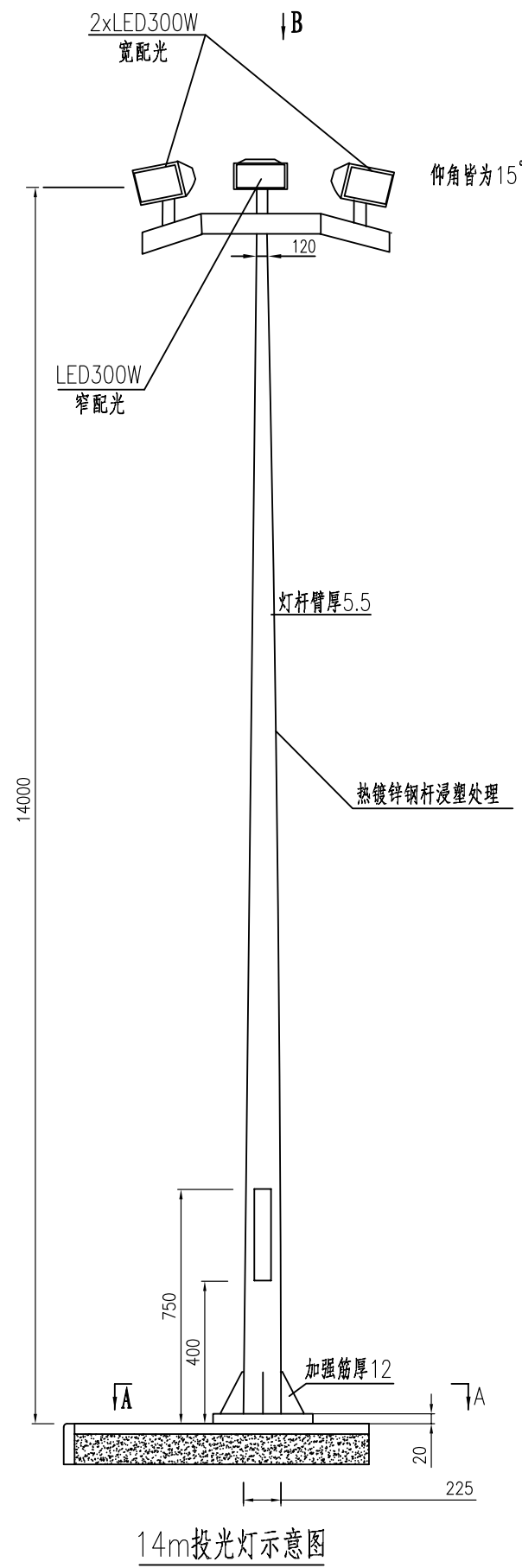
路灯尺寸大样



灯杆法兰安装尺寸图

注:

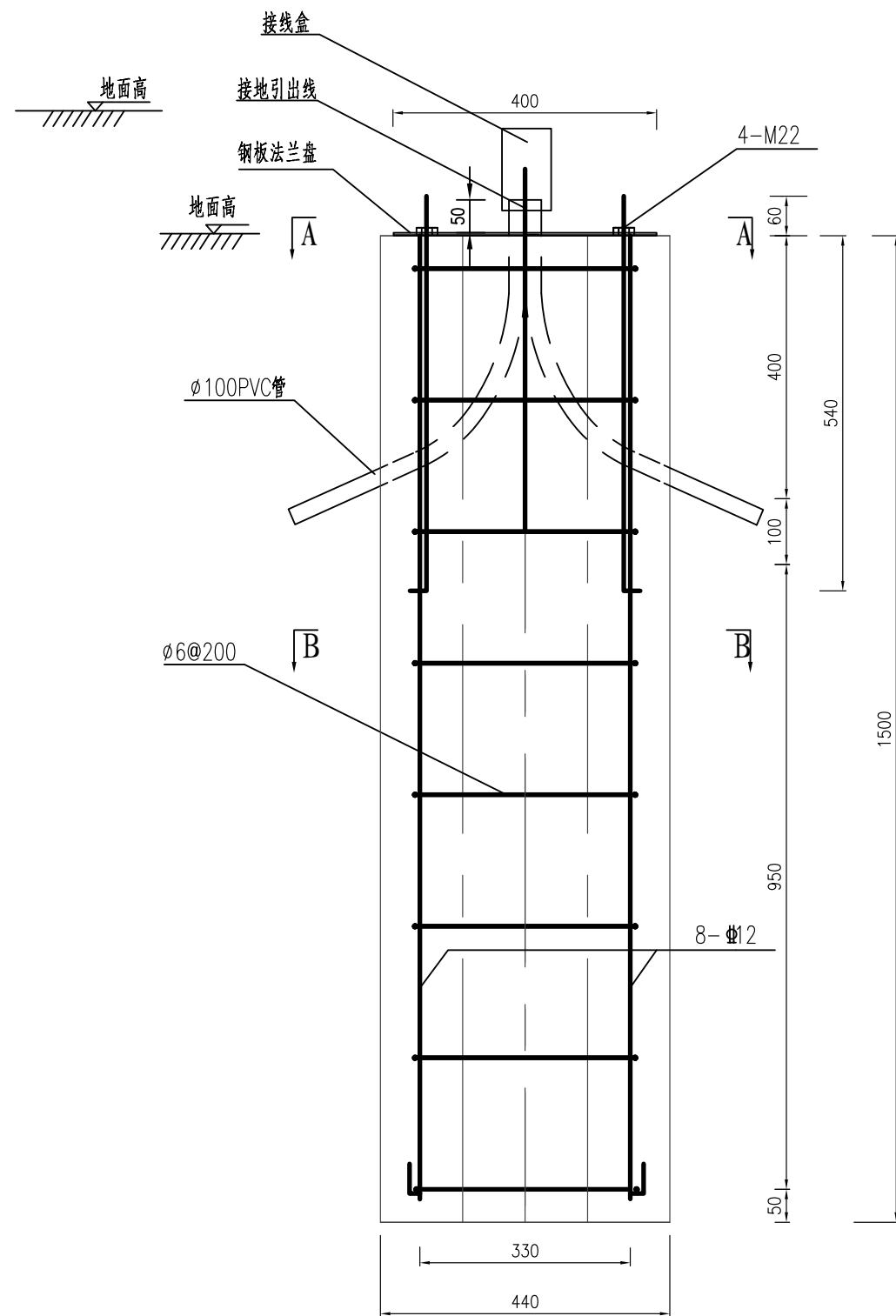
- 1、单位:mm,光源采用LED光源,总功率为300W;
- 2、路灯基础施工时,如遇给水、煤气、电信、电力等支管,则路灯基础位置进行适当调整,以避免上述各支管;
- 3、灯杆采用内外热镀锌,外表喷塑处理,喷塑厚度 $\geq 80\mu\text{m}$ ,所有连接螺丝采用不锈钢材料;
- 4、路灯采用双侧对称布置,灯杆形式为单臂形式,灯具安装高度14m,灯臂长度为2.8m,正线段路灯间距30m;
- 5、为平衡三相负荷,灯具的接线顺序为:L1,L2,L3,L1,L2,L3的三相跳跃接线顺序;
- 6、灯具接地系统采用TN-S系统,低压供电均采用三相五线制,其中全线采用 $\phi 10$ 镀锌圆钢作为PE线,并沿电缆保护管通长敷设;
- 7、要求灯具的功率因数为不小于0.92;
- 8、要求灯具防护等级达到IP65,灯具电源电压/频率:220V( $\pm 10\%$ )/50HZ,防触电保护类别为I类;
- 9、要求灯具整体光效率为110lm/W以上,使用寿命25000小时以上;
- 10、要求灯杆配灯具安装后与垂直地面偏差不大于总杆长的0.3%,应能抵抗36米/秒风力;
- 11、本灯样式为暂定,以建设单位为准,灯杆颜色由建设单位确定。



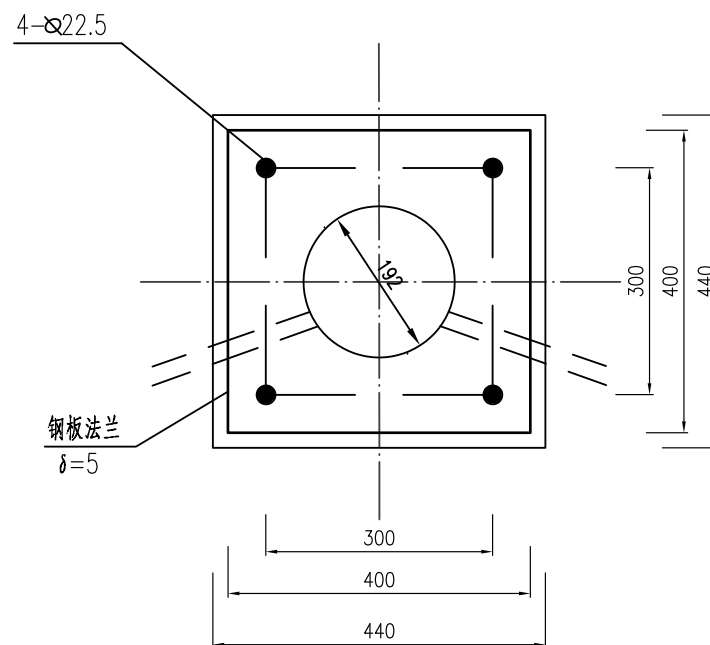
灯杆法兰安装尺寸图

注:

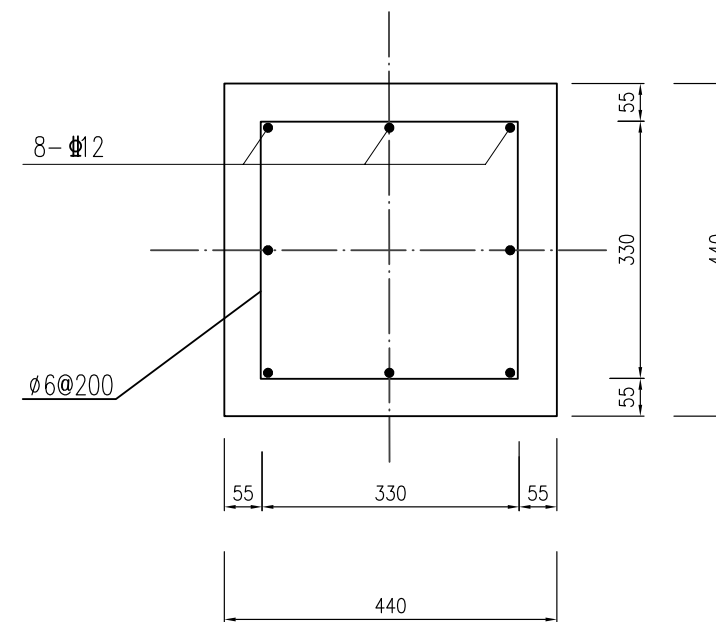
- 1、单位:mm,光源采用LED光源,总功率为900W;
- 2、路灯基础施工时,如遇给水、煤气、电信、电力等支管,则路灯基础位置进行适当调整,以避免上述各支管;
- 3、灯杆采用内外热镀锌,外表喷塑处理,喷塑厚度 $\geq 80\mu\text{m}$ ,所有连接螺丝采用不锈钢材料;
- 4、在本道路与迎宾大道交叉口处裁设3xLED300W投光灯,灯杆高14m;
- 5、为平衡三相负荷,灯具的接线顺序为:L1,L2,L3,L1,L2,L3的三相跳跃接线顺序;
- 6、灯具接地系统采用TN-S系统,低压供电均采用三相五线制,其中全线采用 $\varnothing 10$ 镀锌圆钢作为PE线,并沿电缆保护管通长敷设;
- 7、要求灯具的功率因数为不小于0.92;
- 8、要求灯具防护等级达到IP65,灯具电源电压/频率:220V( $\pm 10\%$ )/50HZ,防触电保护类别为I类;
- 9、要求灯具整体光效率为110lm/W以上,使用寿命25000小时以上;
- 10、要求灯杆配灯具安装后与垂直地面偏差不大于总杆长的0.3%,应能抵抗36米/秒风力;
- 11、本灯样式为暂定,以建设单位为准,灯杆颜色由建设单位确定。



10m路灯基础钢筋剖面图 1:10



A-A 1:10



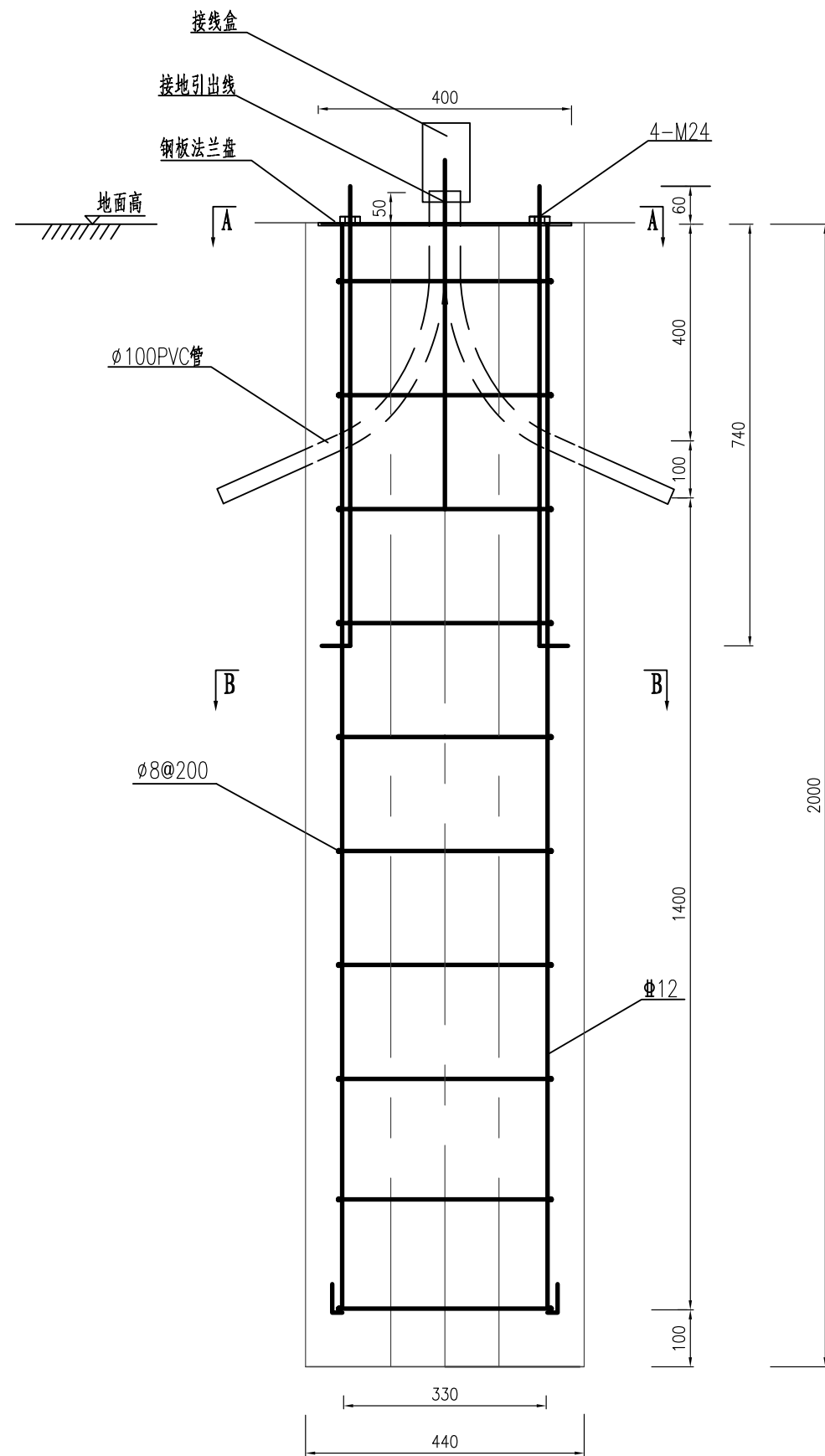
B-B 1:10

灯杆基础材料明细表

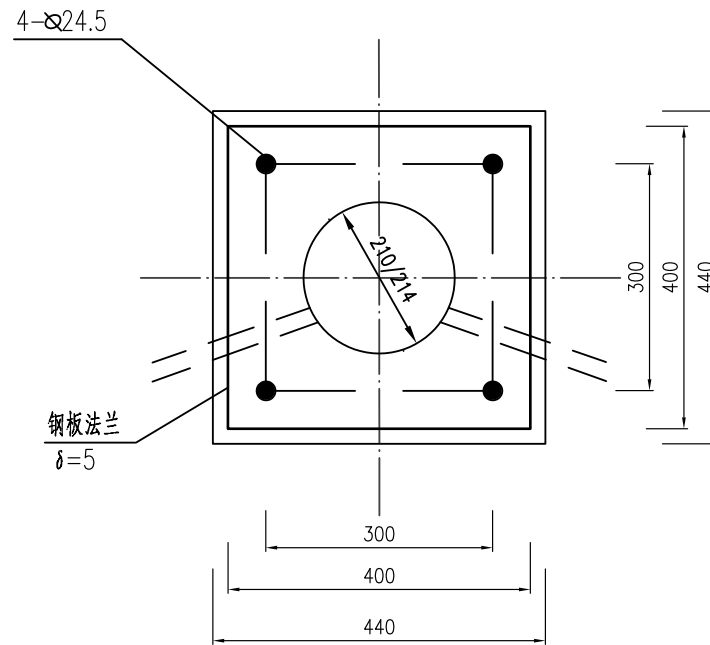
项目 编号	名称	外形及尺寸	长度 (mm)	数量 (根)	一个构件所需材料			
					规格	总长 (m)	钢材重 (Kg)	混凝土 (m) <sup>3</sup>
1	螺纹钢	1400	1530	8	Φ12	12.64	10.87	
2	钢筋		1600	8	Φ6	11.2	2.49	
3	螺栓	600	600	4	M22			
4	钢板	Φ192	400x400	1	5			
5	混凝土				C20			0.29
6	PVC管				Φ100	0.8		

注:

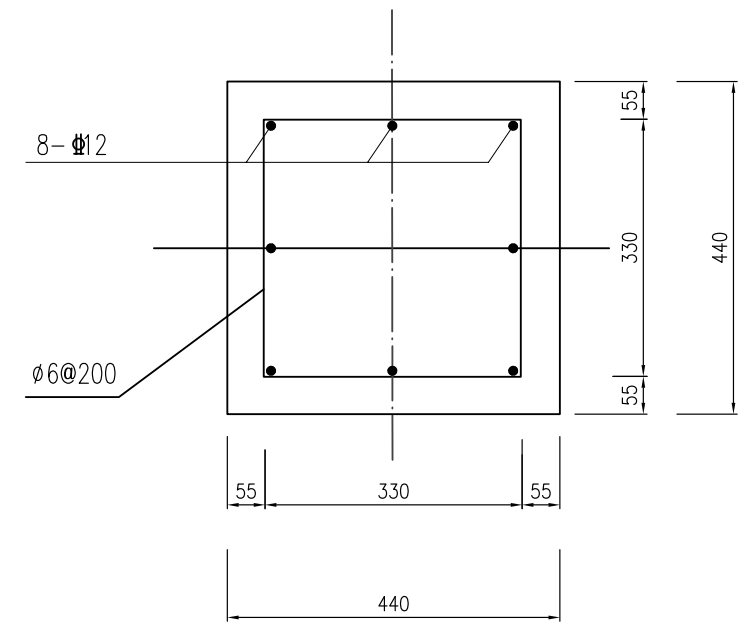
- 1、单位:mm,比例1:10;
- 2、本基础用于8m-10m路灯灯杆;
- 3、8根主钢筋与法兰盘焊接;
- 4、螺栓采用标准地脚螺栓,并与基础钢筋构成电气连通;
- 5、地脚螺栓与相邻柱钢筋焊接。



14m投光灯基础钢筋剖面图  
1:10



A-A  
1:10



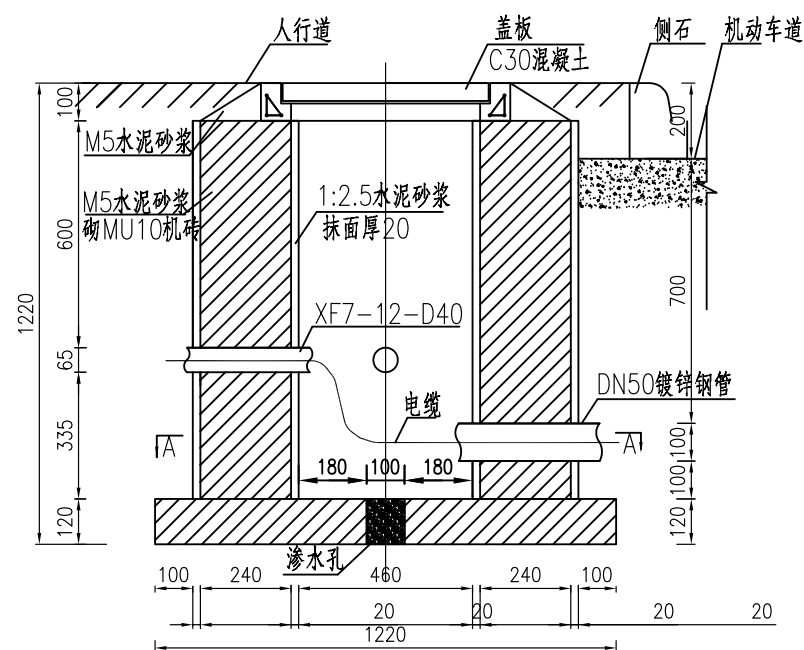
B-B  
1:10

灯杆基础材料明细表

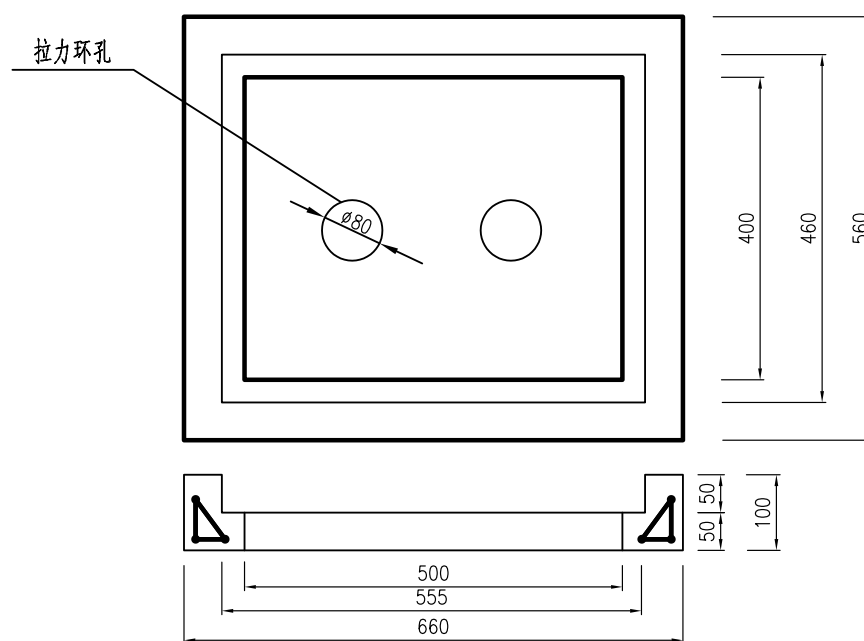
项目 编号	名称	外形及尺寸	长度 (mm)	数量 (根)	一个构件所需材料			
					规格	总长 (m)	钢材 重(Kg)	混凝土 (m³)
1	螺纹钢	1900	1980	8	12	15.9	14	
2	钢筋		1600	10	8	18.0	7.2	
3	螺栓	800	800	4	M24			
4	钢板	210 214	400x400	1	5			
5	混凝土				C20			0.38
6	PVC管				100	0.8		

注:

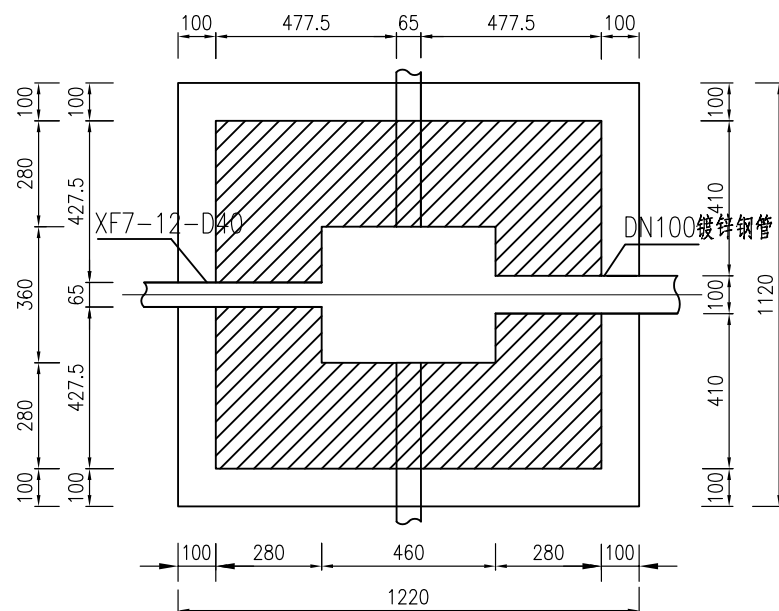
- 1、单位:mm, 比例1: 10;
- 2、本基础用于14m路灯灯杆;
- 3、8根主钢筋与法兰盘焊接;
- 4、螺栓采用标准地脚螺栓, 并与基础钢筋构成电气连通;
- 5、地脚螺栓与相邻柱钢筋焊接。



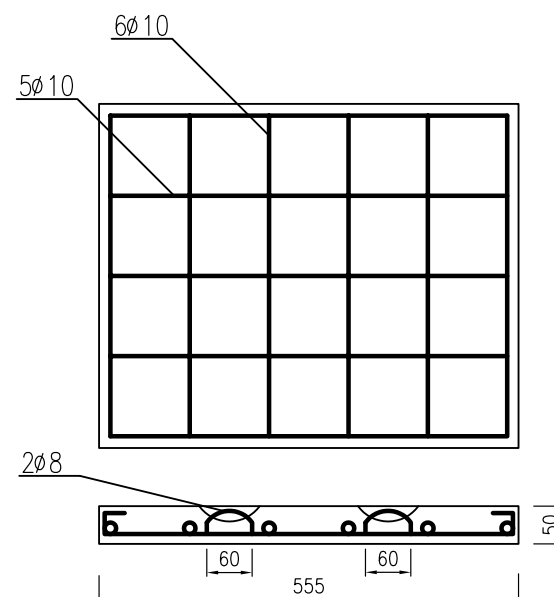
电缆过路井剖面图 1:20



盖板平面图 1:10



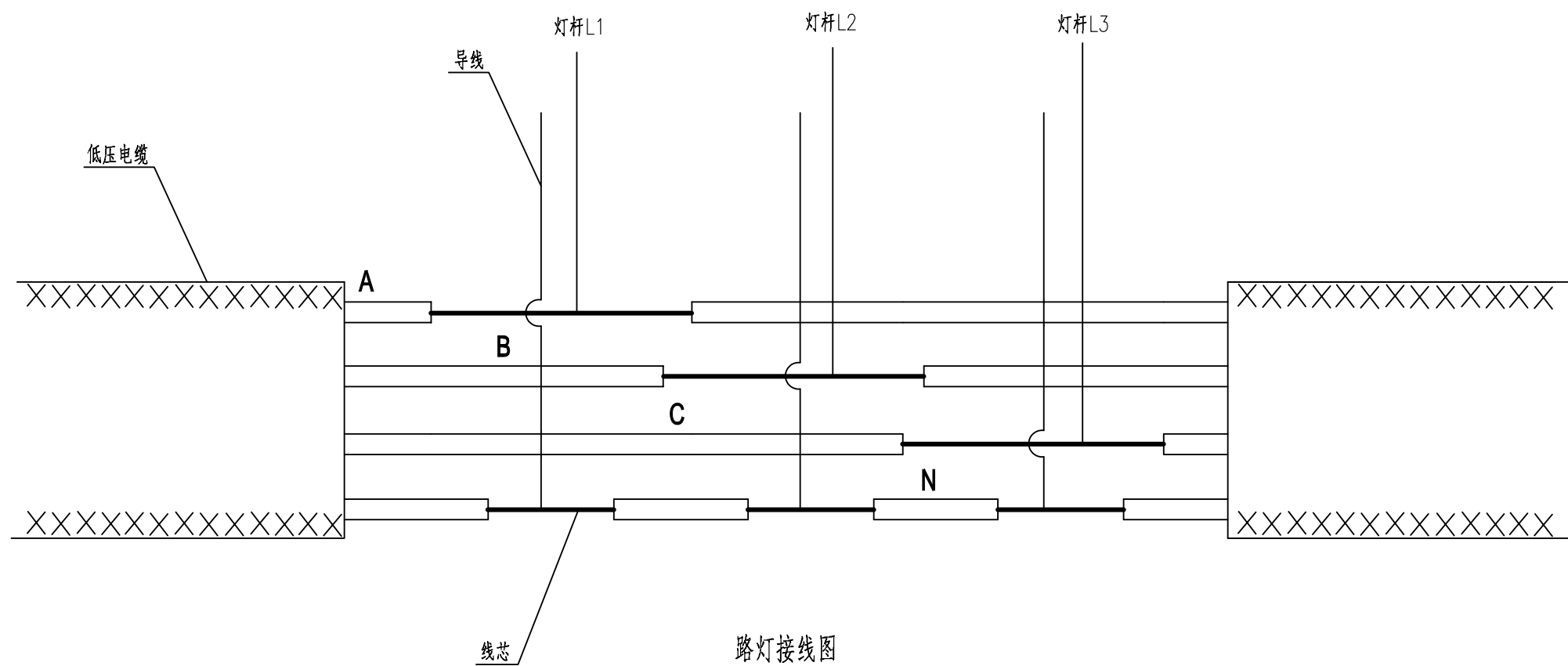
A-A剖面图 1:20

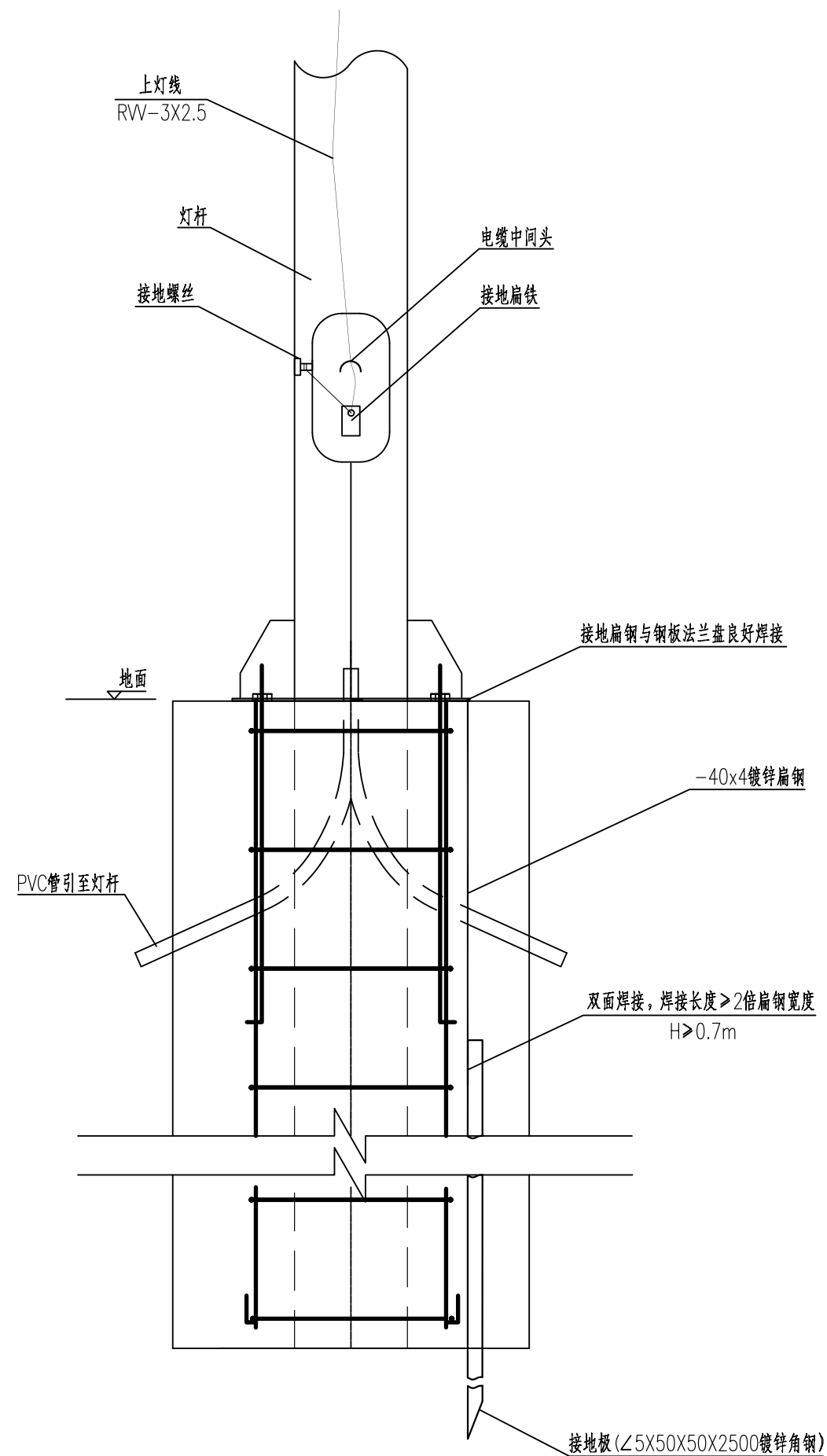


盖板配筋图 1:10

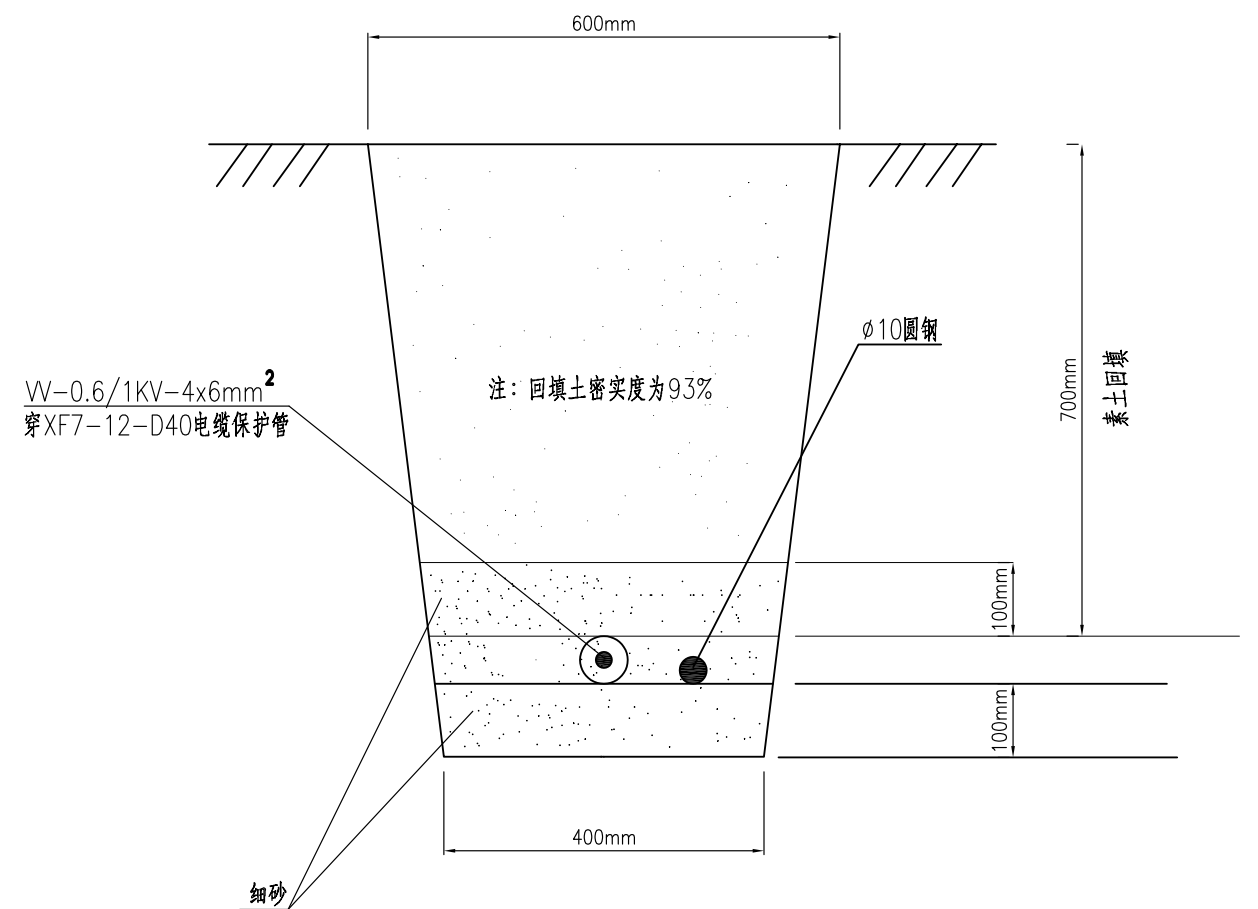
注:

- 1、单位:mm, 比例 1: 10。
- 2、本图手井适用于电缆过路口穿线、配电箱进出线。
- 3、手井下部垫层下的土基应夯实, 压实度不低于93%。
- 4、管线在人行道和绿化带下穿XF-7-40碳素波纹管, 埋深0.7米;  
管线过路穿DN50镀锌钢管, 埋深0.7米。
- 5、图中虚线所示的保护管为路灯主电缆穿线管, 如此过路穿线并竖向无路灯主电缆则无此保护管。
- 6、电缆保护管敷设时, 管口必须光滑无毛刺, 管内无杂物, 电缆保护管必须做好封堵措施, 防止杂物进入。
- 7、井盖及井框均为预制件。

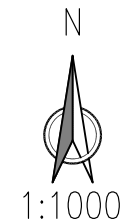




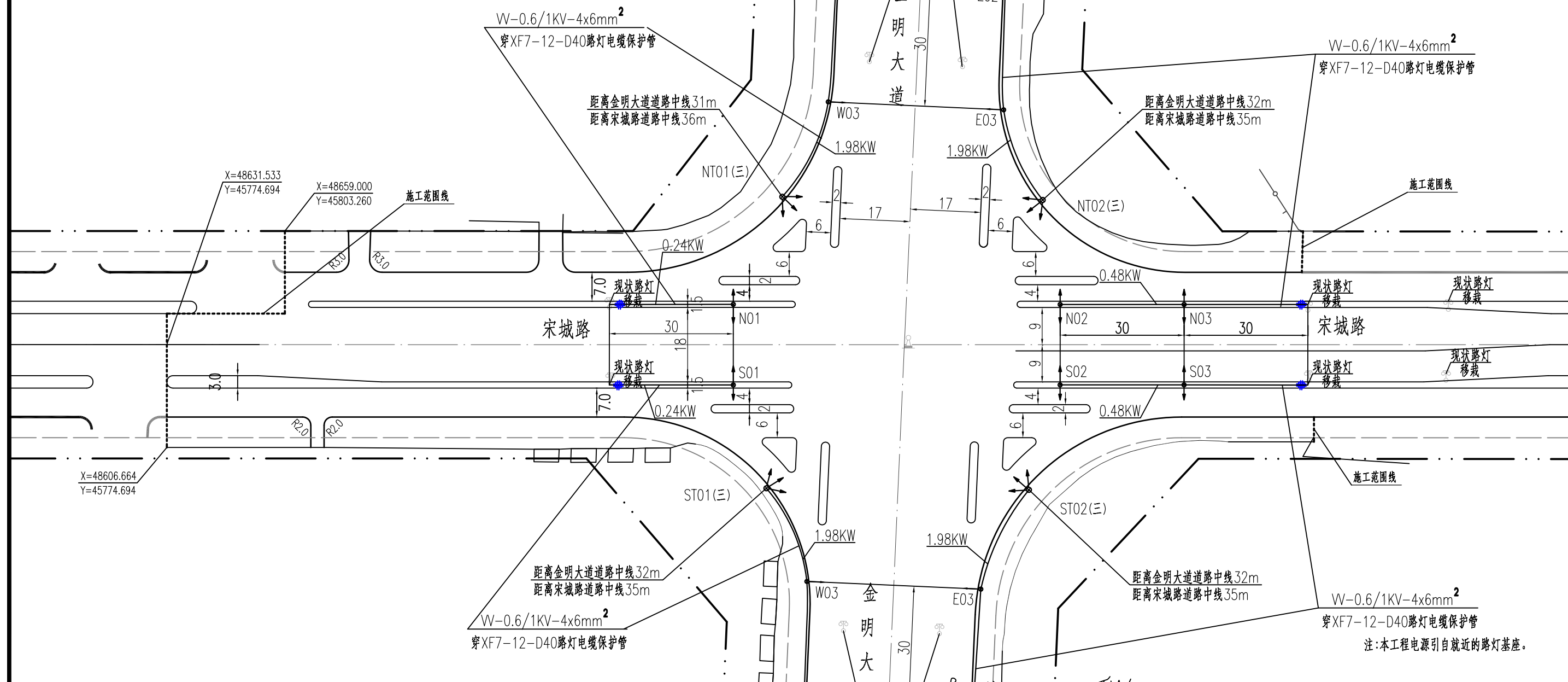
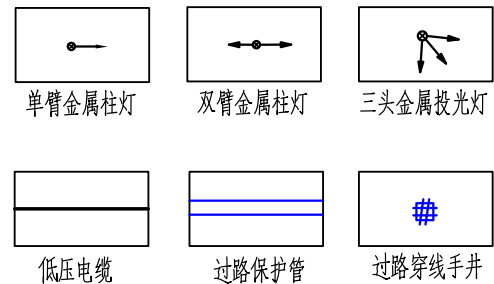
路灯接地极做法示意图



电缆沟断面图



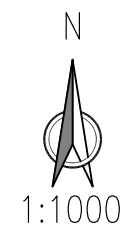
图例:



注:本工程电源引自就近的路灯基座。



图  
校  
图  
绘



2  
2

