

照明工程设计说明

一、工程概况

为加快促进开封新区产业链完善和特色化发展，提升开封新区的后发优势地位，引导新区支柱产业的良性发展，完善新区功能和基础设施，强化生态环境保护，实现郑汴一体有序、快速发展和社会全面进步，按照统一的安排部署，对开封新区一大街（魏都路—郑开大道）道路工程进行勘察设计。

开封新区一大街（魏都路—郑开大道）道路工程位于开封新区，南起魏都路，北至郑开大道，道路全长 2557.025m，该工程不仅对改善该区域交通环境和行车质量起着重要作用，而且对提升开封新区形象和经济发展具有重要的推动作用。道路红线宽 60m，横断面规划为为 60m=4.5m（人行道）+5.5m（非机动车道）+5m（绿化带）+12m（机动车道）+6m（绿化带）+12m(机动车道)+5m（绿化带）+5.5m（非机动车道）+4.5m（人行道），工程南起魏都路，北至郑开大道。本部分设计为照明工程。

二、设计依据

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

三、设计内容

1. 道路照明。
2. 灯具的安全接地系统。
3. 照明的供、配电系统。

四、照明设计标准

1. 照明标准根据 《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015 的要求：

五、光源、灯具、灯杆的选择

1. 光源选择

光源选择视觉舒适的低能耗的高压钠灯。灯具的功率为 400W+150W，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 44000 lm，非机动车道侧单盏灯光通量不低于 16500 lm，额定平均寿命不应低于 25000h。

2. 灯具的选择

灯具采用截光型灯具，灯具光源腔防护等级不低于 IP65；灯具电器腔防护等级不低于 IP43；灯具采用单灯补偿装置，补偿后单灯的功率因数不低于 0.85，灯具效率不小于 75%；灯具的镇流器选用节能型镇流器。

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 27.2 米/秒风速。所有灯杆应垂直平正，灯杆起立候，灯梢的误差应小于 3‰。

六、照明方式

根据道路断面分布的形式，路灯杆为规避排水管道安装于绿化带距非机动车道 1.5m 处栽设，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，布置方式见下表：

道路桩号	布置类型	路灯间距	灯杆高度	灯臂长度	灯杆类型	光源
K0+000～K2+557.025	双侧对称布置	35m左右	12m	3.0m+2.4m	双臂型	400W+150W

根据道路等级，在与交叉路口各安装 14m 投光灯，灯具功率为 2×NG400W, 3×NG400W 和 5×NG400W 以加强路口照明，详见（ZM-YDJ-11）

如果路灯基础与其它管井位置有冲突，局部位置可在 1.5m 范围内做调整。

七、照明电源、线缆、接地系统

1. 照明供电电源

本工程设置两台 100 kVA 箱式变电站，安装于本道路西侧绿化带内，箱变位置为暂定，具体情况由甲方和供电部门协商确定。本工程用电功率为 105.38kW。

箱式变内高压侧采用体积小、可靠性高的全金属封装一体式充气柜。箱式变之外形尺寸及地基图由生产厂家提供。低压侧安装路灯无线监控模块统一控制，控制方式为：光电/时间、电动/手动及后台远程控制。

2. 照明供电的线缆及接线设计

（1）照明电缆采用 VLV-0.6/1kV-4×35 mm² 电缆，照明电缆穿 XF7-12-D65 碳素波纹管保护。路灯低压电缆敷设在距侧石内边 0.8m 处，如遇路灯基础，需距离路灯基础外 0.3m，具体安装位置见照明横断面图，埋深为设计地面下 0.7m。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 SC100，两侧出路口 0.5 m。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，由电缆低压电引出 BVV-2×4 mm² 电线进入螺旋保险，接线板应在灯杆接线口内固定，400W 灯具熔断器熔丝熔断电流为 10A； 150W 灯具熔断器熔丝熔断电流为 6A；保险均固定在接线板上，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

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：

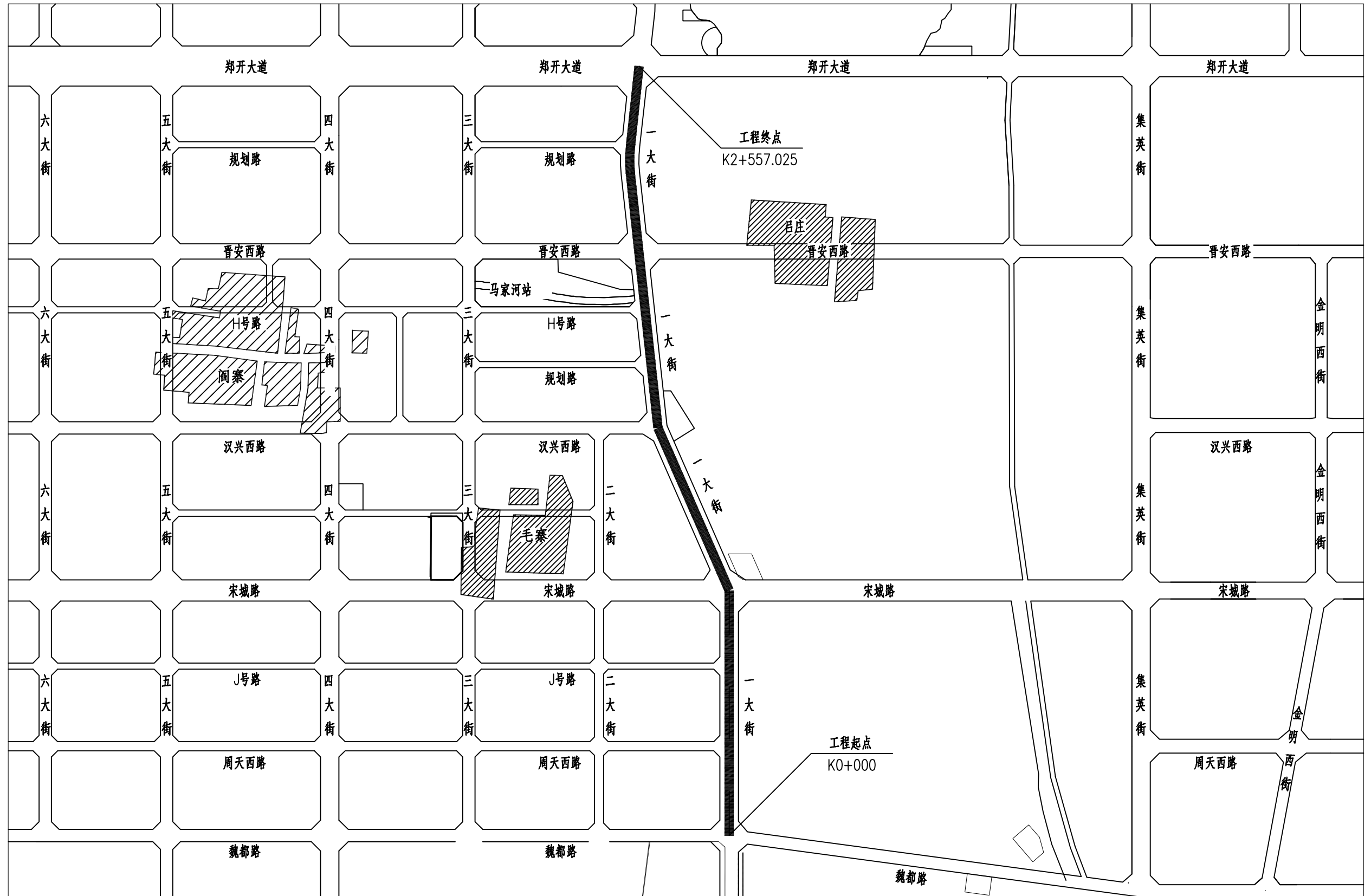
- a. 电力电缆的金属接线盒和保护管；
- b. 路灯的金属灯杆；
- c. 其他因绝缘破坏可能使其带电的外露导体。

八、注意事项

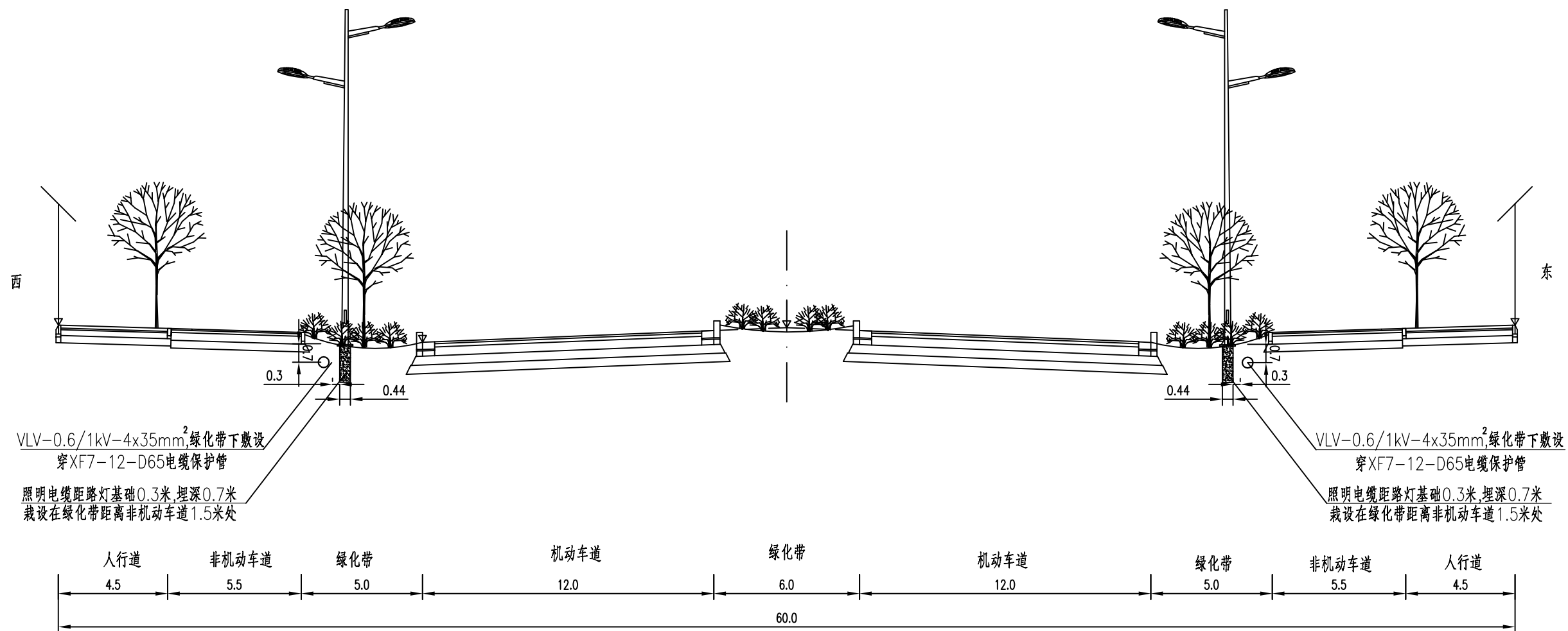
- 1. 照明电缆与其他管线交叉时应满《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007 要求。
- 2. 工程施工及竣工验收参照以下规范：
《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89-2012
《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2006
《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-2006
《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254-2014
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015
- 3. 本照明工程实施时，应作照度复核计算，并提供相关实验数据，以达到设计技术标准所要求之照明效果。
- 4. 灯具商应向灯杆制造商提供灯具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	箱式变电站	100kVA	座	2	
2	高压进线	YJV-10-3×150	米	200	以实际量为准
3	双臂路灯	H=12m，灯具 NG400W+NG150W	基	116	含灯杆及灯具等，灯杆热镀锌候再喷塑处理
4	双头金属投光灯	H=14m，灯具 2×NG400W	基	5	含灯杆及灯具等，灯杆热镀锌候再喷塑处理
5	三头金属投光灯	H=14m，灯具 3×NG400W	基	10	含灯杆及灯具等，灯杆热镀锌候再喷塑处理
6	五头金属投光灯	H=14m，灯具 5×NG400W	基	8	含灯杆及灯具等，灯杆热镀锌候再喷塑处理
7	熔断器	RT14-6A	套	112	每个 150W 灯配一个
8	熔断器	RT14-10A	套	196	每个 400W 灯配一个
9	照明电缆	VLV-0.6/1kV-4×35mm ²	米	5610	路灯电源干线
10	低压导线	BVV-2×4mm ²	米	139	连接线
11	低压导线	RVV-0.45/0.75kv-3×2.5mm ²	米	4760	上灯线
12	电缆保护管	XF7-12-D65	米	4750	路灯电源干线保护管
13	镀锌钢管	SC100	米	868	路灯电源干线过路管，一主一备
14	镀锌圆钢	Φ10	米	5220	热镀锌
15	接地极	∠5×50×50×2500	根	65	热镀锌
16	热镀锌扁钢	-40×4	米	130	
17	路灯砼基础	H=1.8 米	基	116	现场浇制，含地脚螺丝等
18	路灯砼基础	H=2.0 米	基	23	现场浇制，含地脚螺丝等
19	电缆过路井		座	22	
20	拆除旧路灯		基	154	包含灯杆，灯具和基础（以实际量为准）
21	拆除旧电缆		米	5000	以实际量为准



2017.09



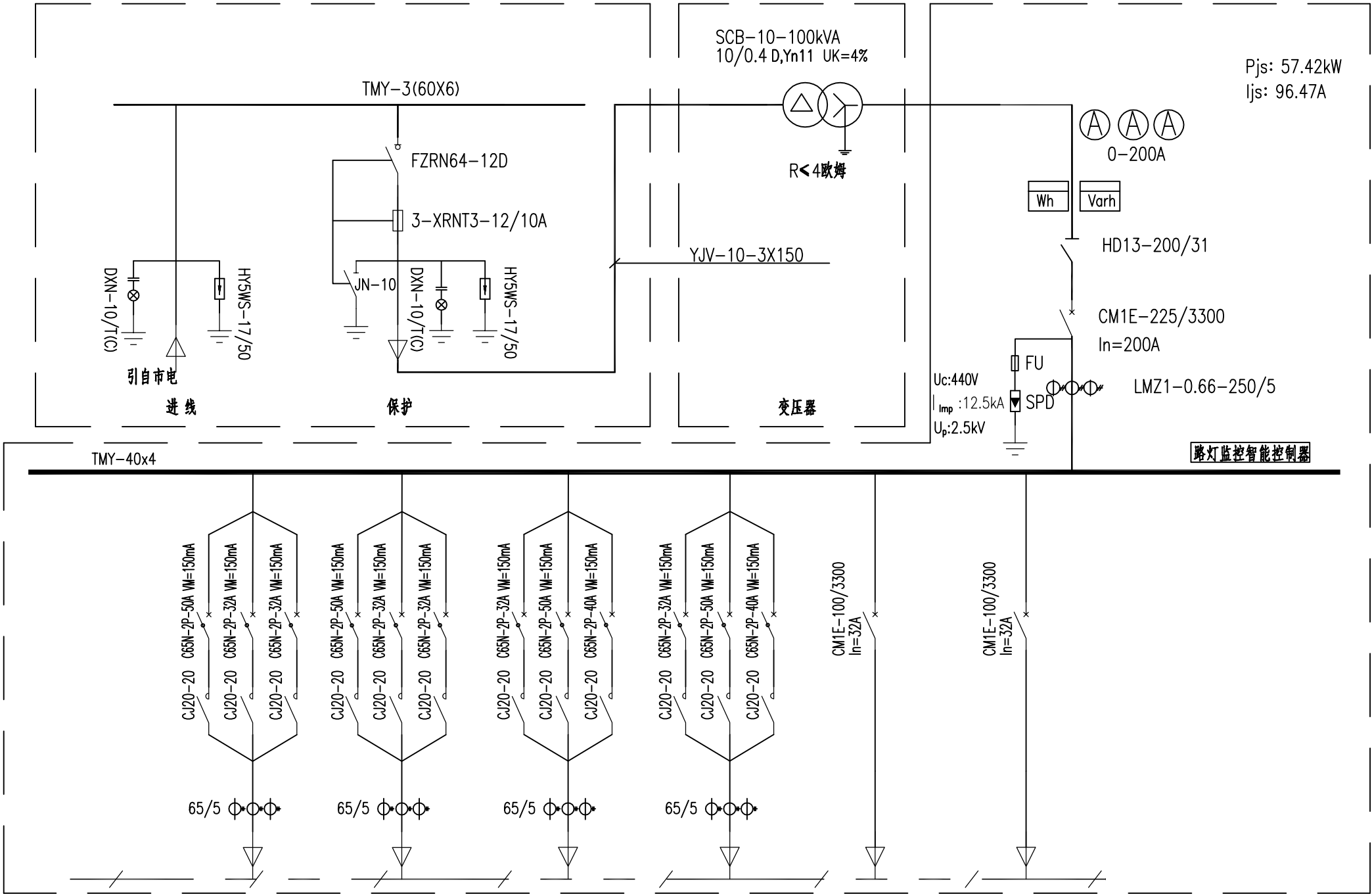
照明标准横断面图

注：

- 1、图中单已米计。
- 2、本段道路设计路灯采用双侧布置，间距35m。
- 3、照明电缆采用VLV-0.6/1kV-4x35mm²，电缆穿XF7-12-D65碳素波纹管。
- 4、为规避排水管道路灯基座栽设在绿化带距离非机动车道1.5米处，如遇路灯基础，需距离路灯基础外0.3m，埋深为设计地面下0.7m。
- 5、施工严格按照《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89-2012执行。

回路编号	所接灯具编号
XB-1-1	#W01~#W16、#WT01~#WT04
XB-1-2	#E01~#E16、#ET01~#ET03
XB-1-3	#W17~#W30、#WT05~#WT07
XB-1-4	#E17~#E30、#ET04~#ET06

- 注：
- 1、箱变外壳及变压器的中性线必须可靠接地，接地电阻不大于4欧。
 - 2、计量互感器和电能表需经当地电力部门确定。
 - 3、接线图中a、b、c代表回路相序。
 - 4、箱变中高、低压元件按行业标准配置。
 - 5、电涌保护器的保护装置由厂家配套。



低压配电柜回路编号	XB-1-1			XB-1-2			XB-1-3			XB-1-4			XB-1-5	XB-1-6
电源相序	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c		
单相负荷容量(kW)	6.1	4.5	3.91	5.83	4.35	4.35	3.63	5.94	4.62	3.63	5.94	4.62	10	10
单相计算电流(A)	32.6	24.06	20.91	31.18	23.26	23.26	19.41	31.76	24.71	19.41	31.76	24.71		
断路器整定电流(A)	50	32	32	50	32	32	32	50	40	32	50	40		
导线型号(VLV-0.6/1KV-)	4x35			4x35			4x35			4x35				
备注	#W01~#W16、#WT01~#WT04			#E01~#E16、#ET01~#ET03			#W17~#W30、#WT05~#WT07			#E17~#E30、#ET04~#ET06			备用	备用



黄河勘测规划设计有限公司
YELLOW RIVER ENGINEERING CONSULTING CO., LTD.

开封新区一大街道路工程
(魏都路—郑开大道)

箱式变电站一次系统图(XB-1)

设计

李龙

校核

王成

审查

穆家朝

图号

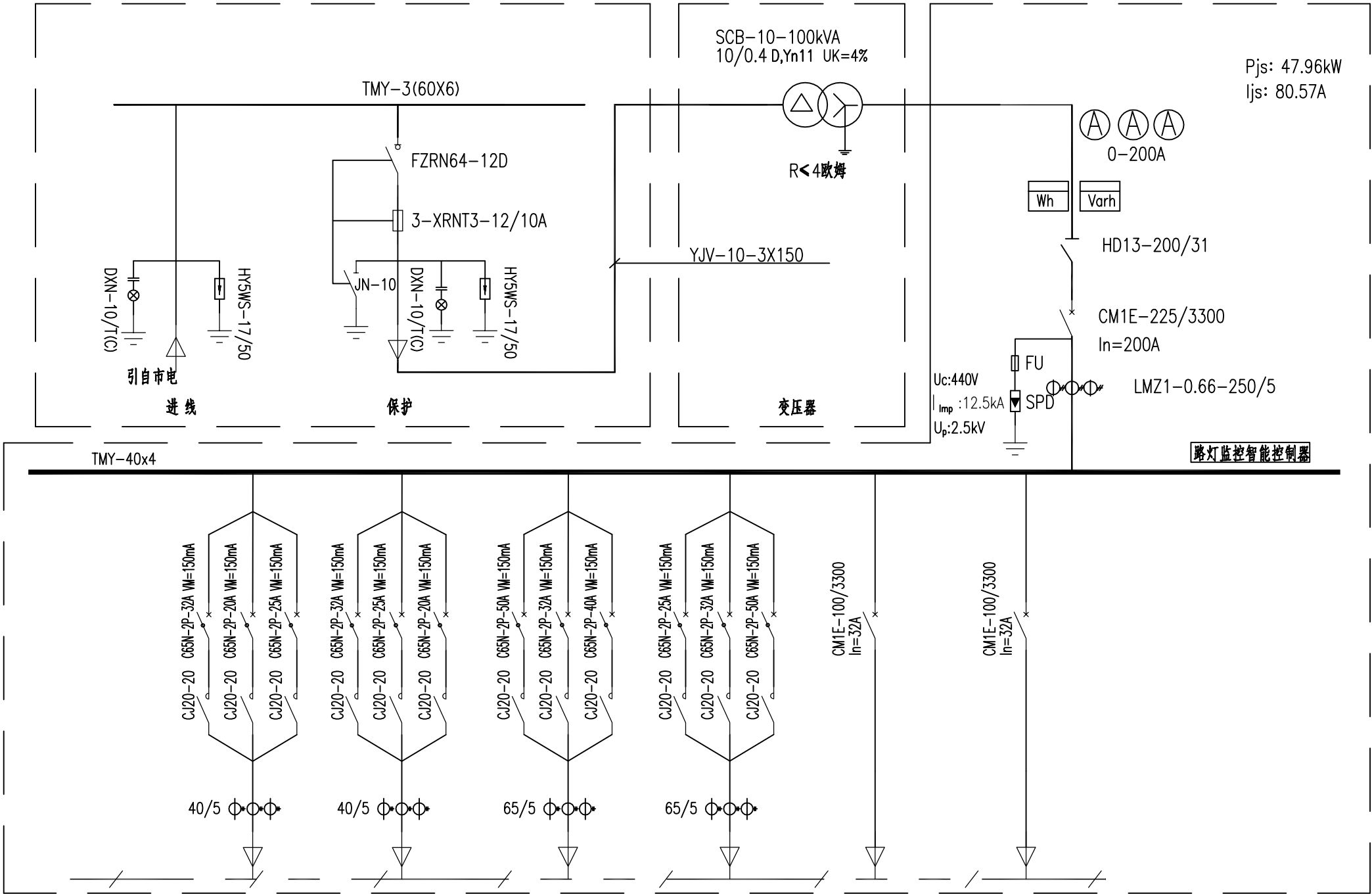
ZM-YDJ-03

日期

2017.09

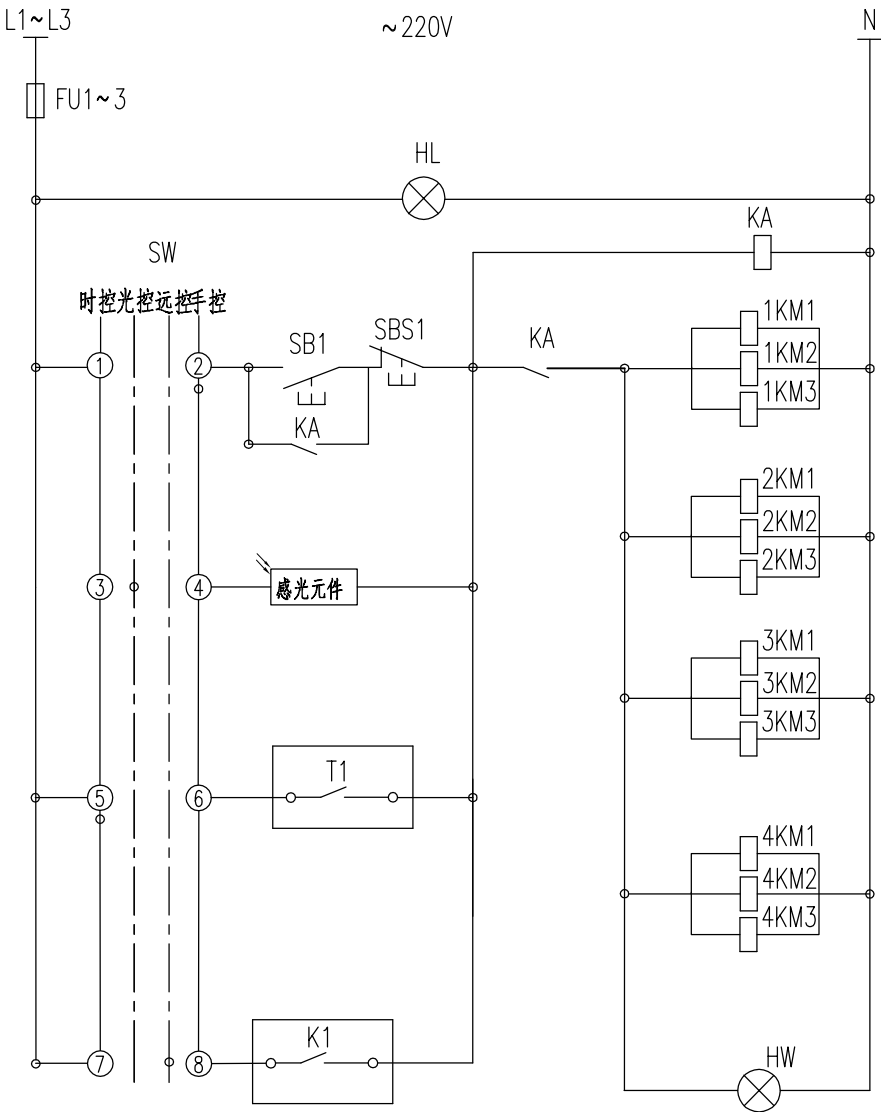
回路编号	所接灯具编号
XB-2-1	#W31~#W43、#WT08~#WT09
XB-2-2	#E31~#E43、#ET07
XB-2-3	#W44~#W56、#WT10~#WT13
XB-2-4	#E44~#E56、#ET08~#ET10

- 注：
- 1、箱变外壳及变压器的中性线必须可靠接地，接地电阻不大于4欧。
 - 2、计量互感器和电能表需经当地电力部门确定。
 - 3、接线图中a、b、c代表回路相序。
 - 4、箱变中高、低压元件按行业标准配置。
 - 5、电涌保护器的保护装置由厂家配套。



低压配电柜回路编号	XB-2-1			XB-2-2			XB-2-3			XB-2-4			XB-2-5	XB-2-6
电源相序	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c		
单相负荷容量(kW)	3.74	3.03	3.3	3.74	3.03	2.42	5.83	4.35	4.62	3.3	4.35	5.94	10	10
单相计算电流(A)	20	16.2	17.65	20	16.2	12.94	31.18	23.26	24.71	17.65	23.26	31.76		
断路器整定电流(A)	32	25	25	32	25	20	50	32	40	25	32	50		
导线型号(VLV-0.6/1KV-)	4x35			4x35			4x35			4x35				
备注	#W31~#W43、#WT08~#WT09			#E31~#E43、#ET07			#W44~#W56、#WT10~#WT13			#E44~#E56、#ET08~#ET10			备用	备用



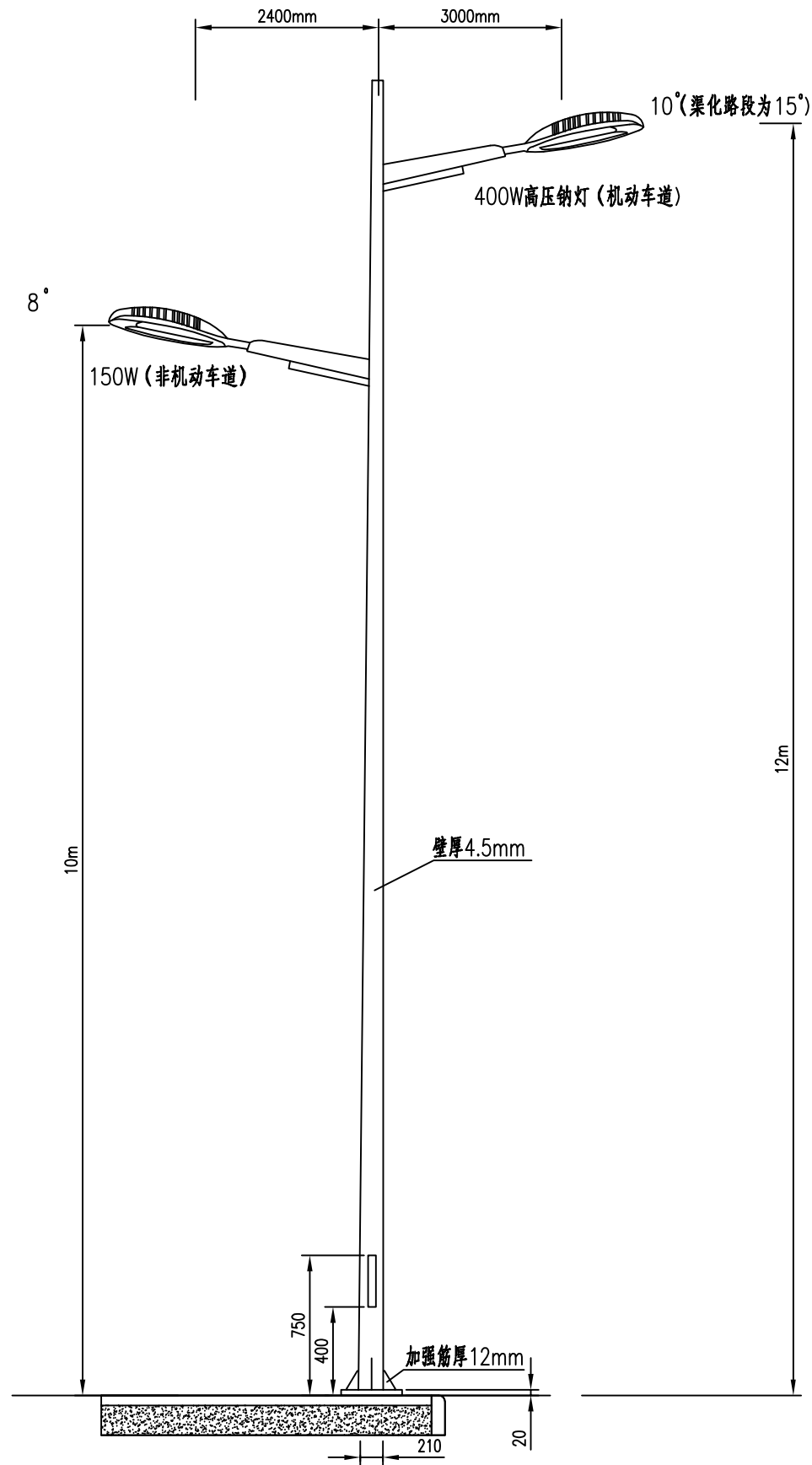


照明控制原理图

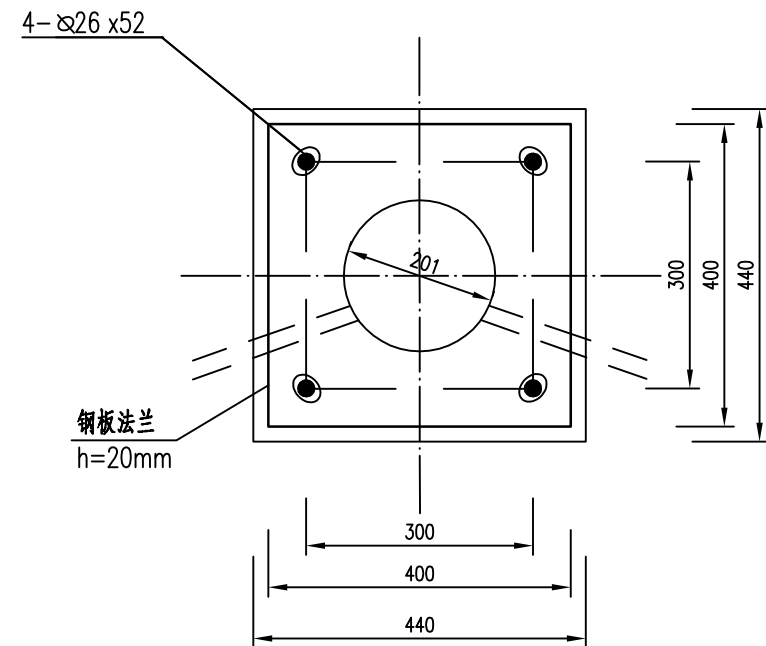
电 源	手 动 控 制	光 控	时 钟 控 制	远 程 控 制
熔 断 器				
电 源 指 示 灯				

工程材料表

序号	符 号	名 称	单位	数量	备 注
1	SB,SBS	控制按钮 按钮式	个	1	
2	T1	经纬时控仪	个	1	
3	FU	熔断器	个	3	
4	HL	红色信号灯	个	1	
5	HW	白色信号灯	个	1	
6	SW	万能转换开关	个	1	
7	KA	中间继电器	个	1	



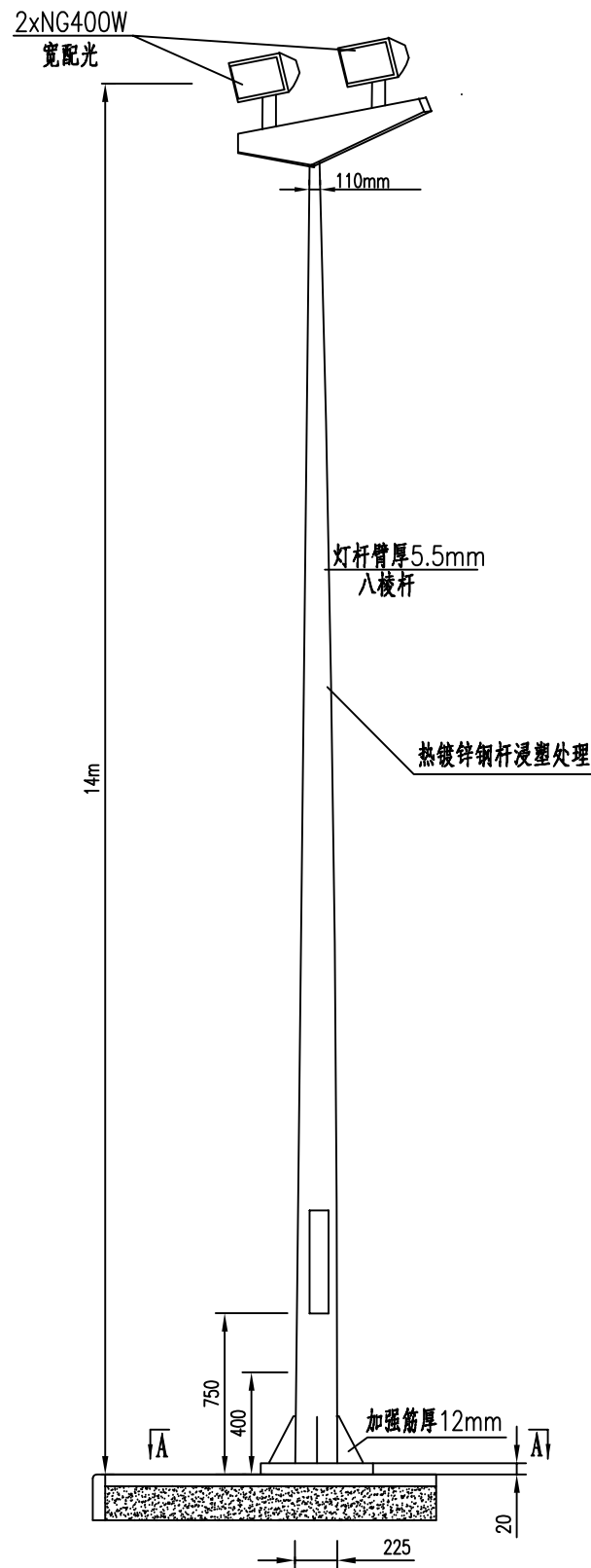
路灯尺寸大样



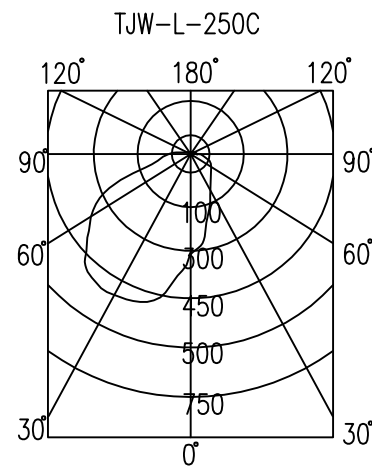
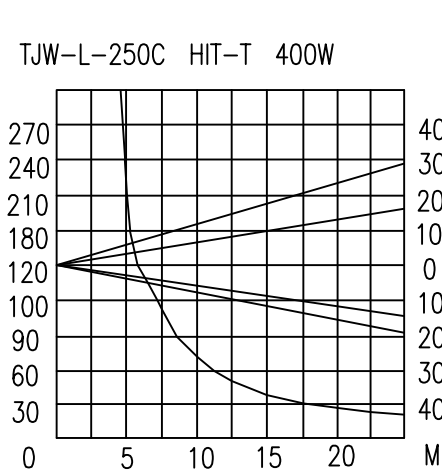
灯杆法兰安装尺寸图

注:

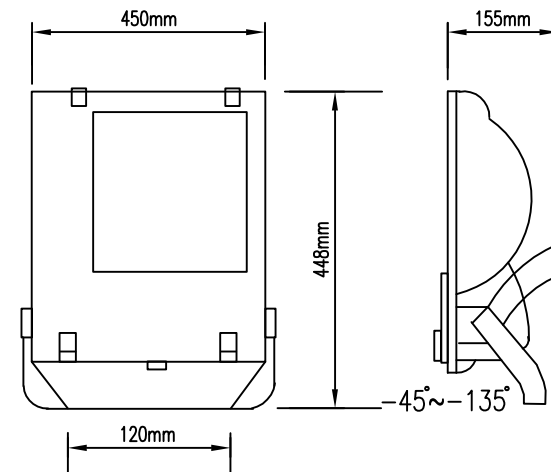
- 1、根据原有设计及现状灯具采用高压钠灯,总功率为400W+150W。
- 2、路灯基础施工时,如遇给水、煤气、电信、电力等支管,则路灯基础位置进行适当调整,以避开上述各支管。
- 3、灯杆采用内外热镀锌,外表喷塑处理,喷塑厚度 $\geq 80\mu\text{m}$,所有连接螺丝采用不锈钢材料。
- 4、路灯采用双侧对称布置,灯杆形式为双臂形式,灯具安装高度12m,机非混行车道侧灯臂长度为3.0m,人行道侧灯臂长度为2.4m,正线段路灯间距35m。
- 5、为平衡三相负荷,灯具的接线顺序为: L1, L2, L3, L1, L2, L3的三相跳跃接线顺序。
- 6、灯具接地系统采用TN-S系统,低压供电均采用三相五线制,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、要求灯具自带高性能节能镇流器、单灯补偿装置,要求补偿后灯具的功率因数为0.9以上。
- 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。
- 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。



14m投光灯示意图

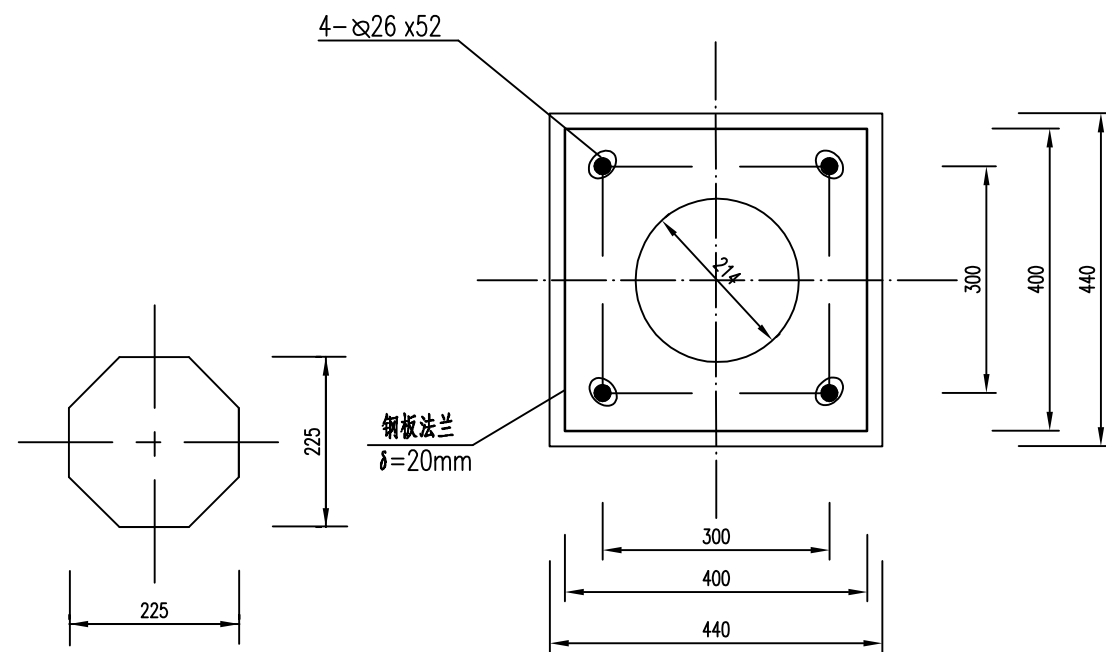


投光灯配光配光曲线图



灯型尺寸图

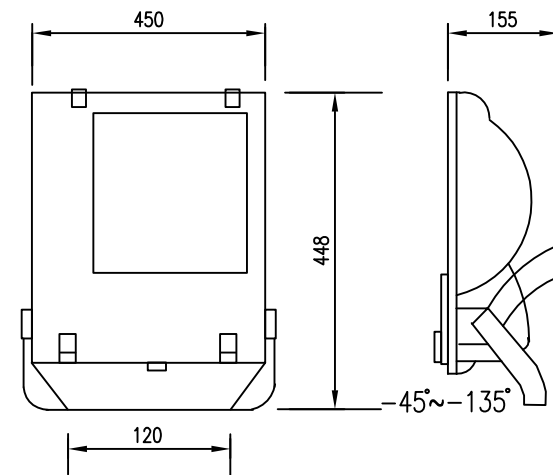
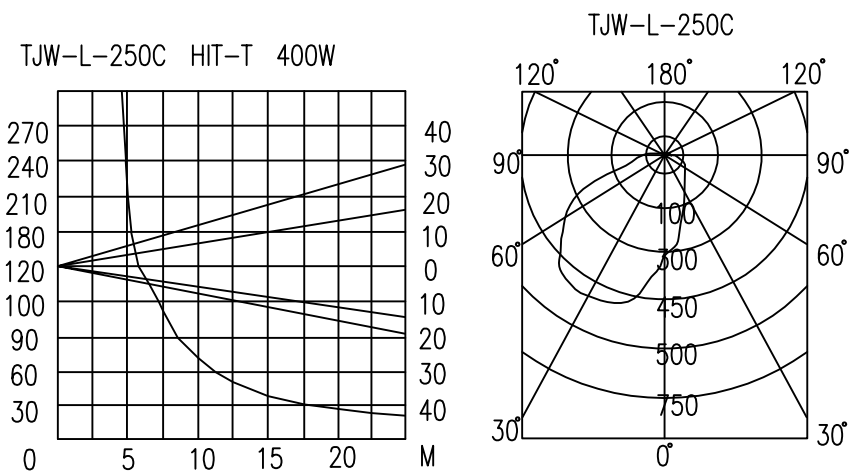
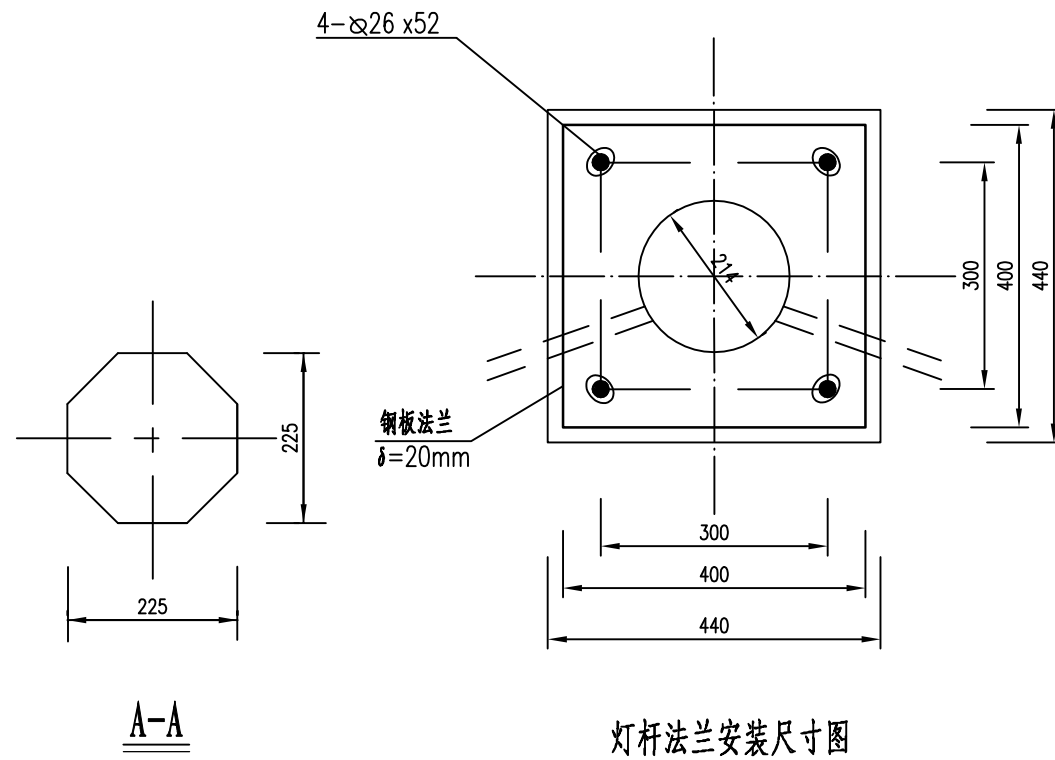
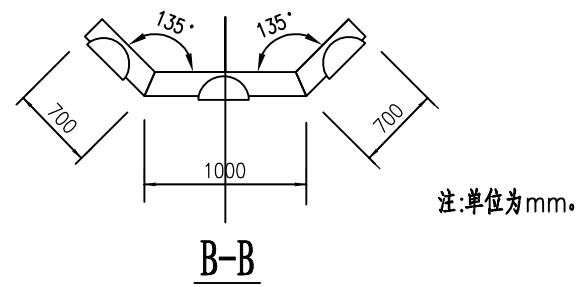
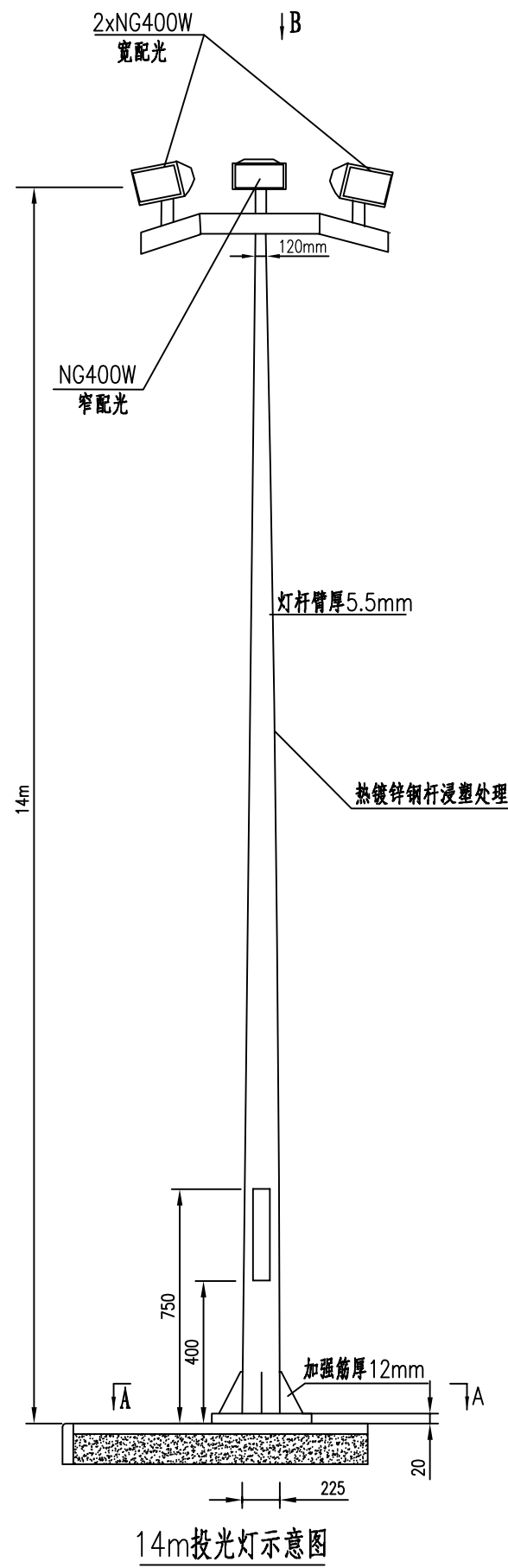
注：图中单位已毫米计



灯杆法兰安装尺寸图

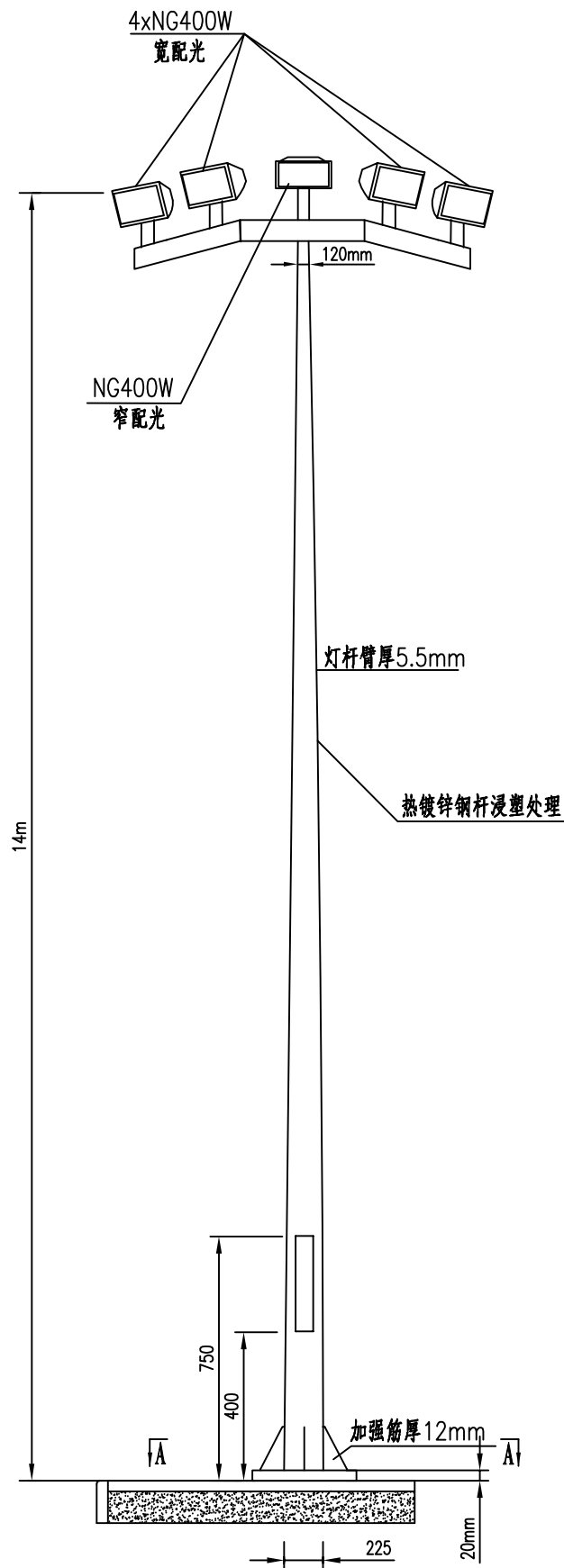
注：

- 1、投光灯采用高压钠灯，总功率为2x400W。
- 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、在本道路与周天西路、H号路、J号路和规划路交叉口处设2xNG400W投光灯，灯杆高14m。
- 4、灯杆采用带良好防护涂层的不锈钢灯杆，灯杆内外应采用热镀锌防腐处理，表面再进行浸塑处理，浸塑厚度 $>80\mu\text{m}$ ，防腐年限不少于30年，并能抵抗35米/秒风速。所有灯杆应垂直正，灯杆立起后，灯梢的误差应小于3%。
- 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，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、要求灯具自带高性能节能镇流器、单灯补偿装置，要求补偿后灯具的功率因数为0.9以上。
- 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。
- 9、要求灯具整体光效率为110 lm/W以上，使用寿命25000小时以上。
- 10、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。

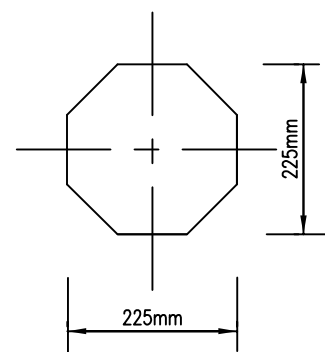


注:

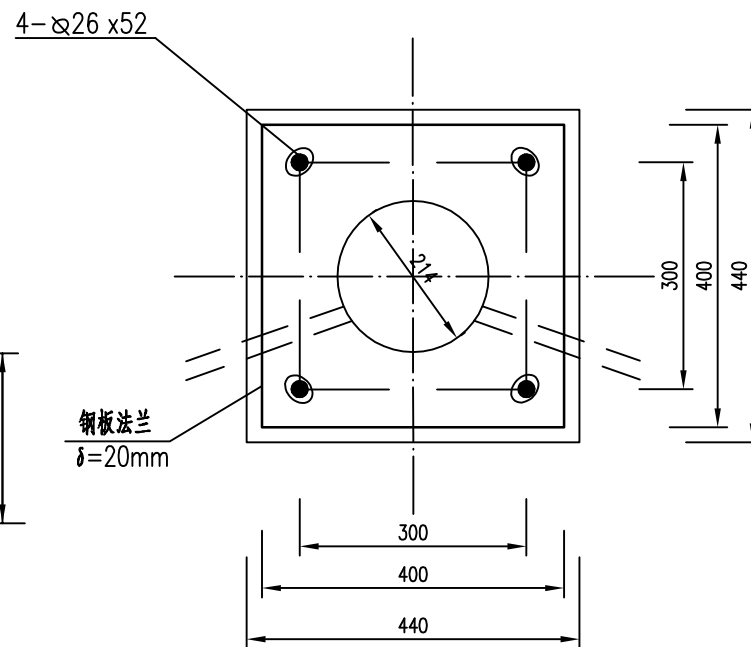
- 1、投光灯采用高压钠灯，总功率为3x400W。
- 2、路灯基础施工时，如遇给水、煤气、电信、电力等支管，则路灯基础位置进行适当调整，以避免上述各支管。
- 3、在本道路与周天西路、汉兴西路、晋安西路和郑开大道交叉口处裁设3xNG400W投光灯，灯杆高14m。
- 4、灯杆采用带良好防护涂层的不锈钢灯杆，灯杆内外应采用热镀锌防腐处理，表面再进行浸塑处理，浸塑厚度 $>80\mu\text{m}$ ，防腐年限不少于30年，并能抵抗35米/秒风速。所有灯杆应垂直正，灯杆立起后，灯梢的误差应小于3%。
- 5、为平衡三相负荷，灯具的接线顺序为：L1，L2，L3，L1，L2，L3的三相跳跃接线顺序。
- 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，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、要求灯具自带高性能节能镇流器、单灯补偿装置，要求补偿后灯具的功率因数为0.9以上。
- 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。
- 9、要求灯具整体光效率为110 lm/W以上，使用寿命25000小时以上。
- 10、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。



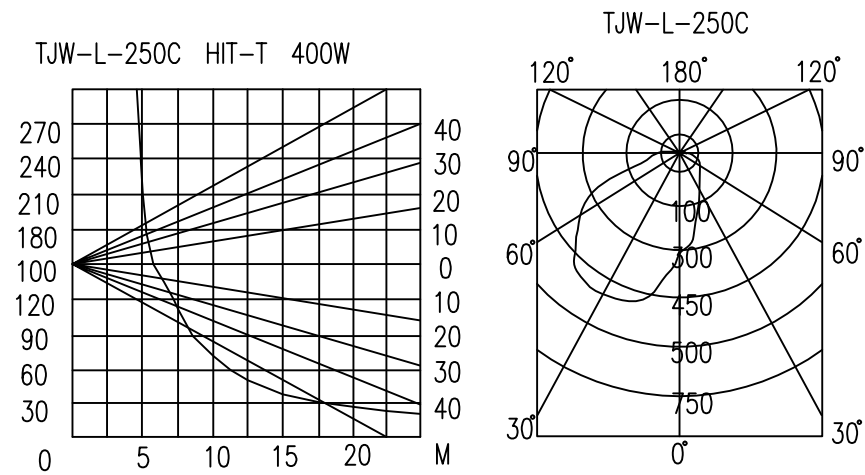
14m投光灯示意图



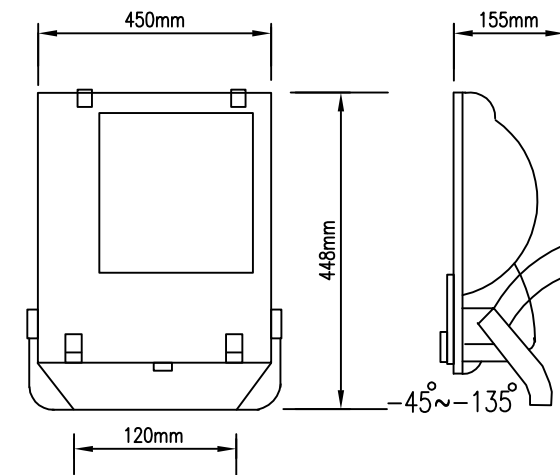
A-A



灯杆法兰安装尺寸图



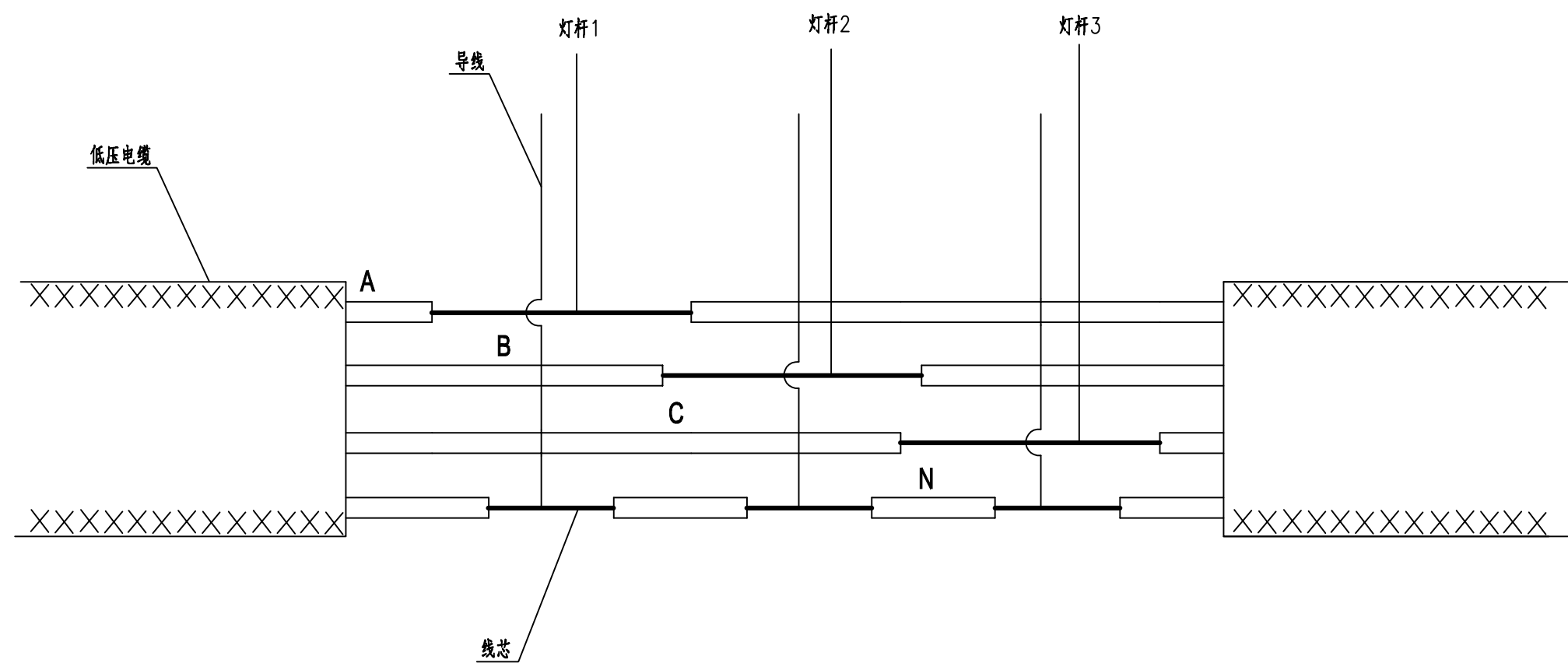
投光灯配光配光曲线图



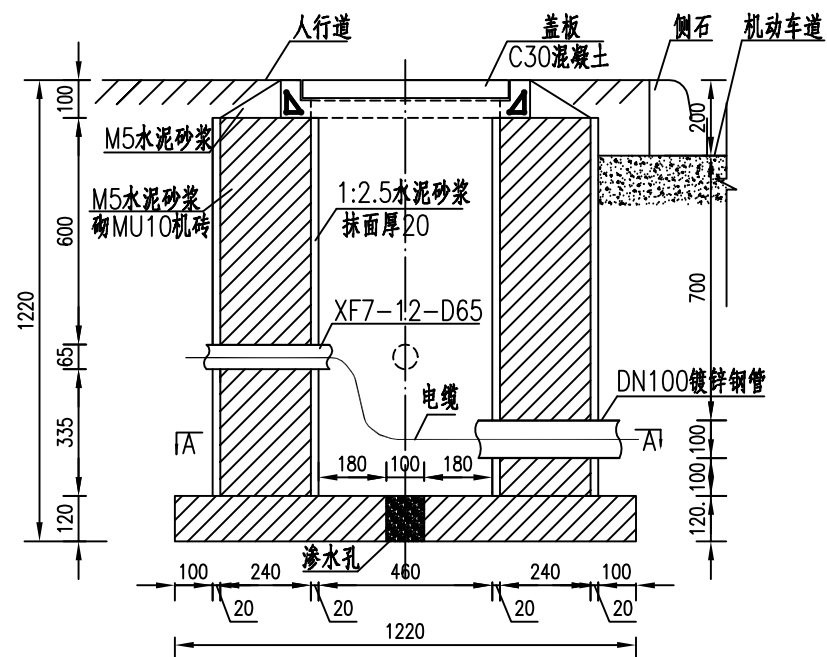
路灯尺寸图

注:

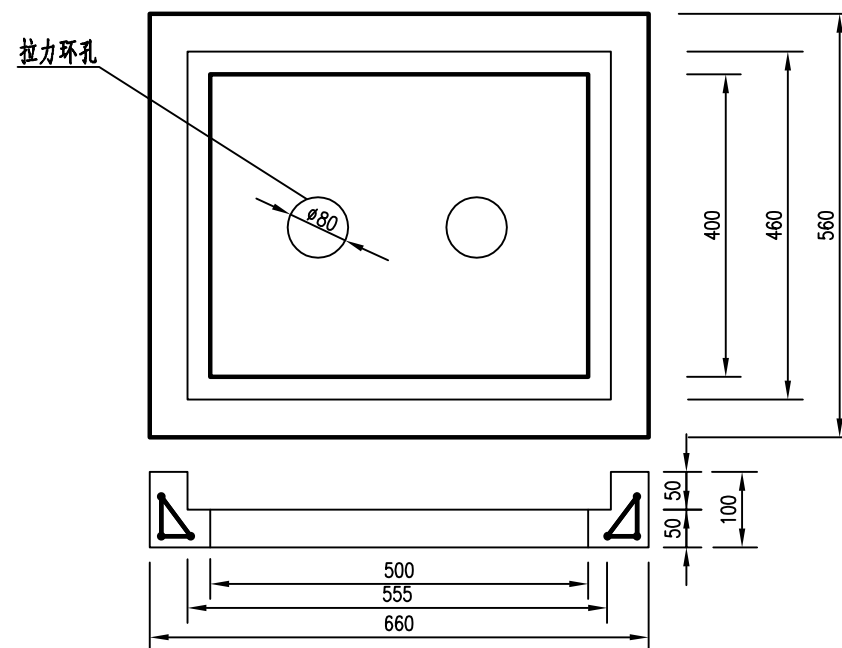
- 1、投光灯采用高压钠灯，总功率为5x400W。
- 2、路灯基础施工时，如遇给水、煤气、电信、电力等支管，则路灯基础位置进行适当调整，以避免上述各支管。
- 3、在本道路与周魏都路和宋城路交叉口处设5xNG400W投光灯，灯杆高14m。
- 4、灯杆采用带良好防护涂层的不锈钢灯杆，灯杆内外应采用热镀锌防腐处理，表面再进行浸塑处理，浸塑厚度 $>80\mu\text{m}$ ，防腐年限不少于30年，并能抵抗35米/秒风速。所有灯杆应垂直正，灯杆立起后，灯梢的误差应小于3%。
- 5、为平衡三相负荷，灯具的接线顺序为：L1，L2，L3，L1，L2，L3的三相跳跃接线顺序。
- 6、灯具接地系统采用TN-S系统，低压供电均采用三相五线制，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、要求灯具自带高性能节能镇流器、单灯补偿装置，要求补偿后灯具的功率因数为0.9以上。
- 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。
- 9、要求灯具整体光效率为110 lm/W以上，使用寿命25000小时以上。
- 10、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。



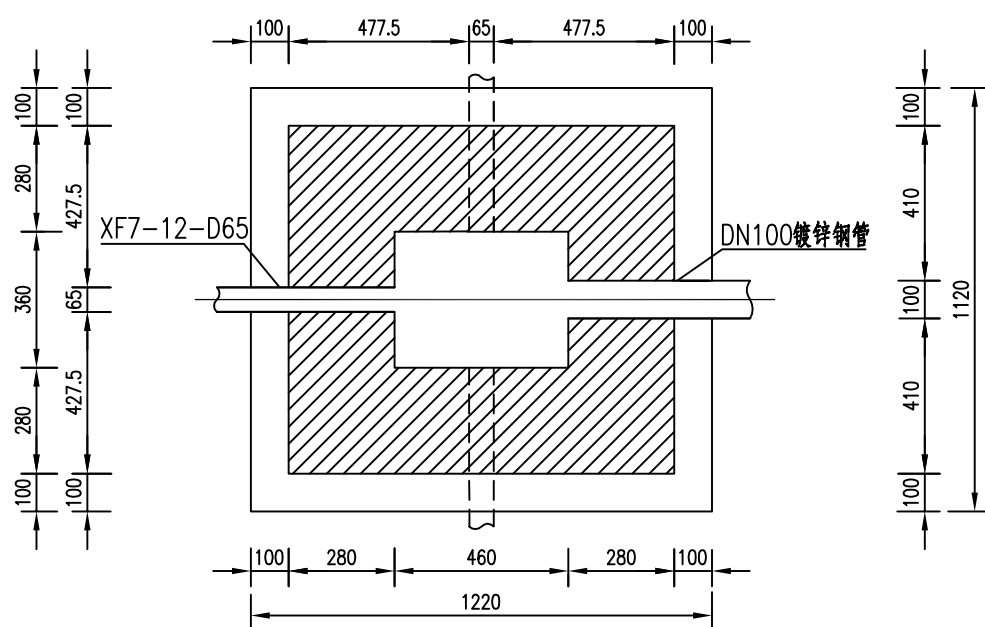
三相均衡接线示意图



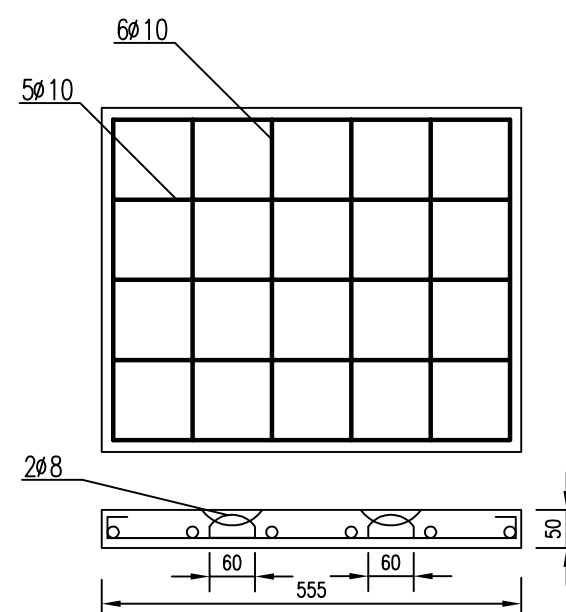
电缆过路井剖面图
1:20



盖板平面图
1:10



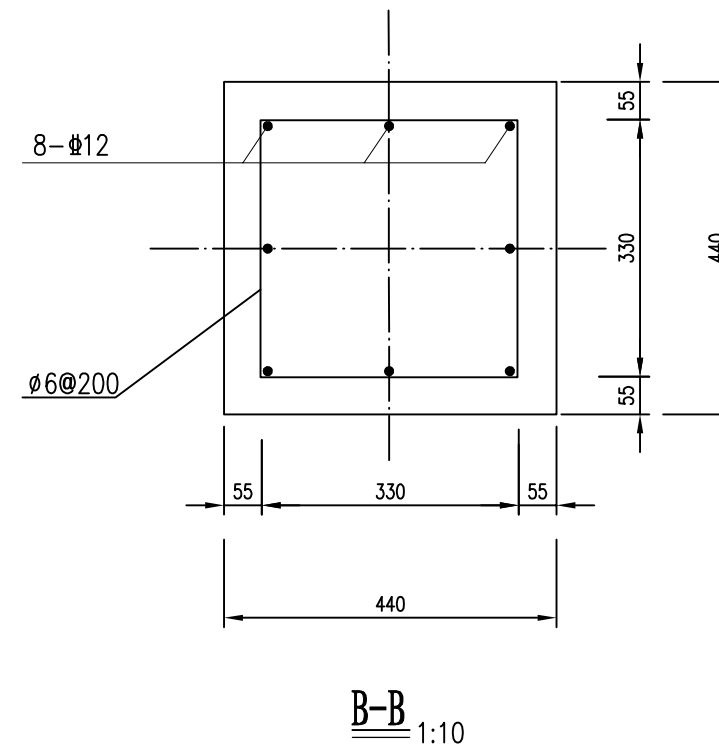
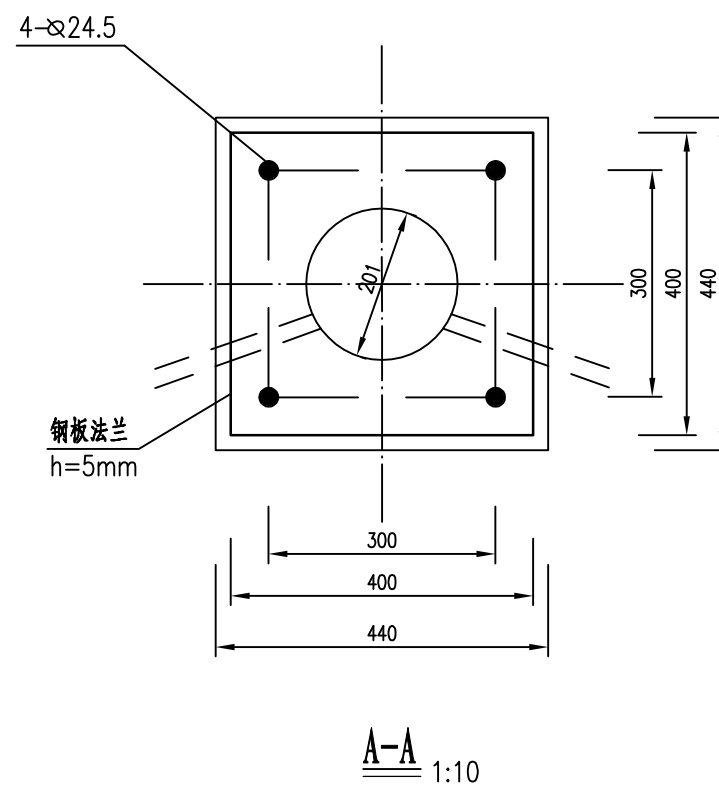
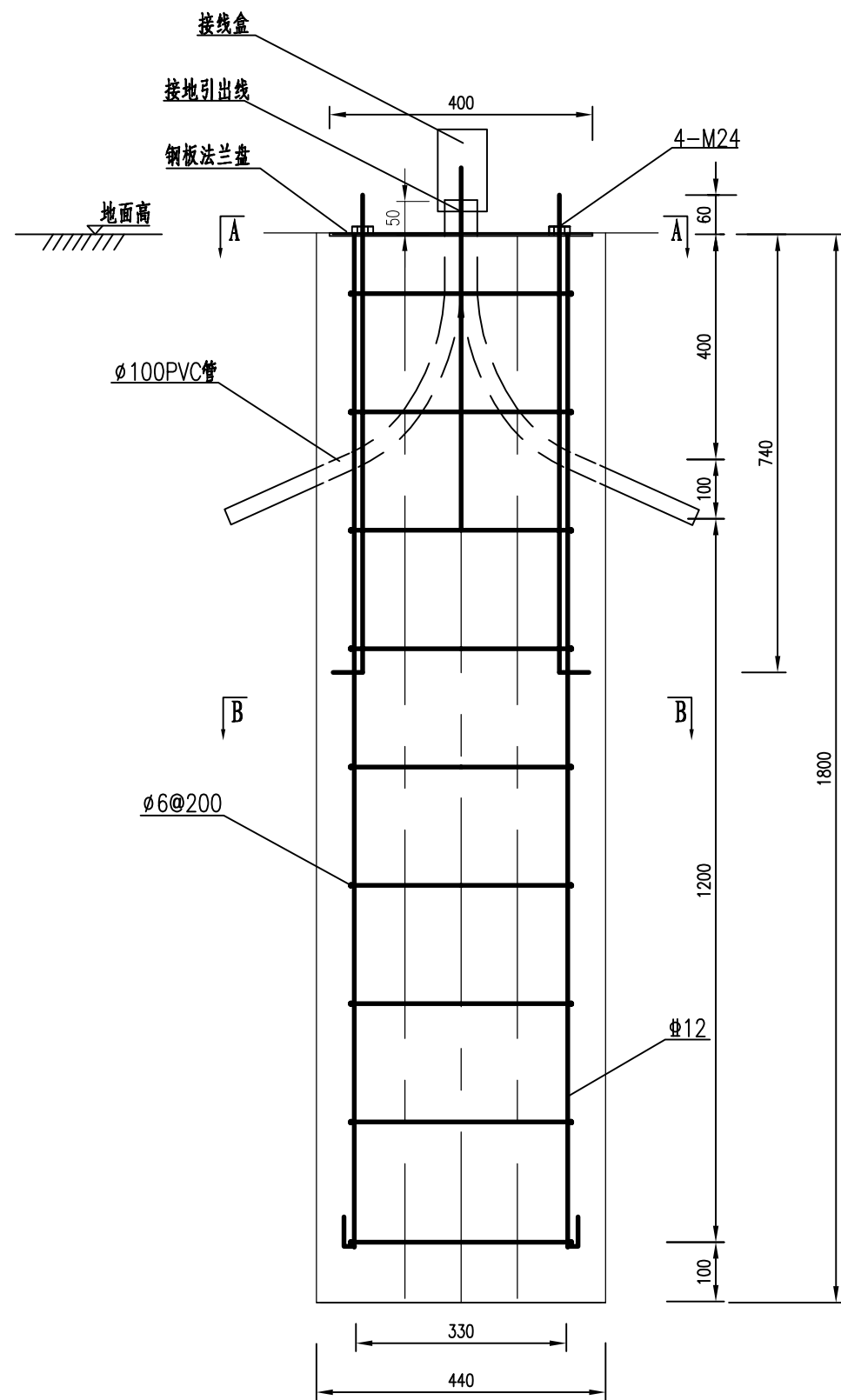
A-A剖面图
1:20



盖板配筋图
1:10

注:

- 1、图中单位已毫米计，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-7-65碳素波纹管，埋深0.7米；管线下穿DN100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，如此过路穿线井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。

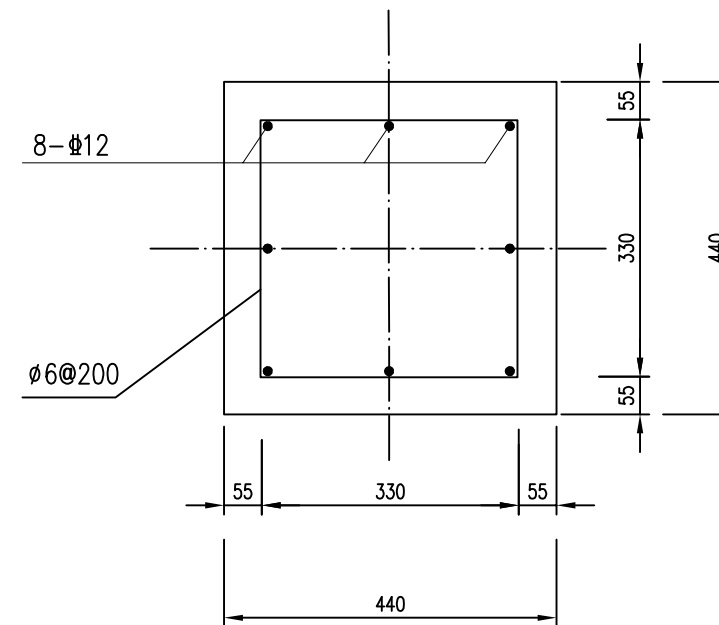
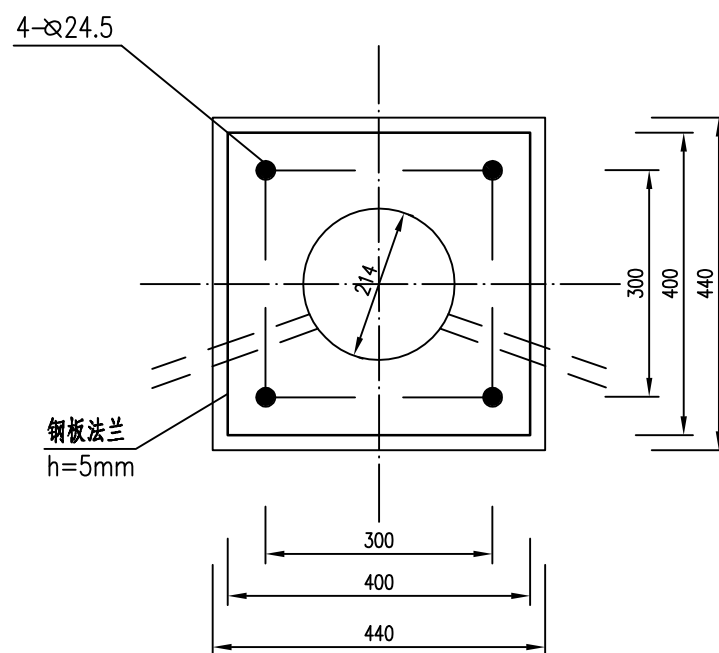
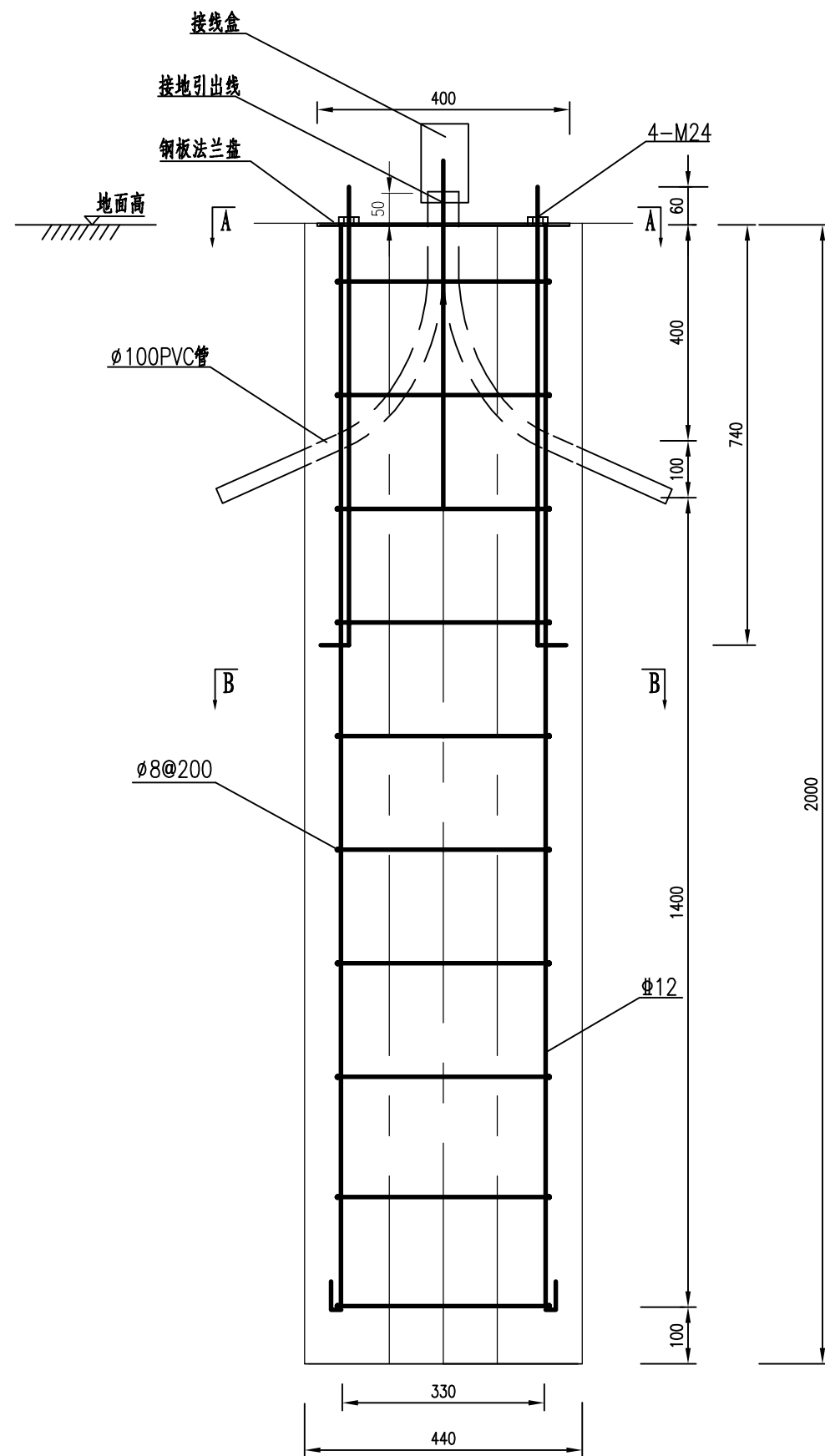


灯杆基础材料明细表

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	1700	1830	8	12	14.6	12.84	
2	钢筋		1600	9	6	14.4	3.20	
3	螺栓	800	800	4	M24			
4	钢板	201	400x400	1	5			
5	混凝土				C20			0.34
6	PVC管				100	0.8		

注:

- 1、图中单位已毫米计，比例1:10；
- 2、本基础用于12m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。

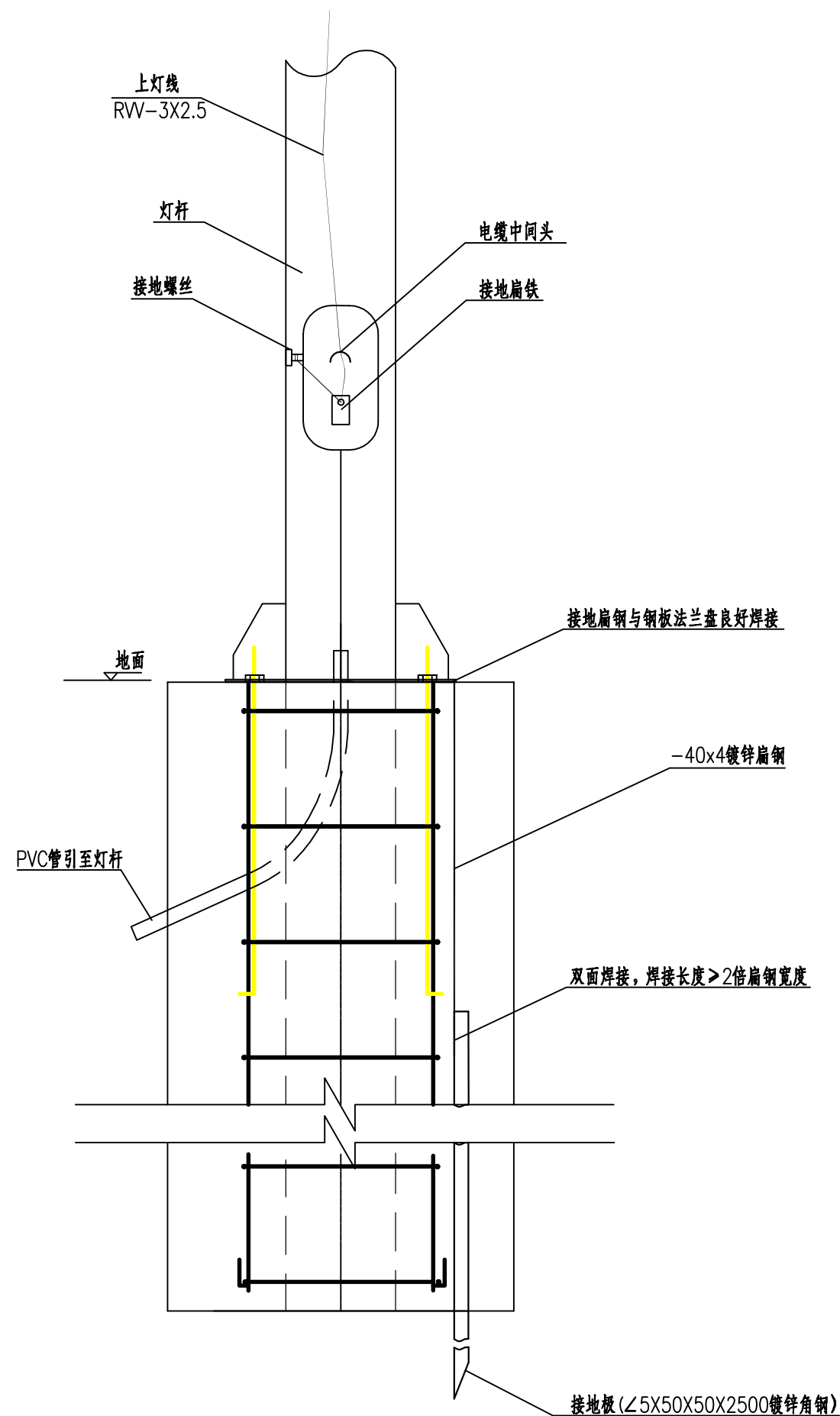


灯杆基础材料明细表

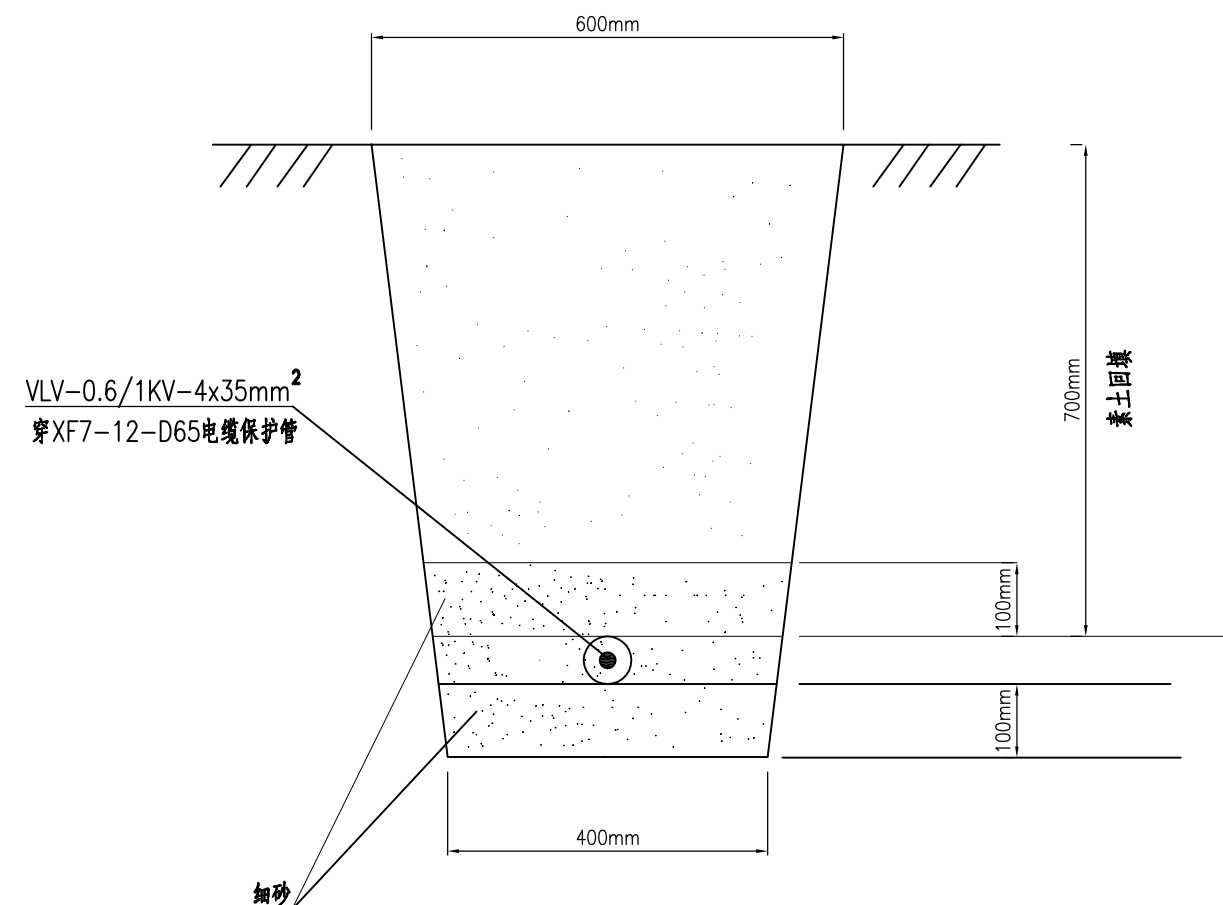
项目 编号	名称	外形及尺寸	长度 (mm)	数量 (根)	一个构件所需材料			
					规格	总长 (m)	钢材 重 (Kg)	混凝土 (m³)
1	螺纹钢	1900	1980	8	12	15.9	14	
2	钢筋		1600	10	8	18.0	7.2	
3	螺栓	800	800	4	M24			
4	钢板	214	400x400	1	5			
5	混凝土				C20			0.38
6	PVC管				100	0.8		

注:

- 1、图中单位已毫米计,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。

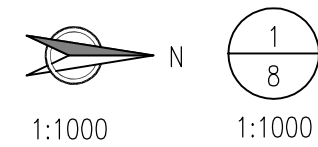


路灯接地极做法示意图



电缆沟断面图

注: 回填土密实度为93%



工程起点

魏都路

距道路中心线35m

VLV-0.6/1KV-4x35 mm²
穿XF7-12-D65电缆保护管

WT01
K0+21
H=14m
5xNG400W

W01 K0+065

W02 K0+100

W03 K0+135

W04 K0+170

W05 K0+210

ET01
K0+014
H=14m
5xNG400W

E01 K0+065

E02 K0+100

E03 K0+135

E04 K0+170

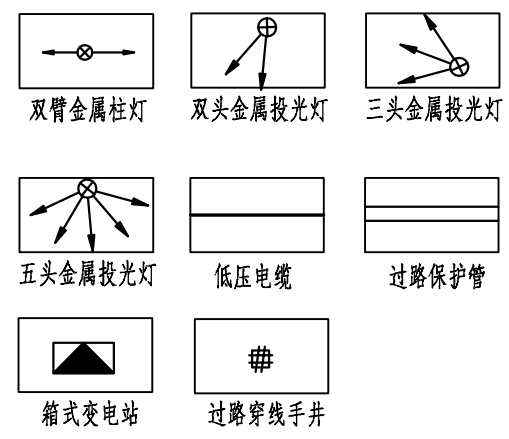
E05 K0+210

工程起点

魏都路

距道路中心线34m

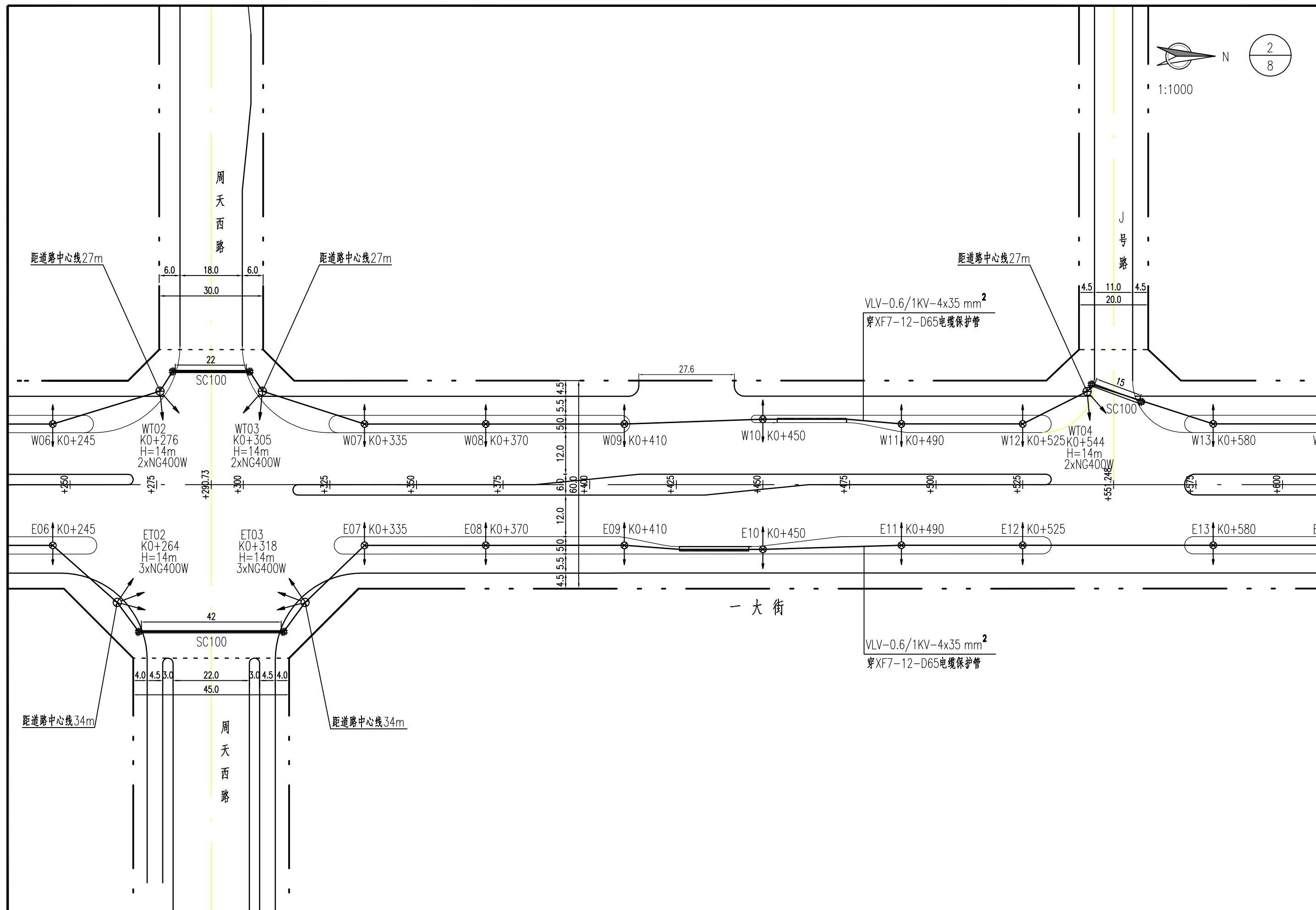
图例:

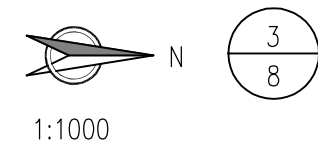


注:每一道穿线过路管在同槽内敷设一道备用穿线过路管。



1:1000





1:1000

