

(2019 年版)

国网陕西省电力公司客户配电工程典型设计

10kV 配电分册

颁布 国网陕西省电力公司

前 言

陕西省电力公司客户 10kV 配电工程典型设计是陕西省电力公司标准化建设成果的重要组成部分。

10kV 配电工程具有建设规模大、分布范围广、形式多样等特点。为统一建设标准、加快设计进度、提高工作效率，陕西省电力公司营销部于 2015 年 4 月组织有关单位召开客户配电工程典型设计工作研讨会，在充分调研、精心比选、反复论证的基础上，编制完成了《陕西省电力公司客户配电工程典型设计 10kV 配电分册》，2019 年 4 月陕西省电力公司营销部组织有关单位、专家进行研讨、审核，对典型设计进行修编。

《陕西省电力公司客户配电工程典型设计 10kV 配电分册》包括配电室、箱式变电站、柱上变压器 3 类典型设计共 7 个方案。推荐方案能够适应不同客户的负荷性质、市场需求、地域差异、投资规模等条件，方便客户较快的选择合适的方案，便于有关设计人员的使用。

本书共分为六章，第一章为总说明，对典型设计的编制原则、设计依据等做了详细的说明；第二章为 10kV 客户配电工程外线接入方案典型设计，列出了推荐方案、技术参数及典型设计方案主要图纸；第三章为 10kV 配电室典型设计，列出了 4 个推荐方案的规模、技术参数及典型设计方案主要图纸；第四章为 10kV 箱式变电站典型设计，列出了 1 个推荐方案的规模、技术参数及典型设计方案主要图纸，第五章 10kV 柱上变压器典型设计，列出了 2 个推荐方案的规模、技术参数及典型设计方案主要图纸；第六章为分布式光伏 380V 接入公共电网配电箱及用户配电箱（箱变低压侧）方案典型设计，对光伏电站的接入、送出、技术要求等做阐述。

陕西省电力公司客户配电工程典型设计是陕西省电力公司标准化建设的基础工作，也是为客户提供优质服务的一种设计理念，如有错误和遗漏处，敬请各位读者批评指正。

编 者

2019 年 7 月

目 录

第一章 总说明.....	1	1. 设计对象.....	35
1. 概述.....	1	2. 设计范围.....	35
1.1 典型设计的内容.....	1	3. 10kV 配电室典型设计技术方案组合.....	35
1.2 目的和意义.....	1	4. 电气一次部分.....	35
1.3 编制原则.....	1	4.1 电气主接线.....	35
2. 设计依据.....	1	4.2 主要设备选择.....	35
2.1 设计依据性文件.....	1	5. 电气二次部分.....	36
2.2 主要设计标准、规程规范.....	1	5.1 二次设备布置方案.....	36
3. 编号原则.....	2	5.2 保护及自动装置配置.....	36
3.1 方案编号原则.....	2	5.3 电能计量.....	36
3.2 图纸编号原则.....	2	6. 土建要求.....	37
第二章 10kV 客户配电工程外线接入方案典型设计.....	3	7. 客户 10kV 配电室典型设计方案主要图纸.....	37
1. 设计对象.....	3	第四章 10kV 箱式变电站典型设计.....	62
2. 接入方案.....	3	1. 设计对象.....	62
3. 电缆敷设部分.....	3	2. 设计范围.....	62
4. 架空线路部分.....	3	3. 10kV 箱式变电站典型设计技术方案组合.....	62
5. 10kV 客户配电工程外线接入方案典型设计主要图纸.....	3	4. 电气一次部分.....	62
第三章 10kV 配电室典型设计.....	35	4.1 基本参数.....	62

4.2 主变压器容量.....	62	第六章 分布式光伏 380V 接入公共电网配电箱及用户配电箱（箱变低压侧）方案典型设计.....	82
4.3 电气主接线.....	62	1. 设计对象.....	82
4.4 设备短路电流水平.....	62	2. 接入系统一次.....	82
4.5 主要电气设备选择.....	62	2.1 送出方案.....	82
4.6 设备布置.....	63	2.2 电气计算.....	83
4.7 防雷、接地及过电压保护.....	63	2.3 主要设备选择原则.....	83
5. 电气二次部分.....	63	2.4 电气主接线.....	83
5.1 保护.....	63	2.5 系统对光伏电站的技术要求.....	85
5.2 “五防”联锁.....	63	2.6 设备清单.....	86
5.3 计量.....	63	3. 二次部分.....	86
6. 客户 10kV 箱式变电站典型设计方案主要图纸.....	63	3.1 系统继电保护及安全自动装置.....	86
第五章 10kV 柱上变压器典型设计.....	69	3.2 系统调度自动化.....	86
1. 设计对象.....	69	3.3 系统通信.....	87
2. 设计范围.....	69		
3. 技术条件.....	69		
4. 电气一次部分.....	69		
4.1 电气主接线.....	69		
4.2 主要设备选择.....	69		
4.3 其他.....	70		
5. 客户 10kV 柱上变压器典型设计方案主要图纸.....	70		

第一章 总说明

1. 概述

2015年4月，陕西省电力公司为加强业扩报装管理、不断提高业扩报装工作质量、有效缩短客户报装时间、提升服务能力，依据国家电网公司《业扩报装工作规范》、《业扩供电方案编制导则》以及公司《业扩供电方案编制导则》等，按照统一标准，认真贯彻“优质服务”的理念，通过采取合理的工作方法和组织形式，结合陕西省配电网工程的现状，由西安电力设计院编制完成陕西省电力公司客户10kV配电工程典型设计推荐方案，并于2019年4月对典型设计进行修编。

1.1 典型设计的内容

《10kV配电工程典型设计》是配电网标准化建设工作主要成果之一，包括五个分册，即10kV客户配电工程外线接入方案典型设计、10kV配电室典型设计、10kV箱式变电站典型设计、10kV柱上变压器典型设计、分布式光伏380V接入公共电网配电箱及用户配电箱（箱变低压侧）方案典型设计。

1.2 目的和意义

配电网具有建设规模大、点多、面广、设备种类繁多、分布范围广、地域差异大、形式多样等特点。编制《10kV配电工程典型设计》的目的是：统一标准建设，统一设备规范；方便运行维护，提高工作效率；发挥规模优势，提高整体效益。

1.3 编制原则

本典设中的客户工程指客户投资的配电网建设工程（不含居民配套费投资工程）。

客户10kV配电工程典型设计工作坚持“以人为本”的理念，充分考虑客户的需求，方便客户运行维护，合理选择设备、布置尺寸。

设计编制坚持“安全可靠、技术先进、投资合理、标准统一、运行高效”的设计原则。努力做到统一性、可靠性、适应性、先进性、经济性和灵活性的协调统一。

(1) 统一性：建设标准统一，设计原则统一，设计深度统一，设备规范统一。

(2) 可靠性：各个基本方案安全可靠。

(3) 适应性：综合考虑不同客户、不同地区的实际情况，满足客户不同规模、不同类型、不同外部条件的要求。

(4) 先进性：设备选型先进合理，占地面积尽可能小，注重环保，各项指标先进。

(5) 经济性：综合考虑工程初期投资与长期运行费用。

(6) 灵活性：典型设计划分合理，接口灵活，便于调整，方便使用。

2. 设计依据

2.1 设计依据性文件

电力工业部第八号《供电营业规则》（1996年10月8号）

国家电网营销【2010】1247号文件：《国家电网公司业扩供电方案编制导则》

陕电营销【2015】3号文件：国网陕西省电力公司《关于印发2015年市场开拓增供扩销工作指导意见的通知》

2.2 主要设计标准、规程规范

GB 50052-2009	供配电系统设计规范
GB 50053-1994	10kV及以下变电所设计规范
GB 50054-2011	低压配电设计规范
GB 50057-2010	3~110kV高压配电装置设计规范
GB 50065-2011	交流电气装置的接地设计规范
GB 50217-2007	电力工程电缆设计规范
GB/T 22582-2008	电力电容器 低压功率因数补偿装置
DL/T 401-2002	高压电缆选用导则
DL/T 448-2000	电能计量装置技术管理规程
DL/T 537-2002	高压/低压预装箱式变电站选用导则

DL/T 620-1997 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合

DL/T 5221-2005 城市电力电缆线路设计技术规定

《国家电网公司配电网工程典型设计 10kV 架空线路分册》

《国家电网公司配电网工程典型设计 10kV 电缆分册》

《国家电网公司配电网工程典型设计 10kV 配电分册》

《国家电网公司 380/220 配电网工程典型设计》

3. 编号原则

3.1 方案编号原则

具体方案编号原则按照第一二位代表陕西，第三位代表类型，第四为代表户内、户外，第五位代表方案编号，具体编号原则参照表 3-1 和表 3-2。

表 3-1 第三位编号

类型	第一位
配电室	P
箱式变电站	X
柱上变压器	Z

表 3-2 第四位编号

类型	第二位
户外	A
户内	B

3.2 图纸编号原则

图纸编号采用方案编号后缀 D1（电气）、T（土建）和顺序编号，如 SX-PB-1-D1-01、SX-PB-1-T-01。图纸排序按照系统图，平面布置图，基础图，接地网布置图。图纸编号原则和编排顺序参考表 3-3 进行编制。

表 3-3 图纸编号原则和编排顺序

图纸类型	图纸编号示例
10kV 系统图	SX-PB-1-D1-01
平面布置图	SX-PB-1-D1-02
基础图	SX-PB-1-T-01
接地网布置图	SX-PB-1-T-02

第二章 10kV 客户配电工程外线接入方案典型设计

1. 设计对象

设计对象为 10kV 客户配电工程接入方案。

2. 接入方案

接入方案的设计应按照负荷性质、用电容量、工程特点等，合理确定设计方案，本典型设计根据用户负荷分级及供电容量开展设计。

设计原则：

一级负荷应由两个电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。两路电源应由变电站专线供电，采用电缆敷设接入用户受电处；

二级负荷宜由两回线路供电，采用电缆敷设接入用户受电处；在负荷较小或偏远地区供电条件困难时，可选择一回架空专线供电。

三级负荷可与用户预约供电，采用架空线或电缆均可。

3. 电缆敷设部分

3.1 电缆敷设方式分为直埋、开挖排管、非开挖拉管、电缆沟道。

3.2 电缆路径选择应符合下列要求：

- 1) 应避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害；
- 2) 应便于敷设、维护；
- 3) 应避开场地规划中的施工用地或建筑用地；
- 4) 应在满足安全条件下，使电缆路径最短。

3.3 电缆敷设方式应符合下列要求：

1) 采用新建电缆沟道敷设时，应按照《国家电网公司配电网工程典型设计（2016 版）10kV 电缆分册》规定建设沟道；

2) 采用新开挖排管敷设时，应按照《国家电网公司配电网工程典型设计（2016 版）10kV 电缆分册》规定建设排管，排管的内径按不小于 1.5 倍的电缆外径的规定来选择。开挖排管用管道主要材料有 CPVC/UPVC 管、PP 管、N-HAP 管、M-PP 管，所用管材均须满

足《电力电缆用导管技术条件》（DL/T802.1~802.6-2007）。管道应按其埋设深度处受力校验力学性能，不能满足要求时采用混凝土包封措施。

3) 采用非开挖拉管敷设时，应满足《国家电网公司配电网工程典型设计（2016 版）10kV 电缆分册》要求，非开挖拉管的内径按不小于 1.5 倍的电缆外径的规定来选择。非开挖拉管一般采用改性聚丙烯塑料导管，所用管材应满足《电力电缆用导管技术条件》（DL/T802.7-2010）。非开挖拉管采用圆形单孔管材，管材间的连接采用热熔焊，管材内壁应光滑，无凸起的毛刺。拉管数量根据工程情况进行选择，并根据运维检修规划适当预留。

根据住建部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》【住建部令第 37 号】文件要求，非开挖拉管分项应进行岩土勘察。勘察原则：3 米以下进行地勘工作；5 米以下进行物探工作。勘察点分布原则：顶管、隧道勘探点间距不宜大于 50m，小于 50 米的两头各一个勘探点，有顶管沉井的布置一个勘探点。

4) 电缆采用直埋敷设时，电缆外皮至地面的深度不应小于 0.7m，农田中覆土深度不应小于 1.0m。严禁平行敷设于地下管道的正上方或正下方，与管道及地下设施平行交叉允许的最小距离，参照 GB 50217-2007《电力工程电缆设计规范》。

电缆应埋在冻土层下，应根据当地冻土层厚度确定电缆埋置深度，当受条件限制时，应采取防止电缆受损的保护措施。未采取防护措施时，应避开白蚁危害地带、热源影响和易遭外力损伤的区段。

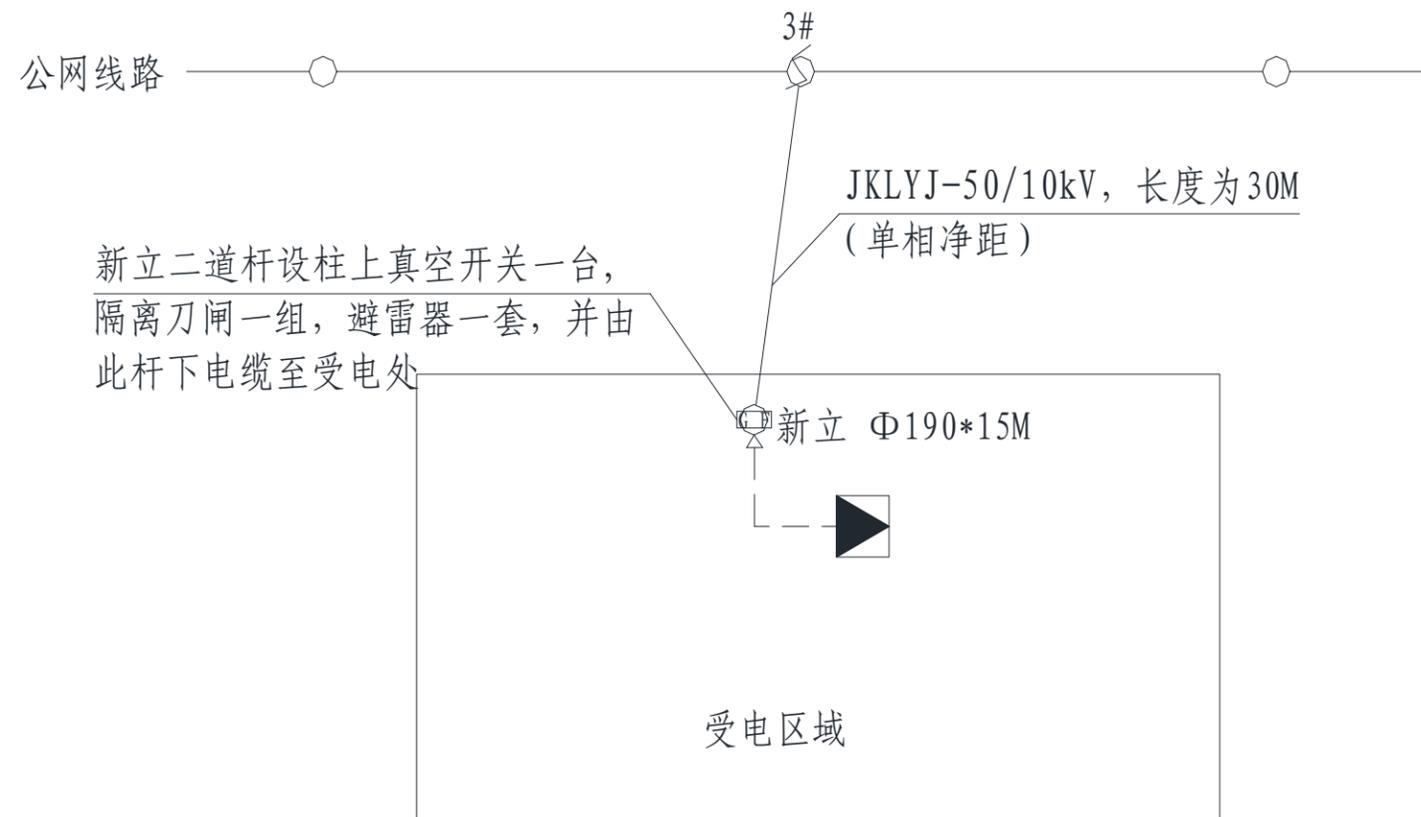
直埋敷设应避免含有酸、碱强腐蚀或杂散电流电化学腐蚀严重影响的地段。

4. 架空线路部分

10kV 客户配电工程导线截面应按远期规划、线路全寿命周期一次选定，架空线选用绝缘导线，截面选用不小于 50mm²，采用 12m 或 15m 非预应力水泥杆单回水平架设。

5. 10kV 客户配电工程外线接入方案典型设计主要图纸

说 明



一、设计依据:

- 1、《10KV及以下变电所设计规范》
《10KV架空线路设计规范》

.....

- 2、本工程现场勘测、收集的资料。

二、工程说明:

- 1、本图为XXX供电工程, 客户新装容量为XXXKVA, 由XX公网线路供电。

2、内部工程:

A、将图示3#杆向南30米处新立 $\Phi 190*15M$ 砼杆一基, 导线采用JKLYJ-50/10KV绝缘导线, 长度为30米(单相净距)。杆设柱上真空开关一台, 刀闸一组, 安装HY5WZ1-17/45避雷器一套。由此杆新敷设10kV电力电缆一根至受电区域配/站房。高压电缆采用YJLV22-3*95, 长度为100米。高压电缆采用直埋敷设方式, 跨路部分加装钢管保护。

B、箱变应加装负控管理系统一套, 通讯模式选择230M通讯频道。

C、现场若有重大变动, 请及时与设计部门联系予以更改图纸。

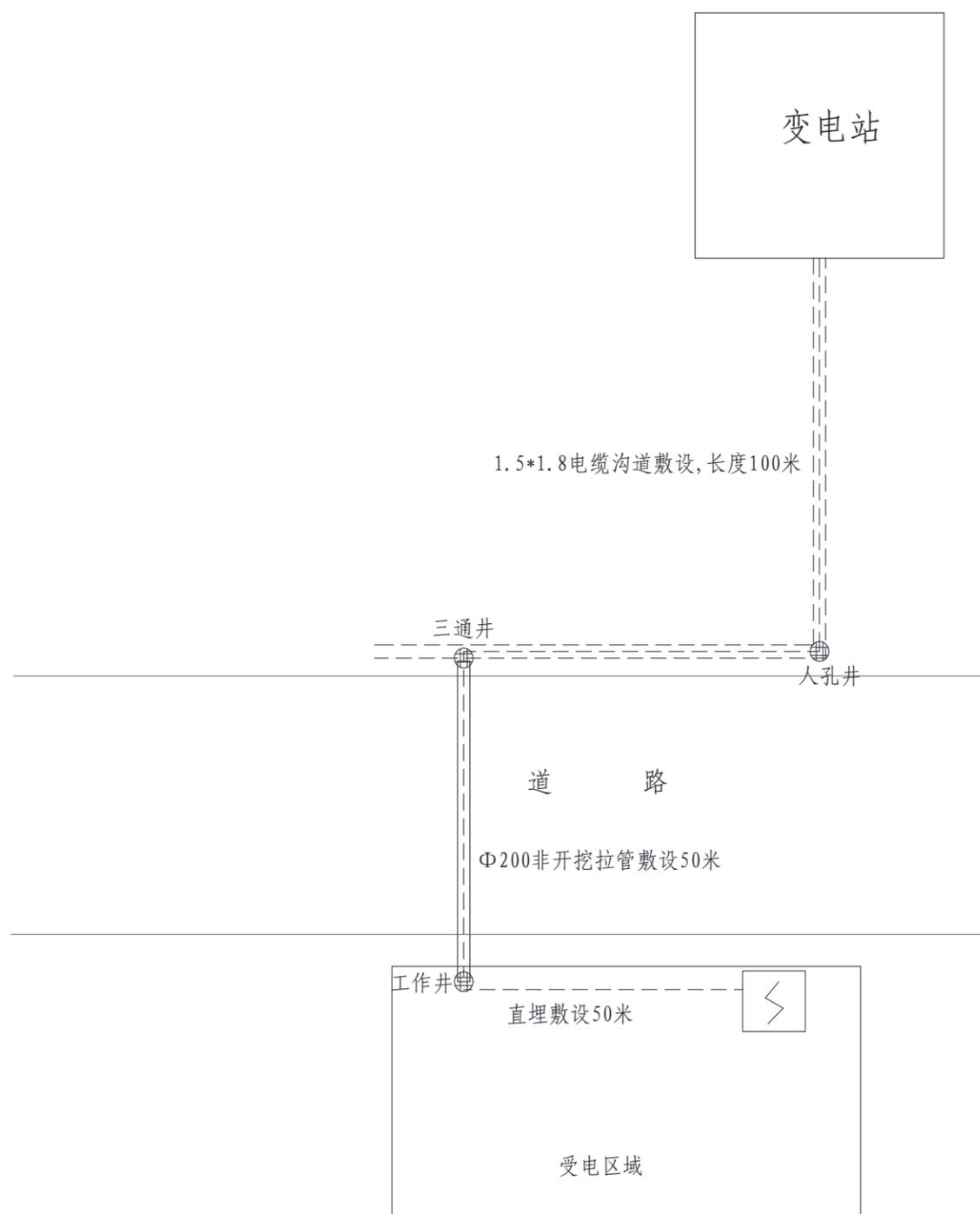
D、本工程新放电缆时, 须平整地平, 按 ± 0.00 标高下挖0.8米为电缆埋设深度, 0.6米为电缆埋设宽度。施工时, 请客户委托的施工单位准确核定地下管道方位, 确保与新放电缆保持足够的安全距离。

- 3、联系人: XXX

电话: XXXXXXX

注: 箱变四周装设防护遮拦保护, 且防护遮拦高度不小于1.7米, 变压器外廊与遮拦的净距不应小于0.8米, 并装设安全标示牌。

图 2-01 公网架空线路接入案例



图纸说明:

一、10kV线路部分

- 1、电缆故障指示仪: 共1套。
- 2、电力电缆在线监测装置: 共1套。

二、10kV电缆线路部分

- 1、新建10kV电缆: 新敷设YJV22-10-3×400电缆, 电缆路径长200米(平面净距)。
- 2、新建1.5*1.8米电缆沟道, 长度为100米。
- 3、非开挖拉管Φ200管2根, 长度为50米*2。

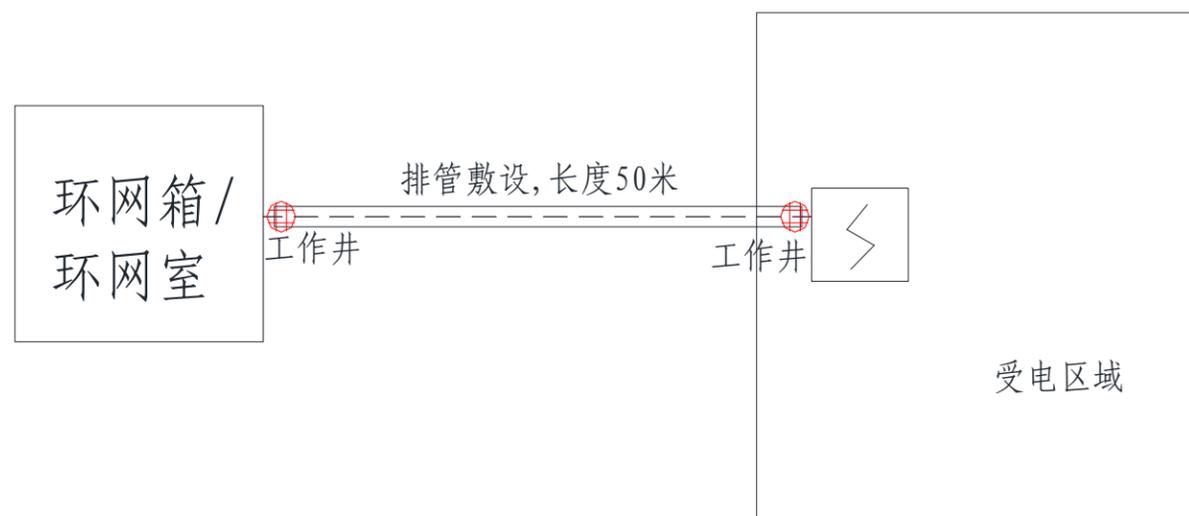
三、电缆头部分

- 1、电缆终端头(户内冷缩型), 3×400, 铜2套;

四、工作井部分

- 1、人孔井1个, 三通井1个, 工作井1个。

图 2-02 变电站出线电缆接入案例



图纸说明:

一、10kV线路部分

- 1、电缆故障指示仪: 共1套。
- 2、电力电缆在线监测装置: 共1套。

二、10kV电缆线路部分

- 1、新建10kV电缆: 新敷设YJV22-10-3×400电缆, 电缆路径长50米(平面净距)。
- 2、排管Φ200管2根, 长度为50米*2。

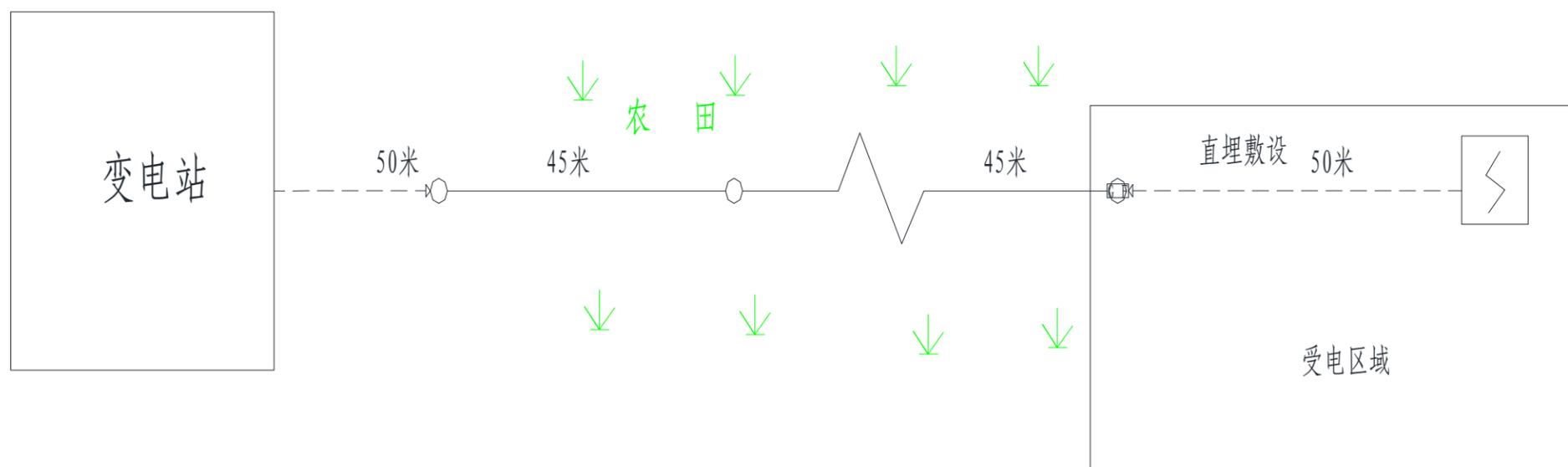
三、电缆头部分

- 1、电缆终端头(户内冷缩型), 3×400, 铜2套;

四、工作井部分

- 1、工作井2个。

图 2-03 环网箱/环网室出线电缆接入案例



图纸说明:

一、10kV线路部分

- 1、电缆故障指示仪：共1套。
- 2、电力电缆在线监测装置：共1套。

二、10kV电缆线路部分

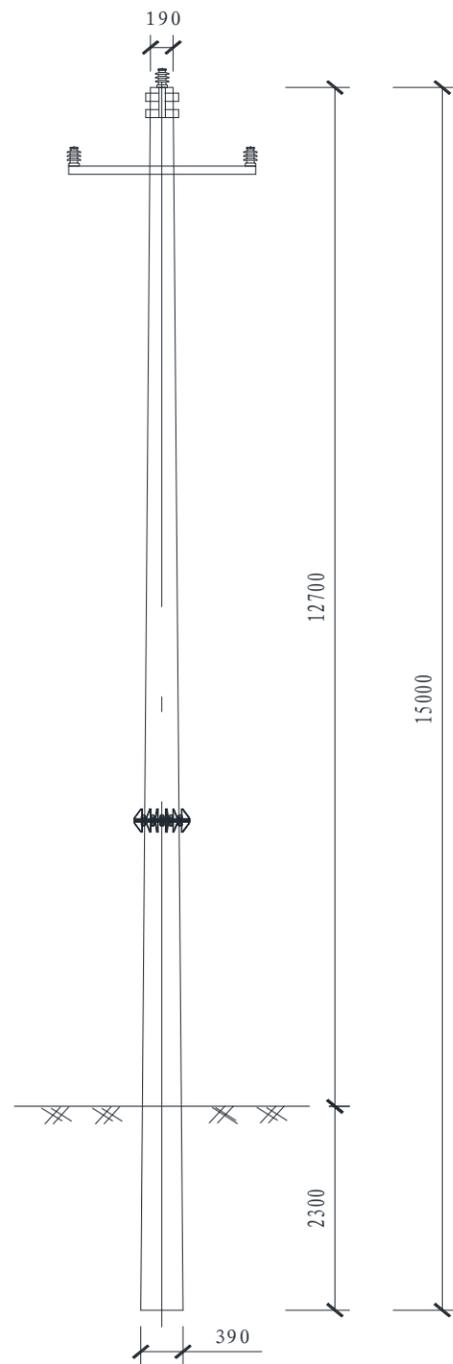
- 1、新建10kV电缆：新敷设YJV22-10-3×400电缆，电缆路径长100米（平面净距）。
- 2、新立Φ190*15M砼杆3基，新设JKLYJ-240/10kV，长度为90M（单相净距）。
- 3、新立3#砼杆设柱上真空开关一台，刀闸一组，安装HY5WZ1-17/45避雷器一套。

三、电缆头部分

- 1、电缆终端头（户内冷缩型），3×400，铜2套；电缆终端头（户外冷缩型），3×400，铜2套；

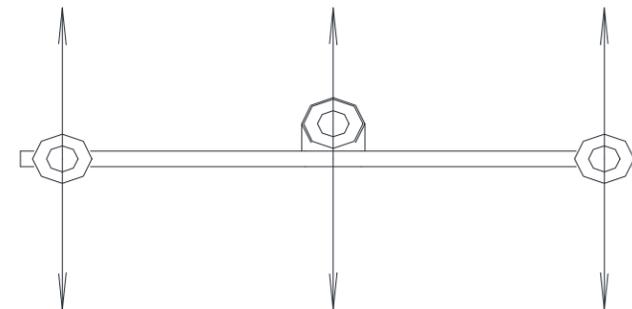
图 2-04 架空专线接入案例

案例附图如下：



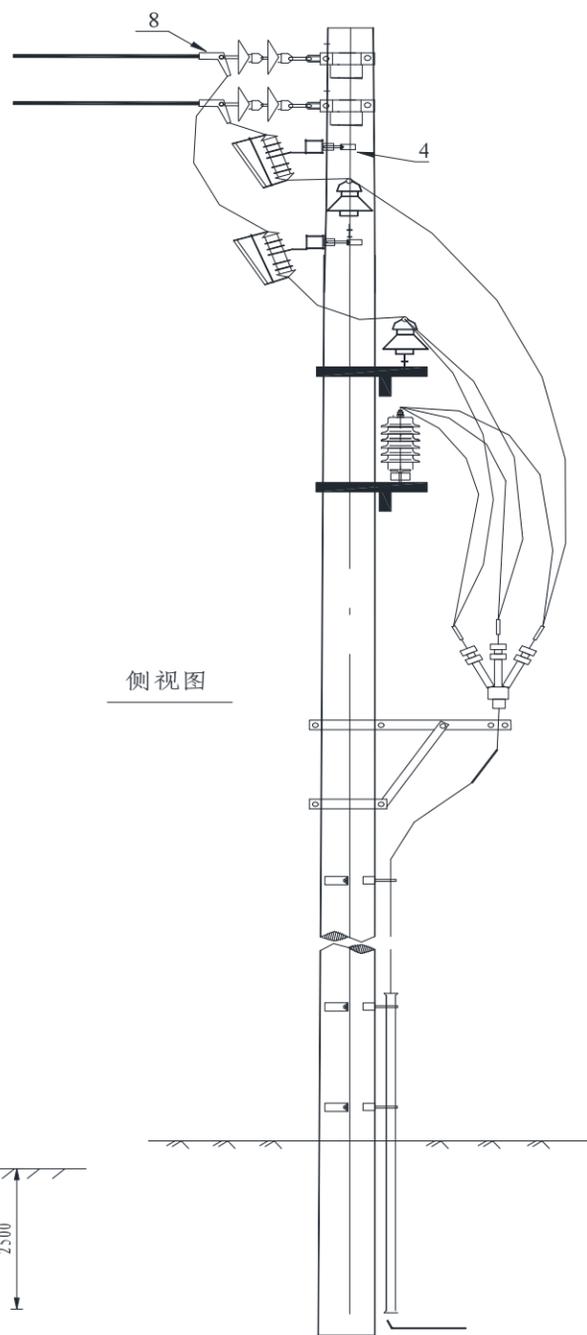
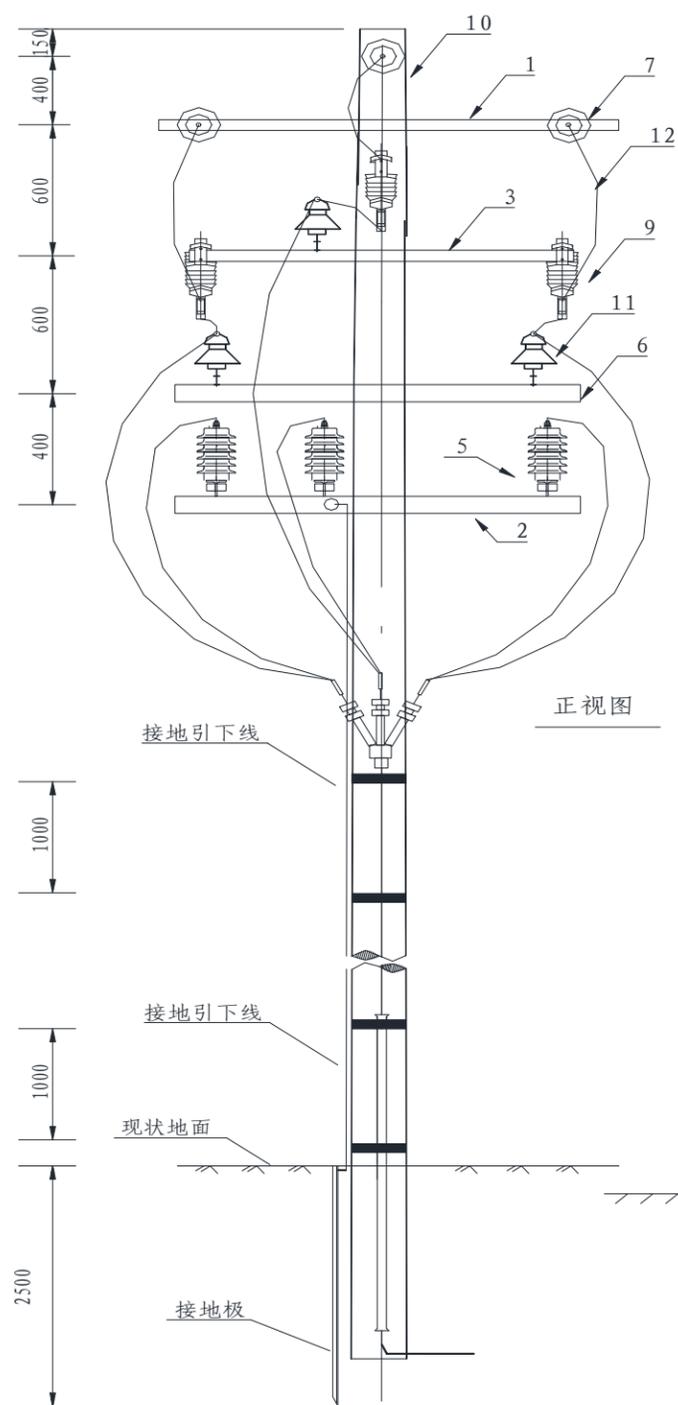
材 料 表							
序号	名 称	规格(型号)	单位	数量	重量(kg)		备 注
					一件	小计	
1	水泥杆	15m	根	1			HD-PW1-079
2	横 担		根	1			HD-PW1-081
3	U型抱箍	2 #	付	1			HD-PW1-086
4	单针顶套		个	1			HD-PW3-009
5	针式绝缘子	P-15T	支	3			

说明：1. 根据导线, 档距和土质条件, 必要时可增设卡盘.
2. 横担根据导线规格按图选用.



Z1 (190)-15m直线杆组装图

附图 01

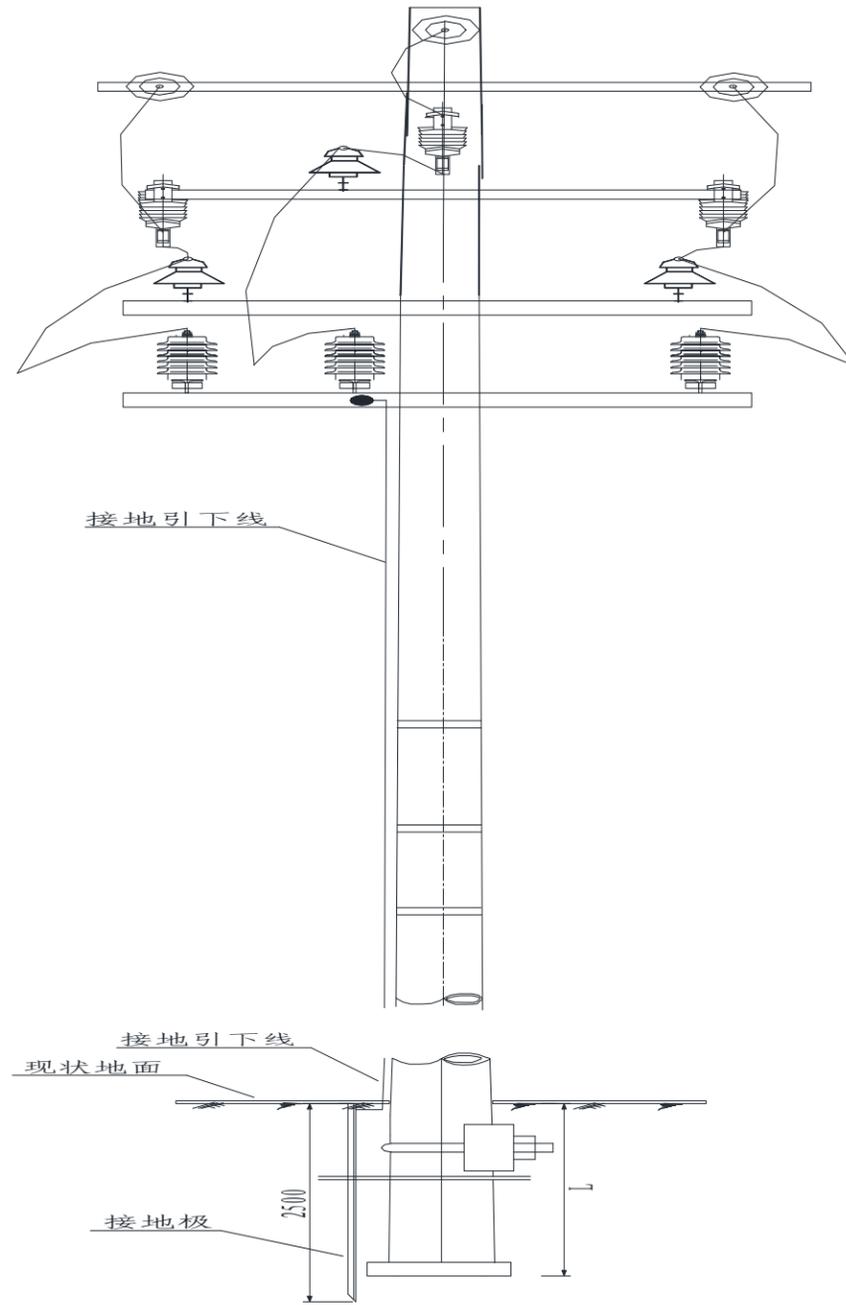


材料表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	耐张横担		套	1	
2	避雷器横担		套	1	HD-PW1-101
3	丝具横担		套	1	HD-PW1-100
4	中相丝具横担		套	1	HD-PW1-100
5	避雷器	HY5WZ1-17/45	组	1	
6	导线支撑担		根	1	
7	悬式绝缘子串	X-4.5	串	6	
8	T型线夹	TL-[]	付	6	
9	丝具		组	1	
10	水泥杆	10m/12m	基	1	HD-PW1-079
11	针式绝缘子		个	3	
12	绝缘导线	JKLYJ 10KV	米	30	
13	螺栓	M16*35	根	20	
	螺栓	M16*90	根	6	
	螺栓	M16*260	根	4	
14	接地装置		套	1	
15	接地引下线	-40x4	根	1	

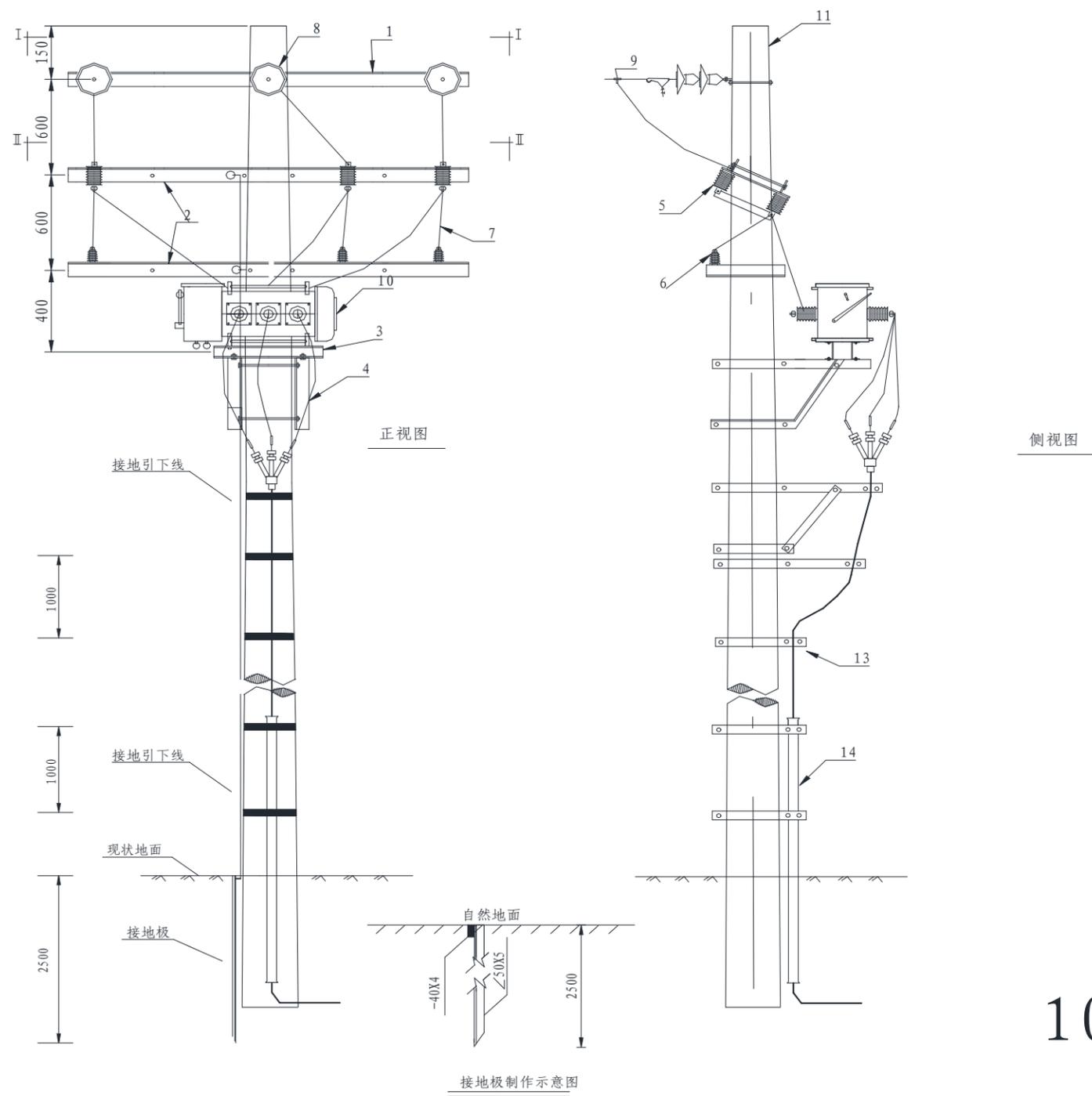
10KV丝具杆设计

附图 02



10KV柱上丝具接地图

附图 03



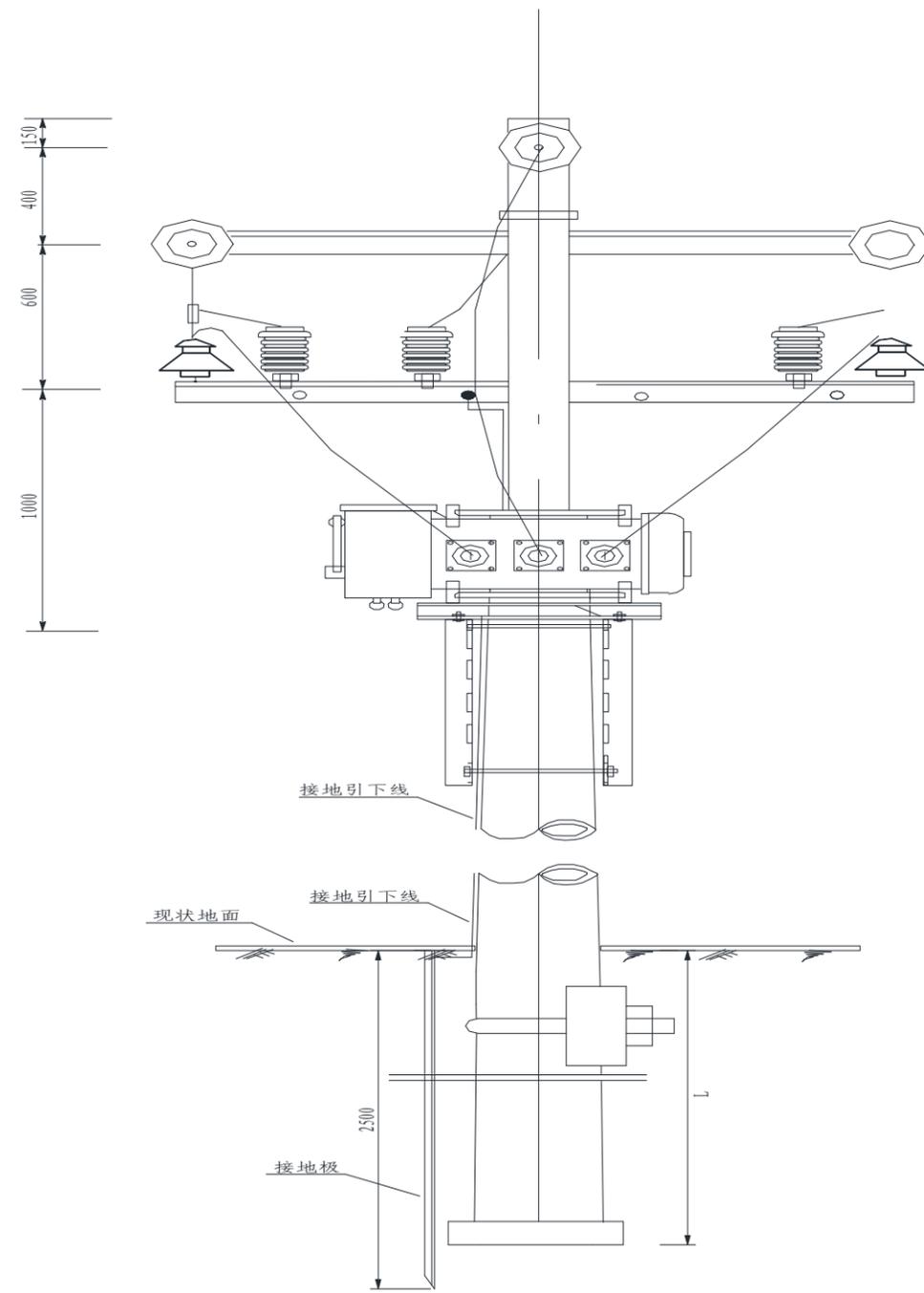
材料表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	耐张担		套	1	
2	刀闸避雷器担		套	2	HD-PW1-101
3	断路器托架		套	1	HD-PW1-100
4	断路器支架		套	1	HD-PW1-100
5	隔离开关	GW9-[]	组	1	
6	避雷器	HYSWZ1-17/45	组	1	
7	绝缘导线	JKLYJ 10KV	米	30	
8	悬式绝缘子串	X-4.5	串	6	
9	T型线夹	TL-[]	付	6	
10	断路器		个	1	亦可采用真空开关
11	水泥杆	10m/12m	基	1	HD-PW1-079
12	螺栓	M16*35	根	20	
	螺栓	M16*90	根	6	
	螺栓	M16*260	根	4	
13	电缆支架		套	1	
14	电缆保护管		个	1	
15	接地装置		套	1	
16	接地引下线	-40x4	根	1	

说明：
真空开关参照此图安装。

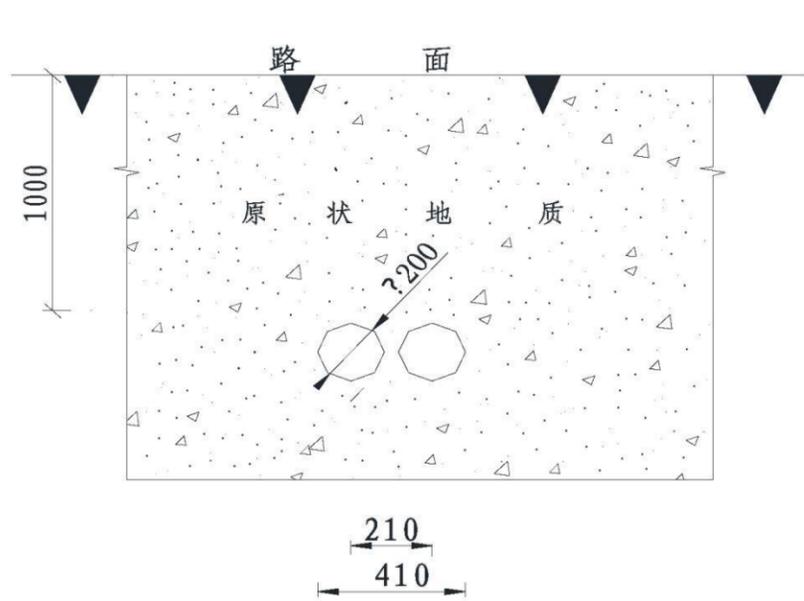
10KV柱上真空开关安装图

附图 04

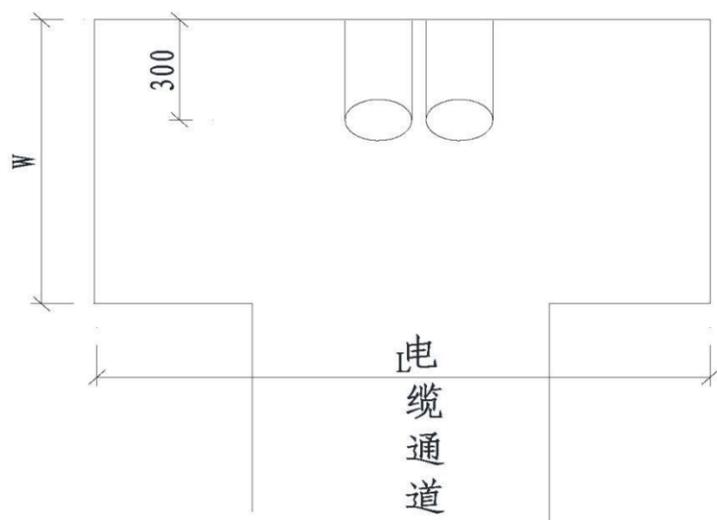


10KV柱上真空开关接地图

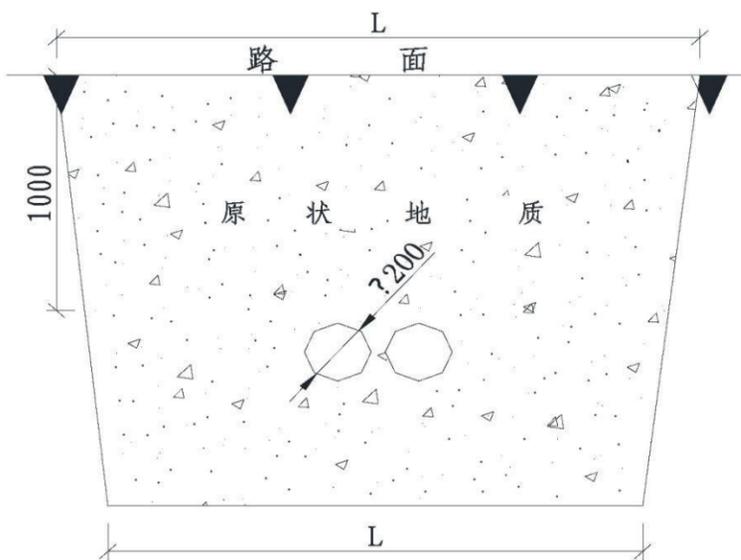
附图 05



B-10 $\varnothing 200$ 1 × 2



工作（辅）坑平面图

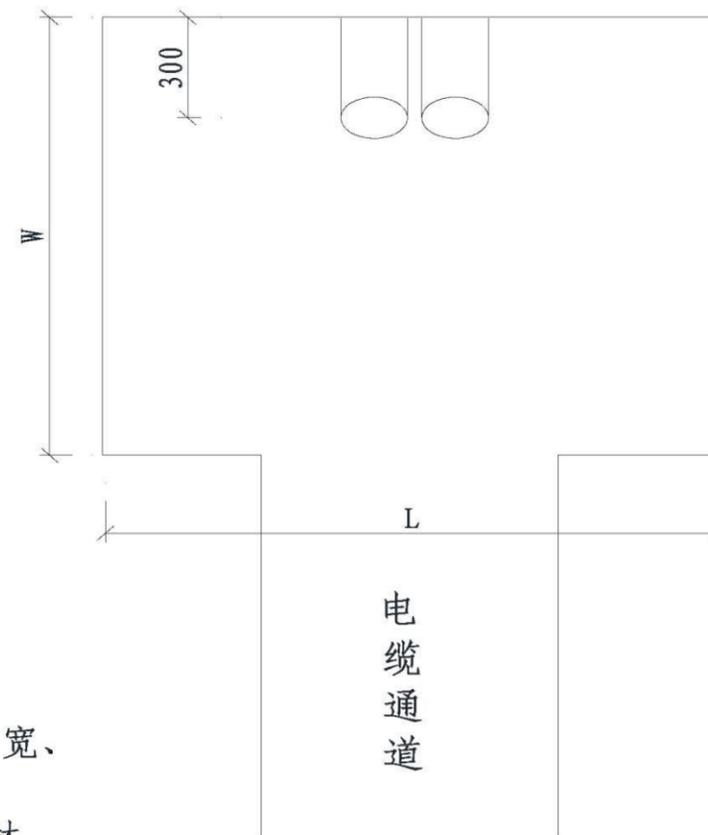


工作（主）坑断面图

说明:

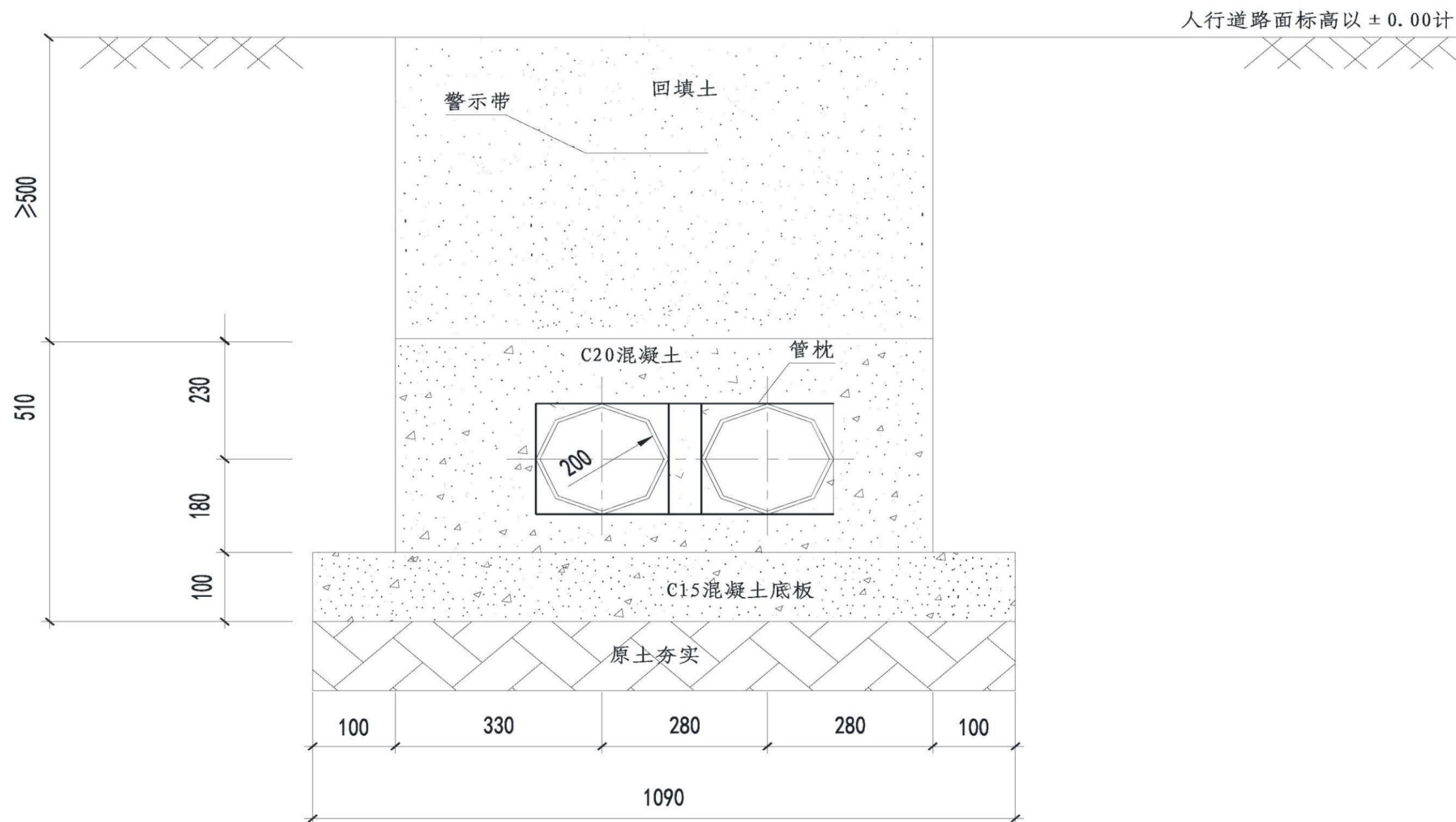
- 1、L、W、H分别指非开挖拉管工作坑的长、宽、高L=2000(1600)，W=2000(1500)，H=2000
- 2、根据现场工作实际情况选用不同截面管材（PVC管或镀锌钢管）
- 3、电缆保护管用无缝钢管或镀锌钢管若需接头时，接口应焊接平整，内壁须光滑无毛刺
- 4、工作坑尺寸可根据现场工作实际情况进行适当调节
- 5、不同管径排列时须适当增减管数（如图所示）

1*2非开挖拉管断面图



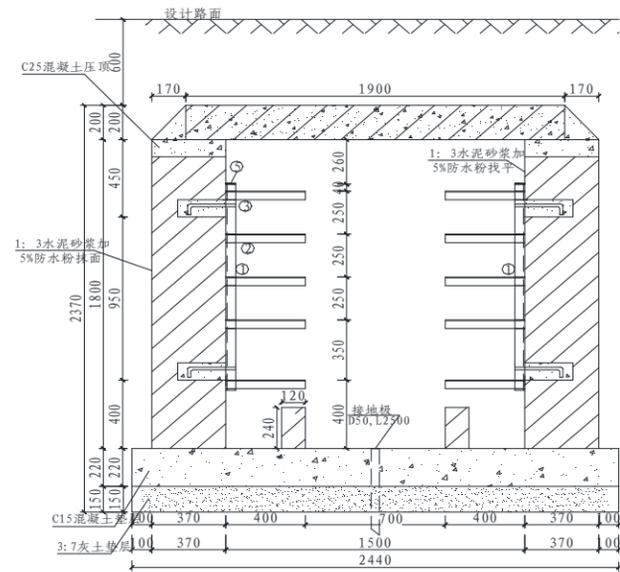
工作（主）坑平面图

附图 06



Φ200排管1*2混凝土包封

附图 07

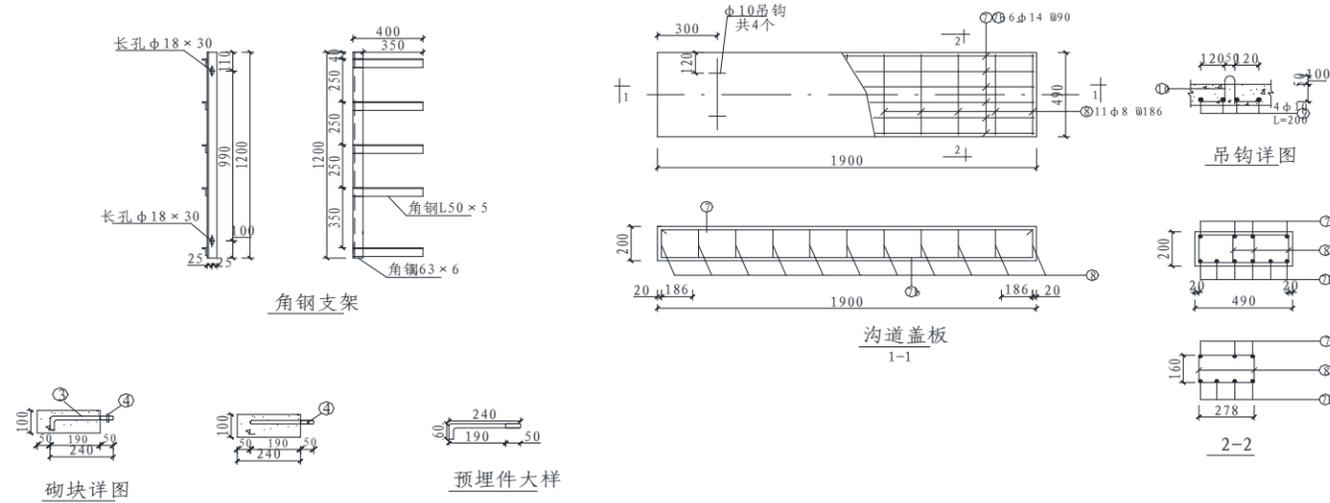


1.5m × 1.8m 电缆沟道剖面

编号	名称	形状	型号规格	数量	长度m	单件重量g	总量g	备注
沟道								
①	主架		L63 × 6	2	1200	6.865	13.73	
②	支架		L50 × 5	10	400	1.508	15.08	每1.5米用一次角钢支架
③	钢筋预埋件	□ 240	HPB300	16	4	300	0.475	1.90
④	螺母		M16	4		0.034	0.14	
⑤	接地线扁钢		-5 × 50	2	1000	1.96	3.92	每米沟道用量
合计							34.77	每米沟道用量
C15混凝土							0.54m	每米沟道用量
C25混凝土							0.08m	每米沟道用量
?	接地板	?	每隔50米设置一处 D50mm L=2500mm					
	接地扁钢		与接地板、接地线、支架焊接 -5 × 50 L=2300mm					
盖板配筋								
⑦	钢筋	1860	HPB300	14	4	2035	2.462	9.85
⑧	钢筋	1860	HPB300	14	6	2120	2.565	15.39
⑨	钢筋	278	HPB300	8	22	976	0.386	8.48
⑩	钢筋	200	HPB300	10	4	200	0.123	0.5
⑪	钢筋吊钩	590	HPB300	10	4	590	0.364	1.46
合计							35.68	每块盖板用量
C25混凝土							0.19m	每块盖板用量

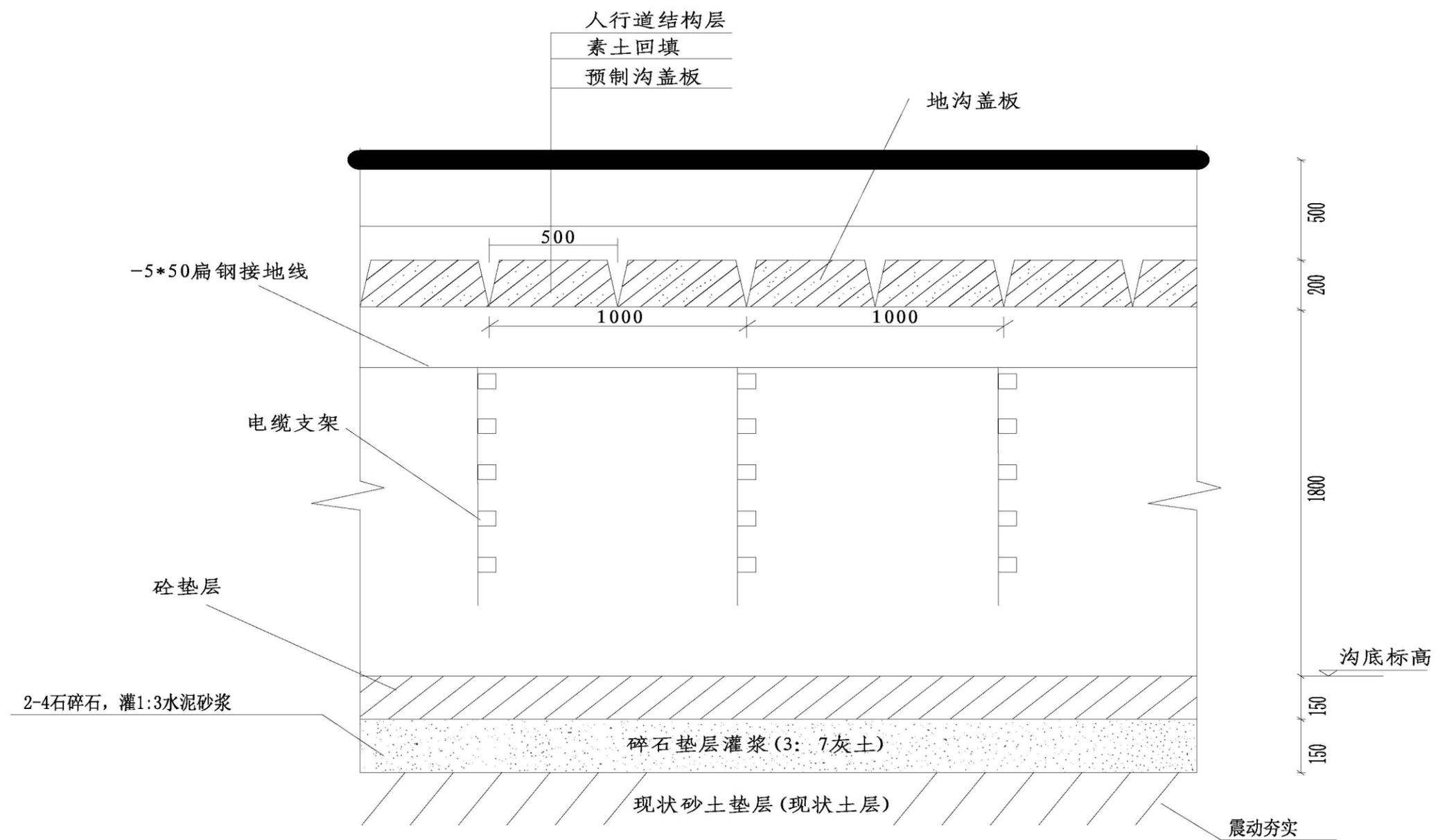
说明:

1. 电缆沟道尺寸为1.5米 × 1.8米 (净宽 × 净高)。
2. 电缆沟垫层采用C15混凝土。盖板、沟道压顶及支架螺栓处采用C25混凝土。墙体采用MU10砖, M7.5水泥砂浆砌筑。垫层下原土夯实, 压实系数不小于0.97, 管沟两侧采用原土回填, 密实系数不小于0.95。
3. 钢筋HPB300 (), HRB335 (), 钢筋保护层厚度 $a_s=20\text{mm}$, 钢筋锚固长度 $35d$, 钢筋搭接长度 $42d$ 。
4. 此沟可敷设4回110kV电缆, 18回10kV电缆, 沟底为两回110kV电缆通道, 砖砌高240mm, 宽120mm槽, 电缆放置好后用细沙填满, 沟底砖砌小沟待电缆敷设完毕后修砌。
5. 电缆角钢支架间距1.5米, 主架安装应与土建密切配合, 预埋件在土建施工时预埋, 支架整体焊好后热浸镀锌。所有零部件须做防锈处理。
6. 沟道内外侧均采用1:3防水砂浆加5%防水粉抹平。
7. 沟道底部每隔50米装置1根接地板 (钢管 $D=50, L=2500$), 钢管顶部水泥密封, 用规格为 -5×50 扁钢将接地板与角钢电缆支架焊接连通牢固, 用 -5×50 扁钢将接地线两侧电缆支架焊接连通牢固。
8. 电缆沟道盖板覆盖好以后, 盖板之间的缝隙用防水砂浆封抹。
9. 电缆沟端头应用24堵封堵, 盖板盖好后再回填土, 并分层夯实。
10. 尺寸单位为毫米计。



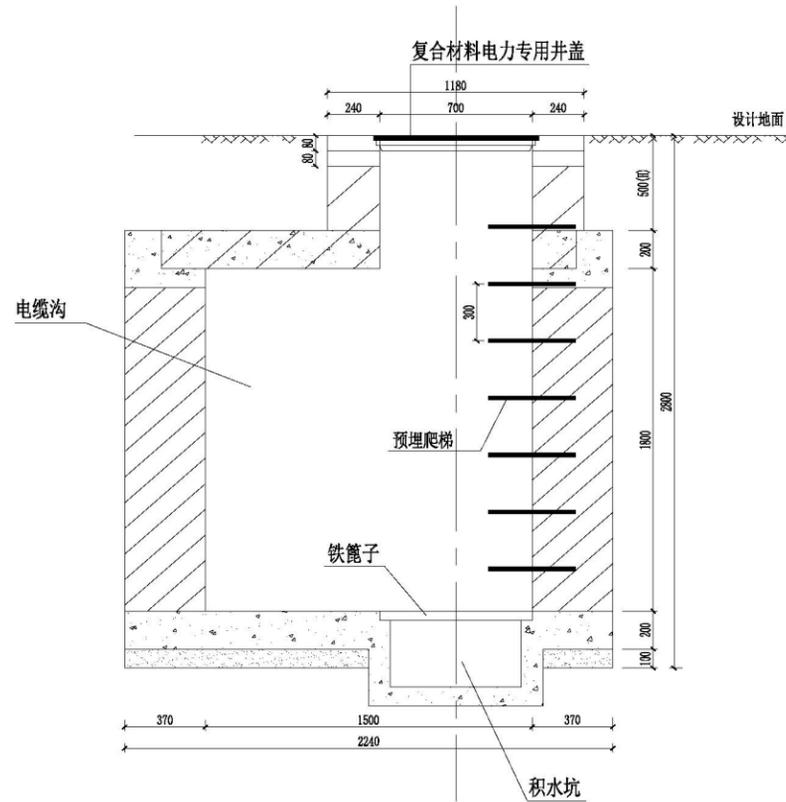
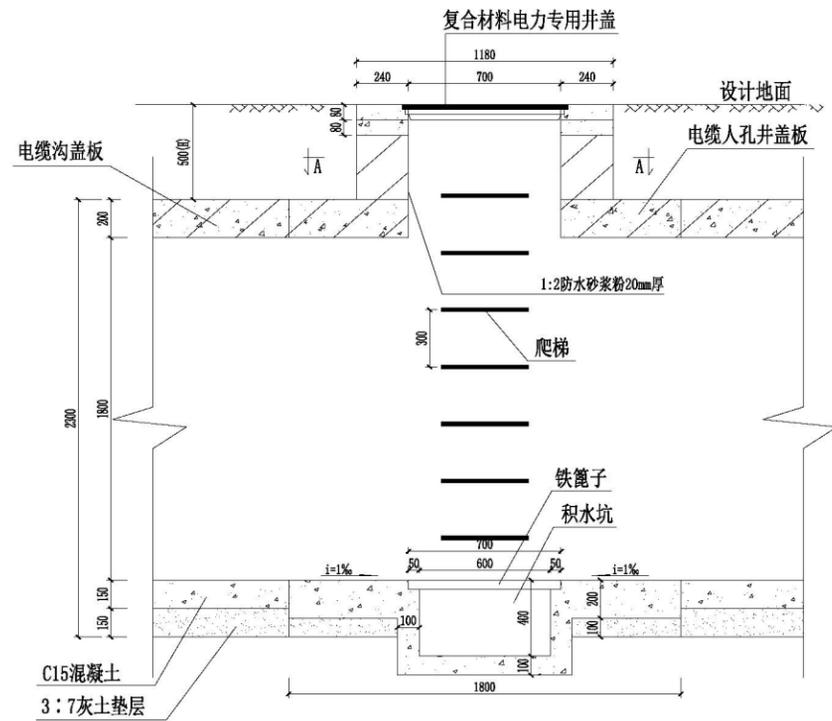
1.5*1.8米电缆沟道剖面及盖板配筋图

附图 08

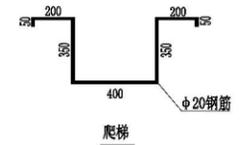
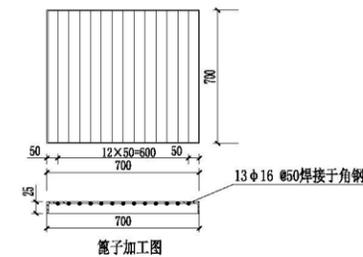
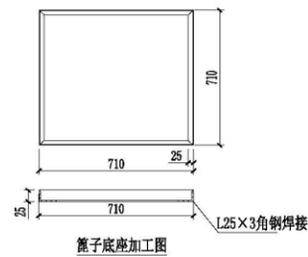
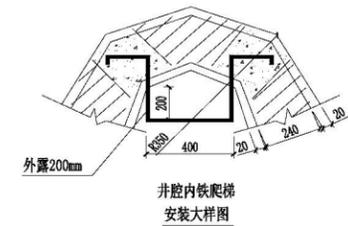
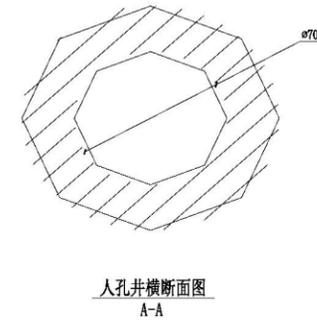


1.5*1.8米电缆沟道纵断面图

附图 09



名称	型号	数量	长度 (m)	单件重 (kg)	共重 (kg)
爬梯	Φ20	7	1600	3.952	27.66
积水坑底座	L25×3	4	710	0.798	3.20
篦子	L25×3	4	700	0.787	3.15
圆钢	Φ16	13	700	1.106	14.38
合计					48.39
C15混凝土(每座积水坑用量)					0.16m ³

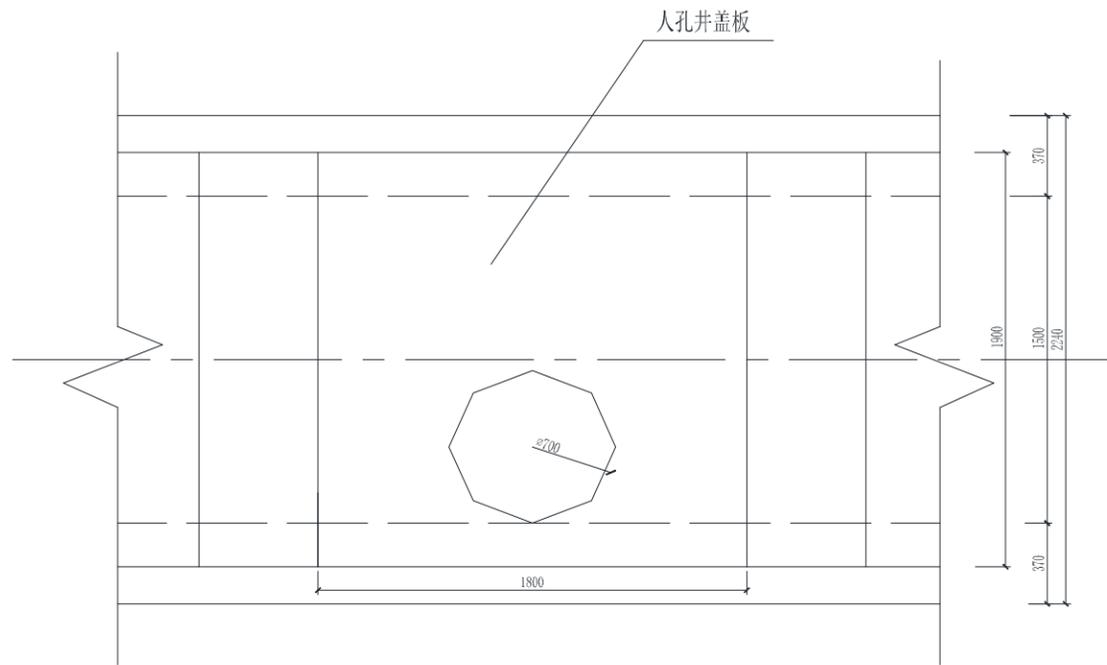


说明:

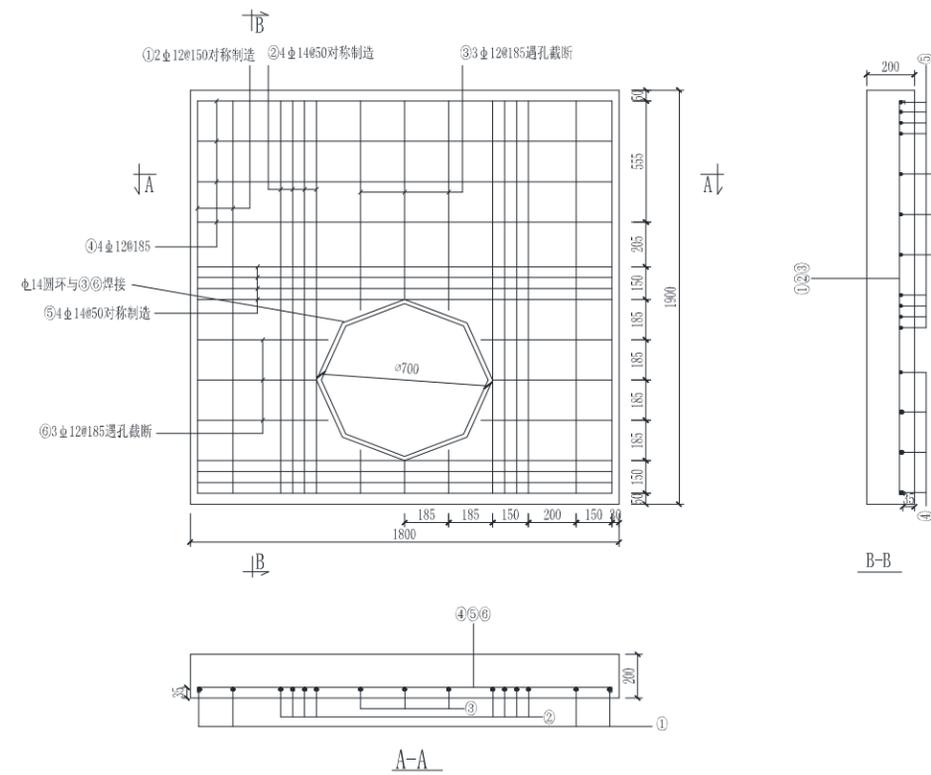
- 1、单位以毫米计。
- 2、每座人孔井对应电缆沟底部修建集水坑一座。
- 3、人孔井高度(H)可根据人孔井距地面实际高度作相应调整。
- 4、爬梯采用Φ20钢筋,间距300mm,且用规格为-5×50扁钢与接地体可靠连接。
- 5、人孔井盖板采用C25混凝土,其他部分采用C15混凝土。
- 6、人孔井盖板与电缆沟盖板连接处采用防水砂浆抹封。
- 7、人孔井井盖与地面保持水平,不能突出或低于路面。

直线人孔井及积水坑图

附图 10



平面图



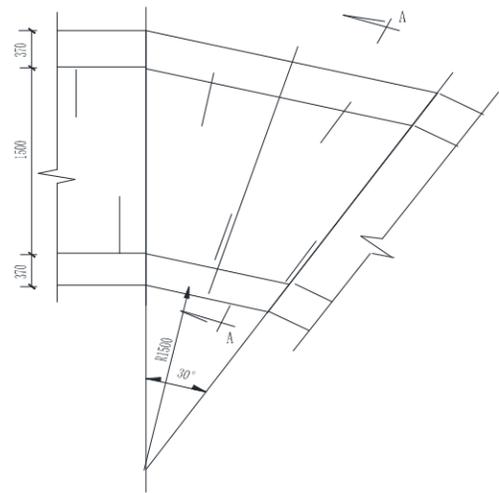
人孔井盖板配筋图

编号	形状尺寸	直径(mm)	根数	长度(mm)	单根重(kg)	共重(kg)	总重(kg)	备注
①	1800	φ12	4	1950	1.732	6.93	61.71	①②号钢筋与④⑤⑥钢筋焊接牢固
②	1800	φ14	8	1975	2.390	19.12		③号钢筋遇孔截断且与⑦焊接牢固
③	1800	φ12	3	1950	1.732	5.19		④⑤号钢筋与①②③钢筋焊接牢固
④	1740	φ12	4	1740	1.545	6.18		⑥号钢筋遇孔截断且与⑦焊接牢固
⑤	1740	φ14	8	1740	2.105	16.84		与其他相交钢筋焊接牢固
⑥	1740	φ12	3	1740	1.545	4.64		
⑦		φ14	1	2324	2.812	2.81		
C25混凝土		0.60m ³						每块人孔井盖板用量

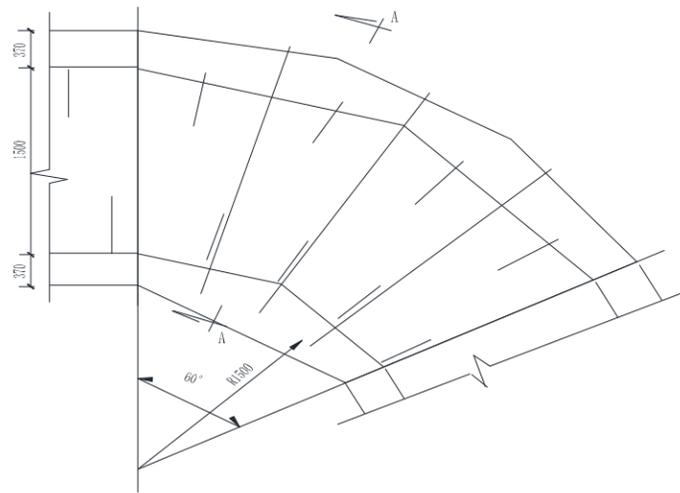
说明：
 1、单位以毫米计。
 2、每座人孔井对应电缆沟底部修建积水坑一座。
 3、人孔井盖板采用C25混凝土。

人孔井盖板配筋图

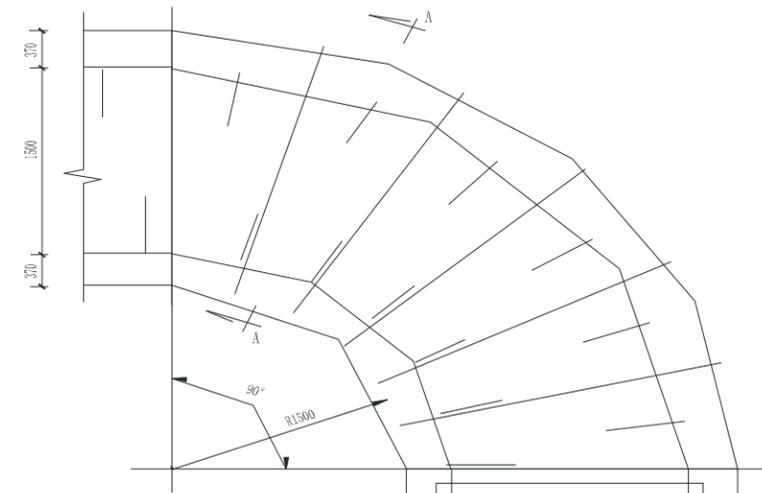
附图 11



30° 转弯沟盖板示意图

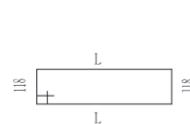
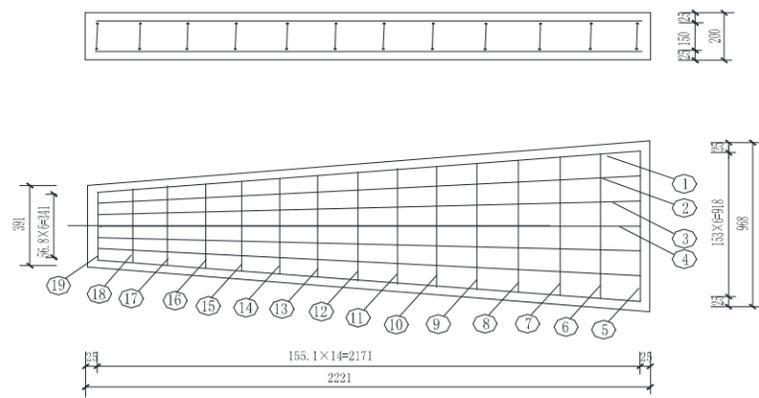
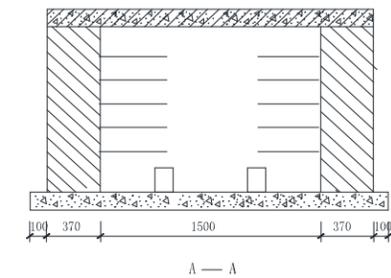


60° 转弯沟盖板示意图



90° 转弯沟盖板示意图

转角处所设检查井的位置，检查井要避免
开转角，根据现场情况可做适当调整。
见检查井详图。



L变动尺寸

箍筋编号	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
L	918	875	833	792	750	710	669	628
箍筋编号	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱		
L	586	545	504	464	422	383	341	

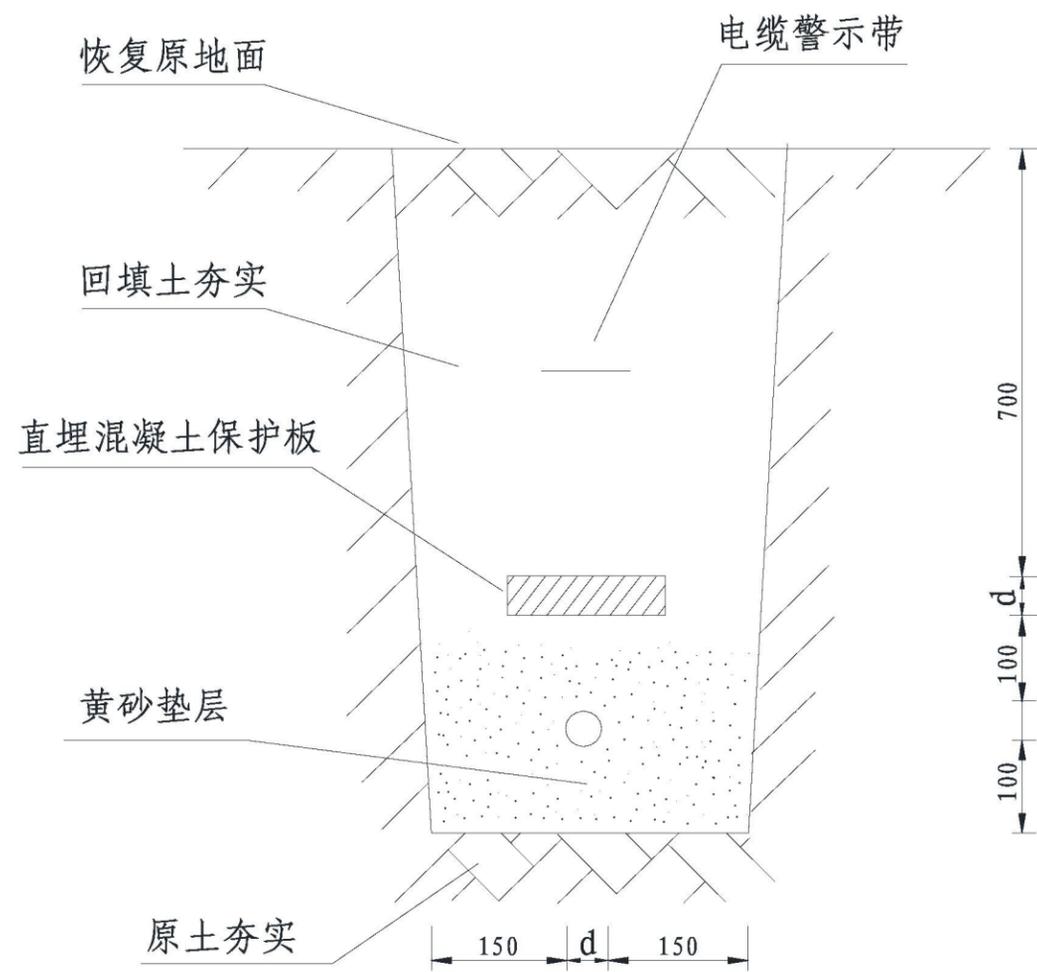
盖板材料表

序号	名称	规格	长度 (mm)	单位	数量	质量 (kg)		
						一件	小计	合计
1	主筋	φ 16	2190	根	4	4.38	17.5	70.8
2	主筋	φ 16	2179	根	4	4.36	17.4	
3	主筋	φ 16	2173	根	4	4.35	17.4	
4	主筋	φ 16	2171	根	2	4.34	4.3	
5	箍筋	φ 8	2284	根	1	1.39	1.4	
6	箍筋	φ 8	2196	根	1	1.34	1.3	
7	箍筋	φ 8	2114	根	1	1.29	1.3	
8	箍筋	φ 8	2032	根	1	1.24	1.2	
9	箍筋	φ 8	1948	根	1	1.19	1.2	
10	箍筋	φ 8	1868	根	1	1.14	1.1	
11	箍筋	φ 8	1786	根	1	1.09	1.1	
12	箍筋	φ 8	1704	根	1	1.04	1.0	
13	箍筋	φ 8	1620	根	1	0.99	1.0	
14	箍筋	φ 8	1538	根	1	0.94	0.9	
15	箍筋	φ 8	1456	根	1	0.89	0.9	
16	箍筋	φ 8	1376	根	1	0.84	0.8	
17	箍筋	φ 8	1292	根	1	0.79	0.8	
18	箍筋	φ 8	1214	根	1	0.74	0.7	
19	箍筋	φ 8	1130	根	1	0.69	0.7	
20	混凝土	C25		m ³	0.345	总质量: 826.8		

注 1. 用于转弯电缆沟，盖板净跨1.5m。
2. 每块盖板可转角15°。

沟道转角示意图

附图 12



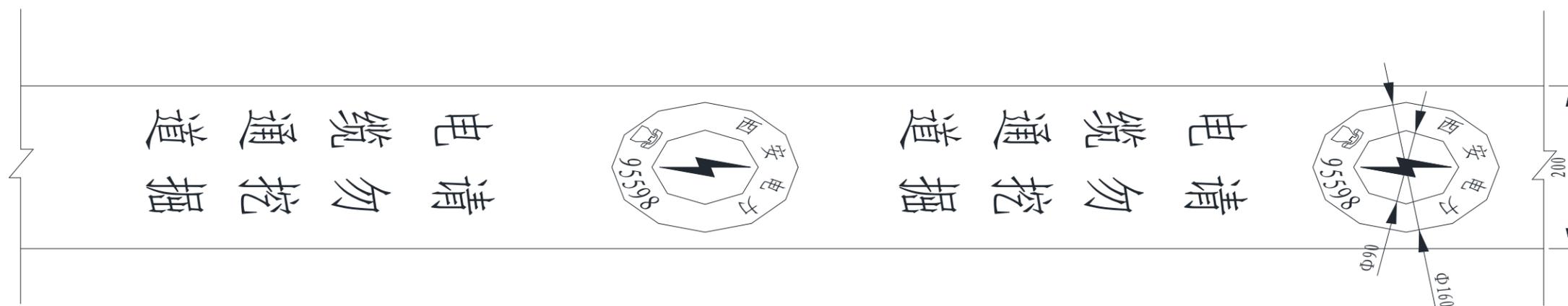
其中: d为电缆外径

长 (mm)	宽 (mm)	厚 (mm)	混凝土C20 (m ³)	构件重 (kg)
400	250	35	0.0035	7.7

直埋混凝土保护板

直埋电缆横断面图

附图 13

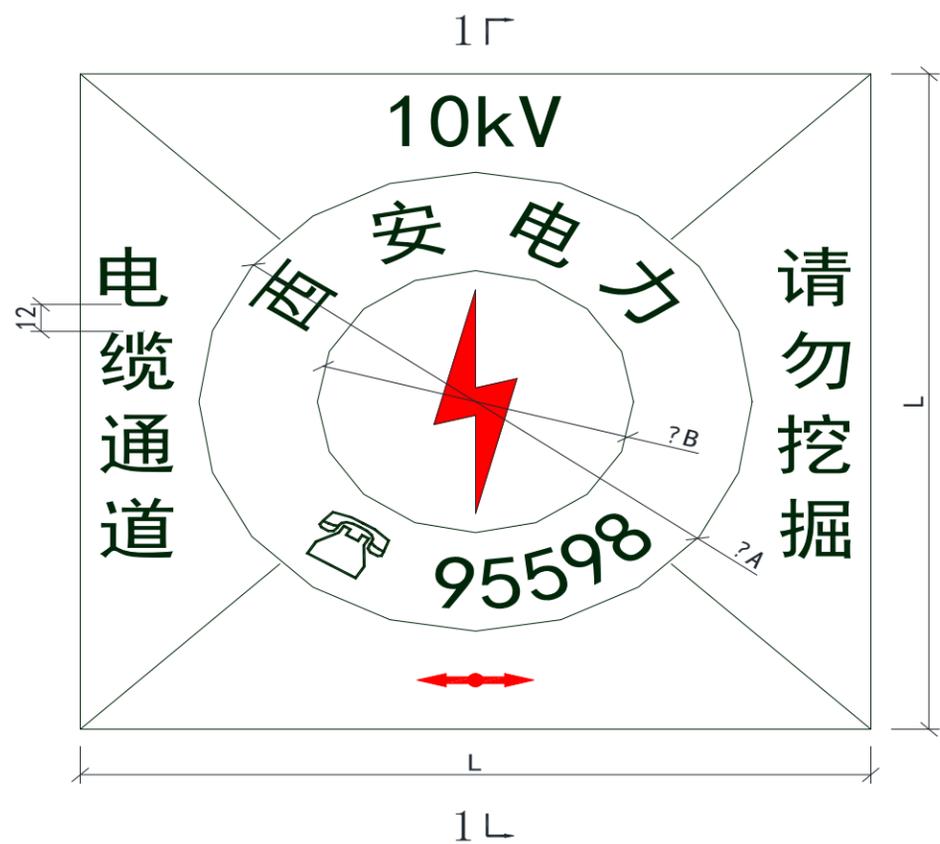


说明:

- 1、 电缆敷设警示带主要用于直埋敷设电缆、排管敷设电缆、电缆沟电缆和隧道敷设电缆的覆土层中。应沿全线在电缆沟道宽度范围内两侧均设置，如电缆线路通道宽度大于2m 宜增加警示带数量。
- 2、 字体均为黑体，"电缆通道 请勿挖掘"字号大小为40；"西安电力"字号大小为16；"95598"字号大小为20。

电缆路径警示带效果图

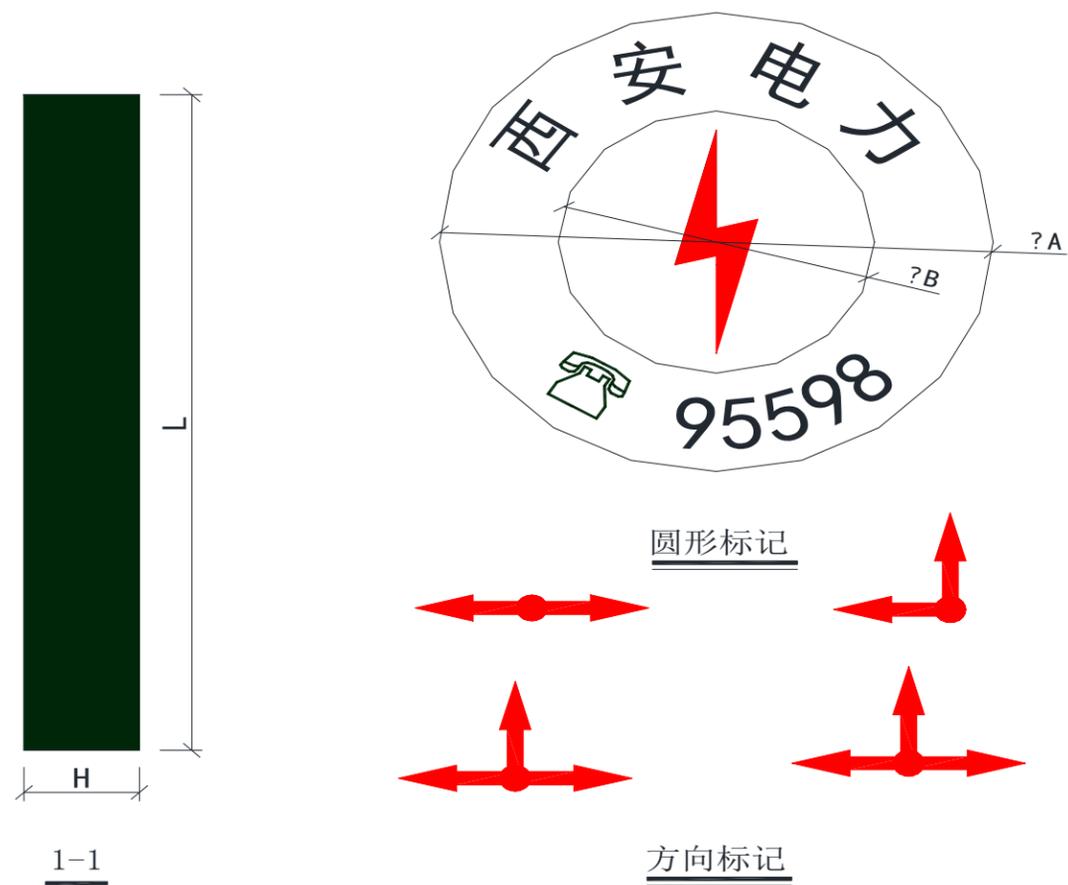
附图 14



使用说明:

电缆路径标志块, 主要用于电缆线路在人行道、慢车道或快车道上。直线段宜每间隔30~50m设置1块。一般设置在直线井、三通井、四通井和转角井处。直线段较长时, 在两座工作井之间加设标志快。标志块中间圆形图案可直接用于工作井井盖

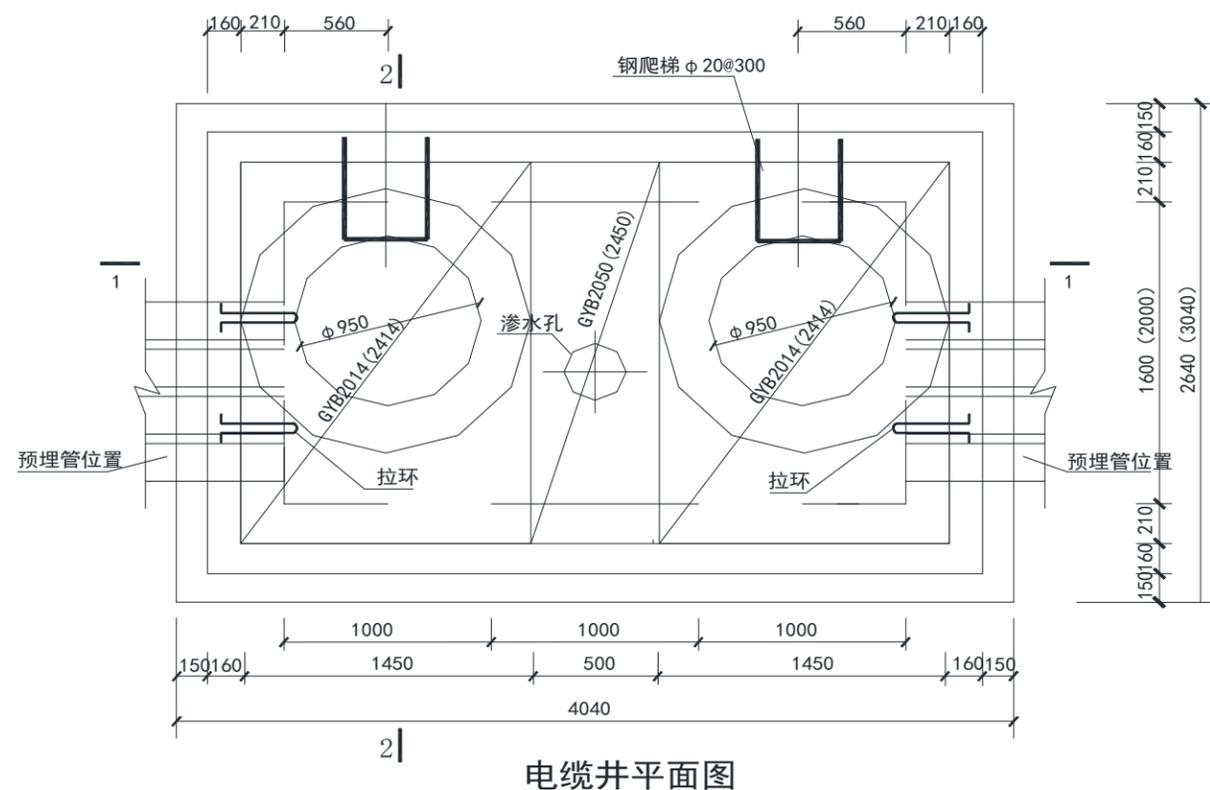
电缆路径标志块效果图



样式说明:

- 1、电缆路径标志块, 黄色底板、国网绿色字体, 材料科采用水泥预制砖, 复合材料砖, 粘贴不干胶等多种型式, 要求能承受一定碾压力和防磨损老化。
- 2、中文字体为汉仪大黑体, 英文及数字字体为Bookman Demi。
- 3、若 $L=250\text{mm}$, 则 $A=175\text{mm}$, $B=100\text{mm}$;
- 4、"10kv"(根据不同电压等级标注)、"95598"字号大小为20。"西安电力"、"电缆通道 请勿挖掘"字号大小为18。
- 5、方向标记和厚度H根据实际情况选。颜色取自国家电网公司标准色彩

附图 15



电缆井平面图

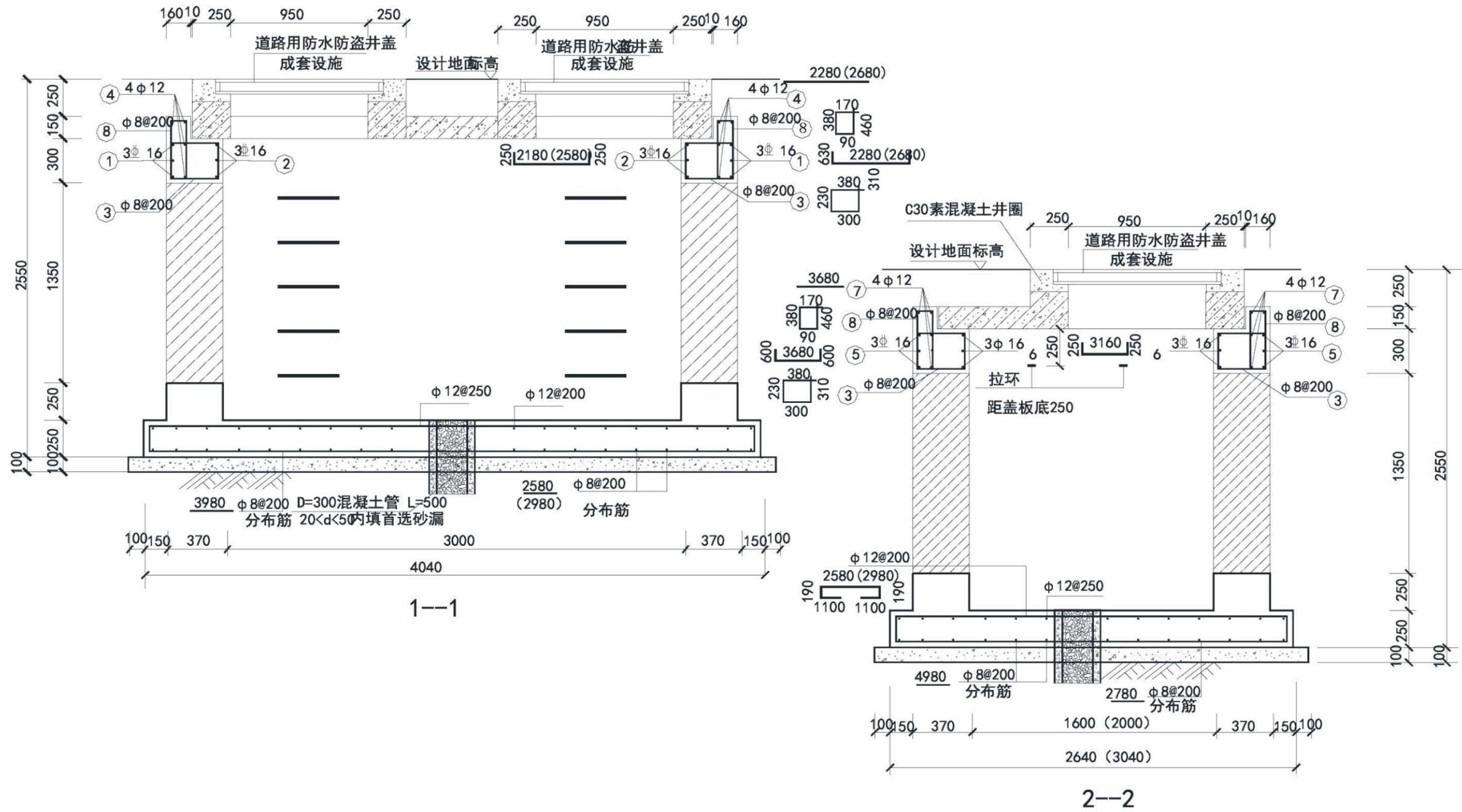
说明1. ϕ 表示HPB300钢筋, Φ 表示HRB400钢筋, 受力钢筋保护层厚度除基础为30mm外, 梁、圈梁为35mm, 板为25mm, 未标注的纵向钢筋搭接锚固不小于35d。

2. 图中除垫层混凝土等级C15外, 其余混凝土等级均C30。
3. 图中铁件外露部分均进行热镀锌防腐处理。
4. 预制盖板板端与侧壁及板缝用热沥青砂浆密实, 预制盖板在井壁上部用1:2水泥砂浆坐浆20mm厚, 在板端与侧壁间用1:2水泥砂浆灌缝密实。
5. 砖砌体采用MU烧结页岩砖及M10水泥砂浆砌筑。
6. 砖砌体要求横缝竖缝均必须做到砂浆饱满, 表面平整, 转缝均匀。
7. 电缆井内外侧壁做聚合物防水砂浆防水层, 做法见图集02J331中88页, 与预埋管结合处抹成45°喇叭口(井内侧), 井底向排水孔方向应有0.5%的坡度。

8. 排管穿入后, 管两端用ZFD-S塑性无机电缆防火堵料封堵150mm长, 且要求封堵密实以防止积水及易燃易爆气体进入电缆井内。
9. 电缆井必须将井盖盖好后回填土, 并应沿井两侧均匀回填黏土手工夯实。
10. 电缆上层支架应低于上层电缆排管敷设, 支架与排管净间距10mm左右; 当工井中有纵向横向电缆交叉时, 工井中部的支架应用吊架代替。
11. 预埋管与井壁连接处应做好防水处理。
12. 除盖板为预制外, 其余混凝土部分均为现浇。
13. 电缆井基础地面应置于原状土层, 基底以下土层地基承载力特征值应大于100kPa。
14. 暂时不穿电缆的预埋管均用橡皮塞塞紧。
15. 小于12位的电缆埋管用1.6m宽电缆井, 小于20位的电缆埋管用2.0m宽电缆井。
16. 电缆支架1000mm一处。
17. 括号内尺寸用于2m宽直线井尺寸

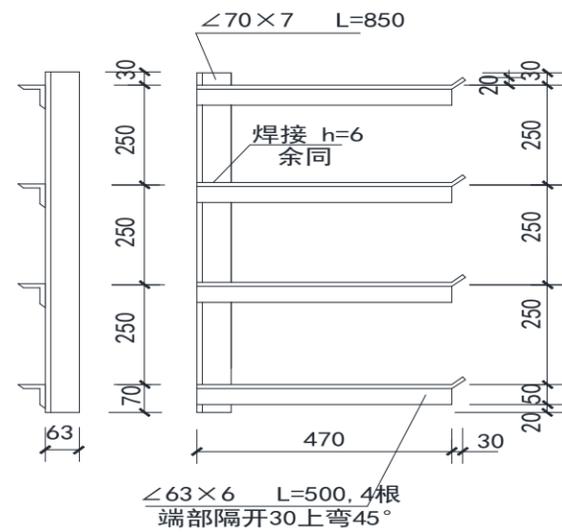
3.0×1.6×1.9砖混直线电缆井(一)

附图16

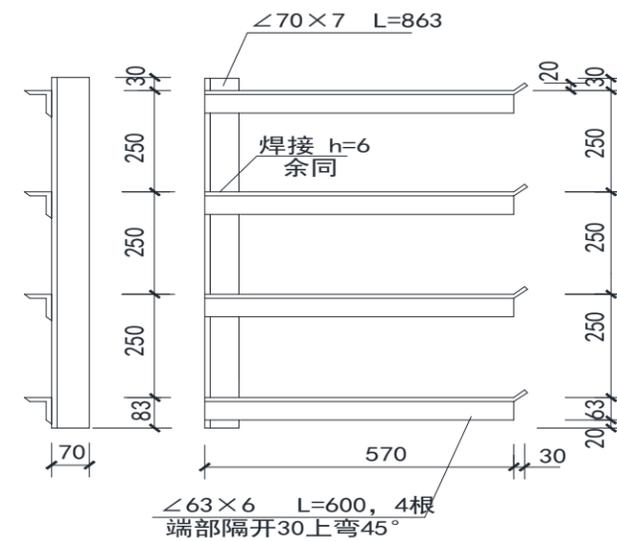


3.0×1.6×1.9砖混直线电缆井(二)

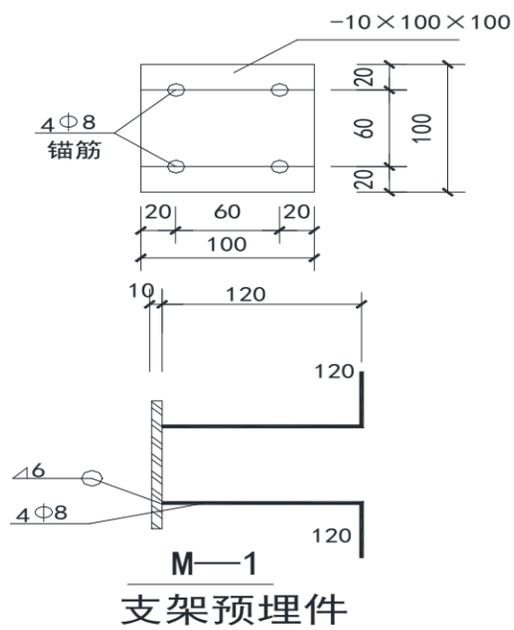
附图17



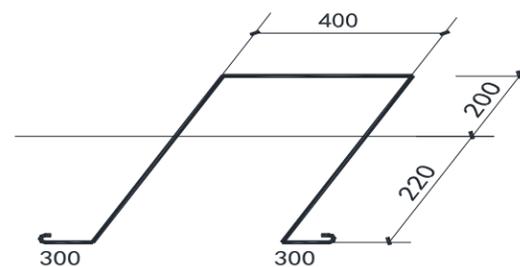
支架一
用于1.6m宽电缆井内



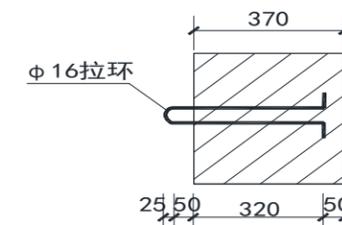
支架二
用于2.0m宽电缆井内



支架预埋件



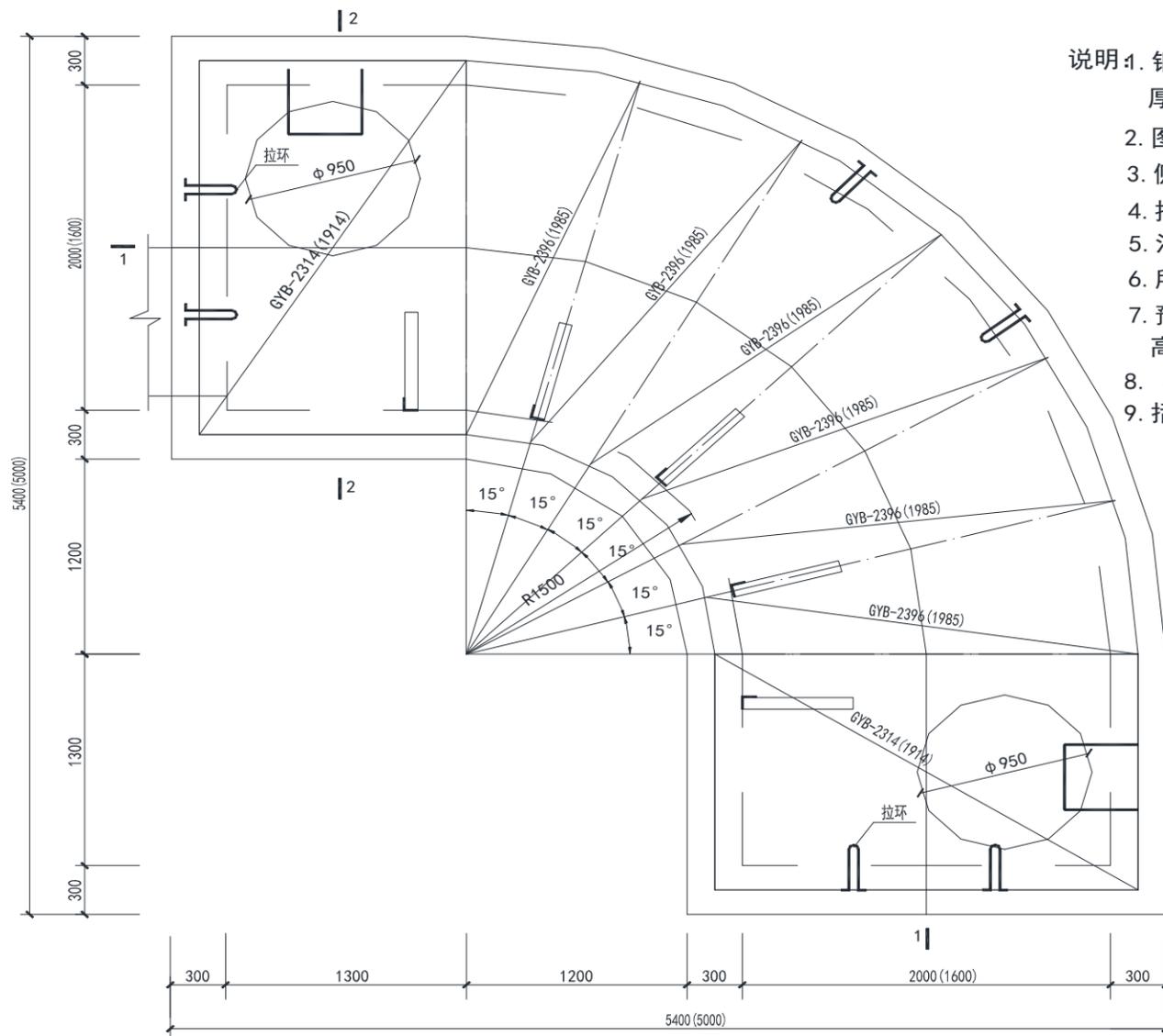
钢爬梯详图 (10个)



拉环详图

3.0×1.6×1.9砖混直线电缆井 (三)

附图 18

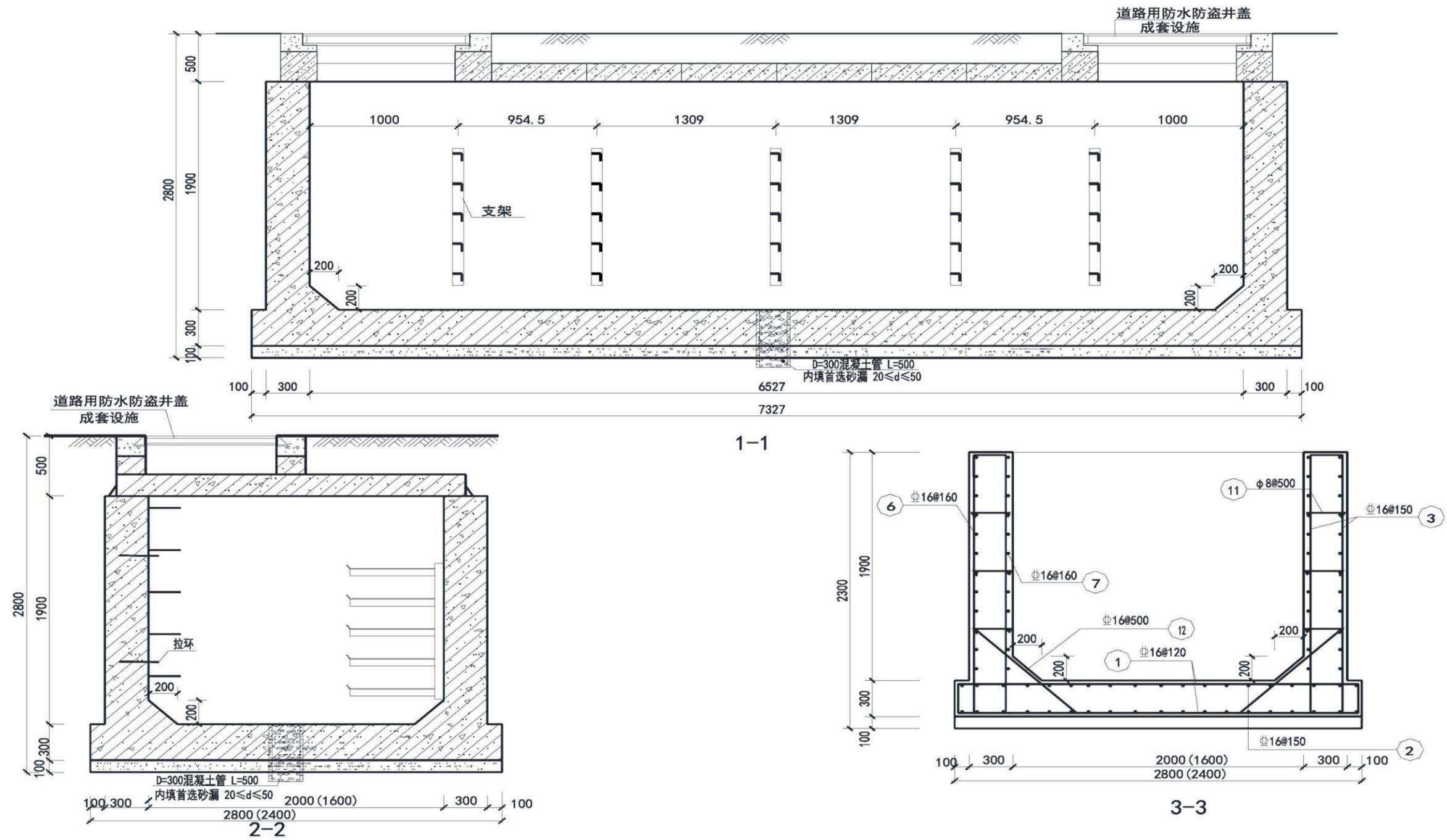


电缆井平面图

- 说明
1. 钢筋等级：φ为HPB300级，Φ为HRB400级。受力钢筋保护层厚度除梁为35mm，其余部分均为25mm，未标注的纵筋锚固长度为35d。
 2. 图中除垫层混凝土等级为C15外，其余均为C30。
 3. 侧壁设梅花布置@=500的φ8拉结筋，底板设马凳筋。
 4. 排水坡度按0.5%坡向渗水井。
 5. 沟壁1:2.5防水砂浆抹面(掺5%防水剂)抹面。
 6. 所有外露铁均镀锌防腐，所有焊缝焊后都需刷两道防锈漆，两道银粉漆。
 7. 预埋铁M1面与沟壁抹灰面平，电缆支架面应与沟壁贴紧。要求满焊，焊缝高度不小于5mm，焊条E4303。
 8. 6.0~10.0m转弯井表示转弯井中心线长度范围。
 9. 括号内尺寸用于1.6m宽直线井尺寸。

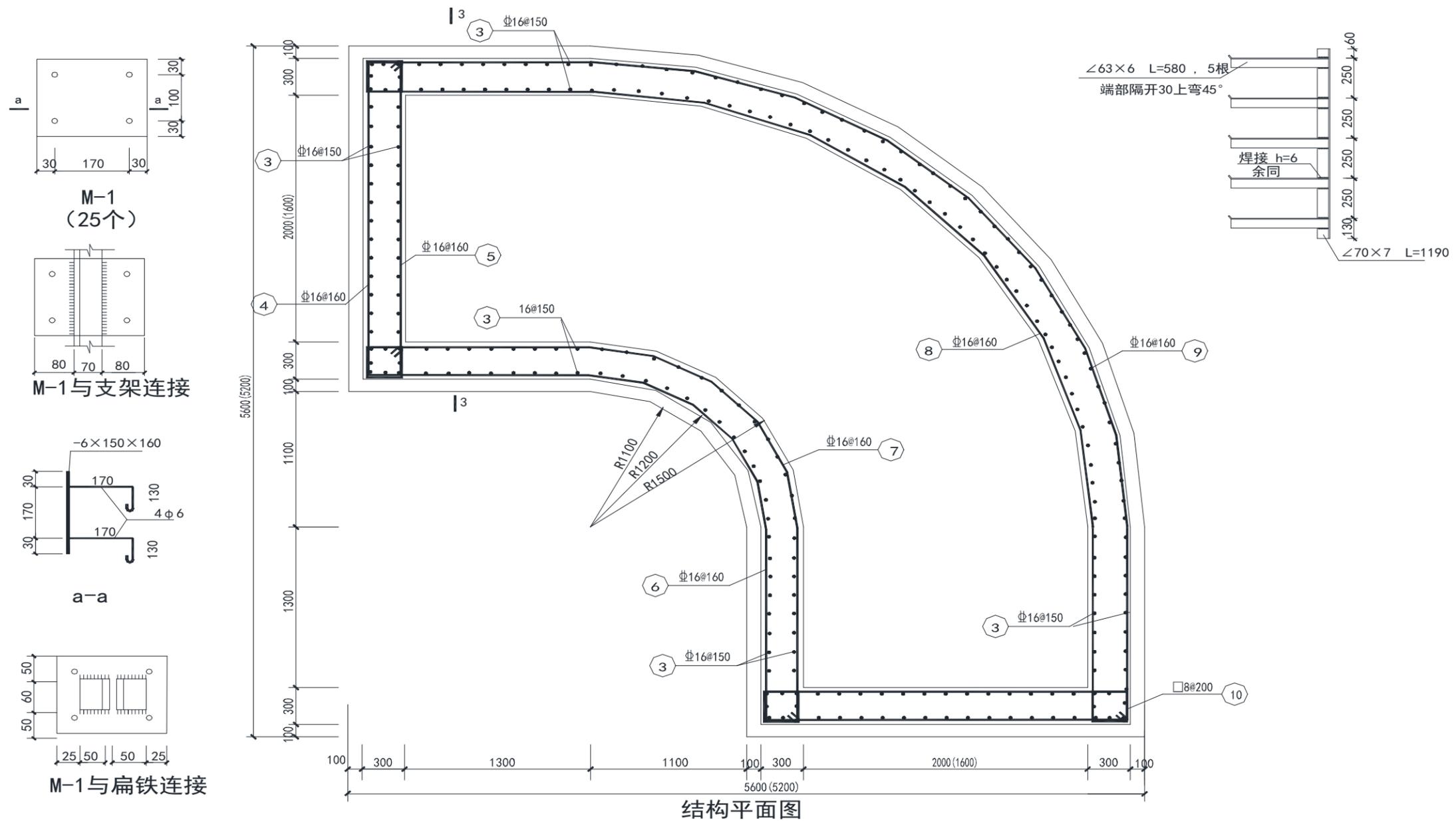
(6.0~10.0) × 1.6 × 1.9钢筋混凝土转弯电缆井(一)

附图19



(6.0~10.0) × 1.6 × 1.9 钢筋混凝土转弯电缆井 (二)

附图 20



(6.0~10.0) × 1.6 × 1.9 钢筋混凝土转弯电缆井 (三)

附图 21

6.0~10.0×2.0×1.9转弯电缆井钢筋表

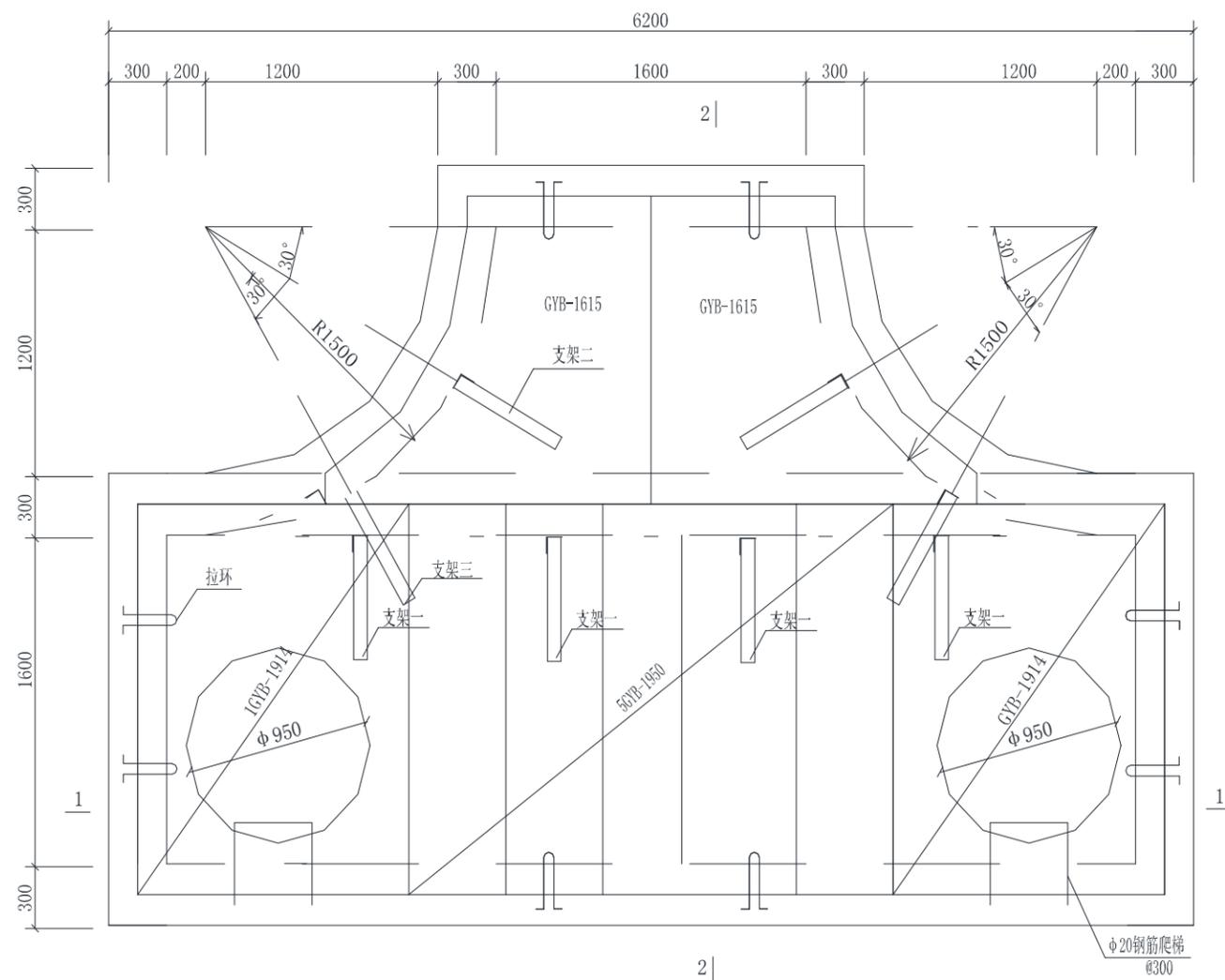
编号	简图	型号	长度(mm)
1		Φ16@120	3240
2		Φ16@150	5446~9688
3		Φ16@150	5050
4		Φ16@150	3040
5		Φ16@150	3060
6		Φ16@160	6903
7		Φ16@160	5949
8		Φ16@160	10830
9		Φ16@160	9091
10		Φ8@200	1300
11		Φ8@500	430

6.0~10.0×1.6×1.9转弯电缆井钢筋表

编号	简图	型号	长度(mm)
1		Φ16@120	2840
2		Φ16@150	5446~9059
3		Φ16@150	5050
4		Φ16@150	2640
5		Φ16@150	2660
6		Φ16@160	6903
7		Φ16@160	5949
8		Φ16@160	10196
9		Φ16@160	8460
10		Φ8@200	1300
11		Φ8@500	430

(6.0~10.0)×1.6×1.9钢筋混凝土转弯电缆井 (四)

附图 22

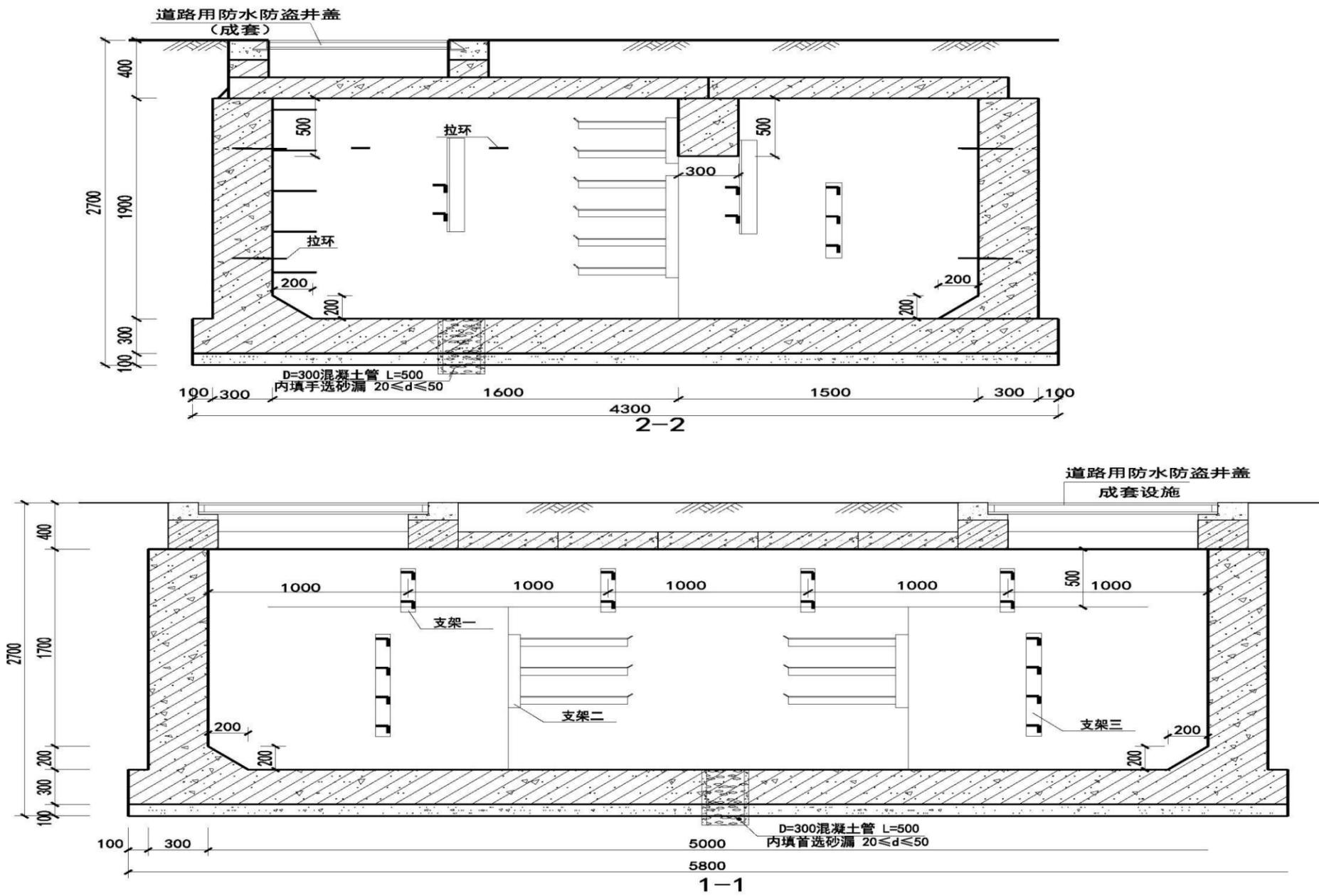


电缆井平面图

- 说明：1. 钢筋等级：φ为HPB300级， 为HRB400级。受力钢筋保护层厚度除梁为35mm,其余部分均为25mm,未标注的纵筋锚固长度为35d。
2. 图中除垫层混凝土等级为C15外,其余均为C30。
3. 侧壁设梅花布置@=500的φ8拉结筋,底板设马凳筋。
4. 排水坡度按0.5%坡向渗水井。
5. 沟壁1: 2.5防水砂浆抹面(掺5%防水剂)抹面。
6. 所有外露铁均镀锌防腐,所有焊缝焊后都需刷两道防锈漆,两道银粉漆。
7. 预埋铁M1面与沟壁抹灰面平,电缆支架面应与沟壁贴紧。要求满焊,焊缝高度不小于5mm,焊条E4303。

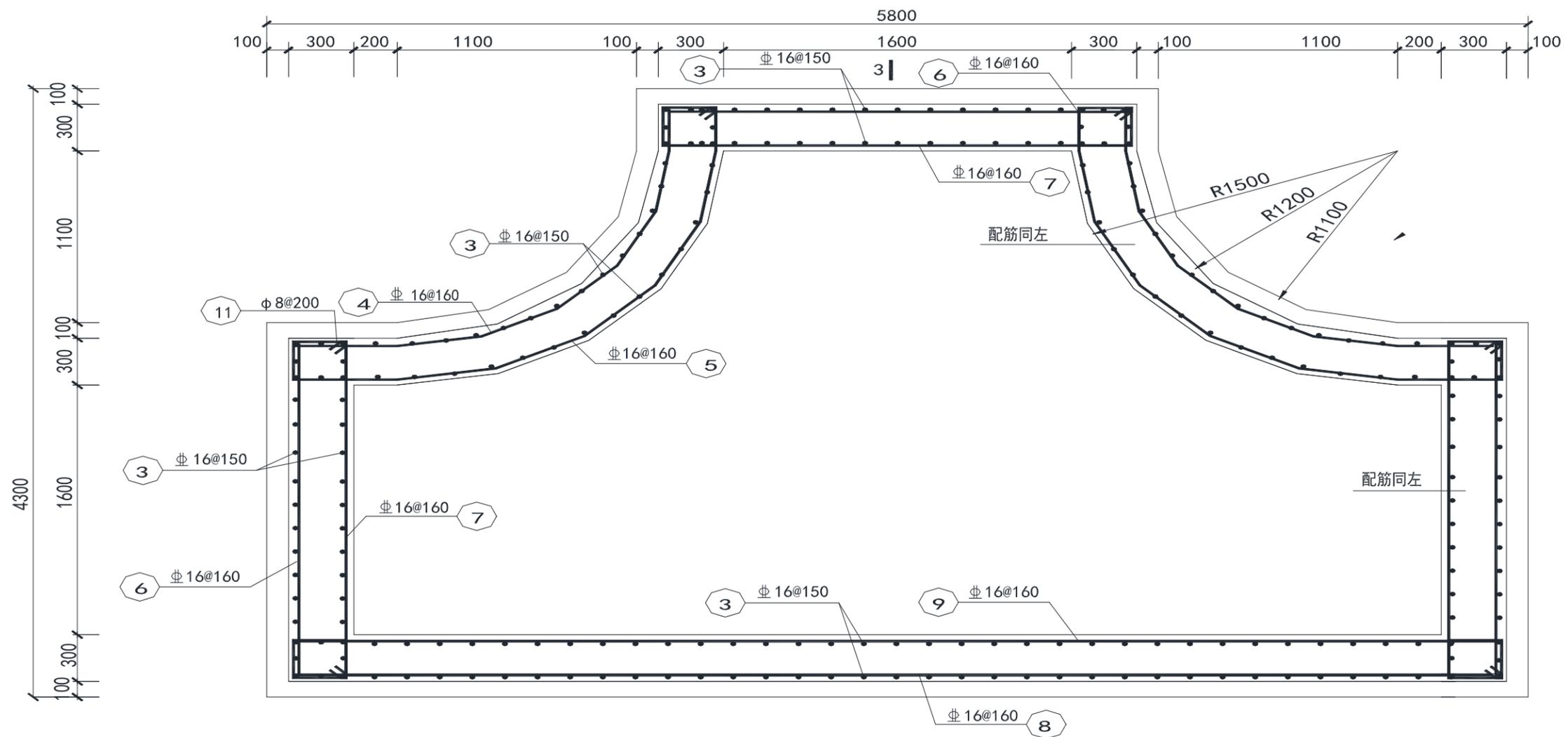
5.0×1.6×1.9钢筋混凝土三通电缆井(一)

附图 23



5.0×1.6×1.9钢筋混凝土三通电井（二）

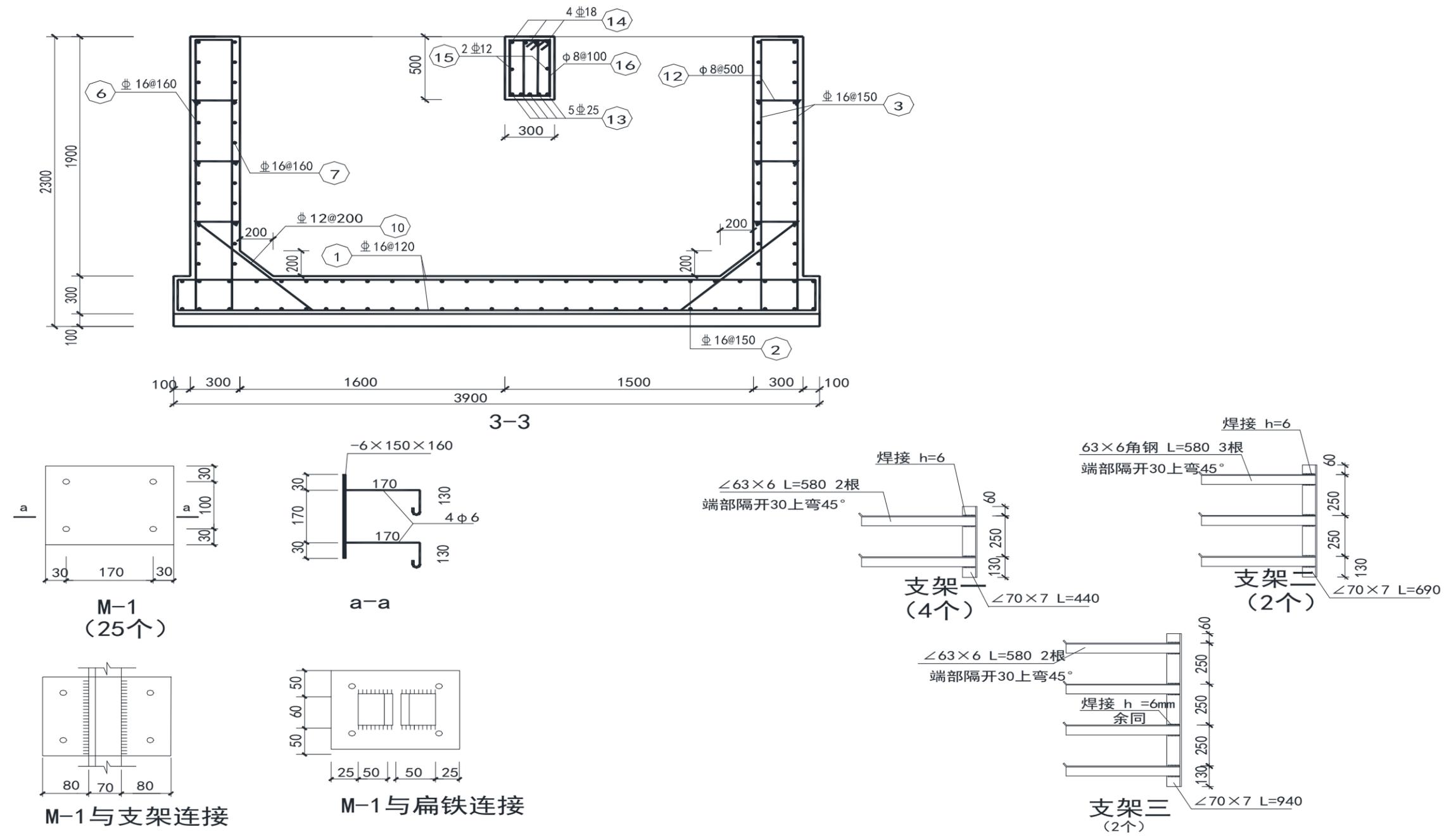
附图 24



结构平面图

5.0×1.6×1.9钢筋混凝土三通电缆井（三）

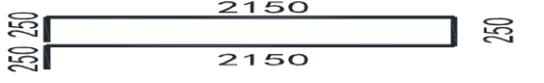
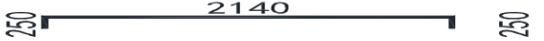
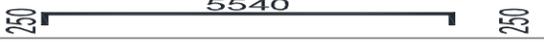
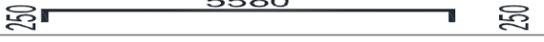
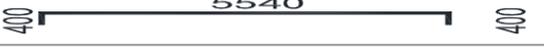
附图 25



5.0×1.6×1.9钢筋混凝土三通电缆井(四)

附图 26

5×1.6×1.9三通电缆井钢筋表

编号	简图	型号	长度(mm)
1		Φ 16@120	2840~6240
2		Φ 16@150	2840~6240
3		Φ 16@150	5050
4		Φ 16@160	4683
5		Φ 16@160	3729
6		Φ 16@160	2640
7		Φ 16@160	2660
8		Φ 16@160	6040
9		Φ 16@160	6060
10		Φ 12@200	1600
11		Φ 8@200	1300
12		Φ 8@500	430
13		5 Φ 25	6500
14		4 Φ 18	6400
15		3 Φ 12	6400
16		Φ 8@100	1390

5.0×1.6×1.9钢筋混凝土三通电缆井(五)

附图 27

第三章 10kV 配电室典型设计

1. 设计对象

设计对象为 10kV 户内配电室。

2. 设计范围

设计范围是配电室以内的电气设备、平断面布置等。

3. 10kV 配电室典型设计技术方案组合

表 2-1 10kV 配电室典型设计技术方案组合

方案	电气主接线	计量方式	10kV 进出线回路数	变压器类型	主要设备选择	布置形式	设计案例
PB-1	单母线	高供高计	1回进线, 1~2回出线	干式	环网柜	油浸式变压器分室布置	1*630kVA
				油浸式			
PB-2			1回进线, 出线按实际情况配置	干式	环网柜/金属铠装移开式开关柜		
PB-3	单母线分段		2回进线, 出线按实际情况配置	干式	金属铠装移开式开关柜	户内单列	
PB-4		户内双列					

4. 电气一次部分

4.1 电气主接线

(1) 单电源：10kV 电气接线为单母线接线；0.4kV 电气接线采用单母线或单母分段接线。

(2) 双电源：10kV 电气接线为单母线分段接线；0.4kV 电气接线采用单母分段接线。

(3) 参照《国家电网公司配电网工程典型设计 10kV 配电分册》规定：10kV 设备短

路电流水平不小于 25kA。

具体工程应根据工程规模、电网要求进行选择。

4.2 主要设备选择

4.2.1 10kV 开关柜

10kV 开关柜一般可选用环网柜和金属铠装移开式开关柜，具体技术要求如下。

- (1) 负荷开关柜操动机构一般采用弹簧储能机构。
- (2) 开关柜根据环境条件不同可配置温湿度控制器。
- (3) 进线柜额定电流为负荷开关 630A 及以下、断路器柜 1250 (630) A。
- (4) 熔断器熔体额定电流根据变压器的额定容量选取。
- (5) 所有开关柜体都应安装带电显示器，要求带二次对相孔。
- (6) 进出线开关柜可根据线路的实际情况决定是否安装金属氧化物避雷器。
- (7) 电缆头选择 630A 及以下电缆头，并应满足热稳定要求。
- (8) 开关柜应具备“五防”闭锁功能。
- (9) 开关机构可为手动或电动，一般采取弹簧储能机构。

4.2.2 变压器

- (1) 变压器应选用高效节能环保型（低损耗低噪声）产品，接线组别宜采用 Dyn11。
- (2) 独立户内配电室可采用油浸式变压器；大楼建筑物非独立式或地下配电室应采用干式变压器。

(3) 单台油浸式变压器容量不宜超过 800kVA，单台干式变压器容量不宜超过 1250 kVA。

(4) 城区或供电半径较小地区的变压器额定变比采用 $10.5kV \pm 5(2*2.5)\%/0.4kV$ ，郊区或供电半径较大、布置在线路末端的变压器额定变比采用 $10kV \pm 5(2*2.5)\%/0.4kV$ 。

4.2.3 低压开关柜

(1) 低压开关柜可选用固定式低压成套柜和抽屉式低压成套柜。

(2) 低压开关柜的进线和联络开关应选用框架断路器，要求有瞬时脱扣、短延时脱扣、长延时脱扣三段保护，宜采用分励脱扣器，一般不设置失压脱扣。出线开关选用框架断路器或塑壳断路器。

4.2.4 无功补偿电容器柜

(1) 无功补偿电容器柜应采用无功自动补偿方式。

(2) 配电室内电容器组的容量为配电变压器容量的 10%~30%。

(3) 无功补偿电容器组可按三相、单相混合补偿装置。

(4) 低压电力电容器采用干式电容器，要求免维护、无污染、环保。

4.2.5 电气平面布置

10kV 单母接线采用单列布置，单母分段接线采用单列或双列布置；0.4kV 单母线或单母线分段接线一般按单列布置。

4.2.6 导体选择

根据短路电流水平，按发热及稳定条件校验，10kV 主母线及进线间隔导体选择应满足额定电流需求。10kV 开关柜与变压器高压侧连接电缆须按发热及动稳定条件校验选用。低压母线最大工作电流按变压器容量、发热及动热稳定条件计算决定。

4.2.7 防雷、接地及过电压保护

(1) 防雷设计应满足 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》的要求。

(2) 采用交流无间隙金属氧化物避雷器进行过电压保护。

(3) 配电室交流电气装置的接地应符合 DL/T621-1997《交流电气装置的接地》要求。配电室采用水平和垂直接地的混合接地网。接地体的截面和材料选择应考虑热稳定和腐蚀的要求。配电室接地电阻、跨步电压和接触电压应满足有关规程要求。具体工程中如接地电阻不能满足要求，则需要采取降阻措施。

(4) 电气装置过电压保护应满足 DL/T620-1997《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》要求。

4.2.8 站用电及照明

站用电、照明系统电源取自本站低压系统。

4.2.9 自备应急电源

客户对重要保安负荷需配备足额容量的自备应急电源，自备应急电源与电网电源之间应设可靠地电气或机械闭锁装置，防止倒送电。

初设阶段，柴油发电机容量可按配电变压器总容量的 10%~20%进行估算，施工图阶段，需满足消防负荷和保证负荷需要。

机房宜设有发电机间、控制及配电室、储油间等。单机容量小于或等于 500kW 的机组可不设控制室。

机房最好设在首层，考虑面积利用率时可设置在地下一层，不宜设在地下二层及以下。

机房设备布置应力求紧凑、经济合理、保证安全及便于维护。机组之间及机组外廊与墙壁的净距满足 JGJ 16-2008《民用建筑电气设计规范》。

5. 电气二次部分

5.1 二次设备布置方案

所有二次设备布置在各自开关柜小室内。

5.2 保护及自动装置配置

(1) 10kV 进线、出线及分段根据实际情况配置过流、速断保护装置。

(2) 变压器出线柜内装设断路器或者熔断器，用于变压器保护。

(3) 低压侧短路和过载保护利用空气断路器自身具有的保护特性来实现。

5.3 电能计量

(1) 配电室内根据实际情况配置电能计量装置，电能计量装置选用及配置应满足 DL/T448—2000《电能计量装置技术管理规程》规程规定。

(2) 选用智能电能表，安装在计量小盘内。

(3) 高供高计配电室高压计量柜内设置计量专用电流互感器及电压互感器；

高供低计配电室低压进线柜内设置计量专用电流互感器。

(4) 计量二次回路不得接入与计量无关的设备。

(5) 配电室内需安装专变采集终端，用于远程监控及电量数据采集。

专变采集终端及计量小盘应安装在距离计量柜较近的墙壁上。

6. 土建要求

(1) 配电室宜设置在地上一层，并应留有设备运输通道；当条件限制且有地下多层时，应优先考虑地下负一层，不应设在地下最底层；不宜设置在经常积水场所的下方。同时要考虑有效的防水、排水、通风、防潮与隔声等措施。

(2) 排水：宜采用自流式有组织排水，设置集水井汇集雨水，经地下设置的排水暗管，有组织将水排至附近市政雨水管网中。

(3) 消防：采用化学灭火方式。

(4) 通风：采用自然进风，自然排风，应设事故排风装置。装有 SF₆ 设备的配电室应装设强力通风装置，风口设置在室内底部。

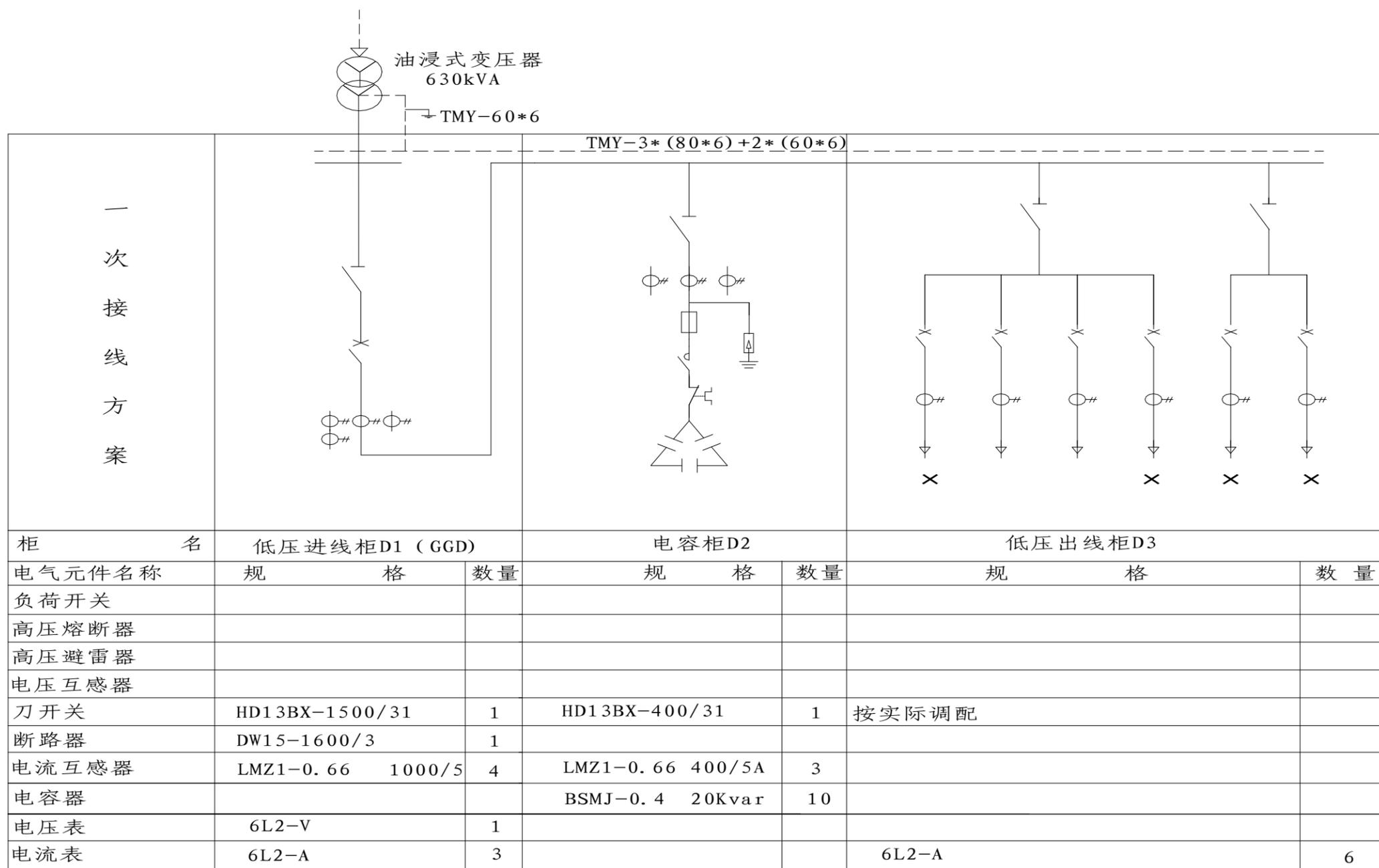
(5) 环境保护：配电室噪声对周围环境影响应符合 GB3096-2008《声环境质量标准》的规定和要求。

7. 客户 10kV 配电室典型设计方案主要图纸

一次方案图				
	配电柜编号	G1	G2	G3
配电柜型号	XGN24	XGN24	XGN24	XGN24
负荷名称	高压进线柜	高压计量柜	高压PT柜	高压出线柜
断路器	VS1-12/630A-31.5KA			
隔离刀	GN19-10/630A	GN19-10/630A	GN19-10/630A	
负荷开关				FKN12-12RD/T125A
电流互感器	LZZBJ9-10 0.5/10P 40/5	LZZBJ9-10 0.2S/0.5 30/5		
电压互感器		JDZ10-10 0.2/0.5 10/0.1KV	JDZXF1-10 0.5/6P $\frac{10000}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{100}{3}$	
熔断器		2XRN2-10/0.5	2XRN2-10/0.5	XRNT-12/63A
带电显示器	DXN-10	DXN-10	DXN-10	DXN-10
避雷器	HY5WS1-17/50		HY5WS1-17/45	HY5WS1-17/50
接地开关				JN15-10/31.5KA
一次消谐			RXQ-10	
容量	630kVA			630kVA
保护装置	一套		一套	

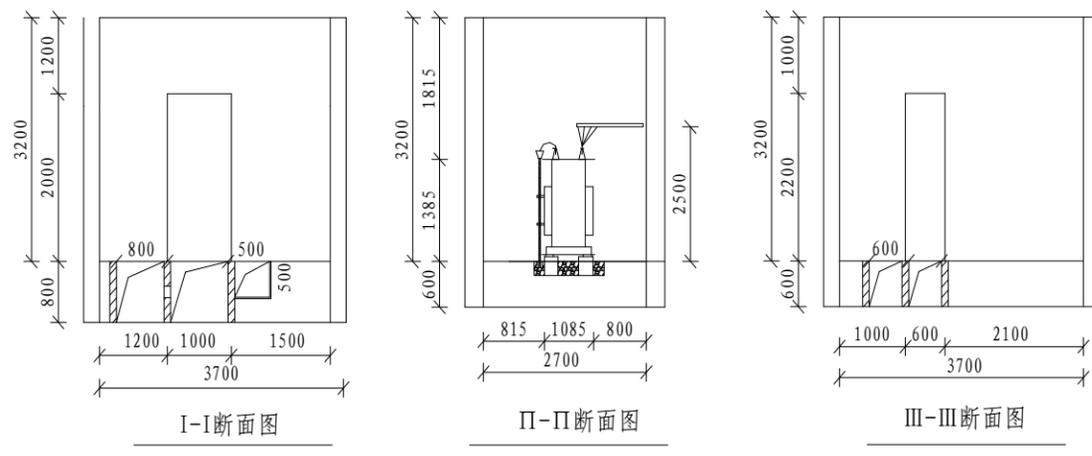
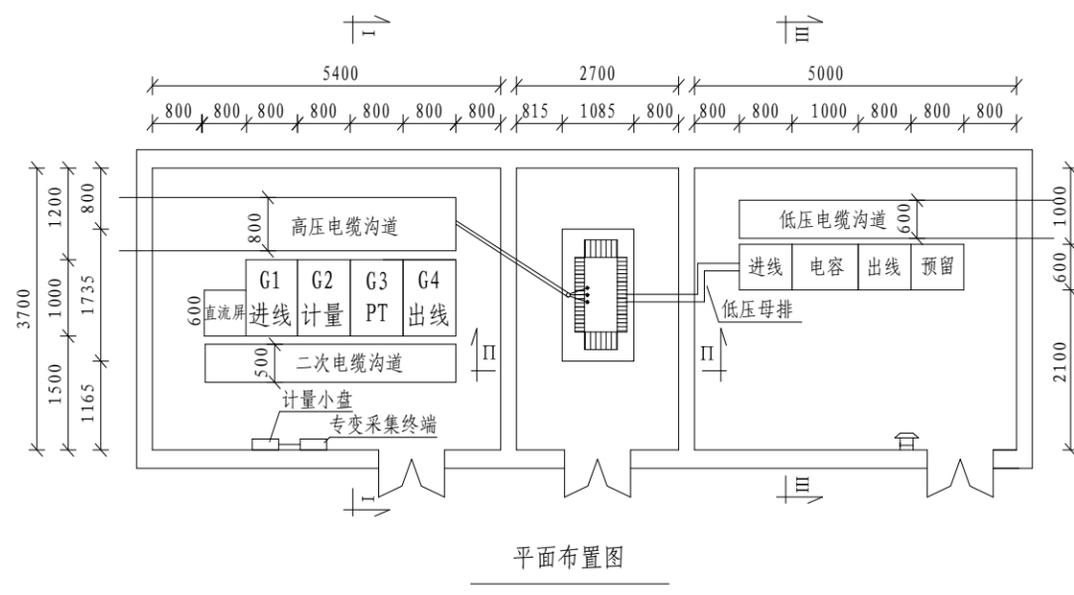
注：1、进线断路器与隔离刀加装闭锁。
2、高压计量柜电流互感器变比（参数）根据供电局高压供电方案答复单确定。

图 3-01 高压系统图 (SX-PB-1-D1-01)



注：低压塑壳开关均带电磁脱扣器。

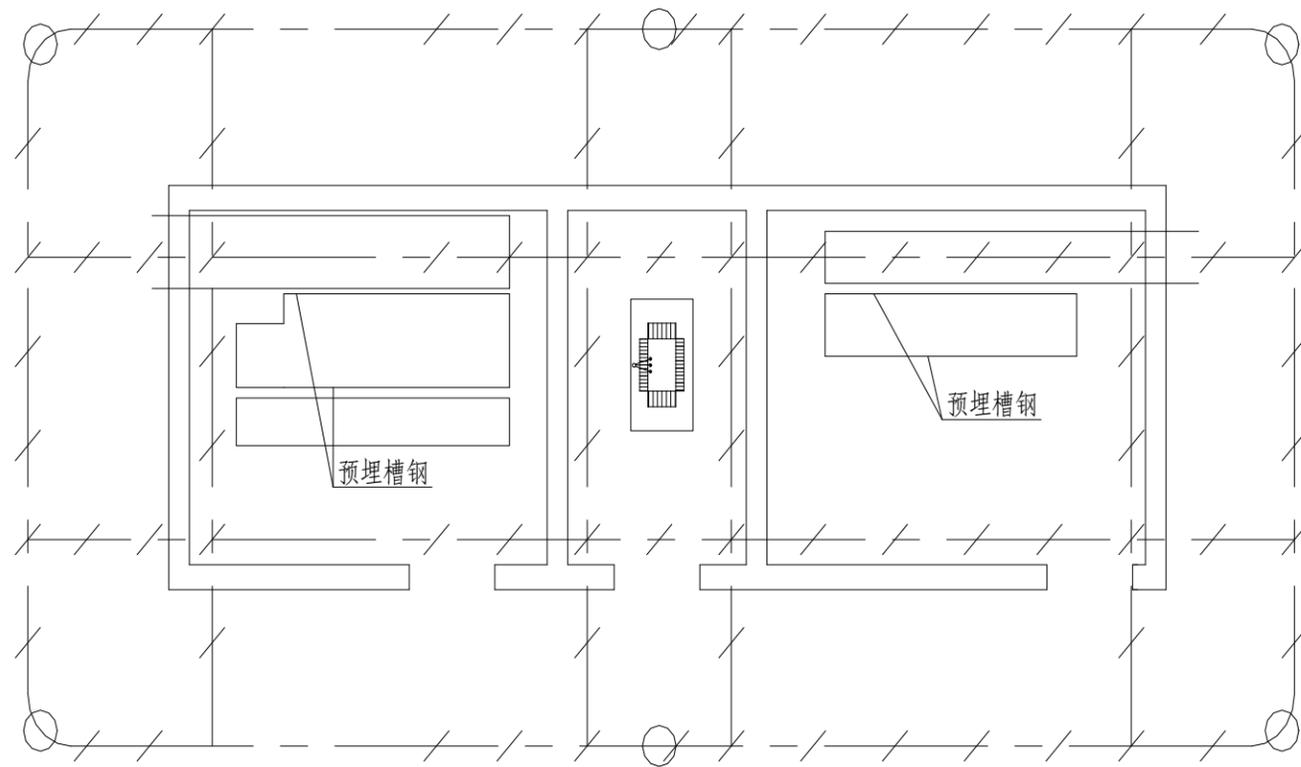
图 3-02 配电系统图 (SX-PB-1-D1-02)



材料表

编号	名称	型式	数量	备注
电器设备				
1	高压进线柜	XGN24	1	
2	高压计量柜	XGN24	1	
3	高压PT柜	XGN24	1	
4	高压出线柜	XGN24	1	
5	油浸式变压器	630kVA	1	
6	低压进线柜	GGD	1	
7	低压出线柜	GGD	1	
8	电容柜	GGJ	1	
9	照明配电箱		1	
10	直流屏	40AH	1	
11	高压电缆	YJV22-8.7/15-3*50	20米	
12	低压封闭母线	TMY-3*(80*6)+2*(60*6)	10米	
13	计量小盘		1面	
14	专变采集终端		1	
15				

图 3-03 电气平面布置图 (SX-PB-1-D1-03)



接地网布置图

说明:

- 1、主接地网埋深0.8M以下，距基础1.5米成环状。
- 2、户内电缆沟内的接地扁铁及电气设备的接地与主接地网可靠连接。
- 3、接地网施工完毕应实测，接地电阻不得大于 4Ω ，否则将采取减小电阻的措施。

材料表

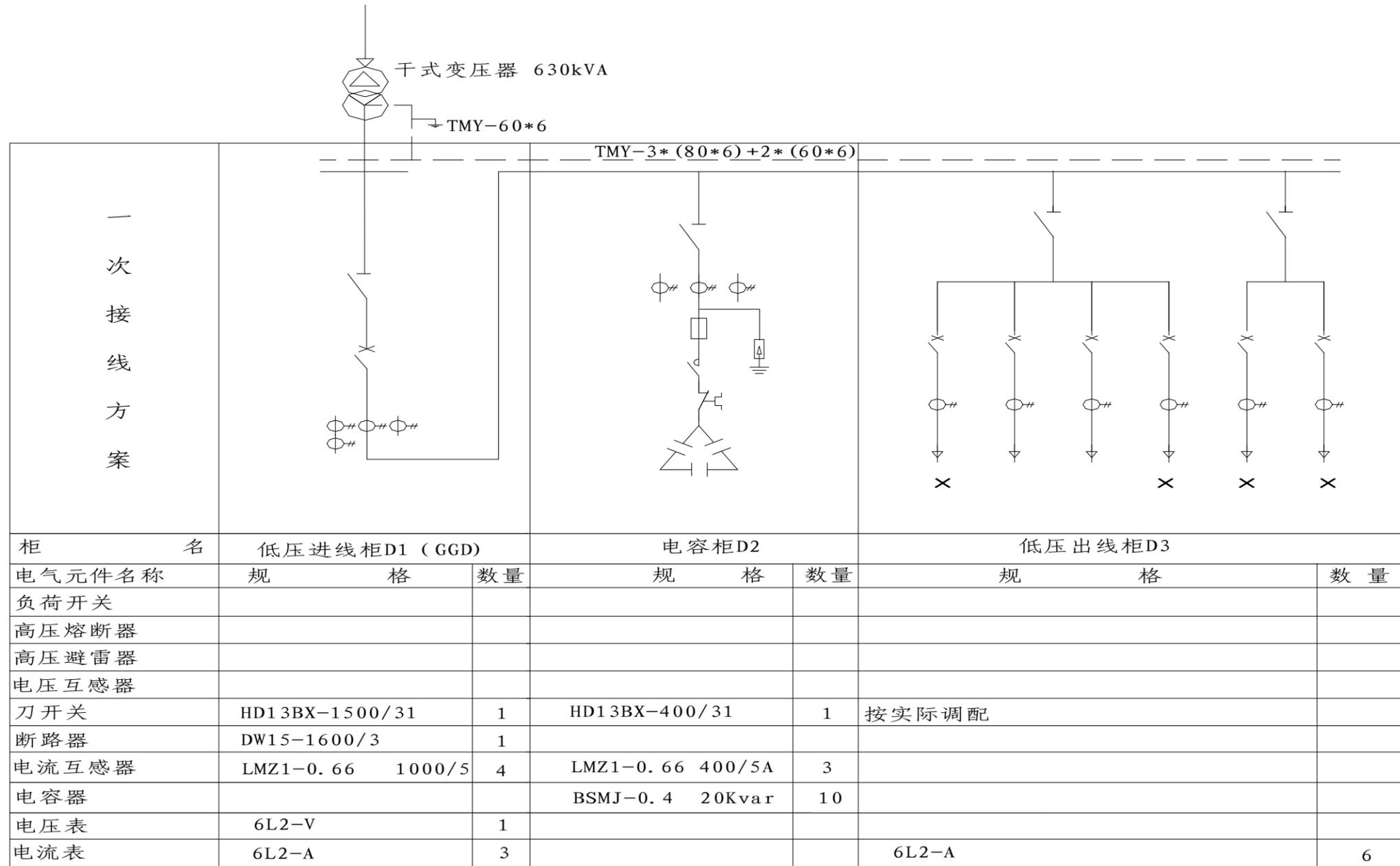
编号	名称	付号	型号及规范	数量	单位	备注
1	扁钢	——	-50X6	120	米	
2	接地极	⊖	L=2500, 50Gg	6	根	

图 3-05 接地网布置图 (SX-PB-1-T-01)

一次方案图				
	配电柜编号	G1	G2	G3
配电柜型号	XGN24	XGN24	XGN24	XGN24
负荷名称	高压进线柜	高压计量柜	高压PT柜	高压出线柜
断路器	VS1-12/630A-31.5KA			
隔离刀	GN19-10/630A	GN19-10/630A	GN19-10/630A	
负荷开关				FKN12-12RD/T125A
电流互感器	LZZBJ9-10 0.5/10P 40/5	LZZBJ9-10 0.2S/0.5 30/5		
电压互感器		JDZ10-10 0.2/0.5 10/0.1KV	JDZXF1-10 0.5/6P $\frac{10000}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}$	
熔断器		2XRN2-10/0.5	2XRN2-10/0.5	XRNT-12/63A
带电显示器	DXN-10	DXN-10	DXN-10	DXN-10
避雷器	HY5WS1-17/50		HY5WS1-17/45	HY5WS1-17/50
接地开关				JN15-10/31.5KA
一次消谐			RXQ-10	
容量	630kVA			630kVA
保护装置	一套		一套	

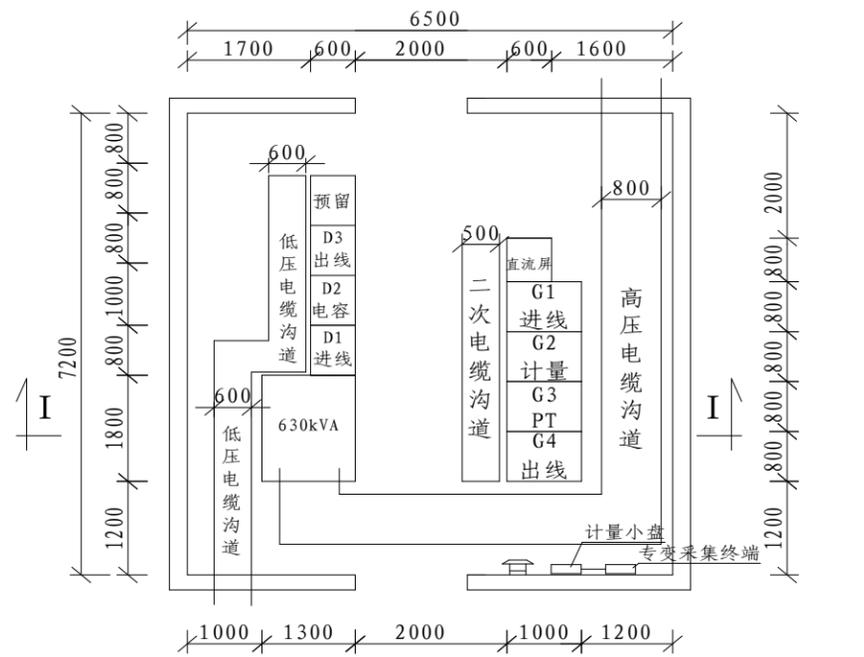
注：1、进线断路器与隔离刀加装闭锁。
2、高压计量柜电流互感器变比（参数）根据供电局高压供电方案答复单确定。

图 3-06 高压系统图 (SX-PB-2-D1-01)

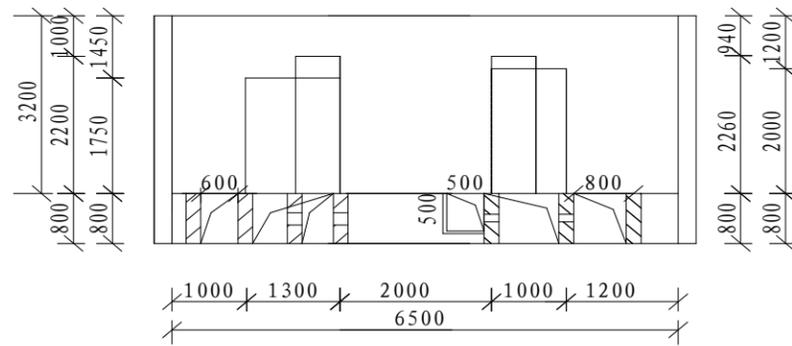


注：低压塑壳开关均带电磁脱扣器。

图 3-07 配电系统图 (SX-PB-2-D1-02)



平面布置图



I - I 断面图

材料表

编号	名称	型式	数量	备注
电器设备				
1	高压进线柜	XGN24	1	
2	高压计量柜	XGN24	1	
3	高压PT柜	XGN24	1	
4	高压出线柜	XGN24	1	
5	干式变压器	630kVA	1	
6	低压进线柜	GGD	1	
7	低压出线柜	GGD	1	
8	电容柜	GGJ	1	
9	照明配电箱		1	
10	直流屏	40AH	1	
11	高压电缆	YJV22-8.7/15-3*50	20米	
12	低压封闭母线	TMY-3*(80*6)+2*(60*6)	10米	
13	计量小盘		1面	
14	专变采集终端		1	
15				

图 3-08 电气平面布置图 (SX-PB-2-D1-03)

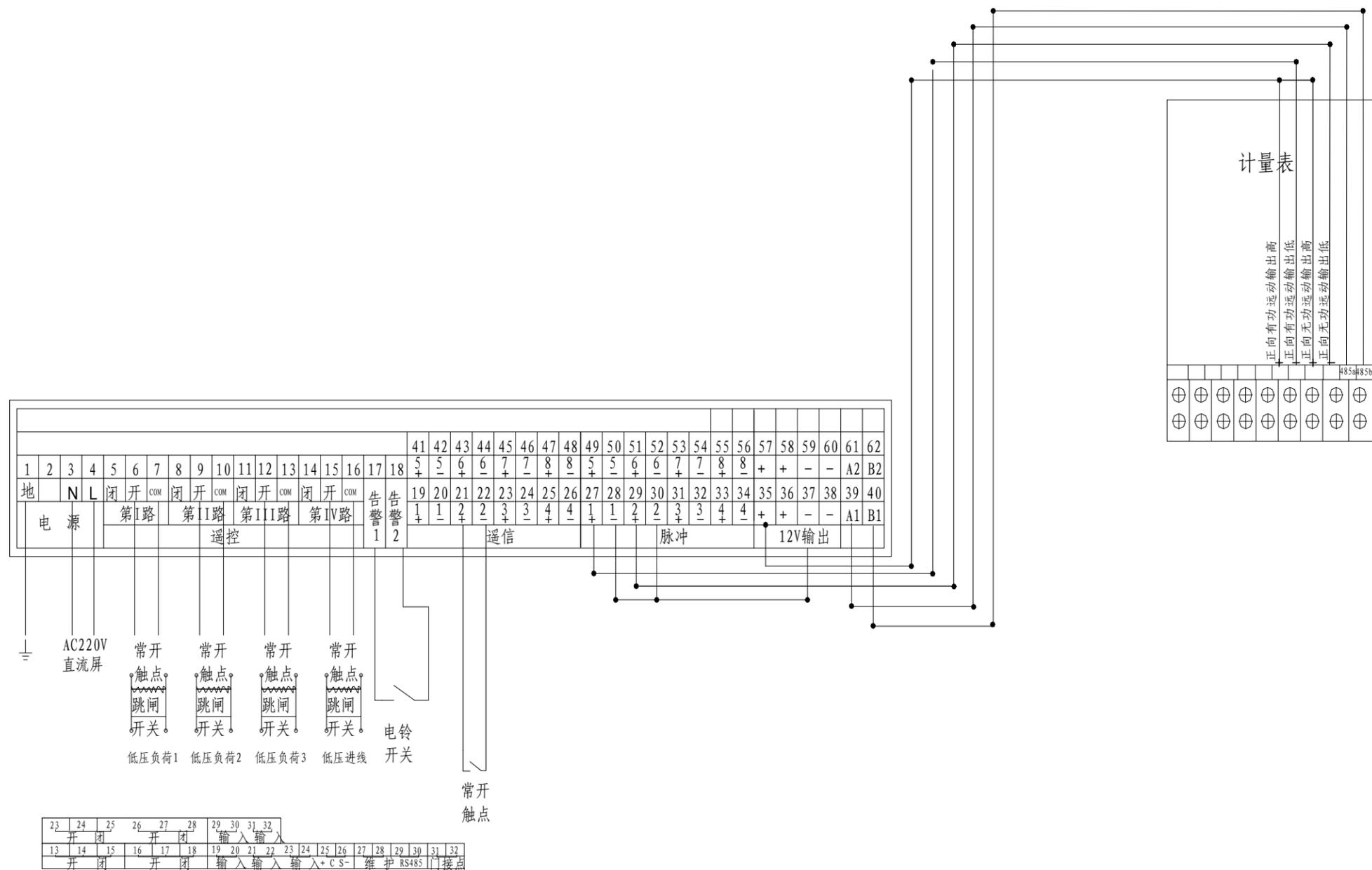
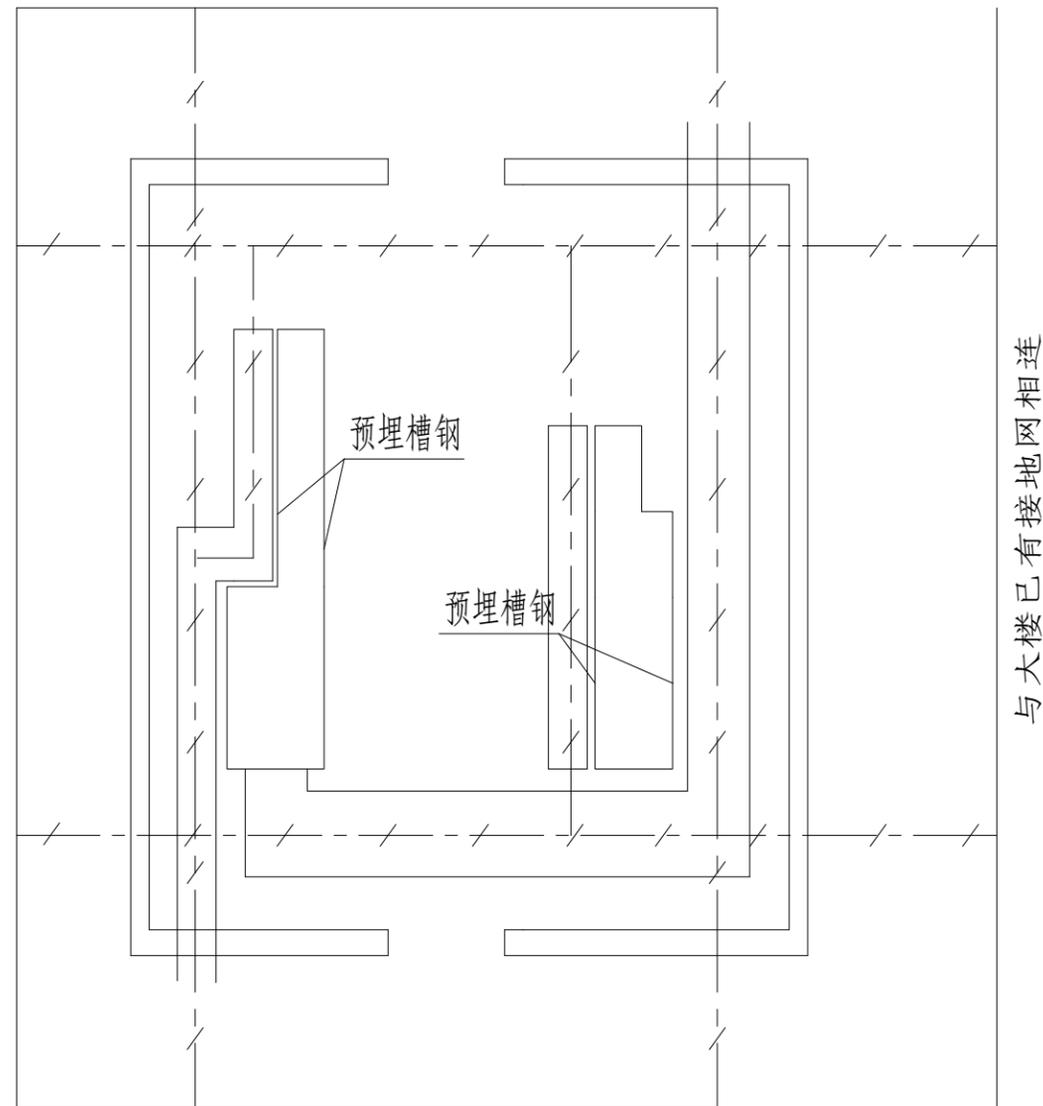


图 3-09 专变采集终端端子图 (SX-PB-2-D1-04)



说明:

1、户内电缆沟内的接地扁钢及电气设备的接地与主接地网可靠连接。

2、接地网施工完毕应实测，接地电阻不得大于 4Ω ，否则将采取减小电阻的措施。若有重大变化，请与设计部门联络。

材 料 表

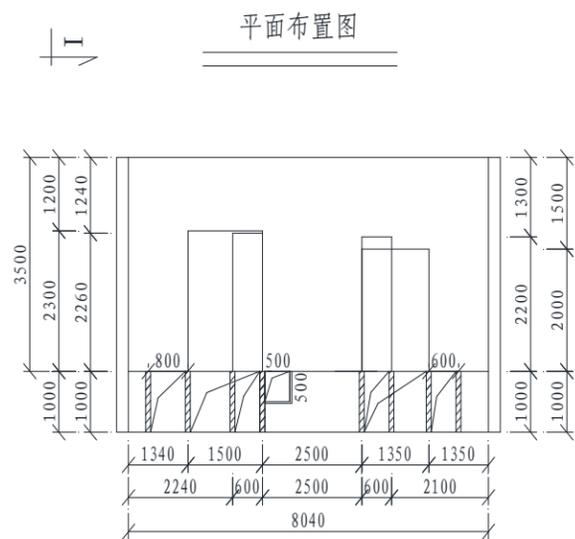
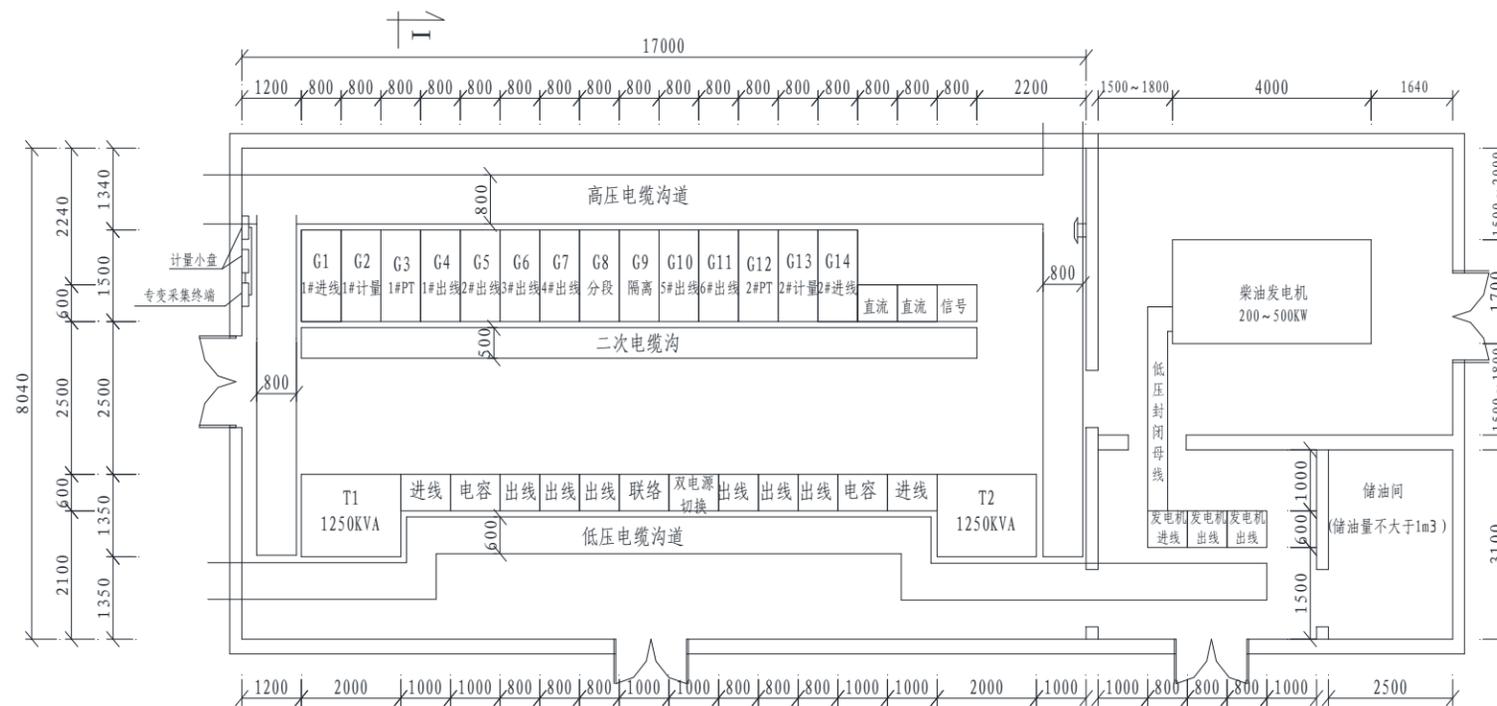
编号	名 称	付 号	型号及规范	数量	单位	备 注
1	扁 钢	——	-50X6	100	米	
2						

图 3-10 接地网布置图 (SX-PB-2-T-01)

一次接线方案	母排: TMY-3X (60X6)																
	电压: 10kV																
	操作机构: 弹簧机构																
	开关柜编号	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14		
	开关柜型号及方案号	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28		
	用途	1#进线柜	1#计量柜	1#电压互感器柜	1#出线柜	2#出线柜	3#出线柜	4#出线柜	分段柜	隔离柜	5#出线柜	6#出线柜	2#电压互感器柜	2#计量柜	2#进线柜		
	柜体外形尺寸 (宽X深X高)mm	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300		
	元件名称	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量	规格 / 数量		
	隔离开关		GN19-12/1250A 1	GN19-12/1250A 1										GN19-12/1250A 1	GN19-12/1250A 1		
	断路器	VSI-12/1250A-31.5KA	1													1	
	电流互感器	LZZBJ9-10	0.5/10P15 150/5 2	0.2S/0.5 150/5 2		0.5/10P15 75/5 2	0.5/10P15 □/5 2	0.5/10P15 □/5 2	0.5/10P15 □/5 2	0.5/10P15 150/5 2						0.2S/0.5 150/5 2	0.5/10P15 150/5 2
	电压互感器	JDZ10-10B 0.2/0.5		10/0.1 2												10/0.1 2	
	电压互感器	JDZ10-10B 0.5/6P				$\frac{10000}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}/3$										$\frac{10000}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}/3$	
	高压熔断器			2XRN2-10/0.5 3	2XRN2-10/0.5 3											2XRN2-10/0.5 3	2XRN2-10/0.5 3
	避雷器	HY5WS-17/50	3			HY5WZ-17/45 3	HY5WS-17/50 3	HY5WS-17/50 3	HY5WS-17/50 3	HY5WS-17/50 3						HY5WZ-17/45 3	
带电显示器	带三只传感器	DXN-10 1				DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1			DXN-10 1	
接地开关	JN15-10/31.5KA 配带电显示器, 传感器					1	1	1	1								
零序互感器		LH-120 1				LH-120 1	LH-120 1	LH-120 1	LH-120 1			LH-120 1	LH-120 1			LH-120 1	
一次消谐器															RXQ-10 1		
容量		2500kVA			1250kVA (T1变压器)	备用	备用	备用				备用	1250kVA (T2变压器)			2500kVA	
保护装置		一套			一套	一套	一套	一套	一套			一套	一套	一套		一套	

注: 1、10kV开关柜采用铠装移开式交流金属封闭开关柜, 应具备“五防”闭锁功能, 外壳防护等级不低于IP4X。
 2、运行方式为主备运行, 互为备用, 不得并列。
 3、高压计量柜电流互感器变比(参数)根据供电局高压供电方案答复单确定。

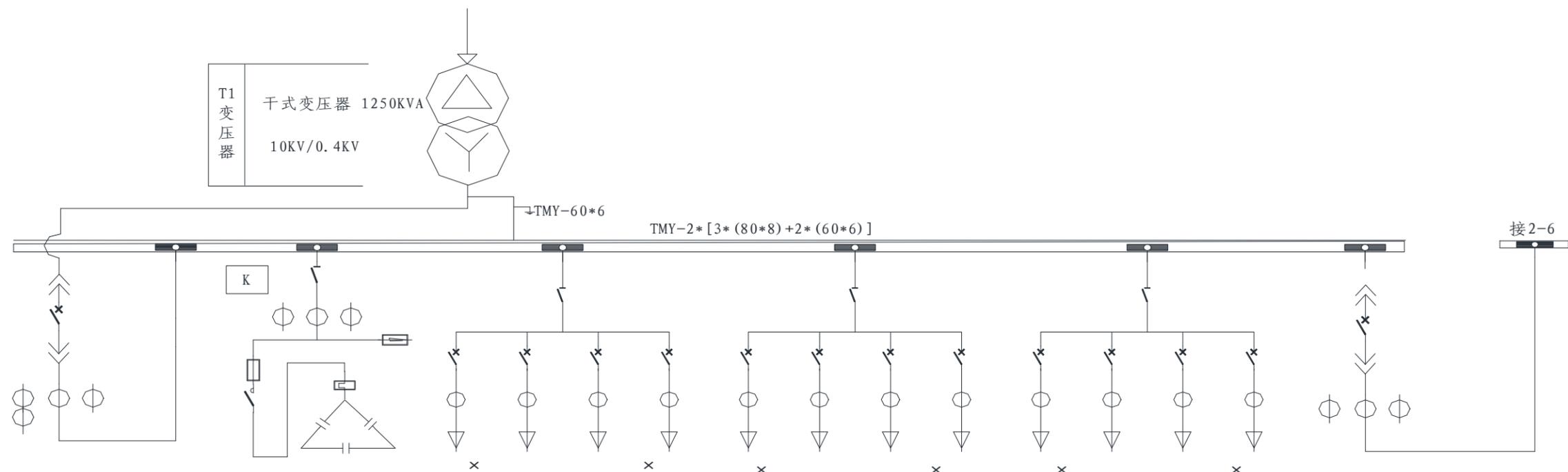
图 3-11 高压系统图 (SX-PB-3-D1-01)



材料表

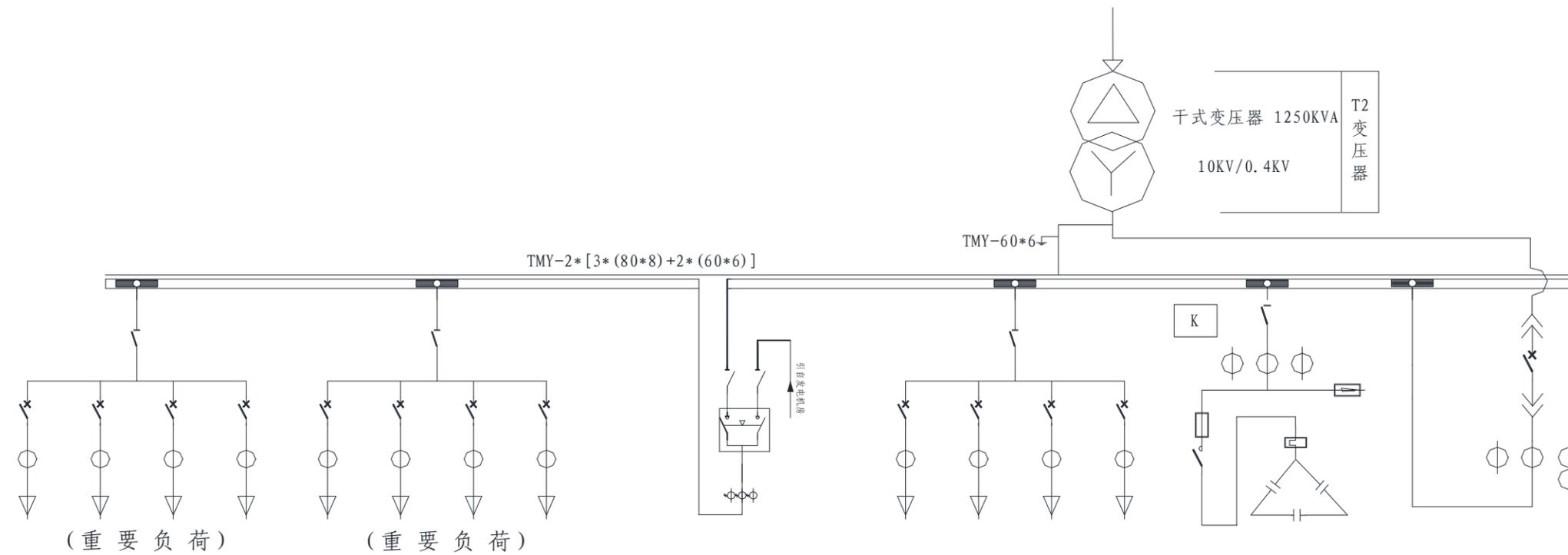
编号	名称	型式	数量	备注
电器设备				
1	高压进线柜	KYN28	2	
2	高压出线柜	KYN28	6	
3	高压PT柜	KYN28	2	
4	高压计量柜	KYN28	2	
5	分段开关柜	KYN28	1	
6	分段隔离柜	KYN28	1	
7	干式变压器	1250KVA	2	
8	低压进线柜	GGD	2	
9	低压出线柜	GGD	6	
10	双电源切换柜	GGD	1	
11	电容柜	GGJ	2	
12	低压联络柜	GGD	1	
13	直流屏	65AH	2	
14	中央信号屏		1	
15	计量小盘		2面	
16	照明配电箱		1	
17	专变采集终端		1	
18	高压电缆	YJV22-3*70	45米	
19	电缆终端头(冷缩型)	YJV22-3*70	4套	
20	低压封闭母线	TMY-2*[3*(80*8)+2*(60*6)]	20米	
21	柴油发电机	200~500KW	1	
22	低压封闭母线柜	1000A	1座	15米
23	发电机进线柜	GGD	1	
24	发电机出线柜	GGD	2	

图 3-12 电气平面布置图 (SX-PB-3-D1-02)



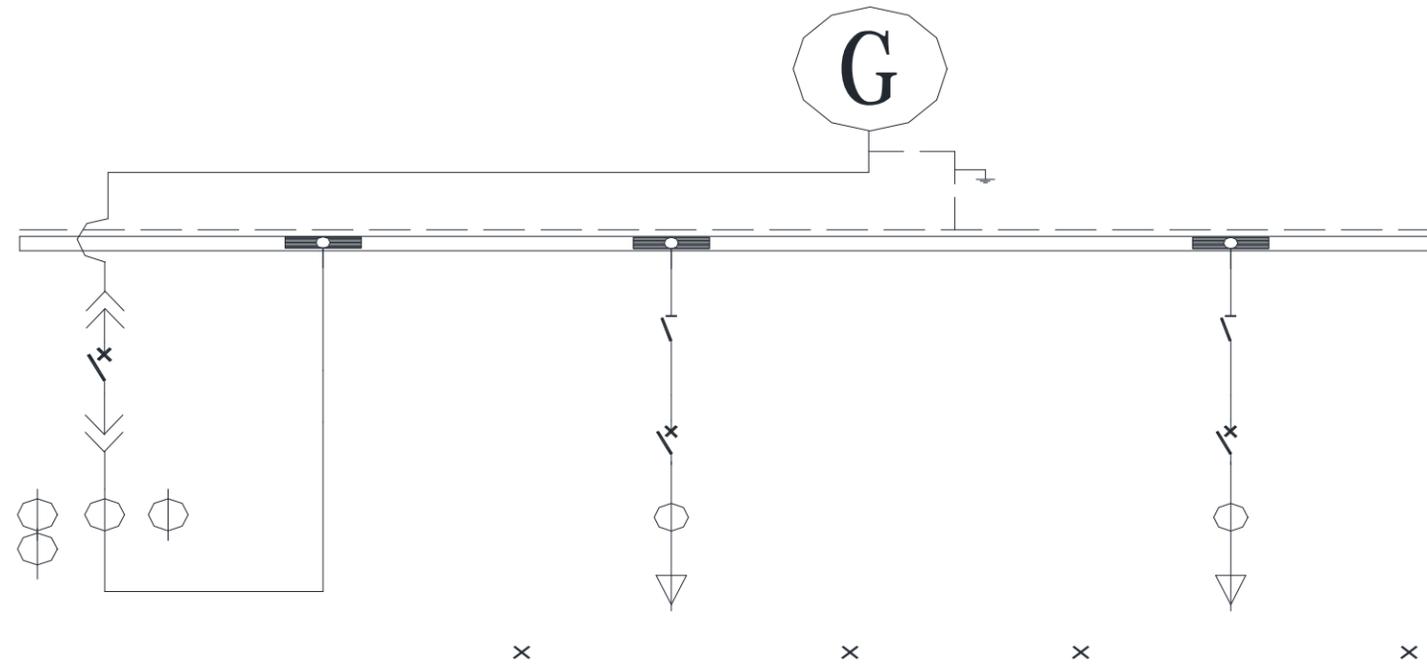
馈路编号	1-1		1-2		1-3		1-4		1-5		1-6		
开关柜型号	GGD		GGD		GGD		GGD		GGD		GGD		
进出线名称	1#主变0.4KV进线		电容器补偿60KVAR		低压出线柜		低压出线柜		低压出线柜		联络		
电缆编号													
名称	规范	数量	规范	数量	规范	数量	规范	数量	规范	数量	规范	数量	
主要电气设备	刀开关		HD13BX-600/31	1	按实际调配		按实际调配		按实际调配				
	低压断路器	DW15-2500/3									DW15-2500/3	1	
	电流互感器	LMZ1-0.66, 2000/5A	4								LMZ1-0.66, 2000/5A	3	
	电流互感器			LMZ1-0.66, 600/5A	3								
	电流表	6L2-A	3	6L2-A	3	6L2-A	4	6L2-A	4	6L2-A	4	6L2-A	3
	电压表	6L2-V	1									6L2-V	1
	功率因数表				1								
	电压转换开关	LW5-15-YH3/3	1										
	自动补偿装置			JKL	1								
	电容器			BCMJ0.4-30-3	12								
柜宽 MM	1000		1000		800		800		800		1000		

图 3-13 配电室 T1 低压一次系统图 (SX-PB-3-D1-03)



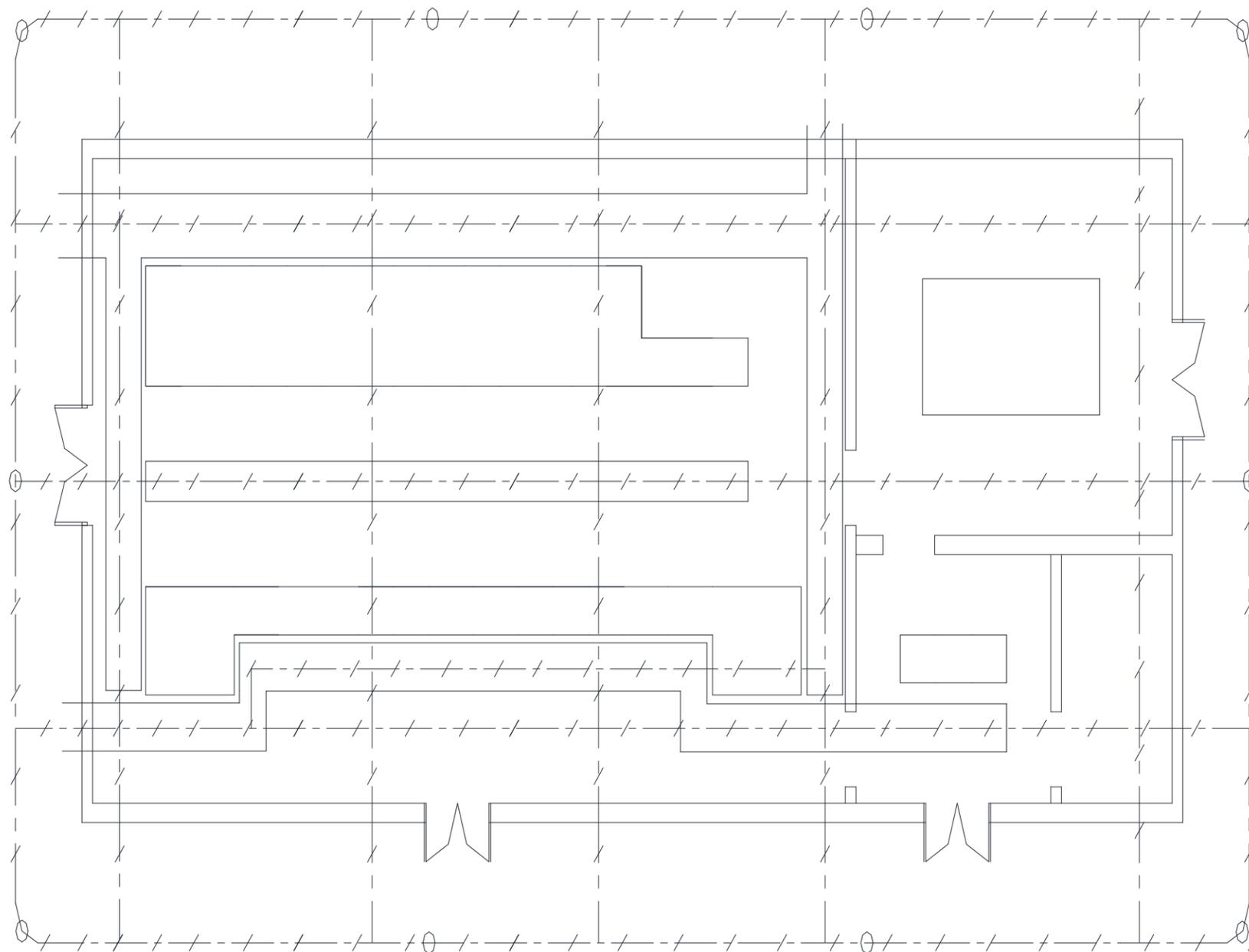
2-6		2-5		2-4		2-3		2-2		2-1		馈路编号	
GGD		GGD		GGD		GGD		GGD		GGD		开关柜型号	
低压出线柜		低压出线柜		双电源切换柜				360KVAR 电容器补偿		2#主变0.4KV进线		进出线名称 电缆编号	
规 范	数 量	规 范	数 量	规 范	数 量	规 范	数 量	规 范	数 量	规 范	数 量	名 称	
按实际调配		按实际调配				按实际调配		HD13BX-600/31	1			刀 开 关	
										DW15-2500/3	1	低 压 断 路 器	
										LMZ1-0.66, 2000/5A	4	电 流 互 感 器	
								LMZ1-0.66, 600/5A	3			电 流 互 感 器	
6L2-A	4	6L2-A	4			6L2-A	4	6L2-A	3	6L2-A	3	电 流 表	
										6L2-V	1	电 压 表	
											1	功 率 因 数 表	
										LW5-15-YH3/3	1	电 压 转 换 开 关	
												自 动 补 偿 装 置	
								JKL	1			电 容 器	
								BCMJ0.4-30-3	12			电 容 器	
800		800		800		800		1000		1000		MM 柜 宽	

图 3-14 配电室 T2 低压一次系统图 (SX-PB-3-D1-04)



馈路编号		1-1		1-3		1-3	
开关柜型号		GGD		GGD		GGD	
进出线名称		0.4KV进线		0.4KV出线		0.4KV出线(预留)	
电缆编号							
名称		规范	数量	规范	数量	规范	数量
主要电气设备	刀开关			按实际调配		按实际调配	
	低压断路器	DW15-1000/3	1				
	电流互感器	LMZ1-0.66, 1000/5A	4				
	电流互感器						
	电流表	6L2-A	3	6L2-A	4	6L2-A	4
	电压表	6L2-V	1				
	功率因数表						
	电压转换开关	LW5-15-YH3/3	1				
	自动补偿装置						
	电容器						
	柜宽 MM	800		800		800	

图 3-15 柴油发电机系统图 (SX-PB-3-D1-05)



说明:

- 1、主接地网埋深0.8M以下，距基础1.5米成环状。
- 2、户内电缆沟内的接地扁铁及电气设备的接地与主接地网可靠连接。
- 3、接地网施工完毕应实测，接地电阻不得大于 4Ω ，否则将采取减小电阻的措施。若有重大变化，请与设计部门联络。

材 料 表

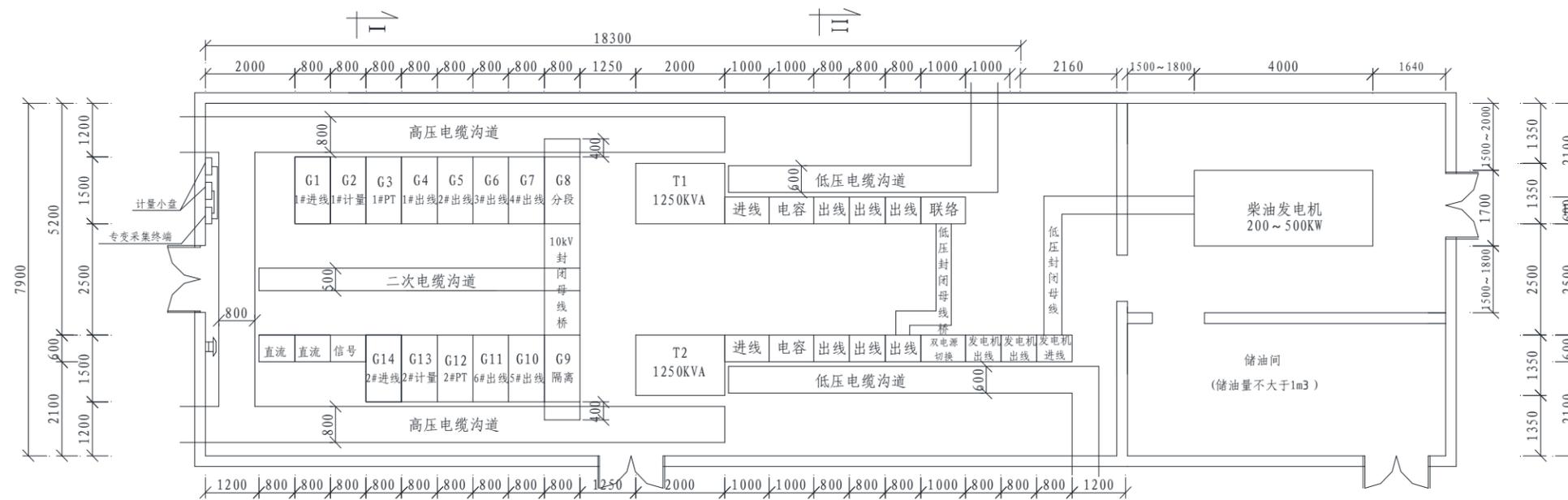
编号	名 称	付 号	型号及规范	数量	单位	备 注
1	扁 钢	—	-50X6	280	米	
2	接 地 极	⊖	L=2500, 50Gg	10	根	

图 3-17 接地网布置图 (SX-PB-3-T-01)

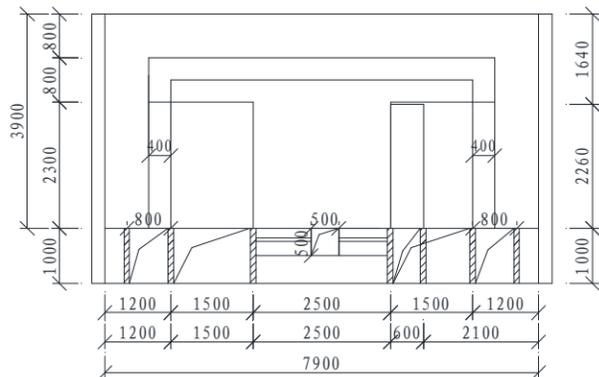
一次接线方案															
	母排: TMY-3X (60X6) 电压: 10kV 操作机构: 弹簧机构														
开关柜编号	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	
开关柜型号及方案号	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	KYN28	
用途	1#进线柜	1#计量柜	1#电压互感器柜	1#出线柜	2#出线柜	3#出线柜	4#出线柜	分段柜	隔离柜	5#出线柜	6#出线柜	2#电压互感器柜	2#计量柜	2#进线柜	
柜体外形尺寸(宽X深X高)mm	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	800X1500X2300	
元件名称	规格 / 数量														
隔离开关		GN19-12/1250A 1	GN19-12/1250A 1										GN19-12/1250A 1	GN19-12/1250A 1	
断路器	VSI-12/1250A-31.5KA	1													1
电流互感器	LZZBJ9-10	0.5/10P15 150/5 2	0.2S/0.5 150/5 2		0.5/10P15 75/5 2	0.5/10P15 □/5 2	0.5/10P15 □/5 2	0.5/10P15 □/5 2	0.5/10P15 150/5 2			0.5/10P15 □/5 2	0.5/10P15 75/5 2	0.2S/0.5 150/5 2	0.5/10P15 150/5 2
电压互感器	JDZ10-10B 0.2/0.5		10/0.1 2											10/0.1 2	
电压互感器	JDZ10-10B 0.5/6P				$\frac{10000}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}$ 3							$\frac{10000}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}$ 3			
高压熔断器		2XRN2-10/0.5 3	2XRN2-10/0.5 3									2XRN2-10/0.5 3	2XRN2-10/0.5 3		
避雷器	HY5WS-17/50	3		HY5WZ-17/45 3	HY5WS-17/50 3	HY5WS-17/50 3	HY5WS-17/50 3	HY5WS-17/50 3			HY5WS-17/50 3	HY5WS-17/50 3	HY5WZ-17/45 3		HY5WS-17/50 3
带电显示器	带三只传感器	DXN-10 1			DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1	DXN-10 1			DXN-10 1
接地开关	JN15-10/31.5KA 配带电显示器,传感器				1	1	1	1			1	1			
零序互感器		LH-120 1			LH-120 1	LH-120 1	LH-120 1	LH-120 1			LH-120 1	LH-120 1			LH-120 1
一次消谐器					RXQ-10 1									RXQ-10 1	
容量		2500kVA			1250kVA (T1变压器)	备用	备用	备用			备用	1250kVA (T2变压器)			2500kVA
保护装置		一套			一套	一套	一套	一套	一套		一套	一套	一套		一套

注: 1、10kV开关柜采用铠装移开式交流金属封闭开关柜, 应具备“五防”闭锁功能, 外壳防护等级不低于IP4X。
 2、运行方式为主备运行, 互为备用, 不得并列。
 3、高压计量柜电流互感器变比(参数)根据供电局高压供电方案答复单确定。

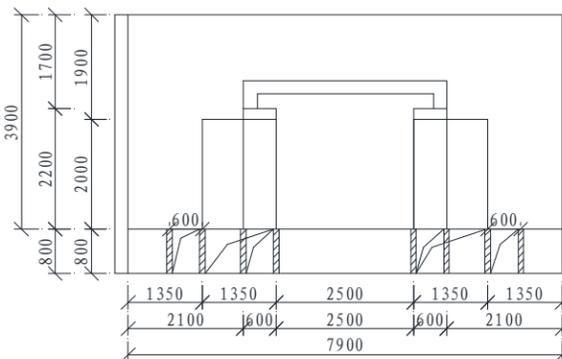
图 3-18 高压系统图 (SX-PB-4-D1-01)



平面布置图



I-I断面图

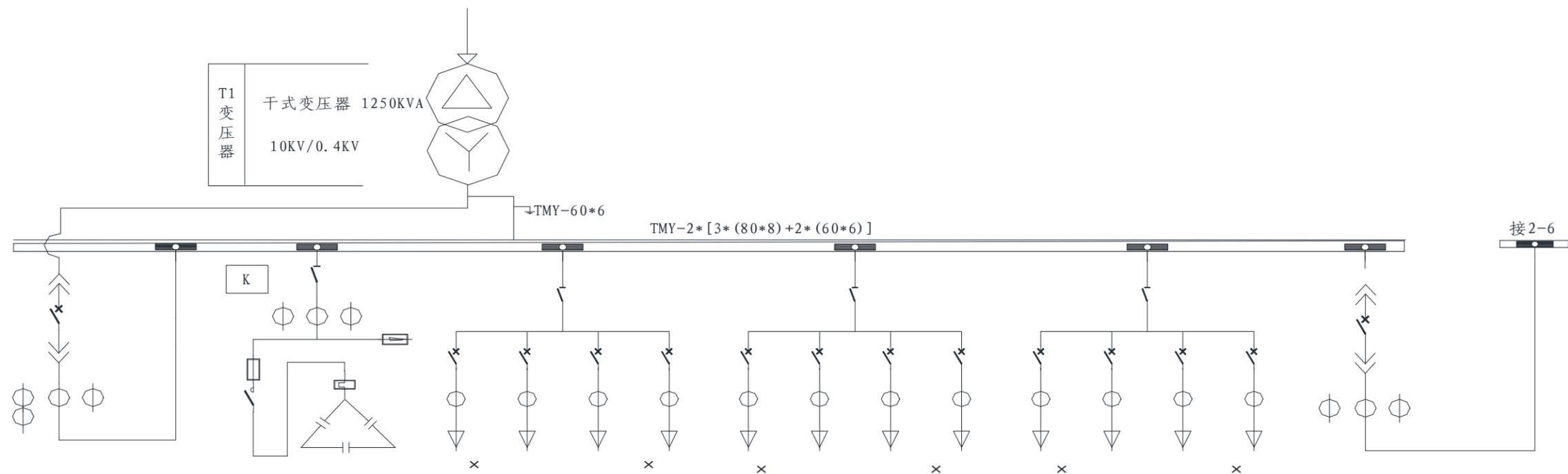


II-II断面图

材料表

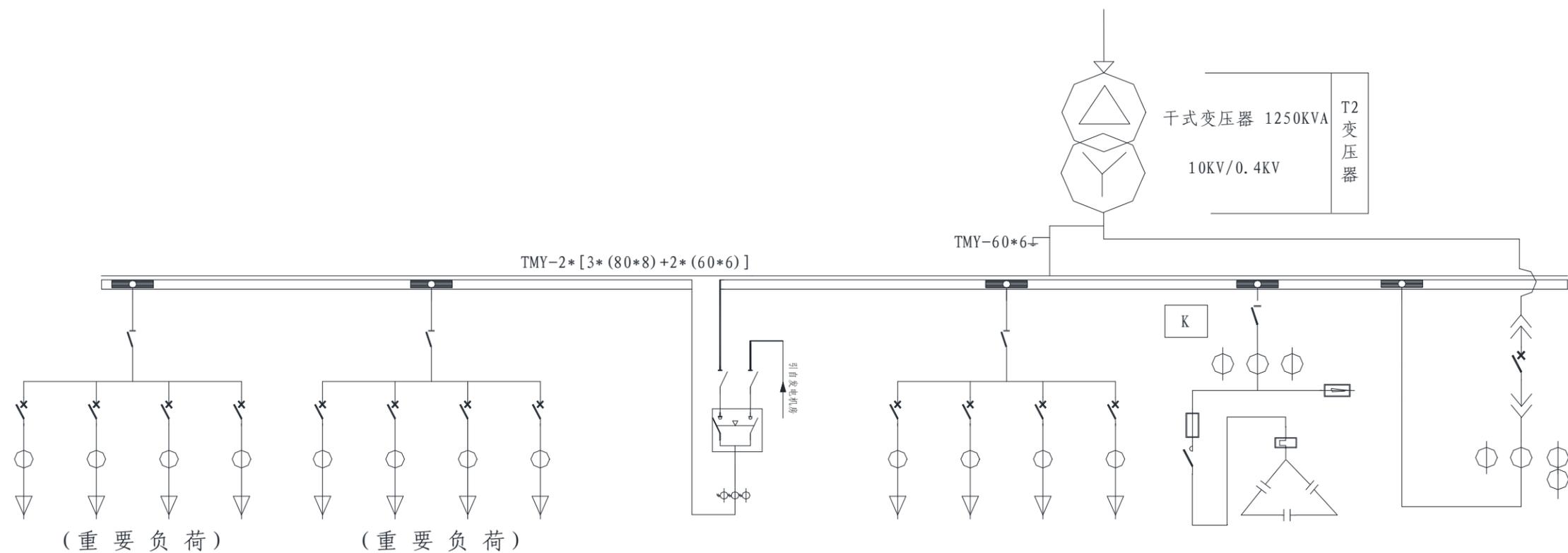
编号	名称	型式	数量	备注
电器设备				
1	高压进线柜	KYN28	2	
2	高压出线柜	KYN28	6	
3	高压PT柜	KYN28	2	
4	高压计量柜	KYN28	2	
5	分段开关柜	KYN28	1	
6	分段隔离柜	KYN28	1	
7	干式变压器	1250KVA	2	
8	低压进线柜	GGD	2	
9	低压出线柜	GGD	6	
10	电容柜	GGJ	2	
11	双电源切换柜	GGD	1	
12	低压联络柜	GGD	1	
13	直流屏	65AH	2	
14	中央信号屏		1	
15	计量小盘		2面	
16	照明配电箱		1	
17	专变采集终端		1	
18	高压电缆	YJV22-3*70	30米	
19	电缆终端头(冷缩型)	YJV22-3*70	4套	
20	低压封闭母线桥	TMY-2*[3*(80*8)+2*(60*6)]	1座	10米
21	低压封闭母线	TMY-2*[3*(80*8)+2*(60*6)]	20米	
22	10kV封闭母线桥	TMY-3*(60*6)	15米	
23	柴油发电机	200~500KW	1	
24	低压封闭母线	1000A	1座	15米
25	发电机进线柜	GGD	1	
26	发电机出线柜	GGD	2	

图 3-19 电气平面布置图 (SX-PB-4-D1-02)



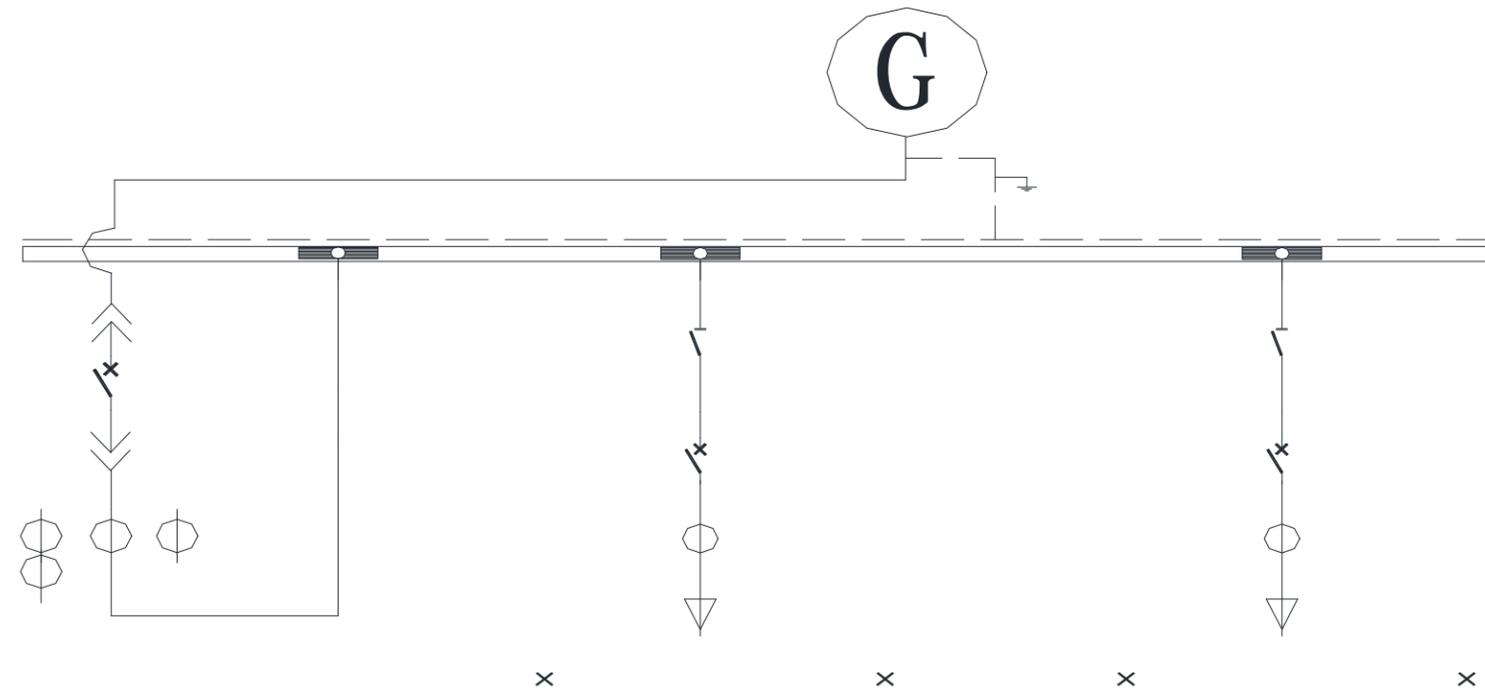
馈路编号	1-1		1-2		1-3		1-4		1-5		1-6		
开关柜型号	GGD		GGD		GGD		GGD		GGD		GGD		
进出线名称	1#主变0.4KV进线		电容器补偿60KVAR		低压出线柜		低压出线柜		低压出线柜		联络		
电缆编号													
名称	规范	数量	规范	数量	规范	数量	规范	数量	规范	数量	规范	数量	
主要电气设备	刀开关		HD13BX-600/31	1	按实际调配		按实际调配		按实际调配				
	低压断路器	DW15-2500/3									DW15-2500/3	1	
	电流互感器	LMZ1-0.66, 2000/5A	4								LMZ1-0.66, 2000/5A	3	
	电流互感器			LMZ1-0.66, 600/5A	3								
	电流表	6L2-A	3	6L2-A	3	6L2-A	4	6L2-A	4	6L2-A	4	6L2-A	3
	电压表	6L2-V	1									6L2-V	1
	功率因数表				1								
	电压转换开关	LW5-15-YH3/3	1										
	自动补偿装置			JKL	1								
	电容器			BCMJ0.4-30-3	12								
柜宽 MM	1000		1000		800		800		800		1000		

图 3-20 配电室 T1 低压一次系统图 (SX-PB-4-D1-03)



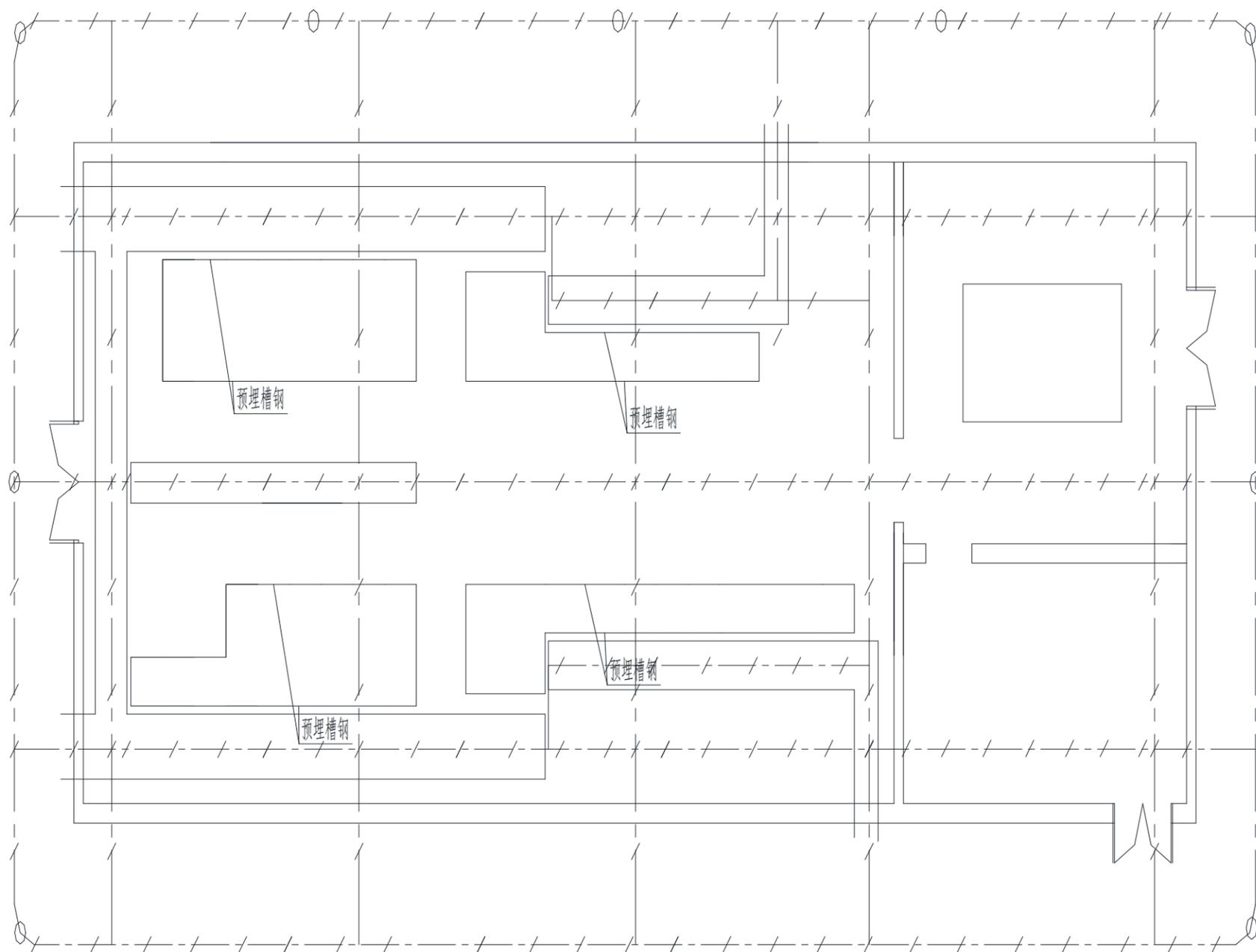
2-6		2-5		2-4		2-3		2-2		2-1		馈路编号	
GGD		GGD		GGD		GGD		GGD		GGD		开关柜型号	
低压出线柜		低压出线柜		双电源切换柜				360KVAR 电容器补偿		2#主变0.4KV进线		进出线名称 电缆编号	
规 范	数 量	规 范	数 量	规 范	数 量	规 范	数 量	规 范	数 量	规 范	数 量	名 称	
按实际调配		按实际调配				按实际调配		HD13BX-600/31	1			刀 开 关	主 要 电 气 设 备
										DW15-2500/3	1	低 压 断 路 器	
										LMZ1-0.66, 2000/5A	4	电 流 互 感 器	
								LMZ1-0.66, 600/5A	3			电 流 互 感 器	
6L2-A	4	6L2-A	4			6L2-A	4	6L2-A	3	6L2-A	3	电 流 表	
										6L2-V	1	电 压 表	
									1			功 率 因 数 表	
										LW5-15-YH3/3	1	电 压 转 换 开 关	
								JKL	1			自 动 补 偿 装 置	
								BCMJ0.4-30-3	12			电 容 器	
800		800		800		800		1000		1000		MM 柜 宽	

图 3-21 配电室 T2 低压一次系统图 (SX-PB-4-D1-04)



馈路编号		1-1		1-3		1-3	
开关柜型号		GGD		GGD		GGD	
进出线名称		0.4KV进线		0.4KV出线		0.4KV出线(预留)	
电缆编号							
名称		规	范	数量	规	范	数量
主要 电 气 设 备	刀 开 关				按实际调配		
	低压断路器	DW15-1000/3		1			
	电 流 互 感 器	LMZ1-0.66, 1000/5A		4			
	电 流 互 感 器						
	电 流 表	6L2-A		3	6L2-A		4
	电 压 表	6L2-V		1			
	功率因数表						
	电压转换开关	LW5-15-YH3/3		1			
	自动补偿装置						
	电 容 器						
	柜 宽 MM	800			800		
					800		

图 3-22 柴油发电机系统图 (SX-PB-4-D1-05)



说明:

- 1、主接地网埋深0.8M以下，距基础1.5米成环状。
- 2、户内电缆沟内的接地扁铁及电气设备的接地与主接地网可靠连接。
- 3、接地网施工完毕应实测，接地电阻不得大于 4Ω ，否则将采取减小电阻的措施。若有重大变化，请与设计部门联络。

材料表

编号	名称	付号	型号及规范	数量	单位	备注
1	扁钢	—	-50X6	300	米	
2	接地极	⊕	L=2500, 50Gg	12	根	

图 3-24 接地网布置图 (SX-PB-4-T-01)

第四章 10kV 箱式变电站典型设计

1. 设计对象

设计对象为布置在户外的 10kV 箱式变电站。

10kV 箱式变电站指由 10kV 开关设备、电力变压器、低压开关设备、电能计量设备、无功补偿设备、辅助设备和连接件等元件组成的成套配电设备，这些元件在工厂内被预先组装在一个或几个箱壳内，用来从 10kV 系统向 0.4kV 系统输送电能。

2. 设计范围

设计范围是 10kV 箱式变电站以内的电气及土建部分。

3. 10kV 箱式变电站典型设计技术方案组合

表 4-1 10kV 箱式变电站典型设计技术方案模块组合

方案分类	项目名称
计量方式	高供高计
变压器容量	100kVA~800kVA
电气主接线和进出线回路数	高压侧：单母线接线方式、1 回进线。 低压侧：4~8 回出线 (可根据实际情况调配)
设备短路电流水平 (kA)	25kA
无功补偿	按 10%~30%变压器容量补偿，按无功需量自动投切
主要设备选择	高压侧：空气断路器；节能型变压器；低损耗、全密封、油浸式。 低压侧：空气断路器

4. 电气一次部分

4.1 基本参数

额定电压：高压侧，10kV；低压侧，0.4kV。

高压侧设备最高电压：12kV。

4.2 主变压器容量

根据 10kV 箱式变电站结构特点及使用环境，本典型设计采用的主变压器容量为 800kVA 及以下。

4.3 电气主接线

10kV 箱式变电站采用单母线接线方式；0.4kV 采用单母线接线方式。

4.4 设备短路电流水平

参照《国家电网公司配电网工程典型设计 10kV 配电分册》规定

10kV 电压等级设备短路电流不小于 25kA。

0.4kV 电压等级设备短路电流水平为 30kA 及以上。

4.5 主要电气设备选择

主要电气设备选择按照可用寿命期内综合优化原则选择免检修、少维护、使用方便的电气设备，其性能应能满足高可靠性、技术先进、模块化的要求。

4.5.1 主变压器

变压器选用低损耗、全密封、油浸式变压器。城区或供电半径较小地区的箱式变压器额定变比采用 $10.5 \pm 5 (2 \times 2.5) \% / 0.4\text{kV}$ ；郊区或供电半径较大，变压器布置在线路末端的箱式变压器额定变比采用 $10 \pm 5 (2 \times 2.5) \% / 0.4\text{kV}$ ，接线组别宜采用 Dyn11。

4.5.2 10kV 开关设备

高供高计箱变：进线采用断路器；至变压器单元采用负荷开关+熔断器。

4.5.3 电缆附件

10kV 箱式变电站根据负荷开关的类型选择电缆附件，额定电流在 630A 及以下，应满足热稳定要求。

4.5.4 0.4kV 配电装置

10kV 箱式变电站应设置 0.4kV 总进线断路器，总进线断路器宜采用框架式，配电子脱扣器。10kV 箱式变电站出线采用空气断路器低压柜组屏，空气断路器配电子脱扣，断路器开断时应保证零飞弧。

4.5.5 无功补偿装置

无功补偿装置容量按照主变容量的 10%~30%进行配置。10kV 箱式变电站电容补偿装置应设置在箱体内部。电容应选用干式智能自愈型电容器，考虑散热要求，单台电容器容量不宜大于 20kvar，采用动态自动补偿方式，按三组、单相混合补偿方式。

4.6 设备布置

10kV 箱式变电站：目字型。

目字型结构两侧设置高、低压室中间设置变压器室。

4.7 防雷、接地及过电压保护

4.7.1 防雷

10kV 箱式变电站周围有较高的建筑物时，可不单独考虑防雷设施。若设置在较为空旷的区域，则需根据现场的实际情况考虑增加防雷设施。

4.7.2 过电压保护

电气设备的绝缘配合，参照 DL/T620-1997《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》确定的原则进行。金属氧化物避雷器按 GB11032-2010《交流无间隙金属氧化物避雷器》的规定进行选择。

4.7.3 接地

10kV 箱式变电站接地网以水平敷设的接地体为主，垂直接地极为辅，联合构成复合式人工接地装置。接地网建成后需实测总接地电阻值，应满足相关规程规范的要求，否则应采用措施，使之达到规程需求。箱中所有电器设备外壳、电缆支架、预埋件均应与

接地网可靠连接，凡焊接处均应做防腐处理。接地采用热镀锌材料。

5. 电气二次部分

5.1 保护

(1) 10kV 进线根据实际情况配置过流、速断保护装置。

(2) 变压器出线柜内装设熔断器，用于变压器保护。

(3) 低压侧短路和过载保护利用空气断路器自身具有的保护特性来实现。

5.2 “五防”联锁

10kV 箱式变电站的高压侧和低压侧均应装门，门上应有把手、锁、暗闩，门的开启角不得小于 90 度。高压侧应满足防止误合（分）断路器，防止带电拉（合）隔离开关，防止带电挂接地线，防止有接地线送电，防止误入带电间隔的“五防”要求。在无电压信号指示时，方能对带电部分进行检修。高低压侧门打开后，宜设照明装置，确保操作检修的安全。

5.3 计量

(1) 箱式变电站计量表计的装设执行国家电网公司计量规程规定。

(2) 选用智能电能表，安装在箱变计量室内。

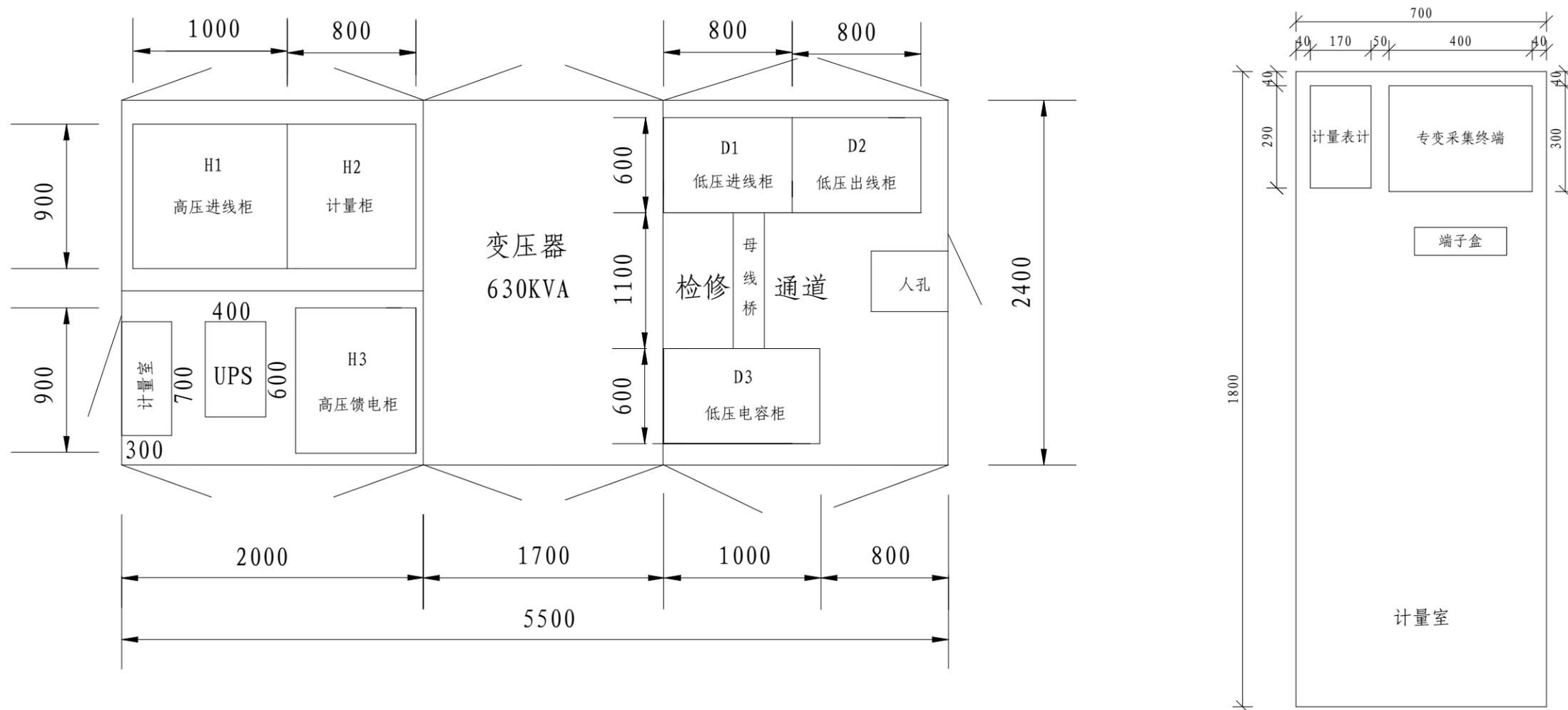
(3) 箱变高压计量柜内设置计量专用电流互感器及电压互感器；

(4) 计量二次回路不得接入与计量无关的设备。

(5) 箱式变电站内需安装专变采集终端，用于远程监控及电量数据采集。

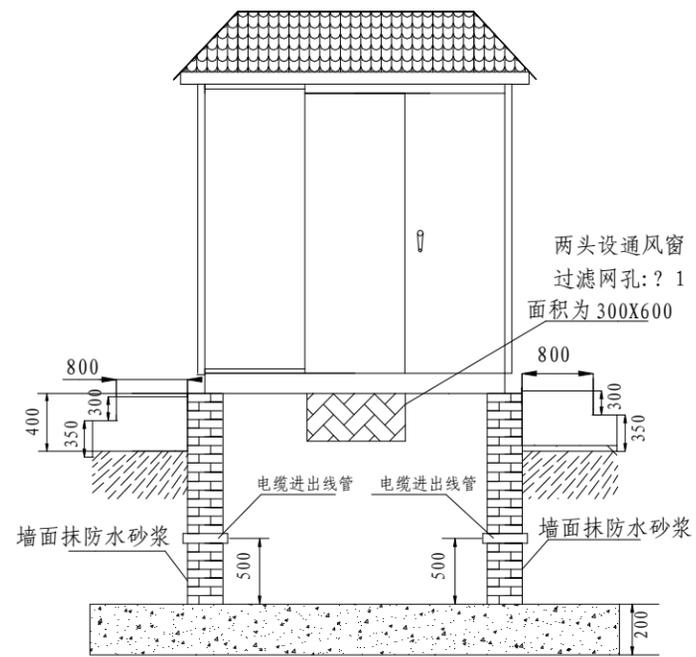
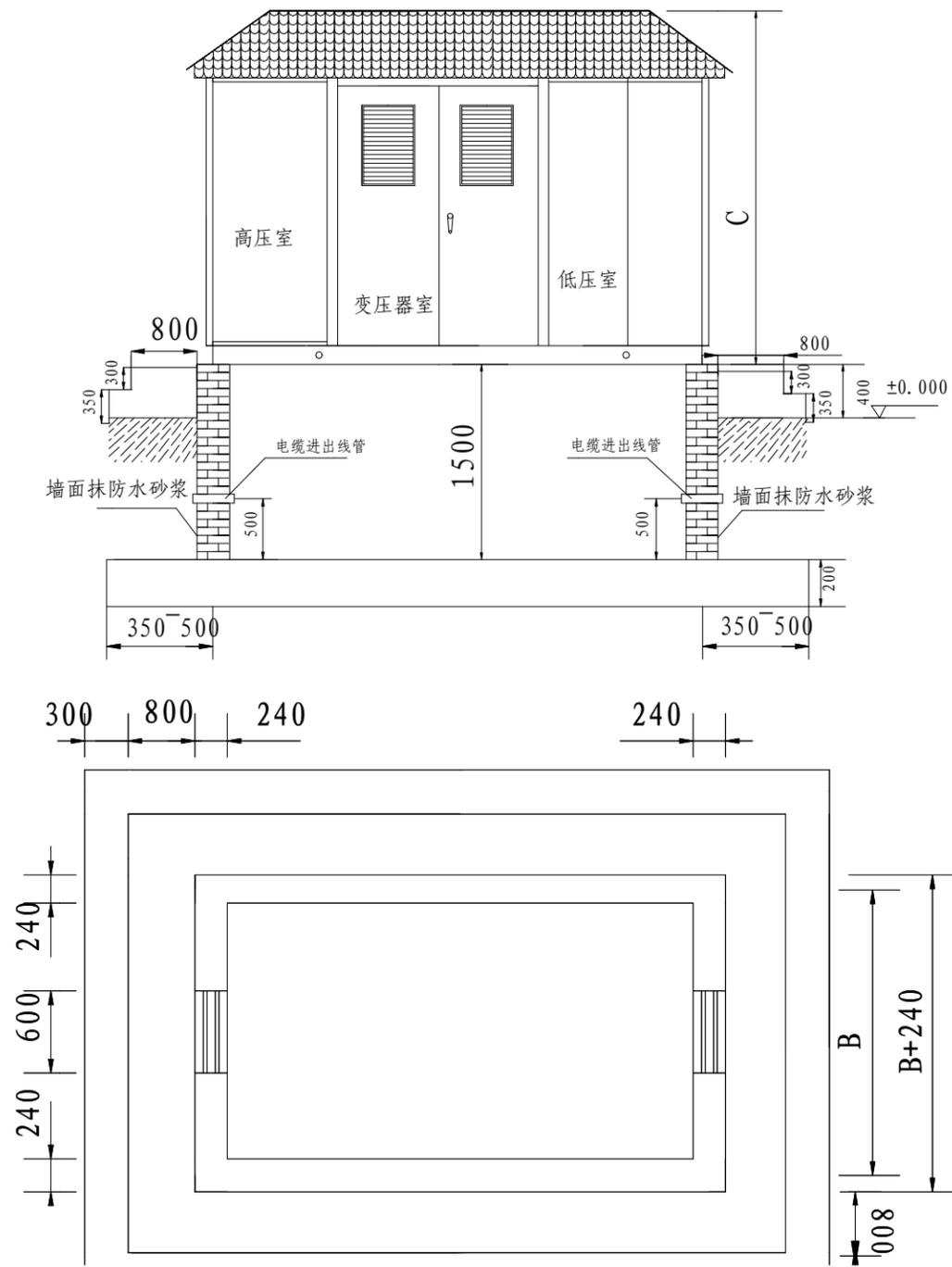
(6) 专变采集终端及计量表计应安装在专用的计量室内。

6. 客户 10kV 箱式变电站典型设计方案主要图纸



- 1、计量室尺寸：宽*深*高700*300*1800
专变采集终端天线由现场确定。
- 2、高压开关柜“五防”闭锁需齐全、可靠。
- 3、高、低压柜主母线连接必须封闭，不能裸露带电部分。
- 4、高压柜H2、H3之间主母线在柜内实现，均封闭。
- 5、箱变内需预留负控天线位置。
- 6、失电时专变采集终端由UPS供电，UPS配置12V/38AH全密封免维护铅酸电池一组3块，供电时间需达12小时。

图 4-02 平面布置图 (SX-XA-D1-02)



技术要求：

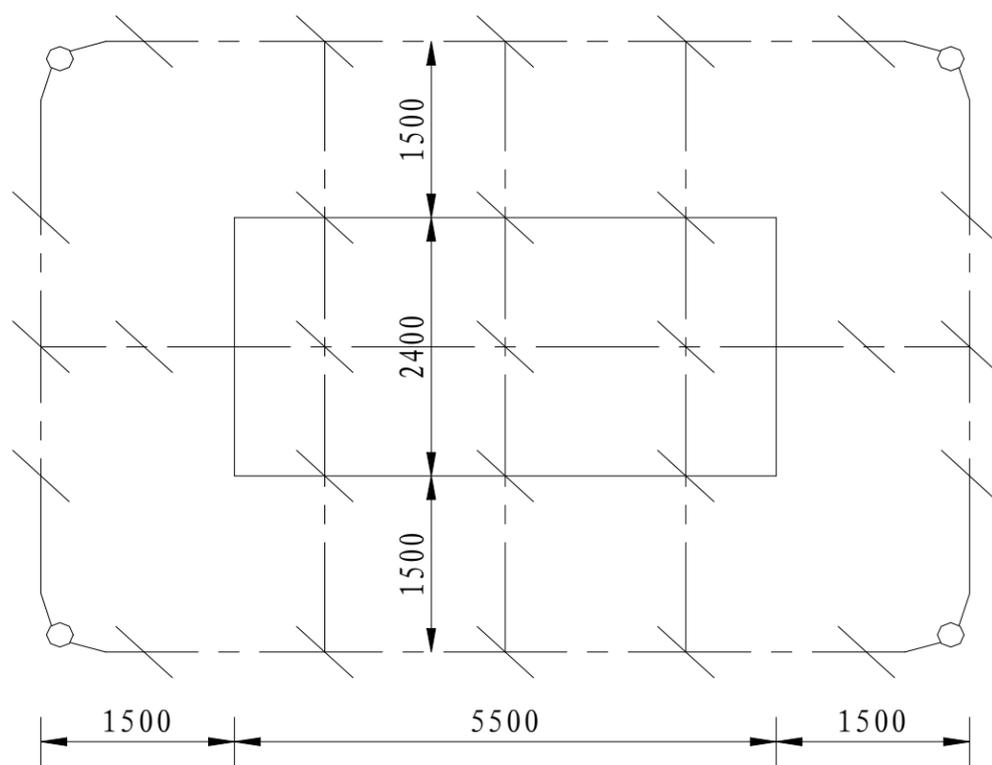
1. 基础在工时. 四周要预埋接地网且接地电阻不大于4欧姆. 接地体从基础两头引向箱变底框 .
2. 台基水平可均匀承重, 基础坑内不得有积水 .
3. 电缆进出线管的大小. 多少, 位置由用户根据情况而定.
4. 箱变四周若有墙, 与箱变距离应不小于1200MM.
5. 用户可根据自身的需要进行调整, 此图仅供参考.

材料要求：

1. 水泥地基用C20(200号) 混凝土浇筑
2. 砖材不低于100号 粘土烧结砖
3. 用M7.5水泥砂浆砌墙

变压器容量 (kVA)	外型尺寸		
	长 : A (MM)	宽 : B (MM)	高 : C (MM)
630KVA	5500	2400	2700

图 4-04 基础图 (SX-XA-T-01)



说明:

- 1、接地极打入地下3.3米处。户外接地极顶端与接地干线埋深0.8米，距离基础1.5米，接地极间距应大于5米。
- 2、接地极，接地线热镀锌处理，接地网所有接地点必须可靠焊接，其焊接长度为扁钢宽度三倍以上，焊接点必须涂刷防锈漆两遍并涂热沥青处理。
- 3、接地网地干线与基础预埋槽钢，电缆沟内电缆支架应可靠焊牢，且与接地网至少应有两个接地点。
- 4、接地网施工完毕后应进行实测，其接地电阻不得大于4欧，若不满足要求，可增大放射水平接地网或增设引外接地体。
- 5、电气设备接地体不得串接。所有设备外皮，电缆外皮，变压器中性点等全部可靠接地。
- 6、施工时请见陕D1(73)第三册有关章节。

序号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	接地极	L=2500MM	根	4	热镀锌
2	接地线	-50X6 扁钢	米	60	热镀锌

图 4-05 接地网布置图 (SX-XA-T-02)

第五章 10kV 柱上变压器典型设计

1. 设计对象

设计对象为 10kV 柱上变压器。

2. 设计范围

2.1 柱上变压器设计范围是从高压引下线接头至低压出线这段范围的柱上变压器及相关的电气设备。

2.2 柱上变压器典型设计技术方案组合

表 5-1 10kV 柱上变压器典型设计技术方案组合

方案	电气主接线	进出线回路数	设备选型	容量
ZA-1	单母线进线	1 回进线, 1-3 回出线	10kV: 跌落式熔断器或封闭型熔断器 0.4kV 进线选用熔断器式隔离开关, 出线采用断路器	油变 200kVA
ZA-2		1 回进线, 1-3 回出线	10kV: 跌落式熔断器或封闭型熔断器 0.4kV 进线选用熔断器式隔离开关, 出线采用断路器	油变 400kVA

3. 技术条件

10kV 柱上变压器的设计应综合考虑简单以及操作检修方便、节省投资等要求。

4. 电气一次部分

4.1 电气主接线

柱上变压器电气主接线采用单母线进线, 出线 1-3 回。

4.2 主要设备选择

4.2.1 参照《国家电网公司配电网工程典型设计 10kV 配电分册》规定熔断器短路电

流水平按 8/12.5kA 考虑, 其他 10kV 设备短路电流水平按 20kA 考虑。

高压侧选用跌落式熔断器或封闭型熔断器, 低压侧进线选择熔断器式隔离开关, 出线采用断路器。

4.2.2 主要电气设备选择

(1) 变压器

1) 型式: 选用高效节能型变压器, 宜采用油浸式、全密封、低损耗变压器。

2) 容量: 400kVA 及以下。

3) 阻抗电压: $U_k\% = 4$ 。

4) 额定电压: $10(10.5) \pm 5(2 \times 2.5)\% / 0.4kV$ 。

5) 联结组别: Dyn11。

6) 冷却方式: 自冷式

(2) 10kV 侧选用跌落式熔断器或封闭型熔断器, 10kV 避雷器采用金属氧化物避雷器。

(3) 低压综合配电箱

1) 低压综合配电箱外形尺寸按照 $1350mm \times 700mm \times 1200mm$ 设计, 空间满足 400kVA 及以下容量配电变压器的 1 回进线、3 回馈线、计量、无功补偿、配电智能终端等功能模块安装要求。对于选用 10m 等高杆的农村、山区, 低压综合配电箱尺寸选用 $800mm \times 650mm \times 1200mm$, 空间满足 200kVA 及以下容量配电变压器的 1 回进线、2 回馈线、计量、无功补偿、配电智能终端等功能模块安装要求, 配电智能终端需满足线损统计

需求, 实现双向有功、功率计算功能。箱体外壳优先选用不锈钢材料, 也可选用纤维增强型不饱和聚酯树脂材料 (SMC)。

2) 低压综合配电箱采用适度以大代小原则配置, 200~400kVA 变压器按 400kVA 容量配置, 无功补偿按 120kvar 配置, 配置方式为共补 ($3 \times 10 + 3 \times 20$) kvar, 分补 ($10 + 20$) kvar; 200kVA 以下变压器按 200kVA 容量配置, 无功补偿不配置或按 60kvar 配

置,配置方式为共补(5+2×10+20)kvar,分补(5+10)kvar。实现无功需量自动投切,按需配置配电智能终端

3) 电气主接线采用单母线接线,出线1~3回。进线宜选择带弹簧储能的熔断器式隔离开关,并配置栅式熔丝片和相间弧保护装置,出线开关选用断路器,并按需配置带通信接口的配电智能终端和T1级电涌保护器。城镇区域负荷密度较大,且仅供1回低压出线的情况下,可取消出线断路器。TT系统的剩余电流动作保护器应根据QGDW11020—2013《农村低压电网剩余电流工作保护器配置导则》要求进行安装,不锈钢综合配电箱外壳单独接地

4) 低压综合配电箱采取悬挂式安装,下沿距离地面不低于2.0m,有防汛需求可适当加高。在农村、农牧区等D、E类供电区域,低压综合配电箱下沿离地高度可降低至1.8m,变压器支架、避雷器、熔断器等安装高度应做同步调整,并宜在变压器台周围装设安全围栏。低压进线采用交联聚乙烯绝缘软铜导线或相应载流量的电缆,由配电箱侧面进线;低压出线可采用电缆(铜芯、铝芯或稀土高铁铝合金芯)或交联聚乙烯绝缘软铜导线,由配电箱侧面出线,电杆外侧敷设,低压出线优先选择副杆,使用电缆卡抱固定;采用电缆入地敷设时,由配电箱底部出线。

4.3 其他

(1) 柱上变压器台架采用等高杆方式,电杆采用非预应力混凝土杆,杆高原则上为12、15m两种。

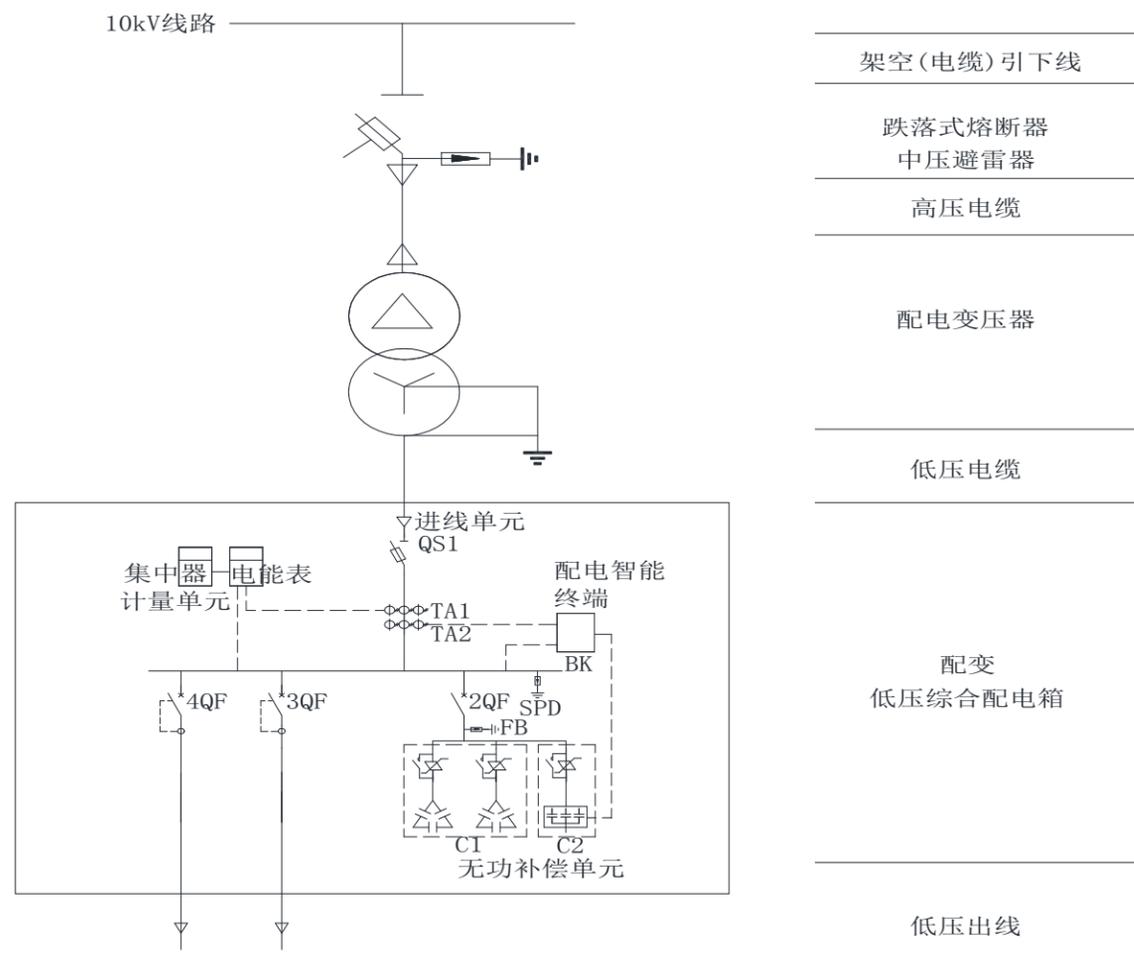
(2) 在部分用电负荷和变压器容量需求小且增长速度较慢的农村、山区,12m及15m杆型运输不便。柱上变压器可选择容量200kVA及以下配电变压器,等高架设10m高的非预应力混凝土杆。

(2) 线路金具按“节能型、绝缘型”原则选用。

5. 客户10kV柱上变压器典型设计方案主要图纸

2019年4月陕西省电力公司营销部组织有关单位、专家进行研讨、审核,会议要求柱上变压器典型设计需增加高供高计部分。

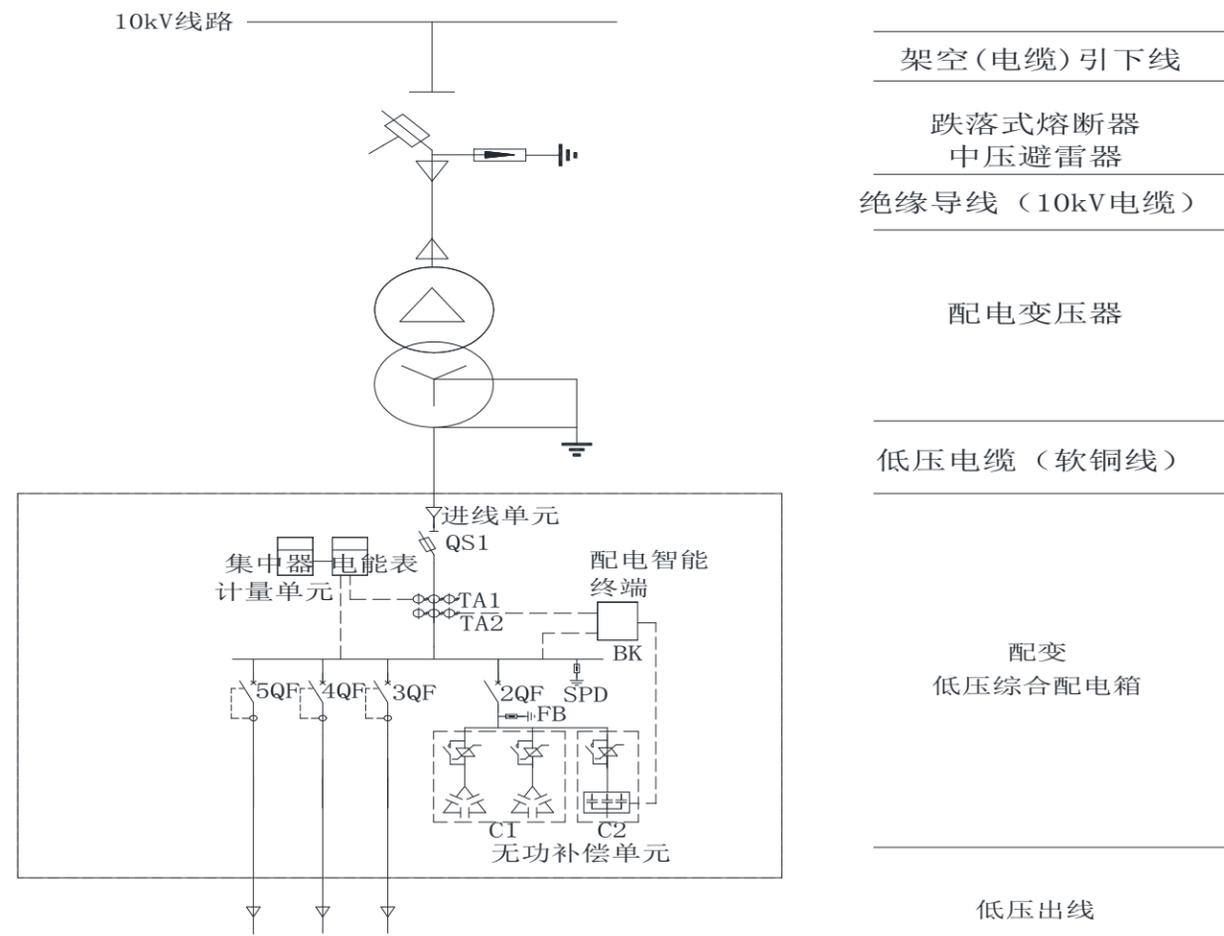
目前仅延安供电公司客户工程采用高供高计柱上变压器,我院需采用对方的已有经验。会后我方积极与延安公司沟通,表明借鉴意图。鉴于对方尚未提供资料,该部分内容暂时缺失。



200kVA低压综合配电箱出线

序号	名称	规格参数	单位	数量	备注
1	架空(电缆)引下线		米		规格参数按对应子模块具体物料选择
2	跌落式熔断器	100A	只	3	根据变压器容量选配
		熔丝	根	3	
3	氧化锌避雷器	HY5WS5-17/50	只	3	二选一
		HY5WS-17/50	只	3	
4	配电变压器	S11及以上节能型变压器 容量200kVA	台	1	10(10.5)±2×2.5%(5%)/0.4kV Dyn11 Uk=4.0%
5	变压器低压侧出线		米		规格参数按对应子模块具体物料选择
6	低压综合配电箱		台	1	根据变压器容量选配
7	配电箱(柜)出线		米		规格参数按实际需求配置

图 5-01 电气主接线图(一) (SX-ZA-1-D-01)



400kVA低压综合配电箱出线

序号	名称	规格参数	单位	数量	备注
1	架空(电缆)引下线		米		规格参数按对应子模块具体物料选择
2	跌落式熔断器	100A	只	3	根据变压器容量选配
		熔丝	根	3	
3	普通避雷器	HY5WS5-17/50	只	3	二选一
	可卸装式避雷器	HY5WS-17/50	只	3	
4	配电变压器	S11及以上节能型变压器 容量400kVA	台	1	10(10.5)±2×2.5%(5%)/0.4kV Dyn11 Uk=4.0%
5	变压器低压侧出线		米		规格参数按对应子模块具体物料选择
6	低压综合配电箱	悬挂式双杆配电箱	台	1	根据变压器容量选配
7	配电箱(柜)出线		米		可按照实际需求选配

图 5-02 电气主接线图(二) (SX-ZA-2-D-01)

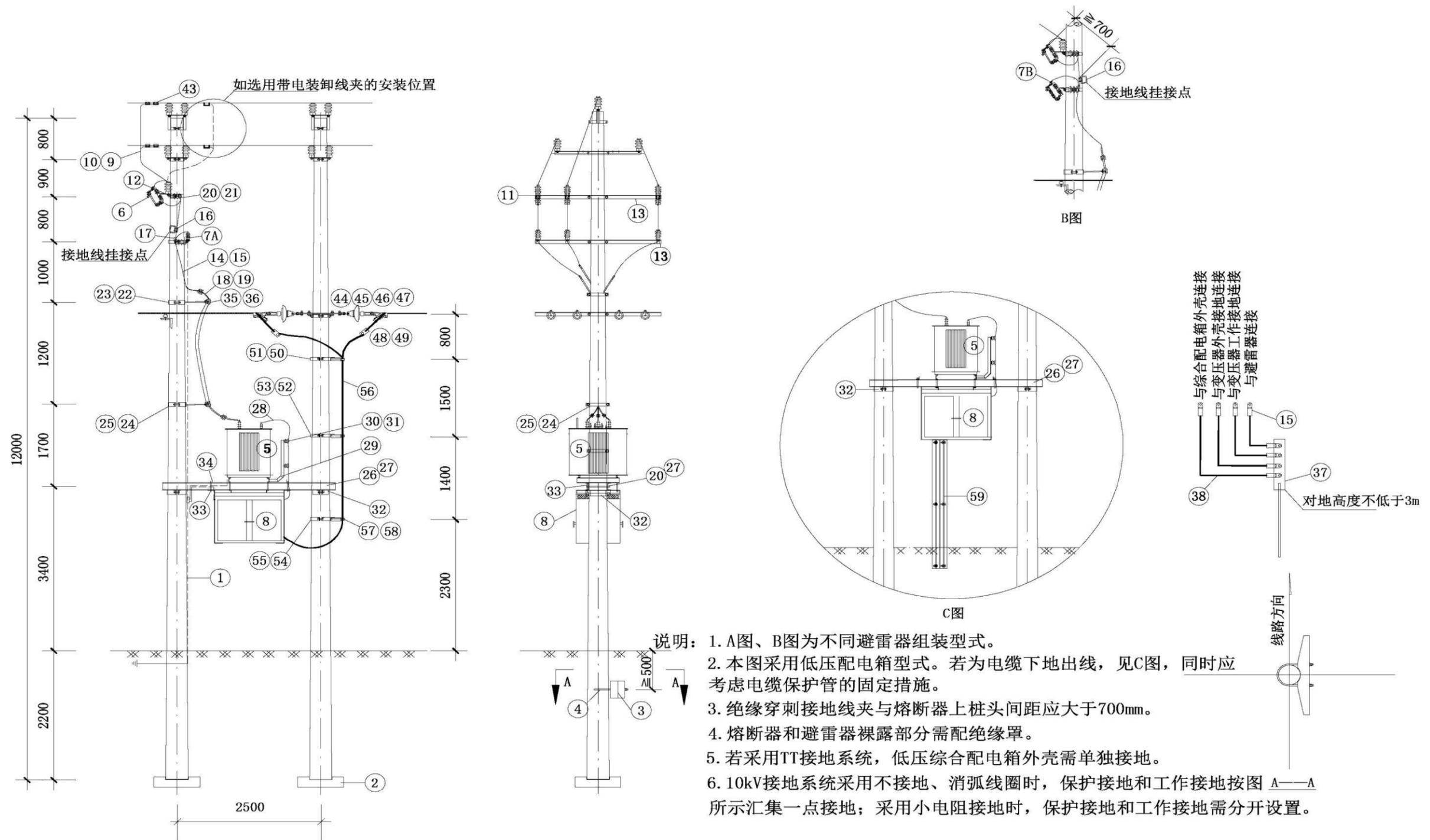


图 5-03 柱上变压器杆型图 (12m 双杆) (SX-ZA-D-02)

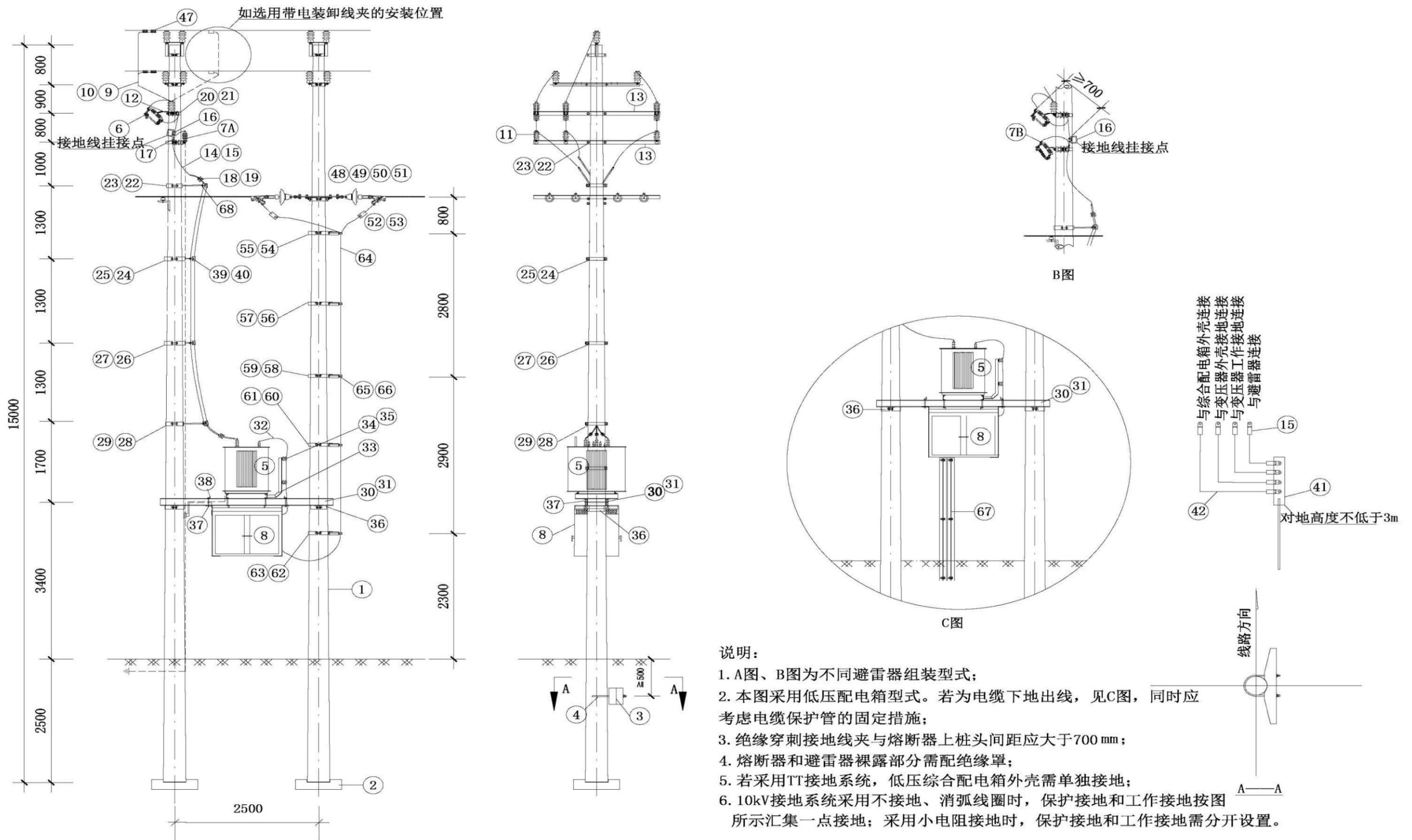
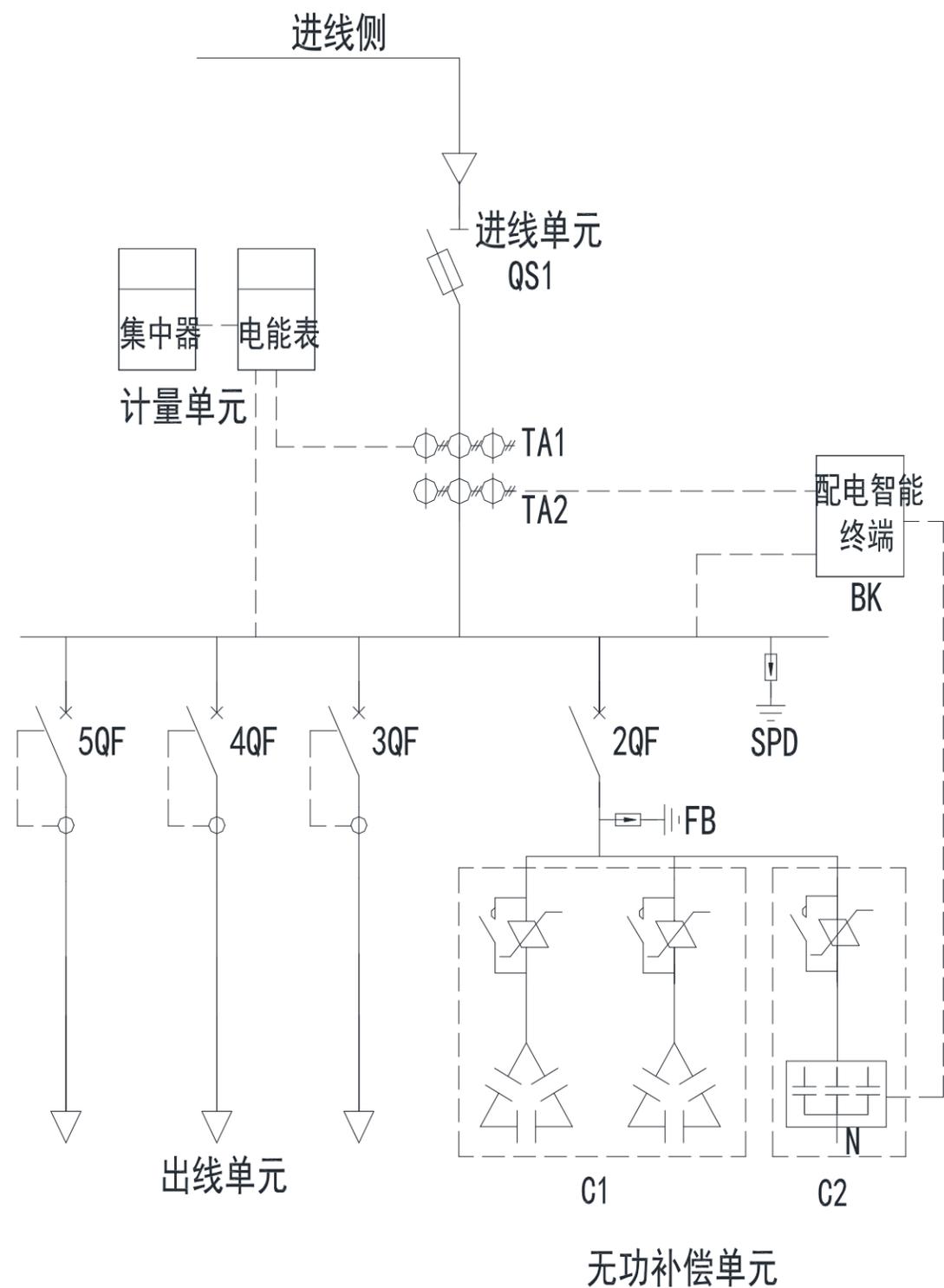
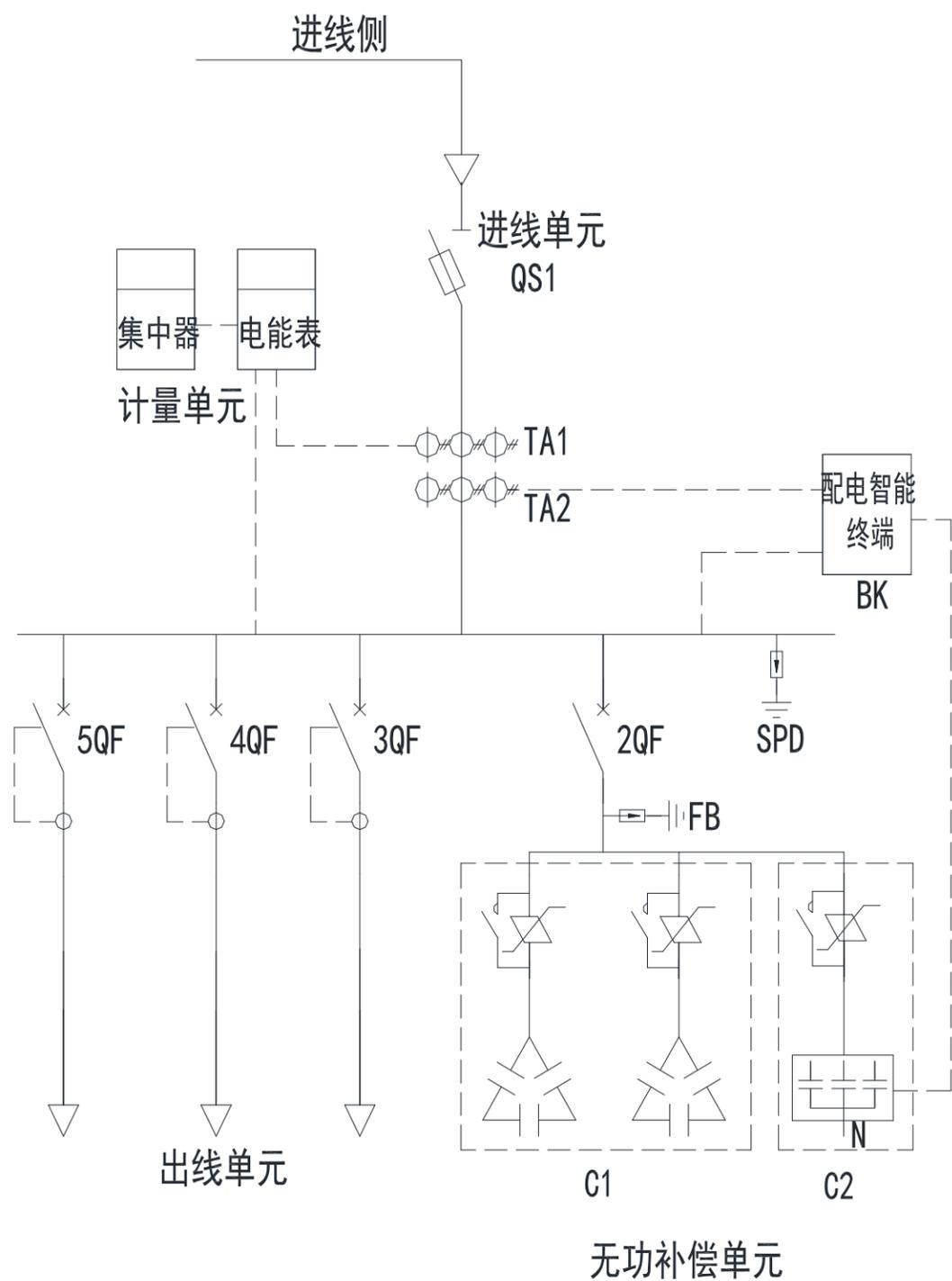


图 5-04 柱上变压器杆型图 (15m 双杆) (SX-ZA-D-03)



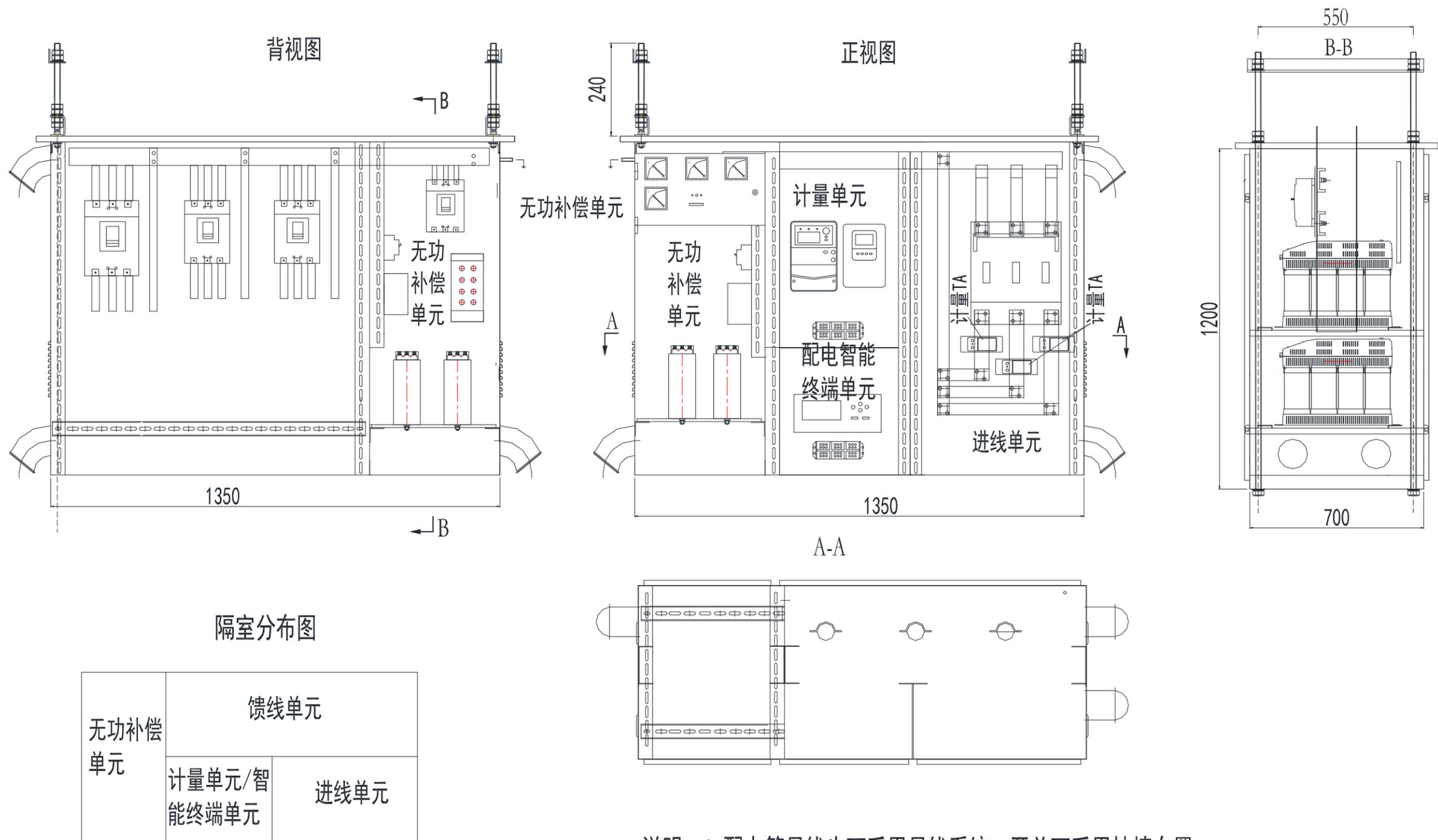
序号	代号	名称	规格及型号	数量	单位	备注
1	QS1	熔断器式隔离开关	400A	1	个	
2	TA1	电流互感器	不低于0.5S级	3	只	按实际需求调整
3	TA2	电流互感器	不低于0.5S级	3	只	按实际需求调整
4	FB	避雷器		3	只	
5	SPD	浪涌保护器	T1级	1	套	
6	C1	智能电容器组	共补	1	组	可替换为复合开关、电容器方案
7	C2	智能电容器组	分补	1	组	
8	BK	配电智能终端	通讯、数据采集、四遥一体	1	只	若只需无功补偿控制功能时，可替换为无功补偿控制器
9	3QF	断路器（带剩余电流动作保护）	400A/3P+N	1	个	选配可视断点型
10	4QF	断路器（带剩余电流动作保护）	250A/3P+N	1	个	选配可视断点型
11	5QF	断路器（带剩余电流动作保护）	250A/3P+N	1	个	选配可视断点型
12	2QF	断路器		1	个	按需求配置

图 5-05 200kVA 低压综合配电箱电气图 (SX-ZA-D-04)



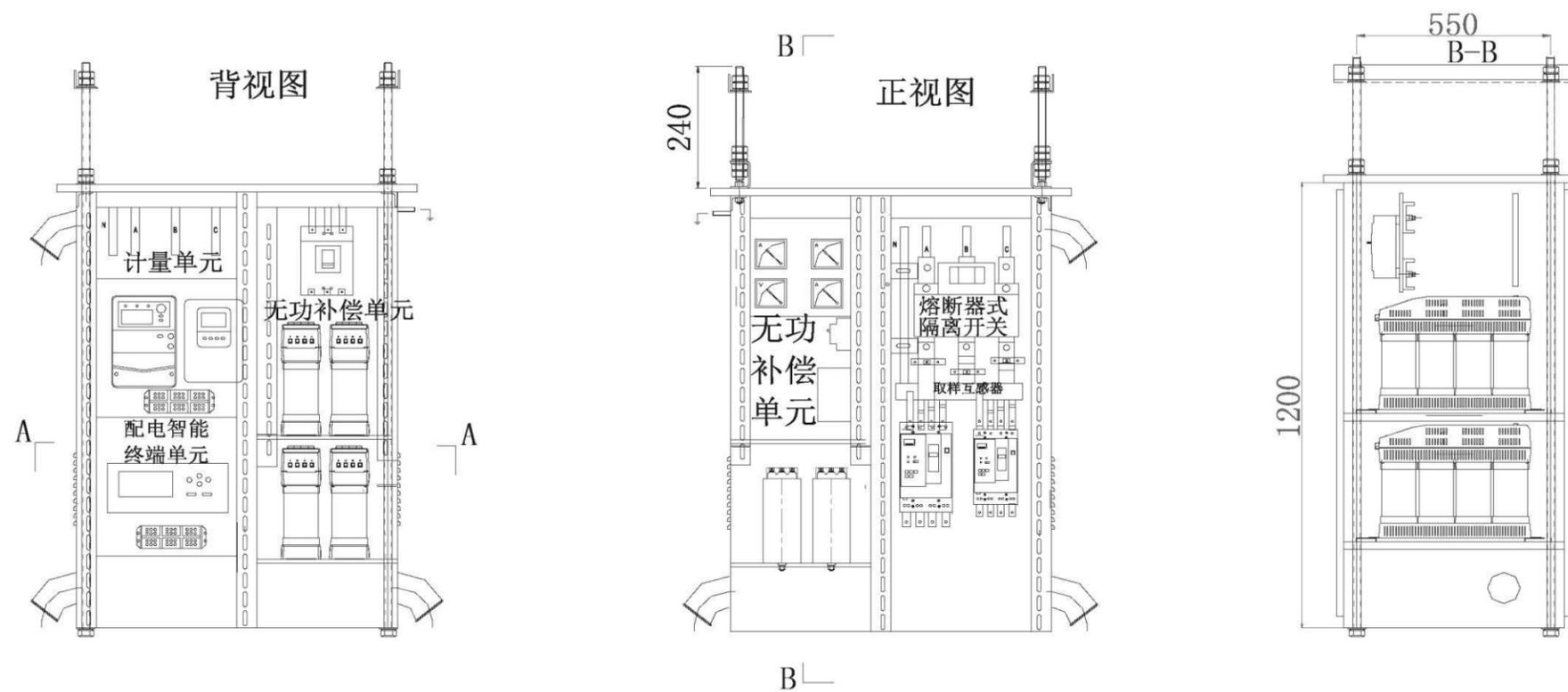
序号	代号	名称	规格及型号	数量	单位	备注
1	QS1	熔断器式隔离开关	630A (800A)	1	个	按实际需求选择
2	TA1	电流互感器	不低于0.5S级	3	只	按实际需求调整
3	TA2	电流互感器	不低于0.5S级	3	只	按实际需求调整
4	FB	避雷器		3	只	
5	SPD	浪涌保护器	T1级	1	套	
6	C1	智能电容器组	共补	1	组	可替换为复合开关、电容器方案
7	C2	智能电容器组	分补	1	组	
8	BK	配电智能终端	通讯、数据采集、四遥一体	1	只	若只需无功补偿控制功能时，可替换为无功补偿控制器
9	3QF	断路器 (带剩余电流动作保护)	630A/3P+N	1	个	
10	4QF	断路器 (带剩余电流动作保护)	400A/3P+N	1	个	
11	5QF	断路器 (带剩余电流动作保护)	400A/3P+N	1	个	
12	2QF	断路器		1	个	按需求配置

图 5-06 400kVA 低压综合配电箱电气图 (SX-ZA-D-05)



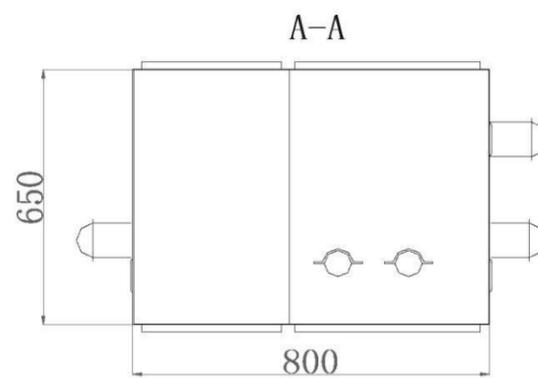
说明：1. 配电箱母线也可采用母线系统，开关可采用挂接布置。

图 5-07 低压综合配电箱布置加工图（一）（SX-ZA-D-06）



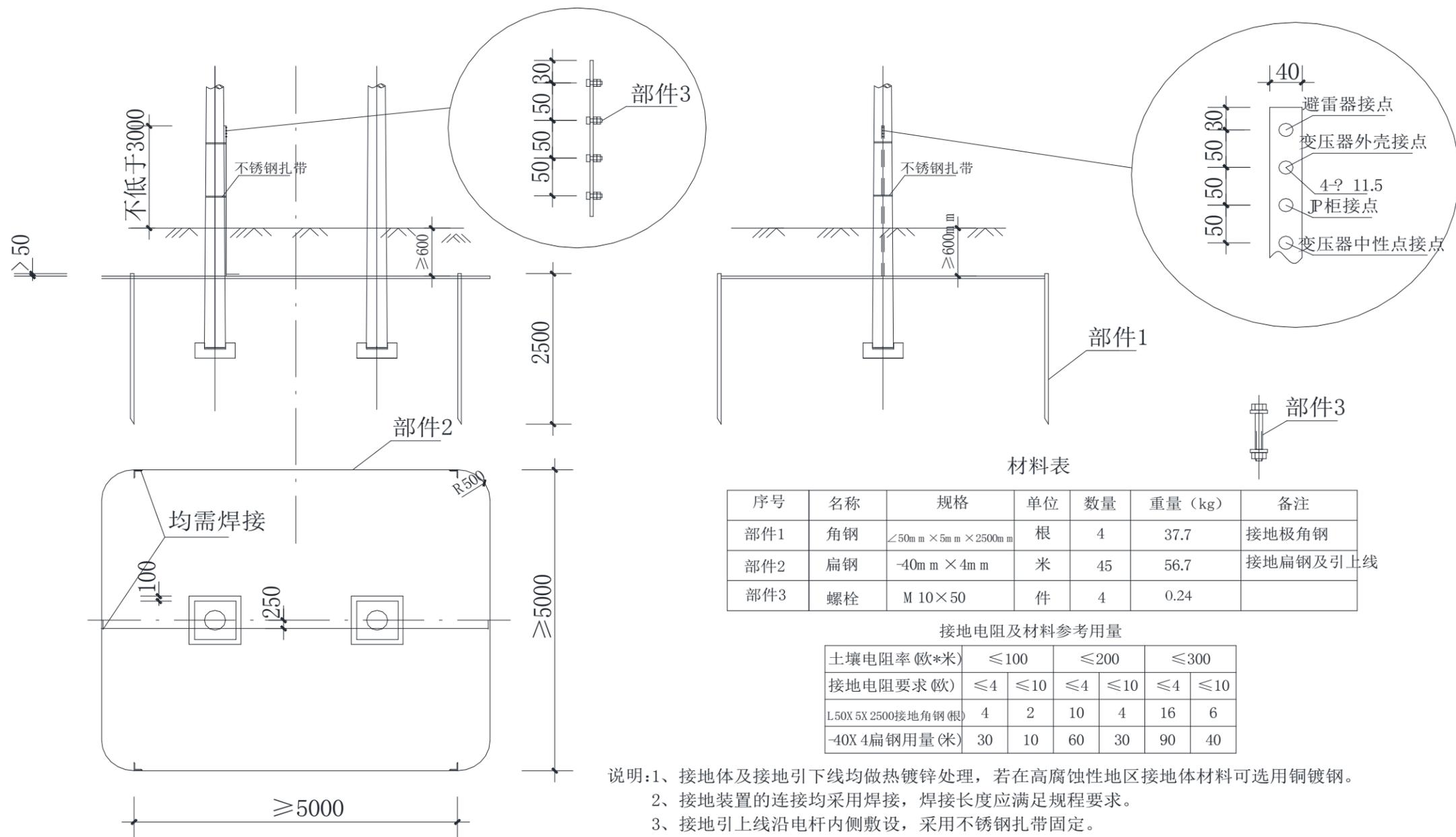
隔室分布图

无功补偿单元	计量单元/智能终端单元
	进出线单元



说明：1. 配电箱母线可采用母线系统，开关可采用挂接布置。

图 5-08 低压综合配电箱布置加工图（二）（SX-ZA-D-07）



材料表

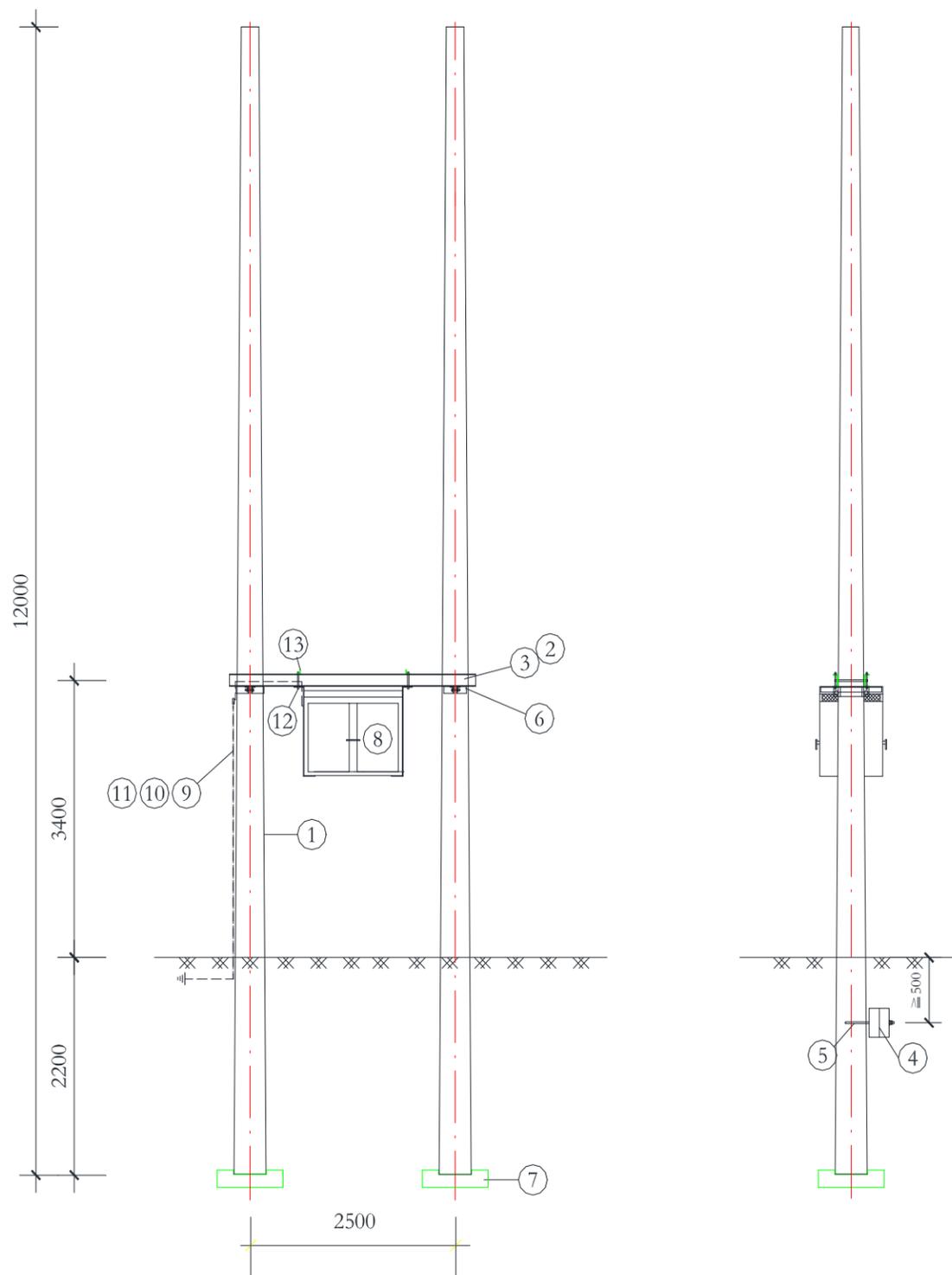
序号	名称	规格	单位	数量	重量 (kg)	备注
部件1	角钢	∠50mm × 5mm × 2500mm	根	4	37.7	接地极角钢
部件2	扁钢	-40mm × 4mm	米	45	56.7	接地扁钢及引上线
部件3	螺栓	M 10 × 50	件	4	0.24	

接地电阻及材料参考用量

土壤电阻率 (欧*米)	≤100		≤200		≤300	
	≤4	≤10	≤4	≤10	≤4	≤10
L50X 5X 2500接地角钢(根)	4	2	10	4	16	6
-40X 4扁钢用量(米)	30	10	60	30	90	40

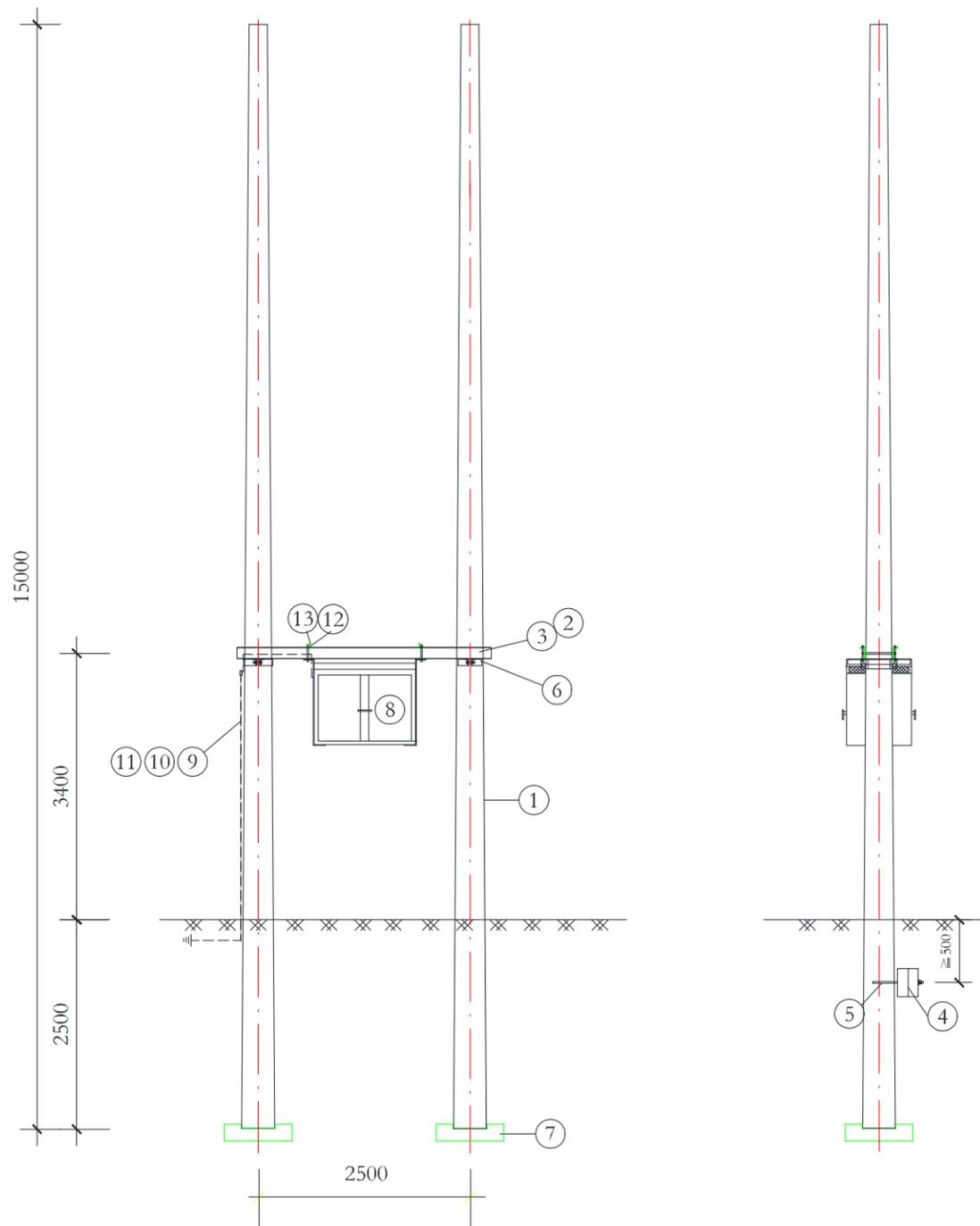
- 说明:
- 1、接地体及接地引下线均做热镀锌处理，若在高腐蚀性地区接地体材料可选用铜镀钢。
 - 2、接地装置的连接均采用焊接，焊接长度应满足规程要求。
 - 3、接地引上线沿电杆内侧敷设，采用不锈钢扎带固定。
 - 4、此接地体材料及工作量根据地域差别，接地极长度和数量、接地扁铁长度，接地引上线长度在满足接地电阻条件下可做调整。
 - 5、一般情况下宜考虑要求水平接地体敷设成围绕变压器的环型，后再呈放射型敷设，如实际条件受限，可根据实际情况适当调整。
 - 6、水平接地体的敷设深度一般不小于0.6米，可耕种土地不少于0.8米。

图 5-09 接地图加工图 (SX-ZA-D-08)



12m双杆标准化台架					
编号	名称	型号	单位	数量	备注
1	电杆	190×12m×M	根	2	
2	双头螺杆	M20×400	根	4	配螺母垫片
3	变压器双杆支持架	[14-3000	副	1	
4	卡盘	KP12	块	2	可选
5	卡盘U型抱箍	U20	只	2	可选
6	抱箍	BG8-320	块	4	
7	底盘	DP-6	块	2	可选
8	低压综合配电箱		台	1	按实际情况选用
9	接地装置		副	1	
10	接线端子	DT-35	只	2	
11	布电线	BV-35	米	1	
12	双头螺杆	M20×200	只	4	配螺母垫片
13	压板	YB5-740J	块	2	

图 5-10 接地图加工图 (SX-ZA-D-09)



15m双杆标准化台架					
编号	名称	型号	单位	数量	备注
1	电杆	190×15m×M	根	2	
2	双头螺杆	M20×400	根	4	配螺母垫片
3	变压器双杆支持架	[14-3000	副	1	
4	卡盘	KP12	块	2	可选
5	卡盘U型抱箍	U20	只	2	可选
6	抱箍	BG8-320	块	4	
7	底盘	DP-6	块	2	可选
8	低压综合配电箱		台	1	按实际情况选用
9	接地装置		副	1	
10	接线端子	DT-35	只	2	
11	布电线	BV-35	米	1	
12	双头螺杆	M20×200	只	4	配螺母垫片
13	压板	YB5-740J	块	2	

图 5-11 标准化台架组装图 (SX-ZA-D-10)

第六章 分布式光伏 380V 接入公共电网配电箱及用户配电箱（箱变低压侧）方案典型设计

1. 设计对象

1、采用 1 回线路将分布式光伏接入公共电网配电箱，建议接入容量为不大于 400kW 采用三相接入，8kW 及以下可单相接入。

2、采用 1 回线路将分布式光伏接入 380V 用户配电室或箱变，建议接入容量在 20kW~300kW 之间。

2. 接入系统一次

光伏电站接入系统方案需结合电网规划、分布式电源规划，按照就近分散接入，就地平衡消纳的原则进行设计。

2.1 送出方案

通过 1 回线路接入公共电网配电箱、用户配电室或箱变低压母线。一次系统接线示意图见图 6-1，6-2。

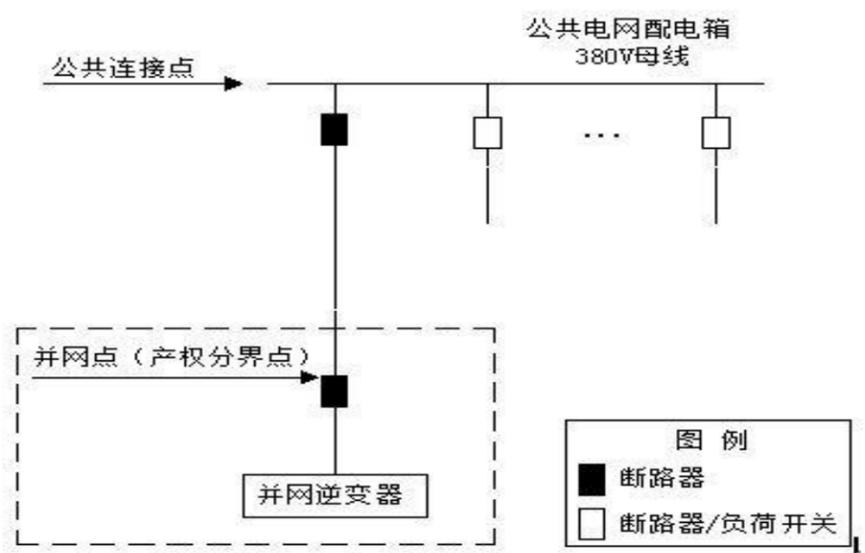


图 6-1 方案一次系统接线示意图

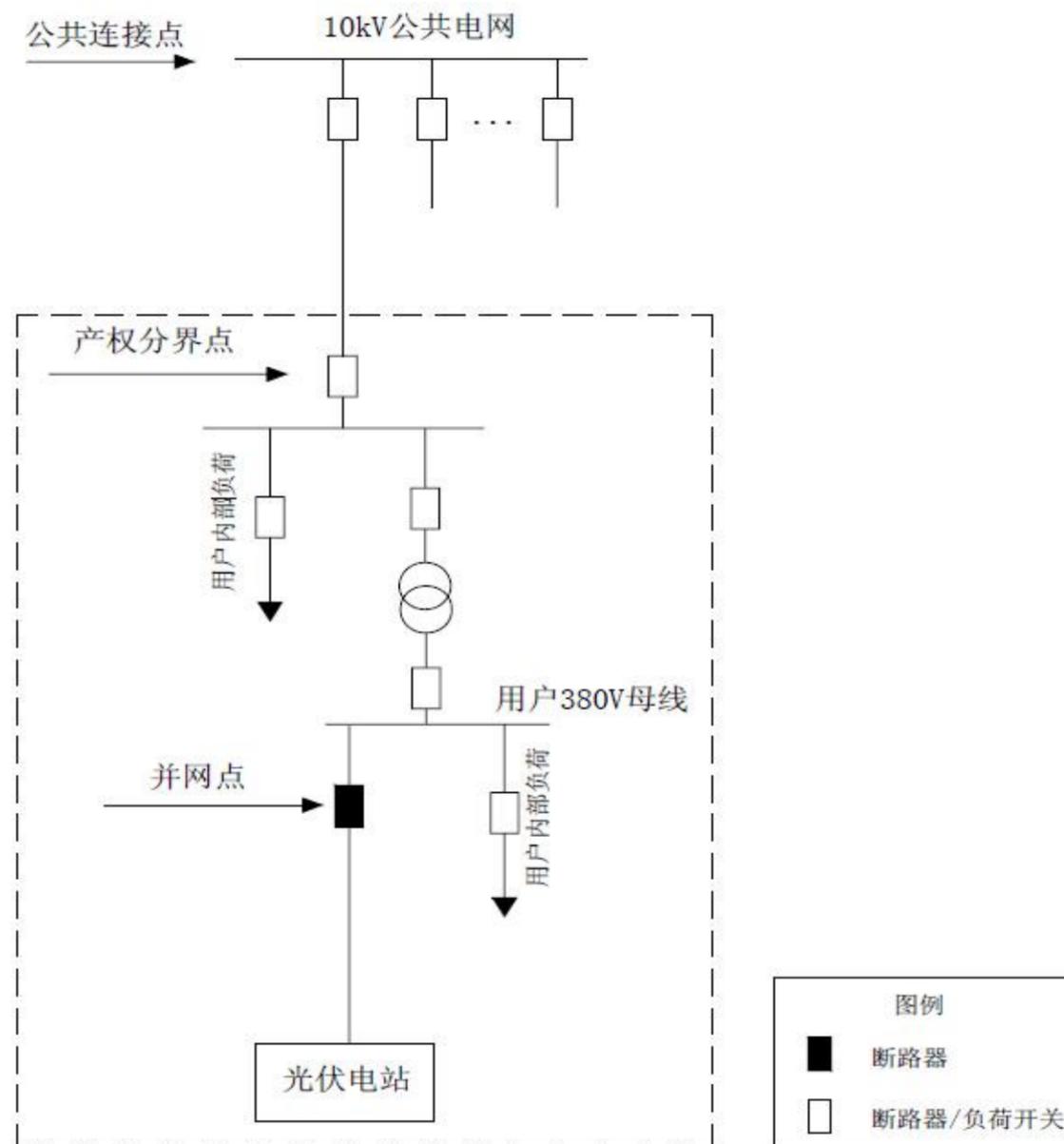


图 6-2 方案一次系统接线示意图

图 6-2 方案主要适用于自发自用/余量上网（接入用户电网）的光伏电站，单个并网参考装机容量 20kW~300kW。

2.2 电气计算

(1) 潮流分析

设计中应对设计水平年有代表性的正常最大、最小负荷运行方式，检修运行方式，以及事故运行方式进行分析，必要时进行潮流计算。

(2) 短路电流计算

计算设计水平年系统最大运行方式下，电网公共连接点和光伏电站并网点在光伏电站接入前后的短路电流，作为电网相关厂站及光伏电站的开关设备选择提供依据。如短路电流超标，应提出相应控制措施。当无法确定光伏逆变器具体短路特征参数情况下，考虑一定裕度，光伏发电提供的短路电流按照 1.5 倍额定电流计算。

(3) 电能质量分析

1) 光伏发电系统向当地负荷提供电能和向电网送出电能的质量，在谐波、电压偏差、电压不平衡、电压波动等方面，满足现行国家标准 GB/T 14549-93《电能质量 公用电网谐波》、GB/T 12325-2008《电能质量 供电电压偏差》、GB/T 15543-2008《电能质量 三相电压不平衡》、GB/T 12326-2008《电能质量 电压波动和闪变》的有关规定；

2) 光伏发电系统向公共连接点注入的直流电流分量不应超过其交流额定值的 0.5%。

(4) 无功平衡计算

光伏电站应保证并网点处功率因数在 0.98（超前）-0.98（滞后）范围内。

2.3 主要设备选择原则

(1) 主接线

380V 采用单元或单母线接线。

(2) 送出线路导线截面

光伏电站送出线路电缆截面选择应遵循以下原则：

1) 光伏电站送出线路电缆截面选择需根据所需送出的光伏容量、并网电压等级选取，并考虑光伏发电效率等因素；

2) 光伏电站送出线路电缆截面一般按电缆允许载流量选择；

3) 380V 电缆可选用 120mm²、240mm² 等截面。

(3) 断路器型式

1) 电源并网点应安装易操作、具有明显断开指示、具备开断故障电流能力的断路器。断路器可选用微型、塑壳式断路器，根据短路电流水平选择设备开断能力，并需留有一定裕度，断路器应具备电源端与负荷端反接能力。

2) 光伏发电系统应安装低压并网专用开关，专用开关应具备失压跳闸及检有压合闸功能（失压跳闸定值宜整定为 20%UN、10 秒，检有压定值宜整定为大于 85%UN）。

其中，逆变器应符合国家、行业相关技术标准，具备低电压闭锁、检有压自动并网功能（推荐采用低于 20% UN、0.2 秒闭锁发电，检有压 85% UN 自动并网控制参数）；具备快速监测孤岛且监测到孤岛后立即断开与电网连接的能力。

(4) 返孤岛装置

分布式电源接入容量超过本台区配变额定容量 25%时，配变低压侧刀熔总开关应改造为低压总开关，并在配变低压母线处装设反孤岛装置；低压总开关应与反孤岛装置间具备操作闭锁功能，母线间有联络时，联络开关也应与反孤岛装置间具备操作闭锁功能。

2.4 电气主接线

原则电气主接线方案。

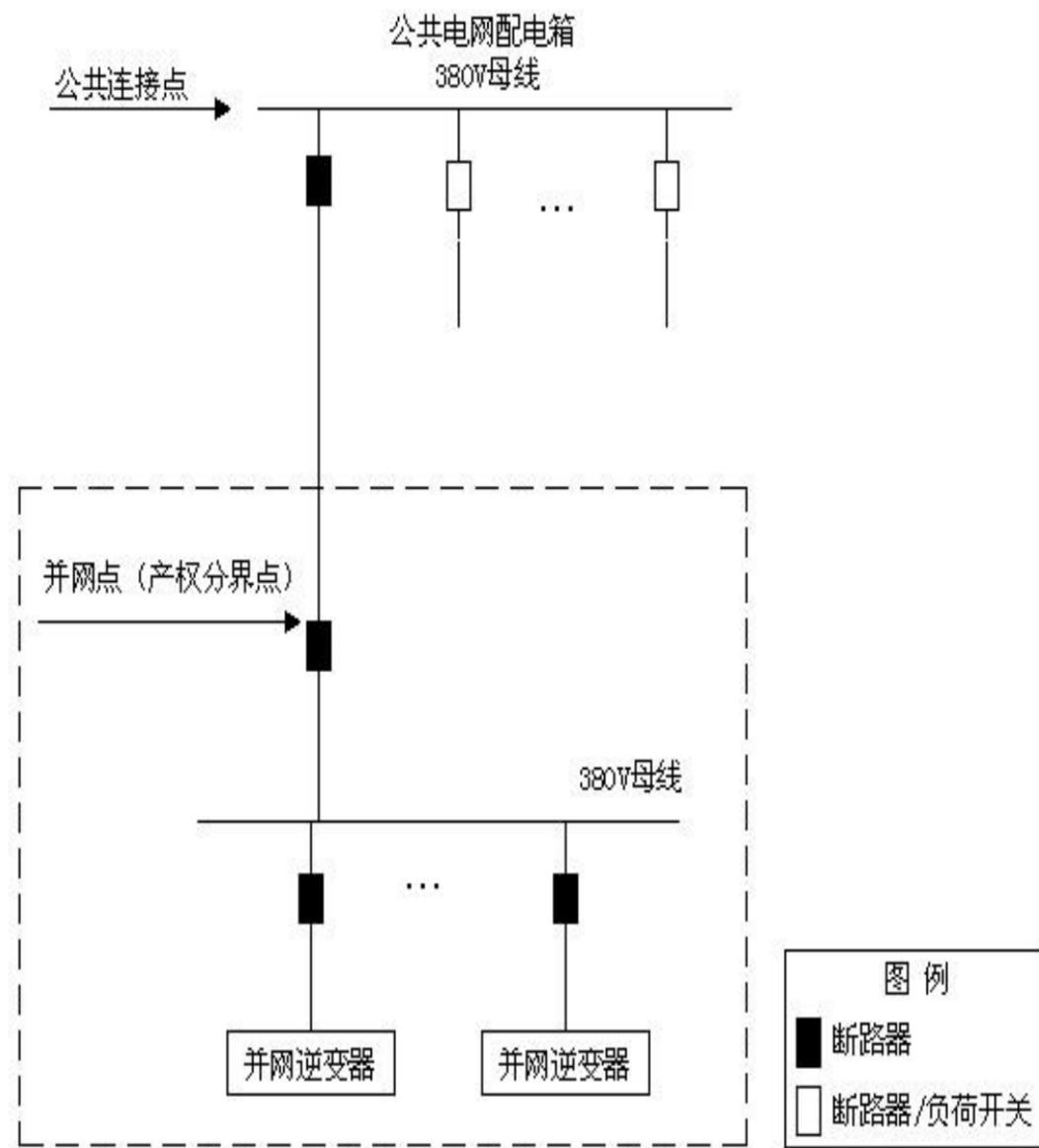


图 6-3 方案电气主接线示意图

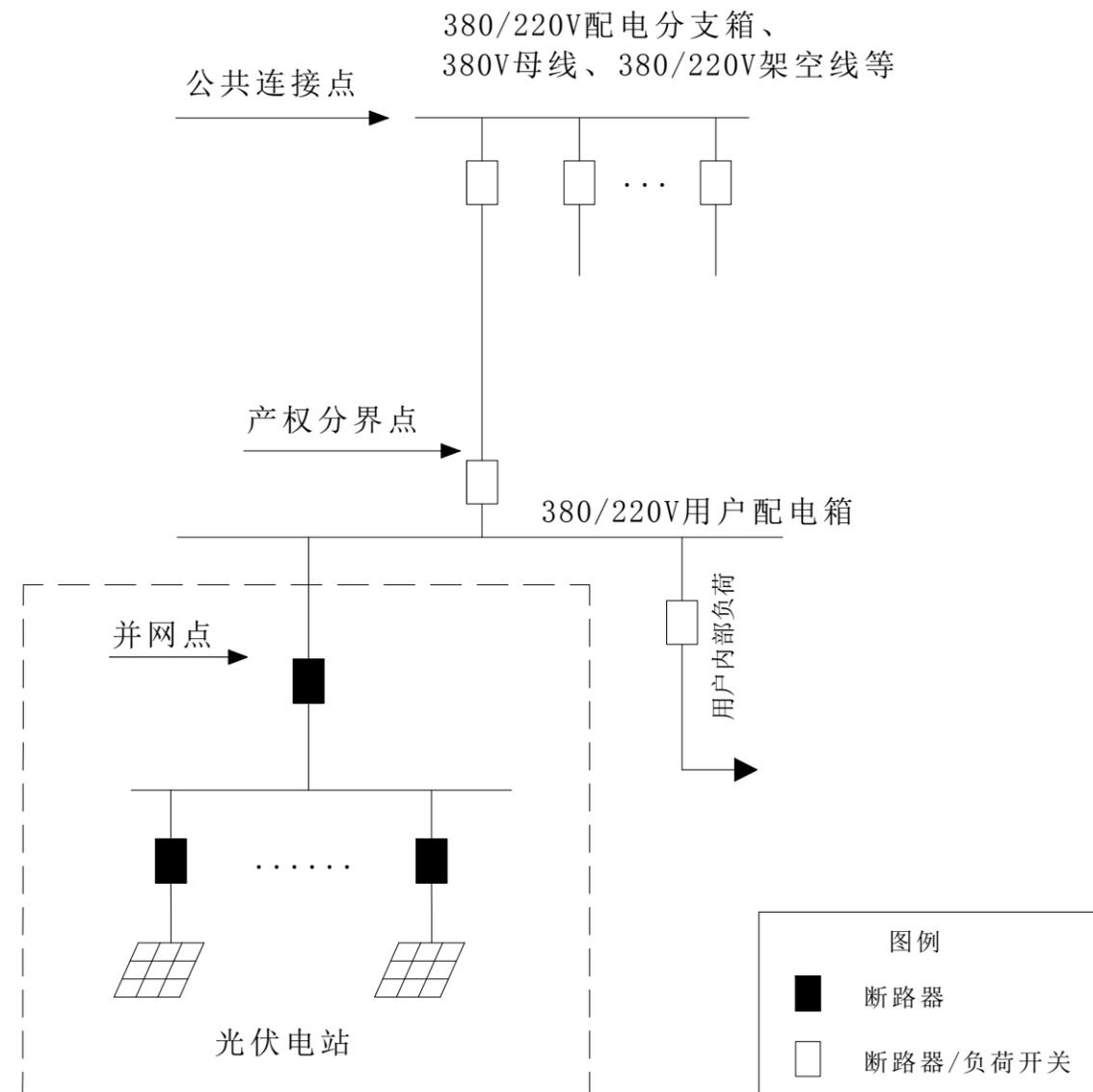


图 6-4 方案电气主接线示意图

2.5 系统对光伏电站的技术要求

2.5.1 电能质量

由于光伏发电系统出力具有波动性和间歇性，另外光伏发电系统通过逆变器将太阳能电池方阵输出的直流转换交流供负荷使用，含有大量的电力电子设备，接入配电网会对当地电网的电能质量产生一定的影响，包括谐波、电压偏差、电压波动、电压不平衡度和直流分量等方面。为了能够向负荷提供可靠的电力，由光伏发电系统引起的各项电能质量指标应该符合相关标准的规定。

(1) 谐波

光伏电站接入电网后，公共连接点的谐波电压应满足 GB/T 14549-1993《电能质量 公共电网谐波》的规定。公用电网谐波电压限值详见附录 3。

光伏电站接入电网后，公共连接点处的总谐波电流分量（方均根）应满足 GB/T 14549-1993《电能质量 公共电网谐波》的规定，详见附录 3，其中光伏电站向电网注入的谐波电流允许值按此光伏电站安装容量与其公共连接点的供电设备容量之比进行分配。

(2) 电压偏差

光伏电站接入电网后，公共连接点的电压偏差应满足 GB/T 12325-2008《电能质量 供电电压偏差》的规定，380V 三相供电电压偏差为标称电压的±7%；220V 单相供电电压偏差为标称电压的+7%、-10%。

(3) 电压波动

光伏电站接入电网后，公共连接点的电压波动应满足 GB/T 12326-2008《电能质量 电压波动和闪变》的规定。对于光伏电站出力变化引起的电压变动，其频度可以按照 $1 < r \leq 10$ （每小时变动的次数在 10 次以内）考虑，因此光伏电站接入引起的公共连接点电压变动最大不得超过 3%。

(4) 电压不平衡度

光伏电站接入电网后，公共连接点的三相电压不平衡度应不超过 GB/T 15543-2008《电能质量 三相电压不平衡》规定的限值，公共连接点的负序电压不平衡度应不超过

2%，短时不得超过 4%；其中由光伏电站引起的负序电压不平衡度应不超过 1.3%，短时不超过 2.6%。

(5) 直流分量

光伏电站向公共连接点注入的直流电流分量不应超过其交流额定值的 0.5%。

2.5.2 电压异常时的响应特性

光伏电站应按照表 6-1 要求的时间停止向电网线路送电，此要求适用于三相系统中的任何一相。

表 6-1 光伏电站在电网电压异常时的响应要求

并网点电压	最大分闸时间
$U < 0.5U_N$	0.1 秒
$0.5U_N \leq U < 0.85U_N$	2.0 秒
$0.85U_N \leq U \leq 1.1U_N$	连续运行
$1.1U_N < U < 1.35U_N$	2.0 秒
$1.35U_N \leq U$	0.05 秒

注：1 U_N 为光伏电站并网点的电网标称电压；
2 最大分闸时间是指异常状态发生到逆变器停止向电网送电的时间。

2.5.3 频率异常时的响应特性

本方案应具备一定的耐受系统频率异常的能力，应能够在表 6-2 所示电网频率偏离下运行。

表 6-2 光伏电站在电网频率异常时的响应要求

频率范围	运行要求
低于 48Hz	根据光伏电站逆变器允许运行的最低频率或电网要求而定。
48Hz—49.5Hz	每次低于 49.5Hz 时要求至少能运行 10 分钟。
49.5Hz—50.2Hz	连续运行。
50.2Hz—50.5Hz	每次频率高于 50.2Hz 时，光伏电站应具备能够连续运行 2 分钟的能力，同时具备 0.2 秒内停止向电网线路送电的能力，实际运行时间由电力调度部门决定；此时不允许处于停运状态的光伏电站并网。
高于 50.5Hz	在 0.2 秒内停止向电网线路送电，且不允许处于停运状态的光伏电站并网。

2.6 设备清单

一次设备清单详见表 6-3。

表 6-3 一次设备清单

	设备名称	型号及规格	数量	单位	备注
公用配电箱	塑壳式断路器*		1	套	
光伏电站	低压并网专用开关		1	套	
用户配电室或箱变	塑壳式断路器*		1		
送出线路	380V 架空线或电缆（含敷设方式）		按需		

注：标*设备根据工程实际需求进行配置。

3. 二次部分

接入系统二次部分根据系统一次接入方案，结合有关现状进行设计，包括系统继电保护及安全自动装置、系统调度自动化、系统通信。

3.1 系统继电保护及安全自动装置

3.1.1 配置及选型

（1）380V/220V 线路保护

本方案并网点及公共连接点的断路器应具备短路瞬时、长延时保护功能和分励脱扣、欠压脱扣功能，线路发生各种类型短路故障时，线路保护能快速动作，瞬时跳开断路器，满足全线故障时快速可靠切除故障的要求。断路器还应具备反映故障及运行状态辅助接点。

（2）母线保护

本方案 380V/220V 不配置母线保护。

（3）防孤岛检测及安全自动装置

380V 电压等级并网点不配置防孤岛检测及安全自动装置。采用具备防孤岛能力的逆变器。逆变器必须具备快速监测孤岛且监测到孤岛后立即断开与电网连接的能力，其防

孤岛检测装置配置方案应与继电保护配置、安全自动装置配置和低电压穿越等相配合，时间上互相匹配。

（4）防逆流保护

本方案为统购统销运行模式，无需设置防逆流保护。

（5）10kV 侧校验

需要时，应校验 10kV 侧的相关保护与安全自动装置是否满足光伏电站接入要求。若能满足接入的要求，予以说明即可；若不能满足光伏电站接入方案的要求，则 10kV 侧的相关保护与安全自动装置需要按照光伏发电接入 10kV 相应方案进行配置。

3.2 系统调度自动化

3.2.1 调度管理关系

本方案光伏电站所发电量自发自用/余量上网，调度关系相关调度中心根据项目具体情况确定

3.2.2 配置及要求

（1）远动系统

图 7-1 方案暂只需要上传发电量信息，并送至主管机构，不配置独立的远动系统。

图 7-2 方案需要校验用户侧箱变或配电室是否满足接入要求。若能满足接入的要求，则说明即可。若不能满足接入方案的要求，则用户侧箱变或配电室需要配置相应的远方终端。

（2）电能量计量

图 6-1 方案电能量计量表可合一设置，上下网关口计量电能表同时也可用做并网电能表。

图 6-2 方案中当运营模式为自发自用时，在单套设置计量表，便于计费补偿。

当运营模式为余量上网时，除单套设置计量表外，还应设置关口电能量计量表。

1) 安装位置

计费补偿表设在并网点，电能量计量关口点设在产权分界点。

2) 技术要求

在计费关口点安装表设置，电能表精度要求不低于 1.0 级，并且要求有关电流互感器、电压互感器的精度需分别达到 0.5S、0.5 级。

电能表采用静止式多功能电能表，至少应具备双向有功和四象限无功计量功能、事件记录功能，应具备电流、电压、电量等信息采集和三相电流不平衡监测功能，配有标准通信接口，具备本地通信和通过电能信息采集终端远程通信的功能。计量表采集信息应分别接入电网管理部门和光伏发电管理部门（政府部门或政府指定部门）电能信息采集系统，作为电能量计量和电价补贴依据。

各表计信息统一汇集至计量终端服务器。

3.2.3 设备清单

系统调度自动化配置清单详见表 6-4。

表 6-4 系统调度自动化配置清单

厂站	设备名称	型号及规格	数量	备注
光伏电站	关口计量电能表		2 块	含电能质量监测功能
	电能计量箱		1 台	
用户箱 变或配电室	关口计量电能表*		2 块	余量上网
			1 块	自发自用

注：标*设备根据工程实际需求进行配置。

3.3 系统通信

3.3.1 信息需求

本方案暂只需要上传发电量信息。

3.3.2 通信方案

本方案信息传输通过无线方式。

在箱变配置 1 套无线采集终端装置；也可接入现有集抄系统实现电量信息远传。

无线接入时，应满足安全防护的要求。

在用户配变或配电室配置 1 套无线采集终端装置；也可接入现有集抄系统实现电量信息远传。

3.3.3 通信设备供电

无线采集终端采用 220V 交流电源。

3.3.4 主要设备材料

光伏接入系统通信所需的主要设备材料详见表 7-6

表 6-5 系统通信设备材料清单

厂所	设备名称	型号及规格	数量	单位	备注
光伏电站	无线采集终端*		套	1	
配电箱	无线采集终端*		套	1	

注：标*设备根据工程实际需求进行配置。