

第三篇 10kV箱式变电站典型设计

第7章 10kV箱式变电站典型设计总体说明

7.1 10kV箱式变电站典型设计内容共包括两部分内容：高供低计、高供高计。

7.2 典型设计目的：用户受电工程具有建设形式多样化、设备种类繁多、区域特色明显等特点，为加强用户站规范统一管理、降低工程造价、提高建设效率。特编制《国网天津市电力公司10kV用户受电工程典型设计手册》。

7.3 典型设计原则：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，设计规范统一。
- (2) 可靠性：本典型设计方案以国家及行业标准为依据，以设计手册为指导,安全可靠。
- (3) 适应性：综合考虑不同用户的实际情况，具有广泛适用性，并能在一定时间内满足不同规模、不同类型、不同外部条件的需求。
- (4) 先进性：推广应用新技术，设计创新，设备选型先进合理。
- (5) 经济性：综合考虑工程初期投资与长期运行费用，追求工程寿命内最佳经济效益。
- (6) 灵活性：本典型设计注重远期与近期结合，方便不同规模调整，方便实用。

7.4 使用范围及主要设计说明

10kV箱式变电站典型设计内容共包括两部分内容：高供低计、高供高计。

10kV箱式变电站（高供低计）典型设计适用于变压器容量为400kVA及以下工程，10kV箱式变电站（高供高计）典型设计适用于变压器容量为500kVA、630kVA工程。

其主要设计原则是：

- (1) 630kVA及以下箱站采用负荷开关+熔断器保护；
- (2) 变压器采用干式变压器；
- (3) 400kVA及以下计量点设置在变压器低压侧，计量方式为高供低计；

(4) 500kVA、630kVA计量点设置在变压器高压侧，计量方式为高供高计；

7.5 主要设计标准、规程规范

《电力工程电缆设计规范》	GB 50217-2018
《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》	GB 50168-2006
《城市电力电缆线路设计技术规定》	DLT 5221-2016
《架空送电线路基础设计技术规定》	DL/T 5219-2005
《66kV 及以下架空电力线路设计规范》	GB50061-2010
《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》	DL/T 5220-2005
《额定电压10kV及以下架空绝缘导线金具》	DL/T 765.3-2004
天津市10千伏及以下配电网建设与改造技术原则	(2017 版)
《国家电网公司业扩供电方案编制导则》	(2010 年9月)
《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009
《20kV及以下变电所设计规范》	GB 50053-2013
《低压配电设计规范》	GB 50054-2011
《3~110kV 高压配电装置设计规范》	GB 50060-2008
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	GB/T 50062-2008
《并联电容器装置设计规范》	GB 50227-2017
《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》	GB/T 50064-2014
《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T 50065-2011
《干式电力变压器》	GB 1094.11-2007
《交流无间隙金属氧化物避雷器》	GB 11032-2010

第三篇 10kV箱式变电站典型设计

7.6 站址条件选择

- (1) 宜凑近负荷中心侧;(2) 宜凑近电源侧;(3) 应方便出入线;
- (4) 应方便设备运输;(5) 不该设在有强烈震动或高温的场所;
- (6) 不宜设在多尘或有腐化性物质的场所,当无法远离时,不该设在污染源流行风向的下风侧,或应采纳有效的防备举措;
- (7) 不该设在卫生间、浴室、厨房或者其余常常有积水场所的正下方处,也不宜设在与上述场所相贴邻的地方,当贴邻时,相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水办理;
- (8) 当与有爆炸或者火灾尾箱的建筑物毗邻时,变电所的所址应切合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的相关规定;
- (9) 不应设在地势低洼和可能积水的场所;
- (10) 不宜设在对电磁扰乱有较高要求的设备机房的正上方、正下方或者与其贴邻的场所,当需要设置在上述场所时,应采纳防电磁扰乱的举措。

7.7 假定条件

- (1) 海拔高度: $\leq 1000\text{m}$; (2) 环境温度: $-30\sim+40^{\circ}\text{C}$;
- (3) 最热月平均最高温度: 35°C ; (4) 污秽等级: III级;
- (5) 日照强度: $0.1\text{W}/\text{cm}^2$ 、最大风速: $30\text{m}/\text{s}$;
- (6) 地震烈度: 按7度设计,地震加速度为 0.15g ,地震特征周期为 0.55s ;
- (7) 洪涝水位: 站址标高高于50年一遇洪水水位和历史最高内涝水位,不考虑防洪措施;
- (8) 设计土壤电阻率: 不大于 $100\Omega\text{m}$;
- (9) 相对湿度: $5\%\sim 100\%$ 最大绝对湿度为 $29\text{g}/\text{m}^3$;
- (10) 地基: 地基承载力特征值取 $f_{ak}=100\text{kPa}$,无地下水影响;
- (11) 腐蚀: 地基土及地下水对钢材、混凝土无腐蚀作用;
- (12) 10kV箱站的占地面积约为 16mm^2 ,选址位置距离民用建筑防火距离不应小于 3m 。

7.8 电气主接线图

- (1) 630kVA及以下箱站10kV采用线路变压器组接线方式;

- (2) 0.4kV采用单母线接线。

7.9 主要电气设备

- (1) 选用高效节能型变压器,宜采用干式变压器,容量分为3种类型:

额定容量: 630kVA 额定电压: 10/0.4kV 外接范围: $\pm 2\times 2.5\%$

额定频率: 50Hz 阻抗电压: 6% 联结组别: Dyn11

额定容量: 500kVA 额定电压: 10/0.4kV 外接范围: $\pm 2\times 2.5\%$

额定频率: 50Hz 阻抗电压: 6% 联结组别: Dyn11

额定容量: 400kVA及以下 额定电压: 10/0.4kV 外接范围: $\pm 2\times 2.5\%$

额定频率: 50Hz 阻抗电压: 4% 联结组别: Dyn11

- (2) 10kV气体绝缘开关柜

10kV选用负荷开关+组合式熔断器,配置氧化锌避雷器、带电显示器。熔丝电流按照变压器高压侧的额定电流1.5-2倍进行选择。避雷器选用HY5WZ-12.7/41或17/45氧化锌避雷器,根据上级变电站接地系统确定。

- (3) 0.4kV选用固定式开关柜

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,配电子脱扣器一般不设失压脱扣,具有过载、短时、瞬时、单相接地故障保护功能。出线断路器采用塑壳式具有热磁保护功能。无功补偿三相共补方式,电容应选用干式智能自愈型电容器,实现无功需量自动投切。容量按照变压器容量的30%进行选择。

- (4) 计量方式

400kVA及以下计量点设置在变压器低压侧,计量方式为高供低计,500kVA及以上计量点设置在变压器高压侧,计量方式为高供高计,计量用电流互感器、电压互感器、智能表、用电采集终端和二次回路巡检仪由属地供电公司提供并安装。

第三篇 10kV箱式变电站典型设计

7.10 接地系统

箱式变电站10kV采用不接地系统，0.4kV采用中性点直接接地系统。接地网接地电阻不宜大于 0.5Ω ，采用接地网埋于地下的方法满足要求，若达不到要求需加大接地网范围或增加降阻剂主接地网为水平和垂直接地的复合接地网。接地体一般采用镀锌钢材，腐蚀性高的地区宜采用铜镀钢接地体敷设成围绕箱变的闭合环形，设4根及以上垂直接地极接地体的埋深不应小于0.8m且不应接近煤气管道及输水管道。避雷器、变压器中性点、变压器外壳等应与主接地网可靠连接。其他接地应符合 GB/T50065-2011《交流电气装置的接地设计规范》要求。电气装置过电压保护应满足GB/T50065-2011《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》要求。

7.11 新型电力负荷管理系统建设要求

根据国家发展改革委办公厅、国家能源局综合司《关于推进新型电力负荷管理系统建设的通知》（发改办运行〔2022〕471号）等文件要求，10千伏及以上的高压电力用电企业内部电力负荷全部接入电力负荷管理系统，新装用户的电力负荷接入应与用户受电工程同步设计、施工、验收和投运。

- （1）用户一次系统图内各分路开关处需设计为具备跳闸功能，且标记负荷类型及设备名称。负荷类型含生产负荷、辅助生产负荷、非生产负荷、保安负荷，混合负荷等。
- （2）二次系统图、负控原理图内标记连接端子触点标号，每个遥控、辅助触点至少应预留2个连接端子。
- （3）各开关柜二次室至计量屏需预留独立通道。
- （4）用户断路器、开关柜等二次室、开关下口出线处应预留分路负荷监测设备安装位置，开关下口出线处应与二次室贯通，便于分路监测装置485线、电源线通过。

第8章 10kV箱式变电站（高供低计）典型设计方案

10kV用户箱式站工程典型设计方案设计图纸清单

图号	图名	图纸编号
图8-1	10kV主接线图	XB01-01
图8-2	10kV高压系统图	XB01-02
图8-3	0.4kV低压系统图	XB01-03
图8-4	箱站平面布置图	XB01-04
图8-5	箱站接地图	XB01-05

第9章 10kV箱式变电站（高供高计+负荷开关保护）典型设计方案

10kV用户箱式站工程典型设计方案设计图纸清单

图号	图名	图纸编号
图9-1	10kV主接线图	XB02-01
图9-2	10kV高压系统图	XB02-02
图9-3	0.4kV低压系统图	XB02-03
图9-4	箱站平面布置图	XB02-04
图9-5	箱站接地图	XB02-05

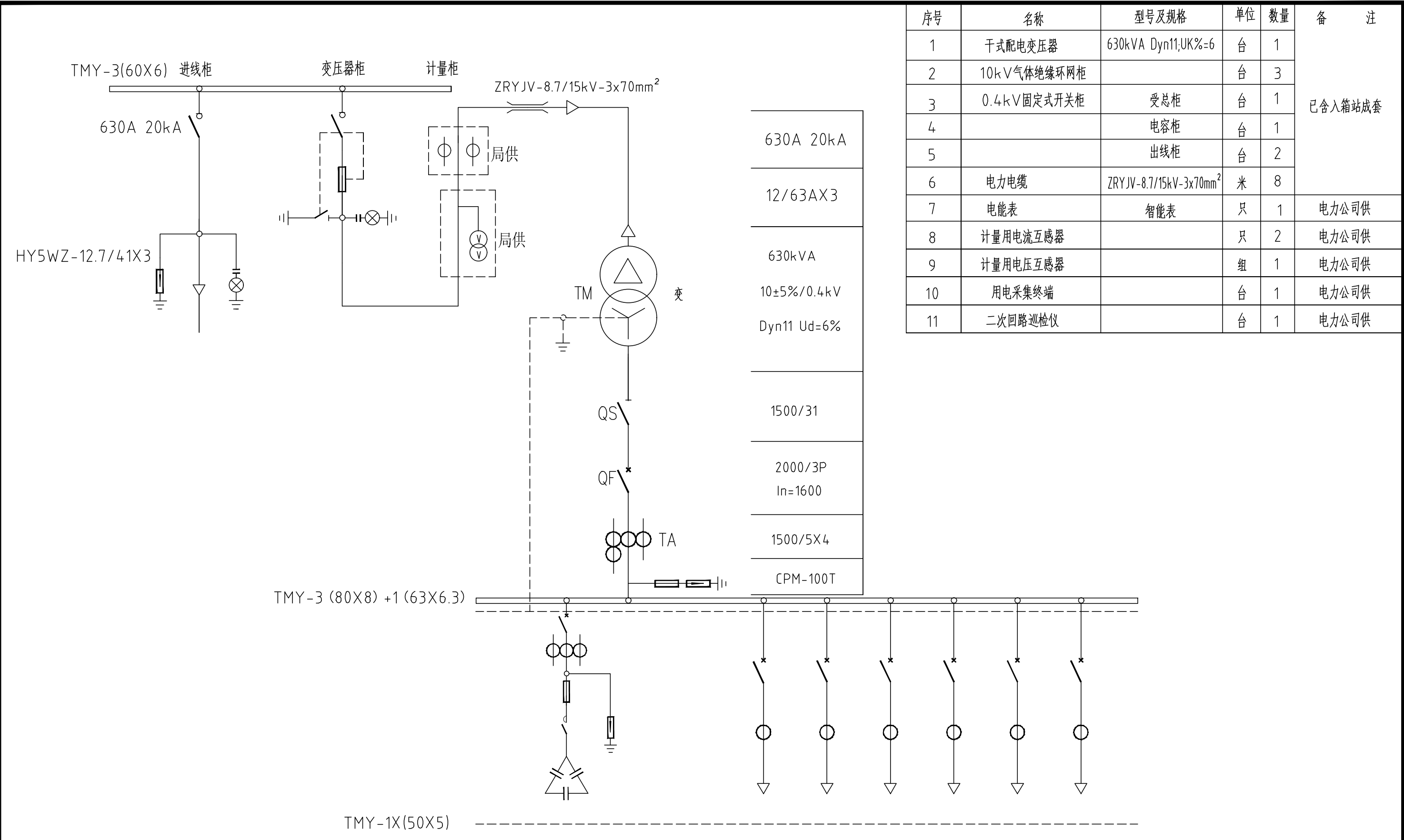
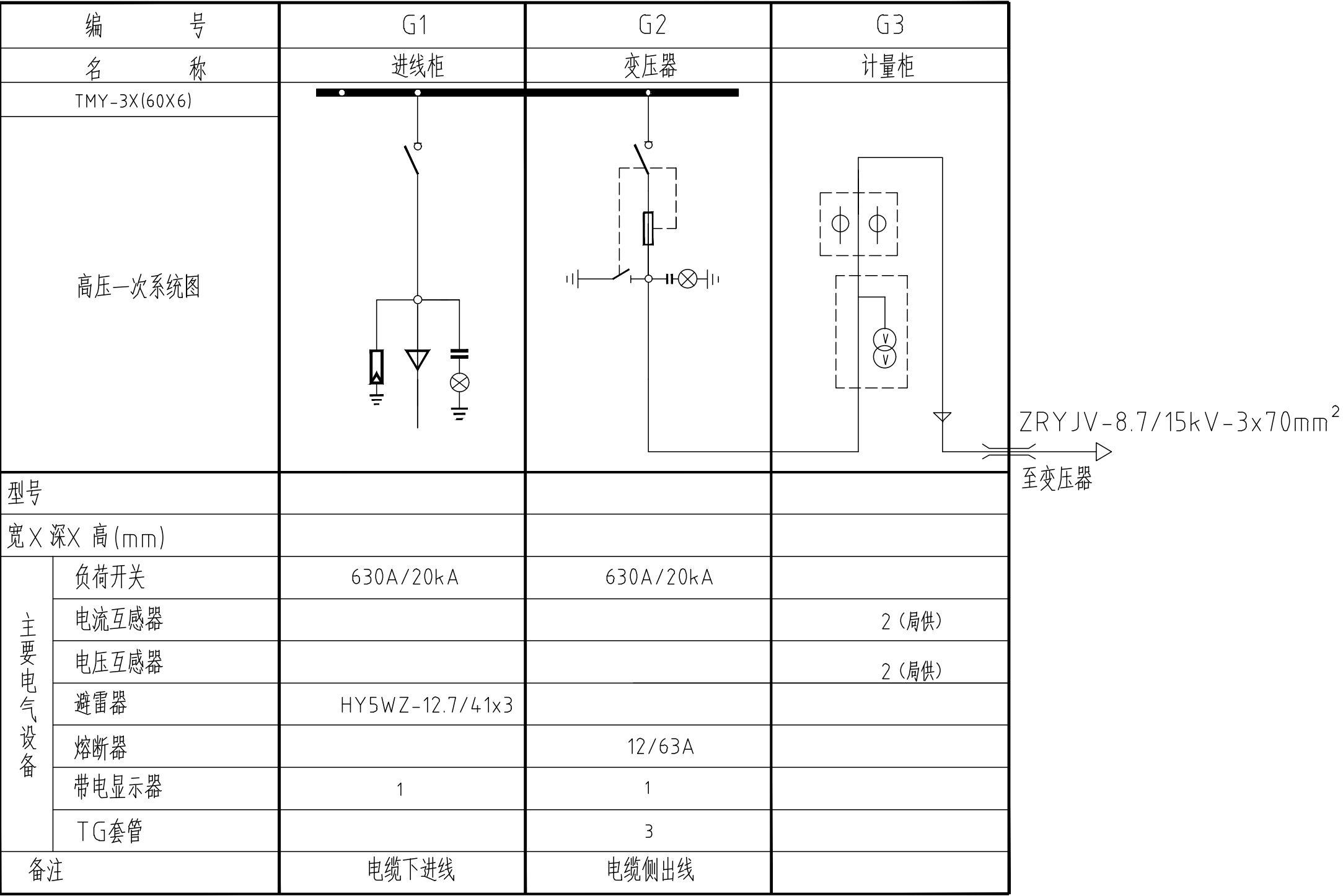
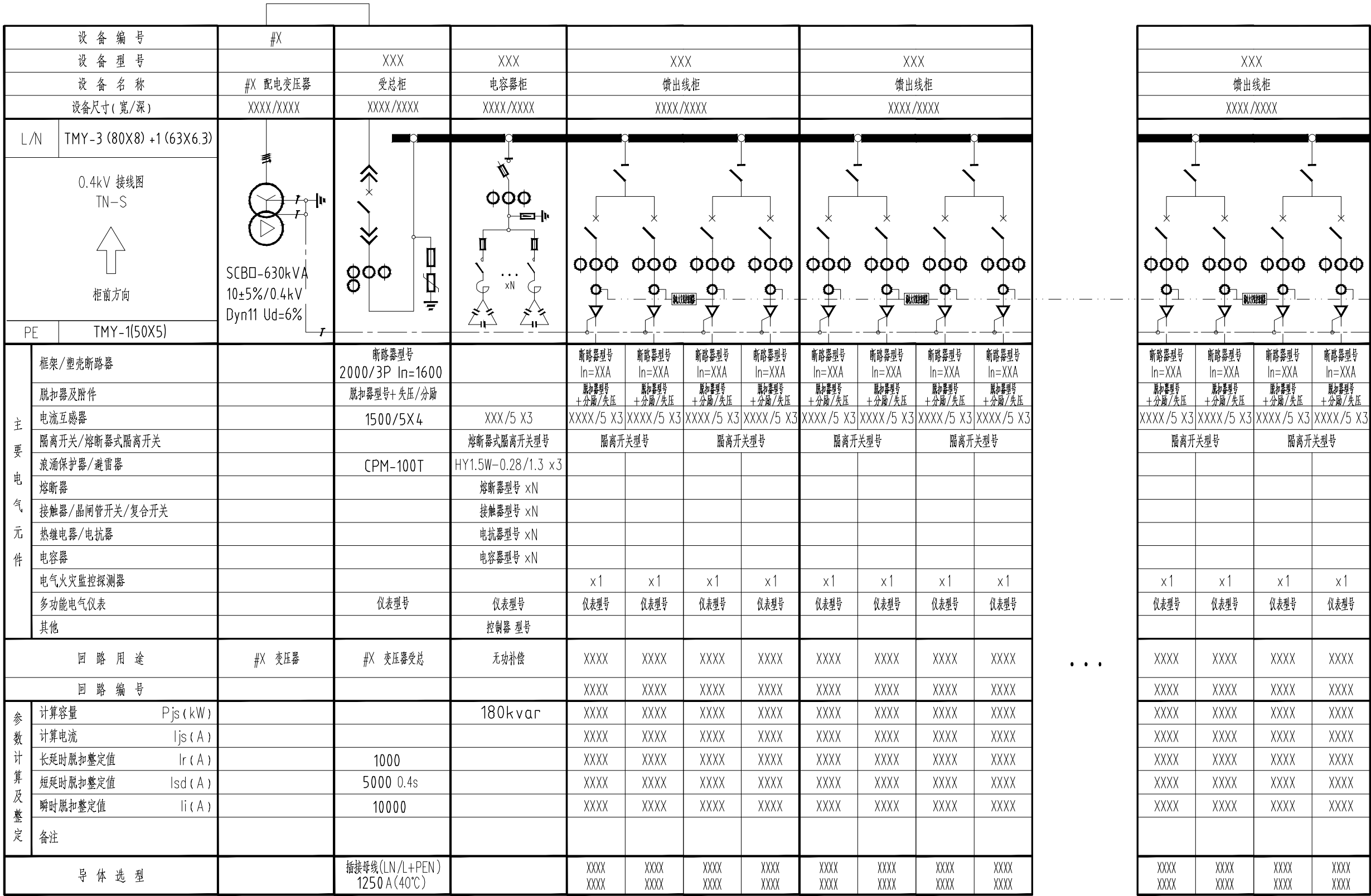


图8-1 10kV主接线图 (XB01-01)



注：带避雷器3只、熔管63A 3只、TG套管3只、带电显示器。
带电显示器要求有强制闭锁功能。

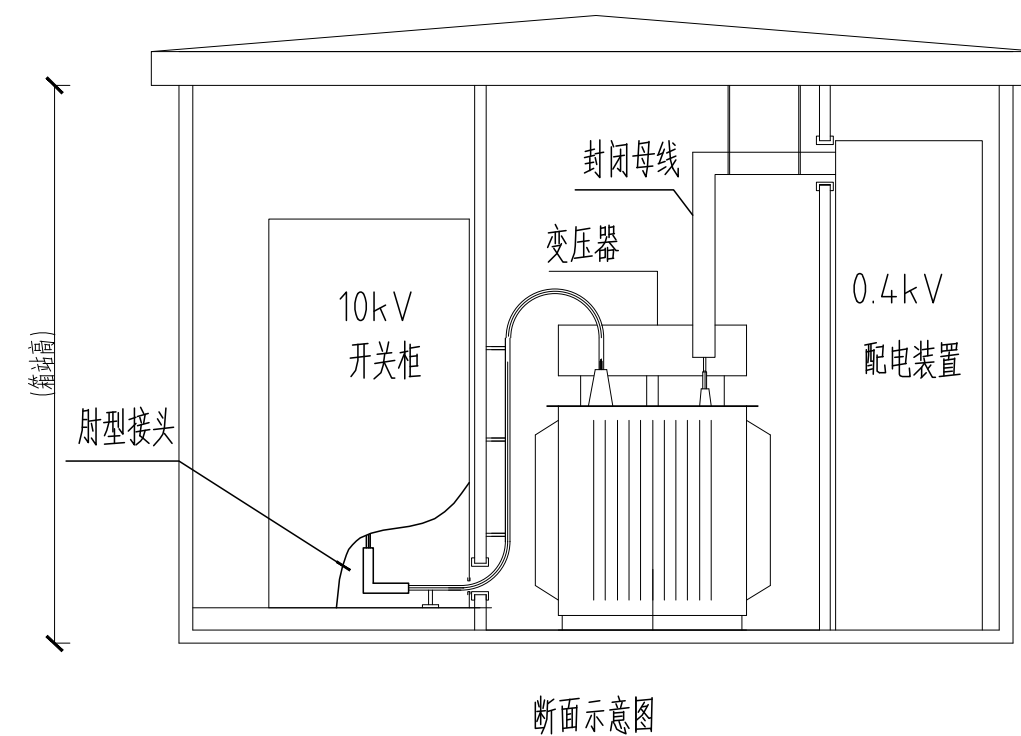
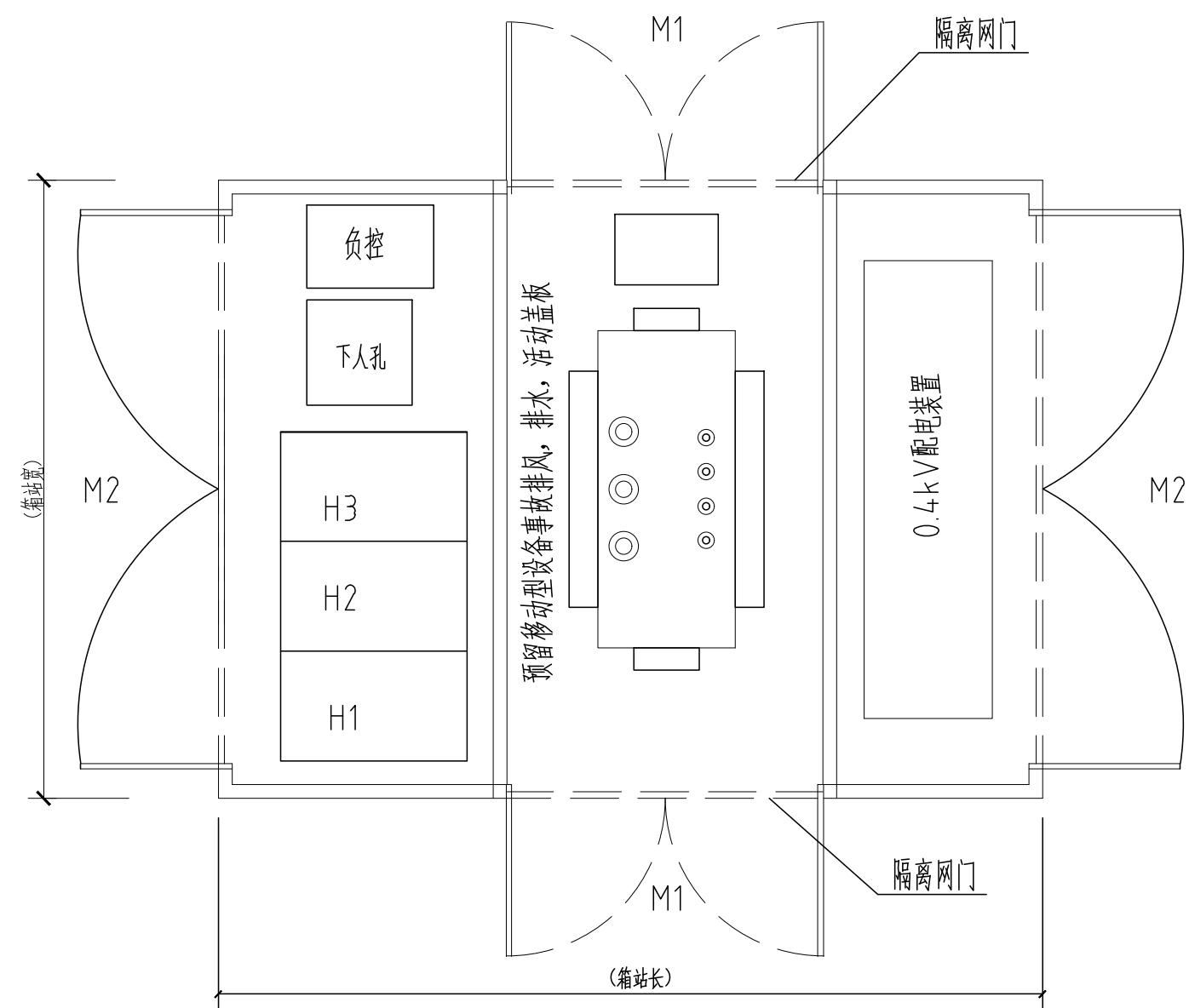
图8-2 10kV高压系统图 (XB01-02)



说明：

1. 配电柜馈出线均为下出线方式，变压器低压侧采用上出线方式。
2. 分励脱扣线圈采用AC 220V，其接线参见国家标准图集《火灾报警及消防控制》04X501第56页。
3. 馈出线断路器下口有必要时可加装扩展连接铜排。

图8-3 0.4kV低压系统图 (XB01-03)



- 说明:
1. 箱变柜门需加斜加强筋, 电缆出口处需加固定支架。
 2. 箱体采用非金属结构, 门M1、M2外开120°~180°。
 3. 箱体外形尺寸和基础为示意图, 实际根据订货适度调整。
 4. 变压器室两侧加隔离网门。

图8-4 箱站平断面布置图 (XB01-04)

接地网埋深0.8米,地网敷设完毕应实测接地电阻,总接地电阻不大于0.5欧,箱式站外壳及所有电气设备外壳绝缘子底座均应与接地网可靠连接.接地极和接地网作热镀锌防腐处理并焊接,焊口处均应刷沥青防腐,搭接长度不小于扁钢宽度的2倍.如不满足增加垂直接地极

变压器底座直接与主接地网连接,变压器中性点直接与主接地网相连。

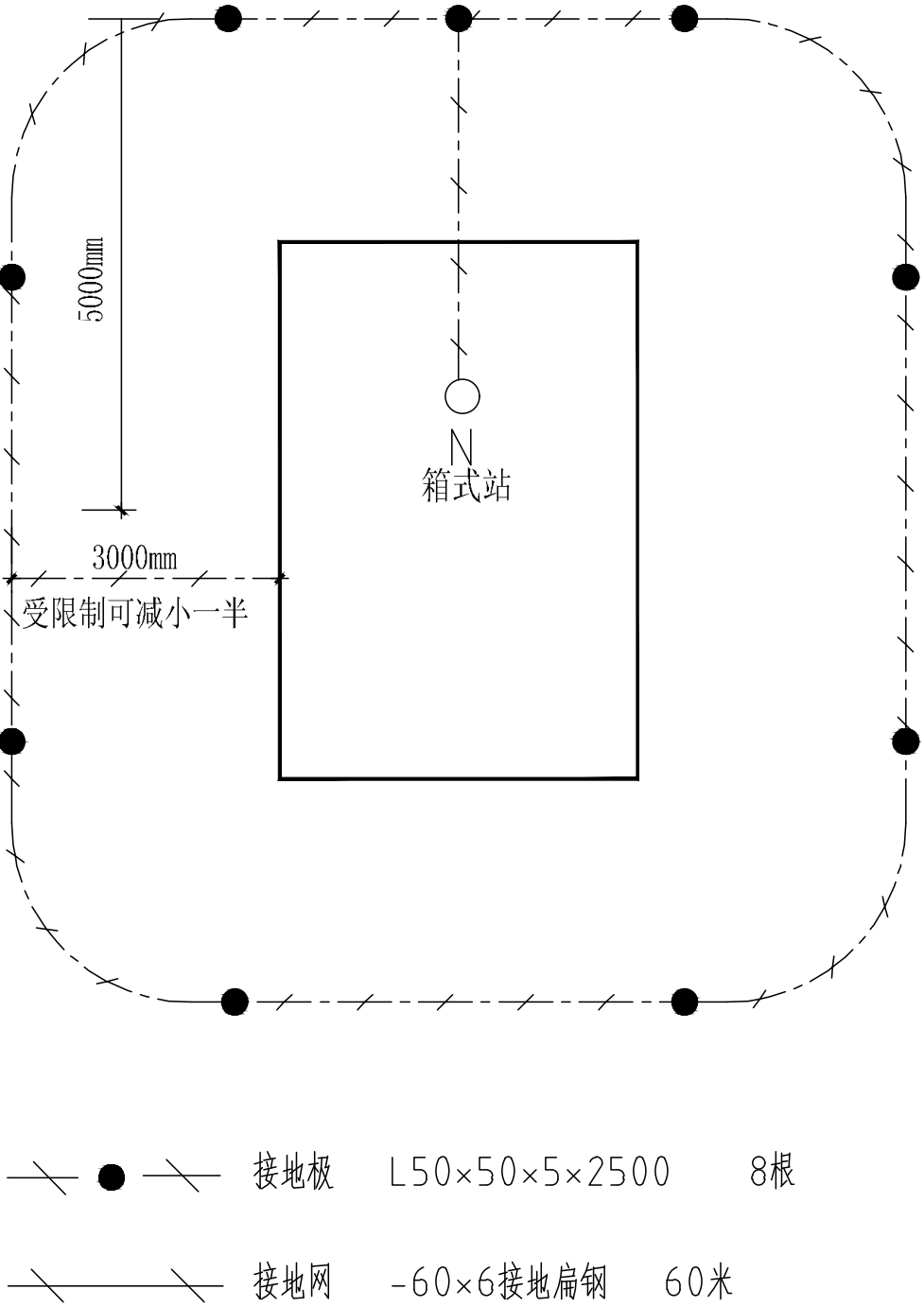


图8-5 箱站接地图 (XB01-05)

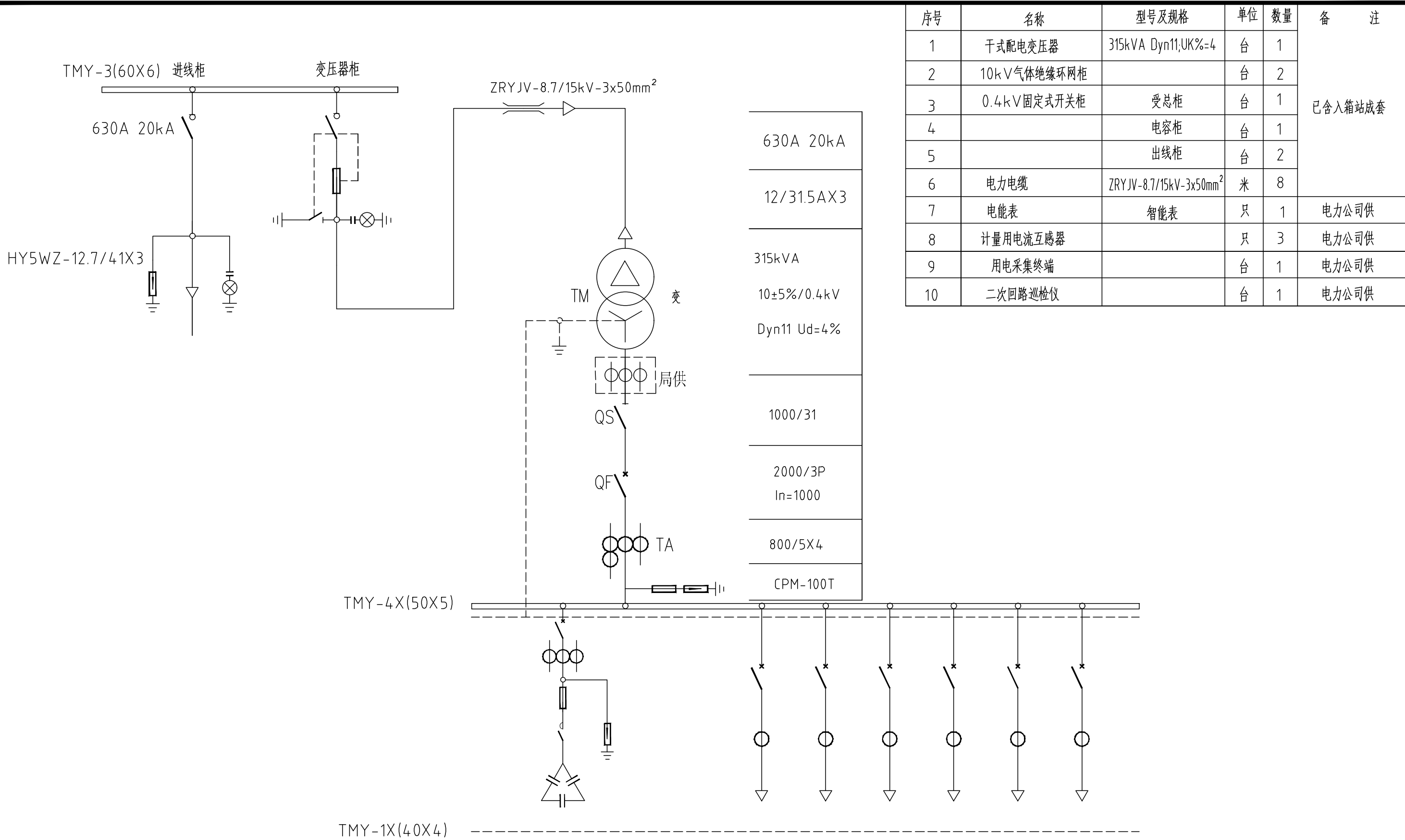
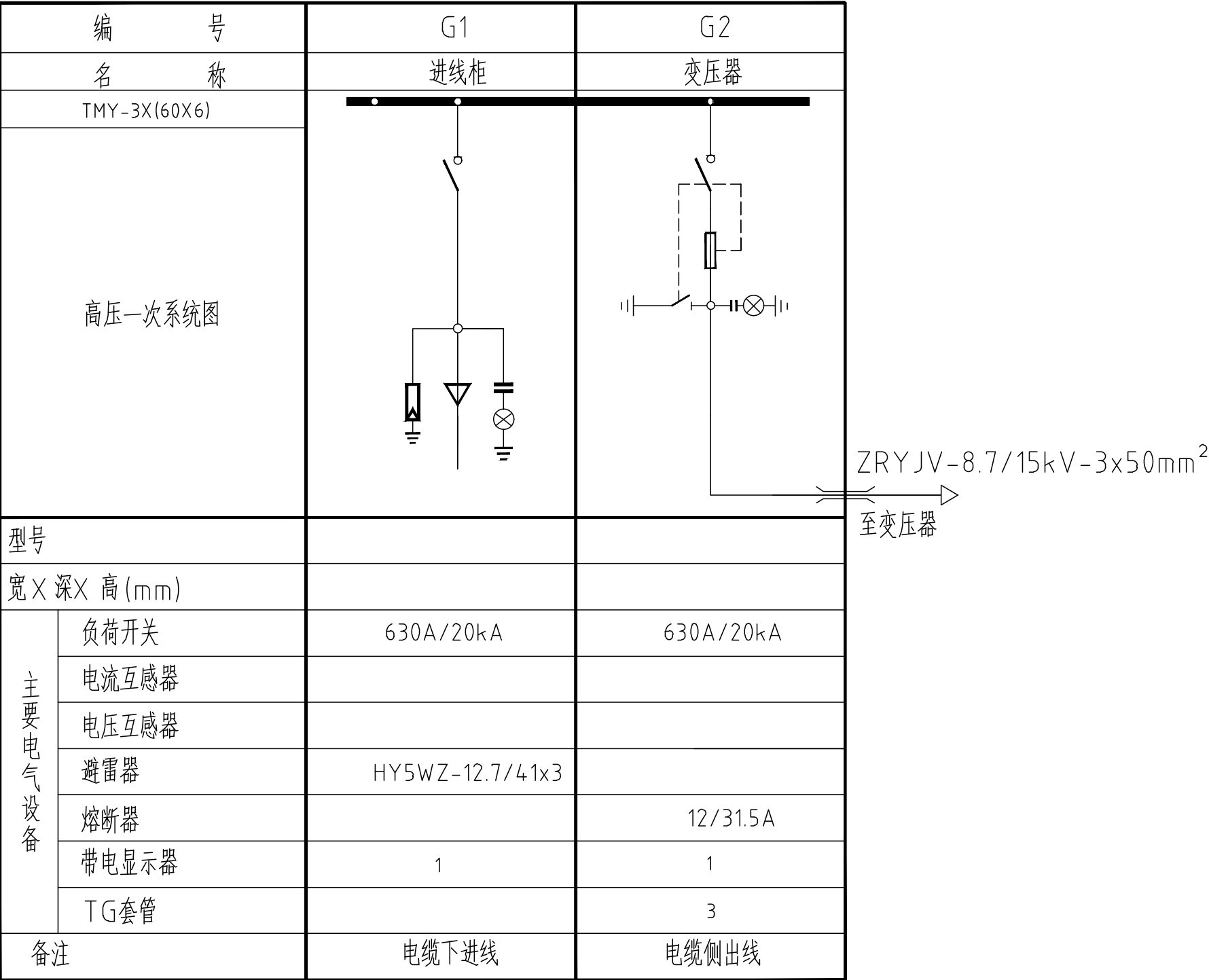
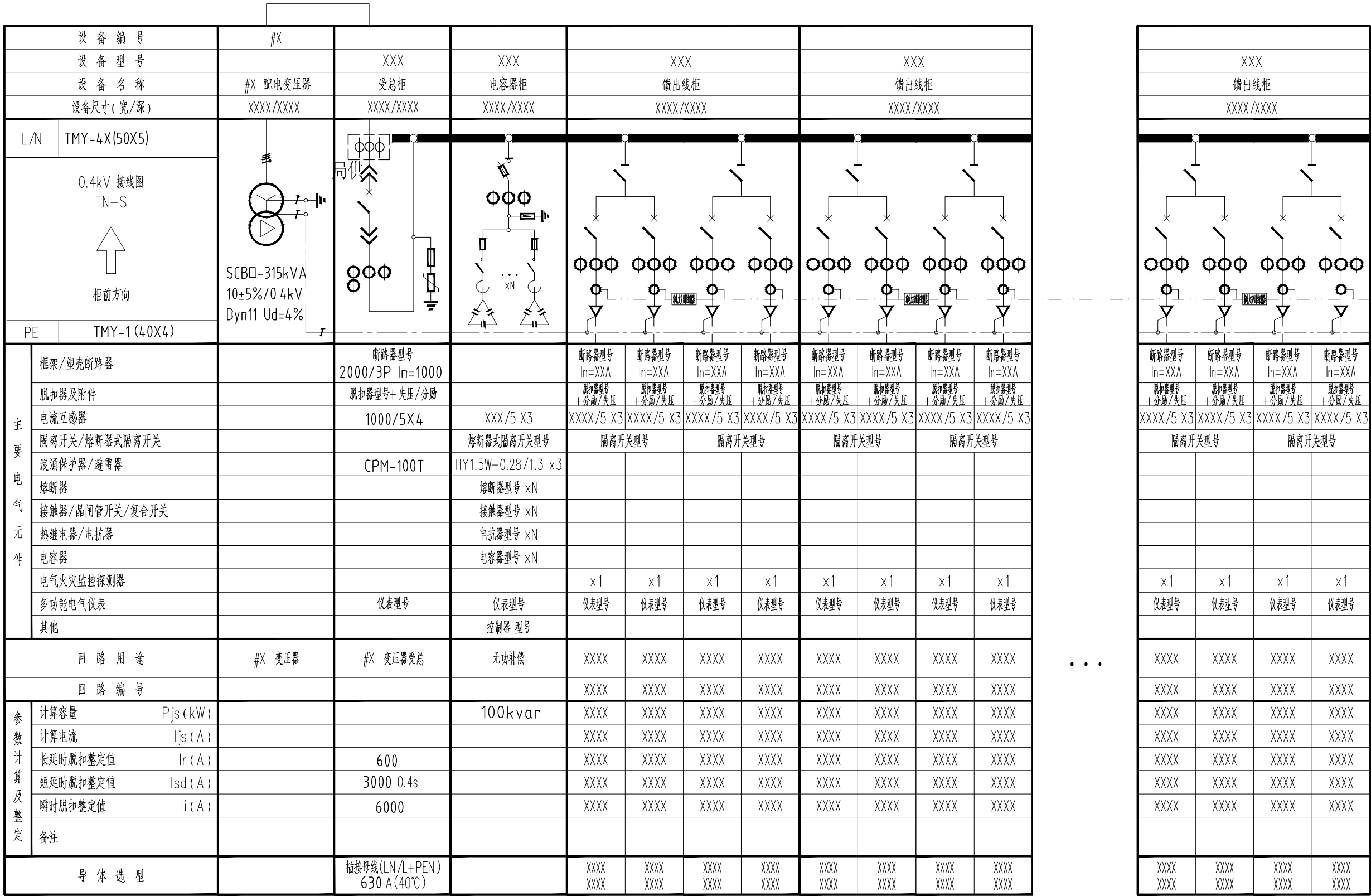


图9-1 10kV主接线图 (XB02-01)



注：带避雷器3只、熔管31.5A 3只、TG套管3只、带电显示器。
带电显示器要求有强制闭锁功能。

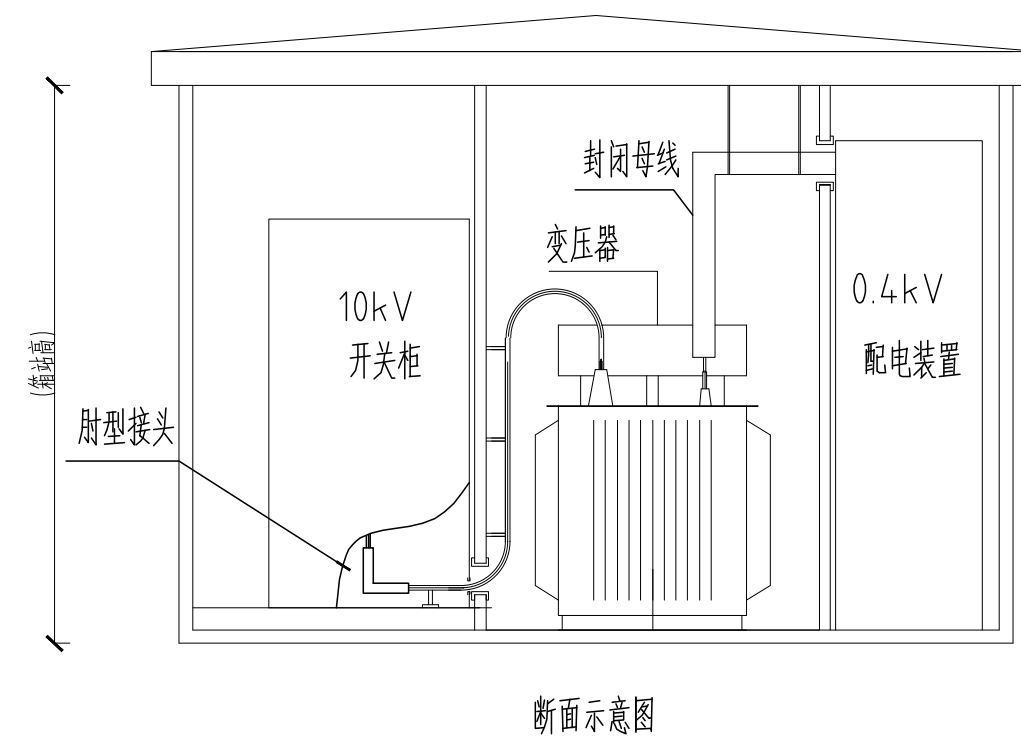
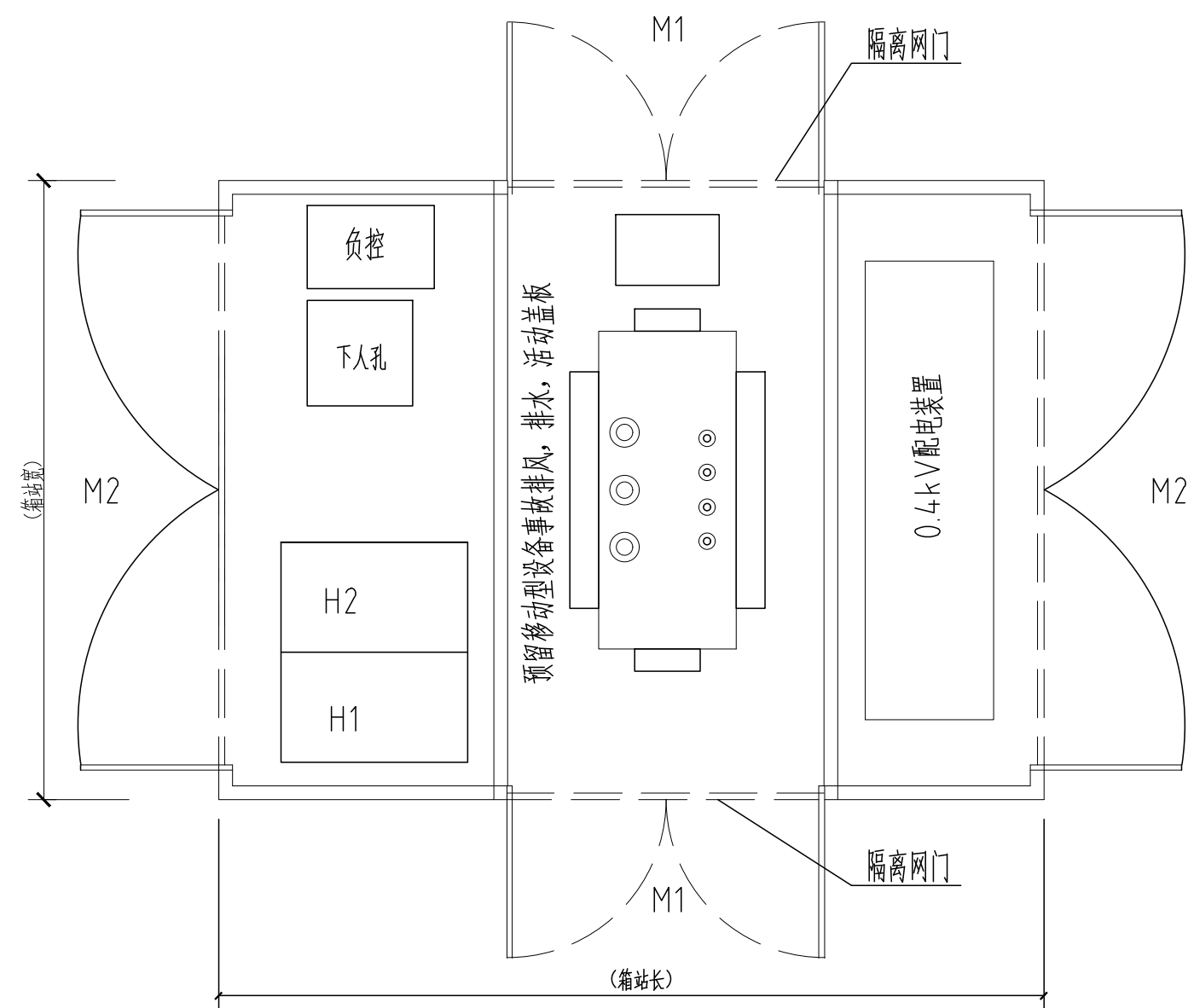
图9-2 10kV高压系统图 (XB02-02)



说明：

1. 配电柜馈出线均为下出线方式，变压器低压侧采用上出线方式。
2. 分励脱扣线圈采用AC 220V，其接线参见国家标准图集《火灾报警及消防控制》04X501第56页。
3. 馈出线断路器下口有必要时可加装扩展连接铜排。

图9-3 0.4kV低压系统图 (XB02-03)



- 说明:
1. 箱变柜门需加斜加强筋, 电缆出口处需加固定支架。
 2. 箱体采用非金属结构, 门M1、M2外开120°~180°。
 3. 箱体外形尺寸和基础为示意图, 实际根据订货适度调整。
 4. 变压器室两侧加隔离网门。

图9-4 箱站平断面布置图 (XB02-04)

接地网埋深0.8米,地网敷设完毕应实测接地电阻,总接地电阻不大于0.5欧,箱式站外壳及所有电气设备外壳绝缘子底座均应与接地网可靠连接.接地极和接地网作热镀锌防腐处理并焊接,焊口处均应刷沥青防腐,搭接长度不小于扁钢宽度的2倍.如不满足增加垂直接地极

变压器底座直接与主接地网连接,变压器中性点直接与主接地网相连。

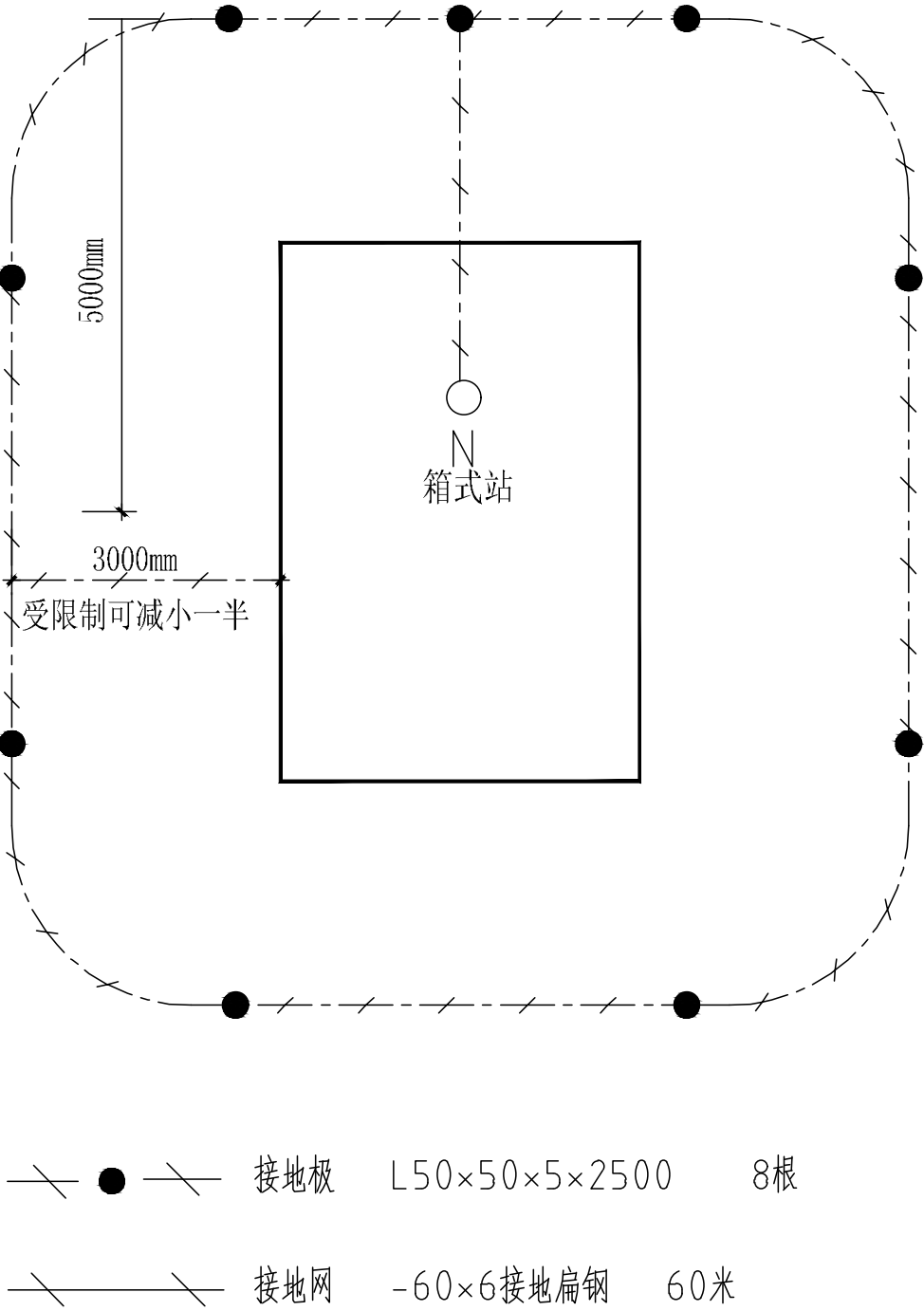


图9-5 箱站接地图 (XB02-05)