专业	会签	日期

设计总说明

一、工程概况

临白高速公路是辉南至白山至临江高速公路的重要组成部分，临白高速公路线路工程包括：隧道、收费站、停车区、服务区、养护工区等变电站共14处其中隧道9处、收费站2处、停车区1处、服务区1处、养护工区1处，所有厂区设计1回10kV供电电源。新建环网箱11座、箱式变电站 26 座、变电站 2 座。总容量为 12895kVA ，低压配电部分详见房建工程设计图纸。

二、设计依据

1.《电力工程电缆设计标准》GB50217
2.《66kV以下架空电力线路设计规范》GB50061
3.《供配电系统设计规范》GB50052
4.《电缆防火措施设计和施工验收标准》DLGJ 154
5.《10kV及以下客户端变电所建设标准》DB22/004
6.《国家电网公司配电网工程 典行设计》

三、设计范围

1.配电室：10kV供电线路接引点至房屋式变电站主变压器低压侧之间的电力设计（不含变压器低压侧至低压柜之间的母线，低压柜设计详见房间设计单位图纸）
2.箱式变电站：10kV供电线路接引点至箱式变电站低压侧出线开关之间的电力设计（不含变压器低压出线电缆）低压柜设计详见房间设计单位图纸

四、设备选型

10kV电源接引杆及10kV下线杆均选用真空断路器保护，10kV箱式变电站为户外布置，变压器选用油浸式变压器，10kV设备主受电开关选用断路器，0.4kV采用框架及塑壳断路器，额定极限短路分断能力为50kV。

五、管线选择

10kV架空线选用JKLYJ-10kV系列导线，安全系数为3.0；10kV电缆选用YJV22-8.7/15kV，YJY22-8.7/15kV 系列电缆，保护管为CPVC-DN200，引出地面部分选用机械强度高的热镀锌钢管

五、线路敷设

1.高压电缆线路采用穿管方式敷设。
2.高压电缆保护管顶部距最终形成的地面深度不小于1.2m。
3.直埋电缆沟内不得有石块等其他硬物杂质，否则应铺以100mm厚的软土或沙层，电缆敷设后上面再铺以100mm厚的软土或沙层，然后盖以混凝土保护板或砖，覆盖的宽度应超出电缆两侧各50mm。
4.电缆与其他沟道香蕉或平行距离应满足规范要求。
5.电缆施工、终端制作按颁布《电气安装工程施工及验收规范》及供电局颁布的《低压电器规程》执行。
6.电缆沿途埋设标志桩（块），电缆沟中挂标识牌，注明电缆型号，名称，长度，起始点，终止点。
7.配电线路电缆敷设路径和架空线路杆位的选择应避开低洼地，易冲刷地带和影响线路安全运行的其他地段。
8.乡镇地区配电线路路径应于道路、河道、灌渠相协调。不占或少占农田。
9.导线和电缆的选择应符合GB/T1179、GB/T14049、GB/T12527和吉林省电力行业标准的要求。
10.10kV架空线路采用单回供电；档距不应大于50m，耐张段长度不宜大于1km；导线的连接点或T接点应使用端子或线夹连接，并进行绝缘处理，相邻杆塔两个固定点间的导线不得有接头，在杆塔距地2.5m处粘贴标号牌，绝缘子的性能，应符合现行国家标注各类杆型所采用的绝缘子，直线杆采用针式绝缘子、耐张杆采用合成绝缘子，金具的机械强度应符合设计要求，表面热镀锌，无锌剥落锈蚀现象，无变形。

六、防雷接地

本工程水泥杆采用主筋接地为主，线路部分接地电阻应不大于30欧，箱式变电站设人工接地系统，其接地电阻不得大于4欧，所有电气设备外壳以及正常不带电设备金属外壳均应接PE线，为防止雷电波入侵和过电压在电源接引处、箱式变电站高压进线及低压出线均设置氧化锌避雷器
10kV架空线路应每10基杆塔安装3支壁垒装置，壁垒装置选用硅橡胶绝缘的氧化锌避雷器。

其他

1.箱式变电站最终位置由建设单位确定。新建线路路径须经相关部门审批同意后方可施工，在施工中发现不可预见的问题应与建设单位及设计院沟通解决。
2.线路假设，杆塔组立、配变安装等均按有关规程规定要求执行。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
出版		比例		图号	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省白山供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2024年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2024年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

河口隧道变电所10kV电源取自10kV东郊线长岗分线22号杆，新建柱上开关1台、10kV计量装置1套等。新建环网箱1台，设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等，新建欧式终端型箱式变电站2台，安装500kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装315kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产）设备基础2座，保护围栏2套及接地装置2套等。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*95㎜²型电力电缆线路亘长0.1km，穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路亘长0.01km，电缆保护管采用C-PVCφ200保护管，新建电缆井1座，接地装置1套。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCφ200型电缆保护管，过路采用φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2㎜厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100㎜）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2㎜厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10㎜。百叶窗外框为∠25㎜×25㎜×4㎜。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20㎜。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

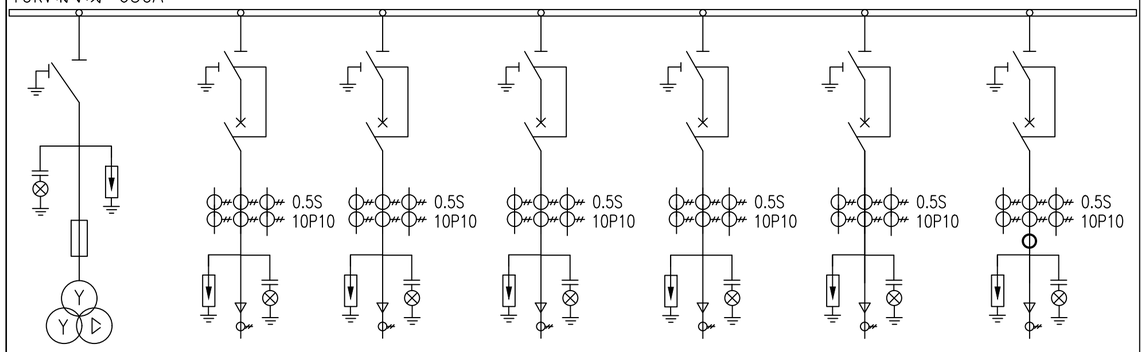
7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				河口隧道变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-01-01

专业	会签	日期

一次主接线



开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P 10/0.1/0.1/3 kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号		2*YJLV22-8.7/15kV-3x95mm²			YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	
线路名称		10kV东郊线长岗分线22号杆			XB1	XB2	

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				河口隧道变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-01-09

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》－ GB50052；

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》－ GB50053；

1.3.3《低压配电设计规范》－ GB50054；

1.3.4《配电网规划设计技术导则》－ DL/T5729；

1.3.5《电能计量装置通用设计》－ Q/GDW 347，

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》－ DB22/004；

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》－ DB22/005；

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》－ Q/JDL 1.308；

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

2.3 欧式变电站内 0.4kV 配变采集终端装置。

3、工程概况

3.1本工程为河口隧道变电所10kV电源新建工程设计，报装容量815kVA 。

3.2新设环网柜 1 台，环网柜基础1座，环网柜保护围栏 1 套，环网柜接地装置 1 套。

3.3安装 315kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 315kVA 油浸式变压器 1 台；

3.4安装 500kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 500kVA 油浸式变压器 1 台；

3.5安装欧式变电站基础2座、保护围栏2套、接地装置2套；

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线　制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV 无功功率补偿装置选择集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%～30% 考虑。

6.12 变压器选择符合《电力变压器能效限定值及能效等级》中一级、二级能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。电压额定变比 10.5±2×2.5%/0.4kV 、阻抗电压 Uk =4.0% 、接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN－S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 在环网柜处装设配变采集终端装置 1套（配变智能管理终端及配变终端装置采集用电流互感器变比由供电产权管理单位负责）。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设Ⅰ级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度－40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				河口隧道变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明		
设计总工程师		校　　核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室　主　任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出　　版		比　　例		图　号	2605-P-001A-01-14	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

回路编号	AH1	AH2		AA1			AA2						
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV无功补偿	0.4kV配出回路					
10kV母线 630A 0.4kV母线 1600A PEN母线 1000A													
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630											
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630											
接地开关	1	1											
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45											
带电显示器：带二次报警功能	1	1											
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1											
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1												
电缆短路故障传感器：	3												
电缆接地故障传感器：	1												
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心□kVA			315										
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500									
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							250						
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A							125						
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5			150/5						
计量用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5									
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000									
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250		250				250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	160				200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7							0.7	0.7	0.7
电源波涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40		40						
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63							
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1						
电容投切状态指示器：监测管开关电路，具有自动过零投切功能							1						
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%							2						
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%							1						
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2						
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1												
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				600/5			150/5						
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300			0～0.3						
监控装置：LCD显示，1路控测器，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V								1	1	1			
监控装置用电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）								400/5	400/5	400/5			
剩余电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）								400/5	400/5	400/5			
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源波涌保护	至自动化终端电源	混合型无功补偿	至低压配电室			备用	备用	备用
计算容量 （kVA）	315 kVA	315 kVA	315kVA 10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%，D·Yn11	315 kVA			70kVar						
计算电流 （A）	18	18		455			90						
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）													
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）													

说明：

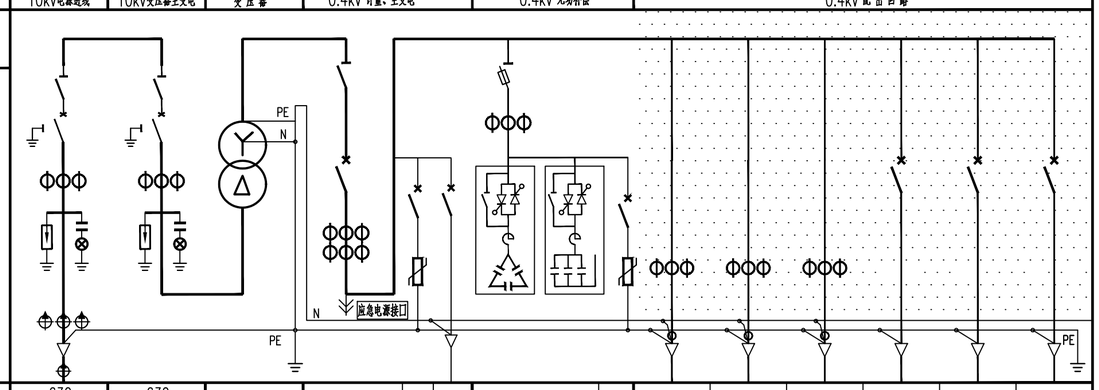
1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加钥匙。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA.
11、0.4kV配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40S℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅱ级，按8度抗震设防强度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				河口隧道变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号315kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-01-15	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 铜导线 630A
0.4kV 铜导线 1600A
PEN 导线 1000A



开关型号规格：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630													
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630													
接地开关	1	1													
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45													
带电显示器：带二次核相功能	1	1													
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1													
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1														
电缆短路故障传感器：	3														
电缆接地故障传感器：	1														
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			500												
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500											
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							200								
熔断体：0.5kV，具有熔断指示功能，额定电流□A							160								
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5			200/5								
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5											
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000											
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250	
断路器脱扣器额定电流：□A				1000	160	C50		160				200	200	200	
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7	
电源浪涌保护器：0.38kV，3级，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40							
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63									
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1								
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能							1								
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%															
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							3								
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1														
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				1000/5			200/5								
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300											
监控装置：LCD 显示，1 路测温器，辅助电源：AC:220V ，输入电源：AC:400V									1	1	1				
监控装置用电流互感器：0.5W,0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5				
剩余电流互感器：0.5W,0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5				
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	0.4kV混合型无功补偿	电容浪涌保护	至低压配电室			备用	备用	备用	
计算容量 （kVA）	500 kVA	500 kVA	500 kVA 10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%,D-Yn11	500 kVA			100 kVar								
计算电流 （A）	29	29		722			128								
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															

开关柜编号 | AH1 | AH2 | | AA1 | | | AA2 | | AA3
开关柜用途 | 10kV电源进线 | 10kV变压器主受电 | 变压器 | 0.4kV 计量、主受电 | | | 0.4kV 无功补偿 | | 0.4kV 配出回路

说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铝封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				河口隧道变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号500kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-01-16	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省白山供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2024年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2024年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

大石人隧道变电所10kV电源取自10kV红石线154号杆，新建柱上开关1台、10kV计量装置1套等。新建环网箱1台，设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。新建欧式终端型箱式变电站2台，安装500kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装315kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产）设备基础2座，保护围栏2套及接地装置2套等，新建10kV动态无功补偿装置箱,设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*300㎜²型电力电缆线路亘长0.98km，穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路亘长0.015km，电缆保护管采用C-PVCφ200保护管，新建电缆井14座，接地装置14套。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCφ200型电缆保护管，过路采用φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2㎜厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100㎜）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2㎜厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10㎜。百叶窗外框为∠25㎜×25㎜×4㎜。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20㎜。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

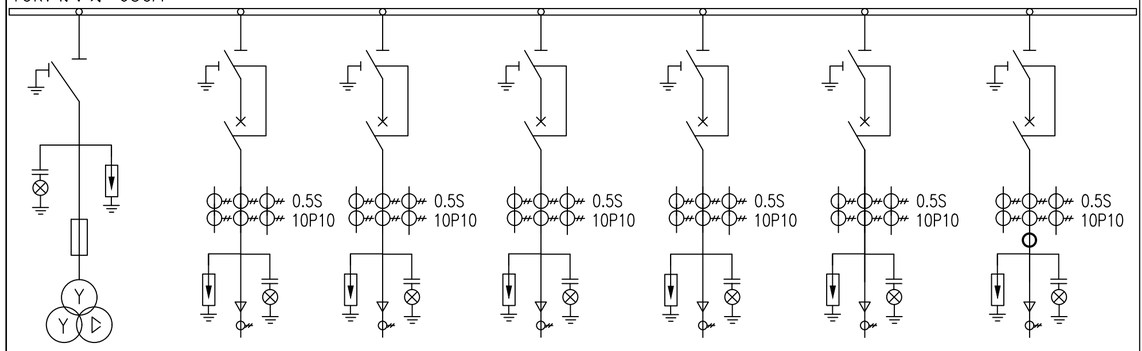
7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				大石人隧道变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-02-01

专业	会签	日期

一次主接线



开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P 10/0.1/0.1/3 kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
电流互感器 0.5S(5P6级)							40/5
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号	YJY-0.6/1kV-4x4mm^2	2*YJLV22-8.7/15kV-3x300mm^2			YJLV22-8.7/15kV-3x70mm^2	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm^2	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm^2
线路名称	BC	10kV红石线154号			XB1	XB2	BC

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				大石人隧道变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-02-09

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

2.3 欧式变电站内 0.4kV 配变采集终端装置。

3、工程概况

3.1本工程为大石人隧道变电所10kV电源新建工程设计，报装容量815kVA 。

3.2新设环网柜 1 台，环网柜基础1座，环网柜保护围栏 1 套，环网柜接地装置 1 套。

3.3安装 315kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 315kVA 油浸式变压器 1 台；

3.4安装 500kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 500kVA 油浸式变压器 1 台；

3.5安装欧式变电站基础2座、保护围栏2套、接地装置2套；

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线 制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV 无功功率补偿装置选择集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%～30% 考虑。

6.12 变压器选择符合《电力变压器能效限定值及能效等级》中一级、二级能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。电压额定变比 10.5±2×2.5%/0.4kV 、阻抗电压 Uk =4.0% 、接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 在HW环网柜处装设配变采集终端装置 1套（配变智能管理终端及配变终端装置采集用电流互感器变比由供电产权管理单位负责）。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设T 1级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

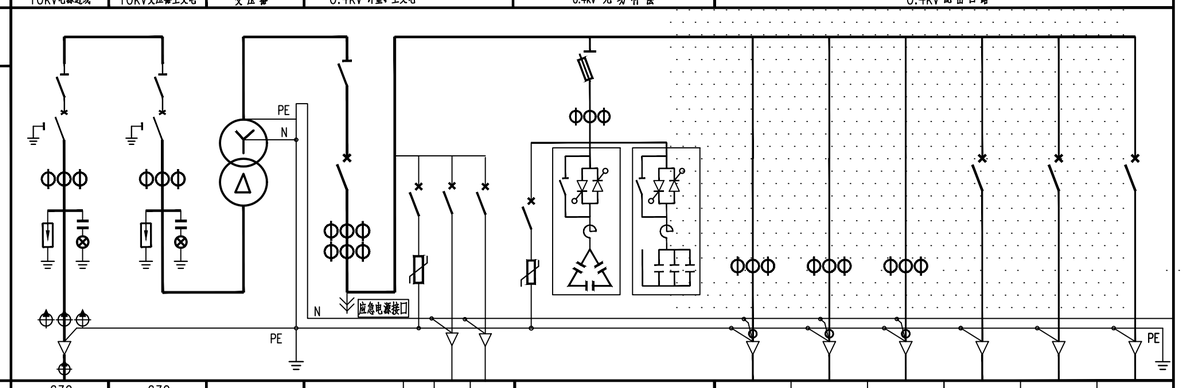
16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				大石人隧道变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-02-14	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 母线　630A
0.4kV 母线　1600A
PEN 母线　1000A



回路编号	AH1	AH2		AA1				AA2	AA2						
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电				0.4kV 无功补偿	0.4kV配出回路						
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电磁，手动	630	630													
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630													
接地开关	1	1													
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45													
带电显示器：带二次核相功能	1	1													
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1													
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1														
电缆短路故障传感器：	3														
电缆接地故障传感器：	1														
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心□kVA			315												
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500											
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A								250							
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A								125							
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5				150/5							
计量用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5											
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000											
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250	
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	C25	160				200	200	200	
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7	
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40							
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63	63								
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能								1							
电容投切状态指示器：监视带开关电路，具有自动过零投切功能								1							
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								2							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								1							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%								2							
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1														
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				600/5				150/5							
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300				0～0.3							
监控装置：LCD显示，1路测量，辅助电源：AC:220V　输入电源：AC:400V									1	1	1				
监控装置用电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流　（A）									400/5	400/5	400/5				
剩余电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流　（A）									400/5	400/5	400/5				
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	无功补偿装置用控制电源	混合型无功补偿	至低压配电室			备用	备用	备用	
计算容量　（kVA）	315 kVA	315 kVA	315kVA 10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%，D·Yn11	315 kVA			YJY22-0.6/1kV 4×4	70kVar							
计算电流　（A）	18	18		455				90							
进线电缆　（电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															
出线电缆　（电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															

说明：

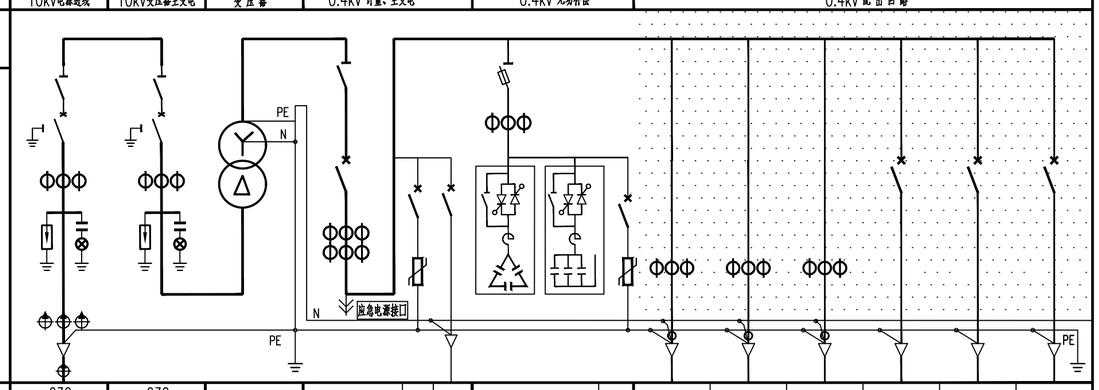
1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加钥封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA.
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10KV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40Sℂ，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅱ级，按8度抗震设防强度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				大石人隧道变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号315kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-02-15	

日期			
会签			
专业			

一次系统接线

10kV 铜导线 630A
0.4kV 铜导线 1600A
PEN 导线 1000A



开关型号规格：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630													
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630													
接地开关	1	1													
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45													
带电显示器：带二次核相功能	1	1													
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1													
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1														
电缆短路故障传感器：	3														
电缆接地故障传感器：	1														
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			500												
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500											
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							200								
熔断体：0.5kV，具有熔断撞击功能，额定电流□A							160								
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5			200/5								
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5											
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000											
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250	
断路器脱扣器额定电流：□A				1000	160	C50		160				200	200	200	
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7	
电源浪涌保护器：0.38kV，3级，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40							
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63									
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1								
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能							1								
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%															
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							3								
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1														
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				1000/5			200/5								
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300											
监控装置：LCD 显示，1路测温器，辅助电源：AC:220V ，输入电源：AC:400V									1	1	1				
监控装置用电流互感器：0.5kV,0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5				
剩余电流互感器：0.5kV,0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5				
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	0.4kV混合型无功补偿	电容浪涌保护	至低压配电室			备用	备用	备用	
计算容量 （kVA）	500 kVA	500 kVA	500 kVA 10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%,D-Yn11	500 kVA			100 kVar								
计算电流 （A）	29	29		722			128								
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															

说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铝封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				大石人隧道变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号500kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-02-16	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1 根据KR-FW-2021-083 项目设计中标通知书。
1.2 根据本工程10kV 用电接入系统方案评审会议纪要
1.3 根据国家标准及国网公司企业标准（包含但不限于此）
1.3.1 《供配电系统设计规范》— GB50052;
1.3.2 《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;
1.3.3 《建筑物防雷设计规范》— GB50057;
1.3.4 《并联电容器装置设计规范》— GB50227;
1.3.5 《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;
1.3.6 《组合箱式变电站（欧变）技术规范》—Q/JDL 1.308;
1.3.7 《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》。

2 设计范围

2.1 10kV 无功补偿装置部分;
2.2 无功补偿装置 基础、保护围栏、接地装置等。

3 工程概况

3.1 安装 10kV 成套型无功补偿装置箱 1 台，补偿容量为 450 kVar ;
3.2 安装无功补偿装置箱基础1座、保护围栏1套、接地装置1套等。

4 配电系统

4.1 本工程为 大石人隧道变电所10kV电源新建工程施工用电正常供电，备用电源供电部分设计由建设单位负责;
4.2 无功补偿装置10kV供电系统采用单电源供电;
4.3 无功补偿装置 采用电缆进出线方式;
4.4 无功补偿装置 进线电压为AC:10kV 三相三线制电源。配电送出电压为AC:380/220V 三相四线制电源。

5 电气主接线

无功补偿装置10kV 市电电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 电容器保护型微机保护测控装置选择应有二段式过流、反时限过流、过负荷、故障告警、PT 断线告警、过电压跳闸、不平衡电压、不平衡电流、零序过压及非电量等保护;
6.2 10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准;
6.3 10kV 无功补偿装置选择户外箱式，本装置应有根据10kV母线电压变化进行自动投切功能;
6.4 10kV 无功补偿装置控制器选择电压型并具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能;
6.5 10kV 无功补偿装置真空接触器选择投切电容器型，控制电压 AC:220V ;
6.6 10kV 电容器选择难燃介质,单相，Y 接线;
6.7 10kV 电抗器选择三相，电抗率 6% 。

7 设备布置

10kV 隔离开关、真空接触器、电抗器、放电线围及电容器等全部布置在一箱体内。

8 接地系统

8.1 无功补偿装置保护接地采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置;
8.2 接地装置的接地电阻要求保证在任何季节测试时均小于 4 欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极或增加接地引入点直至合格;
8.3 无功补偿装置箱内所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9 控制及保护

9.1 无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关;
9.2 无功补偿控制器根据10kV 母线电压变化进行自动投切;
9.3 在10kV 进线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10 设备基础

10.1 无功补偿装置基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用 HPB300B 级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm ;
10.2 无功补偿装置基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接;
10.3 无功补偿装置基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪;
10.4 无功补偿装置基础尺寸由生产厂家提供;
10.5 无功补偿装置基础 ±0.000 与周边建筑坐标系标高相同;
10.6 无功补偿装置基础装设位置请见电缆线路设计图纸;
10.7 无功补偿装置电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

11 保护围栏

11.1 无功补偿装置箱保护围栏采用PVC塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌;
11.2 无功补偿装置箱保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

12 基本环境条件

无功补偿装置箱 安装处基本环境：海拔高度≤1000m ，环境温度 -40~+40 C，日照强度≤1.1kW/m^2 ，
最大风速 35m/s，覆冰厚度≤15mm，污秽等级 Ⅲ 级，按 8 度抗震设防烈度设计;

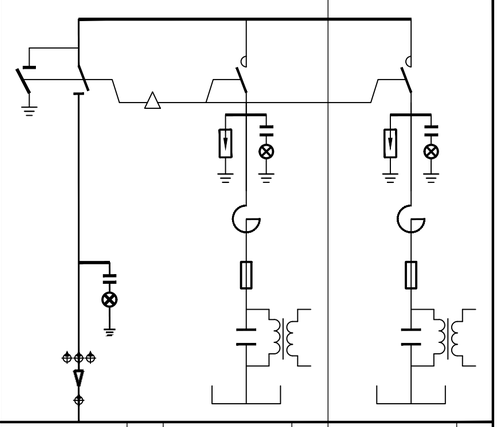
13 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
14 本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范或与设计单位协商解决。

15 其它说明

15.1 无功补偿装置箱 平面布置请见电缆线路设计图纸;
15.2 无功补偿装置箱 基础施工前请核对本设计基础长度、宽度尺寸是否与生产厂家提供的基础尺寸相符;
15.3 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠;
15.4 10kV 微机保护测控装置原理图仅供参考，最终应以设备招标后的原理图为准。
15.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档;
15.6 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据;
15.7 本工程图纸必需经建设单位审核确认后方可进行设备采购及施工;
15.8 本工程图纸必需经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				大石人隧道变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（无功补偿装置箱部分）	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-02-18

日期	
签会	
专业	

装置名称				10kV 动态无功补偿装置箱			
箱体尺寸	宽 x 深 x 高 (mm)			2600 x 1800 x 2600			
柜顺序号				G 1		G 2	
10kV 铜母线 1250 A PE 铜母线 800 A							
10kV 动态无功补偿一次系统接线图							
主要设备	隔离开关：额定电压 12kV，额定电流 □ A，户内，带接地刀，附手动机构	630	1				
	真空接触器：额定电压 12kV，额定电流 □ A，电容器投切专用，户内，控制电压 AC：220V			630	1	630	1
	无功补偿控制器：电压型，具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能				1		
	电 抗 器：额定电压 12kV，电抗率 6%，三相				1		1
	熔 断 器：额定电压 12kV，额定开断电流 50kA，熔丝电流 □ A			12	3	25	3
	电 容 器：额定电压 11kV/$\sqrt{3}$ -- □ kVar -- 1W 难燃介质,单相，Y 接线			50	3	100	3
	放电线圈：一次电压 11kV/$\sqrt{3}$ --1.7--1				3		3
	避 雷 器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）			17 / 45	3	17 / 45	3
	带电显示器：带二次核相功能及电气闭锁功能，控制电压 AC：220V		1		1		1
	电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电 AC/DC :5V ~ 10V		1				
	电缆短路故障传感器：		3				
	电缆接地故障传感器：		1				
	放电线圈二次电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 12	3	0 ~ 12	3
	采样电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 12	3		
	控制电压显示电压表：额定电压 AC：220V，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 300	1		
额定容量：(kVar)		450		150		300	
额定电流：(A)		26		9		17	
进线电缆：(10kV 进线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸) (mm²)		3 x 70					
回路名称：		10kV 进线电缆 由XB1 欧式变电站引来		动态无功补偿			

主要设备材料表

编号	名称	规格	单位	数量	备注
	成套型无功补偿装置箱	户外，箱式，12kV，450 kVar，自动	台	1	
	电力电缆	YJY $_{22}$- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置控制电源
	电力电缆	YJY $_{22}$- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置采样电压

说明：

1、10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准；
2、无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关。
3、无功补偿控制器根据欧式变电站10kV 母线电压变化进行自动投切。
4、10kV 开关柜应满足"五防"要求。
5、无功补偿装置箱其箱体外形尺寸仅供参考，以无功补偿装置箱生产厂家提供的外形尺寸为准。
6、10kV 避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、无功补偿装置箱所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
8、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。
9、无功补偿装置箱安装位置请见电缆线路设计图纸。
10、无功补偿装置箱保护围栏、接地装置请见无功补偿装置箱基础图。
11、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
12、无功补偿装置箱箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
13、无功补偿装置箱基础尺寸由生产厂家提供。
14、无功补偿装置箱安装处基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度 -40~+40 °C，日照强度 ≤1.1kW/ m²，最大风速 35m/s，覆冰厚度 ≤15mm，污秽等级 Ⅲ级，按 8 度抗震设防烈度设计。
15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
16、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
17、其他内容说明请见设计总说明（无功补偿装置箱部分）。
18、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 0.4kV 侧引来一路 AC：220V，20A 控制电源。
19、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 10kV 电压互感器引来一路 AC：100V 采样电压。
20、欧式变电站至10kV 无功补偿装置箱控制电源及采样电压电缆保护管请见电缆线路设计图纸。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				大石人牌坡变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	10kV 动态无功补偿装置箱 一次系统接线图	
设计总工程师		校 核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD 制图	陈国全		
出 版		比 例		图 号	2605-P-001A-02-19

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省白山供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2024年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2024年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

荣斌隧道变电所10kV电源取自10kV农电线荣斌分线59号杆，新建柱上开关1台、10kV计量装置1套等。新建环网箱1台，设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。新建欧式终端型箱式变电站1台，安装315kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。新建10kV动态无功补偿装置箱,设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。新立12m水泥杆4基，架设JKLYJ-10kV-240mm绝缘导线亘长0.2km，末端杆新建柱上开关1台。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*300mm²型电力电缆线路亘长0.33km，穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆线路亘长0.01km，电缆保护管采用C-PVCφ200保护管，新建电缆井2座，接地装置2套。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCφ200型电缆保护管，过路采用φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100mm）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2mm厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10mm。百叶窗外框为∠25mm×25mm×4mm。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20mm。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

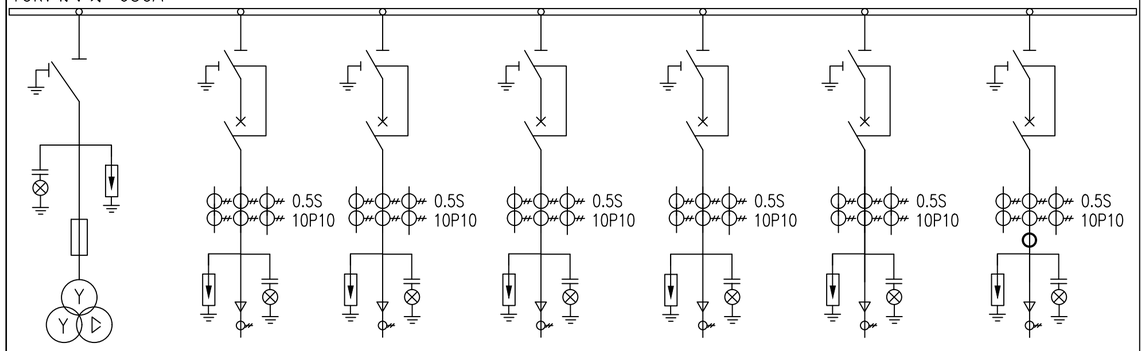
7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				荣斌隧道变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-03-01

专业	会签	日期

一次主接线



开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P~~,0.5/3P~~ 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
电流互感器 0.5S(5P6级)							40/5
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号	YJY-0.6/1kV-4x4mm²	2*YJLV22-8.7/15kV-3x300mm²			YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²		YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²
线路名称	BC	10kV农电线荣斌分线59号			XB1		BC

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				荣斌隧道变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-03-19

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

2.3 欧式变电站内 0.4kV 配变采集终端装置。

3、工程概况

3.1 本工程为 荣斌隧道变电所10kV电源新建程,安装容量为 315kVA。该工程位于白山施工区。

3.2 新设315kVA 终端型成套欧式变电站 1 台，315kVA 油浸式变压器1 台;

3.3 新设欧式变电站基础 1座、变电站保护围栏 1 套、变电站接地装置 1 套。

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线 制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV无功功率补偿装置选择固定式开关柜，采用集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%~30% 考虑。

6.12 变压器选择符合《电力变压器能效限定值及能效等级》中一级、二级能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。变压器一次侧电压分接头先用5档，依次为8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、9.5/0.4kV、10/0.4kV、10.5/0.4kV,阻抗电压：4（4.5）%,接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 本设备的设计范围中不涉及计量装置。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设T 1级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

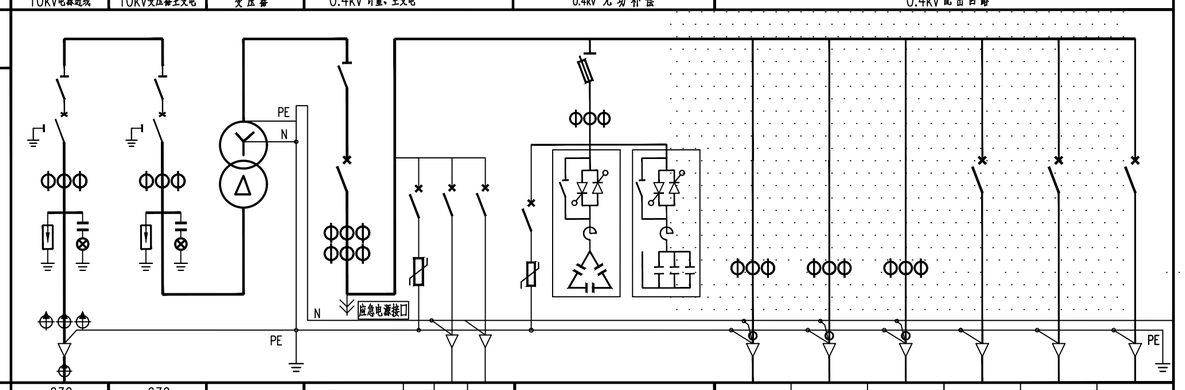
16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				荣斌隧道变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（一） （XB1号欧式变电站部分）		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-03-22	

日期	
会签	
专业	

回路编号	AH1	AH2		AA1				AA2	AA2					
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电				0.4kV 无功补偿	0.4kV配出回路					
10kV铜母线 630A 0.4kV铜母线 1600A PEN母线 1000A														
一次系统接线														
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630												
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630												
接地开关	1	1												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能	1	1												
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1												
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1													
电缆短路故障传感器：	3													
电缆接地故障传感器：	1													
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心□kVA			315											
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A								250						
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A								125						
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5				150/5						
计量用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5										
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	C25	160				200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40						
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63	63							
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能								1						
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能								1						
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								2						
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								1						
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%								2						
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1													
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				600/5				150/5						
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300				0～0.3						
监控装置：LCD显示，1路控测器，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V									1	1	1			
监控装置用电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
剩余电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	无功补偿装置（箱）控制电源	混合型无功补偿	至低压配电室			备用	备用	备用
计算容量 （kVA）	315 kVA	315 kVA	315kVA 8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、 9.5/0.4kV、10/0.4kV、 10.5/0.4kV Uk=4.0%，D·Yn11	315 kVA			YJY22-0.6/1kV 4×4	70kVar						
计算电流 （A）	18	18		455				90						
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														



说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加钥封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA.
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40S℃ ，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅱ级，按8度抗震设防强度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				荣斌隧道变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB号315kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-03-23	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1 根据KR-FW-2021-083 项目设计中标通知书。
1.2 根据本工程10kV 用电接入系统方案评审会议纪要
1.3 根据国家标准及国网公司企业标准（包含但不限于此）
1.3.1 《供配电系统设计规范》— GB50052;
1.3.2 《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;
1.3.3 《建筑物防雷设计规范》— GB50057;
1.3.4 《并联电容器装置设计规范》— GB50227;
1.3.5 《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;
1.3.6 《组合箱式变电站（欧变）技术规范》—Q/JDL 1.308;
1.3.7 《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》。

2 设计范围

2.1 10kV 无功补偿装置部分;
2.2 无功补偿装置 基础、保护围栏、接地装置等。

3 工程概况

3.1 安装 10kV 成套型无功补偿装置箱 1 台，补偿容量为 450 kVar ;
3.2 安装无功补偿装置箱基础1座、保护围栏1套、接地装置1套等。

4 配电系统

4.1 本工程为 荣斌隧道变电所10kV电源新建工程 施工用电正常供电，备用电源供电部分设计由建设单位负责;
4.2 无功补偿装置10kV供电系统采用单电源供电;
4.3 无功补偿装置 采用电缆进出线方式;
4.4 无功补偿装置 进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源。配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线制电源。

5 电气主接线

无功补偿装置10kV 市电电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 电容器保护型微机保护测控装置选择应有二段式过流、反时限过流、过负荷、故障告警、PT 断线告警、过电压跳闸、不平衡电压、不平衡电流、零序过压及非电量等保护;
6.2 10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准;
6.3 10kV 无功补偿装置选择户外箱式，本装置应有根据10kV母线电压变化进行自动投切功能;
6.4 10kV 无功补偿装置控制器选择电压型并具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能;
6.5 10kV 无功补偿装置真空接触器选择投切电容器型，控制电压 AC:220V ;
6.6 10kV 电容器选择难燃介质,单相，Y 接线;
6.7 10kV 电抗器选择三相，电抗率 6% 。

7 设备布置

10kV 隔离开关、真空接触器、电抗器、放电线围及电容器等全部布置在一箱体内。

8 接地系统

8.1 无功补偿装置保护接地采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置;
8.2 接地装置的接地电阻要求保证在任何季节测试时均小于 4 欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极或增加接地引入点直至合格;
8.3 无功补偿装置箱内所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9 控制及保护

9.1 无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关;
9.2 无功补偿控制器根据10kV 母线电压变化进行自动投切;
9.3 在10kV 进线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10 设备基础

10.1 无功补偿装置基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用 HPB300B 级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm ;
10.2 无功补偿装置基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接;
10.3 无功补偿装置基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪;
10.4 无功补偿装置基础尺寸由生产厂家提供;
10.5 无功补偿装置基础 ±0.000 与周边建筑坐标系标高相同;
10.6 无功补偿装置基础装设位置请见电缆线路设计图纸;
10.7 无功补偿装置电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

11 保护围栏

11.1 无功补偿装置箱保护围栏采用PVC塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌;
11.2 无功补偿装置箱保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

12 基本环境条件

无功补偿装置箱 安装处基本环境：海拔高度≤1000m ，环境温度 -40~+40 C，日照强度≤1.1kW/m^2 ，
最大风速 35m/s，覆冰厚度≤15mm，污秽等级 Ⅲ 级，按 8 度抗震设防烈度设计;

13 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
14 本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范或与设计单位协商解决。

15 其它说明

15.1 无功补偿装置箱 平面布置请见电缆线路设计图纸;
15.2 无功补偿装置箱 基础施工前请核对本设计基础长度、宽度尺寸是否与生产厂家提供的基础尺寸相符;
15.3 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠;
15.4 10kV 微机保护测控装置原理图仅供参考，最终应以设备招标后的原理图为准。
15.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档;
15.6 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据;
15.7 本工程图纸必需经建设单位审核确认后方可进行设备采购及施工;
15.8 本工程图纸必需经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				荣斌隧道变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（无功补偿装置箱部分）	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-03-25

日期	
签会	
专业	

10kV 动态无功补偿一次系统接线图

装置名称				10kV 动态无功补偿装置箱			
箱体尺寸	宽 x 深 x 高 (mm)			2600 x 1800 x 2600			
柜顺序号				G 1		G 2	
10kV 铜母线 1250 A PE 铜母线 800 A							
主要设备	隔离开关：额定电压 12kV，额定电流 □ A，户内，带接地刀，附手动机构	630	1				
	真空接触器：额定电压 12kV，额定电流 □ A，电容器投切专用，户内，控制电压 AC：220V			630	1	630	1
	无功补偿控制器：电压型，具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能				1		
	电 抗 器：额定电压 12kV，电抗率 6%，三相				1		1
	熔 断 器：额定电压 12kV，额定开断电流 50kA，熔丝电流 □ A			12	3	25	3
	电 容 器：额定电压 11kV/$\sqrt{3}$ -- □ kVar -- 1W 难燃介质,单相，Y 接线			50	3	100	3
	放电线圈：一次电压 11kV/$\sqrt{3}$ --1.7--1				3		3
	避 雷 器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）			17 / 45	3	17 / 45	3
	带电显示器：带二次核相功能及电气闭锁功能，控制电压 AC：220V		1		1		1
	电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电 AC/DC :5V ~ 10V		1				
	电缆短路故障传感器：		3				
	电缆接地故障传感器：		1				
	放电线圈二次电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 12	3	0 ~ 12	3
	采样电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 12	3		
	控制电压显示电压表：额定电压 AC：220V，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 300	1		
额定容量：(kVar)		450		150		300	
额定电流：(A)		26		9		17	
进线电缆：(10kV 进线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸) (mm²)		3 x 70					
回路名称：		10kV 进线电缆 由XB1 欧式变电站引来		动态无功补偿			

主要设备材料表

编号	名称	规格	单位	数量	备注
	成套型无功补偿装置箱	户外，箱式，12kV，450 kVar，自动	台	1	
	电力电缆	YJY $_{22}$- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置控制电源
	电力电缆	YJY $_{22}$- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置采样电压

说明：

1、10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准；
2、无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关。
3、无功补偿控制器根据欧式变电站10kV 母线电压变化进行自动投切。
4、10kV 开关柜应满足"五防"要求。
5、无功补偿装置箱其箱体外形尺寸仅供参考，以无功补偿装置箱生产厂家提供的外形尺寸为准。
6、10kV 避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、无功补偿装置箱所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
8、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。
9、无功补偿装置箱安装位置请见电缆线路设计图纸。
10、无功补偿装置箱保护围栏、接地装置请见无功补偿装置箱基础图。
11、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
12、无功补偿装置箱箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
13、无功补偿装置箱基础尺寸由生产厂家提供。
14、无功补偿装置箱安装处基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度 -40~+40 °C，日照强度 ≤1.1kW/ m²，最大风速 35m/s，覆冰厚度 ≤15mm，污秽等级 Ⅲ级，按 8 度抗震设防烈度设计。
15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
16、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
17、其他内容说明请见设计总说明（无功补偿装置箱部分）。
18、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 0.4kV 侧引来一路 AC：220V，20A 控制电源。
19、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 10kV 电压互感器引来一路 AC：100V 采样电压。
20、欧式变电站至10kV 无功补偿装置箱控制电源及采样电压电缆保护管请见电缆线路设计图纸。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				柴城隧道变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	10kV 动态无功补偿装置箱 一次系统接线图	
设计总工程师		校 核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室 主 任	杜旭升	CAD 制图	陈国全		
出 版		比 例		图 号	2605-P-001A-03-26

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省临江地方水电供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2024年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2024年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

老岭隧道1号变电所10kV电源取自老岭隧道2号变电所新建环网箱，新建环网箱1台，设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。新建欧式终端型箱式变电站2台，安装500kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装315kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产）设备基础2座，保护围栏2套及接地装置2套等。穿管埋地敷设2*WDZA-YJY22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路亘长2.68km，电缆保护管采用C-PVCφ200保护管，穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路线路亘长0.01km。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100mm）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2mm厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10mm。百叶窗外框为∠25mm×25mm×4mm。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20mm。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

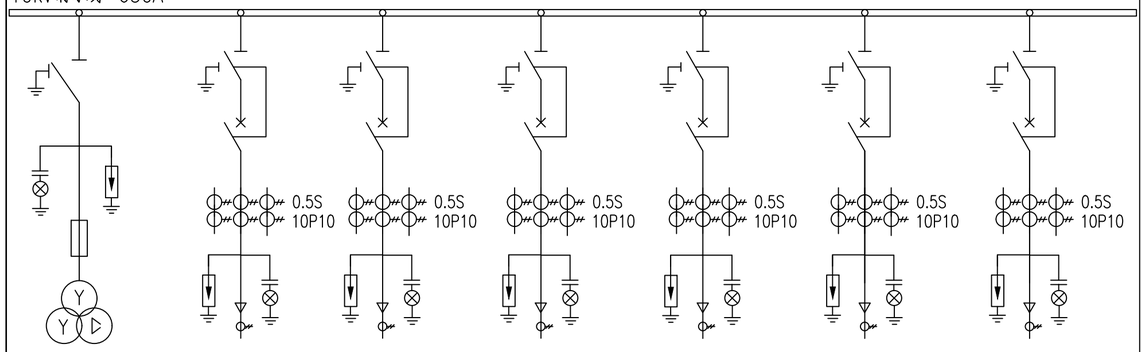
7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道入口变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-04-01

专业	会签	日期

一次主接线



开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P 10/0.1/0.1/3 kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号		ZR-WDZA-YJY22-8.7/15kV-3*70mm²			YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	
线路名称		老岭2号隧道环网箱			XB1	XB2	

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道入口变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-05-07

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

3、工程概况

3.1本工程为老岭隧道入口变电所10kV电源新建工程设计，报装容量815kVA 。

3.2安装 315kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 315kVA 油浸式变压器 1 台；

3.3安装 500kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 500kVA 油浸式变压器 1 台；

3.4安装欧式变电站基础2座、保护围栏2套、接地装置2套；

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线 制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV 无功功率补偿装置选择集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%～30% 考虑。

6.12 变压器选择符合《电力变压器能效限定值及能效等级》中一级、二级能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。变压器一次侧电压分接头先用5档，依次为8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、9.5/0.4kV、10/0.4kV、10.5/0.4kV，阻抗电压：4（4.5）%，接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 本设备的设计范围中不涉及计量装置。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设T 1级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

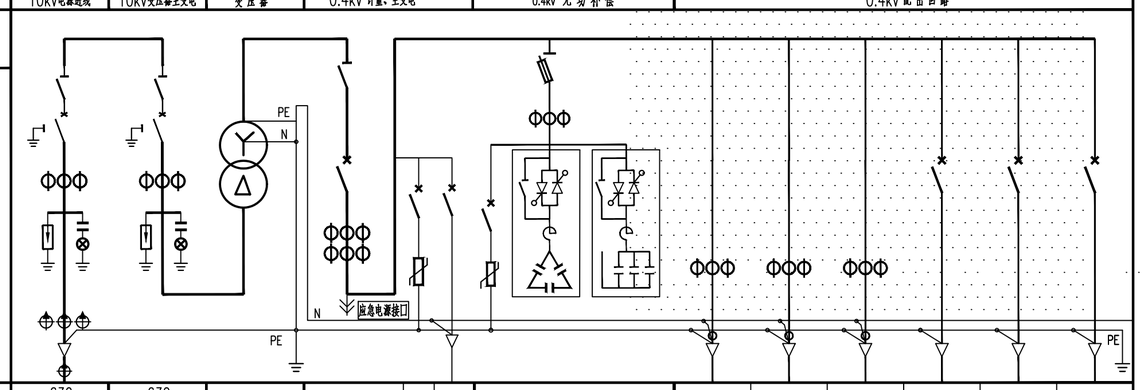
16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道入口变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-04-10

日期	
会签	
专业	

回路编号	AH1	AH2		AA1			AA2								
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV无功补偿	0.4kV配出回路							
10kV铜母线 630A 0.4kV铜母线 1600A PEN母线 1000A															
一次系统接线															
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630													
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630													
接地开关	1	1													
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45													
带电显示器：带二次接相功能	1	1													
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1													
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1														
电缆短路故障传感器：	3														
电缆接地故障传感器：	1														
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心□kVA			315												
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500											
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							250								
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A							125								
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5			150/5								
计费用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5											
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000											
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250		250						250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	160						200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7									0.7	0.7	0.7
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40		40								
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63									
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1								
电容投切状态指示器：监测管开关电路，具有自动过零投切功能							1								
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%							2								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%							1								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2								
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1														
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				600/5			150/5								
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300			0～0.3								
监控装置：LCD显示，1路控测器，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V								1	1	1					
监控装置用电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）								400/5	400/5	400/5					
剩余电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）								400/5	400/5	400/5					
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	混合型无功补偿	至低压配电室			备用		备用		备用
计算容量 （kVA）	315 kVA	315 kVA	315kVA 8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、 9.5/0.4kV、10/0.4kV、 10.5/0.4kV Uk=4.0%，D·Yn11	315 kVA			70kVar								
计算电流 （A）	18	18		455			90								
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															



说明：

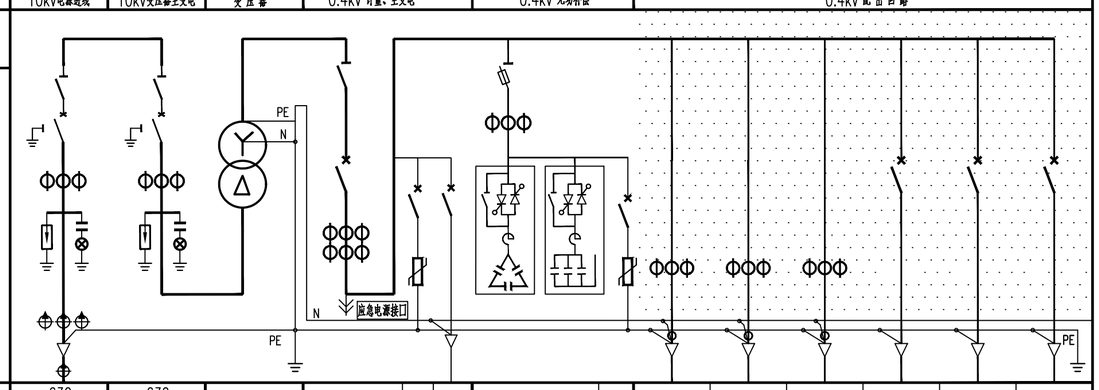
1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加钥封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA.
11、0.4kV配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40S℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅱ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道入口变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号315kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-04-11	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

回路编号	AH1	AH2		AA1			AA2		AA3					
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV无功补偿		0.4kV配出回路					
10kV铜导线 630A 0.4kV铜导线 1600A PEN导线 1000A														
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630												
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630												
接地开关	1	1												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能	1	1												
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1												
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1													
电缆短路故障传感器：	3													
电缆接地故障传感器：	1													
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			500											
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							200							
熔断体：0.5kV，具有熔断指示功能，额定电流□A							160							
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5			200/5							
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5										
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				1000	160	C50		160				200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7
电源浪涌保护器：0.38kV，3级，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40						
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63								
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1							
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能							1							
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%														
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							3							
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1													
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				1000/5			200/5							
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0~300										
监控装置：LCD显示，1路测温器，辅助电源：AC:220V，输入电源：AC:400V									1	1	1			
监控装置用电流互感器：0.5W,0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
剩余电流互感器：0.5W,0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	0.4kV混合型无功补偿	电容浪涌保护	至低压配电室			备用	备用	备用
计算容量 （kVA）	500 kVA	500 kVA	500kVA 8.5/0.4kV-9.0/0.4kV- 9.5/0.4kV-10/0.4kV- 10.5/0.4kV UK=4.0%，D-Yn11	500 kVA			100 kVar							
计算电流 （A）	29	29		722			128							
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														



说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铝封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道入口变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号500kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-04-12	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省临江地方水电供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2016年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2016年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2016年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220-2005

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613-2010

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542-2018

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202-2004

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184-2014

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

老岭隧道2号变电所10kV电源取自10kV三棚湖线119号松岭分支线17号，新建柱上开关1台、10kV计量装置1套等，新建环网箱1台，设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等，新建欧式终端型箱式变电站2台，安装500kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装315kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产）设备基础2座，保护围栏2套及接地装置2套等。新建10kV动态无功补偿装置箱,设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*300㎜²型电力电缆线路亘长0.05km穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路亘长0.01km，电缆保护管采用C-PVCφ200保护管。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100mm）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2mm厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10mm。百叶窗外框为∠25mm×25mm×4mm。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20mm。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道出口变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-05-01

专业	会签	日期

一次主接线	10kV铜母线 630A						
开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P 12/0.1/0.1/0.1kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
电流互感器 0.5S(5P6级)							40/5
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号	YJY-0.6/1kV-4x4mm²	2*YJLV22-8.7/15kV-3x300mm²	2*WDZA-YJY22-8.7/15kV-3*70mm²		YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²
线路名称	BC	10kV三潮潮线119号杭岭分支线17号	老岭1号隧道环网箱		XB1	XB2	BC

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道出口变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-05-09

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

3、工程概况

3.1本工程为老岭隧道出口变电所10kV电源新建工程设计，报装容量815kVA 。

3.2安装 315kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 315kVA 油浸式变压器 1 台；

3.3安装 500kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 500kVA 油浸式变压器 1 台；

3.4安装欧式变电站基础2座、保护围栏2套、接地装置2套；

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线 制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV 无功功率补偿装置选择集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%～30% 考虑。

6.12 变压器选择符合《电力变压器能效限定值及能效等级》中一级、二级能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。变压器一次侧电压分接头先用5档，依次为8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、9.5/0.4kV、10/0.4kV、10.5/0.4kV，阻抗电压：4（4.5）%，接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 本设备的设计范围中不涉及计量装置。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设T 1级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

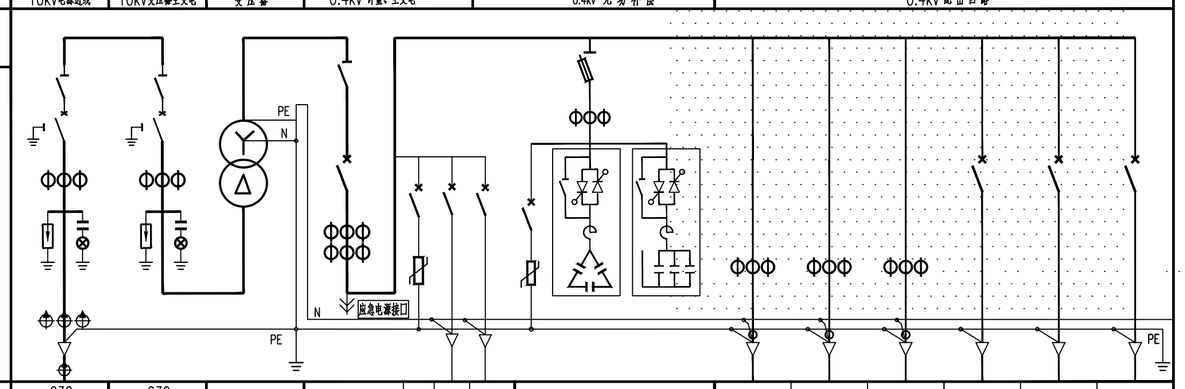
16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道出口变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-05-14	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 母线　630A
0.4kV 母线　1600A
PEN 母线　1000A



回路编号	AH1	AH2		AA1				AA2	AA2						
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电				0.4kV 无功补偿	0.4kV配出回路						
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电磁，手动	630	630													
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630													
接地开关	1	1													
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45													
带电显示器：带二次核相功能	1	1													
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1													
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1														
电缆短路故障传感器：	3														
电缆接地故障传感器：	1														
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、垂铁芯□kVA			315												
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500											
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A								250							
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A								125							
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5				150/5							
计量用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5											
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000											
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250	
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	C25	160				200	200	200	
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7	
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40							
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63	63								
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能								1							
电容投切状态指示器：温网管开关电路，具有自动过零投切功能								1							
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								2							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								1							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%								2							
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1														
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				600/5				150/5							
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300				0～0.3							
监控装置：LCD显示，1路测量，辅助电源：AC:220V　输入电源：AC:400V									1	1	1				
监控装置用电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流　（A）									400/5	400/5	400/5				
剩余电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流　（A）									400/5	400/5	400/5				
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	无功补偿装置箱控制电源	混合型无功补偿	至低压配电室			备用	备用	备用	
计算容量　（kVA）	315 kVA	315 kVA	315kVA 8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、 9.5/0.4kV、10/0.4kV、 10.5/0.4kV Uk=4.0%，D·Yn11	315 kVA			YJY22-0.6/1kV 4×4	70kVar							
计算电流　（A）	18	18		455				90							
进线电缆　（电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															
出线电缆　（电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															

说明：

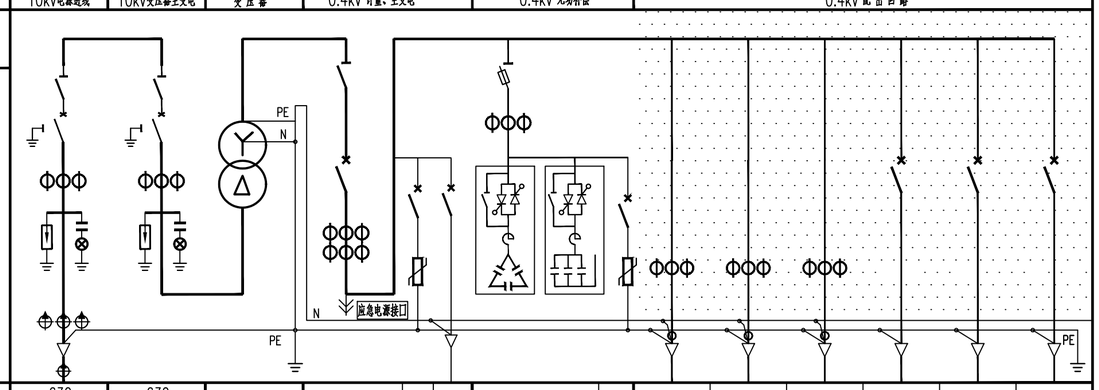
1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加钥封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA.
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40S℃ ，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅱ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道出口变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号315kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-05-15	

日期 | 会签 | 专业

一次系统接线

10kV 铜导线 630A
0.4kV 铜导线 1600A
PEN 导线 1000A



开关柜编号	AH1	AH2		AA1			AA2		AA3					
开关柜用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV无功补偿		0.4kV配出回路					
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短路开断电流31.5kA，电动，手动	630	630												
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短路耐受电流25kA，手动	630	630												
接地开关	1	1												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能	1	1												
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1												
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1													
电缆短路故障传感器：	3													
电缆接地故障传感器：	1													
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			500											
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							200							
熔断体：0.5kV，具有熔断指示功能，额定电流□A							160							
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5			200/5							
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5										
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				1000	160	C50		160				200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40						
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63								
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1							
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能							1							
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%														
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							3							
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1													
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				1000/5			200/5							
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300										
监控装置：LCD显示，1路测温器，辅助电源：AC:220V，输入电源：AC:400V									1	1	1			
监控装置用电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流（A）									400/5	400/5	400/5			
剩余电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流（A）									400/5	400/5	400/5			
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	0.4kV混合型无功补偿	电容浪涌保护	至低压配电室			备用	备用	备用
计算容量（kVA）	500 kVA	500 kVA	500kVA 8.5/0.4kV-9.0/0.4kV- 9.5/0.4kV-10/0.4kV- 10.5/0.4kV UK=4.0%，D-Yn11	500 kVA			100 kVar							
计算电流（A）	29	29		722			128							
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														

说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铝封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道出口变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号500kVA欧式变电站一次系统图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-05-16

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1 根据KR-FW-2021-083 项目设计中标通知书。
1.2 根据本工程10kV 用电接入系统方案评审会议纪要
1.3 根据国家标准及国网公司企业标准（包含但不限于此）
1.3.1 《供配电系统设计规范》— GB50052;
1.3.2 《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;
1.3.3 《建筑物防雷设计规范》— GB50057;
1.3.4 《并联电容器装置设计规范》— GB50227;
1.3.5 《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;
1.3.6 《组合箱式变电站（欧变）技术规范》—Q/JDL 1.308;
1.3.7 《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》。

2 设计范围

2.1 10kV 无功补偿装置部分;
2.2 无功补偿装置 基础、保护围栏、接地装置等。

3 工程概况

3.1 安装 10kV 成套型无功补偿装置箱 1 台，补偿容量为 450 kVar ;
3.2 安装无功补偿装置箱基础1座、保护围栏1套、接地装置1套等。

4 配电系统

4.1 本工程为 老岭隧道出口变电所10kV电源新建工程施工用电正常供电，备用电源供电部分设计由建设单位负责;
4.2 无功补偿装置 10kV 供电系统采用单电源供电;
4.3 无功补偿装置 采用电缆进出线方式;
4.4 无功补偿装置 进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源。配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线制电源。

5 电气主接线

无功补偿装置10kV 市电电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 电容器保护型微机保护测控装置选择应有二段式过流、反时限过流、过负荷、故障告警、PT 断线告警、过电压跳闸、不平衡电压、不平衡电流、零序过压及非电量等保护;
6.2 10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准;
6.3 10kV 无功补偿装置选择户外箱式，本装置应有根据10kV 母线电压变化进行自动投切功能;
6.4 10kV 无功补偿装置控制器选择电压型并具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能;
6.5 10kV 无功补偿装置真空接触器选择投切电容器型，控制电压 AC:220V ;
6.6 10kV 电容器选择难燃介质,单相，Y 接线;
6.7 10kV 电抗器选择三相，电抗率 6% 。

7 设备布置

10kV 隔离开关、真空接触器、电抗器、放电线围及电容器等全部布置在一箱体内。

8 接地系统

8.1 无功补偿装置保护接地采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置;
8.2 接地装置的接地电阻要求保证在任何季节测试时均小于 4 欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极或增加接地引入点直至合格;
8.3 无功补偿装置箱内所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9 控制及保护

9.1 无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关;
9.2 无功补偿控制器根据10kV 母线电压变化进行自动投切;
9.3 在10kV 进线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10 设备基础

10.1 无功补偿装置基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用 HPB300B 级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm ;
10.2 无功补偿装置基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接;
10.3 无功补偿装置基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪;
10.4 无功补偿装置基础尺寸由生产厂家提供;
10.5 无功补偿装置基础 ±0.000 与周边建筑坐标系标高相同;
10.6 无功补偿装置基础装设位置请见电缆线路设计图纸;
10.7 无功补偿装置电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

11 保护围栏

11.1 无功补偿装置箱保护围栏采用PVC塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌;
11.2 无功补偿装置箱保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

12 基本环境条件

无功补偿装置箱 安装处基本环境：海拔高度≤1000m ，环境温度 -40~+40 C，日照强度≤1.1kW/㎡，
最大风速 35m/s，覆冰厚度≤15mm，污秽等级 Ⅲ 级，按 8 度抗震设防烈度设计;

13 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
14 本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范或与设计单位协商解决。

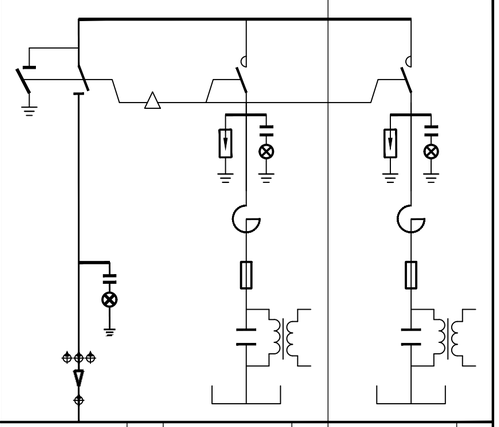
15 其它说明

15.1 无功补偿装置箱 平面布置请见电缆线路设计图纸;
15.2 无功补偿装置箱 基础施工前请核对本设计基础长度、宽度尺寸是否与生产厂家提供的基础尺寸相符;
15.3 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠;
15.4 10kV 微机保护测控装置原理图仅供参考，最终应以设备招标后的原理图为准。
15.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档;
15.6 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据;
15.7 本工程图纸必需经建设单位审核确认后方可进行设备采购及施工;
15.8 本工程图纸必需经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭隧道出口变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（无功补偿装置箱部分）	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-05-18

日期	
签会	
专业	

10kV 动态无功补偿一次系统接线图

装置名称				10kV 动态无功补偿装置箱			
箱体尺寸	宽 x 深 x 高 (mm)			2600 x 1800 x 2600			
柜顺序号				G 1		G 2	
10kV 铜母线 1250 A PE 铜母线 800 A							
主要设备	隔离开关：额定电压 12kV，额定电流 □ A，户内，带接地刀，附手动机构		630	1			
	真空接触器：额定电压 12kV，额定电流 □ A，电容器投切专用，户内，控制电压 AC：220V			630	1	630	1
	无功补偿控制器：电压型，具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能				1		
	电 抗 器：额定电压 12kV，电抗率 6%，三相				1		1
	熔 断 器：额定电压 12kV，额定开断电流 50kA，熔丝电流 □ A			12	3	25	3
	电 容 器：额定电压 11kV/√3 -- □ kVar -- 1W 难燃介质,单相，Y 接线			50	3	100	3
	放电线圈：一次电压 11kV/√3 --1.7--1				3		3
	避 雷 器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）			17 / 45	3	17 / 45	3
	带电显示器：带二次核相功能及电气闭锁功能，控制电压 AC：220V		1		1		1
	电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电 AC/DC :5V ~ 10V		1				
	电缆短路故障传感器：		3				
	电缆接地故障传感器：		1				
	放电线圈二次电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 12	3	0 ~ 12	3
	采样电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 12	3		
	控制电压显示电压表：额定电压 AC：220V，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 300	1		
额定容量：		(kVar)	450	150		300	
额定电流：		(A)	26	9		17	
进线电缆：（10kV 进线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）		(mm²)	3 x 70				
回路名称：			10kV 进线电缆 由XB1 欧式变电站引来	动态无功补偿			

主要设备材料表

编号	名称	规格	单位	数量	备注
	成套型无功补偿装置箱	户外，箱式，12kV，450 kVar，自动	台	1	
	电力电缆	YJY 22- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置控制电源
	电力电缆	YJY 22- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置采样电压

说明：

1、10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准；
2、无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关。
3、无功补偿控制器根据欧式变电站10kV 母线电压变化进行自动投切。
4、10kV 开关柜应满足"五防"要求。
5、无功补偿装置箱其箱体外形尺寸仅供参考，以无功补偿装置箱生产厂家提供的外形尺寸为准。
6、10kV 避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、无功补偿装置箱所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
8、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。
9、无功补偿装置箱安装位置请见电缆线路设计图纸。
10、无功补偿装置箱保护围栏、接地装置请见无功补偿装置箱基础图。
11、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
12、无功补偿装置箱箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
13、无功补偿装置箱基础尺寸由生产厂家提供。
14、无功补偿装置箱安装处基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度 -40~+40 °C，日照强度 ≤1.1kW/ m²，最大风速 35m/s，覆冰厚度 ≤15mm，污秽等级 Ⅲ级，按 8 度抗震设防烈度设计。
15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
16、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
17、其他内容说明请见设计总说明（无功补偿装置箱部分）。
18、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 0.4kV 侧引来一路 AC：220V，20A 控制电源。
19、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 10kV 电压互感器引来一路 AC：100V 采样电压。
20、欧式变电站至10kV 无功补偿装置箱控制电源及采样电压电缆保护管请见电缆线路设计图纸。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				老岭镇进出口变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	10kV 动态无功补偿装置箱 一次系统接线图	
设计总工程师		校 核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD 制图	陈国全		
出 版		比 例		图 号	2605-P-001A-05-19

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省临江地方水电供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2016年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2016年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2016年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220-2005

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613-2010

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542-2018

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202-2004

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184-2014

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

松岭停车区10kV电源取自10kV三棚湖线117号松岭分支线23号杆，新建柱上开关1台、10kV计量装置1套等。新建环网箱1台，设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等新建环网箱1台，设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。新建欧式终端型箱式变电站2台，安装500kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装315kVA节能油浸式变压器1台（充电桩）设备基础2座，保护围栏2套及接地装置2套等。新建10kV动态无功补偿装置箱,设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*300㎜²型电力电缆线路亘长0.84km，穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路亘长0.08km，电缆保护管采用C-PVCφ200保护管与钢管φ200保护管,新建电缆井11座，接地装置11套。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜² 型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100㎜）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2㎜厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10㎜。百叶窗外框为∠25㎜×25㎜×4㎜。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20㎜。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

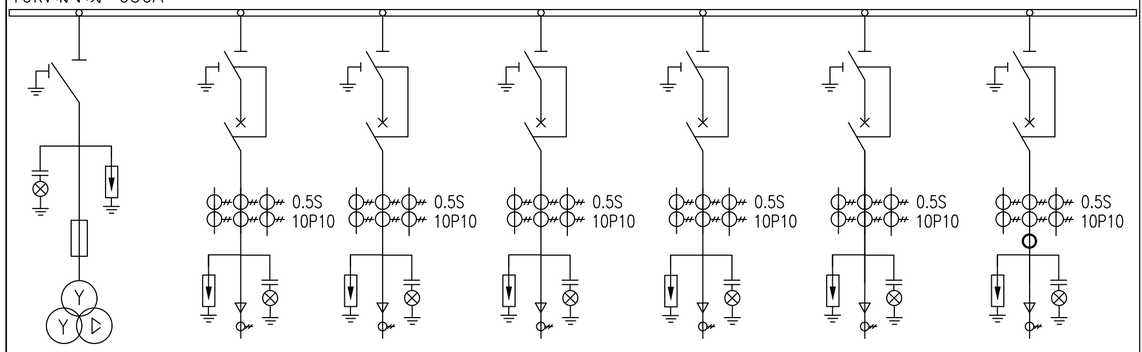
7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭停车区10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-06-01

专业	会签	日期

一次主接线	10kV铜母线 630A



开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P~~/0.1/0.1/0.1~~kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
电流互感器 0.5S(5P6级)							40/5
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号	YJY-0.6/1kV-4x4mm²	2*YJLV22-8.7/15kV-3x300mm²			YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²
线路名称	BC	10kV三幅湖线117号松岭分支线23号			XB1	XB2	BC

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭停车区10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-06-09

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据吉林省地方电力有限公司提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》－ GB50052；

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》－ GB50053；

1.3.3《低压配电设计规范》－ GB50054；

1.3.4《配电网规划设计技术导则》－ DL/T5729；

1.3.5《电能计量装置通用设计》－ Q/GDW 347，

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》－ DB22/004；

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》－ DB22/005；

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》－ Q/JDL 1.308；

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

3、工程概况

3.1本工程为松岭停车区10kV电源新建工程设计，报装容量815kVA 。

3.2新设环网柜 1 台，环网柜基础1座，环网柜保护围栏 1 套，环网柜接地装置 1 套。

3.3安装 315kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 315kVA 油浸式变压器 1 台；

3.4安装 500kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 500kVA 油浸式变压器 1 台；

3.5安装欧式变电站基础2座、保护围栏2套、接地装置2套；

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线　制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV 无功功率补偿装置选择集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%～30% 考虑。

6.12 变压器选择符合二级及以上能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。电压额定变比 10.5±2×2.5%/0.4kV 、阻抗电压 Uk =4.0% 、接线组别 D·Yn11 。

6.12 变压器选择二级能效、节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。电压额定变比 10.5±2×2.5%/0.4kV 、阻抗电压 Uk =4.0% 、接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN－S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 本设备的设计范围中不涉及计量装置。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设Ⅰ级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度－40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

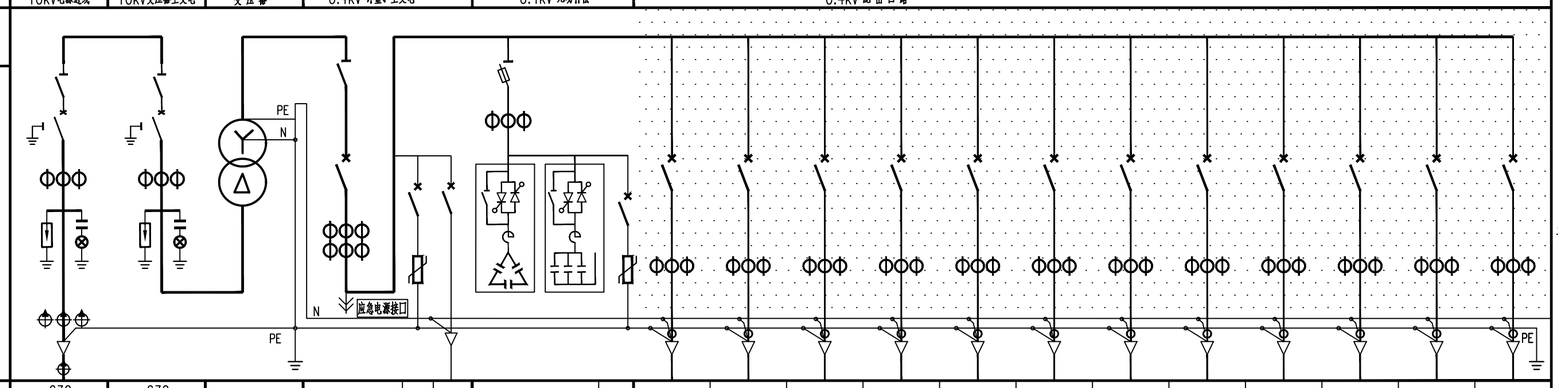
通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭停车区10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出原		比例		图号	2605-P-001A-06-14	

| 日期 | | |

日期		
会签		
专业		

10kV 铜母线 630A
0.4kV 铜母线 1600A
PEN 母线 1000A

一次系统接线



回路编号	AH1	AH2		AA1			AA2		AA3										
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV 计量、主受电			0.4kV 无功补偿		0.4kV 配出回路										
真空断路器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45																	
带电显示器：带二次核相功能	1	1																	
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1																	
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1																		
电缆短路故障传感器：	3																		
电缆接地故障传感器：	1																		
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			500																
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500															
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							200												
熔断体：0.5kV，具有熔断指示功能，额定电流□A							160												
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5			200/5												
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5															
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000															
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250	630	250	125	125	125	125	125	125	125	125	125
断路器脱扣器额定电流：□A				1000	160	C50		160	630	125	63	63	63	63	63	63	63	63	63
断路器长延时设定值：				0.7					0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
电源浪涌保护器：0.38kV，3级，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40											
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63													
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1												
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能							1												
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2												
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%																			
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							3												
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1																		
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				1000/5			200/5												
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0~300															
监控装置：LCD显示，1路报测器，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
监控装置用电流互感器：0.5W,0.5级，一次电流/二次电流 （A）									600/5	150/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5
剩余电流互感器：0.5W,0.5级，一次电流/二次电流 （A）									600/5	150/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	0.4kV混合型无功补偿	电容浪涌保护	配出1	配出2	配出3	配出4	配出5	配出6	配出7	配出8	配出9	配出10	配出11	配出12
计算容量 （kVA）	500 kVA	500 kVA	500 kVA	500 kVA			100 kVar												
计算电流 （A）	29	29	10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%, D-Yn11	722			128												
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）																			
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）																			

说明：

1. 本欧式变电站系统接线部分同10kV电源正管供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2. 0.4kV计量、主受电间隔由配电室柜体用户进线柜与箱变低压总柜（预留位置）并设干独立封闭隔离。
3. 出线环状柜入式配电装置环境裁型箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。
4. 保护及配电自动化配置选择合理护功能的配电自动化终端，实现三段式电流断网技式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5. 10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6. 10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7. 0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路延延时、短路特动作保护并带设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能，断路器各种保护特性参数的设定不得大于欢定。
8. 0.4kV 保护电源浪涌保护器的型选型空气断路器配置式脱扣器保护。
9. 0.4kV 配出回路开关选用带"L"脱扣型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用数场手动操作。
10. 0.4kV 智能型断路器配置脱扣器电流不得小于 80kA，智能型断路器配置脱扣器分励脱扣不得小于50kA。
11. 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器去前侧应配置供电缆接引铜母线。
12. 馈产除智能型断路器接出线电缆式外断路器智能型断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得大于欢定。
13. 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线系同中性线，N线与PE线在变压器中性点从一点连接，其余处不得产生分开。
14. 变电站所有带电设备的非带电金属外壳、低压电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15. 10kV开关柜应满足"五防"要求。
16. 盘前下电缆进出口，电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17. 本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18. 变电站供护围栏、接地装置请见变电站总图。
19. 因设备商未回标，本次设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。
   协议所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20. 本箱体型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户内全天候运行。
21. 变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22. 变电站环境基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，
   最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，配电装置按照Ⅲ级设计。
23. 本设计及供应尽单宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24. 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立
   备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25. 其他内容详见施工设计总说明（欧式变电站部分）。
26. 图中因影响分由施工单位负责，0.4kV箱一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭停车区10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号500kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-06-16	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1 根据KR-FW-2021-083 项目设计中标通知书。

1.2 根据本工程10kV 用电接入系统方案评审会议纪要

1.3 根据国家标准及国网公司企业标准（包含但不限于此）

1.3.1 《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2 《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3 《建筑物防雷设计规范》— GB50057;

1.3.4 《并联电容器装置设计规范》— GB50227;

1.3.5 《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.6 《组合箱式变电站（欧变）技术规范》—Q/JDL 1.308;

1.3.7 《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》。

2 设计范围

2.1 10kV 无功补偿装置部分;

2.2 无功补偿装置 基础、保护围栏、接地装置等。

3 工程概况

3.1 安装 10kV 成套型无功补偿装置箱 1 台，补偿容量为 450 kVar ;

3.2 安装无功补偿装置箱基础1座、保护围栏1套、接地装置1套等。

4 配电系统

4.1 本工程为 松岭停车区10kV电源新建工程 施工用电正常供电，备用电源供电部分设计由建设单位负责;

4.2 无功补偿装置 10kV 供电系统采用单电源供电;

4.3 无功补偿装置 采用电缆进出线方式;

4.4 无功补偿装置 进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源。配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线制电源。

5 电气主接线

无功补偿装置10kV 市电电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 电容器保护型微机保护测控装置选择应有二段式过流、反时限过流、过负荷、故障告警、PT 断线告警、过电压跳闸、不平衡电压、不平衡电流、零序过压及非电量等保护;

6.2 10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准;

6.3 10kV 无功补偿装置选择户外箱式，本装置应有根据10kV 母线电压变化进行自动投切功能;

6.4 10kV 无功补偿装置控制器选择电压型并具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能;

6.5 10kV 无功补偿装置真空接触器选择投切电容器型，控制电压 AC:220V ;

6.6 10kV 电容器选择难燃介质,单相，Y 接线;

6.7 10kV 电抗器选择三相，电抗率 6% 。

7 设备布置

10kV 隔离开关、真空接触器、电抗器、放电线围及电容器等全部布置在一箱体内。

8 接地系统

8.1 无功补偿装置保护接地采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置;

8.2 接地装置的接地电阻要求保证在任何季节测试时均小于 4 欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极或增加接地引入点直至合格;

8.3 无功补偿装置箱内所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9 控制及保护

9.1 无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关;

9.2 无功补偿控制器根据10kV 母线电压变化进行自动投切;

9.3 在10kV 进线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10 设备基础

10.1 无功补偿装置基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用 HPB300B 级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm ;

10.2 无功补偿装置基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接;

10.3 无功补偿装置基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪;

10.4 无功补偿装置基础尺寸由生产厂家提供;

10.5 无功补偿装置基础 ±0.000 与周边建筑坐标系标高相同;

10.6 无功补偿装置基础装设位置请见电缆线路设计图纸;

10.7 无功补偿装置电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

11 保护围栏

11.1 无功补偿装置箱保护围栏采用PVC塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌;

11.2 无功补偿装置箱保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

12 基本环境条件

无功补偿装置箱 安装处基本环境：海拔高度≤1000m ，环境温度 -40~+40 C，日照强度 ≤1.1kW/m^2 ，最大风速 35m/s，覆冰厚度≤15mm ，污秽等级 Ⅲ 级，按 8 度抗震设防烈度设计;

13 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

14 本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范或与设计单位协商解决。

15 其它说明

15.1 无功补偿装置箱 平面布置请见电缆线路设计图纸;

15.2 无功补偿装置箱 基础施工前请核对本设计基础长度、宽度尺寸是否与生产厂家提供的基础尺寸相符;

15.3 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠;

15.4 10kV 微机保护测控装置原理图仅供参考，最终应以设备招标后的原理图为准。

15.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档;

15.6 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据;

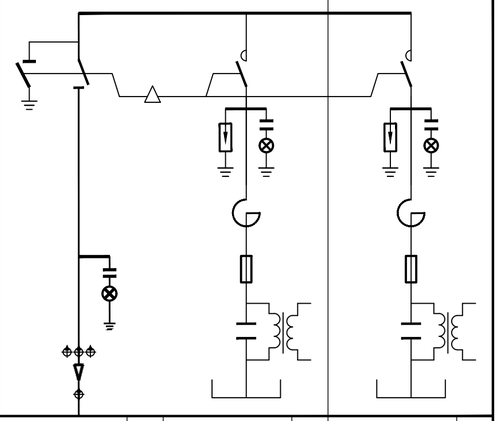
15.7 本工程图纸必需经建设单位审核确认后方可进行设备采购及施工;

15.8 本工程图纸必需经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭停车区10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（无功补偿装置箱部分）	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-06-18

日期	
签会	
专业	

10kV 动态无功补偿一次系统接线图

装置名称				10kV 动态无功补偿装置箱			
箱体尺寸	宽 x 深 x 高 (mm)			2600 x 1800 x 2600			
柜顺序号				G 1		G 2	
10kV 铜母线 1250 A PE 铜母线 800 A							
主要设备	隔离开关：额定电压 12kV，额定电流 □ A，户内，带接地刀，附手动机构		630	1			
	真空接触器：额定电压 12kV，额定电流 □ A，电容器投切专用，户内，控制电压 AC：220V			630	1	630	1
	无功补偿控制器：电压型，具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能				1		
	电 抗 器：额定电压 12kV，电抗率 6%，三相				1		1
	熔 断 器：额定电压 12kV，额定开断电流 50kA，熔丝电流 □ A			12	3	25	3
	电 容 器：额定电压 11kV/√3 -- □ kVar -- 1W 难燃介质,单相，Y 接线			50	3	100	3
	放电线圈：一次电压 11kV/√3 --1.7--1				3		3
	避 雷 器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）			17 / 45	3	17 / 45	3
	带电显示器：带二次核相功能及电气闭锁功能，控制电压 AC：220V		1		1		1
	电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电 AC/DC :5V ~ 10V		1				
	电缆短路故障传感器：		3				
	电缆接地故障传感器：		1				
	放电线圈二次电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 12	3	0 ~ 12	3
	采样电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 12	3		
	控制电压显示电压表：额定电压 AC：220V，电磁系，电压测量范围 □ kV			0 ~ 300	1		
额定容量：		(kVar)	450	150		300	
额定电流：		(A)	26	9		17	
进线电缆：（10kV 进线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）		(mm²)	3 x 70				
回路名称：			10kV 进线电缆 由XB1 欧式变电站引来	动态无功补偿			

主要设备材料表

编号	名称	规格	单位	数量	备注
	成套型无功补偿装置箱	户外，箱式，12kV，450 kVar，自动	台	1	
	电力电缆	YJY 22- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置控制电源
	电力电缆	YJY 22- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置采样电压

说明：

1、10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准；
2、无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关。
3、无功补偿控制器根据欧式变电站10kV 母线电压变化进行自动投切。
4、10kV 开关柜应满足"五防"要求。
5、无功补偿装置箱其箱体外形尺寸仅供参考，以无功补偿装置箱生产厂家提供的外形尺寸为准。
6、10kV 避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、无功补偿装置箱所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
8、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。
9、无功补偿装置箱安装位置请见电缆线路设计图纸。
10、无功补偿装置箱保护围栏、接地装置请见无功补偿装置箱基础图。
11、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
12、无功补偿装置箱箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
13、无功补偿装置箱基础尺寸由生产厂家提供。
14、无功补偿装置箱安装处基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度 -40~+40 °C，日照强度 ≤1.1kW/ m²，最大风速 35m/s，覆冰厚度 ≤15mm，污秽等级 Ⅲ级，按 8 度抗震设防烈度设计。
15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
16、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
17、其他内容说明请见设计总说明（无功补偿装置箱部分）。
18、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 0.4kV 侧引来一路 AC：220V，20A 控制电源。
19、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 10kV 电压互感器引来一路 AC：100V 采样电压。
20、欧式变电站至10kV 无功补偿装置箱控制电源及采样电压电缆保护管请见电缆线路设计图纸。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭停车区10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	10kV 动态无功补偿装置箱 一次系统接线图	
设计总工程师		校 核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD 制图	陈国全		
出 版		比 例		图 号	2605-P-001A-06-19

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省临江地方水电供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2016年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2016年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2016年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220-2005

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613-2010

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542-2018

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202-2004

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184-2014

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

松岭1号隧道1号变电所10kV电源取自10kV三棚湖119号线松岭分支线23号珍珠分线37号杆，新建柱上开关1台、10kV计量装置1套等。新建环网箱1座，新建欧式终端型箱式变电站2台，安装500kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装315kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装设备基础2座，保护围栏2套及接地装置2套等。新建10kV动态无功补偿装置箱,设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*300mm²型电力电缆线路亘长0.54km。穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆线路亘长0.01km，电缆保护管采用钢管φ200保护管，新立12m水泥杆4基，架设JKLYJ-10kV-240mm绝缘导线亘长0.05km，末端杆新建柱上开关1台。新建电缆井2座，接地装置2套。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100mm）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2mm厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10mm。百叶窗外框为∠25mm×25mm×4mm。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20mm。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

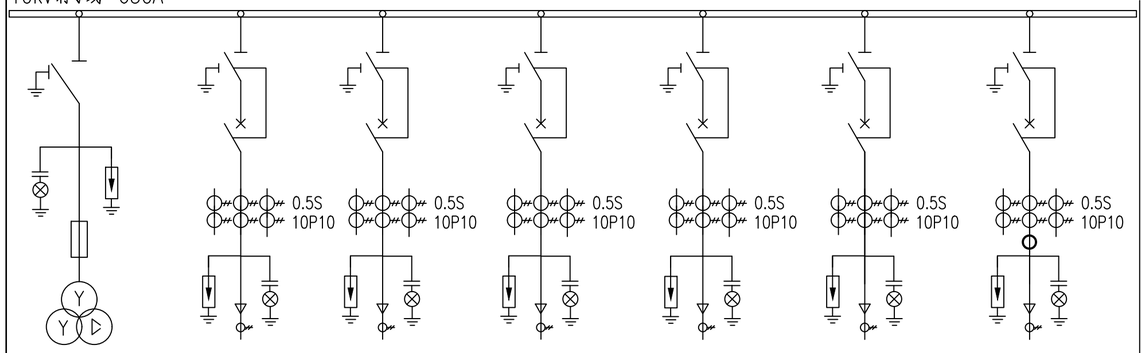
7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭1号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-07-01

专业	会签	日期

一次主接线	10kV铜母线 630A 						
开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P 10/0.1/0.1/3 kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
电流互感器 0.5S(5P6级)							40/5
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号	YJY-0.6/1kV-4x4mm²	2*YJLV22-8.7/15kV-3x300mm²	2*WDZA-YJY22-8.7/15kV-3*70mm²		YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²
线路名称	BC	10kV三眼井19号线柳分支线23号杆柳寿线37号杆	松岭2号隧道1号变电所环网柜		XB1	XB2	BC

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭1号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-07-19

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

3、工程概况

3.1本工程为松岭1号隧道1号变电所10kV电源新建工程设计，报装容量815kVA 。

3.2安装 315kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 315kVA 油浸式变压器 1 台；

3.3安装 500kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 500kVA 油浸式变压器 1 台；

3.4安装欧式变电站基础2座、保护围栏2套、接地装置2套；

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线 制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV 无功功率补偿装置选择集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%～30% 考虑。

6.12 变压器选择符合《电力变压器能效限定值及能效等级》中一级、二级能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。变压器一次侧电压分接头先用5档，依次为8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、9.5/0.4kV、10/0.4kV、10.5/0.4kV，阻抗电压：4（4.5）%，接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 本设备的设计范围中不涉及计量装置。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设T 1级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

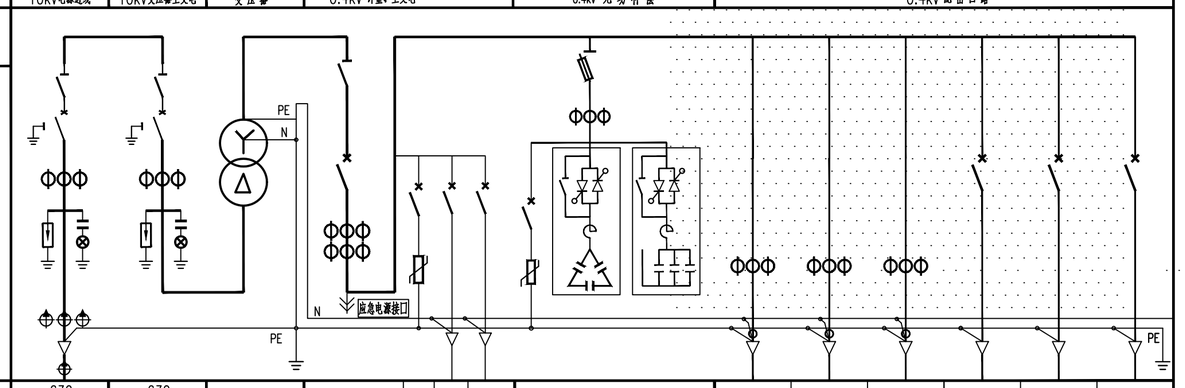
16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭1号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-07-22

日期	
会签	
专业	

回路编号	AH1	AH2		AA1				AA2	AA2					
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电				0.4kV 无功补偿	0.4kV配出回路					
10kV铜母线 630A 0.4kV铜母线 1600A PEN母线 1000A														
一次系统接线														
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电磁，手动	630	630												
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630												
接地开关	1	1												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能	1	1												
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1												
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1													
电缆短路故障传感器：	3													
电缆接地故障传感器：	1													
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心□kVA			315											
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A								250						
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A								125						
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5				150/5						
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5										
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	C25	160				200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40						
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63	63							
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能								1						
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能								1						
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								2						
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								1						
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%								2						
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1													
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				600/5				150/5						
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0~300				0~0.3						
监控装置：LCD显示，1路测量，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V									1	1	1			
监控装置用电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
剩余电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	无功补偿装置、智能控制电源	混合型无功补偿	至低压配电室			备用	备用	备用
计算容量 （kVA）	315 kVA	315 kVA	315kVA 8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、 9.5/0.4kV、10/0.4kV、 10.5/0.4kV Uk=4.0%，D·Yn11	315 kVA			YJY22-0.6/1kV 4×4	70kVar						
计算电流 （A）	18	18		455				90						
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														



说明：

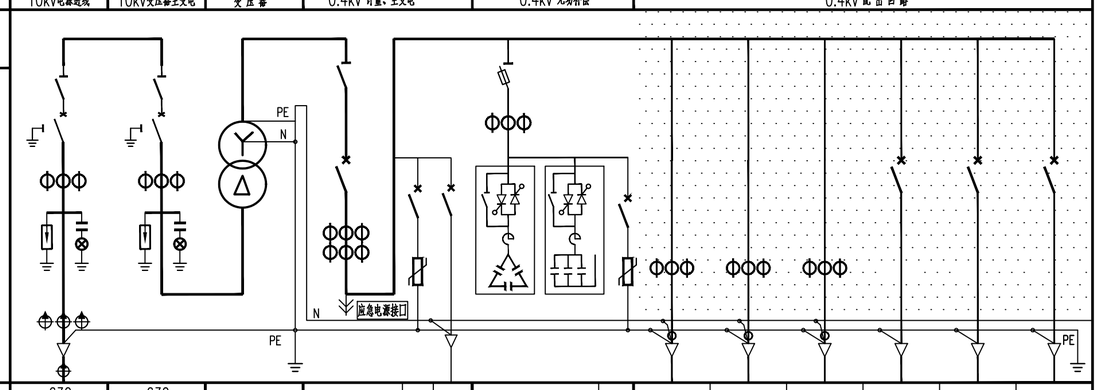
1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA.
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10KV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40S℃ ，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅱ级，按8度抗震设防强度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭1号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号315kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-07-23	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 铜导线 630A
0.4kV 铜导线 1600A
PEN 导线 1000A



开关柜编号	AH1	AH2		AA1			AA2		AA3					
开关柜用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV 无功补偿		0.4kV配出回路					
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短路开断电流31.5kA，电动，手动	630	630												
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短路耐受电流25kA，手动	630	630												
接地开关	1	1												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能	1	1												
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1												
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1													
电缆短路故障传感器：	3													
电缆接地故障传感器：	1													
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			500											
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							200							
熔断体：0.5kV，具有熔断指示功能，额定电流□A							160							
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5			200/5							
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5										
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				1000	160	C50		160				200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7
电源浪涌保护器：0.38kV，3级，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40						
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63								
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1							
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能							1							
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%														
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							3							
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1													
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				1000/5			200/5							
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300										
监控装置：LCD显示，1路测温器，辅助电源：AC:220V，输入电源：AC:400V									1	1	1			
监控装置用电流互感器：0.5W.0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
剩余电流互感器：0.5W.0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	0.4kV混合型无功补偿	电容浪涌保护	至低压配电室			备用	备用	备用
计算容量 （kVA）	500 kVA	500 kVA	500kVA 8.5/0.4kV-9.0/0.4kV- 9.5/0.4kV-10/0.4kV- 10.5/0.4kV UK=4.0%, D-Yn11	500 kVA			100 kVar							
计算电流 （A）	29	29		722			128							
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														

说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铝封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				扶岭1号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号500kVA欧式变电站一次系统图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-07-24

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1 根据KR-FW-2021-083 项目设计中标通知书。
1.2 根据本工程10kV 用电接入系统方案评审会议纪要
1.3 根据国家标准及国网公司企业标准（包含但不限于此）
1.3.1 《供配电系统设计规范》— GB50052;
1.3.2 《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;
1.3.3 《建筑物防雷设计规范》— GB50057;
1.3.4 《并联电容器装置设计规范》— GB50227;
1.3.5 《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;
1.3.6 《组合箱式变电站（欧变）技术规范》—Q/JDL 1.308;
1.3.7 《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》。

2 设计范围

2.1 10kV 无功补偿装置部分;
2.2 无功补偿装置 基础、保护围栏、接地装置等。

3 工程概况

3.1 安装 10kV 成套型无功补偿装置箱 1 台，补偿容量为 450 kVar ;
3.2 安装无功补偿装置箱基础1座、保护围栏1套、接地装置1套等。

4 配电系统

4.1 本工程为 松岭1号隧道1号变电所10kV电源新建工程 施工用电正常供电，备用电源供电部分设计由建设单位负责;
4.2 无功补偿装置 10kV 供电系统采用单电源供电;
4.3 无功补偿装置 采用电缆进出线方式;
4.4 无功补偿装置 进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源。配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线制电源。

5 电气主接线

无功补偿装置10kV 市电电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 电容器保护型微机保护测控装置选择应有二段式过流、反时限过流、过负荷、故障告警、PT 断线告警、过电压跳闸、不平衡电压、不平衡电流、零序过压及非电量等保护;
6.2 10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准;
6.3 10kV 无功补偿装置选择户外箱式，本装置应有根据10kV 母线电压变化进行自动投切功能;
6.4 10kV 无功补偿装置控制器选择电压型并具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能;
6.5 10kV 无功补偿装置真空接触器选择投切电容器型，控制电压 AC:220V ;
6.6 10kV 电容器选择难燃介质,单相，Y 接线;
6.7 10kV 电抗器选择三相，电抗率 6% 。

7 设备布置

10kV 隔离开关、真空接触器、电抗器、放电线围及电容器等全部布置在一箱体内。

8 接地系统

8.1 无功补偿装置保护接地采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置;
8.2 接地装置的接地电阻要求保证在任何季节测试时均小于 4 欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极或增加接地引入点直至合格;
8.3 无功补偿装置箱内所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9 控制及保护

9.1 无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关;
9.2 无功补偿控制器根据10kV 母线电压变化进行自动投切;
9.3 在10kV 进线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10 设备基础

10.1 无功补偿装置基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用 HPB300B 级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm ;
10.2 无功补偿装置基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接;
10.3 无功补偿装置基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪;
10.4 无功补偿装置基础尺寸由生产厂家提供;
10.5 无功补偿装置基础 ±0.000 与周边建筑坐标系标高相同;
10.6 无功补偿装置基础装设位置请见电缆线路设计图纸;
10.7 无功补偿装置电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

11 保护围栏

11.1 无功补偿装置箱保护围栏采用PVC塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌;
11.2 无功补偿装置箱保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

12 基本环境条件

无功补偿装置箱 安装处基本环境：海拔高度≤1000m ，环境温度 -40~+40 C，日照强度≤1.1kW/㎡，
最大风速 35m/s，覆冰厚度≤15mm，污秽等级 Ⅲ 级，按 8 度抗震设防烈度设计;

13 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
14 本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范或与设计单位协商解决。

15 其它说明

15.1 无功补偿装置箱 平面布置请见电缆线路设计图纸;
15.2 无功补偿装置箱 基础施工前请核对本设计基础长度、宽度尺寸是否与生产厂家提供的基础尺寸相符;
15.3 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠;
15.4 10kV 微机保护测控装置原理图仅供参考，最终应以设备招标后的原理图为准。
15.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档;
15.6 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据;
15.7 本工程图纸必需经建设单位审核确认后方可进行设备采购及施工;
15.8 本工程图纸必需经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭1号隧道1号变电所10kV电源新建工程		施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（无功补偿装置箱部分）			
设计总工程师		校核	杜旭升				
专业工程师		设计制图	陈国全				
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全				
出版		比例		图号	2605-P-001A-07-26		

日期	
签会	
专业	

装置名称					10kV 动态无功补偿装置箱					
箱体尺寸	宽 x 深 x 高 (mm)				2600 x 1800 x 2600					
柜顺序号					G 1				G 2	
10kV 铜母线 1250 A PE 铜母线 800 A										
10kV 动态无功补偿一次系统接线图										
主要设备	隔离开关：额定电压 12kV，额定电流 □ A，户内，带接地刀，附手动机构			630	1					
	真空接触器：额定电压 12kV，额定电流 □ A，电容器投切专用，户内，控制电压 AC：220V					630	1	630	1	
	无功补偿控制器：电压型，具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能						1			
	电 抗 器：额定电压 12kV，电抗率 6%，三相						1			1
	熔 断 器：额定电压 12kV，额定开断电流 50kA，熔丝电流 □ A					12	3	25	3	
	电 容 器：额定电压 11kV/√3 -- □ kVar -- 1W 难燃介质，单相，Y 接线					50	3	100	3	
	放电线圈：一次电压 11kV/√3 --1.7--1						3			3
	避 雷 器：额定电压 / 标称放电电流下最大残压（kV）					17 / 45	3	17 / 45	3	
	带电显示器：带二次核相功能及电气闭锁功能，控制电压 AC：220V				1		1			1
	电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电 AC/DC :5V ~ 10V				1					
	电缆短路故障传感器：				3					
	电缆接地故障传感器：				1					
	放电线圈二次电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV					0 ~ 12	3	0 ~ 12	3	
	采样电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV					0 ~ 12	3			
	控制电压显示电压表：额定电压 AC：220V，电磁系，电压测量范围 □ kV					0 ~ 300	1			
额定容量：(kVar)				450		150		300		
额定电流：(A)				26		9		17		
进线电缆：(10kV 进线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸) (mm²)				3 x 70						
回路名称：				10kV 进线电缆 由XB1 欧式变电站引来		动态无功补偿				

主要设备材料表

编号	名称	规格	单位	数量	备注
	成套型无功补偿装置箱	户外，箱式，12kV，450 kVar，自动	台	1	
	电力电缆	YJY 22- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置控制电源
	电力电缆	YJY 22- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置采样电压

说明：

1、10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准；
2、无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关。
3、无功补偿控制器根据欧式变电站10kV 母线电压变化进行自动投切。
4、10kV 开关柜应满足"五防"要求。
5、无功补偿装置箱其箱体外形尺寸仅供参考，以无功补偿装置箱生产厂家提供的外形尺寸为准。
6、10kV 避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、无功补偿装置箱所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
8、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。
9、无功补偿装置箱安装位置请见电缆线路设计图纸。
10、无功补偿装置箱保护围栏、接地装置请见无功补偿装置箱基础图。
11、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
12、无功补偿装置箱箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
13、无功补偿装置箱基础尺寸由生产厂家提供。
14、无功补偿装置箱安装处基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度 -40~+40 °C，日照强度 ≤1.1kW/ m²，最大风速 35m/s，覆冰厚度 ≤15mm，污秽等级 Ⅲ 级，按 8 度抗震设防烈度设计。
15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
16、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
17、其他内容说明请见设计总说明（无功补偿装置箱部分）。
18、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 0.4kV 侧引来一路 AC：220V，20A 控制电源。
19、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 10kV 电压互感器引来一路 AC：100V 采样电压。
20、欧式变电站至10kV 无功补偿装置箱控制电源及采样电压电缆保护管请见电缆线路设计图纸。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				桦岭1号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	10kV 动态无功补偿装置箱 一次系统接线图	
设计总工程师		校 核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD 制图	陈国全		
出 版		比 例		图 号	2605-P-001A-07-27

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省临江地方水电供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2016年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2016年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2016年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220-2005

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613-2010

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542-2018

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202-2004

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184-2014

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

松岭2号隧道1号变电所10kV电源取自松岭1号隧道1号变电所新建环网箱，新建环网箱1座，新建欧式终端型箱式变电站2台，安装500kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装315kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产）设备基础2座，保护围栏2套及接地装置2套等。穿管埋地敷敷2*WDZA-YJY22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆线路亘长1.95km，ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆线路亘长0.01km，电缆保护管采用钢管φ200保护管。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm² 型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100mm）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2mm厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10mm。百叶窗外框为∠25mm×25mm×4mm。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20mm。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

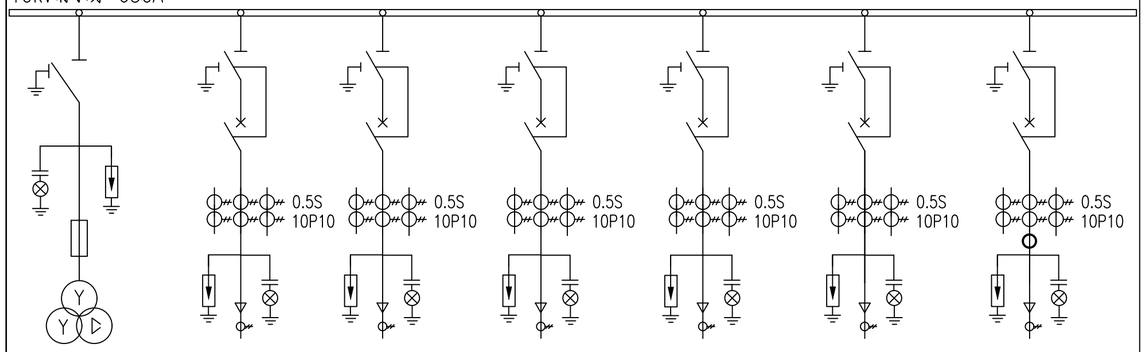
7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭2号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-08-01

专业	会签	日期

一次主接线



开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P 12/0.1/0.1/3 kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号		2*WDZA-YJY22-8.7/15kV-3*70mm²			YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	
线路名称		松岭1号隧道1号变电所环网柜			XB1	XB2	

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭2号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-08-07

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

3、工程概况

3.1本工程为松岭2号隧道1号变电所10kV电源新建工程设计，报装容量815kVA 。

3.2安装 315kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 315kVA 油浸式变压器 1 台；

3.3安装 500kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 500kVA 油浸式变压器 1 台；

3.4安装欧式变电站基础2座、保护围栏2套、接地装置2套；

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线 制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV 无功功率补偿装置选择集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%～30% 考虑。

6.12 变压器选择符合《电力变压器能效限定值及能效等级》中一级、二级能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。变压器一次侧电压分接头先用5档，依次为8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、9.5/0.4kV、10/0.4kV、10.5/0.4kV，阻抗电压：4（4.5）%，接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 本设备的设计范围中不涉及计量装置。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设T 1级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭2号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-08-10

日期	
会签	
专业	

回路编号	AH1	AH2		AA1			AA2			AA2					
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV无功补偿			0.4kV配出回路					
10kV铜母线 630A 0.4kV铜母线 1600A PEN母线 1000A															
一次系统接线															
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630													
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630													
接地开关	1	1													
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45													
带电显示器：带二次报相功能	1	1													
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1													
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1														
电缆短路故障传感器：	3														
电缆接地故障传感器：	1														
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心□kVA			315												
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500											
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							250								
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A							125								
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5			150/5								
计费用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5											
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000											
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250		250						250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	160						200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7									0.7	0.7	0.7
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40		40								
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63									
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1								
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能							1								
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%							2								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%							1								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2								
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1														
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				600/5			150/5								
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0~300			0~0.3								
监控装置：LCD显示，1路测量，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V								1	1	1					
监控装置用电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）								400/5	400/5	400/5					
剩余电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）								400/5	400/5	400/5					
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	混合型无功补偿	至低压配电室			备用	备用	备用		
计算容量 （kVA）	315 kVA	315 kVA	315kVA 8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、 9.5/0.4kV、10/0.4kV、 10.5/0.4kV Uk=4.0%，D·Yn11	315 kVA			70kVar								
计算电流 （A）	18	18		455			90								
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															

说明：

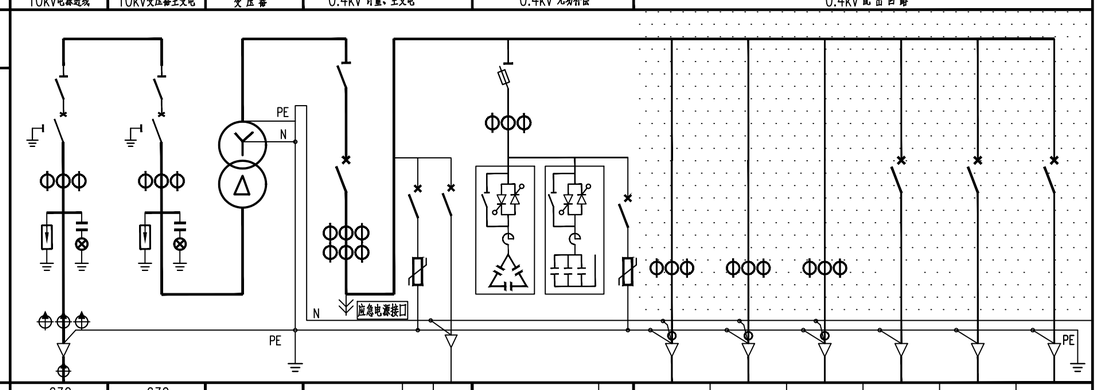
1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加钥匙。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA.
11、0.4kV配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40S℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅱ级，按8度抗震设防强度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭2号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号315kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-08-11	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

回路编号	AH1	AH2		AA1			AA2		AA3					
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV无功补偿		0.4kV配出回路					
10kV铜导线 630A 0.4kV铜导线 1600A PEN导线 1000A														
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630												
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630												
接地开关	1	1												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能	1	1												
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1												
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1													
电缆短路故障传感器：	3													
电缆接地故障传感器：	1													
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			500											
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							200							
熔断体：0.5kV，具有熔断指示功能，额定电流□A							160							
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5			200/5							
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5										
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				1000	160	C50		160				200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40						
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63								
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1							
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能							1							
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%														
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							3							
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A	1													
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				1000/5			200/5							
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0~300										
监控装置：LCD显示，1路测温器，辅助电源：AC:220V，输入电源：AC:400V									1	1	1			
监控装置用电流互感器：0.5W.0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
剩余电流互感器：0.5W.0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	0.4kV混合型无功补偿	电容投涌保护	至低压配电室			备用	备用	备用
计算容量 （kVA）	500 kVA	500 kVA	500kVA 8.5/0.4kV-9.0/0.4kV- 9.5/0.4kV-10/0.4kV- 10.5/0.4kV UK=4.0%, D-Yn11	500 kVA			100 kVar							
计算电流 （A）	29	29		722			128							
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														



说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铝封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				板岭2号隧道1号变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号500kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-08-12	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省临江地方水电供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2016年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2016年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2016年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220-2005

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613-2010

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542-2018

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202-2004

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184-2014

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

松岭2号隧道2号变电所10kV电源取自10kV市街北线9号椴木松分支线59号杆，新建柱上开关1台、10kV计量装置1套等。新建环网箱1座，设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。新建欧式终端型箱式变电站2台，安装500kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装315kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产）设备基础2座，保护围栏2套及接地装置2套等。新建10kV动态无功补偿装置箱,设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*300㎜²型电力电缆线路亘长1.39km，穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路亘长0.15km。新建电缆井17座，接地装置17套。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100㎜）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2㎜厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10㎜。百叶窗外框为∠25㎜×25㎜×4㎜。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20㎜。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

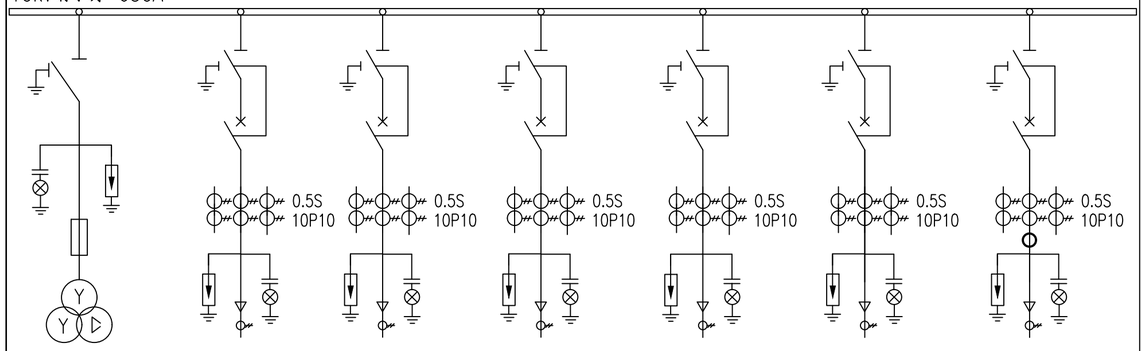
7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭2号隧道2号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-09-01

专业	会签	日期

一次主接线



开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P 3/3/3/3 kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
电流互感器 0.5S(5P6级)							40/5
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号	YJY-0.6/1kV-4x4mm²	2*YJLV22-8.7/15kV-3x300mm²			YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²
线路名称	BC	10kV市客北线9号箱木楼分支线59号			XB1	XB2	BC

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭2号隧道2号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-09-07

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

3、工程概况

3.1本工程为松岭2号隧道2号变电所10kV电源新建工程设计，报装容量815kVA 。

3.2安装 315kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 315kVA 油浸式变压器 1 台；

3.3安装 500kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 500kVA 油浸式变压器 1 台；

3.4安装欧式变电站基础2座、保护围栏2套、接地装置2套；

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线 制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV 无功功率补偿装置选择集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%～30% 考虑。

6.12 变压器选择符合《电力变压器能效限定值及能效等级》中一级、二级能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。变压器一次侧电压分接头先用5档，依次为8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、9.5/0.4kV、10/0.4kV、10.5/0.4kV，阻抗电压：4（4.5）%，接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 本设备的设计范围中不涉及计量装置。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设T 1级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

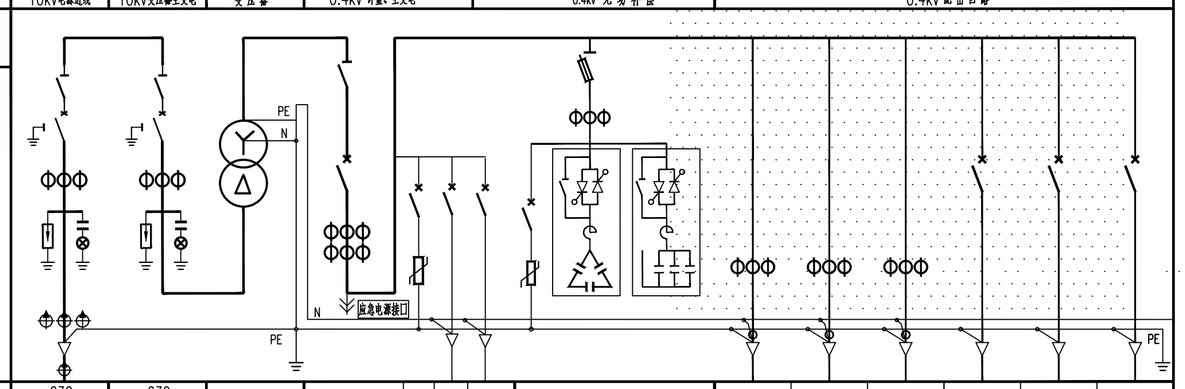
16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭2号隧道2号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-09-14

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 母线　630A
0.4kV 母线　1600A
PEN 母线　1000A



回路编号	AH1	AH2		AA1				AA2	AA2						
回路用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电				0.4kV 无功补偿	0.4kV配出回路						
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电磁，手动	630	630													
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630													
接地开关	1	1													
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45													
带电显示器：带二次核相功能	1	1													
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1													
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1														
电缆短路故障传感器：	3														
电缆接地故障传感器：	1														
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心□kVA			315												
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500											
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A								250							
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A								125							
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5				150/5							
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				600/5											
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000											
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250	
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	C25	160				200	200	200	
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7	
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40							
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63	63								
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能								1							
电容投切状态指示器：监视管开关电路，具有自动过零投切功能								1							
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								2							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								1							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%								2							
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1														
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				600/5				150/5							
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300				0～0.3							
监控装置：LCD显示，1路测量，辅助电源：AC:220V　输入电源：AC:400V									1	1	1				
监控装置用电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流　（A）									400/5	400/5	400/5				
剩余电流互感器：　0.5W，0.5级，一次电流/二次电流　（A）									400/5	400/5	400/5				
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	无功补偿装置（箱）控制电源	混合型无功补偿	至低压配电室			备用	备用	备用	
计算容量　（kVA）	315 kVA	315 kVA	315kVA 8.5/0.4kV、9.0/0.4kV、 9.5/0.4kV、10/0.4kV、 10.5/0.4kV Uk=4.0%，D·Yn11	315 kVA			YJY22-0.6/1kV 4×4	70kVar							
计算电流　（A）	18	18		455				90							
进线电缆　（电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															
出线电缆　（电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）															

说明：

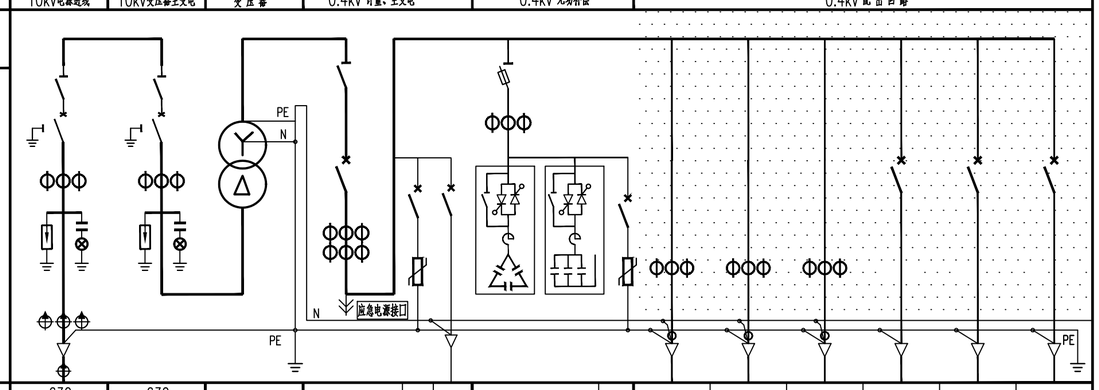
1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加钥封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA.
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。
招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40Sℂ，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅱ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭2号隧道2号变电所10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号315kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-09-15	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 铜导线 630A
0.4kV 铜导线 1600A
PEN 导线 1000A



开关柜编号	AH1	AH2		AA1			AA2		AA3					
开关柜用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV无功补偿		0.4kV配出回路					
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短路开断电流31.5kA，电动，手动	630	630												
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短路耐受电流25kA，手动	630	630												
接地开关	1	1												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能	1	1												
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1												
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1													
电缆短路故障传感器：	3													
电缆接地故障传感器：	1													
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			500											
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A							200							
熔断体：0.5kV，具有熔断指示功能，额定电流□A							160							
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5			200/5							
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1000/5										
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250			250				250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				1000	160	C50		160				200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			40						
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63								
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能							1							
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能							1							
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							2							
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%														
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量20kvar，滤波电抗器7%							3							
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1													
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				1000/5			200/5							
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300										
监控装置：LCD显示，1路探测器，辅助电源：AC:220V，输入电源：AC:400V									1	1	1			
监控装置用电流互感器：0.5W.0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
剩余电流互感器：0.5W.0.5 级，一次电流/二次电流 （A）									400/5	400/5	400/5			
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	0.4kV混合型无功补偿	电容投涌保护	至低压配电室			备用	备用	备用
计算容量 （kVA）	500 kVA	500 kVA	500kVA 8.5/0.4kV-9.0/0.4kV- 9.5/0.4kV-10/0.4kV- 10.5/0.4kV UK=4.0%, D-Yn11	500 kVA			100 kVar							
计算电流 （A）	29	29		722			128							
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														

说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铝封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭2号隧道2号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号500kVA欧式变电站一次系统图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-09-16

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1 根据KR-FW-2021-083 项目设计中标通知书。

1.2 根据本工程10kV 用电接入系统方案评审会议纪要

1.3 根据国家标准及国网公司企业标准（包含但不限于此）

1.3.1 《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2 《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3 《建筑物防雷设计规范》— GB50057;

1.3.4 《并联电容器装置设计规范》— GB50227;

1.3.5 《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.6 《组合箱式变电站（欧变）技术规范》—Q/JDL 1.308;

1.3.7 《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》。

2 设计范围

2.1 10kV 无功补偿装置部分;

2.2 无功补偿装置 基础、保护围栏、接地装置等。

3 工程概况

3.1 安装 10kV 成套型无功补偿装置箱 1 台，补偿容量为 450 kVar ;

3.2 安装无功补偿装置箱基础1座、保护围栏1套、接地装置1套等。

4 配电系统

4.1 本工程为 松岭2号隧道2号变电所10kV电源新建工程 施工用电正常供电，备用电源供电部分设计由建设单位负责;

4.2 无功补偿装置 10kV 供电系统采用单电源供电;

4.3 无功补偿装置 采用电缆进出线方式;

4.4 无功补偿装置 进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源。配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线制电源。

5 电气主接线

无功补偿装置10kV 市电电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 电容器保护型微机保护测控装置选择应有二段式过流、反时限过流、过负荷、故障告警、PT 断线告警、过电压跳闸、不平衡电压、不平衡电流、零序过压及非电量等保护;

6.2 10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准;

6.3 10kV 无功补偿装置选择户外箱式，本装置应有根据10kV 母线电压变化进行自动投切功能;

6.4 10kV 无功补偿装置控制器选择电压型并具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能;

6.5 10kV 无功补偿装置真空接触器选择投切电容器型，控制电压 AC:220V ;

6.6 10kV 电容器选择难燃介质,单相，Y 接线;

6.7 10kV 电抗器选择三相，电抗率 6% 。

7 设备布置

10kV 隔离开关、真空接触器、电抗器、放电线围及电容器等全部布置在一箱体内。

8 接地系统

8.1 无功补偿装置保护接地采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置;

8.2 接地装置的接地电阻要求保证在任何季节测试时均小于 4 欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极或增加接地引入点直至合格;

8.3 无功补偿装置箱内所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9 控制及保护

9.1 无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关;

9.2 无功补偿控制器根据10kV 母线电压变化进行自动投切;

9.3 在10kV 进线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10 设备基础

10.1 无功补偿装置基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用 HPB300B 级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm ;

10.2 无功补偿装置基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接;

10.3 无功补偿装置基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪;

10.4 无功补偿装置基础尺寸由生产厂家提供;

10.5 无功补偿装置基础 ±0.000 与周边建筑坐标系标高相同;

10.6 无功补偿装置基础装设位置请见电缆线路设计图纸;

10.7 无功补偿装置电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

11 保护围栏

11.1 无功补偿装置箱保护围栏采用PVC塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌;

11.2 无功补偿装置箱保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

12 基本环境条件

无功补偿装置箱 安装处基本环境：海拔高度≤1000m ，环境温度 -40~+40 C，日照强度≤1.1kW/㎡，

最大风速 35m/s，覆冰厚度≤15mm，污秽等级 Ⅲ 级，按 8 度抗震设防烈度设计;

13 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

14 本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范或与设计单位协商解决。

15 其它说明

15.1 无功补偿装置箱 平面布置请见电缆线路设计图纸;

15.2 无功补偿装置箱 基础施工前请核对本设计基础长度、宽度尺寸是否与生产厂家提供的基础尺寸相符;

15.3 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠;

15.4 10kV 微机保护测控装置原理图仅供参考，最终应以设备招标后的原理图为准。

15.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档;

15.6 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据;

15.7 本工程图纸必需经建设单位审核确认后方可进行设备采购及施工;

15.8 本工程图纸必需经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				松岭2号隧道2号变电所10kV电源新建工程		施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（无功补偿装置箱部分）			
设计总工程师		校核	杜旭升				
专业工程师		设计制图	陈国全				
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全				
出版		比例		图号	2605-P-001A-09-18		

日期	
签会	
专业	

装置名称					10kV 动态无功补偿装置箱					
箱体尺寸	宽 x 深 x 高 (mm)				2600 x 1800 x 2600					
柜顺序号					G 1				G 2	
10kV 铜母线 1250 A PE 铜母线 800 A										
10kV 动态无功补偿一次系统接线图										
主要设备	隔离开关：额定电压 12kV，额定电流 □ A，户内，带接地刀，附手动机构		630	1						
	真空接触器：额定电压 12kV，额定电流 □ A，电容器投切专用，户内，控制电压 AC：220V				630	1	630	1		
	无功补偿控制器：电压型，具有电网检测、无功补偿控制及运行数据实时监测等主要功能					1				
	电 抗 器：额定电压 12kV，电抗率 6%，三相					1				1
	熔 断 器：额定电压 12kV，额定开断电流 50kA，熔丝电流 □ A				12	3	25	3		
	电 容 器：额定电压 11kV/√3 -- □ kVar -- 1W 难燃介质，单相，Y 接线				50	3	100	3		
	放电线圈：一次电压 11kV/√3 --1.7--1					3				3
	避 雷 器：额定电压 / 标称放电电流下最大残压（kV）				17 / 45	3	17 / 45	3		
	带电显示器：带二次核相功能及电气闭锁功能，控制电压 AC：220V			1		1				1
	电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电 AC/DC :5V ~ 10V			1						
	电缆短路故障传感器：			3						
	电缆接地故障传感器：			1						
	放电线圈二次电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV				0 ~ 12	3	0 ~ 12	3		
	采样电压显示电压表：额定电压 10/0.1kV，电磁系，电压测量范围 □ kV				0 ~ 12	3				
	控制电压显示电压表：额定电压 AC：220V，电磁系，电压测量范围 □ kV				0 ~ 300	1				
额定容量：		(kVar)	450		150		300			
额定电流：		(A)	26		9		17			
进线电缆：（10kV 进线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）		(mm²)	3 x 70							
回路名称：			10kV 进线电缆 由XB1 欧式变电站引来		动态无功补偿					

主要设备材料表

编号	名称	规格	单位	数量	备注
	成套型无功补偿装置箱	户外，箱式，12kV，450 kVar，自动	台	1	
	电力电缆	YJY 22- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置控制电源
	电力电缆	YJY 22- 0.6/1kV 4 x 4 mm²	米	40	无功补偿装置采样电压

说明：

1、10kV 无功补偿装置制造应依据《并联电容器装置设计规范》— GB50227 等标准；
2、无功补偿装置隔离开关与无功补偿真空接触器之间装设电气联锁，禁止真空接触器在闭合状态时操作隔离开关。
3、无功补偿控制器根据欧式变电站10kV 母线电压变化进行自动投切。
4、10kV 开关柜应满足"五防"要求。
5、无功补偿装置箱其箱体外形尺寸仅供参考，以无功补偿装置箱生产厂家提供的外形尺寸为准。
6、10kV 避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、无功补偿装置箱所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
8、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。
9、无功补偿装置箱安装位置请见电缆线路设计图纸。
10、无功补偿装置箱保护围栏、接地装置请见无功补偿装置箱基础图。
11、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
12、无功补偿装置箱箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
13、无功补偿装置箱基础尺寸由生产厂家提供。
14、无功补偿装置箱安装处基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度 -40~+40 °C，日照强度 ≤1.1kW/ m²，最大风速 35m/s，覆冰厚度 ≤15mm，污秽等级 Ⅲ级，按 8 度抗震设防烈度设计。
15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
16、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
17、其他内容说明请见设计总说明（无功补偿装置箱部分）。
18、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 0.4kV 侧引来一路 AC：220V，20A 控制电源。
19、10kV 无功补偿装置箱需要由欧式变电站 10kV 电压互感器引来一路 AC：100V 采样电压。
20、欧式变电站至10kV 无功补偿装置箱控制电源及采样电压电缆保护管请见电缆线路设计图纸。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				扶余2号城建2号变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	10kV 动态无功补偿装置箱 一次系统接线图	
设计总工程师		校 核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD 制图	陈国全		
出 版		比 例		图 号	2605-P-001A-09-19

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省临江供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2016年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2016年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2016年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220-2005

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613-2010

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542-2018

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202-2004

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184-2014

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

八宝隧道变电所10kV电源取自临花线50号杆，新建柱上开关1台、10kV计量装置1套等。新建欧式终端型箱式变电站1台，安装400kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装保护围栏1套及接地装置1套等。新立12m水泥杆1基，架设架设JKLYJ-10kV-70mm绝缘导线亘长0.07km，安装接地装置1套。安装柱上开关1台，穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆0.07km，亘长0.05km，电缆保护管采用C-PVCφ200保护管。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm² 型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100mm）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2mm厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10mm。百叶窗外框为∠25mm×25mm×4mm。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20mm。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				八宝隧道变电所10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-10-01

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据国网白山供电公司客户服务中心提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》－ GB50052；

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》－ GB50053；

1.3.3《低压配电设计规范》－ GB50054；

1.3.4《配电网规划设计技术导则》－ DL/T5729；

1.3.5《电能计量装置通用设计》－ Q/GDW 347，

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》－ DB22/004；

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》－ DB22/005；

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》－ Q/JDL 1.308；

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

3、工程概况

3.1本工程为八宝隧道变电站10kV电源新建工程设计，报装容量400kVA 。

3.2安装 400kVA 成套终端型欧式变电站 1 台，变电站内安装 400kVA 油浸式变压器 1 台；

3.3安装欧式变电站基础1座、保护围栏1套、接地装置1套；

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线　制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV 无功功率补偿装置选择集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%～30% 考虑。

6.12 变压器选择二级及以上能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。电压额定变比 10.5±2×2.5%/0.4kV 、阻抗电压 Uk =4.0% 、接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN－S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 本设备的设计范围中不涉及计量装置。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设Ⅰ级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度－40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				八宝隧道变电站10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出原		比例		图号	2605-P-001A-11-17	

日期	
会签	
专业	

间隔编号	AH1	AH2		AA1				AA2		AA3						
间隔用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV 计量、主受电				0.4kV 无功补偿		0.4kV 配出回路						
10kV 铜母线 630A 0.4kV 铜母线 1600A PEN 母线 1000A																
一次系统接线																
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630														
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630														
接地开关	1	1														
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45														
带电显示器：带二次核相功能	1	1														
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50 / 1	50/ 1														
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1															
电缆短路故障传感器：	3															
电缆接地故障传感器：	1															
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、垂铁心，□kVA			400													
刀形开关：0.5kV，3级，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500												
熔断器式隔离开关：0.5kV，3级，手动，配熔断信号装置，额定电流□A								250								
熔断体：0.5kV，具有熔断撞击功能，额定电流□A								160								
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				800 / 5				200/ 5								
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				800 / 5												
智能型断路器：0.5kV，3级，电动，壳架等级额定电流□A				2000												
塑壳型断路器：0.5kV，3级，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250		100		250	400	400	400	400	250	250	
断路器脱扣器额定电流：□A				800	160	C50	6 3		160	400	400	250	250	200	200	
断路器长时设定值：				0.7			0.4			0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
电源浪涌保护器：0.38kV，3级，最大放电电流（8/20μs □kA）					40				40							
塑壳型断路器：0.5kV，2级，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						6 3										
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能								1								
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能								1								
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								3								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量30kvar，滤波电抗器7%								3								
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1															
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				800 / 5				200 / 5								
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0 ~ 300												
监控装置：LCD 显示，1路探测器、辅助电源：AC:220 V ，输入电源：AC:400 V																
监控装置用电流互感器：0.5kV.0.5 级，一次电流/二次电流 （ A ）																
剩余电流互感器： 0.5kV.0.5 级，一次电流/二次电流 （ A ）																
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	备用	0.4kV混合型无功补偿	电容浪涌保护	配出	配出	配出	配出	配出	配出	
计算容量 （kVA）	400 kVA	400 kVA	400 kVA	400 kVA				120 kVar								
计算电流 （A）	23	23	10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%，D·Yn11	577				153								
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）																
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）																

说明：

1. 本箱式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2. 在箱体分开设置入式电能计量表及负荷管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。
3. 本箱式变电站箱体防护等级不应低于IP33，并能满足户外全天候运行。
4. 10kV 开关柜控制和保护电压采用直流 DC:220V，取自箱式变电站内智能模型直流电源。
5. AH1 电源进线隔离柜中隔离开关与AH4 变压器主受电柜中断路器之间装设程序联锁装置（即电气联锁和程序锁）。
6. AH4 变压器主受电柜中断路器器件装相应具备手动和电动两种操作功能。
7. 0.4kV 智能型万能式断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8. 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器配电子式脱扣器保护或复式脱扣器保护，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
9. 0.4kV 保护电源波涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
10. 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
11. 0.4kV 断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
12. 网络电力仪表应有三相电流、电压、频率、功率因数、有功、无功、视在功率测量，并具备有谐波分析、电网波形实时跟踪显示、事件记录、内置电源等功能。
13. 直流电源装置选择容量1000VA，输入电压AC:220V，输出电压DC:220V，智能模型直流电源装置。智能模型直流电源装置由网路交流电源供电，一路主电源由变压器0.4kV侧引来，另一路备用电源由10kV电压互感器引来。
14. 本变电站0.4kV 配电系统接地型式采用TN-S 系统。N线与PE线采用专用线，N线与PE 线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
15. 监控装置应有三相电流、电压、频率、功率因数显示，并具备有剩余电流、过电压、缺相、过电流保护及声光
16. 报警等功能，保护动作时只声光报警不跳闸。
17. 监控装置剩余电流动作值为 300mA 动作时间为0.3S。
18. 监控装置过电流保护设定值为配出电缆额定电流的1.05 倍。
19. 变压器选择二级及以上节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、垂铁心。
20. 变电站所有带电设备的非带电金属外壳、低压电缆金属外皮、电缆保护钢管及保护支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
21. 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
22. 10kV 开关柜应满足"五防"要求。
23. 变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
24. 本箱式变电站安装位置及进、出线电缆型号和规格请见线路部分设计图纸。
    本变电站站区基本环境：海拔高度<1000m，环境温度-40~+40 ℃，日照强度<1.1kW/m²，
25. 最大风速35m/s，覆冰厚度<10mm，污秽等级Ⅱ级，按8 度抗震设防烈度设计。
26. 因设备尚未招标，本设计电气设备型号、技术参数及功能等请执行设备采购技术规范协议。
27. 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
28. 箱式变电站基础尺寸由生产厂家提供。
29. 本设计未尽事宜请执行国家现行有关规程、规范。
30. 其他内容说明请见设计总说明（箱式变部分）。
31. 图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV 侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				八宝隧道变电站10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB 号400kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD 制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-11-18	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省临江供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2016年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2016年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2016年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220-2005

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613-2010

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542-2018

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202-2004

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184-2014

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

临江收费站10kV电源取自水闸甲线3号环网箱，新建环网箱1座，新建欧式终端型箱式变电站2台，安装400kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装200kVA节能油浸式变压器1台（充电桩）安装保护围栏2套及接地装置2套等。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路亘长0.15km,穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路亘长0.1km，电缆保护管采用钢管φ200保护管。新建电缆井3座，接地装置3套。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2㎜厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100㎜）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2㎜厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10㎜。百叶窗外框为∠25㎜×25㎜×4㎜。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20㎜。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

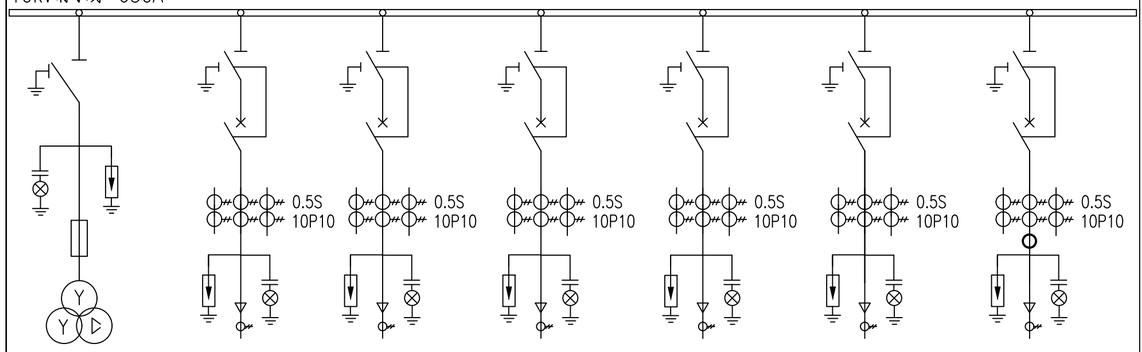
7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江主线收费站及监控分中心10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-11-03

专业	会签	日期

一次主接线



开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P 12/0.1/0.1/3 kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号		2*YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²			YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	
线路名称		水闸甲线3号环网箱			XB1	XB2	

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江主线收费站及监控分中心10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-11-09

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

2.3 欧式变电站内 0.4kV 配变采集终端装置。

3、工程概况

3.1 本工程为临江主线收费站及监控分中心10kV电源新建工程,安装容量为 600kVA。该工程位于白山施工区。

3.2 新设200kVA 终端型成套欧式变电站 1 台，200kVA 油浸式变压器1 台;

3.3 新设400kVA 终端型成套欧式变电站 1 台，400kVA 油浸式变压器1 台;

3.4 新设欧式变电站基础 2 座、变电站保护围栏 2 套、变电站接地装置 2套。

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线 制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 XB1号箱式变电站设计范围中不涉及无功补偿装置。

6.12 变压器选择二级及以上能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。电压额定变比 10.5±2×2.5%/0.4kV 、阻抗电压 Uk =4.0% 、接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 在欧式变电站0.4kV侧主受电断路器处装设配变采集终端装置 1套（配变智能管理终端及配变终端装置采集用电流互感器变比由供电产权管理单位负责）。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.6 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.7 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.8 在0.4kV主受电断路器处装设T 1级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.9 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度<10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率<100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江主线收费站及监控分中心10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（一） （XB1号欧式变电站部分）		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出原		比例		图号	2605-P-001A-11-12	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及用电负荷容量资料明细。

1.2 根据国网白山供电公司客户服务中心提供的供电方案说明（因业主尚未完成用电报装申请故无供电方案说明）。

1.3 根据国家标准及国网公司企业标准（包含但不限于此）

1.3.1 《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2 《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3 《建筑物防雷设计规范》— GB50057;

1.3.4 《低压配电设计规范》— （GB50054）;

1.3.5 《电能计量装置通用设计》—（Q/GDW 347）;

1.3.6 《10kV及以下客户端变电所建设标准》—（DB22/004）;

1.3.7 《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.8 《组合箱式变电站（欧变）技术规范》—Q/JDL 1.308;

1.3.9 《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》。

2 设计范围

2.1 箱式变电站内10kV及0.4kV变配电系统。

2.2 箱式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置。

2.3 箱式变电站内10kV电能计量装置及继电保护装置。

3 工程概况

3.1 本工程为临江主线收费站及监控分中心10kV电源新建工程设计，报装容量 600kVA 。

3.2 安装200kVA 成套终端型10kV欧式变电站 1 台，变电站内安装 200kVA 油浸式变压器 1 台；

3.3 安装400kVA 成套终端型10kV欧式变电站 1 台，变电站内安装 400kVA 油浸式变压器 1 台；

3.4 安装欧式变电站基础 2 座、保护围栏 2 套、接地装置 2 套；

4 变配电系统

4.1 箱式变电站10kV供电系统采用单电源供电，由电源点引来一路电缆线路埋地敷设至变电站10kV电源进线隔离柜。

4.2 箱式变电站0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 箱式变电站进线电压为AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相五线制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 市电电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 市电电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 箱式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择固定式开关柜，配真空断路器并具备手动和电动两种操作功能，装设微机型继电保护装置。

6.3 0.4kV 智能型万能式断路器选择电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能；

6.4 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.5 0.4kV 断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.6 变压器选择二级及以上能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。电压额定变比、10.5±2×2.5%/0.4kV 阻抗电压 U_k=4.0 % 接线组别 D·Yn11 。

6.7 10kV 母线及0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.8 带电显示器选择带二次核相功能。

6.9 0.4kV 无功功率补偿装置选择固定式开关柜，采用集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的10~30%考虑。

6.10 直流电源装置选择容量1000VA，输入电压 AC:220V ，输出电压DC：220V 智能微型直流电源装置。智能微型直流电源装置由两路交流电源供电，一路主电源由变压器0.4kV 侧引来，另一路备用电源由10kV 电压互感器引来。

6.11 箱变内10kV 电缆及0.4kV 电缆选择阻燃型交联聚乙烯绝缘钢带铠装铜芯电力电缆。

6.12 箱变内控制电缆选择阻燃型交联聚乙烯绝缘铜皮屏蔽钢带铠装铜芯控制电缆。

7 设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 在箱体分别设嵌入式电能计量表和负荷管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8 接地系统

8.1 本箱式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4 欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4kV 配电系统接地型式采用TN-S 系统，N 线与PE 线采用专用线，N线与PE 线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 本箱式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9 计量方式

在10kV 侧装设电能计量装置及负荷管理终端装置各 1 套（配变智能管理终端及配变终端装置采集用电流互感器变比由供电产权管理单位负责）。

10 控制及保护

10.1 10kV 开关柜控制和保护电压采用 DC:220V ，由箱式变电站内智能微型直流电源提供。

10.2 AH1 电源进线隔离柜中隔离开关与 AH4 变压器主受电柜中断路器之间装设程序联锁装置（即电气联锁和程序锁）禁止主受电断路器在合闸位置时操作进线隔离开关。

10.3 AH4 变压器主受电柜中断路器操作机构应具备手动和电动两种操作功能。

10.4 AH4 变压器主受电柜断路器配三段式过流、反时限过流、过负荷、零序电流等保护还应具备 PT 断线告警、故障告警及闭锁等主要功能。

10.5 0.4kV 智能型万能式断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.6 0.4kV 塑壳型零飞弧空气断路器配电子脱扣器保护。

10.7 10kV 断路器采用就地电动和手动操作。

10.8 0.4kV 智能型万能式断路器采用就地电动操作。塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.9 在10kV 进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.10 在0.4kV 主受电断路器处装设 T1 级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.11 直流电源装置选择容量1000VA ，输入电压 AC:220V ，输出电压 DC:220V ，智能微型直流电源装置。智能微型直流电源装置由两路交流电源供电，一路主电源由变压器0.4kV 侧引来，另一路备用电源由10kV 电压互感器引来。

10.12 10kV 开关柜应满足“五防”要求。

10.13 0.4kV 配出回路装设剩余电流监控装置，此监控装置应有三相电流、电压、频率、功率因数显示，并具备有剩余电流、过电压、缺相、过电流保护及声光报警等功能，保护动作时只声光报警不跳闸。监控装置剩余电流动作值为 300mA ，动作时间为 0.3S 。监控装置过电流保护设定值为配出电缆额定电流的1.05 倍。

11 变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用 HPB300B 级，钢筋混凝土保护层厚度为 40mm 。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 箱式变电站基础尺寸由箱变生产厂家提供。

11.5 基础 ±0.000 与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见线路部分设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据线路部分设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁，加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开>90 度。

13 站址基本环境条件

变电站站区地震动峰值加速度按 0.1g 考虑，按 8 度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值 f_{ak}=150kPa，地震特征周期为 0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40 ℃，日照强度≤1.1kW/㎡，最大风速 35m/s，覆冰厚度≤15mm，污秽等级 Ⅲ 级，土壤电阻率＜100Ωm 。地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，本设计电气设备型号、技术参数及功能等请执行设备采购技术规范协议。

15 本设计未尽事宜请执行国家现行有关规程、规范。

16 其它说明

16.1 箱式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 箱式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.3 箱式变电站安装位置及进、出线电缆型号和规格请见线路部分设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 本施工图设计一次系统接线、运行方式及变压器容量必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

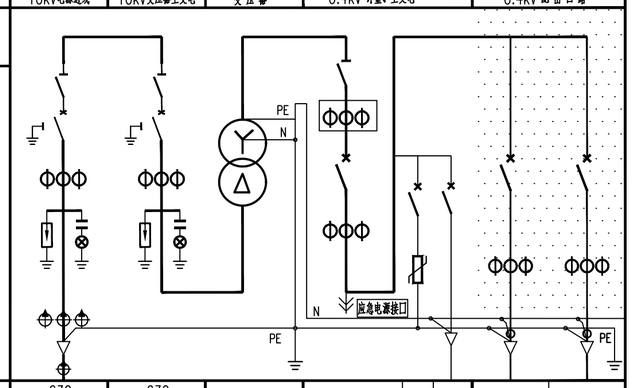
16.7 本设计在图纸表述的内容，以国家标准图集的相关部分为施工依据。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江主线收费站及监控分中心10kV电源新建工程	施工图
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（二） （XB2号欧式变电站部分）	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-11-13

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 铜导线 630A
0.4kV 铜导线 1600A
PEN 导线 1000A



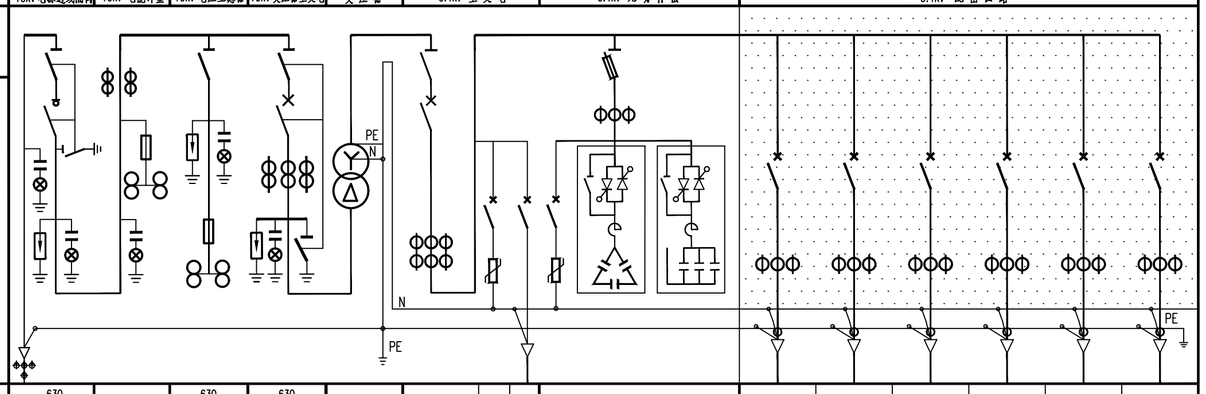
间隔编号	AH1	AH2		AA1			AA2	
间隔用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV配出回路	
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630						
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630						
接地开关	1	1						
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45						
带电显示器：带二次核相功能	1	1						
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1						
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1							
电缆短路故障传感器：	3							
电缆接地故障传感器：	1							
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			200					
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500				
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A								
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A								
计量用电流互感器：：0.5kV，0.5S级，一次电流/二次电流（A）				400/5				
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				400/5				
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000				
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250		400	400
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	350	350
断路器长延时设定值：				0.4			0.6	0.6
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63		
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能								
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能								
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1							
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				400/5				
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0~300				
专变采集终端装置：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A				1				
监控装置：LCD显示，1路智测器，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V							1	1
监控装置用电流互感器：0.5W,0.5级，一次电流/二次电流 （A）							300/5	300/5
剩余电流互感器：0.5W,0.5级，一次电流/二次电流 （A）							300/5	300/5
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	至汇流箱	备用
计算容量 （kVA）	200 kVA	200 kVA	200 kVA	200 kVA				
计算电流 （A）	12	12	10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%,D·Yn11	289				
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）								
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）								

说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧型壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路型壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江主线收费站及监控分中心10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号200kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-11-14	

间隔编号	AH1	AH2	AH3	AH4		AA1			AA2	AA3						
间隔用途	10kV电源进线隔离	10kV电能计量	10kV电压互感器	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV主受电			0.4kV无功补偿	0.4kV配出回路						
10kV 铜母线 630 A 0.4kV 铜母线 1600 A N 铜母线 1000 A PE 铜母线 1000 A																
一次主接线																
隔离开关：12kV，□ A，额定短时耐受电流25kA，手动	630		630	630												
真空负荷开关：12kV，□ A，带接地刀，额定短时耐受电流25kA，手动	630															
真空断路器：12kV，□ A，带接地刀，额定短路开断电流31.5kA，电动				630												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压 (kV)	17/45		17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能及电气闭锁功能	2	1	1	1												
计量用电流互感器：额定电压12kV，10VA，0.2S 级，复变比，一次电流/二次电流（A）		30/5														
保护用电流互感器：额定电压12kV，0.5/10P15 级，一次电流/二次电流（A）				50/5												
带熔断器三相V式电压互感器：0.2 级，电压比10/0.1kV		1														
带熔断器三相V式电压互感器：0.5 级，电压比10/0.1、0.11、0.22kV，电源容量1100VA			1													
带熔断器三相V式电压互感器熔断器：12kV，□ A		0.2	0.2													
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1															
电缆短路故障传感器：	3															
电缆接地故障传感器：	1															
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、平面卷铁芯 □ kVA					400											
刀形开关：0.5kV，3 极，手动，带有灭弧室，额定电流 □ A						1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3 极，手动，配熔断信号装置，额定电流 □ A									250							
熔断体：0.5kV，具有熔断撞击功能，额定电流 □ A									125							
智能型万能式断路器：0.5kV，3 极，电动，壳架等级额定电流 □ A						2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3 极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流 □ A							250		250	400	400	400	400	250	250	
塑壳型断路器：0.5kV，2 极，零飞弧，手动，壳架等级额定电流 □ A								63								
断路器脱扣器额定电流： □ A						800	160	C32	160	400	400	250	250	200	200	
断路器控制器长延时设定值：						0.7				0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
电源浪涌保护器：3 级，最大放电电流（8/20 μS） □ kA							40		40							
指示表用电流互感器：0.5kV，0.5 级，一次电流/二次电流（A）						800 / 5			200 / 5							
补偿专用电流互感器：0.5kV，0.5 级，一次电流/二次电流（A）						800 / 5										
配电综测仪：液晶显示屏，具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能									1							
电容投切状态指示器：显示面板LED 指示灯，晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能									1							
电容综合模块：额定电压0.25kV，补偿容量10kvar，串联7%滤波电抗器									2							
电容综合模块：额定电压0.45kV，补偿容量20kvar，串联7%滤波电抗器									3							
监控装置：LCD 显示，1路探测器，辅助电源：AC：220 V，输入电源：AC：400 V																
监控装置用电流互感器：0.5kV，0.5 级，一次电流/二次电流（A）																
剩余电流互感器：0.5kV，0.5 级，一次电流/二次电流（A）																
微机型继电保护装置：过电流、电流速断、过负荷，变压器温度保护，输入电压 DC：220 V				1												
智能微型直流电源：容量1000VA，输入电源 AC：220 V，输出电源DC：220 V			1													
电流表：电磁系，3 只，一次电流/二次电流（A）						800 / 5			200 / 5							
电压表：电磁系，3 只，电压测量范围 □ （kV）			0～12						0～0.3							
网络电力仪表：LED 显示，辅助电源 AC:100V，输入电压 AC:100V，输入电流 AC:5A				1												
网络电力仪表：LED 显示，辅助电源 AC:220V，输入电压 AC:400V，输入电流 AC:5A						1										
电能计量表：输入电压 AC:100V，输入电流 AC:1.5(6)A		1														
专变采集终端装置：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A		1														
回路名称		10kV 电能计量	10kV 电压互感器	10kV 变压器主受电	变压器	0.4kV 主受电	电源浪涌保护	微型直流电源	混合型无功补偿	配出	配出	配出	配出	配出	配出	
额定容量 (kW)	400 kVA	400 kVA		400 kVA	400 kVA 10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%,D-Yn11	400 kVA			80kVar							
额定电流 (A)	23	23		23		577			102							
进线电缆：（电缆型号和规格请见线路部分设计图纸） (mm^2)																
出线电缆：（电缆型号和规格请见线路部分设计图纸） (mm^2)								4×10								



说明：

1. 本箱式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2. 在箱体分开设置入式电能计量表及负荷管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。
3. 本箱式变电站箱体防护等级不应低于IP33并能满足户外全天候运行。
4. 10kV 开关柜控制和保护电压采用直流 DC:220V，取自箱式变电站内智能微型直流电源。
5. AH1 电源进线隔离柜中隔离开关与AH4 变压器主受电柜中断路器之间装设程序联锁装置（即电气联锁和程序锁）。
6. AH4 变压器主受电柜中断路器操作机构应具备手动和电动两种操作功能。
7. 0.4kV 智能型万能式断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8. 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器配电子式脱扣器保护或复式脱扣器保护，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
9. 0.4kV 保护电源故通保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
10. 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电螺接引铜母线。
11. 0.4kV 断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
12. 网络电力仪表应有三相电流、电压、频率、功率因数、有功、无功、视在功率测量，并具备有谐波分析、电网波形实时跟踪显示、事件记录、内置电源等功能。
13. 直流电源装置选择容量1000VA，输入电压AC:220V，输出电压DC：220V，智能微型直流电源装置。智能微型直流电源装置由两路交流电源供电，一路主电源由变压器0.4kV 侧引来，另一路备用电源由10kV电压互感器引来。
14. 本变电站0.4kV 配电系统接地型式采用TN-S 系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
15. 监控装置应有三相电流、电压、频率、功率因数显示，并具备有剩余电流、过电压、缺相、过电流保护及声光报警等功能，保护动作时只声光报警不跳闸。
16. 监控装置剩余电流动作值为300mA 动作时间为0.3S。
17. 监控装置过电流保护设定值为配出电缆额定电流的1.05倍。
18. 变压器选择二级及以上节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。
19. 变电站所有带电设备的非带电金属外壳、低压电缆金属外皮、电缆保护钢管及核相支架等均做接地保护（不应少于二点接地）。
20. 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
21. 10kV 开关柜应满足"五防"要求。
22. 变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
23. 本箱式变电站安装位置及进、出线电缆型号和规格请见线路部分设计图纸。
24. 本箱式变电站设计环境：本变电站地区基本环境：海拔高度＜1000m，环境温度-40~+40 ℃，日照强度＜1.1kW/m²，最大风速35m/s，覆冰厚度＜10mm，污秽等级Ⅲ级，按8 度抗震设防烈度设计。
25. 因设备尚未招标，本设计电气设备型号、技术参数及功能等请执行设备采购技术规范协议。
26. 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
27. 箱式变电站基础尺寸由生产厂家提供。
28. 本设计未尽事宜请执行国家现行有关规程、规范。
29. 其他内容说明请见设计总说明（箱式变部分）。
30. 图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV 侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江主线收费站及监控分中心10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号 400kVA箱式变电站 一次系统接线图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-11-15	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省临江供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2016年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2016年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2016年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220-2005

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613-2010

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542-2018

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202-2004

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184-2014

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

临江养护工区10kV电源取自水闸甲线3号环网箱，新建环网箱1座，新建欧式终端型箱式变电站2台，安装400kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），安装200kVA节能油浸式变压器1台（充电桩）安装保护围栏2套及接地装置2套等。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路亘长0.15km，穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆线路亘长0.07km，电缆保护管采用钢管φ200保护管。新建电缆井3座，接地装置3套

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70㎜²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100㎜）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2㎜厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10㎜。百叶窗外框为∠25㎜×25㎜×4㎜。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20㎜。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

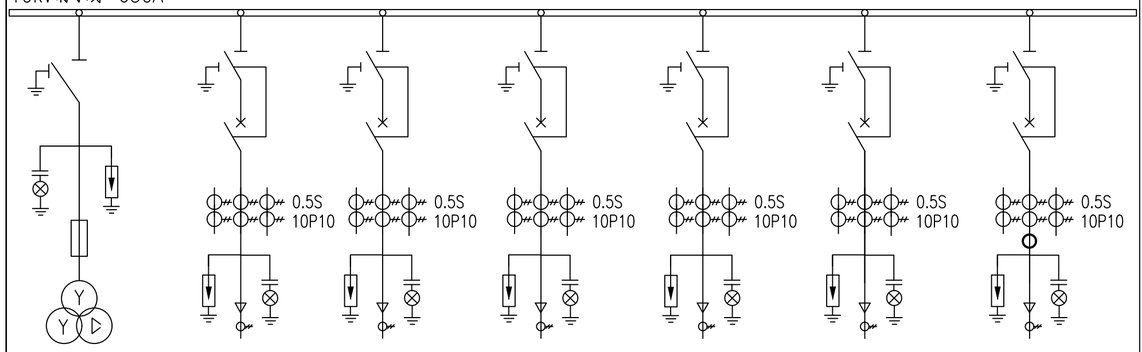
7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江养护工区10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-12-03

专业	会签	日期

一次主接线



开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P 12/0.1/0.1/0.1kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号		2*YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²			YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	
线路名称		水闸甲线3号环网箱			XB1	XB2	

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带"五防"互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江养护工区10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-12-09

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

2.3 欧式变电站内 0.4kV 配变采集终端装置。

3、工程概况

3.1 本工程为临江养护工区10kV电源新建工程,安装容量为 600kVA。该工程位于白山施工区。

3.2 新设200kVA 终端型成套欧式变电站 1 台， 200kVA 油浸式变压器1 台;

3.3 新设400kVA 终端型成套欧式变电站 1 台， 400kVA 油浸式变压器1 台;

3.4 新设欧式变电站基础 2 座、变电站保护围栏 2 套、变电站接地装置 2套。

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线 制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 XB1号箱式变电站设计范围中不涉及无功补偿装置。

6.12 变压器选择二级及以上能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。电压额定变比 10.5±2×2.5%/0.4kV 、阻抗电压 Uk =4.0% 、接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 在欧式变电站0.4kV侧主受电断路器处装设配变采集终端装置 1套（配变智能管理终端及配变终端装置采集用电流互感器变比由供电产权管理单位负责）。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.6 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.7 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.8 在0.4kV主受电断路器处装设T 1级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.9 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江养护工区10kV电源新建工程		施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（一） （XB1号欧式变电站部分）			
设计总工程师		校核	杜旭升				
专业工程师		设计制图	陈国全				
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全				
出版		比例		图号	2605-P-001A-12-12		

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及用电负荷容量资料明细。

1.2 根据国网白山供电公司客户服务中心提供的供电方案说明（因业主尚未完成用电报装申请故无供电方案说明）。

1.3 根据国家标准及国网公司企业标准（包含但不限于此）

1.3.1 《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2 《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3 《建筑物防雷设计规范》— GB50057;

1.3.4 《低压配电设计规范》— （GB50054）;

1.3.5 《电能计量装置通用设计》—（Q/GDW 347）;

1.3.6 《10kV及以下客户端变电所建设标准》—（DB22/004）;

1.3.7 《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.8 《组合箱式变电站（欧变）技术规范》—Q/JDL 1.308;

1.3.9 《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》。

2 设计范围

2.1 箱式变电站内10kV及0.4kV变配电系统。

2.2 箱式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置。

2.3 箱式变电站内10kV电能计量装置及继电保护装置。

3 工程概况

3.1 本工程为临江养护工区10kV电源新建工程设计，报装容量 600kVA 。

3.2 安装200kVA 成套终端型10kV欧式变电站 1 台，变电站内安装 200kVA 油浸式变压器 1 台；

3.3 安装400kVA 成套终端型10kV欧式变电站 1 台，变电站内安装 400kVA 油浸式变压器 1 台；

3.4 安装欧式变电站基础 2 座、保护围栏 2 套、接地装置 2 套；

4 变配电系统

4.1 箱式变电站10kV供电系统采用单电源供电，由电源点引来一路电缆线路埋地敷设至变电站10kV电源进线隔离柜。

4.2 箱式变电站0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 箱式变电站进线电压为AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相五线制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 市电电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 市电电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 箱式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择固定式开关柜，配真空断路器并具备手动和电动两种操作功能，装设微机型继电保护装置。

6.3 0.4kV 智能型万能式断路器选择电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能；

6.4 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.5 0.4kV 断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.6 变压器选择二级及以上能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。电压额定变比、10.5±2×2.5%/0.4kV 阻抗电压 U_k=4.0 % 接线组别 D·Yn11 。

6.7 10kV 母线及0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.8 带电显示器选择带二次核相功能。

6.9 0.4kV 无功功率补偿装置选择固定式开关柜，采用集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的10~30%考虑。

6.10 直流电源装置选择容量1000VA，输入电压 AC:220V ，输出电压DC：220V 智能微型直流电源装置。智能微型直流电源装置由两路交流电源供电，一路主电源由变压器0.4kV 侧引来，另一路备用电源由10kV 电压互感器引来。

6.11 箱变内10kV 电缆及0.4kV 电缆选择阻燃型交联聚乙烯绝缘钢带铠装铜芯电力电缆。

6.12 箱变内控制电缆选择阻燃型交联聚乙烯绝缘铜皮屏蔽钢带铠装铜芯控制电缆。

7 设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 在箱体分别设嵌入式电能计量表和负荷管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8 接地系统

8.1 本箱式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4 欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4kV 配电系统接地型式采用TN-S 系统，N 线与PE 线采用专用线，N线与PE 线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 本箱式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9 计量方式

在10kV 侧装设电能计量装置及负荷管理终端装置各 1 套（配变智能管理终端及配变终端装置采集用电流互感器变比由供电产权管理单位负责）。

10 控制及保护

10.1 10kV 开关柜控制和保护电压采用 DC:220V ，由箱式变电站内智能微型直流电源提供。

10.2 AH1 电源进线隔离柜中隔离开关与 AH4 变压器主受电柜中断路器之间装设程序联锁装置（即电气联锁和程序锁）禁止主受电断路器在合闸位置时操作进线隔离开关。

10.3 AH4 变压器主受电柜中断路器操作机构应具备手动和电动两种操作功能。

10.4 AH4 变压器主受电柜断路器配三段式过流、反时限过流、过负荷、零序电流等保护还应具备 PT 断线告警、故障告警及闭锁等主要功能。

10.5 0.4kV 智能型万能式断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.6 0.4kV 塑壳型零飞弧空气断路器配电子脱扣器保护。

10.7 10kV 断路器采用就地电动和手动操作。

10.8 0.4kV 智能型万能式断路器采用就地电动操作。塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.9 在10kV 进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.10 在0.4kV 主受电断路器处装设 T1 级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.11 直流电源装置选择容量1000VA ，输入电压 AC:220V ，输出电压 DC:220V ，智能微型直流电源装置。智能微型直流电源装置由两路交流电源供电，一路主电源由变压器0.4kV 侧引来，另一路备用电源由10kV 电压互感器引来。

10.12 10kV 开关柜应满足“五防”要求。

10.13 0.4kV 配出回路装设剩余电流监控装置，此监控装置应有三相电流、电压、频率、功率因数显示，并具备有剩余电流、过电压、缺相、过电流保护及声光报警等功能，保护动作时只声光报警不跳闸。监控装置剩余电流动作值为 300mA ，动作时间为 0.3S 。监控装置过电流保护设定值为配出电缆额定电流的1.05 倍。

11 变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用 HPB300B 级，钢筋混凝土保护层厚度为 40mm 。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 箱式变电站基础尺寸由箱变生产厂家提供。

11.5 基础 ±0.000 与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见线路部分设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据线路部分设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁，加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开>90 度。

13 站址基本环境条件

变电站站区地震动峰值加速度按 0.1g 考虑，按 8 度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值 f_{ak}=150kPa，地震特征周期为 0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40 ℃，日照强度≤1.1kW/㎡，最大风速 35m/s，覆冰厚度≤15mm，污秽等级 Ⅲ 级，土壤电阻率＜100Ωm 。地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，本设计电气设备型号、技术参数及功能等请执行设备采购技术规范协议。

15 本设计未尽事宜请执行国家现行有关规程、规范。

16 其它说明

16.1 箱式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 箱式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.3 箱式变电站安装位置及进、出线电缆型号和规格请见线路部分设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 本施工图设计一次系统接线、运行方式及变压器容量必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

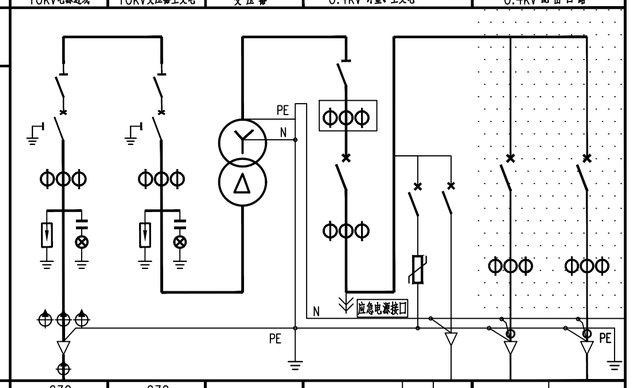
16.7 本设计在图纸表述的内容，以国家标准图集的相关部分为施工依据。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江养护工区10kV电源新建工程	施工图
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（二） （XB2号欧式变电站部分）	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-12-13

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 铜导线 630A
0.4kV 铜导线 1600A
PEN 导线 1000A



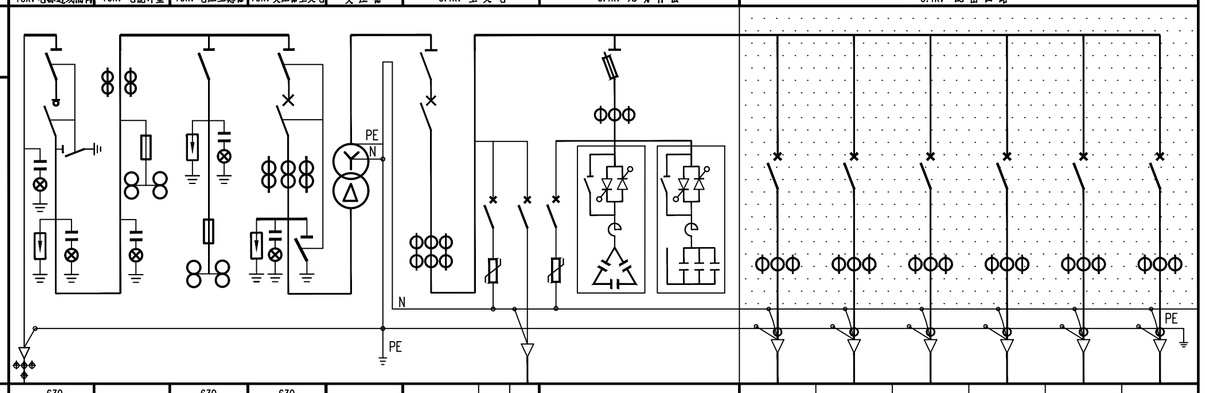
间隔编号	AH1	AH2		AA1			AA2	
间隔用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV配出回路	
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630						
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630						
接地开关	1	1						
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45						
带电显示器：带二次核相功能	1	1						
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1						
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1							
电缆短路故障传感器：	3							
电缆接地故障传感器：	1							
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			200					
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500				
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A								
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A								
计量用电流互感器：：0.5kV，0.5S级，一次电流/二次电流（A）				400/5				
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				400/5				
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000				
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250		400	400
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	350	350
断路器长延时设定值：				0.4			0.6	0.6
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63		
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能								
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能								
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1							
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				400/5				
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0~300				
专变采集终端装置：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A				1				
监控装置：LCD显示，1路智测器，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V							1	1
监控装置用电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）							300/5	300/5
剩余电流互感器：0.5W，0.5级，一次电流/二次电流 （A）							300/5	300/5
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	至汇流箱	备用
计算容量 （kVA）	200 kVA	200 kVA	200 kVA	200 kVA				
计算电流 （A）	12	12	10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%, D·Yn11	289				
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）								
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）								

说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧型壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路型壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江养护工区10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号200kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-12-14	

间隔编号	AH1	AH2	AH3	AH4		AA1			AA2	AA3						
间隔用途	10kV电源进线隔离	10kV电能计量	10kV电压互感器	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV主受电			0.4kV无功补偿	0.4kV配出回路						
10kV 铜母线 630 A 0.4kV 铜母线 1600 A N 铜母线 1000 A PE 铜母线 1000 A																
一次主接线																
隔离开关：12kV，□ A，额定短时耐受电流25kA，手动	630		630	630												
真空负荷开关：12kV，□ A，带接地刀，额定短时耐受电流25kA，手动	630															
真空断路器：12kV，□ A，带接地刀，额定短路开断电流31.5kA，电动				630												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压 （kV）	17/45		17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能及电气闭锁功能	2	1	1	1												
计量用电流互感器：额定电压12kV，10VA，0.2S 级，复变比，一次电流/二次电流（A）		30/5														
保护用电流互感器：额定电压12kV，0.5/10P15 级，一次电流/二次电流（A）				50/5												
带熔断器三相V式电压互感器：0.2 级，电压比10/0.1kV		1														
带熔断器三相V式电压互感器：0.5 级，电压比10/0.1、0.11、0.22kV，电源容量1100VA			1													
带熔断器三相V式电压互感器熔断器：12kV，□ A		0.2	0.2													
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1															
电缆短路故障传感器：	3															
电缆接地故障传感器：	1															
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、平面卷铁芯 □ kVA					400											
刀形开关：0.5kV，3 极，手动，带有灭弧室，额定电流 □ A						1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3 极，手动，配熔断信号装置，额定电流 □ A									250							
熔断体：0.5kV，具有熔断撞击功能，额定电流 □ A									125							
智能型万能式断路器：0.5kV，3 极，电动，壳架等级额定电流 □ A						2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3 极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流 □ A							250		250	400	400	400	400	250	250	
塑壳型断路器：0.5kV，2 极，零飞弧，手动，壳架等级额定电流 □ A								63								
断路器脱扣器额定电流： □ A						800	160	C32	160	400	400	250	250	200	200	
断路器控制器长延时设定值：						0.7				0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
电源浪涌保护器：3 级，最大放电电流（8/20 μS） □ kA							40		40							
指示表用电流互感器：0.5kV，0.5 级，一次电流/二次电流（A）						800/5			200/5							
补偿专用电流互感器：0.5kV，0.5 级，一次电流/二次电流（A）						800/5										
配电综测仪：液晶显示屏，具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能									1							
电容投切状态指示器：显示面板LED 指示灯，晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能									1							
电容综合模块：额定电压0.25kV，补偿容量10kvar，串联7%滤波电抗器									2							
电容综合模块：额定电压0.45kV，补偿容量20kvar，串联7%滤波电抗器									3							
监控装置：LCD 显示，1路探测器，辅助电源：AC：220 V，输入电源：AC：400 V																
监控装置用电流互感器：0.5kV，0.5 级，一次电流/二次电流（A）																
剩余电流互感器：0.5kV，0.5 级，一次电流/二次电流（A）																
微机型继电保护装置：过电流、电流速断、过负荷，变压器温度保护，输入电压 DC：220 V				1												
智能微型直流电源：容量1000VA，输入电源 AC：220 V，输出电源DC：220 V			1													
电流表：电磁系，3 只，一次电流/二次电流（A）						800/5			200/5							
电压表：电磁系，3 只，电压测量范围 □ （kV）			0～12						0～0.3							
网络电力仪表：LED 显示，辅助电源 AC:100V，输入电压 AC:100V，输入电流 AC:5A				1												
网络电力仪表：LED 显示，辅助电源 AC:220V，输入电压 AC:400V，输入电流 AC:5A						1										
电能计量表：输入电压 AC:100V，输入电流 AC:1.5(6)A		1														
专变采集终端装置：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5(6)A		1														
回路名称		10kV 电能计量	10kV 电压互感器	10kV 变压器主受电	变压器	0.4kV 主受电	电源浪涌保护	微型直流电源	混合型无功补偿	配出	配出	配出	配出	配出	配出	
额定容量 （kW）	400 kVA	400 kVA		400 kVA	400 kVA 10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%,D-Yn11	400 kVA			80kVar							
额定电流 （A）	23	23		23		577			102							
进线电缆：（电缆型号和规格请见线路部分设计图纸） （mm^2）																
出线电缆：（电缆型号和规格请见线路部分设计图纸） （mm^2）								4×10								



说明：

1. 本箱式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2. 在箱体分开设置入式电能计量表及负荷管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。
3. 本箱式变电站箱体防护等级不应低于IP33并能满足户外全天候运行。
4. 10kV 开关柜控制和保护电压采用直流 DC:220V，取自箱式变电站内智能微型直流电源。
5. AH1 电源进线隔离柜中隔离开关与AH4 变压器主受电柜中断路器之间装设程序联锁装置（即电气联锁和程序锁）。
6. AH4 变压器主受电柜中断路器操作机构应具备手动和电动两种操作功能。
7. 0.4kV 智能型万能式断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8. 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器配电子式脱扣器保护或复式脱扣器保护，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
9. 0.4kV 保护电源故通保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
10. 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电螺接引铜母线。
11. 0.4kV 断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
12. 网络电力仪表应有三相电流、电压、频率、功率因数、有功、无功、视在功率测量，并具备有谐波分析、电网波形实时跟踪显示、事件记录、内置电源等功能。
13. 直流电源装置选择容量1000VA，输入电压AC:220V，输出电压DC：220V，智能微型直流电源装置。智能微型直流电源装置由两路交流电源供电，一路主电源由变压器0.4kV 侧引来，另一路备用电源由10kV电压互感器引来。
14. 本变电站0.4kV 配电系统接地型式采用TN-S 系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
15. 监控装置应有三相电流、电压、频率、功率因数显示，并具备有剩余电流、过电压、缺相、过电流保护及声光报警等功能，保护动作时只声光报警不跳闸。
16. 监控装置剩余电流动作值为300mA 动作时间为0.3S。
17. 监控装置过电流保护设定值为配出电缆额定电流的1.05倍。
18. 变压器选择二级及以上节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。
19. 变电站所有带电设备的非带电金属外壳、低压电缆金属外皮、电缆保护钢管及核相支架等均做接地保护（不应少于二点接地）。
20. 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
21. 10kV 开关柜应满足"五防"要求。
22. 变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
23. 本箱式变电站安装位置及进、出线电缆型号和规格请见线路部分设计图纸。
24. 本箱式变电站设计环境：海拔高度<1000m，环境温度-40~+40 ℃，日照强度<1.1kW/m²，最大风速35m/s，覆冰厚度<10mm，污秽等级Ⅲ级，按8 度抗震设防烈度设计。
25. 因设备尚未招标，本设计电气设备型号、技术参数及功能等请执行设备采购技术规范协议。
26. 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
27. 箱式变电站基础尺寸由生产厂家提供。
28. 本设计未尽事宜请执行国家现行有关规程、规范。
29. 其他内容说明请见设计总说明（箱式变部分）。
30. 图中图影部分由施工单位负责，0.4kV 侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江养护工区10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号 400kVA箱式变电站 一次系统接线图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-12-15	

专业	会签	日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省临江供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2016年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2016年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2016年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220-2005

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613-2010

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542-2018

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202-2004

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184-2014

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

临江服务区10kV电源取自水闸甲线1号环网箱，新建环网箱1座，新建计量型环网箱1座，新建欧式终端型箱式变电站2台，安装630kVA节能油浸式变压器2台（充电桩）安装保护围栏2套及接地装置2套等。新建东区1300kVA配电室1座，新建西1300kVA配电室1座。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*95mm²型电力电缆线路亘长0.36km，穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆线路亘长0.75km，穿管埋地敷设ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆线路亘长0.38km，电缆保护管采用钢管φ200保护管。新建电缆井13座，接地装置13套。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100mm）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2mm厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10mm。百叶窗外框为∠25mm×25mm×4mm。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20mm。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

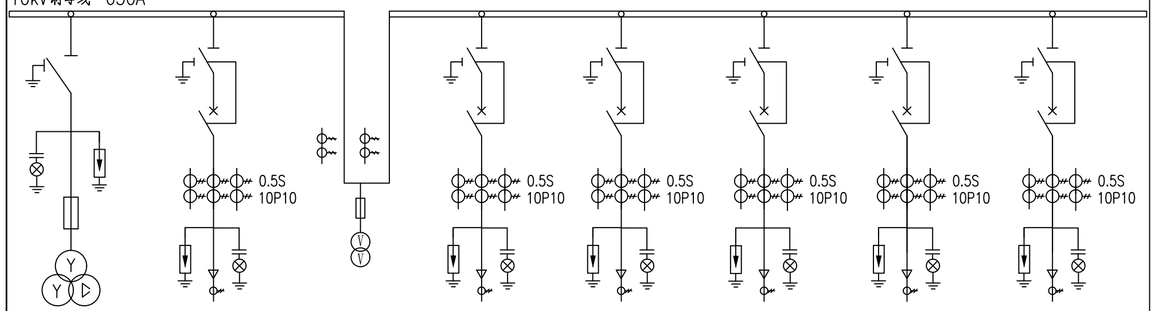
7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江服务区10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-13-01

专业	会签	日期

一次主接线



开关柜编号	H1	H2		H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1		进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630		630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12		12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA							
断路器		630A,20kA		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组		1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)		12/1-31.5 3					
电压互感器(全绝缘)0.5/3P 3/3/3/3 kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA								
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1		600/1	100/1	100/1	100/1	100/1
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
电压互感器			**/0.1/0.1 0.2级 2					
电流互感器			LZZBJ9-10 75/5 0.2S/0.5 2					
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组		1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组		1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式							
故障指示器	1只	1只		1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱							
电缆型号 (并列运行)		2*YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²				YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	2*YJLV22-8.7/15kV-3x70mm²	
线路名称		水闸甲线1号环网箱				XB1	XB2	

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

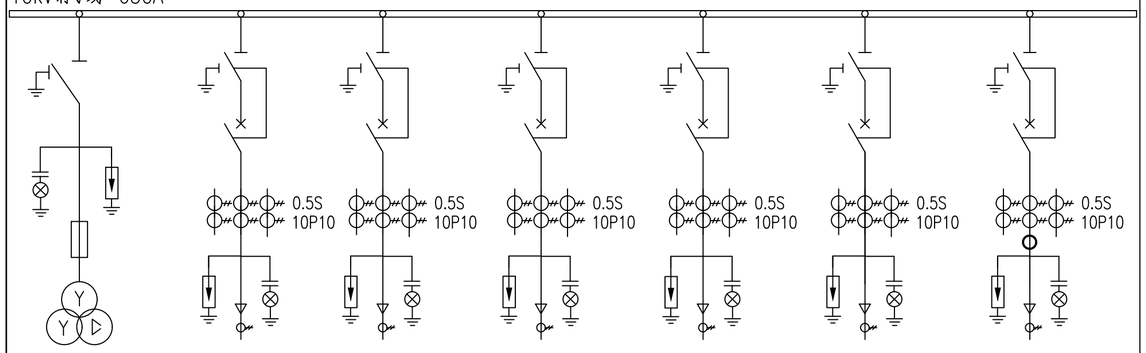
13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江服务区10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	计量型环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-13-09

专业	会签	日期

一次主接线



开关柜编号	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
开关柜名称	TV柜	进线柜1	进线柜2	馈线柜1	馈线柜2	馈线柜3	馈线柜4
额定电流(A)	630	630	630	630	630	630	630
额定电压(kV)	12	12	12	12	12	12	12
负荷开关	630A,20kA						
断路器		630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA	630A,20kA
隔离/接地开关	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
熔断器	3只(1A)						
电压互感器(全绝缘) 0.5/3P~~10/0.1/0.22/0.1~~kV, 0.5/3/3P 30/300/50VA							
电流互感器 0.5S(5P10)		600/1	600/1	600/1	100/1	100/1	100/1
零序电流互感器 0.5(5P10)		100/1	100/1	100/1	100/1	100/1	100/1
避雷器 YH5WZ-17/45	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
带电显示器	1组	1组	1组	1组	1组	1组	1组
微机保护装置	DTU集中式						
故障指示器	1只	1只	1只	1只	1只	1只	1只
气体压力表	1只/气箱						
电缆型号		2*YJLV22-8.7/15kV-3x95mm^2			YJLV22-8.7/15kV-3x70mm^2	2*YJLV22-8.7/15kV-3x70mm^2	
线路名称		水闸甲线1号环网箱			1000kVA配电室	1600kVA配电室	

说明：

1、本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》 10kV环网箱单元HA-1模块。

2、环网箱配电自动化要求：配电自动化终端设备采用组屏式结构。选用能实现继电保护功能以及就地隔离故障的站所终端，具备三段式电流、两段式零序电流和单相接地等保护功能。采用无线方式与主站通信时，通信设备由站所终端集成；采用其他通信方式可单独配置通信箱；站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，并配置免维护阀控铅酸蓄电池，为站内保护等设备提供后备电源。站所终端参考尺寸按典设600mm×400mm×1700mm。

3、本工程10kV环网箱选用环保气体绝缘环网箱，环网箱的外壳防护等级不低于IP43，二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。隔室之间的防护等级达到IP2X，外箱体应采用公称厚度不小于2mm，性能不低于S304不锈钢或GRC等材料，颜色与所处周围环境相协调，不锈钢材质宜选用国网绿。

4、柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

5、柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用1A，数量为3只。

6、进线带电显示器应闭锁接地开关

7、箱体外壳要求形成自下而上的空气对流，进风口需设在箱门板下端，并加装可拆卸式的防尘过滤网，顶盖坡度不少于3°排水倾角，排气通道设在外壳檐边下面。箱体柜门应配置斜加钢筋，并设限位拉钩定位装置。门锁为防水防盗型可加挂锁结构。

8、 本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

9、进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

10、电缆终端头按图内电缆型号选取，由设备厂家提供。

11、正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

12、 进线带电显示器应闭锁接地开关。

13、气体压力表预留接点供配网自动化使用。

14、配套提供10KV预制式电缆终端及相应附件。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江服务区10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	环网箱一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-13-10

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

2.3 欧式变电站内 0.4kV 配变采集终端装置。

3、工程概况

3.1 本工程为 临江服务区10kV电源新建工程 ,安装容量为 1260kVA。 该工程位于白山施工区。

3.2 630kVA 终端型成套欧式变电站 2台， 630kVA 油浸式变压器2 台;

3.3 新设欧式变电站基础 2 座、变电站保护围栏 2 套、变电站接地装置 2套。

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线　制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 0.4kV 无功功率补偿装置选择集中混合型电容器自动补偿方式，电容器选择智能自愈式干式电容器与谐波抑制一体化综合模块，补偿容量按变压器容量的 10%～30% 考虑。

6.12 变压器选择二级及以上能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，电压额定变比 10.5±2×2.5%/0.4kV 、阻抗电压 Uk =4.0% 、接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 在环网柜处装设配变采集终端装置 1套（配变智能管理终端及配变终端装置采集用电流互感器变比由供电产权管理单位负责）。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧主受电开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 10kV负荷开关和负荷开关熔断器组合电器采用弹簧储能手动就地操作。

10.6 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.7 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.8 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.9 在0.4kV主受电断路器处装设Ⅰ级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.10 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40～+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率≤100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

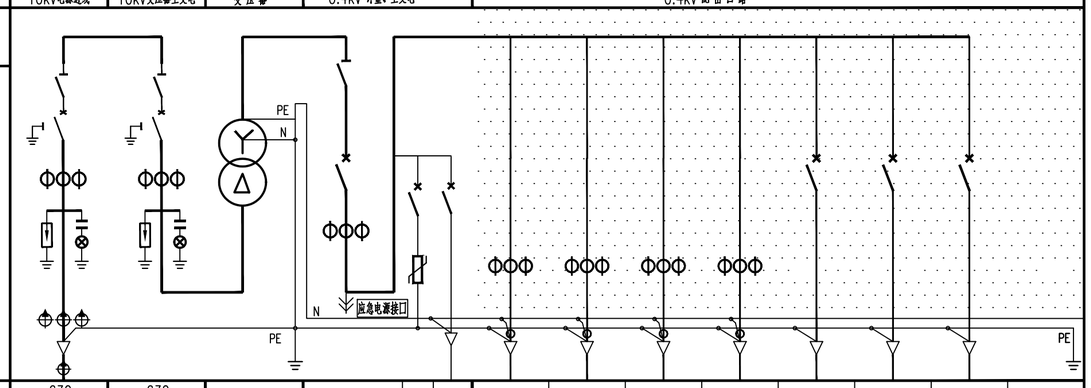
16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江服务区10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（欧式变电站）		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-13-13	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 铜导线 630A
0.4kV 铜导线 1600A
PEN 导线 1000A



间隔编号	AH1	AH2		AA1			AA2							
间隔用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV配出回路							
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630												
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630												
接地开关	1	1												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能	1	1												
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1												
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1													
电缆短路故障传感器：	3													
电缆接地故障传感器：	1													
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			630											
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A														
熔断体：0.5kV，具有熔断指示功能，额定电流□A														
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1200/5										
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250							250	250	250
断路器脱扣器额定电流：□A				1250	160	C50						200	200	200
断路器长延时设定值：				0.7								0.7	0.7	0.7
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40									
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63								
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能														
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能														
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%														
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%														
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1													
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				1200/5										
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0~300										
监控装置：LCD显示，1路报警器，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V							1	1	1	1				
监控装置用电流互感器：0.5W,0.5级，一次电流/二次电流 （A）							400/5	400/5	400/5	400/5				
剩余电流互感器：0.5W,0.5级，一次电流/二次电流 （A）							400/5	400/5	400/5	400/5				
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	至汇流箱				备用	备用	备用	
计算容量 （kVA）	630 kVA	630 kVA	630kVA 10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.5%,D·Yn11	630 kVA										
计算电流 （A）	36	36		909										
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														

说明：

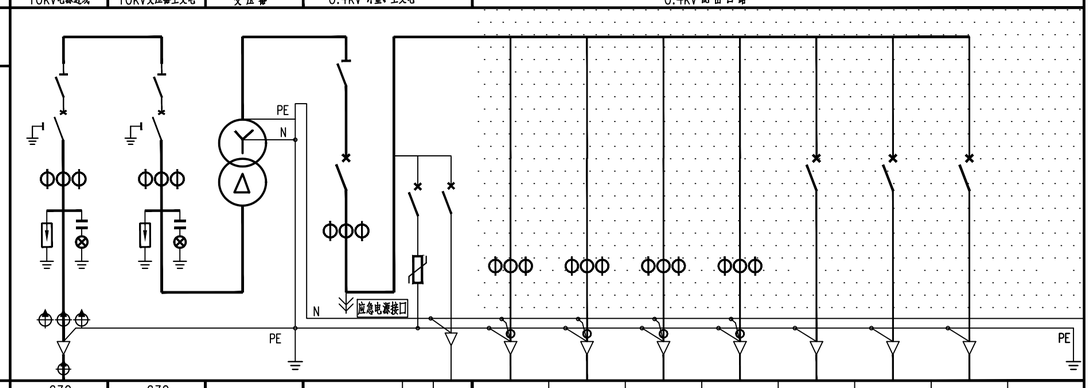
1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铝封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧型壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路型壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站址基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40S℃ ，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江服务区10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号630kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-13-14	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 铜导线 630A
0.4kV 铜导线 1600A
PEN 导线 1000A



间隔编号	AH1	AH2		AA1			AA2							
间隔用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV配出回路							
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短路开断电流31.5kA，电动，手动	630	630												
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短路耐受电流25kA，手动	630	630												
接地开关	1	1												
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45												
带电显示器：带二次核相功能	1	1												
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1												
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1													
电缆短路故障传感器：	3													
电缆接地故障传感器：	1													
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			630											
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500										
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A														
熔断体：0.5kV，具有熔断指示功能，额定电流□A														
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				1200/5										
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000										
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250						250	250	250	
断路器脱扣器额定电流：□A				1250	160	C50					200	200	200	
断路器长延时设定值：				0.7							0.7	0.7	0.7	
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40									
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63								
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能														
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能														
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%														
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%														
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1													
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				1200/5										
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0~300										
监控装置：LCD显示，1路测温器，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V							1	1	1	1				
监控装置用电流互感器：0.5W,0.5级，一次电流/二次电流 （A）							400/5	400/5	400/5	400/5				
剩余电流互感器：0.5W,0.5级，一次电流/二次电流 （A）							400/5	400/5	400/5	400/5				
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	至汇流箱				备用	备用	备用	
计算容量 （kVA）	630 kVA	630 kVA	630kVA 10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.5%,D·Yn11	630 kVA										
计算电流 （A）	36	36		909										
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）														

说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铝封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧型壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路型壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN-S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40Sτ，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江服务区10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2号630kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-13-15	

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1 《供配电系统设计规范》-GB50052；

1.3.2 《20kV及以下变电所设计规范》-GB50053；

1.3.3 《低压配电设计规范》-GB50054；

1.3.4 《建筑物防雷设计规范》-GB50057；

1.3.5 《监控系统工程技术规范》-GB50198；

1.3.6 《电能计量装置通用设计》-Q/GDW 347；

1.3.7 《10kV及以下客户端变电所建设标准》-DB22/004；

1.3.8 《配电网规划设计技术导则》-DL/T5729；

1.3.9 《国家电网公司配电网工程典型设计（2024 年版）》。

2、设计范围

2.1 变电所内10kV 变配电系统；

2.2 变电所内10kV 变配电设备布置和接地装置；

2.3 变电所内10kV电能计量装置及继电保护装置；

3、工程概况

3.1 本工程为临江服务区（西区）10kV电源新建工程设计.

3.2 报装容量为1300kVA，其中分别为1台800kVA变压器,1台500kVA变压器.

3.3 本工程位于白山市内，本变电所为有人值班变电所.

3.4 变电所内安装10KV开关柜9台，直流电源屏1台.

3.5 变电所内安装800KVA干式变压器1台,安装500KVA干式变压器.

3.6 变电所敷设 10kV 电力电缆 2 条,布置变电所接地装置.

4、变配电系统

4.1 本变电所由公配电网引进一路10kV公配电源，正常运行时，10kV公配电源作为主用电源供电.

4.2 本变电所10kV公配电源进线采用电缆线路敷设方式，由公配电网至变电所内 10kV 主用电源进线隔离柜.

4.3 变电所10kV系统采用放射式供电，采用电缆进出线方式敷设.

4.4 变电所电源进线电压为10kV三相三线制电源，出线电压为AC:380/220V电源.

5、电气主接线

5.1 10kV 市电电源供电，电气主接线采用单母线接线.

6、主要设备及电缆选择

6.1 10kV 开关柜选择中置式手车柜，12kV，1250A，31.5kA，配真空开关，装设微机型综合自动化系统，采用就地电动和手动二种操作，并具备远方监控及远方操作

6.2 变压器选择SCB二级及以上能效，硅钢片、叠铁心、树脂浇注干式变压器，配防护外罩、冷却风机、温度控制装置，温度控制装置应具备RS485通讯接口等功能.

电压额定变比10±2×2.5%/0.4kV、阻抗电压Uk = 6%、接线组别D·Yn11。干式变压器高压侧门和低压侧门装设程序联锁装置（电气联锁和程序锁）.

变压器防护外罩防护等级为 IP40，防护外罩高度要求为2.2米，进、出线方向为10kV侧采用电缆下进线，0.4kV侧采用母线右（左）上侧面出线至低压

主受电柜，配出母线随低压主受电柜配套供应（低压主受及配出柜由建设单位负责）.

6.3 直流电源屏选择 DC：220V，40A·h 免维护蓄电池直流屏，本屏应具备有远程遥控、遥测、遥信等功能带RS485通讯接口。直流电源屏由二路交流电源供电，

6.4 10kV综合测控装置选择具有一次回路模拟图及开关状态指示、高压带电显示、自动温湿度控制、远方、就地分合开关、储能开关、电参数测量及显示、带RS485通讯接口等主要功能.

6.5 10kV线路保护型微机保护测控装置选择具有三段式过流、反时限过流、过负荷、零序电流等保护还应具备PT断线告警、故障告警、闭锁及RS485通讯接口等主要功能.

6.6 10kV变压器保护型微机保护测控装置选择具有三段式过流、零序反时限过流、过负荷、非电量等保护还应具备PT断线告警、故障告警、闭锁及RS485通讯接口等主要功能.

6.7 10kV电压互感器保护型微机保护测控装置选择具有低电压警告、PT断线告警、过电压告警、零序过电压告警及RS485通讯接口等主要功能.

6.8 网络电力仪表选择具有三相电流、电压、频率、功率因数、有功功率、无功功率、视在功率、有功电能、无功电能、电力质量分析、事件记录及RS485通讯接口等主要功能.

6.9 智能电测仪表选择具有三相电压测量、报警输出、模拟量输出及RS485通讯接口等主要功能.

6.10 10kV带电显示器选择带二次核相功能及电气闭锁功能.

6.11 电力电缆选择阻燃型、交联聚乙烯绝缘铜带铠装、铜芯电力电缆.

6.12 控制及保护电缆选择阻燃型、交联聚乙烯绝缘铜皮屏蔽铜带铠装、铜芯控制电缆（由建设单位负责）.

7、设备布置

7.1 变电所10kV开关柜、干式变压器、直流电源屏布置在同一房间内。其中10kV主用电源开关柜为单列布置，干式变压器双列面对面和单列布置。直流电源屏独自布置.

8、接地系统

8.1 本工程变电所敷设接地网及等电位接地线（由建设单位负责）.

8.2 变电所接地网采用以水平敷设的接地母线及垂直接地极和利用建筑物本体联合构成的复合式接地装置.

8.3 接地装置的接地电阻要求保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地引入点直至合格.

8.4 变电所内所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管、封闭母线及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）.

8.5 变电所接地网与厂区总接地网不少于四点连接（由建设的单位负责）.

9、计量方式

9.1 本变电所设一处计量于10kV高压计量柜内，采用高供高计方式。在10kV电源计量柜内装置计量装置及负荷管理终端装置各1套.（计量采集用电流互感器变比由供电产权单位负责）.

10、控制及保护

10.1 10kV开关柜断路器控制和保护电压采用DC220V，由变电所内直流电源屏提供.

10.2 变电所10kV电源进线隔离柜中隔离车与10kV主受电柜中断路器之间装设电气联锁和程序锁装置，禁止主受电柜中断路器在合闸位置时操作电源进线隔离柜中隔离车.

10.3 专业变电所10kV电源进线隔离柜中隔离车与10kV变压器受电柜中断路器之间装设电气联锁和程序锁装置，禁止主受电柜中断路器在合闸位置时操作电源进线隔离柜中隔离车.

10.4 10kV开关柜综合测控装置具有一次回路模拟图及开关状态指示、高压带电显示、自动温湿度控制、就地分合开关、储能开关、电参数测量及显示等主要功能.

10.5 10kV线路保护型微机保护测控装置选择具有三段式过流、反时限过流、过负荷、零序电流等保护还应具备PT断线告警、故障告警、闭锁及RS485通讯接口等主要功能.

10.6 10kV变压器保护型微机保护测控装置选择具有三段式过流、零序反时限过流、过负荷、非电量等保护还应具备PT断线告警、故障告警、闭锁及RS485通讯接口等主要功能.

10.7 10kV变压器受电柜断路器与干式变压器10kV侧门和0.4kV侧门之间进行联锁（即电气联锁和程序锁），禁止断路器在合闸位置时开启变压器防护门.

10.8 10kV电压互感器保护型微机保护测控装置选择具有低电压警告、PT断线告警、过电压告警、零序过电压告警及RS485通讯接口等主要功能.

10.9 10kV真空断路器采用就地电动和手动二种操作并具备远方监控及远方操作等主要功能.

10.10 在 10kV 进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护.

10.11 10kV开关柜应满足"五防"要求.

11、电力监控

12、所址基本环境条件

变电所所区按8度抗震设防烈度设计，海拔高度≤1000m，环境温度-30~+40℃，在25℃时，空气相对湿度<95%，污秽等级Ⅱ级.

13、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求.

14 本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范或与设计单位协商解决.

15、其它说明

15.1 变电所房屋由建设单位提供并负责进行改造。设备基础、电缆沟、预留孔洞、照明、通风、消防、视频监控系统等工程设计由建设单位负责.

15.2 变电所墙体为防火实体墙，门窗及进、出风口百叶窗应采用防火材料制作.

15.3 变电所室内净高度不应小于3.5米，室内地面应高于室外地面0.5米以上。设备运输通道双开门净宽度不应小于2.0米，
净高度不应小于2.5米.

15.4 盘柜下电缆进出线口、电缆进出线保护管管口、电缆沟进出线口等在施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠.

15.5 10kV综合测控装置、微机保护测控装置等配置及功能选择仅供参考，以本变电所继电保护专业设计图纸为准.

15.6 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、
设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档.

15.7 本施工图设计一次系统接线、运行方式及变压器容量必需经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工.

15.8 设备投入运行后请建设单位到具有谐波检测资质的单位对本变电所谐波含量进行实测并出具检测报告，如检测谐波含量超标必须进行治理.

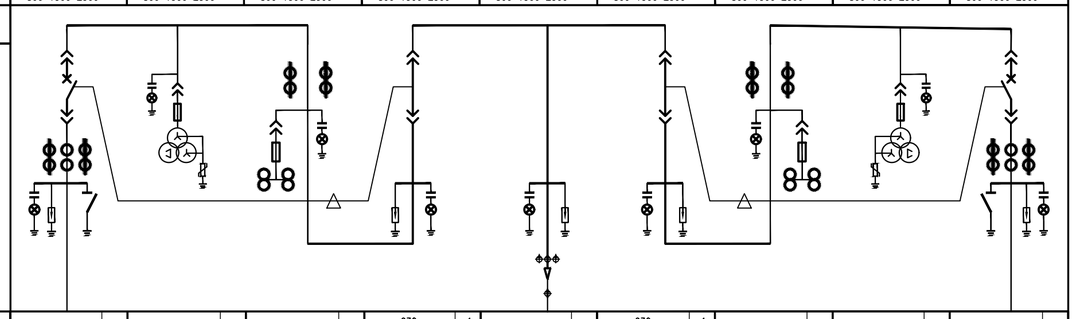
15.9 本设计在图纸上未表述的内容，以国家标准图集的相关部分为施工依据.

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江服务区（西区）10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（变电所）	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-13-17

日期	
会签	
专业	

开关柜顺序号	1AH1	1AH2	1AH3	1AH4	1AH5	1AH6	1AH7	1AH8	1AH9
开关柜用途	变电所TM1号变压器受电	10kV电源电压互感器	10kV电源电能计量	10kV电源隔离	10kV电源避雷	10kV电源隔离	10kV电源电能计量	10kV电源电压互感器	变电所TM2号变压器受电
开关柜尺寸 宽×深×高 (mm)	800×1500×2300	800×1500×2300	800×1500×2300	800×1500×2300	800×1500×2300	800×1500×2300	800×1500×2300	800×1500×2300	800×1500×2300
10kV 铜母线 1250 A PE 铜母线 800 A									

变电所
10kV 一次系统接线



柜内主要设备																		
隔离车：额定电压12kV，额定电流 A，额定短路开断电流31.5kA							630	1			630	1						
电压互感器车：额定电压12kV，额定电流 A，额定短路开断电流25kA			630	1	630	1							630	1	630	1		
真空断路器：额定电压12kV，额定电流 A，额定短路开断电流31.5kA	630	1															630	1
计量用电流互感器：额定电压12kV，10VA，0.2S级，一次电流/二次电流（A）					30/5	2							50/5	2				
保护用电流互感器：额定电压12kV，0.5/10P20级，一次电流/二次电流（A）	75/5	3															75/5	3
计量用电压互感器：带熔断器三相JVZ电压互感器：12kV，0.2级，30VA，电压比 10/0.1kV						1								1				
保护用电压互感器：额定电压12kV，0.5级， $\frac{10}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{3}$ kV，60VA				3												3		
熔 断 器：额定电压12kV，额定开断电流50kA，熔丝1A				3		2								2		3		
避 雷 器：额定电压/标称放电电流下最大残压 （kV）	17/45	3					17/45	3	17/45	3	17/45						17/45	3
避 雷 器：额定电压12kV，一次消谐				1												1		
接 地 开 关：额定电压12kV，额定短时耐受电流31.5kA，额定短路关合电流80kA		1																1
带电显示器：带二次核相功能及电气闭锁功能，控制电压DC：220V		1		1		1		1		1		1		1		1		1
综合测控装置：装置工作电源DC：220V，输入AC：100V，5A		1		1		1		1				1		1		1		1
微机保护测控装置：工作电源DC：220V，输入AC：100V，5A	变压器保护型	1	电压互感器保护型	1											电压互感器保护型	1	变压器保护型	1
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电AC/DC：5V～10V		1								1								1
电缆短路故障传感器：		3								3								3
电缆接地故障传感器：		1								1								1
网络电力仪表：三相液显示，储能电源DC：220V，输入电压AC：100V，输入电流AC：5A		1																1
智能电测仪表：三相液显示，储能电源DC：220V，输入电压AC：100V				1												1		
多功能电能计量表：输入电压AC：100V，输入电流AC：1.5(6)A						1								1				
负荷管理终端装置：输入电压AC：220V，输入电流AC：5A						1								1				
额定容量：	500 kVA		500 kVA		1300kVA		800 kVA		800 kVA									
额定电流：（A）	28		28		74		46		46									
进出线电缆：ZC－YJLV 22 8.7/15kV（mm^2）					3×95													
所内出线电缆：WDZA－YJY 22 8.7/15kV（mm^2）	3×50																3×50	
回路名称：	至TM1变压器		10kV电源电压互感器		10kV电源电能计量		10kV电源隔离		10kV电源隔离		10kV电源电能计量		10kV电源电压互感器		至TM2变压器			

10kV电源：	水阁甲线新建一号环网柜

说明：

1. 本变电所10kV供电系统由一路电源供电，由水阁甲线新建一号10kV环网柜引来。
2. 1AH4 隔离柜中隔离车与 1AH1 主受电柜中真空断路器之间装设电气联锁和程序锁装置，禁止1AH1 主受电柜中真空开关在合闸位置时操作1AH4 电源进线隔离车。
3. 1AH6 隔离柜中隔离车与 1AH9 主受电柜中真空断路器之间装设电气联锁和程序锁装置，禁止1AH9 主受电柜中真空开关在合闸位置时操作1AH6 电源进线隔离车。
4. 10kV开关柜内真空断路器操作机构采用就地电动和手动二种操作并具备远程控制与程序控制。
5. 10kV 开关柜控制和保护电压采用DC:220V，由本变电所内直流电源屏引来。
6. 10kV 综合测控装置应有一次回路模拟图及开关状态指示、高压带电显示、自动温湿度控制、远方、就地分合开关、储能开关、电参数测量及显示等主要功能。
7. 10kV 线路型微机保护测控装置应有三段式过流、反时限过流、过负荷、零序电流等保护还应具备 PT 断线告警、故障告警、闭锁等主要功能。
8. 10kV 变压器保护型微机保护测控装置应有三段式过流、零序反时限过流、过负荷、非电量等保护还应具备 PT 断线告警、故障告警、闭锁等主要功能。
9. 10kV 电压互感器保护型微机保护测控装置应有低电压警告、PT 断线告警、过电压告警、零序过电压告警等主要功能。
10. 10kV 变压器受电真空开关与干式变压器高压侧门和低压侧门之间装设电气联锁和程序锁装置，禁止真空断路器在合闸位置时开启变压器防护门。
11. 网络电力仪表应有三相电流、电压、频率、功率因数、有功功率、无功功率、视在功率、有功电能、无功电能、电力质量分析、事件记录及 RS485 通讯接口等主要功能。
12. 智能电测仪表应有三相电压测量、报警输出、模拟量输出及RS485 通讯接口等主要功能。
13. 10kV 开关柜应满足"五防"要求。
14. 综合测控装置、微机保护测控装置等应具备主要功能仅供参考，以本变电所继电保护专业设计图纸为准。
15. 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
16. 本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
17. 其他内容说明请见设计总说明（变电所部分）。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江服务区（西区）10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	10kV 一次系统接线图	
设计总工程师		校 核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室 主 任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出 版		比 例		图 号	2605-P-001A-13-18

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1 《供配电系统设计规范》-GB50052；

1.3.2 《20kV及以下变电所设计规范》-GB50053；

1.3.3 《低压配电设计规范》-GB50054；

1.3.4 《建筑物防雷设计规范》-GB50057；

1.3.5 《监控系统工程技术规范》-GB50198；

1.3.6 《电能计量装置通用设计》-Q/GDW 347；

1.3.7 《10kV及以下客户端变电所建设标准》-DB22/004；

1.3.8 《配电网规划设计技术导则》-DL/T5729；

1.3.9 《国家电网公司配电网工程典型设计（2024 年版）》。

2、设计范围

2.1 变电所内10kV 变配电系统；

2.2 变电所内10kV 变配电设备布置和接地装置；

2.3 变电所内10kV电能计量装置及继电保护装置；

3、工程概况

3.1 本工程为临江服务区（东区）10kV电源新建工程设计

3.2 报装容量为1300kVA，其中分别为1台800kVA变压器,1台500kVA变压器。

3.3 本工程位于白山市内，本变电所为有人值班变电所。

3.4 变电所内安装10KV开关柜9台，直流电源屏1台。

3.5 变电所内安装800KVA干式变压器1台,安装500KVA干式变压器。

3.6 变电所敷设 10kV 电力电缆 2 条,布置变电所接地装置。

4、变配电系统

4.1 本变电所由公配电网引进一路10kV公配电源，正常运行时，10kV公配电源作为主用电源供电。

4.2 本变电所10kV公配电源进线采用电缆线路敷设方式，由公配电网至变电所内 10kV 主用电源进线隔离柜。

4.3 变电所10kV系统采用放射式供电，采用电缆进出线方式敷设。

4.4 变电所电源进线电压为10kV三相三线制电源，出线电压为AC:380/220V电源。

5、电气主接线

5.1 10kV 市电电源供电，电气主接线采用单母线接线。

6、主要设备及电缆选择

6.1 10kV 开关柜选择中置式手车柜，12kV，1250A，31.5kA，配真空开关，装设微机型综合自动化系统，采用就地电动和手动二种操作，并具备远方监控及远方操作

6.2 变压器选择SCB二级及以上能效，硅钢片、叠铁心、树脂浇注干式变压器，配防护外罩、冷却风机、温度控制装置，温度控制装置应具备RS485通讯接口等功能。
电压额定变比10±2×2.5%/0.4kV、阻抗电压Uk = 6%、接线组别D·Yn11。干式变压器高压侧门和低压侧门装设程序联锁装置（电气联锁和程序锁）。
变压器防护外罩防护等级为 IP40，防护外罩高度要求为2.2米，进、出线方向为10kV侧采用电缆下进线，0.4kV侧采用母线右（左）上侧面出线至低压
主受电柜，配出母线随低压主受电柜配套供应（低压主受及配出柜由建设单位负责）。

6.3 直流电源屏选择 DC：220V，40A·h 免维护蓄电池直流屏，本屏应具备有远程遥控、遥测、遥信等功能带RS485通讯接口。直流电源屏由二路交流电源供电，

6.4 10kV综合测控装置选择具有一次回路模拟图及开关状态指示、高压带电显示、自动温湿度控制、远方、就地分合开关、储能开关、电参数测量及显示、带RS485通讯接口等主要功能。

6.5 10kV线路保护型微机保护测控装置选择具有三段式过流、反时限过流、过负荷、零序电流等保护还应具备PT断线告警、故障告警、闭锁及RS485通讯接口等主要功能。

6.6 10kV变压器保护型微机保护测控装置选择具有三段式过流、零序反时限过流、过负荷、非电量等保护还应具备PT断线告警、故障告警、闭锁及RS485通讯接口等主要功能。

6.7 10kV电压互感器保护型微机保护测控装置选择具有低电压警告、PT断线告警、过电压告警、零序过电压告警及RS485通讯接口等主要功能。

6.8 网络电力仪表选择具有三相电流、电压、频率、功率因数、有功功率、无功功率、视在功率、有功电能、无功电能、电力质量分析、事件记录及RS485通讯接口等主要功能。

6.9 智能电测仪表选择具有三相电压测量、报警输出、模拟量输出及RS485通讯接口等主要功能。

6.10 10kV带电显示器选择带二次核相功能及电气闭锁功能。

6.11 电力电缆选择阻燃型、交联聚乙烯绝缘铜带铠装、铜芯电力电缆。

6.12 控制及保护电缆选择阻燃型、交联聚乙烯绝缘铜皮屏蔽铜带铠装、铜芯控制电缆（由建设单位负责）。

7、设备布置

7.1 变电所10kV开关柜、干式变压器、直流电源屏布置在同一房间内。其中10kV主用电源开关柜为单列布置，干式变压器双列面对面和单列布置。直流电源屏独自布置。

8、接地系统

8.1 本工程变电所敷设接地网及等电位接地线（由建设单位负责）。

8.2 变电所接地网采用以水平敷设的接地母线及垂直接地极和利用建筑物本体联合构成的复合式接地装置。

8.3 接地装置的接地电阻要求保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可更替接地母线和增加接地引入点直至合格。

8.4 变电所内所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管、封闭母线及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

8.5 变电所接地网与厂区总接地网不少于四点连接（由建设的单位负责）.

9、计量方式

9.1 本变电所设计量于10kV高压计量柜内，采用高供高计方式。在10kV电源计量柜内装置计量装置及负荷管理终端装置各1套。（计量采集用电流互感器变比由供电产权单位负责）。

10、控制及保护

10.1 10kV开关柜断路器控制和保护电压采用DC220V，由变电所内直流电源屏提供。

10.2 变电所10kV电源进线隔离柜中隔离车与10kV主受电柜中断路器之间装设电气联锁和程序锁装置，禁止主受电柜中断路器在合闸位置时操作电源进线隔离柜中隔离车。

10.3 专业变电所10kV电源进线隔离柜中隔离车与10kV变压器受电柜中断路器之间装设电气联锁和程序锁装置，禁止主受电柜中断路器在合闸位置时操作电源进线隔离柜中隔离车。

10.4 10kV开关柜综合测控装置具有一次回路模拟图及开关状态指示、高压带电显示、自动温湿度控制、就地分合开关、储能开关、电参数测量及显示等主要功能。

10.5 10kV线路保护型微机保护测控装置选择具有三段式过流、反时限过流、过负荷、零序电流等保护还应具备PT断线告警、故障告警、闭锁及RS485通讯接口等主要功能。

10.6 10kV变压器保护型微机保护测控装置选择具有三段式过流、零序反时限过流、过负荷、非电量等保护还应具备PT断线告警、故障告警、闭锁及RS485通讯接口等主要功能。

10.7 10kV变压器受电柜断路器与干式变压器10kV侧门和0.4kV侧门之间进行联锁（即电气联锁和程序锁），禁止断路器在合闸位置时开启变压器防护门。

10.8 10kV电压互感器保护型微机保护测控装置选择具有低电压警告、PT断线告警、过电压告警、零序过电压告警及RS485通讯接口等主要功能。

10.9 10kV真空断路器采用就地电动和手动二种操作并具备远方监控及远方操作等主要功能。

10.10 在 10kV 进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.11 10kV开关柜应满足"五防"要求。

11、电力监控

12、所址基本环境条件

变电所所区按8度抗震设防烈度设计，海拔高度≤1000m，环境温度-30~+40℃，在25℃时，空气相对湿度<95%，污秽等级Ⅱ级。

13、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

14 本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范或与设计单位协商解决。

15、其它说明

15.1 变电所房屋由建设单位提供并负责进行改造。设备基础、电缆沟、预留孔洞、照明、通风、消防、视频监控系统等工程设计由建设单位负责。

15.2 变电所墙体为防火实体墙，门窗及进、出风口百叶窗应采用防火材料制作。

15.3 变电所室内净高度不应小于3.5米，室内地面应高于室外地面0.5米以上。设备运输通道双开门净宽度不应小于2.0米，
净高度不应小于2.5米。

15.4 盘柜下电缆进出线口、电缆进出线保护管管口、电缆沟进出线口等在施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

15.5 10kV综合测控装置、微机保护测控装置等配置及功能选择仅供参考，以本变电所继电保护专业设计图纸为准。

15.6 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、
设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

15.7 本施工图设计一次系统接线、运行方式及变压器容量必需经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

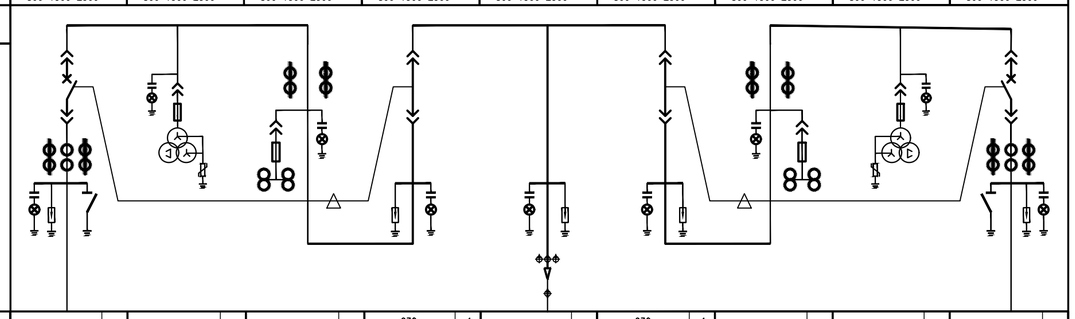
15.8 设备投入运行后请建设单位到具有谐波检测资质的单位对本变电所谐波含量进行实测并出具检测报告，如检测谐波含量超标必须进行治理。

15.9 本设计在图纸上未表述的内容，以国家标准图集的相关部分为施工依据。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江服务区（东区）10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（变电所）	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-13-24

日期	
会签	
专业	

开关柜顺序号		1AH1		1AH2		1AH3		1AH4		1AH5		1AH6		1AH7		1AH8		1AH9	
开关柜用途		变电所TM1号变压器受电		10V电源电压互感器		10V电源电度计量		10V电源隔离		10V电源进线		10V电源隔离		10V电源电度计量		10V电源电压互感器		变电所TM2号变压器受电	
开关柜尺寸 宽x深x高 (mm)		800×1500×2300		800×1500×2300		800×1500×2300		800×1500×2300		800×1500×2300		800×1500×2300		800×1500×2300		800×1500×2300		800×1500×2300	
10kV 铜母线 1250 A PE 铜母线 800 A																			
柜内主要设备	隔离车：额定电压12kV，额定电流 A，额定短路开断电流31.5kA							630	1			630	1						
	电压互感器车：额定电压12kV，额定电流 A，额定短路开断电流25kA			630	1	630	1							630	1	630	1		
	真空断路器：额定电压12kV，额定电流 A，额定短路开断电流31.5kA	630	1															630	1
	计量用电流互感器：额定电压12kV，10VA，0.2S级，一次电流/二次电流（A）					30/5	2							50/5	2				
	保护用电流互感器：额定电压12kV，0.5/10P20级，一次电流/二次电流（A）	75/5	3															75/5	3
	计量用电压互感器：带断路器三相4/共电压互感器：12kV，0.2级，30VA，电压比 10/0.1kV						1								1				
	保护用电压互感器：额定电压12kV，0.5级， $\frac{10}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{3}$ kV，60VA				3												3		
	熔 断 器：额定电压12kV，额定开断电流50kA，熔丝1A				3		2								2		3		
	避 雷 器：额定电压/标称放电电流下最大残压 （kV）	17/45	3					17/45	3	17/45	3	17/45						17/45	3
	避 雷 器：额定电压12kV，一次消谐				1												1		
	接 地 开 关：额定电压12kV，额定短时耐受电流31.5kA，额定短路关合电流80kA		1																1
	带电显示器：带二次核相功能及电气闭锁功能，控制电压DC：220V		1		1		1		1		1		1		1		1		1
	综合测控装置：装置工作电源DC：220V，输入AC：100V，5A		1		1		1		1				1		1		1		1
	微机保护测控装置：工作电源DC：220V，输入AC：100V，5A	变压器保护型	1	电压互感器保护型	1											电压互感器保护型	1	变压器保护型	1
	电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电AC/DC：5V～10V		1								1								1
	电缆短路故障传感器：		3								3								3
	电缆接地故障传感器：		1								1								1
	网络电力仪表：三相液显示，储能电源DC：220V，输入电压AC：100V，输入电流AC：5A		1																1
	智能电测仪表：三相液显示，储能电源DC：220V，输入电压AC：100V				1												1		
	多功能电能计量表：输入电压AC：100V，输入电流AC：1.5(6)A						1								1				
	负荷管理终端装置：输入电压AC：220V，输入电流AC：5A						1								1				
额定容量：		500 kVA				500 kVA				1300kVA				800 kVA				800 kVA	
额定电流：（A）		28				28				74				46				46	
进出线电缆：ZC－YJLV 22 8.7/15kV（mm²）										3 × 95									
所内出线电缆：WDZA－YJY 22 8.7/15kV（mm²）		3 × 50																3 × 50	
回路名称：		至TM1变压器		10V电源电压互感器		10V电源电度计量		10V电源隔离		10V电源： 水闸甲线新建一号环网柜		10V电源隔离		10V电源电度计量		10V电源电压互感器		至TM2变压器	



变电所
10kV 一次系统接线

说明：

1. 本变电所10kV供电系统由一路电源供电，由水闸甲线新建一号10kV环网柜引来。
2. 1AH4 隔离柜中隔离车与 1AH1 主受电柜中真空断路器之间装设电气联锁和程序锁装置，禁止1AH1 主受电柜中真空开关在合闸位置时操作1AH4 电源进线隔离车。
3. 1AH6 隔离柜中隔离车与 1AH9 主受电柜中真空断路器之间装设电气联锁和程序锁装置，禁止1AH9 主受电柜中真空开关在合闸位置时操作1AH6 电源进线隔离车。
4. 10kV开关柜内真空断路器操作机构采用就地电动和手动二种操作并具备远程控制与程序控制。
5. 10kV 开关柜控制和保护电压采用DC:220V，由本变电所内直流电源屏引来。
6. 10kV 综合测控装置应有一次回路模拟图及开关状态指示、高压带电显示、自动温湿度控制、远方、就地分合开关、储能开关、电参数测量及显示等主要功能。
7. 10kV 线路型微机保护测控装置应有三段式过流、反时限过流、过负荷、零序电流等保护还应具备 PT 断线告警、故障告警、闭锁等主要功能。
8. 10kV 变压器保护型微机保护测控装置应有三段式过流、零序反时限过流、过负荷、非电量等保护还应具备 PT 断线告警、故障告警、闭锁等主要功能。
9. 10kV 电压互感器保护型微机保护测控装置应有低电压警告、PT 断线告警、过电压告警、零序过电压告警等主要功能。
10. 10kV 变压器受电真空开关与干式变压器高压侧门和低压侧门之间装设电气联锁和程序锁装置，禁止真空断路器在合闸位置时开启变压器防护门。
11. 网络电力仪表应有三相电流、电压、频率、功率因数、有功功率、无功功率、视在功率、有功电能、无功电能、电力质量分析、事件记录及 RS485 通讯接口等主要功能。
12. 智能电测仪表应有三相电压测量、报警输出、模拟量输出及RS485 通讯接口等主要功能。
13. 10kV 开关柜应满足"五防"要求。
14. 综合测控装置、微机保护测控装置等应具备主要功能仅供参考，以本变电所继电保护专业设计图纸为准。
15. 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
16. 本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
17. 其他内容说明请见设计总说明（变电所部分）。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				临江服务区（东区）10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	10kV 一次系统接线图	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	陈国全		
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全		
出版		比例		图号	2605-P-001A-13-25

专业 | 会签 | 日期

1 设计依据

1.1根据交通规划设计院提供用电负荷容量资料明细。

1.2根据吉林省白山电供电公司提供的供电方案说明。

1.3根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《国家电网公司配电网工程典型设计10kV架空线路分册》（2016年版）

1.3.2《国家电网公司配电网工程典型设计10kV电缆分册》（2016年版）

1.3.3《国家电网公司配电工程典型设计》（2016年版）

1.3.4《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010

1.3.5《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T5220-2005

1.3.6《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

1.3.7《城市配电网规划设计规范》GB 50613-2010

1.3.8《配电网规划设计技术规程》DL/T 5542-2018

1.3.9《电能量计量系统设计技术规程》 DL/T 5202-2004

1.3.10《配电自动化规划设计技术导则》Q/GDW 11184-2014

2 设计范围

本工程设计内容包括10kV配电线路的本体设计。

3 工程概况

石人收费站10kV电源取自10kV红石线95号杆，新建柱上开关1台、10kV计量装置1套等。新建欧式终端型箱式变电站1台，安装400kVA节能油浸式变压器1台（厂区生产），设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆线路亘长0.25km，电缆保护管采用C-PVCφ200保护管，新建电缆井4座，接地装置4套。

石人收费站充电桩10kV电源取自10kV红石线94号杆，新建柱上开关1台。新建欧式终端型箱式变电站1台，安装200kVA节能油浸式变压器1台（充电桩），设备基础1座，保护围栏1套及接地装置1套等。穿管埋地敷设2*ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆线路亘长0.19km，电缆保护管采用C-PVCφ200保护管。

4 典型供电模式、典型设计及标准化物料应用情况

4.1典型供电模式

采用《配电网规划设计导则》中的典型供电模式当中的架空网辐射状及多分段适度联络的供电模式。

4.2典型设计的应用

电缆敷设方式：全部采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》（2024年版）中的穿管地埋敷设方案。

5 10千伏线路方案设想

5.1路径选择：利用1:1000地图，新建线路路径走向尽量规避居民区、林区和不良地质状况区域，便于线路沿线负荷接入的方案。

使线路走向，所路过区域达到最大合理化，从而减少投资。详见《线路路径图》

5.2林木处理:本工程不涉及林木砍伐。

5.3线路的地形、地质、地貌

5.3.1地形分布：平地占100%

5.3.2地质条件：地质条件由可塑粉质粘土组成。其中，普通土100%。

6 设备选型

6.7防雷和接地

柱上开关、变压器、电缆、调压器等设备应装设金属氧化锌避雷器，经常开路运行的柱上开关两侧，均应装设金属氧化锌避雷器。10kV架空绝缘导线每隔200米应装设防雷绝缘子，避雷器及防雷绝缘子引下线采用JKLYJ-10kV-50mm2型绝缘导线，接地体采用镀锌角钢，并用镀锌扁钢连接，埋设深度不应小于0.6米，接地体不应与地下燃气管、送水管接触。

6.7.1电阻应符合要求工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω·m）	≦100	100～500	500～1000	1000～2000	>2000
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30
注：如土壤电阻率超过2000Ω·m，接地电阻很难降到30Ω时，可采用6-8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不受限制。					

6.9电缆选型

电缆选用：本工程电缆型号选为ZC-YJLV22-8.7/15-3×95mm2、ZC-YJLV22-8.7/15-3×70mm2

6.9.1为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

（1）电缆线路在与架空线路连接杆塔处装设避雷器。（2）电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

6.9.2电缆通道

本工程新建10kV电缆线路采用穿管地埋敷设方式，电缆保护管采用CPVCΦ200型电缆保护管，过路采用Φ200型钢管。

6.9.3电缆附件选择

户外终端头：10kV户外电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

户内终端头：10kV户内电缆终端头采用电缆冷缩终端头。

6.9.4电缆防火处理

在电缆出线口处实施防火封堵，防火阻燃材料的选用应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

6.9.5构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

6.9.6电缆相序

在电缆终端塔上标明相序，即在电缆上涂上明显的颜色以标明相序，可用黄色表示A相，绿色表示B相，红色表示C相。

6.9.7电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离(m)，应符合下表规定：

6.10环网箱选型

6.10.1本工程环网箱接线及布置执行 《国家电网公司配电网工程典型设计10kV配电站房分册》。采用单母线接线，

电缆进出线方式。

6.10.2 10kV补偿箱电源电缆采用ZC-YJLV22-8.7/15kV-3*70mm²型电力电缆。

6.10.3 环网箱10kV进出线断路器间隔采用微机型保护装置，配置过流、速断保护功能，作用于跳闸。

6.10.4本工程10kV环网箱选用气体绝缘环网箱，环网箱的防护等级不低于IP41，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于IP55。

箱体外壳防护等级不低于IP43D，采用2mm厚304不锈钢，喷塑国网绿。

6.10.5柜内开关配电动操动机构（采用DC48V）可手动操作、辅助触点（另增6对动断、动合触点），满足配电自动化要求。

6.10.6柜内电流互感器一次电流按本工程容量配置，二次电流选用5A，数量为3只。

6.10.8本站使用环境温度为-40~40℃.环网箱内开关、接地、柜门带“五防”互锁装置.

6.10.9进线及配出单元带光纤型短路/接地故障指示器。

6.10.10负荷开关断开时,应有明显断开点。

6.10.11正常情况下，环网箱进线接地要求锁死。当环网箱需停电检修时，在确认其上级电源均可靠断开,可以解锁接地，作为现场检修的接地保护点。

6.10.12 H1~H7间隔为环网箱本期设备，要求H1柜（TV柜）预留操作电源（蓄电池设备）安装位置。

6.10.13环网箱基础结构砼强度等级为C25，基础垫层砼强度等级为C15（厚度100mm）。外露部位贴瓷砖，规格、颜色与箱体配合协调。

6.10.14箱体尺寸 L×B（长×宽）以供货厂家提供的尺寸为准。

6.10.19通风窗采用2mm厚钢板冲压百叶窗，百叶窗孔隙不大于10mm。百叶窗外框为∠25mm×25mm×4mm。4个百叶窗。

6.10.20所有线管穿砼结构处设置防水套管，套管与线管间填充沥青麻丝、防水材料密封。基础做防水处理。

6.10.21围栏可根据实际需要设置，围栏距设备距离需满足相关要求。围栏材质为塑钢材质。

6.10.22基础内壁、外壁及顶板采用抗渗混凝土防水砂浆抹面，砂浆厚度20mm。

6.11电缆井选型

电缆井采用《国家电网公司配电工程典型设计10kV电缆分册》中的3.0×2.0×1.9钢筋混凝土直线（转角）电缆井（E-1-13）。

7 其他说明

7.1直埋电缆因地形及埋设的要求，电缆沟、隧道、吊架的上下引接，电缆终端、接头等所需的电缆预留量，可取图纸量出的电缆敷设路径长度的5%。

7.2电缆及架空线路跨越铁路时须经铁路部门同意并取得路径协议后方可施工。

7.2电缆沿桥敷设时须取得桥梁荷载报告后方可施工。

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		----	0.5[1]
电力电缆之间与控制电缆之间	10kV及以下控制电缆	0.1	0.5[1]
	10kV及以上电力电缆	0.25[2]	0.5[1]
不同部门使用的电缆		0.5[2]	0.5[1]
电缆与地下管沟	热力管沟	2[3]	0.5[1]
	油管或易（可）燃气管道	1	0.5[1]
	其它管道	0.5	0.5[1]
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6[3]	----
电缆与公路边		1.0[3]	----
电缆与排水沟		1.0[3]	----
电缆与树木的主干		0.7	----
电缆与1kV以下架空线电杆		1.0[3]	----
电缆与1kV以上架空线电杆基础		4.0[3]	----

通化杰邦电力勘测设计有限公司				石人收费站及监控通信站10kV电源新建工程	施工图 设计阶段
总工程师		主要设计人	王伟	设计总说明	
设计总工程师		校核	杜旭升		
专业工程师		设计制图	王伟		
室主任	杜旭升	CAD制图	王伟		
日期		比例		图号	2605-P-001A-14-01

专业	会签	日期

1、设计依据

1.1 根据吉林省交通规划设计院提供的设计委托书及负荷资料。

1.2 根据 国网白山供电公司 提供的供电方案。

1.3 根据国家标准、国网公司企业标准和吉林省电力有限公司标准（包含但不限于此）

1.3.1《供配电系统设计规范》— GB50052;

1.3.2《20kV及以下变电所设计规范》— GB50053;

1.3.3《低压配电设计规范》— GB50054;

1.3.4《配电网规划设计技术导则》— DL/T5729;

1.3.5《电能计量装置通用设计》— Q/GDW 347,

1.3.6《10kV及以下客户端变电所建设标准》— DB22/004;

1.3.7《新建住宅小区供电配套设施建设标准》— DB22/005;

1.3.8《组合箱式变电站（欧变）技术规范》— Q/JDL 1.308;

1.3.9《国家电网公司配电网工程典型设计（2024年版）》

2、设计范围

2.1 欧式变电站内 10kV 及 0.4kV 变配电系统。

2.2 欧式变电站基础、变电站保护围栏及变电站接地装置等。

2.3 欧式变电站内 0.4kV 配变采集终端装置。

3、工程概况

3.1 本工程为石人收费站及监控通信站10kV电源新建工程,安装容量为 600kVA。该工程位于白山施工区。

3.2 新设200kVA 终端型成套欧式变电站 1 台，200kVA 油浸式变压器1 台;

3.3 新设400kVA 终端型成套欧式变电站 1 台，400kVA 油浸式变压器1 台;

3.4 新设欧式变电站基础 2 座、变电站保护围栏 2 套、变电站接地装置 2套。

4、变配电系统

4.1 欧式变电站 10kV 供电系统采用单电源供电，由 电源点 引来一路电缆线路埋地敷设至欧式变电站 10kV 电源进线间隔。

4.2 欧式变电站 0.4kV 配电系统采用单回路放射式供电，采用电缆出线方式。

4.3 欧式变电站进线电压为 AC:10kV 三相三线制电源，配电送出电压为 AC:380/220V 三相四线 制电源。

5 电气主接线

5.1 10kV 电源供电系统采用单母线接线。

5.2 0.4kV 电源供电系统采用单母线接线。

6 主要设备选择

6.1 变电站选择欧式终端型其箱体防护等级不应低于 IP33 并能满足户外全天候运行。

6.2 10kV 开关柜选择环保气体绝缘断路器柜。

6.3 保护及配电自动化配置选择含保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。

6.4 站所终端为通信设备提供DC24V工作电源，为电操机构提供DC48V操作电源，并布置在终端柜内。站所终端配置免维护阀控铅酸蓄电池，并可为保护提供后备电源。

6.5 10kV 开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。

6.6 0.4kV 主受电断路器选择智能型万能式断路器，电动操作，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

6.7 0.4kV 保护电源浪涌保护器的断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护，手动操作。

6.8 0.4kV 配出回路断路器选择零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，手动操作。

6.9 0.4kV 智能型万能式断路器额定极限短路分断能力不应小于80kA 。塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA 。

6.10 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。

6.11 XB1号箱式变电站设计范围中不涉及无功补偿装置。

6.12 变压器选择二级及以上能效标准、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心。电压额定变比 10.5±2×2.5%/0.4kV 、阻抗电压 Uk =4.0% 、接线组别 D·Yn11 。

6.13 10kV 母线及 0.4kV 母线均采用铜质母线。

6.14 10kV 带电显示器选择带二次核相功能。

7、设备布置

7.1 10kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.2 0.4kV 设备独立布置在一间隔室内。

7.3 变压器独立布置在一间隔室内。

7.4 10kV 设备间隔室、变压器间隔室及 0.4kV 设备间隔室采用目字形布置。0.4kV开关采用组屏式。

7.5 在箱体设嵌入式配变智能管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。

8、接地系统

8.1 欧式变电站接地网采用以水平敷设的接地母线为主、垂直接地极为辅，联合构成复合式独立的人工接地装置。

8.2 要求接地装置的接地电阻保证在任何季节测试时均小于4欧姆，如达不到可延伸接地母线和增加接地极直至合格。

8.3 箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN—S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。

8.4 欧式变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。

9、计量方式

9.1 在欧式变电站0.4kV侧主受电断路器处装设配变采集终端装置 1套（配变智能管理终端及配变终端装置采集用电流互感器变比由供电产权管理单位负责）。

10、控制及保护

10.1 变压器10kV侧开关采用断路器，并通过自动化终端，实现三段式电流等保护功能。。

10.2 变压器0.4kV侧主受电开关采用智能型万能式断路器，配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。

10.3 0.4kV保护电源浪涌保护器的断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配复式脱扣器保护。

10.4 0.4kV配出回路断路器采用零飞弧塑壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护。

10.5 0.4kV智能型万能式断路器采用就地电动和手动操作。

10.6 0.4kV塑壳型空气断路器采用就地手动操作。

10.7 在10kV进出线间隔装设复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。

10.8 在0.4kV主受电断路器处装设T 1级电源浪涌保护器防止感应雷击暂态过电压及开关操作引起的瞬态浪涌电压的冲击。

10.9 10kV开关柜应满足“五防”要求。

11、变电站基础

11.1 基础采用现浇钢筋混凝土结构，设外置式入孔井，混凝土采用C30、C20。钢筋采用HPB300B级，钢筋混凝土保护层厚度为40mm。

11.2 基础钢筋及基础沟槽内的所有金属铁构件应与接地装置可靠连接。

11.3 基础与保护围栏之间地面铺设混凝土预制砖地坪。

11.4 基础施工前请核对本设计箱变基础长度、宽度尺寸是否与箱变生产厂家提供的基础尺寸相符。

11.5 基础±0.000与周边建筑坐标系标高相同。

11.6 变电站基础装设位置请见电缆线路设计图纸。

11.7 电缆进出基础保护管埋管方向及位置请根据电缆线路设计走向确定。

12 保护围栏

12.1 箱式变电站保护围栏采用 PVC 塑钢电力保护围栏，保护围栏应加门、加锁、加警示牌。

12.2 保护围栏与箱体外壳之间的水平距离应确保箱体门能打开≥90度。

13 站址基本环境条件

13.1 变电站站区地震动峰值加速度按0.1g考虑，按8度抗震设防烈度设计，假设地基承载力特征值fak=150kPa，地震特征周期为0.35S，海拔高度≤1000m，环境温度-40~+40℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度<10mm，污秽等级Ⅲ级，土壤电阻率<100Ω·m，地基土及地下水对钢筋、混凝土无腐蚀作用，不考虑防洪、防涝措施。在现场施工中实际情况有所变化时，应对有关项目作相应的调整。

14 因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

15、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。

16、其它说明

16.1 欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。

16.2 欧式变电站站址由建设单位提供。

16.3 欧式变电站安装位置及进出线电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸。

16.4 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等在电缆施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵，封堵应严实可靠。

16.5 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。

16.6 请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。

16.7 本设计在图纸上未表述的内容，以图家标准图集的相关部分为施工依据。

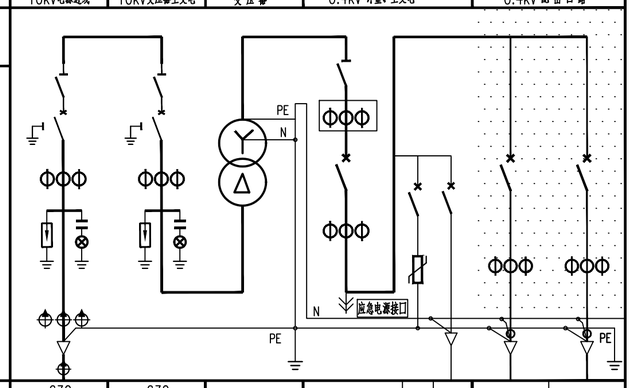
16.8 本工程施工图设计图纸必须经供电管理单位审核批准后方可进行设备采购及施工。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				石人收费站及监控通信站10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	设计总说明（一） （XB1号欧式变电站部分）		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出原		比例		图号	2605-P-001A-14-09	

日期	
会签	
专业	

一次系统接线

10kV 铜导线 630A
0.4kV 铜导线 1600A
PEN 导线 1000A



间隔编号	AH1	AH2		AA1			AA2	
间隔用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电			0.4kV配出回路	
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630						
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630						
接地开关	1	1						
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45						
带电显示器：带二次核相功能	1	1						
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50/1	50/1						
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1							
电缆短路故障传感器：	3							
电缆接地故障传感器：	1							
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、叠铁心，□kVA			200					
刀形开关：0.5kV，3极，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500				
熔断器式隔离开关：0.5kV，3极，手动，配熔断信号装置，额定电流□A								
熔断体：0.5kV，具有熔断独击功能，额定电流□A								
计量用电流互感器：：0.5kV，0.5S级，一次电流/二次电流（A）				400/5				
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				400/5				
智能型断路器：0.5kV，3极，电动，壳架等级额定电流□A				2000				
塑壳型断路器：0.5kV，3极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250		400	400
断路器脱扣器额定电流：□A				630	160	C50	350	350
断路器长延时设定值：				0.4			0.6	0.6
电源浪涌保护器：0.38kV，3极，最大放电电流（8/20μs □kA）					40			
塑壳型断路器：0.5kV，2极，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						63		
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能								
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能								
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1							
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				400/5				
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0～300				
专变采集终端装置：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A				1				
监控装置：LCD显示，1路智测器，辅助电源：AC:220V 输入电源：AC:400V							1	1
监控装置用电流互感器：0.5W,0.5级，一次电流/二次电流 （A）							300/5	300/5
剩余电流互感器：0.5W,0.5级，一次电流/二次电流 （A）							300/5	300/5
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	至汇流箱	备用
计算容量 （kVA）	200 kVA	200 kVA	200 kVA	200 kVA				
计算电流 （A）	12	12	10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%,D·Yn11	289				
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）								
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）								

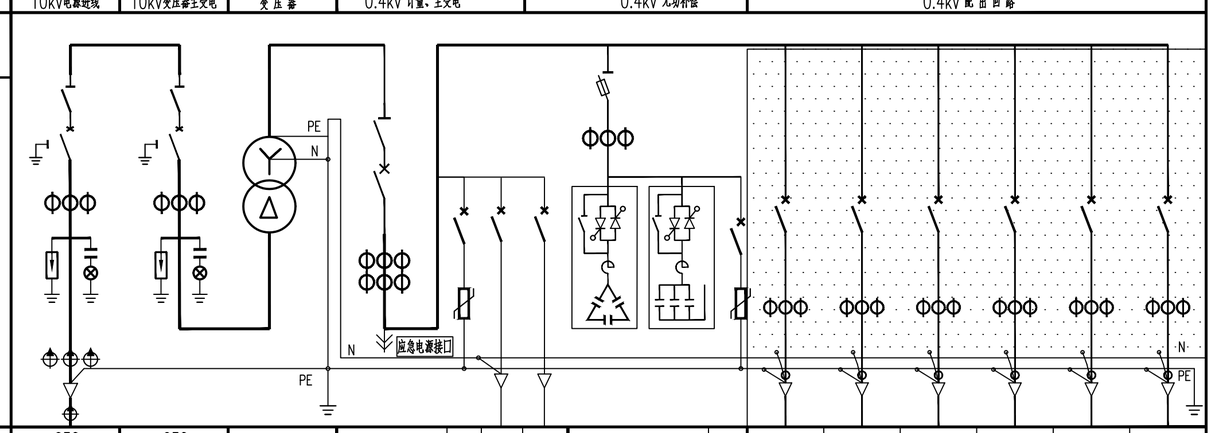
说明：

1、本欧式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2、0.4kV计量、主受电间隔内配变采集终端用电流互感器及配变采集终端（预留位置）并设于独立封闭间隔内。
3、在箱体设嵌入式配变采集终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。
4、保护及配电自动化配置选择合保护功能的配电自动化终端，实现三段式电流和两段式零序电流和单相接地等保护功能，不单独配置继电保护装置。
5、10KV开关柜选用环保气体绝缘，柜内开关配置电动操作机构、辅助触点（6对动断、动合触点），满足配网自动化要求。
6、10kV避雷器采用复合外绝缘无间隙金属氧化物避雷器作为雷电侵入波及内部过电压保护。
7、0.4kV 智能型断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能。断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8、0.4kV 保护电源浪涌保护器的塑壳型空气断路器配复式脱扣器保护。
9、0.4kV 配出回路开关选择零飞弧型壳型空气断路器，配电子式脱扣器保护，采用就地手动操作。
10、0.4kV 智能型断路器额定极限短路分断能力不应小于 80kA．塑壳型断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
11、0.4kV 配出回路型壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
12、请严格按断路器所接出线电缆允许载流量调整断路器长延时设定值，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
13、箱式变电站0.4KV配电系统接地型式采用TN－S系统，N线与PE线采用专用线，N线与PE线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
14、变电站所有带电设备的非带电金属外壳、铠装电缆金属外皮、电缆保护钢管及铁构支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
15、10kV开关柜应满足“五防”要求。
16、盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
17、本欧式变电站安装位置请见电缆线路设计图纸。
18、变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
19、因设备尚未招标，故本设计电气设备选型等请执行设备采购技术规范协议。招标所确定的设备规格、功能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。
20、本终端型欧式变电站箱体防护等级不应低于IP33 并能满足户外全天候运行。
21、变电站基础尺寸由生产厂家提供。
22、本变电站站区基本环境：海拔高度≤1000m，环境温度－40～+40S℃，日照强度≤1.1kW/m2，最大风速35m/s，覆冰厚度≤10mm，污秽等级Ⅲ级，按8度抗震设防烈度设计。
23、本设计其他未尽事宜请执行国家或行业现行有关规程、规范。
24、请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
25、其他内容说明请见设计总说明（欧式变电站部分）。
26、图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				石人收费站及监控通信站10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB1号200kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-14-10	

日期	
会签	
专业	

间隔编号	AH1	AH2		AA1				AA2		AA3						
间隔用途	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV 计量、主受电				0.4kV 无功补偿		0.4kV 配出回路						
10kV 铜母线 630A 0.4kV 铜母线 1600A PEN 母线 1000A																
一次系统接线																
真空断路器：额定电压12kV，额定电流□□A，额定短时耐受电流31.5kA，电动，手动	630	630														
隔离开关：额定电压12kV，额定电流□□A，额定短时耐受电流25kA，手动	630	630														
接地开关	1	1														
避雷器：额定电压/标称放电电流下最大残压（kV）	17/45	17/45														
带电显示器：带二次核相功能	1	1														
电流互感器，12kV，0.5S/5P10级	50 / 1	50/ 1														
电缆短路接地故障指示器：面板嵌入式，远传接点，锂电池供电	1															
电缆短路故障传感器：	3															
电缆接地故障传感器：	1															
变压器：节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、垂铁心，□kVA			400													
刀形开关：0.5kV，3级，带有灭弧室，手动，额定电流□A				1500												
熔断器式隔离开关：0.5kV，3级，手动，配熔断信号装置，额定电流□A								250								
熔断体：0.5kV，具有熔断撞击功能，额定电流□A								160								
指示表电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				800 / 5				200/ 5								
补偿用电流互感器：0.5kV，0.5级，一次电流/二次电流（A）				800 / 5												
智能型断路器：0.5kV，3级，电动，壳架等级额定电流□A				2000												
塑壳型断路器：0.5kV，3级，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A					250		100		250	400	400	400	400	250	250	
断路器脱扣器额定电流：□A				800	160	C50	6 3		160	400	400	250	250	200	200	
断路器长时设定值：				0.7			0.4			0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
电源浪涌保护器：0.38kV，3级，最大放电电流（8/20μs □kA）					40				40							
塑壳型断路器：0.5kV，2级，手动，零飞弧，壳架等级额定电流□A						6 3										
配电综测仪：具有电网检测、无功补偿控制器，运行数据实时监测功能								1								
电容投切状态指示器：晶闸管开关电路，具有自动过零投切功能								1								
智能型电容器：额定电压0.25kV，容量10kvar，滤波电抗器7%								3								
智能型电容器：额定电压0.45kV，容量30kvar，滤波电抗器7%								3								
配电自动化终端：输入电压AC:220V，输入电流AC:1.5（6）A	1															
电流表：电磁系，3只，一次电流/二次电流（□A）				800 / 5				200 / 5								
电压表：电磁系，3只，电压测量范围（□V）				0 ~ 300												
监控装置：LCD 显示，1路探测器、辅助电源：AC:220 V ，输入电源：AC:400 V																
监控装置用电流互感器：0.5kV.0.5 级，一次电流/二次电流 （ A ）																
剩余电流互感器： 0.5kV.0.5 级，一次电流/二次电流 （ A ）																
回路名称	10kV电源进线	10kV变压器主受电	变压器	0.4kV计量、主受电	电源浪涌保护	至自动化终端电源	备用	0.4kV混合型无功补偿	电容浪涌保护	配出	配出	配出	配出	配出	配出	
计算容量 （ kVA ）	400 kVA	400 kVA	400 kVA	400 kVA				120 kVar								
计算电流 （ A ）	23	23	10.5±2×2.5%/0.4kV Uk=4.0%，D·Yn11	577				153								
进线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）																
出线电缆 （电缆型号和规格请见电缆线路设计图纸）																



说明：

1. 本箱式变电站系统接线按外网10kV单电源正常供电设计，备用电源供电部分设计由建设单位负责。
2. 在箱体分开设嵌入式电能计量表及负荷管理终端装置箱，箱门上设观察视窗口，并能实现加锁加铅封。
3. 本箱式变电站箱体防护等级不应低于IP33，并能满足户外全天候运行。
4. 10kV 开关柜控制和保护电压采用直流 DC:220V，取自箱式变电站内智能模型直流电源。
5. AH1 电源进线隔离柜中隔离开关与AH4 变压器主受电柜中断路器之间装设程序联锁装置（即电气联锁和程序锁）。
6. AH4 变压器主受电柜中断路器器件装相应具备手动和电动两种操作功能。
7. 0.4kV 智能型万能式断路器配过载长延时、短路短延时、短路瞬动保护并增设负载监控、故障记忆、试验及故障报警等功能，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
8. 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器配电子式漏和器保护或复式漏和器保护，断路器各种保护特性参数的设定不得交叉设定。
9. 0.4kV 保护电源波涌保护器的塑壳型空气断路器配复式漏和器保护。
10. 0.4kV 配出回路塑壳型空气断路器负荷侧应配置供电缆接引铜母线。
11. 0.4kV 断路器额定极限短路分断能力不应小于50kA。
12. 网络电力仪表应有三相电流、电压、频率、功率因数、有功、无功、视在功率测量，并具备有谐波分析、电网波形实时跟踪显示、事件记录、内置电源等功能。
13. 直流电源装置选择容量1000VA，输入电压AC:220V，输出电压DC:220V，智能模型直流电源装置。智能模型直流电源装置由网路交流电源供电，一路主电源由变压器0.4kV 侧引来，另一路备用电源由10kV电压互感器引来。
14. 本变电站0.4kV 配电系统接地型式采用TN-S 系统。N线与PE线采用专用线，N线与PE 线仅在变压器中性点处一点连接，其余处必须严格分开。
15. 监控装置应有三相电流、电压、频率、功率因数显示，并具备有剩余电流、过电压、缺相、过电流保护及声光
16. 报警等功能，保护动作时只声光报警不跳闸。
17. 监控装置剩余电流动作值为 300mA 动作时间为0.3S。
18. 监控装置过电流保护设定值为配出电缆额定电流的1.05 倍。
19. 变压器选择二级及以上节能型、油浸式、全密封、铜芯、硅钢片、垂铁心。
20. 变电站所有带电设备的非带电金属外壳、敷装电缆金属外皮、电缆保护钢管及保衬支架等均做接地保护（不应少于二处接地）。
21. 盘柜下电缆进出线口、电缆保护管管口等施工完成后应采用防水和防火绝缘材料封堵。
22. 10kV 开关柜应满足"五防"要求。
23. 变电站保护围栏、接地装置请见变电站基础图。
24. 本箱式变电站安装位置及进、出线电缆型号和规格请见线路部分设计图纸。
    本变电站站区基本环境：海拔高度<1000m，环境温度-40~+40 ℃，日照强度<1.1kW/m²，
25. 最大风速35m/s，覆冰厚度<10mm，污秽等级Ⅱ级，按8 度抗震设防烈度设计。
26. 图设备尚未招标，本设计电气设备型号、技术参数及功能等请执行设备采购技术规范协议。
27. 请建设单位、电气设备生产厂家、施工单位签署技术规范协议书及进行施工交底工作并建立备忘录，备忘录须经建设方、设计方、监理方、施工方、生产厂家等相关单位签字确认后存档。
28. 箱式变电站基础尺寸由生产厂家提供。
29. 本设计未尽事宜请执行国家现行有关规程、规范。
30. 其他内容说明请见设计总说明（箱式变部分）。
31. 图中阴影部分由施工单位负责，0.4kV 侧一次系统接线图仅供参考。

通化杰邦电力勘测设计有限公司				石人收费站及监控通信站10kV电源新建工程	施工图	设计阶段
总工程师		主要设计人	陈国全	XB2 号400kVA欧式变电站一次系统图		
设计总工程师		校核	杜旭升			
专业工程师		设计制图	陈国全			
室主任	杜旭升	CAD 制图	陈国全			
出版		比例		图号	2605-P-001A-14-11	

隧道供配电设施

隧道供配电说明书

一、工程概况

白山至临江高速公路（G1119，以下简称“白临高速”）是《国家综合立体交通网规划纲要》中规划新增的鹤岗至大连高速公路（G11，以下简称“鹤大高速”）的高速联络线，也是吉林省“五四三二一”高速公路网总体布局“十联”中的第五条高速联线原省高辉南至临江高速公路的重要组成部分。本项目建成后将打通我省去往中朝边境口岸的又一便捷高速运输通道，结束临江市不通高速的历史，对加强我国对外贸易往来，促进双边经济合作，带动沿边地区产业发展，实现“固防兴边”等均具有重要作用。

本项目作为鹤大高速联络线，路线连接了鹤大高速、白山市、临江市（口岸），项目的建设将进一步完善和优化区域路网布局，打通区域快速交通运输通道，改善区域交通出行过度依赖国道嘉临公路通行能力不足的现状，为该区域丰富的自然资源、旅游资源开发提供便利的交通运输条件，有利于加快推动临江口岸的建设，促进我省对朝经贸合作和区域经济发展，同时可有效避免边民流失，实现“固防兴边”、“兴边富民”的发展目标，因此，本项目的建设是十分必要和迫切的。

隧道设置一览表

序号	隧道名称		长度（m）
1	河口隧道	左幅	848
		右幅	815
2	大石人隧道	左幅	908
		右幅	910
3	荣斌隧道	左幅	498
		右幅	452
4	老岭隧道	左幅	2291
		右幅	2216
5	松岭1号隧道	左幅	982
		右幅	1002
6	松岭2号隧道	左幅	2774
		右幅	2697
7	八宝隧道	左幅	749
		右幅	695

隧道变配电所一览表

变电所名称	变电所桩号
河口隧道变电所	RK82+510
大石人隧道变电所	LK86+255
荣斌隧道变电所	LK99+598
老岭隧道1号变电所	LK102+575
老岭隧道2号变电所	LK105+098
松岭1号隧道变电所	RK107+631
松岭2号隧道1号变电所	LK109+051
松岭2号隧道2号变电所	RK111+923
八宝隧道变电所	RK123+099

二、设计内容

本设计为白山至临江段高速公路隧道供配电系统施工图设计，主要设计内容为隧道配电系统设计：为本项目隧道照明、通风、消防和监控等机电附属设施进行了供配电系统设计。

三、设计依据

本项目的主要设计依据为：

1、相关主体图纸。

2、业主、相关单位、设计单位的往来文件及传真。

3、各机电设施对供配电系统的需求。

4、相应的技术标准和规范。

技术标准和规范主要参照交通部、建设部和电网的相应标准、规范和规定，主要包括但不限于如下：

（1）交通部行业标准《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）。

（2）交通部批准的《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》。

（3）《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》JTG D70/2-2014。

（4）交通部行业标准《公路隧道施工技术规范》JTJ042-2014。

（5）《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008。

（6）《供配电系统设计规范》 GB 50052-2011。

（7）《电力工程电缆设计规范》 GB 50217-2018。

（8）《20KV 及以下变电站设计规范》GB 50053-2013。

（9）《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168-2018。

（10）《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169-2016。

（11）《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》GB 50170-2018。

（12）《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150-2016。

（12）《电气装置安装工程施工及验收规范》GB50254-259-2006。

（13）《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010。

（14）《计算机软件可靠性和可维护性》GB/T 14394-2008 。

（15）《电力系统调度自动化设计技术规程》DL/T5003-2017。

（16）《配电自动化系统功能规范》DL/T 814-2013。

（17）《3.6 kV～40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》GB/T 3906。

（18）《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》GB/T 11022。

（19）《高压交流断路器》GB/T 2016。

（20）《高压交流隔离开关和接地开关》GB/T 2014。

（21） 互感器 第 1 部分:通用技术要求 GB/T 20840.1。

（22）互感器 第 2 部分：电流互感器的补充技术要求 GB/T 20840.2。

（23）互感器 第 3 部分：电感式电压互感器的补充技术要求 GB/T 20840.3。

（24）《交流无间隙金属氧化物避雷器》 GB/T 11032。

（25）《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》 GB/T 8905。

（26）《吉林省“十三五”高速公路勘察设计技术指南》。

四、设计原则

1、以最新的国家规范，技术措施及地方强制性规定为主要标准。以初步设计方案，招标文件为基本依据，做到标准化施工。供配电工程应与隧道通风、照明、消防等其它专业及当地电力部门供电方式一致。

2、考虑到本工程沿线用电设施比较分散，供电半径大的特点，故对整个工程的供配电工程和照明系统要进行统一设计、合理规划，达到节约建设投资的目的。

3、采用国内外成熟的先进经验，技术措施，保证电力运行的可靠程度，减少运行成本。要体现出系统的技术先进性、设备可靠性、使用寿命长、经济运行的目的。电气设备安装和电缆敷设便于施工安装。

4、在经济、实用、维护方便、配套完善的基础上，尽可能采用国内外新技术、新工艺。设备选型应是国内先进或国际先进通用产品。非标设备必须是经过鉴定和实际可靠的产品。

5、满足当前需求，又有足够的扩充余地和广泛的联网能力，以适应不断发展的需要。

五、设计界面

1、隧道变电所低压柜、稳压电源及柴油发电机组由供配电专业设计。隧道变电所的土建工程由房屋建筑方设计。

2、隧道变电所的电力监控系统由供配电专业设计，其信号上传至隧道变电所工业以太网交换机，与监控系统以工业以太网交换机为界。

3、隧道供电电缆、防水配电箱、电缆桥架及电缆托臂由隧道供配电专业设计。

4、隧道监控、消防及应急照明等用的不间断电源由隧道供配电专业设计。

5、10KV 外电系统另册出版，以隧道变电所箱变为界。

六、 隧道供配电

6.1 供电负荷

（1）特别重要的一级负荷：应急照明设施、电光标志，交通监控设施、通风及照明控制设施、紧急呼叫设施、火灾检测与报警设施、中央控制设施。

（2）一级负荷包括：排烟风机、消防水泵等。

（3）二级负荷包括：非应急的照明设施、通风风机、消防补水水泵。

（4）三级负荷包括：其余隧道电力负荷。

6.2 供电方案

沿线共有七座隧道（河口隧道、大石人隧道、荣斌隧道、老岭隧道、松岭 1 号隧道、松岭 2 号隧道及八宝隧道），本次设计河口隧道变电所、大石人隧道变电所、荣斌隧道变电所、老岭隧道 1 号变电所、老岭隧道 2 号变电所、松岭 1 号隧道变电所、松岭 2 号隧道 1 号变电

所、松岭 2 号隧道 2 号变电所、八宝隧道变电所的供配电系统。

隧道变电所引一条 10KV 线路（外电系统另册出版），采用柴油发电机组作为备用电源，对于特别重要负荷采用 UPS 和 EPS 电源作为必要补充。隧道供电系统采用 TN-S 系统。

6.3 设计内容

（1）隧道变电所供配电设施

（2）隧道配电系统

（3）隧道电力远程监控系统

6.4 隧道变电所设计

本设计负荷计算采用需要系数法，并乘以同期系数。在变配电所低压侧采用电容补偿柜对功率因数集中补偿，以减少运行中的无功功率损耗；补偿后的功率因数达到 0.95 以上。

各变配电所负荷配置表

变电所名称	变压器容量（KVA）	柴油发电机容量（KW）
河口隧道变电所	315KVA+500KVA	300KW +500 KW
大石人隧道变电所	315KVA+500KVA	300KW +500 KW
荣斌隧道变电所	315KVA	300 KW
老岭隧道 1 号变电所	315KVA+500KVA	300KW +500 KW
老岭隧道 2 号变电所	315KVA+500KVA	300KW +500 KW
松岭 1 号隧道变电所	315KVA+500KVA	300KW +500 KW
松岭 2 号隧道 1 号变电所	315KVA+500KVA	300KW +500 KW
松岭 2 号隧道 2 号变电所	315KVA+500KVA	300KW +500 KW
八宝隧道变电所	400KVA	300 KW

6.5 隧道配电设计

在各隧道内设置智慧防水配电箱，为隧道内照明灯具、监控设施、消防设施等机电设施供电。电力电缆敷设在隧道电缆沟内和桥架上。

七 隧道电力远程监控系统

电力监控系统利用成熟的计算机远程测控技术、通信网络技术和电力自动控制技术，实现隧道变电所供电系统综合自动化监测与控制。变电所监控系统的信息通过高速光纤通信网进行传输，在监控所进行供电系统的远程监控和电力分配、维修调度。

电力监控子系统对变压器、高/低压线路的电力参数进行保护监测和控制，实现对其的遥测、遥控及遥信等功能，为一次设备提供安全状况、运行工况的在线监测；各种可控开关的“本地/远程”控制，各种运行数据的监测、统计和分析；实现远程负荷的切换、变配电设备的经济优化运行。

电力监控设备通过国网电力科学研究院实验验证中心检委托型式试验；应通过国家电网公司自动化设备电磁兼容实验室检验，并能提供相关的检测报告。

7.1 电力远程监控系统优点

（1）可实现变电所无人值班，提高劳动效率、方便管理。

（2）克服人为因素造成的误操作，减少事故率。

（3）变电所各种信息实时传到监控主机，提高了事故处理的准确性和快速性。

（4）可对变电所所有信息做到实时采集、监控，具有四遥功能：遥测、遥控、遥调、遥信，提高了管理水平。

（5）操作简单、便于维护。

（6）采用的软、硬件系统性能优越，提高了供配电系统的可靠性。

7.2 电力测控内容

（1）遥测内容：

①0.4KV 进线开关电流、母线电压；

②10kv 进线电流、母线电压；

③有功、无功功率、功率因数、有功计量、无功计量。

（2）遥控内容：

①变压器断路器的分、合；

②10KV 进线断路器的分、合，变压器断路器的分、合；

③0.4KV 进线开关的分、合。

（3）遥信内容：

①变压器断路器的分、合状态；

②10KV 进线断路器的分、合状态；

③0.4KV 进、出线开关；

④控制回路断线信号；

⑤变电所内温度报警。

（4）遥调内容：

10KV 系统保护定值修改，系统调试。

7.3 电力监控方案

将电力监控通信控制器设置于隧道变电所，变压器微机保护装置、0.4KV 微机测控单元设于变电所低压开关柜内，通过信号线传至隧道变电所监控系统的工业以太网交换机。电力监控可实现遥控跳合闸，备自投和自复功能。

7.3.1 变电所内监控设备

（1）电力监控通信管理机

作为监控系统的网络通信服务器,不仅提供串行接口 CAN/RS-232/485/422 与网络接口之间的相互转换（透明网关功能），还提供涵盖综合监控系统常见及特殊应用的上百种国际国内标准通讯协议或厂家自定义通讯协议之间的转换。满足综合监控系统网络安全规范的路由器（Router）和防火墙（FireWall）功能，可通过网络传输和对系统进行远程维护。

电源：交流 AC220V±20%

接口参数

——16 个高速串行口， RS485/RS232 标准：波特率 300～38400bps，支持各种通讯规约和协议。

——串口采用模块化可插拔结构设计，方便维修更换。个别串口的损坏不影响整机的运行，维修也不需要整机更换，只需更换串口模块即可。

——2 个 CAN 接口：波特率 500K～1Mbps。

——4 个 10M/100M 以太网 RJ45 接口。

——可选光纤插件，实现 2 个 10M/100M 光纤以太网接口，支持光纤环网或级联等多种拓扑结构。

人机接口

液晶显示器

小键盘

绝缘电阻符合 IEC255－5 标准，大于 100MΩ / 500V

耐压测试按 IEC255－5 标准，2.5kV / 50Hz　1min

脉冲群测试按 IEC255－5 标准，2kV / 1.2 / 50us / 0.5J

环境温度

正常工作温度：　　－20℃～＋70℃

贮存及运输温度：　　－30℃～＋80℃

湿度要求

相对湿度小于 95%，无凝露。

安装

标准 19 英寸工业机箱，2U，可灵活组屏。

通过国网电力科学研究院实验验证中心检委托型式试验；应通过国家电网公司自动化设备电磁兼容实验室检验。

（2）变压器微机保护装置及 0.4KV 微机测控单元

0.4KV 微机测控单元（低压回路测控终端）

装置功能

——测量：三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率、电度。

——遥信：5 路开关量输入，监视供电回路开关位置状态、开关故障状态、接触器状态、弹簧储能状态，转换开关状态等。

——遥控：2 路继电器控制输出。

——通信：智能通信接口。

额定数据

——装置电源：　　AC/DC，220V±20%　或 110V±20%

——交流电压：　　$380/\sqrt{3}$V，380V，$100/\sqrt{3}$V，100V

——交流电流：　　5A 或 1A

——频率：　　50Hz

功率消耗

——直流回路：　　≤5W

——交流电压回路：　　＜0.5VA/相　（额定 220V 时）

——交流电流回路：　　＜0.5VA/相　（额定 5A 时）

工作环境：

——环境温度：-10℃～+55℃　保证正常工作

——相对湿度：5～95%

——大气压力：86～106KPa

接点容量

——合闸出口（常开接点）： 120mA ，DC 400V （关断）

——跳闸出口（常闭接点）： 120mA ，DC 400V （关断）

——开关量输入： 空接点输入， 导通电流＜10 mA

测量精度

——电压,电流: 0.5 级

——频率: 0.02HZ

——P,Q,COSΦ: 1 级

——遥信分辨率: ＜2ms

通讯（可选一种方式）

——RS485：通讯速率 4.8~38.4 kbps 可调，通讯介质为屏蔽双绞线

通过国网电力科学研究院实验验证中心检委托型式试验；应通过国家电网公司自动化设备电磁兼容实验室检验。

微机变压器微机保护装置

a、保护方面的主要功能有：

1）三相（或两相）式三段电流保护（速断、限时电流速断、过流），（带后加速、低压闭锁、方向保护）

2）三相一次重合闸（不对应启动、保护启动、检无压）

3）低频减载（带欠流闭锁，滑差闭锁）

4）零序方向保护

5）过负荷告警

6）PT 断线

7）电流越限告警

8）断路器失灵告警

9）电流回路异常

前 6 项保护均有软件开关，可分别投入和退出

b、远动功能

1）遥测：Ia、Ib、Ic、Ua 、Ub 、Uc 、F、P、Q、COSΦ、3U0、3I0、UL

2）遥信：16 个遥信（其中压力异常、弹簧未储能、远方就地信号、闭锁合闸、闭锁分闸、闭锁分合闸、手合、手跳、合位、分位装置已经定义，其余 6 个遥信用户可自行定义）

3）遥控：本线路的遥跳、遥合

c、通讯功能

装置可通过 CAN 网口或 485 接口进行通讯。

d、主要技术参数

额定参数

交流电压：100V、57.7V

交流电流：5A、1A 频率：50Hz

直流电源：220V、110V，允许偏差+15%，-20%

直流电压：+5V、±12V

功耗

交流电流回路： 额定电流 5A 时，每相不大于 1.0VA

额定电流 1A 时，每相不大于 0.5VA

交流电压回路： 额定电压时，每相不大于 0.5VA

直流电源回路： 正常工作，每个保护单元不大于 25W

过载能力

交流电流回路： 2 倍额定电流连续工作

10 倍额定电流 允许工作 10s

40 倍额定电流 允许工作 1s

交流电压回路： 1.5 倍额定电压 连续工作

直流电源回路： 80%～110%额定电压 连续工作

定值误差

电流和电压定值误差： ＜±5%整定值

时间定值误差： ＜±1%整定时间+30ms（延时段）

＜40ms±10ms（无延时段）

df/dt 误差:　　1）在1~3 Hz/s 范围内<0.2 Hz/S

2）3~10 Hz/s 范围内<0.6 `Hz/S

返回系数:　　过量继电器为 0.95

欠量继电器为 1.05

允许环境温度

正常工作温度:　0℃～40℃

极限工作温度:　-25℃～60℃

运输和贮存温度:　-40℃～70℃

电磁兼容性能

高频电气干扰　　通过 IEC255-22-IMH 脉冲群干扰试验及 GB6162 100kHz 脉冲干扰试验。

静电放电通过　　IEC255-22-2 中严酷等级为III级的静电放电试验。

辐射电磁场干扰　　通过 GB/T14598-1996 规定的严酷等级为III级的辐射电磁场干扰试验。

快速瞬变干扰　　通过 IEC255-22-4 标准规定的Ⅳ级（4kV±10%）快速瞬变干扰试验。

绝缘耐压

满足电力行业标准：DL478

机械性能

能够承受严酷等级为 I 级的震动响应，冲击响应。

遥测计量等级

电流,电压,频率:　0.2 级

其他　0.5 级

遥信分辨率　<0.2S

通过国网电力科学研究院实验验证中心检委托型式试验;应通过国家电网公司自动化设备电磁兼容实验室检验。

7.3.2 电力监控软件主要功能

巡回检测与数据处理、报警处理、显示画面、遥控操作、远动功能、历史数据存储、特权口令、报表打印、自诊断与自恢复、谐波分析、维护功能、监控软件采用模块化设计，易于维护、升级和移植。

电力监控工作站通过监控中心的以太网交换机、通信系统接入网 10/100M 网络传输通道、沿线站点和外场的工业以太网交换机组成电力监控局域网，实现外场数据采集单元数据与监控中心电力监控应用软件的交互。电源监控应用软件需具备以下功能。

1）实时数据采集

- 采用高速、大容量的数据传输装置，保证现场数据尽可能快地被电力监控系统接收和处理，保证实时性。
- 提供人机界面，根据现场的实际情况，在线修改数据采集工作站的工作参数，如使用的通信规约，通信速率等等，随输随用。
- 根据现场的设备情况，在完成规约转换的基础上完成对数据的预处理，包括对测量量的系数处理、合理性检查等，对位置信号的极性变换、相关性检查等。
- 在接收处理终端上送数据的前提下，根据系统运行的要求，完成下行命令的组装和发送，实现控制功能，另外还可完成系统数据的转发。
- 提供对通信数据的监视功能，既可以查看所有接收和发送的数据，也可以对这些数据进行分析和统计，进而提供对通信质量的分析。
- 为便于进行对系统运行状况的分析，提供了数据模拟发送的功能，既可以按某一规约循环发送模拟数据，也可以针对某一类型的要求发送特定的数据。
- 完成系统时钟的统一，既可以根据计算机系统的内部时钟，也可以根据数据外接的标准时钟（如 GPS 时钟等）将计算机系统与现场终端的时钟信号统一起来。

2）实时数据库管理系统

- 使用关系数据库模型，这种直观、简洁的模型便于数据库的定义和维护。
- 提供数据库定义功能，可以根据现场工作的需要修改已有的数据库结构或定义新的数据库。
- 提供库数据编辑功能，采用交互式人机界面，系统使用者可以快速录入数据，并在使用过程中可以方便地修改数据，包括插入、删除、复制、追加等等。
- 提供库数据引用功能，以统一的关键字将数据引用到其它库表中，维护库表之间的关系，还可将数据引用到画面报表等各种形式表现数据的场合中。

- 提供库数据访问功能，既可以采用应用编程接口（API）的方式直接访问数据库，也可以采用 SQL 标准数据查询语言的方式访问数据库。
- 提供数据库格式转换功能，可以方便地将实时数据库的内容转储到使用者需要的其它商用数据库中，如 Sybase、Oracle 等等，方便用户作二次开发。
- 提供数据库控制功能，既可以通过用户口令方式来限制对库内容的修改，又可以通过使用库控制表来完成对库的特殊管理。
- 支持数据分布，从而支持分布式系统结构的实现，提供数据一致性保证机制。
- 作为对使用者友好的一部分，实时数据库管理系统中还提供了对数据表现形式的定义，以直观的文字来代替枯燥、易混淆的数字表达方式，使库表的维护过程更加方便。
- 支持多媒体应用，除可保存文本信息外，还可保存图像、语音等多媒体信息。

3）历史数据管理

- 由使用者定义保存数据的范围和内容，以曲线和报表方式将系统运行过程中的各种变化记录下来。
- 历史曲线的再现功能。在画面中定义历史曲线，通过修改曲线相关的时间来检查以往的曲线变化趋势；可以通过定义有关的报表，通过修改历史报表数据时间，以表格的形式检查过去的情况；可以使用检索信息的工具，检查系统运行历史中任意时间、任意类型的相关变化。
- 历史数据的转储。计算机技术的发展使我们不再局限于外存的容量，因而对历史数据保存的时间长度也没有任何限制，在计算机外存容量不足的情况下，可以将记录的历史数据转储到光盘等其它形式的外存上，便于长期保存。
- 历史数据的再利用，在将历史数据转换为希望的商用数据库格式的基础上，系统使用者可以利用其它数据处理工具从中检索有用的数据，作为其它工作的基础。

4）画面制作及显示

- 提供分层、分平面的图形模式。借鉴 GIS 中的图形表现手段，为监控系统的使用者提供更强有力的图形制作及表现数据的能力。
- 提供图形缩放功能及与之相配合的自动信息隐藏功能，也就是常说的变焦功能，可以供系统使用者根据观察数据要求的变化，既可以把握全局，又可以在需要时获得详尽的数据资料。
- 支持大于屏幕范围的图形制作及图形显示。使用者可以在更大的范围内充分地表现自己对于数据表现的要求，在导航图及任意方向移动图形显示区的支持下，可以方便地获得漫游所带来的便利。
- 图形制作工具提供了丰富的图形制作手段以满足电力监控系统多变的要求，但并不限制所制作出来的图形的风格，让使用者可以根据自己的习惯和实际工作的需要，充分发挥想象力和创造力，获得满意的显示效果。
- 提供制作多种形式图形的能力，包括各种示意图、曲线图、棒形图，等等；提供多种符号定义方式及符号引用手段，既可以加快图形制作的进程，又丰富了数据表现的形式。
- 提供与数据库管理系统的连接能力。通过简单的数据引用接口定义所表现的数据的位置之后，即可实时地在画面上反映数据的变化情况。
- 提供多种图形调用的方式，既可以对所制作的图形设计合适的索引，通过索引来渐次检索数据，又可以定义对画面调用的直接按键方式，加快调用的速度。

5）报表的制作与显示

- 提供丰富便捷的手段制作，电力监控系统中需要的各种样式的报表，应包括较多的编辑功能，尤其是块编辑功能。
- 所制作报表根据其中包含的数据的采样周期可以分为日报、月报、年报，还有周报和旬报。
- 为丰富报表中的数据表达形式，报表中可以嵌入位图和曲线。
- 可以根据打印要求和相关的打印设备的状况，通过打印预览界面调整打印效果。
- 提供报表的定时打印和随机召唤打印两种方式。

6）数据处理

- 接收并记录由数据采集系统获得的现场数据，作为进一步工作的基础。
- 数据状态的判别，如测量值是否有效、是否超过合理范围、状态是否发生变化等等，并将判别的结果加以保存。
- 数据统计功能，对于测量值，应重点关注一段时间的特征值，包括最大值、最

小值、平均值，另外还有出现最大、最小值的时间。

- 数据计算功能。对于一些有明确计算方法的计算，系统定时对系统中有计算要求的数据点完成这些计算，如合格率、功率因数等等，并保存计算结果。
- 用户自定义的计算，提供定义计算公式的能力，将系统使用者一些特殊的计算要求以公式的形式加以描述，然后由系统在运行过程中完成这些计算，并保存计算结果。
- 数据采样。对于具有不同采样周期要求的数据点，在明确了采样周期及采样范围之后，由系统根据要求完成采样工作，并保存到数据库中。
- 扰动数据记录是用于反映系统中重要变化前后相关数据变化的重要手段。使用者可以规定采样这些数据的范围，可以以整个系统为范围，亦可以某一终端为范围。
- 特殊数据处理功能。比如在进行旁路代时，系统需要在运行过程中，自动将旁路的采样数据替换所有计算中的相应线路采样数据，保证计算结果的有效性和合理性。

7）告警系统

- 选择需要进行这些判别的范围，比如测量值中只有少数需要进行限值检查，使用者可以很方便地在数据库中完成这些选择，另外还可设定判别的参数，比如限值检查中用到的上、下限值。
- 选择告警提示的内容。对于状态量，由于它代表的实际设备不同，对这样状态量的变化就应该有不同的提示。如对开关应提示“分闸”、“合闸”，对风扇提示“启动”、“停止”等等，相应的语音也不同。
- 设置需要告警提示的信息的类别。系统的不同使用者，关心系统中的变化也不同，比如监控人员关心的是事故、变位、越限等与现场相关的内容，而系统的维护人员则关心操作信息、终端运行信息等。
- 选择合适的告警提示方式。系统中对一个类型的信息往往会有多种提示方式，比如给出告警提示条、弹出告警对话框、语音提示、信息打印等等，使用者可以根据具体情况进行取舍。
- 设定告警提示信息的不同优先级。系统运行过程中，有时会同时发生许多变化需要提示，通过设定优先级可以更快地提示重要的变化信息。
- 告警信息的分类和保存。告警提示信息也是系统运行中的重要信息，记录保存下来的可以帮助进一步工作的进行。既可以把这些信息打印到纸上，也可以保存在计算机外存中。
- 对于保存在外存中的信息，可以使用信息检索手段随时进行交互检查。
- 重要提示信息的保持功能，比如事故等信息的某些提示方式，必须等待监控人员的确认方可解除，保证监控人员对监控对象运行状况的掌握。

8）系统安全机制

- 在操作系统提供的基本网络通信手段的基础上，提供面向应用的多层网络通信接口。
- 根据应用所定义的数据流动模式确定数据流向，可显著提高应用之间的通信效率。
- 保证整个平台在不同网络协议以及不同基础平台之间的可移植性。

9）多任务调度系统

- 运行在不同计算机或同一台计算机上的多个进程，通过相互之间交换信息，由多任务调度系统进行对整个系统运行状况的监视。
- 在系统中出现设备故障或应用失效的情况下，根据系统的配置情况完成系统功能的调整和数据的动态再分配。
- 保证系统功能的完整性和系统运行的稳定性。
- 保证系统对不同硬件配置规模的适应性。

10）远程诊断系统

- 通过调制解调器（MODEM），使用 TCP/IP 协议，实现实验室的计算机系统与用户系统的连接，观察系统的运行状况，复制用户系统的配置文件和系统数据。

完成对用户系统的运行分析后，将更改后的配置文件或订正后的应用程序发送到用户方，更正系统，进入正常运行

八、通用要求

8.1 电缆路由

从隧道变电所至隧道采用管道敷设，相应文件另册出版。

电缆敷设按相应的规范执行。采用电缆沟、穿管和桥架敷设方式，并注意强、弱电分开敷设，防止电磁干扰。在棚洞处悬挂照明灯具或电缆时，需做好绝缘处理。

强电电缆敷设在行车方向左侧电缆沟内，弱电电缆敷设在行车方向右侧电缆沟内，行车方向右侧电缆沟内强电电缆仅有监控系统供电电缆及少量消防标志、疏散标志供电电缆，将此少部分强电电缆敷设在同一侧电缆托臂上。

8.2 缆线连接

变压器低压侧至低压开关柜母线进线采用母排连接。箱式变压器（外电系统设计）低压侧至开关柜母线进线采用电缆连接。

低压开关柜馈出线采用电缆下出线方式，电缆沿沟内电缆支架敷设至出口，穿电缆保护管引至变电所外。

从低压柜至柴油发电机采用电缆连接，为低压柜下出线方式，沿电缆沟内电缆支架敷设至柴油发电机房。

从低压柜到UPS或EPS采用电缆连接，为低压柜下出线方式，隧道变电站从低压配电室经由电缆支架敷设至UPS室。

8.3 保护

低压系统应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护。配电线路采用的上下级保护电器，其动作应具有选择性，各级之间应能协调配合。对电动机等用电设备的配电线路的保护，还应符合《通用用电设备配电设计规范》（GB5055-2011）的规定。

8.4 接地

所有与高、低压电气设备有关的及其它金属元件（带电结构除外）都应按照GBJ65《工业与民用电力装置的接地设计规范》和《电气装置安装工程施工及验收规范》以及IEC标准的有关规定，牢固有效地接零和接地，并进行等电位连接，构成等电位接地系统。

1. 变电站接地

1）本设计接地系统采用TN-S，接地电阻小于等于1欧姆。

2）围绕变电站四周，共同使用沿变电站周围埋设的一组闭合接地装置，组成共同接地方式，接地电阻若达不到要求时，可灌加降阻剂和增加接地极。

变电站的高、低压配电装置、变压器、电容器、应急电源等设备的基础型钢与接地装置，不少于两处有可靠连接。从低压柜的两端至少各引出1根接地扁钢，一端与PE母线可靠连接，另一端与接地装置可靠连接，低压柜内PE母线和N母线作2处可靠连接。

变压器中性点的工作接地及保护接地、防雷保护接地共同使用桩基、承台、地梁等主筋组线的一组接地装置；变电站内在正常情况下不带电的金属外壳与金属构件均应可靠接地；变电所避雷带与引下线（柱内大于2根以上主筋）间及引下线与接地装置间要可靠接引。

变电所接地还需与房建系统的机电接地系统连接，联合接地的接地电阻应不大于1欧姆。

3）箱式变电站为金属封闭箱式，基础（底梁）槽钢应与接地线焊牢。

4）变电站内在正常情况下不带电的金属外壳与金属构件均应可靠接地。

5）洞外电力管道、隧道预埋钢管、配电箱外壳、电缆支架、桥架、分线盒、接线盒、灯具、风机安装支架及其它非带电金属外壳间均相互可靠焊接（必要时可采用Φ8镀锌圆钢连接），并与变电站接地系统可靠联接，保证接地回路通畅。

6）在隧道变电站接地系统与隧道洞内电缆沟电缆支架间用一根单芯电缆连接，隧道内电缆沟的电缆支架间均用一根镀锌扁钢连接，保证接地通路。

2、接地装置要求

1）接地装置除利用自然接地体外，还应敷设人工接地网，并进行等电位连接布置，尽可能降低接触电势和跨步电势。

2）接地装置的接地电阻，应保证在土壤的季节变化的最大值符合规定，接地装置施工时应与土建工程密切配合，以保证埋设深度；回填土时，应先填细土，保证接地良好；在高土壤电阻率条件下，可采用降阻剂或填充电阻率较低物质。

3）人工接地体的材料、水平敷设采用扁钢、垂直敷设采用角钢，接地装置的导体截面应符合热稳定与均压的要求，且不应小于GBJ65表5.1.2所列规格。人工接地体在土壤中的埋设深度不应小于0.5m。水平接地体应挖沟埋设，钢质垂直接地体长度为2.5m，直接打入地沟内，其间距为5m。垂直水平接地体沟内用土壤回填并分层夯实。

4）所有接地装置的金属钢件，均应热镀锌，镀锌量为 600g/m²。

5）钢质接地装置采用焊接连接，焊接处进行防腐处理，接地装置不得任意联接或断开。

6）低压电力设备的铜接地线截面不应小于 GBJ65 表 6.0.4 所列数值。

7）所有金属套管和电缆外皮的两端应接地。

8）直接接地的变压器中性点以及电气设备外壳与接地体或接地干线连接应采用单独的接地线，与电气设备外壳连接的分支接地线，一般为铜线，与接地干线的连接采用连接板或直接用螺栓连接。

9）所有焊接处应涂装三遍防锈漆进行防腐处理。

10）接地做法参见水利电力出版社《建筑电气工程图集》防雷与接地装置中的图 13-24、图 13-42。

九、传统供电技术指标

9.1 低压开关柜

9.1.1 电气参数系统参数

0.4kV 低压配电系统采用三相四线制配电系统，接地保护系统采用 TN-S 方式。系统参数见下表：

序号	项目	内容
1	配电系统方式	TN-S 母线（独立的 N 线和 PE 线）
2	母线电压	AC 0.4/0.23kV
3	系统额定电压	AC 0.38/0.22kV
4	额定频率	50Hz
5	0.4kV 系统接地方式	中性点直接接地

低压开关柜为封闭式户内成套设备，其功能为向动力/照明系统提供电源。为保证各种用电设备安全、连续正常使用，要求为工程提供的低压开关柜满足现场环境条件、技术先进、生产工艺成熟可靠、结构紧凑、便于安装和维护。

变电所内低压开关柜采用抽屉式或固定分隔插拔式（按图纸要求），分隔类型：3b 型。低压配电柜产品要具有智能配电方案，可以实现对配电现场的数据收集和参数控制，并具有收据上传和记录功能。变电所内 0.4kV 开关柜主要类型有：进线柜、母联柜、馈线柜、电容补偿柜等。开关柜设置和主要设备及元器件详见设计图纸。

低压开关柜的主要技术参数见下表：

序号	项目		内容
1	额定电压		690VAC
2	额定绝缘电压		1000VAC
3	额定工频耐受电压		2.5kV，50Hz，1min
4	额定冲击耐受电压		8kV
5	电气间隙		8mm
6	爬电距离		10mm
7	隔离距离		应符合 JB4012-85《低压空气式隔离器开关、隔离开关及熔断器组合电器》的有关要求，同时考虑到制造公差和由于磨损而造成的尺寸变化。
8	水平母线	最大工作电流	6300A
		额定短时耐受电流（1s）	100kA
		额定峰值耐受电流	220kA
		母线截面	投标人提供，招标人确认。
9	垂直母线	最大工作电流	2000A
		额定短时耐受电流（1s）	86kA
		额定峰值耐受电流	176kA
		母线截面	投标人提供，招标人确认。
10	温升		按 GB7251.12-2013 的有关规定。
11	额定分散系数		制造厂规定额定分散系数，并按 GB7251.12 进行温升试验。
12	辅助回路的额定电压		AC220V、DC220V
13	外壳防护等级		不低于 IP3X

说明：各变电所水平母线根据进线电流确定；垂直母线根据回路容量确定。

9.1.2 盘面要求

9.1.2.1 盘面要求

（1）低压开关柜的框架断路器单元应有明显的三个位置：连接位置、试验位置和分离位置。并且这三个位置都应有机械定位装置不允许因外力的作用自行从一个位置移动到另一个位置。各个位置应有明显的文字符号标志。塑壳断路器单元则应保证只有在分闸状态下才能打开小室门。

（2）低压开关柜的面板上应设有红灯和绿灯，并分别表示断路器和/或接触器的合、分闸位置。

（3）低压开关柜的面板上根据要求设置必要的测量表计。

（4）低压开关柜内相同规格的功能单元应具有互换性，即使在出线端短路事故发生后，其互换性也不应破坏。

9.1.2.2 盘面要求二次回路（控制、信号、保护、测量、通信）

二次回路设计应符合设计文件的控制、保护的要求。

（1）辅助电源

低压开关柜的控制、信号、测量、电动操作机构、通讯、控制器、监控单元（如 PLC）等二次回路或装置，均采用外部提供不间断的 DC220V 辅助电源，以保证在一次回路断电情况下，二次回路还能正常工作。低压开关柜的加热照明回路采用 AC220V 电源由开关柜本体提供。

控制、信号、操作机构、保护装置及监控单元、加热照明的辅助电源回路应分别采用单独的带报警接点的 MCB，报警接点需统一引至端子排，并由开关柜的监控单元统一监视。

（2）控制功能

进线开关、母联开关、三级负荷总开关均设电动操作机构，可实现就地/远动的合分闸操作。开关柜上的分合闸按钮应有防误操作的防护罩。母联柜还应设一个自投功能的“投入/撤除”转换开关，只有当开关处于投入位置时母联开关才能合闸。进线柜、母联柜、三级负荷总开关柜各设一个“就地/远方”转换开关，实现就地和远方控制的转换。开关二次回路应设置相应的联锁关系。两个进线开关和母联开关应有安全联锁关系，保证在任何情况下三个开关不能同时合闸。

（3）自投/自复功能

母联柜设置独立的可编程控制器（PLC），实现进线开关、母联开关和三级负荷总开关的自动投入和来电自复功能。其运行方式及自投功能要求如下：

正常运行时，两个进线开关合闸，分别向两段 0.4kV 母线供电，母联开关分位。

自动投入功能：当 0.4kV 一段进线侧失压，经延时自动跳开进线开关和两段 0.4kV 母线上的三级负荷总开关，同时判断另一段 0.4kV 进线侧有压且该段进线开关处于合位，则启动自动装置，合上母联开关。

来电自复功能：当 0.4kV 进线侧来电，自动装置应能自动分开母联开关，恢复两路进线供电方式，并投入三级负荷总开关；三级负荷总开关的来电自复功能应单独设置投入/撤除转换开关。

当两路 0.4kV 进线侧全失压，进线开关、母联开关将保留原位置不动，待来电后进入自投或自复。

自动投入功能、来电自复功能应具有当地/远方的投入和撤出功能。

对于由于母线或馈出线故障引起的中断供电，应闭锁自动装置。

对于手动操作动力变高低压两侧开关分闸，不应启动自动装置。

自动投入功能、来电自复功能均由母联柜内自动装置 PLC 来实现，其自投、自复及各开关跳闸的延时均通过编程在 PLC 内整定，整定范围不小于 0～8 秒。

（4）信号功能

开关柜（进线、母联、三级负荷总开关）应提供包括不限于如下信号：

开关状态（合闸、分闸）

开关位置（连接位置、试验位置和分离位置）

控制模式（就地、远方）

保护装置、自投装置、测量装置、通信模块等的工作状态（正常、故障、自检、复位）

保护动作信号（保护动作时间、类型、跳闸电流）

分合闸回路及线圈（正常、断线）

其它（合闸准备就绪、储能机构已储能、总操作次数、总脱扣次数、总脱扣测试次数、人为操作次数、各种保护动作脱扣的次数、触头磨损、最后一次脱扣的参数）

（5）保护功能

A、应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性要求。

B、低压开关柜保护设置如下表：

名称 \ 内容		瞬时短路保护	短延时短路保护	长延时保护	零序（接地）保护
0.4kV 进线柜		√	√	√	√
0.4kV 母联柜			√	√	
0.4kV 馈线柜	一般回路	√		√	
三级负荷总开关			√	√(加分励脱扣)	
电容补偿柜		√			

说明：低压开关柜内上、下级空气断路器的安-秒特性曲线应有配合级差。

C、保护的区域选择联锁功能

低压开关柜的断路器保护设置区域选择联锁功能。

（6）测量功能

变电所内低压开关柜采用数字显示式测量表计，具体设置如下表：

项目 \ 内容		电流	电压	有功功率	功率因数	有功电度	无功电度
0.4kV 进线柜		√	√	√	√	√	√
电容补偿柜		√			√		
0.4kV 母联柜		√					
0.4kV 馈线柜	一般回路	√					
	商业回路	√				√	
三级负荷总开关		√				√	

（7）通信功能

开关柜的智能控制器及保护单元、自投装置PLC、智能测量表计等均需通过通信接口方式接入变电所监控网络。不同种类的装置应分别组网，再与变电所监控网络相联。

所有的智能单元应支持以太网结构或现场总线方式与变电所监控网络相联，通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约，如IEC60870-5-103、Profibus、Modbus、以太网等；优先考虑采用抗干扰性强的光纤通讯，现场总线通信传输速率不小于 19.2Kbps，以太网通信传输速率为10M，数据传输安全距离不小于200米，并在此速率下和距离范围内安全可靠运行。

监控系统应说明其设备与变电所监控网络建议的通信接口形式与接口标准、结构方案、支持的通信规约以及在安全传输距离下的通信速率，并说明各种规约支持的通信传输媒介及其技术规格。

9.1.3 主要元器件

9.1.3.1 基本要求

变电所的框架开关、塑壳开关应能顺利实现低压开关的上下级保护配合，方便维护和管理。为满足用电系统不同阶段用电负荷的调整和变化，要求框架式开关的电流脱扣器采用现场可调型，并有宽阔的电流和时间调节范围。为便于电气设备的维修和维护，开关电器的连接方式应满足以下要求：抽出式低压断路器应使装置小室门在关闭状态下抽出断路器（主回路与二次回路连接均为插拔式可断开）。开关柜内所有元器件和材料应为阻燃或不燃的产品，所有控制电（线）缆均采用低烟、无卤、阻燃电（线）缆，需在阻燃绝缘管道中走线或阻燃塑料带包缠。

9.1.3.2 低压交流框架式断路器

（1）框架式断路器应满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求。

（2）框架式断路器的脱扣整定电流采用现场可调型。

（3）框架式断路器极限分断能力为50～100kA（或更高）/400～415V范围内Ics＝Icu。

（4）框架式断路器控制单元功能包括：可调整长延时保护、可调整短延时保护、可调整瞬时脱扣及零序保护。在短延时保护和零序（接地）保护时应具有区域选择性闭锁功能，还应具有电流测量、故障显示和自检功能。

（5）框架式断路器带智能化控制装置及通讯接口。

（6）框架式断路器具有宽阔的电流和时间调节范围（应不低于以下指标）。

长延时	0.4～1.0Ir	3～144S
短延时	0.6～10Ir	0.1～0.8S
短路瞬时	1.5～15Ir	≤30ms
接地故障	0.1～1Ir	0.1～0.8S

（7）框架式断路器应为模块化结构设计，要求外形同高、同深，可以方便断路器功能的扩充而无需改变断路器结构和低压开关柜结构，附件结构模块化并全系列通用。

（8）框架式断路器具有免维护性，机械寿命高，具有多种分断能力选择。

（9）框架式断路器具有故障诊断功能，可快速确定故障类型，以最短时间隔离故障影响的范围。

（10）框架式断路器应为抗湿热型产品（温度+55℃，相对湿度 95%）。

（11）具有可编程的输出接点，不少于2个。

（12）低压交流框架断路器的电气技术性能及参数见下表。

框架式断路器电气技术性能及参数

框架等级额定电流(A)		800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
额定电流（A）		800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
额定工作电压（V）		690								
额定绝缘电压（V）		1000								
额定冲击耐压水平（kV）		12								
极数		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
额定极限短路分断能力（kA）@400-415V AC		66	66	66	100	100	100	150	150	200
额定运行短路分断能力 AC，50HzO-CO-CO（kA）%		100	100	100	100	100	100	100	100	100
额定短路合闸能力（kA 峰值）		145	145	145	220	220	220	330	440	440
额定短时耐受电流（kA）1 秒		85	85	85	85	100	100	100	120	120
分断时间（ms）I>Icw		≤25								
合闸时间（ms）		≤80								
机械寿命（操作次数×1000）	有维护	25	25	25	25	25	20	20	15	12
电气寿命(操作次数×1000)		15	15	15	12	10	8	7	5	3
控制单元		电子脱扣器								
安装型式		固定/抽出式								
智能通讯接口	抽架通讯	√								
	本体通讯	√								
	附件通讯	√								
应配部件	电动操作机构	√								
	操作计数器	√								
	辅助开关	√								

注：进线、母联断路器采用4极，其它断路器采用3极。

9.1.3.3 低压交流塑壳式断路器

（1）塑壳式断路器应满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求。

（2）塑壳式断路器极限分断能力为50~65kA（或更高）。

（3）塑壳式断路器应为模块化结构设计、安装方便，并可在不拆卸塑壳断路器外壳的情况下加装各种附件（如分励脱扣器、辅助触头、报警触头）而无需改变断路器结构和低压开关柜结构。

（4）塑壳式断路器应具有较短的飞弧距离，快速接通和快速分断能力强。

（5）当采用固定插入（抽出）式安装时，其二次回路亦应具有插接式整体连接装置。

（6）塑壳式断路器应为抗湿热型产品（温度+55℃，相对湿度 95%）。

（7）塑壳式断路器保护功能应包括：长延时保护、瞬时脱扣，额定电流为400A和630A的塑壳式断路器选用电子脱扣器，其它塑壳式断路器选用热磁脱扣器。

（8）低压交流塑壳式断路器的电气技术性能及参数见下表，投标人选用的产品技术参数不应低于表中数据。

塑壳式断路器电气技术性能及参数

塑壳等级额定电流（A）		160	250	320	400	630
额定工作电压（V）		690				
额定绝缘电压（V）		1000				
极数		3极				
操作方式		手动				
额定极限短路分断能力（kA）		70	150	200	120	120
电气寿命（次）415VAC		8000	8000	6000	7000	5000
额定冲击耐压（kV）		8	8	8	8	8
可配附件	分励脱扣器	√	√	√	√	√
	辅助触点	√	√	√	√	√
	报警触头	√	√	√	√	√
控制单元		热磁脱扣器			电子脱扣器	
安装型式		插入式			抽出式	

9.1.3.4 接触器和热继电器

（1）接触器和热继电器应满足系统电压、电流、频率的性能水平要求。

（2）接触器应为模块化结构设计、安装方便，并可在不拆卸接触器外壳的情况下加装各种附件（如辅助触头、线圈浪涌抑制器等）而无需改变接触器结构。

（3）辅助回路端子位于接触器前端，便于接线。

（4）可以对已安装好的接触器直接更换线圈，无需拆卸电缆接线。

（5）抗电压波动,线圈电压范围广，无触点抖动。

（6）热继电器能够与接触器匹配。

（7）热继电器能够远程复位。

接触器和热继电器性能及参数

接触器型号	A	AF	AL
额定控制线圈电压（V）	110,220,380V AC	100-250V AC/DC	110,220V DC
额定工作电流（A）	9-300	50-1650	9-40
极数	3		
热继电器型号	TA	T	
额定工作电流代号	25,42,75,110,200,450	900	
脱扣等级代号	DU-10A		

9.1.3.5 低压无功补偿控制器

（1）控制器的微处理器系统可用于平衡三相或单相电网。

（2）要求控制器工作电压为:100～440V,电压允差范围＋/-10%,频率范围:50~60Hz(可自动适应电网)。

（3）控制器输入电流应为 1A 或 5A（RMS）,输入电流阻抗应小于 0.1 欧姆，能耗应小于 8VA；输出触点容量为：最大持续电流 1.5A,最大峰值电流 5A；起动电流设定值 0.01~3A。

（4）控制器外壳应有足够的机械强度，应承受使用和搬运过程中受到机械力。外壳防护等级不应小于 IP40。

（5）控制器绝缘电阻、绝缘试验电压应满足相应的规程规范要求。

（6）控制器应带有报警继电器，且该继电器有常开触点，最大持续电流应达到 5A，其报警功能应包括：所有输出回路均在被接通后 6 分钟内而 cosΦ还没有达到目标值；控制器内部温度高达 85℃以上；到达过电压、欠电压门限值、电源掉电、THDV 超过门限。

（7）控制器的功率因数设定范围应为：0.7 感性~0.7 容性。

（8）控制器应可提供多达 12 路的可编程输出回路。切换顺序可由用户自订,并应具有集成、直接、循环、线性的切换模式。

（9）控制器应具有将所有编程参数和方式储存在非易失记忆体内之功能。

（10）当系统电源降低或断电时，控制器应能在 20ms 内自动切断所有电容器，而断电复位延时时间应为 40 秒。

（11）控制器应能自动适应电网相序和 CT 相位。

（12）控制器应有过电压、欠电压和谐波畸变保护。

（13）控制器应对谐波不敏感。

9.1.3.6 电涌保护器

为了消除雷电和操作过电压的影响，在每面进线柜应设置一组电涌保护器。每组电涌保护器为 I、II 级组合型，实现两级间零距离安装，每级电涌保护器各为 4 只，并加装前置熔断器，投标人应提供电涌保护器的设置方案。单极模块化设计，I、II 级均带故障指示。组合式 I、II 级电涌保护器应满足以下技术要求：

Uc（最大持续工作电压）：AC315V，50Hz。

Up（保护电平）：不大于 1.5kV。

雷电测试电流（最大冲击电流）Iimp（10/350）μs:（峰值）50kA。

无前置熔断器时的截断后续短路电流值：50kA。

响应时间：不大于 1μs。

阻燃等级：V0 级。

9.1.3.7 自投装置

电源自动投入功能、来电自复功能均由母联柜内自动装置 PLC 来实现。PLC 应采用模块化结构设计，各种单独的模块之间可进行广泛组合以用于扩展。系统组成由中央处理单元、信号模块、通讯处理器 、功能模块、负载电源模块、 接口模块等组成。适用于高电磁兼容性和强抗振动，冲击性，使其具有最高的工业环境适应性。

9.2.3.8 柜内其它元器件

（1）柜内绝缘导线应为阻燃型耐热铜质多股绞线，额定电压至少应同相应电路的额定绝缘电压相一致,导线截面选择由投标人负责,一般配线应用 1.5mm² 以上(电流回路为 2.5mm² 以上)，可动部分的过渡应柔软，并能承受住挠曲而不致疲劳损坏。所有柜内线、缆两端均有编号，方便查线。

（2）柜内指示灯、按钮、转换开关、大电流端子、铜排、导线、插接件、走线槽等均

应符合国家或行业的有关标准。

（3）端子排，分为试验端子、可连端子、终端端子、一般端子等，端子排导电部分为铜质。端子的选用应根据回路载流量和所接电缆截面确定，盘内考虑预留总数量 20%的端子及安装位置。端子排采用抗震动、免维护的阻燃端子，外壳材料的阻然等级为 V0 级，采用弹簧夹持或螺钉式连接，具有中央和侧面的明显标识。端子排采取防锈蚀处理，但不影响其导电性能，具有较强的过流能力。端子连接采用专用的电动或气动工具进行，牢固可靠。试验端子应设有进出线的隔离功能。

（4）端子排与电缆（电缆芯为硬铜线）的压接方式应保证与电缆连接的永久性和可靠性，投标人应提供连接方法说明书及连接专用工具。

（5）端子排标志应正确、完整、清楚、牢固，端子排的安装位置应使运行、检修、调试方便。开关柜的每个端子排应设有独立的端子号，可方便地进行拆装。

（6）控制柜面板配置的测量表计，满负荷时测量值应在量程的 2/3 左右。指针式仪表误差不大于 1.5%，数字表应采用四位表，出线电流表应满足设备启动时的过电流要求。

低压开关柜内辅助电气设备参数表

序号 \ 名称	项目	进线柜	母联柜	馈线柜
1	辅助回路额定发热电流（A）	6	6	6
2	电流互感器一次电流（A）	1000、1250、1500、2000、2500、3000、4000、5000	1000、1250、1500、2000、2500、3000、4000	10、15、20、30、40、50、75、100、150、200、250、300、400、500、800、 1000 等
3	二次电流（A）	5	5	5
4	互感器等级	0.5（计费用） 1.0（功率表及测量用）	1.0	0.5（计费用） 1.0（功率表及测量用）

9.1.4 开关柜结构、材料及工艺

9.1.4.1 开关柜结构基本要求

（1）低压开关柜采用封闭式户内成套设备，其功能为向动力系统提供电源。为保证种种用电设备安全、连续正常使用，要求为工程提供的低压柜满足现场环境要求、技术先进生产工艺成熟、结构紧凑、便于安装和维护。变压器低压出口到低压进线以及不同的低压柜之间的跨接母线必须采用与低压柜同一品牌，以防止火灾时的烟囱效应；节省配电间内部的空间，保持配电间的美观、整洁。

（2）开关柜结构的基本骨架为组合装配式结构，柜体骨架应采用高质量覆铝锌板，内部全部金属构件都需经过防腐处理，投标人应提供相关试验报告，供招标人确认。禁止采用焊接等人为因素影响大的工艺，骨架拼接标准件应采用自攻螺钉。为保证柜体材料的统一性和接地连续性，除封装钣金件外，其它钣金件均要求采用覆铝锌板材质，尽量避免油漆、电镀等二次加工工艺的使用。门板采用静电粉末喷涂工艺，颜色采用标准色标 RAL7035。

（3）开关柜应有足够的机械强度，以保证电器元件安装后及操作时无摇晃、不变形。骨架型材结构推荐采用双折边工艺的 G 型材。

（4）所有材料应满足低烟、无卤、阻燃要求。

（5）柜内零部件尺寸、隔室尺寸，均以 25mm 进行模数化设计，骨架系统预制 25mm 为间隔的模数孔。

（6）开关柜整体高度采用行业标准 2200mm，柜体宽度推荐尺寸系列为 400mm、600mm、800mm、1000mm、1200mm，深度推荐尺寸系列 1000mm，1200mm。强调：外形尺寸最终以满足现场土建预留的安装要求为准。

（7）功能单元有可靠的机械联锁，具有明显的分、合闸位置，并配有相应的符号标志。抽屉回路还需要有明显的合闸、分闸、试验、隔离位置，并配有相应文字、声音等感知信息。

（8）变电所低压开关柜内主开关及大容量回路开关，其开关应采用插入或抽出式；低压开关柜内开关为小容量回路或电动机方案时，采用抽屉式结构，使用固定式开关。

（9）开关柜的结构设计应满足受建筑布置及其它因素影响对柜体的特殊要求。柜体结构不能对土建施工有不利影响，应满足下进上出、上进下出、上进上出、下进下出等各种典型进出线方案。

（10）任何情况下一台开关故障或检修，均不得对柜内其它回路产生影响。每一个位置要求具有机械定位，不允许非故意情况下电气位置自由转换，当需要进行电气位置转换时，需要操作必要的机械解锁装置。

（11）柜体的总体结构要求具有母线室、功能单元室、电缆室、二次走线区等功能区域

配置，各个功能单元之间至少符合 Form3b 的内部分隔要求。功能单元规格要丰富，要求要有 1/4 及 1/2 单元抽屉，整个配电方案允许采用固定分隔结构与抽屉结构混装，以达到最佳的投资效能。

（12）功能单元进线与垂直母线之间不允许出现过渡连接，功能单元的一次插件要具有方向调整性。二次的接插件要具有导向机构，避免出现公母插件对接错误的产生。对需要进行与上位机通讯的智能单元，要使用具有防电磁干扰功能的插件进行通讯连接。

（13）开关柜中的母线应选用高质量的铜排，并优先采用市场应用广泛的矩形母线，主母线铜排厚度尺寸优先采用 10mm 厚铜排，考虑到铜排的机械特性，当铜排宽度尺寸不小于 60mm，不允许采用厚度小于 8mm 的铜排。垂直母线采用 6mm 厚矩形排。为避免主母线的相间短路并利用黑体效应加强主母线散热，需为主母线加装黑色热缩套管。主母线搭接长度不小于主母线宽度。

（14）功能单元要在设计上避免对功能单元的猛拉、猛推等不当操作，在设计上对垂直母线及一次插件进行保护，保证功能单元与垂直母线的对接在均力匀速下进行。功能单元优先采用丝杠推进机构，避免由于现场工作人员的差异而导致使应急操作不及时，如由于操作力不够而不能及时更换备用抽屉。

（15）功能单元要有冗余设计，要有紧急解锁装置配置，对操作机构失效等小概率事件进行应急解决。

（16）主母线铜排允许现场柜顶吊装，已避免土建尺寸不足导致的母线安装困难。

9.1.4.2 外接导线端子

（1）根据设计图纸中提供的参考馈线电缆或铜导线截面设计配置外接端子，以满足馈线电缆和铜导线的连接要求。

（2）外接导线端子应适应连接随额定电流而定的最小至最大截面的铜导线和电缆。

（3）接线用的有效空间允许连接规定材料的外接导线和线芯分开的多芯电缆，导线不应承受影响其寿命的应力。

（4）电缆入口处装有电缆套，在电缆正确安装好后，能够达到所规定的防护等级和防止触电的保护措施。

9.1.4.3 保护性接地

（1）低压开关柜内设有独立的 PE 接地系统，并且贯穿整个装置。PE 线的材料采用铜排，能与低压开关柜柜体、接地保护导体通过螺钉可靠连接；

（2）低压开关柜底板、框架、金属外壳及可打开的门体等外露导体部件通过直接的、相互有效连接，或通过由保护导体完成的相互有效连接以确保保护电路的连续性。

（3）低压开关柜的固定抽出式开关底座与低压开关柜的框架通过专用部件进行直接的、相互有效连接以确保保护电路的连续性。

（4）保护导体应能承受装置运输、安装时所受的机械应力和在单相接地短路事故中所产生的机械应力和热应力，其保护电路的连续性不被破坏。

（5）保护接地端子设置在容易接近之处，当罩壳或任何其它可拆卸的部件移去时，其位置能保证电器外壳与接地极或保护导体之间的连接。

（6）保护接地端子的标志能清楚而永久性地识别。

9.1.4.4 柜内母线及绝缘导线敷设

（1）低压开关柜内的主母线和配电母线均为四母线，材料选用铜材做成，其相对导电率不小于 99%。

（2）低压开关柜内母线采用绝缘支撑件进行固定以保证母线与其它部件之间的距离不变。母线支撑件能承受装置的额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流所产生的机械应力和热应力的冲击。

（3）母线之间的连接保证有足够和持久的接触压力，且不会使母线产生永久变形。

（4）设备内母线相序排列从设备正面视察应符合下表规定。

母线相序排列

类别		垂直排列	水平排列	前后排列
交流	A 相	上	左	远
	B 相	中	中	中
	C 相	下	右	近
	中性线中性保护线	最下	最右	最近

（5）开关柜内应设置引线槽，用于敷设绝缘导线。绝缘导线不应支靠在不同电位的裸带电部件和带有尖角的边缘上，无引线槽应使用线夹固定在骨架或支架上。

9.1.4.5 柜门、喷漆及颜色

（1）柜门应开启灵活，开启角度不小于 90°。紧固连接应牢固、可靠，所有紧固件均具有防腐镀层或涂层，紧固连接有防松脱措施。

（2）低压开关柜的颜色：骨架为覆铝锌板本色，面板、隔板颜色根据合同要求。

9.1.4.6 柜内母线和导线的颜色

（1）柜内母线和导线的颜色应符合 GB2681-81《电工成套装置中的导线颜色》的规定。柜内保护导体的颜色必须采用黄绿双色。当保护导体是绝缘的单芯导线时，也应采用这种颜色并贯穿导线的全长。黄绿双色导线除作保护导体的识别颜色外不允许有任何其它用途。

（2）外部保护导体的接线端应标上接地符号，但是当外部保护导体与能明显识别的带有黄绿双色的内部保护导体连接时，不要求用此符号。

9.1.4.7 柜内部件的设计

（1）低压开关柜为封闭式户内成套设备。

（2）低压断路器选用原则：

进线开关、母联开关、三级负荷总开关以及额定电流在 630A 以上的馈线开关均选用框架式开关，额定电流在 630A 及以下（含 630A）容量的馈线开关均选用塑壳开关。

（3）安装方式：

固定式开关柜的断路器额定电流值在 400A 以下（不含 400A）的开关采用插入式安装，手动操作机构；断路器额定电流值在 400A~630A 以下（含 630A）的开关采用抽出式安装，手动操作机构。

抽屉式开关柜在电动机方案应满足：11kW 以下（含 11kW）的电机采用 8E/4 抽屉；22kW 以下（含 22kW）以下采用 8E/2 抽屉，75kW 以下（含 75kW）采用 8E 抽屉，160kW 以下（含 160kW）应采用 16E 抽屉；在馈电方案时应满足：45A 以下（含 45A）采用 8E/4 抽屉；63A 以下（含 63A）以下采用 8E/2 抽屉，250A 以下（含 250A）采用 8E 抽屉，630A 以下（含 630A）采用 16E 抽屉

（4）为了确保操作程序以及维修时的人身安全，装置都应具备机械联锁。

9.1.5 铭牌及标识

9.1.5.1 铭牌

每台装置应配备一个或多个铭牌，铭牌应装在明显易见之处。装置的所有铭牌标字应耐久清晰、不易磨损腐蚀。铭牌的型式与外形应符合国家有关标准。铭牌至少标识以下内容：

（1）制造厂名称或商标。

（2）型号（包括接线方案编号）、名称和出场序号。

（3）主要额定参数，包括：额定电压、额定电流、额定热稳定、电流和时间、动稳定电流、绝缘电压、防护等级等。

（4）出厂日期和编号等。

各柜体内主要电器组件和断路器、操作机构、互感器、熔断器等均应具有耐久而清晰的铭牌。

在正常运行中，各组件的铭牌应便于识别；若装有可移开部件，在移开位置能看清亦可。

9.1.5.2 标识

CT、PT 等的接线盒应有简明的表明各种接线方式及主要数据的标识牌，各接线端子都应标示明确，二次回路端子使用阿拉伯数字标明回路及端子的编号。这些编号应与所提供的文件图纸相一致，接地用端子应特别标示明确。CT 的适当处应有简明的警告标志，说明二次回路在运行中不许开。所有 PT、CT 及有极性配合关系的继电器等都应在标示牌的结线图及相应端子处标明其相应的极性。

所有操作电键、按钮、阀门、手柄、断路器的机械应急分闸装置等都应有明确的、永久性的标志，并表明其操作方向，所有仪表应有文字表明其用途，所有信号灯、信号装置除必要的颜色区别外，还应有文字说明其动作含义。

9.2 低压柴油发电机组

在隧道变电所设置了低压柴油发电机组，放置在独立的发电机房，与变压器采用电气连锁，与变压器不得同时接通。柴油发电机组包括含控制柜。柴油发电机组应有自动退网后的自动停机功能。

柴油发电机组技术参数：

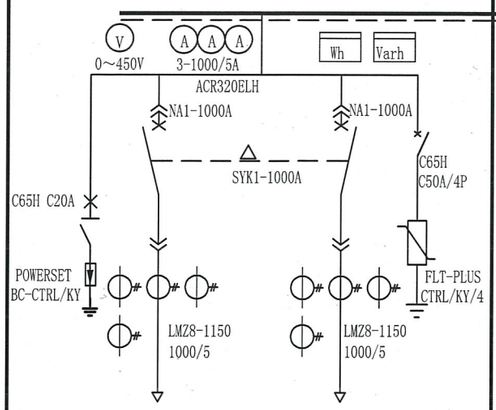
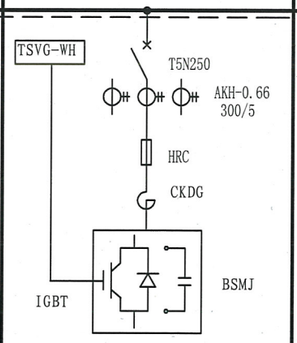
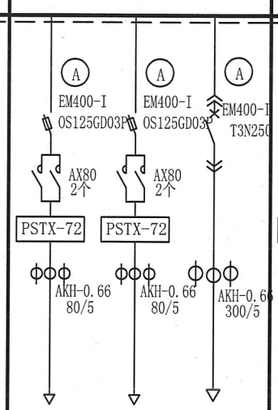
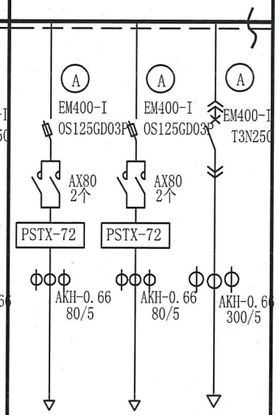
1）柴油发电机组型式：应包括柴油机、交流发电机、预热器、输出断路器、燃油箱、附件（启动电瓶、烟管、波纹管、弯头、消音器、减振垫、专用工具、冷却水加热器、三滤器、充电器等）。

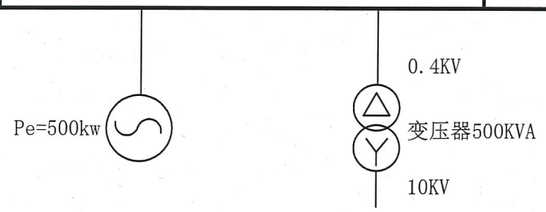
2）供电系统：三相四线制；额定电压：230V/400V；可调。电压波动：－0.5%～＋0.5%。

3）额定频率：50HZ。

4）负荷功率测试方式为功率因数 0.95～1.0。

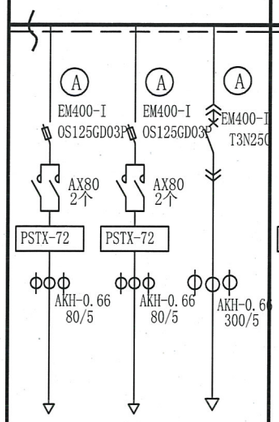
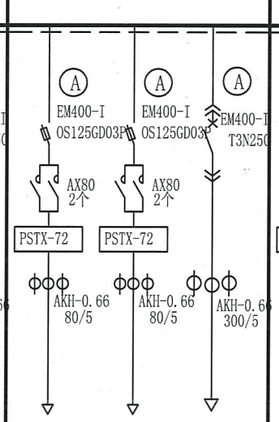
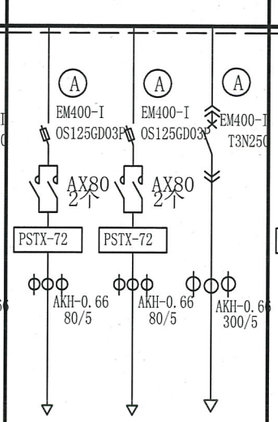
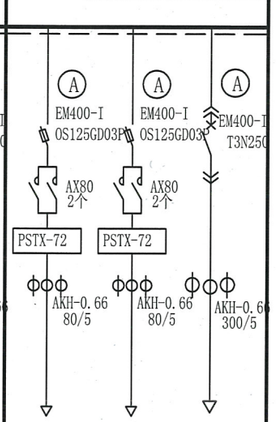
5）发电机中性点接地。

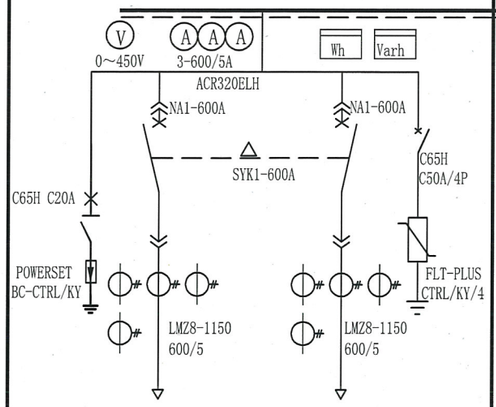
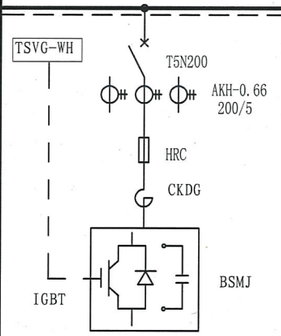
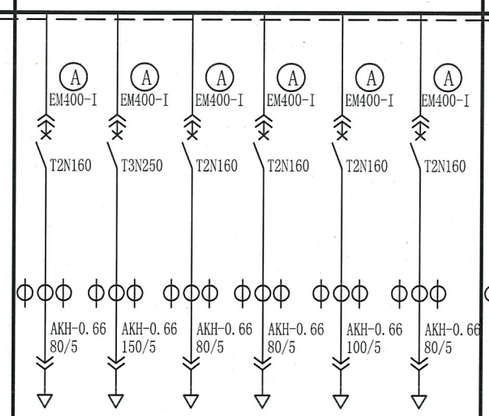
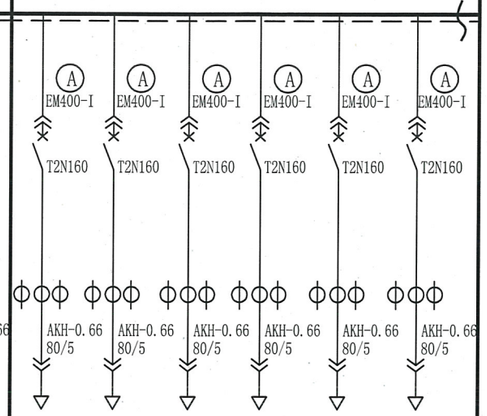
配电柜编号	1G		2G	3G			4G		
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路									
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST	MDmax ST			MDmax ST		
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105			30/63			30/63		
馈电回路编号				1-1	1-2		2-1	2-2	
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	射流风机	射流风机	备用	射流风机	射流风机	备用
安装功率（KW）	500	500KVA	120Kvar	30	30	30	30	30	30
计算电流（A）	1000	1000		60	60	60	60	60	60
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV							
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420	2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600	1000×600			1000×600		
备注									



注：1、当外部供电断电后，自动切换到柴油发电机，当外部供电恢复供电后，双投开关自动切回到外部供电。
2、稳压电源采用母排方式进出线，带进线开关。软启动器带RS485接口，工程量包括在柜内。
3、母线的工程量包括在柜内，稳压电源的母线为低压柜进线的2.5倍长。

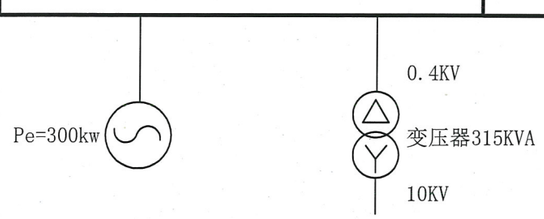
吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	河口隧道变电所0.4KV主接线图（一）	设计 张斌	复核	审核 白涛	图号		日期 2022.5

5G	6G	7G	8G
			
MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63	30/63
3-1	3-2	XF2	4-1	4-2	XF3	5-1	5-2		6-1	6-2	
射流风机	射流风机	消防泵房控制柜	射流风机	射流风机	深水井泵控制柜	射流风机	射流风机	备用	射流风机	射流风机	电伴热
30	30	45	30	30	15	30	30		30	30	
60	60	90	60	60	30	60	60		60	60	
3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
1000×600			1000×600			1000×600			1000×600		

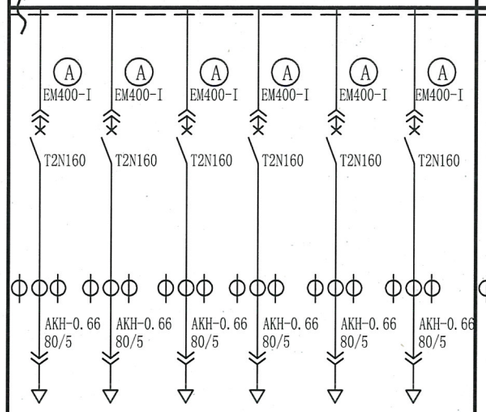
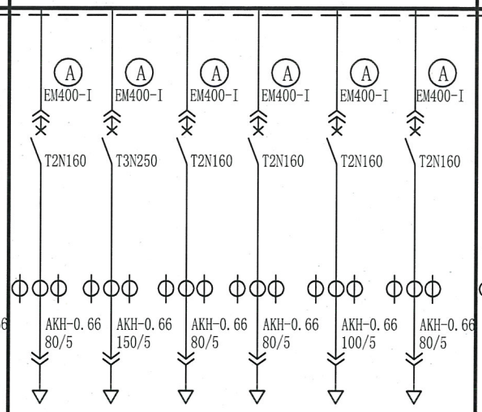
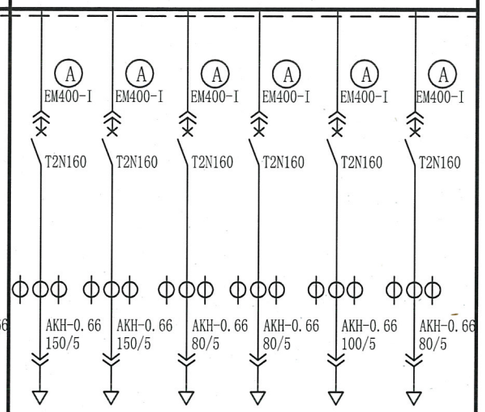
配电柜编号	9G	10G		11G	12G
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路					
配电柜型号	MDmax ST	MDmax ST		MDmax ST	MDmax ST
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105			30/63	30/63
馈电回路编号				ZM-11	YJ-1	ZM-1	ZM-2	ZM-3	ZM-4	ZM-6	ZM-7	ZM-8	ZM-9		
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	基本照明	UPS装置外接电源	左幅左侧加强照明（一）	左幅左侧加强照明（二）	左幅右侧加强照明（一）	左幅右侧加强照明（二）	右幅左侧加强照明（一）	右幅左侧加强照明（二）	右幅右侧加强照明（一）	右幅右侧加强照明（二）	备用	备用
安装功率（KW）	300	315KVA	96Kvar	30	40	20	20	20	20	20	20	20	20		
计算电流（A）	600	600		60	70	35	35	35	35	35	35	35	35		
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）	6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV		VV-1KV						VV-1KV					
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420	6xLSA1420						6xLSA1420					
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600	1000×600						1000×600					
备注															

1号工业级稳压电源

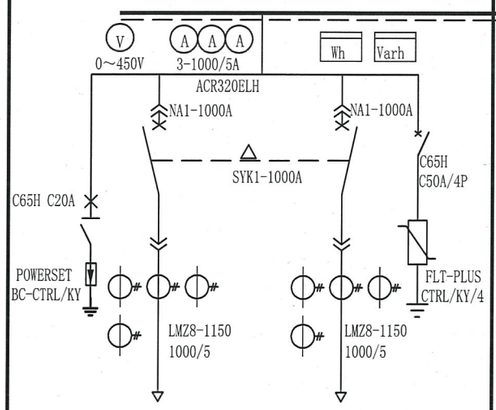
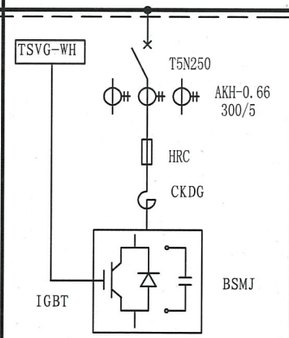
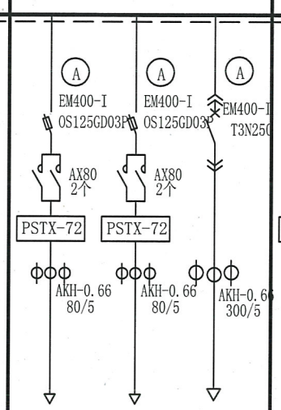
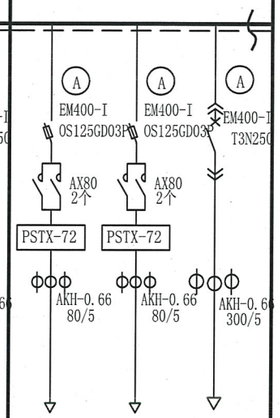
300KVA

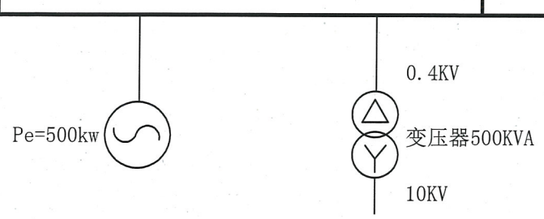


吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	河口隧道变电所0.4KV主接线图（三）	设计 张斌	复核 于万森	审核 白涛	图号		日期	2022.5

13G	14G	15G
		
MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63

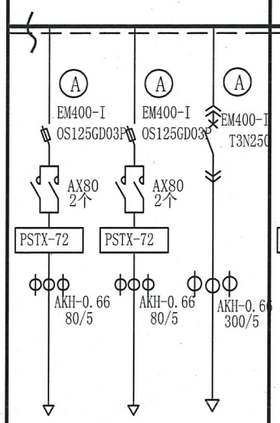
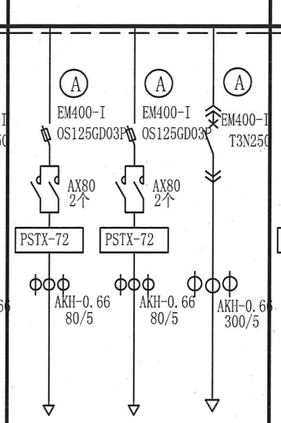
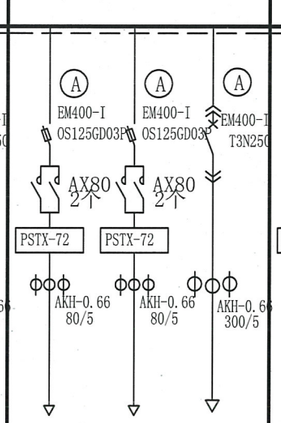
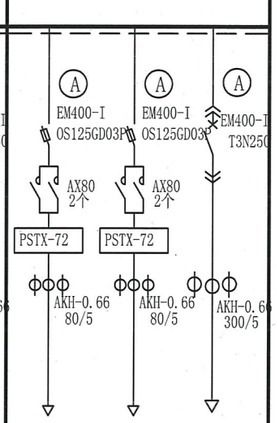
LD-1	LD-2	ZM-10	ZM-11	ZM-5	ZM-12			YJ-1									
路灯照明	路灯照明	右幅出口加强照明	基本照明（一）	左幅出口加强照明	基本照明（二）	变电所自用电	变电所自用电	EPS装置外接电源	变电所自用电	变电所自用电	备用	电伴热	水泵房	深井泵	备用	备用	备用
5	5	5	30	5	30	20	20	50	20	20		63	45	15			
10	10	10	60	10	60	35	35	70	35	35		100	90	30			
6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
VV-1KV						VV-1KV						VV-1KV					
6xLSA1420						6xLSA1420						6xLSA1420					
1000×600						1000×600						1000×600					

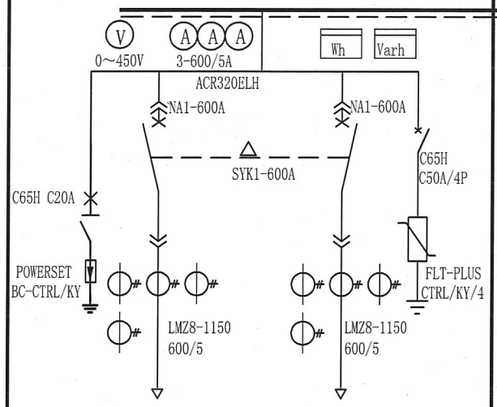
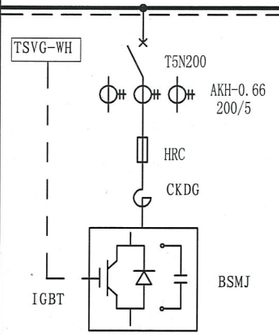
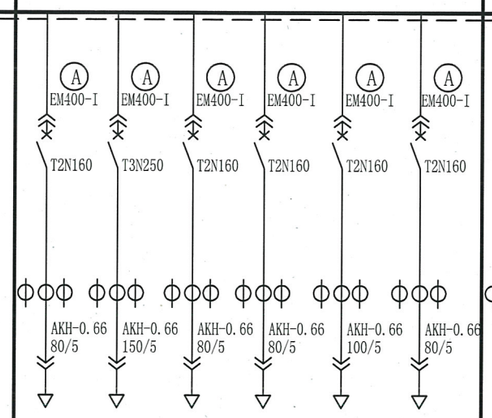
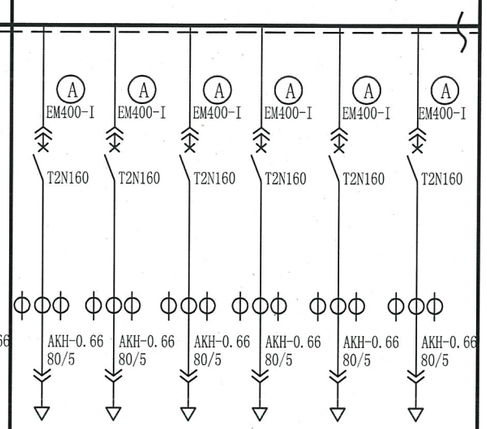
配电柜编号	1G		2G	3G			4G		
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路									
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST	MDmax ST			MDmax ST		
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105			30/63			30/63		
馈电回路编号				1-1	1-2		2-1	2-2	
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	射流风机	射流风机	备用	射流风机	射流风机	备用
安装功率（KW）	500	500KVA	120Kvar	30	30	30	30	30	30
计算电流（A）	1000	1000		60	60	60	60	60	60
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV							
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420	2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600	1000×600			1000×600		
备注									

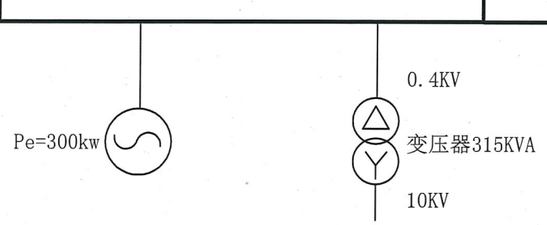


注：1、当外部供电断电后，自动切换到柴油发电机，当外部供电恢复供电后，双投开关自动切回到外部供电。
2、稳压电源采用母排方式进出线，带进线开关。软启动器带RS485接口，工程量包括在柜内。
3、母线的工程量包括在柜内，稳压电源的母线为低压柜进线的2.5倍长。

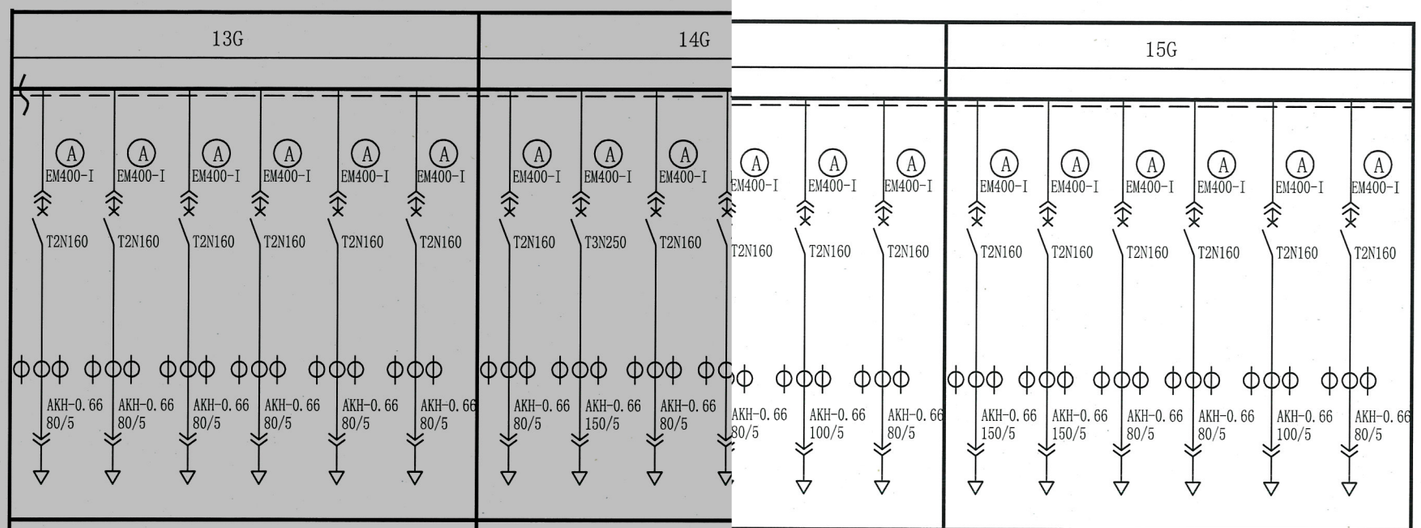
吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	大石人隧道变电所0.4KV主接线图（一）	设计	张斌	复核	于万森	审核	白涛	图号		日期	2022.5

5G	6G	7G	8G
			
MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63	30/63
3-1 / 3-2 / XF2	4-1 / 4-2 / XF3	5-1 / 5-2 /	6-1 / 6-2 /
射流风机 / 射流风机 / 消防泵房控制柜	射流风机 / 射流风机 / 深水井泵控制柜	射流风机 / 射流风机 / 备用	射流风机 / 射流风机 / 电伴热
30 / 30 / 45	30 / 30 / 15	30 / 30 /	30 / 30 / 69
60 / 60 / 90	60 / 60 / 30	60 / 60 /	60 / 60 / 100
3x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）
2xLSA1146+LSA1420	2xLSA1146+LSA1420	2xLSA1146+LSA1420	2xLSA1146+LSA1420
1000×600	1000×600	1000×600	1000×600

配电柜编号	9G		10G		11G						12G					
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路																
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST		MDmax ST						MDmax ST					
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105				30/63						30/63					
馈电回路编号					ZM-11	YJ-1	ZM-1	ZM-2	ZM-3	ZM-4	ZM-6	ZM-7	ZM-8	ZM-9		
负荷名称	用电源进线 柴油发电机组备	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	1号工业级稳压电源	基本照明	UPS装置外接电源	左幅左侧加强照明（一）	左幅左侧加强照明（二）	左幅右侧加强照明（一）	左幅右侧加强照明（二）	右幅左侧加强照明（一）	右幅左侧加强照明（二）	右幅右侧加强照明（一）	右幅右侧加强照明（二）	备用	备用
安装功率（KW）	300	315KVA	96Kvar		30	40	20	20	20	20	20	20	20	20		
计算电流（A）	600	600			60	70	35	35	35	35	35	35	35	35		
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）		6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV			VV-1KV						VV-1KV					
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420		6xLSA1420						6xLSA1420					
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600		1000×600						1000×600					
备注				300KVA												



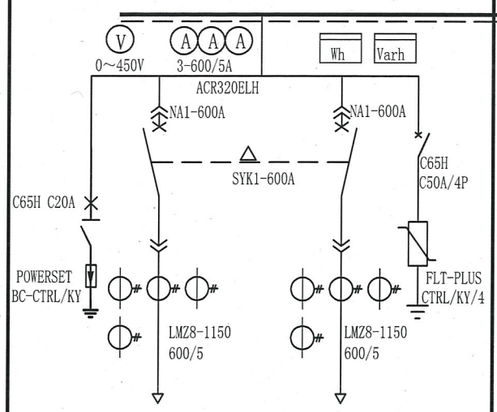
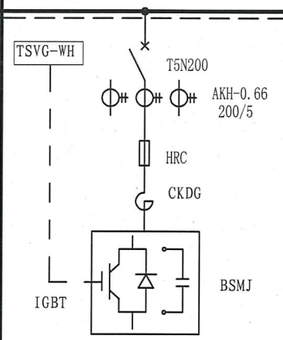
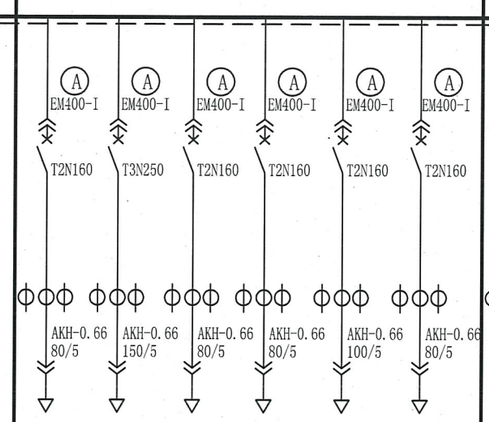
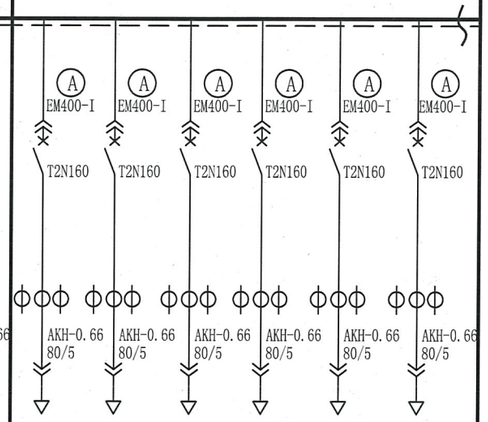
吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	大石人隧道变电所0.4KV主接线图（三）	设计	张斌	复核	于万森	审核	白涛	图号		日期	2022.5

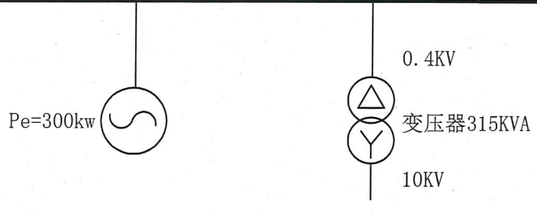


MDmax ST									
30/63									
LD-1	LD-2	ZM-10	ZM-11	ZM-5	ZM-12			YJ-1	
路灯照明	路灯照明	右幅出口加强照明	基本照明（一）	左幅出口加强照明	基本照明（二）	变电所自用电	变电所自用电	EPS装置外接电源	
5	5	5	30	5	30	20	20	50	
10	10	10	60	10	60	35	35	70	
6x（NYD-CTF）						6x（NYD-C			
VV-1KV						VV-1KV			
6xLSA1420						6xLSA1			
1000×600						1000×6			

ST			MDmax ST								
3			30/63								
变电所自用电	变电所自用电	备用	电伴热	水泵房	深井泵	备用	备用	备用			
20	20		69	45	15						
35	35		100	90	30						
TF）			6x（NYD-CTF）								
			VV-1KV								
420			6xLSA1420								
00			1000×600								

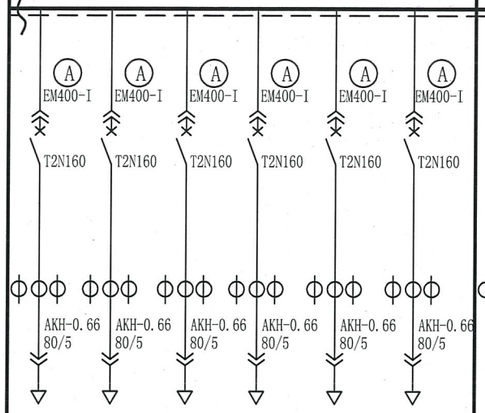
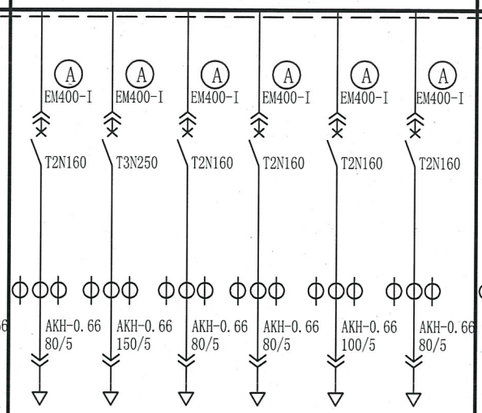
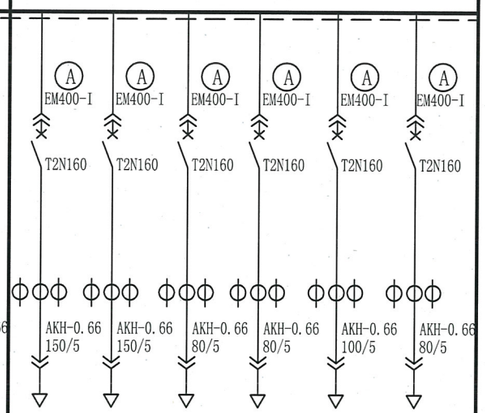
吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	大石人隧道变电所0.4KV主接线图（四）	设计	张斌	复核	于万森	审核	白涛	图号		日期	2022.5

配电柜编号	1G		2G		3G						4G					
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路																
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST		MDmax ST						MDmax ST					
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105				30/63						30/63					
馈电回路编号					ZM-11	YJ-1	ZM-1	ZM-2	ZM-3	ZM-4	ZM-6	ZM-7	ZM-8	ZM-9		
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	1号工业级稳压电源	基本照明	UPS装置外接电源	左幅左侧加强照明（一）	左幅左侧加强照明（二）	左幅右侧加强照明（一）	左幅右侧加强照明（二）	右幅左侧加强照明（一）	右幅左侧加强照明（二）	右幅右侧加强照明（一）	右幅右侧加强照明（二）	备用	备用
安装功率（KW）	300	315KVA	96Kvar		30	40	20	20	20	20	20	20	20	20		
计算电流（A）	600	600			60	70	35	35	35	35	35	35	35	35		
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）		6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV			VV-1KV						VV-1KV					
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420		6xLSA1420						6xLSA1420					
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600		1000×600						1000×600					
备注				300KVA												

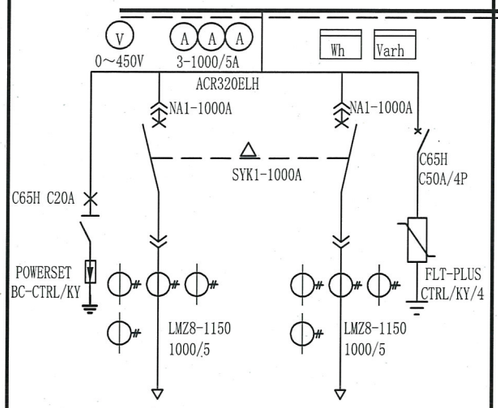
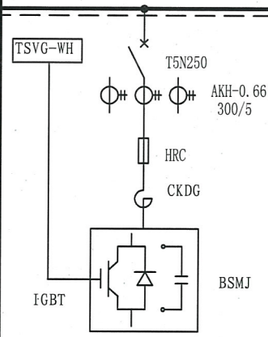
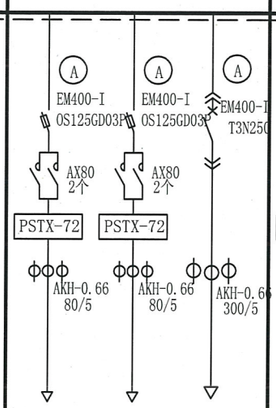
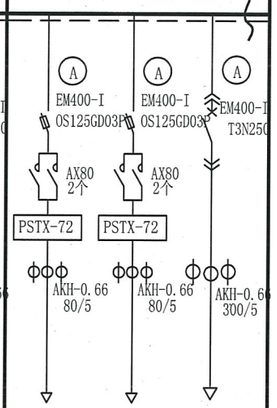


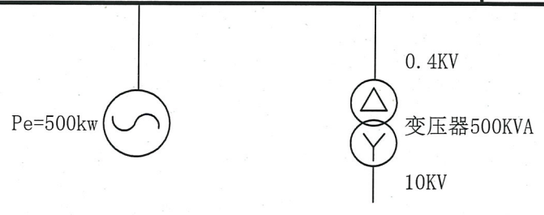
注：1、当外部供电断电后，自动切换到柴油发电机，当外部供电恢复供电后，双投开关自动切回到外部供电。
2、稳压电源采用母排方式进出线，带进线开关。软启动器带RS485接口，工程量包括在柜内。
3、母线的工程量包括在柜内，稳压电源的母线为低压柜进线的2.5倍长。

吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	荣斌隧道变电所0.4KV主接线图（一）	设计 张斌	复核 于万森	审核 白涛	图号		日期	2022.5

5G	6G	7G
		
MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63

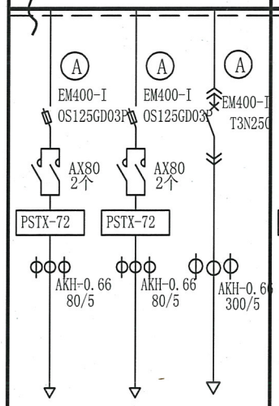
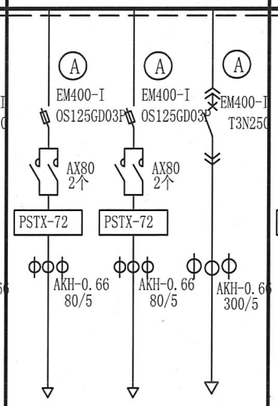
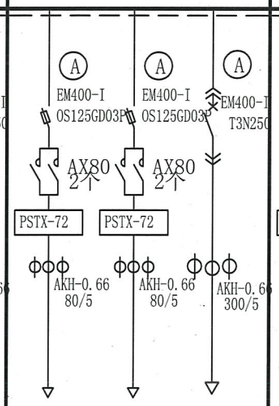
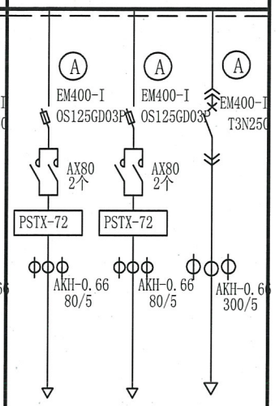
LD-1	LD-2	ZM-10	ZM-11	ZM-5	ZM-12			YJ-1									
路灯照明	路灯照明	右幅出口加强照明	基本照明（一）	左幅出口加强照明	基本照明（二）	变电所自用电	变电所自用电	EPS装置外接电源	变电所自用电	变电所自用电	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用
5	5	5	30	5	30	20	20	50	20	20							
10	10	10	60	10	60	35	35	70	35	35							
6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
VV-1KV						VV-1KV						VV-1KV					
6xLSA1420						6xLSA1420						6xLSA1420					
1000×600						1000×600						1000×600					

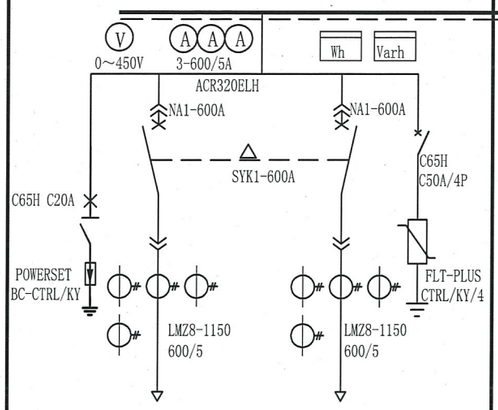
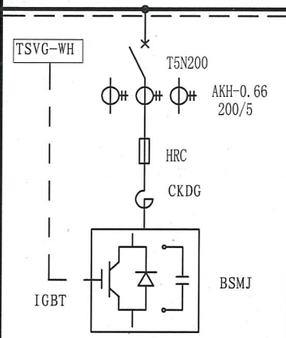
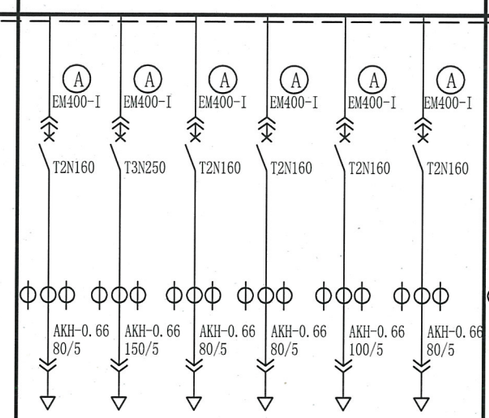
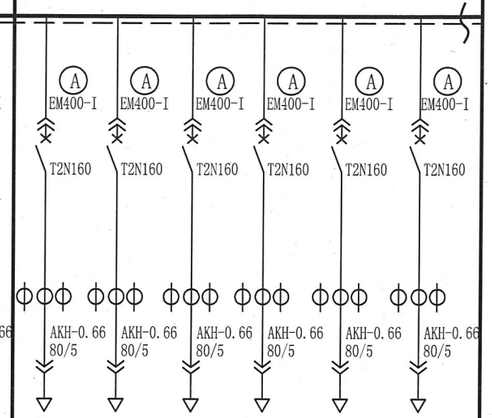
配电柜编号	1G		2G	3G			4G		
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路									
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST	MDmax ST			MDmax ST		
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105			30/63			30/63		
馈电回路编号				1-1	1-2		2-1	2-2	
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	射流风机	射流风机	备用	射流风机	射流风机	备用
安装功率（KW）	500	500KVA	120Kvar	30	30	30	30	30	30
计算电流（A）	1000	1000		60	60	60	60	60	60
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV							
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420	2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600	1000×600			1000×600		
备注									

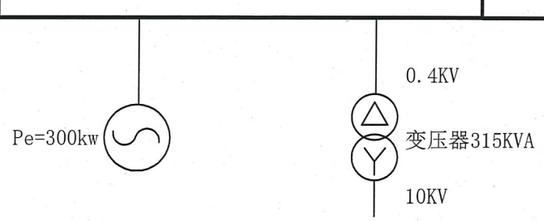


注：1、当外部供电断电后，自动切换到柴油发电机，当外部供电恢复供电后，双投开关自动切回到外部供电。
2、稳压电源采用母排方式进出线，带进线开关。软启动器带RS485接口，工程量包括在柜内。
3、母线的工程量包括在柜内，稳压电源的母线为低压柜进线的2.5倍长。

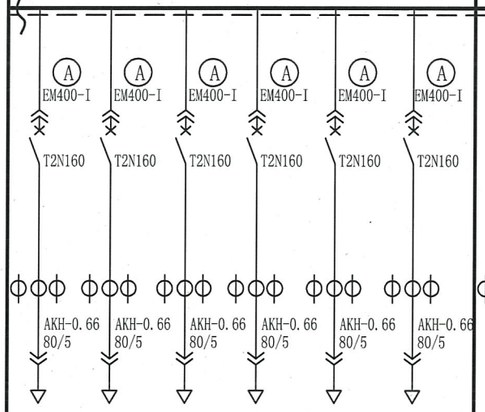
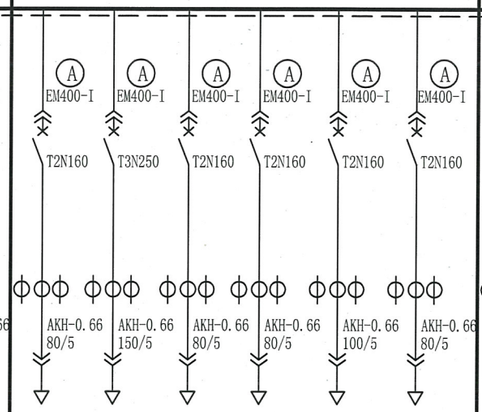
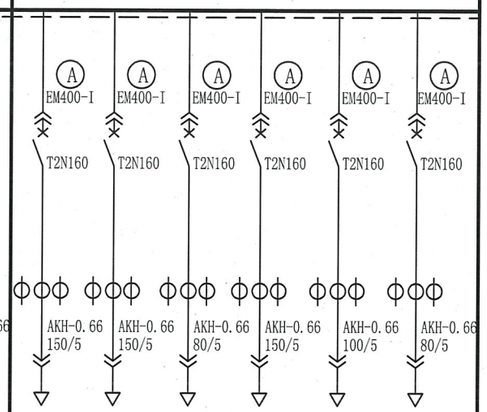
吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	老岭隧道1号变电所0.4KV主接线图（一）	设计	张斌	复核	于万森	审核	白涛	图号		日期	2022.5

5G	6G	7G	8G
			
MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63	30/63
3-1	3-2	XF2	4-1	4-2	XF3	5-1	5-2		6-1	6-2	
射流风机	射流风机	消防泵房控制柜	射流风机	射流风机	深水井泵控制柜	射流风机	射流风机	电伴热	射流风机	射流风机	电伴热
30	30	45	30	30	15	30	30	50	30	30	50
60	60	90	60	60	30	60	60	100	60	60	100
3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
1000×600			1000×600			1000×600			1000×600		

配电柜编号	9G		10G		11G						12G					
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路																
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST		MDmax ST						MDmax ST					
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105				30/63						30/63					
馈电回路编号					ZM-11	YJ-1	ZM-1	ZM-2	ZM-3	ZM-4	ZM-6	ZM-7	ZM-8	ZM-9		
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	1号工业级稳压电源	基本照明	UPS装置外接电源	左幅左侧加强照明（一）	左幅左侧加强照明（二）	左幅右侧加强照明（一）	左幅右侧加强照明（二）	右幅左侧加强照明（一）	右幅左侧加强照明（二）	右幅右侧加强照明（一）	右幅右侧加强照明（二）	备用	备用
安装功率（KW）	300	315KVA	96Kvar		30	40	20	20	20	20	20	20	20	20		
计算电流（A）	600	600			60	70	35	35	35	35	35	35	35	35		
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）		6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV			VV-1KV						VV-1KV					
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420		6xLSA1420						6xLSA1420					
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600		1000×600						1000×600					
备注				300KVA												

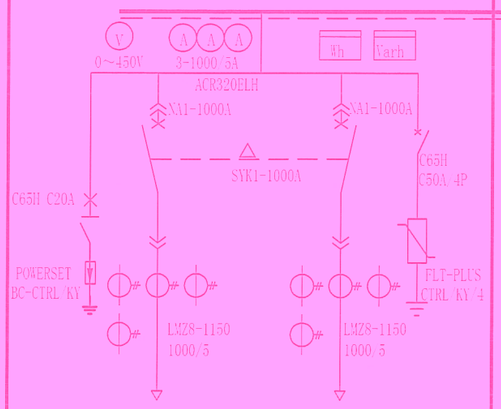
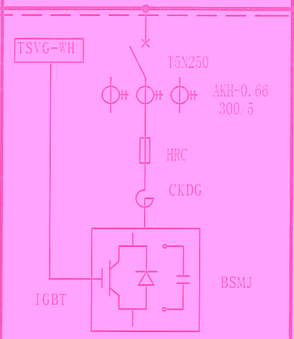
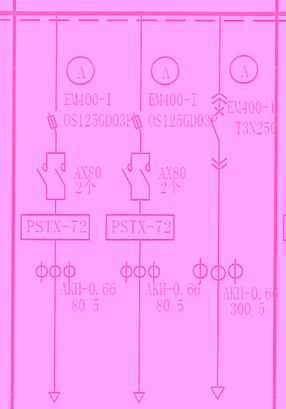
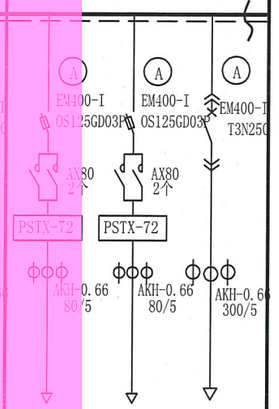


吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	老岭隧道1号变电所0.4KV主接线图（三）	设计	张斌	复核	于万森	审核	白涛	图号		日期	2022.5

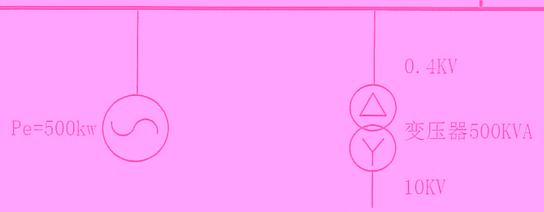
13G	14G	15G
		
MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63

LD-1	LD-2	ZM-10	ZM-11	ZM-5	ZM-12			YJ-1									
路灯照明	路灯照明	右幅出口加强照明	基本照明（一）	左幅出口加强照明	基本照明（二）	变电所自用电	变电所自用电	EPS装置外接电源	变电所自用电	变电所自用电	备用	电伴热	水泵房	深井泵	电伴热	备用	备用
5	5	5	30	5	30	20	20	50	20	20		50	45	15	50		
10	10	10	60	10	60	35	35	70	35	35		100	90	30	100		
6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
VV-1KV						VV-1KV						VV-1KV					
6xLSA1420						6xLSA1420						6xLSA1420					
1000×600						1000×600						1000×600					

吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	老岭隧道1号变电所0.4KV主接线图（四）	设计	张斌	复核	于万森	审核	白涛	图号		日期	2022.5

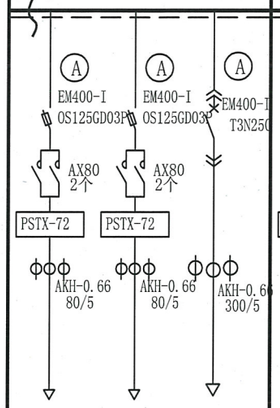
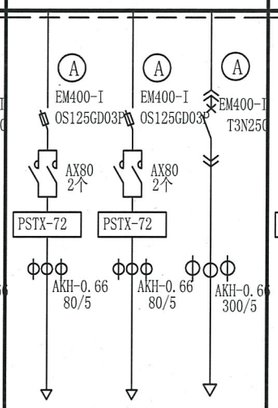
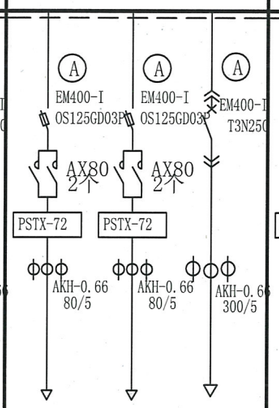
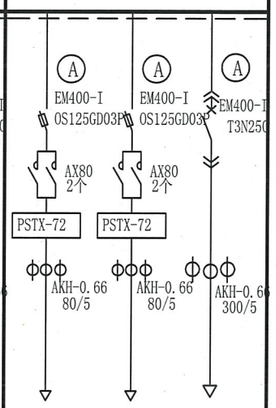
配电柜编号	1G	2G	3G	4G
主回路				
配电柜型号	MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105		30/63	30/63
馈电回路编号			1-1 | 1-2 |	2-1 | 2-2 |
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线 | 受电（至变压器低压侧）	无功补偿	射流风机 | 射流风机 | 备用	射流风机 | 备用
安装功率（KW）	500 | 500KVA	120Kvar	30 | 30 | 30	30 | 30 | 30 | 30
计算电流（A）	1000 | 1000		60 | 60 | 60	60 | 60 | 60 | 60
电流互感器过电压保护器		1x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）
电缆型号	VV-1KV | VV-1KV			
电力监控单元	2xLSA1420	LSA1420	2xLSA1146+LSA1420	2xLSA1146+LSA1420
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600	1000×600	1000×600	1000×600
备注				

TMY-3（80×10）-2（63×6.3）

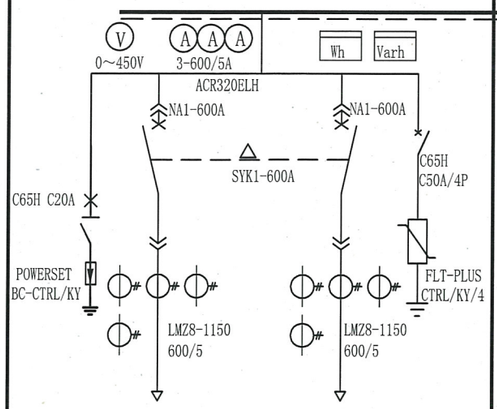
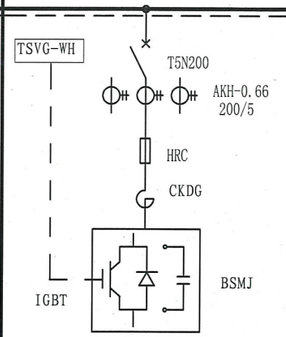
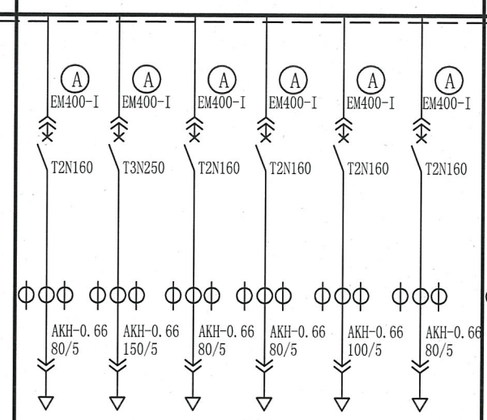
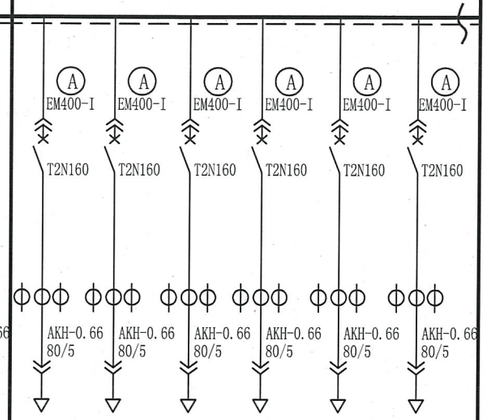


注：1、当外部供电断电后，自动切换到柴油发电机，当外部供电恢复供电后，双投开关自动切回到外部供电。
2、稳压电源采用母排方式进出线，带进线开关。软启动器带RS485接口，工程量包括在柜内。
3、母线的工程量包括在柜内，稳压电源的母线为低压柜进线的2.5倍长。

吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	老岭隧道2号变电所0.4KV主接线图（一）	设计 张斌	复核	审核 白涛	图号	日期 2022.5

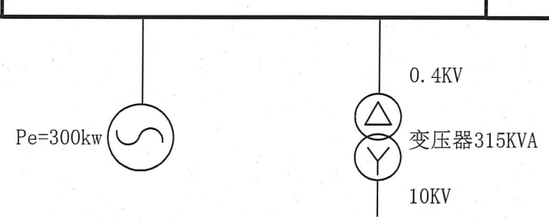
5G	6G	7G	8G
			
MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63	30/63
3-1	3-2	XF2	4-1	4-2	XF3	5-1	5-2		6-1	6-2	
射流风机	射流风机	消防泵房控制柜	射流风机	射流风机	深水井泵控制柜	射流风机	射流风机	电伴热	射流风机	射流风机	电伴热
30	30	45	30	30	15	30	30	50	30	30	50
60	60	90	60	60	30	60	60	100	60	60	100
3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
1000×600			1000×600			1000×600			1000×600		

吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	老岭隧道2号变电所0.4KV主接线图（二）	设计	张斌	复核	于万森	审核	白涛	图号		日期	2022.5

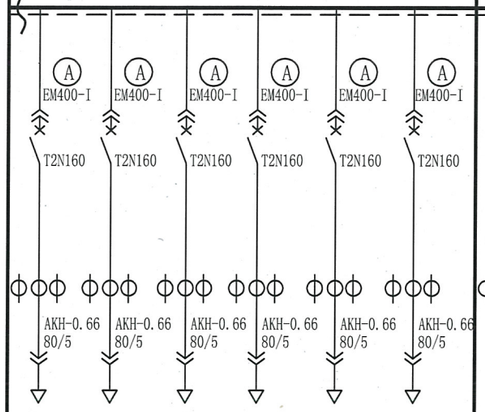
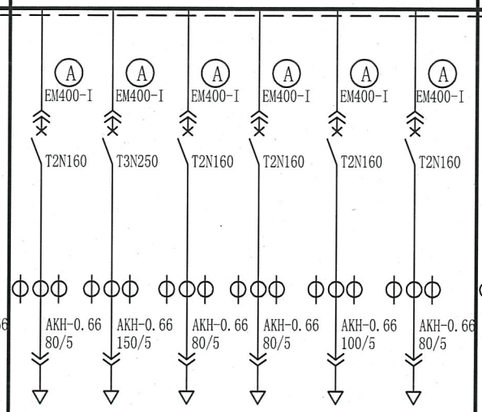
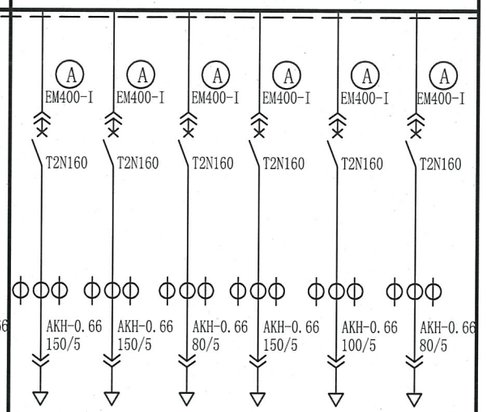
配电柜编号	9G	10G		11G	12G
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路					
配电柜型号	MDmax ST	MDmax ST		MDmax ST	MDmax ST
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105			30/63	30/63
馈电回路编号				ZM-11 | YJ-1 | ZM-1 | ZM-2 | ZM-3 | ZM-4	ZM-6 | ZM-7 | ZM-8 | ZM-9 | 备用 | 备用
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	基本照明 | UPS装置外接电源 | 左幅左侧加强照明（一） | 左幅左侧加强照明（二） | 左幅右侧加强照明（一） | 左幅右侧加强照明（二）	右幅左侧加强照明（一） | 右幅左侧加强照明（二） | 右幅右侧加强照明（一） | 右幅右侧加强照明（二） | 备用 | 备用
安装功率（KW）	300	315KVA	96Kvar	30 | 40 | 20 | 20 | 20 | 20	20 | 20 | 20 | 20 | |
计算电流（A）	600	600		60 | 70 | 35 | 35 | 35 | 35	35 | 35 | 35 | 35 | |
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）	6x（NYD-CTF）	6x（NYD-CTF）
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV		VV-1KV	VV-1KV
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420	6xLSA1420	6xLSA1420
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600	1000×600	1000×600
备注					

1号工业级稳压电源

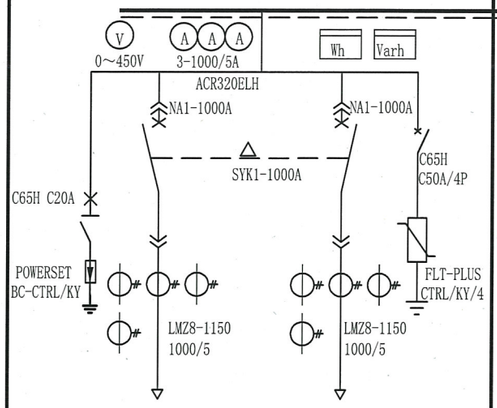
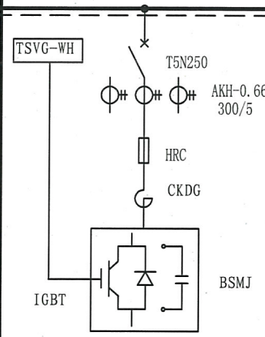
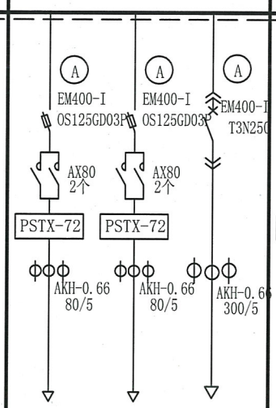
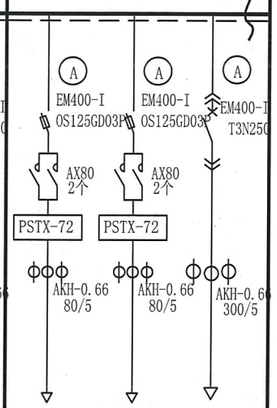
300KVA

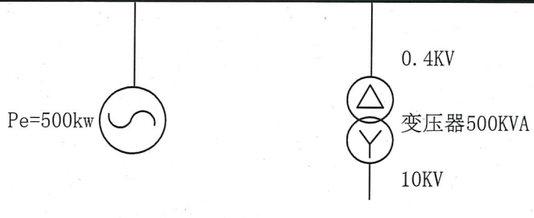


吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	老岭隧道2号变电所0.4KV主接线图（三）	设计 张斌	复核	审核 白涛	图号		日期 2022.5

13G	14G	15G
		
MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63

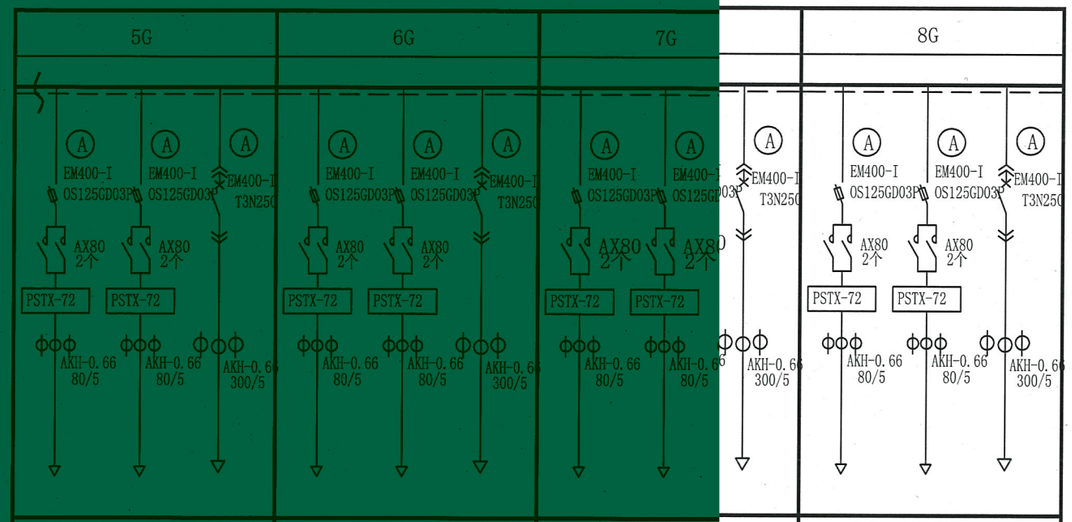
LD-1	LD-2	ZM-10	ZM-11	ZM-5	ZM-12			YJ-1									
路灯照明	路灯照明	右幅出口加强照明	基本照明（一）	左幅出口加强照明	基本照明（二）	变电所自用电	变电所自用电	EPS装置外接电源	变电所自用电	变电所自用电	备用	电伴热	水泵房	深井泵	电伴热	备用	备用
5	5	5	30	5	30	20	20	50	20	20		50	45	15	50		
10	10	10	60	10	60	35	35	70	35	35		100	90	30	100		
6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
VV-1KV						VV-1KV						VV-1KV					
6xLSA1420						6xLSA1420						6xLSA1420					
1000×600						1000×600						1000×600					

配电柜编号	1G		2G	3G			4G		
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路									
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST	MDmax ST			MDmax ST		
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105			30/63			30/63		
馈电回路编号				1-1	1-2		2-1	2-2	
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	射流风机	射流风机	备用	射流风机	射流风机	备用
安装功率（KW）	500	500KVA	120Kvar	30	30	30	30	30	30
计算电流（A）	1000	1000		60	60	60	60	60	60
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV							
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420	2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600	1000×600			1000×600		
备注									



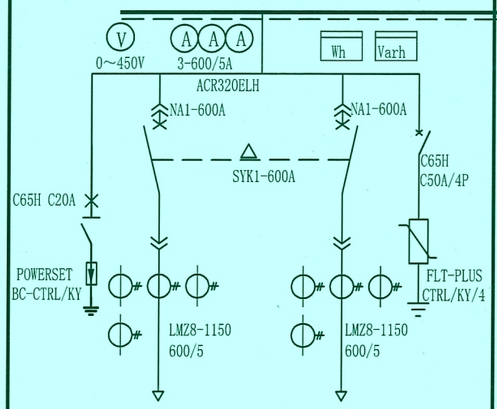
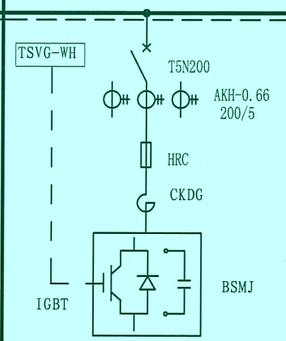
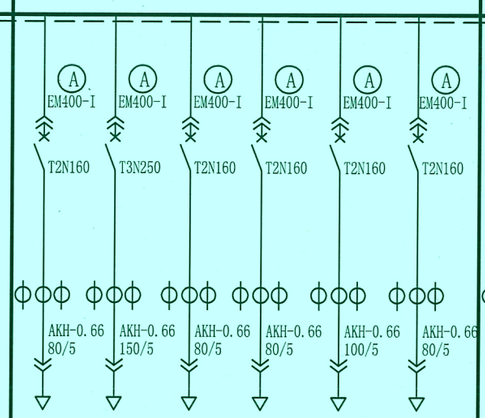
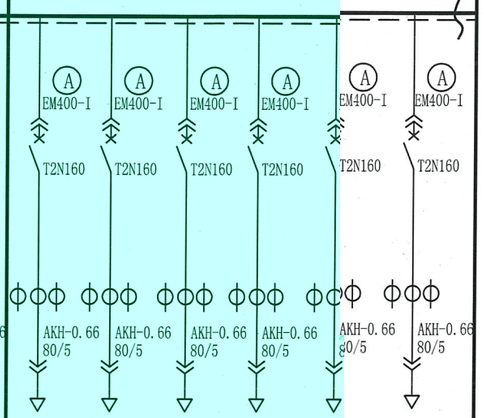
注：1、当外部供电断电后，自动切换到柴油发电机，当外部供电恢复供电后，双投开关自动切回到外部供电。
2、稳压电源采用母排方式进出线，带进线开关。软启动器带RS485接口，工程量包括在柜内。
3、母线的工程量包括在柜内，稳压电源的母线为低压柜进线的2.5倍长。

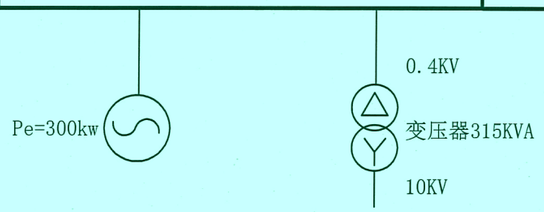
吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	松岭1号隧道变电所0.4KV主接线图（一）	设计 张斌	复核 于万森	审核 白涛	图号		日期	2022.5



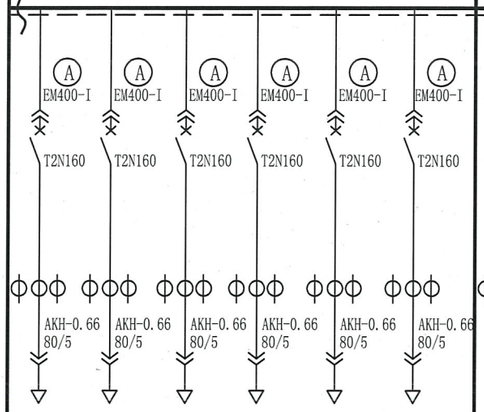
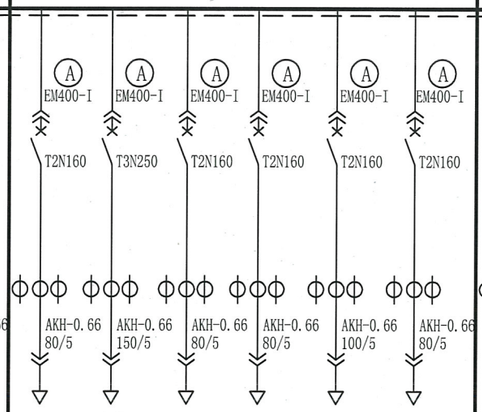
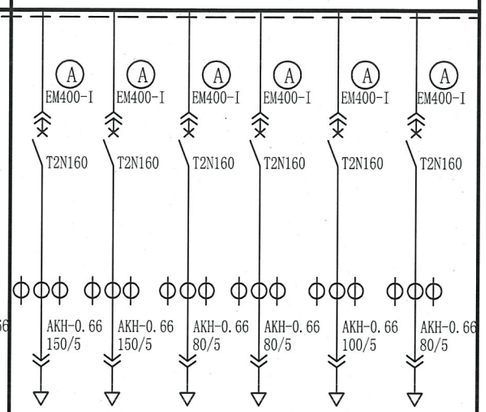
MDmax ST			MDmax ST			MDmax ST			MDmax ST		
30/63			30/63			30/63			30/63		
3-1	3-2	XF2	4-1	4-2	XF3	5-1	5-2		6-1	6-2	
射流风机	射流风机	消防泵房控制柜	射流风机	射流风机	深水井泵控制柜	射流风机	射流风机	备用	射流风机	射流风机	电伴热
30	30	45	30	30	15	30	30		30	30	
60	60	90	60	60	30	60	60		60	60	
3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
1000×600			1000×600			1000×600			1000×600		

吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	松岭1号隧道变电所0.4KV主接线图（二）	设计	张斌	复核	于万森	审核	白涛	图号	日期 2022.5

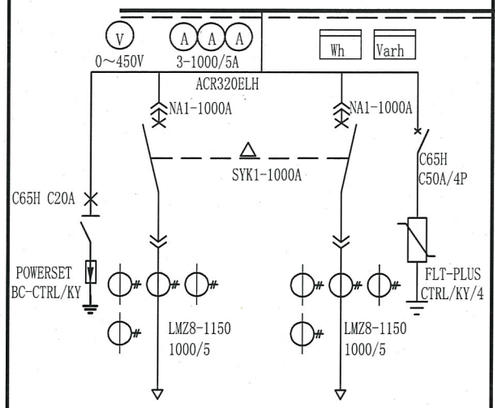
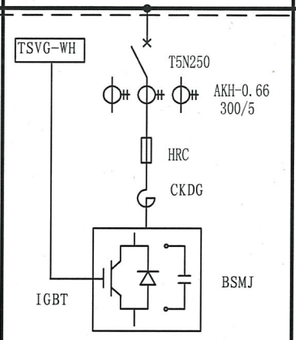
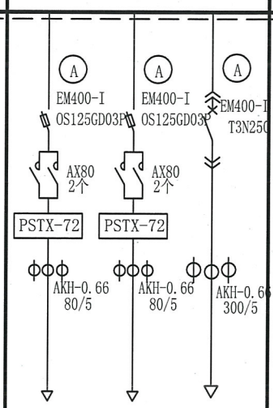
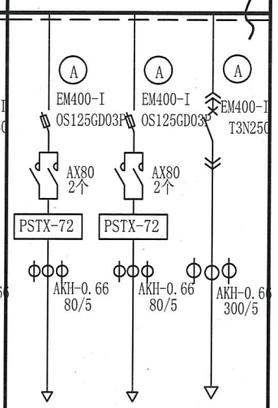
配电柜编号	9G		10G		11G						12G					
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路															
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST		MDmax ST						MDmax ST					
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105				30/63						30/63					
馈电回路编号					ZM-11	YJ-1	ZM-1	ZM-2	ZM-3	ZM-4	ZM-6	ZM-7	ZM-8	ZM-9		
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	1号工业级稳压电源	基本照明	UPS装置外接电源	左幅左侧加强照明（一）	左幅左侧加强照明（二）	左幅右侧加强照明（一）	左幅右侧加强照明（二）	右幅左侧加强照明（一）	右幅左侧加强照明（二）	右幅右侧加强照明（一）	右幅右侧加强照明（二）	备用	备用
安装功率（KW）	300	315KVA	96Kvar		30	40	20	20	20	20	20	20	20	20		
计算电流（A）	600	600			60	70	35	35	35	35	35	35	35	35		
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）		6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV			VV-1KV						VV-1KV					
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420		6xLSA1420						6xLSA1420					
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600		1000×600						1000×600					
备注				300KVA												

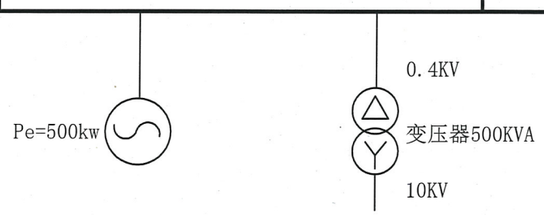


吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	松岭1号隧道变电所0.4KV主接线图（三）	设计 张斌	复核 于万森	审核 白涛	图号		日期	2022.5

13G	14G	15G
		

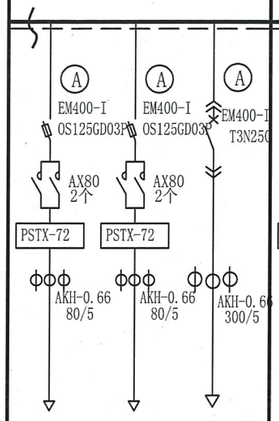
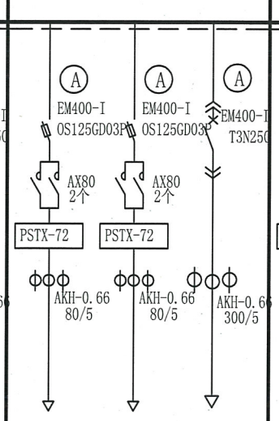
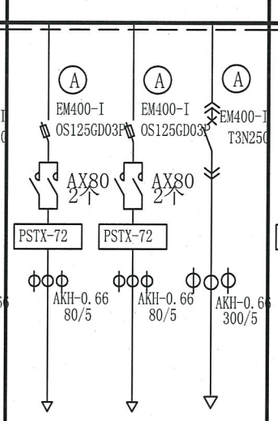
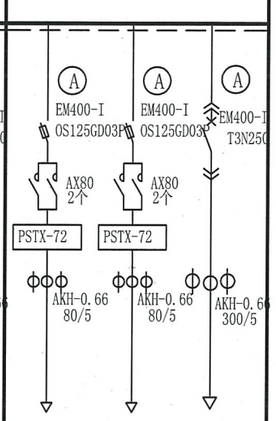
MDmax ST						MDmax ST						MDmax ST					
30/63						30/63						30/63					
LD-1	LD-2	ZM-10	ZM-11	ZM-5	ZM-12			YJ-1									
路灯照明	路灯照明	右幅出口加强照明	基本照明（一）	左幅出口加强照明	基本照明（二）	变电所自用电	变电所自用电	EPS装置外接电源	变电所自用电	变电所自用电	备用	电伴热	水泵房	深井泵	备用	备用	备用
5	5	5	30	5	30	20	20	50	20	20		42	45	15			
10	10	10	60	10	60	35	35	70	35	35		80	90	30			
6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
VV-1KV						VV-1KV						VV-1KV					
6xLSA1420						6xLSA1420						6xLSA1420					
1000×600						1000×600						1000×600					

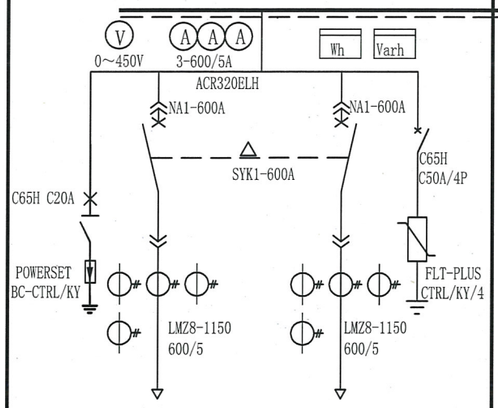
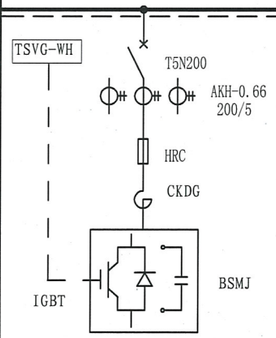
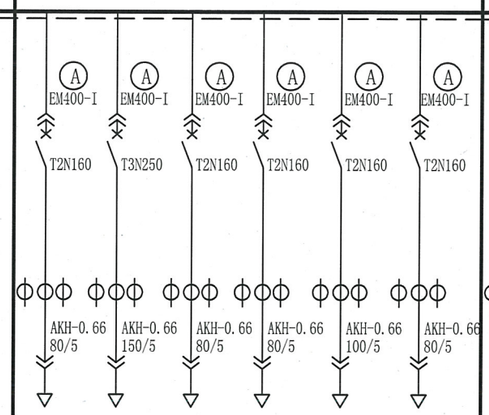
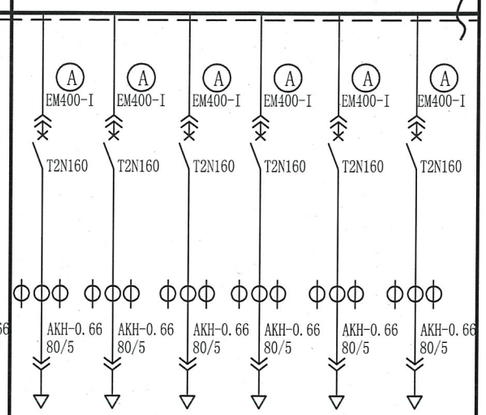
配电柜编号	1G		2G	3G			4G		
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路									
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST	MDmax ST			MDmax ST		
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105			30/63			30/63		
馈电回路编号				1-1	1-2		2-1	2-2	
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	射流风机	射流风机	备用	射流风机	射流风机	备用
安装功率（KW）	500	500KVA	120Kvar	30	30	30	30	30	30
计算电流（A）	1000	1000		60	60	60	60	60	60
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV							
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420	2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600	1000×600			1000×600		
备注									

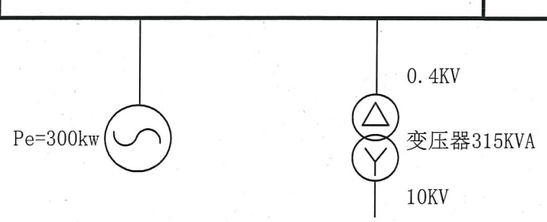


注：1、当外部供电断电后，自动切换到柴油发电机，当外部供电恢复供电后，双投开关自动切回到外部供电。
2、稳压电源采用母排方式进出线，带进线开关。软启动器带RS485接口，工程量包括在柜内。
3、母线的工程量包括在柜内，稳压电源的母线为低压柜进线的2.5倍长。

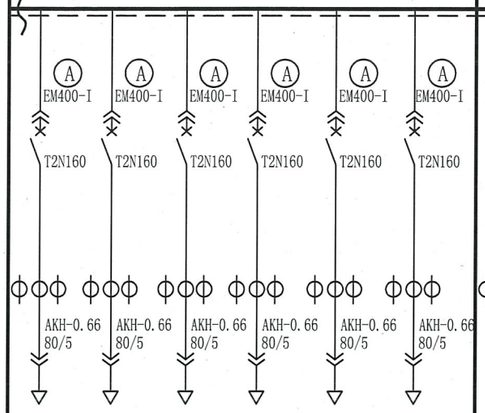
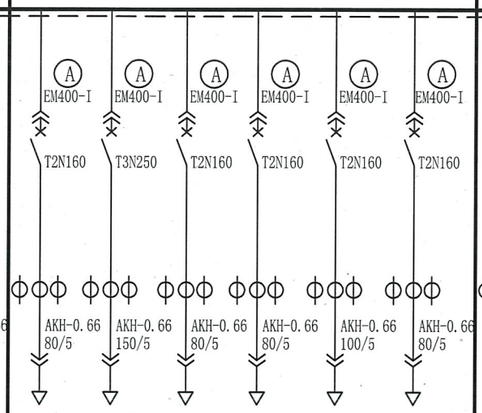
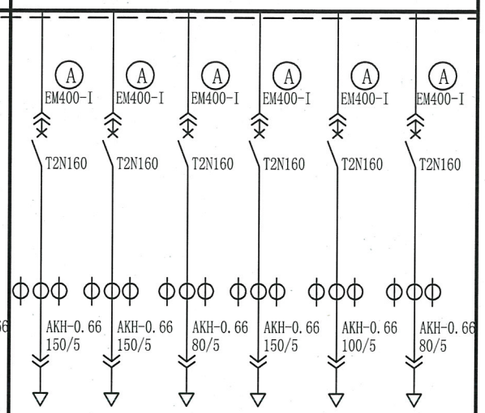
吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	松岭2号隧道1号变电所0.4KV主接线图（一）	设计 张斌	复核 于万森	审核 白涛	图号		日期	2022.5

5G	6G	7G	8G
			
MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63	30/63
3-1 / 3-2 / XF2	4-1 / 4-2 / XF3	5-1 / 5-2 /	6-1 / 6-2 /
射流风机 / 射流风机 / 消防泵房控制柜	射流风机 / 射流风机 / 深水井泵控制柜	射流风机 / 射流风机 / 电伴热	射流风机 / 射流风机 / 电伴热
30 / 30 / 45	30 / 30 / 15	30 / 30 / 60	30 / 30 / 60
60 / 60 / 90	60 / 60 / 30	60 / 60 / 100	60 / 60 / 100
3x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）
2xLSA1146+LSA1420	2xLSA1146+LSA1420	2xLSA1146+LSA1420	2xLSA1146+LSA1420
1000×600	1000×600	1000×600	1000×600

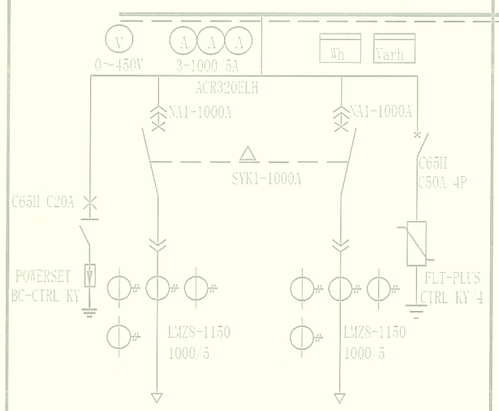
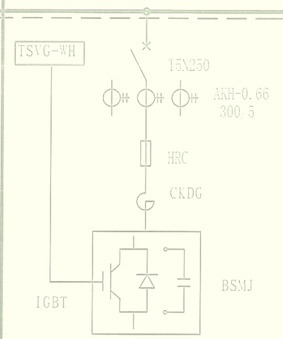
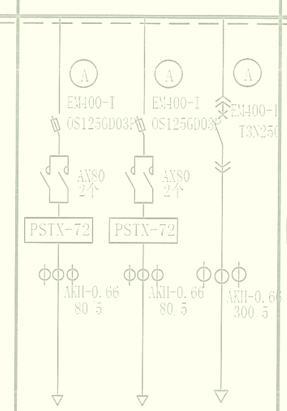
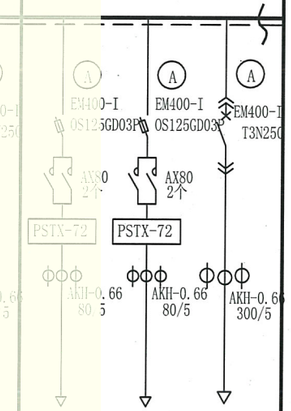
配电柜编号	9G		10G		11G						12G					
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路																
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST		MDmax ST						MDmax ST					
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105				30/63						30/63					
馈电回路编号					ZM-11	YJ-1	ZM-1	ZM-2	ZM-3	ZM-4	ZM-6	ZM-7	ZM-8	ZM-9		
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	1号工业级稳压电源	基本照明	UPS装置外接电源	左幅左侧加强照明（一）	左幅左侧加强照明（二）	左幅右侧加强照明（一）	左幅右侧加强照明（二）	右幅左侧加强照明（一）	右幅左侧加强照明（二）	右幅右侧加强照明（一）	右幅右侧加强照明（二）	备用	备用
安装功率（KW）	300	315KVA	96Kvar		30	40	20	20	20	20	20	20	20	20		
计算电流（A）	600	600			60	70	35	35	35	35	35	35	35	35		
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）		6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV			VV-1KV						VV-1KV					
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420		6xLSA1420						6xLSA1420					
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600		1000×600						1000×600					
备注				300KVA												

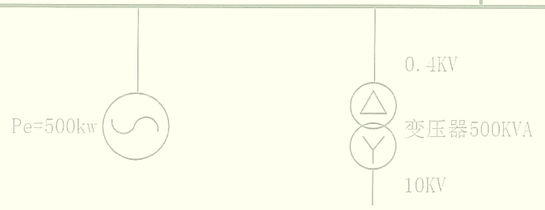


吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	松岭2号隧道1号变电所0.4KV主接线图（三）	设计	张斌	复核	于万森	审核	白涛	图号		日期	2022.5

13G	14G	15G
		

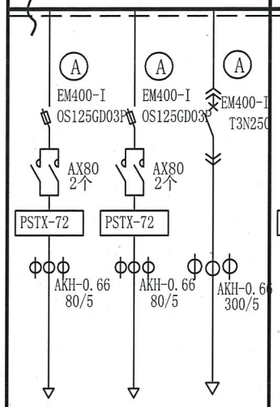
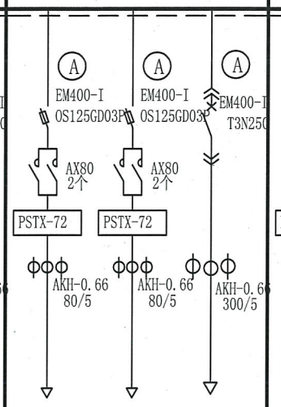
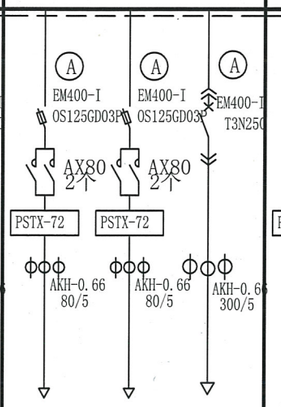
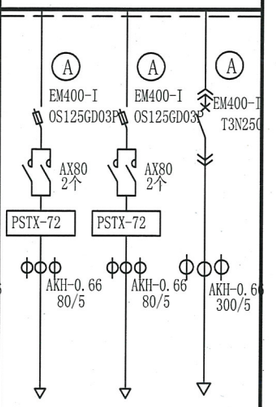
MDmax ST						MDmax ST						MDmax ST					
30/63						30/63						30/63					
LD-1	LD-2	ZM-10	ZM-11	ZM-5	ZM-12			YJ-1									
路灯照明	路灯照明	右幅出口加强照明	基本照明（一）	左幅出口加强照明	基本照明（二）	变电所自用电	变电所自用电	EPS装置外接电源	变电所自用电	变电所自用电	备用	电伴热	水泵房	深井泵	电伴热	备用	备用
5	5	5	30	5	30	20	20	50	20	20		60	45	15	60		
10	10	10	60	10	60	35	35	70	35	35		100	90	30	100		
6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
VV-1KV						VV-1KV						VV-1KV					
6xLSA1420						6xLSA1420						6xLSA1420					
1000×600						1000×600						1000×600					

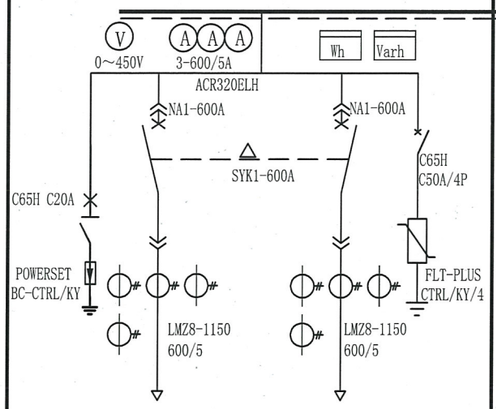
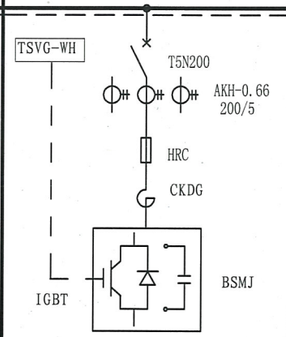
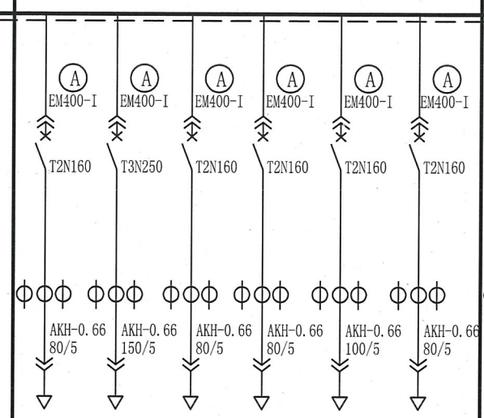
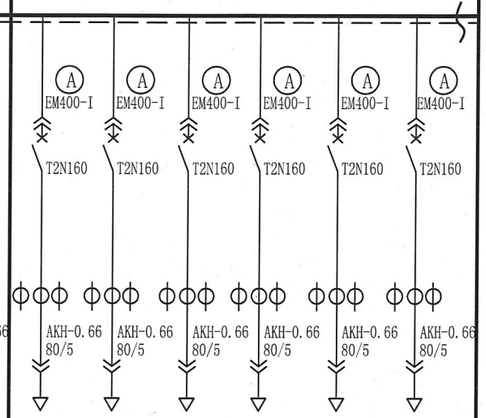
配电柜编号	1G		2G	3G			4G		
TMY-3（80×10）-2（63×6.3） 主回路									
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST	MDmax ST			MDmax ST		
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105			30/63			30/63		
馈电回路编号				1-1	1-2		2-1	2-2	
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	射流风机	射流风机	备用	射流风机	射流风机	备用
安装功率（KW）	500	500KVA	120Kvar	30	30	30	30	30	30
计算电流（A）	1000	1000		60	60	60	60	60	60
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）	3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV							
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420	2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600	1000×600			1000×600		
备注									

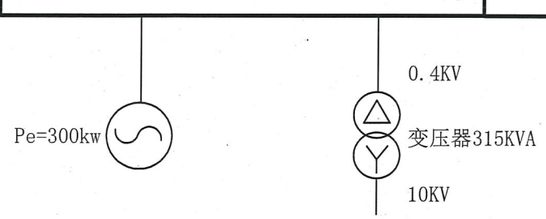


注：1、当外部供电断电后，自动切换到柴油发电机，当外部供电恢复供电后，双投开关自动切回到外部供电。
2、稳压电源采用母排方式进出线，带进线开关。软启动器带RS485接口，工程量包括在柜内。
3、母线的工程量包括在柜内，稳压电源的母线为低压柜进线的2.5倍长。

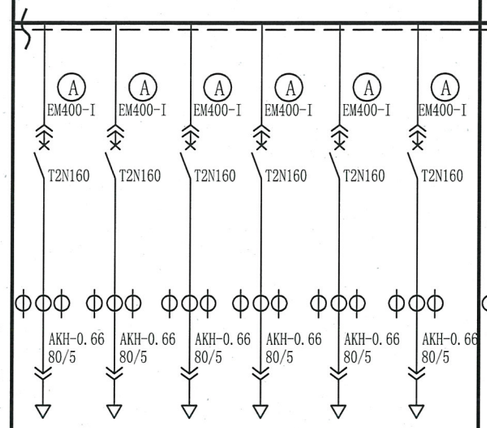
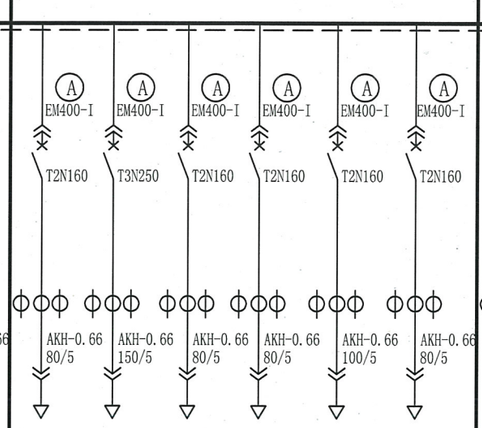
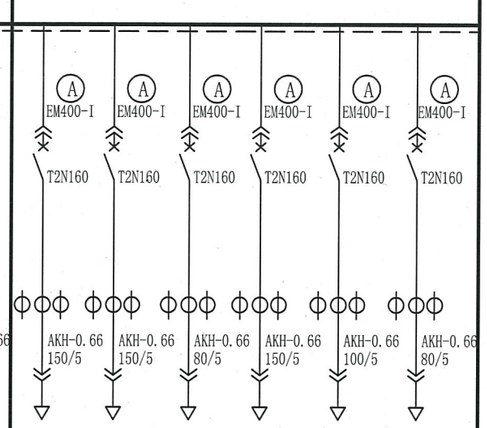
吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	松岭2号隧道2号变电所0.4KV主接线图（一）	设计	复核	审核	图号		日期	2022.5

5G	6G	7G	8G
			
MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63	30/63
3-1	3-2	XF2	4-1	4-2	XF3	5-1	5-2		6-1	6-2	
射流风机	射流风机	消防泵房控制柜	射流风机	射流风机	深水井泵控制柜	射流风机	射流风机	电伴热	射流风机	射流风机	电伴热
30	30	45	30	30	15	30	30	60	30	30	60
60	60	90	60	60	30	60	60	100	60	60	100
3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）			3x（NYD-CTF）		
2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420			2xLSA1146+LSA1420		
1000×600			1000×600			1000×600			1000×600		

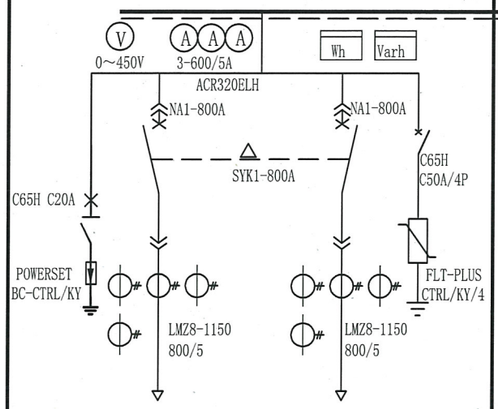
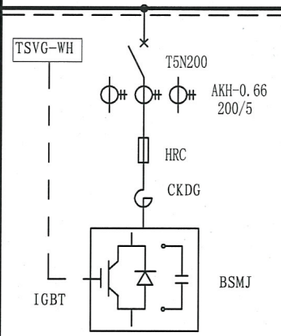
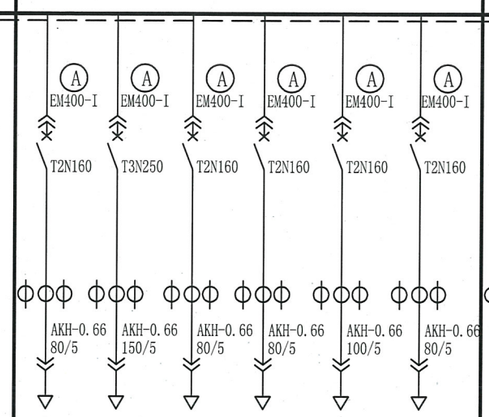
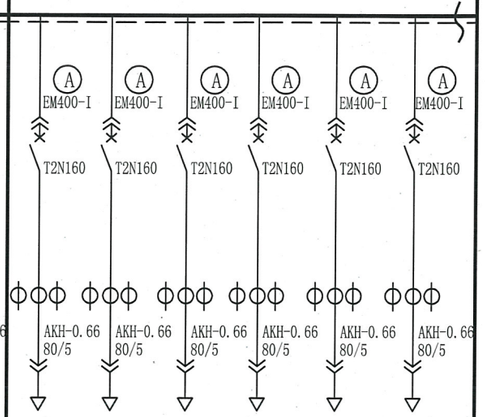
配电柜编号	9G		10G		11G						12G					
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路																
配电柜型号	MDmax ST		MDmax ST		MDmax ST						MDmax ST					
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105				30/63						30/63					
馈电回路编号					ZM-11	YJ-1	ZM-1	ZM-2	ZM-3	ZM-4	ZM-6	ZM-7	ZM-8	ZM-9		
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	1号工业级稳压电源	基本照明	UPS装置外接电源	左幅左侧加强照明（一）	左幅左侧加强照明（二）	左幅右侧加强照明（一）	左幅右侧加强照明（二）	右幅左侧加强照明（一）	右幅左侧加强照明（二）	右幅右侧加强照明（一）	右幅右侧加强照明（二）	备用	备用
安装功率（KW）	300	315KVA	96Kvar		30	40	20	20	20	20	20	20	20	20		
计算电流（A）	600	600			60	70	35	35	35	35	35	35	35	35		
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）		6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV			VV-1KV						VV-1KV					
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420		6xLSA1420						6xLSA1420					
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600		1000×600						1000×600					
备注				300KVA												



吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	松岭2号隧道2号变电所0.4KV主接线图（三）	设计	张斌	复核	于万森	审核	白涛	图号		日期	2022.5

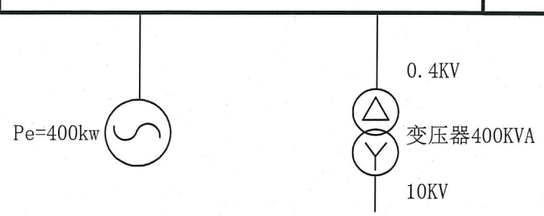
13G	14G	15G
		

MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63
LD-1	LD-2	ZM-10	ZM-11	ZM-5	ZM-12			YJ-1									
路灯照明	路灯照明	右幅出口加强照明	基本照明（一）	左幅出口加强照明	基本照明（二）	变电所自用电	变电所自用电	EPS装置外接电源	变电所自用电	变电所自用电	备用	电伴热	水泵房	深井泵	电伴热	备用	备用
5	5	5	30	5	30	20	20	50	20	20		60	45	15	60		
10	10	10	60	10	60	35	35	70	35	35		100	90	30	100		
6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
VV-1KV						VV-1KV						VV-1KV					
6xLSA1420						6xLSA1420						6xLSA1420					
1000×600						1000×600						1000×600					

配电柜编号	1G	2G		3G	4G
TMY-3（80×10）+2（63×6.3） 主回路					
配电柜型号	MDmax ST	MDmax ST		MDmax ST	MDmax ST
短路耐受电流/瞬时耐受电流(KA)	50/105			30/63	30/63
馈电回路编号				ZM-11 | YJ-1 | ZM-1 | ZM-2 | ZM-3 | ZM-4	ZM-6 | ZM-7 | ZM-8 | ZM-9 |	
负荷名称	柴油发电机组备用电源进线	受电 （至变压器低压侧）	无功补偿	基本照明 | UPS装置外接电源 | 左幅左侧加强照明（一） | 左幅左侧加强照明（二） | 左幅右侧加强照明（一） | 左幅右侧加强照明（二）	右幅左侧加强照明（一） | 右幅左侧加强照明（二） | 右幅右侧加强照明（一） | 右幅右侧加强照明（二） | 备用 | 备用
安装功率（KW）	400	400KVA	96Kvar	30 | 40 | 20 | 20 | 20 | 20	20 | 20 | 20 | 20 |	
计算电流（A）	600	600		60 | 70 | 35 | 35 | 35 | 35	35 | 35 | 35 | 35 |	
电流互感器过电压保护器			1x（NYD-CTF）	6x（NYD-CTF）	6x（NYD-CTF）
电缆型号	VV-1KV	VV-1KV		VV-1KV	VV-1KV
电力监控单元	2xLSA1420		LSA1420	6xLSA1420	6xLSA1420
柜体尺寸深×宽(mm)	1000×600		1000×600	1000×600	1000×600
备注					

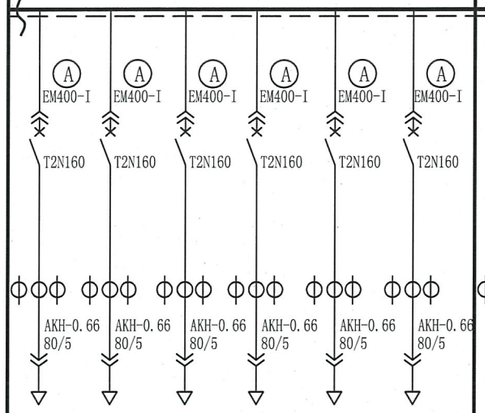
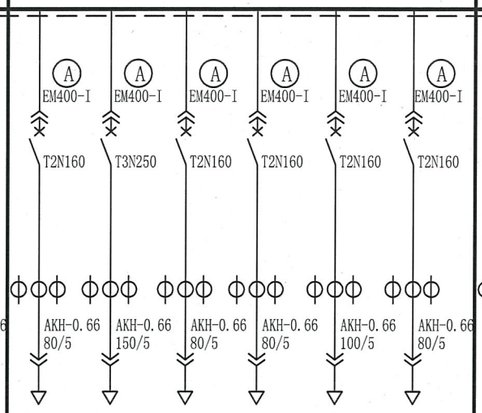
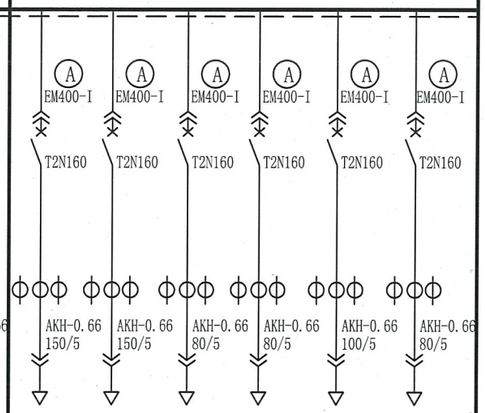
1号工业级稳压电源

300KVA



注：1、当外部供电断电后，自动切换到柴油发电机，当外部供电恢复供电后，双投开关自动切回到外部供电。
2、稳压电源采用母排方式进出线，带进线开关。软启动器带RS485接口，工程量包括在柜内。
3、母线的工程量包括在柜内，稳压电源的母线为低压柜进线的2.5倍长。

吉林省交通规划设计院	白山至临江段高速公路	八宝隧道变电所0.4KV主接线图（一）	设计 张斌	复核 于万森	审核 白涛	图号		日期	2022.5

5G	6G	7G
		

MDmax ST	MDmax ST	MDmax ST
30/63	30/63	30/63

LD-1	LD-2	ZM-10	ZM-11	ZM-5	ZM-12			YJ-1									
路灯照明	路灯照明	右幅出口加强照明	基本照明（一）	左幅出口加强照明	基本照明（二）	变电所自用电	变电所自用电	EPS装置外接电源	变电所自用电	变电所自用电	备用	电伴热	水泵房	深井泵	备用	备用	备用
5	5	5	30	5	30	20	20	50	20	20		55	45	15			
10	10	10	60	10	60	35	35	70	35	35		110	90	30			
6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）						6x（NYD-CTF）					
VV-1KV						VV-1KV						VV-1KV					
6xLSA1420						6xLSA1420						6xLSA1420					
1000×600						1000×600						1000×600					