

招标编号：

新村电站自动化、智能化改造工程
高、低压开关柜（箱）设备采购

招 标 文 件

第二卷 技术文件

招 标 人：乐山市金口河新村电力有限责任公司

编制单位：乐山市水利电力建筑勘察设计研究院

二〇二四年十二月

目 录

第一部分 概述	1
1.1 电站工程概况	1
1.1.1 电站名称：新村水电站.....	1
1.1.2 电站概况	1
1.1.3 电站规模和接入系统方式.....	1
1.2 电站环境条件	1
1.2.1 使用环境条件	1
1.2.2 海拔高度	2
1.2.3 交通运输	2
第二部分 6kV、40.5kV 高压开关柜.....	3
第一章 通用技术规范	3
1.1 规范性引用文件	3
1.2 总则	3
1.2.1 一般规定	3
1.2.2 投标人提供的资格文件.....	4
1.2.3 适用范围	4
1.2.4 对设计图纸、说明书和试验报告的要求.....	5
1.2.5 标准	7
1.2.6 投标人提交的技术参数和资格文件.....	7
1.2.7 备品备件	8
1.2.8 专用工具与仪器仪表.....	8
1.2.9 安装、调试、性能试验、试运行和验收.....	8
1.2.10 满足的标准	8
1.3 技术参数和性能要求.....	9
1.3.1 开关柜技术参数	9
1.3.2 开关柜性能要求	9
1.3.3 断路器	15
1.3.4 隔离开关	16
1.3.5 接地开关	16
1.3.6 电流互感器	16
1.3.7 电压互感器	17
1.3.8 避雷器	17
1.3.9 励磁变压器	17
1.3.10 1CB 厂用变压器	17
1.3.11 母线	18
1.4 试验	18
1.4.1 型式试验	18
1.4.2 出厂试验	19
1.4.3 现场交接试验	19
1.5 技术服务、工厂检验和监造.....	20
1.5.1 技术服务	20
1.5.2 工厂检验和监造	21
1.6 一、二次及土建接口要求.....	21
1.6.1 40.5kV 开关柜要求.....	21
1.6.2 6kV 开关柜	24
1.7 投标人的工作内容及供货范围.....	26
1.7.1 投标人的工作内容.....	26
1.7.2 设备供货范围	26

第二章 专用技术规范	27
2.1 40.5kV 高压开关柜专用技术规范.....	27
2.2 6kV 高压开关柜专用技术规范.....	38
第三部分 0.4kV 低压开关柜、动力（照明）箱.....	44
第一章 通用技术规范	44
1.1 投标人的工作及供货范围.....	44
1.1.1 投标人的工作内容.....	44
1.1.2 设备供货范围	44
1.1.3 专用安装工具供货范围.....	45
1.1.4 备品备件供货范围.....	45
1.2 备品备件和专用工器具.....	45
1.3 铭牌	45
1.4 电缆及连接导线	45
1.5 0.4kV 低压开关柜、动力（照明）箱应提供的图纸.....	45
1.6 图纸资料的有效性	46
第二章 专用技术规范	46
2.1 0.4kV 低压开关柜	47
2.1.1 低压开关柜技术要求.....	47
2.1.2 设备性能保证	52
2.1.3 试验	52
2.2 低压动力箱、照明箱.....	53
2.2.1 低压动力箱、照明配电箱技术要求.....	53
2.2.2 设备性能保证	56
2.2.3 试验	56
2.2.4 低压动力箱、照明配电箱出厂检验.....	56
第四部分 招标文件附图	57

第一部分 概述

1.1 电站工程概况

1.1.1 电站名称：新村水电站

1.1.2 电站概况

新村水电站共设两台机组，总装机容量为 $2 \times 4000\text{kW}$ ，设计水头 171.6m ，设计引用流量 $6.11\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均年发电量 $4210\text{万kW}\cdot\text{h}$ ，多年平均年利用小时 5260h 。电站为引水式电站，由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽组成。主要建筑物有底栏栅坝取水枢纽、钢筋砼箱涵、沉砂池及进水闸、无压引水道(包括无压引水暗渠及无压引水隧洞、溢流堰)、前池、压力钢管、主副厂房及厂区建筑物等。

1.1.3 电站规模和接入系统方式

1.1.3.1 电站规模：

目前新村电站装机 $2 \times 4000\text{kW}$ ，全站共设2个电压等级，即： 35kV 、 6.3kV 。

1.1.3.2 新村电站接入系统方式及电气主接线：

本次技术改造后，新村电站发电机额定电压为 6.3kV ，两台发电机组采用“发电机-变压器组单元”的主接线形式，分别通过两台主变压器(S□-5000/35)升压至 35kV 。 35kV 采用单母线接线，出线1回，至金洋电力公司 110kV 城关变电站。

本次改造后新村电站电气主接线结构和在电力系统中的接入位置及承担的作用，与本次技术改造前基本一致。

1.2 电站环境条件

1.2.1 使用环境条件

周围最高气温： $+40^\circ\text{C}$

周围最低气温： -25°C

最大日温差： 25K

日相对湿度平均值： $\leq 95\%$

月相对湿度平均值： $\leq 90\%$

耐受地震能力（水平加速度）： 0.2g m/s^2

由于主回路中的开合操作在辅助和控制回路上所感应的共模电压的幅值： $\leq 1.6\text{kV}$

电站地震设防烈度：8度

1.2.2 海拔高度

电站厂房发电机层海拔高程： $\leq 1000\text{m}$

1.2.3 交通运输

新村电站位于乐山市金口河区，厂区枢纽位于大渡河与小河汇合口下游约200m处，距金口河城区约4km，距乐山市约120km，对外交通方便。

第二部分 6kV、40.5kV 高压开关柜

第一章 通用技术规范

1.1 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1207 电磁式电压互感器

GB/T 1208 电流互感器

GB/T 1984 高压交流断路器

GB/T 1985 高压交流隔离开关和接地开关

GB/T 3906 3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备

GB/T 4109 交流电压高于 1000V 的绝缘套管

GB/T 5585 电工用铜、铝及其合金母线

GB/T 6450 干式电力变压器

GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

GB/T 11032 交流无间隙金属氧化物避雷器

GB/T 15166.2 高压交流熔断器 第 2 部分：限流熔断器

GB/T 20052 三相配电变压器能效限定值及能效等级

GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准

DL/T 402 高压交流断路器订货技术条件

DL/T 404 3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备

DL/T 486 高压交流隔离开关和接地开关

DL/T 593 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

JB/T 10305 3.6kV~40.5kV 高压设备用户内有机材料支柱绝缘子技术条件

Q/GDW 13001—2014 高海拔外绝缘配置技术规范

1.2 总则

1.2.1 一般规定

1.2.1.1 投标人应具备招标公告所要求的资质，具体资质要求详见招标文件的商务部分。

1.2.1.2 投标人应仔细阅读本标准（包括通用和相关专用技术规范）的全部条款。

1.2.1.3 本部分提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准的条文，投标人应提供符合本部分引用标准的最新版本和本部分技术要求的全新产品。

1.2.1.4 如果投标人没有以书面形式对本部分的条文提出差异，则意味着投标人提供的设备完全符合本部分的要求。如有与本部分要求不一致的地方，应逐项在投标人技术差异表中列出。

1.2.1.5 本部分将作为订货合同的附件，与合同具有同等的法律效力。本部分未尽事宜，由合同签约双方在合同谈判时协商确定。

1.2.1.6 本部分中涉及有关商务方面的内容，如与招标文件的商务部分有矛盾时，以商务部分为准。

1.2.1.7 本部分各条款如与专用部分有冲突，以专用部分为准。

1.2.2 投标人提供的资格文件

投标人在投标文件中应提供下列有关资格文件，否则视为非响应性投标：

- (1) 投标人或制造商投标产品的销售记录及相应的最终用户的使用情况证明；
- (2) 投标人或制造商应提供权威机关颁发的 ISO 9000 系列的认证书或等同的质量保证体系认证证书；
- (3) 投标人或制造商应提供履行合同所需的技术和主要设备等生产能力的文件资料；
- (4) 投标人或制造商应提供履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件；
- (5) 投标人或制造商应提供投标设备产品全部有效的型式试验报告；
- (6) 投标人或制造商应提供一份详细的投标产品中重要外购或配套部件供应商清单及检验报告；
- (7) 投标人或制造商应提供投标产品中进口关键元件供应商的供货承诺函；
- (8) 投标人或制造商应提供投标产品中组部件的供应商及原产地。

1.2.3 适用范围

1.2.3.1 本部分的适用范围仅限于招标产品的设计、安装、试验、调试及现场服务和技术服务。

1.2.3.2 中标人不应晚于签约后 2 周内，向招标人提出一份详尽的生产进度计划表，包括设备设计、材料采购、设备制造、厂内测试以及运输等项的详情，以确定每部分工作及其进度。

1.2.3.3 工作进度如有延误，投标人应及时向招标人说明原因、后果及采取的补救措施等。

1.2.4 对设计图纸、说明书和试验报告的要求

1.2.4.1 设计图纸的要求：

(1) 所有需经招标人确认的图纸和说明文件，均应由投标人在合同生效后的 2 周内提交给招标人进行审定认可。这些资料包括开关柜的外形图、剖面图、布置图、组装图、基础图、电气原理图、运输尺寸、运输质量、重心、总质量及二次线布置图等。招标人审定时有权提出修改意见；

(2) 招标人在收到需认可图纸 2 周后，将一套确认的或签有招标人校定标记的图纸（招标人负责人签字）返还给投标人。凡招标人认为需要修改且经投标人认可的，不得对招标人增加费用。在未经招标人对图纸做最后认可前任何采购或加工的材料损失应由投标人单独承担；

(3) 投标人在收到招标人确认图纸（包括认可方修正意见）后，应于 2 周内向招标人向招标人提供的资料、图纸和试验报告，所列有关单位提供最终版的正式图纸和一套供复制用的底图及正式光盘，正式图纸应加盖工厂公章和签字；

(4) 完工后的产品应与最后确认的图纸一致。招标人对图纸的认可并不减轻投标人关于其图纸正确性的责任。设备在现场安装时，如投标人技术人员进一步修改图纸，投标人应对图纸重新收编成册，正式递交招标人，并保证安装后的设备与图纸完全相符；

(5) 图纸的格式：所有图纸均应有标题栏、相应编号、全部符号和部件标志，文字均用中文，并使用 SI 国际单位制。对于进口设备以中文为主，当招标人对英文局部有疑问时，投标人应进行书面解释；

(6) 投标人免费提供给招标人全部最终版的图纸、资料及说明书。其中图纸应包括(1)中所涉及的图纸和投标人自带的电缆清册，并且应保证招标人可按最终版的图纸资料对所供设备进行维护，并在运行中进行更换零部件等工作。

1.2.4.2 说明书的要求：

(1) 开关柜的使用条件和技术参数；

(2) 开关柜及主要元件的结构、安装、调试、运行、维护、检修和全部附件的完整说明和技术数据；

(3) 开箱和起吊：运输单元的质量，起吊和开箱的注意事项及专用的起吊用具等；

(4) 组装：运输单元应有清楚的标志和代号，注有运输单元号的组装示意图；

(5) 安装准备：基础施工的要求，外部接线端子的尺寸，电缆进入地点位置，接地以及各种管道的连接方式、尺寸和布置等资料；

(6) 最终的安装验收：现场交接试验项目及试验方法；

(7) 维护：主要元件的维护说明以及维修工作的分类、程序和范围；

(8) 运行检修：运行中应注意的事项及控制指标，主要元件的检修周期和检修方案；

(9) 开关柜各个元件和所有附件的技术数据；

(10) 表示开关柜和操动机构的结构图及对基础的技术要求的说明；

(11) 结构特征、设备及其元件的更详细的说明；

(12) 操动机构特征的说明

(13) 备品备件、专用工具和专用仪器仪表的使用说明；

(14) 说明书使用中文；

(15) 应提供压力释放装置的位置、尺寸及相关技术要求说明。

1.2.4.3 试验报告的要求：

(1) 开关柜的型式试验报告和出厂试验报告；

(2) 开关柜主要元件的型式试验报告和出厂试验报告；

(3) 当产品的设计、工艺、生产条件或使用的材料及主要元件发生重大改变而影响到产品性能时，应做相应的型式试验并提供试验报告；

(4) 以空气或以空气/绝缘材料作为绝缘介质的高压开关柜应提供绝缘材料的老化、凝露等试验报告。

1.2.4.4 图纸、说明书及试验报告等资料所包含的内容。投标人应向招标人提供的资料、图纸和试验报告见下表 1，但不限于表 1 的内容。

表 1 投标人向招标人提供的资料、图纸和试验报告

序号	内容	序号	内容
1	图纸	3.3	其他试验报告

1.1	土建、地基规定及图纸	3.4	零部件试验（包括绝缘件的局部放电试验报告）
1.2	安装、维护、运行说明及图纸	4	其他资料
1.3	电气原理图	4.1	主要元件标准
1.4	二次控制、测量、监控、信号回路、辅助设备回路主方案图、元件安装图纸（二次小室）	4.2	所用材料标准
1.5	布置图（平面、断面）	4.3	检查、调试规定
1.6	安装图，带外形尺寸、运输尺寸、质量	4.4	包装、装船、储存规定
2	安装使用说明书	4.5	现场高压试验规定和标准
2.1	主要元件安装使用说明书	4.6	维修指南
2.2	专用工具、仪表介绍	4.7	装箱清单
2.3	运输和安装所需要专用设备的说明	4.8	包装说明
2.4	现场试验和其他试验说明	4.9	设备中使用的润滑剂、油脂的清单及检验合格证明
3	试验报告	4.10	带电显示装置的规格、型号、厂家
3.1	全套型式试验报告		
3.2	全套出厂试验报告		

1.2.5 标准

1.2.5.1 合同中所有设备、备品备件，包括投标人从第三方获得的所有附件和设备，除本部分中规定的技术参数和要求外，其余均应遵照最新版本的电力行业标准（DL）、国家标准（GB）和 IEC 标准及国际单位制（SI），这是对设备的最低要求。投标人如果采用自己的标准或规范，应向招标人提供中文和英文（若有）复印件并经招标人同意后方可采用，但不能低于 GB、DL 和 IEC 的有关规定。

1.2.5.2 所有螺栓、双头螺栓、螺纹、管螺纹、螺栓夹及螺母均应遵守国际标准化组织（ISO）和国际单位制（SI）的标准。柜内母线、电缆端子等不应使用单螺栓连接。导体安装时螺栓可靠紧固，力矩符合要求。

1.2.6 投标人提交的技术参数和资格文件

投标人提交的技术参数和资格文件包括：

- (1) 技术参数特性表、投标人技术偏差表及相关技术资料；
- (2) 投标产品的特性参数和特点；
- (3) 与其他设备配合所需的相关技术文件和信息；
- (4) 设备详细的一次接线图及布置图；
- (5) 型式试验报告。

1.2.7 备品备件

1.2.7.1 投标人应提供必需和推荐的备品备件，并分别列出其单价（商务部分填写）。

1.2.7.2 所有备品备件应为全新产品，与已经安装同型号设备的相应部件能够互换。

1.2.7.3 所有备品备件应单独装箱，包装应能防尘、防潮、防止损坏等，与主设备一并发运，并标注“备品备件”以区别本体。

1.2.8 专用工具与仪器仪表

1.2.8.1 投标人应提供必备和推荐的专用工具和仪器仪表，并列出其单价（商务部分填写）。

1.2.8.2 所有专用工具与仪器仪表应是全新的，并附详细的使用说明资料。

1.2.8.3 专用工具与仪器仪表应单独装箱，注明“专用工具”“仪器仪表”，并标明“防潮”“防尘”“易碎”“向上”“勿倒置”等字样，同主设备一并发运。

1.2.9 安装、调试、性能试验、试运行和验收

1.2.9.1 合同设备的安装、调试将由招标人根据投标人提供的技术文件和说明书的规定在投标人技术人员指导下进行。

1.2.9.2 合同设备的性能试验、试运行和验收根据本规范规定的标准、规程规范进行。

1.2.9.3 完成合同设备安装后，招标人和投标人应检查和确认安装工作，并签署安装工作证明书，共两份、双方各执一份。

1.2.9.4 设备安装、调试和性能试验合格后方可投入试运行。试运行后招投标双方应签署合同设备的验收证明书（试运行时间在合同谈判中商定）。该证明书共两份，双方各执一份。

1.2.9.5 如果安装、调试、性能试验、试运行及质保期内技术指标一项或多项不能满足合同技术部分要求，招投标双方共同分析原因，分清责任，如属制造方面的原因，或涉及索赔部分，按商务部分有关条款执行。

1.2.10 满足的标准

装置应满足 GB/T 1207、GB/T 1208、GB/T 1984、GB/T 1985、GB/T 3906、GB/T 4109、GB/T 5585、GB/T 6450、GB/T 11022、GB/T 11032、GB/T 12022、GB/T 15166.2、GB/T 20052、GB 50150、DL/T 402、DL/T 404、DL/T 486、DL/T

593、JB/T 10305、Q/GDW 13001—2014 中所列规定、规范和标准的最新版本的要求，但不限于上述所列规范和标准。

1.3 技术参数和性能要求

1.3.1 开关柜技术参数

开关柜技术参数见技术规范专用部分的技术参数特性表。

1.3.2 开关柜性能要求

1.3.2.1 产品设计应能使设备安全地进行下述各项工作：正常运行、检查、维护操作、主回路验电、安装后的相序校核和操作联锁、连接电缆的接地、电缆试验、连接电缆或其他器件的绝缘试验以及消除危险的静电电荷等。额定电流1600A 及以上的开关柜应在主导电回路周边采取有效隔磁措施。

1.3.2.2 产品的设计应能在允许的基础误差和热胀冷缩的热效应下不致影响设备所保证的性能，并满足与其他设备连接的要求。

1.3.2.3 类型、额定值和结构相同的所有可移开部件和元件在机械和电气上应有互换性。

1.3.2.4 高压开关柜应选用 LSC2 类(具备运行连续性功能)高压开关柜，即当打开功能单元的任意一个可触及隔室时(除母线隔室外)，所有其他功能单元仍可继续带电正常运行的开关柜。

1.3.2.5 开关柜内部燃弧要求如下：

(1) 6kV 开关柜：

1) 开关柜应选用 IAC 级(内部故障级别)产品，生产厂家应提供相应型式试验报告(附试验试品照片)。选用开关柜时应确认其母线室、断路器室、电缆室相互独立，且均通过相应内部燃弧试验；燃弧时间应不小于 0.5s，试验电流为额定短时耐受电流；

2) A 类优质设备开关柜应选用 IAC 级(内部故障级别)产品，生产厂家应提供相应型式试验报告(附试验试品照片)。选用开关柜时应确认其母线室、断路器室、电缆室相互独立，且均通过相应内部燃弧试验；燃弧时间应不小于 0.5s，对于额定短路电流 31.5kA 及以下空气绝缘开关柜燃弧时间应不小于 1s，试验电流为额定短时耐受电流。

(2) 40.5kV 开关柜：

开关柜应选用 IAC 级(内部故障级别)产品，生产厂家应提供相应型式试验报

告。选用开关柜时应确认其母线室、断路器室、电缆室相互独立，且均通过相应内部燃弧试验；燃弧时间应不小于 0.5s，试验电流为额定短时耐受电流。

1.3.2.6 触头盒固定应牢固可靠，触头盒内一次导体应进行倒圆角处理；；24kV 及以上开关柜内的穿柜套管应采用双屏蔽结构，不得采用无屏蔽或内壁涂半导体漆屏蔽产品，其等电位连线(均压环)应使用复合绝缘外套包封，且长度适中，并与母线及部件内壁可靠连接。开关柜内绝缘件装配前均应进行局部放电试验，1.1Ur 电压下单个绝缘件局部放电电量不大于 3pC，对于极柱等元件局部放电电量不大于 5pC。

1.3.2.7 高压开关柜内的进出线套管、机械活门、母排拐弯处等场强较为集中的部位，应采取倒角处理等措施。开关柜内母线搭接面应镀银，镀银层厚度不小于 $8\mu\text{m}$ ；隔离开关触头、手车触头表面应镀银，镀银层厚度不小于 $8\mu\text{m}$ 。

1.3.2.8 柜体应采用敷铝锌钢板弯折后拴接而成或采用优质防锈处理的冷轧钢板制成，板厚不应小于 2mm。

1.3.2.9 开关柜应分为断路器室、母线室、电缆室和控制仪表室等金属封闭的独立隔室，其中断路器室、母线室和电缆室均有独立的泄压通道，泄压通道或压力释放装置的位置应设计合理，当产生内部故障电弧时，压力释放装置应能可靠打开，压力释放方向应可靠避开人员和其他设备。开关柜间连通部位应采取有效的封堵隔离措施，防止开关柜火灾蔓延。

1.3.2.10 断路器室的活门应标有“母线侧”“线路侧”等识别字样。母线侧活门还应附有红色带电标志和相色标志。活门与断路器手车联锁。

1.3.2.11 开关柜按工程要求提供相序标识。

1.3.2.12 对最小空气间隙的要求：

(1) 单纯以空气作为绝缘介质的开关柜，相间和相对地的最小空气间隙应满足下列要求：

1) 6kV（按 10kV 考虑绝缘）：相间和相对地 125mm，带电体至门 155mm；

2) 40.5kV：相间和相对地 300mm，带电体至门 330mm。

(2) 最小标称统一爬电比距要求：瓷质绝缘： $\geq 3 \times 18\text{mm}/\text{kV}$ ；有机绝缘： $\geq 3 \times 20\text{mm}/\text{kV}$ ；

(3) 开关柜禁止使用绝缘隔板。即使母线加装绝缘护套和热缩绝缘材料，也应满足空气绝缘净距离要求。

1.3.2.13 对接地的要求:

(1) 开关柜的底架上均应设置可靠的适用于规定故障条件的接地端子,该端子应有一紧固螺钉或螺栓连接至接地导体。紧固螺钉或螺栓的直径不应小于12mm。接地连接点应标以清晰可见的接地符号;

(2) 接地导体应采用铜质导体,在规定的接地故障条件下,在额定短时耐受时间为3s时,其电流密度不应超过 $110\text{A}/\text{mm}^2$,但最小截面积不应小于 240mm^2 。接地导体的末端应用铜质端子与设备的接地系统相连接,端子的电气接触面积应与接地导体的截面相适应,但最小电气接触面积不应小于 160mm^2 ;

(3) 主回路中凡规定或需要触及的所有部件都应可靠接地;

(4) 各个功能单元的外壳均应连接到接地导体上,除主回路和辅助回路之外的所有要接地的金属部件应直接或通过金属构件与接地导体相连接。金属部件和外壳到接地端子之间通过30A直流电流时压降不大于3V。功能单元内部的相互连接应保证电气连续性;

(5) 可抽出部件应接地的金属部件,在试验位置、隔离位置及任何中间位置均应保持接地;

(6) 可移开部件应接地的金属部件,在插入和抽出过程中,在静触头和主回路的可移开部件接触之前和分离过程中应接地,以保证能通过可能的最大短路电流;

(7) 对于中性点直接接地系统,接地回路应能承受的短时耐受电流最大值不小于主回路额定短时耐受电流;对于中性点不直接接地系统,接地回路应能承受的短时耐受电流最大值不小于主回路额定短时耐受电流的87%;

(8) 二次控制仪表室应设有专用独立的接地导体。

1.3.2.14 开关柜柜顶设有横眉可粘贴间隔名称。开关柜前门表面应标有清晰明显且与实际接线一致的主接线示意图。

1.3.2.15 观察窗的要求:

(1) 观察窗至少应达到对外壳规定的防护等级;

(2) 开关柜的观察窗应使用机械强度与外壳相当、内有接地屏蔽网的钢化玻璃遮板,并通过开关柜内部燃弧试验。玻璃遮板应安装牢固,且满足运行时观察分/合闸位置、储能指示等需要;

(3) 主回路的带电部分与观察窗的可触及表面的绝缘应满足相对地的绝缘要求。

1.3.2.16 对柜内照明的要求：开关柜内电缆室和二次控制仪表室应设置 LED 照明设备，并方便灯具更换。

1.3.2.17 柜内各隔室均安装常加热型驱潮加热器，加热器应与温湿度控制器相结合，且在每柜安装一控制开关(带辅助触点)，总体加热功率应考虑柜内、外空气形成对流。加热器选用 AC220V，加热、驱潮装置与邻近元件、电缆及电线的距离应大于 50mm。其二次电缆应选用阻燃电缆。

1.3.2.18 铭牌

(1) 开关柜的铭牌应符合 DL/T 404 的规定；

(2) 铭牌应为不锈钢、铜材或丙烯酸树脂材料，且应用中文印制。设备零件及其附件上的指示牌、警告牌以及其他标记也应用中文印制；

(3) 铭牌应包括如下内容：

1) 制造商名称或商标、制造年月、出厂编号；

2) 产品型号；

3) 给出下列数据：额定电压、母线和回路的额定电流、额定频率、额定短路开断电流、额定短时耐受电流及持续时间、额定峰值耐受电流、内部电弧等级。

4) 开关柜中各元件应装有铭牌，铭牌要求参照相应标准。

1.3.2.19 开关柜的“五防”和联锁要求：

(1) 开关柜应具有可靠的“五防”功能：

1) 防止误分、误合断路器；

2) 防止带负荷分、合隔离开关(插头)；

3) 防止带电分、合接地开关；

4) 防止带接地开关送电；

5) 防止误入带电间隔。

(2) 电缆室门与接地开关采取机械闭锁方式，并有紧急解锁装置；

(3) 当断路器处在合闸位置时，断路器小车无法推进或拉出；

(4) 当断路器小车未到工作或试验位置时，断路器无法进行合闸操作；

(5) 当接地开关处在合闸位置时，断路器小车无法从试验位置进入工作位置；

(6) 当断路器小车处在试验位置与工作位置之间(包括工作位置)时，无法操作接地刀闸；

(7) 进出线柜应装有能反映出线侧有无电压，并具有自检功能的带电显示装

置，应装设在仪表室。当出线侧带电时，应闭锁操作接地开关，并通过电磁锁直接闭锁后柜门；

(8) 母线验电小车(如有)只有在母联分段柜开关小车(如有)及对应主变压器开关小车在试验或检修位置时才允许推入。母线接地时，该母线上的验电小车(如有)不能推入；

(9) 开关柜电气闭锁应单独设置电源回路，且与其他回路独立；

(10) 带电显示装置指示有电时/模拟带电时，若无接地开关，直接闭锁开关柜后柜门，电气闭锁可靠；

(11) 后柜门未关闭，接地开关不能分闸，机械闭锁可靠；

(12) 断路器所有操作应为闭门操作；

(13) 手车在运行位置，断路器室柜门应机械闭锁，不能打开。

1.3.2.20 对开关柜限制并避免内部电弧故障的要求：

(1) 开关柜应通过内部燃弧试验，并在投标时出具相应的试验报告；

(2) 开关柜的各隔室之间，应满足正常使用条件和限制隔室内部电弧影响的要求；并能防止因本身缺陷、异常或误操作导致的内电弧伤及工作人员，能限制电弧的燃烧范围；

(3) 应采取防止人为造成内部故障的措施，还应考虑到由于柜内组件动作造成的故障引起隔室内过电压及压力释放装置喷出气体，可能对人员和其他正常运行设备的影响；

(4) 除仪表室外，在断路器室、母线室和电缆室均设有排气通道和泄压装置，当产生内部故障电弧时，泄压通道将被自动打开，释放内部压力，压力排泄方向为无人经过区域，泄压盖板泄压侧应选用尼龙螺栓进行固定；

(5) 所有低压元件(照明开关等)不应直接装设在电缆室柜门上，应装设在仪表室；

(6) 开关柜内母线及分支母线搭接部分、母线端部应采取防电晕倒角措施。

1.3.2.21 开关柜防护等级的要求：

(1) 6kV 开关柜

开关柜外壳防护等级达到 IP4X 或以上。

(2) 40.5kV 开关柜

在开关柜的柜门关闭时防护等级应达到 IP4X 或以上，柜门打开时防护等级达

到 IP2X 或以上。

1.3.2.22 开关柜电缆连接在下部进行，电缆室有足够电缆头安装空间，连接处距地面高度大于 700mm。

1.3.2.23 母线避雷器、电压互感器等设备应经隔离开关(或隔离手车)与母线相连，严禁与母线直接连接。开关柜门模拟显示图必须与其内部接线一致，开关柜可触及隔室、不可触及隔室、活门和机构等关键部位在出厂时应设置明显的安全警示标识，并加以文字说明。柜内隔离活门、静触头盒固定板应采用金属材质并可靠接地，与带电部位满足空气绝缘净距离要求。

1.3.2.24 当隔离手车抽出后，隔离断口带电部位应由可靠接地的金属活门进行遮挡，并与带电部位满足安全绝缘距离要求。

1.3.2.25 开关柜及装用的各种元件均应进行凝露试验，开关柜整机应进行污秽试验，生产厂家应提供型式试验报告。

1.3.2.26 开关柜中的绝缘件应采用阻燃性绝缘材料，阻燃等级不低于 V-1 级。

1.3.2.27 空气绝缘开关柜应选用硅橡胶外套氧化锌避雷器，母线避雷器应加装三相计数器。

1.3.2.28 温控器(加热器)、继电器等二次元件应取得“3C”认证或通过“3C”认证同等的性能试验，外壳绝缘材料阻燃等级应满足 V-0 级，并提供第三方检测报告。

1.3.2.29 断路器分、合闸控制回路的端子间应有端子隔开，或采取其他有效防误动措施。

1.3.2.30 开关柜如有强制降温装置，应装设带防护罩、风道布局合理的强排通风装置、进风口应有防尘网。风机启动值应按照厂家要求设置合理，风机故障应发出报警信号。

1.3.2.31 开关柜柜内二次引线应固定良好可靠，用不锈钢扎带固定，走向清晰明了。为防止故障中烧毁二次线，应采取金属护管或阻燃软管包封等可靠防护措施(TA 二次线)。

1.3.2.32 开关柜前柜门应装设有手动紧急脱扣装置。

1.3.2.33 开关柜内梅花触头弹簧应选用无磁不锈钢材质。

1.3.3 断路器

1.3.3.1 断路器技术参数见专用部分技术参数特性表。

1.3.3.2 对真空断路器的要求：

(1) 额定分支母线电流小于等于 2500A 时，开关柜内断路器宜选用固封极柱式真空断路器；若选用固封极柱式真空断路器，固封极柱的局部放电量 $\leq 5\text{pC}$ ；

(2) 真空断路器应采用操动机构与本体一体化的结构；

(3) 真空灭弧室应选用与型式试验一致的生产厂家、型号、规格；

(4) 真空灭弧室要求采用陶瓷外壳；

(5) 真空灭弧室允许储存期不小于 20 年，出厂时灭弧室的内部气体压强应低于 $1.33 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 。在允许储存期内，其真空度应满足运行要求；

(6) 用于投切并联电容器的真空断路器出厂前应整台进行老炼试验，并提供老炼试验报告。真空断路器灭弧室出厂前应逐台进行老炼试验，并提供老炼试验报告；

(7) 投切并联电容器、交流滤波器用断路器必须选用 C2 级断路器；

(8) 真空断路器接地金属外壳上应有防锈的、导电性能良好的、直径为 12mm 的接地螺钉。接地点附近应标有接地符号；

(9) 开关柜柜内手车式断路器外形规格、航空插座及插头应统一设计、统一生产布置。

1.3.3.3 操动机构要求：

(1) 操动机构应保证断路器能三相分/合闸以及自动重合闸；

(2) 操动机构自身应具备防止跳跃的性能。应配备断路器的分/合闸指示，操动机构的计数器，储能状态指示应明显清晰，便于观察，且均用中文表示；

(3) 应安装能显示断路器操作次数的计数器。该计数器与操作回路应无电气联系，且不影响断路器的合/分闸操作。计数器采用不可复归型合闸记数；

(4) 弹簧操动机构应能电动机储能并可手动储能（每个站配备 2 把操作手柄），并配置紧急脱扣装置；

(5) 操动机构的额定电源电压（ U_a ）为直流 220V/110V，应能满足： $85\%U_a \sim 110\%U_a$ 时可靠合闸， $65\%U_a \sim 110\%U_a$ 可靠分闸， $30\%U_a$ 及以下时不动作；

(6) 弹簧储能系统：由储能弹簧进行分/合闸操作的弹簧操动机构应能满足“分-0.3s-合分-180s-合分”的操作顺序。弹簧操动机构应能可靠防止发生空合操作；

(7) 在正常情况下，合闸弹簧完成合闸操作后要立即自动开始再储能，合闸弹簧应在 20s 内完成储能；

(8) 在弹簧储能过程中不能合闸，并且弹簧在储能完成前不能释放；

(9) 合闸操作的机械联锁应保证机构处于合闸时，不能再进行合闸动作；而当断路器处于合闸位置和储能状态时，能可靠地进行一次“分-0.3s-合分”操作循环；

(10) 机械动作应灵活，储能及手动或电气分/合闸等各项操作过程中不应出现卡死、阻滞等异常现象，并设有防止“误操作”装置；

(11) 应有机械装置指示合闸弹簧的储能状态，并能实现远方监控；

(12) 投标人应提供用于断路器分闸和合闸所有必需的中间继电器、闭锁继电器；

(13) 断路器机构分、合闸控制回路不应串接整流模块、熔断器或电阻器。

1.3.3.4 断路器出厂试验前应进行不少于 200 次的机械操作试验（其中每 100 次操作试验的最后 20 次应为重合闸操作试验）。

1.3.4 隔离开关

1.3.4.1 技术参数见专用部分技术参数特性表。

1.3.4.2 操动机构要求：

(1) 可手动和电动（如有）操作，每组隔离开关应装设观察窗或可靠的分/合闸位置指示器；

(2) 隔离开关分、合闸到位后才能取出操作手柄。

1.3.5 接地开关

1.3.5.1 技术参数见专用部分技术参数特性表。

1.3.5.2 操动机构要求：

(1) 可手动和电动（如有）操作，每组接地开关应装设观察窗或可靠的分/合闸位置指示器；

(2) 接地开关分、合闸到位后才能取出操作手柄。

1.3.6 电流互感器

1.3.6.1 技术参数见专用部分技术参数特性表。

1.3.6.2 电流互感器应同时提供励磁特性曲线、拐点电压、75℃时最大二次电阻值等数据。

1.3.6.3 开关柜内的电流互感器在出厂前应做伏安特性筛选，同一柜内的三相电流互感器伏安特性应相互匹配，并随出厂资料一并交付招标人。

1.3.7 电压互感器

技术参数见专用部分技术参数特性表。

1.3.8 避雷器

技术参数见专用部分技术参数特性表。

1.3.9 励磁变压器

1.3.9.1 两台发电机出口励磁 PT/励磁变柜内需装设机组励磁变压器(干式变压器、励磁变由开关柜厂家供货并安装在柜内)，开关柜生产厂家应在柜内装设励磁变压器室散热风机(风机电源采用 AC220V,取自开关柜 AC220V 电源小母线)、励磁变压器室温控系统(励磁变压器室温度传感器、数显温度计、励磁变压器室散热风机控制系统)。励磁变压器应配套有励磁变测温 PT100 电阻和励磁变数显温度计(信号上传后台监控)。励磁变温度计应安装在开关柜的仪表室内。开关柜厂家应保证柜体尺寸以及散热风机控制系统应满足励磁变正常工作时的散热要求。为防止励磁变压器故障，造成邻近开关柜设备烧损，开关柜厂家在设计励磁 PT/励磁变柜时，应采取有效的防火措施，避免因励磁变故障影响邻近开关柜的安全。

1.3.9.2 励磁变压器应采用干式、低损耗、散热好、全工况的加强绝缘型产品，产品损耗值满足 GB/T20052 的规定。

1.3.9.3 励磁变压器技术参数见专用部分技术参数特性表。

1.3.10 1CB 厂用变压器

1.3.10.1 本次技术改造，需更换原布置在 35kV 开关柜的 1CB 厂用变压器(油浸式变压器)。因受布置场地的限制，新的 1CB 厂用变压器(采用干式变压器)也需布置在 35kV 厂用变开关柜内。35kV 厂用变压器由开关柜生产厂家配套供货。开关柜生产厂家应在柜内装设厂用变压器室散热风机(风机电源采用 AC220V,取自开关柜 AC220V 电源小母线)、厂用变压器室温控系统(厂用变压器室温度传感器、数显温度计、厂用变压器室散热风机控制系统)。35kV 厂用变压器应配套有厂用变测温 PT100 电阻和厂用变数显温度计(信号上传后台监控)。厂用变温度计应安装在开关柜的仪表室内。开关柜厂家应保证柜体尺寸以及散热风机控制系统应满足 35kV 厂用变正常工作时的散热要求。为防止 35kV 厂用变压器故

障，造成邻近开关柜设备烧损，开关柜厂家在设计 35kV 厂用变柜时，应采取有效的防火措施，避免因厂用变故障影响邻近开关柜的安全。

1.3.10.2 35kV 厂用变压器应采用干式、低损耗、散热好、全工况的加强绝缘型产品，产品损耗值满足 GB/T20052 的规定。

1.3.10.3 35kV 厂用变压器应能在单相接地的情况下持续运行 8h 以上，在布置上考虑方便调换和试验。

1.3.10.4 35kV 厂用变压器技术参数见专用部分技术参数特性表。

1.3.11 母线

1.3.11.1 技术参数见专用部分技术参数特性表。

1.3.11.2 材质为 T2 铜，电导率 $\geq 56\text{S/m}$ 。

1.4 试验

1.4.1 型式试验

1.4.1.1 型式试验应在典型的功能单元上进行。任一种具体方案的性能可引用类似方案的试验数据。

1.4.1.2 对型式试验的补充说明：

开关柜的型式试验应在典型的功能单元上进行全套试验。如开关柜所配的断路器已进行了全套试验，则开关柜的关合和开断能力的验证按 GB/T 3906 和 DL/T 404 中“6.101 关合和开断能力的验证”的要求进行 T100s 和 T100a 试验，以及临界电流试验（如果有）。其他试验按 GB 3906 和 DL/T 404 进行。对于相同尺寸和柜型的开关柜，燃弧时间相同时，大额定短时耐受电流内部电弧型式试验报告可以代替小额定短时耐受电流内部电弧型式试验报告。

1.4.1.3 型式试验的内容包括但不限于：

(1) 绝缘试验（包括工频耐压试验、局部放电试验、雷电冲击试验和辅助回路绝缘试验）；

(2) 温升试验和主回路电阻测量；

(3) 主回路和接地回路的短时耐受和峰值耐受电流试验；

(4) 常温下的机械操作试验（包括机械特性试验、机械寿命试验）；

(5) 短路电流关合和开断试验；

(6) 密封性试验（适用时）；

(7) 气体湿度测量（适用时）；

- (8) SF6 气体纯度或 SF6 混合气体混合比测量（适用时）；
- (9) 充气隔室压力耐受试验（适用时）；
- (10) 机械联闭锁试验；
- (11) 防护等级试验；
- (12) 内部电弧试验；
- (13) 开关柜断路器、TA、TV 及避雷器等元件按标准所应进行的型式试验；
- (14) 凝露试验（按 DL/T 593 执行）；
- (15) EMC 试验；
- (16) 辅助和控制回路的附加试验；
- (17) 污秽试验（适用时）；
- (18) 可移开部件的机械操作试验。

1.4.2 出厂试验

1.4.2.1 每台开关柜均应在工厂内进行整台组装并进行出厂试验，出厂试验的技术数据应随产品一起交付招标人。产品在拆前应对关键连接部位和部件做好标记。

1.4.2.2 出厂试验项目包括但不限于：

- (1) 主回路的绝缘试验（包括工频耐压试验）；
- (2) 辅助和控制回路绝缘试验；
- (3) 主回路电阻测量；
- (4) 整柜局部放电试验；
- (5) 气体湿度测量（适用时）；
- (6) SF6 气体纯度或 SF6 混合气体混合比测量（适用时）；
- (7) 气体密封性试验（适用时）；
- (8) 充气隔室的压力试验（适用时）；
- (9) 机械操作试验；
- (10) 开关柜内一、二次元件接线正确性检查；
- (11) 相同规格的组件互换性检查。

1.4.3 现场交接试验

1.4.3.1 开关柜安装完毕后应进行现场交接试验，试验应符合 GB50150 和 DL/T 404 的要求。试验时投标人应派代表参加，所有试验结果均应符合产品的

技术要求。

1.4.3.2 现场交接试验项目包括但不限于：

(1) 主回路的绝缘试验：

1) 绝缘电阻测量；

2) 交流耐压试验；

3) 雷电冲击试验（抽检）。

(2) 辅助回路和控制回路绝缘试验；

(3) 主回路电阻测量；

(4) 绝缘件和整柜局部放电带电检测（1.1U_r 电压下，抽检）；

(5) 外观及质量检查；

(6) 气体湿度测量（适用时）；

(7) 气体密封性试验（适用时）；

(8) 气体密度继电器校验（适用时）；

(9) 机械操作及机械特性试验；

(10) 联锁与闭锁装置检查；

(11) 开关柜内一、二次元件接线正确性检查；

(12) 金属材质检测（抽检）：

1) 镀银层厚度检测；

2) 主导电回路材质检测；

3) 触头材质检测。

(13) 绝缘材料阻燃试验（抽检）。

1.5 技术服务、工厂检验和监造

1.5.1 技术服务

1.5.1.1 概述

(1) 投标人应根据招标人的要求，指定售后服务人员，对安装承包商进行相关业务指导。

(2) 投标人应根据工地施工的实际工作进展，及时提供技术服务。

1.5.1.2 任务和责任：

(1) 投标人指定的售后服务人员，应在合同范围内全面与招标人代表充分合作与协商，以解决合同有关的技术和工作问题。双方的代表，未经双方授权，无权

变更和修改合同。

(2) 投标人售后服务人员代表投标人，完成合同规定有关设备的技术服务。

(3) 投标人售后服务人员有义务协助招标人在现场对运行和维护的人员进行必要的培训。

(4) 投标人售后服务人员的技术指导应是正确的，如因错误指导而引起设备和材料的损坏，投标人应负责修复、更换和/或补充，其费用由投标人承担，该费用中还包括进行修复期间所发生的服务费。招标人的有关技术人员应尊重投标人售后服务人员的技术指导。

1.5.1.3 在本合同有效期内，招投标双方应及时回答对方提出的技术文件范围内有关设计和技术的问题，由任一方提出的所有有关合同设备设计的修正或修改都应由对方参与讨论并同意。

1.5.2 工厂检验和监造

1.5.2.1 招标人有权对正在制造或制造完毕的产品选择一定数量，进行抽查测试，检测产品质量或验证供应商试验的真实性，投标人应配合招标人做好抽查测试，费用由招标人承担。

1.5.2.2 进行高压开关柜关键性能抽检时，应保证供货产品的内部耐受电弧、温升、机械特性等主要性能指标与型式试验一致。若有合同设备经检验和抽检不符合技术规范的要求，招标人可以拒收，并不承担费用。

1.5.2.3 工厂监造时应见证和核实产品结构、技术参数，以及关键元器件性能等符合技术协议要求，按照技术图纸要求设置压力释放通道，可触及隔室、不可触及隔室、活门和机构等关键部位应设置明显的警告、警示标识。

1.6 一、二次及土建接口要求

1.6.1 40.5kV 开关柜要求

1.6.1.1 电气一次接口要求：

(1) 40.5kV 开关柜外形尺寸：

由于本项目为技改项目，原电站 35kV 开关柜为 GBC-35 型开关柜，本次改造系利用原 35kV 开关室，更换全部的 35kV 高压开关柜。新开关柜外形尺寸暂定为：1680×3200×2600mm(宽×深×高)；35kV 厂用变压器柜外形尺寸暂定为：2100×3200×2600mm(宽×深×高)。开关柜厂家在进行结构设计时，应充分考虑利用原开关室的土建基础，尽量利用原有开关室电缆沟及电缆孔的原有位置。

(2) 安装要求:

- 1) 本次改造后, 40.5kV 开关柜采用单列布置方式;
- 2) 开关柜基础施工时, 应预埋基础槽钢, 槽钢规格为 10 号, 基础槽钢与电站地网可靠连接;
- 3) 开关柜的底部框架应放置在基础槽钢上, 可用地脚螺钉将其与基础槽钢相连或用电焊与基础槽钢焊牢;
- 4) 主变压器开关柜采用柜顶封闭共箱母线连接至 35kV 开关室对应主变出线穿墙套管, 最终与主变压器连接; 35kV 出线开关柜采用柜顶封闭共箱母线连接至 35kV 开关室对应线路出线穿墙套管, 最终与 35kV 线路终端杆连接。开关柜下方设置电缆沟, 电缆沟的深度应满足电缆转弯半径的要求;

(3) 接地要求:

- 1) 接地母线应为扁铜排, 最小截面积为 240mm², 所有需要接地的设备和回路应接于此排。至少应备有两个适用于 120mm² 铜电缆的末端连接, 以便将此接地母线接至电站接地系统;
- 2) 每个开关柜的外壳应通过专门的接地点可靠接地, 接地回路应满足短路电流的动、热稳定要求。凡不属于主回路或辅助回路的预定要接地的所有金属部分都应接地。外壳、框架等的相互电气连接宜用紧固连接, 以保证电气上连通, 接地点应标接地符号。柜内隔离活门、静触头盒固定板应采用金属材质并可靠接地, 与带电部位满足空气绝缘净距离要求;
- 3) 接地点的接触面和接地连线的截面积应能安全地通过故障接地电流;
- 4) 紧固接地螺栓采用 2×M12 螺栓。接地点应标有接地符号;
- 5) 主回路应有可靠的接地措施, 以保证维修工作的安全。

1.6.1.2 电气二次接口要求:

(1) 总的要求:

- 1) 35kV 线路保护测控装置下放安装于开关柜。35kV 线路保护装置由招标人提供, 投标人负责安装在 35kV 出线断路器柜上;
- 2) 35kV 线路计量电度表, 由招标人提供, 投标人负责安装在 35kV 出线断路器柜上;
- 3) 开关柜继电器、仪表、连接片、操作按钮及把手的安装位置应便于观察及操作;

4) 开关柜继电器室、电缆室应有照明装置,开关柜内应具备驱潮及加热设施;
5) 二次控制仪表室应设有专用接地铜排,截面积不小于 100mm²,铜排两端应装设足够的螺栓以备接至电站的等电位接地网上。

(2) 回路要求:

1) 远方操作的断路器应装设远方/就地操作切换把手;
2) 应具备监视断路器分/合闸状态外回路;
3) 断路器操动机构应配置内部防跳回路;
4) 断路器要求配有一个独立的跳闸、合闸线圈;
5) 断路器中对控制或辅助功能正常要求的辅助触点之外,每台断路器应提供对 8 动合、8 动断辅助触点供用户使用(储能回路辅助触点至少 2 动合、2 动断),并应引至端子排上,剩余的辅助开关触点全部引至端子排上。

(3) 电源配置:

1) 开关柜交、直流电源宜采用环网供电,并设开环点;
2) 开关柜顶设交直流电源小母线,各开关柜内按照交流、直流及保护、控制、联锁等不同要求设置电源小空开,空开上口与柜顶小母线连接。

(4) 端子排及接线要求:

1) 端子排按不同功能进行划分,端子排布置应考虑各插件的位置,避免接线相互交叉;

2) 端子排列应符合标准,规格按电流大小配置,正、负极之间应有间隔,断路器的跳闸和合闸回路、直流(+)电源和跳/合闸回路不能接在相邻端子上,并留有一定的备用端子等,端子排应编号;

3) 按照“功能分段”的原则,开关柜内的端子排应按照如下要求分别设置:TA 回路,TV 回路,交流电源回路,直流电源回路,断路器的控制、操作、信号回路、“五防”闭锁回路、报警回路。其中“五防”闭锁回路由各厂家按照相关“五防”要求完成,应注意预留开关柜外闭锁条件接口。

1.6.1.3 土建接口要求:

预埋 3 根通长槽钢,槽钢高出地坪 5mm。开关柜安装采用现场螺栓连接。开关柜底座应能够适应如下土建施工误差:

- (1) 每个开关柜基础预埋件水平最高和最低差不超过 2mm;
- (2) 开关柜之间所有尺寸允许偏差不超过 5mm;

(3) 开关柜所在区域尺寸允许偏差不超过 6mm。

1.6.2 6kV 开关柜

1.6.2.1 电气一次接口要求：

(1) 6kV 开关柜外形尺寸：

1) 由于本项目是技改项目，仅是对原电站 6kV 开关柜进行更换，不涉及开关柜基础等土建的大范围改造。开关柜生产厂家在进行开关柜结构设计时，应充分考虑尽量利用原开关室的土建基础和电气孔洞。本次采购 6kV 高压开关柜采用 XGN2-12 型固定式开关柜，柜体尺寸暂定为：宽为 1100/1400mm(励磁 PT/励磁变柜为 1400mm，其余柜型为 1100mm)，深为 1500mm，高小于 2650mm。

2) 发电机中性点电流互感器柜布置在主厂房发电机机旁，采用 HXGN-12 型固定式开关柜。开关柜柜体尺寸暂定为：900×900×2200mm(宽×深×高)。

(2) 安装要求

1) 本次改造后，6kV 开关柜采用单列布置方式；

2) 开关柜基础施工时，应预埋基础槽钢，槽钢规格为 10 号，基础槽钢与电站地网可靠连接；

3) 开关柜的底部框架应放置在基础槽钢上，可用地脚螺钉将其与基础槽钢相连或用电焊与基础槽钢焊牢；

4) 机端仪用 PT 柜采用电缆与发电机主引出线端和主变压器低压侧连接；发电机中性点电流互感器柜采用电缆与发电机中性点引出线端连接。出线开关柜下方设置电缆沟，电缆沟的深度应满足电缆转弯半径的要求；

5) 电缆室每相应能连接 2 根出线电缆，柜内接电缆的铜排采用双开孔方式，孔径为 $\phi 13\text{mm}$ ，采用 M12 螺栓连接。

(3) 接地要求：

1) 接地母线应为扁铜排，最小截面积为 240mm^2 ，所有需要接地的设备和回路应接于此排。至少应备有两个适用于 120mm^2 铜电缆的端末连接，以便将此接地母线接至电站接地系统；

2) 每个开关柜的外壳应通过专门的接地点可靠接地，接地回路应满足短路电流的动、热稳定要求。凡不属于主回路或辅助回路的预定要接地的所有金属部分都应接地。外壳、框架等的相互电气连接宜用紧固连接，以保证电气上连通，接地点应标接地符号。柜内隔离活门、静触头盒固定板应采用金属材料并可靠接地，

与带电部位满足空气绝缘净距离要求；

- 3) 接地点的接触面和接地连线的截面积应能安全地通过故障接地电流；
- 4) 紧固接地螺栓采用 2×M12 螺栓。接地点应标有接地符号；
- 5) 主回路应有可靠的接地措施，以保证维修工作的安全。

1.6.2.2 电气二次接口要求：

(1) 总的要求：

- 1) 开关柜应具备规范要求的“五防”闭锁功能；
- 2) 开关柜继电器、仪表、连接片、操作按钮及把手的安装位置应便于观察及操作；
- 3) 开关柜继电器室、电缆室应有照明装置，开关柜内应具备驱潮及加热设施；
- 4) 二次控制仪表室应设有专用接地铜排，截面积不小于 100mm²，铜排两端应装设足够的螺栓以备接至电站的等电位接地网上。

(2) 回路要求：

隔离开关和接地开关对控制或辅助功能正常要求的辅助触点之外，每台隔离开关应提供对 4 动合、4 动断辅助触点供用户使用，并应引至端子排上。

(3) 电源配置：

- 1) 开关柜交、直流电源宜采用环网供电，并设开环点；
- 2) 开关柜顶设交直流电源小母线，各开关柜内按照交流、直流及保护、控制、联锁等不同要求设置电源小空开，空开上口与柜顶小母线连接。

(4) 端子排及接线要求：

- 1) 端子排按不同功能进行划分，端子排布置应考虑各插件的位置，避免接线相互交叉；
- 2) 端子排列应符合标准，规格按电流大小配置，正、负极之间应有间隔，断路器的跳闸和合闸回路、直流（+）电源和跳/合闸回路不能接在相邻端子上，并留有一定的备用端子等，端子排应编号；
- 3) 按照“功能分段”的原则，开关柜内的端子排应按照如下要求分别设置：TA 回路，TV 回路，交流电源回路，直流电源回路，断路器的控制、操作、信号回路、“五防”闭锁回路、报警回路。其中“五防”闭锁回路由各厂家按照相关“五防”要求完成，应注意预留开关柜外闭锁条件接口。

1.6.2.3 土建接口要求：

预埋 2 根通长槽钢，槽钢高出地坪 5mm。开关柜安装采用现场螺栓连接。开关柜底座应能够适应如下土建施工误差：

- (1) 每个开关柜基础预埋件水平最高和最低差不超过 2mm；
- (2) 开关柜之间所有尺寸允许偏差不超过 5mm；
- (3) 开关柜所在区域尺寸允许偏差不超过 6mm。

1.7 投标人的工作内容及供货范围

1.7.1 投标人的工作内容

1.7.1.1 投标人应负责供货范围内所有设备的设计、制造、试验、包装、发运和运输。

1.7.1.2 投标人应负责供货范围内所有设备及附件的现场安装、调试和试验的技术指导和监督。

1.7.1.3 投标人应完成与电站设计相关的设计联络。

1.7.1.4 投标人应对买方人员提供必要的技术培训。

1.7.1.5 投标人应接受买方代表参加工厂检验、型式试验和验收试验。

1.7.2 设备供货范围

1.7.2.1 6kV 高压开关柜设备供货清单表

额定电压	设备名称	设备型号	单位	数量	备注
6.3kV	高压柜	XGN ₂ -12	面	2	1#、2#机端仪用 PT 柜
	高压柜	XGN ₂ -12	面	2	1#、2#机励磁 PT/励磁变柜
	高压柜	HXGN-12	面	2	发电机中性点电流互感器柜
说明	每台机组配置 1 台励磁变压器，励磁变由开关柜厂家供货，安装在 1#、2#机励磁 PT/励磁变柜内。				

具体柜型及接线配置详见附图《6kV 高压开关柜订货规范书》。

1.7.2.2 40.5kV 高压开关柜设备供货清单表

额定电压	设备名称	设备型号	单位	数量	备注
35kV	高压柜	KYN ₆₁ -40.5	面	2	1B、2B 主变 35kV 侧出线柜
	高压柜	KYN ₆₁ -40.5	面	1	1CB 厂用变柜（含 SCB□-160/35）
	高压柜	KYN ₆₁ -40.5	面	1	35kV 出线断路器柜
	高压柜	KYN ₆₁ -40.5	面	1	35kV 出线/PT 柜
	高压柜	KYN ₆₁ -40.5	面	1	35kV 母线过电压抑制柜
	共箱母线	U _e =35kV, I _e =630A	套	1	包含：1B、2B 出线柜至对应 1B、2B 出线

					穿墙套管段共箱母线；35kV 出线柜至出线穿墙套管段共箱母线。
说明	35kV 厂用变柜内配置 1 台容量为 160kVA 的厂用干式变压器。35kV 厂用变由开关柜厂家配套供货。				

具体柜型及接线配置详见附图《40.5kV 高压开关柜订货规范书》。

第二章 专用技术规范

2.1 40.5kV 高压开关柜专用技术规范

40.5kV 高压开关柜技术参数特性见下表：

序号	名 称		单位	标准参数值
一	KYN₆₁-40.5 开关柜共用参数			
1	结构型式			小车式
2	额定电压		kV	40.5
3	额定频率		Hz	50
4	额定电流		A	1250
5	温升试验			1.1Ir
6	额定工频 1min 耐受电压(相对地)		kV	95
	额定雷电冲击耐受电压峰值(1.2/50 μ s, 相对地)			185
7	额定短路开断电流		kA	31.5
8	额定短路关合电流		kA	80
9	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	31.5/3
10	额定峰值耐受电流		kA	80
11	辅助和控制回路短时工频耐受电压		kV	2
12	局部放电	试验电压	kV	1.1×40.5
		整柜	pC	≤300
		单个绝缘件	pC	≤3
		电压互感器、电流互感器		≤10
13	供电电源	控制回路	V	DC 220
		辅助回路	V	AC 220
14	燃弧持续时间		S	≥0.5

15	IAC 等级			AFLR
16	使用寿命		年	≥40
17	设备尺寸(暂定)	单台开关柜整体尺寸 (长×宽×高)	mm	厂用变柜: 3200×2100×2600 其他开关柜: 3200×1680×2600
		设备的最大运输尺寸 (长×宽×高)		(投标人提供)
18	防护等级	柜体外壳		IP4X
		隔室间		IP2X
19	爬电距离	瓷质材料(对地)	mm	≥729
		有机材料(对地)		≥810
20	相间及相对地(带电体至门)空气绝缘净距		mm	≥300(≥330)
21	丧失运行连续性类别			LSC2B
22	柜壁厚度		mm	≥2
23	小车推进机构(若有)			手动
24	冷却方式			自冷/风冷
25	可移开部件的机械寿命		次	≥3000
二	断路器参数			
1	型号			(投标人提供)
2	额定电压		kV	40.5
3	灭弧室类型			固封式真空
4	额定电流		A	1250
5	主回路电阻		μΩ	(投标人提供)
6	温升试验			1.1Ir
7	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	95
		对地		95
	额定雷电冲击耐受电 压峰值(1.2/50 s)	断口	kV	185
		对地		185
8	额定短路开断电流	交流分量有效值	kA	31.5
		时间常数	ms	45

		开断次数	次	≥30
		首相开断系数		1.5
9	额定短路关合电流		kA	80
10	额定短时耐受电流/持续时间		kA/s	31.5/3
11	额定峰值耐受电流		kA	80
12	开断时间		ms	≤60
13	合闸弹跳时间		ms	≤2
14	合分时间		ms	≤60
15	分闸时间		ms	(投标人提供)
16	合闸时间		ms	(投标人提供)
17	重合闸无电流间隙时间		ms	≥300
18	分/合闸平均速度	分闸速度	m/s	(投标人提供)
		合闸速度		(投标人提供)
19	分闸不同期性		ms	≤2
20	合闸不同期性		ms	≤2
21	断路器机械寿命		次	≥10000
22	额定操作顺序			0—0.3s—C0—180s—C0
23	异相接地故障开断试验	试验电流	kA	$\sqrt{3}/2$ 倍额定短路开断电流
		试验电压	kV	40.5
		操作顺序		0—0.3s—C0—180s—C0
24	容性电流开合试验(试验室)	试验电流	A	电缆: 25 背靠背电容器组≥400, 单个电容器组≥630,
		试验电压	kV	$1.4 \times 40.5 / \sqrt{3}$
		C1级/C2级		C2级
25	操动机构型式或型号			弹簧
	操作方式			三相机械联动
	电动机电压		V	AC 220
	合闸操作电源	额定操作电压	V	DC220

		操作电压允许范围		85%~110%，30%不得动作
		线圈数量	只	1
		线圈涌流	A	(投标人提供)
		线圈稳态电流	A	DC 220V、2.5A
	分闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220
		操作电压允许范围		65%~110%，30%不得动作
		线圈数量	只	1
		线圈涌电流	A	(投标人提供)
	备用辅助触点	线圈稳态电流	A	DC 220V、2.5A
		数量	对	8 动合，8 动断
		开断能力		DC 220V、2.5A
		使用寿命	年	≥20
	弹簧机构储能时间	s	≤20	
26	说明：35kV 固封式真空断路器推荐选用国产知名厂家产品，如：天水长城电工开关有限公司 VCH ₁₇ -40.5 型、北京京东方真空电器有限责任公司的 DVB-40.5 型、云南云开电气股份有限公司的 VYK ₂ -40.5 等或同等及以上品质的产品。			
三	接地开关参数			
1	额定短时耐受电流及持续时间	kA/s	31.5/3	
2	额定峰值耐受电流	kA	80	
3	额定关合电流	kA	80	
4	额定关合次数	次	≥2	
5	机械稳定性	次	≥3000	
6	操动机构	型式或型号	手动	
		操作方式	三相机械联动	
	备用辅助触点	数量	对	5 动合，5 动断
		开断能力		DC 220V、2.5A
四	电流互感器参数			
1	主变高压侧电流互感器			
(1)	型式或型号		LZBJ9-40.5	

(2)	绕组 1	额定电流比		100/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		0.2S
	绕组 2	额定电流比		100/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		0.5
	绕组 3	额定电流比		300/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		5P30
	绕组 4	额定电流比		300/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		5P30
2	35kV 出线电流互感器			
(1)	型式或型号			LZBJ9-40.5
(2)	绕组 1	额定电流比		200/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		0.2S
	绕组 2	额定电流比		200/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		0.5
	绕组 3	额定电流比		300/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		5P30
五	35kV 线路侧电压互感器参数			
1	型式或型号			JDZ9-40.5
2	额定电压比			35/0.1kV (暂定, 安装在 A/B 相)
3	准确级			0.5
5	额定容量		VA	50VA

6	三相不平衡度	V	1
7	低压绕组 1min 工频耐压	kV	3
8	额定电压因数	—	1.2 倍连续, 1.9 倍 8h
六	高压熔断器参数		
1	35kV 线路侧电压互感器熔断器参数		
(1)	熔断器型号		XRNP-40.5
(2)	熔断器的额定电流	A	0.5
(3)	熔断器的额定短路开断电流	kA	31.5
2	35kV 厂用变高压侧熔断器参数		
(1)	熔断器型号		XRNT-40.5
(2)	熔断器的额定电流	A	0.5
(3)	熔断器的额定短路开断电流	kA	31.5
七	避雷器参数		
1	型式		复合绝缘金属氧化物避雷器
2	额定电压	kV	51
3	持续运行电压	kV	40
4	标称放电电流	kA	5
5	陡波冲击电流下残压峰值(5kA, 1/3 μs)	kV	≤154
6	雷电冲击电流下残压峰值(5kA, 8/20 μs)	kV	≤134
7	操作冲击电流下残压峰值(250A, 30/60 μs)	kV	≤114
8	直流 1mA 参考电压	kV	≥73
9	75%直流 1mA 参考电压下的泄漏电流	μA	(投标人提供)
10	工频参考电压(有效值)	kV	(投标人提供)
11	工频参考电流(峰值)	mA	(投标人提供)
12	持续电流	全电流	mA (投标人提供)
		阻性电流	mA (投标人提供)
13	长持续时间冲击耐受电流	A	150
14	4/10 μs 大冲击耐受电流, 2 次	kA	65
15	动作负载		(投标人提供)

16	工频电压耐受时间特性			(投标人提供)
17	千伏额定电压吸收能力		kJ/kV	(投标人提供)
18	压力释放能力		kA/s	25/0.2
八	母线参数			
1	材质			T2 铜, 电导率 ≥ 56 S/m
2	额定电流		A	1250
3	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	31.5/3
4	额定峰值耐受电流		kA	80
5	导体截面积		mm ²	$\geq 80 \times 8$ mm 与开关柜型式试验报告中产品的导体截面积、材质一致
6	母线搭接面镀银层厚度		μ m	≥ 8
九	35kV 母线过电压抑制柜参数			
1	开关柜主要技术参数			
(1)	柜体型式或型号		kV	KYN ₆₁ -40.5
(2)	额定电压		kV	40.5
(3)	工频耐压			95kV/1min
(4)	额定频率		HZ	50
(5)	额定电流		A	1250
(6)	防护等级	柜体外壳		IP4X
		隔室间		IP2X
(7)	燃弧持续时间		S	≥ 0.5
(8)	IAC 等级			AFLR
(9)	使用寿命		年	≥ 40
(10)	设备尺寸 (暂定)	单台开关柜整体尺寸 (长 \times 宽 \times 高)	mm	3200 \times 1680 \times 2600
		设备的最大运输尺寸 (长 \times 宽 \times 高)		(投标人提供)
(11)	丧失运行连续性类别			LSC2B

2	抗饱和电压互感器参数		
(1)	型式或型号		抗饱和、干式、电磁式, JDZX9-35
(2)	额定电压比		35/√3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1/3kV
(3)	准确级		0.2/0.5/3P
(4)	接线级别		$Y_n/y_n/y_n/\Delta$
(5)	额定容量	VA	50/50/100VA
(6)	三相不平衡度	V	1
(7)	低压绕组 1min 工频耐压	kV	3
(8)	过电压倍数及持续时间		1.9×35/√3kV, 连续
			2.5×35/√3kV, 8 小时
(9)	功能: 防磁饱和式电压互感器, 能从根本上破坏了铁磁谐振的条件, 避免因过电压引起的“烧 PT”和“爆保险”的事故。其主绝缘为树脂材料, 采用真空浇注后再压力注射, 保证产品的绝缘性能优良, 产品采用优质硅钢片, 降低了磁密度, 从而保证在最大的过电压下互感器不饱和, 不会与系统的电容发生谐振, 能从根本上破坏铁磁谐振的条件。铁芯及线圈采用特殊性设计, 能承受更高的谐振过电压。电压互感器的过励磁倍数可以达到≥2.5 倍。		
3	高压熔断器参数		
(1)	熔断器型式		XRNP-12
(2)	熔断器的额定电流	A	0.5
(3)	熔断器的额定短路开断电流	kA	31.5
4	氧化锌避雷器参数		
(1)	系统额定电压	kV	35
(2)	标称放电电流	kA	5
(3)	操作冲击残压	kV	(投标人提供)
(4)	雷电冲击电流下残压	kV	(投标人提供)
(5)	2ms 方波流通容量	A	(投标人提供)
(6)	说明: 过电压抑制柜内的氧化锌避雷器不能采用三相四元件组合式过电压保护器。		
5	智能电压监测装置参数		
(1)	型号		(投标人提供)

(2)	工作电源电压		DC220V
(3)	<p>功能：将微机技术用于电网消谐，利用计算机快速、准确的数据处理能力实现快速傅里叶分析，其选频准确。通过对 PT 电压的采集，对电网谐振时的各种频率成份能快速分析，准确的辨别出：接地故障、失压故障、低压故障、过压故障、PT 断线和谐振故障。实时监控状态，实时运算，根据信号采集、数据处理结果，发出相应的信号；工业标准的 RS-485 通讯接口，可以实时向上位机传送系统的运行状态；具有故障追忆功能，大容量 Flash 存储器保存最近 18 次历史故障记录；具有良好的电磁兼容性，适合在强电磁干扰的复杂环境中应用；双硬件看门狗电路确保软件运行的可靠性，中文液晶显示，运行状态清晰，菜单式操作，方便易用；如果是电网谐振，无论是倍频（3 倍频）、分频（2 分频、3 分频）还是工频，微机控制器都可有效识别并立刻发出指令使消谐电路投入，实现快速消谐，并发出报警。</p>		
6	半导体自限流阻尼抑制器（一次消谐装置）参数		
(1)	型号		（投标人提供）
(2)	<p>功能：可以从根本上抑制谐振电流，到达从一次侧破坏谐振的条件，彻底消除谐振问题。正常工作时，利用励磁技术使其一次侧呈现饱和状态，阻抗为零，相当于与中性点直接接地，不影响 PT 二次电压的精度，对保护和计量不产生影响。一旦系统发生铁磁谐振，通过流过导体式自限流强阻尼一次消谐器电流变化瞬间改变其阻抗特性，呈现高阻状态，阻碍谐振电流，到达消除谐振的目的。主动式的谐振解决方案，不需要任何控制部分，在系统谐振的初始阶段就会立即主动判断并动作。能够实现连续快速消谐，谐振过电压幅值越大，消谐时间越短。基波谐振的消谐时间约为 1.56s，分频谐振的消谐时间约为 2.1s 左右。在 3.5 倍过电压下，限流消谐器能够将 PT 激磁电流限制在 100mA 以下。</p>		
7	<p>其他说明：</p> <p>1、过电压抑制柜采用该柜采用整柜结构形式，柜型选用 KYN₀₁-40.5，并与其他 35kV 高压开关柜进行组柜。开关柜厂家应做好与 35kV 母线过电压抑制柜厂家的组柜配合工作。过电压抑制柜生产厂家应提供相应设备的型式试验报告。</p> <p>2、35kV 母线过电压抑制柜推荐选用国产知名厂家产品，如：安徽合凯 SHK-XGB 系列、安徽诚意 CYZ 系列等或同等及以上品质的产品。</p>		
十	35kV 出线共箱母线参数		
1	材质		T2 铜，电导率≥56 S/m
2	额定电流	A	630
3	额定短时耐受电流及持续时间	kA/s	31.5/3
4	额定峰值耐受电流	kA	80
5	导体截面积	mm ²	≥80×8mm
6	母线搭接面镀银层厚度	μm	≥8
7	箱体材质		铝合金箱体

8	说明：35kV 出线柜柜顶至原有开关室 35kV 出线穿墙套管之间；1B、2B 主变出线柜柜顶至对应主变出线穿墙套管之间，采用 35kV 共箱母线连接。开关柜厂家应根据现场已有 35kV 出线穿墙套管的位置，结合出线柜的位置，放样确定共箱母线的结构尺寸；以上 3 处出线共箱母线由开关柜生产厂家配套提供。				
十一	35kV 厂用变压器				
1	额定值	变压器型式或型号		环氧树脂浇注干式厂用 SCB□-160/35	
		额定电压 (kV)	高压绕组	38.5	
			低压绕组	0.4	
		额定频率 (Hz)		50	
		额定容量 (kVA)	高压绕组	160	
			低压绕组	160	
		相数		3	
		调压方式		无励磁	
		调压位置		高压侧	
		调压范围		±2×2.5%	
		高压侧中性点接地方式		不接地	
		主分接的短路阻抗和允许偏差 (全容量下)		短路阻抗 (%)	允许偏差 (%)
		高压—低压		6	±5
		冷却方式		AN/AF	
联结组标号		Dyn11			
2	绝缘水平	雷电全波冲击电压 (kV, 峰值)	高压线端	200	
			低压线端	—	
			中性点端子	—	
		外施耐压或线端交流耐 压 (kV, 方均根值)	高压线端	85	
			低压线端	—	
			中性点端子	—	
3	绕组温升限值 (K)	F 级绝缘	100		
4	绕组电阻 (Ω, 75℃)	高压绕组	主分接	(投标人提供)	

			最大分接	(投标人提供)
			最小分接	(投标人提供)
		低压绕组		(投标人提供)
5	电流密度 (A/mm ²)	高压绕组		(投标人提供)
		低压绕组		(投标人提供)
		调压绕组		(投标人提供)
6	匝间最大工作场强 (kV/mm)	设计值		(投标人提供)
7	铁心参数	铁心柱磁通密度 (额定电压、额定频率时, T)		(投标人提供)
		硅钢片比损耗 (W/kg)		(投标人提供)
		铁心计算总质量 (t)		(投标人提供)
8	空载损耗 (kW)	额定频率额定电压时空载损耗		≤0.632
9	空载电流 (%)	100%额定电压时		≤1.5
10	负载损耗 (kW)	主分接		≤2.81
11	声级水平 [dB (A)]	空载状态下		≤67
		100%负荷状态下		≤67
12	可承受的 2s 出口对称短路电流值 (kA, 忽略系统阻抗)	高压绕组		(投标人提供)
		低压绕组		(投标人提供)
13	局放试验	1.3Ur 电压下局部放电水平		<10pC
14	质量和尺寸	安装尺寸 (长 × 宽 × 高, m × m × m)		安装在 35kV 厂用变开关柜内 (投标人提供)
		运输尺寸 (长 × 宽 × 高, m × m × m)		安装在 35kV 厂用变开关柜内, 随开关柜一起运输 (投标人提供)
		总质量 (t)		(投标人提供)
		运输质量 (t)		(投标人提供)
		变压器运输时允许的最大倾斜度 (°)		15
15	分接开关	型号		(投标人提供)

		额定电流 (A)	≥1.5 倍相应绕组额定电流	
		级电压 (kV)	(投标人提供)	
		无励磁分接开关电气寿命 (次)	(投标人提供)	
		无励磁分接开关机械寿命 (次)	(投标人提供)	
		绝缘水平 (LI/AC, kV)	(投标人提供)	
16	工频电压升高倍数和持续时间	工频电压升高倍数 (相一地)	空载持续时间	满载持续时间
		1.05	连续	连续
		1.1	连续	20min
		1.25	20s	20s
		1.9		1s
		2.0		0.1s
		工频电压升高倍数 (相一相)	空载持续时间	满载持续时间
		1.05	连续	连续
		1.1	连续	20min
		1.25	20s	20s
		1.5		1s
		1.58		0.1s
17	环境等级试验	E ₂ 级		
18	气候等级试验	C ₂ 级		
19	燃烧等级试验	F ₁ 级		
20	<p>说明：本次技术改造，需更换原布置在 35kV 开关柜的 1CB 厂用变压器（油浸式变压器）。因受布置场地的限制，新的 1CB 厂用变压器（采用干式变压器）也需布置在 35kV 厂用变开关柜内。35kV 厂用变压器由开关柜生产厂家配套供货。开关柜生产厂家应在柜内装设厂用变压器室散热风机(风机电源采用 AC220V，取自开关柜 AC220V 电源小母线)、厂用变压器室温控系统(厂用变压器室温度传感器、数显温度仪、厂用变压器室散热风机控制系统)。35kV 厂用变压器应配套有厂用变测温 PT100 电阻和厂用变数显温度仪(信号上传后台监控)。厂用变温度仪应安装在开关柜的仪表室内。开关柜厂家应保证柜体尺寸以及散热风机控制系统应满足 35kV 厂用变正常工作时的散热要求。为防止 35kV 厂用变压器故障，造成邻近开关柜设备烧损，开关柜厂家在设计 35kV 厂用变柜时，应采取有效的防火措施，避免因厂用变故障影响邻近开关柜的安全。</p>			

2.2 6kV 高压开关柜专用技术规范

6kV 高压开关柜技术参数特性见下表：

序号	名 称		单位	标准参数值	
一	开关柜共用参数（绝缘水平按 12kV 设计）				
1	结构型式			固定式	
2	额定电压		kV	6.3	
3	最高工作电压		kV	7.2	
4	额定频率		Hz	50	
5	额定电流		A	630	
6	温升试验			1.1Ir	
7	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	48	
		对地		42	
8	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2/50 μ s)	断口	kV	85	
		对地		75	
9	额定短路开断电流		kA	31.5	
10	额定短路关合电流		kA	80	
11	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	XGN ₂ -12 柜：31.5/3 HXGN-12 柜：20/3	
12	额定峰值耐受电流		kA	XGN ₂ -12 柜：80 HXGN-12 柜：50	
13	辅助和控制回路短时工频耐受电压		kV	2	
14	局部放电	试验电压		kV	$1.1 \times 12 / \sqrt{3}$
		整柜	普通	pC	≤ 100
			A 类优质		≤ 50
		单个绝缘件		pC	≤ 3
		电压互感器、电流互感器			≤ 10
15	供电电源	控制回路	V	DC 220	
		辅助回路	V	AC 220	
16	使用寿命		年	≥ 40	
17	设备尺寸(暂定)	单台开关柜整体尺寸 (长×宽×高)	mm	1500×1100×2650（机端仪用 PT 柜）	

				1500×1400×2650（励磁 PT/励磁变柜） 900×900×2200（发电机中性点电流互感器柜）
		设备的最大运输尺寸 （长×宽×高）		（投标人提供）
18	防护等级	柜体外壳		IP4X
		隔室间		IP2X
19	爬电距离	瓷质材料（对地）	mm	≥216
20		有机材料（对地）		≥240
21	相间及相对地（带电体至门）空气绝缘净距		mm	≥125（≥155）
22	丧失运行连续性类别			LSC2B
23	柜壁厚度		mm	≥2
24	冷却方式			自冷/风冷
25	加热器功率			（投标人提供）
26	内部电弧允许持续时间	普通	s	≥0.5
		A 类优质		≥1
27	IAC 等级			ALFR
28	主回路触头接触表面镀银层厚度为（滑动连接）		μm	≥8
二	隔离开关			
1	型式/型号			GN30-12D
2	额定电流		A	630
3	主回路电阻		μΩ	（投标人提供）
4	温升试验电流		A	1.1Ir
5	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	48
		对地		42
6	额定雷电冲击耐受电压峰值（1.2/50μs）	断口	kV	85
		对地		75
7	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	31.5/3
8	额定峰值耐受电流		kA	80

9	操动机构	型式或型号		手动
		操作方式		三相机械联动
	备用辅助触点	数量	对	主刀：4 动合，4 动断 地刀：4 动合，4 动断
		开断能力		DC 220V、2.5A
三	电流互感器参数			
1	励磁电流互感器参数			
(1)	型式或型号			LZZBJ9-12
(2)	绕组 1	额定电流比		600/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		0.5
	绕组 2	额定电流比		600/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		0.5
(3)	说明：发电机励磁电流互感器安装在发电机机端仪用 PT 柜内。			
2	发电机中性点电流互感器参数			
(1)	型式或型号			LAJ-10Q
(2)	绕组 1	额定电流比		600/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		5P20
	绕组 2	额定电流比		600/5A
		额定负荷		30VA
		准确级		5P20
(3)	说明：每台发电机配置 1 面发电机中性点电流互感器柜，柜型选用 HXGN-12 型。柜内配置有 3 只发电机中性点电流互感器，电流互感器一端通过电缆与分别与发电机定子中性点出线端连接，另一端通过铜排短接。			
四	电压互感器及熔断器参数			
1	电压互感器型式或型号			JDZXF-6（仪用） JDZX9-6（励磁）

2	额定电压比	kV	6/√3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1/3 (仪用) 6/√3: 0.1/√3 (励磁)
3	准确级		0.2/0.5/3P (仪用) 0.5 (励磁)
4	额定容量	VA	50/50/100 (仪用) 50 (励磁)
5	三相不平衡度	V	开口三角绕组不大于 1
6	低压绕组 1min 工频耐压	kV	2
7	额定电压因数	—	1.2 倍连续, 1.9 倍 8h
8	熔断器型式	—	XRNP-12
9	熔断器的额定电流	A	0.5
10	熔断器的额定短路开断电流	kA	50
11	二次微机消谐器		配套提供二次微机型消谐装置
五	避雷器参数		
1	型式		复合绝缘金属氧化物避雷器
2	额定电压	kV	10
3	持续运行电压	kV	8.0
4	标称放电电流	kA	5
5	陡波冲击电流下残压峰值 (5kA, 1/3 μs)	kV	≤31
6	雷电冲击电流下残压峰值 (5kA, 8/20 μs)	kV	≤27
7	操作冲击电流下残压峰值 (250A, 30/60 μs)	kV	≤23
8	直流 1mA 参考电压	kV	≥14.4
9	2ms 方波通流容量	A	200
六	母线参数		
1	材质		T2 铜
2	电导率	S/m	≥56
3	额定电流	A	630
4	额定短时耐受电流及持续时间	kA/s	31.5/3

5	额定峰值耐受电流	kA	80
6	导体截面积	mm ²	≥80×8mm 与开关柜型式试验报告中产品的 导体 截面积、材质一致
7	母线搭接面镀银层厚度	μ m	≥8
七	励磁变压器参数		
1	型号和形式		环氧树脂浇注干式励磁变压器 ZLSC-100/6.3
2	额定容量	kVA	100
3	额定电压比	kV	6.3±2×2.5%/0.17
4	额定频率	HZ	50
5	冷却方式		AN/AF
6	相数		3
7	调压方式		无励磁分接开关
8	联接组标号		Y/d-11
9	阻抗电压		5%-7%
10	空载励磁电流		1.4%
11	测温电阻及数显温度计		PT100 测温电阻/数显温度计
12	绕组绝缘等级		F 级
13	额定雷电冲击耐受电压	kV	40
14	额定短时外施耐受电压	kV	20
15	<p>说明：两台发电机出口励磁 PT/励磁变柜内需装设机组励磁变压器(干式变压器、励磁变由开关柜厂家供货并安装在柜内)，开关柜生产厂家应在柜内装设励磁变压器室散热风机(风机电源采用 AC220V，取自开关柜 AC220V 电源小母线)、励磁变压器室温控系统(励磁变压器室温度传感器、数显温度计、励磁变压器室散热风机控制系统)。励磁变压器应配套有励磁变测温 PT100 电阻和励磁变数显温度计(信号上传后台监控)。励磁变温度计应安装在开关柜的仪表室内。开关柜厂家应保证柜体尺寸以及散热风机控制系统应满足励磁变正常工作时的散热要求。为防止励磁变压器故障，造成邻近开关柜设备烧损，开关柜厂家在设计励磁 PT/励磁变柜时，应采取有效的防火措施，避免因励磁变故障影响邻近开关柜的安全。</p>		

第三部分 0.4kV 低压开关柜、动力（照明）箱

第一章 通用技术规范

1.1 投标人的工作内容及供货范围

1.1.1 投标人的工作内容

1.1.1.1 投标人应负责供货范围内所有设备的设计、制造、试验、包装、发运和运输。

1.1.1.2 投标人应负责供货范围内所有设备及附件的现场安装、调试和试验的技术指导和监督。

1.1.1.3 投标人应完成与电站设计相关的设计联络。

1.1.1.4 投标人应对买方人员提供必要的技术培训。

1.1.1.5 投标人应接受买方代表参加工厂检验、型式试验和验收试验。

1.1.2 设备供货范围

1.1.2.1 0.4kV 低压开关柜设备供货清单表

额定电压	设备名称	设备型号	单位	数量	备注
0.4kV	低压柜	GGD ₂ 型	面	1	双电源进线柜, 1CP
	低压柜	GGD ₂ 型	面	3	馈线柜, 2-4CP

具体柜型及接线配置详见附图《0.4kV 厂用电接线图(1/2)》\《0.4kV 厂用电接线图(2/2)》。

1.1.2.2、0.4kV 低压动力分电箱、照明配电箱设备供货清单表

电压等级	设备名称	设备型号	单位	数量	备注
0.23/0.4kV	发电机动力分电箱	XL 系列, 户内壁挂式	面	2	每台机组 1 面
	安装间检修用动力分电箱	XL 系列, 户内壁挂式	面	1	
	油处理室检修用动力分电箱	XL 系列, 户内壁挂式	面	1	
	6kV 高压室动力分电箱	XL 系列, 户内壁挂式	面	1	
	35kV 高压室动力分电箱	XL 系列, 户内壁挂式	面	1	
	中控室动力分电箱	XL 系列, 户内壁挂式	面	1	
	前池动力分电箱	XL 系列, 户内壁挂式	面	1	
	机修间检修用动力分电箱	XL 系列, 户内壁挂式	面	1	
	主厂房照明配电箱	XM 系列, 户内壁挂式	面	1	
	副厂房照明配电箱	XM 系列, 户内壁挂式	面	1	

	全厂事故照明配电箱	XM 系列，户内壁挂式	面	1	
--	-----------	-------------	---	---	--

具体接线配置详见附件。

1.1.3 专用安装工具供货范围

卖方应提供详细的专用安装工具清单供买方确认，清单包括名称、数量、用途及产地。

1.1.4 备品备件供货范围

卖方应提供详细的备品备件清单供买方确认，清单包括名称、数量、用途及产地。

1.2 备品备件和专用工器具

1.2.1 卖方应按合同要求提供必要的备品备件和专用工器具，备品备件和专用工器具的价格已包括在合同总价中。备品备件应能互换，并保证与原设备的材料、元器件和质量相同。

1.2.2 维护和测试使用的专用工器具应便于携带，操作简便且不易磨损。

1.2.3 备品备件和专用工器具的包装箱上应有明显的标记。当其在规定的条件下保存时，应保证设备在 5 年的保存期内其技术性能指标不会改变。

1.3 铭牌

每一面盘柜及其柜内辅助设备均应有一个永久固定的铭牌，其位置应清楚易见。铭牌应标出设备编号、型号、制造厂家的名称、规格、出厂日期等数据。为了工作人员操作的安全，应提供专门的标牌以表明主要的操作说明、注意事项或警告。电气接线和仪表(包括继电器)也应标有编号并与电气控制图上的编号相对应。装设在供货设备上的铭牌的清单及图样应提交买方审查。

1.4 电缆及连接导线

1.4.1 供货范围内设备间所使用的电缆和连接导线(包括 KM、HM、L、N、小母线)由卖方提供。

1.4.2 系统对外连接所使用电缆的特殊要求由卖方提出后，由工程设计单位提出相应电缆的规格、型号和电缆长度，由买方负责。

1.5 0.4kV 低压开关柜、动力（照明）箱应提供的图纸

1.5.1 合同签订后 15 天内提交的图纸资料(应提交以下资料一式四份，供设计院开展工作)：

1.5.1.1 各种方案号动力柜、动力箱、照明箱的组装图、剖面图和根据设计院提供的订货图要求的排列布置图、电气接线图等。

1.5.1.2 基础图(包括开孔、基础荷载)

1.5.1.3 母线尺寸及安装图(如有)

1.5.1.4 断路器及灭弧室的结构图、原理图(如有)

1.5.1.5 操作机构及辅助开关接线图(如有)

1.5.1.6 控制回路接线图(设计院提供全部图纸后 15 天内提供)

1.5.1.7 制造厂认为应提供的其他图纸资料

1.5.2 产品出厂时提交的图纸资料

1.5.2.1 产品合格证;

1.5.2.2 产品装箱单;

1.5.2.3 产品出厂试验报告;

1.5.2.4 安装使用说明书;

1.5.2.5 设备清单;

1.5.2.6 控制回路接线图。

1.5.3 合同签订后,制造厂应与设计院密切配合,对以后出现的设计变更应及时反馈。

1.5.4 制造厂应选派技术骨干到现场协助安装单位对低压开关柜、动力(照明)箱进行安装、调试和试验。

1.6 图纸资料的有效性

1.6.1 除本节所列图纸资料外,随工程进度或电站需要所必须的其它图纸资料应随时填补,所增加的部分,投标人有义务提供并不得另增费用。

1.6.2 投标人所提供的最终图纸资料必须加盖卖方单位公章。

1.6.3 对于投标人提交的不符合要求的图纸,招标人将书面通知投标人,并要求投标人修改后重新提交。

1.6.4 由于重新提交图纸而推迟了交图时间,进而影响工程进度时,投标人应按本招标文件的规定向买方支付违约金。

1.6.5 投标人对已提交的图纸资料不得随意改动。

第二章 专用技术规范

2.1 0.4kV 低压开关柜

2.1.1 低压开关柜技术要求

2.1.1.1 开关柜型号：GGD2 型

2.1.1.2 额定值参数

开关柜额定工作电压：0.4kV

开关柜额定绝缘电压：0.66kV

开关柜主母线额定电流：≥400A

开关柜短时耐受电流：30kA

开关柜峰值耐受电流：63kA

防护等级：IP3X

2.1.1.3 质量标准：

低压开关柜应符合但不限于下列标准：

GB7251.1《低压成套开关设备和控制设备型式试验和部份型式试验成套设备》

GB7251.2《低压成套开关设备和控制设备对母线干线系统的特殊要求》

GB7251.3《对非专业人员可进入场地的低压成套开关设备和控制设备配电的特殊要求》

IEC439《低压成套开关设备和控制设备》

JB/T5877《低压固定封闭式成套开关设备》

GB762《电气设备额定电流》

GB268.1《电工成套装置中的导线颜色》

GB/T 9466《低压成套开关设备基本试验方法》

国家现行包装运输标准。

低压柜内所有元件均应通过 3C 认证。并符合国家电力公司有关规定。

2.1.1.4 柜体结构

(1) GGD 型交流低压配电柜的柜体采用通用柜的形式，构架零件及专用配套件由精密数控机床加工而成，以确保柜体的质量。柜体和柜门应采用厚度不小于 2.0mm 的优质钢板，并应作防腐处理。通用柜的零件按模块原理设计，并有 20 模的安装孔，通用系数高，可以使工厂实现预生产，既缩短了生产制造周期，也提高了生产厂家工作效率。

(2) 柜体外形尺寸：本项目为技改工程，更新的低压配电柜将替代原有的 GGD

型低压配电柜，不涉及开关柜基础等土建的大范围改造。低压配电柜生产厂家在进行开关柜结构设计时，应充分考虑利用原低压配电柜的土建基础和电气孔洞。低压配电柜外形尺寸暂定为：800(1000)×600×2260mm(宽×厚×高)(括号内尺寸为 1CP 柜)。具体最终尺寸在技术联络会上确定。

(3) GGD 柜型设计时应充分考虑到柜体运行中的散热问题，在柜体上下两端有不同数量的散热孔，当柜内电器元件发热后，热量上升，通过上端的孔槽排出，而冷风不断地由下端孔槽补充进柜，使密封的柜体自下而上形成自然风道，达到散热的目的。低压开关柜中各组件及其导体连接处，在夏季高温期间不超过有关标准规定的使用温度。

(4) 柜门用转轴式活动铰链与构架相连，安装拆卸方便，门的折边处均有一根“山”型橡胶条，关门时门与构架之间的嵌条有一定的压缩行程，能防止门与柜体直接碰撞，同时提高了柜子的防护等级。

(5) 装有电器元件的仪表门应用多股软铜芯线与构架相连。柜内的安装件与构架间用滚花螺钉连接，使整柜构成完整的接地保护电路。

(6) 柜体的顶盖在需要时可拆除，便于现场主母线的装配和调整，柜顶的四角装有吊环，用于起吊和装运。

(7) 进出线方式：进线柜和馈电柜均为电缆进出线。

(8) 低压开关柜的结构保证工作人员的安全和便于运行、维护、检查、监视、检修和试验。

(9) 外壳低压动力柜外壳防护等级为 IP3X。垂直母线采用金属板隔离，通过特殊连接件与主母线连接并用绝缘罩保护，防止偶然接触。

(10) 开关柜内水平母线安装于柜后独立的母线隔室中，每相母线由 1 根铜排组成。本电站厂用系统为 TN-C-S 系统，厂用低压动力屏采用 A/B/C/N/PE 五排结构，相线排及 N 排均采用截面不低于 60×6 型铜排；PE 排采用截面不低于 50×5 型铜排。开关柜中主回路的母线截面除满足规定的额定电流值外，还应满足规定的额定短时耐受电流、额定短路持续时间及额定峰值耐受电流的要求。PE、N 线及连接排上均开有模数孔，用于电缆的连接。母线和导体的颜色应符合 GB2681《电工成套装置中的导体颜色》规定。双路电源从柜底电缆(A/B/C/PEN 四芯电缆)引入后，PEN 芯线分为 N 和 PE 排，N 排不再接地。

2.1.1.5 主要元件

根据厂用电接线图，新村电站电源进线柜采用双路电源进线方式。其中一路来自 1CB 厂用变压器低压侧，作为主用厂用电源，另一路来自 2CB 厂用变压器低压侧，作为备用厂用电源，两路厂用电源通过双电源切换装置 ATS 进行自动投切。**柜内主要元器件如：断路器、双电源切换开关、隔离开关、电流互感器、浪涌保护器等均应选用国产知名品牌大厂的优质产品；柜内主要元器件的配置详见附图。**

(1) 电源进线柜主断路器

新村电站站用电源进线柜的两路电源进线主断路器采用电子式塑壳断路器。该断路器通过智能型控制器，具备短路瞬时、短路短延时、过载长延时的三段式保护功能。断路器配置电动操作机构，能够接受后台计算机监控系统的远程控制。断路器技术要求参数见下表：

序号	项 目	招标人要求技术参数	投标人响应值	备注
1	型 号	电子式塑壳断路器	(投标人填写)	采用固定式安装在 GGD2 柜内。
2	额定绝缘电压 (kV)	0.8	(投标人填写)	
3	额定工作电压 (kV)	0.4	(投标人填写)	
4	额定冲击耐受电压 (kV)	8	(投标人填写)	
5	壳架等级电流/过载长延时电流整定值 (A)	400/300(主进线回路)	(投标人填写)	
6	额定频率 (Hz)	50	(投标人填写)	
7	极数	3	(投标人填写)	
8	额定极限短路分断能力 I _{cu} (kA)	50	(投标人填写)	
9	额定运行短路分断能力 I _{cs} (kA)	35	(投标人填写)	
10	脱扣特性(智能型电子脱扣器)	长延时、短延时、瞬时的三段特性可调	(投标人填写)	
11	操作机构	电动/手动操作机构	(投标人填写)	
12	断路器二次辅助触点数量	4 常开、4 常闭	(投标人填写)	

(2) 馈线柜塑壳断路器

新村电站站用动力馈线柜的馈线回路采用塑壳断路器，断路器技术要求参数见下表：

序号	项 目	招标人要求技术参数	投标人响应值	备注
1	型 号	电磁式塑壳断路器	(投标人填写)	采用固定式安装在 GGD2 柜内。
2	额定绝缘电压 (kV)	0.8	(投标人填写)	
3	额定工作电压 (kV)	0.4	(投标人填写)	
4	壳架额定电流 (A)	63/125	(投标人填写)	
5	过载长延时电流整定值 (A)	详见附图	(投标人填写)	
6	额定频率 (Hz)	50	(投标人填写)	

7	极数	3	(投标人填写)
8	额定极限短路分断能力 I _{cu} (kA)	50	(投标人填写)
9	额定运行短路分断能力 I _{cs} (kA)	35	(投标人填写)
10	脱扣特性(电磁式脱扣器)	长延时、瞬时的两段式保护	(投标人填写)
11	操作机构	手动操作机构	(投标人填写)
12	说明：因改造的不确定性，个馈线开关额定参数可能变化，最终的馈线开关参数在技术联络会上确定。投标人不能因元器件参数发生变化，而要求招标人追加合同价款。		

(3) 开关柜内隔离开关

厂用配电屏内隔离开关技术要求参数见下表：

序号	项 目	招标人要求技术参数		投标人响应值
1	刀开关型号	HD13BX-400(200)/31		(投标人填写)
2	额定电压(V)	400		(投标人填写)
3	额定频率(Hz)	50		(投标人填写)
4	额定电流(A)	200	400	(投标人填写)
5	动稳定流峰值(kA)	30	40	(投标人填写)
6	1S热稳定电流(kA)	10	20	(投标人填写)
7	极数	3		(投标人填写)

(4) PC级双电源自动转换开关ATS

双电源切换装置为PC级，配智能型控制器，能自动对主、备用电源以“自投自复”的方式进行切换，且应自带两路电源开关闭锁功能。采用“自投自复”的工作方式来保证厂用电源的可靠性。应能将主、备用电源断路器切换位置信号送后台监控系统。该切换装置带电流、电压、功率、电度、频率等测量功能，具备RS485通讯接口，具有“四遥”功能。双电源切换开关采用4极结构(A/B/C/N)。

(5) 浪涌保护器

为防雷击电磁脉冲，在电源进线处均装有I级防雷SPD浪涌保护器(具体参见附图)。浪涌保护器作为配电柜的关键电器元件，应达到GB50057及GB50343中所要求的技术性能。浪涌保护器前端均加装熔断器，由供应商配套提供。

(6) 数字式多功能仪表

新村电站两路厂用电源进线端各配置三相四线制数字式多功能智能仪表一个。该装置电量测量包括三相电压、电流、频率测量，以及功率、电度、功率因数等。

A 数字式电度表精度为0.5级；

- B 额定电压输入为：400V AC；
- C 额定电流输入为：5A；
- D 在外界电场、磁场干扰下输出值变化不得超过基本误差的绝对值；
- E 具备电流、电压、频率的越限告警功能；
- F LCD 有效显示尺寸>3.6 英寸；
- G 工作电源：DC220V；
- H、提供符合 RS-485 标准的 Modbus-RTU 通讯。

2.1.1.6 电气二次要求

(1) 配电动型机构的断路器能远方和就地操作，可设联锁。断路器配备就地指示分合闸位置设施。

(2) 操动机构自身具备防止非全相合闸和保证合分时间的性能。

(3) 测量仪表及二次回路

A 每台开关柜中包括端子排、小型熔断器等二次元件。

B 测量仪表及控制元器件带电部分保持足够的安全距离，否则采取可靠的防护措施，以保证在带电部分不停电情况下进行工作时，人员不致触及运行的导电体。

C 测量仪表及控制元器件有可靠的防振措施，不因开关柜中断路器在正常操作及故障动作时产生的震动而影响它的正常工作及性能。

D 当测量仪表及控制元器件盘面以铰链固定于开关柜上时，其仪表、及控制元器件与盘外的二次连接导线采用多股软铜绝缘线，端子排接线板及固定螺丝为铜质材料制成，标志正确、完整、清楚、牢固。

E 当测量仪表及控制元器件盘面上的二次回路接线以插头与开关柜中有其他组件的二次回路相连接时，其插头及插座接触可靠，并具有锁紧设施。

F 二次回路中的小型熔断器、端子和其他辅助元件，有可靠的防护措施，使运行维护人员不会触及导电体。

G 二次回路导线有足够的截面，从而不致影响互感器的准确度，使用的铜导线，其截面：电流回路不小于 4mm^2 ，电压回路不小于 4mm^2 。

H 除了用于跳、合闸回路的断路器辅助触点，其余触点应全部引上端子。

I 应预留 20%的端子。

J 合同签订后，开关柜内二次接线及设备应允许作可能的局部变更和调整。

2.1.1.7 其它要求

(1) 低压动力屏的组屏应根据电气一次接线图来确定，如果有调整，请报请设计院认可，方可修改。

(2) 低压开关柜的接地

开关柜的 PE 保护母线在每列开关柜的两侧留有接地端子，与主接地网连接。

(3) 馈电回路负荷及柜内元件，合同签订后可能变化，应允许作局部调整。

(4) 备品备件数量按易损件的 10%提供。

2.1.2 设备性能保证

(1) 投标方提供的设备，应符合本技术规范的各项技术要求。

(2) 低压开关柜保质期为正式投运(168 小时试运行通过)后 1 年，使用年限不少于 20 年。

(3) 投标方应提供下列设备质量证明书:产品合格证；制造、检验记录；主要电气元件、材料合格证；电气试验报告(型式试验和出厂试验报告)等。

(4) 在保质期内，低压开关柜属于质量问题而不能正常工作时，投标方应负责无偿修理或更换。

(5) 投标方确保设备到现场后即能安装，并提供现场指导。设备安装完毕后，经必要的安装调试即能在额定工况下运行。

(6) 配套的附属设备必须满足本技术规范的有关要求。附属设备必须符合电力行业的产品技术标准，并附有合格证及试验报告。

2.1.3 试验

(1) 按 IEC 和国内有关标准进行。

(2) 应提供该产品全套型式试验报告。

(3) 现场试验，按 IEC 和国内有关标准进行。

(4) 每台低压配电柜均在工厂内进行整台组装并进行出厂试验，出厂试验的技术数据随产品一起交付需方。产品在拆装前对关键连接部位和部件作好标记。

2.1.4 低压开关柜出厂检验

低压开关柜出厂时应至少提前 15 天通知招标人及设计单位，参加产品出厂检验。招标人有权对制造厂产品提出疑问，制造厂应作出满意的答复。若招标人不派员参加，制造厂应将出厂检验文件提交招标人，认可后方可出厂。不管招标人是否参加出厂检验，均不免除制造厂应对产品质量应负的责任。

2.2 低压动力箱、照明箱

2.2.1 低压动力箱、照明配电箱技术要求

2.2.1.1、动力箱、照明箱型号

- (1) 动力箱：XL 型
- (2) 照明箱：XM 型

2.2.1.2 主要技术参数

- (1) 额定电压：400V
- (2) 额定绝缘电压：500V
- (3) 额定频率：50Hz
- (4) 额定电流：按容量、见附图
- (5) 额定冲击耐受电压：8kV
- (6) 额定工频耐受电压：3kV
- (7) 外壳防护等级：

户内：IP3X

户外：IP6X

2.2.1.3、质量标准

低压动力箱、照明箱应符合下列标准：

GB7251.1《低压成套开关设备和控制设备型式试验和部份型式试验成套设备》

GB7251.2《低压成套开关设备和控制设备对母线干线系统的特殊要求》

GB7251.3《对非专业人员可进入场地的低压成套开关设备和控制设备配电的特殊要求》

IEC439《低压成套开关设备和控制设备》

GB762-81《电气设备额定电流》

GB268.1《电工成套装置中的导线颜色》

GB/T 9466《低压成套开关设备基本试验方法》

国家现行包装运输标准。

低压动力箱、照明箱内所有元件均应通过 3C 认证。并符合国家电力公司有关规定。

2.2.1.4 低压动力箱、照明配电箱内结构及元器件技术要求

- (1) 低压动力箱、照明配电箱均采用电缆进出线方式，最终的进出线位置在设

计联络会上确定。

(2) 低压动力箱、照明配电箱所选用的主要元器件必须符合中国电工产品认证委员会的安全认证要求，其电气设备上应带有安全认证保证(CCC 认证)；必须符合国家现行的技术标准的规定，并提供合格证书、CCC 认证证书等。

(3) 低压动力箱、照明配电箱内的主要元器件，包括断路器、浪涌保护器、插座等元器件。

(4) 低压动力箱、照明配电箱的结构、材料及柜(箱)内布置要求

1) 柜(箱)体、支撑板、道轨支撑架 箱体由上述钢板弯折后组装成坚固的一体。外壳和框架，应有足够的强度和刚度，在最大短路故障时应能承受由此引起的电动力、热及机械应力。

2) 柜(箱)内排列布置应合理紧凑，满足操作方便，安全可靠的要求。应留有足够的自由空间便于元件的安装和进出线电缆的连接、固定件的维修及部分元件的更换，还要考虑到今后的调节和安装，并且充分考虑其他专业的需要。箱体尺寸在满足安装空间的前提下按厂家标准在设计联络会上共同协商确定。

3) 低压动力插座箱、照明配电箱为明装(挂墙安装)或暗装两种安装形式，由桥架或线管引至动力箱或照明配电箱。箱体和箱门应采用厚度不小于 2.0mm 的优质钢板，并作防腐处理。外壳防护等级不低于 IP3X。箱体颜色以及采用明装还是暗装方式在设计联络会上由业主确定。

(5) 动力分电柜(箱)内每个回路都要有功能标签。

(6) 动力分电柜(箱)的面板、门、饰框的总装配应平滑、嵌装、无波纹出现，应提供必需的支架，保证整体装配既整齐又美观。

(7) 应避免出现未经加工的毛边，任何角和边缘都应是园角形。焊接处应平滑，不允许出现裂缝接点和断裂。

(8) 在满足上述技术性能的同时，配电箱应总体工艺精良，部件标准化程度高，安全可靠性强，安装维修方便迅捷。配电箱外形应精巧美观。

(9) 低压动力箱、照明配电箱的主联接线采用专用连排，其它联接采用多股或单股铜芯导线，导线截面积根据箱内电器元件电流大小确定。主回路导线按相序分色，柜(箱)内根据进线电流大小配置主母线。柜(箱)内绝缘导线或电缆的敷设应使用线夹整齐地固定在骨架或支架上。绝缘导线或电缆的敷设应符合有关标准和规范。

(10) 低压动力箱、照明配电箱体内侧左下角焊Φ12镀锌螺栓一个，作为箱体接地用，接地端子螺栓为内六角。箱内壳及二层板上均加接地点。

(11) 低压动力箱、照明配电箱的接线端子应适合连接随额定电流而定的最小至最大截面积的硬、软铜导线和电缆，且阻燃，并保证维持适合于电器元件和电路的额定电流、短路电流强度所需的接触压力。要求接线端子接线方便，安全、可靠。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，导线和电缆不应承受影响其寿命的应力。

(12) 应设置足够的 PE 排、N 排，其面积要严格按照设计要求选择，并在母线及压线部位作好正确的标识；充分考虑设备加工进场后利于安装、接线，PE 排、N 排上端子的数量要留有适当的余量，确保每个端子上只压接一根接地线；PE 排放在箱内的左下侧，N 排在箱内的右下侧。（具体预留量按系统图确定，预留 2 个空端子）

(13) 低压动力箱、照明配电箱门上安装的接地线采用裸铜编制线；二层金属板要可靠接地并与 PE 端子连接牢固。

(14) 主要元器件

1) 低压动力箱、照明配电箱内选用塑壳断路器、微型断路器、漏电断路器、各种三相或单相检修插座等，各型断路器具体规格参数详见附图。

2) 在各低压动力箱、照明配电箱母线上设置 C 级 40kA 浪涌保护器，电涌保护器配置详见附图。

3) 低压动力箱、照明配电箱内塑壳断路器、小型断路器、漏电断路器等元器件的品牌厂家应与低压动力屏内塑壳断路器元件的厂家一致，选用国产知名品牌大厂的优质产品。

4) 本招标文件中规定的断路器额定电流均按负荷计算选取。由于低压动力箱、照明配电箱是一个相对封闭的环境，柜内温度较高，投标人应提供在所规定环境条件下运行时的柜内温度，以及断路器的约定自由空气发热电流、约定封闭发热电流及额定电流值，如断路器需降容使用，投标人应根据其自身产品特点在投标文件中进行修改，并标明所修改的回路。

2.2.1.5 其他要求

(1) 低压动力箱、照明配电箱的馈电回路负荷及箱内元件，合同签订后可能因负荷调整而变化，应允许作局部调整，费用不在另行增加。

(2) 备品备件数量按易损件的 10%提供。

2.2.2 设备性能保证

(1) 投标方提供的设备，应符合本技术规范的各项技术要求。

(2) 低压动力箱、照明配电箱保质期为正式投运(168 小时试运行通过)后 1 年，使用年限不少于 20 年。

(3) 投标方应提供下列设备质量证明书:产品合格证；制造、检验记录；主要电气元件、材料合格证；电气试验报告(型式试验和出厂试验报告)等。

(4) 在保质期内，低压动力箱、照明配电箱属于质量问题而不能正常工作时，投标方应负责无偿修理或更换。

(5) 投标方确保设备到现场后即能安装，并提供现场指导。设备安装完毕后，经必要的安装调试即能在额定工况下运行。

(6) 配套的附属设备必须满足本技术规范的有关要求。附属设备必须符合电力行业的产品技术标准，并附有合格证及试验报告。

2.2.3 试验

按 IEC 和国内有关标准进行。

应提供该产品全套型式试验报告。

现场试验，按 IEC 和国内有关标准进行。

每台低压动力箱、照明配电箱均在工厂内进行整台组装并进行出厂试验，出厂试验的技术数据随产品一起交付需方。产品在拆装前对关键的连接部位和部件作好标记。

2.2.4 低压动力箱、照明配电箱出厂检验

低压动力箱、照明配电箱出厂时应至少提前 15 天通知招标人及设计单位，参加产品出厂检验。招标人有权对制造厂产品提出疑问，制造厂应作出满意的答复。若招标人不派员参加，制造厂应将出厂检验文件提交招标人，认可后方可出厂。不管招标人是否参加出厂检验，均不免除制造厂应对产品质量应负的责任。

第四部分 招标文件附图

附图 1: 技改后电气主接线图

附图 2: 6kV 高压开关柜订货规范书

附图 3: 40.5kV 高压开关柜订货规范书

附图 4: 0.4kV 厂用电接线图(1/2)

附图 5: 0.4kV 厂用电接线图(2/2)

附图 6: 发电机动力分电箱接线图

附图 7: 安装间（油处理室/机修间）检修用动力分电箱接线图

附图 8: 6kV 高压室动力分电箱接线图

附图 9: 35kV 高压室动力分电箱接线图

附图 10: 中控室动力分电箱接线图

附图 11: 前池动力分电箱接线图

附图 12: 主、副厂房照明配电箱接线图

附图 11: 全厂事故照明配电箱接线图