**高粱冲光伏发电项目光伏场区光伏箱变采购项目**

**询比价邀请函**



**采购人：云南朔铭电力工程有限公司**

**二〇二五年八月**

# 询比价邀请函

**各受邀报价单位：**

云南朔铭电力工程有限公司（以下简称“采购人”），以邀请询比价方式对高粱冲光伏发电项目光伏箱变采购项目 所需的光伏箱变进行采购，项目资金为材料款，现邀请你单位参加本项目报价。

## 一、项目概况及采购范围

1、项目概况

云南电建新能源开发有限公司高粱冲光伏发电项目位于云南省玉溪市新平县。项目建设 17 个光伏发电子方阵，本工程交流侧容量为 50MW，直流侧容量为 61.72MWp，共布置 710Wp 单晶硅 N 型光伏组件86930 块，共 3104个组串，配置逆变器 157台，共有 17 个光伏方阵，通过 2 回 35kV 集电线路汇集到鲁奎山 110kV 变电站。项目总用地总面积 84.34 公顷，其中开关站占地 7760㎡，光伏阵列占地 690195㎡。

1. 采购范围

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 招标限价（元） | 备注 |
| 1 | 华式箱变 | YBH-40.5/0.8-3200 | 台 | 14 | 356730.00 |  |
| 2 | 华式箱变 | YBH-40.5/0.8-2000 | 台 | 1 | 289080.00 |  |
| 3 | 华式箱变 | YBH-40.5/0.8-1600 | 台 | 2 | 256850.00 |  |

备注：工程量为单个工程，以实际采购量为准。

## 二、交货时间和地点

交货时间：合同签订后，根据现场需求供应，采购人发出下货单后30日到货。

交货地点：高粱冲光伏发电项目施工点。

## 三、产品质量要求

质量符合国家及行业相关标准，及满足规范和图纸要求。

## 四、报价人资格要求

报价人必须满足以下全部资格要求

（1）报价人必须是中国境内注册的企业法人，持有有效期内营业执照，具有独立承担民事责任的能力。

（2）报价人应具有近3年类似的销售业绩至少2个，并提供相关的业绩证明材料，如供货(工程)合同或中标通知书等证明材料。

（3）报价人近三年没有处于被责令停业、财产被接管、冻结、破产状态，无采取非法手段谋取不正当利益的违法、违纪不良记录（提供“信用中国”（ [www.creditchina.gov.cn）系统查询截图）。](http://www.creditchina.gov.cn）系统查询截图）；)

（4）报价人是增值税一般纳税人，能开具增值税专用发票。

## 五、询比价文件的获取

5.1收到询比价邀请函并书面确认回复愿意参加本项目报价的单位应按相应规定进行下载询比价文件（否则报价文件不予接受），报名询比价文件下载时间：2025年08月04日起至2025年08月08日，每日上午09:00至11:30（北京时间），下午14:00至17:30（北京时间）。

5.2报名方式：

5.2.1方式一：线上报名询比价文件的，可在询比价文件下载时间内，登录“云南朔铭电力工程有限公司”网站(http://www.yndlgc.com)点击“招标信息”进入招标文件进行相应报价报名及下载询比价邀请函。

5.2.2方式二：至采购公司现场报名并购买询比价文件的，请在询比价文件时间内，每日上午09:00至11:30（北京时间），下午14:00至17:30（北京时间），在中国（云南）自由贸易试验区昆明片区官渡区关上街道中樾花园—云境苑3栋18层持相应报名资料购买询比价文件；购买询比价文件时应提供以下报名资料：【1）企业营业执照(复印件加盖公章)、2）法定代表人身份证明书(盖公章)、3）法定代表人授权委托书(加盖公章且法人签字或签章)及被授权人身份证，若为法人代表本人前来报名询比价文件则提供法人本人身份证无需提供授权委托书、4）联系人的电话、传真、E-mail等联系方式资料】。

## 六、报价文件的递交及开标

6.1 报价文件递交的截止时间（报价截止时间，下同）为2025年08月 13日上午11时30分，报价地点为云南朔铭电力工程有限公司会议室（地址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区官渡区关上街道中樾花园—云境苑3栋18层）或以邮件发送至**15368718425@163.com**。

6.2 逾期送达的或者未送达指定地点的报价文件，采购人不予受理。

## 七、成交确定原则

符合采购需求、质量和服务相等且报价最优。

## 八、其他

后附邀请确认回函、询比价要求、评审办法及报价文件格式

## 九、联系方式

采 购 人：云南朔铭电力工程有限公司

询比价文件递交地址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区官渡区关上街道中樾花园—云境苑3栋18层

邮编：650200

联系人：朱支龙

电话：18208887225

联系人：把亚楠

电话：13211642191

# 

# 邀请确认回函

项目名称：高粱冲光伏发电项目光伏箱变采购项目

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **报价人名称**  **（单位全称）** | **是否收到**  **邀请书**  **对应选项打“√”** | **是否参与**  **本项目报价**  **对应选项打“√”** | **报价人**  **代表签字** | **联系方式** |
|  | □是  □否 | □是  □否 |  | 电话：  传真： |
| **报价人单位名称： （盖单位公章）**  日期：2025年 月 日 | | | | |

★**请各潜在报价人在收到询比价文件后（含询比价邀请函）及时（24小时内）在此确认回函上签字和盖章，并将扫描件[回复邮件至15368718425@163.com](mailto:回复邮件至996570470@qq.com)确认。**

# **询比价要求**

## 一、商务要求

1、本次采购采用邀请询比价方式，报价人须写明产品规格、单价及总价等参数，报价包含产品货物原价、运输至工地现场运费、货物装车、卸车费等交付采购人使用前可能发生所有含税费用以及售后服务的含税费用。

2、供应商的报价应为最优惠价格。

3、交货时间：合同签订后，根据现场需求供应，采购人发出下货单后25日到货。

4、交货地点：高粱冲光伏发电项目施工点。

供应商不得虚报所供产品的各项技术指标，所供产品若不能符合技术要求，成交供应商必须接受全额退还货款，并承担由此给采购单位造成的经济损失。

5、供应商不得虚报所供产品的各项技术指标，所供产品若不能符合技术要求，成交供应商必须接受全额退还货款，并承担由此给采购单位造成的经济损失。

6、报价人出现下列情况之一者，报价文件视为无效：

（1）未提供营业执照有效复印件（加盖投标企业公章）。

（2）报价文件字迹模糊不清（包括提交的各类复印件）。

（3）报价文件响应内容没有实质性响应询比价文件要求。

7、特殊说明：本次询比价暂不设最高限价，若报价人的报价超出市场价及信息价过高，采购人认为无法接受的，重新组织询比价采购。

## 技术要求

**第一章 技术规范**

**1 总则**

1.1本技术规范书适用于**高粱冲光伏发电项目的35kV箱变**的选型和采购，提出了该设备的功能设计、结构、性能、安装、试验等方面的技术要求。

1.2本技术规范书提出了最低限度的技术要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，投标方应提供一套满足本技术规范书和所列标准要求的高质量产品及其相应服务。对国家有关安全、环保等强制性标准，必须满足其要求。

1.3在招投标过程中，投标方若对本技术规范书某条款有特别的建议、方案、技术特点或差异，可在该条款下加以描述和说明。如有差异（无论多少），均应填写到本技术规范书的差异表中。如投标方没有对本技术规范书的要求提出书面异议(或差异)，招标方则认为投标方完全接受和同意本技术规范书的要求。

1.4投标方应执行本技术规范书所列标准，有不一致时，按较高标准执行。投标方在设备设计和制造中所涉及的各项规程、规范和标准必须遵循现行最新标准版本。合同签订后2个周，投标方应按本规范的要求，提出合同设备的设计、制造、检验、试验、装配、安装、调试、试运、验收、运行和维护等标准清单给招标方确认。

1.5 本技术规范书经招标方、投标方双方确认后作为合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

1.6如果本技术规范书的描述存在矛盾或不一致之处，或技术部分和商务部分在供货范围的描述存在矛盾或不一致之处，或投标方所提供的投标文件前后有不一致的地方，应以更有利于设备安装运行、工程质量为原则，由招标方确定执行原则。

1.7投标方对供货范围内的成套系统设备（含辅助系统及设备、附件等）负有全责，即包括分包（或对外采购）的产品。分包（或对外采购）的主要产品制造商应征得招标方的认可。

1.8设备采用的专利涉及到的全部费用均被认为已包含在设备报价中，投标方保证招标方不承担有关设备专利的一切责任，且设备合同价不变。

1.9投标方应提供高质量的设备。这些设备应是成熟可靠、技术先进的产品。投标方提供的所有软、硬件产品均应是该品牌供货时的主流配置，本工程不使用已过时（即将淘汰）及试验性的产品。

1.10招标方有权提出因规范标准和规程发生变化而产生的一些补充要求，具体项目由供需双方共同商定。当参数发生变化时而补充的变化要求，本设备合同价不变。

**2 工程概况**

梁冲光伏电站位于云南省玉溪市新平县扬武镇大开门社区高梁冲小组，场址在高梁冲背后的山坡上，地理坐标东经 102°7′9.42″～ 102°8′29.45″、北纬 23°58′52.44″～ 23°58′21.99″之间，场址高程在1199m～1434m之间，开关站自然标高在1240m~1255m。污秽等级E级，海拔高度1500米。

**3 标准和规范**

本工程所有设备、备品备件，包括投标方从第三方获得的所有附件和设备，除本协议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。投标方如果采用自己的标准或规范，必须向招标方提供中文复印件并经招标方同意后方可采用，但不能低于最新的DL、GB和IEC的有关规定。

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。

投标方提供的设备及附属设备应满足下列规范和标准的要求，但不局限于以下标准，以下标准应执行最新版本，当标准不一致时按高标准执行。

|  |  |
| --- | --- |
| 标准号 | 标准名称 |
| GB1094 | 电力变压器 |
| GBT 6451 | 油浸式电力变压器技术参数和要求 |
| GB/T17468 | 电力变压器选用导则 |
| GB311.1 | 高压输变电设备的绝缘配合 |
| GB3906 | 3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备 |
| GB4208 | 外壳防护等级（IP代码） |
| GB/T17467 | 高压/低压预装式变电站 |
| GB/T11022 | 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求 |
| GB3309 | 高压开关设备常温下的机械试验 |
| GB/T7354 | 局部放电测量 |
| SD318 | 高压开关柜闭锁装置技术条件 |
| DL/T593 | 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求 |
| DL/T404 | 3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备 |
| DL/T5222 | 导体和电器选择设计技术规定 |
| GB50060 | 3～110kV高压配电装置设计规范 |
| DL/T5137 | 电测量及电能计量装置设计技术规程 |
| DL/T538 | 高压带电显示装置 |
| GB191 | 包装储运图示标志 |
| GB772 | 高压绝缘子瓷件技术条件 |
| GB16926 | 高压交流负荷开关 熔断器组合电器 |
| GB/T15166 | 交流高压熔断器 |
| GB3804 | 3.6kV～40.5kV高压交流负荷开关 |
| GB 20052 | 电力变压器能效限定值及能效等级 |
| 南方电网 | 南方电网有限公司反事故措施 |
| 国家能源局 | 防止电力生产事故的二十五项重点要求 |

**4 技术参数和性能要求**

4.1 主要参数

1. 高压侧额定电压：37kV。
2. 低压侧额定电压：800V。
3. 额定容量：3200kVA、2000kVA、1600kVA。

**箱变配置要求表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 参数 | | |
| 1 | 电压等级（kV） | 37 | | |
| 2 | 容量（kVA） | 光伏方阵交流侧装机容量 | | |
| 3 | 能效等级 | NX—3 | | |
|  | 冷却方式 | ONAN | | |
| 4 | 连接组别 | Dy11 | | |
| 5 | 分接头范围 | 37±2×2.5%kV | | |
| 6 | 频率 | 50HZ | | |
| 7 | 绝缘水平 | 高压绕组雷电冲击（全波） | 200 kV | |
| 高压绕组工频耐压 | 85 kV | |
| 低压绕组工频耐压 | 5kV | |
| 8 | 箱体颜色 | RAL7035 | | |
| 9 | 箱体材质 | 冷轧钢板，厚度不小于2mm  外壳具有防潮湿、防腐蚀、防盐雾等三防功能， | | |
| 10 | 使用寿命 | 25年 | | |
| 11 | 中性点接地方式 | 高压中性点接地方式 | | 不接地系统 |
| 低压中性点接地方式 | | 不接地系统 |

1. 额定频率：50Hz。
2. 相数：三相。
3. 额定热稳定电流及耐受时间：变压器高压侧设备31.5kA/4s。
4. 中性点接地方式：高压侧为不接地系统；低压侧为不接地系统。
5. 箱变防护等级：油箱IP68，箱变外壳不低于IP54；高压室、低压室不低于IP54，门打开后不低于IP4X。
6. 箱内裸导体空气绝缘净距要求：800V侧大于30mm，35kV侧大于300mm，不满足上述空气绝缘净距需采取绝缘加强措施。绝缘子爬距满足污秽等级及海拔修正。
7. 本技术规范中的设备参数适用于海拔1000m以下地区，投标方按照本工程实际海拔高度对设备的技术参数及设备外绝缘进行修正。

4.2 基本技术要求

4.2.1 箱式变电站进出线为电缆。进出线位于箱变底部。在箱变底座上设有电缆孔，进出箱体的电缆有防护和固定措施，且便于进行试验。箱变穿电缆部分应采用密封系统进行密封，以防止潮气进入到箱变内部。

4.2.2高压单元及低压单元应为全密封结构。高、低压电缆室预留足够空间满足电缆的连接及安装，预留空间考虑电缆头摆放位置对空间的要求。为了进行电缆的绝缘试验，高压电缆或电缆箱的安装位置便于试验接线的拆装和试验。高压单元采用电缆进线。高压室避雷器应不影响电缆安装，同时应与电缆保持足够的安全距离。箱变高压侧接线端子需考虑不少于4根3×95mm2~3×400mm2三芯电缆，箱变低压侧接线端子需考虑不少于逆变器接入台数的3×185mm2~~3×300mm2三芯电缆。箱变接线端子根据具体工程电缆使用情况确定。

4.2.3箱变使用寿命大于25年。

4.2.4 箱式变电站能承受因内部故障电弧而引起的冲击力，以防对电气设备和人员造成伤害。

4.2.5 箱体内应设有通风散热系统，防止变压器温度过高，同时控制箱变自身损耗达到节能效果。应充分考虑箱变除湿要求。

4.2.6 箱变内有足够照明设施以满足运行和检修的需要。

4.2.7 外露带电部分必须采取防触电措施。箱变内所有裸露导体均加装热缩绝缘护套。

4.2.8 高低压侧设备可见处母线有永久性明显相色和相序标示。

4.2.9 变压器承受短路的能力：变压器应能承受低压侧出口三相短路，高压侧母线为无穷大电源供给的短路电流，绕组不应有变形，部件不应发生损坏。变压器在各分接头位置时，应能承受线端突发短路的动、热稳定而不产生任何损伤、变形及紧固件松动。

4.2.10 箱变低压侧母排需设置一路刀熔开关（或断路器），为逆变器PLC通讯模块提供三相输入。该刀熔开关（或断路器）必须与逆变器交流输出到箱变低压侧的主母排直接相连。该刀熔开关（或断路器）额定工作电压暂按不小于800V，对地绝缘电压暂按不小于1000V，额定电流暂按不小于32A考虑，具体数值待逆变器厂家确定后确定。短路电流应根据变压器低压侧极限短路电流确定。

4.3 性能、结构及配置要求

1. 35kV箱式变电站的组成：

★由高压室、低压室、变压器组成，变压器采用油变。

1. 35kV箱式变电站的组合型式：

（高压侧根据情况选择）

★高压侧：断路器+隔离开关+接地开关+避雷器

★高压侧：真空负荷开关+隔离开关+接地开关+熔断器+避雷器

低压侧：框架断路器+浪涌保护器

1. 在产品设计中须考虑电器元件、绝缘材料及其它辅助材料应选用符合当地气候的产品。需考虑电站温度低、温差大的特点，确保产品耐低温性能，电器元件、绝缘材料及其它辅助材料选用耐低温的产品。
2. 需考虑电站风大、潮湿的特点，充分利用自然通风散热，设计合理的防护等级和防尘结构，箱体应有可靠的密封性能，如门、窗和通风孔应设防雨雪、防尘、防小动物进入和防渗、防雨水措施。
3. 箱式变电站分为高压单元、低压单元、变压器本体三个部分。

高、低压室直接与变压器组装在一个底座上。各室间用隔板隔离成独立的间隔；绝缘护套分相色，任何一部分故障不会殃及其它部分。箱体的内壁、隔板可用金属或非金属材料，其色彩与内部电器设备颜色协调，金属材料也进行防锈处理和喷涂防护层。

箱变内设有下人孔，方便安装及维护。箱体充分考虑检修维护的方便。

箱壳内可直接观察到各类电气信号。

1. 箱变底座采用槽钢骨架，箱体骨架由型钢拼接而成，并进行防锈处理，所有部件有足够的机械强度，能承受起吊、运输、安装、地震及运行时短路所引起的电动力而不致损坏。
2. 母线采用优质铜排加套热缩管，并设有安全防护措施。变压器内所有用于导电的母排均应采用铜质母排。当变压器由无限大容量的母线供电，变压器输出端发生出口短路时，能保持动、热稳定而无损坏。投标方应提供短路时绕组动热稳定的计算结果，热稳定的短路持续时间不少于4s。
3. 箱式变压器考虑与逆变器的通讯接口问题，并保证通信电缆/光缆的进出通道及采取必要的屏蔽措施。
4. 箱变门采用防风型铰链，箱体上所有的门向外开，开启角度都大于90°，并设有定位装置。门有密封措施，装有门封条，具有缓冲功能，并装有把手、暗闩和能防雨、防堵、防锈、不易被破坏的专用锁。门的设计尺寸与所装的设备尺寸相配合。箱体为全密封防盗结构，各箱门严密完整，满足室外防护要求，整个箱体无外露可拆卸的螺栓。需保证雨、雪、灰尘不会从大门处进入箱变内部。

高压电缆进线室门安装电磁锁，当35kV侧带电时室门不能打开。

门锁采用翻盖锁或优质把手锁，门锁具有足够的机械强度，且锁孔可遮盖，可防止长期淋雨腐蚀。一台箱变高低压门门锁可互开。

1. 箱体墙壁内外应光滑平整，柜内不应有型钢凸出，外不见铆接、焊接等情况。
2. 箱体顶盖的倾斜度不应小于3度，并应装设防雨檐。箱体的顶盖为双层结构以防止热辐射。箱变顶盖需满足防坠冰要求。
3. 箱体内壁和隔板色彩应与内部电器设备颜色协调。
4. 箱变铭牌标志符合标准规定，标志内容清晰耐久，安装位置明显可见。箱体门应附有主回路线路图、操作程序及注意事项。
5. 箱变外壳全封闭（底部封堵，门框加密封条），联锁双开门，带有起吊装置；箱变的外观应设有“高压危险,请勿靠近”的标志，明显、耐久、不可拆卸的铭牌。
6. 箱体和箱柜的内外表面平整、光洁、无腐蚀、涂层脱落和磕碰损伤现象，涂料层牢固均匀，无明显色差反光，保证寿命期内不退色，不脱落。
7. 箱体设有足够的自然通风口和隔热措施，以保证在正常环境温度下运行时，所有的电器设备温度不超过其最高允许温升。箱体以自然通风为主，自然通风条件下，在额定和在1.1倍额定电流下的温升，应符合GB 17467《高压 低压预装式变电站》、DL/T 537《高压 低压预装箱式变电站选用导则》的规定。
8. 外壳表面材料

箱变壳体采用2.0mm冷轧钢板。变压器油箱材料厚度≥6.0mm，散热片材料厚度≥1.0mm。箱壳金属材料具有抗暴晒、不易导热、抗风化、抗腐蚀及抗机械冲击等特点。外壳喷涂颜色：RAL7035。

要充分考虑箱变放置室外，需要防腐蚀、防风沙处理措施。箱变外壳采用喷环氧富锌底漆防腐，箱变所有门轴采用不锈钢材料制作。金属材料经防腐处理后表面覆盖涂层应有牢固的附着力，并均匀一致。应确保箱变的外壳及内部结构件寿命期内不生锈。投标方有完善的箱变的防腐工艺、方法，防腐过程邀请招标方现场监造，出厂时每台产品由投标方出具防腐工艺报告。

外壳油漆喷涂均匀，应有牢固的附着力，应采用防紫外线、防辐射、防霉菌的“三防”喷涂要求，且厚度不小于120μm。箱变外部四周需加喷“高压危险,请勿靠近”及企业LOGO等警示标志，尺寸按招标方要求，标志油漆为反光漆

1. 强度和刚度

箱体外壳应有足够的机械强度和刚度，在起吊、运输和安装、地震、运行时短路所引起的故障不应变形或损坏；设计的外壳形状应不易积尘、积水；尽量少用外露紧固件，以免螺钉穿通外壳使水导入壳内；对穿通外壳的孔，均应采取相应的密封措施；外壳的盖和座若采用铰链联结，为满足防护密封条的安装，制成明铰链。外壳应防水、防震、防腐、防尘、防电燃。金属构件应有防锈处理和喷涂防护层。

箱变座由槽钢焊接而成，整体采用热浸（喷）锌处理，框架及门采用优质冷轧钢板，框架钢板厚度不得小于2.0mm，箱体的内外表面经过严格处理，采用先进的静电喷粉工艺进行三次喷粉处理，漆层坚固耐磨防水，耐紫外线照射，保证寿命期内不生锈。

1. 防腐、防锈及防潮

箱体基座和所有外露金属件均应进行防腐、防锈处理，并喷涂耐久的防护漆。

箱体的内壁和隔板可采用金属或非金属材料，如采用金属材料，亦应进行防锈处理和喷涂防护层。投产后变压器外壳防腐达不到要求的，投标方应无条件更换或返厂维修，并由此产生的一切费用及招标方的损失均由投标方承担。

1. 防误操作

箱式变电站应具备电气联锁、机械连锁功能，并满足五防要求。箱变门把手应满足五防锁悬挂要求。箱变高低压柜门应满足防锈、防尘要求。

1. 接地

箱体金属框架均应有良好的接地，至少在两对角处各有1个接地端子，并标有接地符号。箱式变的箱体应设专用接地体，该接地导体上应设有与接地网相连的固定连接端子，其数量不少于4处（一侧2处），并应有明显的接地标志。接地端子为直径不小于12mm的铜质螺栓，铜导体接地截面不小于100mm2。避雷器、钢横梁两点接地良好。35kV避雷器高压引线用铜质导体截面满足动热稳定要求。

箱式变的金属骨架、高、低压配电装置及变压器部分的金属支架均应有符合技术条件的接地端子，并与专用接地导体可靠地连接在一起。

箱式变高、低压配电装置及变压器部分的专用接地导体应相互联接，否则应通过专用的端子可靠地连接在一起，箱式变的所有高、低压设备的非带电金属裸露部分均应可靠接地，门及在正常运行条件下可抽出部分应保证在打开或隔离位置时仍可靠接地。

1. 高压室门的内侧应标出主回路的线路图，同时应注明操作程序和注意事项；高压配电间隔的门面上应标出主回路图；开关状态位置应有中文标识；接地开关需设置防误操作的外挂锁；信号灯及仪表应装设在易于观察和方便、安全地更换的地方；电缆接线套管的高度应满足安装、试验、检修的要求。

4.4 变压器技术要求

1. 变压器主要技术参数：

名称：35kV三相双线圈铜绕组油浸式变压器

空载额定变比；37±2×2.5％/0.8kV

额定容量：3200kVA、2000kVA、1600kVA。

最高工作电压；40.5kV

额定频率；50Hz

接线组别：D，y11

冷却方式：ONAN（油浸自冷）

1. 变压器油箱保证足够的机械强度和密封，不发生永久性变形，不漏油、不渗油。
2. 变压器按三级能效执行。
3. 铁芯和外壳间牢固固定，铁芯应采用高质量、低损耗的晶粒取向冷轧硅钢片，整个铁芯采用无绑扎结构，铁芯组件均衡严紧，不应由于运输和运行中的振动而松动。
4. 全部绕组应采用优质铜材（纯度≥99.95%的优质电工用铜），同一电压等级的绕组采用同一厂家、同一批次的铜导线，线圈采用整体套装工艺和恒压干燥工艺。所有线圈电抗值应一致，安匝分布均匀。绕组应有良好的冲击电压波分布，不应采用加避雷器方式限制过电压；使用场强应严格控制，确保绕组内不发生局部放电；应对绕组漏磁通进行控制，避免在绕组和其它金属构件上产生局部过热。变压器线圈上的垫块采用高密度纸板制成，并进行倒角处理。变压器线圈内所用的纸板需进行预密化处理。
5. 绕组应适度加固，引线应充分紧固，器身形成坚固的整体，使其具有足够耐受短路的强度。在运输时和在运行中不发生相对位移。
6. 绕组内部应有较均匀的油流分布，油路通畅，避免绕组局部过热。
7. 对受直流偏磁影响的变压器，考虑其产生的振动所导致的结构件松动和异常噪声等问题。
8. 变压器应装有储油柜，采用胶囊式储油柜，其结构应便于清理内部。储油柜的布置位置应根据布置条件合理地选择；储油柜的一端应装有带上、下限报警接点的油位计，储油柜的容积应保证在周围气温＋40℃与允许过载状态下油不溢出，在最低环境温度－40℃未投入运行时，观察油位计应有油位指示；储油柜应有注油、放油、放气、排污油及吊攀等装置；储油柜与变压器油箱之间的联管应畅通。套管升高座等处积集气体应通过带坡度的集气总管引向气体继电器。
9. 变压器应配备1个油测温装置，并带有独立的报警接触点，测点应单独向用户提供4mA-20mA的测温信号，温度计感温元件应安装在变压器油可能出现最高温度处。油位指示采用指针式，带远传接点输出（含高、低油位报警）。以上信号均引至箱变测控装置上。
10. 变压器应装设瓦斯保护，轻瓦斯动作于信号；重瓦斯动作于高低压断路器。
11. 变压器装设压力释放阀，以监测油箱密封状况和维持油箱正常压力；当压力超高时，测压力装置可通过跳闸接点跳开高低压断路器。
12. 变压器绕组匝间工作场强不大于1kV/mm。
13. 在额定频率下，在正常条件下，变压器应能在105%的额定电压连续正常运行。变压器空载时在110%的额定电压下应能连续运行，在变压器的端子上应能承受1.4倍的额定电压历时5s。
14. 变压器应考虑变压器低压侧直流分量、谐波影响。
15. 变压器抗短路能力：投标方提供承受短路能力的校核计算保证书。
16. 变压器的负载能力应符合GB/T 1094.7《油浸式电力变压器负载导则》的要求，投标方应提供短时急救过负载能力的计算报告。
17. 套管的试验和其他的性能要求应符合GB/T 4109《交流电压高于1000V的绝缘套管》规定。
18. 分接开关采用无励磁调压，分接范围是±2×2.5%。分接开关必须有明显分接位置标识，有可靠的定位防止在未到位投运，有手扣和锁扣保证到位闭锁。
19. 变压器油应是符合GB 2536《电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油》规定的环烷基、低含硫量、添加抗氧化剂的新油。

4.5 高压单元技术要求

4.5.1 结构要求

4.5.1.1高压单元设备：断路器+隔离开关+接地开关。

4.5.1.2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、电缆故障的定位、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。

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，并满足与其他设备联接的要求。

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。

各元件应符合各自的有关标准。

电缆隔室的地板采用开方孔的钢板，橡胶护套防护。电缆终端布置在室内，具备IP3X防护等级。

4.5.1.3对最小空气间隙的要求：

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

40.5kV：相间和相对地300mm，带电体至门330mm，并满足海拔修正，若达不到此距离要求，采用加强复合绝缘措施。

开关单元相序按面对开关柜从左至右为A、B、C，从上到下排列为A、B、C。

4.5.1.4观察窗的要求：

观察窗至少应达到对外壳规定的防护等级；

观察窗应使用机械强度与外壳相当的透明板，同时应有足够的电气间隙和静电屏蔽措施，防止危险的静电电荷；

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。

4.5.1.5对室内照明的要求：开关室内电缆室和二次控制仪表室应设置照明设备。

4.5.1.6对接地的要求：

高压室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应不小于12mm。接地连接点应标以清晰可见的接地符号；

接地导体应采用铜质导体，在规定的接地故障条件下，在额定短路持续时间为4s时，其电流密度不应超过110A/mm2，但最小截面积不应小于240mm2。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90mm2；

主回路中凡规定或需要触及的所有部件都应可靠接地；

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；

接地回路应能承受的短时耐受电流最大值为主回路额定短时耐受电流的87％；

4.5.1.7高压母线连线应有相别标记，使用导线连接部位应用线夹固定，三相导线应各自单独固定。

4.5.2 断路器

1. 型式：35kV高压真空断路器
2. 额定电压：40.5kV
3. 额定频率：50Hz
4. 额定电流：630A
5. 额定热稳定电流及时间：31.5kA/4s
6. 额定动稳定电流：80kA
7. 额定绝缘水平：

雷电冲击耐压（峰值）：对地、相间：185kV；断口间：215kV

工频耐压（1min）（有效值）：对地、相间：95kV；断口间：118kV。

1. 高压断路器应采用真空断路器多功能组合电器，集成断路器、隔离开关和接地开关；能实现更可靠的连锁功能，同时应满足以下要求：

1）断路器应为弹簧操作机构或更优，真空灭弧室必须采用固封极柱式，不得用真空灭弧室包胶来代替固封极柱。真空灭弧室应逐台进行老炼试验，并提供老炼试验报告。

2）应提供断路器开断次数与开断电流次数曲线，供运行参考。

3）真空灭弧室允许储存期不小于25年，出厂时灭弧室真空度不得小于1.32×10-5Pa。在允许储存期内，其真空度应满足运行要求。

4）断路器应包括跳合闸控制回路，可接收箱式变电站测控保护装置的远方分／合闸指令并能准确动作。

5）除断路器自身控制回路（如分／合闸、储能等）所用辅助接点外，至少应提供2副常开、2副常闭的辅助位置接点供外部连锁用。所有辅助位置接点必须引上至箱式变电站内的接线端子。

6）断路器应设有易于监视真空开关管触头磨损程度的标记。

7）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，且不影响断路器的分合闸操作。

8）断路器的操作方式分为远方操作和就地操作，在断路器开关柜上应装有“远方／就地”操作选择开关。

9）断路器在缺相运行时应跳开断路器。

10）断路器应能输出故障状态信号。

1. 操作机构应满足以下要求：

1）操作机构采用弹簧操作机构或更优，应保证断路器能三相分、合闸以及三相跳闸和自动重合闸。

2）储能电动机额定电压(交流)：220V

3）储能电动机额定功率：70W

4）操作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。

5）弹簧操作机构应能电动机储能并可手动储能，可紧急跳闸。

6）操动机构的额定电源电压（Ua）为交流220V，并联脱扣器应能满足：85%～110%Ua时可靠合闸，85%～110%可靠分闸，30%Ua时不动作。

7）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。弹簧储能可以电动和手动实现。

8）断路器处于断开或闭合位置，都应能对合闸弹簧储能。

9）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。

10）在弹簧储能进行过程中不能合闸，并且弹簧在储能全部完成前不能释放。

11）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。

12）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。

13）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。

14）投标方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。

4.5.3 隔离开关

1. 型号：（与断路器一体）
2. 额定电压：40.5kV
3. 额定电流：630A
4. 额定频率：50HZ
5. 额定短时耐受电流：31.5kA/4s
6. 额定冲击耐受电流 ：80kA(峰值)
7. 额定关合电流：80kA(峰值)
8. 机械寿命：≥5000次
9. 操作机构：弹簧操作机构
10. 绝缘水平：工频耐受电压：95kV/1min，雷电冲击耐受电压(全波)：185kV。
11. 高压隔离开关应采用专用的三相联动式隔离开关，并配套接地开关，能与断路器实现可靠的连锁功能，同时应满足以下要求：

1）隔离开关应按电压等级、最大稳态电流和故障暂态电流选择。

2）隔离开关及接地开关应配套带电显示器和电磁锁。

3）隔离开关及接地开关至少应提供2副常开、2副常闭的辅助位置接点供外部连锁用，所有辅助位置接点必须引上至箱式变电站内的接线端子。

4.5.3 接地开关

1. 型号：（与断路器一体）
2. 额定电压：40.5kV
3. 额定电流：630A
4. 额定频率：50HZ
5. 额定短时耐受电流：31.5kA/4s
6. 额定冲击耐受电流：80kA(峰值)
7. 额定关合电流 ：80kA(峰值)
8. 绝缘水平：工频耐受电压：95kV/1min，雷电冲击耐受电压(全波)：185kV。

4.5.4 电流互感器

1. 型式：环氧树脂型
2. 额定电压：35kV
3. 额定电流比： 100/1A，400/1A
4. 准确等级： 0.5/5P30
5. 额定容量：10/15VA
6. 仪表保安系数：fs≤5
7. 热稳定电流：31.5kA(4s)
8. 动稳定电流：80kA(峰值)
9. 电流互感器的技术数据应满足设计要求，当微机保护有特殊要求，投标方应给予满足。

4.5.5 避雷器

1. 型式：硅橡胶外套无间隙金属氧化锌避雷器
2. 型号：YH5WZ
3. 系统最高电压：40.5kV
4. 额定电压：51kV
5. 持续运行电压：40.8kV
6. 标称放电电流：5kA
7. 直流1mA电压≥76kV
8. 最大操作冲击残压(30/60mS，250A)（峰值）≤114kV
9. 最大雷电波冲击残压(8/20mS，5kA)（峰值）≤134kV
10. 陡波冲击残压(1/3mS，5kA) （峰值）≤154kV
11. 2ms方波冲击电流≥400A
12. 大电流冲击耐受试验（4/10μs峰值）≥65kA
13. 带放电计数器。

4.5.6 负荷开关

1）额定电压：40.5kV

2）额定电流：630A

3）短时耐受电流：≥31.5kA/4s

4）额定峰值耐受电流：≥80kA

5）负荷开关的辅助接点为2常开，2常闭

6）高压室在线路不停电情况下，可打开负荷开关，调整变压器分接头。

4.5.7 全范围熔断器

1）额定电压：40.5kV

2）额定电流：80A、63A

3）短时耐受电流：31.5kA

4）熔断器熔断信号接点常开常闭带中间点

5）熔断器，主要针对变压器内部故障、变压器过载及低压出口短路故障。变压器突然投入时的励磁涌流不应损伤熔断器，变压器的励磁涌流通过熔断器产生的热效应可按（10~20）倍的变压器满载电流持续0.1s计算。

6）要求投标方按照变压器容量配置合适的熔断器，并提供变压器保护特性曲线图。

4.5.8 带电显示器

要求带电显示器具有闭锁功能。

4.6 低压单元技术要求

4.6.1 低压断路器

4.6.1.1 低压框架断路器

1)型式：固定式。断路器为防腐蚀固定式开关。断路器带单相接地保护。

2)额定电压：800V

3)额定电流：3200A/2000A/1600A

4)额定绝缘电压：1500V

5)工频耐受电压（1min）：5kV；

额定冲击耐受电压：12kV

6)额定短时耐受电流（有效值）：75kA/1s

7)极限分断能力(Lcu)：75kA

使用分断能力(Lcs)：75kA

8)电气寿命：1500次

9)机械寿命：免维护：6500次；有维护：13000次

10)低压断路器带有智能脱扣装置，至少具有瞬时、短延时、长延时、接地等四段式保护，并有远传接点。

11)低压断路器在箱变就地、远方进行分、合闸操作，分合闸状态、故障跳闸状态能就地显示且能通过无源干接点输出并上传，断路器信号需能通过硬接点或通信接口接入箱变测控装置。断路器具备远程控制分合的功能。

12) 断路器脱扣线圈预留至少1个控制接点，分励需可接入3个回路。

13)断路器电动操作回路配置远方/就地控制转换把手，远方跳合闸接口通过端子排与箱内测控装置连接。

14)智能脱扣器具有电流和故障跳闸类别等显示功能和记忆查询功能。

15)断路器智能脱扣器使用的电源形式：取自箱变交流电源。

4.6.1.2 低压塑壳断路器

1)型式：固定式。断路器为防腐蚀固定式开关。

2)额定电压：800V

3)额定电流：320A

4)额定绝缘电压：1250V

5)工频耐受电压（1min）：3.5kV；

额定冲击耐受电压：12kV

6)额定短时耐受电流（有效值）：40kA/1S

7)极限分断能力(Lcu)：40kA

使用分断能力(Lcs)：36.5kA

8)电气寿命：1500次

9)机械寿命：10000次

10)低压断路器带有热磁脱扣装置，至少具有瞬时、短延时、长延时等三段式保护。

11)低压断路器在箱变就地进行分、合闸操作，分合闸状态、故障跳闸状态能就地显示。

4.6.2 低压自用电系统

箱变低压自用电系统由投标方统一考虑，自行解决。招标方不提供箱变的低压工作电源，由投标方负责箱变内部照明、加热、检修等回路设计，并预留2个备用回路。

4.6.3 自用电变压器

1)型号：SG-10kVA/0.8kV

2)额定容量：10kVA

3)额定电压：0.8/0.4kV

4)连接组别： Dyn11

5)阻抗电压： 4%

6)绝缘等级： F级

7)局部放电量：＜3pC

8)绝缘水平：按1kV电压等级考虑

9)变压器承受短路能力：按现行国家及行业标准执行。

10)投标方负责箱变内部照明、通风、加热等设计（所需的微型断路器由投标方配置）且在箱变各分室内配置模数化插座（两孔、三孔、四孔）供检修用，插座回路应配置剩余电流动作保护器。箱变自用电源容量满足上述设备供电要求并留有一定量的备用容量。高压闭锁回路电源单独配置。

4.6.4 低压侧浪涌保护器

1) 工作电压Un： 800V

2) 保护等级：T1+T2 /I+II/B+C

3) I级试验（T1）Iimp（10/350）uS：25kA

4) I级和II级标称放电电流（T1+T2）In（8/20）uS： 60kA

5) 保护电压Up：≤2.5kV

6）特征能量：≤625KJ/Ω

4.6.5 电流互感器

1)变比：3000/1A, 2000/1A, 1600/1A

2)准确等级：5P20/0.5(3000/1A); 5P30/0.5(2000/1A, 1600/1A);

3)额定容量：15VA/10VA

4.6.6 箱变专用UPS

箱变内应配置UPS电源，保证在没有电网倒送电情况下，高、低开关应能在远方和就地进行电动分合闸。UPS电源备用时间按120分钟，容量为1kVA。UPS电源从箱变低压侧控制变下口接入。

采用电力专用在线式智能一体化UPS电源为箱变测控、保护设备提供交流电源。UPS自带蓄电池，蓄电池采用免维护铅酸蓄电池，蓄电池的选择应能充分考虑环境因素的影响。UPS必须满足宽温-40℃～+70℃条件下装置可保证正常工作的要求，以满足现场的特殊环境。

UPS及其蓄电池应由可靠的箱体进行保护，其在箱变内的布置应可靠、安全，不会对箱变内其他设备造成影响，布置及接线方式应经招标方确认。

辅助用电系统可提供1回AC380V/220V电源作UPS的输入电源，蓄电池直流电源用作热备用，输出单相AC 220V。当辅助用电系统交流电源中断时，应无时限地切换至直流电源，以确保交流输出不间断。当整流-逆变单元故障，能自动切换至交流旁路电源（经稳压），切换时间小于5ms。馈线回路应满足现地设备用电需要。

UPS应能保证宽电压范围内的稳定运行，应加装保温装置。箱变由升压变转为降压变运行时，UPS应能正常运行。

4.6.7 其他技术要求

1)低压接线采用铜母排，设计制造时充分考虑多根低压电缆及控制电缆进线的安装位置。母排布置达到连接可靠、安装方便，保证安全距离的要求。

2)低压设备的允许温升值满足GB 7251《低压成套开关设备和控制设备》的规定。

3)低压室在门打开时导电体不能裸露，应加装透明有机玻璃防护板。

4)低压室应预留足够空间便于安装箱变综合保护测控单元。

5)智能环境监控系统每台箱变配置 1 套智能环境监控系统，该系统内设内置集成防凝露、温度监测和烟雾报警功能的智能电气柜环境监控系统，实现湿度监控、温度监测、及早发现箱内过温和火灾隐患。

4.7 箱变二次部分的要求

4.7.1 系统架构

a.监控系统结构

监控系统采用开放式分层分布结构，由集控层、子控层以及网络设备构成。集控层设备按电站远景规模配置，子控层设备按本期工程实际建设规模配置。集控层设备组屏布置在变电站的继电保护室内，子控层设备分别布置在相应的箱变内。

箱变监控系统各测控单元配置环网交换机，根据组网情况，形成独立环网，实现与升压站监控系统可靠通信，实现箱变信息向电网调度部门传送。箱变监控系统配置的交换机应满足传输介质要求，保证数据不丢失，网络传输速率为100Mbps。

b.集控层设备包括：集控监控主机、主交换机、屏体及附件等。

为了满足电站的环网需求，在变电站继电保护室内需要设置自愈式光纤以太网交换机，交换机的两组光纤接口分别和箱变内智能箱变监控单元连接，以形成环形连接，并通过D-link交换机将多台环网交换机光口转换的电口数据汇集，统一与变电站内监控系统通讯。光纤交换机的电口和变电站内监控系统的100M以太网交换机连接。

自愈式光纤以太网交换机的配置数量根据箱变监控单元所组成的光纤环网数量而定，安装在箱变智能监测屏内。

集控层设备主要功能包括：通过测控单元实时采集各个箱变开关量、模拟量信息，对所采集的实时信息进行数字滤波、有效性检查、工程值转换、信号接点抖动消除等加工，从而提供可应用的电流、电压、有功功率、无功功率、功率因数等各种实时数据，并将数据上送至电站监控中心、各级调度中心，并接收调度中心的调度信息，对现地设备进行相应操作。

c．子控层设备及功能

子控层设备包括：箱变测控装置、交换机、光纤终端盒等。

每个现地测控装置实时采集对应箱变的开关量、模拟量信息，并将信息通过光纤环网上送至箱变集中监控系统。

4.7.2 箱变综合保护测控装置

4.7.2.1基本要求

（1）高压侧保护

a）当高压侧采用负荷开关加熔断器时：箱变高压侧配置负荷开关和熔

断器作为变压器过载及短路保护；

b）当高压侧采用断路器时：箱变高压侧配置断路器作为变压器过载及

短路保护，断路器具备完整的操作回路，具有完善的主后备保护。主保护：电流速断保护，保护动作跳开变压器两侧断路器。

后备保护：过电流保护带延时跳开变压器两侧断路器；过电压保护带延时跳开变压器两侧断路器；两段式零序电流保护动作跳开变压器两侧断路器；过负荷保护发报警信号。

（2）低压侧的保护

箱变低压侧配置断路器，具备速断电流保护，过电流保护（即过载长延时、短路短延时、短路瞬时保护），过电压保护带延时跳开变压器两侧断路器，接地故障保护（含零序保护）、接通分断及越限跳闸及故障记忆功能等，作为光伏设备出口至箱变低压侧保护。

（3）变压器本体非电量保护

a）油式变压器：重瓦斯、轻瓦斯、变压器油位、油温、压力异常等信

号，对应跳开箱变低（高）压侧断路器。

**典型保护配置表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 开关选型 | 保护类型 | 保护设备 |
| 一 | 高压侧 |  |  |
| 1 | 断路器 | 电流速断保护、过流保护、过压保护、零序保护、过负荷保护 |  |
| 2 | 组合电气 | 短路保护、过载保护 | 两段式熔断器 |
| 3 | 插入式熔丝 | 短路保护、过载保护 | 两段式熔断器 |
| 二 | 低压侧 |  |  |
|  | 断路器 | 速断过流、过流保护、过压保护、接地故障、接通分断、越限跳闸 | 自带智能装置 |
| 三 | 本体 |  |  |
| 1 | 油式变压器 | 重瓦斯、轻瓦斯、变压器油位、油温、压力异常 | 气体瓦斯继电器、油位计、压力释放阀、变压器温控器 |

35kV箱式变的控制、保护、测量和信号应满足相关规程规范的要求。箱变内配置箱变测控装置，将箱变信号通过光缆远传至升压站监控系统后台，实现箱变的远程监控。箱变的测控功能主要有： 箱变低压侧三相电流、电压的采集；箱变内相关设备位置状态信号的采集；箱变高温报警，超温跳闸信号等。

35kV 箱式变压器高压侧配置断路器或熔断器加负荷开关作为变压器短路和过载保护；低压侧配置智能框架断路器，具有过载保护、短路短延时保护、短路瞬时保护、接地故障保护等保护功能；变压器本体配置压力释放保护、油温高报警、油温超高跳闸、变压器油位高/低报警等非电量保护。

箱变测控装置集成了协议转换功能、组网交换机功能，外部设备（如逆变器等设备）可通过 RS485 方式与箱变测控装置通信，转换成统一的通信协议后，再通过光缆组成通信网络与升压站监控系统进行通信。

箱变测控装置之间独立组成环网(每回集电线路一个)，升压站内配置箱变环网交换机。

升压站内配置通讯管理机1台(此项按需，以满足接入综自系统为准)，安装于电气继电器室屏柜内，供箱变测控接入综自系统使用。

4.7.2.2箱变测控装置

每台箱变内设置1套箱变测控装置（带以太网口），与视频监控共用光缆，独立传输通道，将各台箱式变电站的运行状态信号传输至中控室，其上层网络与升压站计算机监控系统联网，实现箱式变电站的远程监控.

箱变测控装置通讯方式：就地通过网线或者485线与子阵通讯柜通讯，上传至升压站。

每台箱变内设置一台箱变测控装置和相应的光纤连接设备，以便采集箱变内的各种电气量参数和非电气量参数以及控制箱变内各断路器及负荷开关，以满足综合自动化系统的测控要求。投标方负责协助招标方完成监控单元及后台监控功能的安装、调试及验收，确保满足综自系统对设备的测控要求。箱变测控装置采集信息详见下表。

表4.7.1 箱变测控信息点量表（不限于此表）

| 序号 | 回路名称 | 信号名称 | 上传方式 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一、箱变遥信信息量 | | | | |
| 1 | 35kV出线开关 | 高压断路器合位 | 接入无源空接点 | DI |
| 高压断路器分位 | 接入无源空接点 | DI |
| 弹簧未储能 | 接入无源空接点 | DI |
| 高压开关保护动作跳闸 | 接入无源空接点 | DI |
| 隔离开关合位 | 接入无源空接点 | DI |
| 隔离开关分位 | 接入无源空接点 | DI |
| 接地开关合位 | 接入无源空接点 | DI |
| 接地开关分位 | 接入无源空接点 | DI |
| 远方操作 | 接入无源空接点 | DI |
| 熔断器熔断信号 | 接入无源空接点 | DI |
| 高压负荷开关合位 | 接入无源空接点 | DI |
| 高压负荷开关分位 | 接入无源空接点 | DI |
| 2 | ★油变 | 油位异常报警 | 接入无源空接点 | DI |
| 油温超高跳闸 | 接入无源空接点 | DI |
| 压力释放动作跳闸 | 接入无源空接点 | DI |
| 轻瓦斯报警 | 接入无源空接点 | DI |
| 重瓦斯动作 | 接入无源空接点 | DI |
| 油温高报警 | 接入无源空接点 | DI |
| 3 | 低压进线开关 | 低压断路器合位 | 接入无源空接点 | DI |
| 低压断路器分位 | 接入无源空接点 | DI |
| 低压开关保护动作跳闸 | 接入无源空接点 | DI |
| 远方操作 | 接入无源空接点 | DI |
| 4 | 箱变门 | 箱变门位置信号（包括高、低压室门位置） | 接入无源空接点 | DI |
| 5 | DI备用点 | 预留4路 |  | DI |
| 二、箱变遥测信息量 | | | | |
| 1 | 变压器 | 变压器油面温度 | 4~20mA输出 | AI |
| 2 | 35kV出线 | a相电流 Ia | 100/1A 0.5级 | AI |
| b相电流 Ib | AI |
| c相电流 Ic | AI |
| 高压室温度 | 4~20mA输出 | AI |
| 3 | 低压进线 | a相电流 Ia | 3000/1A，2000/1A，1600/1A 0.5级 | AI |
| b相电流 Ib | AI |
| c相电流 Ic | AI |
| a相电压 Ua | 800V直采 | AI |
| b相电压Ub | AI |
| c相电压Uc | AI |
| 低压侧电量 |  | AI |
| 低压室温度 | 4~20mA输出 | AI |
| 三、箱变遥控信息量 | | | | |
| 1 | 35kV出线开关 | 高压断路器合闸 |  | DO |
| 2 | 35kV出线开关 | 高压断路器分闸 |  | DO |
| 3 | 低压进线开关 | 低压断路器合闸 |  | DO |
| 4 | 低压进线开关 | 低压断路器分闸 |  | DO |

4.7.2.3箱变测控装置主要功能

* 装置至少具有25路遥信开入；
* 装置至少具有6路继电器输出，可拓展为8路出口，且每一路出口支持液晶显示插件进行现场配置，便于信号扩展或控制输出；
* 装置标准配置6路直流量输入：3路4-20mA、3路Pt100输入，可以采集变压器油面温度及箱变内环境温度；
* 具有交流采样功能，可测量高、低压侧I、U、P、Q、F、COSφ、有功电度、无功电度等遥测量；其中电度量精度要求达到0.5级；
* 装置应可直接采集100V/400V/800V等级三相电压；
* 装置具有两个绕组的完整保护电气量功能：变压器差动保护、三段式带复压闭锁的定时限过流保护、过负荷告警、过电压、欠电压保护，零序过流保护、TV断线告警、TA断线告警功能；
* 装置具有非电量保护功能；
* 装置可以采集箱变门打开等信号；
* 应可采集如下开关状态：35kV断路器、隔离开关、接地开关位置信号；低压断路器位置信号；
* 遥控功能：对有电操控功能的开关实现远程控分和控合；
* 具有完善的事件报告处理功能和操作记录功能，在后台可至少保存4组共400个遥测、遥控、遥信及操作记录；可至少保存最新25次SOE变位记录、最新25次用户操作记录，为便于事故分析，装置应具备故障录波功能；
* 装置具有可编程逻辑控制功能，可以现场更改控制逻辑；
* 对时功能：装置支持网络对时方式；
* 需加装人机接口显示单元；
* 通讯功能：采用内嵌式自愈光纤环形以太网交换机（由投标方供货），装置至少提供两路RS485通讯，一路为通讯输出接口，一路可接入国内常规电度表通讯；装置支持以太网协议，具有RJ45或光纤接口，装置配置光纤以太网口，并具备光纤环网交换功能，以满足光伏电站光纤环网的通信要求，单模、多模光纤可选。装置通讯规约具有标准的IEC-104/103和Modbus-TCP通信规约，可方便日后与各厂家的升压站综自系统接入，具体以升压站综自系统为准；
* 包括显示、电源、CPU、IO板、通讯板在内的装置全部元器件必须满足宽温-40℃～+70℃条件下装置可保证正常工作的要求，以满足光伏电站的特殊环境；
* 装置结构应方便安装于箱变内，安装方式宜采用嵌入式，在保证上述功能的前提下，整套装置尺寸不应超过【嵌入式220mm(宽)\*225mm(高)\*250mm(深)】，为便于就地侧查看和调试相关的箱变电气量信息，要求装置采用人机显示插件与测控装置一体化的产品；

4.7.2.4箱变测控装置技术要求

a.设备工作条件：

* 电压：AC220V±15%
* 频率：50Hz
* 设备运行环境：-40℃～+70℃
* 储存环境温度：-45℃～+85℃

b.抗干扰性能

* 能承受GB/T14598规定的干扰试验。
* 能承受GB/T17626.8规定的抗扰度试验。

c.测量精度

* 各模拟量的测量误差不超过额定值的±0.5%；
* 功率测量误差不超过额定值的±1%；
* 开关量输入电压，分辨率不大于2ms；

4.7.3 纵向加密装置

满足电网公司网络安全要求。箱变和监控系统之间部署纵向加密认证装置，实现主站与终端间的双向身份认证及传输加密保护。

微型纵向加密认证装置技术参数表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数值 | 备注 |
| 1 | 密文数据包吞吐量 | Mbps | ≥5 |  |
| 2 | 最大并发加密隧道数 | 条 | ≥10 |  |
| 3 | 100M LAN环境下，加密隧道建立延迟 | ms | <5 |  |
| 4 | 明文数据包吞吐量 | Mbps | ≥60（50条安全策略，1024报文长度） |  |
| 5 | 密文数据包吞吐量 | Mbps | ≥5（10条安全策略，1024报文长度） |  |
| 6 | 数据包转发延迟 | ms | <5（50％密文数据包吞吐量） |  |
| 7 | 负载数据包丢弃率 | ％ | 0 |  |
| 8 | 无故障时间 | 小时 | ≥20000 |  |
| 9 | 网络接口数 | 个 | ≥2（网络接口（10M/100M自适应）） |  |
| 10 | 功耗 | W | <10 |  |

百兆纵向加密认证装置技术参数表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数值 | 备注 |
| 1 | 网络接口 | 个 | 100M网卡接口≥4个 |  |
| 2 | 外设接口 | 个 | 终端接口(RS232) 1个  智能IC卡接口1个 |  |
| 3 | 设备厚度 | U | 1U |  |
| 4 | 平均无故障时间(MTBF) | h | >20000h(100%负荷) |  |
| 5 | 最大并发加密隧道数 | 条 | 1024条 |  |
| 6 | 明文数据包吞吐量 | Mbps | 95Mbps(50条安全策略，1024报文长度) |  |
| 7 | 密文数据包吞吐量 | Mbps | 25Mbps(50条安全策略，1024报文长度) |  |
| 8 | 数据包转发延迟 | ms | ＜1ms |  |
| 9 | 100M LAN环境下，加密隧道建立延迟 | ms | ＜1ms（50%数据吞吐量） |  |
| 10 | 满负荷数据包丢弃率 | % | 0 |  |

4.7.4 光纤环网交换机

交换机必须支持以太网协议，并具备光纤环网交换功能，以满足光伏区光纤环网的通信要求。通讯规约采用标准的IEC60870-5-103、IEC60870-5-104、IEC61850或MODBUS规约，可方便地与各厂家的升压站监控系统接入。交换机提供至少2路光口，光口网络传输速率≥100Mbps，光纤接口△dB≥20dB，支持支持VLAN、RSTP（快速生成树）、MSTP（多生成树）、RRPP（快速环网保护协议）、RPR（弹性分组环）、广播风暴抑制、端口速率限制优先级队列，支持自愈式双光纤冗余以太网功能，自愈时间＜20ms。

其余技术要求如下：

电源：AC220V

工作温度：-15℃~70℃，自冷散热方式（无风扇）

存放环境温度：-15℃～+85℃

防护等级：IP40,封装至少为镀锌钢等金属结构

满足标准：IEEE1613 Class2（电力）、IEC61850-3(电力)

安装方式：机架式

传输距离：至少25km

支持VLAN、RSTP（快速生成树）、MSTP（多生成树）、RRPP（快速环网保护协议）、RPR（弹性分组环）、广播风暴抑制、端口速率限制优先级队列

支持自愈式双光纤冗余以太网功能，自愈时间＜20ms

光纤接口△dB≥20dB

抗干扰性能：符合国标GB6162

绝缘耐压标准:满足部标DL478

电磁兼容性要求：

IEC61000-4-2静电放电抗扰度：接触放电±8kV，空气放电±15kV；

EN 61000-4-3辐射电磁场抗扰度：35V/m；

IEC61000-4-4电快速瞬变脉冲群抗扰度：电源±4kV / 以太网接口±2kVEN 61000-4-5浪涌（冲击）抗扰度：电源共模±4kV/差模±2kV，以太网接口共模±4kV；

通过KEMA测试，或国内电力工业权威机构检测合格

投标方应完成箱变测控和光纤环网交换机的安装和接线，并配套提供光纤接线盒（包括光纤接口、尾纤等，每台箱变提供三个24芯光纤接线盒）。

4.7.5 保护配置

微机型保护装置可集成在箱变综合保护测控装置内，要求如下：

变压器保护具有完善的主、后备保护功能和本体保护，主要配置如下：

1. ★主保护（高压侧为断路器）：差动保护，保护动作跳开变压器两侧断路器。

★主保护（高压侧为负荷开关）：电流速断保护，保护动作跳开变压器高压侧负荷开关。

1. 后备保护：复压过流保护带延时跳开变压器两侧断路器；过电压保护带延时跳开变压器两侧断路器；两段式零序电流保护动作跳开变压器两侧断路器；过负荷保护发报警信号。
2. 非电量保护：温度高发报警信号；温度超高动作跳开变压器两侧断路器。
3. 所有保护动作及报警信号均应I/O接点送至测控装置。保护出口继电器要有自保持和手动复归的功能。
4. 二次设备接地与一次设备接地分开。
5. 变压器低压侧通过断路器的电流脱扣器实现短路保护。

4.7.6电缆终端头测温（不适用）

4.9光伏区监控系统后台（不适用）

**5 技术参数数据表**

投标方随投标文件提供如下数据并保证所提数据与实际相符，投标方应填写具体数值，不能以“满足国标或行标规范”等字样代替。

（下表适用于断路器方案）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | | 单位 | 标准参数值 | 投标方保证值 |
| 一 | 箱变（双绕组变压器） | | | | |
| 1 | 型号 | |  |  |  |
| 2 | 额定容量 | | kVA | 3200 |  |
| 3 | 电压等级 | | kV | 37 |  |
| 4 | 额定频率 | | Hz | 50 |  |
| 5 | 高压侧额定短时耐受电流 | | kA/s | 31.5/3 |  |
| 6 | 高压侧额定短时耐受电流峰值 | | kA | 80 |  |
| 7 | 低压侧额定短时耐受电流 | | kA/s | 50/1 |  |
| 8 | 低压侧额定短时耐受电流峰值 | | kA | 125 |  |
| 9 | 高压侧1min工频耐受电压： | |  |  |  |
|  | 相间及相对地 | | kV | 95 |  |
|  | 隔离断口间 | | kV | 118 |  |
| 10 | 雷电冲击耐受电压 ： | |  |  |  |
|  | 相间及相对地 | | kV | 185 |  |
|  | 隔离断口间 | | kV | 215 |  |
| 11 | 箱式变整体外壳防护等级\* | |  | IP54 |  |
| 低压室防护等级\* | |  | IP54 |  |
| 高压室防护等级 | |  | IP54 |  |
| 变压器油箱的防护等级\* | |  | IP68 |  |
| 开门状态下隔室防护等级\* | |  | IP4X |  |
| 12 | 箱体材质 | |  | 冷轧钢板 |  |
| 13 | 使用寿命 | | 年 | 25 |  |
| 14 | 运输限值尺寸（长、宽、高） | |  |  |  |
| 15 | 外壳面漆颜色 | |  | RAL7035 |  |
| 二 | 变压器 | | | | |
| 1 | 型号 | |  |  |  |
| 2 | 额定容量 | | kVA | 3200 |  |
| 3 | 额定电压比 | | kV | 37/0.8（以逆变器电压为准） |  |
| 4 | 分接范围 | |  | 37±2×2.5％ |  |
| 5 | 额定电流 | | A |  |  |
| 6 | 调压方式 | |  | 无励磁 |  |
| 7 | 频率 | | Hz | 50 |  |
| 8 | 联接组别 | |  | Dy11 |  |
| 9 | 海拔高度 | | m |  |  |
| 10 | 冷却方式 | |  | ONAN |  |
| 11 | 空载损耗\* | | kW | 满足GB20052标准3级能效要求 |  |
| 12 | 负载损耗\* | | kW | 满足GB20052标准3级能效要求 |  |
| 13 | 空载电流 | | % | ≤0.45 |  |
| 14 | 短路阻抗 | | % | 7±5% |  |
| 15 | 绝缘水平 | 高压绕组雷电冲击（全波） | kV | 200 |  |
| 高压绕组雷电冲击（截波） | kV | 220 |  |
| 高压绕组工频耐压 | kV | 85 |  |
| 低压绕组工频耐压 | kV | 5 |  |
| 16 | 油面温升限值/绕组温升 | | K | 55/65 |  |
| 17 | 过载能力 | |  | 符合GB/T1094.7，110%过负荷时能长期运行 |  |
| 18 | 穿越电抗 | | % | 不适用 |  |
| 19 | 半穿越电抗 | | % | 不适用 |  |
| 20 | 分裂阻抗 | | % | 不适用 |  |
| 21 | 分裂系数 | |  | 不适用 |  |
| 22 | 泄漏比距\* | | cm/kV | ≥3.1 |  |
| 23 | 变压器油 | |  | #25 |  |
| 24 | 分接开关 | |  |  |  |
| 25 | 气体继电器 | |  |  |  |
| 26 | 噪声 | | dB | ≤65dB |  |
| 27 | 局放 | | pC |  |  |
| 三 | 35kV高压真空断路器 | | | | |
| 1 | 型号 | |  | 固封极柱式 |  |
| 2 | 额定电压 | | kV | 40.5 |  |
| 3 | 频率 | | Hz | 50 |  |
| 4 | 额定电流 | | A | 630 |  |
| 5 | 额定工频1min耐受电压（相对地方均根值） | | kV | 95 |  |
| 6 | 断口（方均根值） | |  | 118 |  |
| 7 | 额定雷电冲击耐受电压峰值（1.2∕50ms）（相对地）（峰值） | | kV | 185 |  |
| 8 | 断口（峰值） | |  | 215 |  |
| 9 | 额定短时耐受电流有效值/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 | ≥3 |  |
| 12 | 额定操作顺序 | |  | O-0.3s-CO-180s-CO |  |
| 12 | 分闸时间 | | ms | ≤60ms |  |
| 13 | 合闸时间 | | ms | ≤80 |  |
| 14 | 首相开断系数 | |  | 1.5 |  |
| 15 | 机械操作次数 | | 次 | ≥10000 |  |
| 16 | 额定电流开断次数 | | 次 | ≥10000 |  |
| 17 | 额定线路充电开断电流 | | A | ≥10 |  |
| 18 | 额定电缆充电开断电流 | | A | ≥50 |  |
| 17 | 操作方式 | |  | 手动/电动 |  |
| 四 | 低压框架断路器 | | | | |
| 1 | 型号 | |  |  |  |
| 2 | 额定电流 | | A | ≥3200 |  |
| 3 | 额定工作电压 | | V | ≥800 |  |
| 4 | 额定绝缘电压 | | V | ≥1250 |  |
| 5 | 额定冲击耐受电压 | | kV | ≥12 |  |
| 6 | 1min工频耐受电压（有效值） | | V | ≥3000 |  |
| 7 | 控制和辅助回路工频耐受电压（有效值） | | V | ≥3000 |  |
| 8 | 额定短时耐受电流/耐受时间 | | kA/s | ≥75/1s |  |
| 9 | 额定运行短路分断能力 | | kA | ≥75 |  |
| 10 | 额定极限短路分断能力 | | kA | ≥75 |  |
| 11 | 机械寿命（有维护） | | 次 | ≥13000 |  |
| 12 | 电气寿命 | | 次 | ≥1500 |  |
| 13 | 极数 | |  | 3 |  |
| 14 | 分闸时间 | | ms |  |  |
| 15 | 合闸时间 | | ms |  |  |
| 16 | 智能脱扣器选型 | |  |  |  |
| 17 | 低压安装方式 | |  | 固定式 |  |
| 18 | 操动方式 | |  | 手动/电动 |  |
| 五 | 刀熔开关 | | | | |
| 1 | 额定电压 | | V | 800（以逆变器输出电压为准） |  |
| 2 | 额定绝缘电压 | | V | ≥1250 |  |
| 3 | 额定电流 | | A | 100 |  |
| 4 | 熔丝额定电流 | | A | 16 |  |
| 5 | 额定开断电流 | | kA | ≥50kA |  |
| 6 | 极数 | |  | 3P |  |
| 六 | 电流互感器 | | | | |
| 1 | 型式 | |  | 浇注式 |  |
| 2 | 变比 | |  | 按设计图纸要求 |  |
| 3 | 保护及指示用CT精度 | | 级 | 按设计图纸要求 |  |
| 七 | 35kV无间隙金属氧化锌避雷器 | | | | |
| 1 | 型号 | |  | YH5WZ-51/134 |  |
| 2 | 额定电压 | | kV | 51 |  |
| 3 | 持续运行电压 | | kV | 40.8 |  |
| 4 | 标称放电电流 | | kA | 5 |  |
| 5 | 雷电冲击残压 | | kV | ≤134 |  |
| 6 | 陡波冲击残压 | | kV | ≤154 |  |
| 7 | 操作冲击残压 | | kV | ≤114 |  |
| 8 | 直流1mA下参考电压 | | kV | 73 |  |
| 9 | 2ms方波耐受值 | | A | ≧400 |  |
| 八 | 低压浪涌保护器 | | | | |
| 1 | 型号 | |  | 3P，压敏电阻 |  |
| 2 | 持续运行电压 | | V | ≥800 |  |
| 3 | 标称放电电流 | | kA | ≥40 |  |
| 4 | 最大放电电流 | | kA | ≥80 |  |
| 5 | 电压保护水平 | | kV | ≤2.5 |  |
| 九 | 照明检修隔离变 | | | | |
| 1 | 型号 | |  | SG-10/0.8 |  |
| 2 | 额定容量 | | kVA | 10 |  |
| 3 | 相数 | |  | 三相 |  |
| 4 | 高压 | | kV | 0.8 |  |
| 5 | 低压 | | kV | 0.4 |  |
| 6 | 频率 | | Hz | 50 |  |
| 7 | 局放 | | pC | 5 |  |
| 十 | 柜内母线 | | | | |
| 1 | 母线材质（额定电流超过630A的铜母线，在搭接部位要求搪锡或镀银） | |  | T2电解铜 |  |
| 2 | 电流密度 | | A/mm2 | 满足国标 |  |
| 十一 | 箱变综合保护测控装置 | | | | |
| 1 | 型号 | |  |  |  |
| 2 | 生产厂家 | |  |  |  |
| 3 | 箱变保护测控功能要求 | |  |  |  |
| 3.1 | 功耗 | | W | ≤10 |  |
| 3.2 | 接点长期允许通过电流 | | A | 跳闸接点≥5  其他接点≥3 |  |
| 3.3 | 触电断开容量 | | W | 跳闸接点≥50  其他接点≥30 |  |
| 3.4 | A/D转换精度 | | 位 | 16 |  |
| 3.5 | CPU | | 位 | 32 |  |
| 4 | 光纤环网通讯功能 | |  |  |  |
| 4.1 | 光纤通信接口数量 | |  | 不少于2个100M单模光纤接口 |  |
| 4.2 | 光纤接口△dB | |  | ≥20dB |  |
| 十二 | UPS参数 | |  |  |  |
| 1 | 输入交流电压幅值 | | V | 220±10% |  |
| 2 | 输入交流电压频率 | | Hz | 50±5% |  |
| 3 | 输出电压调节范围 | | V | 220±3% |  |
| 4 | 输出波形 | |  | 正弦波 |  |
| 5 | 效率 | |  | ≥85%（交流输入逆变输出） |  |
| 6 | 输出电压精度（稳态） | | V | 220V±3% |  |
| 7 | 输出电压精度（动态） | | V | 负荷以0%~100%变化，其偏差值小于±5%，恢复时间小于20ms |  |
| 8 | 输出频率精度 | | Hz | 50±0.5% |  |
| 9 | 同步范围 | | Hz | 50±2% |  |
| 10 | 同步速度 | | Hz/sec | ≤1Hz/s |  |
| 11 | 谐波失真 | |  | 总谐波含量≤3% |  |
| 12 | 负载功率因数范围 | |  | 0.9（超前），-0.7（滞后） |  |
| 13 | 过载能力 | |  | 125%额定值时可维持10min，150%额定值时可维持1min |  |
| 14 | 单机平均无故障时间（MTBF） | | h | >100000 |  |

（下表适用于负荷开关+熔断器方案）

表5.1 技术参数响应表

| **序号** | **名称** | | **单位** | **标准参数值** | **招标方保证值** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一** | **35kV箱式变电站整体要求** | | | | |
| 1 | 型号 | |  | S18-40.5/0.8-1600  S18-40.5/0.8-2000 |  |
| 2 | 额定容量 | | kVA | 1600/2000 |  |
| 3 | 额定电压 | | kV | 37±2×2.5% |  |
| 4 | 额定频率 | | Hz | 50 |  |
| 5 | 设备外壳防护等级 | |  | ≥IP54 |  |
| 高/低压室防护等级 | |  | IP54 |  |
| 变压器油箱的防护等级 | |  | IP68 |  |
| 开门状态下隔室防护等级 | |  | IP3X |  |
| 6 | 壳体材质（高/低压室、设备） | |  | 冷轧钢板喷塑 |  |
| 壳体厚度（高/低压室、设备） | |  | ≥2mm |  |
| 壳体表面处理（高/低压室、设备） | |  | 亚光 |  |
| 7 | 绝缘水平 | 高压绕组雷电冲击（全波） | kV | 200 |  |
| 高压绕组工频耐压 | kV | 85 |  |
| 低压绕组工频耐压 | kV | 5 |  |
| 8 | 使用寿命 | | 年 | 25 |  |
| 9 | 高压侧接线方式 | |  | 电缆出线 |  |
| 10 | 高压中性点接地方式 | |  | / |  |
| 11 | 低压中性点接地方式 | |  | / |  |
| 12 | 35kV箱式变电站组合方式 | 结构 |  | 华式箱变 |  |
| **二** | **变压器** | | | | |
| 1 | 型号 | |  | S18-1600/37/0.8  S18-2000/37/0.8 |  |
| 2 | 生产厂家 | |  | 投标方填写 |  |
| 3 | 额定容量 | | kVA | 1600/2000 |  |
| 4 | 额定电压比 | | kV | 37±2x2.5%/0.8 |  |
| 5 | 分接范围 | | kV | 37±2x2.5% |  |
| 6 | 额定电流 | | A | 投标方填写 |  |
| 7 | 调压方式 | |  | 无励磁 |  |
| 8 | 频率 | | Hz | 50 |  |
| 9 | 联接组别 | |  | D，y11 |  |
| 10 | 冷却方式 | |  | ONAN |  |
| 11 | 变压器空载损耗  (额定频率额定电压时空载损耗) | | kW | 满足GB/T20052-2020规范要求中的3级能效要求 |  |
| 12 | 变压器负载损耗（75℃主分接） | | kW | 满足GB/T20052-2020规范要求中的3级能效要求 |  |
| 13 | 空载电流 | | % | ≤0.45% |  |
| 14 | 短路阻抗 | | % | 6.5% |  |
| 16 | 绝缘水平 | 高压绕组雷电冲击（全波） | kV | 200 |  |
| 高压绕组雷电 冲击（截波） | kV | 220 |  |
| 高压绕组工频耐压 | kV | 85 |  |
| 低压绕组工频耐压 | kV | 5 |  |
| 17 | 油面温升限值/绕组温升 | | K | 65 |  |
| 18 | 过载能力 | |  | 符合GB/T1094.7 |  |
| 19 | 泄漏比距 | | cm/kV | 按污秽等级D级 |  |
| 20 | 变压器油 | |  | 25# |  |
| 21 | 分接开关 | |  | 无载 |  |
| 22 | 气体继电器 | |  | 重瓦斯、轻瓦斯 |  |
| 23 | 变压器油重 | | kg | 投标方填写 |  |
| 24 | 变压器总重 | | kg | 投标方填写 |  |
| **三** | **35kV真空负荷开关** | | | | |
| 1 | 型号 | |  | 投标方填写 |  |
| 2 | 生产厂家 | |  |  |  |
| 3 | 灭弧室类型 | |  | 真空 |  |
| 4 | 系统标称电压 | | kV | 37 |  |
| 5 | 最高电压（均方根值） | | kV | 40.5 |  |
| 6 | 额定频率 | | Hz | 50 |  |
| 7 | 额定电流 | | A | 630 |  |
| 8 | 额定短路开断电流（有效值） | | kA | 31.5 |  |
| 9 | 额定短路关合电流（峰值） | | kA | 80 |  |
| 10 | 额定短时耐受电流/持续时间 | | kA/s | 31.5/4 |  |
| 11 | 额定峰值耐受电流 | | kA | 80 |  |
| 12 | 开断时间 | | ms | ≤60 |  |
| 13 | 合分时间 | | ms | ≤60 |  |
| 14 | 分闸时间 | | ms | ≤50 |  |
| 15 | 合闸时间 | | ms | ﹤20s |  |
| 16 | 重合闸无电流间隙时间 | | ms | ≥300 |  |
| 17 | 分、合闸平均速度 | 分闸速度 | m∕s | 1.6±0.2 |  |
| 合闸速度 | 0.8±0.2 |  |
| 18 | 分闸不同期性 | | ms | ≤2 |  |
| 19 | 合闸不同期性 | | ms | ≤2 |  |
| 20 | 机械稳定性 | | 次 | ≥10000 |  |
| 21 | 操动机构型式或型号 | |  | 弹簧 |  |
| 22 | 操作方式 | |  | 三相机械联动 |  |
| 23 | 电动机电压 | | V | AC220 |  |
| 24 | 合闸操作电源 | 额定操作电压 | V | AC220 |  |
| 操作电压允许范围 |  | 85%～110%，30%不得动作 |  |
| 每相线圈数量 | 只 | 1 |  |
| 每只线圈涌流 | A | 招标方提供 |  |
| 每只线圈稳态电流 | A | AC220V、2.5A |  |
| 25 | 分闸操作电源 | 额定操作电压 | V | AC220 |  |
| 操作电压允许范围 |  | 65%～110%，30%不得动作 |  |
| 每相线圈数量 | 只 | 1 |  |
| 每只线圈涌电流 | A | 招标方提供 |  |
| 每只线圈稳态电流 | A | AC220V、2.5A |  |
| 26 | 保护类线圈数量 | | 只 | 2 |  |
| 27 | 备用辅助触点 | 数量 | 对 | 3常开，3常闭 |  |
| 开断能力 |  | DC220V、2.5A |  |
| 28 | 使用寿命 |  | 年 | ≥25 |  |
| 29 | 弹簧机构储能时间 |  | s | ≤20 |  |
| 30 | 额定操作顺序 | |  | O-0.3s-CO-180s-CO |  |
| 31 | 额定短路电流开断次数 | |  | 不小于30次 |  |
| 32 | 机械寿命 (次) | |  | 大于10000次 |  |
| **四** | **低压框架断路器** | | | | |
| 1 | 型号 | |  |  |  |
| 2 | 生产厂家 | |  |  |  |
| 3 | 额定电流 | | A | 1600、2000 |  |
| 4 | 额定工作电压 | | V | 800 |  |
| 5 | 额定绝缘电压 | | V | 1000 |  |
| 6 | 极数 | |  | 三级 |  |
| 7 | 绝缘水平 | |  | / |  |
| 8 | 1min工频耐受电压（有效值） | | V | 5000 |  |
| 9 | 控制和辅助回路工频耐受电压（有效值） | | V | 2500 |  |
| 10 | 额定短时耐受电流/耐受时间 | | kA/s | 75/1s |  |
| 11 | 额定运行短路分断能力 | | kA | 75 |  |
| 12 | 额定极限短路分断能力 | | kA | 75 |  |
| 13 | 分闸时间 | | ms | 投标方填写 |  |
| 14 | 合闸时间 | | ms | 投标方填写 |  |
| 15 | 机械寿命 | | 次 | 10000 |  |
| 16 | 电气寿命 | | 次 | 5000 |  |
| 17 | 智能脱扣器选型 | |  | — |  |
| 18 | 低压安装方式 | |  | 固定式 |  |
| 19 | 操动方式 | |  | 手动和电动 |  |
| 20 | 保护功能 | |  | 电流脱扣器 |  |
| **五** | **微型断路器** | | | | |
| 1 | 结构形式 | |  | 塑壳滑轨固定 |  |
| 2 | 生产厂家 | |  |  |  |
| 3 | 额定电流 | | A | 32、20、16、10 |  |
| 4 | 额定工作电压 | | V | 400 |  |
| 5 | 额定绝缘电压 | | V | 800 |  |
| 6 | 极数 | |  | 二级/三级/四级 |  |
| **六** | **电流电压互感器** | | | | |
| **（一）** | **低压侧电流互感器** | | | | |
| 1 | 型式 | |  | 浇注式 |  |
| 2 | 生产厂家 | |  |  |  |
| 3 | 额定电压 | | kV | 1 |  |
| 4 | 额定电流 | | A | 2000/1600 |  |
| 5 | 二次侧额定电流 | | A | 1 |  |
| 6 | 保护及指示用CT准确级 | |  | 5P30/0.5 |  |
| 7 | 容量 | | VA | 15/10 |  |
| **七** | **避雷器** | | | | |
| 1 | 型号 | |  | 投标方填写 |  |
| 2 | 生产厂家 | |  |  |  |
| 3 | 额定电压 | | kV | 51 |  |
| 4 | 持续运行电压 | | kV | 40.8 |  |
| 5 | 标称放电电流 | | kA | 5 |  |
| 6 | 雷电冲击残压 | | kV | ≤134 |  |
| 7 | 陡波冲击残压 | | kV | 154 |  |
| 8 | 操作冲击残压 | | kV | 114 |  |
| 9 | 直流1mA下参考电压 | | kV | 73 |  |
| 10 | 2ms方波耐受值 | | A | ≥400 |  |
| **八** | **浪涌保护器** | | | | |
| 1 | 型号 | |  | 投标方填写 |  |
| 2 | 生产厂家 | |  |  |  |
| 3 | 额定电压 | | V | 800 |  |
| 4 | 最高持续运行电压 | | V | 1500 |  |
| 5 | 标称放电电流（8/20us） | | kA | 100 |  |
| 6 | 最大放电电流（8/20us） | | kA | 200 |  |
| 7 | 雷电冲击电流（10/350us） | | kA | 50 |  |
| 8 | 泄放电流保护水平（8/20us） | | kV | 2.5 |  |
| 9 | 等级 | |  | B+C |  |
| **九** | **照明检修变压器及其它** | | | | |
| 1 | 照明变型号 | |  |  |  |
| 2 | 额定容量 | | kVA | 10 |  |
| 3 | 相数 | |  | 3 |  |
| 4 | 高压侧电压 | | kV | 0.8 |  |
| 5 | 低压侧电压 | | kV | 0.4 |  |
| 6 | 频率 | | Hz | 50 |  |
| 7 | 局放 | | pC | 5 |  |
| 8 | 照明灯具 | | 盏 | 国内知名品牌 |  |
| **十** | **柜内母线** | | | | |
| 1 | 母线材质（铜母线，在搭接部位要求搪锡或镀银） | |  | T2电解铜 |  |
| 2 | 电流密度 | | A/mm2 | 满足国标 |  |
| **十一** | **UPS后备电源** | | | | |
| 1 | 型号 | |  | 投标方填写 |  |
| 2 | 生产厂家 | |  |  |  |
| 3 | 容量 | |  | 1kVA |  |
| 4 | 电池 | |  | 2小时 |  |
| 十二 | 其它 | |  |  |  |
| 1 | 温湿度控制器 | |  | WSK 含加热器及除湿机 |  |

**第二章 供货范围**

**1 一般要求**

1.1投标方保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的、安全可靠的，且设备的技术经济性能符合本技术规范书的要求。

1.2 投标方应提供详细供货清单，清单中依此说明型号、数量、产地、生产厂家等内容。对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使未列出、数目不足的，投标方仍须在执行的同时免费补足。

1.3 投标方应提供所有安装和检修所需专用工具和装置性材料等，并提供详细供货清单。

1.4 提供运行所需备品备件(包括仪表和控制设备)，并在投标书中给出具体清单。

1.5 提供所供设备的外购件清单。

1.6 投标方提供的技术资料清单见第三章。

# 评审办法

**一、评审办法**

质量和服务满足要求且报价最优。

**二、评审原则**

评审遵循公平、公正、科学、择优的原则。

**三、评审组织及服务**

1、为做好评审工作，成立询比价小组。

2、询比价小组由采购人依法组建，熟悉相关业务的有关技术、经济等方面的专家组成。

3、询比价小组成员为5人及以上单数。

**四、评审程序及内容**

1、报价文件初步评审

1.1报价资格审查---报价人的财务、技术、生产、业绩等方面是否满足报价资格的全部要求。

2、报价文件澄清

2.1报价文件中有含义不明确的内容、明显文字或者计算错误及报价水平等，询比价小组认为需要报价人做出必要的澄清、说明、成本价佐证、或者对细微偏差进行补正的，提出澄清问题。

2.2询比价小组的澄清问题不得要求或提出对报价文件实质性内容进行修改，澄清问题由评审委员会主任确认后发出。

2.3报价人的答复由其授权代表签字、加盖公章、签署日期后按要求发送，不得对原报价文件实质性内容进行修改，报价人的书面澄清、说明和补正属于报价文件的组成部分。

2.4询比价小组不接受报价人主动提出的澄清、说明。

2.5询比价小组的澄清问题和报价人的答复均以书面方式进行。

3、经评审的报价

3.1经评审的报价计算公式

经评审的报价=报价+算术错误修正+遗漏修正

3.2遗漏修正

审核报价组成内容是否有遗漏计算。若有遗漏，遗漏部分按照其报价组成中此部份价格的最高金额进行加价。

3.3评审及排序

根据经评审的报价从低到高进行排序推荐。经评审的报价相等时，按报价低的优先；报价也相等的，按并列推荐。

**（报价文件格式）**

**高粱冲光伏发电项目光伏箱变采购项目**

报价文件

**报价人全称： (盖单位章)**

**法定代表人或其委托代理人： （签字）**

**2025年 月 日**

## **1、报价函**

**报 价 函**

致：云南朔铭电力工程有限公司

1.我方已经仔细的研究了高粱冲光伏发电项目光伏箱变采购项目 文件的全部内容，包括但不限于合同文件、技术要求、附表、澄清、补遗以及询比价文件中所列的事项，并完全理解和同意放弃对这方面有不明及误解的权利。

我方愿意以人民币（大写） 元（￥ ）的总价（含税价），税率 %，交货地点 ，交货时间 ，按合同约定提供货物和技术服务。

2、如我方中标：

（1）我方承诺在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同。

（2）我方承诺按照竞争性谈判文件要求向你方递交履约担保。

（3）我方承诺在合同约定的期限内供货。

（4）保证忠实地执行双方所签的经济合同，并承担合同规定的责任义务。

（5）我方愿意向贵方提供任何与该项竞争性谈判有关的数据、情况和技术数据。

3、本报价自响应截止之日起60日内有效。

报价人（盖单位章）：

法定代表人或其委托代理人（签字）：

联系人：

电话：

传真：

开户银行：

帐号：

年 月 日

**2、法定代表人授权委托书**

**法定代表人授权委托书**

本人 （姓名） 系 （报价人） 的法定代表人，现委托 （姓名） 为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改 （项目名称） 报价文件，其提交的报价文件内容我方均承认，法律后果由我方承担。

委托期限： 年 月 日—— 年 月 日 。

代理人无转委托权。

报价人（盖单位章）：

法定代表人（签字）：

身份证号码：

委托代理人（签字）：

身份证号码：

年 月 日

附：1.法定代表人身份证复印件。

2.委托代理人身份证复印件。

## **3、报价表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 含税单价（元） | 含税合价（元） | 备注 |
| 1 | 华式箱变 | YBH-40.5/0.8-3200 | 台 | 14 |  |  |  |
| 2 | 华式箱变 | YBH-40.5/0.8-2000 | 台 | 1 |  |  |  |
| 3 | 华式箱变 | YBH-40.5/0.8-1600 | 台 | 2 |  |  |  |

注：（1）以上报价含税综合单价，包含材料、运输至工地现场所涉及的运费和转运（路况详见邀请函）、装卸费、出厂检验试验费、运输保管、保险、利润等交付采购人使用前可能发生所有含税费用以及售后服务的含税费用税率为13%。  
 （2）上表的预估数量仅作为报价时的计价依据，不作为最终结算量；最终结算以实际采购数量为准；供货商交货时需提供产品出厂检验合格相关证明材料。

（3）施工期间，价格不因物价波动而调整。

报价人： （盖单位章）

法定代表人或其委托代理人： （签字）

年 月 日

**4、报价文件其他组成部分**

请报价人自行编报以下文件，作为本次询比价的报价文件组成部分。

1、资格文件（营业执照、代理人授权委托书经办人身份证明文件等，详见询比价邀请书报价人资格条件要求）

2、业绩证明（供货（工程）合同或中标通知书）

3、履约信用（在“信用中国”网站（ www.creditchina.gov.cn）无不良记录及失信记录，提供系统查询截图）

4、售后承诺（格式自拟）。

5、报价人是增值税一般纳税人证明材料。

6、其他证明材料或报价说明