



中海油能源发展股份有限公司
渤西油气处理厂储能电站建设项
目预装式开关站
采购技术要求书

编制：陈发生

审核：白文升 郑亮

批准：郑亮

一、项目概况及总体要求

渤西油气处理厂储能电站建设项目拟在渤西油气处理厂建设规模为5MW/10MWh的储能电站系统，采用磷酸铁锂电池储能系统，以2.5MW/5MWh为一个单元，布置在厂区空地，共计2个单元；整体按交流侧每个PCS+升压变一体舱2500kW，直流侧每个集装箱5000kWh的设备进行设计。

项目按照用户侧储能方案设计，采用目前主流的磷酸铁锂电化学储能装置。储能就近接入厂内35kV变电站10kV母线考虑，每套储能系统单元分别通过电缆接入新建预装式开关站，经过汇流/计量以后再通过电缆接入厂区35kV变电站10kVI段母线侧AH6备用柜213真空断路器下口与10kVII段母线侧AH17备用柜222真空断路器下口。特申请对项目用的中压开关柜设备进行采办。

标准应用情况概述：本需求引用空气绝缘中压开关设备-采购技术标准（有补充引用），补充主要内容是：补充了型式试验和出厂试验的具体项目。

二、需求一览表

序号	物料编码	物资名称	规格型号	单位	数量	交货期	交货地点	备注
1	85286869	预装式开关站	额定电压：12kV 额定电流：630A	面	1	合同签订后，收到甲方制造通知后，30天内送达现场。	天津市滨海新区	按照初步设计图纸加工设计，母线分段，公用站用变电源和UPS电源。综合保护装置规格不低于原配电系统

备注：

(1) 本预装式开关站技术标准除需满足国家规范要求的内容，仍需满足国家电网天津市电力公司对新能源项目接入公共电网对涉网设备的要求。投标方应配合根据项目接入系统方案进行适应性的配置。

三、执行标准/规范

招标设备应符合中华人民共和国国家标准（GB）、中华人民共和国电力行业标准（DL）、国家能源行业标准（NB）以及相关的IEC标准。

本技术规范所使用的标准如与卖方所执行的标准不一致时，按照较高标准执行。本技术协议中设备的设计、制造应符合下列规范与标准，但不限于如下标准：

GB 311.1 绝缘配合第1部分：定义、原则和规则

GB/T 20840.2	互感器第 2 部分：电流互感器的补充技术要求
GB/T 20840.3	互感器第 3 部分：电磁式电压互感器的补充技术要求
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 2681	电工成套装置中的导线颜色
GB/T 3906	3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
GB/T 7676.1-9	直接作用模拟指示电测量仪表及其附件第 1 部分-第 9 部分
GB/T 11022	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
GB 14285	继电保护和安全自动装置技术规程
GB 50062	电力装置的继电保护和自动装置设计规范
GB 3309	高压开关设备常温下的机械试验
GB/T 16927	高电压试验技术第一部分：一般实验要求
GB 763	交流高压电器在长期工作时的发热
GB 2706	交流高压电器动热稳定试验方法
GB 50150	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
GB/T 4208	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 50064	工业与民用电力装置的过电压保护设计规范 空气绝缘中压开关设备采购技术标准

四、设计/使用条件

- 1.设计要求：预装式开关站设计以买方设计文件要求为准。
- 2.到货/安装或使用地点：天津市滨海新区；
- 3.使用（或安装）条件：预装式开关站及其附属设备工作于非爆炸危险环境的封闭的工厂内。使用环境数据如下：

环境参数类别	具体项目	标准条件 / 范围	备注
1. 气候条件	环境温度	日最高气温： +40° C	指设备周围的空气温度。
		日最低气温： -5° C (或根据实际工厂保暖情况 调整，如 +5° C)	极端温度会影响元器件寿命、载流能力及润滑性能。

		最大日温差： ≤25 K	
	相对湿度	日平均相对湿度： ≤95%	在最高环境温度下，凝露可能发生，柜内需考虑防凝露措施（如加热器）。
		月平均相对湿度： ≤90%	
海拔高度	≤1000 米	海拔超过 1000 米时，空气稀薄会影响电气绝缘和散热，需降容使用或特殊设计。	
2. 电气环境	污秽等级	Ⅲ级	定义绝缘子外绝缘的污染程度。工厂内如有导电性粉尘、金属粉末等，需提高等级。
	电磁环境	预期存在于典型的工业电磁环境中	设备应具备一定的抗电磁干扰能力。
3. 物理与化学环境	振动与冲击	正常运行条件下，无明显剧烈振动与冲击源。	若靠近大型动力设备（如冲床、压缩机），需提供具体的振动频谱数据。
	化学物质	无严重的腐蚀性气体（如氯气、硫化氢）、高浓度盐雾或金属腐蚀性粉尘。	存在轻微工业粉尘或油雾时，建议配置相应防护等级的空气过滤装置。
4. 安装基础	地面条件	室内硬化平整地面，承重能力满足设备满负荷运行重量要求。	通常要求地面平整度误差 < 5mm/m。
	通风要求	安装区域通风良好，确保设备散热效率。	需预留足够的散热空间，特别是柜体前后门。

超出范围：若实际环境条件超出上述任一参数范围（例如，环境温度高于+40°C，或存在特定腐蚀性气体），必须在订货前明确提出，以便进行特殊设计。

运输与存储：设备在运输和存储期间可能面临更严苛的环境（如-25°C 至+70°C，高湿度），此条件由制造商在设计时予以考虑，但与上述运行环境不同。

地震要求：如需考虑地震设防，应单独提供地震加速度谱等参数（如：抗震设防烈度 8 度，水平加速度 0.3g）

五、技术要求

5.1 预装式开关站组成及配置要求

本次采购预装式开关站主要设备组成如下表所示，投标方应根据国家标准规范和国家电网公司典型接入设计原则要求进行深化加工设计和配置。初步设计组成中未明确的部分应予以补充。

序号	名称	规格	数量	备注
1	预制舱	规格：15100mm*3000mm； 防腐：外壳采用 C5-M 防腐，户外布置； 防护等级：不低于 IP54； 温度控制：1p 壁挂空调 2 台； 舱内照明：LED 照明灯具不少于三盏； 消防：按照要求配置传感器和消防设备 舱体电源：舱体内配置运维使用电源接口	1	
2	进线柜	柜型规格：KYN28A-12 型； 额定电压：12kV 额定电流：630A； 短时耐受电流：31.5kA；	2	
3	出线柜	柜型规格：KYN28A-12 型； 额定电压：12kV 额定电流：630A； 短时耐受电流：31.5kA；	2	
4	计量柜	柜型规格：KYN28A-12 型； 熔断器：XRNP-12/0.5A； 电流互感器：400/5 0.2S 15VA； 电压互感器：10/0.1 30VA 0.2 级； 壳体要求：计量室前后预留铅封孔； 如天津市电力公司对计量柜有特殊要求， 应配合进行完善。	2	
5	PT 柜	一次消谐器； 熔断器：XRNP-24/0.5A， 变比：10/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1/3kV 0.2/0.5/3P 级，20/30/80VA。	2	
6	站用变柜	柜型规格：KYN28A-12 型； 额定电流：63A； 短时耐受电流：31.5kA。 站用变容量：50kVA。	1	公用
7	UPS 电源	按照不低于 0.5 小时的供电能力配置站用 UPS 电源。		

5.2 预装式开关站本体

预装式开关站外壳可采用金属材料制成的基座和外壳、隔板等。金属材料时厚度不低于 3mm，应经防腐处理，并喷涂防护层，舱体的防腐等级为 C5-M。防护层应喷涂均匀并有牢固的附着力，防腐层的抗拉拔能力不低于 5Mpa。

开关站初步设计尺寸为 15100mm*3000mm，合同签订后，投标方在 7 个自然日提供舱体的详细设计文件。

开关站舱体的防护等级在 IP54 及以上，隔室的防护等级不得低于 IP43；当开关站内的设备是由操作人员从外部操作时，高压开关设备和控制设备的外壳的保护级不低于 IP42，内部隔室间的保护等级不低于 IP2XC；低压开关设备和控制设备的外壳的等级不低于 IP32D，内部隔室间的保护等级不低于 IP2XC。

火灾报警系统，预装式开关站单设火灾报警系统，对开关站实施火灾监控。开关站内每隔段各设置 2 个感烟火灾探测器和感温火灾探测器，开关站外安装 1 个火灾报警器。预留火灾报警信号与 ESD 关断信号的通信接口，可实现与处理厂现有火气系统和 ESD 紧急关断系统的通信与动作。

消防设施，舱内应配置手提式灭火器，置于门口处，灭火器级别及数量应按消防相关规范设置。

★开关站内预留后期可扩展 2 面 KYN-28 型开关柜的空间，KYN-28 型开关柜尺寸按照 800mm×1500mm×2320mm 考虑；

★开关站内所有中压开关柜预留可用于信号测量、远程控制、远程分合闸等的信号点；

★开关站应具有承受整体总质量的起吊装置，吊耳等装置应随货提供第三方检验机构出具的证明文件。

顶盖宜采用双层、斜顶结构，有隔热作用，陡坡不应小于 10°，减少日照引起的变电站室内温度升高，并确保箱顶不渗水、滴漏。

舱体外（不含基础）无外露可拆卸的螺栓，所有门轴应采用不锈钢材料制作，所有锁盒采用户外铝合金锁盒。所有的门应向外开，开启角度应大于 105°，并设定位装置，门的设计尺寸应与所装用的设备尺寸相配合。

空调散热：配置温湿度控制器。温湿度控制器监测开关站内温湿度，同时自动控制排风、

加热和除湿装置的运行，保证设备整体的运行环境。开关站的温控系统会根据舱内温度的变化控制空调是否运行，当舱内上层温度超过设定值时，启动空调进行降温，温度降到一定值以下之后，空调自动停止工作，避免电力浪费。根据设备散热情况进行通风量设计，配置空调。

开关站内配置照明、加热、除湿设备，同时提供检修用电源及插座。

舱室内部配置视频监控设备，在开关站内配置枪机摄像头并安装好，摄像头采用 POE 供电方式，预留信号线接入需方的交换机。摄像头的拍摄范围应能观察到开关站内所有设备。

5.3 中压开关柜

5.3.1 总体要求

中压开关柜的主要技术参数要求见下表，卖方根据具体项目设计文件要求提供产品。

【本设备部分引用《空气绝缘中压开关设备》中 5.2.5 章节技术参数的表 5-10kV 开关设备技术参数表中（一）开关设备

序号	名称	单位	设计要求	卖方数据
1	★型式		空气绝缘移开式金属封闭开关设备	
2	隔板等级		PM 级（金属隔板）	
3	★额定电压	kV	12	
4	★系统标称电压	kV	10.5	
5	额定频率	Hz	50	
6	★主母线额定电流	A	1250/2500	
7	★额定短时耐受电流	kA	31.5	
8	★额定短时耐受时间	s	4	
9	★额定峰值耐受电流(峰值)	kA	63	
10	1min 工频耐受电压：			
	相间及相对地	kV	42	
	隔离断口间	kV	48	

序号	名称	单位	设计要求	卖方数据
11	雷电冲击耐受电压：			
	相间及相对地	kV	75	
	隔离断口间	kV	85	
12	辅助和控制回路短时工频耐受电压 1min	kV	2	
14	系统接地方式		消弧线圈接地	
15	防护等级		外壳 IP4X；各隔室 IP2X	
16	柜体板材厚度	mm	≥2	
17	地震烈度	度	不小于 8 度	
18	★外壳颜色		RAL 7032 或其他指定颜色	
19	进线位置		底部	
20	机械寿命		10000 操作次数内免维护；在正常情况下机电寿命 30000 次	
21	第三方检验机构		卖方提供	
22	热稳定电流（有效值）		25kA	

5.3.2 安全要求

5.3.2.1 开关柜外壳最低防护等级不应低于 IP4X，隔室门打开时不应低于 IP2X。在正常使用条件下防止设备受到机械撞击的防护应满足 GB/T 11022-2020 中 6.14.4 的规定。

5.3.2.2 开关柜应根据《国家电网公司防止电气误操作安全管理规定》（国家电网安监[2006]904 号）规定，满足电气五防要求，即应具备五种防误功能，具体内容如下：

- (1) 防止误分、误合断路器；
- (2) 防止带负荷拉、合隔离开关或手车触头；
- (3) 防止带电挂(合)接地线(接地刀闸)
- (4) 防止带接地线(接地刀闸)合断路器(隔离开关)；
- (5) 防止误入带电间隔。

5.3.2.3 隔室门闭合的情况下，在满足电气“五防”前提下，应能进行如下操作：

- (1) 将可移出部件由工作位置移至试验位置/断开位置，反之亦然。

(2) 主开关装置的机械开断操作。

闭锁条件：为保证安全和设备的正常操作及试验，开关柜应具有“五防”的闭锁功能：

开关柜断路器室和电缆室应具有来电闭锁装置；

接地刀具有闭锁功能：开关柜电缆室电缆或母排带电时接地刀闭锁合闸；接地刀合闸时开关柜断路器闭锁合闸；

接地刀与电缆室柜门应具备机械联锁功能，接地刀未合闸时，电缆室柜门应无法开启；

5.3.2.4 带电显示开关柜前后均应有带电显示功能。带电显示装置独立设置。

5.3.3 结构和外壳技术要求

5.3.3.1 开关柜应为直立式、落地安装、空气绝缘、装有可移开式真空断路器的金属封闭型结构。开关柜组由一个公共的母线系统组成单排形式。每台开关柜分为以敷铝锌板封闭的母线室、断路器室、电缆室和低压室。

5.3.3.2 柜顶设置压力吸收装置，防止电弧故障产生的高温高压气体直接排至变电站，危及人员和设备安全。柜顶设置压力吸收装置。开关柜的顶部、断路器室、母线室和电缆室的上方应分别设有压力释放通道。两柜之间不允许共用隔板。应在柜顶设置压力释放通道和压力释放装置，避免高压气体及飞溅物危及人身安全和防止事故扩大。各功能室及各个回路的单元功能室均采用接地的钢板分隔，互不干扰，不能采用有机绝缘隔板，也不能采用网孔式或栅栏式隔板。隔板等级为PM级。

5.3.3.3 开关柜主母线：母排形式为标准的矩形，例如 100x10 或 80x10，以便于维护和检修。为便于设备安装及扩展，每台开关柜一段主母排，不接受一段水平母排连接两台以上开关柜。母线材料含铜量 $\geq 99.95\%$ 。

5.3.3.4 开关柜的柜架应采用厚度不小于 2mm 厚敷铝锌板弯制后用铆接或螺栓组装而成；柜门的面板采用厚度不小于 2 mm 冷轧钢板静电喷涂（喷塑）。

5.3.3.5 柜体应有足够的刚度，避免手车的自重造成的框架变形，保证手车的触指触臂的良好接触。

5.3.3.6 开关柜及其内部所有部件、元件的强度应能承受运输、安装及运行短路时所引起的作用力而不致损坏。

5.3.3.7 主开关室和低压室须设单独面板，面板门锁紧和开启方式不允许采用螺栓或螺丝拧紧方式，应采用把手、把杆等锁紧强度更好，操作更安全、更方便的方式。

5.3.3.8 开关柜应为自然通风方式。

5.3.3.9 由于产品结构或设计原因影响电缆终端接线时，卖方应在技术响应时予以说明，并提供解决方案，多根电缆进、出线时应保证足够的对地距离。

5.3.3.10 开关柜应设置独立的保护接地铜排，规格满足设计要求。

5.3.4 断路器技术要求

5.3.4.1 断路器应符合 GB/T 1984-2014、IEC 62271-100 及 DL/T 403 的要求。断路器应采用完全抽出式真空断路器。断路器为 3 极单投断路器，应作为一个整体抽出。断路器采用固封极柱型式。断路器具备完整、有效的试验报告。断路器应采用代表品牌最新技术的产
品。断路器抽出结构应灵活轻便。运载断路器小车应灵活轻便的液压服务小车。

5.3.4.2 断路器跳闸系统为分励（电压）系统，具有可靠的“防跳”功能，所有操作机构各辅助开关的接线，除特殊要求外，同规格均采用相同的连线以保证手车的互换性，手车上配有机械式计数器，用于合/分闸时计数，计数器应安装在手车面板上，并有观察孔，断路器手车面板上设有机械式分合闸状态指示、弹簧储能状态指示和手动分合闸按钮，指示器易于观察。断路器合闸系统采用电动机-弹簧储能型，并能手动操作，断路器合闸系统采用电动机驱动弹簧储能型，并能手动操作。

5.3.4.3 断路器应有工作次数显示及工作状态的机械显示。

5.3.4.4 断路器手车室应具有明显的工作、试验位置的锁定，同时应能确保手车无论在工作位置、试验位置或完全抽出位置，开关柜带电部分均能得到有效的安全防护。断路器的位置指示装置应明显，并能正确指示出它的分、合闸状态。当断路器处在工作位置时，其二次插头接触可靠、并被锁定（或掩盖）不能拔出；当断路器处在试验位置时，一次触头断开，二次插头保持接通，以进行相关试验。断路器底盘车的摇进机构应有明显的到位提示，避免断路器小车到位后，继续加力误操作而损坏闭锁装置，导致意外事故的发生。

5.3.4.5 断路器的控制电源采用 DC 110V。

5.3.4.6 合闸线圈在合闸装置额定电源电压的 80%到 110%（直流）范围内应该正确的动作；分闸线圈在分闸装置额定电源电压的 65%到 120%（直流），在实际短路电流不高于额定短路开断电流的操作条件下都应该正确的动作。当电源电压（直流）等于或小于额定值的 30%时，不应脱扣。

5.3.4.7 断路器和母线侧动静触头的镀银层厚度不应小于 $8\mu\text{m}$ ，并且均应为同一厂家的配套品牌。本设备部分引用《中海油中下游 12kV 和 7.2kV 中压空气绝缘开关设备和控制设备采购技术要求-中压 II 类》中 6.5.7 章节内容

5.3.4.8 要求选用的断路器型号应与开关柜的型式试验报告中断路器型号一致。

5.3.4.9 断路器操作机构应能保证 20 年免维护。

5.3.4.10 所有真空断路器、操作机构动静触头及其柜内手车推进轨道、接地开关等必须配套。

5.3.4.11 相同额定值的断路器应在开关柜内具有完全的可互换性。

5.3.4.12 真空灭弧室应与型式试验报告中采用的一致，温升试验电流为 1.1 倍额定电流。

5.3.5 接地

接地的要求应满足 GB/T 11022-2020 中 6.3 及 GB 3906-2020 中 6.5 的规定。专用接地母线设置在开关柜的底部。

5.3.6 接地开关

5.3.6.1 接地开关应满足 IEC 2271 和 GB/T 1985 的要求。

5.3.6.2 接地开关应由开关柜正面手动操作，并且具有机械联锁以保证操作人员的安全。

5.3.6.3 接地开关应能承受额定短路电流和额定峰值耐受电流。接地开关应能承受不低于主回路额定短路电流和额定峰值耐受电流，提供国家级权威部门型式试验报告。

5.3.6.4 接地开关的操作手柄孔处应提供挂锁设施，可挂锁。

5.3.7 电缆室

5.3.7.1 电缆室门上应装设防爆观察窗，与接地开关机械联锁并在柜前应有应有正确反映接地开关状态的措施。

5.3.7.2 卖方提供固定电缆用支架，避免电缆接线端子受力。

5.3.7.3 开关柜底部应带密封板，电缆进线孔应有变径密封措施。

5.3.7.4 电缆室应设置节能型照明设施，并在低压室面板上控制。

5.3.7.5 当开关柜采用电缆进出线时，电缆室应提供足够的空间，并留有电缆头及零序 CT 安装及固定的位置。

5.3.7.6 电缆宜采用柜前/后接线方式,以便于电缆接线。

5.3.7.7 后开门的电缆室门板上须安装有带电显示装置。

5.3.8 低压室

5.3.8.1 保护、测量表计、指示和控制设备应装设在低压室，低压室面板应具有足够强度，以便安装相应元件。低压室应位于开关柜上部，可单独装配、拆卸结构。

5.3.8.2 所有要求与柜体外部(含柜间) 电缆连接的低压导线应经过可拆卸的端子排连接。

5.3.8.3 应设置继电保护装置和电压、电流互感器的二次侧专用接地小母线，小母线应与柜体绝缘。10kV 主母线及柜顶小母线连接排严禁将连接螺栓固定在绝缘子上；小母线截面不小于 100mm²。

5.3.8.4 辅助电源、控制、信号、接地等的小母线，应采用多股软铜绞线且截面不小于 6mm²，其数量待设计联络会时确定。

5.3.8.5 低压室面板上安装有带电显示装置。

5.3.9 联锁系统

5.3.9.1 联锁系统必须具备能确保防止操作人员意外触及或产生危险的或潜在危险的功能。

5.3.9.2 当主开关设备进行机械操作时，不能进行电气控制。

5.3.9.3 小车的推进轨道机构应能提供挂锁设施。

5.3.10 互感器

5.3.10.1 电流互感器应遵循 GB20840.2、IEC 60044-1 的要求，采用环氧树脂浇注型单相式电流互感器，其二次侧额定电流应为 1A/5A，所有的电流互感器热稳定和动稳定与开关柜对应参数保持一致。

5.3.10.2 单套配置的继电保护应使用专用的二次绕组，测量、计量应分别使用不同的二次绕组。

5.3.10.3 除特别说明外，计量用电流互感器精度为 0.2s 级，测量用电流互感器精度为 0.5 级；保护用电流互感器精度为 5P20 级。计量及测量用电流互感器，仪表保安系数应不大于 10；保护用电流互感器应满足复合误差要求的准确限制系数。电流互感器的容量不应小于 15VA 且应满足最终的图纸要求。

5.3.10.4 零序电流互感器采用环氧树脂全绝缘式互感器，规格为 50/1A（5A）、精度为 5P10，其内部的电缆孔径应满足电缆根数及外径的要求。零序电流互感器应采用高导磁材料做铁心基料，内部填充物采用环氧树脂，安装在电缆室内。

5.3.10.5 电压互感器应遵循 GB20840.3、IEC 60044-2 的要求，采用环氧树脂浇注型单相式电压互感器，其额定参数应与开关柜额定参数一致，且必须采取有效的消谐措施。电压互感器二次侧额定电压为 100V 或 $100/\sqrt{3}$ V。

5.3.10.6 除特别说明外，计量用电压互感器精度为 0.2S 级，测量用电压互感器精度为 0.5 级，保护用电压互感器精度为 3P 级，电压互感器容量应满足现场使用要求。

5.3.10.7 互感器二次侧接地点应通过公共线连接到接地母线上。

5.3.10.8 电流互感器二次线圈应与电流型端子连接。在需要引至开关柜外的外部引出端子处应提供桥型端子，端子电流不小于 20A（500V），并具有隔离板。电压互感器应与电压试验端子排相连。

5.3.10.9 除用于不同保护目的的电流互感器外，电流互感器可采用多绕组型。

5.3.10.10 电流互感器及电压互感器均与电流和电压试验端子排相连。试验接线用的接线端子，试验端子的活动口向下。电流互感器在其二次端子处应有“在运行中不许开路”的警告标志；电压互感器在其二次端子处有“在运行中不许短路”的警告标志。

5.3.10.11 互感器二次接线及其辅助回路的连接，必须采用截面不小于 2.5mm² 的多股铜绞线；对于电流回路，载流量不大于额定载流量的 110%，对于电压回路，电压降不大于 3%；布线时，应考虑避免其他组件故障对它的影响。正负电源之间应采用空端子隔离，跳合闸引出端子应与正电源适当隔离。

5.3.10.12 电压互感器应在二次开口三角绕组回路装设微机消谐装置。

5.3.10.13 母线避雷器安装在 PT 手车上。

5.3.10.14 互感器的其他方面应符合 GB/T 20840 系列标准的规定。

5.3.11 保护、测量和指示

5.3.11.1 微机综合保护测控装置技术要求

中压开关柜柜内的微机综合保护装置由卖方供货,并柜内安装,做好柜内元件间的接线。微机综合保护装置的通讯接口由卖方负责引到端子排处。提供的微机保护装置的功能满足设计要求。本次预装式开关站内开关柜的微机综合保护测控装置需使用等同或相当于南瑞的 PCS-9693 系列、深瑞的 ISA-351 系列或者四方 CSC-281 系列或同规格其他品牌。

所有动作于跳闸的保护继电器均应有指示标志或装有指示器,并且只能在就地手动复位。

5.3.11.2 指示

6(10)kV 开关柜应配置必要的指示装置,包括带电显示装置、指示灯等。

开关柜面板应至少具备模拟图、远方/就地转换、分合闸控制、温湿度控制、必要的压板等,以及手车位置、断路器分合闸位置、弹簧储能状态等显示功能。

5.3.11.3 多功能表技术要求

开关柜应配置多功能表,其中相应技术要求如下:

- 1) 多功能数字表要求计量精度为 0.5 级,双向四象限电能计量。
- 2) 多功能数字表为嵌入式安装方式,方便在低压室柜门上。
- 3) 多功能数字表密封设计良好,电磁兼容性能优良。
- 4) 多功能数字表具有 RS485 通讯口,通讯规约为 MODBUS-RTU,能和上级监控系统或电能计量系统组网通讯。
- 5) 多功能数字表接线模式为三相四线。
- 6) 多功能数字表要求为 LCD 液晶显示,具有报警及故障显示、低功耗及唤醒显示功能。
- 7) 多功能数字表要求其能实时测量三相电流、电压、有功/无功功率、有功/无功电度、频率及功率因数。
- 8) 进多功能数字表须有稳态电能质量分析功能,能对以下相关参数进行监测:三相电压/电流奇次、偶次及总谐波畸变率 THD、三相电压/电流各次谐波含有率(2-31 次)、电压/电流不平衡度。

5.3.11.4 电能质量监测装置技术要求

中压开关柜柜内的电能质量监测装置由卖方供货,并柜内安装,做好柜内元件间的接线。装置的相关监测要素满足电能质量相关标准。

5.3.11.5 开关柜智能操控装置技术要求

中压开关柜柜内的开关柜智能操控装置由卖方供货,并柜内安装,做好柜内元件间的接

线。开关柜内装设检测一次回路运行情况的带电显示装置，该装置由高压传感器和显示器两部分组成。传感器应该为独立的并安装在馈线侧，显示器安装在开关柜的低压面板上。柜与柜之间应为双层隔板，不允许只采用单层隔板。装置品牌要求：需使用等同或相当于伊顿、安科瑞、大全或同规格其他品牌。

5.3.12 其他要求

5.3.12.1 开关柜及其内部元器件均应为经权威机构检验合格并经过运行实践考验、性能优良、技术先进的成熟产品，不允许使用试制品或不成熟的产品。

5.3.12.2 卖方应保证各开关柜组整体的电气特性可耐受规定的短路电流冲击的影响。

5.3.12.3 端子排采用阻燃端子。端子排除满足接线要求外，还应留有不少于 20%的备用端子。导线均选用非再生交联聚乙烯材料绝缘、电压不小于 450/750V 的多股铜绞线，除另有规定外最小截面应不小于 1.5mm²。端子排中交流回路、直流回路、跳闸回路、合闸回路、电流回路、电压回路的端子之间均应有空端子隔离。

5.3.12.4 中压开关柜在低压室装设自动温湿度控制器，能分别独立控制断路器室和电缆室内的加热器。

5.3.12.5 中压开关柜内柜前和柜后均安装户内高压带电显示器配合高压传感器构成高压带电显示装置，密封型，可以防水、防潮湿；配套带 BNC 头的屏蔽电缆线；LED 灯显示。配合带浪涌电压保护器电缆线及低容量传感器，有更安全的测试电压；带电显示器可以和开关设备一起进行工频耐压试验，带验电核相功能；带按键开关，可延长指示灯使用寿命。

5.3.12.6 开关柜的二次插头及插座必须接触可靠，并应有锁紧功能。

5.3.12.7 开关柜内各组件及其支持绝缘件的绝缘爬电比距应按凝露型考虑。

5.3.12.8 开关柜内母线穿过的任何部位必须确保断开涡流磁路。

5.3.12.9 开关柜内的导线两端都应有擦不掉的、符合布线图的命名的永久性的标志。导线任何的连接部分不能焊接。

5.3.12.10 为了防止可能出现的凝露，应在每面柜内配有技术成熟、可靠性高的防凝露加热措施。开关柜需要配有智能温湿度控制器装置，能根据湿度和温度条件启动或切除加热器，加热器宜采用节能型产品，功率不大于 100W，AC220V。防凝露加热装置的电源应由单独的空气开关控制。

5.3.12.11 二次回路的保护电源及控制电源应由单独的空气开关控制。

5.3.12.12 二次回路导线应采取槽盒和穿绕性套管保护。

5.3.12.13 应根据变电所检修维护所必须的设备配备专用的工具和备件，并提供其清单。

5.3.12.14 电压互感器回路的空气开关须选用单极微型断路器。

5.3.12.15 开关柜正面应有本回路的一次动态模拟图显示，能正确显示断路器手车位置和开关分合状态。

六、检测和试验

6.1 基本要求

6.1.1. 承诺提供中压开关柜应按照 GB 3906 和 IEC 60694、IEC 62271-200 进行型式试验。低压开关设备和控制设备的试验与检验按本部分要求的性能要求和 GB7251.12、GB/T 24274-2009、GB/T 7061-2016、GB 50150 的检验方法执行

6.1.2. 承诺卖方应进行出厂试验并提供出厂试验报告。买方有权参加合同设备的出厂试验，卖方应在出厂试验前 5 天书面通知买方并提供试验计划和试验程序。

6.1.3. 现场交接试验应符合 GB 50150 的要求。

6.1.4. 对二次设备应进行模拟动作试验。

6.1.5. 试验和最终补充检查项目的证明应由买方认可。

6.2 型式试验

【本设备部分引用《空气绝缘中压开关设备》中 7.2 章节
承诺型式试验的目的在于验证开关设备和控制设备、控制回路、控制设备及辅助设备的各种性能是否符合设计的要求。

【下述要求为对上述引用标准中的补充】

型式试验的内容包括：

- a) 绝缘试验；
- b) 温升试验和回路电阻测量；
- c) 短时耐受电流和峰值耐受电流试验；
- d) 关合和开断能力试验；
- e) 机械操作和机械特性测量试验；
- f) 防护等级试验；
- g) 辅助回路和控制回路的附加试验；
- h) 内部电弧试验。

6.3 出厂试验

【本设备部分引用《空气绝缘中压开关设备》中 7.3 章节
每台开关设备均应按照 GB/T 3906 第 8 部分进行出厂试验，出厂试验报告应随产品一起交付，出厂试验报告应随产品一起交付。

【下述要求为对上述引用标准中的补充】

出厂试验项目至少包括：

- a) 主回路的绝缘试验；
- b) 辅助和控制回路的试验；
- c) 主回路电阻测量；
- d) 设计检查和外观检查；
- e) 机械操作和机械特性测量试验。

七、标识、包装、运输和存储

7.1 产品标识

(1) 预装式开关站应具备独立名牌，每柜应具有一个铭牌。铭牌信息内容应满足国家标准和 IEC 标准要求，并应至少标注下列内容：制造厂名称、型号、生产日期、序列号、额定电压、额定频率、额定电流、额定值的环境温度、外壳防护等级和标准号。

(2) 铭牌和标牌应根据制造厂标准进行标记。

(3) 柜内的每个设备、每条端子排、每个信号灯和操作元件，均应带有永久的附加标记或标牌。

(4) 柜体前后均应有设备的位号、名称标识牌，内容应符合买方的规定。标识牌材质采用 ABS 工程塑料。

(5) 开关柜断路器室的柜门上应有该开关的运行编号。开关柜正面应有一次模拟接线图。

7.2 产品包装

(1) 除特大型开关设备和控制设备外，开关设备和控制设备应带外壳整体包装。备件及专用工具应分别包装。

(2) 开关设备和控制设备外包装要求采用防雨布加木箱形式。

(3) 随开关设备和控制设备装箱的文件至少应包括：

- a) 装箱清单；
- b) 产品合格证书、出厂试验报告、第三方产品检验证书；
- c) 产品安装使用说明书。

(4) 包装箱上应标识开关设备和控制设备的项目名称、设备编号等信息。

(5) 开关设备和控制设备在运输过程中应避免雨淋受潮，并使各部件不受到损伤。

7.3 产品运输

- (1) 产品运输方式，汽运；
- (2) 运输开关站时，卖方应采取防倾斜的措施。装卸时应采用专门的吊装工具以避免损坏设备。在装卸、运输过程中发生任何意外，卖方承担全部责任；
- (3) 随产品提供的技术资料应完整无缺。

7.4 产品存储

干燥、通风、无腐蚀性气体和化学物质的环境中。避免阳光直射和雨淋, 储存区域应保持清洁, 远离火源和易燃物。

八、技术文件

(1) 卖方提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。技术文件要求，送货清单、开关柜的生产图纸、技术图纸、各设备材质证书、试验记录等、卖方资质证书、完整的技术参数和要求、生产计划和发货计划、同类产品的第三方检测机构出具的型式试验报告。

(2) 产品交付资料：复印件要求加盖公章，一式三份，其中 1 正本 2 副本，作为设备完整验收资料。

九、工作进度、监造和现场验收

1. 卖方应根据买方的设计图纸及时提供开关柜的深化图纸（包括不限于生产图纸、装配图纸）（合同签订后 5 天内），买方同意卖方提供的深化图纸之后，卖方才能对设备进行正式生产。

2. 开关柜在发货状态或者运到买方指定地点后，买方有权进行检验，卖方不得因为该开关柜已由买方代表建造或者发货前已由买方代表通过验收作为理由而受到限制。

3. 现场验收，开关柜到达安装现场后，应按照开箱检验方法，对照装箱清单逐件清点验收。开关柜验收通过以完成送电调试日期为准。

十、技术服务与售后服务

1、现场技术服务

(1) 卖方保证所派现场人员是有能力、有经验的工程师及技术人员等。卖方承诺如果

人数不能满足工程需要，按照卖方要求增加人数，由此发生的费用由卖方承担。由卖方提供现场服务计划表。

卖方现场技术服务人员所发生的一切费用包括工资、差旅费、住宿、办公及通信联络等均包括在要求书报价内。

(2) 卖方要派合格的现场服务人员到场完成合同设备的安装调试工作，直至设备调试成功（因现场处于中海油油气处理终端，现场作业时间需通过终端厂的审批，开展调试的次数可能需要多次）。设备调试成功之后，厂家服务人员并负责设备投产后的保运工作，时间不少于 7 天。

(3) 卖方现场服务人员具有下列资质：

遵守法纪，遵守现场的各项规章和制度，熟悉并掌握现场有关安全方面的规章制度。

工作责任心强，身体健康，适应现场工作条件。

了解设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近开关站的现场工作经验，能够正确的进行现场安装和调试。

买方有权要求更换不称职的卖方现场技术服务人员，卖方应及时配合并更换服务人员。

2、技术培训

(1) 为保证合同设备的正常运行，卖方应安排对招标方人员的技术培训，培训内容应与工程进度相一致。

(2) 培训的时间、人数、地点等具体内容由买卖双方商定。

(3) 卖方应指派熟练、称职的技术人员，对买方技术人员进行指导和培训，技术培训技术资料由卖方负责整理及编制。

(4) 卖方应保证买方技术人员在不同岗位工作和受训，使他们能够了解和掌握设备的操作、检验、修理和维护等技术

3、售后服务

(1) 买方发现问题向卖方发出通知后，卖方 24 小时内响应，如有必要在 48 小时内到达现场解决问题。问题处理后，卖方半个月内向买方提交分析报告。

4、保密要求

卖方对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，否则应承担相应的法律责任，具体要求以合同内容为准。

十一、质量保证

(1) 质保期与质保金要求，质保金比例为合同金额的 3%。质保 1 年。（自验收合格后，双方代表签署最终验收合格证明文件日期开始起算）。

(2) 考核、罚则、赔偿等特殊要求，若卖方提供的到场货物验收不合格，买方有权要求卖方无偿对货物进行修复或者更换，直至验收合格，并该过程中发生的所有费用（不限于货物修复、更换和买方项目工期延迟造成的损失等）由卖方承担。

十二、其他要求

(1) 付款方式要求，银行电汇。

(2) 付款周期要求，卖方在合同规定的期限内将货物运至交货地点且经买方验收合格之日起，卖方于 3 日内向买方提供有效增值税专用发票及相关支持文件，买方于 45 日内支付合同全部货款的 97%。合同总价的 3%作为质保金。质保期结束且买方已收到买方签发的最终接收证书及卖方开具的收据 45 日内，买方向卖方支付该质保金。

(3) 技术联系人：陈茂生，联系电话：13032267138。