**污泥脱水干化系统低温带式干化机及冷却系统委托加工采购项目预询价公告**

深圳市深水生态环境技术有限公司就污泥脱水干化系统低温带式干化机及冷却系统委托加工采购项目进行预询价，欢迎有意向的供应商提交预询价报价，有关事项如下：

# 预询价方：深圳市深水生态环境技术有限公司

# 项目名称：污泥脱水干化系统低温带式干化机及冷却系统委托加工采购项目

# 报价人资格要求

1.投标人应是在中国境内（不包括香港、澳门、台湾地区）合法注册并具有独立法人资格的企业（提供营业执照复印件并加盖公章）；

2.本项目不允许联合体投标，不允许转包、分包。

# 采购需求

本次采购内容为污泥干化系统供货、深化设计、组装、现场指导安装、调试、配合试运行。包含低温带式干化机、冷却系统循环泵、换热器、不锈钢水箱、设备接口的阀门并预留管道法兰接口，配套电控系统（含干化系统与冷却系统的联动控制及设备至电控柜之间的动力及控制电缆），备品备件（质保期内正常运行所需备件），所有联接附件、地脚螺栓。不含干化机至冷却设施之间的阀门、管道，但被采购人需提供系统内的阀门仪表清单。设备用油及冷媒需注满。

# 商务要求

1.工期要求

（1）工期要求：在中标通知书发出后，90日历天内完成供货。乙方应根据甲方的进度要求，并在遵守进度要求的前提下，按最有利的情况来制定其工作计划表。（以上时间均为日历天），乙方必须无条件满足在新的交货期内全部货到甲方指定地点，不得以此为由向甲方索赔任何延期供货费用）。

（2）地点：乙方应将所有合同设备全部运抵至甲方指定地点。

（3）甲方提前7天通知乙方送货时间，乙方在通知的时间内将合同设备送达现场并由甲方负责统一吊装及完成安装。

（4）涉及到有土建预留、预埋要求的设备，乙方应在合同签订后1周内提供经乙方技术人员签字盖章确认的基础图、预留孔洞图和安装图，同时乙方有义务派遣技术人员对总包单位、土建单位、安装单位进行技术交底。乙方所供设备自带的预埋件必须在结构施工中埋入的，应列出清单并在合同签订后1周内发给甲方，并负责现场配合甲方指导土建单位、安装单位施工。预埋件发货时间以甲方要求为准。

（5）乙方负责运输和保险，将货物运抵交货地点。有关运输、保险和装车等一切的费用由乙方承担，货物运抵项目现场移交后的保险责任由甲方负责；如乙方负责现场指导安装的，则货物运抵现场移交后的保险责任仍由乙方负责。

（6）合同设备交货时，乙方应提供设备的全套资料（每套设备一份），包括但不限于下述文件：装箱单（包含交货设备清单、数量、品牌、规格型号、尺寸、重量等）、产品合格证、出厂检测报告、图纸、说明书、设备操作保养和维护手册等招标文件、项目需求中要求提交的资料。进口设备还须提交报关单、商检证明、原产地证明以及图文资料的中文译本。

（7）乙方人员应经过必要的安全教育和安全交底，合同有效期内进入甲方现场时应遵守国家、深圳市及甲方有关安全及文明施工的规定，乙方必须为其工作人员配备相关安全防护用品，如非因甲方原因，乙方人员、设备等受到损害的，其责任由乙方自行承担。

（8）在货物交付甲方使用前，货物的所有风险概由乙方承担。

2.付款方式

（1）预付款：采购合同签订后，招标人在收到中标人的付款申请后，向中标人支付合同内总价的30%作为预付款；

（2）到货款：合同内全部货物发到现场，经招标人验收合格后并出具验收合格报告后，内向中标人支付合同总价的30%作为到货验收款；

（3）待合同货物全部安装及调试改造完成，经招标人验收合格后并出具验收合格报告后，招标人在收到投标人的付款申请后，向中标人支付合同内货物总价的35%作为验收款；

（4）合同内货物总价的剩余5%作为质保金，自验收合格之日起正常运转至质保期满后，经验收单位确认已完成维保任务并办理相关手续后支付。

3.验收要求

（1）★出泥含水率：≤40%；

（2）★系统能耗标准：去除水量≥3kg/kW·h（单一电能）；

（3）★干化污泥含水率可在50%-10%范围内任意调节。

（4）干化进料装置需包含进料斗和成型装置，除驱动电机外都采用不锈钢材质。成型装置须具备均料、破桥部件，材质均为304不锈钢材质；破桥装置须设单独驱动；进料斗须具备自动进料功能，并设有高、低料位监测装置。

（5）干化机系统控制能实现进风和回风温差在一定范围内自动调整。

（6）干化过程采用全密闭循环系统，干化过程中所产生的水汽需完全凝结成水，并从水汽冷凝过程中回收潜热，不得将水汽直接排入大气中。

（7）★干化过程全密闭，无气体泄露，不增加额外的气体处理及排放装置。

（8）★性能考核：连续30天满负荷运行，所有指标均达到相关设计要求，经各方签字确认后进入试运行阶段。低温干化机进泥含水率68%~60%，出泥含水率≤40%条件下，单台干化机去水量≥16.04t水/d（去水量应考虑设备检修维护及使用寿命内设备效率降低造成的影响），1度电去除水量≥3.0kg。

（9）★验收标准：

1）设备稳定性：每台设备连续运行30天，从运行开始每隔6小时对设备运行情况巡查，无任何故障或异常状况视为合格；若厂区来泥量不满足干化主机连续运行需求，每台设备可间隔多次运行，每次连续运行24小时，累计运行30天。

2）处理能力：出泥含水率为≤40%，每台设备连续运行30天，每天每台设备测试每批次出泥含水率（每隔8h取样一次，中间及两侧共三点取样并混合测含水率），最终含水率取平均值，并记录测试期干化出泥量，折算平均单台设备日处理量，单台设备的平均日处理量≧11tDS并且单台干化机去水量≥16.04t水/d（去水量应考虑设备检修维护及使用寿命内设备效率降低造成的影响）视为合格，折算公式：单台设备平均日处理量=测试期干化出泥总量/测试天数/台数\*（1-出泥含水率平均值）、单台干化机去水量=测试期干化出泥总量-[（测试期干化出泥总量/出泥平均含水率）/（1-进泥平均含水量）]/测试天数/台数。

（9）质量标准符合国家、行业标准。凡属于国家规定强制检测的设备项目，都必须具备计量质检部门的检测合格证。

（10）货物是原厂出产的、全新的、未使用过的、并保证所提供清单内设备的规格尺寸与数量完全相匹配。

（11）所有合同设备均应在安装后按照技术规范要求进行调试，以证明其适用性和保证值，若有不符合技术性能要求的情况，甲方拒绝验收。

（12）乙方已按照合同规定提供了全部产品及完整的技术资料（如出厂检测报告、产品合格证和安装图纸等）。

（13）产品符合招标文件相关使用要求，性能满足技术要求。设备的性能应符合技术规格要求指标及投标人应答文件中承诺的技术指标。

（14）性能测试和试运行验收时出现的问题已被解决，并完成对甲方人员必要的培训。

4.质保期/保修期要求

合同设备整体质量保证期为2年，自本工程竣工验收合格之日起算。质保期内，任何由设备本身用材和制造工艺不当或制造过程控制不当引起的质量问题，由中标人或中标人联系制造商负责免费维修。质保期满前1个月内中标人应负责一次免费全面检查，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除。具体质保及售后服务要求按合同约定执行。

# 报价要求

1、报价格式自拟（附上满足资格要求的相关证明文件，均需加盖公章）。

2、本次投标报价采用总价包干形式报价（需列明各细项单价），应包含但不限于：货物的加工制造、深化设计、设计联络、生产监造(本项目建设单位、监理单位、总包单位及甲方监造人员的交通、食宿等费用由乙方承担)、制造、工厂检验和试验、出厂检验、包装、运输、包含设备的装车、现场指导安装、调试、配合试运行、培训、质保期、缺陷责任期的服务等全过程所产生的所有成本以及保险、管理费、利润、规费、税金、原材料价格变动及供货期变化等风险。

# 递交报价文件的截止时间、地点

1、方式：所有报价文件可通过电子邮件发送至联系人邮箱，邮件标题格式：“报价文件+项目名称+投标人全称”；

2、接收报价文件截止时间：2025年5月22日18：00（北京时间）之前，逾期或不符合规定的报价文件恕不接受。

# 本项目的联系方式

可按下列地址以书面或邮箱的形式查询：

公开询价方：深圳市深水生态环境技术有限公司

地址：广东省深圳市福田区白石路5号福田水质净化厂

联系人：吴工 17665389716

联系人邮箱：wu.rongyang@szwatereco.com

深圳市深水生态环境技术有限公司

2025年5月16日

附件：设备清单及品牌要求

1. **设备清单：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 污泥低温干化机 | 处理量≥11tDS/d，功率：314kW（供参考），不含切条机，但需预留切条机法兰接口 | 套 | 3 | 配套电控柜 |
| 2 | 污泥低温干化机配套冷却设施 | 冷却系统循环泵：Q=110m3/h，H=0.2Mpa，P=11kW | 台 | 4 | 水泵2用2备，配套2套换热器及2套304不锈钢水箱、2套水箱液位报警器、2套压力表、2套温度传感器，2套就地温度表，配套控制箱 |
| 低温干化机进泥含水率68%~60%，出泥含水率≤40%条件下，单台干化机去水量≥16.04t水/d（去水量应考虑设备检修维护及使用寿命内设备效率降低造成的影响） | | | | | |

备注：

（1）包含但不限于以下所有成本：货物的加工制造、深化设计、设计联络、生产监造(本项目建设单位、监理单位、总包单位及甲方监造人员的交通、食宿等费用由乙方承担)、制造、工厂检验和试验、出厂检验、包装、运输、现场指导安装、调试、配合试运行、培训、质保期、缺陷责任期的服务等全过程所产生的所有成本以及保险、管理费、利润、规费、税金、原材料价格变动及供货期变化等风险。

（2）本清单不得被认为是详尽无遗的，无论规定与否，投标人应提供满足该项目工艺技术要求的设备及所有业主未提及的必要的元件、器材、附件、配套设备和相应材料等。设备具体数量、参数、尺寸参考图纸深化设计及招标文件清单，具体内容包括不限于《采购清单》所列设备数量、参数、尺寸，最终清单以满足采购人需求为准。

（3）安装之前，投标人负责检查设备安装处的土建基础尺寸和预埋。对于不适于安装的土建条件，督促土建单位进行改正，并给予详细指导。

（4）投标人应为主设备配套提供备品备件及专用工具，清单如下表，此清单内设备的价

格应含在相应主设备价格中，不可单独报价。

备品备件清单（包含但不限于以下备品备件）：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 单位 |
| 1 | 滤筒 | 325\*800 | 套 | 3 |

★6.设备铭牌和外观需按招标人要求制作标示。

★7.设备尺寸（外形及接口尺寸等）及图纸须在下单生产前提交招标人确认（其不免除投标人需对其所供设备的质量和使用功能所承担全部责任）。

1. **★品牌要求**

PLC品牌要求：西门子、施耐德、AB或同等档次品牌（PLC需与全厂同类设备统一品牌）

变频器品牌要求：施耐德、ABB、丹佛斯或同等档次品牌

减速机品牌要求：减速机选用江苏国茂、宁波东力、江苏泰隆、重庆赛力盟或同等档次品牌

冷却循环泵：浙江南泵、南方泵业、凯泉或同等档次品牌

投标人若选择同等档次品牌进行投标的，需在投标前按品牌库要求取得工程发包人的同意并提供书面批复文件。

1. **详细技术要求**
2. **低温干化设备技术要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 干化装置名称 | 污泥低温干化机 |
| 干化模型 | 采用带式热风干燥、物料静态摊放方式，摊料厚度小于80mm。框架主体采用工业级不锈钢304方管等型材，方管壁厚不小于1.5mm，框架型材连接处打磨平整，去除焊接应力。 |
| **★**能耗指标 | 1度电的去除水量≥3kg（提供能耗指标方案） |
| 干化后污泥含水率 | ≤40% |
| 使用能源种类 | 电能 380V/3H+E/50Hz |
| 干料输送及储存 | 采用螺旋密封式输送设备。 |
| 除湿热泵 | 包含压缩机、冷凝器、蒸发器、膨胀阀等换热元件及配套连接铜管，蒸发器及冷凝器需做防腐处理，铝合金支架；  **★压缩机独立于风道之外放置；**  各风机及压缩机可单独控制启闭；  提供压缩机进、排气压力的实时监测；冷凝水排放流量能够监测。 |
| ▲烘房自动清灰装置 | 烘房底部设置自动收集清灰系统，收集清灰系统的灰，自动送入干化出料输送设备，完全无需人工介入清理底部灰尘。 |
| ▲风道自动除尘系统 | 设备带自动除尘系统，无需运行人员停机对过滤系统进行除尘清理。 |
| 网带输送机 | 采用三层网带，网带支架、导轨及网带采用耐腐蚀材料；  传动轴及传动链条采用304或以上不锈钢材质；  驱动电机采用变频电机，可变频控制。 |
| 保温库板 | 外壳采用保温材料，内外表面采用SUS304不锈钢材质，所有活动门窗必须密封、防腐蚀，并方便拆卸。 |
| 防腐及密封 | 整机系统要有可靠的防腐及密封措施，保证设备材料、设施不受腐蚀；密封效果良好，不发生气体外泄。 |
| 翅片管式换热器 | 材质为304或316L不锈钢，将换热器之外的热泵系统零部件与工作循环空气物理隔离，形成独立风道。（提供选型计算书） |
| 电气控制系统 | 电气元件选用ABB、SIEMENS、施耐德或同等档次优质品牌；  PLC要求采用施耐德、西门子、AB或同等档次品牌；  自控系统实现所有压缩机、风机、驱动电机、冷却系统的手动及自动启闭，并实现对除湿热泵中冷凝器出口风温及蒸发器进口风温的实时监测；  控制信号可接入中央控制室；  必须包含联动控制以保证系统正常运行（例如料仓高料位时前端设备自动停止）；  所有设备须远程监控。  信号共享：自控系统须开放协议，能实现信号共享。  必须供应包括但不限于接入中央控制室的上位机、交换机等与该系统配套的自动控制设备、元件及材料。 |

设备尺寸及处理能力：3条生产线，单套干化设备尺寸限定：长度限定范围13m~18m，宽度限定范围3.0m~3.8m（不含侧面控制柜与网带电机、切条机电机尺寸），高度限定范围≦4.0m（不含切条机部分尺寸）；低温干化机进泥含水率68%~60%，出泥含水率≤40%条件下，单台干化机去水量≥16.04t水/d（去水量应考虑设备检修维护及使用寿命内设备效率降低造成的影响）。

**★系统能耗标准：去除水量≥3kg/kW·h（单一电能）；**

**★干化污泥含水率可在50%-10%范围内任意调节。**

干化机系统控制含切条机联动控制，负责切条机电控柜的配电与控制

干化机系统控制能实现进风和回风温差在一定范围内自动调整。

干化过程采用全密闭循环系统，干化过程中所产生的水汽需完全凝结成水，并从水汽冷凝过程中回收潜热，不得将水汽直接排入大气中。

**★干化过程全密闭，无气体泄露，不增加额外的气体处理及排放装置。**

**★处理后的污泥含水率≤40%。**

1. **性能要求**
2. 污泥低温干化机网带采用上下三层网带设计。
3. 网带干化机的结构具有足够的刚度，正常工作时产生的热变形，不对工作精度产生不良影响；运转时，各工作机构动作灵活、准确、平滑、可靠。
4. 网带干化机框架主体采用工业级不锈钢304方管等型材，方管壁厚不小于1.5mm，框架型材打磨平整，去除焊接应力。
5. 保温板支撑、固定框架采用高强度铝合金型材，保证密封性和美观性。网带干化机的各顶板、侧板和门等保温装置具有良好的保温隔热性能。
6. 网带干化机设计有便于观察和检修的检修门，检修门开闭灵活，密封效果好，干化气体无泄漏；检修门采用箱式车门锁，含锁座、锁头、手柄、手柄座等，均采用不锈钢材质。检修门保证5000次开合无故障。
7. 网带干化机聚酯网层与传送网带连接接头避免突出网带表面，以免刮粘污泥。不锈钢丝/不锈钢带经久耐用，使用时间2年以上。
8. 干化机下端带有污泥自动清灰装置，极大减少干化机内部粉尘过多问题。
9. 上、下层网带末端轴承座设计成可调整型，调整幅度不少于100mm。
10. 上层网带返料/漏料掉落的污泥能直接落入下层网带上，避免人工清理维护。
11. 可充分实现对污泥进行“减量化、稳定化、无害化和资源化”处理；最终污泥颗粒可做掺烧燃料、焚烧、建筑材料、生物燃料等；可适合生活市政污泥、印染、造纸、电镀、化工、皮革、各类型污泥干化系统(包括含砂量大污泥)。
12. ★需提供热能平衡计算、设备选型计算、节能措施方案。
13. **冷却设施**

冷却设施布置于地下，采用中水泵+板式换热器循环冷却，中水温度最低为22℃，最高温度为31℃，平均温度为27℃，冷却设施的换热机组须厂家根据低温干化机所需的换热量，进行匹配选型。冷却设施与干化系统联动控制，配套就地控制柜。

1. **噪音要求**

符合《城市区域环境噪声标准》GB3096和《工业企业厂界噪声标准》GB12348的规定，对建筑物内直接噪声源控制应符合《工业企业噪声控制设计规范》GBJ8735 的规定。

1. **节能要求**

▲中标人应提出低温干化系统的节能方案，包括但不限于所有定速电机能效不得低于国家二级能效标准。

1. **防腐要求**

整个系统在材料选择时要求选用合适的材料，能够保证系统连续、稳定、安全运行的防腐要求。

1. **电机****设备一般要求**
   1. **机械设备**

1.制造技术与材料

（1）中标人提供的所有设备及材料必须是全新的、先进的、从未使用过的。材质和设计加工方面无任何缺陷，且耗能低，使用寿命长，维修量低。

（2）所有设备必须依据最新、最佳的技术和工艺进行设计、制造与装配等工作。技术性能满足工厂的正常安全运行。设备的各部分零件应按标准的尺寸和规格制造，相同的零件应能互相更替。

（3）材质应适合各种操作情况，选择金属材料要考虑其强度、延伸性及耐用性。铸铁应结构致密，不得有气孔、缺陷和龟裂；承受应力的锻件应是细质的、均匀的。

2.全防护

（1）安全防护应为制造厂标准产品或电镀、镀锌金属片制造；每一防护设备应易于安装与拆卸，并须附有所需的支撑及附件；户外安全防护设备须能防止雨水溅入。

（2）表面有油漆者，应能防止冲击、磨损、褪色或其他损坏。

3. 设备基础和底座

除非另有规定，根据安装和使用的需求，设备应配有必要的高强度的铸铁或钢结构的底座，可安装在混凝土基础上。基础与底座应有支撑填塞垫、尖钉，并与结合体或相关设备排列配合，并须有足够的空间作为灌浆或电线管之用。所有钢板间的接口必须连续焊接及磨平。

4.紧固件

中标人提供设备安装所需要的全部紧固件，包括调整螺栓、锚固螺栓、螺帽、垫圈和套管。紧固件的材质满足防腐和强度要求（如热浸锌螺栓、304不锈钢等）。如需采用化学螺栓，中标人必须免费提供所需的化学粘接剂以及安装所需的特殊工具。

为设备安装和土建施工方便，除特殊情况（现有膨胀螺栓或化学螺栓不能满足设备运行要求）外，所有的紧固件均采用膨胀螺栓或化学螺栓固定，中标人必须保证其紧固的强度符合运行要求。

5.特殊工具与附属设备

中标人必须提供机械设备周期性维修与调整所需的特殊工具、仪表以及维护所需的附属设备。

6.铭牌

设备的铭牌应当刻在或贴在金属片上，并紧固在设备外壳上，安装好后能清楚地看到。铭牌上写下述内容：

（1）制造厂名称。

（2）设备的机型及其规格、性能参数指标等。

（3）序列号。

（4）出厂年月。

7.润滑

（1）机械设备在连续试运转期间应能进行润滑工作。润滑剂的种类应由中标人建议，并应提供足够试运行期间（最多不超30天）连续运转所需用量。

（2）中标人应说明机械设备的润滑方式、每年所需的润滑剂量，并建议润滑时间。

8.防潮措施

应该采取特别的预防措施，防止由于潮气、降雨和湿气而造成的腐蚀。

设备上所有的空洞，都应有效的密封，以防止水的进入。所有暴露在空气中或水中的部件，均不得有集水装置，必要时应提供排水孔，防止积水。

安装于室外的电机如果没有防止空气自由移动的密封装置，则应该配备防冷凝的加热装置，防止空气中的水气凝结。通常这种加热装置，应该是恒温控制，当设备运行产生热量后，便自动断开。

9.材料的防腐蚀

设备中所有在污水下运行的部件，或在污水、有毒有害气体界面中的部件，或那些与化学品直接接触的所有部件，应具有抗腐蚀性和抗侵蚀性能。上述部件如在保证期间内出现腐蚀的迹象应由中标人将其更换成具有防腐性能的、合格的防锈材料，以满足长期使用的要求。当调理池中投加自主药剂后，经过调理后的污泥pH值满足工况要求。

中标人应特别注意由于不同种类金属的紧密连接面引起的锈蚀问题，应防止此类问题发生。

10.噪音和振动

在装置的设计中，应包括有关隔音材料、防振装置和其他适当的设施和设计，以保证设备在最终安装位置运行时，在厂区内（车间外）任意一点听到机械噪音，都不能大于85分贝。

所有传动部件，均必须做静平衡和动平衡，以便在部件在加速运行、全速运行以及在最大负荷状态运行的任意一种情况，机器本身的任何部位以及机器相邻的任何结构，都没有超过标准规定的振动要求值。

1. **电气自控要求**

低温干化系统电气自控设备需选用节能，现场环境友好型。部分电机根据工艺运行要求应采用变频。在低温干化主机旁为每台设置1套控制柜，防护等级不低于IP55，负责污泥干化主机的配电和控制。投标人提供冷却系统控制柜（207AC52/207AC53），控制柜负责4台进水泵和4台循环泵的配电及控制，中标人应负责冷却系统的程控及与低温干化系统联动。

控制系统由中标人自带PLC控制系统，PLC、触摸屏品牌与厂区控制系统保持一致，预留以太网接口，I/O点数预留20％的余量，与上下工艺段设备联动主要设备故障信号进行统计计数，所有变频器控制方式通过硬接点（即AI\AO控制）。触摸屏采用知名品牌，可视界面不小于12英寸。

PLC与触摸屏（人机界面设备）实现设备就地控制功能，通过以太网实现与污水处理厂上位PLC的数据通讯。实现所有压缩机、风机、驱动电机、冷却系统的手动及自动启闭，并实现对除湿热泵中冷凝器出口风温及蒸发器进口风温的实时监测，控制信号并接入中央控制室。

配套现场控制柜到供货设备之间所有的动力、信号、控制电缆。

* 1. **技术规范**

设备供货主要参照中国标准和国际通用标准，包括如下：(不仅限于此)

GB7251.1 低压成套开关设备和控制设备第1部分:总则

GB14048.1 低压开关设备和控制设备第1部分:总则

GB/T156 标准电压

GB/T2900.1 电工术语 基本术语

GB50054 低压配电设计规范

GB50055 通用用电设备配电设计规范

GB50052 供配电系统设计规范

GB/T24274 低压抽出式成套开关设备和控制设备

GB55024 建筑电气与智能化通用标准

GB1207 电压互感器

GB1208 电流互感器

GB4703 电容式电压互感器

GB7261 继电器及继电保护装置基本试验方法

GB7327 交流系统用碳化硅阀式避雷器

GB10231 保护继电器的结构型式与基本技术导则

GB11032 交流无间隙金属氧化物避雷器

GB50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB50169 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB50171 电气装置安装工程盘，柜及二次回路结线施工及验收规范

IEC51 直接动作指示模拟电气测量仪器及其附件

IEC129 交流隔离开关和接地开关

IEC146 半导体变流器

IEC185 电流互感器

IEC186 电压互感器

IEC255 继电器

IEC289 电抗器

IEC446 根据颜色和数字鉴别导线

IEC529 外壳防护等级

IEC688 交流电量转换成模拟信号或数字信号用的电气测量换能器

IEC871 额定电压超过660V的交流电力系统用并联电容器

IEC60439 低压开关设备和控制设备成套装置

所采用的标准均应为项目执行时的最新有效版本。若中标人采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准，经招标人批准后方可采用。

* 1. **电气设备一般技术要求**

本技术规格书电气设备适用于低温干化系统。

中标人应负责设备的设计、制造及供应、并应负责现场指导安装和调试、培训。

所有设备应是新颖、安全、可靠的，并且必须是为本工程生产的全新产品。任何已使用过的产品均将被拒收。

中标人应具有完整的质量认证体系。并应提供ISO9000系列质量认证证书。

所有设备的供货均应进行质量评定，做好自检试验记录。由招标人会同有关单位进行检验和评定。评定标准由中标人提出，报招标人批准。质量评定报告至少应包括出厂试验报告、电气试验报告。报告结果均应符合相应国家标准的规定，并获得中华人民共和国权威部门认可。

招标方提供电源条件：380V，50Hz，TN-S制。中标方须提供所有的用电设备的用电负荷，根据供电电源条件，配置电气控系统，具有所有用电设备的配电、控制和保护功能。,进线柜内设有电源检测仪。

所供电气设备及电气设备的安装应能确保所有设备、元件和系统形成一个协调合理的整体。

电气设备制造商在设备元件及系统接口上应保持完整统一。

所有设备的设计、制造、安装及调试应具备电气设备规定的性能或功能。

提供的电气设备和系统应符合中国国家标准和规范、国际电工技术委员会标准（IEC)。所有国家CCC认证产品目录内的电气设备必须具有CCC认证标志，并提供认证证书，高压开关柜生产厂家必须取得高成套开关设备生产秩序与产品质量整顿合格证书三年以上，并取得当地电业部门的入网许可。

应提供所有电气设备的原产地、厂家、名称、规格型号等关键说明、产品样本及提供该产品型式试验报告和同类型产品三年以上同类产品的生产经验以及在国内同类工程中使用该类产品三台（套）以上的业绩证明。

主要系统设备装置一般应该具备就地/远程控制的功能，系统设计应能体现出自动化程度高，安全性好，操作方便的特点。

电力检测装置须符Modbus接口通讯协议要求。

* 1. **主要符号及单位**

A 安培

mA 毫安

V 伏特

kV 千伏

kW 千瓦

kVA 千伏安

kVar 千乏

MVA 兆伏安

kWh 千瓦小时

Hz 赫兹

Ω 欧姆

s 秒

ms 毫秒

AC 交流

DC 直流

HV 高压

LV 低压

COSф 功率因数

f 频率

* 1. **电气系统参数标称值**

（1）高压系统

电压 10kV AC

相数 三相

频率 50Hz

接线 三芯

接地系统 中性点不接地

（2）低压系统

电压 220V/380V AC

相数 三相

频率 50Hz

接地型式 TN-S

（3）控制系统

电压 220V AC

相数 单相

频率 50Hz

* 1. **电气设备基本要求**

（1）电器的额定电压应与所在回路的标称电压相一致。

（2）电器的额定电流不应小于所在回路的计算电流。

（3）电器的额定频率应与所在回路的频率相适应。

（4）电器应适应所在场所的环境条件。

（5）电器应满足短路条件下的动稳定与热稳定要求。用于断开短路电流的电器，应满足短路条件下的通断能力。

（6）为了维护、测试、检修及安全需要，应装隔离电器。

（7）隔离电器应能将所在回路与带电部分有效隔离，当隔离电器误操作会造成严重事故时，应有防止误操作的措施。

（8）应采用同时断开所有极的开关作隔离电器。

（9）执行操作功能的开关电器，必须适应于它所执行的最繁重的任务。隔离电器、熔断器及连接片不应带负荷操作。

（10）所有电气仪表均采用数字显示表。多功能智能测量仪表基本要求：－ 测量参数：U、I、P、Q、S、kwh、kvarh、COSφ、F、谐波等参数可选。－ 具有开放或标准的通信协议；－ 体积适当，可装于低压箱柜上；－ 具有毫秒级的事件顺序记录（SOE）功能。－ 监测单次谐波的幅值和相角，有助于排除系统故障。－ 汉字液晶显示。

（11）电气自控设备需选用节能，现场环境友好型。部分电机根据工艺运行要求应采用变频控制。现场设置按钮箱，防护等级不低于IP55。箱体内需配置一、二次接线端子、微断，急停、开、停按钮，运行、停止、故障信号灯，就地/远方转换开关。

（12）系统自带PLC控制系统，PLC品牌与厂区控制系统保持一致，预留以太网接口，I/O点数预留20％的余量，与上下工艺段设备联动。主要设备故障信号进行统计计数，所有变频器控制方式通过硬接点（即AI\AO控制），PLC品牌与厂区控制系统保持一致。

（13）系统需有完善的自动控制和保护功能，可根据生产需求随时调整生产。

（14）配备触摸屏人机界面，运行参数可设置，能够显示系统的工艺流程、设备运行状况，实现工艺参数设定；触摸屏不小于12寸。具备远程通讯端口，超限可警示，有报警声光信号输出。

（15）控制柜箱体材质：304不锈钢原色，表面做哑光处理,厚度2mm；

防护等级：IP55；

为延长箱体和电气元器件的使用寿命，要求出厂前进行防腐喷涂处理或钝化处理，并采用前门加玻璃视窗的布局方式。

★所有的控制箱都要有20％扩展安装空间，以便远期修改和增加元件。所有PLC柜要完整的装配，在制造厂内要安装好设备并接线。

★所有控制箱须预留2个以上三孔220V插座，2路以上380V电源开关。

★控制柜内主要开关元器件（断路器、 继电器、开关、指示灯、按钮等）推荐选用施耐德、西门子、ABB或同等档次品牌产品。

* 1. **电气设备专用技术要求**
     1. **低压柜**

设备的详细配置应符合设计要求和本技术要求。中标人应提供满足本主要设备清单及本技术规格书所有技术要求的设备及全部配套件、附件的品牌、型号、生产厂、产地等。

由于地处沿海，有轻度海风含盐影响，部分季节空气湿度连续数日会超过95%，中标人必须考虑恶劣的环境条件对其提供的材料和设备可能造成的损害。

（1）采用标准

详细见本章“(1)技术规范”。

（2）基本数据

高度mm： 2200

宽度mm： 650/800/1000

深度mm： 600/1000

每台开关柜平均重量： 650kg

外壳涂层厚度： ＞50ｕ

额定绝缘电压： 1000V AC

额定运行电压： 690V AC

额定频率： 50Hz

额定冲击耐受电压： 12kV

额定辅助电路电压： MAX：AC 230V

额定工作电流：

水平母线 ≤6300A

垂直母线 ≤4000A

水平母线额定短时耐受电流： 50kA/1sec

水平母线额定峰值耐受电流： 110kA

垂直母线额定短时耐受电流： 50kA/1sec

垂直母线额定峰值耐受电流： 110kA

最大进线开关： 6300A

最大电动机容量： 250kW

（3）结构

1、结构

开关柜的基本柜架由不小于2mm厚的金属板模块采用国际先进铆钉工艺铆接组装而成。

每台开关柜均基于整套柜架，垂直和水平隔板用螺栓和铆钉固定。整个柜体固定在一个独体的底座上，形成一个稳固的自支撑系统，不会被震动损坏。

辅助设备及接线置于后部或侧面的专用隔室中。该设计保护辅助设备免受电力电路产生的不利影响（温升、电磁辐射）。

2、配电柜区域的分配

主母线位于配电柜的顶部，无论是何种安装及进出线方式，母线室的大小及位置均是固定的，深度为600mm的柜体，最大电流可达到4000A。

安装开关设备的区域在垂直方向以25mm高为一个模数。安装功能单元的空间能保证便于正确操作、安全第一、接线方便并有防止直接接触带电部分的保护措施。

垂直母线：始终位于电气设备的后部

垂直母线与开关区域分开，其之间的连接完全自由。

底座：用于配电柜的搬运及通风

底座用于配电柜与地面地固定，而且留有操作空间，以便于铲车搬运。

冷空气可以通过防异物隔栅进入柜内。自然对流可使运行温度保持正常。

3、外壳

开关柜的外壳通过以下几个部位封闭。

顶板用螺栓固定，拧松后可以取下，能接触到下面的主母线，辅助端子排等。

柜体前部，通过带铰链的门或板封闭。

柜体后部，可以用铰链门封闭，也可以用板加螺栓来封闭。具体视进出线情况而定。

在各隔室之间，由金属板隔断。

柜子的底板用螺栓紧固，在需要装电缆头时可以取下。

外壳选用优质钢材，由数控钣金柔性加工系统弯制并用铆钉组装。

表面处理由喷涂流水线完成，经过预脱脂—脱脂—酸洗—磷化—温水清洗—纯水清洗—烘干--静电粉末喷涂—固化等工艺，进行静电粉末喷涂，从而使开关柜外壳取得模数化、无焊点、耐酸、防锈、美观的效果。抗盐雾能力大于1500小时。

（4）母线、保护导线及二次连接

1、母线系统

开关柜的水平母线安装在完全隔离的母线隔室中，母线由等截面（10×40mm）的铜排组成，铜排的数量随额定电流、环境温度和外壳防护等级而变化。其同配电母线及鱼形排的连接无需打孔，大大简化了现场的扩展。

铜排呈矩形布置

最有利于减少电辐射；

在前接线中，保留了电缆从顶部穿入所必须的空间，并保证母线表面上的良好散热；

提高了母线的电动力耐受能力。

2、垂直母线

开关柜中的垂直母线位于开关设备区域后面的一个独立隔室中，由10mm厚的铜排组成，其截面和数量取决于配电母线的电流。

630A及以下功能单元同母线的连接采用专用夹头，母线上无需打孔，母线前面装有防护等级为IP2X的绝缘隔栅。

3、保护导体

保护导体同时可以保证柜内各个设备的接地。

开关柜的金属部分的保护系统是每个柜内地水平和垂直导体组成。

保护导体的截面： 40×5 当Icw ≤ 50KA；

40×10 当50KA ＜Icw ≤ 100KA；

80×10 当Icw ＞100KA

4、二次线路及附属设备

联接控制、保护及仪表设备的小线电流回路采用为截面不小于2.5mm2的阻燃型多股铜导线，电压回路采用截面不小于2.5mm2的多股铜导线，绝缘电压等级为1000V。

所有不与主回路连接的小线采用同一种醒目的颜色，并在端子处具有持久的标记，符合IEC446标准。

每一个功能单元或组件的柜内小线均在端子排上接口，并留有25%的备用端子。每根导线将固定在专用的端子上并可根据需要采用连接片进行多根导线端接。每项设备将从公共的中性排上单独引出一根中性线。

5、夹头

630A及以下时，所有功能单元都用双夹头接插到配电母线上，保证良好的互换性和快速加装，同时也能防止插拔过程中对母线的磨损和破坏。

夹头采用自补偿型。夹紧力随着短路电流而增大。这样不管短路电流多大，都不会有排斥抽屉或功能单元而发生故障的危险。

对于安装板上的馈电回路，在断电时可以进行安装和拆卸，夹头紧固在支撑部件上。

对于其他类型的功能单元，当功能单元抽出后，虽然可以接触夹头，但由于母线和夹头之间有IP2X的保护，因而也可以带电安装后拆卸而不会发生危险。

由于为了能够直观的识别带电部分，同母线相连接的夹头的绝缘套件采用红色。

6、可抽出式辅助模块

在开关柜中配有辅助模块，用以进行辅助电路的接线，完成抽屉的“试验”功能：即电源断开，辅助设备相连。

功能单元拆下后，滑动部分有机械式保护。固定部分安装在功能单元固定部分的右面侧板上，用户的辅助电缆为前接线方式（只有在后接线时，才需要在固定部分和输出端子排之间进行连线）。

（5）抽出式功能单元

1、抽屉单元介绍

抽屉通常由包括若干机械机构的功能单元构成，该机构保证了抽屉有 插入/试验/断开/抽出 各个位置，并可在不同的位置锁定。同时也把人机接口元件集成在前面板上。

固定部分可以在带电状态下进行安装和拆卸，并用来安装进出线侧的插入式夹头。

移动部分用于安装元件的安装板。可以对其移动和定位进行引导，滚动轴承的使用将操作所需力量降到最小。

2、抽屉单元位置的说明

“插入/试验/抽出”位置由一个机械装置指示，该装置在前面板上有一个机械式的指示器。

“试验位置”：电源及出线侧均断开，而控制电路则保持接通，以检查辅助电路和自动化系统的在不带负荷时的运行情况。

（6）接线方式

开关柜中接线通常可以从前面或后面、顶部和/或底部进行。除去布置在顶部母线所占位置，仍为电缆从顶端进入（包括前接线）提供了相当大的空间，也不会影响通风散热及鱼形排的连接。前接线时，侧面的出线扩展室在右侧，连线隔间位于开关隔室的右边。

开关柜还可以在600mm深的柜内从顶部或底部直接同开关设备相连。这有助于减少配电柜的占地面积，而又不会影响接线的方面程度。

通过电缆和接插母线均可以与电源开关连接

电力电缆被绑扎固定在电缆支架或导轨上。

辅助电缆被紧固在线槽内。

（6）柜内主要设备

**1）低压万能式断路器(ACB)**

低压万能式断路器应按GB14048.2、IEC60947－2的要求设计与制造并符合每台低压开关柜的操作要求。

(a) 操作机构应为手动和电动储能型。

(b) 采用手动闭合及分励脱扣器断开。

(c) 断路器保护特性应满足规范要求。

(d) 每台断路器以抽出方式允许在隔离条件下调换、试验及维修。抽屉应联锁防止断路器在闭合位置时推拉并允许安全试验及维修。

(e) 每个装置应提供闭锁继电器及附件并应与主断路器的设计及额定值相一致。

断路器具有速断、长延时、短延时保护功能。

所有提供的断路器机械寿命与电气寿命不小于以下数值：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 额定电流  (A) | 机械操作次数  (有维护)  (次) | 电气操作次数  (免维护)  (额定电流时) 次 |
| 630A～1600A | 20000次 | 10000次 |
| 2000A～3000A | 15000次 | 6000次 |
| 3200A | 10000次 | 4000次 |
| 4000A－5000A | 10000次 | 3000次 |

(h) 模块化设计

(i) 具有带MODBUS（RS485）通信接口的微处理器进行保护、控制、信号传输和参数检测的功能。

低压框架断路器还应符合下列条件：

－ 额定运行短路分断电流50kA，额定短时耐受电流（1S）50kA，额定脉冲耐受电压12kV

－ 短路及过载保护脱扣器应为16位工业芯片微处理器电子脱扣器（脱扣器应满足以下条件：操作精度高，设定范围宽，液晶显示，对任何故障可做出保护）

－ 板面数字显示工况信号，整定值，电能测量值及存储的故障值

**2) 塑壳断路器(MCCB)**

每台低压塑壳断路器应按GB14048.2、IEC60947-2的标准设计与制造并符合操作要求包括:

(a) 大于或等于400A的塑壳断路器采用电动分、合闸。

(b) 带有复合热过载及短路瞬时脱扣器。

(c) 固定件及接头应适合低压开关柜的抽屉尺寸。

(d) 所有有提供的塑壳断路器机械寿命与电气寿命不小于以下数值：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 额定电流  (A) | 机械操作次数  (有维护)  次 | 电气操作次数  (免维护)  (额定电流时) 次 |
| 100A及以下 | 20000次 | 15000次 |
| 160A～250A | 20000次 | 6000次 |
| 400A～630A | 15000次 | 4000次 |

低压塑壳断路器还应符合下列条件：

－ 额定极限短路分断电流50kA。160A以下的塑壳断路器额定脉冲耐受电压6kV，160A以上的塑壳断路器额定脉冲耐受电压8kV。

－ 塑壳断路器与框架断路器应为同一生产厂家的系列产品。

每个装置应提供闭锁继电器及附件，并应与低压空气断路器的设计及额定值相一致。

3）隔离开关和熔丝开关

隔离开关和熔丝开关应按GB14048.2、IEC60947-3标准设计和制造并符合低压开关柜的操作要求。

(a) 开断和闭合均应速动，与操作者的动作快慢无关。

(b) 开关使用类别至少为AC22并适合低压开关柜的总额定值。

(c) 熔断体应从负荷开关处快速拆装。

(d) 熔断体应按GB13539、IEC60269标准设计与制造并符合每个装置的相应要求。

**4）接触器**

接触器应按GB14048.4、IEC60947－4标准设计与制造并符合每台低压开关柜的操作要求。

(a) 使用类别至少为AC-3，其机械寿命不小于1千万次、电气寿命不小于120万次。控制电容器的接触器为AC-6B。

(b) 每台接触器装有足够的辅助接点及附件以便其它用途。接触器应比控制回路的额定容量大一档。

5）电涌保护器

低压总进线柜安装Ⅰ级电涌保护器，标称工作电压380V AC，额定放电电流（10/350us）80kA，电压保护水平小于1.5kV，响应时间小于5ns，绝缘电阻大于100MΩ。设备厂家应配套提供保护熔断器。电涌保护器应有当地防雷部门的许可证等相关文件。

6）控制设备

所有控制，保护及仪表回路应与主回路隔离，低压开关柜的控制回路电压采用交流220V并加以不大于6A的熔丝保护。

控制及保护回路与仪表回路分开，主开关控制回路单独采用熔丝保护，所有按钮，指示灯，选择器必须匹配。

**5）显示仪表**

采用智能综合测量仪表，智能化并带MODBUS（RS485）通讯接口，通讯规约应与监控系统适配。低压智能测量仪表采用单元化配置。智能测量仪表采用整体式液晶显示带通信接口装置（根据需要）。

a. 智能测量仪表基本要求：

－ 测量参数：U、I、P、Q、S、kwh、kvarh、COSφ、F、谐波等参数可选。

－ 具有开放或标准的通信协议；

－ 体积适当，可装于低压抽屉式配电柜上；

－ 具有毫秒级的事件顺序记录（SOE）功能。

－ 监测单次谐波的幅值和相角，有助于排除系统故障。

－ 汉字液晶显示。

b. 电压输入范围：

额定输入：100V 、220V、400V可选

量程范围：1.2倍额定输入

输入阻抗：1MΩ

功率消耗：≤0.5VA／相

c. 电流输入范围：

额定输入：5A、1A可选

量程范围：1.2倍额定输入

功率消耗：≤0.5VA／相

d. 相对湿度：0％～95％无凝露

e. 平均无故障时间≥50000小时

**6）电缆密封件**

电缆引至开关柜的开孔部位应配置电缆密封件。电缆密封件不仅要满足现有进出电缆的外径、数量要求，同时应根据开关柜备用抽屉的容量、数量预留相应的备用电缆空间，但备用模块不得少于4块。密封模块采用无卤橡胶材质，多芯层可变直径密封技术，模数化组合。密封装置要求防水、防尘、防火、防烟雾、防爆、防震动、防鼠啮。

* + 1. **非标动力箱柜**

设备的详细配置应符合设计要求和本技术要求。中标人应提供满足本主要设备清单及本技术规格书所有技术要求的设备及全部配套件、附件的品牌、型号、生产厂、产地等。

由于地处沿海，有轻度海风含盐影响，部分季节空气湿度连续数日会超过95%，中标人必须考虑恶劣的环境条件对其提供的材料和设备可能造成的损害。

（1）技术要求

技术要求：

额定工作电压 AC380V/220V

额定绝缘电压 660V

额定频率 50Hz

额定工作电流 中标方根据实际情况确定

环境温度 －20℃ ～ ＋45℃

相对湿度 <95％

海拔高度 <1000米

抗震烈度 >8度

非标动力箱柜应按规定和附图要求供货，是全套完善可操作的电气系统。

非标动力箱柜和相关设备的设计和 制造应符合有关标准的规定，所有安装于非标动力箱柜内的设备都要有合适的故障标称值。

非标动力箱柜的设计应能连续运行30年无故障。

非标动力箱柜要按图示位置安装，位置要合适，柜与柜之间及柜周围出线要留有正确的空隙。

非标动力箱柜全套设备包括空气断路器、隔离开关、熔断器、控制设备、接触器、热继电器、中间继电器、计量仪表等。

非标动力箱柜应防尘――户内最低外壳防护等级标称值应不低于IP55；

户外最低外壳防护等级标称值应不低于IP65。

非标动力箱柜应采用冷轧钢板，箱体框架采用9折型材，门厚2mm后壁板厚1.5mm安装板厚度3.0mm，以铆钉及螺丝拼合成坚固的一体。表面处理采用三道表面处理工序：淋化--电泳--喷粉。箱体框架为防水浸蜡底漆，后壁板及顶板采用防水浸蜡底漆和粉末涂层。颜色要得到招标人同意，应符合技术规定的相应要求。柜体底板为三段式底板，箱体顶部有4个吊环，3点式锁具。

元件板、门、罩子和框架的总装配应平滑、嵌装和无波纹出现，应提供所必须的肋和支架以减小撞击，保证功能单元装配既整齐又牢固。

应避免出现未经加工的毛边，角和边缘都应呈圆角形，焊接处和接地处要平滑，不允许出现裂缝接点和断裂现象。

曲拐、手柄、表计和附件的切割处，应锐利平净，切到设备的边缘处，门应装有铰链和锁，铰链之间最大距离不超过600mm，装有设备的门不应由于重量或大小而引起下垂。

可移动的门和框架应安装在铰链、销子或托架上，并且采用工具或钥匙操作的紧固件来固定。

非标动力箱柜应为电缆的进线、出线、接头和今后的扩展、维修留有适当的余地。

非标动力箱柜要配有PLC控制和监测系统的接口，以适合特定总要求的需要。

（2）非标动力箱柜母排

非标动力箱柜母排应是高导性的铜，各相间绝缘。

除另有规定外，非标动力箱柜母排应完成温升和标称短路电流35kA持续1秒的型式试验。

所有带主接母排的非标动力箱柜要配有全部长度接地铜排和中性母排。

母排型式试验证书要同标书一起递交。

母排支撑点应是不吸湿的绝缘材料。

主要连接点和母排都要采用经认可方式的相色和其它适当的标识、标签加以识别。

（3）塑壳空气断路器(MCCB)

同“电气设备专用技术要求”相关章节

（4）开关及熔丝开关

同“电气设备专用技术要求”相关章节

（5）接触器

同“电气设备专用技术要求”相关章节

（6）仪表及指示器

同“电气设备专用技术要求”相关章节

（7）电涌保护器

同“电气设备专用技术要求”相关章节

（8）安装在非标动力箱柜内的控制和监测设备

所有控制、保护、仪表、主回路、设备应相互隔离，以避免不可接受的危害和电气干扰。非标动力箱柜控制回路采用不大于10A的熔丝保护。

在非标动力箱柜内仪表及指示设备的刻度、量程和精度应经工程师认可。

所有仪器设备、辅助件和配件应按照IEC标准制作，且通过相应的型式和常规试验。

（9）非标动力箱柜内的辅助导线

连接控制、保护及仪表设备的小线，电流回路应为截面不小于2.5mm2的多股铜导线，其他回路应为截面不小于1.5mm2的多股铜导线，绝缘等级为750V。

柜内小线应整齐地排列夹紧。

所有不与主回路连接的小线应采用同一种醒目的颜色，并在端子处具有持久的标记，符合IEC446标准。

每一个功能单元或组件的柜内外小线必须连接在端子排上，端子排要求留有25％的备用端子。每根导线将固定在专用的端子上并可根据需要采用连接片进行多根导线端接。每项设备将从公共的中性排上单独引出一根中性线。

（10）在制造厂检查和试验

所有的非标动力箱柜应按总要求在制造厂进行检查和试验，以表明其运行性能以及设备、材料和结构在电气、机械上的完整性。达到GB50150、GB50171等标准规定的要求。型式试验包括（不仅限于）绝缘电阻测量、交流耐压试验和相位检查等。

（11）检查的通知和试验所需的设备

中标人发出工程进展及检查时间的通知，并且提供所需要的设备和招标人代表进行检查和现场试验。

（12）型式试验

5年内已经鉴定过的型式试验可供招标人复查和确认，所制造的非标动力箱柜与型式试验的设备具有相同的质量和标准。

（13）批准的证书

在制造厂检查和试验以前，一切有关权力机构以及专业的试验室批准的证书，应提交招标人研究。

对非标动力箱柜的各项参数，中标人应列出可资证明的数据，并须经招标人认可。

（14）试验的范围和方法

所有的非标动力箱柜均应按GB和IEC规范的总要求以及有关每只部件的标准进行型式试验。

（15）常规检查和试验

常规试验应包括但不限于:

(a) 视觉检查——设备的质量、结构、防护等级、总装配和涂层。

(b) 有关元器件的机械操作。

所有控制、保护和监测设备的电气操作。

所有元器件的整定值。

功能性试验包括模拟操作的程序试验。

绝缘电阻测量。

耐压试验。

相位检查。

（16）记录

所有的试验应按照预定的程序安排和进行，记录报告要由试验人员和制造厂质量控制人员签字。

（17）备件

提供非标动力箱柜连续运行三年所需备件的推荐表，在备件表上要列出单价和确切的数量。

（18）制造厂证书

在每台非标动力箱柜最终试验和试运转以前，制造厂要提交安装完善的证书。

（19）安装、试验和试运转

当每台非标动力箱柜运送到现场后，中标人应负责指导设备就地安装就位并与电源、辅助设备、控制、保护和监测系统相连接。

安装、试验和试运转应按照预定的安装、试验和调试进度进行，并按总要求实现。

* + 1. **设备控制箱**

a)控制箱结构

控制箱为挂壁式或落地式安装，电控箱中心距地1.5米；

控制箱要求前检修、前开门；

箱体材质：SS304不锈钢，厚度2mm；

防护等级：不低于IP55；

为延长箱体和电气元器件的使用寿命，要求对不锈钢材质进行出厂前的防腐喷涂处理或钝化处理，并采用双门加玻璃视窗的布局方式。

b)控制箱技术要求

机旁控制箱用于控制设备的开/停机，动力及信号电缆的转接；实现手动/自动、远程/就地切换；含自动、运行、故障、高液位报警等信号输出，提供所有状态及控制信号接出端子；户外式电控箱，含主回路、控制回路及所有元器件。

控制箱内至少应包括：动力及信号接线转接端子排，水泵故障信号转换装置，“急停”按钮，启动及停止按钮，信号等元件。

故障信号转换装置应能将设备本体检测的信号转换成开关量输出。

控制箱具有过载、缺相、短路、漏电保护功能，并提供综合故障信号点。

控制箱内断路器、空气开关、接触器、继电器、按钮、指示灯等主要电气元件不低于施耐德、ABB、西门子或同档次品牌产品。

控制箱要提供通气孔和强制通风，以防止内部安装的设备使得温度过高，除了靠墙安装的柜，一般的柜的通气孔要放在柜的背面，顶部和底部，通气孔被压制成金属片结构，对靠墙安装的设备，通风孔要放在其两侧。

控制柜、按钮箱（接线按钮箱）共通要求按照本技术要求执行。

★所有的控制箱都要有20％扩展安装空间，以便远期修改和增加元件。所有PLC柜要完整的装配，在制造厂内要安装好设备并接线。

* + 1. **变频器**

a. 储存、使用的环境

储存的环境温度范围为-40环境温度范围，相对湿度为95RH以下，最潮湿时墙面会结露。

工作环境的温度范围为-10境的温度范围为相对湿度为95RH以下。

机械振动峰值不大于1G。

为了满足现场工作环境温度，要求变频器在+50足下运行时必须能够满足设备110%过载要求，如果所投标变频器的额定工作环境温度高于+50求，投标方必须加大一档对变频器进行选型。

b.电源输入及输出

额定输入电压为：三相380V－480VAC为：三相对电源频率范围：48～63Hz。

变频器的输出频率范围为0~320Hz，输出电压为0输出电0V。

变频器在整个输出速度范围内，功率因数都不低于0.98。变频器在额定负载时效率应不低于97.5%。

c.控制接口及功能

变频器本体必须提供如下可组态的接口：

最少有6个数字量输入点，正负逻辑可选；两路及以上的模拟量输入口，可编程的0~10V和4~20mA输入作为控制信号；两路及以上的可编程的模拟输出口，输出可编程的0~10V和4~20mA模拟信号；变频器还要求提供两个可编程继电器输出作为准备、运行、故障、停止信号输出；变频器至少具有1路隔离的光电耦输出接口，用来指示变频器状态。

变频器必须提供协议公开的串行通讯（RS485）接口，并要求通讯协议驻留。上位计算机通过RS485接口可读取、修改变频器的有关参数。

变频器应提供1路以上的标准的比例积分微分PID控制器，当无BAS控制时，可接受传感器的信号，实现局部的自动控制。

为了防止电机意外反向运行，变频器必须具有相序检测功能和可以选择的禁止反向运行功能。

变频器要求在不加设额外的仪表的条件下，可显示并记录电机的“总消耗量KWH量和“总运行时间”，方便招标人统计有关数据，进一步优化各项参数。

为安全考虑，变频器必须具有禁止上电起动功能。当变频器重新上电时，即使变频器的起动输入信号仍然存在，变频器也不许运行。

为了防止非法或意外的变频器参数访问及修改操作，变频器必须提供软件密码锁功能。在需要的时候，可以设置密码；仅当输入正确的密码后，才可操作变频器。

为了降低设备对现场操作人员的要求，变频器的操作盘必须采用中文菜单显示，并且具有明显的本地/远程操作源指示。

d.电机友好特性

变频器必须能与任何符合IEC标准设计的电机一起使用，而不需使用特殊的变频专用电机，也不需降低电机的额定值，或导致电机的额外温升。

变频器必须能输出优质的正弦波电机电流和全圆励磁波形，使电机在变频器控制下运行与在电网下运行一样，不能给电机运行带来任何负面的影响。变频器的输出不得影响电机绝缘、电机效率、电机寿命。

15KW及以上的变频器要求内置直流电抗器，以降低设备对电网的谐波污染。

变频器能够启动正在旋转的电机，以防止对电机和机械产生冲击。

变频器具有自动休眠功能。在系统的流量或压力到达且变动不大时，变频器按照编程要求，停止或重新起动电机运行，以降低电机损耗和节约能源。

e. 保护功能

变频器必须具有主电源过压、欠压、缺相、输入不平衡等电源故障保护。

变频器必须具有变频器过载、中间直流电压过高/低、变频器冷却风扇故障、变频器温升过高，设定信号过高/低、反馈信号过高/低、变频器故障、串行通讯超时故障保护的功能。

变频器必须具有输出短路、电机I2t过载、电机相间/相地短路、电机缺相保护。

f.档次要求

**★变频器推荐采用丹佛斯、施耐德、ABB或同等档次品牌产品。**变频器必须为重载选型或选择比电动机额定功率和额定电流值大一档的变频器。

* + 1. **软启动器**

软起动器安装在低压开关柜内，承包商应根据实际施工图要求提供软起动器及必要的控制、保护设备，如断路器、旁路接触器、快速熔断器等。软启动柜需设置电加热装置，在设备停止运行时自动投入。

软起动器应满足下列要求：

额定绝缘电压 1000V

额定工作电压 380V

最大额定起动时电流Ie 5×Ie(起动时≤25秒)

每小时起动次数 10

过载保护等级 10

设定

电机起动模式 电压斜坡、电流闭环斜坡、转矩斜坡、功率斜坡

电机停止 自由停车、电压斜坡减速、转矩斜坡减速

起动时升压时间 1 - 120秒

起动初始电流％ 50 - 600

停止时降压时间 1 - 120秒

电机额定电流调整范围 70-100％ Ie

软起动器产生的高次谐波符合《国标》有关标准。

测量

各相电流、各相电压、过载、功率因数、有功功率、无功功率、视在功率、电度、电源频率记录、电动机运行时间、起动次数、3次故障跳闸事件

接口

﹥﹦3个数字量输入

1个可组态的模拟量输出（4～20mA）

内置RS485MODBUS通信总线

保护

电机过载、相不平衡、欠压保护、堵转保护等

电机旁路运行时软起动器对电机的监测保护仍然有效。

控制电压：220V（＋10％/－15%)。

内置RS485通讯口，可选配Profibus-DP、Modbus-RTU和DeviceNet等现场总线。

环境温度：小于40摄氏度不降容。

故障自诊断并显示故障内容，流极限值应能从满载电流的100％到600％范围调节。软启动器提供AAC自适应加速控制功能，提供的仿真功能让客户在无需连接主电源和电机的情况下进行检测调试软启动器外围控制回路和相关设备。

电机旁路运行时软启动器对电机的监测保护仍然有效。

软启动器应具有2种面板操作语言 （包括英文和中文)

软启动器应具有自动启动/停止时钟。

软启动器应具有双电机参数设置（可选择数字端来激活）。

软启动应符合以下主要功能配置

内置旁路接触器

主电源线接线方式选择

中文图形操作显示面板

使用实时图形显示电机的工况，可显示电机电流，电机温度和功率容量，以及功率因数。

自动故障复位功能

软启动应具有以下主要保护

电机过载、软启动器晶闸管短路保护、缺相保护、启动超时、低电流故障、瞬时过流、相间不平衡、外部故障、电机过热保护、频率超限、软启动器自身通讯超时、网络通讯超时、散热器过温保护、电池、时钟故障。

电动机功率小于30KW时，采用直接起动，等于或大于30KW时，采用软启动方式。

档次要求：

**★软启动器应选用丹佛斯、施耐德、ABB等国际知名品牌产品，**软启动器必须为重载选型或选择比电动机额定功率和额定电流值大一档的软启动器。

1. **旋转电机技术要求**

中标人必须选择并提供与机械相配的所有电动机。

★电动机的设计、制造、安装、测试应服从IEC 和国家标准，定速电机效率不低于《GB18613-2020电动机能效限定及能效等级》二级能效要求。

（1）每一电动机的机械特性，必须适合被驱动设备的负载特性。除另有注明者外，电动机应为笼型交流异步感应电动机。

（2）电动机功率

电动机功率不得小于每个被驱动机械在驱动范围内所需功率，其储备系数须为1.3。

如所估最低功率不足以符合上述要求或其他需要，中标人应提供较大功率的电动机，因增加电动机功率而引起的一切变更，如增加起动器电流、增大的电气开关、增加导管及导线等，均应由中标人自行负责。

电动机为三相交流380V/50Hz，电动机在满负荷时最低保证效率为95% ，中标人应指明每台电动机精确的功率损耗，电动机在正常情况下运行，其功率均不会超过铭牌上规定的额定功率。

（3）施工与标准件

所有电动机必须依照最新版中国国家标准（或IEC标准）或等同的其他标准而设计、制造、试车及测试。

每部电动机须安装一永久性、不会腐蚀的铭牌，该铭牌应安装在明显位置，所有的电动机资料均应以中文记载在铭牌上。

如电源电压小于电动机铭牌记载电压的10%，该电动机也必须有足够的扭力。

除非另有注明，所有电动机在满载时须能连续运转。

所有安装在室外的电动机必须是全密闭式，风扇冷却型，外壳防护等级不低于IP55。

所有安装在室内的电动机，除另有规定使用全密闭式风扇冷却型外，其余使用防滴型，外壳防护等级不低于IP55。

（4）绝缘等级与温升

每部电动机必须有IEC标准或等同标准规定的F级或接近H级材质绝缘。

为使电动机能有一较长的使用寿命，当电动机在满载而不超载连续运转的情况下，该电动机的升温必须不超过GB755-2000或等同标准绝缘材质所规定的限度。

电动机周围的气温加上运转时温度上升的总温度不得超过采用标准所规定的限度。（场地白天气温可能高达40℃）

设备运到现场后，电动机绝缘必须依照采用的标准规定的方法进行试验，如电动机有任何缺陷或绝缘抵抗力未达到标准规定，中标人必须无偿更换一部新电动机。

电动机绕组应是由绝缘铜线绕制的、经真空压力浸漆的绝缘线圈，绝缘等级为F 级，绕组温升等级为B级，最大工作温度可达155℃。

（5）电流平衡

当电动机在其正常使用范围内之任何负载情况下运转，且是一个平衡电压供给系统时，多相电动机各极的不平衡电流不得超过以下所列数值：

30kW以下5%（不平衡度）

30kW或以上2%（不平衡度）

虽然不平衡电流小于上表所列，但如果不平衡电流仍引起机械震动，中标人应负责修正该问题。

（6）其他

所有电动机应有外壳、轴承托架、风扇盖以及电线管，防水和完全密闭式电动机，在电动机接线盒与电线管之间必须安装有硅质橡胶衬垫。

所有金属零件必须抗腐蚀，电动机必须依照制造厂商的标准涂装。

电动机的风扇为耐腐蚀材质，须适合任何方向的旋转，并且在装配经过精确的平衡。风扇外壳不得采用非金属材料。

电动机的转子须经过动平衡校正，最大振幅在低于1800rpm时，不得超过0.04mm；在同步转速为3600rpm时，不得超过0.03mm。

电动机能在频率为49-51Hz/s，电压在正常额定电压下波动5%变化中连续运行。

当频率正常而电压为0.8ue时，电动机和接触器能继续运行5min , 而不产生有害过热，且能在相间电压产生2% 的不平衡电压情况下继续运行。

应保证电动机额定负荷条件下的功率因数不低于0.85。

要求电动机为低噪声，符合IEC和中国标准。

电动机全部轴承都要求带有润滑油或润滑剂。

要求电动机外壳带有提升环和接地螺丝。

大、中型的电动机要求必须带定子测温元件，将这些热传感元件接点串至保护或控制回路，如超过所规定的温度，将不允许电动机运转，而当温度降至规定温度时，测温传感器自动复位。

电缆接线盒与电动机的外壳框架稳固安装在一起或铸为一体，全封闭防水、防潮、防盐雾、耐腐蚀，经得起冲撞，盒内应有联接电动机绕组抽头的端子，它们是大小适当的双头螺钉，且按标准标明端子之间的关系，电缆是由接线盒的底部进入并用密封垫圈加以密封，用于电动机绕组测温元件引出的接点端子应与电动机绕组电缆接线的端子适当隔离。

所有电动机都要根据要求对外壳进行接地，接地线和接地端子由中标人随每台电动机设备一起提供。

1. **电气仪表的技术服务工作**

3.1 电气及仪表安装的技术服务工作

（1）中标人根据招标文件规定应负责整个招标文件内系统的现场指导安装。

（2）中标人应提供并安装为压紧、固定、定位等所需的安装用铁轨、螺栓、铁条、夹紧件、撑架支持用的铁件、底板。

（3）安装所需的预埋件，由总包负责执行。

3.2 电气及仪表试运行的技术服务

（1）中标人应当保证，所有提供的设备，在制造上以及元器件上都是符合标准规定的，除另有规定外，在验收合格后的一年内，如发现隐害或质量问题，中标人应毫不拖延地修复任一部位发生的故障或带来的危害，使其符合规定要求，其费用应当由中标人负责。如因其危害带来的损失或由此引起的其他部分损失，其费用也应由中标人负责。

（2）设备安装工作完成，且工况良好，经招标方同意，进入配合试运行性能测试工作，在招标方的监督下，对系统进行不超过7天的运行性能测试工作。在检测过程中如发现设备性能与原定要求有所偏离时，应由中标人负责解决。

1. **防蚀与涂装**

4.1 工厂内涂装

（1）除非另有规定，所有机械和电气的设备，以及黑色金属所制造的设备，都应在制作现场进行涂装。

除非另有规定，设备的表面防腐处理可以根据中标人的设备防护涂层系统进行工程准备、打光和完成涂层，要求设备的表面防腐处理应具有优良的耐腐蚀性，中标人应提供该设备表面处理的方法、涂层名称及厚度等技术说明，并提供防腐寿命的年限。

工厂涂装过的构件，要等到干燥期结束后，才可搬运。工厂内的涂装包括除锈打底漆和涂面漆。

（2）所有的构造钢件、金属外壳以及其他的黑色金属构件，应当在工厂内除锈打底漆。

（3）工厂内涂装面层习惯上要做搪瓷表层的所有设备，或者需要做标准性工厂内的最后一道面层的所有设备，都应很好地进行涂装，以增强海洋运输或存放期过长时的保护作用。

4.2 涂料体系标准

本招标文件所规定的需进行的涂料体系，都要进行涂装前的表面处理工作。表面处理应遵守中国标准GB8923-2008的规定或国际上等同或优于标准，粗燥度不超过100μm。

体系A（环氧树脂漆体系）



体系B（沥青环氧树脂漆体系）



体系C（镀锌面的涂料体系）

（1）表面处理和底漆。表面应当无潮气，无尘埃和其他的污染物质，应当用溶剂清洁剂来洗净表面，缺损的镀锌表面可用手动或电动的工具来刷净，应当遵守GB8923-2008或等同标准的规定来做表面处理和涂上蚀刻底漆，干化后的蚀刻底漆最小厚度为20μm。

（2）涂层。表面处理过程结束后，体系A、B、C的涂料层即可实施，除非另有说明。

4.3 涂装范围

前面规定的涂料体系，应当敷于下列的物体和表面上（除非另有规定）：

（1）在腐蚀环境下，室内服务的未镀锌黑色金属表面，如脱水机房、加药间和管沟及其他规定的地方：使用体系A。

（2）浸入水中或间断浸水的钢表面（除不锈钢外）：使用体系B。

（3）浸入水中或间断浸入水中的镀锌钢表面：使用体系C再加体系B。

4.4 涂装表面

应当采取保护措施，使油漆后的表面不遭受撞击、摩擦、褪色以及其他因素的损伤，在设备被验收前所遭到的损坏，应当消除后再加涂，直到取得招标方的同意后，才算合格。

1. **法兰和螺纹**

（1）法兰接口。中标人供货设备及管道之间的法兰连接，其规格必须符合GB9113.1-2000标准，并由中标人负责提供完整法兰接口的用品，即密封垫、螺栓和螺栓帽等。密封垫片的材质和厚度应能满足密封性并有较长的使用寿命和耐腐蚀、耐老化性能。密封垫片应当切成适当的尺寸，使垫片不伸出法兰的外周。在装垫片以前，法兰面要彻底清洗。

（2）螺纹接口。螺纹接口应当按照GB“非密封螺纹管螺纹”的规定及等同的标准进行制作，要与设备有良好的配合。