**附件：**

#### 1 轴流风机控制柜

1. 概述
2. 轴流风机控制柜通过软起动器对轴流排风风机进行控制，能够实现风机的启动、停止控制，并实现风机状态反馈、显示及报警。
3. 轴流风机控制柜能够实现本地控制，并为远程控制及监控风机状态提供相应的接口。控制柜应预留软线接口，其监控接口功能应满足如下要求：监测电压、电流数据、启动电流数据、过载状态、故障状态、电机前后轴承温度检测数据、电机A相、B相、C相绕组温度检测数据、转速数据、振动速度数据、出口风速数据、风机加热状态、正反转运行状态、停止状态反馈信号、现场/远程控制状态反馈、开机运行时间记录的数据及电动风阀的开闭运行状态、风阀联锁状态、开启百分比数据、远程控制的数据，并能够远程控制功能。
4. 轴流风机控制柜的设计、制造、测试应当符合中国国家标准的有关规定，软起动器需采用国际知名品牌。
5. 构造与组成

轴流风机控制柜包括软起动器、断路器、继电器、箱体、显示屏、控制按钮、随机备品配件、基础支座、控制柜支座槽钢、实现轴流风机启动、停止控制以及状态显示的线缆及其他所需设备和配件。

1. 随机资料
	* 1. 设备手册；
		2. 系统操作手册；
		3. 系统维护手册；
		4. 构成系统的所有部件的原理图和逻辑图；
		5. 设备布置图
		6. 电气原理图
		7. 符合发包人要求格式的外部连接图，图上应有电缆编号和端子编号；
		8. 所有控制和调整装置在维护时所需的校验曲线;
		9. 设备出厂检验报告。
		10. 适合于用户工程师使用的、高质量的用户手册。
2. 技术要求
	* 1. 软起动器的生产商应为国际知名品牌，应具有成熟的软起动器和变频器生产经验和悠久的生产历史，提供的软起动器应符合国际标准，特别是起动器产品标准EN/IEC 60947-4-2，具备CE标志，并通过UL,CSA及CCC认证。为便于选型和调试，各种规格必须采用同一系列。
		2. 环境

①软起动器的贮存温度为-25…+70℃，运行环境温度为-10…+60℃，40℃以上可降容使用。允许最大相对湿度为95%无凝露。

②最高环境污染等级不低于3级。

* + 1. 电气控制与保护特性

①电源电压范围在三相230-15%…415+10%，50/60+/-20%，控制电源范围在交流220-15%…415+10%,50/60Hz

②软起动器必须为转矩控制型，即以输出转矩作为控制变量，能设定初始转矩和转矩积分时间，结合电流限幅，在起动和软停过程中可根据负载类型提供逐渐变化或恒定的转矩，以期达到最平滑的起动曲线，；

③ 软起动器应能对电机提供缺相、过载，过流，欠载，堵转，预加热等保护；必须内置电子热继电器，对电机的温度进行监测和预警；必须具有PTC输入口，对电机局部温度过热提供保护；

④软起动器应能对软起动器提供过热、启动时间过长、连续启动间隔等保护；软起动器应自带冷却风扇；为了提高风扇的使用寿命，风扇的起停应由软起动器的内部温度控制；

⑤起动过程结束后，软起动器必须能够自动提供旁路信号给旁路接触器，旁路后，所有保护功能如电机过载保护，过流保护，欠负荷保护等必须保持有效。

* + 1. 接口、界面和通讯

①软起动器必须提供足够的可编程的输入输出口，以便实现远程控制：应配置至少3个继电器输出、应配置除起停控制外至少2个逻辑输入端子；应配置至少1个模拟输出。

②软起动器应具备LCD或LED编程与显示界面，如有必要，还应提供远程界面以便在电控柜外编程和显示，所有的参数调整必须能够在界面上实现，不接受电位计或跳线形式的参数调整；软起动器的界面应能显示输出电流、功率因数、负载率、电能、运行时间、软起动器及电机的温度等参数；

③ 软起动器应内置RS485接口，并驻留Modus协议，通过通讯模块，能至少与3种以上的总线及工业以太网进行通讯。

* + 1. 故障处理

① 软起动器检测到本身或电机及其负载的故障后，应能够显示相应的故障代码，并将其存储备查。

②必须能够区分可复位故障和不可复位故障，作不同方式处理。

* + 1. 轴流排风风机控制柜能够实现对轴流风机的启动、停止、工作状态显示、状态反馈、报警灯功能。
		2. 其它要求，参照配电箱/控制箱。

#### 2 轴流风机配电箱、双切箱

1. 总体要求

本招标技术文件适用于本工程建设项目采购的风机配电箱、控制箱及双切箱，提出了该设备本体及附属设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

低压配电装置安装时需设置安装支架、底座、基础等，支架、底座采用镀锌角钢或工字钢等制作而成，安装支架及底座距离地面不低于20公分，投标商随设备提供相关支架及底座，支架、底座等工程量不另行计量。

1. 应遵循的主要标准

IEC439-1 低压成套开关设备和控制设备

GB/T762 标准电流等级

GB/50054 低压配电设计规范

GB14048.1 低压开关设备和控制设备第1部分：总则

GB14048.2 低压开关设备和控制设备低压断路器

6B14048.3 低压开关设备和控制设备第3部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器

GB50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范

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

GB50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB7251.1 低压成套开关设备和控制设备第1部分：总则

GB7251.8 低压成套开关设备和控制设备智能型成套设备通用技术要求

DL/T5136 火力发电厂、变电所二次接线设计技术规定

DL/T5161.3 电气装置安装工程质量检验及评定规程：第3部分电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验

DL/T5161.8 电气装置安装工程质量检验及评定规程：第8部分盘、柜及二次回路接线施工质量检验

DL/T620 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合

DL/T621-1997交流电气装置接地

1. 设备组成

承包商选用的产品应包含所有规定的为运行所需的部件（包括内部元器件或设备），并满足本技术规范书的要求。在本技术规范书的框架下，没有明确说明需提供但是在供货规定范围内，为全套装置运行所必要的那些供货和服务，连同最终用户的供货，承包商应一并提供。

1. 整体要求

各类电器元件符合规范标准

配电箱/控制箱防护等级不低于IP66。

柜内动力线相色规定：

相线L1（A相）黄色

相线L2（B相）绿色

相线13（C相）红色

零线 浅蓝色

接地线 黄绿双色

柜内动力线排列次序：从柜前看，从上到下，从左到右，从里到外，相线均按L1、L2、13的次序排列。

柜型必须提供3C认证。

1. 元器件要求

1）塑壳断路器

塑壳断路器应按IEC898标准设计制造，额定电压应不小于440V，额定短路电流不小于35kA，具有短路瞬时，过载延时及接地故障保护。保护倍数10~14。

塑壳断路器采用手动操作并带负荷热过载及短路瞬时脱扣器，特殊要求时可设计成遥控分励脱扣器，带附件及辅助设备。

2）微型断路器

微型断路器应按IEC898标准设计制造，额定电压不小于440V，额定开断电流应不小于10kA，机械寿命不小于20000次，具有短路瞬时、过载延时保护。

3）接触器

接触器为户内使用的空气开断型电磁机械开关，应符合下列标准：

·IBC947-4-1 低压开关及控制设备

·IEC158-3 低压控制设备第一部分：接触器

·IEC445 用字母数字符号识别电气接线端子和接线标记统一通用原则

所有接触器应能在通电持续率为60%，且使用类别为AC3时，能不间断或间断地正常运行。接触器额定操作电压应不小于440V。

额定的操作电流应不小于启动时的额定操作电流。

接触器采用模块式结构，应易于调换线圈及触头。接触器的试验位置应为常开，且在任意的安装位置均可正常操作，所有端子从正面连接。

4）热继电器

热继电器应满足IEC947-4-1有关条款的要求。

承包人应提供时间电流特性曲线。曲线公差应不超过±10%。

热继电器的整定电流范围宜包含电动机的额定电流。

5）电流互感器

按IEC185标准的有关要求进行选用，也应考虑到使用处的特殊要求。电流互感器应满足初级额定短路电流及初级额定负载电流，除分段柜外，电流互感器均应装置在馈电回路侧。电流互感器采用环氧树脂型，应符合规定的电流的要求。精度等级及负载，应配合继电器、仪表仪器的运行要求。电流互感器输出为0~5A，测量用电流互感器精确度为0.5级，保护用电流互感器精确度3.0级，二次侧一端接地。

6）按钮和指示灯

按钮和指示灯式样应协调，启动按钮及指示灯采用绿色，停止按钮采用红色，急停按钮及指示灯采用红色，自锁型。电动机机旁提供的急停按钮，应配备必要的钢结构支架、托板等附件，以及能清楚地表示所控制设备的标志。

按钮、指示灯配中文、英文标牌，文字最小高度为3mm。

所有设备、技术均符合IEC标准。

耐压等级：AC660V。

工作频率：50Hz。

控制电压：AC220V和24V。

最大环境温度为50℃。

7）端子

用于控制的接线端子采用螺丝压紧连接。当有很多根连线时，应采用跨接片。用于电源进线和馈出线的端子，采用铜螺母和馈紧螺母连接，端子的尺寸和空档应适应电缆的规格和连接片。

相线之间用隔板分开，电源端子进线上加保护板，上面用黄底黑字作警告标志。每一节端子配清晰的、持久的、与施工图相符合的回路名称标记。端子的安装高度离柜底大于300mm，小于700mm。应提供电缆支架及夹件（安装在底版和端子之间）。

8）连接线

柜内连接线采用PVC绝缘电缆，耐压等级为0.6kV，截面不小于2.5mm2，采用多股铜芯导线，符合IEC有关标准。所有导线采用连接片连接。

柜内布线沿水平和垂直方向敷设在金属或PVC线槽内，不允许斜角穿过任何框架或在自粘式线缆架上敷设。

在每一连接点和端接处，对每一根导线提供与施工图相符的标记圈套，双向标记应相同。

9）软起动技术要求

1. 软启动器所用元器件及内部板件经过抗卤蚀和阻燃等特殊方式处理，保证元件的防潮、防尘、抗震动及耐腐蚀性能，能适应高灰尘、高潮气、高腐蚀和震动的工况。
2. 软启动器适应隧道实际自然条件及现场电源指标等要求，具备完善的电动机保护、电动机参数监测等功能。
3. 软启动器符合国内外最新技术规范的要求。
4. 软启动器必须具备完善的电动机与起动器保护，在软启动器不同的工作时段，软启动器对电机和自身提供不同的保护功能：
* 起动器超温
* 起动次数过多
* 拥有可选择曲线的电子过载
* 欠流
* 缺相或换相、相间不平衡、频率超差保护
* 安全销装置(对起动和运行状态的电子式熔断器)
* 欠压，过压，失压、负载失去（未连到电机）
* 堵转保护、外部故障（指可编程输入）
* 晶闸管短路、用金属氧化物变阻器实现起动器的晶闸管防护
* 电机绝缘保护 (可选项) – 电机不运行时进行绝缘测试
1. 软启动器适应电网± 3%的频率波动和+10 %, -15 %的电压波动。
2. 辅助电源(控制电压)为单相， 220 V AC,50/60 Hz。
3. 软启动器所用元器件及内部板件经过抗卤蚀和阻燃等特殊方式处理，保证元件的防潮、防尘、抗震动及耐腐蚀性能，能适应高灰尘、高潮气、高腐蚀和震动的工况。
4. 软启动器符合主要的国际、国内认证要求，生产厂通过ISO 9002质量管理体系认证。
5. 软启动器的启动电流可限定在5Ie以内，30秒（可以扩展为90秒）起动时间内，连续重载起动10次/小时(轻载起动20次/小时)
6. 软启动器具有的起动特性：
* 电压斜坡软启动：提供平滑、无级的电机加速，同时通过32位全数字控制器有效的控制降低电动机的起动电流和起动转矩，以及最大转矩。减少转矩波动对齿轮、联轴器及皮带机械传动设备的损害。初始电压10-50%（可以扩展为5-80%）额定电压可调，加速时间1-30秒（可以扩展为90秒）可调。
* 限流起动: 通过限制起动时大的冲击电流而控制电网线路压降，提高系统效率，设定允许电流为100-400% (最大500%) 电机满载电流,在此范围内可调节。
* 脉冲起动：利用一个80%额定电压的脉冲电压克服高的静摩擦阻力矩， 脉冲作用时间0.1 - 1 秒可调节，可实现皮带类负载带载起动。
* 双调节特性：软启动器可以起动两套电气参数不同的电机或用不同的起动参数起动电机
* 软停车(斜坡下降时间)：用于高磨擦负载的减速控制。决定电动机电压斜坡下降时间，调整时间为1 - 30 秒(可以扩展为90 秒)。
* 预置低速特性：低速-当电机在1/6额定转速下运行时，既可以正转也可以反转。（不需要附加接触器）
* 节能特性：节能 -当电机轻载时，具有节能和提高功率因数的能力。根据负载的情况，判断并输出相应的低电压，从而降低工作电流实现节能。
1. 软启动器控制面板：通过友好的控制面板可以方便的进行起、停、保护等设定，面板上的多只LED快速显示软启动器当前状态。
2. 可以在软启动器的跳闸回路串入一路外部故障常开触点，触点闭合后跳开起动器，适用于现场工艺要求。
3. 具有RS485通信接口，支持与监控系统、火灾报警系统远程控制所匹配 的通讯协议，能够实现状态反馈。
4. 发生故障后，起动器跳闸并且锁定故障类型，跳闸 LED 灯亮。LCD显示故障发生，故障继电器改变位置，直接继电器和运行继电器返回初始位置。同样的数据也可通过 RS 485端口传输。去除故障后的复位，可通过前面板的复位按钮的接线，实现复位功能
5. 在起动过程结束后，电动机由电网工频供电，旁路运行。
6. 控制箱所用元器件及内部板件经过抗卤蚀和阻燃等特殊方式处理，保证元件的防潮、防尘、抗震动及耐腐蚀性能，能适应高灰尘、高潮气、高腐蚀和震动的工况。
7. 射流风机控制本地控制优先级高于远程控制优先级。

9）双电源切换开关

自动转换开关额定绝缘电压为≥600V（需提供CCC报告）

自动转换开关切换时间小于50毫秒。

自动转换开关为两位置转换开关：含常用侧、备用侧，不应该有中间位置，负载使用类别：AC-33A/B，，适合于混合型负载。

自动转换开关为PC级双投型，直流线圈瞬间激磁驱动，线圈在正常情况下不通电。只有在转换的瞬间通电。

开关本身具备机械连锁机构，无需外置机械连锁机构。

为防止转换发生时，机构因为外部原因机构卡死，导致线圈长时间通电烧毁，线圈电源回路应该具备线圈的电子保护功能。

转换开关本体须配备手动操作手柄，用于断电的情况下，便于手动操作。

自动转换开关的电力板与逻辑板分开设计，独立安装，以实现强电与逻辑部分最大程度的电气隔离及EMC抗干扰性能。

控制器具有手动转换按键，通过按键可将负载带电转换至任一路电源，并保持在此路电源上，直至电源失效。

控制器具备同相监测功能，可实现同相转换。

控制器具备故障自诊功能，可智能判断故障原因。

针对变电所内ATS开关，ATS控制器具备发电机自动测试功能，可选择空载/带载发电机测试。

10）标牌

标牌采用不锈钢铭牌刻字，颜色由招标人认可。

1. 柜体要求

配电箱/控制箱门上应有一个功能标签。该标签为一块不锈钢材料。标签需用螺丝、铆钉或仪器框架固定在门上（不允许用黏合剂）。每项安装在内部的装置，应有一个标签来指示其在回路图中的参考编号和熔体的电流等级，该标签应在白色的塑料上偻刻黑色的字，并用螺丝固定（不允许用黏合剂）。

柜体采用304不锈钢材质+舰船漆防腐，厚度不小于1.5mm。

应提供所有主回路的接线，并应在柜内与端子排端接，保证电缆在现场整齐的端接。

应提供所有辅助回路的接线，包括传输单元之间的内部接线。功能单元之间的接线应在端子排中端接，并在接点处贴上一警告标记。外部控制设备的接线应在端子排端接，以保证控制电缆在现场整齐地端接。每个功能单元及外接端子排应用一块凸出的三聚氰胺片进行分割，并贴上一警告标记和功能组记号。

每扇柜门需有一个可锁的镀铭手柄，当门关紧后，门上的衬垫应能有效地密封。所有的外部附件，如门较链、手柄和外壳固定螺栓等都需经防腐蚀及抛光处理，保持外观整洁划一。

不允许使用自攻式螺丝。

电缆、导线等不允许用黏合剂进行绑扎。

柜内应留有足够的空间，以便于线缆的进出并为电力监控设备的安装预留空间，同时，附有固定设施和填料。所有熔断器、开关、隔离设备等应安装在底板上，采用母排连接，正面检修。

外部门和开关的手柄、按钮和指示灯罩应互相协调。

采用铜导线将门与接地的外壳相连。门上设置开启限幅机构，防止损坏铰链和油漆表面。

柜安装所需要的附件应由投标人提供。安装方式应由投标人负责说明。

落地式控制柜安装在经耐腐蚀处理的槽钢上，槽钢用螺栓牢固地与地坪连接。承包人应承担所有穿线管、线缆、仪表管路等控制柜连合处的边界工作，包括管线固定及箱底密封所必须的附件。

承包人应提供经招标人确认的、合适的线缆夹具，确保进线电缆的重量不由电缆密封套承受。

承包人应提供便于安装的提升钩。

必要时，承包人还应提供用于箱内阻抗发热时的通风或冷却设施。柜内所需配的电气元件、线缆进出线及接地端子等，

1. 其他要求

配电箱/控制箱应具有防风设计，其密封件采用聚四氟乙烯材料。

除柜体外，柜内其他构件同样需要采用良好的防腐蚀材料，能采用不锈钢的必须采用不锈钢，不锈钢选用304不锈钢，厚度不小于1.5mm，喷涂舰船用防腐漆，防护等级不低于IP66。布线工艺：整齐、规范，线缆在线槽中敷设。

每个柜体内部应标示有电气一次图、电气原理图、电气接线图及电气布置图。

对于外场设置的配电柜，承包商需要建造相应基础。

1. 安装及施工要求

配电柜的结构和操作应便于运行、维护、检查、监视、检修和试验。

应有足够的机械强度，在运输、安装中不应发生变形，外形美观。

配电柜的内部结构应严格符合IEC、国标及电力系统相关的标准以及绝缘、密封等各项规定，应适于运行、维护、监视、检查、维修和试验。

应配齐柜内所有附件，包括操作杆、电缆头等，每一组出线配一组绝缘封堵端帽（密封绝缘用）。