

湘澧盐化盐硝厂

II 组盐干燥床变频节能改造项目（低压 变频器设备采购安装）技术规格书

招标方：湖南省湘澧盐化有限责任公司

2021 年 11 月

目 录

1 总则.....	1
2 工程概况.....	2
3 环境条件.....	3
4 招标范围.....	3
5 供货范围.....	3
6 基本技术参数要求	4
7 技术资料 and 交付进度.....	14
8 供货设备参数.....	17
9 备品备件及专用工具.....	21
10 质量保证期、质量保证及售后服务	22
11 工作范围分界.....	25
12 监造、检验和性能验收试验.....	26
13 技术服务和设计联络.....	32
14 铭牌	35
15 包装、运输和储存	36
16 交货进度及交货地点	38

1 招标范围

本招标范围包括以下400V低压电动机的变频调速成套装置及安装调试（交钥匙工程）：

盐硝车间；（需将信号线接入到DCS室，DCS组态由业主负责）

132kW 1台；200kW 1台；315kW 1台

2 供货范围

本规格书中所提及的设备、材料、配套装置，除特别申明的以外，均由投标方提供。低压变频调速成套装置设备及其附件包括但不限于以下设备：

- （1） 成套变频器柜。
- （2） 供货范围内的连接电缆、螺栓、接地铜排等附件。
- （3） 附件及随机备品备件。
- （4） 相关支持和调试软件等。
- （5） 专用散热风道及排风装置。
- （6） 现场设备安装及安装所需的基础施工。
- （7） 现场设备外部接线。

3 基本技术参数要求

6.1 应遵循的标准和规范

GB/T 12668.4-2006 《调速电气传动系统 第4部分：一般要求 交流电压1000V以上但不超过35kV的交流调速电气传动系统额定值的规定》

GB/T 156-2007 《标准电压》

GB/T 1980-2005 《标准频率》

GB/T 2423.10-2008 《电工电子产品环境试验 第2部分： 试验方法 试验Fc： 振动(正弦)》

GB 2681-1981 《电工成套装置之中的导线颜色》

- GB 2682-1981 《电工成套装置之中的指示灯和按钮的颜色》
- GB 3797-2005 《电气控制设备》
- GB/T 3859.1-2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-1部分：基本要求规范》
- GB/T 3859.2-2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-2部分：应用导则》
- GB/T 3859.3-2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-3部分：变压器和电抗器》
- GB 4208-2008 《外壳防护等级（IP代码）》
- GB 4588.1-1996 《无金属化孔单双面印制板 分规范》
- GB 4588.2-1996 《有金属化孔的单 双面印制板技术条件》
- GB 7678-1987 《导体自换相变流器》
- GB 9969.1-2008 《工业产品使用说明书 总则》
- GB 10233-2005 《低压成套开关设备和电控设备基本试验方法》
- GB 12668.3-2012 《调速电气传动系统 第3部分：电磁兼容性要求及其特定的试验方法》
- GB/T 14436-1993 《工业产品保证文件 总则》
- GB 14048.3-2008 《低压开关设备和控制设备+第3部分：开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器》
- GB/T 15139-1994 《电工设备结构总技术条件》
- GB/T 13422-1992 《半导体电力变流器电气试验方法》
- GB/T 14549-1993 《电能质量 公用电网谐波》
- GB/T 50065-2011 《交流电气装置的接地设计规范》
- GB 7251.1-2013 《低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则》
- DL/T 5136-2012 《火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程》
- IEEE std 519-2004 《电力系统谐波控制 推荐实施》
- IEC1000-2-4（1994） 第二部分：环境。第3节：在工厂环境中的低频传导干扰的兼容电平
- IEC1000-2-1（1990） 第二部分：环境。第1节：环境部分介绍——低频传导干扰和在公用供电系统中信号的电磁环境

IEC1000-4	《电气与电子设备的电磁兼容性第 4 部分：试验与测量技术》
IEC61800-2-1998	《可调节速度的电力驱动系统--第 2 部分：一般要求--对低压可调节频率的交流电动力驱动系统的功率要求》
IEC-439-1-1992	《低压开关设备和控制设备组件. 第 1 部分:经过型式试验和部分型式试验的组件》
IEC-439-2-1987	《工厂组装的低压开关设备和控制和控制设备装置对母线干扰系统的补充要求》
IEC-529	《防护标准的含义》
ZBK36001-1989	《低压抽出式成套开关设备》
UL508C-2002	《电气转换设备》

注：以上标准均执行最新版本。如本技术规范书与上述标准之间有矛盾，则应满足较高标准的要求，并在差异表中明确。投标方应详细列出其设计、制造和试验所依据的最新标准和规范，且不限于以上所列标准和规范。

6.2 设备概况及基本要求

6.2.1 变频器与电机采用一拖一方案，既可以远程自动调速，也可以现场手动调节。

每台电机的冷却风扇电机及风机电加热器也由该变频控制柜内工频电源供电，并随变频电机的起停而自动起停。要求变频器内部能够实现正反转功能。具体控制方案在设计联络会上确定。

6.2.1.1 需变频调速的用电设备如下：

引风机电机型号：YE3 315M-4 功率:132kW 电压：380V 1台；

冷鼓风机电机型号：2Y315L-2 功率:200kW 电压：380V 1台；

热鼓风机电机型号：Y355L-4 功率:315kW 电压：380V 1台；

6.2.1.2 低压变频器均要求投标方组柜后成套供货，组柜方案为：

- (1) 由投标方负责设计组柜方案，最终方案需招标方认可。
- (2) 成套柜内所有变频调速装置的供电电源各自独立。

6.3 变频器具体技术要求

- 6.3.1 ★本次招标项目投标方所提供的400V变频器必须采用进口或合资品牌，型号满足所拖动设备的功率要求，变频器额定电流必须大于电机的额定电流。
- 6.3.2 ★变频器备选品牌及系列为：西门子、ABB、东方日立产品。要求投标方以成套变频器柜的形式提供。
- 6.3.3 ★变频器具有采用无速度传感器磁通矢量控制方式(或其它更高级的控制方式，如直接转矩控制方式)，变频器应采用具有现代先进技术水平的绝缘栅双极型晶体管(IGBT)作为功率输出器件。
- 6.3.4 变频器硬件部分应由整流部分、中间电路部分（包括滤波器、电抗器、抗浪涌电路及电容等）、逆变部分（包括IGBT、电流互感器等）及控制、保护、通讯模块、应用软件及语言、元件间的联接电线/电缆等部分组成。变频器应带有LED显示的操作面板并可以显示多个运行参数（如输出电流、电压、频率、功率等）。
- 6.3.5 投标人应在投标文件中说明变频器整机、电路板及关键元器件的名称、规格型号和原产地。
- 6.3.6 变频器可在-10℃~+40℃环境使用，不降容。
- 6.3.7 变频装置必须包括所有必需的设备及其柜内设备之间的所有接线。
- 6.3.8 变频装置整个系统必须在出厂前进行整体测试,以确保整套系统的可靠性。
- 6.3.9 在30-100%的调速范围内，变频系统在不外加任何功率因数补偿的情况下，输入端功率因素必须达到0.95以上。
- 6.3.10 变频装置需考虑共模电压及dV/dt应力的影响，以保护电机。
- 6.3.11 当机电缆超出变频器允许的最大电缆长度，不能满足其使用时，必须配置相应的输出电抗器或滤波器。
- 6.3.12 ★变频装置运行时，电源侧谐波电流必须符合IEEE 519及中国供电部门对电压失真最严格的要求，高于国标《电能质量 公用电网谐波》（GB14549）对每次谐波失真的要求（0~100%频率范围内）；变频器的电磁谐波和辐射干扰不影响电力系统的正常运行。同时考虑高次谐波对电机的危害，要求变频器输入输出侧均配电抗器。
- 6.3.13 为保证有效的电磁兼容性，防止变频调速装置与其他电气电子设备相互干扰；

其它器件由投标方根据规范书要求及国家规范要求配置,必须满足招标方及国家相关要求。

6.3.14 变频器可自动跳过共振点避免电机喘振现象。

6.3.15 变频器应能够承受因系统电源切换而产生的电压冲击,并应满足国家相关标准要求。

6.3.16 变频器自身效率应不小于98%,变频装置整个系统的效率在额定负载条件下不小于 96%。

6.3.17 在距离变频装置 1 米的范围内任何一个方向进行测试,所测得的变频装置噪声不得超过75dB。

6.3.18 变频装置对电网电压的波动应有较强的适应能力,在-10%~+10%电网电压波动时必须满载输出。在 400V 电网电压条件下,变频器允许电压跌落超过 30%起动作。变频装置应满足电源侧厂用电系统经自备投装置或快切装置切换时不影响正常运行的要求。

6.3.19 变频装置能实现远距离 DCS 操作,并可对其进行远程/本地控制的切换,变频器与 DCS 系统之间主要采用硬接线,同时具备与 DCS 系统的通讯功能。变频器应具有完善的通讯功能(本期为硬接线但保留通讯功能),同时,可根据各相关工艺系统的运行工况要求由DCS系统向变频器传输转速调节指令信号,从而达到实时控制、调节、优化设备运行的功能,实现节能降耗、优化系统,达到稳定、可靠、安全、经济运行。

6.3.20 在整个频率调节范围内,被控电动机均能保持正常运行。在最低输出频率时,应能持续地输出电流。在最高输出频率时,应能输出额定电流或额定功率。

6.3.21 变频装置应具备以下保护:

过电压、过电流、欠电压、缺相保护、短路保护、超频保护、失速保护、变频器过载、电机过载保护、半导体器件的过热保护、瞬时停电保护、单相接地保护等。保护性能应符合国家有关标准的规定。变频器应具有跟踪启动功能。能够跟踪主电源断电处于自由旋转状态的电机,在启动时不会引起过电流。

6.3.22 变频装置成套柜对外部应至少提供以下几种开关量信号和模拟量信号(相对于

变频装置来讲):

(1) 开关量输入 (DI): 电动机启动/停止、电动机旁急停、变频器复位等指令信号。

(2) 开关量输出 (DO): 电动机远方 (DCS) 控制位、电动机运行、电动机停止、电动机及变频器可用 (即无故障)、电动机冷却风扇运行、电动机冷却风扇停止、电动机冷却风扇故障等信号。

(3) 模拟量输入 (AI): 电动机频率给定 (转速给定)。信号类型为: $4\sim 20\text{mA}$, 有源。

(4) 模拟量输出 (AO): 电动机频率反馈 (速度反馈)、电动机电流反馈。信号类型为: $4\sim 20\text{mA}$, 有源。

6.3.23 所有数字与模拟量输入输出 (包括脉冲及编码器接口) 接口均与电源电压隔离。

6.3.24 变频器须配置本机操作面板, 且操作面板需具有显示、操作等功能。变频器柜操作面板应能进行各种控制操作和参数设置。显示面板应具有输出电流、电压、频率、功率、功率因数、启/停、故障显示及故障追忆等功能。操作面板可安装在柜门上。

6.3.25 变频装置具有计算机在线控制、监视、检测、诊断及相应的软件。软件投标方承诺免费升级。

6.3.26 变频器应能满足以下输出数据:

(1) 速度调节范围: 0-100%。

(2) 输出电压: 0-100%电源电压。

(3) 加减速时间: 0-1800s。

(4) 输出频率分辨率: $\pm 0.01\text{ Hz}$ 以上。

(5) 输出电压为 0~380V, 并当主电源电压降至 342V 时, 变频器必须能够对电机提供 380V 输出而不至降低额定值。以保证系统能在整个电压波动范围内都能正常工作。

6.3.27 变频装置应具有过载能力: 过载时允许 1.5 倍额定电流, 每 10 分钟持续1分钟;

6.3.28 投标所选变频器对所驱动的电机不应有特殊要求, 可适用于国产普通F级绝缘等级变频电动机。

6.3.29 由于采用变频器的主要目的是为了节能，要求变频器应能从控制节能的角度出发，符合最大节能的需求。

6.3.30 为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。

6.3.31 变频器使用寿命超过35万小时。

6.3.32 变频器防护等级：放置于柜内不小于IP20。

6.3.33 变频器对电机加减速控制，变频器应具有线性或S形曲线或其它形式的加减速曲线控制功能对电机加减速进行控制，通过选择加减速直线或曲线类型来调整加减速时间。变频器对电机的加减速时间应在0~1800s内连续可调。

6.3.34 变频器可以设置保护口令，以防止非法修改参数而造成的变频系统运转不正常等情况发生。

6.3.35 变频器的磁通优化功能

变频器应能优化电机的磁通，减少能耗，降低电机噪音。投标方应根据自己变频器的磁通优化功能特点，阐述变频器对减少能耗、降低电机噪音的实际效果。

6.4 低压电器及机柜要求

6.4.1 变频装置机柜前后开门，离墙安装，外壳防护等级为IP30。柜前面板带控制面板，柜内带冷却风扇，采用国优品牌，由招标方最终确认。变频柜应满足国家相关电磁辐射标准。

6.4.2 柜体采用主流型式，柜体面板为冷轧钢板，柜体结构柱、板材为优质敷铝锌钢板栓接而成，板材厚度不小于2mm。

6.4.3 机柜设计应满足进线、出线电缆由柜底引入、引出及多根电缆并接的要求，并配置橡皮密封衬垫。

6.4.4 对需要散热的电源装置，应提供通风设施，变频调速装置应具有使用维护方便、防尘、防潮等特点。

6.4.5 变频器应提供无源接点，启停冷却风机（每柜至少一台，安装于柜顶，自行计算功率和台数），该风机将与变频器保持同步启停。柜下部设进风口（带防尘滤网）。

- 6.4.6 冷却系统应可靠，平均无故障时间应大于变频装置本身。每一套冷却装置应拆装方便，应满足变频装置的安全可靠地运行。
- 6.4.7 所有变频器柜必须具有自动启停电机冷却风扇的功能，必须保证在变频器工作时同步或提前启动电机冷却风扇，电机停止时有延时停电机冷却风扇的功能。每台变频调速装置回路需提供一路交流工频电源，为变频电机自带的冷却风扇供电。
- 6.4.8 变频调速装置的控制回路和对外的信号回路按本规格书6.3.21条件相关要求配置，最终以图纸为准，不发生商务问题。
- 6.4.9 机柜内的端子排应布置在易于安装接线的地方，即为离柜底 300mm 以上和距柜顶 150mm 以下，每个端子排和端子应有清楚的标志，并与图纸和接线相符，控制端子排应有 15%的余量。柜内空间满足检修要求。端子排选用菲尼克斯或魏德米勒品牌产品。
- 6.4.10 端子排、电缆夹头、电缆走线槽及接线槽应为阻燃型材料。走线槽带盖，空间足够容纳电缆线芯并有裕度，否则无偿更换。
- 6.4.11 每块屏柜应设有独立的机壳安全接地、电缆屏蔽接地端子。
- 6.4.12 每块屏柜必须装一根铜接地母线，铜母线的最小截面为 16mm²。屏柜外壳应有接地螺栓，屏内元件须可靠接地。
- 6.4.13 变频器应对本体控制系统的就地控制柜无谐波影响。
- 6.4.14 变频装置柜内所有进线隔离刀闸、刀熔开关、断路器、继电器等电气元件必须选用国产优质品牌产品，备选品牌为正泰、良信、天水等，进线刀熔开关要求具有 50kA 以上的额定分断能力。
- 6.4.15 投标方提供的设备必须是以成套整柜形式提供，能满足所拖动负载各项技术参数和安全稳定运行的要求。整套变频控制装置所有部件及内部连线一体化设计，组柜后成套供货，招标方只须连接输入、输出电源和信号即可。变频电动机冷却风扇等辅助设备的控制投标方整体完成。
- 6.4.16 所有变频调速柜面板必须有电源、运行、停止、故障等指示；就地/远方转换开关、变频/工频转换（如果有）、启动和停止按钮等，投标时在原理图及报价中体现。

6.4.17 所用螺栓和支架等表层应选用防腐材料。

6.4.18 柜内配置照明设备。提供随柜门开关而自动控制开关的柜内照明灯具和光源，以便于对柜内的设备进行检查和接线。

6.4.19 布线要求

6.4.22.1 变频柜内缆线截面要求：

开关量控制用线最小截面为 1.5mm^2 （选用多芯软铜线），电压和电流模拟量控制用线最小截面为 4mm^2 （选用多芯软铜线）。

6.4.22.2 缆线颜色要求

区别相别的缆线分别采用黄、绿、红色，接地线采用黄绿双色。

6.4.22.3 缆线标记要求

绝缘导线的两端采用铜质鼻子冷压接，绝缘导线采用多股铜芯线，严禁使用单股实芯直接或冷压连接。所有导线编号用字母+数字编写，编号用异型管或白塑料管专用打号机打印而成，或使用标准套号，其字迹必须清楚正确。严禁使用手写方式。

6.4.22.4 缆线连接要求

- (1) 缆线两端通过电缆端子与接线端子可靠连接。
- (2) 所有外引线必经过位于柜下端的接线端子连接。
- (3) 柜内元件用黄绿线接地（包括门及可移动底板等）。
- (4) 柜内元件选用国际知名公司产品。
- (5) 柜内铜母排（包括接地铜排）需全部镀锡。
- (6) 柜内相应设备和元件及其安装接线应在设备出厂前完成。
- (7) 所有二次接线均应排列整齐，牢固连接，导线编号齐全准确。

6.4.20 柜体外形尺寸统一为：厂家填写mm(宽)×厂家填写mm（深）×厂家填写mm（高），要求所有柜体深度及高度一致并考虑内部空间满足通风散热要求，若柜尺寸不符上述要求，必须在投标书中说明原因，但招标方有权确定最终尺寸，不发生商务问题。

6.4.21 柜体颜色：最终由招标方在设计联络会上确定。

6.4.22 柜内元器件至少包括（不限于）下列：

隔离开关、指示灯、启停按钮、中间继电器、时间继电器、电位器、开关电源、散热风机、转换开关、电压表、电流表、互感器、熔断器、塑壳断路器、端子排及其他附件。

6.4.23 柜内部分元器件要求

6.4.26.1 监控仪表

开关板上电流表和电压表应为电磁式仪表，嵌入式安装，指针量程具有240°偏转角。

6.4.26.2 按钮及信号灯

按钮结构型式为掀压式，信号灯外壳所采用材料应保证在灯泡长期工作时不会软化损坏。

6.5 电动机冷却风扇功率以电动机厂家提供的资料为准，以设计联络会时确定。

7 技术资料和交付进度

7.1 一般要求

7.1.1 投标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。

资料的组织结构清晰，逻辑性强。资料内容正确、准确、一致、清晰、完整，满足工程要求。对于进口设备或元件，须提供原版英文资料，并且应由投标方负责将其译成中文，并保证中英文资料的一致性和正确性。

7.1.2 投标方资料的提交及时充分，满足工程进度要求。在合同签订后 15天内给出全部技术资料和交付进度清单，并经招标方确认。投标方保证在招标方需要时及时向招标方提供技术配合资料。

7.1.3 投标方提供的技术资料一般可分为配合工程设计阶段、设备监造检验、施工调试试运、性能验收和运行维护等四个方面。投标方须满足以上四个方面的具体要求。

7.1.4 对于其它没有列入合同技术资料清单，但确实是工程所必须的文件和资料，一经发现，投标方也应及时免费提供。如本期工程为多台设备构成，后续设备有改进时，投标方应及时免费提供新的技术资料。

7.1.5 所有正式图纸、资料封面均有“济宁市兖州区生活垃圾焚烧发电项目”字样。

7.1.6 所有提交资料需符合国家一级档案归档的要求，签字和盖章要齐全，严禁用圆珠笔签字。

7.1.7 设计院需要但未详细列出的图纸、资料等，只要设计所需，投标方均应积极提供。

7.1.8 完工后的产品应与最后确认的图纸一致。招标方对图纸的认可并不减轻投标方关于其图纸的正确性的责任。设备在现场安装时，如投标方技术人员需进一步修改图纸，投标方对图纸重新收编成册，正式递交招标方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

7.1.9 所有资料以纸质资料为准，电子文档仅作参考。要求图纸采用AUTOCAD 2004软件绘制；表格清单为EXCEL 2003或WORD 2003软件编制；文字说明书采用WORD 2003软件编写。

7.2 资料提交的基本要求

7.2.1 随投标书提供的图纸资料（包括但不限于此）

(1) 设计说明书、设备型号及主要技术数据表（见技术要求技术数据表内容）、电源要求。

(2) 屏柜布置图：外型尺寸、设备型号、屏柜正面布置、背面布置及屏柜重量。

(3) 系统原理图及设备表 包括装置原理图、需调速设备的一次、二次原理图（控制、保护、测量、联锁等）及一、二次设备详细配置表等，注明选用的设备表计等的品牌、型号、参数等。柜内不同元器件配置须分别提供图纸并简要叙述原理。

(4) 变频装置输入、输出接口清单及说明。

(5) 适合本次招投标的产品选型样本，供评标使用。

(6) 变频调速装置的技术规格书等。

(7) 投标方认为有必要提供的其它技术说明等。

7.2.2 技术协议签订后 10 日内，投标方应提供详细的资料以满足接口设计的要求，投标方至少应提供下列技术文件资料与图纸16套及相应的电子版本资料2套（光盘或U盘，图形AUTOCAD2004版本，文字说明WORD 2003软件）给招标方确认：

(1) 电气原理图及设备表：包括装置原理图、系统接线图、提供组柜图及安装尺寸、

内部接线图和端子排出线图、变频器与变频电机的冷却风扇电机电气联锁图、设备配置表等。

(2) 电源要求、接地要求、外形尺寸及布置要求

(3) 电气设备有关特殊要求或特点的说明

(4) 变频装置输入、输出接口清单及说明

(5) 电缆清册（外部接口电缆要求、内部电缆清册）

(6) 屏柜布置图：外型尺寸、设备布置、设备型号、屏柜正面布置、背面布置及屏柜重量；屏柜平断面图。

(7) 同招标方接口设计的要求（若有）

(8) 供土建设计的所有资料，如盘柜基础尺寸图（屏柜尺寸、基础螺栓的位置和尺寸等）、设备荷载、装置底部开孔尺寸及位置、风道开孔尺寸及高度等资料。

供暖通设计的所有资料如设备的散热量和散热风道的接口图等，包括环境通风要求

(9) 最大（最重）运输件的体积（重量）。

(10) 装运说明。

(11) 招标方认为必须提供的其它技术资料。

(12) 厂家认为应提供的其它图纸资料。

7.2.3 投标方在提供确认图纸时必须提供为审核该图纸所需的资料。招标方审定图纸、资料时有权提出修改意见。招标方有权要求投标方对其图纸中的任一装置任一部件作必要修改，投标方应积极配合而招标方不需承担额外费用。

7.2.4 在收到招标方最终认可图纸前，投标方所购买的材料或制造所发生的费用及其风险全由投标方单独承担。

7.2.5 生产的成品应符合合同的技术规范。招标方对图纸的确认并不能解除投标方对其图纸的完善性和准确性应承担的责任。

7.2.6 在设备交货时，投标方最终给招标方提供的用于施工、调试、试运、机组性能试验和运行维护所需的技术资料共计 3 套，电子版资料 1 份（U盘）。

(1) 提供设备安装、调试和试运说明书，以及组装、拆卸时所需用的技术资料。

(2) 提供原理图，接线图，柜内设备布置、配置图、接线端子图等。

(3) 安装、运行、维护、检修所需的详尽图纸和技术文件，包括设备总图、部件总图、分图和必要的零件图、计算资料等。

- (4) 设备的安装、运行、维护、检修、使用说明书，包括设备结构特点、安装程序和工艺要求、起动调试要领。运行操作规定和控制数据、定期检验和维护说明等。
- (5) 投标方应提供备品、配件总清单和易损零件图。
- (6) 投标方须提供的其它技术资料：
- 检验记录、试验报告及质量合格证等出厂报告。
 - 投标方提供在设计、制造时所遵循的规范、标准和规定清单。
 - 设备和备品管理资料文件，包括设备和备品发运和装箱的详细资料(各种清单)，设备和备品存放与保管技术要求。
- (7) 详细的产品质量文件，包括材质、材质检验、试验数据、加工质量，外形尺寸和性能检验等的证明。

8 供货设备参数

8.1 变频器技术数据表

变频器技术数据表见表8.1-1。

表8.1-1 变频器技术数据表

序号	项目	招标方要求值	投标方保证值	备注
1	变频器品牌/型号	投标方填写		
2	功率范围	投标方填写		
3	输入电压	380		
4	输入频率	50Hz		
5	输出频率	0-300Hz		
6	最大启动电流	100%		
7	启动转矩	150%		
8	起动冲击电流	投标方填写		
9	控制方式	无速度传感器矢量或更高级		
10	频率设定值的分辨率	0.01		
11	加速/减速时间	0-1800s		
12	开关量输入	起动、停止、急停、复位、 手动/自动转换等信号		

序号	项目	招标方要求值	投标方保证值	备注
13	模拟输入	包括频率调节（转速给定）		
14	开关量输出	变频器准备就绪、变频器运行、变频器故障、变频器停止等信号		
15	模拟输出	输出频率（速度反馈）、输出电流		
16	内置 PID 功能	有		
17	通讯接口	标准 RS485/MODBUS 协议 可扩展		
18	防护等级	IP20		
19	使用温度范围	-10~40 °C		
21	保护功能	有过压、欠压、过载、过流、过热、短路、失速、输入输出相监视等		
22	电机热保护和监控	有		
23	散热方式	风冷		
24	海拔高度	<1000m		
25	控制面板形式	数码管或中文等多种语言		
26	认证标准	CE、UL、TUV 等		
27	输出谐波电流失真	不大于 8%		
28	自身效率	≥98 %		
29	噪声等级	≤75dB		
30	电气隔离的 I/O	有		
31	其它	可自行添加		

9 备品备件及专用工具

9.1 备品备件

投标方应向招标方提供必要的备品备件，备品备件应是新品，与设备同型号、同工

艺，价款应包括在投标总价中。所有备品备件应采取防尘、防潮、防止损坏等措施，并应与主设备一并发运，同时应标注“备品备件”，以区别于本体。备品备件清单见表 9.1-1。

表 9.1-1 推荐的备品备件（投标方可根据需要补充）

序号	名称	规格型号	技术参数	制造商	产地	单位	数量	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

9.2 专用工具

投标方向招标方提供专用工具及仪器见表9.2-1。

表 9.2-1 推荐的专用工具和仪器仪表（投标方填写）

序号	名称	规格型号	技术参数	制造商	产地	单位	数量	备注
1								
2								
3								

10 质量保证期、质量保证及售后服务

10.1 质量保证期

质量保证期是指合同设备安装完上电调试运行，并通过全厂 168 小时满负荷试运行后考核双方签发验收证书之日起质保期 1 年。

10.2 一般规定

10.2.1 投标方应对按本技术规范所提供的设备及服务、工艺、流程、产品和材料实行质量控制。

10.2.2 投标方应有健全的质量保证体系，投标方应该用质量控制计划检查各项目和服务，包括分包商的项目和服务是否符合合同的要求和规定。质量控制系统应符合ISO9000系列标准的要求。应随投标书提交一份全面质量保证计划，该计划应包括质量保证程序、组织方式和所涉人员的资格证明及影响项目质量的各项活动如设计、采购、制造、运输、安装、调试和维护等的控制。投标方需具有负责质量保证活动的专职人员。

10.2.3 质量保证计划必须明确下列各点：

- (1) 设备出售者货源的检验和控制；
- (2) 所采购的设备或材料的技术文件的控制；
- (3) 材料的控制；
- (4) 特殊工艺控制；
- (5) 现场施工监督、指导。
- (6) 投标方应随供质量保证计划和质量控制手册供招标方审核同意。

(7) 开始制造前，投标方应提交制造顺序，介绍要进行的检验和/或试验。招标方代表有权进入制造中检验和/或最终检验和试验。

- (8) 凡与规定不符之处，都必须记录进行处理。

10.2.4 质量保证/质量控制文件应包括但不限于：

- (1) 鉴别偏差和偏差认可的文件
- (2) 性能试验报告
- (3) 电气试验报告
- (4) 所有采用的规定和标准要求的其它文件。

10.2.5 投标方应有遵守本规范中各条款和工作项目的ISO9000 - GB/T19000质量保证体系，该质量保证体系已经通过国家相关部门认证并正常运转。

10.2.6 投标方需对招标方的运行维护人员提供技术培训，并制定详细的培训计划，提供培训资料。

10.2.7 投标方应派出技术负责人、质量负责人、熟练技术工人等人员到现场协助指导安装，并负责设备的调试，直至满负荷试运行72+24小时完毕。

10.2.8 在投标阶段应提供包括服务人日数的现场服务计划表。如果此人日数不能满足工程实际需要，投标方要追加人日数，且不发生费用。投标方填写表10.2-1，并可增加项目。

表 10.2-1 现场服务计划表（投标方填写）

序号	技术服务内容	计划人日数	派出人员构成		备注
			职称	人数	
1	指导安装				不少于 15 人日
2	调试				不少于 30 人日
3	现场验收、投运				不少于 10 人日
4	性能试验				不少于 5 人日
5	培训				不少于 5 人日

10.3 质量保证及质保期

10.3.1 质量保证期是指合同设备安装完上电调试、试运行，通过全厂168小时试运行考核后双方签发验收证书之日起整体质保期12个月（包修、包退、包换），其中变频器整体寿命要求不少于5年，主要元器件如滤波器、电抗器等保修5年。

10.3.2 投标方应采用优质元器件、提供优质产品，确保设备安全连续运行小时数达到8000小时/年。

10.3.3 在质量保证期内和在质量保证期满后5年内由于投标方的过失或疏忽造成的供应设备（或部件）的损坏或潜在缺陷，而动用了招标方库存中的备品备件以调换损坏的设备或部件，则投标方应负责免费将动用的备品备件补齐，最迟不得超过3个月运到指定目的地，并且通知招标方。

10.3.4 本设备合同执行期间，如果投标方提供的设备有缺陷和技术资料有错误，或者由于投标方技术人员指导错误和疏忽，造成工程返工、报废，投标方应立即无偿更换和修理。如需更换，投标方应承担由此产生的到安装现场更换的一切费用。

10.3.5 在设备保质期内及安装调试期间，如由于投标方责任需要更换、修理有缺陷的设备，而使合同设备停运或推迟安装时，投标方应尽快无偿修理或更换。质量保证

期应按实际修理或更换所延误的时间做相应的延长。

10.3.6 因招标方未按投标方所提供的技术资料、图纸、说明书和投标方现场技术服务人员的指导而进行施工、安装、调试造成的设备损坏，由招标方负责修理，更换，但投标方有义务尽快提供所需更换的部件，对于招标方要求的紧急部件，投标方应安排最快的方式运输。

10.3.7 潜在缺陷指设备的隐患在正常情况下不能在制造过程中被发现，投标方对纠正潜在的缺陷应负责任。

10.3.8 质保期后，投标方应长期有偿优惠供应备品备件，如招标方有必要请投标方人员到现场服务时，投标方人员应及时到现场服务。

10.4 售后服务及承诺

10.4.1 在设备使用中，如发生问题，投标方应在接到通知后2小时做出回应，24小时内派出技术人员到现场维修服务。

10.4.2 投标方每年派技术人员到现场进行1次现场设备检查和维护技术服务。

10.4.3 控制系统软件升级服务。如控制系统软件存在问题，影响设备的正常运行，则投标方应无偿对软件进行升级服务。

10.4.4 投标方派现场人员技术服务费用终身免费。

11 工作范围分界

11.1 投标方的工作范围

11.1.1 投标方按照招标方设备实际运行要求和本招标文件的规定以及适用的工业标准，配置和提供合适参数和规格的低压变频成套设备，并提供相应的技术资料和技术服务，如设计、制造、试验、检验、表面处理及油漆、包装、运输、现场调试、安装指导、培训（内容包括日常维护和检修等）及提供技术资料和其它技术服务等。

11.1.2 投标方负责提供本工程设计中低压变频成套设备安装图及原理图等（投标时），指导设备的就位、安装、接地等工作，配合与设备安装相关的土建工作（如开电缆通道、埋设槽钢等）；负责提供低压变频成套设备相关的图纸，包括原理图、接线图、电缆联系图、电缆清册等。

- 11.1.3 投标方负责编制调试大纲和现场调试方案，并负责调试。
- 11.1.4 投标方负责设备内部所有动力电缆、控制电缆及导线的采购、敷设和接线工作。
- 11.1.5 投标方负责对招标方运行、维护人员及工程技术人员进行培训。
- 11.1.6 投标方需到招标方现场详细了解其配套电机的技术要求、有关参数，以确保所选择的变频器完全符合实际设备需要。如果投标方选择的变频器参数及性能不能满足现场实际要求，其全部责任由投标方承担。由此造成的其它损失也全部由投标方承担。
- 11.1.7 投标方的责任
- (1) 对整个系统的合理性, 可靠性、先进性负责;
 - (2) 负责系统的详细设计并为此负责;
 - (3) 负责展开接线图的设计(包括外部接线图);
 - (4) 负责现场调试和用户培训。
 - (5) 现场设备安装及安装所需的基础施工。
 - (6) 现场设备外部接线。

12 监造、检验和性能验收试验

12.1 概述

- 12.1.1 本章用于合同执行期间对投标方所提供的设备（包括对分包外购设备）进行检验、监造和性能验收试验，确保投标方所提供的设备符合规范书技术部分规定的要求。
- 12.1.2 投标方应在本合同生效后1个月内，向招标方提供与本合同设备有关的监造、检验、性能验收试验标准。有关标准应符合规格书技术部分的规定。

12.2 工厂检验

- 12.2.1 工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。投标方须严格进行厂内各生产环节的检验和试验。投标方提供的合同设备须签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。
- 12.2.2 检验的范围包括原材料和元器件的进厂，部件的加工、组装、试验至出厂试验。
- 12.2.3 投标方检验的结果要满足规范书技术部分的要求，如有不符之处或达不到标准

要求, 投标方要采取措施处理直至满足要求, 同时向招标方提交不一致性报告。投标方发生重大质量问题时应将情况及时通知招标方。

12.2.4 工厂检验的所有费用包括在合同总价之中。

12.2.5 招标方有权派遣检验人员到投标方和/或制造商国家会同投标方检验人员对合同设备的制造过程和质量进行检验和试验。

12.2.6 投标方应在合同主要设备检验开始前提前10天通知招标方检验的日期。主要设备的装配和检验应在招标方检验人员在场的情况下进行。招标方检验人员还有权参加其他设备的检验和有关合同设备质量的会议。

12.2.7 如果发现合同设备有缺陷和/或与合同规定的规范不符时, 招标方检验人员有权提出意见, 投标方应充分考虑这些意见并采取必要的措施以消除合同设备的缺陷。当缺陷消除后, 投标方应再次进行检验, 由此引起的费用由投标方承担。

12.2.8 交货前参加工厂检验的招标方人员不应会签任何质量证明。在投标方所在国家和/或制造厂进行的质量检验不能代替在卸货港和/或工作现场对合同设备进行的检验, 亦不能因此免除投标方按合同规定的保证责任。

12.2.9 投标方应为招标方人员工作提供便利条件, 包括但不限于必要的技术资料、图纸、试验工具和仪器和食宿场所。

12.3 监造

12.3.1 监造依据: 根据本合同和中国国家有关规定。

12.3.2 招标方有权派遣其检验人员到投标方及其分包商的车间场所, 对合同设备的加工制造进行检验和监造。

12.3.3 如有合同设备经检验和试验不符合技术规范的要求, 招标方可以拒收, 投标方更换被拒收的货物, 或进行必要的改造使之符合技术规范的要求, 招标方不承担上述的费用。

12.3.4 招标方人员参加工厂试验, 包括会签任何试验结果, 既不免除投标方按合同规定负的责任, 也不能代替合同设备到达现场后招标方对其进行的检验。招标方有对货物运到招标方所在地以后进行检验、试验和拒收(如果必要时)的权利, 不得因该货物在原产地发运以前已经由招标方或其代表进行过监造和检验并已通过作为理

由而受到限制。

12.3.5 投标方应在开始进行工厂试验前 10 天,通知招标方。

招标方在接到投标方通知后 5 天内回复投标方。然后招标方派出技术人员前往投标方和(或)其分包商生产现场,以观察和了解该合同设备工厂试验的情况及其运输包装的情况。若发现任一货物的质量不符合合同规定的标准,或包装不满足要求,招标方代表有权发表意见,投标方认真考虑其意见,并采取必要措施以确保待运合同设备的质量,现场验证检验程序由双方代表共同协商决定。

12.3.6 若招标方决定不需派出代表参加上述试验,投标方在接到招标方关于不派员到投标方和(或)其分包商工厂的通知后,或招标方未按时派遣人员参加的情况下,可自行组织检验。

12.3.7 监造者有权到生产合同设备的车间和部门了解生产信息,并提出监造中发现的问题。

12.3.8 招标方监造代表和招标方代表有权通过投标方有关部门查(借)阅合同与本合同设备有关的标准、图纸、资料、工艺及检验记录(包括之间检验记录),如招标方认为有必要复印,投标方应提供方便。

12.3.9 无论招标方是否要求和知道,投标方均应主动及时向招标方提供合同设备制造过程中出现的较大的质量缺陷和问题,不得隐瞒。在招标方不知道的情况下投标方不得擅自处理。

12.4 检验及性能验收试验等

12.4.1 性能验收试验目的为了检验合同设备的所有性能是否符合本规范书的要求。

12.4.2 性能验收试验的地点根据技术协议确定,一般为招标方现场。

12.4.3 性能试验的时间:机组试验在72+24小时试运之后半年内进行,具体试验时间由双方协商确定。

12.4.4 性能验收试验由有资质的第三方主持,招、投标方参加。试验大纲由招标方提供,与投标方讨论后确定。如试验在现场进行,投标方要按要求进行配合;如试验在工厂进行,试验所需的人力和物力配合由投标方提供。

12.4.5 试验的内容

12.4.5.1 出厂试验

工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。投标方须严格进行厂内各生产环节的检验和试验。其检验记录和测试报告要作为交货时质量证明文件的组成部分。每套装置均应进行出厂试验,经质量检验部门确认合格后方可出厂,并应具有证明产品合格的出厂证明书。出厂试验应有需方代表人员在场。

必须提供整套变频系统的满载试验报告。招标方不接受未经满载整体试验的装置。检验的范围包括原材料和元器件的进厂,部件的加工、组装、试验及出厂试验。投标方的检验结果应满足本技术规范书的要求。

出厂验收前 10 天,投标方通知招标方进行验收的准备。

投标方应提供标准的验收、试验清单,招标方确认。

变频器产品的厂内试验至少包括(不限于)下列的项目:

- ✓ 各元器件的耐压实验、高低温老化。
- ✓ 负载实验。
- ✓ 装置的工频耐压试验:按电力部的《电气设备预防性试验标准》和规定进行绝缘检查和工频耐压试验。
- ✓ 整机调试。
- ✓ 屏柜试验(包括一般检查;耐压试验、绝缘电阻测量保护措施和控制回路的检查。通电操作试验;介电强度试验;)。
- ✓ 系统功能试验(包括在模拟一次系统进行的各保护及自动装置动作试验)。
- ✓ 逻辑程序控制的实验。
- ✓ 与 DCS 系统通信模拟试验。
- ✓ 与其他厂家自动装置的通信模拟试验。

12.4.5.2 现场验收试验

现场调试、试验的时间和条件按现场安装的进度确定。

投标方负责编制调试大纲,并负责调试。

设备安装完成后,投标方应负责检查设备是否具备运行的条件,检查设备内部接线及与外部接线。

变频装置应在现场条件下经受各种负载长期运行的考验。

为验证变频调速系统是否达到技术协议书和相关标准规定的有关性能指标和功能要求，应至少进行以下试验项目：

- ✓ 变频器满足电机启动性能试验
- ✓ 启动电机，观察变频装置输出线电流波形和幅值，检查电机的启动性能。要求启动电流小，启动转矩大，保证电机稳定启动。
- ✓ 频率（或转速）调节范围测试
- ✓ 测试最高频率（或转速）和最低频率（或转速）。
- ✓ 电机振动测试
- ✓ 分别测试电机两端轴向、垂直径向和水平径向共 6 点的振动幅值。
- ✓ 节电效果测试：在调速状态和异步运行工况下，测试节电效果。
- ✓ 功率因数测试：在调速状态测试电动机功率因数。
- ✓ 在冷态情况下测试电动机频率变化，每点测试时间为 5min。
- ✓ 输出电压不对称度测试，测试三相线电压
- ✓ 效率试验：变频装置效率为输出和输入功率之比。
- ✓ 谐波测试：

按 GB/T 14549 《电能质量 公用电网谐波》及 IEEE519 国际标准的规定测试。

现场调试应做到：数字量动作到每一个点，模拟量校对到每一个值，控制量操作到每一个设备。

在现场试验期间所有由于投标人产品质量问题造成的设备损坏，应由投标人免费给予更换。

未尽事宜按国家相关标准规范。

12.4.6 性能验收试验的标准和方法

按照《调速电气传动系统 第 2 部分：一般要求—低压交流变频电气传动系统额定值的规定》（GB/T12668.2-2003）及《交流电动机半导体变频调速装置总技术条件》（GB12668-1990）标准及相关标准执行。

12.4.7 性能验收试验所需的测点、一次元件和就地仪表的装设应由投标方提供，参加方配合。投标方也要提供试验所需的技术和人员配合。

12.4.8 性能验收试验的费用

各项试验和投标方试验的配合等费用已在合同总价内。

12.4.9 性能验收试验结果的确认

性能验收试验报告以有资质的招标方或有资质的第三方为主编写，招、投标双方参加，共同签章确认结论。如双方对试验的结果有不一致意见，则提交双方上级部门协调。

12.4.10 进行性能验收试验时，一方接到另一方试验通知而不派人参加试验，则被视为对验收试验结果的同意，并进行确认签盖章。

13 技术服务和设计联络

13.1 投标方现场技术服务

13.1.1 投标方现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。投标方要派合格的现场服务人员。在投标阶段应提供包括服务人月数的现场服务计划表。如果此人月数不能满足工程实际需要，投标方要追加人月数，且不发生费用。投标方填写见表 13.1-1，可增加项目。

表 13.1-1 现场服务计划表（格式）

序号	技术服务内容	计划人日数	派出人员构成		备注
			职称	人数	
1	变频器与现场接口设计	___人/___日			
2	指导安装	___人/___日			
3	调试	___人/___日			
4	交货验收	___人/___日			
5	性能试验	___人/___日			

13.1.2 在安装调试阶段和设备使用中发生问题，投标方应在接到通知后派出技术人员到现场指导或提供维修服务。投标方承诺设备故障时接到通知后2小时内回应，24小时内，派技术服务人员到场解决问题。

13.1.3 项目管理

合同签订后，投标方应指定项目经理一名负责本项目，负责协商投标方在工程全过

程的各项工作，如设计制造、过程进度、图纸文件、制造确认、包装运输、现场安装、调试验收等。

13.1.4 在下列情况下发生的服务人天数将不计入投标方现场总服务人天数中：

- (1) 由于投标方原因不能履行服务人员职责和不具备服务人员条件资质的现场服务人员天数；
- (2) 投标方为解决在设计、安装、调试、试运等阶段的由于自身技术、设备等方面出现的问题而增加的现场服务天数；
- (3) 因其他投标方原因而增加的现场服务人员。

13.2 投标方现场服务人员满足下列条件：

- (1) 遵守法纪，遵守现场的各项规章和制度；
- (2) 有较强的责任感和事业心，按时到位；
- (3) 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；
- (4) 身体健康，适应现场工作的条件。
- (5) 具有相应的资质
- (5) 服务人员情况见表 13.2-1（每人一表，投标方填写）。

表 13.2-1 服务人员情况表

姓名		性别		年龄		民族	
政治面貌		学校和专业		职务		职称	
工作 简 历							
单 位 评 价							
							签字 盖章
							日期

13.3 投标方现场服务人员的职责

13.3.1 投标方现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、指导安装和调试、参加试运和性能验收试验。

13.3.2 在安装和调试前，投标方技术服务人员应向招标方技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序（投标方填写，招标方确认），投标方技术人员要对施工情况进行确认和签证，否则招标方不能进行下一道工序。经投标方确认和签证的工序如因投标方技术服务人员指导错误而发生问题，投标方负全部责任。安装、调试重要工序要求见表13.3-1。

表 13.3-1 安装、调试重要工序表（投标方填写）

序号	工序名称	工序主要内容	备注
1			
2			
3			

13.3.3 投标方现场服务人员应有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题，投标方现场人员要在招标方规定的时间内处理解决。如投标方委托招标方进行处理，投标方现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

13.3.4 投标方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

13.3.5 投标方现场服务人员的正常来去和更换事先与招标方协商。

13.4 培训

13.4.1 为使合同设备能正常安装和运行，投标方有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

13.4.2 投标方负责制定对招标方人员在运行、维护和试验等方面的培训计划，培训时间由投标方在合同生效后一个月内提交，并应由招标方批准。培训的时间、人数、地点等具体内容应由招标方和投标方双方商定。

13.4.3 投标方为招标方的代培人员提供必须的设备、场地、技术资料（包括标准规范）、图纸、设备和仪器（若有）。

13.4.4 投标方指派专门人员实施培训计划，负责指导学员正确理解设计意图，认识设

备的特点和特性，掌握在运行、维修和管理中要遵守的规则等方面的综合知识。

13.4.5 投标方为招标方培训人员提供食宿和交通方便。

13.4.6 设备安装期间投标方应向招标方技术人员无偿提供现场短期培训及安装交底。

13.4.7 培训计划和内容见表13.4-1（投标方填写）。

表 13.4-1 培训计划和内容

序号	培训内容	计划人日数	培训教师构成		地点	备注
			职称	人数		
1						
2						

13.5 设计联络

13.5.1 根据工程需要可以召开设计联合会或其他形式解决设计制造中的问题。

13.5.2 有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由双方在合同谈判时商定。

13.5.3 文件交接应有文件交接记录，设计联络会要有记录。

13.5.4 投标方提供的设备及附件的规格、参数或配置如有变化时，应及时书面通知招标方，否则由此引起的一切后果将由投标方承担。

13.5.5 设计联络计划表见表13.5-1（合同谈判时商定）。

表 13.5-1 设计联络计划表

序号	次数	内容	时间	地点	人数

14 铭牌

14.1 盘柜及主要设备均应有一个铭牌，其安装在设备表面显而易见的位置，并由防气候和防腐材料制作，字样、符号应清晰耐久，铭牌应符合国标的要求。铭牌底色为黑色，凹体白色字母，字母高度不小于15mm，螺丝或铆钉固定，严禁使用胶水粘贴。

14.2 铭牌应包含如下内容：

- (1)制造厂名称或商标;
- (2)型号或系列号;
- (3)采用标准的编号;
- (4)关键参数。

14.3 盘柜前后柜眉处均设一个设备标识牌，白钢刻字，黑体，内容包括盘柜名称编号等，具体内容联络会确定，除以上内容外还应按照招标方提供的设备KKS编码规则进行标识，KKS编码设计院提供。螺丝或铆钉固定，严禁使用胶水粘贴。

14.4 为了保证工作人员的安全，应提供额外的标识牌以表示主要的操作说明、注意事项或警告。

15 包装、运输和储存

15.1 清洁和涂漆

15.1.1 组装前应从每个零部件内部清除全部加工垃圾，如金属切屑、填充物等，并应从内外表面清除所有渣屑、锈皮油脂等。在运输时设备的内外是清洁的。

15.1.2 投标方的工作范围包括但不限于其所供应的所有设备金属部件的表面处理和涂层，以提供在运输、储存及投标文件规定的运行环境下运行的防腐蚀保护。涂层及油漆应有良好的附着力，均匀光洁，不眩光，无流挂、缩边、缩孔等缺陷。

15.1.3 按本协议提供的任何设备，除有色金属、电镀钢件、抛光或机械加工的表面以外，所有的金属外露部分，均应作表面的除锈处理。除锈应符合 GB/T 8923-1988 的要求。

15.1.4 除锈处理后应即喷涂一层防锈底漆。

15.1.5 所使用的底漆和光漆的材料与型号，可根据制造厂的标准。光漆应与底漆协调，并具备优良的耐用性。油漆生产厂家最终由招标方确认。

15.1.6 需考虑垃圾发电厂环境特点，油漆应持久耐用、耐腐蚀，能适应户内、外多种因素的影响，如抗御强烈阳光辐射及承受夏天骤雨所引起的急剧温度变化，抗剥落，并保持颜色新颖。

15.1.7 出厂时，外表面油漆一新，并供给招标方适当数量的原用漆，用于安装现场补漆。

- 15.1.8 油漆颜色：国际灰，色标7035（暂定）。
- 15.1.9 投标方采取措施防止运输中漆层剥落与变质。在运输与安装过程中发生的任何涂漆损坏，投标方对损坏部位重新进行清理，修复一新，并与未损坏部位无明显的差异。
- 15.1.10 授予合同后，投标方还应提供详细的涂层材料及工艺程序供招标方确认。招标方有权对投标方的表面处理及涂层提出修改意见，投标方应满足招标方的意见要求并不增加任何费用。投标方提供所有防腐蚀措施的资料（包括使用的涂层材料、性能、涂层次数、工艺、标准等）。
- 15.2 包装和运输
- 15.2.1 投标方负责设备的包装和运输，包装和运输费用应包括在设备总价内。
- 15.2.2 包装箱上应有明显的包装储运图示标志(按GB191)，且应有装箱单、合格证。
- 15.2.3 设备制造完成并通过试验后及时包装，否则应得到切实的保护，确保其不受污损。其包装应符合铁路、公路和海运部门的有关规定。
- 15.2.4 所有部件经妥善包装或装箱后，在运输过程中还应采取必要防护措施。
- 15.2.5 在包装箱外应标明招标方的订货号、发货号。
- 15.2.6 各种包装应能确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。
- 15.2.7 设备在运输过程中，由于包装不当造成的损失和损坏。运输途中全部责任由投标方负责。
- 15.2.8 整体产品或分别运输部件都要符合运输和装载的要求。
- 15.2.9 包装也应符合JB3084-82《电力传动控制站的产品包装与运输规程》规定。
- 15.2.10 设备配置吊环/吊耳以便于安装。还提供设备底座以及固定螺栓螺母。
- 15.2.11 运输前的准备要考虑对设备的保护，以避免在运输和托运过程中受潮、受腐蚀、破损和变形。
- 15.2.12 每个运输箱体上标明内装物品，订单号和设备编号。还标出吊装点位置和重心位置。

16 交货进度及交货地点

16.1 交货顺序要求

交货顺序应满足工程安装进度的要求。

16.2 交货进度要求

16.2.1 交货时间不晚于合同签订之后45日历天。

16.2.2 备品备件、专用工具、进口件交货进度同上。

16.3 交货地点

交货地点为湖南省湘澧盐化有限责任公司生产区内。