

80 万吨硫酸迁建及配套工程项目

高压大容量变频器

技术规范

江苏索普工程有限公司

2026 年 3 月

1 总则

设备需求表

设备名称	电动机功率	负荷类型	数量	备注
10kV 高压变频装置及 配套附属设备	500kW	锅炉给水泵	2 套	含配套旁路柜
10kV 高压变频装置及 配套附属设备	200kW	二吸酸循环 泵	1 套	含配套旁路柜
10kV 高压变频装置及 配套附属设备	900kW	循环泵	2 套	含配套旁路柜

1.1 本技术规范书适用于80万吨硫酸迁建及配套工程项目项目（以下称“项目”）高压电动机的变频装置，它提出了对该装置的主要技术和相关要求，包括整套系统设备及其附件的设计、选型、配套、结构、制造、安装、试验、调试、试运、性能测试、验收、培训、技术服务、检修和质量保证等各方面的技术要求。

1.2 本附件所提出的是最低限度的技术要求，并未对一切细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文。卖方应保证提供符合本附件及相关工业标准的优质产品和服务。对国家有关安全、环保等强制性标准及规定，必须满足其要求。

1.3 卖方所采用的主设备、配套设备、零部件等，必须是技术和工艺先进、适用、可靠的，并经过五年以上运行实践已证明是成熟可靠的产品。

1.4 卖方对变频器的成套系统设备（含辅助系统与设备）负有全责，包括分包（或采购）的产品。分包（或采购）的产品制造商事先征得买方的认可。如果设备不能实现性能要求，卖方必须增加硬件或服务来完成，费用由卖方承担。卖方应对所供设备运行性能和质量进行担保，质保期：整机质保期为货到现场24个月，或送电投运后24个月，以先到者为准。对于免费维护期内所出现的非人为因素所引起质量问题实行免费更换。。

1.5 本附件所使用的标准，如遇与卖方所执行的标准不一致时，按较高的标准执行。

1.6 合同签订之后，如果发生标准、规范或规程变化等情况，买方有权提出因标准、规范或规程发生变化而产生的一些补充要求，卖方应遵守这些要求且不另外增加费用。

1.7 本技术规范书经技术澄清及双方确认后，作为合同的技术附件与合同正文具有同等法律效力。

1.8 卖方应提供的资格文件：

卖方在文件中应提供下列有关资格文件。

1) 卖方拥有的有权威机关颁发的ISO-9001系列、ISO14001环境质量和ISO45001职业健

康体系的认证书或等同的质量保证体系认证证书。

- 2) 卖方具有履行合同所需的技术和主要设备等生产能力的文件资料。
- 3) 卖方有能力履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件。
- 4) 所供变频装置系列为第三方权威机构认证，并在提供型式试验报告。型式试验所测变频器功率不得小于1000KW。

2 工程概况

2.1 项目地理位置及当地交通条件

【本工程厂址位于江苏索普新材料科技有限公司】

2.2 气象资料

除非另有规定，变频器的使用条件为 GB/T 11022-2011 中 2.2.1 规定的使用条件，其中，最低周围空气温度取 -15°C ，运行温度不低于 0°C 。

工程气象环境条件：

年平均温度： 25.1°C

最热月平均气温： 30.0°C

最冷月平均气温： 1.0°C

极端最高气温： 41.3°C

极端最低气温： -19.4°C

最高月平均气压： 1025Hpa

最低月平均气压： 1003.5hpa

主导风向：东北风

月平均风速： 2.5m/s

最大风速： 19.5m/s

历年平均风速 2.1m/s

最大相对湿度： 79.9%

最小相对湿度： 68.0%


最大积雪厚度： 0.35m

全年日照时数： 2187.5 小时

干燥度（蒸发量与降水量之比）： 1.05

2.3 地震烈度

7 度



历年平均雷暴日：天	29.1
历年最大雷暴日：天	48
安装地点：户内	
运输：铁路、汽车运输	

2.4 工程建设规模江苏索普新材料科技有限公司80万吨硫酸迁建及配套工程总承包(EPC)项目

3 规范与标准（如有最新版本按照最新版本执行）

高压变频装置的主要和辅助设备的设计、制造、检查、试验、调试、验收等必须遵守下列最新的标准，但不仅限于下列标准。如果本附件书同下列标准矛盾，卖方应按较高标准执行。

IEC 76	Power Transformer;
IEC 529	Protection Classes of Cases (IP code) ;
IEC 1131/111	PLC Correlative norms;
IEC 68	Correlative tests;
IEC68-2-6	抗振动标准
IEC68-2-27	抗冲击标准
IEC 1175	Design of signals and connections;
IEC 801	Electro-magnetic radiation and anti-surge-interference;
IEC 870	Communication protocol;
IEC1000-4-2	EMC抗干扰标准
IEC1000-4-3	EMC抗干扰标准
IEC1000-4-4	EMC抗干扰标准
IEC1000-4-5	EMC抗干扰标准
IEC1800-3	EMC传导及辐射干扰标准
EN50082-2	工业环境的一般标准
IEEE519	电气和电子工程师学会

邵
铁

89/336EC	CE标志
NFPA 70	State Electrical Appliance Code;
NFPA 77	Recommended anti-electrostatic methods;
NFPA 78	Specifications to protect from thunder;
NFPA 496	Standard of Electric Equipment Charge and Positive Pressure Case Body in Danger Area;
OCMA NWGIREV2	Noise Level Norms;
ISO/IEC 11801	International electrical wiring;
NEMA	American National Electrical Manufacturer Association;
GB 12326 电能质量	电压允许波动和闪变
GB/T 14549 电能质量	公用电网谐波
GB 1094.1~1094.5	电力变压器
GB/T 1094.11	干式变压器
GB/T 10228	干式电力变压器技术参数和要求
GB/T 1094.12	《电力变压器 第12部分:干式电力变压器负载导则》
GB311 .1	高压输变电设备的绝缘配合
DL/T 620	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
GB/T 3859.1	半导体变流器 基本要求的规定
GB/T 3859.2	半导体变流器 应用导则
GB/T 3859.3	半导体变流器 变压器和电抗器
GB/T12668.4	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 3859.2	半导体变流器 应用导则
DL/T994—2006	火电厂风机水泵用高压变频器
DL/T 5153-2014	火力发电厂厂用电设计技术规程
GB50217-2018	电力工程电缆设计标准
DL/T 5136-2012	火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程
DL/T 5137-2001	电测量及电能计量装置设计技术规程
GB 30254-2013	高压三相笼型异步电机能效限定值及能效等级
GB/T 21209-2007	变频供电笼型感应电动机设计和性能导则

GB/T 20161-2008 变频器供电的笼型感应电动机应用导则GB/T 21707-2008
变频调速专用三相异步电动机绝缘规范

GB/T 22670-2008 变频器供电三相笼型感应电动机试验方法

GB/T 22720.1-2017 旋转电机 电压型变频器供电的旋转电机无局部放电（I型）
电气绝缘结构的鉴别和质量控制试验

GB 1408 绝缘材料电气强度试验方法

4 技术要求：

4.1 工程条件

本工程 5 台电机由高压变频调速装置驱动。

4.2 配套电机参数

4.2.1 电机参数

（详细电机参数）

4.2.2 电机数量：

锅炉给水泵[2]台

额定电压：10kV

额定电流 35.8A

额定频率：50Hz

额定功率：[500]kW

安装方式 IMB3

冷却方式 IC611

防护等级 IP55

绝缘等级 F 级

工作制 S1

接线方式 Y 接法

变频范围 (6-50) HZ

启动方式 变频启动

负载 离心泵

位号 PP4501/AB

4.2.3 电机数量：

二吸酸循环泵 [1]台

额定电压：10kV

额定电流

3
印
李江 赵

额定频率:	50Hz
额定功率:	[200]kW
安装方式	IMB3
冷却方式	IC611
防护等级	IP55
绝缘等级	F 级
工作制	S1
接线方式	Y 接法
变频范围	(5-50) HZ
启动方式	变频启动
负载	离心泵
位号	P4201

4.2.4 电机数量: 循环水泵[2]台 (循环水改造)

额定电压:	10kV
额定频率:	50Hz
额定功率:	[900]kW
安装方式	IMB3
冷却方式	IC611
防护等级	IP55
绝缘等级	F 级
工作制	S1
接线方式	Y 接法
变频范围	
启动方式	变频启动
负载	离心泵
位号	P150001/AD

4.3 电源参数

邵
李

变频器在以下规定的网侧交流电压和频率偏差及波动范围内，应能达到正常性能运行(在预计所有工况下的转矩和转速)：

输入额定电压(10kV 开关柜进线侧)

1) 偏差：

电压： $\leq +10\% \sim -10\%$

频率： $\leq \pm 5\%$

2) 短时和偶然的波动：

电压： $\leq +10\% \sim -20\%$

频率： $\leq \pm 4\%$

10kV 母线最小短路电流为 25kA，最大短路电流为 31.5kA。

4.4 变频器安装地点

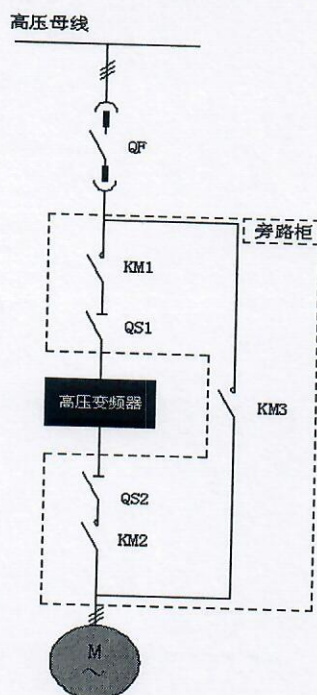
户内安装，安装在【变频器室】

4.5 变频器选型及技术要求

4.5.1 变频装置与电动机的连接方式：

变频调速系统的主回路图如图所示，变频运行时高压电源经QF、KM1、QS1变频装置QS2输出送至电动机；工频运行高压电源还可经旁路接触器KM3直接起动电动机。刀闸QS1、QS2KM3与进线开关位置之间具有闭锁和防止误操作功能。刀闸技术绝缘耐压、动稳、热稳、机械寿命、电气寿命等参数满足回路要求及相关标准。（注：进线开关QF为用户开关，不含在装置内）。高压真空接触器采用ABB/西门子/施耐德品牌。

3
印
李工 魏



卖方的高压变频调速系统包括变频调速装置变频调速装置接线应包括输入隔离变压器、变频器及工频旁路等所有部件及内部接线，买方只需连接高压输入、高压输出、控制电源和控制信号线即可投入使用。同时具备在停机高压开关柜断开的状态下应具有电机与变频器全断开隔离的功能，以便电机进行绝缘检测。

4.5.2 技术要求

4.5.2.1 进线变压器

4.5.2.1.1 应根据变频装置的型式选择与变频装置配套的进线变压器，进线变压器应能承受系统过电压和变频装置产生的共模电压以及谐波的影响。变压器品牌选用上海北变变压器有限公司、四川特变、新疆特变、保变天威品牌。

4.5.2.1.2 进线变压器应为无氧铜绕组干式变压器，铁芯选用优质冷轧硅钢片。配金属外壳和冷却风机，冷却风机应实现按温度设定自动投、退的功能，并应具有就地和远方超温报警功能，测温元件和温度开关应选用进口产品。

4.5.2.1.3 进线变压器应能在4.1条规定的电源参数下正常工作。

4.5.2.1.4 进线变压器应满足下列技术参数：

进线变压器一次侧额定电压：10 kV \pm 5%kV

进线变压器一次侧额定频率：50 \pm 10%Hz

4.5.2.1.5 绝缘等级：H级（按F级绝缘考核温升）

李 邵

4.5.2.1.6 应提供进线变压器过负载能力

变压器允许过负荷能力应符合IEC干式变压器过负荷导则及相应国标要求。

4.5.2.1.7 变压器承受短路电流的能力

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。

4.5.2.1.8 噪音水平

$>60\text{dB}$ （在离外壳1m, 高度为1.5m处测量）

4.5.2.1.9 温升限值

部位	绝缘系统 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	最高温升 (K)
线圈	155	115
铁心、金属部件和其相邻的材料		在任何情况下不会出现使铁芯本身、其它部件和与其相邻的材料受到损害的温度

4.5.2.1.10 卖方应提供变压器的测量、控制、信号等附件的名称、数量，并在文件中说明变压器本体系统的测量和控制项目。

4.5.2.1.11 进线变压器安装在变压器柜内，并与高压变频装置布置在一起。卖方负责进线变压器同高压变频装置之间的连接。变压器与高压变频装置连接电缆需要执行国家标准。屏内布线需要执行国家标准，不允许有交叉、间距过小等问题。变压器柜防护等级IP31，变压器柜门设有带电闭锁，当变压器输入侧有电时，柜门不能打开。

4.5.2.1.12 变压器柜内高压引线导体应能满足发热的允许值。（ $\leq 65^{\circ}\text{C}$ ）

4.5.2.1.13 变频装置整个系统的效率（包括输入隔离变压器等）在额定工况下必须达到96%以上。

4.5.2.1.14 变压器柜滤网应方便更换、清扫，更换滤网时不影响变压器正常运行。

4.5.2.2 试验

变压器的型式试验和出厂试验的内容和方法应满足相应的国际标准和国家标准。卖方应提供变压器的出厂试验报告和同型变压器的型式试验报告。

4.5.2.3 变频装置

变频器及其系统所有部件应具有最低 0.997 的可靠性，平均无故障运行时间为 6-8 年，正常维护的前提下，变频器及其辅助设备连续运转周期应达 10 年以上。除非有其他规定，

李 邵

变频器应安装在室内(非危险区),室内设有空调或机械通风装置,能够满足 GB/T 3859.1 和 GB/T 12668.4 中对于室内安装设备的正常使用条件。

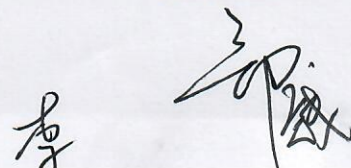
1. 变频器与被驱动设备的负载特性和运行方式应互相匹配。
2. 变频器设计结构简单、可靠性高、效率高和易维护。
3. 变频器形式为交-直-交、高-高型结构。
4. 变频器采用电压源型;多电平结构,工作区域为一、三象限。
5. 先进的拓扑结构使输出接近完美的波形,对电机和电缆及电缆长度没有特殊要求,不影响电机寿命,无需滤波器。
6. 总体谐波控制在小于 3%。(报价文件提供型式试验报告)
7. 根据中国国家标准 GB/T 14549-93 规定,公共连接点的全部用户向该点注入的谐波电流分量(方均根值),不应超过规定的允许值,经第三方检验不合格需要采取必要的措施,所发生的费用由卖方负责。

4.5.2.3.1 变频装置类型选用高一高结构单元串联多电平PWM电压源型式。10kV, 50HZ 输入,输入无相序敏感,10kV高压直接输出,变频器与电机间不允许出现任何形式的升压变压器。

*4.5.2.3.2 变频装置采用一体化设计,包括旁路柜、输入干式隔离变压器,变频器等所有部件及内部连线所有部件及内部连线,用户只需连接高压输入、高压输出、控制电源和控制信号线即可,为了保证控制系统可靠性,控制系统线路板数量尽可能少,主控系统采用一体化设计,控制板件之间的连接禁止采用插拔方式。整套系统在出厂前进行整体测试,各单元也“满电压”、“满电流”、“满功率”三者同时满足的满载测试。为了避免控制掉电对功率单元的影响,功率单元控制系统电源取自单元直流母线。为保证设备的可靠性,变频器功率单元需具备旁路功能。为保证设备的可靠性,每相采用 8 个独立的分体式的功率单元,禁止采用二合一单元,且功率单元可显示每一个 IGBT 模块的芯温。

*4.5.2.3.3 采用 54 脉冲整流输入,每 8 个功率单元串联构成一相。符合并优于 IEEE519~1992 及 GB/T14549~93 标准对电压失真和电流失真最严格的要求,其中一相中一个单元故障,变频器可继续连续运行。为保证设备的可靠性,IGBT、整流桥需采用英飞凌/富士/西门康品牌产品。200kW/500kW 变频器的 IGBT 额定电流不得低于 75A, 900kW 变频器 IGBT 额定电流不得低于 100A。

4.5.2.3.4 卖方应根据设备的运行特点和与之配套的电动机参数选择合适的变频装置。



10kV电源的瞬间闪变及工作电源切换备用电源不应导致变频装置的停机。额定运行工况下，使用变频装置后电动机不降容。

4.5.2.3.5 满足电机调速范围，变频系统在不加任何功率因素补偿的情况下输入端功率因素达到0.95以上。

4.5.2.3.6 无需滤波器变频器就可输出正弦输出电流和电压波形，变频装置必须保护电机不受共模电压及 dV/dt 的影响，对电机没有特殊的要求，可以使用普通异步电机，电机不必降额使用。具有软起动功能，没有电机启动冲击引起的电网电压下跌，可确保电机安全、长期运行。总体谐波控制在小于 3%。根据中国国家标准 GB/T 14549-93 规定，公共连接点的全部用户向该点注入的谐波电流分量（方均根值），不应超过规定的允许值，经第三方检验不合格需要采取必要的措施，所发生的费用由卖方负责。

4.5.2.3.7 变频装置输出波形不会引起电机的谐振，转矩脉动小于0.1%，同时避免喘振现象。变频器可设置频率跳跃躲避区间，自动跳过共振点。

4.5.2.3.8 变频器可在输出不带电机的情况下进行空载调试，也可在没有10kV高压情况下用低压电进行空载调试。

4.5.2.3.9 高压变频调速系统对电网电压的波动应有较强的适应能力，电网输入电压在 $-10\% \sim +10\%$ 范围内波动时，变频器通过输出电压自动补偿算法可维持满载输出，保证长期正常运行；并可承受75%（时间不小于6秒）的电网电压下降而降额持续运行。高压变频调速系统在输入母线高压瞬时掉电后系统不停机，在设定时间内（最长可设定至30秒）恢复后在小于1秒时间内（最小100毫秒）自行无冲击自启动高压电机，无需人为干预。所有辅助控制电源掉电后再上电再启动的初始化时间（恢复时间）小于200毫秒。变频器具有防晃电功能，系统高压失电时，0.5秒内变频器带电机能继续运行。

4.5.2.3.10 系统不装设转速传感器，系统具备飞车启动功能，当电机还在旋转时能够保证正常启动。

4.5.2.3.11 变频器至少应具备无传感器 V/F，无传感器矢量控制功能。

4.5.2.3.12 变频调速装置应具有良好的调节性能，能根据负荷的变化及时有效地实现调节，在负荷从100%调节到40%的响应时间小于2min。（现场10s~300s可调）

4.5.2.3.13 变频调速系统产生的谐波应满足中国“GB/T 14549 电能质量 ‘公用电网谐波’”及“IEEE519”国际标准的规定。变频装置应考虑将对电网谐波影响减至最小的措施，并说明。变频装置应对本体控制系统就地控制柜无谐波影响。

4.5.2.3.14 卖方提供的高压变频器每相采用8级低压功率单元串连，输出为单元串联移

相式PWM方式。

4.5.2.3.15 控制系统具有在线检测变频器输入电压、电流、输入、输出功率、输出电压、电流、频率、电机转速等功能。

4.5.2.3.16 过负载能力：本系统设备的过载能力为输出过电流的能力：在额定输出电流下连续工作时，允许施加非周期性过载，过载能力为120%额定电流不小于1分钟，180%额定电流立即保护。每次非周期过载的间隔时间，应大于10分钟。

4.5.2.3.17 频率稳定精度：在正常工作条件下，额定输出频率时，频率的稳定度为 $\pm 0.5\%$ （所有因素下），稳定数值应符合国际标准。

4.5.2.3.18 调速范围：0-100%连续可调。加/减速时间0.1-3600 秒（根据负载情况可设定）。

4.5.2.3.19 柜体顶部配有冷却风机，冷却系统应可靠，平均无故障时间应 \geq 变频装置本身，冷却风机可。报警信号应能远传到控制室。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。

4.5.2.3.20 变频装置应设以下保护：接地、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、变压器过热保护、瞬时停电保护、门开关联锁保护等，并能联跳输入侧10kV开关。保护的性应应符合国家有关标准的规定。

4.5.2.3.21 变频装置控制系统应可靠。高压变频器具有就地/远方控制、开关量控制和模拟量控制功能。各种控制功能应具有转换开关和按钮。

控制电源采用380VAC和主电源双路供电。变频装置控制系统应采用数字微处理器控制器，具有就地监控方式和远方监控方式。在就地监控方式下，通过变频装置上的触摸式键盘和LCD/LED显示，可进行就地人工启动、停止变频装置，可以调整转速、频率；就地控制窗口采用中文操作界面，运行操作、功能设定、故障查询、运行记录查询、故障报警、参数设定等均宜采用中文。卖方提供的变频装置支持软件宜为汉化的最新的正版软件。卖方应免费进行软件升级。

4.5.2.3.22 变频装置具备虚拟示波器功能，实时显示交流输入电压、输入电流、输入功率因数、输入功率、输出电压、输出电流、输出功率因数、输出功率、输出频率、电机转速等参数。

4.5.2.3.23 变频装置应带故障自诊断功能，能对所发生的故障类型及故障位置提供中文指示，能在就地显示并远方报警，便于运行人员和检修人员能辨别和解决所出现的问题。

4.5.2.3.24 变频装置的功率单元为模块化设计,方便从机架上抽出、移动和变换,所有单元可以互换。每个功率单元整流桥直流侧滤波电容应有放电回路及低电压指示,保证更换功率单元时人员的人身安全。功率单元电容,选用大容量、长寿命电解电容。

4.5.2.3.25 高压变频器配置现场Modbus-RTU总线适配器模块,能够为DCS系统提供多种控制和监控信号。

高压变频器含有硬连线标准输入、输出接口板,能够为DCS系统提供4~20mA电流信号、4~20mA频率信号及输出接点信号等,同时能接受来自DCS系统的4~20mA信号对输出频率进行控制,当DCS系统输出到变频器的4~20mA控制信号消失时,变频器的输出保持不变,同时报警。变频装置应能接受机组分散控制系统DCS或其它控制系统的控制指令,并反馈变频装置的主要状态信号和故障报警信号。变频装置同DCS接口采用硬接线方式。

4.5.2.3.26 变频装置旁路柜内部开关,采用远方操作,并实现电气闭锁,柜体五防设计。

4.5.2.3.27 变频装置应至少提供下列I/O信号:

模拟量输入信号AI 24V DC 4~20mA 3路 (接受远方调速的4—20 mA模拟量指令在变频装置中可任意设定4~20mA对应的频率范围)

(最大输入阻抗为250 Ω)

模拟量输出信号AO 24V DC 4~20mA (隔离后) 4路

(具有驱动回路阻抗大于500 Ω 负载能力)

开关量输入信号DI 无源干接点 9点

开关量输出信号DO 无源干接点 (220V AC 5A) 12点

4.5.2.3.28 控制系统与DCS之间信号的传递方式除急停信号以及重要控制信号(如启动、停车、速度、电流等)采用硬线连接外,其余所有信号(包括所有必要的AI、AO、DI、DO)均应采用Modbus RTU连接方式。

变频器应能提供与DCS的通讯或硬接线端口,与DCS的硬线连接应为通过继电器的无压触点。开关容量为AC220 5A,模拟量信号为4-20mA或0-10V并电气隔离。

计量、指示和报警等足够详细的信息提供给操作人员,以缓解因变频器故障造成的系统失败,买方应完善的数据表反映变频器系统使用的真实要求。

变频装置应具有与机组分散控制系统DCS或其它控制系统的通讯接口,可以将功率因素、输出频率、输出电压等参数通过通讯接口传送至DCS,通讯接口应支持MODBUS等通讯协议,具体协议将在技术协议或详细设计阶段确定,卖方应提供通讯模件。

李 邵

- 4.5.2.3.29 卖方配合分散控制系统DCS或其它控制系统承包商共同完成两系统间的通讯连接，并按照分散控制系统DCS或其它控制系统承包商的通讯格式要求提供通讯点清单。
- 4.5.2.3.30 变频装置内部通讯采用光纤连接，以提高通讯速率和抗干扰能力；变频装置柜内强电信号和弱电信号应分开布置，以避免干扰；柜内应设有屏蔽端子和接地设施。
- 4.5.2.3.31 变频装置应对本体控制系统的就地控制柜无谐波影响。为保证系统安全及可靠性，输入、输出检测回路需采用全封包结构，避免粉尘及湿气等对检测回路的影响。变频器具有环境温度湿度传感器，对环境具有较强的适应能力，可在 $-15^{\circ}\text{C} - +40^{\circ}\text{C}$ ，20%~90%，无凝露环境长期稳定运行。变频器需采用不锈钢螺栓。
- 4.5.2.3.32 每个端子排只压接一根导线。所有的二次接线均应有清晰正确的胶头号，短接线不应有断点，并明显易查。
- 4.5.2.3.33 为方便检修及调试，盘柜内的线槽与端子排之间应保持足够的距离。
- 4.5.2.3.34 所有元器件有正式的永久性的名称标志，元器件布置位置适当，不应过于密集，以利散热及检修维护等。
- 4.5.2.3.35 线槽的配置，应充分考虑本屏二次线的数量，防止造成槽盒过于拥挤、槽盒盖盖不上的现象。
- 4.5.2.3.36 隔离刀闸是变频器系统内的开关，由卖方配供，用优质品牌的开关（注明型号、生产厂家、品牌），真空接触器需采用 ABB、西门子、施耐德品牌产品。
- 4.5.2.3.37 卖方对以下问题应响应：

当母线上电动机成组自启动时，对变频装置的运行应无影响。

当母线上最大一台电机启动时，对变频装置的运行应无影响。

变频装置的输出频率范围、恒转速调速范围、调速精度、最大瞬时启动力矩、间歇过载能力等重要指标。

变频装置谐波指标，共模电压。

变频装置欠压保护动作值。

变频器高压动力电源瞬时断电（几个周波）时变频器不会停止运行，变频器高压动力电源断电再上电时（断电时间在 0~25S 范围内可以设置），变频器应检测电机的转速并根据电机实际转速自动启动。

变频装置的输出频率范围、恒转矩调速范围、调速精度、最大瞬时启动力矩、间歇过载能力等重要指标。

变频器动力电源瞬时断电再上电的能力，断电后再启动的初始化时间。控制电源允

许的断电时间。

变频装置动力电源与控制电源是否独立设置，控制电源型式（三相四线制 380VAC），控制电源容量要求。变频器的辅助电源的条件为：

一路 AC380V、3 相四线电源，50Hz，中性点直接接地系统（TN-S 系统）；
变频装置功率元件型式、噪声等级指标、控制技术。

卖方应提出推荐的系统配置方案，并加以说明。卖方还应说明变频装置所能提供的 I/O 接口，对 DI/DO 点应对系统内部已定义和由买方定义的点应分别说明。

冷却系统的配置，运行方式，风扇电源的供给方式。冷却系统故障对变频器的影响。

卖方推荐变频装置提供（或所具有）的控制和电动机保护功能。

高压变频调速系统的接地要求。

卖方应明确提出对电动机的要求。

卖方应说明：当一个功率元件故障时，对变频装置的影响、更换功率元件的方式和时间。

4.5.2.3 旁路柜、变压器柜、变频器柜

4.5.2.3.1 柜体外壳及柜内各隔室之间均满足 IP31 防护等级的要求，功率单元柜门应带电气联锁，柜内高压器件带电时禁止开门。

4.5.2.3.2 柜体内应设置接地装置，保证检修时人员安全，功率柜、旁路柜具备五防功能，且关好柜门之前变频器功率单元无法上电。

4.5.2.3.3 柜内机械加工工艺精度要求高，无毛刺等不平现象，以防止尖端放电。

4.5.2.3.4 柜体采用框架式，应有足够强度确保运输，起吊时不变形，且钢板外壳，元件板、门、框架等总体装配应平滑嵌装，无波纹出现，应提供必须的肋和支架加强防撞刚度。

4.5.2.3.5 柜体的门应有把手和钥匙，门不应由于自身重量及装配设备重量导致门下垂。

4.5.2.3.6 电缆由该装置柜体底部进出线，柜体底部应配置橡皮密封衬垫，电缆夹等防鼠蛇等小动物从底部爬入。柜门打开时，应能安装和维护电缆头，其进入柜体基础时，必须满足 IEC 的防护等级。

柜体的外形尺寸变频器本体、独立成柜的自动旁路柜满足变频器室布置图要求

李 邵

1) 该系统内所有设备，均有耐久和清晰的铭牌，应标明以下内容：

制造厂名称；

产品型号、名称、制造日期和出厂编号；

主要的额定参数；

防护等级；

标准号等。

柜体设备的表面处理和涂漆应执行生产厂商标准，至少包括下面几项：

- 裸金属应进行表面物理和化学处理；
- 组装之前只少完成两遍耐酸耐油涂层；
- 成套设备内的所有盘柜等的颜色应该一致；
- 变频器内所有的线路板必须有三防涂层（防潮、防腐蚀、防氧化），防护涂层不低于 GB/T 4798.3 3C2 标准。

2) 柜体表面颜色以买方提供的色标为准。

3) 变压器柜、控制柜顶部各个冷却风机均需单独配备独立空开供电，该空开自带辅助接点及过流保护功能，风机跳闸后需供给DCS提供1路开关量报警信号。

4) 高压开关柜到变频器的高压电缆，变频器到电机的高压电缆及DCS到变频器的控制电缆由买方提供。

5) 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，端子排应有15%的余量。

6) 端子排，电缆夹头，电缆走线槽及接线槽应为阻燃型材料。

7) 电缆

7.1 进出线电缆应该有足够的安装和接线空间，端子之间最小间距不小于100mm。

7.2 所有的进出电缆/电线都是压接端子，动力电缆最小截面为 2.5mm^2 ，控制电缆为 1.5mm^2 ，接线端子应有20%的余量。

7.3 电缆从盘柜底部进出。

7.4 所有内部接线都由卖方提供(切换柜与变频柜间电缆在供货范围内)。

7.5 一个端子只允许接一根线。

7.6 每根线都带有热塑绑扎的永久标记，不允许使用粘贴方式标记。

李 邵

7.7 内部电线敷设在塑料电缆槽中，通过不同盘柜的电缆需要考虑足够的机械防护。

7.8 不同电缆应分别敷设（例如交流和直流，动力与控制等）以免互相干扰。

7.9 应提供电缆支撑，防止端子和部件承受太大张力。

8) 接线

8.1 所有的不带电的金属部分均需可靠接地；

8.2 通长提供主接地母排，并提供两个与买方主接地系统连接点，接地母排安装在柜子的底部；

8.3 所有电气设备上的门均应通过软铜线与主构架相连；

8.4 接地连接不允许焊接；

8.5 可移动设备的接地系统不允许中断。

8.6 最终返回资料需要提供电缆清册。

9) 标识、标签和铭牌

9.1 变频器盘前的所有部件均应有带有功能说明的标签，标签材料为三层酚醛树脂，白底黑字，文字为中文。

9.2 主要标签上应至少有下面信息：

a 制造厂名称

b 产品的设计编号

c 系统额定电压

d 系统频率

e 其他信息

9.3 变频器装置内部元件应有与买方提供的图纸上一致的标示代号。

9.4 标签必须是螺栓固定或铆接，不接受粘贴标签。

9.5 变频器装置内部元件和端子排要有塑料制成的永久标识，其描述与使用在图纸中一致。

9.6 铭牌上至少包括以下内容：

a 制造厂名称

b 产品系列号

c 名称和位号

d 制造年份

e 工作电压

f 频率

g 额定电流

h 辅助电压

i 防护等级

4.5.2.4 变频装置的主要技术参数和要求

输入频率	$50 \pm 2\text{Hz}$
额定输入电压	$10 \pm 10\text{kV}$
输出频率范围	$0 \sim 60\text{Hz}$
过载能力	120% 1min 180%立即保护
辅助电源	$380\text{V} \pm 10\%$ AC 50 ± 1 Hz
模拟量输入	$0 \sim 10\text{V}$ $4 \sim 20\text{mA}$ 任意设定
模拟量输出	$0 \sim 10\text{V}$ $4 \sim 20\text{mA}$ 可选
开关量信号	继电器干接点信号
冷却方式	空气冷却或强制空气冷却
环境湿度	$< 90\%$, 无凝结
变频装置效率	额定负载下 $> 96\%$
防护等级	$\geq \text{IP30}$
变频器对电网的谐波影响	小于 3%
变频器输出谐波含量	小于 2%
环境温度	$0^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$
安装地点	室内
技术方案	多级模块串联, 高-高
对电网电压波动的敏感性	$+10\% \sim -35\%$
输入侧功率因数	> 0.95 ($> 20\%$ 负载)
每相功率模块数量	每相 8 只独立、分体的功率单元

5 技术数据

卖方应填写下列技术数据表,并且这些技术数据将作为合同文本技术要求的一部分。

李 邵

5.1 进线变压器技术数据（卖方填写）

编号		项目名称		
序号	规 范	单 位	参 数	备 注
1	使用标准			
2	型式、型号			
3	变压器			
4	安装地点			
5	系统最高电压			
6	额定容量			
7	额定电压			
8	额定电流			
9	额定频率			
10	相数			
11	接线组别			
12	副边绕组数			
13	总损耗			
	其中：空载损耗			
	负载损耗			
14	阻抗电压			
	允许偏差			
15	调压方式			
	调压范围			
16	绝缘等级			
17	中性点接地方式			
18	冷却方式			
	冷却风机安装位置/数量			
	冷却风机工作方式			
	风机耗用功率			

19	高压侧绝缘水平			
	设备最高电压（有效值）			
	额定短时工频耐受电压（有效值）			
	额定雷电冲击电压（全波峰值）			
20	设备最高电压（有效值）			
21	泄漏比距			
22	局部放电（1.5倍最高相电压下）			
	过激磁能力（额定电压、额定频率下）			
	空载，1.1/1.2/1.3倍过电压下，允许运行时间			
	满载，1.05/1.1/1.4倍过电压下，允许运行时间			
24	过载能力			
25	噪音水平			
26	变压器可靠性指标（平均无故障工作时间）			
27	变压器外形尺寸			
28	变压器重量			
29	变压器绕组材料			高低压绕组均为无氧铜
30	变压器铁心材料			
31	变压器绝缘材料			
32	变压器外壳表面防腐处理			

	方式			
33	变压器防护等级			
34	变压器进线方式			
35	变压器盘前维护还是盘后维护			

5.2 变频装置技术数据（卖方填写）

编号		项目名称		
序号	规 范	单位	参数	备注
1	使用标准			
2	型式及型号			
3	制造商及产地			
4	安装地点			
5	技术方案			
6	对电动机要求			
7	输出滤波器是否标准配置			
8	变频装置输入侧有无熔断器			
9	额定输入电压/允许变化范围			
10	系统输入电压			
11	变频装置输出电压/变化范围			
12	变频装置输出电流/变化范围			
13	逆变侧最高输出电压			
14	额定容量			
15	额定输入频率/允许变化范围			
16	谐波			
17	变频装置效率			
18	系统总效率（含变压器）			
19	可靠性指标（平均无故障工作时间）			
20	输入侧功率因数			

李

3
邵

21	控制方式			
22	控制电源			
23	整流形式			
	功率元件参数/厂家			
24	逆变形式			
	功率元件参数/厂家			
25	传动象限			
26	电隔离部分是否采用光纤电缆			
27	噪声等级			
28	冷却方式			
29	冷却器安装位置/数量			
30	冷却器工作方式/耗用功率			
31	冷却器平均无故障工作时间			
32	过载能力			
33	变频器损耗（按不同标号分别填写）			
34	系统总损耗（按不同标号分别填写）			
35	标准控制连接			
36	模拟量信号（输入）规格及数量			
37	模拟量信号（输出）规格及数量			
38	开关量信号（输入）规格及数量			
39	开关量信号（输出）规格及数量			
40	防护等级			
41	操作键盘			
42	界面语言			
43	变频装置外形尺寸			
44	变频装置重量			
45	盘前维护或盘后维护			
46	是否需要输出滤波器			

47	是否提供输出滤波器			
48	售后服务的承诺			
49	IGBT			
50	电容			
51	整流桥			

5.3 高压变频调速系统的接地要求。

5.4 旁路柜及附件技术数据表（卖方填写）

编号		项目名称		
序号	规 范	型号	参数	生产 厂家
1	使用标准			
2	旁路柜型式及型号			
3	安装地点			
4	高压真空接触器			ABB、西 门子、 施耐德
7	带电显示器			
8	刀闸			
9	电磁锁			
10	温控器			

5.5 变频装置I/O点表。

5.6 卖方应明确提出对电动机的要求，以及变频器的平面布置图，并提出对土建基础的要求等。

5.7

5.10 卖方应说明：当一个功率元件故障时，对变频装置的影响、更换功率元件的方式和时间。

6 包装、运输与储存

设备需要根据卖方的包装程序进行包装和运输，卖方的包装程序需提交买方审核。

为了避免凝露，包装箱内应准备组后的干燥剂。

李 邵

包装方法应可以满足技术要求要求的环境条件。

运输容器上的标记应由买方审核，特殊的标记必须保证在正面。

卖方所提供的变频设备外壳上应有不锈钢标牌，并注明设备位号（规格与中压柜统一）。

在运输过程中出现设备损坏均由卖方负责。

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。设备出厂包装前，进行防锈、防潮、防水处理。设备的包装箱上应清晰的喷上装箱号、设备名称及位号在醒目位置，箱体要进行密封防雨处理，保证在现场环境保存6个月以上。

装箱的设备发货时应附带两份详细装箱单，一份放在包装箱内，另一份放在包装箱的外面。

专用工具附件和备件装箱运输：备品备件及专用工具应单独装箱发货和交付，提供详细的包装箱（件）汇总表及装箱单。

设备到达现场后，买卖双方代表在现场对设备进行开箱检查和验收工作。由买方负责卸货，在卸货时应由卖方派遣的检验人员在场监督并指导卸车。双方在买方现场共同完成验收工作。

从卖方生产厂到买方施工现场的运输由卖方负责，卖方提前到买方现场勘察场地，运输到现场后协助安装。买方现场装置已开工运行。

7 技术资料及交付进度

7.1 总体要求：

7.1.1 卖方提供的资料使用国家法定单位制即国际单位制，技术资料和图纸的文种为中文。外方提供的图纸和资料应翻译成中文后随同原文一并提交买方，图纸资料以中文为准，图纸资料除提供书面文件外还应提供移动U盘或光盘，文字文件当为WORD文件或PDF文件，图形文件版本为AutoCAD2000以上。

7.1.2 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。

7.1.3 卖方资料的提交应及时充分，满足工程进度，按合同进度要求。

7.1.4 卖方中选签订合同及技术协议后5日内应给出用于卖方进行设计、施工所需的技术资料，全部正式资料提供2份（印刷版）+1份电子版。

7.1.5 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，

李

30P

卖方也应及时免费提供。

7.1.6 卖方及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

7.1.7 卖方应对原材料、零部件精度、主要部件进行检验，保证符合有关标准的规定，并向买方提供必要的原始数据。

7.2 卖方应交付的图纸资料

7.2.1 卖方应根据买方提出的高压变频调速装置技术要求，供货范围，保证条件等提供完整的文件和图纸资料。包括但不限于以下内容：

设计说明书及技术数据

高压变频器装置系统原理图。

屏面布置图。

高压变频器装置安装尺寸。

外包设备及制造商清单。

配合工程设计、施工应提供的资料与图纸

7.2.2 卖方，在签订技术协议以后 5 日内，应向买方提供高压变频器调速系统装置技术设计和最终设计的下列资料和图纸各 12 份（印刷版）+1 份电子版。

屏面布置图；包括外形尺寸、荷重及其附件。

电气原理图：包括装置的原理框图、保护动作逻辑图、系统接线图、内部接线图、端子排等。

设备供货时，应向买方提供（包括但不限于）第 7.2.2 项的最终图纸资料、保护整定计算书、技术资料 12 份（印刷版）+1 份电子版。其它如：安装、维护说明书、设备开箱资料、工厂试验报告、部件清单资料、产品合格证等应向买方提供 2 份。所有文件和图纸应按照下列要求交付：

卖方提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文版，卖方有义务免费将外文资料翻译为中文资料。

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。

卖方资料的提交保证及时充分，满足工程进度要求。在合同及技术协议签订后 15 个工作日内给出全部技术资料清单（由买方确认）及满足工程设计图纸资料。

卖方提供的技术资料分为配合工程设计阶段，设备监造检验阶段，施工调试试运、性能验收试验和运行维护阶段。卖方保证满足以上四个阶段的具体要求。

对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，卖方及时免费提供。

卖方保证及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

卖方提供的技术资料份数另行确定。

卖方需提供数字化交付文件；

所有设备试验报告按照数字化交付平台要求提供相关文件：

序号	专业文档类型代码	专业文档类型名称	文档类别代码	交付格式	信息来源
1	CF001	封面及文件目录	RE	PDF	P
2	CF002	装箱单	RE	PDF	P
3	CF004	质量证明文件/合格证(产品、材料、元器件等)	RE	PDF	P
4	CF006	检验、试验报告	DP	PDF	P
5	CF008	技术说明	DP	PDF	P
6	CF009	设备图纸(外形、原理、逻辑、接线、端子排列图)	DW	PDF	P
7	CF010	设备数据表	DS	PDF	P
8	CF011	安装操作维修说明书、手册	DP	PDF	P
9	CF012	零部件清单	ID	PDF	P
10	CF013	随机备品备件清单	ID	PDF+XLSX	P

7.2.3 卖方提供的图纸应清晰，缩微的图纸不能作为正式资料。所有资料以纸质资料为准，电子文档仅作参考。所有提供资料(包括图纸)均注明“项目名称”和“设计阶段”，修改版本资料对修改部分有明显的标识或标注。最终资料提交后不得任意修改，设备到货后与所提资料不符所造成的一切返工和损失由卖方负责赔偿

8 监造、检验和性能验收试验

8.1 总则

李 邵

本章用于合同执行期间对卖方所提供的设备（包括对外分包外购）进行检验、监造、和性能验收试验。买方有权派遣其检验人员到卖方及其分包商的车间场所，对设备的加工制造进行检验和监造。买方将为此目的而派遣的代表身份以书面形式通知卖方。

如有设备经检验和试验不符合技术要求的要求，买方可以拒收，卖方应更换被拒收的货物，或进行必要的改造使之符合技术要求的要求，买方不承担上述的费用。

设备运到买方所在地以后，买方有进行检验、试验和拒收（如果不符合技术要求时）的权利，不得因该货物在原产地发运以前已经由买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。买方人员参加工厂试验，包括会签任何试验结果，既不免除卖方按合同规定应负的责任，也不能代替设备到达现场后买方对其进行的检验。

卖方应在开始进行工厂试验前 10 天，通知买方其日程安排。根据这个日程安排，买方将确定对设备的那些试验项目和阶段要进行现场验证，并将在接到卖方关于安装、试验和检验的日程安排通知后 5 天内通知卖方。然后买方将派出技术人员前往生产现场，以观察和了解该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，买方代表有权发表意见，卖方应认真考虑其意见，并采取必要措施以确保待运设备的质量，现场验证检验程序由双方代表共同协商决定。

若买方不派代表参加上述试验，卖方应在接到买方关于不派员到卖方工厂的通知后，或买方未按时派遣人员参加的情况下，自行组织检验。

监造者有权到生产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（如有）。

卖方应提交明确的试验复印件和做试验相关的其他数据，只有在买方批准后才能发货。

8.1.1 卖方在制造过程中，对设备的材料、连接、组装、工艺、整体以及功能进行试验和检查，以保证完全符合买方技术要求书和已确认的设计图纸。

9 质量保证和售后服务

质量保证

卖方应从系统运行的角度来统筹设计、选型、制造、供应，并提供长期的售后

李 邵

服务和技术支持。卖方在化工领域类似的供货和技术支持的业绩。卖方应就质保期内及质保期后的维护、维修及其它现场技术服务和支持保障分别作出相应的计划和承诺，如果收费还应作出分项报价。

考虑到长期的售后服务和技术支持，包括设计联络、现场安装、调试、开车和维修。卖方应在中国有技术服务中心；并基本明确机构和人员，以保证提供长期的售后服务和技术支持。

所有主要设备的卖方及主要分包商的工厂均需获得 ISO9001 认证。

整机质保期为货到现场 24 个月，或送电投运后 24 个月，以先到为准。

10.2. 售后服务保证

在设备使用中，如发生问题，2 小时内响应，卖方应在接到通知后 12 小时内，派出技术人员到现场维修服务。

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，则卖方应无偿对软件进行升级服务。

卖方派现场人员技术服务费用质保期内免费。质保期内应无故障运行(运行 24 个月内或货到现场 24 个月内)，如果质保期内因变频器质量原因出现故障，所有元器件免费更换维修。卖方负责现场指导变频器安装接线并负责变频器及其相关设备全程调试工作

售后服务与技术支持（每台套）：

序号	技术服务内容	计划 人数	时间	派出人员构成		备注
				职称	人数	
1	变频器现场接口设计	1	1 天	高、中级	1	
2	变频器就位安装技术指导	1	2 天	中级	1	
3	变频器现场调试	1	3 天	高、中级	1	
4	变频器试运行监护	1	3 天	中级	1	

9.1 技术服务

为保证买方工程的设计、安装、调试、运行顺利进行，卖方应指派二至三名技术人员担当技术服务人员，配合设计方、施工方及有关厂家的工作。

9.1.1 卖方技术服务人员应积极主动协助设计方的设计工作。

9.1.2 卖方技术服务人员应负责协调与DCS、高压开关柜及相关辅机厂家间的技术工作。

9.1.3 卖方技术服务人员还应负责包括设备催交、货物的开箱检验及买卖双方的日常技术联络。在设备开始安装后的任务为指导安装和调试工作，监督工程质量及调试质量，并符合工厂设计要求，处理设备缺陷及设计变更等，后期要参加试运行和性能考核试验。

9.1.4 在安装调试前，卖方技术服务人员应向买方进行设计意图和安装程序及安装要点的技术交底和解释，必要时进行示范操作。经卖方签证的工序如因卖方技术服务人员的指导错误而发生的问题，由卖方负全部责任。

9.1.5 卖方技术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或有重大设计变更，卖方现场人员要在买方规定的时间内予以解决。如卖方委托买方进行处理，要出具委托书并承担相应的经济责任。

9.1.6 卖方现场人员的正常来去和更换应事先与买方协商。

技术培训时间：按需

地点：按需

供卖方应为买方的技术人员和运行、维护人员进行技术培训，以便全面了解变频调速驱动系统进行原理、技术特点和常见故障的排除方法等。

卖方应在规定期限内，根据合同规定的方式，组织对买方选派的运行操作及管理人员进行技术培训，在买方培训中心或工程现场进行 1 天的运行维护人员培训。（人数和时间在澄清会上确定）

卖方应为买方的运行、维修和工程人员提供培训。卖方应派有相应资质和经验的人员参与培训，所有人员的首要任务是培训用户的技术人员。

每台套培训计划：

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	变频器的原理与操作	1	高级	1	现场	
2	变频器的检查和维护、故障判断	1	高级	1	现场	

李 邵

3	变频器的安装与注意事项	1	高级	1	现场	
---	-------------	---	----	---	----	--

9.2

为使合同设备能正常安装和运行，卖方有责任提供相应的技术培训，包括设备出厂调试培训和现场技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

9.2.1 验收及出厂前培训

设备在出厂试验完毕之后，将邀买方代表前来验收，进行仿真试验，并进行技术、基本原理及相关操作的培训。

培训的时间、人数、地点等具体内容由双方商定。

9.2.2 现场培训

卖方人员在现场调试期间，调试工程师负责对用户进行培训，让用户掌握设备性能、参数、基本原理等，达到独立操作水平。

9.2.3 其它形式培训

卖方有计划定期访问用户，举办专题学习研讨讲座。

9.2.4 培训计划表

培训计划和内容由卖方列出。

9.3 质量保证与售后服务

9.3.1 卖方应保证制造过程中的所有工艺、材料等（包括卖方的外购件在内）均应符合协议书的规定。若买方根据运行经验指定卖方提供某种外购零部件，卖方应积极配合。

9.3.2 卖方提供的设备应与合同、图纸相符，并能满足现场安装、考核、试运、操作及维护的要求。

9.3.3 卖方应遵守本协议书中各条款和工作项目的ISO9000或GB/T19000质量保证体系，该质量保证体系经过国家认证和正常运转。

9.3.4 质量保证期为2年，在质量保证期内，如有质量问题，卖方应对设备进行免费维修或更换。在质量保证期外出现的问题，卖方也应及时给以解决，并能长期提供价格优惠的产品。

9.3.5 免费升级

当软件有新的版本问世，买方要求免费对其已运行的软件进行升级。

10 供货范围

李 邵

10.1 设备清单：（空项由卖方填写）

卖方要确认此范围并提供细化清单，包括：隔离变压器、变频器装置、旁路装置等。

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注

10.2 备品备件

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	熔断器	配套	只	2			单台
2	继电器	配套	只	2			单台
	功率单元	配套	只	1			单台

10.3 变频器附件（由卖方填写）

序号	名称	规格	生产厂家	备注
1	变压器			
2	IGBT、整流桥			
3	电容器			
4	散热风机			
5	显示屏			
8	其他变频器厂家主要附件			

10 进口件清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	价格	备注

--	--	--	--	--	--	--	--	--

10.6 详细配置方案(卖方填写)

卖方应根据买方提供的资料进行科学、合理配置和组屏。(要求使用国内成熟的方案)

10.7 设备的安装、调试、运行和维护备品备件(卖方填写)

11 交货

11.1 交货地点:江苏索普新材料科技有限公司 80 万吨硫酸迁建及配套工地施工现场。

11.2 交货及安装方式:卖方负责将设备运输到现场并负责指导安装、全程调试及配合生产试运行等。

11.3 交货期:具体交货时间根据买方要求确定,交货时间定于【2026】年【7】月【30】日。

李 30/7/26