

华能酒泉发电有限公司  
主控板、功率单元、触摸屏、瞬停板  
等采购技术规范书

批 准: 高亚所  
审 核: 韩进春  
编 制: 罗佳

二〇二二年六月

# 目 录

报价人须知.....	1
<b>第一章 总体要求.....</b>	<b>2</b>
<b>第二章 项目概况.....</b>	<b>3</b>
2.1 项目简介.....	3
2.2 其他说明.....	4
2.3 改造目标.....	4
2.4 电机参数.....	4
2.5 原变频器参数.....	4
<b>第三章 采购范围.....</b>	<b>5</b>
3.1 供货范围.....	5
3.2 时间及地点要求.....	7
3.3 采购人提供的条件.....	7
<b>第四章 标准与规范.....</b>	<b>8</b>
4.1 通用部分.....	8
4.2 专用部分.....	8
<b>第四章 技术要求.....</b>	<b>10</b>
5.1 技术参数.....	10
5.2 性能要求.....	10
5.3 其他技术要求.....	19
<b>第五章 检验与发运.....</b>	<b>20</b>
6.1 检验和监造.....	20
6.2 包装和发运.....	22
<b>第七章 安装、质量与验收.....</b>	<b>23</b>
7.1 安装和调试.....	23
7.2 质量和验收.....	24
7.3 售后服务和质保.....	25
<b>第八章 技术服务与联络.....</b>	<b>27</b>
8.1 技术服务.....	27

8.2 技术培训.....	27
8.3 设计联络.....	28
<b>第九章 资料 and 文件交付.....</b>	<b>29</b>
9.1 通用部分.....	29
9.2 专用部分.....	29
<b>第十章 其它.....</b>	<b>31</b>
10.1 考评.....	31
10.2 安全文明管理.....	32

## 报价人须知

- 1.请报价人在报价前仔细阅读本技术部分说明。
2. 本文件部分条款由通用部分和专用部分共同组成。专用部分是对通用部分的补充和完善，两部分应对照阅读。若通用部分和专用部分对同一内容的表述出现相互矛盾或不一致时，则此内容的表述以专用部分为准。
3. 专用部分表述为“无”的条款，即为对通用部分无补充和完善，该条款全部以通用部分表述为准。

## 第一章 总体要求

1.1 本技术部分仅适用于本采购项目。

1.2 本技术部分提出的是最低限度的要求，并未对一切细节作出规定，也并未规定所有的技术要求和适用的标准，报价人应保证按照本技术部分和相关规范的要求进行供货和服务。对国家、地方及行业有关强制性标准，必须满足其要求。

1.3 本采购文件使用的标准，如遇与报价人所执行的标准不一致时，按较高的标准执行。

1.4 本项目涉及到的知识产权费用均已包含在报价中，因知识产权产生的纠纷由报价人自行承担或解决，采购人不承担相应责任。

1.5 本技术部分如果引用了某一生产商及其专利、品牌的技术标准以便清楚地说明拟采购项目的技术标准时，则报价人提供的标的物采用的技术标准至少“相当于”该引用的技术标准。

1.6 除采购文件另有规定外，列入本技术部分的所有工作内容均应包含在本项目报价中。

1.7 本技术部分为合同的附件，与合同正文具有同等效力。

1.8 本技术部分中如若出现资质、业绩等方面要求，如与商务部分不一致，以商务部分为准。

## 第二章 项目概况

### 2.1 项目简介

2.1.1 华能酒泉发电有限公司位于甘肃省酒泉市南 12 公里南郊工业区宜人东路 6 号，酒泉市位于甘肃省河西走廊西端，东接张掖市和内蒙古自治区，南接青海省，西接新疆维吾尔自治区，北接蒙古人民共和国。酒泉市距省会兰州 732 公里。

酒泉市交通十分便利，嘉峪关机场位于酒泉市西北约 20km，兰新铁路横贯境内，设有酒泉、清水、金佛寺等 8 个车站。

本项目用于公用系统检修技改的高压变频器设备采购。所购设备除满足该技术文件要求外，应满足现场设备接口及运行、环境要求。

#### 2.1.2 自然环境条件

累年平均大气压：1016.0hPa

累年平均气温：16.9℃

极端最高气温：38.5℃

最热月平均最高气温：31.7℃

极端最低气温：-6.9℃

累年平均相对湿度：79%

累年最小相对湿度：12%

累年平均水汽压：17.4hPa

累年平均年降水量：1534.5mm

累年最大一日降水量：244.1mm

累年最大 1 小时降水量：93mm

累年最长连续降水日数：22d，相应过程降水量 203.2mm

累年平均年蒸发量：1412.1mm

累年平均年雷暴日数：31.1d

最多年雷暴日数：46d

历年最大积雪深度：10cm

多年平均风速：4.57 m/s

历年最大风速：26 m/s 风向：NW (1974.8.19)

全年主导风向：NW (15%)

## 2.2 其他说明

酒泉公司热网疏水泵变频器为北京国电四维电力技术有限公司生产的 SWdrive-MV06 系列产品，变频器系统运行近 10 年，出现问题如下：

(1) 热网疏水泵高压变频器为国电四维产品，该变频器质量较差，运行中故障率高，功率单元、参量板频繁出现故障，造成设备跳闸。

(2) 国电四维公司已停止生产、销售高压变频器及备件，且无售后服务。导致备件无处购买，影响机组安全稳定运行。

(3) 高压变频器元器件（尤其功率单元）寿命国产一般 5-6 年，进口 8-10 年，我公司变频器为 2010 年设备，运行时间接近 10 年元器件老化严重，存在安全隐患。

## 2.3 改造目标

- (1) 提高热网疏水泵高压变频器运行稳定可靠性和安全性。
- (2) 确保华能酒泉发电有限公司供热安全。

## 第三章 采购范围

### 3.1 供货范围

#### 3.1.1 通用部分

(1) 报价人负责本项目设备本体、附属设备、规定的专用工器具和备品备件的设计供货，供货设备的安装(含土建)、调试、试运行及验收，以及提供相应技术资料、技术培训及售后服务等。

(2) 报价人提供的设备必须为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全的，且设备的技术经济性能符合本技术文件要求。

(3) 报价人应按照本技术文件要求提供详细供货清单，清单中依次说明设备名称、型号、数量、产地、生产厂家（品牌）等内容。对于属于整套设备运行所必需的部件，即使本技术文件未列出或数目不足，报价人仍须在执行的同时补足。

(4) 凡采购文件约定属于供货界面内的设备，即使采购文件描述有遗漏或不清楚或隐含，但属保证采购设备人身安全防护、可靠性、可用率和性能保证值所必须的内容，均在报价人供货范围内。

(5) 报价人负责按照采购人的要求进行安装、调试，提供安装、调试工作所有消耗品(一切使设备可以进行第一次运行的必要材料和物品),对安装、调试、试运行、验收过程中的不合格项，报价人负责整改至合格，全部费用已包含在合同总价内。

#### 3.1.2 专用部分

(1) 本项目具体需求清单如下：

设备需求一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	设备名称				
1.1	主控板	MB210Z	件	1	

		程序版本号 3.51			
1.2	瞬停板	MB116Z	件	1	
1.3	功率单元模块	DG200SB4J-A-SW 满足现场需求（400）	件	16	
1.4	温度巡检仪	LD-B10-10E	台	1	
1.5	可编程控制器	S7-200stmat	件	1	
1.6	开关电源	EDR-120-24	台	1	
1.7	开关电源	HDR-15-5	台	1	
1.8	隔离变压器	DKG-1000-1-220/220	台	1	
1.9	降压变压器	DKG-20VA-380/110	台	1	
1.10	霍尔传感器	HAX 1000-S	个	1	
2	技术资料				
2.1	图纸、说明书	和现场实物匹配	份	6	

(2) 设备需求说明：

1) 变频器内整流桥（塞米控）、IGBT 模块（SEMIKRON、英飞凌、西门康）、电容、PLC（SCHNEIDER、西门子）控制系统均为进口一流产品材料必须选用。

2) 报价人必须提供柜内重要材料生产厂家检验报告、产品合格证书，进口产品需另提供原产地证书和报关手续等相关证明资料；报价人所用材料必须经过采购人验收合格后方可使用。

3) 报价人必须提供由第三方执行并出具的高压大变频器检验报告及高压大功率变频调速系统检验报告（型式试验报告），否则一律视为无效报价。

(3) 本项目供货安装界限如下：

1) 供货范围包括与其他系统的接口的全部部件及材料。

2) 供货范围包括同其它电气设备连接的接口。

### 3.2 时间及地点要求

合同签订 30 天内，所有设备交货至华能酒泉发电有限公司库房。报价人应在设备到货后 15 天内完成安装调试及验收工作（具体时间以采购人通知为准）。

### 3.3 采购人提供的条件

#### 3.3.1 通用部分

- (1) 本项目相关的文件、资料。
- (2) 配合的管理人员。

#### 3.3.2 专用部分

采购人除提供通用条件和资料以外，还将提供以下资料和条件供报价人使用：

- (1) 本项目相关的文件、资料：原变频器电气图纸、说明书
- (2) 施工用水、用电：如有需要，采购人提供用水、用电、用气、用汽接口。从接口到施工区域之间的线路设计、采购、施工、运行维护及拆除清理由报价人负责，费用包含在报价中。
- (3) 生产、生活及办公设施：采购人不提供生产、生活及办公设施，由报价人自行解决，其费用已包含在报价中。
- (4) 采购人如提供场地作为施工临时占地，由报价人指定，报价人堆放时必须按要求堆放整齐。在进行施工时，必须考虑对周边的房屋、管线（电力、通信、供水、消防等）及设施进行保护，不得损坏，否则由此产生的后果均由报价人承担。

## 第四章 标准与规范

### 4.1 通用部分

(1) 本采购项目应遵循有关国际通用标准和规范、中国国家标准和规范、行业标准和规范，以及在合同实施期间以上相应标准和规范的修改，以及新颁布的标准和规范。除合同另有规定外，如采用进口或引进技术或合资或合作产品，还应遵守产品原产地、采用的技术合作或支持方的国家标准。当上述标准不一致时按高标准执行。

(2) 具体标准和规范见专用部分，如专用部分未单独列出，则按国际通用、国家及行业标准和规范中相应最高要求实施。

(3) 本项目在执行规范、标准要求外，还须执行华能集团公司和采购人的相关管理文件要求。

### 4.2 专用部分

本项目所适用标准和规范见下（包括但不限于，其中没有标注日期的标准，其最新版本适用于本项目）：

- (1) 《发电企业设备检修导则》 DL/T838；
- (2) 《三相异步电机试验方法》 GB/T1032；
- (3) 《旋转电机振动测定方法及限制振动限值》 GB10068. 2；
- (4) 《旋转电机噪声测定方法及限制噪声限值》 GB10069. 3；
- (5) 《电气设备交接试验标准》 GB50150；
- (6) 《火力发电厂顺序控制系统在线验收测试规程》 DL/T658；
- (7) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB50062；
- (8) 《微机线路保护装置通用技术条件》 GB/TT15145；
- (9) 《电力系统二次回路控制，保护屏及柜基本尺寸系列》 GB7267；
- (10) 《电力系统二次回路控制及继电保护屏（柜、台）通用技

术条件》GB57772;

(11) 《远动终端通用技术条件》GB/T13729;

(12) 《继电保护和安全自动装置技术规程》GB14285;

(13) 《继电器及继电保护装置基本试验方法》GB7261;

(14) 《电力系统保护、继电器及自动装置通用技术条件》  
ZBK45020;

(15) 《火力发电厂模拟量控制系统在线验收测试规程》  
DL/T657;

(16) 《电力建设施工质量验收及评价规程 第4部分：热工仪表及控制装置》DLT 5210.4;

(17) 《电力建设施工技术规范 第4部分：热工仪表及控制装置》DL 5190.4;

(18) 《火力发电厂热工自动化就地设备安装、管路及电缆设计技术规定》DL/T 5182;

(19) 《发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则》DL/T 1056;

(20) 《调速电气传动系统》第1部分 GB/T 12668.1;

(21) 《电气控制设备》GB/T3797;

(22) 《供配电系统设计规范》GB50052;

(23) 《低压配电设计规范》GB50054;

(24) 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254;

(25) 《电能质量公用电网谐波》GB/T14549;

(26) 《电气装置工程施工及验收规范》GBJ232;

(27) 《低压开关设备和控制设备》IEC 60439-1/EN 60439-1;

(28) 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB50171。

## 第五章 技术要求

### 5.1 技术参数

5.1.1 报价人认真逐项填写技术参数表中报价人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动“标准参数值”列。如有差异，请填写技术偏差表。

技术参数表

序号	名称	项目	标准参数值	报价人保证值
1	接地电阻	高压变频接地要求	不大于 1Ω	
2	电流谐波分量	变频装置满载输出	小于 2%	
3	过载能力	变频器输出保护	125%，1min；150%，立即保护	
4	DTC 直接转矩或更新技术	变频器频率输出要求	静态转速精度±0.5%，动态转速精度 0.5%秒，转矩阶跃响应 5ms，输出频率分辨率<0.01%。	
5	变频器工频变频切换时间	自动切换为工频	切换时间可在 3s-10s	

### 5.2 性能要求

以下技术要求，针对变频器整机，本协议供货范围仅为功率柜、控制柜及控制系统，与功率柜、控制柜及控制系统无关的技术要求，以原有设备的实际情况为准，功率柜，控制柜及控制系统与原有设备电压等级、接线方式相匹配。本次改造是在原设备基础上进行，原设备的地点和位置不变，控制柜和功率柜的位置不变，电源进线和出线不变。充分考虑改造后的变频器与原变压器和旁路柜之间的衔接，包括动力电缆和控制及信号电缆的连接。改造过程中需增加变频器内部

及外部一次电缆和二次电缆，根据现场需要由报价人提供、敷设，规格及长度满足改造需求，满足采购人现场工作标准要求，变频器升级改造后，变频器容量和改造前保持不变或更高。

5.2.1 热网疏水泵变频器采用一拖一配置，变频装置主回路结构：高-高结构，变频装置与电机之间无变压器。变频器改造后需具备单元智能旁通功能，在出现单元故障时可以快速切除故障单元保证系统继续正常运行，在单元故障消除后又可以智能恢复（需提供实现此项功能的说明和现场验证，如有专利技术需附专利证书），单元旁路运行时，变频器输出功率达到 96%以上；变频器故障时，可自动切换为工频，切换时间可在 3s-10s 之间设定，变频器恢复正常后，变频器运行方式可由工频手动切换为变频运行。变频装置进、出线隔离开关与旁路开关应设置电气和机械闭锁，防止误操作。高压变频器应满足热网疏水泵（315KW）长期满载运行。

5.2.2 变频装置对电网电压的波动有较强的适应能力，电网输入电压在+10% ~ -10%范围内波动，电网输入频率在 50Hz±5%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；并可承受电网电压波动-25%~+15%时可持续运行，即网侧电压在 75%额定值至 115%额定值内不停机。母线电源的瞬间闪变不会导致变频装置的停机，允许输入电压在瞬时掉电 0s-20s（可设定，步长为 1 个周波。）

5.2.3 整个变频装置系统在 20%~100%的负荷下，变频装置效率达到 98%以上，包括变压器在内的总效率达到 97%以上，并在整个调

速范围内基本不变。

5.2.4 变频装置可在不带电机的情况下进行空载调试。高压变频器控制电源带电后，在变频器状态设置成调试状态，可以在 6kV 高压不带电的情况下调试；在正常状态下，高压带电但是不带电机，可以进行空载调试。

5.2.5 环境温度 $-10\sim 45^{\circ}\text{C}$ 、95%相对湿度、无凝露，变频装置具有抗冷凝能力。高压变频装置完全可以在上述环境中安装、运行和存放。

5.2.6 用户触摸屏，可显示速度、电流、电压、功率、给定频率和输出频率、单元模块电压等信息，且为全中文显示。

5.2.7 故障首出、报告参数、故障记录、故障分析。高压变频器能够显示和设置所有参数，并且变频器具有故障检测电路，严格准确记录变频器的故障点（速度、电流、电压、功率、给定频率和输出频率、单元模块电压）和确切的时间，为变频器的故障维修提供准确的依据。

5.2.8 变频装置有过电压、过电流、欠电、缺相、变频装置过载、变频装置过热、电机过载、输出接地、输出短路等保护功能。

5.2.9 变频装置本身噪音应小于 75dB，在变频满载输出时，电机噪声不应超过电机在工频满载时 5dB，以限制谐波及电压毛刺对电机产生的电磁转矩抖动。

5.2.10 整个变频装置系统在 20%~100%的负荷下，达到或超过 0.96 的功率因数。

5.2.11 变频装置柜的防护等级满足原来柜体的要求。对需要散热的电源装置，应提供良好的通风设施。

5.2.12 变频装置系统有面板显示，高压柜门保护连锁设计。

5.2.13 调速范围：0~100%，RPM 连续可调。0~ 50 Hz 连续可调（输出频率分辨率不大于 0.01Hz）。

5.2.14 变频装置控制系统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；就地控制窗口必须采用中文操作界面，功能设定、参数设定等均采用中文。变频装置支撑软件为汉化的最新的正版软件。

5.2.15 投标人提供的设备应能满足现场生产、节能需要。

5.2.16 热网疏水泵高压变频器外型尺寸约为：长×宽×高=3600mm×1225mm×2500mm（不含自动旁路柜），具体以现场实际为准。

5.2.17 每个功率单元带两相输入熔断保护装置。

5.2.18 投标人现场设备改造技术要求：

柜内布线规范、合理、整齐美观；端子号、线号标注要正确、清晰、耐用。机柜的设计为电缆由柜顶引入、引出方式。端子排，电缆夹头，电缆走线槽及接线槽应为阻燃型材料。高压变频装置应有可靠接地点，可以触及的金属部件和外壳接地点之间的接地电阻不大于 1Ω，每块屏柜设有独立的机壳安全接地、电缆屏蔽接地端子，接地点应有明显的标志。柜内元器件的安装整齐美观，考虑散热要求及与

相邻元件之间的间隔距离，并充分考虑电缆的引接方便。变频装置高压主回路与控制器间内部通讯应采用光纤电缆连接，以提高通讯速率和抗干扰能力，变频器柜内强信号电和弱信号电应分开布置，以避免干扰。变频装置应对本体控制系统的就地控制柜无谐波影响。

5.2.19 投标人高压变频装置提供 4 路模拟量输入，4~20mA 或 0~10V。4~20mA 时输入阻抗 250 Ω，用于接收速度给定信号设置或被控量设置的模拟信号；现场的流量、压力、烟气浓度等信号。

5.2.20 投标人高压变频装置提供 4 路模拟量输出，4~20mA。4~20mA 输出时最大阻抗 500 Ω。以模拟方式输出变频器的运行速度；变频器的输出电压、电流、频率、功率及单元柜柜温等变量，其他信号将通过高压变频器人机界面指示。

5.2.21 开关量输入：启动、停止、急停、手动/自动转换、复位等。提供 10 点无源（48V/24 DC 5A）干接点输入。

5.2.22 开关量输出：变频装置高压就绪（常开）、停止（常开）、变频装置故障（常开）、变频装置运行（常开）。至少提供 6 点无源干接点（48V/24 DC 5A）输出。

5.2.23 热网疏水泵变频装置的功率单元为模块化设计，可以从机架上抽出，移动和更换，所有单元可以互换，更换单元不须专用工具，更换操作简单方便。

5.2.24 热网疏水泵变频装置的功率单元为模块化设计，可以从机架上抽出，移动和更换，更换单元不须专用工具，更换操作简单方便。

5.2.25 变频装置内部控制信号的传输应采用光缆，功率单元和控制系统之间采用光纤通讯，实现强弱电间的完全电气隔离，提高整个系统的抗干扰能力。

5.2.26 投标人应根据现有变频调速系统与 DCS 系统的接口信号清单，配置相应信号至端子排；提供变频系统所有运行方式的控制联络要求及控制逻辑图，根据风机的设计要求确定合理的调速范围和起始设定转速。与 DCS 系统的控制用接口信号采用硬接线方式。高压变频装置具有与机组分散控制系统 DCS 的接口信号采用硬接线方式，提供接口信号清单，高压变频装置的调速范围为 0~1500 额定转速，其起始设定转速为 0。

5.2.27 变频装置的功率单元为模块化设计，输出电压为额定输出，整套装置由 15 个单元组成。对于功率柜故障时可自动实现旁路隔离，变频装置在降额情况下可长期运行的功能，投标人使用稳定性能更佳的系统旁路功能（配有自动旁路柜），以减少因可控硅的误控误报故障而导致的不必要的系统停机，降低故障点，增加系统的运行稳定性及可靠性。投标人单元故障率为 0.1%/年。

5.2.28 整个变频装置输出满载时，电流谐波分量小于 2%，对电机没有特殊的要求，可以满足采购人的负载启动调速要求，无须改动。变频装置输出波形不会引起谐振，转距脉动小于 0.1%。同时避免电动机喘振现象，变频装置可自动跳过共振点（共三组、跳跃频率可任意设定）

5.2.29 变频装置对输出电缆长度无任何要求，电机不会受到共

模电压和  $dv/dt$  影响。投标人高压变频装置采用每相 5 单元串联结构，相当于 30 脉冲整流输入和 11 电平叠波输出，输入输出谐波含量满足国标和国际标准的最严格的要求，不增加电机温升而降低电机容量，对电机电缆无任何长度限制，并保护电机绝缘不受  $dv/dt$  应力的损害。功率单元采用隔离变压器提供的隔离电源，共模电压值低于 100V，保护电机不受共模电压影响，变频器与标准异步电机能够长期正常运行。

5.2.30 过载能力：为 125%，1min；150%，立即保护。

5.2.31 频率精度： $\pm 0.5\%$ （所有因素下）。调速范围：0~100% RPM 连续可调。0~50 Hz 连续可调（输出频率分辨率不大于 0.01 Hz）。加/减速时间 0.1~3200 秒。输出频率 0~50Hz。海拔高度在 1670 多米，高压变频器本身已降额 7% 使用，完全能满足现场运行需求。

5.2.32 能实现电机的飞车启动。即在电机旋转状态下启动。启动前，变频器一直检测电机的转速，一旦接到启动命令，变频器立即输出该转速下对应的频率，并在此频率基础上加减速，到达给定频率运行。该功能可以在电机处于工频运行的时候，在不停机的状态下，无冲击的由工频状态切换到变频状态，能够快速稳定的无冲击的将设备在工频与变频之间进行自由地切换。

5.2.33 投标人高压变频装置可工作于  $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$  环境温度下，在一般的散热条件下，装置柜体内绝对温升小于  $30^{\circ}\text{C}$ 。高压变频器柜体内部采用强迫风冷降温，变频器运行时，变压器和功率单元要产生

大约输出功率 4%的热量，如单套 2000kW 高压变频器的发热量为  $3\% \times 2000\text{kW} = 60\text{kW}$ （满负载时），为保证变频器的散热，在控制/单元柜上均装有冷却风机。

5.2.34 变频装置现场安装调试测试后，应根据电机配合特性，锁定输出最低频率，防止误操作时负载转矩大于失步转矩；锁定输出最高频率，防止电机过速。

5.2.35 变频装置柜体内应设置温度保护，当温度超过设定允许值时，应自动适当降低逆变输出电压的调制频率。但其在最低调制频率输出时，也应满足输出电压正弦平滑度，谐波及其负面效应的限制性规范或标准。

5.2.36 频率输出采用 DTC 直接转矩或更新技术，要求输出频率对转速精度的要求：静态转速精度  $\pm 0.5\%$ ，动态转速精度  $0.5\%$ 秒，转矩阶跃响应  $5\text{ms}$ ，输出频率分辨率  $< 0.01\%$ 。变频装置应在输入侧及各功率元件输入端设置过压保护装置。

5.2.37 无论变频装置在手动(或自动)控制时，在主电源、控制电源短时失电恢复后，变频装置仍保持失电前控制方式，而不需要手动复位或调整。在厂用电切换或短时失电，主电源恢复后，变频装置应在  $0.1\text{秒} \sim 3200\text{秒}$ (可设定)内达到一定转速(可设定并可跟踪实际设备转速)，而不需要手动复位或调整。变频装置具有的欠压保护，电压定值小于  $65\%$ 额定电压，动作时间可设定  $(0\text{秒} \sim 20\text{秒})$ ，且此时间还可根据现场情况设定。高压电源短暂失电后，高压电源再上电，变频器控制电机转速，直接加速到给定的速度，时间在设定的时间内

完成。

5.2.38 柜体内应设置接地装置，保证检修时人员安全，该装置应加机械联锁，且关好柜门之前变频装置功率单元无法上电。打开时，变频器的人机界面上发出轻故障报警，直至柜门重新关严。停机时，该装置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人身安全。

5.2.39 柜内机械加工工艺精度要求无毛刺等不平现象，以防止尖端放电。柜体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。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。装置柜体采用静电喷塑。

5.2.40 变频器内整流桥（塞米控）、IGBT 模块（SEMIKRON、英飞凌、西门康）、电容、PLC（SCHNEIDER、西门子）控制系统均为进口一流产品，控制系统均要求为合资以上品牌。

5.2.41. 变频器改造后功率单元应具备 380V 软充电技术，以降低高压合闸时对功率单元的冲击，能减小高压对功率单元的熔断器、整流桥、电解电容的冲击，延长使用寿命（需提供实现此项功能的说明和现场验证，如有专利技术应附专利证书）。

5.2.42 改造后的主控系统具有集成度更高（只需要一块主板完成所有控制）、更稳定、故障追踪更准确等优势，通过主控系统改造能大大提升设备控制系统的可靠性。

5.2.43 变频器改造后应具备高、低电压穿越功能（需提供实现

此项功能的说明及第三形式试验报告并进行现场试验验证)

5.2.44 变频装置具备控制回路双电源切换装置，一路控制电源为用户提供，一路控制电源为变频器内部电源，两路电源互为备用，自动切换，切换过程中变频器不受影响。

5.2.45 变频装置控制系统升级改造后对电网反馈的电流谐波不大于 4%，也必须符合 IEEE 519 1992 及中国供电部门对电压失真最严格的要求，高于国标 GB/T 14549-93 对谐波失真的要求。并且提供国家权威部门出具的检验报告。

5.2.46 变频器改造后控制系统及单元通讯采用串行通信方式，主控系统到单元光纤数量不超过 12 根，以减少板件和光纤数量提高系统可靠性，降低变频器之间的通讯故障率（需提供实现此项功能的说明，如有专利技术应附专利证书）

### **5.3 其他技术要求**

5.3.1 内置 PLC 或与外部 PLC 通讯的变频器，要求能够易于改变控制逻辑关系，适应多变的现场需要；

5.3.2 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

5.3.3 按照采购人需求配合 DCS 厂家完成 DCS 中变频器控制及连锁逻辑的修改及完善，并进行调试。

5.3.4 变频器图纸控制回路原理图需将旁路柜控制回路原理图有效结合。出具整个变频器动力、控制原理图。

## 第六章 检验与发运

### 6.1 检验和监造

#### 6.1.1 通用部分

(1) 报价人须严格进行厂内各生产环节的检验和试验, 范围包括原材料和元器件的进厂, 部件的加工、组装、试验至出厂检验。报价人提供的合同设备须具有质量证明、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。

(2) 报价人检验的结果要满足技术参数表的要求, 如有不符之处或达不到标准要求, 报价人要采取措施处理直至满足要求。报价人发生重大质量问题时应将情况及时通知采购人。

(3) 采购人有权进行监造、参加质量检测或测试及出厂前的检验(范围及项目由采购人确定), 报价人应予以配合。采购人委托监造或参加以上工作不能免除报价人应承担的质量保证责任。

#### 6.1.2 专用部分

(1) 监造方式: 文件见证、现场见证和停工待检, 即 R 点、W 点、H 点。每次监造内容完成后, 报价人和监造代表均须在见证表上履行签字手续。报价人复印 3 份, 交监造代表 1 份。

(2) 报价人应向采购人提供下列资料:

①重要的原材料的物理、化学特性和型号及必要的工厂检验报告及材质单;

②重要零部件和附件的验收试验报告及重要零部件和附件的全部出厂试验报告;

③设备出厂试验报告、半成品试验报告; 型式试验报告; 产品改进和完善的技术报告; 与分包者的技术协议和分包合同副本; 合同

设备的组装图、引线布置图、装配图及其他技术文件；设备的生产进度表；设备制造过程中出现的质量问题的备忘录。

(3) 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(如有)。

(4) 对报价人配合监造的要求：

(5) 报价人有配合采购人监造的义务，并及时提供相关资料，并不由此发生任何费用。

(6) 提前 7 天将设备监造项目及检验时间通知采购人监造代表和采购人，监造项目和方式由报价人、采购人监造代表、采购人三方协商确定；

(7) 采购人监造代表和采购人代表有权通过报价人有关部门查(借)阅合同和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)，如采购人认为有必要复印，报价人应提供报价人便。

(8) 采购人在监造过程中如发现设备和材料缺陷或不符合规定的标准要求时，采购人有权提出意见，报价人应采取相应改进措施，以保证设备质量。无论采购人是否要求和知道，报价人均应主动及时向采购人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。在采购人不知道的情况下报价人不得擅自处理。

(9) 报价人应在见证后十天内将有关检查或试验记录或报告资料提供给采购人监造代表。

(10) 工程结束后，10 天内报价人应将此次采购人所要求的改造资料移交档案室(所交资料以档案室存档要求为准)。

## 6.2 包装和发运

### 6.2.1 通用部分

(1) 设备在出厂之前，应对设备进行清理、清洁，所有杂物和异物都应从各部件内清除。

(2) 报价人提供的全部设备均应按标准保护要求进行包装，并装设必要的标识、标志，确保设备安全无损运抵现场。由于保护措施不善所引起的设备锈蚀、损坏等损失均由报价人承担。

(3) 设备发出前，报价人应通知采购人。

(4) 报价人应提供所有设备、部件、材料等的保管方法的说明。

### 6.2.2 专用部分

(1) 设备发运前，报价人应提前 7 天通知采购人。

(2) 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, 确保不受污损。

(3) 所有部件经妥善包装或装箱后，在运输过程中尚应采取其它防护措施，以免散失损坏或被盗。

(4) 在包装箱外应标明招标人的订货号、发货号。

(5) 各种包装应能确保零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。

(6) 包装箱上应有明显的包装储运图示标志。

(7) 整体产品或分别运输的部件都要适合运输和装载的要求。

(8) 随产品提供的技术资料应完整无缺，提供的文件包括但不限于以下：装箱单、产品说明书、产品检验合格、证书、安装指示图。

## 第七章 安装、质量与验收

### 7.1 安装和调试

#### 7.1.1 通用部分

(1) 报价人负责采购设备的安装、调试工作，使其具备验收条件。如有必要，在设备制造前，报价人需到现场进行勘查，据现场情况进行供货和安装。

(2) 除合同条款另有约定外，在安装、调试过程中，如由于报价人原因导致安装、调试不成功或出现采购设备损坏，报价人应自行承担 responsibility。

(3) 报价人应做好安装调试安全文明管理工作，遵守采购人安全管理制度，并满足采购人安全文明生产标准化管理的系列要求。

(4) 现场安装调试人员应建立专门组织机构，各专业人员配套齐全，特种作业人员必须持有特种作业资格证书；必须经过采购人安全教育且考试合格。

#### 7.1.2 专用部分

(1) 本工程项目负责人应具有同类或类似项目管理经验。

(2) 现场检修修理人员应身体健康，无不适合本项目实施的职业禁忌症。

(3) 报价人应按下表要求提供项目管理机构及主要作业人员组成，并提供项目负责人和技术负责人简历。

职务	姓名	职称	执业或职业资格证明				备注
			证书名称	级别	证号	专业	

(4) 投标人出具安装调试三措两案，经采购方认可进行后续手

续。

## 7.2 质量和验收

### 7.2.1 通用部分

(1) 报价人提供的设备，必须符合本技术部分的各项技术要求。

(2) 设备到达现场后，采购人组织报价人进行到货验收；设备安装调试完成后，采购人组织进行安装验收。验收时若报价人未按时到现场，采购人有权自行验收，验收结果和记录对双方同样有效，并作为采购人向报价人提出索赔的有效证据。

(3) 验收按照本技术部分要求、相应标准和规范进行。设备的规格、型号、数量、外观、安全特性和质量等不能满足要求，采购人有权拒绝接收或要求报价人更换或维修该批设备，报价人应在采购人提出的合理期限内对异议设备进行更换或维修，并承担所有费用。

(4) 双方代表在验收中不能取得一致意见时，可提请双方认可的国家权威检验部门进行检验，其出具的检验证书是具有法律效力的最终检验结果，对双方都有约束力，检验费由责任方负担。

### 7.2.2 专用部分

(1) 安装验收标准：设备静态调试合格，设备 48 小时试运满足标准和规范要求，性能保证值满足技术要求。

(2) 本项目完工后，报价人在 5 天内向采购人提交验收申请，采购人在接到验收申请后 5 天内组织验收。

(3) 本项目验收分为资料验收和现场验收。

资料验收时检查下列资料：

1) 所用材料的产品合格证书、专利证书、性能检测报告及进场验收记录；

- 2) 自检记录及过程记录。
- 3) 现场验收要求：验收的目的为了检验合同设备及其附属设备的所有性能是否符合技术性能的要求。
- 4) 验收的地点为采购人现场。
- 5) 验收的具体时间由报价人与采购人协商确定。
- 6) 验收由采购人主持，报价人参加。
- 7) 验收的内容：按本技术协议的要求和国家有关规定进行，现场具体试验目录由投标人提供，经采购审核后实施。
- 8) 验收的标准和方法：按本技术协议的要求和国家有关规定进行。
- 9) 设备安装完成后，投标人负责检查设备是否具备运行条件，检查设备内部接线及其外部接线。
- 10) 变频器在现场条件下可经受各种负载长期运行的考验。
- 11) 现场进行变频器性能试验合格，试验仪器由报价人提供。
- 12) 验收所需的测点、一次元件和就地仪表的装设都将由报价人提供，采购人提供配合。同时报价人还将提供验收所需的技术配合和人员配合。
- 13) 验收结果的确认：验收报告由具有相应资质且供需双方共同认可的测试单位编写, 供需双方参加，共同签字确认结论。如双方对验收的结果有不一致意见，双方协商解决；如仍不能达成一致，则提交双方上级部门协商。

## **7.3 售后服务和质保**

### **7.3.1 通用部分**

(1) 采购设备的质保期以专用部分要求为准。如因采购设备的关键部件（关键部件由采购人确认），安装工艺等存在质量问题需修

理或更换，质保期从修理或更换并经采购人验收合格之日起重新计算。

(2) 质保期内，报价人应提供 24 小时电话技术支持服务；报价人提供的设备有缺陷或质量问题需调试、维修、更换的，或者在采购人使用过程中非因采购人原因而发生损坏需调试、维修、更换的，报价人应在收到采购人通知后立即进行免费的维修或更换。

(3) 质保期内如遇设备故障需报价人到现场进行处理，报价人须在采购人规定的时间内到达现场，所发生的费用由报价人承担。

(4) 质保期后，报价人应继续做好售后服务工作，并承诺以优惠价格向采购人提供备件和服务。

### 7.3.2 专用部分

(1) 质保期为自设备安装验收合格之日起 12 个月。

(2) 质保期内如因质量问题引起的故障和缺陷，报价人接到采购人通知 24 小时内，派专业维修人员到达现场予以修复，如现场不能修复，报价人负责运回公司修复，修复期一般不超过 7 天，修复的费用（包含所涉及的运输费用）由报价人承担。

## 第八章 技术服务与联络

### 8.1 技术服务

#### 8.1.1 通用部分

(1) 报价人应对所提供设备的运行、维护、检修等进行全面指导服务。

(2) 报价人应按照专用部分要求,派遣合格的现场服务人员。如所派出人员不能满足需要,采购人有权要求更换或追加,报价人应遵照执行且不发生费用。

#### 8.1.2 专用部分

(1) 报价人现场服务人员应了解合同设备的设计,熟悉其结构,有相同或相近设备的现场工作经验,能够正确地进行现场指导,且身体健康,能够适应现场工作的条件。

(2) 报价人按以下表格要求提供技术服务人员情况表。

现场服务计划表

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	交货时派人协助验收				
2	安装、调试现场服务				
3	运行、检修现场服务				

### 8.2 技术培训

#### 8.2.1 通用部分

(1) 报价人负责对采购人进行培训,使采购人相关人员熟悉设备性能、熟悉操作设备并具备排除故障的能力。

(2) 培训可采用现场培训或报价人工厂培训方式,报价人应做好配合,相应费用包含在报价中。

### 8.2.2 专用部分

1、培训采用报价人工厂培训方式，五年内不得向采购人收取培训费。

(2) 报价人在改造工程竣工后，按照采购人的要求进行培训，培训时间不得低于 72 课时。

## 8.3 设计联络

### 8.3.1 通用部分

(1) 为保证项目顺利开展，采购人与报价人应做好设计联络工作，以解决技术接口问题。

(2) 如有必要组织召开设计联络会，其费用由报价人负责，设计联络会计划见专用部分。

### 8.3.2 专用部分

(1) 采购人负责自己人员的相关费用。

(2) 此次改造如需其他厂家配合，需由报价人联系，产生的费用由报价人自行承担。

## 第九章 资料 and 文件交付

### 9.1 通用部分

9.1.1 交付的资料包括但不限于采购设备的设计、制造、检验、安装、调试、操作、维修、验收、性能测试、运行和维护等方面有关的技术参数、规格、图纸、说明、标准、报告、资质文件等。

9.1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰、完整，满足项目要求。

9.1.3 资料的提交应及时、充分，满足进度要求。

9.1.4 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是项目所必需文件和资料，一经发现，及时免费提供。

### 9.2 专用部分

9.2.1 在合同签订后 1 周内给出全部技术资料清单和交付进度，并经采购人确认。

9.2.2 提供的资料应包括：

- (1) 产品出厂试验报告单与合格证。
- (2) 产品所需外购材料、配件相应质量证明及合格证书。
- (3) 产品过程检验、检测记录。
- (4) 产品的安装及运行维护手册。
- (5) 软件说明书。
- (6) 主要元部件清单。
- (7) 现场调试大纲。
- (8) 现场调试报告。
- (9) 其它必须的资料。
- (10) PLC 软件系统。
- (11) 电气配置接线图(装置总接线图和分接线图、装置外形图、

安装图)。

(12) 使用说明书。

(13) 操作维护手册。

(14) 技术说明书。

## 第十章 其它

### 10.1 考评

(1)技术：需严格按照报价人提供的物资规格书中的要求购买相应产品。不符合相关技术要求的设备材料，退货处理。对于本技术协议书的技术要求，施工必须符合要求，不符合要求的项目，采购人有权根据安全、生产等的重要程度每一项进行100元至30000元的扣款。

(2)工期：采购人通知报价人具备施工条件后，报价人须在3日内组织施工人员到达采购人现场，报价人每延误工期1天，扣项目款3000元累计考核。

(3)竣工时间：达到采购人竣工时限，每延迟一天，从质保金扣除5000元，累计考核。因采购人原因不能按期完成的，报价人填写工期延迟竣工申请单交至采购人，采购人批准后，按照采购人批准的时间为竣工时间接点考核。

(4)资料：竣工资料移交时，应按要求把要交的资料准备齐全，编写递交资料清单，并办理交接手续。资料移交进度超过5天，按每延迟1天考核100元。总体资料移交进度超过20天，按每延迟1天考核500元累计考核。

(5)报价人因施工需要所拆除的设备必须在施工完毕后恢复至拆前状态，若无法达到采购人要求，则采购人有权另行委托，所发生费用在合同款中相应扣减。

(6)报价人施工队伍应服从采购人厂内各项管理，若因报价人原因造成不良影响，采购人有权进行100元至10000元的考核。

(7)报价人应妥善处理好责任范围内的人员劳动防护、安全教育、薪酬待遇等事项，若因报价人原因造成的人员上访、聚众滋事等不良社会影响时，采购人有权动用合同款用于消除影响并考核报价人2万

至 5 万元。

(8) 质保期：从验收合格后（以验收纪要签字确认为准，项目需要进行 168 小时试验合格，方为验收合格）算起，质保期为两年。质保期内，新装设备因施工及所用材料原因出现故障或损坏，报价人免费维修或更换，并承担机组非停考核、用油、电量考核等一切经济赔偿。报价人接到采购人消息通知后 24 小时内赶到现场处理。

(9) 本协议一式四份，采购人三份，报价人一份。

## **10.2 安全文明管理**

(1) 本项目应设兼职安全管理人员 1 名。

(2) 报价人必须按要求统一着装和统一安全帽，施工人员必须配备足够的合格劳动保护用品，并按岗位要求穿戴，未穿戴齐全劳动保护用品，严禁进入施工现场。

(3) 现场使用的电动工器具，电源线应全部采用绝缘性能好的护套电缆线，必须有漏电保护装置和有效接地措施；使用电动工器具工作时，因故离开工作场所或暂时停止工作以及遇到临时停电时，须立即切断电源。

(4) 施工工期内由报价人在合同规定的管辖范围内履行其消防安全职责。

(5) 实行作业现场区域定置管理，规定物料的放置场所和放置状态，确保作业现场物流有序、纪律严明、环境整洁、安全高效。