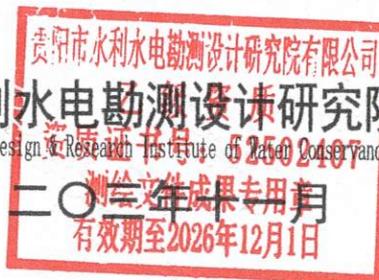


贵阳市供水管网改造工程(二期)施工 I 标——西郊水厂高压送水泵房变频柜改 造技术要求



贵阳市水利水电勘测设计研究院有限公司
Guiyang Investigation, Design & Research Institute of Conservancy & Hydropower Co., Ltd.



校审签字页

工程名称	贵阳市供水管网改造工程(二期)施工 I 标——西郊水厂高压送水泵房变频器改造技术要求			
勘设阶段	施工图			
建设单位	贵阳水务集团有限公司			
勘测设计 单位	贵阳市水利水电勘测设计研究院有限公司			
	单位地	贵阳市观山湖区兴义路 1 号贵阳水务集团 15-16 楼		
	资质等级	工程咨询乙级，证书编号：9152010242920054X8-19ZYY (Y) 19		
		工程测绘乙级，证书编号：乙测资字 52502407		
		工程勘察专业乙级，证书编号：B352002496		
		水利行业专业乙级，证书编号：A152002492		
市政行业专业乙级，证书编号：A352014494				
联系电	市场部：（0851）85531162；总工办：（0851）84858733			
签字栏	批 准	黄雪勇		
	核 定	吴剑		
	审 查	赵志远		
	项目负责	刘以君		
	章 节	专业负	校 核	主要编写
	1	罗兴勇	刘以君	罗兴勇 杨再勇
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 综述	1
1.1.1 总体说明	1
1.1.2 招标图纸、资料	2
1.1.3 投标语言	2
1.1.4 专利	2
1.2 项目概况	2
第 2 章 总体要求	4
2.1 工程概况及工作范围	4
2.1.1 范围概述	4
2.1.2 设备采购范围及内容	5
2.2 高压变频调速系统技术要求	6
2.2.1 一般性的技术规定	6
2.2.2 技术资料	8
2.2.3 标准和规范	9
2.2.4 变频调速系统方案	10
2.2.5 性能要求	11
2.2.6 技术数据表	17
2.2.7 品牌推荐	19
第 3 章 技术资料及交付进度	20
3.1 一般要求	20
3.2 资料提交的基本要求	20
3.2.1 投标人提供的图纸和资料	20
3.2.2 试验报告	22
3.2.3 投标人提供详细装箱清单	22
3.2.4 竣工资料	22
3.3 交货进度	22
第 4 章 技术服务和设计联络	23

4.1 现场技术服务	23
4.1.1 现场服务	23
4.1.2 现场服务人员应具有资质	23
4.1.3 投标人现场服务人员的职责	24
4.1.4 招标人的义务	24
4.2 质保期	24
4.3 培训	25
4.4 设计联络	25

第 1 章 概述

1.1 综述

1.1.1 总体说明

1、本技术规定描述的是：整个项目的概况、招标的原则、招标的范围和性质，工作内容，以及对本标段的技术规定。

2、本技术规定不得被认为是详尽无遗的，无论规定与否，投标人/承包人应提供本工程2台10KV710KW水泵（异步电机）配置2台高压变频调速系统范围内的所有招标人/业主未提及的必要设备、配套设备、元件、器件、附件和相应材料等，并在附表中一一列明，如未予以列明的，基于系统完整、工艺恰当、技术先进、环境友好、安全可靠的原则，投标人/承包人应予以无偿提供。

3、技术要求（包括图纸）仅对本项目的一些特定特征作了说明，招标人/业主基于诚实守信的原则，应提供所必须的相关资料。投标人/承包人应提供2台10KV710KW水泵（异步电机）配置2台高压变频调速系统的性能安全、可靠、稳定运行所必需的全部设备和材料、安装工程及完成所有的技术服务章节中所要求的各项工作。

4、全部设备和材料、备件、安装工程及“技术服务”各章节中的内容所需的费用均须包含在总报价中。

5、本技术要求书包括高压变频装置本体及其附属设备的设计、结构、性能、制造、检验、安装和试验等方面的技术要求。

6、本技术要求书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出详细规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应保证提供符合本规范书和相关的国际国内标准要求的优质产品及相应服务。

7、投标人如对本招标文件有偏差(无论多么微小)都必须清楚地填写到投标标文件的差异表中。否则招标人将认为投标人完全接受和同意本招标文件的要求，投标人提供的产品完全满足本规范书的要求。

8、本规范书经招投标双方共同确认和签字后作为订货合同的附件，与订货合同正文具有同等效力。未尽事宜由双方协商解决。

1.1.2 招标图纸、资料

招标图纸和资料作为附件附在技术要求书之后，成为技术要求的一部分。

1.1.3 投标语言

投标文件必须是中文版，需附外文资料的，投标人/承包人应翻译成中文，并对翻译的准确性负责，投标文件出现恶意的或重大的翻译错误（如资质、业绩、性能参数等证明材料）将导致投标被拒绝，如果中文和外文不一致，以中文为准。

1.1.4 专利

本系统技术及设备、材料等所涉及到的专利费用均被认为已包含在报价之内，投标人/承包人/承包者应（已）保证招标人/业主不承担系统有关专利的一切经济及法律责任。

1.2 项目概况

贵阳市西郊水厂1998年建，2002年6月投产，设计能力40万吨/天，目前满负荷生产，水源地为红枫湖水库，原水浊度范围1~5NTU，工艺为混合-絮凝-平流沉淀-V型滤池，出厂水浊度0.4~0.5NTU，工艺比较完整，工艺设备较为齐全，全厂人员约48人，厂区现有滤池系统、水质报表系统、进出水阀门控制系统、出厂加压泵能耗数据采集系统，各系统相互独立。

本工程2台10KV710KW水泵（异步电机）配置2台高压变频调速系统，采用一拖一的方式，要求变频器额定输出电压为10kV，变频器额定输出功率不小于800KW，额定输出容量不得小于1000kVA，额定输出电流不得小于61A，采用一拖一运行方式，带一拖一旁路柜。

现场电机铭牌

		赛力盟 SAILI ELECTRIC MACHINE CO., LTD.	
额定功率 OUTPUT	710	kW	额定电压
VOLTAGE	1000V	V	额定转速
CURRENT	52.4	A	防护等级 PROTECT. IP
SPEED	990	r/min	绕组接法 COIL WINDING
转子电压 ROT. VOLT.		V	定子 STAT. / 转子 ROT.
转子电流 ROT. CURR.		A	绝缘等级 INSUL. STAT / 转子 ROT.
功率因数 P.F.			功率因数 P.F.
代号 STD. NO.	QC0 154 736		重量 NET WT.
出厂号 SER. NO.	1P117055 1B01		5600
		出厂日期 DATE	2012.10
中华人民共和国重庆赛力盟电机有限责任公司制造 CHONGQING SAILI ELECTRIC MACHINE CO., LTD. PRODUCTION LTD. PRO			


封闭式电机注意事项
 NOTICE

赛力盟
 SAILI

- 电机允许冷态连续起动两次，热态起动一次。
 Motor can be started continually twice of cold condition, only one time on hot condition.
- 电机不允许频繁复运转及反接制动。
 Continually to-and-fro run is not allowed and plug braking is not allowed.
- 运行时应保证电机清洁、干燥、风路畅通。
 Keep the motor clean, dry, and the air current smooth.

采用风冷却的电机，冷却风机应在电机运行前启动。电机停止后，冷却风机应停止。
 For cooling motor, Cooling Fan should be started before motor start. After motor stopped, cooling fan should be stopped.

第 2 章 总体要求

2.1 工程概况及工作范围

2.1.1 范围概述

本技术规格书不是详尽无遗的。根据系统完整、技术先进、环境友好、安全可靠的原则，投标人/承包人的供货范围应包括基于投标人/承包人的总体范围完成本项目必需的全部设备采购、安装及技术服务。

即使有的项目在设备清单中被遗漏了，如果投标人/承包人为满足工艺性能要求，决定对设备进行补足、或对相关设备的特性进行调整，由此增加的一切费用均由投标人/承包人承担。

中标人不免除其中标产品在满足技术条款相关参数基础上，但被招标人认为不满足实际使用需求的责任，招标人有权要求中标人更换某一最终用户认为满足使用要求的产品。

包括但不限于下述内容：

(1) 2 台 10KV710KW 水泵（异步电机）配置 2 台高压变频调速系统，采用一拖一的方式，要求变频器额定输出电压为 10kV，变频器额定输出功率不小于 800KW，额定输出容量不得小于 1000kVA，额定输出电流不得小于 61A，采用一拖一运行方式，带一拖一旁路柜；一般性设计变更（对于因非承包人因素导致的重大变更除外）进行的设备、设施、材料调整；保证本工程系统联动调试结束起一年运行和维护所需备品备件的运输、保险和供货；

(2) 用于本项目的所有设施设备、电力电缆、仪器仪表、自动控制、必要电气设备材料及防腐隔热等的安装施工和安装施工所需设施设备及材料的采购供应；

(3) 所有设施设备的单机测试和试车、系统联动试车、设备及系统调试期缺陷整改在各阶段需进行的各种检测、调试及测试等；

(4) 变频调速系统的安装、调试阶段进行人员培训和技术支持及服务，各种运行及维护手册和操作规程等文件的编制；

(5) 自系统联动调试结束日期起后 12 个月止的工程质量保证及保修；

(6) 其他与本工程有关的技术指导、咨询和服务。

(7) 投标人/承包人必须以工艺性能承包并提供性能保证担保方式承担本项目。

2.1.2 设备采购范围及内容

1、设备采购范围及内容

本工程为2台10KV710KW水泵（异步电机）配置2台高压变频调速系统，采用一拖一的方式，要求变频器额定输出电压为10kV，变频器额定输出功率不小于800KW，额定输出容量不得小于1000kVA，额定输出电流不得小于61A，采用一拖一运行方式，带一拖一旁路柜的设备材料材料以及保证本工程自联合调试结束后一年运行和维护所需备品备件的供货、运输、保险、保管。其主要设备材料清单如下：

主要设备材料清单表

1	高压变频调速系统	1.名称:高压变频调速系统 2.型号:HIVERT-Y10/061	系统	2	
2	旁路系统	1.名称:旁路系统 2.型号:XGNP01-12	系统	2	
3	电力电缆	1.名称:10kV 铠装高压电缆 2.规格:YJV22 8.7/15KV	m	100	
4	电力电缆头	1.名称:10kv 电缆头制作 2.规格:与变频器配套	个	12	
5	交流变频调速电动机	1.名称:变频器设备安装 2.类别:与变频器配套	台	2	
6	配电房、原基础	1.电缆支架，底层水泥，盖板	台	2	
7	电力电缆	1.名称:10kv 电缆敷设 2.规格:YJV22 8.7/15KV	m	60	
8	设备试验费	1.内容:电缆耐压、绝缘实验	项	2	
9	制作变频器设备基础	1.变频器基础，底层水泥，接地排	项	2	
10	原软启设备移位安装		项	2	
11	铝合金玻璃隔断拆除		樘	1	
12	安全文明施工	1.内容:固废、土方及垃圾外运等	项	1	
13	低压电缆及敷设		项	1	
14	控制电缆及敷设		项	1	
15	辅助材料		项	1	

2、由于本项目为交钥匙工程，承建商须完成如下事项：

1) 2台10KV710KW水泵（异步电机）配置2台高压变频调速系统的二次详细设计和设备选型，对系统的整体完善性、稳定性、性能负责。

2) 货物的提供

具体供货范围为“货物需求一览表”的所有产品材料，以及“货物需求一览表”中虽未表明，但确实是为完成系统预定功能必须的设备、元部件、附件、备品备件、专用工具等。

3) 货物技术资料的提供。

4) 上述货物的运输及货物到工地现场卸车至指定地点，现场交验，乙方自己卸货；

5) 配合、指导与产品安装有关的土建工程施工（电缆沟、管沟、设备所需土建基础不在招标范围内）。

6) 上述货物的现场安装调试（含软件编程）。

7) 系统联动调试和试运行；运行指标考核、最终验收；操作和维修人员培训。

8) 配合相关施工单位，提供本标段相关技术资料和技术支持，实现中调系统对系统的远程监控。

9) 售前售后服务（包含质量保修期缺陷修复和服务）。

10) 厂家提供的设备正式生产前须现场复核相关土建结构尺寸。

11) 本附件规定了合同设备的供货范围，投标人保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且设备的技术经济性能符合“本技术要求书中技术规范”的要求。

12) 投标人提供详细供货清单，清单中依次说明型号、数量、产地、生产厂家等内容。对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使本合同附件未列出和/或数目不足，投标人仍在执行的同时补足。

13) 投标人应提供所有安装和检修所需专用工具和消耗材料等，并提供详细供货清单。

2.2 高压变频调速系统技术要求

2.2.1 一般性的技术规定

1、专用工具、配件和附件

A. 每台（套）带有磨损部件、需要修理或调整的设备均应配置部件拆卸和调整所需的专用工具、扳手、厚度计或深度规等。同时应提供设备的适当维护和运行所需的所有附件，如指示计、指示器、和润滑装置等，并应安全妥善地存放于工程现场，设备验收后应偿交付给买方。

B. 如没有明确规定，卖方应提供生产厂家的标准备件

2、电气要求

提供机械设备的电气配件，如控制或按钮平台、浮动或压力开关、电磁阀、整断器和其它控制机械设备的装置，以及控制走线和导管，以符合机械设备部分的有关要求。当供货电机和设备超过标注规格时，应根据需要和相关工程情况对电气装置作出所有要求的改动。

3、材料的一般要求

A. 本工程所用材料应采用与相关功能最为契合的产品，应保证崭新、具备一流商业质量、无缺陷、寿命长而且维护工作量小。

B. 与废水、土壤或周围空气直接接触的部分应能够完全抵抗此类环境中产生的腐蚀或磨损，并且能保证其性能不因时间推移、光线照射或其它任何原因而引起老化现象。

C. 在规定使用“不锈钢”时，其相应环境下的抗腐蚀能力不得低于规范GB/T1220-1992或其它相应标准对不锈钢的规定。需要焊接的不锈钢应采用不受晶间腐蚀影响的不锈钢类型，并应采用等级大小合适的低碳焊条。

D. 应特别注意防止因不同类金属接触而产生的腐蚀。当两种异类金属必须接触时，应谨慎选择金属，尽量降低出现双金腐蚀的可能性。在合适情况下应使用橡胶或其它批准材料隔离不同类型的金属。

E. 如果合同要求提交样品，则在工程开工前至少30天提交材料样品，并呈交给买方代表批准，卖方承担与之有关的一切费用。样品需经买方代表批准，未经批准不得对此样品所代表的材料进行制造将之运至现场或在本工程中使用。

4、互换性

A. 设备的所有类似组件总体上应具备良好的互换性，其零部件也应如此。

B. 所供应的设备类型必须在可行范围内适于标准化，零部件具备最大的互换性。

C. 所有设备构件的尺寸单位一般应采用公制单位。

5、设备

A. 根据规定，投标商应按结构设计提供需要安装的设备，并进行正确运行。假如由于投标商选择了其它设备，导致需要对管线线型、尺寸和等级进行变更、增加、加大或作其它修改，那么投标商应根据要求完成这些修改或变更，对于因选择其它设备而引起的结构变化，买方将不进行额外支付。所有此类变更内容均应经过买方代表的审批。

B. 任何设备，如果需要在规范规定范围以外的技术服务才可以完成操作目标，或与规定要求相比需要增加额外的机械装置，操作步骤和/或控制，将不予采用。

6、设备测试

A. 设备的所有部件应在出货之前在生产厂家的车间经过工厂的测试。

B. 测试应包括在设计条件下检验设备性能。

C. 测试报告在经核实、签字后应提交给买方。

7、铭牌、标志与电路原理牌

所有的其它设备均应具有一个金属的铭牌板，用认可的方式固定，以中文把制造商的名称以及设备主要工作性能（如输出功率、制造日期等）清楚地表明在上面。

所有的绝缘器、起动装置、开关或保险熔丝以及其它电气设备应清楚地加以标明，以示该单元的功能，而在单相设备的情况时，则表明该设备是连接到那一相的。

在警告标志上的字样应以“危险”二字开始，并以红底白字书写。

2.2.2 技术资料

1、概述

投标商（设备供货时）应当提供设备的运行和保养手册，手册的全部文字应当用中文，所有尺寸和单位应当采用国际单位(SI)制，并装订成册。

2、运行手册

水厂运转人员所用的运行手册，应当包括下列各项内容，但并不限于以下内容：

(1) 操作步骤。

(2) 在运行中应采取的安全操作须知。

(3) 基本保养常识。

(4) 在操作过程中应当注意的“应该做”和“不该做”，不然要引发人员伤亡或影响水厂运行的事故。

(5) 事故发生后产生的症候，可能引起事故的原由及解除方法的分析。

运行手册应当写得简单易懂，若有可能，应当把运行手册写成表格式以便理解。

3、保养手册

保养手册应当包括日常维修、试验和更换部件的手续和步骤，以保证设备能正常地连续运行。同时，还应提供一张备件清单和完整的制造商和供应商的名称表，表的内容主要包括供应商的地址、电话号码、邮政编码。

2.2.3 标准和规范

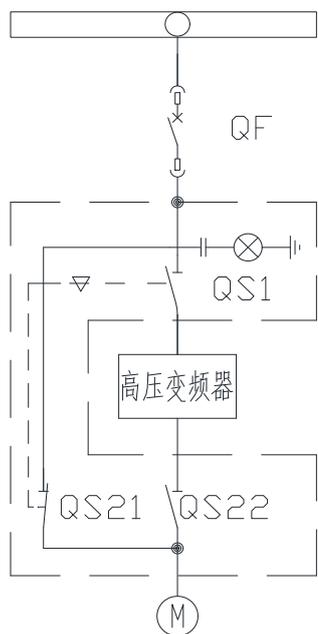
投标人提供的设备和配套件符合以下标准但不局限于以下标准：

IEC 76	Power Transformer
IEC 529	Protection Classes of Cases (IP code)
IEC 1131/111	PLC Correlative norms
IEC60282-1	高压熔断器
IEC60298	额定电压 1kV 以上 52kV 及以下高压交流金属封闭开关设备和控制设备
IEC60470	交流高压接触器和基于接触器的电动机启动器
IEC60632-1	高压电动机启动器
SD318	高压开关闭锁装置技术条件
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	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
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
OCMA	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 1094.1~5	电力变压器
GB 6450	干式电力变压器
GB/T 10228	干式电力变压器技术参数和要求
GB17211	干式电力变压器负载导则
GB311.1~6	高压输变电设备的绝缘配合
GB/T 3859.1	半导体变流器 基本规定的规定
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
DL/T 620	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合

2.2.4 变频调速系统方案

高压变频调速系统技术方案：



主回路系统设计图(虚线内为投标方供货内容)

XGNP01 方案：

手动旁路柜中有三个隔离开关 QS1、QS21 和 QS22，其中 QS21 和 QS22 为一个双刀双投的隔离开关。双刀双投隔离开关的特点是两个方向只能合其一，实现自然的机械互锁，防止误操作将工频电源反送到变频器输出侧而导致变频器损坏。

变频运行：QS1、QS22 闭合，QS21 断开，由合闸断路器 QF 为变频器供电，再通

过变频器本地或远程启动电机变频运行；

工频定速运行：QS1、QS22 断开，QS21 闭合，由合闸断路器 QF 直接启动电机定速运行；

变频器维护、维修：QS1、QS22 断开，变频器与高压电源完全隔离。

旁路柜与上级高压断路器 QF 有联锁关系，旁路柜隔离开关未合到位时，不允许 QF 合闸；QF 合闸时，绝对不允许操作隔离开关，以防止出现拉弧现象，确保操作人员和设备的安全。隔离开关与 QF 的联锁通过操作手柄上的电磁锁实现，在 QF 合闸状态下，操作手柄被锁死。

为了保护变频器，在变频器与断路器 QF 之间还有电气联锁，联锁信号有：

合闸闭锁：将变频器“合闸允许”信号与旁路柜“工频投入”信号并联后，串联于高压开关合闸回路。在变频投入状态下，变频器故障或不就绪时，断路器 QF 合闸不允许；旁路投入状态时，合闸闭锁无效。

故障分闸：将变频器“分闸信号”与旁路柜“变频投入”信号串联后，并联于高压开关分闸回路。在变频投入状态下，当变频器出现故障时，分断变频器高压输入；旁路投入状态下，变频器故障分闸无效。

QF 保护整定：保持原有对电机的保护及其整定值不变。

2.2.5 性能要求

1、进线变压器

变频装置配套的进线变压器为一体化干式变压器，配金属外壳，应设置测温元件并有温控功能，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+5%kV

进线变压器一次侧额定频率：50±5%Hz

绝缘等级：H 级

(1) 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。

(2) 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（按系统容量无穷大考虑）的动、热稳定而不产生任何损伤、变形及紧固件松动。

(3) 噪音水平

≧80dB(在离外壳 1m, 高度为 1.5m 处测量)

进线变压器安装在户内，并与高压变频装置布置在一起，投标人负责进线变压器同变频装置之间的连接。

变压器进线接线端子应足够大，以便与进线电缆连接。变压器柜内高压引线导体应能满足发热的允许值（ $<65^{\circ}\text{C}$ ）。

变压器柜的防护等级为 IP30。变压器柜应能上下进电缆。

谐波分量： $\leq 4\%$ 。

(4) 变频装置逆变主电路拓扑应采用多电平形式。整流用移相变压器应采用河南中天、广东伊戈尔、上海北变，整流移相变压器选型为电机功率的 1.25 倍，其应有柜体封闭，配金属外壳、冷却器，具有就地及远方超温报警和相应的控制功能，绝缘等级应不低于 H 级。

2、变频装置

(1) 投标人应分别根据主扇风机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 厂用电源的自动切换不应导致变频装置的停机，具备主电源失电 10 秒内来电自启动功能，在低压电源失电情况下，高压变频器内部从高压侧降压取低压电源在线热备，不允许变频器因低压电源失电而造成设备停机。额定运行工况下，使用变频装置后电动机不降容。

(2) 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%的响应时间宜小于 2min。

(3) 变频调速系统产生的谐波符合并优于中国“GB/T 14549 电能质量 “公用电网谐波”及“IEEE519”国际标准对电压失真和电流失真最严格的要求。变频装置应考虑将对电网谐波影响减至最小的措施，投标人应在投标书中详细说明。变频器应对本体控制系统的就地控制柜内无谐波影响。功率单元为 8 级，整流桥脉冲数应 48 脉冲。

(4) 变频装置的主要技术参数和要求

内容	技术要求（最低值）	投标值
额定输入电压	10kV	
额定输出容量	1000kVA	
额定输出功率	800kW	
额定输出电流	61A	
IGBT 额定电流	150A	

IGBT 额定电压	1700V	
输入频率	50±5%Hz	
功率因数	>0.95	
输出频率范围	0~50Hz	
过载能力	120% 2min 150%立即保护动作	
模拟量输入	4~20mA	
模拟量输出	4~20mA	
开关量信号	继电器无源干接点信号	
冷却方式	空气冷却或强制空气冷却	
环境温度	45℃	
环境湿度	<90%， 无凝结	
逆变器输出效率	额定负载下 >98%	
防护等级	IP30	

主要元器件要求（单台）：

主要器件	规格型号	单位	数量/每台	技术要求（最低值）	投标值
IGBT	1700V150A	只	48	西门康	
移相变压器	与变频器配套	台	1	北变、伊戈尔、中天	
电解电容	与变频器配套	只	--	意壳	
二极管	与变频器配套	只	72	西门康、宏微	
散热风机	与变频器配套	台	2	施洛伊、泛仕达	禁止一台变频器配置一台冷却风机
柜内端子排	与变频器配套	套	-	高正、菲尼克斯、魏德米勒	
变频器控制板组件	与变频器配套	套	-		
电流互感器	与变频器配套	只	-	安科瑞、正泰、华通	
LCD 触摸屏	与变频器配套	块		昆仑技创科技	
AI 隔离变换器	与变频器配套	个		金升阳	
A0 隔离变换器	与变频器配套	个	-	金升阳	
I/O 接口板（继电器单元）	与变频器配套	块	-		
光纤插头/插座	与变频器配套	-	-	AVAGO	

过滤网	与变频器配套	-	-		
控制芯片 (CPU)	与变频器配套	-	-	TI	
电平转换芯片	与变频器配套	-	-	TI	

(5) 冷却系统应可靠，平均无故障时间应大于等于变频装置本体设备。报警信号应能远传到控制室，每一套冷却装置应拆装方便，每一台变频器应至少配置两台柜顶冷却风机，一台对功率单元冷却另一台对变压器冷却，冷却系统应满足变频装置的安全可靠地运行。

(6) 变频装置应能提供电动机所需的过电压、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、瞬时停电等保护。变频装置故障跳闸(包括进线变压器)时，应配置输出接点联跳 10kV 侧进线断路器。

(7) 为满足 10kV 厂用电源的故障切换，变频装置应保证在断电 (0-10 秒可调) 时间内不停机，在低压电源失电情况下，高压变频器内部从高压侧降压取低压电源在线热备，不允许变频器因低压电源失电而造成设备停机。

(8) 为提高设备可靠性，变频器主回路应使用高压 IGBT 功率开关元件，并且器件数量应尽可能少。投标人须保证满足需方提出的有关高压变频器的性能设计参数，并能在规定的的环境条件下长期安全运行，满足各种性能和工况要求。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。

(9) 变频装置控制系统采用电气传动专用 32 位数字工业级微处理器控制，具有就地监控方式和远方监控方式。在就地监控方式下，通过变频器上的触摸式键盘和 LCD/LED 显示，可进行就地人工启动、停止变频器，可以调整转速、频率；在变频器外壳面板上配就地紧急停按钮(带保护罩)。就地控制窗口采用中文操作界面，功能设定、参数设定等均采用中文。投标人提供的变频装置支撑软件为汉化最新版的正版软件，软件免费升级。

(10) 变频装置应带故障自诊断功能功能，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至 DCS，便于运行人员和检修人员能辨别和解决所出现的问题。

(11) 变频装置应能接受 DCS 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。

变频装置应至少提供下列 I/O 点数：

1) 模拟量输入信号 AI (4~20mA)	3 点
2) 模拟量输出信号 AO (4~20mA 隔离后)	4 点
3) 开关量输入信号 DI	14 点
4) 开关量输出信号 DO	22 点

(12) 变频装置应具有与 DCS 或其它控制系统的通讯接口，通讯接口应支持以太网、MODBUS 等通讯协议，具体通讯协议将在技术协议或设计联络会上确定。

(13) 投标人应配合 DCS 或其它控制系统承包商共同完成系统间的通讯连接，并按照 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。

(14) 变频装置内部通讯应采用光纤连接，以提高通讯速率和抗干扰能力；变频器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。

(15) 变频器应对本体控制系统的就地控制柜无谐波影响。

(16) 冷却系统和变频装置控制系统合用两路外部电源（由招标人提供 1 路 380V AC 三相四线外部电源），电源之间的自动切换由投标人实现。控制电源事故切换过程中，变频器应正常运行。

(17) 变频装置的柜体应能上下进出电缆，最终由招标人确定。

3、变频装置性能要求

(1) 系统一体化设计，包括输入隔离变压器，变频器、切换柜及所有部件及内部连线，用户只需连接高压输入，高压输出，一路 380V 冷却器和控制电源、控制接口信号线即可。整套系统在出厂前进行整体测试。

(2) 变频器功率单元采用 8 级单元串联形式，48 脉冲符合并优于 IEEE519—1992 及 GB/T14519—93 标准对电压失真和电流失真最严格的要求，能够不加任何滤波器就能符合国内供电部门对电压、电流谐波失真的要求。

(3) 10kV，50HZ 输入，输入无相序敏感，10kV 高压直接输出，变频器与电机之间无变压器。

(4) 在 20-100%的负载变化情况内达到或超过 0.95 的功率因数。

(5) 变频器输出的电压总的谐波分量小，无需滤波器变频器就可输出正弦输出电流和电压波形，对电机无特殊要求，可以使用普通异步电机，电机不应降低额定容量使用。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。

(6) 变频装置输出波形不会引起电机的谐振，转动脉矩小于 0.1%。变频器有共振

点频率跳跃功能。可以提供 2 组频率跳跃点，跳跃点频率和带宽可参数设定。

(7) 电机不会受到共模电压和 dv/dt 的影响， dv/dt 不大于 1 V/ms。

(8) 变频系统逆变器输出效率为 98%以上。

(9) 距离变频器 1 米处任何方向测试，噪音指标低于 80dB。

(10) 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，用低电压进行空载调试。

(11) 变频器对电网电压波动有极强的适应能力，-20%可以满载输出，可以承受-35%的电网电压下降而继续降额运行。满载运行时瞬时失电（0~10 秒可调）不跳闸，轻载时间更长在低压电源失电情况下，高压变频器内部从高压侧降压取低压电源在线热备，不允许变频器因低压电源失电而造成设备停机。

(12) 频率精度：±0.5%（所有因素下）

(13) 调速范围：0-100%连续可调。

(14) 过载能力：120%，2 分钟。150%立即保护。

(15) 加减速时间 5-6000 秒可调（根据负载情况可设定）。

(16) 输出频率 0-50Hz（根据电机情况设定）

(17) 用户在变频器液晶面板上可定义显示速度、电流、电压、功率和累计时间运行等。

(18) 变频装置对输出动力电缆类型、长度和截面选择无任何特殊要求。

4、变频装置结构要求

(1) 变频器的功率单元模块化设计可以从机架上抽出，移动和变换，所有单元可以互换，更换单元不需专门工具。

(2) 逆变器保证良好的输出波形。

(3) 输入侧的隔离变压器能保护电机不受共模电压的影响。

(4) 功率单元采用光纤信号传输。

(5) 整个变频系统采用风冷。

(6) 变频系统正面开门，可靠墙布置。

(7) 高压变频装置采用一体化设计，为考虑与外部系统的兼容性和拓展性，控制系统与外部的接口应采用西门子/ABB/施耐德品牌 PLC 与外部通讯，禁止采用集成板级接口的模式。

(8) 单元采用直流母线供电的方式，同时采用独立电源模块供电，保证单元控制电源的稳定性。

(9) 控制器板卡采用独立设计，方便后期维护检修，故障判断，故障处理，不允许采用集成板卡设计。

(10) 小功率变频器功率单元整流滤波电容采用使用寿命长、抗环境温度强的自愈式金属薄膜电容，禁止使用的电解电容。

(11) 功率单元内逆变器件 IGBT 的额定电流为系统电流的 2 倍并不小于 150A。

(12) 功率单元外壳材质采用绝缘性能、抗老化、强度性能高的工程级 ABS 材质，功率单元外壳材质禁止采用绝缘性能差、抗氧化能力差、强度性能低的金属外壳；金属外壳在高海拔使用环境运行中容易放电，增加设备故障点，降低了设备稳定性。

(13) 控制电源：变频器控制电源采用交流 400VAC，招标方提供一路备用电源。备用电源由本身移相变压器低压侧抽取，投标方在变频器柜内能实现两路电源的自动切换，一用一热备。变频器散热风机电源与控制热备电源取自移相变压器的低压线圈。

2.2.6 技术数据表

投标人应严格按下表格和顺序填写技术参数，并保证其提供设备的性能、特性与以下填写内容一致。

变频装置技术数据表

序号	名称	单位	投标方填写技术规格	备注
1	使用标准			
2	型式及型号			
3	供货商及原产地			
4	安装地点			
5	技术方案			
6	对电动机要求			
7	是否需要输出滤波器			
8	变频器输入侧有无熔断器			
9	额定输入电压/允许变化范围	kV		
10	系统输入电压	kV		
11	系统输出电压	kV		
12	系统输出电流	A		
13	额定输入频率/允许变化范围			

序号	名 称	单位	投标方填写技术规格	备 注
14	对电网电压波动的敏感性			
15	变频器效率			
16	谐波			
17	可靠性指标(平均无故障工作时间)	h		
18	输入侧功率因数			
19	控制方式			
20	冷却装置电源			提出容量要求
21	控制电源			
22	电网侧变换器型式及元件			
23	电机侧逆变器型式及元件			
24	传动象限			
25	电隔离部分是否采用光纤电缆			
26	噪声等级			
27	冷却方式			
28	冷却系统故障对变频器的影响			
29	过载能力			
30	标准控制连接			
31	模拟量信号(输入)规格及数量			
32	模拟量信号(输出)规格及数量			
33	开关量信号(输入)规格及数量			
34	开关量信号(输出)规格及数量			
35	防护等级			
36	操作键盘			
37	界面语言			
38	变频装置外形尺寸(宽*深*高)			
39	变频装置重量			不含变压器

序号	名 称	单位	投标方填写技术规格	备 注
40	盘前维护或盘后维护			
41	是否需要输出滤波器			
42	是否提供输出滤波器			
43	售后服务的承诺			

2.2.7 品牌推荐

高压变频器推荐品牌：天津钰航高新科技有限公司技 YHBP-10 系列、北京合康新能科技有限公司 HIVERTE-YGP 系列、长沙市创安电气有限公司 CABP100

第 3 章 技术资料及交付进度

3.1 一般要求

1、投标人按照中国电力工业使用的标准及响应的代码、规则对图纸编号，并且提供的资料使用国家法定单位制即国际单位制(语言为中文)。

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。均需电子版本。

3、投标人资料的提交及时、充分，满足工程进度要求。合同签订后 15 天内给出全部技术资料和交付进度清单，并经招标人确认。提供最终版的正式图纸的同时应提供可编辑的、正式的 CAD 电子文件。

4、投标人提供的技术资料一般可分为投标阶段，配合设计阶段，设备监造检验、施工调试试运、性能试验验收和运行维护等四个方面。投标人须满足以上四个方面的具体要求。

5、对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需文件和资料，一经发现，投标人及时免费提供。

6、招标人要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

3.2 资料提交的基本要求

3.2.1 投标人提供的图纸和资料

1、在投标阶段提供的资料至少包括（但不限于）下列内容：

- 1) 系统配置、设备型号及主要技术数据表
- 2) 柜体布置尺寸等资料；

2、在签订合同 7 天内，投标人应按招标人所要求的格式和数量，提供详细的说明书、样本、图纸、交货后要进行试验的建议和有关数据等，一式六份，电子 U 盘两份。主要包括如下：

- (1) 系统设计和设备配置
- (2) 变压器技术规范和选型计算书
- (3) 变频装置技术规范、有关标准
- (4) 电源要求、接地要求、柜体数量、重量、外形尺寸、布置及装置发热量要求
- (5) 变压器运行维护及设计安装指导手册
- (6) 变频装置运行维护及设计安装指导手册

(7) 变压器温度数字表、调压装置及控制装置接线图及说明书；端子接线图；温控箱原理接线图及端子排图

(8) 电气接线图及设备表

(9) 电气设备有关特殊要求的说明

(10) 变压器冷却系统控制、报警回路接线图

(11) 变频装置控制回路原理接线图及设备表

(12) 变频器输入、输出接口清单及说明

(13) 柜体内部安装接线图及端子排出线图

(14) 与招标人的接口设计要求，如变压器冷却电源的电压、功率，变频装置辅助电源的电压、功率；与DCS监控信号交换；与6kV进线断路器的接口等

(15) 设备布置图以及推荐的安装方式、安装说明书

(16) 供土建设计的所有资料，如设备荷载以及荷载点、通风散热等

(17) 现场安装指导手册

(18) 厂家认为应提供的其它图纸资料

3、设备供货时，投标人应按招标人所要求的格式和数量，提供低压干式变压器、变频装置及配套设备的长期保管、维护、使用说明书，检修导则及施工指导手册，部件安装详图、出厂试验报告、产品质量合格证明书等。

4、设备监造检验所需要的技术资料

投标人应提供满足合同设备监造检验/见证所需的全部技术资料。

5、施工、调试、试运、机组性能试验和运行维护所需的技术资料（投标人提出具体清单，需方确认）包括但不限于：

1) 提供设备安装、调试和试运说明书，及组装、拆卸时所需用的技术资料。提供所有进口原产地文件和全套海关通关文件。

2) 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。

3) 设备的安装、运行、维护、检修说明书，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、定期校验和维护说明等。

4) 投标人应提供备品、配件总清单和易损零件图。

6、投标人须提供的其它技术资料（投标人提出具体清单，需方确认）包括以下但不限于：

1) 检验记录、试验报告及质量合格证等出厂报告。

2) 投标人提供在设计、制造时所遵循的规范、标准和规定清单。

3) 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，运输超重和超大件的明细表和外形图。

4) 详细的产品质量文件，包括材质、材质检验、焊接、热处理，加工质量，外形尺寸和性能检验等的证明。

7、设备移交后 1 周内，供货方应至少提供如下资料：

- (1) 输入电压及电流的现场实测波形
- (2) 输出电压及电流的现场实测波形
- (3) 现场实测谐波分析
- (4) 现场其它试验报告
- (5) 节能计算
- (6) 损耗的构成说明

3.2.2 实验报告

下列试验报告应提供：

- a. 例行（出厂）试验报告
- b. 主要部件试验报告。

3.2.3 投标人提供详细装箱清单

3.2.4 竣工资料

投标人提供的竣工技术资料为 12 套（相同的部分如说明书等为两台机组 12 套，不同的部分如试验报告等为每台机组 8 套），电子版三套。

3.3 交货进度

设备交货进度

序号	设备/部件名称型号	发运地点	变频调速系统交货时间	固态软启动装置交货时间
1				
2				

说明：（1）表中所列交货时间系指设备运到电厂施工现场的时间；

（2）序号要与供货范围分项清单序号一致。应保证部套的完整性。

（3）表格内的设备交货时间为自合同生效后多少个月。

第 4 章 技术服务和设计联络

4.1 现场技术服务

4.1.1 现场服务

投标人现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。投标人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（格式）。如果此人月数不能满足工程需要，投标人要追加人月数，且不发生费用。

现场服务计划表（由投标人填写）

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					
2					
3					

4.1.2 现场服务人员应具有资质

投标人现场服务人员应具有下列资质：

- 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。

投标人要向招标人提供服务人员情况表(见下表格式)。招标人有权要求投标人须更换不合格的投标人现场服务人员。

服务人员情况表

姓名	性别	年龄	民族
政治面貌	学校和 专业	专业	职务
工作 简 历			

单 位 评 价	
------------------	--

(注： 每人一表)

4.1.3 投标人现场服务人员的职责

1、投标人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。

2、在安装和调试前，投标人技术服务人员 1 向招标人技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序(见下表)，投标人技术人员对施工情况进行确认和签证，否则招标人不能进行下一道工序。经投标人确认和签证的工序如因投标人技术服务人员指导错误而发生问题，投标人负全部责任。

投标人提供的安装、调试重要工序表

序号	工序名称	工序主要内容	备注
1			
2			
3			
4			

3、投标人现场服务人员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，投标人现场人员在招标人规定的时间内处理解决。如投标人委托招标人进行处理，投标人现场服务人员出委托书并承担相应的经济责任。

4、投标人对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

5、投标人现场服务人员的正常来去和更换事先与招标人协商。

4.1.4 招标人的义务

招标人要配合投标人现场服务人员的工作，在生活、交通和通讯上提方便。

4.2 质保期

供货商应从设备运行验收合格之日起 12 个月内对所提供设备进行全面的保养维护，以保证设备连续、有效的正常运行。

在质保期的最后一个月，应由供货商配合买方（招标人方）对设备进行一次最后的检验。

4.3 培训

1、为使合同设备能正常安装和运行，投标人有责任提供相应的技术培训。培训内容与工程进度相一致。培训计划和内容由投标人在投标文件中列出（格式）。

序号	培训内容	计划人月数	培训教师构成		地点	备注
			职称			
1						

2、培训的时间、人数、地点等具体内容由买卖双方商定。

3、投标人为招标人培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通方便。

4.4 设计联络

有关设计联络会的计划、时间、地点和内容要求由买卖双方商定。

设计联络会计划表

序号	次数	内容	时间	地点	人数
1					
2					

附图