
北福山塘江边泵站工程主机泵设备采购
(招标编号：E3205010304043250005001、
SDJ. CL2025-11)

招标文件

招标单位：苏 州 市 水 利 工 程 建 设 处

代理单位：中 正 建 设 工 程 管 理（苏 州）有 限 公 司

2025年03月

目 录

第一章 投标人须知	5
第二章 评标办法	11
第三章 技术要求	16
第四章 合同协议书	21
第五章 投标文件格式	129

招标公告

北福山塘江边泵站工程主机泵设备采购

(招标编号: E3205010304043250005001、SDJ. CL2025-11)

招标公告

1、苏州市水利工程建设处的北福山塘江边泵站工程主机泵设备采购已由苏州市数据局批准建设。工程资金来源为财政，现已落实。现公开邀请合格的潜在投标人参加工程的投标。

2、中正建设工程管理(苏州)有限公司受招标人委托具体负责本工程的招标事宜。

3、工程概况:

(1) 工程地点: 张家港市
所属地区: 苏州市境内

招标类型: 专业招标
工程性质: 水利工程

(2) 工程规模:

项目位于已建福山闸北侧(左岸), 主要由泵房、内外河进出水池、内外河清污机、内外河护坦等建筑物构成, 泵站设计流量为 $60 \text{ m}^3/\text{s}$, 采用 3 台 $20 \text{ m}^3/\text{s}$ 双向引排立式轴流泵。泵站的工程等别为 II 等, 工程泵室、外河翼墙、外河堤防等主要建筑物级别为 2 级内河翼墙、内河堤防等次要建筑物级别为 3 级, 围堰等临时性水工建筑物级别为 4 级。

本次招标的北福山塘江边泵站工程主机泵设备采购标段, 主要内容为采购有 3 台套单泵流量 $20 \text{ m}^3/\text{s}$ 的 X 型双向流道全调节立式轴流泵, 配套立式高压同步电机, 内置式同步液压调节器全调节。主水泵主要参数: 单泵流量 $20 \text{ m}^3/\text{s}$, 叶轮直径 $\sim 2730\text{mm}$, 水泵转速 $136.4\text{r}/\text{min}$, 叶轮中心线安装高程为 -2.10m 。主电机主要参数: 额定功率 1120kW , 额定电压 10kV , 44 极。主泵组包含水泵、叶片调节系统、进入孔组件、顶盖自吸泵、电机、励磁装置及冷却风机。附属设备: ① 水泵机组运行状态在线监测系统(含振动、摆度、压力脉动、转速和噪音等等进行在线监测和设备运行状态分析和诊断)。② 测流装置, 包括 6 套 8 声道超声波流量计, 3 台主机; ③ 循环供水装置, 成套供应, 含 2 台供水泵(1 用 1 备)、配套变频器、稳流容器、闸阀、监测仪表等自动化元器件。④ 轴瓦冷却机组, 包括 3 台套 ZWLQ-20 型轴瓦冷却器(室外型)及自动化元器件。提供安装和试验的指导, 参与试运行和验收; 提供对运行和维修人员进行培训等; 完成设计联络; 接受招标人及监理单位参加工厂监造、工厂验收; 完成合同规定的协调工作等。

(3) 计划开、竣工时间:

交货期 210 日历天。合同签订之日起交货期内完成制作并通过出场验收, 货物进场并指导安装的时间根据监理指令, 并满足阶段/中间验收所应具备的条件。具体交付调试时间由招标人另行通知, 招标人有权适当推迟交货日期, 承包人不得因此增加任何费用。

4、本招标工程共分 1 个标段, 标段划分及相应招标内容如下:

标段序号	标段内容	合同估算价 (万元)	对企业的资质要求	对企业的业绩要求
01	北福山塘江边泵站工程主机泵设备采购	1920.6466	在中华人民共和国境内合法注册并具有独立法人资格，近八年（2017年3月1日以来）生产过立式轴流泵的泵类生产厂家；且必须是在《全国水利建设市场监管服务平台》、《苏州市公共资源交易中心平台》网站落实信息申报的单位。	企业近八年（2017年3月1日以来，时间以合同签订时间为准）至少承接过单机流量为10m ³ /s及以上立式轴流泵制作业绩，同时提供中标通知书（如有）、合同协议书及工程完（竣）工验收证明材料，如上述证明材料不能反映相关数据内容的，则需提供加盖使用单位（运行管理单位）公章的安全运行的证明材料。

企业最多允许申请标段数：1个；项目负责人最多允许申请标段数：1个；

5、投标申请人资格审查条件：

（1）在中华人民共和国境内合法注册并具有独立法人资格，近八年生产过立式轴流泵的泵类生产厂家；具有完成本招标项目的科研力量、财务能力、人力资源和良好信誉。对于有行政隶属关系或控股关系或集团(总)公司下属独立法人子公司不得同时申请；

（2）投标申请人资质类别：见上表；

（3）投标申请人须是在《全国水利建设市场监管平台》及《苏州市公共资源交易中心平台》落实信息申报的单位（提供网上截图）；

（4）投标申请人办理投标报名必须由企业法定代表人（或法定代表人委托代理人）办理，委托代理人须为本企业在职职工。（需提供委托代理人身份证、有效的劳动合同、唯一账户的社保缴费相关证明，社保应提供至少包含自招标公告发布前近3个自然月（2025年01-03月）；且社保缴费证明出具时间应当在本公告发布时间之后，对于符合国家规定而在本单位免缴社会保险的人员，应提供免缴社会保险的具体情况说明并提供与其签订的聘任合同，退休人员还应增加提供退休证书。）

（5）企业类似业绩要求：见上表。

6、招标文件的领取

6.1 招标文件获取时间为：2025年03月21日09时00分至2025年03月28日23时59分59秒。

6.2 招标文件获取方式：潜在投标人使用“CA数字证书”登录“电子招标投标交易平台”获取。

6.3 招标文件售价 0 元。

7 投标文件的提交

7.1 投标截止时间为 2025 年 04 月 14 日 09 时 30 分。

7.2 投标人应在投标截止时间前将投标文件上传到苏州市公共资源交易平台电子招标投标交易平台，逾期上传的投标文件，招标人不予受理。

7.3 投标人在招标文件规定的投标文件递交截止时间前撤回投标文件的，应当通过交易平台向招标人提交撤回投标文件的申请。

7.4 投标人在招标文件规定的投标文件递交截止时间前对已经成功递交的投标文件进行修改、补充的，投标人应当使用“招投标文件制作软件”制作成完整的投标文件，并上传交易平台。

7.5 投标文件以在招标文件规定的投标文件递交截止时间前最后上传成功的投标文件为准。

8、资格审查办法：资格后审。

9、本项目评标办法：综合评估法。

10、本次招标对未中标人投标文件中的技术成果不给予（给予或不给予）经济补偿。

11、招标人：苏州市水利工程建设处

招标人地址：苏州市燃气大厦

联系人：王朝勇

电话：0512-65203378

12、招标代理机构：中正建设工程管理（苏州）有限公司

招标代理机构地址：苏州市高新区滨河路 711 号北 5 楼

联系人：钱祖斌、岳杰、周琛煦

电话：0512-68656936

13、要求本公告发布日期为：2025 年 03 月 21 日至 2025 年 03 月 28 日。

14、投标人之间有下列情形之一的，不得同时参加工程项目同一标段的投标：

14.1 法定代表人为同一个人的两个或者两个以上企业法人；

14.2 投标人之间存在控股关系、隶属关系的；

15、本工程实行水利电子化投标，投标时均以网上提交的电子投标文件为准。此次招标实行不见面开标，招标文件条款中凡不适用于不见面开标的内容均取消，具体流程详见招标文件“投标入须知前附表”中的招标人补充的其他内容及苏州市公共资源交易中心网站“关于建设工程不见面开标的特别提醒通知”。

16、本项目监管部门：苏州市水务局，联系方式：0512-68253214。

招标人：苏州市水利工程建设处

招标代理单位：中正建设工程管理（苏州）有限公司

批准部门：苏州市水务局

发布日期：2025 年 03 月 21 日

第一章 投标人须知

投标人须知前附表

项号	条款号	条款名称	编列内容
1	1.1	招标人和招标代理机构	招标人：苏州市水利工程建设处 地址：苏州市燃气大厦 联系人：王朝勇 电话：0512-65203378 招标代理机构：中正建设工程管理（苏州）有限公司 地址：苏州市高新区滨河路 711 号北 5 楼 联系人：钱祖斌、岳杰、周琛煦 电话：0512-68656936
2	1.2	招标项目名称	北福山塘江边泵站工程主机泵设备采购
3	1.3	资金来源和落实情况	资金来源： ☒ 国有资金 ☐ 非国有资金 出资比例： 国有资金 100% 资金落实情况： 已落实
4	1.4	建设地点	张家港市
5	1.5	项目规模	项目位于已建福山闸北侧(左岸)，主要由泵房、内外河进出水池、内外河清污机、内外河护坦等建筑物构成，泵站设计流量为 60 m ³ /s，采用 3 台 20 m ³ /s 双向引排立式轴流泵。泵站的工程等别为 II 等，工程泵室、外河翼墙、外河堤防等主要建筑物级别为 2 级内河翼墙、内河堤防等次要建筑物级别为 3 级，围堰等临时性水工建筑物级别为 4 级。
6	1.6	招标类型	主机设备招标
7	1.7	招标范围和内容	招标范围： <u>主机设备；</u> 招标内容： <u>本次招标的北福山塘江边泵站工程主机泵设备采购标段，主要内容为采购有 3 台套单泵流量 20 m³/s 的 X 型双向流道全调节立式轴流泵，配套立式高压同步电机，内置式同步液压调节器全调节。主水泵主要参数：单泵流量 20 m³/s，叶轮直径$\sim$2730mm，水泵转速 136.4r/min，叶轮中心线安装高程为-2.10m。主电机主要参数：额定功率 1120kW，额定电压 10kV，44 极。主泵组包含水泵、叶片调节系统、进人孔组件、顶盖自吸泵、电机、励磁装置及冷却风机。附属设备：① 水泵机组运行状态在线监测系统（含振动、摆度、压力脉动、转速和噪音等等进行在线监测和设备运行状态分析和诊断。）② 测流装置，包括 6 套 8 声道超声波流量计，3 台主机；③ 循环供水装置，成套供应，含 2 台供水泵（1 用 1 备）、配套变频器、稳流容器、闸阀、监测仪表等自动化元器件。④ 轴瓦冷却机组，包括 3 台套 ZWLQ-20 型轴瓦冷却器（室外型）及自动化元器件。提供安装和试验的指导，参与试运行和验收；提供对运行和维修人员进行培训等；完成设计联络；接受招标人及监理单位参加工厂监造、工厂验收；完成合同规定的协调工作等。</u>
8	1.8	计划开工日期和建设周期	交货期 210 日历天。合同签订之日起交货期内完成制作并通过出场验收。投标文件统一填写工期为 210 日历天。

9	1.9	供货周期	货物进场并指导安装的时间根据监理指令，并满足阶段/中间验收所应具备的条件。具体交付调试时间由发包人另行通知，发包人有权适当推迟交货日期，承包人不得因此增加任何费用。
10	2.1	资格审查方式	资格后审
11	5.1	踏勘现场和标前会时间地点	不组织现场踏勘，不召开标前会议。
12	8.1	招标文件的澄清	投标截止时间 15 天前。招标人发送澄清的方式： <u>书面或电子邮件</u> 投标人领取文本文件的时间和地点： <u>563266819@qq.com</u>
13	9.1	分包	☐ 不允许 ☒ 允许：仅限专业分包，且须经发包人同意。
14	10.1	是否要求提交电子文档、演示盘和模型	计算机文件： <u>不要求</u> (☐ 要求、 ☐ 不要求)提交 演示盘： <u>不要求</u> (☐ 要求、 ☐ 不要求)提交 模型： <u>不要求</u> (☐ 要求、 ☐ 不要求)提交
15	11.1	招标控制价	最高投标限价为 <u>1920.6466</u> 万元，投标人应结合本项目情况进行投标报价，不得超过控制价。
16	12.1	投标有效期	本招标项目的投标有效期为投标截止期后 <u>60</u> 日历天。
17	13.1	投标保证金	投标保证金的规定： ☐ 不提交 ☒ 提交，具体要求： 1、递交截止时间（到账时间）：同本标段投标截止时间。 2、投标保证金金额：人民币拾万元整。 3、投标保证金的形式： ☒ 银行保函（由投标人基本账户所在网点的当地行或其上级银行机构出具） ☒ 保险保函（保险保函费用由投标人基本账户汇出） ☒ 现金（从投标人基本账户汇出） ☒ 支票（从投标人基本账户出具） ☒ 投标保证金信用承诺书替代投标保证金（承诺书详见投标文件格式） 4、递交方式： ☒ 公共资源交易集团代收 招标人指定专用账户： 账户名称：_____； 开户银行：_____； 银行账号：_____； 5、其他要求：_____。
18	14.1	技术标类型	☐ 暗标 ☒ 明标
19	20.1	递交投标文件截止时间	投标人递交投标文件的截止时间： <u>2025</u> 年 <u>04</u> 月 <u>14</u> 日 <u>9:30</u> 时(北京时间)。

20	22.1	开标时间和地点	开标时间：同投标文件递交截止时间 开标地点：苏州市公共资源交易中心网上开标直播室 开标要求：投标人通过访问苏州公共资源交易中心网站，进入开标直播系统，通过不见面开标大厅直接观看开标过程，并解密投标文件。采取观看网上直播的投标人，请提前完成系统环境检测，确保系统正常使用。 相关注意事项： （1）登录网址： （http://180.117.160.6:8090/BidOpening/bidopeninghallaction/hall/13 login）进入不见面开标大厅，使用 CA 证书登录，进入不见面开标模块，通过网络观看现场开标实况直播； （2）电脑环境要求：windows7 以上系统、IE10 以上浏览器（首次使用需要将地址加入“受信任站点”和兼容性视图设置，并允许加载网站提示的加载项，如需收听现场语音需配置放音设备）； （3）登录前需安装好驱动： （https://download.bqpoint.com/download/downloaddetail.html?SourceFrom=Ztb&ZtbSoftXiaQuCode=010202&ZtbSoftType=DR） （4）如使用“环境修复工具”无法解决登录问题，请及时联系客服 4009980000、18362720235。
21	23.1	评标委员会的组建	评标委员会构成 5 人，其中招标人代表不超过总人数的三分之一； 评标专家确定方式：从江苏省综合评标（评审）专家库中抽取，或根据需要并经监督部门批准适当特邀部分专家。
22	26.1	评标办法	采用综合评估法
23	28.1	是否授权评标委员会确定中标人	☒ 是，推荐入围名单并排序 ☐ 否，不推荐
24	29.1	中标公示	定标后，招标人于 15 日内在苏州市公共资源交易中心网公示评标结果和定标结果，公示期不少于 3 日。
25	30.1	合同签订	中标人和招标人应当在中标通知书发出之日起 30 天内按照招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。
26	31	履约担保形式及金额	履约担保的形式：采用银行出具的履约保函，担保金额为签约合同价的 10%。
27	32	未中标方案补偿	具体补偿办法：无补偿
28	34.1	招标人补充的其他内容	1、中标单位应支付的费用包含：苏州市建筑市场综合服务费、招标代理费等由中标单位支付，费用按实际发生费用缴纳。上述费用含在投标报价中，不单独立项，由中标单位在领取中标通知书时付清。招标代理费收费标准参照《招标代理服务收费管理暂行办法》（国家计委计价格[2002]1980 号相关规定。 2、综合服务费缴费地点：苏州市公共资源交易中心四楼窗口。上述费用含在投标报价中，不单独立项，由中标单位在领取中标通知书时，向苏州市公共资源交易中心付清。收费标准请各投标单位咨询 苏州市公共资源交易中心四楼窗口。 3、综合考虑接受设备全过程监造所产生的一切费用，上述费用含在投标报价中。

(一) 总 则

2.1 总则

2.1.1 使用文字种类及货币种类

招标文件、投标文件、招标人与投标人之间有关招标投标所有书面方式（包括电子邮件、传真）的来往函件、记录等均应使用简体中文。

招标文件及投标文件中有关货币的数额表示全部以人民币计算（特殊情况另行约定）。

2.1.2 招标项目基本情况

2.1.2.1 项目名称：详见投标人须知前附表

2.1.2.2 工程概况：详见投标人须知前附表

2.1.2.3 招标内容：详见投标人须知前附表

2.1.2.4 服务时间：详见投标人须知前附表

2.1.2.5 建设项目资金来源情况：详见投标人须知前附表

2.1.3 投标人的基本条件及要求

2.1.3.1 投标人资格要求

投标人应在国内具有独立法人资格，应是收到投标邀请书、响应招标、参加投标竞争的企业法人，资质等级必须同时具备以下条件：

主机设备资质：详见招标公告要求。

2.1.3.2 投标人业绩要求：详见招标公告要求。

2.1.3.3 投标人投标保证金：详见投标须知前附表。

2.1.3.3.1 投标人未按规定提交投标保证金的，其投标文件作废标处理。

2.1.3.3.2 投标单位出现下列情况，招标人有权取消其中标资格，并没收其投标保证金。

（1）投标人在规定的投标有效期内撤销或修改其投标文件，投标单位在投标后无正当理由和书面澄清即撤回投标的；

（2）投标人在投标有效期内撤回其投标文件；

（3）中标单位无正当理由拒绝签订合同，由此给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，应当对超过部份予以赔偿；

（4）投标单位串通投标的。

2.1.3.4 联合体投标：详见招标公告要求。

2.1.3.5 投标人履约担保：详见投标须知前附表。

2.1.4 投标报价

不允许投标人对同一合同提交或参与提交两式或两式以上不同的投标文件。每份投标文件只能有一个投标报价。

2.1.5 投标费用

投标人为准备和进行投标所发生的费用一概自理。不管投标结果如何，招标人对上述费用不负任何责任。除本合同另有规定外，投标文件一律不予退还。

2.1.6 保密

招投标双方应分别为对方在投标文件和招标文件中涉及的商业和技术等秘密保密，违者应对由此造成的后果承担责任。

2.1.7 投标有效期

2.1.7.1 自投标截止日起 90 天。在此期间，投标人不得要求撤回或修改其投标文件。

2.1.7.2 招标人认为有必要时可用书面形式要求投标人延长投标文件的有效期，但最长不超过 56 天。投标人应以书面形式答复招标人的上述要求。若投标人拒绝招标人的要求，可在原定有效期满后收回投标保证金；若接受招标人的延期要求，则投标文件继续有效，且仍不允许修改，但需相应延长投标保证金的有效期。

2.2 招标文件

2.2.1 招标文件的组成

招标文件包括下表所列文件和按第2.2.3条规定发出的补充通知。

卷号	章号	名 称
一		商务文件
	1	招标公告
	2	投标须知及前附表
	3	合同条款
	4	投标文件格式
	附件一	评标办法
二		技术文件
	5	项目说明书
	6	法律、法规

2.2.2 招标文件的答疑

2.2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容，若有疑问应在“电子招标投标交易平台”通知发包人。发包人只对在投标截止时间的15天（指日历天，下同）前收到的要求答疑的问题予以答复（“电子招标投标交易平台”回复）。

2.2.2.2 发包人的答疑将在投标截止时间的15天前在“电子招标投标交易平台”上传，所有获取招标文件的投标人在“电子招标投标交易平台”下载，但不指明答疑问题的来源。

2.2.3 招标文件的修改

2.2.3.1 在距投标截止时间的15天前的任何时候，发包人可将修改或者补充通过“电子招标

投标交易平台”发给所有获取招标文件的投标人。招标文件的补充、修改作为招标文件的组成部分，具有约束作用。

2.2.3.2 招标人在投标截止时间 15 日前通过“电子招标投标交易平台”发布澄清、补充或修改招标文件，投标人应自行留意招标人发出的澄清、修改或补充招标文件，并及时下载相应文件。投标人未按规定时间下载文件的，视同已收到。

2.2.3.3 为使投标人在编制投标文件时有充分时间对招标文件的澄清、修改、补充等内容进行研究，若发包人在投标截止时间前 15 日内对招标文件进行澄清、修改、补充的，则需酌情延长投标截止时间，以保证投标人有合理的时间修编投标文件。

2.2.3.4 当招标文件、招标文件的澄清、修改、补充等在同一内容的表述不一致时，以最后发出的文件为准。

2.3 投标文件的编制

2.3.1 投标文件的组成

投标人应按招标文件规定的内容和格式编制并提交投标文件，具体格式以系统为准。投标文件应分为两卷：

卷号	章号	名 称
一		商务文件
	1	投标函
	2	法定代表人资格证明书
	3	授权委托书
	4	投标辅助资料
	5	资格审查资料
	6	投标人按本投标须知要求提交的其他资料
二		技术文件
	1	技术方案大纲
	2	其他资料

2.3.2 投标报价

投标单位报价方式：见评标办法。最高限价为 1920.65 万元

2.3.3 投标文件密封及签署

2.3.3.1 投标人投标时须提供全套电子投标文件，电子投标文件应使用“电子招标投标交易平台”可接受的投标文件制作工具进行编制、签章和加密，并在投标截止期前上传至“电子招标投标交易平台”中。

2.3.3.2 未按本章要求加密和数字证书认证的投标文件，将被视为无效投标文件，其投标文件将被拒绝，招标人不予受理。

2.3.4 投标文件的递交

2.3.4.1 投标人应按投标人须知前附表规定的地点，在投标人须知前附表规定的投标截止时间前，向“电子招标投标交易平台”递交加密后的电子投标文件，投标人可同时递交密封后的投标备份文件。

2.3.4.2 投标备份文件是指投标人用专用工具编制的、与上传的投标文件一致的不加密的电子投标文件，投标备份文件应当存储于光盘等移动存储介质中。

2.3.4.3 因“电子招标投标交易平台”故障导致开标活动无法正常进行时，招标人将使用“投标备份文件”继续进行开标活动，投标人未提交投标备份文件的，视为撤回其投标文件，由此造成的后果和损失由投标人自负。

2.3.4.4 逾期上传投标文件的，招标人不予受理。

2.3.5 投标文件的补充、修改与撤回

2.3.5.1 投标人递交投标文件以后，在投标截止时间之前，可以多次修改或撤回已递交的投标文件，最终投标文件以投标截止时间前完成上传至苏州市公共资源交易平台招投标系统最后一份投标文件为准，补充、修改的内容为投标文件的组成部分，投标截止期之前对投标价格的修改应附有相应细目的单价和价格。投标截止时间之后，投标人不得修改或撤回投标文件。

2.3.5.2 从投标截止期至投标有效期之间的这段时间内，投标人不得撤回其投标文件，否则根据投标人须知 2.1.3.3.2 的规定，该投标人的投标保证金将被没收。

2.3.6 现场勘察和标前会

2.3.6.1 投标人应对工程现场和其周围环境进行踏勘，以便在投标前获取有关编制投标文件和签署实施工程的设备合同所需的各项资料。投标人应承担现场考察的责任、风险和费用。

2.3.6.2 招标人向投标人提供有关现场的资料和数据，是招标人现有的能使投标人利用的资料，但招标人对投标人由此而做出的推论、理解和结论概不负责。

2.3.6.3 投标人在查阅招标文件和踏勘现场后，可以提出要求澄清问题。招标人不集中组织答疑，实行网上提疑和答疑。投标人若对招标文件有疑问，需要招标人予以澄清，应登录“苏州公共资源交易中心网”以不署名的形式提出。

2.3.6.4 除由于招标人的原因外，在现场勘察中所发生的人员伤亡和财产损失应由投标人自行负责。

2.3.7 资格审查资料

(1) 企业营业执照（副本）、企业近八年（2017年3月1日以来）生产过立式轴流泵的泵类生产厂家、企业在《全国水利建设市场监管平台》、《苏州市公共资源交易中心平台》网站可查信息查询截图；

(2) 企业业绩：企业近八年（2017年3月1日以来，时间以合同签订时间为准）至少承接过单机流量为10m³/s及以上立式轴流泵制作业绩，同时提供中标通知书（如有）、合同协议书及工程完（竣）工验收证明材料，如上述证明材料不能反映相关数据内容的，则需提供加盖使用单位（运

行管理单位）公章的安全运行的证明材料；

（3）投标申请人办理投标报名必须由企业法定代表人（或法定代表人委托代理人）办理，委托代理人须为本企业在职职工。（需提供委托代理人身份证、有效的劳动合同、唯一账户的社保缴费相关证明，社保应提供至少包含自招标公告发布前近3个自然月（2025年01-03月）；且社保缴费证明出具时间应当在本公告发布时间之后，对于符合国家规定而在本单位免缴社会保险的人员，应提供免缴社会保险的具体情况说明并提供与其签订的聘任合同，退休人员还应增加提供退休证书。）；

（4）上述资格审查资料均须在投标文件制作软件中提交，未提供的资格审查不予通过；社保缴费证明出具时间应当在本公告发布时间之后，对于符合国家规定而在本单位免缴社会保险的人员，应提供免缴社会保险的具体情况说明并提供与其签订的聘任合同，退休人员还应增加提供退休证书。

2.3.8 特别提醒：

投标文件中涉及企业营业执照、企业资质证书（如有）、企业开户许可证、职称证书（如有）、执业资格证书（如有）、企业类似工程业绩（如有）的证明资料均应从企业信息库中获取并上传，对已在投标文件中链接的企业信息库材料进行更新的，投标文件须重新获取相应信息。

投标人有义务核查投标文件中相应链接，以及从企业信息库中获取扫描件的有效性和真实性，如因存在扫描件无效、不清晰、不完整或链接无效等情形造成的评标结论由投标人自行承担。

2.4 开标和评标

2.4.1 开标

2.4.1.1 招标人在投标人须知前附表规定的时间和地点公开开标，**本项目为网上直播开标项目，采取观看网上直播的投标单位，请提前完成系统环境检测，确保系统正常使用。**

2.4.1.2 开标会议在市招办、监察室、纪委等监督下，由招标人组织并主持。

2.4.1.3 开标过程

- （1）宣布开标纪律；
- （2）宣布主持人、招标人代表、监标人等有关人员姓名；
- （3）公布在投标截止时间前投标文件的递交情况；
- （4）宣布投标文件允许进行解密；
- （5）投标人根据提示在投标人须知前附表规定的时间内解密投标文件；
- （6）招标人解密；
- （7）批量导入已解密投标文件内容；
- （8）公布投标人名称、标段名称、投标保证金的递交情况、投标报价及其他内容，并生成开标记录；
- （9）投标人代表、招标人代表、监标人、记录人等有关人员在开标记录上签字或签章确认；

(10) 开标结束。

每个投标人应在“投标人须知前附表”规定的时间内完成电子投标文件的解密工作（可现场使用 CA 证书解密，也可在线解密），解密后的电子投标文件将在开标会议现场进行数据导入。

2.4.2 评标

2.4.2.1 评标依据为《中华人民共和国招标投标法》、《评标委员会和评标方法暂行规定》、及省市有关招标投标规定、本工程招标文件和投标文件。

2.4.2.2 评标纪律

(1) 有关投标文件的检查、澄清、评标和决标等信息对与本工程无关的投标人及其他人员保密。

(2) 评标委员会成员均不代表各自的单位或组织，在评标期间实行封闭管理，不得私下接触投标人，不得收受投标人的财物或者其他好处。

(3) 投标人不得对招标人或有关工作人员施加任何影响和试图获取评标决标信息，违者将导致其投标文件被拒绝。

2.4.2.3 投标文件的澄清

为有助于对投标文件的检查和评审，评标委员会可以单独要求投标人澄清其投标文件。评标委员会的澄清要求（格式见附件 2-2）和投标人的答复（格式见附件 2-3）均应采用书面形式。

2.4.2.4 投标报价有算术错误的，评标委员会按以下原则对投标报价进行修正，修正的价格经投标人书面确认后具有约束力。投标人不接受修正价格的，其投标作废标处理。

(1) 投标文件中的大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准；

(2) 总价金额与依据单价计算出的结果不一致的，以单价金额为准修正总价，但单价金额小数点有明显错误的除外。

除了按第 2.4.2.4 款规定改正算术错误外，投标人不得修改投标报价或投标文件中其它实质内容。经澄清的问题应由投标人法定代表人（或委托代理人）签名确认后作为投标文件的组成部分。

2.5 决标、中标通知和签订合同

2.5.1 决标

2.5.1.1 招标人根据评标委员会的评标报告，确定中标人。

2.5.1.2 招标人不保证投标价最低的投标人中标，也没有义务对未中标的投标人作任何解释和说明。

2.5.2 重新招标

2.5.2.1 有下列情形之一的，可视为招标失败，招标人应当按照规定重新组织招标：

(1) 投标截止时间前，递交投标文件的投标人少于 3 个的；

(2) 经评标委员会评审后否决所有投标的；

(3) 评标委员会否决不合格投标或者界定为废标后因有效投标不足 3 个使得投标明显缺乏竞争，评标委员会决定否决全部投标的；

(4) 同意延长投标有效期的投标人少于 3 个的；

(5) 其他法律法规规定的情形。

经初步审查，有效投标不足三家使得明显缺乏竞争的，评委会否决所有投标。若具备竞争性，评委会可以决定继续评审或否决所有投标。

2.5.3 中标通知书

2.5.3.1 在第 2.1.7 款规定的投标文件有效期内或在延长后的投标文件有效期内，招标人将以书面形式向中标人发出中标通知书，确认接受其投标。中标通知书为合同的组成部分。

2.5.4 授标及废除授标

2.5.4.1 招标人将把主机设备合同授予经法定程序确定的中标人。

2.5.4.2 中标通知书发出之后，招标人若查实中标人存在下列行为之一，仍然可以废除授标：

- (1) 中标人拒绝修改、完善中标方案；
- (2) 弄虚作假或与其他投标人串通骗取中标；
- (3) 于投标有效期终止之前撤回投标文件；
- (4) 因中标人过错而未能按照规定与招标人主机设备合同；
- (5) 因中标人过错而未能按照规定向招标人提交履约保证（按约定）；
- (6) 法律法规规定的其它明显损害招标人利益和公共利益的情形。
- (7) 投标单位的保证金不是投标单位开户银行出具的。
- (8) 投标报价超过招标单位规定的上限的。

2.5.4.3 中标人被废除授标，招标人将按照评标得分顺序依次选择下一投标人作为中标人。

2.5.4.4 因招标人过错未能于规定期限内签署主机设备合同，因此造成投标人工期损失将由招标人承担。

2.5.4.5 由于中标人原因，中标人在规定的时限内不与招标人签订主机设备合同，视为自行放弃受标，属严重违规行为，应受到下列相应处罚：

2.5.4.5.1 将被没收全部投标保证。

2.5.4.5.2 按 2.5.4.3 项规定重新确定的中标人的中标价若高出弃标人的中标价，其差价部分视为弃标人违约造成的损失，弃标人应赔偿该部分损失。

2.5.5 签订合同

2.5.5.1 招标人及中标人双方应在中标通知书规定的时限内，由双方法人代表（或法人代表授权签署文件的授权代表）共同签订主机设备合同。

2.5.5.2 招标人和中标人若无法按中标通知书规定签订主机设备合同时，应协商解决，协商无效时应按相关法律条文解决。

附件 2-2

问 题 澄 清 通 知（格式）

编号：

致： （投标人）

本工程主机设备招标评标委员会对你方的投标文件中进行了仔细的审查，现需你单位对下列问题以书面形式予以澄清：

- 1、
- 2、
-

评标委员会主任委员：（签名）

年 月 日

注：1、问题澄清通知一式二份，双方各执一份。

2、问题澄清答复一式四份，其中正本一份，副本三份。

3、请将问题澄清答复于 年 月 日 时前递交至（地点）。

附件 2-3

问 题 澄 清 答 复（格式）

编号：

致：（招标人名称）

澄清问题通知（编号 ）已收悉，现答复如下：

- 1、
- 2、
- 3、
- 4、
-

投标人：（单位名称）

法定代表人（或委托代理人）：（签名）

年 月 日

附件 2—4

中 标 通 知 书（格式以系统为准）

第二章 评标办法

1.1 评标办法

第一步、初步评审（资格审查）

评标委员会对投标人递交的资格审查资料，按照招标公告、招标文件要求及国家规定的投标人资格条件，审核判断是否满足本项目资格条件。资格审查不合格的投标作为无效标，不进入详细评审。

资格审查合格的投标人，全部进入下一步详细评审。

第二步、详细评审

（一）评审原则

投标人出现无效标条款中规定的情形之一的，其投标作无效标处理，不再进行经济标和技术标的评审。详细评分办法见下表：

评标基准价的计算方法

1) 基准价计算： $C=A \times a + B \times (1-a)$ ，A 为最高限价；B 为报价算术平均值；a 为权重系数，a 的取值为 0.6、0.7、0.8 三个中选一；在开标会上随机抽取。B 值计算：超过最高限价为无效标；投标报价低于最高限价 85%（含 85%）的投标报价不参与 B 值计算，取有效报价算术平均值。

2) 有效报价算术平均值：不超过最高限价且高于最高限价 85%（不含 85%）的投标报价参与 B 值计算；若所有报价均低于最高投标限价的 85%，则 B 按最高投标限价的 85% 计算。

投标报价的偏差率计算公式：

偏差率 = (评标价 - 评标基准价) / 评标基准价 × 100%

最高投标限价：1920.6466 万元。

分值构成

①企业实力 1.5 分；②技术性能方案 33.5 分；③投标报价 65 分；

评分因素与评分标准

条款号		评分因素	评分标准	分值
1	企业实力	认证体系	投标人同时通过质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系认证并且都在有效期内的，提供相关认证证书扫描件，每有一项得 0.5 分，最多得 1.5 分。	1.5
2	技术性能方案	主水泵	A 性能指标 (1) 效率保证值指标（满分 1.5 分） 在满足排涝工况设计流量的前提下，采用的水泵模型装置效率满足招标文件要求的得 1.5 分，每低 0.5 个百分点扣减 0.5 分，扣完为止。 (2) 气蚀性能指标（满分 1 分） 在设计工况下的模型水泵汽蚀余量 NPSHc 值满足招标文件要求的得 1 分，不满足得 0 分。	9.5

			(3) 理解双向 X 流道液压全调节立式轴流泵及装置的特点，对水泵装置的型线、性能详细分析和介绍完整，对水泵装置在全扬程下稳定运行提出可行的应对措施，并作合理分析，得 0.5 分。有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分；投标文件须附有以上性能保证值的详细证明材料及分析计算成果，否则视为不满足要求。 B 结构合理性(设计先进性、合理性、安装方便性、设备可靠性、使用寿命等) (1) 投标人应在对水泵受力情况和条件全面分析的基础上，对整体结构和受力部件进行计算，并结合类似工程经验予以确定方案。整体结构还需考虑水泵设备的安装、检修的方便性，并对安装难点、关键点有建议和措施，满分 1 分，有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； (2) 投标人应对设备结构的可靠性进行分析，提出提高设备使用寿命的建议和措施，满分 1 分，有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； (3) 水泵导轴承(满分 1.5 分) 水泵导轴承结构设计合理，充分考虑检修、拆卸便利性，提出解决方案。轴瓦材料须满足招标文件要求，润滑、冷却方式简单可靠，运行可靠性指标超过 50000h。得 1.5 分。有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； C 水泵主要部件材料的选用 水泵主要部件（叶片、转轮室、主轴、导叶体）选用的材料满足招标文件要求，得 1 分。有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； D 设备加工能力、加工工艺 (1)设备加工能力先进、加工设备齐全 承诺采用先进的高精度的五轴数控机床及叶片叶型检测设备，具有齐全、先进的加工设备，得 1 分。有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； (2)设备加工工艺 设备主要部件的加工工艺包括叶片的加工技术、大轴锻造和精加工技术、叶轮外壳及后导叶体的加工工艺方面，每个方面加工流程、工艺措施、精度控制等说明准确，易于实现，控制点明确、检测手段先进，误差合理，得 1 分。有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分；	
		同步电动机	A 性能指标 (1) 电机保证效率应满足标书要求得 1 分，有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； (2) 在现场荷载满足标书的噪音 85 分贝指标基础上得 0.5 分，每降低 2 个分贝得的 0.5 分，满分得 1.5 分；（提供相关证明材料扫描件及承诺书原件） B 结构合理性 (1) 投标人应考虑水泵的因素，在电机受力情况和条件全面分析的基础上，对整体结构和受力部件进行计算，并结合类似工程经验予以确定方案。满分 1 分。有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； (2) 投标人应对电机整体布置予以清晰和详细的描述，方案应满足标书要求，便于运行管理。满分 1 分。有缺陷，	9

			酌情扣分，不提供则不得分； (3) 投标人应按全面质量控制的理念，提出电机安装、调试、试运行方案，提出满足标书和提升质量的检验方法和措施。满分 0.5 分。有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； C 优质材料的选用 (1) 定子冲片选用高导磁低损耗的冷轧硅钢片、定转子绕组导线采用优质铜线，绕组绝缘采用 F 级少胶云母带，得 1 分；有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； (2) 大轴和滑环均选用优质材料、滑环表面粗糙度达到 Ra1.6，得 1 分。有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； D 设备加工能力与工艺水平 (1) 生产厂具备的设备加工能力 厂家自主拥有成熟、先进的线圈制造能力和设备，线圈数控绕线机、数控液压线圈成型机、机器人拉型机、数控磁极线圈焊接设备，全部满足得 1 分，不满足不得分。（需提供设备照片和设备的采购证明） (2) 生产厂工艺水平 采用 VPI 真空压力浸漆设备，真空浸漆罐 5.8 米及以上；有保证提高定子冲片水平的设备和工艺措施，满足得 1 分，不满足不得分。	
		叶片调节机构	(1) 叶片调节机构的结构应使用安全可靠，有防止油污染、安装和拆卸及排油方便的方法和措施； 全调节方式应考虑泵站的运行工况和稳定性，进行叶片角度的调节，并可将运行工况点予以显示，满分 2 分；有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； (2) 提出叶片角度自动寻优和控制软件的研制方案、路线，使叶片调节和控制具有先进性、可行性，满分 1 分；有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分。	3
		励磁装置	励磁装置采用国内外名优品牌产品，并已在水利行业有广泛应用的实绩（附合同证明及业主开具安全运行证明彩色扫描件）；装置性能稳定，技术开发具有领先水平，采用无触点逆变灭磁，满足招标文件要求，满分 2 分；有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分；	2
		机组运行状态在线监测系统	(1) 机组运行状态在线监测系统的设备和部件，满足和保证质量和各项性能指标，投标人应具有相关产品的正式授权并提供证明扫描件以及业绩证明扫描件，满分 0.5 分；有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； (2) 承包商具有振动分析能力，并提供振动分析的业绩证明，满分 0.25 分；有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分。 (3) 系统功能满标书要求，提出的方案具体可行，适应本泵站特点。配有的系统软件除能进行故障分析等功能外，还能对监测数据进行处理后提供于水泵智能叶片角度调节、控制所需，满分 0.25 分；有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分； 以上业绩证明、授权证明等需提供彩色扫描件，否则不予以得分。	1
		超声波流量计	(1) 超声波流量计及部件品牌和性能参数满足标书要求，并有相应的依据。流量计测量精准、稳定，量测数据可信，完全满足得 0.5 分。有缺陷，酌情扣分，不提供则不得分；	1

			(2) 所提供的超声波流量计应有泵站进水流道的应用业绩, 所配备的软件 (详见技术参数第 1.5.3 章) 具有提高量测精度和可靠度, 完全满足得 0.5 分。有缺陷, 酌情扣分, 不提供则不得分。		
		技术供水系统	机组技术供水系统及设备完整、合理、可行。水循环冷却设备采用国内名优品牌产品, 并已在水利行业有广泛应用的实绩 (附合同证明或业主开具安全运行证明彩色扫描件); 系统设备的使用可靠和节能。满足得 1 分, 有缺陷, 酌情扣分, 不提供则不得分。	1	
		技术力量、质量保证	评委会将根据投标人的技术力量、质量保证措施及控制方式、工厂监督及工地指导方式进行评分。满分为 2 分。有缺陷, 酌情扣分, 不提供则不得分。	2	
		工期保证	对保证工期要求, 提供合理、可行的项目组织措施和保证, 满足赋 1 分。有缺陷, 酌情扣分, 不提供则不得分。 提供的施工计划及进度安排具有合理性、可行性, 满足赋 1 分。有缺陷, 酌情扣分, 不提供则不得分。	2	
		配套服务	(1) 投标人应按全面质量保证体系的要求, 在安装期阶段服务、试运行期阶段服务、缺陷责任期阶段服务三个阶段期间, 提出服务方式、措施的内容和要求。 评委会将根据三个阶段服务的响应时间及方式、培训人员情况以及良好的服务体系及措施进行评分, 最多得 1 分。有缺陷, 酌情扣分, 不提供则不得分。 (2) 本项目要求免费质保期 (包含软件升级) 2 年, 每增加一年得 1 分, 本项最高得 2 分。(须提供承诺, 否则不得分)	3	
3	投标报价	投标价等于评标基准价时得满分, 报价高于评标基准价的, 每高 1% (与 100%相比) 扣 1 分; 报价低于评标基准价的, 每低 1% (与 100%相比) 扣 0.5 分; 按内插法计算。(保留小数点后两位, 小数点后第 3 位数字“四舍五入”)。		65	
合计					100

(3) 总得分

商务 (企业实力+技术性能方案) 得分和技术得分总和为投标人的总得分。

第三步、推荐中标候选人

本工程采用综合评分的方法, 投标人最终得分为所有评委评分的算术平均值。按得分从高到低的顺序确定排名次序, 排名第一的投标人为第一中标候选人, 第二的投标人为第二中标候选人, 第三的投标人为第三中标候选人。中标候选人中如遇两家或以上投标人并列排名时, 投标报价下浮率高的单位为中标单位, 如报价下浮率也相同, 则通过抽签方式决定中标单位。

评标委员会完成评标后, 应当向招标人提交书面评标报告, 评标报告报评标委员会审批。

如果资格审查合格的投标人少于 3 家的, 应当由评标委员会作出是否具有竞争性的判定。具有竞争性的, 评标委员会可以确定资格条件合格且为有效标的, 综合评分最高的投标人为中标候

选人；不具有竞争性的，评标委员会否决全部投标，招标人应当重新组织招标。发包人保留按《招标投标法》及其它相关文件的规定不确定中标单位的权力。

1.3 组建评标委员会

招标人依法组建评标委员会，评标委员会有：

☐ 7 人组成，其中招标人代表 ____人，专家__人；

☒ 5 人组成，其中招标人代表__1_人，专家_4_人；

☐ ____人组成，其中招标人代表 ____人，专家 ____人；

由招标人自行组建。

1.4 投标文件的澄清与修正

- 1、评标定标过程中，投标人须准备好与投标有关的证明资料原件随时备查，如有必要，招标人将要求投标人在规定的合理时间内提交原件验证，在规定时间内（一般在半个小时内须到达评标地点）不能提交原件的，评标委员会可以对有疑意的有关证明资料复印件作出不利于投标人的认定。
- 2、在评标过程中，有关评委会要求投标人作出澄清的，须由投标人的法定代表人或其委托代理人或拟担任的项目负责人按规定时间（一般在半个小时内须到达评标地点）、地点向评标委员会作出书面澄清。投标人未能按上述规定作出书面澄清的，则评标委员会可以按不利于投标人的情形认定。
- 3、投标人应对所递交的投标文件以及与投标有关的证明资料的真实性负责，若以弄虚作假骗取中标的，中标无效，给招标人造成损失的依法承担赔偿责任。

第三章 技术要求

合同报价范围

本合同采购范围包括 3 台套立式轴流泵组及附属设备等，合同内容包括上述设备由投标人进行的设计、制造、工厂试验、保险、包装、运输和工地交货；提供备品备件及安装、试验用的专用工具；提交图纸、说明和其它资料；提供满足接管单位要求的设备三维模型；提供安装和现场试验的指导；参与现场调试、试运行和验收；提供对运行人员和维修人员的培训；完成设计联络；接受买方代表参加试验、工厂监造、模型试验验收和工厂验收；完成合同规定的协调工作等。

清单总表

序号	项 目	备注
1	机组成套设备（=1.1+1.2+1.3）	
1.1	水泵及其附属设备	
1.2	叶片调节系统	
1.3	电机、励磁装置及冷却风机	
2	泵组附属设备	

（一）、机组成套设备

（1）水泵及其附属设备清单

序号	项 目	单 位	数 量	备注
1	叶轮部分	套	3	
2	转轮室	套	3	
3	导叶体	套	3	
4	水泵导轴承（包括附属的自动化元件）	套	3	
5	泵轴（包括液压操作杆及配件）	套	3	
6	水泵顶盖（包括主轴密封填料函、填料等）	套	3	
7	出水喇叭管及出水导水锥	套	3	
8	水泵底座及基础预埋件等	套	3	
9	联轴器及防护网罩	套	3	
10	测量系统元部件	套	3	
11	进、出水流动检修进人孔组件	套	12	
12	水泵顶盖自吸泵	台	3	

13	水泵备品备件	套	1	详见备品备件清单
14	水泵安装及检修专用工具	套	1	详见专用工具清单
15	结构设计、水力设计等	套	1	
16	设计对接、协调	项	1	
17	其他（如果有）	项	1	

备注：水力模型技术转让须有水力模型开发单位的授权书。

单台水泵最重件重量_____t，单台水泵总重量_____t。

备注：投标人必须详细列出水泵及其附属设备各部件型号、规格、产地等情况。

（2）叶片调节系统清单表

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
1	叶片调节装置	台	3	包括机械部分和电气控制部分
2	附属设备	套	3	
3	叶片角度自动寻优及控制软件	套	1	根据扬程、流量、效率、振动多参数对叶片角度进行自动寻优
4	其他（如果有）	套	1	

（3）电机、励磁装置及冷却风机清单

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
1	电机上架架	套	3	
2	电机转子（含与水泵泵轴配套的电机轴）	套	3	
3	电机定子	套	3	
4	电机下机架	套	3	
5	自动化元件	套	3	
6	弹性金属塑料推力瓦	套	3	
7	巴氏合金导向瓦	套	3	
8	推力头、镜板、上下油缸冷却器、电机盖板等	套	3	
9	润滑油（3台机用）	kg		数量由投标人填写
10	基础及预埋件等	套	3	
11	中性点和出线部分有关设备和附件	套	3	

序号	项 目	单 位	数 量	备注
12	油压顶转子装置	套	1	含 3 套主电机本体顶车装置终端
13	微机励磁装置	套	3	
14	励磁变压器（含柜及附件）	套	3	
15	冷却风机及附属设备	套	6	
16	电动机备品备件	套	1	详见备品备件清单
17	电动机专用工具	套	1	详见专用工具清单
18	电机试验（含型式试验）及验收	项	1	
19	其他（如果有）	项	1	

单台电机最重件重量_____t，单台电机总重量_____t。

备注： 投标人必须详细列出电动机及其附属设备各部件型号、规格、产地等情况。

（二）泵组附属设备清单

序号	项 目	单 位	数 量	备注
1	机组运行状态在线监测系统	套	3	含振动、摆度、压力脉动、转速和噪音等等进行在线监测和设备运行状态分析和诊断
2	超声波流量计	套	6	6 套 8 声道超声波流量计，3 台主机
3	循环供水装置	套	1	含 2 台供水泵（1 用 1 备）、配套变频器、稳流容器、闸阀、监测仪表等自动化元器件。
4	轴瓦冷却机组（ZWLQ-20 型冷却器）	套	3	含轴瓦冷却器（室外型）及自动化元器件

备注：投标人必须注明型号、规格、产地等情况。

（三）备品备件清单

序号	项 目	单 位	数 量	备注
1	水导轴瓦	套	1	
2	叶片密封件	套	2	
3	水泵密封件、填料	套	3	
4	各种型号控制阀	套	2	
5	各种测量和控制元件	套	2	
6	巴氏合金导向瓦	台套	1	

7	弹性金属塑料推力瓦	台套	1	
8	推力瓦和导向瓦抗重螺栓	台套	1	
9	推力和导轴承用绝缘板、套、片	台套	1	
10	油槽密封圈	台套	1	
11	推力头配合键、卡环等	套	1	
12	主电机透平油	台套	1	
13	滑环、刷握及刷握弹簧	套	1	
14	碳刷	套	3	
15	电机干燥元件	套	1	
16	定子、轴瓦测温元件、信号温度计	台套	1	
17	油位指示器易损件	套	1	
18	励磁主回路可控硅元件及起动回路可控硅二极管完整组件	台套	1	
19	励磁柜冷却风机及辅助设备	台套	1	
20	按钮、指示灯、继电器	套	1	

备注：（1）投标人应提供“技术标准和要求”中规定备品备件的分项表，含在投标总价中；投标人还应提供推荐备品备件的分项表，将作为增加备品备件定货依据。

（2）投标人须列出设备的单价表，注明厂家、型号、规格、产地等情况。

（四）专用工具清单

序号	项 目	单位	数量	备注
1	水泵各种专用扳手，配专用的扳手工具箱	套	1	
2	水泵起吊工具	套	1	
3	拆装主轴与叶轮连接、泵轴与电机轴连接螺栓的专用工具（电动或液压）	套	1	
4	轴承拆卸、安装调整等专用工具	套	1	
5	叶片及叶片调节机构拆卸工具	套	1	
6	轮毂耐压试验专用闷盖	套	1	
7	水泵所有专用的橡胶密封件	套	1	
8	安装用叶轮专用支架	套	2	
9	大修时流道封板	套	1	

10	操作油管内、外腔油压试验专用工具	套	1	
11	电机安装、拆卸推力头专用工具	套	1	
12	吊电机转子工具	套	1	
13	电机镜板安装扭力扳手	套	1	
14	安装维修调试励磁设备专用设备、仪器仪表	套	1	
15	组装和拆卸电机及其附属设备必需的其他设备	套	1	
16	装卸地脚螺栓专用扳手	套	1	

备注：（1）投标人应提供“技术标准和要求”中规定专用工具的分项表，含在投标总价中；投标人还应提供推荐备品备件的分项表，将作为增加备品备件定货依据。

（2）投标人须列出设备的单价表，注明厂家、型号、规格、产地等情况。

一、主水泵机组设备采购

1.1 工程概况

1.1.1 工程概述

北福山塘江边泵站工程所在地位于北福山塘入长江处，苏州市常熟市与张家港市分界处。泵站功能以排涝为主，兼顾引水，双向设计流量均为 $60\text{m}^3/\text{s}$ 。

北福山塘江边泵站共装有 3 台套单泵设计流量 $20\text{m}^3/\text{s}$ 的 X 型双向流道全调节立式轴流泵，配套立式高压同步电机，内置式同步液压调节器全调节。主水泵主要参数：单泵流量 $20\text{m}^3/\text{s}$ ，叶轮直径 $\sim 2730\text{mm}$ ，水泵转速 $136.4\text{r}/\text{min}$ ，叶轮中心线安装高程为 -2.10m 。主电机主要参数：额定功率 1120kW ，额定电压 10kV ，44 极。水泵与电机直接连接，主电机采用软启动方式。

主泵房内设置一台起重量 $32/5\text{t}$ 的 QD 型桥式起重机，跨度 $\sim 13.0\text{m}$ 。

1.1.2 泵站参数特点

(1) 本工程为双向引排工程，年运行时间较长，故在设备配置上应尽可能采用技术先进，稳定可靠的产品。

(2) 水泵应结构合理，材质优良，运行稳定，噪音小。

(3) 全扬程范围内能够稳定运行，可靠性要求高。

(4) 设备设计及布置应尽可能人性化，更多的考虑运行维护的方便，并应整齐美观。

表 1.1-1 泵站特征水位表

工况	位置	特征水位	水位值	备注
排涝	内河侧 进水池	最高运行水位	4.20	区域设防水位（排涝目标水位）
		设计运行水位	3.20	干流控制水位 3.50m 推算至站前
		平均运行水位	3.20	内河侧平均水位，同设计运行水位
		最低运行水位	2.50	预降水位推算至站前
	外河侧 出水池	最高运行水位	5.87	1%最高连续 7 日高潮平均潮位
		设计运行水位	5.86	5%最高连续 4 日高潮平均潮位
		平均运行水位	5.04	泵站排水期间长江侧平均潮位
		最低运行水位	2.80	内河预降水位
引水	外河侧 进水池	最高运行水位	4.60	内河侧引水最高运行水位
		设计运行水位	1.57	94 平水年平均低潮位
		平均运行水位	2.83	多年平均潮位
		最低运行水位	1.27	95%保证率低潮位
	内河侧 出水池	最高运行水位	4.60	引水上限水位 4.20m 推算至站前
		设计运行水位	3.94	引水下限水位 3.00m 推算至站前
		平均运行水位	3.98	引水平均水位 3.10m 推算至站前
		最低运行水位	3.20	常水位

表 1.1-2 泵站特征扬程表

工况	特征扬程	净扬程 (m)	总扬程 (m)
排涝	最高净扬程	3.37	3.74

工况	特征扬程	净扬程（m）	总扬程（m）
	设计净扬程	2.66	3.06
	平均净扬程	1.84	2.28
	最低净扬程	0.00	0.52
引水	最高净扬程	3.33	3.70
	设计净扬程	2.37	2.79
	平均净扬程	1.15	1.62
	最低净扬程	0.00	0.52

注：净扬程仅考虑泵站上下游水位差，总扬程=净扬程+清污机损失+门槽的损失。

1.1.3 泵站环境条件

本工程所在区域属典型的亚热带季风气候。受冬夏季风影响，冬季寒冷干燥，夏季温暖湿润，四季分明，总体呈现出冬夏长、春秋短得特点，雨水充沛，无霜期长，是典型的海洋性季候。多年平均气温 15.4℃，历年最高气温 38.2℃，历年最低气温-11.3℃。

本地区每年 7~9 月为台风季节。闸外长江每年的 5~10 月份为洪水期，11 月至次年 4 月为枯水期。多年平均降雨量 1030.8mm，雨量集中在 6~8 月；平均蒸发量 1100mm；多年平均雾日 27 天；常年风向为东南风，年平均风速 3.4m/s，沿江地区台风频繁，大部分台风风力超过 9 级。

工程区地震动峰值加速度为 0.10g，相应地震基本烈度为 VI 度。

- a) 海拔高度低于 100m
- b) 环境温度≤40℃；
- c) 水温≤36℃；
- d) 抽排介质河水，11 月~4 月为咸潮期；

泵站工程泵房地面高程为 8.05m，水泵叶轮中心高程-2.10m。

1.1.4 交通

根据附近路网地形北福山塘江边泵站进场道路可通过在福山闸左岸港堤道路经过内河围堰顶道路，该通道作为陆路主要交通通道，宽度为 5.0m。水路可从长江直达施工现场，工程所需的机械设备及建材物资可通过水运或直接陆路运输进场。

1.1.5 供电条件

申请 10kV 市网电源供电，泵站提供 10kV/380V/220V 交流电源，频率：50Hz。

1.1.6 吊装条件

泵站配套 320/50kN 的 QD 型双梁桥式起重机，依据此要求，卖方核算立式轴流泵机组成套设备的最大件重量。卖方提供的设备上应有托架和吊环等，以保证安装和检修期间设备能平稳、安全地吊运，并拆卸方便

1.1.7 招标范围及内容

（1）范围及界限

1) 本次招标范围为：3 台套双向立式轴流泵、3 台主电机成套设备及泵组附属设备的结构设计、水力设计、制造、出厂检验和试验、保险、包装、运输和工地交货，提供备品备件及安装、

试验用的专用工具；提交图纸、说明书和其它技术资料；提供满足接管单位要求的设备三维模型；提供安装和试验的指导，参与试运行和验收；提供对运行和维修人员进行培训等；完成设计联络；接受买方代表参加工厂监造、工厂验收；完成合同规定的协调工作等。

2) 上述设备的安装由安装承包商完成，但卖方必须派遣合格的技术人员进行现场监督和指导，并对供货设备的质量负责。设备所有的现场调试、试验和试运行在卖方协助下由招标人完成。卖方应为设备提供包括安装程序、技术要求等内容的详细安装指导文件、启动试运行文件和图纸等。

3) 卖方必须负责协调与合作生产厂商生产的机组部件的设计配合、各设备轴的同心度和垂直度及电机及其他附属设备供货商的技术配合与协调，保证机组的整体性和运行稳定性。

4) 提供供货进度表、设备制造和安装图纸，技术分析报告以及安装、运行、维修说明书等。

5) 对所提供产品、设备的安装、试验提供现场技术服务，对设备的运行操作人员提供技术培训服务。

6) 对买方派出设计联络人员、目击车间试验和产品中间组装监督人员以及培训人员免费提供食宿和交通服务（每次人数不多于 10 人），为监造工程师驻厂监造时的生活、交通提供便利。

7) 对分包产品的质量和交货进度负责。

8) 卖方应负责主机组安装结束后最后一道涂漆工作，卖方提供设备安装、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件和其它所需的特殊设备。

9) 任何元件或部件，如果在合同文件中未专门提到，卖方根据可靠性分析和类似工程经验，认为在机组 5 年运行期内和安装过程中易损坏的零部件，卖方应增加项目和数量并应予以提供，其费用包括在设备总价中。

（2）供货范围和要求

1) 泵站 3 台套立式轴流泵成套设备，包括：3 台套主水泵、叶片调节系统和附属设备。

①水泵本体：包括水泵转轮体部件、导叶体部件、水导轴承部件、泵轴部件、顶盖和泵轴密封部件、出水喇叭管及出水导水锥部件、联轴器及防护网罩部件、水泵底座及基础预埋件、测量系统元部件、吊具等。

②叶片调节系统（采用内置式同步液压调节器）及叶片角度自动寻优技术：

叶片调节系统包括内置式液压叶片调节器包括动力元件（油泵、动力机）、执行元件（油缸、活塞）、控制元件（各种阀）、辅助元件和工作介质等，全站共 3 套。

还包括叶片角度操作和控制系统，能进行不同运行工况的角度自动寻优。包含向叶片角度自动寻优所需的、包含在水力量测系统、测流装置、电机功率监测等运行监测数据。该操作和控制系统，应用数字化技术，结合泵站运行条件和要求，对叶片角度进行自动寻优，达到高效、稳定的目的和要求，技术要求详见 1.3.5 叶片调节系统部分。

③水泵必须的附属设备包括：水泵流道 12 套检修进人孔盖板及其基础埋件，3 套自吸泵及自动水位开关等设备。

④卖方提供主水泵设备的油、水系统中所有阀门、自动化元件和设备与非本合同文件的设备之间相连的油、水管路应供至设备支座外第一对法兰（包括法兰）处，电缆供至卖方提供的盘柜和端子箱处。

⑤卖方提供主水泵及附属设备运行和维修的备品备件和专用工器具。

2) 3 台套立式同步电机及其附属设备、微机励磁装置、电机配套设备和基础部件等（以下同），以及备品备件和专用工具。同步电机额定功率为 1120kW，额定电压为 10kV，额定转速为 136.4r/min。与本工程主水泵配套并直接连接。内容分述如下：

（供货界限为从电机主轴与水泵主轴联轴器连接处，联轴器连接螺栓、螺母由水泵厂提供。机组联轴器的分界点位置参见招标附图。）

① 3 台立式同步电机

定子和转子；主轴（空心轴）；上下机架；推力轴承、上下导轴承、上下油冷却器及附件；滑环、盖板、加热器；主电机主中引出线有关设备；检测元件和附属设备；基础及预埋件等；顶车装置及一台用于检修机组的移动式液压顶转子装置。

② 电机配套设备，包括电机冷却风机及附件、现场控制箱等；

③ 3 套微机励磁设备：干式励磁变压器（组柜）及励磁柜，含三相桥式可控硅整流回路、灭磁回路、微机励磁调节器、可编程控制器、整流控制保护信号回路、测量用互感器、励磁装置各元件设备间连接电缆、外引端子排；

④ 电机、励磁系统所需的备品备件和专用工具；

⑤卖方提供电机的润滑油、自动化元件和设备，与非本合同文件中的设备之间相连的油、水管路应供至电机机座外第一对法兰处(包括法兰)，导线供至卖方提供的主机本体端子箱处。

3) 附属设备

① 水泵机组运行状态在线监测系统（含振动、摆度、压力脉动、转速和噪音等等进行在线监测和设备运行状态分析和诊断。）。

② 测流装置，包括 3 台主机，6 套 8 声道超声波流量计；

③ 循环供水装置，成套供应，含 2 台供水泵（1 用 1 备）、配套变频器、稳流容器、闸阀、监测仪表等自动化元器件。

④ 轴瓦冷却机组，包括 3 台套 ZWLQ-20 型轴瓦冷却器（室外型）及自动化元器件。

1.1.8 泵站主要技术参数

（1）单机引排设计流量	20m ³ /s（在设计扬程下）
（2）机组台数	3 台套
（3）进水流道底板面高程	-5.30m
（4）泵站顺水流向总长度	38.0m
（5）设计工况进口流速	0.78m/s

(6) 设计工况出口流速	0.78m/s
(7) 水泵设计 nD 值	≤380
(8) 泵站排/引设计净扬程	2.66/2.37m
(9) 泵站排/引最大净扬程	3.37/3.33m
(10) 水泵叶片调节角度范围	6 个角度

1.2 通用技术条款

1.2.1 规范和标准

(1) 概述

除特殊规定外，卖方所提供的设备及材料均应依照以下学会及组织的最新标准和规程进行设计、制造、检验和安装。若 GB 标准与 IEC 标准有不同之处，则应符合其中标准较高的一个。以下述标准如有修改，按现行最新版本执行。

(2) 适用标准

ISO	国际标准化组织标准
CNS	中国国家标准 (GB)
IEC	国际电工委员会标准
ASTM	美国材料及试验学会标准
ANSI	美国国家标准学会标准
ASME	美国机械工程师学会标准
JIS	日本工业标准
DIN	联邦德国标准化学会标准
NEC	美国国家电气规程
IEEE	美国电气与电子工程师学会标准
JB	中国机械工业部标准
DL	中国电力行业标准
SL	中国水利部标准

(3) 标准提供

卖方应向买方提供设备、材料以及它们的设计、制造、试验、检验、安装和运行等所涉及的标准和规程。提供的标准和规程是制定单位批准的最新版本，国外或国际标准除英文版外，并附主要条款中文版翻译作为参考，数量一式 6 份。

1.2.2 计量、符号和单位

(1) 概述

本节说明合同中的全部文件、图纸、来往信件、技术表格中所有计量、符号和单位的规定。

(2) 计量、符号和单位

-
- 1) 所有技术文件中的物理量都应注明计量单位。
 - 2) 所有计量单位均采用国际度量制单位（SI）或国家法定计量单位。图例符号应以前述标准为依据。必要时应附说明。

1.2.3 质量保证

（1）概述

卖方应按照相关标准规定的要求完成设计（水力设计、结构设计）、全部材料、机械和电气组件的尺寸测量和试验，以证明设备满足技术规范的要求。

卖方应按照 ISO9000：2000 “质量管理体系”制定本工程项目的质量保证计划，并在合同规定的时间内及时提交买方审查。

质量保证措施应包括材料试验、无损探伤、工厂装配试验、驻厂监造和目击验证、现场安装试验等。

（2）责任

- ①所有试验暴露的缺陷应由卖方更换或修复，并使买方满意，且不增加买方的费用。
- ②如果买方放弃参加任何试验包括目击验证，并不能免除卖方充分满足技术规范要求的责任。

1.2.4 材料

（1）概述

设、部件制造中所用的材料应该是新生产的、优质的、无损伤和无缺陷的；其种类、成份、物理性能应按照最好的工程实践，并适合相应的设备、部件的用途。所用的材料应符合本节所列的类型、技术规范和等级或与之相当。本节未列入的材料，其合格情况、适用情况及卖方所建议的允许设计应力，应由买方（工程师）审查后才能使用。材料的详细规范，包括等级、牌号、类别均应在卖方提供审查的详细图中表示出来。

（2）材料

除另有规定外，允许采用下列标准的材料或与之相类似的材料或不低于此标准（所用的标准应是最新的有效版本）的材料：

GB/T 9439	《灰铸铁件》
GB/T 699	《优质碳素结构钢》
GB/T 700	《碳素结构钢 》
GB/T 11352	《一般工程用铸造碳钢件》
GB/T 7233	《铸钢件 超声检测》
GB/T 1176	《铸造铜及铜合金》
GB/T 3077	《合金结构钢》
GB/T 983	《不锈钢焊条》
GB/T 5118	《热强钢焊条》

GB/T 5117	《非合金钢及细晶粒钢焊条》
GB/T 1591	《低合金高强度结构钢》
GB/T 713.3-2023	《承压设备用钢板和钢带 第3部分：规定低温性能的低合金钢》
GB/T 3274	《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》
GB/T 708	《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》
GB/T 8163	《输送流体用无缝钢管》
GB/T14975	《结构用不锈钢无缝钢管》
GB/T14976	《流体输送用不锈钢无缝钢管》
GB/T 3091	《低压流体输送用焊接钢管》
GB/T 13793	《直缝电焊钢管》
GB/T 14291	《矿粉矿浆输送用电焊钢管》
YB/T 5092	《焊接用不锈钢丝》
GB/T 5293	《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》
GB/T 1228	《钢结构用高强度大六角头螺栓》
GB/T 1229	《钢结构用高强度大六角螺母》
GB/T 1230	《钢结构用高强度垫圈》
GB/T 1231	《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》
GB/T 3632	《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》
GB/T 718	《铸造用生铁》
GB/T 1174	《铸造轴承合金 铸造轴承合金》
JB/T 5943	《工程机械 焊接件通用技术条件》
GB/T 4237	《不锈钢热轧钢板和钢带》
ASTM B23	《巴氏合金技术规范》
(3) 设备制造标准	
GB 755	《旋转电机 定额和性能》
GB/T 1993	《旋转电机冷却方法》
GB/T 997	《旋转电机结构型式、安装型式及接线盒位置的分类（IM 代码）》
GB/T 13384	《机电产品包装通用技术条件》
GB/T 7409.3	《同步电机励磁系统大、中型同步发电机励磁系统技术要求》
GB/T 191	《包装储运图示标志》
GB/T 4772.2	《旋转电机尺寸和输出功率等级第2部分：机座号 355~1000 和凸缘号 1180~2360》

GB/T 4831	《旋转电机产品型号编制方法》
GB/T 4942	《旋转电机整体结构的防护等级（IP 代码）-分级》
GB/T 10068	《轴中心高为 56mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值》
GB 50150	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
JB/T 6204	《高压交流电机定子线圈及绕组绝缘耐电压试验规范》
GB/T 1029	《三相同步电机试验方法》
GB/T 7409.4-2023	《同步电机励磁系统 第 4 部分：中小型同步电机励磁系统技术要求》
GB 12667	《同步电动机半导体励磁装置总技术条件》
GB/T 7409.1~3	《同步电机励磁系统》
GB/T 3797-2016	《电气控制设备》
GB/T 1094.11-2022	《电力变压器 第 11 部分：干式变压器》
DB32/T2334	《水利工程施工质量检验与评定规范》

1.2.5 材料试验

（1）概述

除非另有说明，用于设备或部件的材料都应经过试验。试验应按照通用技术条款的有关规定的适当方法进行。当有要求时，试验应有买方代表见证。如发现材料不符合规定的标准，买方有权再次进行材料试验或退货。由此发生的一切费用均由卖方负责，并按违约金处理。卖方应在合同规定的时间内向买方提供材料试验后的合格证书以供确认。

（2）一般性化验和试验

卖方应按规范规程要求对主要部件的材料的化学成份进行化验，对材料的抗拉强度、屈服强度、弯曲及延伸率等物理性能指标进行试验，并将试验结果写入材料试验报告中。

（3）样材

卖方应免费向买方提供足够的大型铸钢件、锻钢件和板材的样品，供买方必要时复验这些材料的化学成份和机械性能。

（4）试验报告

材料试验完成以后，卖方应尽快在完成试验后 14 天以内将核准的材料试验正式报告提交给买方。试验报告一式三份。在报告中要标明使用该材料的部件名称，并应包括所有必要的能证实试验结果与技术规范相符的全部资料（包括材料化学成份）。

1.2.6 设计应力

（1）设备各部件的最大应力应符合规范的要求，同时，这些设计应建立在实践中被证实是安全可靠的基础上。在设计起控制的地方，卖方应采用较低的工作应力。

（2）在整个设计中，所有部件应有足够的安全系数，对那些承受交变应力、振动或冲击应力的部件更应特别重视。设备设计时，应考虑在所有预期的运行工况下，都应有足够的刚度和强

度及寿命期内的疲劳强度。设备各零件的直角转角应采用适当的倒圆，且与邻近的表面连接是平滑和连续的，应减少应力集中。

(3) 对于一些重要的部件，如叶轮、主轴、齿轮等，卖方应对其进行有限元应力分析和计算，确定这些设备在各种工作情况下的工作应力，采用的应力值应超过计算最大应力的 1.3 倍。卖方应向买方（工程师）提交这些部件的应力分析图、应力计算结果和说明。

对于这些部件用的钢板、铸件、焊接材料应进行断裂力学分析和试验，以确定临界尺寸、裂纹发展的扩张率、疲劳应力水平等用以最终确定对材料的要求和应力水平，卖方应向买方（工程师）提供这些分析的说明。

1.2.7 工艺

(1) 概述

设备的加工应采用最佳工艺和熟练人员完成，并达到规范的要求，即使规范中有遗漏亦应以最先进的工程实践实施并完成。

(2) 制造加工标准

除技术标准和要求另有规定以外，所有部件（包括特殊设计或制造的部件）按国家标准或 ISO 工艺标准精确制造。螺栓、螺母等紧固件应符合国家标准或 ISO 的规定。

(3) 加工样板、量具、模具的保存

卖方应免费为买方提供足够数量的样板、模型、模具、制造记录、照片和其它资料，供买方维修更换部件使用。所有现场安装所必需的特殊量测仪器、模板等将成为买方财产。

(4) 机械加工

部件在焊接和热处理加工后，表面机械加工或处理，以达到最后的尺寸；需要消除内应力的部件，应在部件已消除应力后进行机械加工。水泵过流部件表面应处理成平滑流线型，部件接头处表面应齐平。

(5) 加工精度及尺寸允许偏差

各关键部件的加工精度及尺寸允许偏差应遵循有关技术标准。

水泵叶片及导叶的线型偏差和厚度偏差，装配后的各叶片安放角偏差，任一安放角下叶片与叶轮室之间的单边间隙、叶片与叶轮体球面之间的间隙等水泵关键零部件尺寸的偏差，允许偏差值参见下表。

表 原型泵与模型泵的设计图纸的尺寸允许偏差表				
测量项目		原型泵 允许偏差	模型泵 允许偏差	测量要求说明
叶	外 径	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.1\%$	对所有叶片进行测量每一叶片均必须满足要求，测得平均值与设计值的比较
	轮毂直径	$\pm 0.1\% D_2$	$\pm 0.2\% D_2$	相互垂直的两个直径测得的平均值与设计值比较

测量项目		原型泵 允许偏差	模型泵 允许偏差	测量要求说明
轮	叶片安放角	$\pm 0.25^\circ$	$\pm 0.25^\circ$	对所有叶片外缘翼型安装角进行测量
	叶片截面形状	$\pm 2\text{mm}$	$\pm 0.1\%D_2$	对所有叶片进行测量，如用模板测，每只叶片测量 2~4 个截面。如用测距法或其它先进方法，测量原型每 100cm^2 不少于 1 点，模型泵每 10cm^2 不少于 1 点
	叶片厚度	$\pm 5\%$ 或 $\pm 3\text{mm}$	$\pm 5\%$	对所有叶片进行测量
	叶片长度	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$	对所有叶片进行测量，测量叶片平面截面的形状，测量 2~4 个截面（与设计长度之比）
	叶栅栅距	$\pm 1.5\%$	$\pm 1\%$	对所有栅距进行测量，在叶轮外径 D_2 处测量相邻叶片外缘转动轴之间的距离（弦长）， P_1 为所有栅距平均值之比
	叶片间隙	$\pm 25\%$	$0\% \sim +40\%$	叶轮每近似转动 90° ，测量每片叶片进口、中部、出口三个位置并求得其平均值，与设计值比较
导叶体	进口直径	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$	在两个相互垂直的截面上测量，平均值与设计比较
	出口直径	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$	在两个相互垂直的截面上测量，平均值与设计比较
	叶片进口截面形状	$\pm 0.4\%b_1$	$\pm 0.2\%b_1$	可用模板对所有叶片进行测量，每片叶片测量两个截面。叶片进口处的测量长度为导叶进口直径 b_1 的 10%
	进口栅距	$\pm 1.5\%$	$\pm 2\%$	对所有叶片进行测量，测得平均值与图纸之比

注：表中 D_2 指叶轮外径， b_1 指导叶体进口直径。

叶片吸入面进口 $1/3$ 处表面粗糙度应在 $Ra1.6$ 之内，叶轮体、叶轮室过流表面粗糙度应在 $Ra3.2$ 之内；导叶、导叶体过流表面粗糙度应在 $Ra6.3$ 之内；管道过流表面粗糙度应在 $Ra12.5$ 之内。叶轮静平衡应达到 $G6.3$ 级。

（6）公差和互换性

对于所有配合的公差要适合预计的用途，并符合国家标准或 ISO 的规定。

所有零部件应有良好的互换性和便于维修，除非买方（工程师）批准，同样的零部件应是可互换的。

1.2.8 焊 接

（1）概述

所有焊接采用电弧焊，应防止空气熔入金属，有条件应使用自动焊接。

（2）设计和制造

除另有规定，所有主要部件，包括进出水锥管、叶轮部件、导叶体部件、轴承部件、重要应力支承件和所有要焊接的压力容器和压力钢管，应按照相关规定进行设计和制造。对于需要消除内应力的机械加工件，应在消除内应力后再进行加工。

（3）合格证

焊接工人必须持有有效的合格证。

（4）焊接表面处理

焊接工作完成后，焊接表面覆盖物应去掉，流道内的凸出部分不超过 1.5mm。

（5）焊接工艺大纲

卖方需准备一个完整的焊接过程大纲，大纲应由需要焊接的每个结构的详细工艺过程的技术说明和用于每个需要焊接的工艺过程的表格或图表组成，并按照相关标准规范的规定，包括填料金属的要求，预热和焊接区的温度要求和应力消除热处理，该大纲应提交买方（工程师）批准。

（6）焊接检查

焊接应进行检查，以确定是否符合规范的要求。无论何时，当对焊接质量有怀疑，买方有对卖方工艺过程所述的范围，或超出该范围，而追加无损探伤检查的权利。无损探伤检查的质量应符合有关标准，经无损探伤后，若有任何部分需要修复，则检查费、修复费和再检查费均由卖方承担。

1.2.9 无损探伤

（1）概述

除另有规定，无损探伤应按有关标准相应部分进行。卖方的图纸应说明应用到每个部件或焊缝的无损探伤的类型、范围与级别。

（2）检查范围

无损探伤检查运用于主要部件上，如叶轮（叶片和轮毂）、泵轴及泵轴法兰、叶轮室、电机轴、齿轮及齿轮轴、联轴器等，在最后的表面加工和精加工之后应作全部表面的检查。

（3）焊缝检查

主要焊接部件的焊缝应全部作无损探伤检查并提供检查报告。买方有权要求卖方作焊接的随机抽样检查。

（4）铸件检查

水泵叶片、轮毂、导叶片、叶轮室、齿轮等铸件应按照规定的要求进行无损探伤检验，其它铸件的无损探伤检验的要求应由卖方提出，买方批准。

（5）锻件检查

泵轴、电机轴、主轴联接螺栓等锻件均应按有关标准规定的无损探伤方法进行检查，以确定它们的完好程度。锻件结构应是均质的，不允许存在白点、彩纹、缩孔和不能消除的非金属杂质，

锻件中过大的杂质密度或合金元素在临界点的分离将引起锻件被拒收。如检查发现一个或更多个突变点，且突变点的凹凸超过规定的幅度将被拒收。

1.2.10 铸 件

（1）概述

所有铸钢和铸铁件应无夹渣和裂纹等缺陷，表面要清理干净。气孔和砂眼的数量不得超过有关标准的要求，任何不符合标准要求的铸件将被拒收。次要缺陷的修补必须经买方（工程师）确认。

（2）铸件检查和缺陷处理

铸钢件组织应均匀密实，无气孔、砂眼、夹渣和裂纹等缺陷，表面要清理干净，不进行机械加工或安装后可见的表面缺陷应修饰并涂漆。

含杂质过多或合金元素临界分离的铸件将被拒收。铸钢件的次要缺陷允许修补，修补应按 CNS 或 ASME 标准进行。

（3）铸件检查（铸钢件、铸铁件）

水泵叶轮、导叶体等铸件的材料应进行理化分析和性能试验，并符合 GB11352、GB9439 的规定，泵用铸铁件、铸钢件应符合 JB/TQ366-84、JB/TQ367 的规定。其尺寸偏差、加工余量、重量偏差应符合 GB644、JB2580 的规定。或者，依照 GB7233 以及《水力机械铸钢件检验规程》第 2 版（CCH-70-2）的要求进行无损探伤。

铸件在铸件车间清理后，首先用肉眼检查并消除缺陷。次要缺陷的铸钢件应修补，在修补或处理后应作再检查。对允许修补的次要缺陷应按规定用 X 光射线检查，买方保留在卖方支付费用下，要求进行无损探伤以确定下列内容的权利。

缺陷的范围； 准备焊接的合适区域； 修补是否符合要求。

在进行铸件缺陷修补之前，应向买方提供一份完整的铸件缺陷说明报告。报告包括所有缺陷（主要和次要的）位置与尺寸的图纸、金相试验报告、无损探伤检查的结果、相对于总体尺寸的铸件稳定性、断面金属厚度、形心位移、收缩量、变形等，报告中应解释缺陷的类型，造成缺陷的原因，并提出对部件设计铸造工艺的修改意见，及一个详细的修补工序，包括在焊补期间和最终加工修补后所要做的无损探伤。当准备焊补空穴深度不超过实际厚度的 20%、焊补的面积不大于 65mm^2 的三者中的最小值时，这些无规则分散的缺陷可以认为是次要的，对强度无损害或不是影响铸件耐用性的次要缺陷，可以根据铸造车间的经验进行补焊处理。根据买方的意见，由于次要缺陷的累加，或根据买方的意见对铸件总的质量有怀疑的次要缺陷的过分集中，都应是导致拒收的原因。如果产生的缺陷导致承受应力的断面厚度减少 30%以上，或者剩余断面计算应力超过允许应力 30%以上的铸件，将被拒收。在热处理后修补的铸件或要热处理后修补累加的次要缺陷的铸件，均应重新进行热处理。

铸件尺寸应符合图纸要求，加工部位应留有足够加工裕量。铸件外形尺寸不允许减少到铸件

强度削弱 10%以上（按图纸尺寸计算），或应力超过规定的允许值。铸件有扭曲及变形影响最终加工尺寸时，应予报废。铸件尺寸也不能超长的太多，以致妨碍加工操作，或影响各部件配合。

1.2.11 铭牌和标志

（1）概述

每台主要设备与辅助设备均应有固定的、永久的铭牌。铭牌上应标有制造厂名称、设备出厂日期、编号、额定参数、重量及其重要数据。所有仪表盘、控制盘、柜均需配有标志，以表明该盘、柜的名称和其它要点。

（2）文字

铭牌和标志所用的文字应满足实际使用需要。直接给运行人员指示的标志应用中文或商定的代号，其余的可用英文，计量单位应采用国际单位和符号。

（3）审批

卖方应将铭牌和标志一览表交买方审定。铭牌和标志的形式将在设计联络会上确定。

1.2.12 密封件

所有设备及部件的密封材料应是新的、符合标准的优质的商业产品，使用寿命要长，易于更换和检修。当卖方采用特殊材料时，卖方应将详细试验资料与实际运行情况证明提交买方审查和批准。

1.2.13 电气辅助设备

（1）般要求

电源电压：交流三相	380 V	50 Hz
单相交流	220 V	50 Hz
直流	220 V	

卖方应在本合同签订后 3 个月内向买方推荐提供本合同所采购的辅助设备的生产厂家、类型及有关技术资料。

卖方应为合同设备提供必备的接地引出端子、接地引出螺栓以及铜丝编织带，还应在输入和输出回路采用有效的接地、屏蔽、隔离、滤波等硬件设施，提高抗干扰能力。

（2）电气设备

电气装置（包括元器件）推荐采用国外著名厂商的产品，并应在投标文件中载明。

（3）辅助设备的电动机

- 1) 电动机应符合 F 级绝缘，外壳防护等级不低于 IP44。
- 2) 所有电动机应有螺栓式吊耳。
- 3) 轴承应为耐磨轴承。应采用密封和耐高温黄油。否则，轴承上应设置注油和排油孔，注油、排油管与轴承一并提供。
- 4) 交流电动机应采用知名合资品牌鼠笼式感应电动机，在额定电压下的起动电流不大于额定

电流的 6 倍。在额定频率下，在 85%~110%的额定电压范围内正常运行；在额定电压下，在 95%~105%的频率范围内正常运行。

5) 110V~220V 直流电动机在 80%~110%额定电压范围内，应能起动和运行。

1.2.14 辅机的动力电缆及控制电缆

(1) 卖方应提供所供设备之间的内部连接的动力电缆、控制电缆和信号电缆，均为阻燃电缆，4 芯以上的控制电缆应留有 10~20%的备用芯线，芯线多的电缆取小值，但最少备用芯数不少于 2。

(2) 交流 380V、220V 和直流 220V 电力电缆应为铜导线、绝缘且有保护层。

(3) 多芯控制电缆应是圆形铜导线、PVC 绝缘且有 PVC 保护层，要求适合于全部控制、保护、指示、仪器和报警电缆，电缆所承受实际负载应小于电缆额定容量的 35%，截面不小于 1.5mm^2 。低电平信号和固态电路的多芯控制电缆应是双绞 PVC 绝缘、PVC 保护层和屏蔽电缆。

(4) 卖方应提供所供设备之间的内部连接电缆，并连接到卖方供应的端子箱或控制箱（柜）。

(5) 卖方提供的所有动力与控制信号电缆应留有足够的预留长度，位于设备处的电缆应敷设于与主设备同颜色的金属槽内。

(6) 卖方提供盘柜和端子箱以外的各种电缆的型号和规格供买方参考。

1.2.15 管路及管路附件

(1) 概述

管路及其附件、管路支架及吊架应符合有关规定。管道的布置和阀门的位置及接头应使设备解体检查或移动部件检修时，管道和其它设备与系统干扰最小。管路系统要拆卸的地方应设置螺栓联接法兰接头或管接头。管路接头设置在厂房一期混凝土以外或允许装拆的位置。

卖方应在工厂图纸上详细准确地表示出各管路的位置、管径和用途。

(2) 水管及阀门

给排水管和设备内部进行热交换用的水管应采用铜管或无缝不锈钢管。管路必须按最大内部压力设计。所有阀门须采用不锈钢的明杆阀。卖方推荐其它材料时应经买方同意。

(3) 油管及阀门

设备配套的供排油管应采用无缝不锈钢管。管路必须按最大内部压力设计。所有阀门须采用不锈钢的明杆阀。卖方推荐其它材料时应经买方同意。

(4) 仪表管路

连接各种仪表的管路应为不锈钢管。为使仪表指示值稳定，其连接管应为蛇形管。在压力表和压力表连接到主设备处应设置截止阀，并一起提供合适的泄放阀和排泄管接头。供温度表用的柔性管应是铠装的。仪表与设备之间的管路、阀门和管路附件均由卖方提供。

(5) 管道支架

卖方应提供供货范围内所有的管路、支架和安装用材料。

所有管路系统需要的支架、管道挂钩、墙上托架、管道夹板、夹紧装置和所有必要的螺栓、螺母、垫圈、耐油衬垫、填料等均由卖方提供。

(6) 管路接头

所有设备的内部和外部管路，用螺纹或法兰联接。所有外部联接用法兰都应带有联接螺栓、螺母和密封垫片，以便联接到其他承包商供应的管路上。

1.2.16 基础埋件材料

(1) 概述

所有永久性的基础材料，包括埋于混凝土的锚定螺栓，或在混凝土浇筑过程中，用于固定或支撑部件的锚定螺栓以及全部千斤顶、拉杆、螺旋拉紧器、锚环、水准螺丝、管型或结构钢支柱、底板、埋入基础板、拉条等，均应随设备一起供应。

(2) 设计

埋设部件的栓紧拉杆和斜撑的设计，应当使部件埋入时能牢固地将部件定位。所有千斤顶应有钢座和钢帽，以便能焊接在基座和所支持的部件上。在设备部件上应设有吊装用的吊耳、吊环等。所有部件和组装件挂装的吊具均由卖方提供。

对水下部分的连接螺栓、螺母等必须采用不锈钢材料制作。

1.2.17 工厂涂漆和保护镀层

(1) 概述

1) 全部设备表面应清理干净，并应涂以保护层或采取防护措施。

2) 除另有规定，镀锌金属和有色金属部件不需要涂层。不锈钢、奥氏体灰口铸铁和高镍铸铁应视为有色金属。

3) 在进行清理和上涂料期间，对不需要涂保护层的相邻表面应保护不受污染和损坏。

4) 清理和涂保护层应在合适的气候条件和充分干燥的表面上进行。当环境温度在 7℃ 以下或当金属表面的温度小于外界空气露点以上时，不允许进行。

5) 所有涂层应满足环保的有关要求。

(2) 涂层工艺

涂层的最小厚度、涂层最少数目及各项表面准备按照下列工艺过程进行：

1) 所有暴露在大气中的铁类金属粗加工或精加工表面在运输之前应经溶剂洗干净，涂上一层浓的防锈化合物。

2) 所有暴露在大气中的未加工表面洗净喷砂到发亮，并刷两层抗锈、不含铅的底漆，漆膜干后的厚度至少为 50 μm；最后一道工厂标准防锈涂料完全干后，漆膜厚度至少为 75 μm。受冷凝作用的表面应涂上合适的防露油漆。

3) 卖方的标准油漆系统也适用于各种小的辅助设备，例如小功率电动机、接触器、表计、压力开关和类似的小设备。

4) 所有与混凝土接触的预埋件、非配合的金属表面按要求进行机械清扫，并刷一层油漆保护层以便运输和贮存，油漆保护层在安装时应能容易地被去掉。

5) 所有与水接触可更换的非配合金属部件的表面用喷砂清理成发亮（流道内的焊接面打磨成平滑的），防腐需考虑水质并不低于两层环氧富锌涂料。

6) 准备现场焊接的不耐腐蚀钢板或铸件的焊接坡口需喷砂清理接近发亮，并涂两层防锈铝底漆，此涂层可作为焊接前的底漆。

7) 电气柜和泵组管道外表面用机械清扫，并涂 4 层涂层和一道指定的颜色的面漆。

8) 所有控制柜非使用的内表面，均需用机械方法清扫干净，然后涂上两层卖方的标准防护涂层。

9) 定子机座外壳、空气冷却器、转子端面、定子端绕组盖板、下挡板以及转子下部轴承架的表面、所有轴承箱的内表面等，均应由卖方涂上三层乙稀基树脂或其它经买方（工程师）批准的涂层。

10) 主水泵现场安装完毕，投入试运行验收前，卖方现场服务人员应为主水泵（顶盖及水上可见部分）按买方确认的颜色进行最后一遍涂层加工。

（3）表面处理

所有要上涂料的表面，应先用合适的设备清扫。清扫时，应保证不上涂层的表面和已有涂层的表面，免受污染和损坏，清扫后上涂料之前，要除掉残留在表面上的所有砂粒和铁末。有锈斑的表面、正在清扫的表面与涂好涂料的表面交接处和受到污染的表面均要重新清扫。

（4）涂料应用

1) 所有材料在应用时要充分搅拌，在涂料应用之前，清洗掉留在金属表面任何粉屑；

2) 应采取有效的措施除去游离油和来自喷涂设备及气管的水分。在喷漆时，应使用与涂层相符的喷嘴压力。每层涂层不能有滴滴、气孔和凹陷，在进行下层涂料前，涂层应干燥、硬化；

3) 提供足够数量的备用涂料，供现场修整、修复所有设备部件表面涂料之用，修整工作将由其它承包商完成。

1.2.18 油品质量标准

卖方提供的设备用油应符合国家标准 GB 11120《透平油》，GB 5903《通用锂基润滑油》。卖方应随机提供设备各部件的整套用油和油品牌号，并提供备用 1 套机组的用油量，储油桶上注明油品牌号和容量。

1.2.19 备品备件及专用工器具

（1）备品备件

1) 备品备件应能与原设备互换，并有与原设备相同的材料和质量。备件应按要求进行浸漆处理和包装，必须与设备的其它部件分开装箱，以防止在贮藏时变质，并应与设备一起发货。箱上应有明显的标记，以便识别箱内所装的部件。电气线圈和其它精密的电气元件，必须先装在带干

燥剂的塑料袋中，或用其它有效的方法防潮然后装箱。

2) 卖方应提交一份完整的备品备件清单，清单应包括部件识别号、主要设备类别、部件说明、参考图、图号和数量，并有一份电子文档一并提交给买方。

3) 备品备件移交给买方验收前，应贴上识别标志，标志应包含上述的各项内容。

4) 卖方应按合同文件的规定为设备提供备品备件，并分项列出详细价格，其总价计入设备价内。

(2) 专用工器具

卖方应提供立式轴流泵及附属设备安装、拆卸、试验和维护所需之专用工器具一套，并随第一台机组发往泵站工地交付给买方，并且注明各种工具仪器的功能及用途，其价格包含在投标总报价中。

1.2.20 工厂图纸

(1) 概述

本条款包括技术条款各章节中规定的全部工厂图纸、制造文件的编制和提交。

(2) 工厂图纸的涵义

1) “工厂图纸”包括制造、装配、安装和布置图（含土建指导图和设备外形图），材料和设备的清单或表格，以及制造厂的标准图、设计计算书、说明书和手册特性和试验数据，接线和控制区图及所有其它图纸，与设备、材料、完整系统的设计方法有关的附带说明等资料，并应说明材料、设备或系统及其布置是符合合同要求的技术资料。

2) “工厂图纸”规定所有制造或组合项目的实际细节，指出相应工序的适当关系，详述机械和电气设备有关实际尺寸的设计细节，包括为符合实际设计或施工所作的变化。工厂图纸按比例绘制，并完整地标注尺寸。

3) 按图纸类别分为：

报审图：指提交买方提出意见和确认的图纸（包括计算书、技术文件资料）。

参考图：指无需经买方确认，只供参考的图纸。

施工图：指经买方确认，用于工程施工图纸。

(3) 工厂图纸的提交时间

合同签署后，卖方应根据买方的工程进度要求，在合同规定的时间内提供给买方全部工厂图纸的提交时间表。对应提交的合同设备的每张图纸应列入清单，并在时间表上适当地标明，该时间表由买方审查，卖方应对其中指出的任何缺陷进行修改，时间表在所有情况下都有一个按次序提交图纸和资料的完整的计划。时间表需作重要修改时，卖方应及时通知买方，时间表中应给出修改原因的详细说明。修订稿应按上述程序进行审查和修改。

(4) 工厂图纸的提交和审查

技术文件和图纸，应在作为正式技术文件和图纸使用前提提交买方审查。

1) 买方负责对合同设备的一部分重要工厂图纸的审查工作, 提供给买方审查的 6 份图纸, 每份应有清楚的空白处, 便于标记和评定。

2) 买方审查工厂图纸后, 需送回卖方一份附有下列记号之一的图纸

- A 无须修正, 认可;
- B 按修正的进行;
- C 修正并重新提交;
- D 拒绝。

3) 当工厂图纸或其它提交文件上做了 B、C 或 D 记号被退回后, 卖方应作修改或改正, 并按合同规定的时间重新提交图纸或其它资料。

4) 买方在收到工厂图纸后, 在合同规定的时间内审查并回复, 若 15 天内未收到回复, 卖方需请示买方认可后进行制造。

5) 买方仅审查产品的设计原则和检查与合同文件规定的资料一致与否。

6) 当工厂图纸标有“无须修正, 认可”而送回卖方时, 卖方应在合同规定的时间内, 按工艺分类和要求数量提供正式图纸。

7) 在提交给买方前, 卖方应检查其分包商的图纸以及自己的图纸。特别是卖方应查清图纸是否满足合同规定和技术条款的要求, 并应符合所有的结构和尺寸条件, 假如工厂图纸与合同文件不同(不管是因为工厂实际标准引起的还是由其它原因引起的), 卖方都应在其发送的信件中作专门说明。

8) 所有提交给买方审查的工厂图纸应附有由卖方签字、盖章的文字说明, 说明工厂图纸已被卖方检查, 并已按合同图纸的技术条款要求采取了适当的措施以适应相邻工序。

9) 买方对工厂图纸的审查并不减轻卖方的责任, 对于任何性质的错误和疏忽, 图纸或说明中的偏差, 或由此而可能产生的与其它产品的矛盾均由卖方承担责任。

10) 除另有规定, 在工厂图纸审查合格后应提供给买方 8 份加盖公章的黑线或蓝线图。以上所有图纸还必须提供一份用 AutoCAD2004 及以上版本制图的电子文件给买方。

11) 工厂图纸以及制造厂文献、样本摘要或其它印刷材料, 每份都要以本工程名称命名, 并列出的特殊的章、节、条款, 或产品的参数及合同文件标记, 所有与厂家标准文献和样本摘要无关的资料和数据应删除。

1.2.21 安装、运行和维护说明书

本节内容包括由卖方所供的全部设备的安装、运行及维护说明书的编制。

(1) 说明书应由扉页、目录、插页和资料组成。资料包括概述、安装、运行、保养、故障检修、大修、部件清单和推荐的备品备件清单以及附录。

(2) 扉页应包括设备的名称和功能、制造商的标志号以及规范编号和标题。

(3) 目录应列出说明书的所在章、节标题, 带有每章、节开始的页码和所包括的图纸清单。

(4) 插页应是说明书所描述的设备的识别插图。

(5) 叙述的资料应包括对图纸、图表、设备的外形及包括主要总装件和组装件功能的描述。

(6) 卖方应针对本工程的要求，考虑提高运行设备特性的需要，提出设备安装要求，对关键部件的安装要求可高于现行的标准。卖方还应提供的安装资料包括初始安装和大修后安装的预检查、安装程序、校准方法程序以及运行准备等内容。

(7) 运行资料应包括起动、运行、停止和事故等所要求的分步操作程序，还应包括操作规程和运行限制范围、叶片角度自动寻优及注意事项。

(8) 维护资料应包括对设备正确运行检查、清理、润滑、调整、修理、大修、拆卸和设备的重新装配的分步程序等内容。

(9) 故障维修说明书，包括可能出现事故现象及处理办法。

(10) 整体部件的清单和备品备件清单上，应提供所有必需的资料，包括识别部件用的部件编号和标号一览表；从其它制造商处得到的部件或组件，应标上制造商的名字及部件标号、部件尺寸、重量或其它特性。

1.2.22 生产过程照片

(1) 概述

卖方应拍摄全部设备制造过程中的重要环节的照片，以反映加工的重要阶段或每个重要环节。

(2) 照片的提交

4 套各重要阶段的生产过程照片应随进度报告一起提交。

(3) 照片的标志

提供的每张照片放入专用照片档案中（GB/T11821），并在照片的背面要打印以下内容合同：

- 1) 照片号、底片号（或数码底片号）；
- 2) 工程名称和合同号；
- 3) 照片内容和设备部位（方位）；
- 4) 制造厂的名称；
- 5) 拍摄日期；
- 6) 拍摄者。

1.2.23 工厂监造

买方代表或受买方委托的设备制造监理单位有权参加在规定范围内的设备制造、车间组装和工厂试验的监督、见证和验收。

卖方应按规定对所有设备在工厂进行设备组装和试验。买方代表应参加主要试验的目睹验证和对产品的中间组装的监督、验收。当买方有疑问要求进行其它验证设备性能的试验时，卖方应免费执行。

1.2.24 设备涂色规定

(1) 概述

为了便于在安装和检修中迅速辨认设备的功能和位置，在设备上应该涂上一定的颜色。

(2) 涂色规定

设备涂色规定详见下表。

表 设备涂色规定表

序号	设备名称	颜色
1	泵壳内表面、轮毂、导叶等过水面	红
2	水泵外表面	蓝灰或果绿
3	电动机轴和水泵轴	红
4	电动机外表面、冷却器外表面	米黄或浅灰
5	栏杆（不包括镀铬栏杆）	银白或米黄
6	附属设备	蓝灰或浅灰
7	压力油管、进油管、净油管	红
8	回油管、排油管、溢油管、污油管	黄
9	技术供水进水管	天蓝
10	技术供水排水管	绿
11	阀门及管道附件（不包括铜及不锈钢阀门及附件）	黑

注：1） 设备涂色如与站房装饰不协调时，除管道涂色外，均可作适当变动。

2） 阀门手轮、手柄应涂红色，铜及不锈钢阀门不涂色，阀门应编号。管道上应用白色箭头（气管用红色）表明介质方向。

1.2.25 协 调

（1）卖方应负责协调竖井贯流泵整套机组及变频调速装置的水力设计、机组的结构设计、整套机组主轴的加工要求和联接配合要求，轴系的设计、制造、主轴临界转速计算，以达到准确的安装配合。

（2）卖方应协调整套机组的结构设计、稳定计算和工厂预装配。

（3）卖方应协调立式轴流泵所有设备的通风散热、供排水、供排油等辅助设计，各设备的润滑油和操作油牌号尽量统一。

（4）卖方应协调整套机组的联合试运行。

1.2.26 现场试验

(1) 概述

卖方提供的设备竣工验收前应进行现场试验，现场试验包括现场安装试验、联合调试和缺陷处理、试运行和性能试验，通过这些试验校验设备的性能和保证值。具体要求见相应设备的技术

标准和要求及合同条款要求。

单台机组试运行时间应在 7 天内累计运行 48h 或连续运行 24h（均含全站机组联合运行小时数），全站 3 台水泵机组联合试运行时间宜为 6h，且机组无故障停机 3 次，每次无故障停机时间不宜超过 1h。

如果现场试验结果表明设备不能满足合同文件的规定，在买方主持下明确责任，由相关责任方无偿进行处理，并承担由此引发的一切责任。

（2）现场试验的准备

现场试验包括水泵、电动机和励磁装置安装调试及水泵机组的联动调试、机组试运行。泵站试运行验收工作依据《泵站安装及验收规范》（SL/T317-2023）有关要求进行。

主机组设备安装完毕，在无水条件下，对各辅机系统进行单项调试和试运行验收工作，在确认各辅机系统设备均正常情况下，可将主机组投入启动验收阶段，启动验收按《泵站安装及验收规范》（SL/T317-2023）第 11 章要求进行。启动验收应包括单台机组运行和全站水泵机组的联合运行，运行中应对机组的噪声、温度等参量进行测量。

（3）噪音检测试验

现场机组运行时，在水泵壳体外 1.0m 处测量时，噪音的限制值不应大于 85dB（A）；在电机定子水平直径外缘 1.0m 处测量时，噪音的限制值不应大于 85dB（A）。

（4）机组启动验收

1) 机组启动验收报告是对原型水泵的装置的水力性能、制造质量和安装质量以及机组系统、电气系统和自动化系统的综合检验。

2) 机组启动验收按照《泵站安装与验收规范》（SL/T317-2023）和《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564-2023）中有关机组试运行的要求进行。

3) 机组启动验收运行期间，应同步测量扬程、流量、功率等有关运行状态参数，要尽可能创造条件进行全扬程下的启动运行验收。

4) 根据测量数据计算机组装置效率、与提供的装置性能指标进行对照分析，编写机组启动验收鉴定书。

1.3 主水泵专用技术要求

主水泵为 3 台 X 型双向流道全调节立式轴流泵，叶轮直径约 2730mm，转速约 136.4r/min，含水泵本体、叶片调节系统和附属设备等。

1.3.1 水泵型式和运行条件

(1) 水泵布置及运行条件

1) 厂房主要设备布置和主要尺寸见招标图，招标图纸中的土建尺寸原则上不能变更，比如机组间距、顺水流向总长度等，卖方所提供的产品需适应招标图纸中建筑物的主要控制尺寸，如因机组结构型式需要对土建尺寸进行适当变更时，需得到买方的许可。

2) 水泵叶轮中心安装高程为-2.10m。

3) 泵站现场条件见本章“工程概况”。

4) 水泵运行工况

本工程泵站装设 3 台机组，机组通过进水流道和出水流道的闸门切换，在立式轴流泵转速（方向）不变的条件下，可实现从内河至长江的排水和从长江至内河的引水。

为了保证在各种工况下，水泵尽可能保持在较高效率区稳定运行，水泵运行时叶片角度在规定的范围内应可调。

5) 招标图中所示为机组基本结构形式。

(2) 水泵型式和说明

1) 水泵型式为双向内置液压全调节轴流泵，机组立式布置，叶片可调节。本站流道上下分两层，底层采用矩形进水流道，上层采用喇叭扩散管轴向四周出水方式。水泵与电机直接连接，电机旋转方向为顺时针（俯视）。

卖房选择的水力模型选择为研制开发的、已通过有关单位验收或鉴定的泵模型。投标时须提供该水泵模型所有者同意使用该模型及其图纸的有效证明文件。

2) 水泵（包括金属流道）应保证与模型水泵装置几何相似。卖方应根据水泵装置模型试验和 CFD 计算分析成果推荐的模型泵装置的图纸和技术文件，对原型泵进行验收。

3) 水泵的部件设计要能方便地进行维修、安装和拆卸，并满足运输条件要求，所有需要吊运的设备和部件要设置吊环螺栓孔、吊耳或便于装卸的起吊装置。卖方在投标文件中注明拆卸部件的主要外形尺寸、拆卸程序和方法，以及对泵房结构尺寸的影响，保证厂房内桥机（320/50kN，L=13.0m）顺利起吊。需起吊的所有主要部件须设置吊环、吊耳或便于装卸的起吊装置。

4) 水泵应能在最大飞逸转速（根据扬州大学模型试验成果，考虑 1.8 倍额定转速）下安全运行 2min，而不会产生有害的变形。所有流道部件的强度、刚度应满足泵站最高上、下游水位的承压要求并能安全承受过渡过程中发生的水锤和压力脉动。为确保水泵机组在停机过程中的安全，设计中应加强水泵机组转动部件刚、强度的设计，投标文件中应对加强设计进行必要阐述。

5) 卖方的设计、制造、供货必须全面地考虑招标文件的全部要求及与其它设备相互协调和作

为一个完善的机组必须具备的条件。

1.3.2 水泵的主要参数和性能

(1) 泵站水力参数和运行条件

1) 泵站运行水位、扬程及流量要求见本章“工程概述”。

2) 水泵安装高程

水泵叶轮中心线高程不宜低于-2.10m。

3) 泵站水质及冷却水温等详见本章“泵站环境条件”中有关资料。

(2) 主要参数及额定值

见本章“工程概况”中有关资料。

(3) 性能保证

1) 概述

卖方应保证所提供的设备满足规定的性能要求。若卖方采用其他转轮模型进行试验和计算，其研究成果，应保证提供的主水泵设备达到招标文件水泵的各项性能要求，如果卖方提供的设备不能满足所规定的要求，买方有权要求卖方无偿修改或更换设备，并负责运输费用，或根据合同条款及格式中的有关规定作违约金处理。

水泵的性能保证应是综合的、完整的、全面的，以到达优质运行的要求。

2) 水泵的设计流量及流量调节

在设计扬程下，水泵单机引排设计流量均不小于 $20\text{m}^3/\text{s}$ 。叶片采用全调节，水泵叶片应有 6 个安放角，在轮毂上有角度标志。

卖方应利用叶片角度具有可在运行中调节的功能，按排涝、引水两功能的不同需求，针对扬程、流量、效率、振动等因素，应用数字化技术，进行叶片角度的选优调整和控制，达到运行稳定、效率高、汽蚀性能好的状态。

在整个水泵运行区域，高扬程不进入不稳定的马鞍型区，并在低扬程区域避免不稳定。卖方应保证全部运行工况范围内水泵机组能安全稳定运行。

3) 水泵的轴功率和配套功率

水泵的轴功率特性曲线在全部运行工况范围内应平坦，在水泵额定转速下，并通过叶片角度的控制，配套电动机不出现过载情况。

4) 水泵效率

水泵应具有宽广的高效率区，水泵的效率应以在相似条件下运行的水泵模型装置在试验台进行试验时所测定的特性为基础，效率不作修正，卖房需复核扬州大学关于北福山塘江边泵站工程进出水流道 CFD 优化计算及模型试验的成果，详见图 1-1，若卖方采用其他转轮模型进行试验和计算，需满足水泵模型装置在设计扬程工况下水泵装置运行效率不低于 68%，在全部运行工况范围内能安全稳定运行，无异常振动和压力脉动。

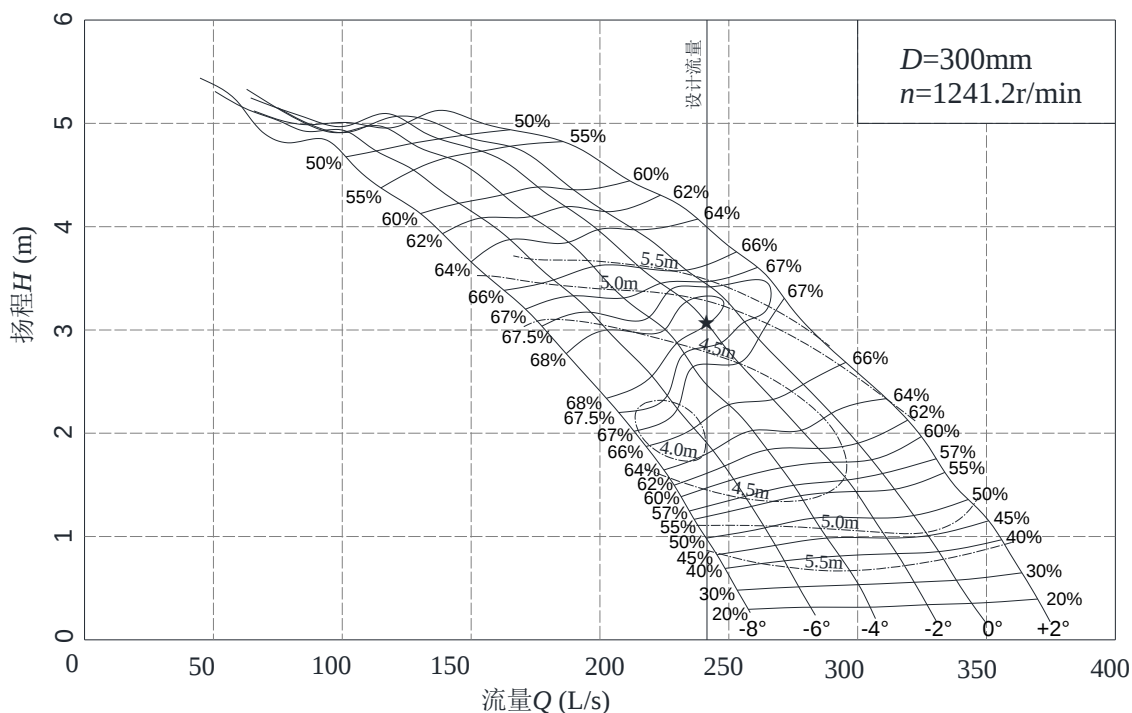


图 1-1 扬州大学北福山塘江边泵站工程模型水泵装置综合性能图

5) 汽蚀损坏量保证

①水泵在本招标文件规定的水质、泥沙特性、扬程及进出水位变化范围内，在空蚀保证期内因空蚀所剥落的金属质量、最大剥落深度及剥落面积应满足以下要求。

a) 汽蚀保证期及运行条件

水泵在下述规定的汽蚀保证期和运行条件下对汽蚀损坏量作出保证。

A. 汽蚀保证期：在泵站的运行条件下，水泵自北福山塘江边泵站整体完工验收证书签发日算起，水泵运行 10000h（不包括起动和停机过程）或自北福山塘江边泵站整体完工验收证书签发后运行 3 年。两者中以先到为准。

B. 运行条件：下述运行时间不包括机组起动、停机过程时间。

水泵扬程大于最大扬程的运行时间累计不超过 100h；

水泵在本要求“工程概况”款规定的水质、泥沙特性、扬程、进出水侧水位变化范围内运转。

b) 汽蚀损坏保证

在上述保证运行条件下，汽蚀损坏保证应同时满足：

水泵叶轮（含叶轮体和叶片）因空蚀所剥落的金属质量不大于 $0.5 D^2 \text{kg}$ ，单个叶片剥落的质量不得大于全部叶片平均剥落质量的两倍。导叶体、叶轮室和出水流动全部剥落质量之和不得大于叶轮保证量的 1/2。

所有过流表面的最大空蚀剥落深度不超过 $3 D^{2/3} \text{mm}$ 。

叶轮（含叶轮体和叶片）表面因空蚀剥落面积不大于 $200 D^{5/3} \text{cm}^2$ 。单个叶片的剥落面积不得大于全部叶片平均剥落面积的两倍。导叶体、叶轮室和出水流动全部剥落面积之和不得大于叶轮

剥落面积保证量的 1/2。

(D 为以 m 计的叶轮公称直径)

②如空蚀剥落量超过保证值，卖方要负责修复。卖方在修复空蚀破坏区域时，应用不锈钢进行补焊和磨光成一个光滑的表面，使与邻近的未损伤的表面一样。由于叶形误差或波浪度而引起的局部空蚀破坏时，卖方要对水泵部件作必要的修改，以防空蚀损坏重新发生。为了空蚀的修补，买方将在合适的时间排干水泵存水，提供工作的专门入口及站用电等方便条件给卖方进行空蚀修补。所有修补材料和设备则由卖方自备。由于空蚀损坏超过保证值而进行的修改，在修改以后，空蚀保证期必须重新计算。

③水泵气蚀与运行区域，密切相关。卖方应利用叶片全调节的功能，结合模型装置的汽蚀试验成果，进行叶片角度控制，尽量使水泵在“无汽蚀区和清汽蚀区”运行。

6) 稳定运行

1) 在本章节“工程概况”规定的运行扬程条件下，水泵在全部运行工况范围内均可连续稳定运行。

2) 卖方须重视运行的稳定性。稳定应是可检验的、可感觉的，为此事先有控制措施。

3) 水泵在各种运行工况，包括启动、停机等过渡工况下应没有有害的振动或摆动。

4) 主轴联接后，盘车检查各轴颈处摆度（双振幅）不超过 0.03mm。

5) 卖方应采取有效措施，保证在各种规定运行工况下，不得导致水力共振和机组结构的共振。

6) 卖方要保证最大飞逸转速下水泵能够安全运行 2min，且不会产生有害变形。

7) 水泵运行时噪音的测量与确定方法将根据 GB/T 29529《泵的噪声测量与评价方法》进行，在运行范围内任何工况下，噪音水平不得超过 85dB (A)。

(7) 轴向水推力

在最大扬程下，最大正向轴向水推力不超过保证值。在最不利运行条件包括紧急停机等过渡工况下，最大反向水推力下应保证机组安全。

(8) 漏水量

要求泵轴密封、水泵导轴承密封密封件性能良好。在最大扬程下，泵轴密封处的漏水量不超过有关规范要求，并采取措施确保泵轴密封处的漏水引流到排水管中。

(9) 可靠性指标

卖方应对水泵部件从多种角度进行可靠性分析，提出相应的、合理的和可信的措施，从而提高大修间隔时间。水泵的大修是指将水泵的转轮（包括操作机构）、出水喇叭管、水泵上盖和导叶体等吊出。

在规定的运行工况下，可靠性指标规定如下：

大修间隔时间：不小于 5 年；

累计运行小时数：不小于 20,000 小时；

以上两者以先达到为准。

按北福山塘江边泵站整体完工验收证书签发日算起，

水泵的工作年限：不小于 30 年。

水导轴承的工作寿命：累计运行小时大于 50,000h。

推力径向（组合）轴承的工作寿命：累计运行小时大于 20,000h。

1.3.3 结构特性和技术要求(必须满足本技术条款中标有★记号的特性)

(1) 概述

- 1) 水泵主要部件和零件的材料机械性能和化学成分必须符合相应标准。
- 2) 水泵主要部件的结构必须是便于拆卸的。
- 3) 水泵主要部件的结构和尺寸必须符合运输条件。
- 4) 在设计中需要考虑水泵部件在断电状态下水泵过渡过程中的受力条件。
- 5) 水泵的主要锻件、铸件均需进行正火、退（回）火等热处理，并按本节有关规定进行无损探伤检查。

(2) 主要部件材质

★ 水泵主要部件材质不低于下表要求

序号	部件名称		材 料
1	叶轮	叶片	不锈钢 ZG0Cr13Ni4Mo
2		轮毂体	铸钢 ZG310-570
3		叶片操作机构	锻钢 45
4	叶轮室		不锈钢 ZG0Cr13Ni4Mo 或 0Cr13Ni4Mo
5	导叶体	本体	Q235B
6		导叶片	铸钢 ZG270-500
7	主轴		锻 45（导轴承和密封轴颈部位堆焊不锈钢）
8	导轴承	轴瓦	详见导轴承技术要求
9		轴承体	ZG06Cr19Ni10
10		轴承压板	06Cr19Ni10
11	泵顶盖		铸钢 ZG270-500 或 Q235
12	主轴密封	密封填料	进口 105 碳纤维
13		填料盒	ZG06Cr19Ni10
14		填料盒压盖	ZG06Cr19Ni10
15	导流管		Q235B
16	出水喇叭管		Q235B
17	泵座（包括压环、底座、基础环）		Q235B

18	部件装配的螺栓、螺钉、螺柱、螺母、销子等	不锈钢 A2-50
19	基础对穿螺栓	不锈钢 20Cr13

(3) 转轮体部件

1) 叶轮叶片与叶片枢轴

①叶轮叶片采用可焊性好的不锈钢铸造，提供理化分析报告，并采用五坐标数控机床进行加工。在承受重量、最大水压力以及在最大负载或最大飞逸转速时叶片应力应不超过本章节“通用技术条款”所规定的数值。

卖方须介绍加工设备的性能及所在地。如叶片加工委托专门的加工厂，则必须对委托厂及其设备予以详细介绍，并有外包质量控制的可复核的措施。委托的叶片加工单位应有加工大型水泵/轮机叶片的能力，具有完备的质量检查设备和能力。买方将对卖方提出的叶片加工单位进行检查，并有权在不变更费用的条件下更换卖方提出的加工单位。

②叶片铸造完成后应进行正火、退（回）火等热处理，铸造单位选择国内著名的单位，并按 ASTM、NDIS 或 JIS 标准的规定，进行着色和超声波探伤试验。卖方应在其投标文件中详细介绍该质量控制措施。叶片铸造单位应有铸造大型水轮机叶片的能力，具有完备的质量检查设备和能力。买方将对卖方提出的叶片铸造单位进行检查，并有权在不变更费用的条件下更换卖方提出的铸造单位。

③叶片表面型线与验收后的模型应完全相似，卖方应提出原型泵叶片与模型泵叶片几何相似的保证措施及检测设备。叶片应能互换，叶片型线的检测应采用准确、可靠、先进的测量工具和方式。卖方提出叶片加工质量的检查方案，内容包括检测方式和设备，允许偏差值。检查方案须经买方代表审查。叶片型线允许偏差不超过 $\pm 0.10\%D$ （其中 D 为转轮直径 m ），叶片厚度的允许偏差为 $-3\%T \sim +6\%T$ （其中 T 为叶片设计厚度）。叶片正背面的波浪度应低于 $1.5/100$ ，在进水口等容易产生汽蚀的部位叶片波浪度应小于 $1/100$ 。叶片表面粗糙度不得大于 $1.6 \mu m$ 。每台水泵各叶片的重量允许偏差不大于 $\pm 2\%$ 。

④叶片加工后均应酸洗、探测气孔，所有表面气孔均应铲除并修复。叶片加工后不允许有空穴、凹陷、裂缝或凸出物，表面粗糙度应满足通用技术条款中的规定。

⑤叶轮装配的所有螺栓和销子，要确实保证防止由于运行时振动及其它原因引起松动和破坏。

⑥叶片枢轴的最大扭应力应满足本章“通用技术条款”的规定，叶片轴及叶片应能精确地装配到轮毂上，保证相等的叶片间距与转角，保证原型与模型相似。

2) 叶轮轮毂

①叶轮轮毂用螺栓连到主轴法兰上并打上定位销（或采用锁紧套的方式联接）。轮毂体与泵轴的连接应可靠，防止产生轴向和周向移动。

②与水接触的表面粗糙度应满足本章“通用技术条款”的规定。轮毂表面型线应与验收后的模型相似。

③轮毂是提高叶轮平衡技术要求的一个重要部分。轮毂上的叶片孔应整体加工，保证各叶片孔之间的形位公差。卖方应提出轮毂加工工艺的质量保证措施。

3) 叶轮静平衡

叶轮装配好后应在车间作静平衡试验，精度不低于 G2.5 级。卖方应提高叶轮的平衡水平，满足力和力矩平衡的要求。卖方应提出先进的消除不平衡的方法，买方对各投标人提出的静平衡要求和消除不平衡措施予以评定，提高水泵运行的稳定性。静平衡试验必需有买方的代表参加。

残留不平衡重量 (Δ) 产生的离心力不大于叶轮重量的 0.2%，并满足下面的公式。

$$\Delta \leq 3.578 \frac{G}{n_p^2 D_1}$$

式中：G - 静平衡试验的叶轮重 (Kg)

n_p - 飞逸转速 (r/min)

D_1 - 叶轮直径 (mm)

4. 叶轮室

①叶轮室采用铸造或热模压成型焊接方式，加工前须进行退火处理。铸件不允许有影响机械性能的裂纹、气孔、缩孔、疏松、渣眼等缺陷，并应进行退火处理和超声波探伤试验。卖方应在其投标文件中详细介绍该质量控制措施。

②叶轮室应有足够的刚度和强度，必须沿轴线布设组合面，并用螺栓把合。叶轮室外表面应有加筋板用以保证其足够的刚度，在运输、安装、拆卸、吊运、安放过程中不产生变形。

③叶轮室内表面形线与验收的模型相似，叶轮室内表面与叶片外圆的间隙应均匀，直径方向的最大间隙为叶轮直径的 1/1000，半径方向的最小间隙底部为直径方向最大间隙的 45%。叶轮室内球表面的粗糙度为 $3.2 \mu m$ ，球面直径精度为 H10。以止口外圆为基准，径向圆跳动不低于 GB1184-1996 标准规定的 8 级。壳体壁厚不小于 35mm。

5) 卖方应说明叶轮叶片、轮毂、导水锥等部件安装和检修时拆卸、吊运及装配的方法、步骤和措施，并提供相应的专用工具。

(4) 导叶体 (水导轴承)

1) 导叶体采用铸焊结构，导叶片单片整铸。导叶片要满足铸造质量标准，进行探伤检查。所采用的导叶必须经过模型装置试验以证明其水力性能优良。

2) 水泵导轴承布置在导叶体内，导叶体应能承受运行任何工况下水导轴承传来的荷载。导叶体应有足够的刚度，能抑制水泵运行的振动。卖方应在理论和实践的基础上，进行水泵的整个振动分析，预测叶轮的振动幅度和频率，对可能出现的局部共振进行设计检查。该振动计算和分析结果须在设计联络会前提交买方，作为水泵稳定运行的依据。在投标文件中卖方应结合以往的设计经验、相类似泵站的运行情况，提出水导轴承的形式、基本结构、承载能力、密封技术要求等。

3) 导叶体过流表面的粗糙度应控制在本章“通用技术条款”规定的范围内，导叶体法兰止口与轴承内孔轴线的同轴度不得低于 GB1184 标准中的 8 级，导叶体入口处节距偏差不大于 $\pm 3\%$ (与

名义尺寸之比)，导叶体入口内外圆直径偏差不大于 $\pm 2\%$ （与名义尺寸之比）。

4) 导叶片表面应进行机床加工，保证叶片型线和粗糙度满足规定的要求。卖方须对铸焊结构的导叶提出叶片焊接和定位的工艺要求。

(5) 导轴承

1) 水泵导轴承采用水润滑方式。由于水泵主轴较长，应采用 2 套水导轴承，即除在导叶体处常规布置 1 套水导轴承外，还应在联轴器和导叶体间合理位置再布置不少于 1 套。

2) 在水导轴承的结构设计中，所采用的轴承要求结构型式简单、设计合理，卖方必须充分考虑其检修、装拆的方便性，该轴承组件可与流道顶盖分离，易拆卸更换轴瓦。卖方应提供使用寿命长、性能稳定和耐磨性能好轴瓦，轴瓦材料采用苯酚，线膨胀系数不大于 $3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，干磨时间不低于 120s，正常使用寿命不少于 50000 运行小时。

3) 导轴承应允许主轴轴向移动，导轴承及其支座必须有足够强度和刚度以承受最大径向荷载以避免有害的振动。

4) 上导轴承内应设 2 只 PT100 型铂热电阻，并将信号电缆引至泵体外，电缆引线出口应进行可靠密封。

(6) 泵轴部件

1) 泵轴应采用整体锻造，锻后须调质处理。锻件须作探伤检查。

2) 主轴两端与电机轴、叶轮的联接，必须方便机组的拆卸和导轴承的布置，同时确保轴的同心度和弯折度。联接紧固螺栓其强度性能应能满足机组运行要求，并在标书中对主轴与转轮的联结方式与拆装程序作详细说明。

3) 卖方应提供调节泵轴的办法，以使在水泵整体安装后能方便和可靠地调节轴的垂直位置。轴的表面要刷防锈漆。

4) 泵轴应具有足够的强度和刚度，水泵与电机（加上调节机构）连接在一起时轴的临界转速不少于额定转速的 1.8 倍，并满足在最大转速范围内运转而不发生有害的变形。承包人必须提出泵轴的受力计算结果。

5) 泵轴上与导轴承对应部位应有不锈钢保护层。在精加工后，不锈钢保护层的厚度不小于 5mm，表面粗糙度不大于 $R1.6 \mu\text{m}$ ，加工精度不低于 h7，法兰与轴心的垂直度不低于 7 级。

6) 泵轴上与填料密封处对应部位的不锈钢保护层，采用堆焊不锈钢工艺，或其它可靠的工艺措施。在填料函上方 0.5m 处设置泵轴摆度监测，该处与轴颈加工要求相同。

7) 在泵轴加工完成后，应按有关规定进行材质的超声波检查，并进行形状、同心度、法兰垂直度和质量偏心等检查，检查结果应符合有关技术规定要求。端面圆跳动不大于 6 级，不允许有凸起，局部凹下不大于 0.03mm，径向圆跳动 6 级，同轴度为 7 级。主轴的摆度公差应符合 ISO3555-B 标准中有关主轴摆度的车间检查公差所规定的数值，确保机组振动在允许范围内。

8) 在泵轴发送工地时，随箱装有泵轴轴线检查等资料，以便工地复查。泵轴在运输过程中及

在工地应注意保管，支撑点的选择不应产生有害的变形，并且应在安装技术要求中告之买方。

9) 泵轴轴径与导轴承对应部位直径大小应能确保在水泵运行时有足够的线速度，使水导轴承得到充分的润滑。泵轴保护罩采用钢板卷焊。

(7) 泵顶盖（包括主轴密封）

1) 泵顶盖中部装置主轴密封，主轴密封应严密、耐磨、结构简单和便于维修更换，并且必须可靠，主轴密封应能保证无水启动及短时间缺水运行。主轴密封寿命要求大于 8000 运行小时。泵顶盖设计应考虑顶盖处排水的方便性，并应提供相应的优化设计措施。

2) 所有紧固密封用的压盖螺栓、螺母、螺钉等应采用不锈钢材质。密封填料应采用具有良好自润滑性及较小的摩擦系数的新型密封材料，保证密封的可靠性并提高使用寿命。对应密封处的轴颈应堆焊不锈钢。所有紧固密封用的压盖、螺栓、螺母、螺钉等应采用不锈钢材料制成。

3) 水泵结构设计应能使在检修时，水泵顶盖不动能使主轴抽出检修。

(8) 出水喇叭管、导流锥

1) 出水喇叭管、导流锥必须有足够的强度和刚度，并且应呈流线型以保证平稳出流。

2) 出水喇叭管应为分瓣拼接结构，方便检修时吊出流道。

3) 应保证出水喇叭管及导流锥的型线与模型泵装置几何相似，卖方应对其结构提出分析和判断，以表明是合理、合适的，满足流道型线要求、结构强度和刚度要求及安装拆卸要求。

(9) 基础部件

1) 基础预埋部件包括水泵座环、底板、地脚螺栓、楔形垫铁和联接螺栓等连接件，螺栓及螺帽在满足各种应力要求前提下采用不锈钢材质的。

2) 基础预埋部件应有足够的强度和刚度承受机组所有的重量及轴向水推力等。卖方应提供其受力情况及受力分布图。

3) 所有部件的接触面，包括底板与底座的接触面必须是加工面，卖方应提供有关其加工精度的标准。

4) 卖方应提供泵底座、底板安装时水平调整的方法和设施。

5) 基础主要部件采用铸铁件，铸铁件材质不低于 235B。

1.3.4 水泵附属设备

(1) 泵站流道检修进入孔孔盖。

内河侧流道设有检修进入孔，每台泵组上下层流道顶部均设 2 个直径为 800mm 的检修进入孔，材质不低于不锈钢 06Cr19Ni10。由于进入孔位于低于内外河水位，因此，孔上须设有密封盖板。进入孔包括盖板、预埋底座、下封板（与上、下层流道顶部型线平齐），以及必要的密封、连接件等。进入孔孔盖应密封可靠、方便开启、有足够的刚度。

检修抽排上层流道内积水时，潜水泵需放置于下层流道顶板的孔盖上，上下层流道之间孔盖应具有足够的强度承重（承受重量约 1.5 吨），且其结构应力、强度、刚度及连接件的抗拉拔能

力应能满足最不利工况下因水位差引起的水压力。孔盖、下封板、连接螺栓、螺母、螺钉等应采用不锈钢材质，连接件须经强度、应力复核后选用合适的型号。

进入孔具体位置由设计方提供，为了使水流顺畅，不产生漩涡，进入门底部须与出水流道顶部齐平。

（2）水泵顶盖自吸泵

水泵顶盖下凹处设自吸泵吸水管，用于排除泵轴密封渗出的积水。卖方须提供 3 台自吸泵及浮球水位计或自动水位开关，合理布置自吸泵位置，在水位高于设定值时自动排水至排水母管。自吸泵的排水流量应不小于可能出现最大渗漏水量。

1.3.5 叶片调节系统

（1）叶片调节系统构成

水泵叶片调节系统，应包括水泵的叶片操作机构、内置式液压叶片调节装置、根据运行要求进行叶片角度自动寻优和控制的软件，及为其提供所需信息或数据的水力量测系统各设备、在线振动监测设备、电气功率检测等设备，及运行噪音和水泵汽蚀情况。

（2）叶片调节系统特点

叶片调节系统的叶片操作机构、内置式液压叶片调节装置应是成熟的、可靠的，能按水泵机组需要，接收调节系统发出的指令，进行启、停，及运行中叶片运行角度的调整和控制。

叶片调节系统的软件应根据泵站运行条件，按不同的运行工况和要求，发出叶片角度调整和控制的指令。**叶片角度自动寻优是对现有调节的功能，进行提升和创新。**考虑和处理扬程、流量、效率、振动、汽蚀、噪音等各关联因子，对这些数据和信息进行大数据的数字化处理后，形成相应的数学模型，使叶片角度能自动判断、寻优，水泵机组的运行安全、稳定、高效。

（3）叶片运行角度自动寻优调整和控制软件技术要求

1) 调节考虑数据

叶片调节需考虑以下数据所获得的信息。这些数据除用于叶片角度自动寻优外，还用于泵站自控系统及自身系统的需要：

- ①进出水池的水位，及水泵装置扬程或泵站扬程；
- ②排涝或引水工况的单泵流量；
- ③电机运行功率。对此功率进行电机效率等因素处理后，最终获得的水泵效率；
- ④反映和体现受叶片运行角度明显影响的**水泵关键位置的振动情况数据**；
- ⑤可考虑的噪音、汽蚀情况。

2) 叶片角度自动寻优要求

叶片角度自动寻优：**应能在水泵运行时，根据运行工况、使用条件和运行目标，充分利用水泵叶片角度全调节的有利条件，综合各相关信息或数据，利用数字化技术，建立相关的数学模型，提出和制定科学、合理的叶片调节方式，优化水泵机组的运行。使得机组可根据不同的运行扬程，**

不超出电机额定功率等条件，使流量、效率、稳定性、汽蚀、噪音都能处于优良的状态下运行。

3) 叶片角度自动寻优与泵站自控系统的关系

叶片角度自动寻优自身应是一个系统，然后又能与泵站的自控系统关联，组成一个完整泵站操作运行控制系统。

在泵站自控系统发出启动、停止、运行的命令之后，叶片角度自动寻优系统能按最佳条件进行叶片角度的调节和控制，实现水泵高效、平稳运行。

4) 各相关因子的处理

叶片角度自动寻优须参考水泵机组的扬程、流量、效率、汽蚀、振动、噪音等各相关因子。泵站的机组各监测系统配备了相应的监测仪器、仪表和传感器，使各数据获得具备可能，但应用于叶片运行角度的调节，使之匹配，还需适应性的针对性处理。

在线监测系统的水位（扬程）、振动（摆度）、水压脉动等监测数据，既是用于水泵机组运行条件和运行稳定，故障分析和事故依据的重要依据，也是判断叶片运行角度与运行稳定和效率的一个重要因子。这两个系统的要求和目的是有差别的，须根据各自要求进行数据（信息）的分析，使之具有适应性，达到不同的目的和要求。

流量不仅是水泵性能参数的衡量指标，也是叶片运行角度适宜性的衡量指标。同时运行中的流量数据是波动，从流量计获取的数据须进行相应处理，使之适宜叶片角度调整所用。超声波流量计的换能器分别布置在流道不同的高度，获得不同高度的层流速度。结合不同时段流量、不同层和整体的流速、异常量测数据，结合 CFD 的数值模拟分析，结合水压脉动情况，可以进行水泵装置内部的水流流动性分析，其成果可供今后水泵优化运行服务。

5) 叶片角度自动寻优系统及研发

叶片角度自动寻优系统应设有智能调节的数学模型，建立含有自动寻优所需的关联因子数据及叶片角度和水泵运行状况的数据库，由此形成历史数据库，便于在此基础上的数学模型完善和提升。

投标人应根据招标文件对叶片角度自动寻优系统提出的目标和要求，结合以往工程的使用经验，提出研究设想、目的，进行完整和周全的研发方式、路线表述，采用先进的数字化技术，做到研制方案技术先进、可行，达到水利部创导的数字水利工程目标和要求。

叶片角度自动寻优模型需经发包人主持的专家评审会通过后方可投入使用。

(4) 叶片调节装置概述

1) 本节是叶片调节系统的设计、制造和工厂试验的有关要求，除特别说明外，各条说明均以单机型式叙述。调节系统如是外购件，需在清单中注明生产厂家，并且提供在泵站成功使用的案例。投标人应提供可复查的信息，以便买方落实资金使用情况。

调节系统要求不停机，全调节叶片调角范围为 6 个角度（共 10° 行程），要求叶片能连续可调。

2) 叶片调节装置采用液压内置式调节器, 采用上置式安装, 包括机械部分和电气控制部分。机械部分由高压微型液压站(含高压油泵、液压元件、油管、油箱)、接力器、接力器杆、油缸、底座、调节器底盘、集电滑环、碳刷架、传感器、外罩等组成; 电气控制部分由 PLC 控制器、开关电源、触摸屏、数字显示仪表、连接电缆等组成。任何零件、元件、装置或软件, 虽未在技术条款中特别提及, 但确属提供一个完整且性能良好的调节装置所必须的, 也应由卖方提供。

3) 卖方应提供协调而又合适的设计以满足技术条款的要求, 并最优地符合实际工程所要求。卖方所提供的调节系统在本工程工作环境和条件下应密封良好、不渗漏油、密封寿命不少于 5 年, 能长期、稳定、可靠地运行。

4) 设备应满足与全站监控系统接口的要求, 能现地和远方控制。

5) 本节只是对调节系统的功能描述, 并未对一切技术细节做出规定, 投标人应保证提供适用本电站的可靠的、完整的调节系统。

(5) 叶片调节装置型式

液压调节装置的机械部分安装在电机的顶部, 并通过调节器底盘安装在电机主轴的顶端, 和电机主轴同步旋转, 接力器布置在水泵转轮体内, 电气部分安装在电机上机架适当位置或电机层的机组现地控制柜上。

(6) 容量

叶片调节系统中压力油罐应有足够的容量, 以保证可靠地调节叶片角度。在各种运行工况下, 压力油罐内为最低操作油压(即事故油压), 并且水泵上作用着最大阻力矩, 水泵叶片接力器能对叶片进行全范围操作一次。

(7) 叶片调节装置性能和功能

1) 调节装置在水泵运行时应能灵活、准确、平稳地调节叶片, 调节过程中不出现卡滞现象, 水泵叶片能连续可调。卖方应说明调节机构本体重量及调节力的大小。卖方应保证调节装置的正常使用寿命不少于 30000 运行小时。

2) 功能

卖方所提供的叶片调节装置应具有下述功能:

①控制功能

调节装置应能满足对水泵实行手动、自动和远动控制(微机监控)的要求。

a) 远动控制: 叶片调节装置接到来自本电站计算机监控系统的叶片调节和参数给定指令, 通过叶片调节装置电气控制柜来操作水泵叶片; 叶片转动角度能以 4~20mA 标准电流准确反馈到上位机并实时显示。正常情况下, 上位机可根据抽水量的变化给定叶片角度, 使水泵保持在所需的工况下运行; 起动和停机时控制装置能自动将叶片调至适当的角度, 保证启动与停机的需要。

b) 现地控制(自动、手动): 运行人员能在现场通过电气控制柜面板上的触摸屏设定输入调节水泵叶片角度, 也通过增、减控制柜上的叶片角按钮进行调节。在自动控制失灵的情况下设计

有电手动功能，保证了调节系统的可靠性。

c)控制装置应有远方/现地切换开关。

②检测功能

叶片调节系统应设置角度传感器，以检测叶片角度；在主机层现场控制箱上装置数字显示器。并在电机上部调节机构配置机械式叶片角度指示器（机械指针式）。能对油箱和压力装置中的油位进行检测。

③保护功能

a) 故障保护：当系统好发生故障时，触摸屏会显示故障信号，同时 PLC 发出报警信号，并保持现有叶角不变。

b) 角度保护：对机组从最小到最大角度全部变化范围进行监测，并根据叶片最大角度、最小角度的行程开关对越限做出保护性反应，同时输出越限信号。

过量、欠量保护动作设定值和其他设定值或调整范围及作用如下:

过欠量保护	设定角度 $\phi \pm 0.10$
-------	----------------------

失灵保护	设定角度 $\phi \pm 0.30$
------	----------------------

 ϕ ——设定角度

④自锁功能

调节装置应有自锁功能，保证叶片在某一角度不松动。

(8) 叶片调节装置部件技术要求

内置式液压叶片调节器包括动力元件（油泵、动力机）、执行元件（油缸、活塞）、控制元件（各种阀）、辅助元件和工作介质等五个部分。调节器采用液压内置式，主要由上面油箱、中间油缸和下面底座三部分组成，彼此用法兰连接，并通过调节器底盘安装在电机主轴的顶端，和电机主轴同步旋转。外面加上调节器外罩予以保护。

1) 动力元件 (油泵、动力机)

由油泵、伺服电机和减速机组成，装于液压调节器的油箱内，是液压传动中的动力部分。油泵供油系统由油箱、电动齿轮油泵及各种阀门、滤网、自动化元件构成。在调节叶片角度运行期间，供油系统连续运行，向液压油配给装置（叶片调节控制机构）提供足够的压力和流量，以便随时调节叶片角度。

2) 执行元件（油缸、活塞）

由油缸、活塞和活塞杆组成，位于液压调节器的中部，其作用是将液体的压能转换成机械能，供下部的工作机构使用。其中，油缸内的活塞连同调节杆一起在系统内做直线往复运动。

3) 控制元件 (各种阀)

包括压力阀、流量阀和方向阀等。它们的作用是根据需要，无级调节液动机的速度，并对液压系统中工作液体的压力、流量和流向进行控制和调节。

4) 辅助元件

除上述三部分以外的其它元件，包括压力表、滤油器、蓄能装置、冷却器、管件各种管路接头(扩口式、焊接式、卡套式)、高压球阀、快换接头、软管总成、测压接头、管夹及油箱等，他们把相关设备连在一起，分布在调节器的各个部位。

5) 工作介质

工作介质是指系统中液压传动的液压油（或乳化液），它经过油泵和液动机实现能量转换。

6) 控制设备

卖方应为水泵叶片调节系统配置控制设备，以实现就地和远方的自动或手动操作的各项控制、检测、保护功能。PLC 与泵的计算机监控系统采用 RS485 以太网通讯方式，通讯协议需满足计算机监控系统的要求。所有元件和仪表安装在相应的盘(或柜)内，安装位置要便于观察、操作和维护，盘面布置需经买方认可。

7) 其它部件

只要是构成一个完善的调节系统必不可少的机械部件卖方必须提供，其结构型式必须设计合理，有足够的运行经验，保证机组能安全可靠地运行和运行过程中随时能够对水泵叶片进行调节，并且拆卸和维护方便。

8) 维修和试验设备

①卖方应提供一整套扳手、螺栓、螺母、密封件，调整叶片调节机构的专用工具及供电气部分调试维修所需的专用工器具，所有维修设备的价格包括在调节机构的价格内。

②为了方便地对调节机构的电子组件、部件以及整个调节机构进行校准、检验和试验，卖方应推荐所需要的试验设备的详细清单和单价，其价格不包括在投标总价中。部分或全部试验设备项目的购买将由买方选择。若买方选择不进行校准、检验和试验，卖方不能免除产品质量责任。

9) 备品备件

卖方应提供调节系统的备品备件，其价格已包括在调节系统价格之中，相同的备品备件具有互换性，每套调节系统所用的备品备件为：

- ①所有插入式电子元件
- ②所有指示灯、熔断器和其他类似元件
- ③每种型号规格变送器
- ④所有的密封件和垫片

上述备品备件各提供 1 套，除上述规定的备品备件外，卖方还应在附件中列出建议的备品备件和分项价格，供买方选择，其价格不包括在水泵总价中。

1.3.6 水泵工厂装配试验和检验

(1) 概述

1) 除非书面声明，工厂装配试验和检验必须有买方代表见证，如果买方未按时到达工厂，卖

方可视作买方在场开展工作，并及时将检验报告送给买方。试验和检验的设备、仪器由卖方解决，买方代表到工厂见证所需费用，均包含在投标总报价中。工厂检验大纲包括：

- ①检验项目；
- ②检验方法；
- ③水泵各零部件设计、制造、测试情况；
- ④检测设备和精度等级及仪器、仪表的标定证明；
- ⑤有关的资料文件等。

2) 卖方应在投标文件中具体说明保证水泵模型实物和水泵模型图纸一致性、严格按照水泵模型图纸放大成原型水泵图纸、保证原型水泵产品与模型水泵几何相似的技术措施和考核验收办法。

3) 所有铸件、锻件、板材等材料的机械性能和化学成分，卖方都应按有关技术条款规定的验收标准在制造厂检查验收。

4) 卖方应对所有部件采用的材料和协作件、外购件、标准件的质量进行检查验收，并负完全责任。

5) 所有的工厂装配和检验均应记录存档，并有质检合格证书。

6) 根据模型水泵试验结果验收水泵水力性能参数；设备出厂前在制造厂验收原型水泵和模型的水泵的相似性。

7) 检验和测试将按照合同的技术要求和其它有关标准。

(2) 工厂主要检验项目

1) 水泵各零部件的几何尺寸、形状与位置公差、表面粗糙度等检查。

2) 叶轮的主要尺寸，叶片的型线、安放角度、头部型线、过流表面粗糙度和波浪度、叶片外缘尺寸检查。

3) 叶片和泵轴的无损探伤检查。

4) 叶轮静平衡试验。

5) 叶轮室尺寸、表面粗糙度和叶轮室与叶片外缘的间隙检查。

6) 叶轮与泵轴应进行工厂装配检查。检查泵轴与叶轮的同轴度和垂直度误差，以泵轴轴线为中心，检查叶片外缘的同轴度，其偏差不大于±8%的设计间隙值。

7) 导叶体型线检查。

8) 轴承、密封等主要部件的装配检查。

9) 水泵其它主要部件的装配检查。

10) 水泵总预装配检查。

11) 水泵各铸件的无损探伤检查。

12) 水泵各焊缝的无损探伤检查。

13) 泵轴、轴颈粗糙度、硬度、材质检查。

(3) 工厂组装

所有水泵都必须在工厂进行相邻部件的组装，仔细检验各部件的配合情况，做好标记，不需在现场安装修正。

(4) 调节系统工厂试验

1) 概述

调节系统在制造厂进行试验。卖方应至少在试验前 14 天通知买方，试验用的设备及仪表由卖方解决。买方代表要到制造厂目睹最终的工厂试验。买方代表在工厂见证所需费用也包括在总价中。

2) 工厂试验

①调节机构运行试验，运行平稳；各部件动作顺序应正确。

②电气装置试验。

③调节叶片角度的检验，并正确指示。

1.3.7 备品备件和专用工器具

(1) 概述

1) 所有备品备件应具有良好的互换性，采用与原部件相同的材料、制造工艺。备品备件应单独包装和保护完好，以利存放，并应在其包装外部清晰地加以标志。

2) 买方有权增减下列表中所列的备品备件及工器具品种和数量。

卖方应开列建议增加的专用工具及特殊材料清单（清单注明名称、型号、规格、数量、用途及单价）。

3) 所有专用工器具应随首台机组供货。

4) 卖方应推荐运行选择。

5) 任何元件或装置，如果在合同文件中未专门提到，在机组 5 年运行期内和安装过程中易损坏的零部件，卖方应增加项目和数量并应予以提供，其费用包括在设备总价中。

6) 供选择的备品备件

除了随设备提供的备品备件外，卖方应提出保证期后 5 年必需的备品备件，并分项列出单价，但不计入设备总价内，买方根据需要订购全部或部分备品备件。

(2) 水泵备品备件清单

卖方应随机供应下述规定的备品备件，其价格包括在水泵总价中。备品备件应与水泵的相同部位具有互换性、相同材料和相同制造工艺。所有备品备件应按通用技术条款要求，有明确的标志。供全站水泵用的备品备件为：

1) 水导轴瓦（上下各 1 个）	1 套
2) 叶片密封件	2 套
3) 水泵密封件、填料	3 套

4) 各种型号控制阀	每种各 2 个
5) 各种测量和控制元件	每种各 2 套
6) 叶片调节机构易损密封件	3 套

除上述规定的备品备件外，卖方还应在附件中列出建议的备品备件清单和分项价格，供买方选择，其价格不包括在水泵总价中。

(3) 水泵专用工器具清单

卖方应随第一台交货的水泵提供泵站水泵共用的安装和检修维护用的专用工器具。全部工器具应打上标记，以便使用时识别。专用工器具的价格包括在水泵价格中。这些专用工器具至少应包括以下内容：

1) 各种专用扳手，配专用的扳工具箱	1 套
2) 水泵起吊工具	1 套
3) 拆装主轴与叶轮连接、泵轴与电机轴连接螺栓的专用工具（电动或液压）	1 套
4) 轴承拆卸、安装调整等专用工具	1 套
5) 叶片及叶片调节机构拆卸工具	1 套
6) 轮毂耐压试验专用闷盖	1 套
7) 水泵所有专用的橡胶密封件	1 套
8) 安装用叶轮专用支架	2 套
9) 大修时流道封板	1 套
10) 操作油管内、外腔油压试验专用工具	各 1 套

1.3.8 技术方案和特征参数及性能保证（格式）

投标人应在投标文件中提交下述投标技术文件、设备特性参数及性能保证值，并保证所提供的设备特性和性能应等于或优于下述填写的性能指标。填写的保证值经发包人认可后将作为设备特性和性能保证条款。

(1) 投标技术方案

承包人应提交完整的技术方案，包括还不限于以下内容：

- 1) 投标设备的技术性能，优越性，及其适应本工程运行工况的情况；
- 2) 投标设备的结构特点；
- 3) 投标设备主要的部件所采用的材质；
- 4) 投标设备主要的部件的加工工艺；
- 5) 投标设备生产计划；
- 6) 所采用的主要加工设备；
- 7) 所采用的主要检测试验设备；
- 8) 工厂监测及检验验收方法；

-
- 9) 主要外协生产部件清单，外协厂家情况；
 - 10) 最大件，最重件情况，各主要部件尺寸和重量，设备运输方案；
 - 11) 叶片角度自动寻优及控制的技术方案；
 - 12) 承包人设计生产的类似设备的资料及运行使用情况；
 - 13) 招标文件要求提供的资料；
 - 14) 承包人认为需提供的资料。

(2) 特性参数

- 1) 水泵型式和型号
- 2) 水泵最优比转速
- 3) 水泵设计比转速
- 4) 设计工况叶片角度
- 5) 叶片角度调节范围
- 6) 模型装置泵段设计点效率 %
- 7) 模型装置设计点效率 %
- 8) 水泵额定转速 r/min
- 9) 旋转方向
- 10) 可承受的最大转速 r/min
- 11) 可承受的最大转速时间 min
- 12) 水泵叶轮
 - (a) 叶轮直径 mm
 - (b) 叶轮材料
 - (c) 叶片数
 - (d) 叶片密封形式
 - (e) 密封材料
- 13) 轮毂
 - (a) 轮毂比
 - (b) 轮毂材料
- 14) 主轴
 - (a) 材料
 - (b) 直径（内径/外径） Φ / mm
- 15) 基础部件材料
- 16) 出水导水锥、出水喇叭管材料
- 17) 水泵转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$

- 18) 水泵导叶体材料及导叶数
- 19) 水导轴承
 - (a) 轴瓦材质
 - (b) 润滑方式
 - (c) 使用寿命
- 20) 主轴密封
 - (a) 密封形式
 - (b) 密封材料
 - (c) 使用寿命
- 21) 水泵转动部分重量 t
- 22) 水泵总重量 t
- 23) 最大起吊部件重量 t
- 24) 最大起吊部件尺寸 _____×_____×_____m
- 25) 联轴器
 - (a) 联轴器型式
 - (b) 联轴器齿面材料
 - (c) 联轴器齿面硬度
 - (3) 性能保证

1) 水泵轴功率、流量和效率保证

A、承包人保证在水泵运行转速 r/min，叶片角度为设计工况点的角度时，每台水泵流量和效率不低于下表给定的值，水泵轴功率不大于下表给定的值，以水泵叶片的进水端计算汽蚀。

	最大扬程	设计扬程	平均扬程	最小扬程
水泵装置扬程（m）				
流量（m ³ /s）				
轴功率（kW）				
泵装置效率（%）				
汽蚀余量（NPSH）a（m）				

B、原型水泵在从进水池至出水池之间的装置范围内，设计工况点的效率不低于 %；

C、水泵叶轮中心位于进水池最低运行水位以下最小为 m；

D、水泵正常运行工况最大轴功率 kW；

2) 汽蚀损坏保证

水泵在满足承包人的安装高程条件下运行，叶片不得发生严重汽蚀。汽蚀损坏的保证期为水泵运行 10000h（不包括起动和停机过程）或自北福山塘江边泵站整体完工验收证书签发后运行 3

年，两者中以先到为准。运行小时数以北福山塘江边泵站整体完工验收证书签发日算起。在汽蚀保证期内，叶轮的汽蚀失重不超过 kg；叶轮室及导叶汽蚀失重不超过 kg。

3) 运行范围内的调节保证计算

泵站出水口设置快速闸门（带小拍门），承包人应根据泵站的运行工况和布置情况进行过渡过程计算并提供以下计算成果：

泵出口最高压力 $H_{\max}$ (m)	
泵出口最小压力 $H_{\min}$ (m)	
泵从停电到最大反转速度时间 T_p (s)	
最大反转速度 $n_{p\max}$ (r/min)	

(4) 压力脉动与振动保证

在各种工况下，包括主轴和轴承的设计要防止有害的振动和摆度；转轮室内不产生有害的压力脉动。

1) 叶轮进口压力脉动值（双振幅 ΔH ） $\Delta H/H$ 不大于 %；

2) 叶轮室内的压力脉动（双振幅 ΔH ）

在运行扬程范围内 $\Delta H/H$ 不大于 %；

3) 泵轴的轴伸端的摆度不大于 mm；

(5) 水泵其他性能保证

1) 水推力

正常运行时轴向水推力不大于 t，开机瞬间最大轴向水推力 t。在所有工况下，最大水推力（包括主轴、叶轮和所有转动部分的重量）不大于 t。最大反向水推力不大于 t。

2) 水泵在各种运行工况下水导轴承最大受力为：轴向 t、径向 t。

3) 可靠性

水泵大修间隔时间不少于 年，退役前的使用期限不少于 年。无故障连续运行时间（MTBF）不小于 h，可用率不低于 %。

1.4 主电机专用技术条款

1.4.1 供货要求

泵站配套立式同步电机共 3 台，额定功率为 1120kW，电压等级为 10kV，额定转速为 136.4r/min，频率 50Hz，

(1) 立式同步电机及其附属设备

1) 从电机主轴连接法兰以上的所有部件（含电动机联轴器法兰盘）。

2) 电机测温电阻（含定子、推力、上下导轴瓦及油温测量元件）、油位。

3) 电机底座、基础底板（含调整垫铁、地脚螺栓与连接螺栓，底板厚度应满足电机在承受各种荷载作用下的强度和刚度要求）。

- 4) 电加热器、电机用油。
- 5) 1 台移动式液压顶转子装置，3 台主电机本体顶车装置终端；
- 6) 电机冷却风机及附件
- 7) 电动机配套励磁系统设备。满足功能需要的其他设备。

1.4.2 电机技术要求

(1) 基本规格

型式	立式同步电动机
型号	TL1120-44
额定功率 (kW)	1120
额定电流 (A)	78
额定效率 (%)	≥92.0
额定电压 (V)	10000
额定功率因数 (cos Φ)	0.9 (越前)
额定转速 (r/min)	136.4
相数	3
频率 (Hz)	50
接法	Y (6 个引出线)
定转子绝缘等级	F 级 (温升应控制到 B 级)
励磁装置	微机型励磁装置
防护等级	不低于 IP23
启动方式	软启动 (要求可直接启动)
工作方式	连续运行
冷却方式	IC27
旋转方向	俯视顺时针
安装型式	IM8425

同步电机控制保护设备的直流电源为 220V。同步电机采用微机型励磁装置。附属设备的交流电源采用 50Hz、380V/220V 三相四线制，交流测量、保护二次侧为 100V、5A。

每台电机配备测速由在线监测厂家提供。

(2) 机械特性

1) 电机承受轴向推力 (包括转子重，最终数值由水泵厂设计确定)，电机主轴采用法兰盘与泵轴直接联接 (空心轴)。

2) 定子和转子组装完成后，定子内圆和转子外圆半径的最大值与最小值与其平均半径之差不大于设计空气间隙的±5%，定子和转子间的气隙，其最大值与最小值与其平均之差不应超过平均

值的 $\pm 10\%$ 。

3) 整个转动部分的临界速度, 应由电机厂和水泵厂相互校核, 组装后的转动部分的临界速度应大于 125%的飞逸转速。

(3) 性能保证

1) 性能保证值:

①效率: $\geq 93\%$

②堵转转矩/额定转矩: ≥ 0.5

③迁入转矩/额定转矩: ≥ 1.10

④堵转电流/额定电流: ≤ 6.0

2) 绝缘电压

定子绕组能承受交流 50Hz 正弦波, 耐压标准按《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150-2016) 规定, 历时 1 分钟的绝缘介电试验: 3 倍额定电压, 历时 1 分钟的直流绝缘介电试验。

3) 承受过转矩的能力

电机在热状态下应能承受 1.5 倍额定转矩的过转矩, 历时 15 s 而不失去同步及发生有害变形, 此时励磁装置在正常运行状态; 电机机械结构强度应能承受在额定负荷以及端电压等于 110% 额定电压下, 定子出口突然发生对称或不对称短路而不产生有害变形; 在停机过程中允许反向旋转, 在最大反向飞逸转速 (1.8 倍额定转速) 下, 应能安全运行 2 分钟而不产生有害变形。

4) 摆度与振动值 (出厂前在监理工程师在场的情况下测试)

①上下机架的垂直振动值 (双振幅) 不大于 0.08mm, 定子铁芯部分机座的水平振动值 (双振幅) 不大于 0.03mm;

②同步电机在设计时应避开机组的固有频率, 并考虑水泵的振动特性, 避免与之发生共振。

③电机反向旋转, 在最大反向飞逸转速 (1.8 倍额定转速) 下, 应能安全运行 2min 而不产生有害变形。

5) 绝缘

定子绕组、转子绕组和铁芯的绝缘均采用 IEC 规定的 F 级绝缘。

6) 温升

电机在规定的使用条件及额定输出功率下, 定子绕组的温升限值不超过 90K。同步电机在长期连续的额定负载下, 定子绕组、转子绕组、定子铁芯最高允许温升应符合 GB755 第 8 节的规定。推力瓦和导轴瓦的最高允许温升应符合 DIN31654-3 标准的要求。

7) 端子箱

机组内部二次线要外接的配线应经专用电缆集中引至端子盒, 应包括所有测温、液位、干燥等接线端子, 再向外部设备进行接线, 并留有 20%端子余量;

8) 起动

电机的工作制式为 SI，采用软起动，应在母线电压为额定电压的 80% 时能正常起动，电机应具备 2 冷或 1 热标准起动的能力。

9) 噪音

泵站现场，在电机层离地面和电机外壳边缘各 1.0m 测量时，同步电机噪音的限制值不应大于总声压级 85dB (A)，并进行各倍频的频谱分析。制造厂应有保证和降低电机运行噪音的措施和方案。

(4) 可靠性指标

在规定的运行工况下，可靠性指标规定如下：

- 1) 大修间隔时间：不小于 8 年。
- 2) 无故障累计运行小时数：不小于 20,000 小时；以上两者以先达到为准。
- 3) 工作年限：不小于 30 年。

1.4.3 电机结构、制作

(1) 结构

1) 定子

① 定子机座采用钢板焊接成一个坚固的不分瓣整体；

② 机组的 6 个出线在机体外用压板连接，应设置出线盒，出线盒必须牢固，并便于检查，电气连接、绝缘强度满足要求；

③ 机组内部二次线要外接的配线应集中引至端子盒；

④ 电机采用上、下两端进风，中间经风道强迫出风。

2) 转子

转子采用凸极式，磁极冲片两端加压板由螺杆拉紧形成磁极铁芯，磁极铁芯包绝缘后套入磁极线圈形成磁极。磁极螺杆将磁极与磁轭相连接，形成整体铸钢件结构，经加工后再热套在轴上。转子磁极上配备阻尼绕组，当机组牵入同步之后，磁场绕组进入励磁状态，电机进入同步运行。

3) 上、下机架

上、下机架均为焊接结构，应保证整个电机的高度满足电机层高程及出风风道高度的要求。上、下导轴瓦架要有足够的刚度。

4) 推力轴承和导轴承

① 推力轴承应具有足够的承重能力，以支撑电机和水泵转动部分（包括水泵最大水推力在内）的荷载。推力轴瓦采用弹性金属塑料瓦，采用抗重螺丝支撑的方法，支撑位置应能保证反向运行；

② 转子上部装有上导轴承，下部装有下列导轴承。导轴承均采用巴氏合金瓦。

③ 推力轴承和导轴承设有测温元件安装孔。

④ 应考虑消除轴电流的措施，以保证轴瓦运行安全。

(2) 制作

1) 定 子

①定子机座下环的水平偏差不应大于 0.03mm/m;

②定子铁芯圆周方向垂直偏差不应大于 0.05mm/m, 弦长偏差不应大于 ± 0.3 mm, 半径偏差应在设计值的 0~0.20mm 以内;

③铁芯在压紧状态下, 其平均高度与设计值的偏差不超过 4mm, 圆周的波浪度不超过 8mm;

④铁芯内径的椭圆度为各半径之差不大于设计空气间隙的 $\pm 5\%$;

⑤上机架与定子、定子与下机架之间采用螺栓固定, 并设有定位销;

⑥在所有活动和转动部件的周围提供合适、拆装方便的防护板网;

⑦在安装和检修期间应能装卸所有零部件, 并提供足够的附属专用工具以及维修所需的其它工具;

⑧定子冲片采用高导磁低损耗 0.5mm 50W310 冷轧硅钢片。

2) 转子

①转子加工后应校正静平衡;

②转子组装后, 外圆半径的最大值或最小值分别与其平均半径之差不大于设计空气间隙的 $\pm 5\%$; 定子和转子间的气隙, 其最大值或最小值与其平均值之差不应超过平均值的 10%。

③转子磁极高差误差符合规范要求。

3) 电机主轴

①主轴垂直度误差不大于 0.01mm/m;

②主轴联轴器的一圈表面磨光, 以供测量转速用。电机与水泵联轴后的校正、检查应在现场进行。

③电机与水泵连接在一起时轴的临界转速不小于最大瞬态转速的 1.5 倍。主轴应在最大转速范围内运转而不发生有害的变形。

④必须确保电机和水泵轴加工后的同轴度, 主轴的摆度公差应符合 ISO3555-B 标准中有关主轴摆度的车间检查公差所规定的数值, 确保机组振动在允许范围内。

⑤主轴中心孔要能确保水泵叶片调节机构(机械调节装置)的通过。

⑥主轴材料不低于锻 45。

4) 轴承与上、下机架

①推力轴承和导轴承应保证无论是顺时针还是逆时针旋转均满足 GB755 规定的性能要求;

②推力轴承和导轴承的油温不低于 10℃时, 应能起动机组, 在不顶转子的情况下, 机组也能直接起动。此外, 在轴承冷却水中断时, 应允许机组带额定负荷运行 10min;

③推力轴瓦应能在转子顶起后便于检查和更换;

④推力轴承和导轴承的润滑油冷却采用油槽内部的自循环冷却方式, 冷却器材料采用紫铜管,

铜管壁厚不小于 1.0mm，应能在不拆卸机组主要部件的情况下进行更换和检修；

⑤推力轴承和导轴承在结构上应防止油雾的逸出；

⑥轴承油槽应设有带透明盖的检查孔，并安装油位计，与油槽相连管路及阀门。下机架的油位必须引伸至便于观测的部位；

⑦油水管路位置在设计联络会时予以确定，油槽组合面焊接不得渗漏。

5) 线 圈

①定子和转子绕组导线采用优质铜线，绕组绝缘采用 F 级少胶云母带。定子绕组必须整体软态嵌线真空压力浸漆（VPI 技术）处理；

②定子绕组星形连接，其出线和中性点引线均为线电压级全绝缘；

③定子绕组在实测状态下，直流电阻在最大与最小两相间的差值，在校正由于引线长度不同引起误差后不超过 2%；

④槽部和端部整机耐压试验时，在 1.1 倍额定电压时不应起晕；

⑤尼绕组的设计能适应电机连续 2 次全压异步起动要求；

⑥引出线

a) 定子绕组 6 根引出线在设计联络会时予以确定，进出线用铜排引出并配接线盒，接线盒相与相、相与地绝缘距离应满足规范要求，并应方便电缆接线，铜排不应由功能单元支撑，支持铜排的绝缘子或其它材料应有合格的性能，以适应机械及电气的要求；中性点出线接线箱安装 1 只中性点避雷器（由卖方配备，参数详见电气图纸），并配备连接铜排、控制信号电缆。

及端子排。

b) 定子引出线接头采用铜螺栓与电缆连接（铜螺栓由卖方配备）；

c) 测温接线应集中于一个接线盒内，接线盒位置在设计联络会予以确定并方便安装与接线。

6) 碳刷及滑环

电机采用具有恒压弹簧的刷握，即能保持碳刷在使用中有恒定的压力，又能方便的更换碳刷。碳刷采用接触压降小、摩擦系数低的电化石墨碳刷（滑环温度不高于 50℃）或者使用含金属型碳刷。滑环材料采用 1Cr18Ni9、表面粗糙度 1.6。要求配备碳刷盘、防护罩，防护罩采用卡扣式，方便开启。

7) 轴承绝缘

①推力轴承和导轴承，应设置性能良好的绝缘垫层，以防止产生轴电流。绝缘垫应有必要的机械强度，能承受各处相应的机械荷载而不致损坏，绝缘垫的不平度 $<0.03\text{mm}$ ；

②为阻隔可能产生轴电流和调整电机摆度需要，在推力头与镜板之间设一层绝缘垫片，绝缘垫片采用环氧板，不平度 $<0.03\text{mm}$ ，每层厚度 $<2\text{mm}$ ；

③加热装置

由于定子端部下方面对水泵层，接触潮气，使停机时绝缘电阻下降，需增加电机的防潮性能，

并设置加热装置，采用翅片式加热元件。加热器具备防短路、阻燃措施，电压 220V，加热器的引线应引出机壳接至控制柜。

8) 预埋螺栓、基础板等预埋件与混凝土的接触面，不得涂油漆、油脂等物，以免影响结合强度。

(3) 监测接口

电机下列部位应埋置 Pt100 铂热电阻测温元件，其接线应集中于电机配套提供的端子箱内，测温信号根据自动化需要接入机组 PLC 至监控系统进行温度监测。PLC 柜内面板另有装设 2 只运行信号灯和 1 只急停按钮（带翻盖）。

电机测温部位：

定子线圈 6 只

推力轴瓦 4 只

上导轴瓦 2 只

下导轴瓦 2 只

上机架油槽 1 只

下机架油槽 1 只

上下机架油槽配置液位信号器各 1 个，测量油缸内油位情况，测量范围 0~5kPa，信号输出 4~20mA，并设定高油位报警和低油位报警。

机组运行状态在线监测系统在电机上设置的测振、摆度和测速的传感器由监测厂供，测速元件安装固定位置具体设联会上确定。

(4) 电机盖板以及电机与电机坑之间风道盖板采用不小于 5mm 花纹钢板并加肋支撑加强。电机盖板与电机之间应采用满焊，电机盖板上机架油杯开口处应加设辅助盖板，并采取密封措施，防止灰尘落入定转子。

1.4.4 电机配套励磁系统

泵站每同步电机配置 1 套微机励磁装置（2 面屏），共计 3 台套。包括励磁系统（包括备品备件、专用工具）的设计、制造、装配、工厂试验、包装、运输、安装指导、现场试验、现场调试、可靠性试运行、交接验收、技术服务和对买方人员的培训等工作。励磁系统应采用具有较多类似工程经验及业绩的专业制造厂等配套生产。

(1) 励磁装置设计参数及要求

同步电动机额定功率： 1120kW

定子额定电压： 10kV

励磁电压： 100V（根据机组确定）

励磁电流： 230A（根据机组确定）

定子电流互感器二次额定电流：5A

励磁变压器采用环氧树脂干式变压器，带防护罩，与机旁屏并列布置，并按 DL/T596-2021《电力设备预防性试验规程》进行试验。

供电电源：a. 三相交流 $380V \pm 10\%$ $50Hz \pm 2\%$

b. 单相交流 $220 V \pm 10\%$ $50Hz \pm 2\%$

c. 直流电源 $110V \pm 10\%$

每台套励磁系统及装置的供货范围包括：励磁变压器、励磁调节器、功率整流桥及其冷却系统所需要设备、保护装置或设备、灭磁装置或设备、励磁系统控制操作设备、监视装置和仪表，共两面屏。其他对于构成一个完整的性能良好的设备是必不可少的任何元件和装置或者对于设备稳定运行或者对于改善设备运行的质量必要的，或者安装过程中易损坏的零部件。

(2) 备品备件(标准的和买方要求的)

卖方应提供下列备品备件每个泵站一套，一套包括：

a. 励磁调节器 1 台；

b. 电流、电压变送器 1 台；

c. 主回路可控硅（带散热器）2 只；

d. 启动回路晶闸管组件（带散热器）1 套；

e. 熔断器（带指熔）3 只

(3) 专用工器具(标准的和买方要求的)

提供可控硅专用工具 1 套、专用仪表 1 块、维修励磁软件 1 款。

(4) 励磁装置的功能要求

励磁系统主回路采用三相全控桥晶闸管静止整流励磁系统。励磁系统为它励方式，它励电源励磁电源取自泵站交流 380V 系统。励磁系统包括干式励磁变压器、三相全控整流桥可控硅功率整流回路、灭磁回路、微机励磁调节器、整流控制保护信号回路、测量电流电压传感器等。

励磁装置可任意设定为可调的恒电压、恒电流、恒功率因素和恒无功功率以及角度开环运行，在长时间空载或过载时，能按照要求设定在恒无功功率运行方式，当负载发生变化后，运行方式自动转换到原设定的恒励磁电流或恒功率因数方式运行；并且具有失步保护和带载自动再整步功能，能满足重载和轻载起动同步电动机的要求。

励磁调节器采用双套微机控制回路互为热备用调节器。

具有与泵站微机监控系统的通信功能，并可实现远方操作功能。

(5) 励磁系统一般性能要求

1) 卖方应保证所提供的设备满足投标文件中所保证的性能。

2) 励磁系统的年强迫停运率应不大于 0.1%。

3) 励磁系统励磁顶值电压倍数为 1.4，励磁系统在机端的正序电压为额定电压的 80%时，也能够快速的提供 1.4 倍的额定励磁电压。

在 1.4 倍的额定励磁电流下，允许强励时间为不超过 50 秒。

4) 励磁系统的电压响应时间：

a. 上升时间应不大于 0.08s

b. 下降时间应不大于 0.15s

5) 在下述厂用电电源电压及频率偏差范围内，励磁系统应保证电动机在额定工况下长期运行。

即：

a. 泵站只为励磁装置提供交流 380/220V 和直流 110V 电源。

b. 交流 380/220V 系统，380V 系统电压偏差范围为额定值 $+20\%/-10\%$ ，单相 220V 电压偏差范围为额定值 $+15\%/-10\%$ ，频率偏差范围为 $-3\text{Hz}\sim+2\text{Hz}$ 。

c. 直流 110V 系统，电压偏差范围为额定值的 $-20\%\sim+10\%$ 。

6) 励磁系统应在电源频率为 45Hz $\sim$ 85Hz 范围内，维持正确工作。

7) 励磁系统应保证当电动机励磁电流和电压为电动机额定负载下励磁电流和电压的 1.1 倍时能够长期连续运行。

8) 励磁系统应保证：

a. 当在励磁电流小于 1.1 倍额定电流下长期运行时，励磁绕组两端的电压最大瞬时值不得超过出厂时对该绕组对地耐压试验电压幅值的 30%。

b. 在任何实际可能的情况下，励磁绕组两端过电压的瞬时值不超过出厂试验时绕组对地耐压试验电压幅值的 70%。

c. 当额定励磁电压在 500V 以下时励磁系统应能在承受 1500V 工频交流耐压时间为 1 分钟后，励磁系统应无绝缘损坏或闪络现象。

9) 励磁系统的延时时间应不大于 0.02s $\sim$ 0.03s。

10) 灭磁要求

励磁系统应有可靠的灭磁装置，并保证正常和事故停机情况下可靠地灭磁，励磁系统应满足两种灭磁方式：

a. 机组在正常停机时应采用逆变方式进行灭磁。

b. 机组在电气事故时应通过跳开励磁断路器灭磁。

11) 起动要求

a. 起动回路采用跨接保护器+起动电阻型式。

b. 起动回路除满足机组起动外，又能满足转子回路尖峰过压保护及大滑差失步保护。

c. 起动电阻应采用线性电阻。

d. 励磁系统应采用霍尔电流传感器直接测量起动励磁电流并检测滑差，满足投全压控制和反极性末尾准角投励，起动无脉振、投励无冲击。

12) 励磁系统应具有失步保护及不减载自动再整步功能

13) 励磁系统应具有与断电保护装置配合实现断电自动再整步功能。

14) 励磁系统应能满足电动机降压和全压起动要求。

15) 励磁系统输出能力

励磁系统应保证在额定输出电压的 40%~100%范围内, 能输出额定电流并连续运行。

16) 按转差率投励磁

励磁系统应满足同步电动机异步起动, 在转子转差率为 0.05~0.03 时, 能实现顺极性投励将电动机牵入同步, 投励时应能输出顶值电压。

17) 输出电压可调范围

励磁系统输出电压应保证在额定值的 35%~125%范围内平滑可调, 调节精度不大于 0.5%。

18) 过流和欠流保护整定范围

励磁系统应具有过流和欠流保护。过流保护可整定范围为额定值的 80%~170%, 欠流保护的整定范围为额定值的 20%~50%。

19) 承受过电压能力

磁场绕组并联不大于 10 倍转子电阻的起动电阻时, 励磁系统应能承受同步电动机起动及失步过程中产生的过电压。

20) 起动保护

同步电动机异步起动时, 如过早投励或起动完毕后不投励, 励磁系统应能自动跳闸停机。

21) 失步保护

励磁系统应具有失励、失步保护功能和自动带载再整步的功能, 整个过程不应超过 10 秒。励磁系统的失励、失步保护应能反应同步电动机带励失步、失励失步及兼有断电失步保护功能。同步电动机产生失步时, 励磁系统应能切除直流输出电压, 并使同步电动机联锁停机。如再整步失败, 也应能切除直流输出电压, 并使同步电动机联锁停机。

22) 接地端子

自成一体的励磁系统的金属体应设有接地端子, 并用接地符号作出明显的标志。接地端子不能作其他用途。

(7) 励磁系统的其他性能要求

1) 励磁系统应采用全数字控制方式的励磁装置, 有良好的抗干扰性能, 满足 GB/T17626 或 GB/T14598 严酷等级为III级的抗干扰测试标准, 并通过相应型式试验考核。具有规范化的硬件设计和结构化的软件设计, 便于控制方式升级。

2) 励磁系统应采用模块化结构, 方便维护更换, 可以不停机更换故障调节器单元。

3) 具有用于后台测控的 RS485 及 LAN 网络通讯接口, 采用 MODBUS RTU 及 MODBUS TCP 通讯协议, 与泵站微机监控系统进行数据交换。励磁设备的运行参数、工作状态和故障信息应上送微机监控系统; 在励磁系统操作模式选择“远方”时, 微机监控系统可在远方实现对励磁系统在现地

能进行的所有操作。

4) 励磁系统应配有现地人机接口设备，要求现地人机界面采用彩色液晶触摸屏面板，液晶屏尺寸不小于 10 英寸。

5) 励磁系统微机励磁调节器，应具有恒功率因数和恒励磁电流双闭环运行功能；在极端运行工况（如轻载或长时间过载）外环调节器应能自动切换至恒无功功率调节方式。

6) 励磁系统主回路、控制操作部分及触发脉冲应完全电气隔离。

7) 励磁系统所有元件包括主回路、控制回路硅整流元件及其他元件，插件工艺必须按有关质量保证体系，经过严格筛选。

8) 励磁系统要求使电机具有良好的异步驱动特性，按“准角强励整步”原则投励、起动及投励整步过程轻松、平滑、快速、无脉振。

9) 励磁调节器应具有录波功能，可同时录制 6 路模拟量和 24 路接点量的录波器；最大录波分辨率为每周周期（每 20 毫秒）128 点，最大录波时长为 76 秒，在录波时长内可任意配置录波追忆时间；录波器按照设定的手动或接点量变位，主断路器变位，故障，及模拟量自动启动录波。录波文件可自动保存 U 盘，掉电不丢失。配合对应的软件包中的波形分析功能很方便的实现波形分析、存储、打印等，并自动转成 COMTRADE 标准录波格式，方便其他设备读取。

10) 励磁装置应具有软、硬件及电源检测，如 PT 断线、电机失步、长时间不投励、再同步失败、脉冲故障、缺相、最小励磁限制、反时限强励限制、过励限制及常规保护等多项完善的限制、保护功能。

11) 励磁调节器应具有数字量事件记录和模拟量事件记录功能；励磁系统的时钟与后台的 GPS 同步，并可以同时刷新校时，励磁调节器应能记录针对励磁系统的各种操作、与励磁相关的外部开入开出接点量变位、电机开停机等过程励磁调节器内部动作逻辑顺序、励磁系统的各类型故障信息等。记录的事件信息保存在励磁调节器内，且掉电不丢失，事件记录应配置足够容量，能满足装置运行半年以上不覆盖的要求。事件记录信息应能保存为不可修改的计算机文档，并可将事件记录存入 U 盘。

12) 励磁系统应具有远程以太网调试诊断功能，在励磁系统自身或关联设备发生故障时能对励磁系统全面的调试、参数定值修改和录波数据采集；对励磁装置的调试整定不受地域及交通条件限制。

13) 励磁系统应具有通过 IRIG-B，RS485，以太网与泵站卫星时钟系统同步的接口。

14) 励磁柜结构应充分考虑通风散热条件和防震措施及防松脱措施。励磁柜尺寸 $800 \times 800 \times 2260$ （宽×深×高）mm。监视仪表、液晶触摸屏面板均应装设在视线范围内和适宜操作位置上，可控硅励磁柜应装有定子电流表、转子励磁电压表、励磁电流表及其他励磁装置工作状态的各种信号和事故声光警告信号。柜体采用静电喷塑工艺（颜色由买方确定）。防护等级为 IP31。

15) 励磁变压器安装于励磁变压器柜内与励磁柜并列放置。励磁变压器柜尺寸 $800 \times 800 \times$

2260（宽×深×高）mm。

16) 励磁系统的励磁变压器应采用 B 级绝缘干式变压器，并符合 GB6450《干式电力变压器》的要求。励磁变压器的温升限制和承受外部短路能力均应符合《干式电力变压器》有关规定的要求。

17) 励磁系统冷却方式采用低速风冷方式，保证风机故障时，主电机不停机情况下能在线更换风机。

18) 励磁系统可控硅、继电器、开关等采用欧姆龙等进口元件，所有元件应进行严格老化筛选，其平均无故障小时不小于 60000 小时。

19) 通讯端口应具有 CAN、RS485、RS422、IRIG-B、以太网、USB 和光端口等接口。

20) 卖方在投标时应应对励磁系统的技术性能、调试、维护与三个阶段服务期做出详细说明，并提供设备清单（含备品备件、专用仪器等）与分项价格表。

（7）试验和试运转

同步电动机励磁系统的出厂试验和型式试验由卖方在监造工程师的监督之下按照《中小型同步电机励磁系统基本技术要求》GB/T 7409.4-2023 及《同步电动机半导体励磁装置总技术条件》GB/T 12667-2012 的有关要求进行，试验内容包括(但不限于)：

1) 工厂试验

①励磁装置励磁主回路和控制回路各部件对地绝缘电阻测定和介电强度试验。

②励磁装置静态特性测试。

③励磁装置强励顶值电压和电压响应时间测定。

④投励试验和空载强励状态下灭磁试验。

⑤最大和最小励磁电流限值测定。

⑥励磁系统电源承受电动机端三相短路冲击试验。

⑦励磁系统控制、信号、检测等回路动作正确性测定。

⑧励磁系统输出电压调正范围试验和手动调节范围试验。

⑨励磁变压器介电强度试验。

⑩励磁装置噪音等级测定。

⑪励磁装置振动振幅测定。

⑫励磁装置 72 小时低电压大电流试验。

⑬励磁装置在额定工况下连续运行 72 小时。

⑭可变电阻、灭磁电阻、绝缘电阻测量，直流电阻测量。

2) 现场试验

①励磁装置中可变电阻、灭磁电阻、直流电阻测量。测量值与工厂测试值比较，其差值不应超过 5%。

②励磁装置中可变电阻、灭磁电阻、绝缘电阻测量。当与回路一起测量时，不应低于 0.5 M Ω 。

③励磁系统控制信号、检测等回路动作正确性试验。

④励磁系统与泵站其他系统联锁试验

⑤励磁装置静态特性测试。

⑥投励试验和灭磁试验。

⑦各励磁调节方式整定范围及调节速率试验

⑧各励磁调节方式调节性能试验。

⑨自动、手动控制模式切换试验

⑩调节方式手动、自动切换试验

⑪励磁系统与泵站监控系统通讯控制试验

所有试验结束后，提供 1 份完整的试验报告，试验报告要包括试验依据、目的，试验设备，试验项目及性能试验过程、结果、结果分析，必要的图纸和曲线，验收人员及主持、参加单位人员等。

1.4.5 电机配套冷却风机

每台主电机配备 2 台套冷却风机及固定件支架附件等，卖方应根据主电机的冷却要求和风道尺寸提供风机台数、风机风量、风压等参数，风量不小于 12200m³/h，风压不小于 380Pa，应选用低噪音不锈钢风机，噪声值应不大于 80dB，风机支架采用热镀锌角钢，风机出口应设置防止小动物进出的不锈钢网罩。风道布置及尺寸见招标附图。

1.4.6 备品备件和专用工器具

(1) 概述

1) 所有备品备件应具有良好的互换性，采用与原部件相同的材料、制造工艺。备品备件应单独包装和保护完好，以利存放，并应在其包装外部清晰地加以标志。

2) 所有专用工器具应随首台机组供货。

3) 卖方应提供现场安装用特殊材料，例如密封、绝缘带、润滑脂、胶、漆、油、工业清洁剂等，以及卖方认为必要的特殊材料。

4) 任何元件或装置，如果在合同文件中未专门提到，在机组 5 年运行期内和安装过程中易损坏的零部件，卖方应增加项目和数量并应予以提供，其费用包括在设备总价中。

(2) 电机备品备件

卖方应随机供应下述备品备件，其价格包括在总价中：

- | | |
|----------------|------|
| 1) 巴氏合金导向瓦 | 1 台套 |
| 2) 弹性金属塑料推力瓦 | 1 台套 |
| 3) 推力瓦和导向瓦抗重螺栓 | 1 台套 |

4) 推力和导轴承用绝缘板、套、片	1 台套
5) 油槽密封圈	1 台套
6) 推力头配合键、卡环等	1 套
7) 主电机透平油	1 台机组
8) 滑环、刷握及刷握弹簧	1 套
9) 碳刷	3 套
10) 电机干燥元件	1 套
11) 定子、轴瓦测温元件、信号温度计	1 台套
12) 油位指示器易损件	1 套
13) 励磁主回路可控硅元件及起动回路可控硅二极管完整组件	1 台套
14) 励磁柜冷却风机及辅助设备	1 台套
15) 按钮、指示灯、继电器	(一台柜设备用量)

除上述的备品备件外，卖方应提出保证期后必需的备品备件，并分项列出单价，但不计入设备总价内，买方根据需要订购全部或部分备品备件。

(4) 电机专用工具

卖方应随交货的电动机提供安装和检修维护用的专用工器具。全部工器具应打上标记，以便使用时识别。专用工器具的价格包括在电机价格中。这些专用工器具至少应包括以下内容：

1) 安装、拆卸推力头专用工具	1 套
2) 吊电机转子工具	1 套
3) 镜板安装扭力扳手	1 套
4) 安装维修调试励磁设备专用设备、仪器仪表	1 套
5) 组装和拆卸电机及其附属设备必需的其他设备	1 套
6) 装卸地脚螺栓专用扳手	1 套

1.4.7 安装指导

在泵站土建施工基本完成后开始进行机组安装，卖方应派遣有经验的安装指导人员到现场指导安装，并提供安装方法及安装程序。

1.4.8 电机检验、试验

(1) 概述

1) 除本技术规范有特别说明外，所有试验应按照国家有关标准或制造厂商所在国的标准规定进行，并应符合国家标准的规定。国外标准与中国标准条文和数字有矛盾时，由卖方提出经买方批准。

2) 试验分为出厂检查试验和现场试验。出厂检查试验由卖方完成，现场试验、与水泵连接后的试运行由卖方指导进行，对出厂检查试验的部分项目必须有买方代表参加。

3) 卖方应提出工厂装配、检查试验和现场试验计划, 并经买方同意。计划应包括试验项目和试验时间的安排。

4) 在试验开始应提出每个试验项目的试验程序、试验大纲及检验标准。试验项目和方法的细节可参照 GB 1029《三相同步电机试验方法》、GB 8564《水轮发电机安装技术规范》和 SL/T317《泵站安装与验收规范》等有关规定。

5) 现场试运行试验所用的设备、仪器、材料均不在供货范围之内, 由安装承包商准备。但卖方应供给试验所需的、经过校准的专用试验仪器和设备并附有率定文件, 买方有权决定是否在进行

现场试验后购买这些仪器和设备的一部分或全部。

(2) 工厂试验主要内容

同步电机工厂试验由卖方在监造工程师的监督之下进行试验, 试验内容包括(但不限于):

- 1) 油、水系统包括管道的压力试验;
- 2) 上下油缸的煤油渗漏试验;
- 3) 定转子绕组股间、匝间、槽部绝缘的热、电气、机械性能试验;
- 4) 温升试验, 测温元件的拟定; 测速装置的拟定; 上下油缸油位拟定;
- 5) 励磁系统的常规试验及电动机励磁电流的确定;
- 6) 空载损耗、短路损耗试验;
- 7) 设备结构出厂前的检验内容为:

1) 主要部件的外形尺寸校验, 包括转子挂极高差检查, 定子铁芯高差和波浪度的检查, 定子铁芯内圆圆度的检查;

- 2) 大轴的超声波探伤;
- 3) 定子、转子焊接检查。
- 8) 测量绕组的直流电阻、绝缘电阻和吸收比;
- 9) 定子绕组的直流耐压试验和泄漏电流测量、测量轴承的绝缘电阻;
- 10) 定子绕组的交流耐压试验、同步电机转子绕组的交流耐压试验;
- 11) 检查定子绕组极性及其连接的正确性;
- 12) 电机空载转动检查和空载电流测试;
- 13) 堵转转矩及电流测试;
- 14) 振动的测定;
- 15) 效率测试需由买方认可的测试方法进行;
- 16) 功率因数的测定;
- 17) 启动转矩的测定;
- 18) 转动惯量的测定;

-
- 19) 标称迁入转矩的确定
 - 20) 稳态短路特性的确定;
 - 21) 超载试验;
 - 22) 噪音的测定;
 - 23) 除上述试验外买方根据需要而增加的试验项目。

(3) 现场安装检验

1) 本检验主要是安装承包商在设备安装过程中,与卖方的安装指导人员一起,对设备部件及隐蔽部分进行的检验及试运行前的调试检验;

2) 安装中发现的问题由监理工程师鉴别其性质(必要时,卖方及安装承包商一同参加),如属于卖方的问题,应由卖方负责处理;

3) 卖方应在接到通知后 3 天内派出有能力的人员到现场进行处理,若未能及时到场,买方有权自行处理,所发生的费用在卖方有关费用中扣除。

(4) 试运行试验

机组设备安装完毕,在无水条件下,经现场安装试验,对各附属系统进行单项调试和试运行,在确信各系统设备已经安装调试就绪,即可投入充水试验,在卖方协助下,对设备进行检查并完成运行试验,以确信设备安装调试就绪,并能安全正常地投入连续运行。

1) 电机的现场试验包括安装调试、与水泵机组的联动调试和试运行。卖方应对现场试验提供指导人员和现场试验说明书。试运行应包括单台机组运行和全站机组的联合运行,试运行中应进行电机的电气参数、转速、噪声和振动测量、现场温升测量。机组的试运行时间为单机在 7 天内累计运行时间不少于 48 小时或连续运行不少于 24 小时(含全站机组联合运行小时数,主动开停机不少于 3 次。全站机组联合试运行时间不少于 6 小时。

2) 由买方和监理工程师组织,卖方和安装承包商共同进行现场试验。卖方应参加并负责指导、检查、监督设备的现场试验。

3) 如现场试验的结果不能满足合同文件的规定,或设备不能确保正常运行,非安装承包商责任,监理工程师可要求卖方免费修理或更换设备,甚至拒收。

4) 现场试验的费用由买方负担。

1.4.9 技术方案和特征参数及性能保证(格式)

标人应在投标文件中提交下述投标技术文件、设备特性参数及性能保证值,并保证所提供的设备特性和性能应等于或优于下述填写的性能指标。填写的保证值经发包人认可后将作为设备特性和性能保证条款。

(1) 投标技术方案

承包人应提交完整的技术方案,包括还不限于以下内容:

- 1) 投标设备的技术性能,优越性,及其适应本工程运行工况的情况;

-
- 2) 投标设备的结构特点;
 - 3) 投标设备主要的部件所采用的材质;
 - 4) 投标设备主要的部件的加工工艺;
 - 5) 投标设备生产计划;
 - 6) 所采用的主要加工设备;
 - 7) 所采用的主要检测试验设备;
 - 8) 工厂监测及检验验收方法;
 - 9) 主要外协生产部件清单, 外协厂家情况;
 - 10) 最大件, 最重件情况, 各主要部件尺寸和重量, 设备运输方案;
 - 11) 承包人设计生产的类似设备的资料及运行使用情况;
 - 12) 招标文件要求提供的资料;
 - 13) 承包人认为需提供的资料。

(2) 特性参数

1) 额定值

A 在 $110\%U_e$ 下的各部分温升

定子绕组 _____K

定子铁芯 _____K

直流激励绕组 _____K

B 转矩倍数

最大转矩倍数 _____

堵转转矩倍数 _____

牵入同步转矩倍数 _____

堵转电流 _____A

C 空载励磁电压和电流 _____V _____A

D 噪声水平 _____dB (A)

E 主轴振动 (双振幅) 最大值 _____mm

2) 电气参数和效率

A X_d (不饱和值) _____ X_q _____

X_d' _____

X_d'' _____ X_q'' _____

短路比 _____

X_0 _____ Ω X_2 _____ Ω

发热时间常数

B 定子绕组在下列温度下电阻（每相）

130℃ _____ Ω

135℃ _____ Ω

140℃ _____ Ω

C 在下列功率输出时的效率（在额定功率因数下）

100%Pe _____ %

90%Pe _____ %

80%Pe _____ %

70%Pe _____ %

60%Pe _____ %

3) 测温系统报警、跳闸温度整定值

A 定子绕组 报警 _____ °C

B 铁芯 报警 _____ °C

C 励磁回路 报警 _____ °C

D 推力轴承 跳闸 _____ °C

4) 基本绝缘水平（工频耐压）

定子绕组线端对地 _____ kV

中性点引出端对地 _____ kV

定子绕组起晕电压 _____ kV

5) 转子激励回路直流耐压水平 _____ kV

6) 励磁装置型号和规格

A 型号 _____

B 励磁电流 _____ A

C 励磁电压 _____ V

D α 调节范围（0° ~180°） _____ 电角度

E 励磁调节方式 _____

F 励磁变容量 _____ kVA

（3）性能保证

1) 电机额定功率 _____ kW

电机效率（不低于下列值）%

	功率因数 0.9	功率因数 1.0
100%额定容量	_____	_____
75%额定容量	_____	_____

50%额定容量 _____

加权平均效率保证值不低于 %

- 2) 飞轮力矩 _____ kg • m²
- 3) 轴承最大温度 _____ °C
- 4) 额定励磁电流 _____ A
- 5) 额定励磁电压 _____ V
- 6) 电机绝缘等级 _____
- 7) 通风要求 _____
- 8) 电机轴向力要求 _____ 吨左右（具体数值由水泵承包人提供）
- 9) 电动机大修间隔不小于 _____ 年，或累计运行小时数不小于 _____ 小时
- 10) 电动机退役前使用年限不小于 _____ 年。

1.5 泵组附属设备

1.5.1 概述

泵组附属设备包括为机组运行状态在线监测、机组流量测量、轴承润滑冷却、泵轴密封润滑、联轴器润滑脂填注等所需设置的设备等。

1.5.2 机组运行状态在线测系统

机组运行状态在线监测系统承包商应同时具有 ITSS 信息技术服务标准符合性证书三级及以上，具有质量管理体系、环境管理体系的认证证书。

（1）供货范围

1) 工作内容

机组运行状态在线监测系统的工作对象是泵站的 3 台机组。机组运行状态在线监测系统装置，包括监测所需的各种测头、传感器、压力表、采集器、现地接线柜、服务器、交换机、工控电脑、电缆、软件等。

卖方应提供全套机组运行状态在线监测系统的装置，包括主体设备（传感器、机柜、服务器等）和相应的处理软件（监测数据的分析和处理、各种方式的显示，最终进行故障判断），电缆、配套附件及安装指导以及系统安装指导，参与机组的调试、机组运行状态诊断系统的建立及机组运行后的服务等，具体安装工作卖方负责指导，施工单位负责具体安装实施工作。

（2）专用技术条款

1) 总则

本章规定了在线状态监测系统的设计、制造、试验、试运行和安装督导服务等方面的技术要求，及进入商务运行所需的各项工作，还应满足为机组健康、安全、稳定运行需要，但本表述暂未提到的技术要求。承包人除应遵守本章的技术要求以外，还应遵守招标文件中所列的各项技术要求，及提供叶片角度自动寻优及控制所需有关于判断、分析、比较机组稳定运行所需的数据。

承包人提供的设备应是高质量、可靠性高的，能保证该系统长期安全稳定运行的要求。所有部件在设计、制造、工艺要求上还须符合有关的工业标准。

2) 技术性能

承包人应对本工程提出一套完整的在线状态监测方案，介绍系统构成，可实现的功能和目标；提出完整的设备配置和各监测元器件的性能特点。传感器、数据采集器需采用经过实际工程应用的著名品牌。

包括机组各部位的振动、摆度、转速、压力脉动等数据的采集，通过相关信息综合分析，进行机组运行状态的分析和故障诊断，帮助运行管理单位了解和掌握机组设备的特点和运行状况；

系统显示应具有可视化特点，既便于运行管理人员了解设备的构成和部件的特点，生动形象的可视化有助于提高泵站的形象；

机组运行状态显示方式应尽量丰富，既有数据显示和报警功能，又有频率、幅值、时域等多种方式的图像，有不同运行时段的发展趋势分析，可以细致入微让不同人员掌握和了解设备性能；

系统设有完整的、智慧型的数据库，可以满足不同方式的数据调取要求，为智能分析奠定基础。

水下振动传感器须有防一般河水腐蚀的能力，在投标文件中予以说明。

(3) 系统组成

1) 一般要求

①在线状态监测系统的设计、制造、供货必须全面地考虑招标文件的全部要求及与其他设备相互协调和作为一个完整的系统必须具备的条件。

②在线状态监测系统采取分层分布的网络结构，应包含现地和上位机两个层次。泵站的运行层为现地层，上位机层在中控室。现地层和上位机层之间采用以太网方式进行信息传递和交流。

③现地系统具有采集、监测、显示和报警的功能。上位机系统建立数据库、对监测数据的全面和完整显示、处理、分析和存储，并与泵站计算机监控系统进行有关信息的双向交流，以建立完整的、科学的机组运行状态在线监测系统。

④压力及压差用于机组运行状态的监测和分析，将信息传输至泵站计算机监控系统。转速仪需输出 4~20mA 信号送至泵组 PLC 柜。

⑤在线监测系统应开放满足计算机监控系统、调度中心综合平台、标准化运行管理平台等系统要求的数据接口，服从发包人统筹协调，做好与各系统服务商的配合工作，期间发生差旅费等直接费包含在投标报价中。

⑥承包人应提出确保状态监测系统网络安全的技术措施，在线监测系统应考虑内部与其他系统服务器连接的数据交互安全，保障操作安全。

⑦系统须设有键相传感器，以使在线监测系统与水泵机组运行同步。同时在每台机组测点和传感器配置表增加键相传感器的内容。

⑧提供配合叶片角度自动寻优所需的原始监测数据及处理能力。

2) 测点和传感器配置及测头

①传感器形式和采集频率应符合本工程相应被测部位的特性，应对选择的传感器特性应进行说明，以表示适应性和正确性（即对于传感器的选型有详细的技术分析和说明，例如对选用的传感器类型、量程、精度、适应频段、采样频率等进行技术分析和说明）。

②每台机组测点和传感器配置不得少于以下要求：

序号	名称	单套数量	总数量	备注
一、振动、摆度、正反转速监测：				
1.1	电机上架 X/Y 方向振动	2 只	2×3	加速度传感器
1.2	电机下机架 X/Y 方向振动	2 只	2×3	加速度传感器
1.3	水泵填料密封 X/Y 方向振动	2 只	2×3	加速度传感器
1.4	水导轴承 X/Y 方向振动	2 只	2×3	加速度传感器
1.5	水泵联轴器 X/Y 摆度及纵向位移	2 只	3×3	电涡流位移传感器
1.6	泵轴正、反转速	2 只	2×3	电涡流传感器
二、压力脉动监测：				
2.1	叶轮进口压力脉动	2 只	2×3	压力脉动变送器
2.2	叶轮出口压力脉动	2 只	2×3	压力脉动变送器
2.3	导叶出口压力脉动	2 只	2×3	压力脉动变送器
三、噪音监测				
3.1	电机噪音	1 只	1×3	噪音传感器

③用于水力量测的测头形状、结构尺寸、材料和布置要求，应符合 IEC193、IEC41 和 IEC198 的有关规定。测头材质采用 06Cr19Ni10 不锈钢。

④传感器技术参数：

应选用经过实际工程应用的著名品牌的加速度传感器。

I. 加速度传感器：

振动传感器为通频（压电式）加速度型振动传感器，可实现积分功能；

主要参数：灵敏度 100mv/g（±5%）；

量程±80g 峰值（1 g =9.8m/s²）；

频率响应（±3dB）从 0.5Hz 至 3000Hz；

温度响应：- 50° C ~ +121° C ；

供电电压：18~30 VDC。

II. 摆度传感器：

频响范围：0-10KHz（-3dB）

测量范围：2mm

灵敏度：8mV/ μm （2mm 量程），4mV/ μm （4mm 量程）

平均灵敏度误差： $\leq \pm 5\%$

互换性误差： $\leq 5\%$

探头工作温度： $-50 \sim +175\text{ }^{\circ}\text{C}$

前置器工作温度： $-25 \sim +85\text{ }^{\circ}\text{C}$

供电电压： -24VDC

III. 转速传感器

测量范围：2 mm，线性量程起点大于 1mm；

灵敏度： $-8\text{mV}/\mu\text{m}$ ；

幅值非线性度： $\leq \pm 1\%$ ；

工作温度： $-10 \sim +110^{\circ}\text{C}$ ；

温度漂移： $\leq 0.1\%/^{\circ}\text{C}$ ；

防护等级：IP66，温度响应： $-50^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$ ；

供电电压： $18 \sim 30\text{V}$ ，DC。

IV. 压力脉动传感器：

频率响应： $0 \sim 10\text{kHz}$

使用温度： $-40 \sim 100^{\circ}\text{C}$

外壳防护：IP65

线性度：最大 0.5%FS

精度： $\leq \pm 0.2\%$

输出： $4 \sim 20\text{mA}$

供电电源： $+24\text{VDC}$

线性测量范围： $0 \sim 1.5$ 倍工作压力

3) 现地柜及数据采集器

每台机组现地层均设一个独立的现地柜（带 UPS），其中泵组的振动、摆度、压力脉动等数据采集装置放置在 8.05m 高程辅机层的机旁，尺寸为标准柜，机柜尺寸（暂定 $2260\text{mm} \times 800\text{mm} \times 600\text{mm}$ ）及样式应与本工程其他电气柜保持一致。可根据测点多少对柜体尺寸进行适当调整，但不

对柜体报价进行调整。

现地柜内装有振动、摆度、转速、压力脉动数据、噪音采集器，电源和开关模块，设有液晶触摸控制屏等控制、显示所需要的部件和仪表，可以显示数据和简易图形，并可以进行报警设置。

4) 数据采集器

数据采集器是在线状态监测系统的核心部件，应能接受振动传感器、摆度传感器、压力脉动

传感器、转速传感器的信息，并能进行信息处理。在分析系统中以图像输出、同时对相关数据进行特征参数提取，得到机组状态数据，完成故障的报警。状态在线监测采集仪及状态分析软件作为机组运行状态在线监测系统的核心部件，应选用经过工程使用的知名品牌产品，保证质量和各项性能指标满足要求，在线监测系统承包商应提供原厂授权证明文件。

数据采集器采用分布式智能设计，采用插入式模块的方式，可根据工程需要选用不同的模块组合，以达到不同的功能要求。具有灵活性和完整性的特点。即每台监测仪配备有高性能处理器的独立的组织单元。具备独立执行高速、大容量数据采集等能力，不得采用通过服务器软件进行指令调度的数据采集方式来弥补处理器的不足。

数据采集器采用 FPGA\DSP 用来负责信息采集分析采取，每个通道采用 24 位 A/D 转换精度。采集模块支持全通道同步并行方式触发采样，实时采集、选择存储的数据处理机制，采用同步采集模式，不得采用通道轮巡切换的模式。

数据采集器应采用全通道同步并行方式触发采样，实时采集、存储的数据处理机制，采用同步采集模式，不得采用通道轮巡切换的模式。

数据采集器还具备传感器故障报警，扩展的自检和备份系统；在在线状态监测模块支持通讯故障下，能够继续数据采集和存储功能（不少于 3 周），当通讯恢复后，能够自动将此期间采集的数据上传至服务器。

数据采集器系统模块为内置的工业计算机，整套数据采集器区别其他数据采集器或者二次仪表采用单片机、DSP 控制，数据处理能力及分析能力有全方位的提升。负责计算调度处理。单套系统内置数据分析软件、可以独立运行、也可联机其他设备及服务器组网运行。

各传感器的引出线应接到数据采集器的通道端子上。所有传感器的电缆（包括延长电缆）必须加装保护套装，具有防护功能，压力脉动传感器的电缆还应防水。电缆均由承包人提供。

5) 服务器、交换机和工控电脑

应为系统配置独立的高性能服务器，作为运行状态分析专用，布置在中控室。

承包人应提供一套服务器系统，含不小于 26 寸屏幕液晶显示器。该系统布置于泵站中控室内，运行人员及工程管理人员可以通过相应级别的授权对系统进行访问。其中高级别操作员可以对系统的报警值、危险值等指标进行修改。

服务器应选用经过工程使用的著名品牌产品，并且有广泛的应用。其技术性能不低于如下指标：

- ①CPU Intel Xeon E5-2620 $\geq 2.4\text{GHz}$
- ②内存配置： $\geq 16\text{G DDR3}$
- ③硬盘配置： 不小于 $5 \times 1\text{TB SAS}$ 硬盘，支持硬盘热插拔，磁盘阵列功能；
- ④机箱尺寸：2U 机架式
- ⑤操作系统软件：不低于 Windows 2008 server

⑥DVD 光驱

⑦双口千兆以太网，支持网络唤醒、网络卸载引擎（TOE），7 个 USB 口

⑧电源：750W 热插拔电源，可选冗余

⑨插槽：2 个 PCI-E3.0 二代插槽，通过可选的扩展卡支持 PCI-X。

⑩符合工业标准 FCC，EMC，CE，UL，Nematron

⑪要求计算机配置显卡为独显。

为满足现地层和上位机层的数据双向传送还应配有交换机。该交换机还能与泵站计算机监控系统进行双向信息交流。为此具有与计算机监控系统进行通讯的软件及硬件接口，与泵站计算机监控系统对接的通讯协议在技术联络会上确定。

6) 在线状态监测系统软件

①在线状态监测系统软件含两大部分：状态监测系统分析软件和提供配合叶片角度自动寻优所需的原始监测数据及处理能力。

②在线状态监测系统分析软件，可针对机组运行稳定所需的，具有处理、分析设备各部件的振动、摆度、水压脉动、水压力及水压差等监测信息和数据的能力，并能完善显示和故障判断的能力。

③在线状态监测系统软件还应具有对原始监测数据的分析、处理能力，以便能按叶片角度自动寻优系统的需求，提供可用于优选叶片角度所需的、进行机组稳定判断、比较的数据。

④在线状态监测系统软件技术要求

在线状态监测与分析软件系统应具备良好的系统开放性、可扩展性。该软件具有强大的系统整合和数据接入能力；实现设备管理分层可视化，高度的开放性，可实现与信息管理系统、办公自动化管理系统等工程运行管理相关系统的无缝对接。

该软件应支持与泵站计算机监控系统的有关运行工况信息的双向交流，从而将机组的运行工况、运行参数（设备运行温度和有关的水力性能等），与机组振摆信息结合。

该软件应支持与泵站自控系统的有关运行工况信息的双向交流，从而将机组的运行工况、运行参数（设备运行温度和有关的水力性能），与机组振摆信息结合，综合各种因素进行泵站设备运行稳定性分析，得出设备的“健康”状态，该软件定期会出具设备状态报告，统计故障发生情况或者振摆超标情况，形成报表和结论。

系统的数据库应是智能型的。数据库存储分析和故障诊断部分应能定期接收和保存所有监测点的幅值、频谱、时域波形等数据；数据库能按不同的需求，不同的方式，调取各种信息、数据，使之实现多种方式的趋势分析、频谱分析、波形分析等手段，进行振动分析和故障诊断。在投标文件，应有明确和清晰的方案显示，以证实设想的可行性。

系统应支持故障报警智能发送，包括发送通知给运行管理人员，并支持手机移动端 app。手机移动端 app 部署在云端服务器上。

在投标文件中须有完整的技术方案（格式附后），以证实设想的可行性。该软件的图形显示应是可视化的，多维、多画面的综合显示机组形状、结构和运行状态各相关信息，便于运行管理单位使用。

该软件应有系统本身的自诊断功能，能判断系统硬件自身的故障（如传感器故障，电缆断裂等），使运行管理单位能够方便、可靠地使用。

同时，承包人应了解本工程机组的特点和要求，根据工程实际情况提出有针对性的系统建议方案，包括基本模块和扩展模块及特色模块，进行定制性的二次开发，由发包人和运行管理单位进行决策。

7) 系统安装指导和辅助材料

卖方应了解现场的具体情况，考虑在线监测系统各设备（部件）的设置位置和固定方式。每台机组各种传感器电缆先连接至至端子箱，再到现地柜（数据采集器），再从现地柜将信息（电缆）引至中控室的服务器。所有电缆及电缆固定件均由系统集成商提供。各传感器、柜体、服务器等硬件均由安装队负责，集成商须派出 1 名有经验的技术人员进行旁站指导，并指导如何电缆走线等，对安装指导负有指导工作的准确性和完整性，如出现指导不妥引起的费用由集成商负责。系统软件安装和系统调试，及参与泵站的试运行均由集成商负责。这些所需的费用已包括在系统的相应的报价中。

（4）出厂资料

供货时，投标人必须提供以下资料：出厂检验报告，合格证，说明书以及齐全的附件。

（5）保质及后期服务

投标人应对可靠性及保修承诺，经投标人指导并参与的安装调试完成后，在质保期内本系统若出现由于供方设计制造引起的质量故障，承包商应在 24 小时内赶到现场，无偿进行维修，并且所有的费用供方自理。

质保期为北福山塘江边泵站整体完工验收证书签发后的 24 个月。

1.5.3 超声波流量计

（1）流量计承包商要求

流量计承包商应取得 2007 年后颁发的准确度为 0.5 级的《中华人民共和国计量器具型式批准证书》；具有国家行政审批单位颁发的《计量标准考核证书》，并依据该证书为流量计出具出厂校准证书；具有测量管理体系认证证书（包含流量计的产品质量、经营管理、环境监测等方面），符合测量管理体系-测量过程和测量设备的要求。

流量计承包人提供的产品，应具有先进性、可靠性、精准性，并在水泵机组流量监测中有使用的经历，并提供证明资料。在介绍该产品先进性时，可提供研究开发科技成果，提供科技成果评价证书及报告，以证明研发所能达到的先进水平。

流量计承包人应对整个系统质量负责，整个系统应包括本规范及其它相关规范中指定的所有

流量测量数据，及其提供能供叶片角度自动寻优所需的流量数据。

（2）供货范围和要求

卖方应提供 6 套 8 声道超声波流量计用于 3 台机组水泵流量测量, 每台机组两侧进水流道共用一台流量计主机。

超声波流量计品牌应采用经过工程使用的著名品牌产品，为保证系统运行稳定可靠，换能器应采用同一品牌产品。

对流量计所获取的数据，须进行分析、处理，不仅提供流量数据，还可提供流速、流量、流态等处理后的信息。

（3）测流系统

测流系统由超声波流量计硬件（包括主机、换能器、电源防雷保护器、现地柜、服务器、柜体）及分析处理软件，和辅助部分（连接电缆、安装附件等）部分组成。

主机布置在厂房内辅机层，电缆长度满足布置和信号输送的要求。主机输出信号的电缆由其它承包商负责。

1）流量计主机及要求

内置浪涌保护器，LCD 显示，能够自动诊断，报告出错信息。测量数据：瞬时流量、正负累计水量、多层流速、水温。

主机采用非工控机（或电脑）的无硬盘专用仪表单片机结构，有处理显示单元和超声波模块两部分组成，超声波模块和换能器连接，超声波模块和处理显示单元可以装入一个屏柜，也可以分体安装，具有 IP 地址，用 RJ45 线连接。配有声路报警 LED 指示灯，监测声路状态。

流量计主机配置快闪记忆卡，储存容量不小于 128Mb。为保证数据存储安全，不宜采用硬盘，具有 USB 接口，数据可以转存于 U 盘。

流量计具有系统日志（sys log）、自动诊断功能、能够记录开、关机时间，参数修改，数据上传、下载等操作记录，保证流量计的可溯性和公正性。

流量计能够输出发射和接收的声波波形，可以分析信号强度，流态等数据。

流量计具有睡眠模式，睡眠模式功耗不大于 0.5W。

2）换能器要求

- 换能器外壳材料为不锈钢 304，探头发射面光滑，坚硬耐磨。
- 投标人具有换能器干式检测设备，安装完毕通水前能够检测换能器工作状态。
- 电源：AC220V
- 功耗：控制器模块<10W；超声波模块<5W；睡眠模式<0.5W。
- 主机设备防护等级 IP65，换能器保护等级 IP68。
- 接口：§ 一个 Ethernet RJ45 以太网接口，一个 RS485/1 RS232 接口，两个 RS485/（Modbus 协议）接口，一个 USB 接口，一个模拟输出接口（4~20mA），一个模拟输入接口（4~

20mA)，4 个继电器输出。

- 超声波模块至传感器距离最大 300m，1MH。
- 换能器最大 500m，500kHz。
- 设备设计寿命： ≥ 12 年。

3) 辅助系统和服务

承包商应了解现场的具体情况，考虑测流系统各设备（部件）的设置位置和固定方式。每台机组换能器与现地柜的电缆，现地柜与中控室服务器的信息（电缆），这些电缆和电缆的固定件均由测流系统承包商提供。各换能器、柜体、服务器等硬件均由安装队负责，承包商须派出 1 名有经验的技术人员进行旁站指导，指导换能器的准确就位、固定，电缆走线与敷设等。虽承包商不参与具体的安装工作，但对安装指导负有指导工作的准确性和完整性，如出现指导不妥引起的费用由集成商负责。系统软件安装和系统调试，及参与泵站的试运行均由承包商负责。这些所需的费用已包括在系统的相应的报价中。

4) 远程维护要求

流量计供货商应具有远程维护和诊断系统能力，可以使用 WEB 服务端进行远程维护流量计远程调试，声路波形诊断；流量计远程数据调用，系统日志查看；流量计远程流态分析。

（4）超声波流量计功能特点：

- 测试精度不低于 $\pm 1.0\%$ 。
- 适用环境温度

储存温度：换能器 $-30^{\circ} \sim +70^{\circ} \text{C}$ ；主机 $-30^{\circ} \sim +70^{\circ} \text{C}$

运行水温：换能器 $0^{\circ} \sim +70^{\circ} \text{C}$ ；

运行温度：主机 $-10^{\circ} \sim +50^{\circ} \text{C}$

- 测量原理：时差式超声波。
- 流量积分：每个泵站进口 8 声道布置，流量积分有 IEC41（Gauss）积分、OWICS（最佳加权积分）、OWIRS（矩形断面最优积分）、OWISS（复杂流态采用 CFD 仿真的最优积分方法）等多种积分方法。
- 温度测量要求：利用时差式超声波原理测量温度，水温误差不大于 1°C 。
- 电缆要求：电缆采用屏蔽电缆，要求长期防水。

（5）测流系统软件

测流系统软件具有：对换能器超声波的发射和接收过程的变异波形等进行处理，以提高量测精度；应对分层及整体量测数据、不同时段量测数据、异常量测数据等进行分析、处理，获得水流流动的状态，供机组运行和叶片角度自动寻优使用。

（6）其他要求

- 投标用的测流装置应具有近3年内国家水大流量计量站颁发的DN2600或以上管径的流量

计校准证书，校准证书测量不确定度在 $\pm 0.5\%$ 之内，重复性优于 0.1% ，校准后流量计系数为100%。投标人应提供证书复印件加盖原厂商公章。

- 投标人应有水泵装置流道内测流经验，并介绍流道测流的换能器固定和电缆敷设方法。增加安装材料和费用，包括在投标费用中。投标人可在设计联络会上，交流和确定安装方式，以免水流冲击换能器和电缆固定，及固定件对混凝土质量的影响。
- 在异型断面流道安装 8 声道以上的应用不低于 5 个泵站，一个泵站有多条流道按一个案例计算。并提供相应泵站进水流道图纸及应用情况说明，提供合同复印件或其他有效的证明文件为准，必须保证真实。
- 投标人对以上技术参数应逐条响应说明，附加产品说明书或产品照片等证明材料。

投标文件中需附代理商授权书及三个阶段服务承诺函扫描件。

1.5.4 电机配套循环供水冷却装置

(1) 概述

1) 卖方应提供用于泵站技术供水系统的轴瓦冷水机组和变频供水装置等。见表 1.4.6-1。

表 1.4.6-1 循环供水冷却装置设备主要规格参数清单

序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备注
1	轴瓦冷水机组	ZWLQ-20 型，制冷量 78kW，功率 21.5kW	台	3	2 用一备
2	变频供水装置	设 2 台立式离心泵作为技术供水泵，一用一备，流量 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 50m，电机功率 15kW。含稳流罐、电气控制柜、阀门、管路和测量附件、整体底座等	套	1	

2) 卖方提供的设备应是高质量、高效率、可靠性高的，能保证泵站工程长期安全稳定运行的要求。所有部件在设计、制造工艺上还应符合有关的工业标准。

3) 卖方提供的辅助设备应具有出厂合格证；生产厂商必须获得 ISO9001 系列质量管理体系认证；设备生产和经营历史至少三年以上，且具备成套经验；提供的设备必须是成熟、先进的。

4) 由于泵站循环供水冷却装置主要为主电机服务，其设计应在主电机各参数确定的基础上进行。因此，本招标文件中的循环供水冷却装置报价表仅供投标报价用，具体型号规格以施工图纸为准。

(2) 技术要求

1) 轴瓦冷水机组

卖方应提供用于电机外循环水冷却的轴瓦冷却机组（循环技术供水系统中用于冷却循环水的设备），布置于泵房外河侧靠近安装间 7.95m 高程室外平台。循环水冷却装置应由相同规格的 3 台轴瓦冷却机组组成，其中 2 台备用、1 台运行。在所有上述泵站环境条件下，2 台运行的轴瓦冷

却机组应能完成所有泵组设备的最大冷却需求，并有一定富余（大于 10%）制冷量。

轴瓦冷却机组布置于室外，易受室外极端温度、天气的影响，因此冷却机组应性能稳定、可靠，并已在水利的泵站工程使用业绩不少于 5 个，其产品质量和各项性能指标不低于或相当于 ZWLQ-20 型轴瓦冷却机组。冷却装置由压缩机、换热器及自动控制单元等组成。主机须采用全封装进口涡旋式压缩机，内置保护装置，保证机组长期安全可靠运行。换热部分应为波纹亲水铝翅片串紫铜管结构，外型采用整体框架结构，柜体为不锈钢结构。

轴瓦冷却机组主要性能要求如下：单台机组冷却水量不得低于 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，环境温度为 35°C 时，进出水温差不高于 4°C 。卖方应根据电机冷却要求计算冷却机组的制冷量和冷却水量，并提供计算书。冷却机组本体采用风冷却，采用微电脑控制，要求轴瓦冷水机组能根据设备温度及时调整回水温度，自动控制能量条件，达到节能运行。有高低压、失压、断水、缺相、过载、欠电压、压缩机内设温度控制保护等功能，并将上述信号上传至上位机同时接受上位控制，通讯采用 RS-485 通讯接口、Modbus RTU 通讯协议与泵站计算机监控系统进行数据交换。每台套冷却机组应提供密封件及易损件等备品备件各 1 套，价格包含在设备价格中。

2) 变频供水装置

全站机组冷却水系统采用机组循环供水装置供水，全站共 1 套。变频供水装置应在水利的泵站工程使用业绩不少于 5 个。机组循环供水装置主要功能是提供机组冷却水管冷却水。冷却水由冷却水循环装置水箱提供，经另配置的冷却器冷却，冷却后的水进入冷却水管，以达到降低冷却水母管内水温的目的。

循环供水装置主要由水箱、立式水泵（不少于 2 台，其中 1 台备用）、电气控制柜、阀门、管路和温度、压力、流量等测量附件组成。由公共底座连成一个整体模块。

能与供水箱联动，在水箱低水位时报警，水箱无水时自动关停水泵。

立式多级离心泵水泵部分与水接触的部分均采用不锈钢 304 材质，泵轴为不锈钢 316 材质；电机应采用低噪音电机。每台泵的出口装有止回阀，系统正常运行时，对应的止回阀打开，另一台水泵的止回阀为关闭状态；防止水回流到备用泵里面。在频率为中间值（40Hz）下，水泵的流量必须满足全站 3 台机组所有冷却水量的要求，此时水泵扬程不小于 50m。具体水泵参数在设计联络会上确定。

3) 电气控制柜

变频供水装置中冷却水温度、冷却水压力、冷却水流量传感器，信号传到控制柜。电气控制柜设有现场操作按钮，提供接点连接到远程控制箱无源触点。本地/远程选择按钮设置在现场控制柜上。控制柜内设置性能优、可靠的 PLC 和变频装置（每台水泵配置一台变频器），通过控制电机转速实现系统母管内的流量调节和保持压力恒定。PLC 须通过 TCP/IP 协议与枢纽自动化系统通讯，接受自动化系统指令随时调整水泵压力、流量。

电气控制柜防护等级为 IP44，柜内须配有加热除湿或冷凝除湿设备，配风扇、温湿度传感器

(LED 显示)，现场显示并电气系统有可靠接地。

卖方须派技术人员至现场指导安装变频供水机组，使得技术供水系统流量、压力值处于合理中间值。

1.6 资料和图纸

1.6.1 概 述

合同签署后卖方应提交的图纸资料，其中标有*的图纸和技术文件应在正式技术文件和图纸使用前提交买方审查，所提供买方审查的技术文件和图纸至少 4 份。

卖方按交图进度要求提交的图纸资料如不按期提交，将根据商务部分有关条款执行。除所列内容外，卖方应补充认为需增加的，并列入供图计划中。所有的图纸资料，除非特别说明外，一律按一式 8 份提供，并附图提交光盘或 U 盘。

1.6.2 外形图及土建指导图

这批图纸资料主要包括机组外形图及与土建设计有关联的其它图纸，必须在合同签署后 15 天内提供。

- * (1) 厂房布置指导图；
- * (2) 立式轴流泵总装配图：包括水泵总体布置、主要外形尺寸、配合尺寸和主要高程；包括电动机等的总体布置，主要外形尺寸、总重、主要性能参数、通风冷却方式和数量、油、水管线进出位置、配合尺寸和主要高程等；
- * (3) 提供设备对厂房混凝土结构设计所需的荷载资料，说明力的大小和方向及示意图；
- * (4) 提供有关土建工程设计用资料图纸，包括土建基础尺寸、楼板开孔或沟槽尺寸、作用于基础上的动、静设计负载、预埋件尺寸和设备安装布置图；
- * (5) 主要部件运输简图（包括部件尺寸、重量、重心位置）；
- * (6) 主要部件安装吊运示意图（包括重量和外形尺寸）；
- * (7) 水泵、电动机、励磁系统装置安装基础图（包括埋件尺寸、固定和调整位置方式、建议的二期混凝土尺寸）；
- * (8) 机组安装和检修时最高部件吊运示意图；
- (9) 微机型励磁装置以及其它控制柜的图纸和尺寸；
- (10) 轴承结构图，润滑油系统图及所需供油（水）量、进出（水）油管径及固定连接件；
- (11) 电动机、励磁系统装置发热温升值、起动时间参数等特性曲线；
- (12) 机组所需配备辅机系统的所有用水量、水压、用油量、油压等。
- * (13) 电动机支座埋件图（包括埋件尺寸、固定和调整位置方式、二期混凝土尺寸）；
- * (14) 电动机支座安装基础图；
- (15) 卖方认为与泵站设计，包括土建设计有关联的其它图纸。

1.6.3 详细设计图纸资料

必须在合同签署后 50 天内提供。

(1) 水泵详图

- 1) 水泵运行自动化系统图;
- 2) 水泵水力测量及水泵监测系统图;
- 3) 水泵油、水系统图;
- 4) 水泵自动化元件和电气参数详细说明;
- *5) 水泵总装配图;
- *6) 机组总装配图, 包括水泵、电动机;
- *7) 机组安装基础图;
- *8) 各主要部件图;
- 9) 主轴密封总装配图;
- 10) 泵轴总装配图;
- *11) 导叶体(含导轴承、密封)总装配图;
- *12) 机组监测管路、仪表和设备布置安装图;
- *13) 水泵电气端子箱、仪表盘装配和布置图、电气接线图及电缆敷设图
- *14) 水泵现场试验需要的埋设装置详图和布置安装图。

(2) 电机及励磁详图

- *1) 电机总装图(包括外形安装尺寸、总重、定子绕组主引出线位置)
- *2) 电动机油、水系统管道布置图及与外部管道、连接法兰和管接头尺寸图;
- *3) 电动机二次引出线图;
- *4) 测温系统接线图和布置图, 测温外引端子图与位置图(端子盒端子排列图);
- *5) 预埋件和基础图(包括埋件尺寸、固定和调整方式、要求的二期砼尺寸、安装偏差要求);
- *6) 电动机技术参数表
- *7) 效率-功率曲线、功率因数-功率曲线
- 8) 自动化元件配置及安装图
- 9) 主电动机安装、调试、试运行、使用和维护说明书
- 10) 端子箱原理及端子图
- 11) 微机控制励磁装置原理接线图和安装接线图、外引端子接线图;
- 12) 静态励磁装置柜外形尺寸图、基础安装图;
- 13) 励磁装置柜接线图与保护控制信号、远传信号、数字表计等回路有关外引端子接线图。

告。

(3) 机组运行状态在线测系统详图

包括（但不限于）以下内容：

- 1) 供货清单（含自动化元件、备品备件、专用工具等）
- 2) 生产进度计划
- 3) 设计、制造、检查、验收标准
- 4) 在线状态监测分析系统原理图
- 5) 传感器布置图（含安装位置、功能等）
- 6) 柜体布置安装图（外形尺寸）
- 7) 电气原理图及接线图
- 8) 提供软件，供操作体验
- 9) 安装、运行、维护和管理手册
- 10) 外购部件验收证书
- 11) 产品试验、检验及验收资料（含外购件），产品合格证书
- 12) 其他承包人认为有必要提供的图纸和资料

（4）其它技术资料

*1) 水泵技术资料：水泵技术资料中应包括水泵详细参数；水泵的扬程、轴功率、效率、有效吸入高度之间的关系曲线；对水泵总体和各部件的详细描述和说明。

*2) 水泵瞬态过程计算和分析报告；

3) 机组起动、停机控制流程图，自动化运行说明；

4) 水泵工厂装配和试验项目、内容及说明；

*5) 机组振动分析报告，包括稳定工况、过渡工况下机组在不同振频下的振幅和变形分析；

*6) 叶片角度自动寻优技术方案，应包括数据敏感性分析、多参数调节要求、叶片角度调节频率等；

7) 测流装置中文使用说明书；

8) 水泵附属设备资料：资料中应包括水泵振动、摆度等的测量方法和测量仪表、设备的尺寸及安装尺寸、使用说明及样本；

9) 备品备件清单；

10) 专用工具清单；

11) 设计说明书；

12) 计算说明书。

13) 轴流泵机组安装使用维修说明书。

14) 提供满足接管单位要求的设备三维模型。

1.6.4 最终设计图纸资料

该批图纸指描述设备最终情况的所有图纸资料，包括之前虽已提供、但后来作了修正的图纸

资料及按工序之前确实无法提供的图纸资料。这部分图纸资料必须在设备发货前 14 天提供，共 8 份。卖方应给买方提供两份可复制的图纸。

提交该批图纸资料时必须同时提供包含这些文件的光盘，其中的图纸必须是通用的 CAD 软件版本。

1.6.5 安装及运行维护说明书

包括说明立式轴流泵吊运、安装、调试、检修拆装顺序的安装说明书, 以及立式轴流泵运行维护说明书，必须在第一台机组安装前 2 个月提供，共 8 份。

提交该批资料时必须同时提供其电子版本，且必须由通用的软件编制。

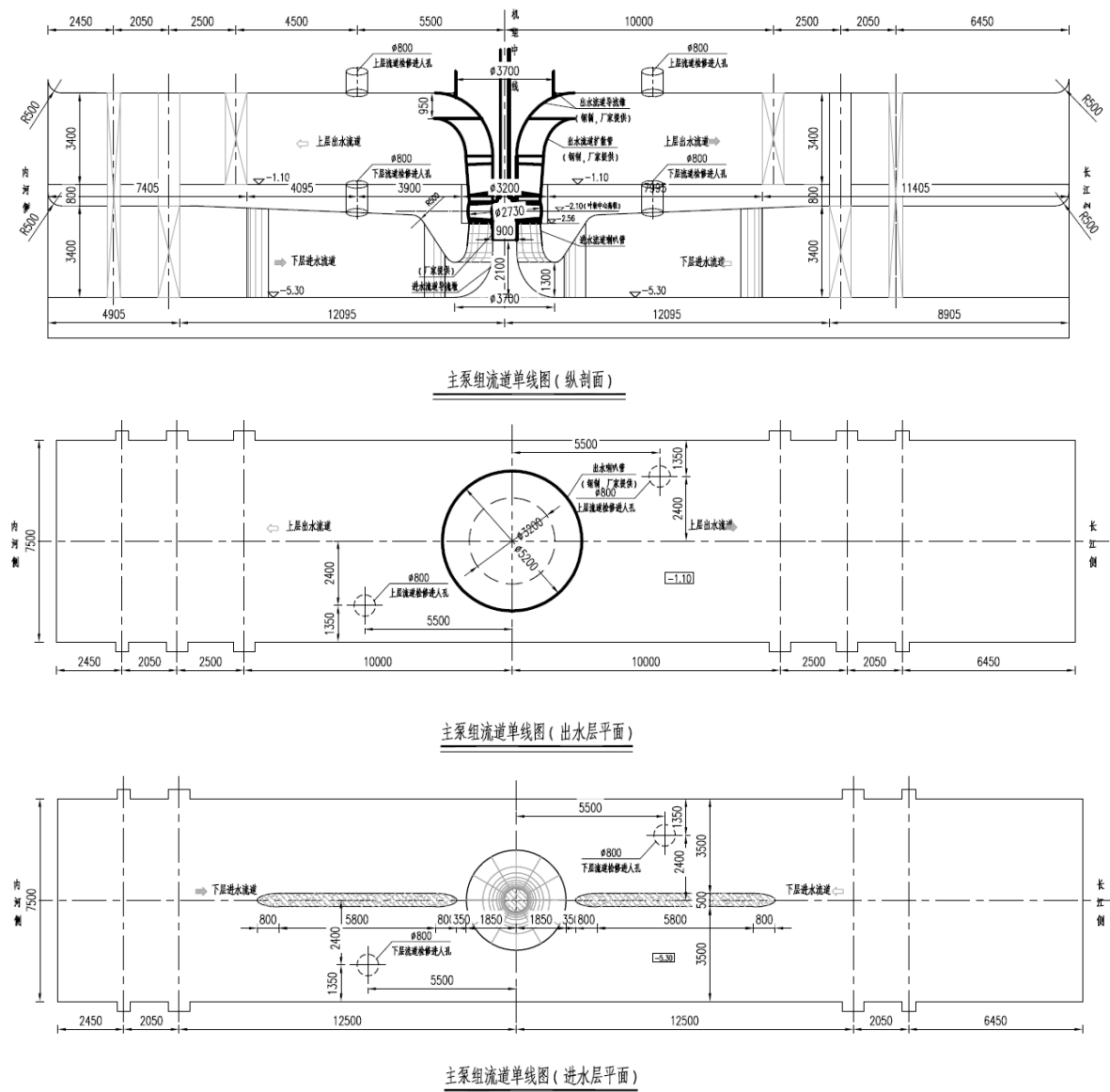
1.6.6 出厂试验资料

出厂试验报告、产品合格证

设备装运前 28 天

1 附图

进出水流道型线示意图：



说明：卖方所提供的产品需适应招标图纸中建筑物的主要控制尺寸。

第四章 合同协议书

第1节 通用合同条款

1. 一般约定

1.1 词语定义

除专用合同条款另有约定外，合同中的下列词语应具有本款所赋予的含义。

1.1.1 合同

1.1.1.1 合同文件（或称合同）：指合同协议书、中标通知书、投标函、商务和技术偏差表、专用合同条款、通用合同条款、供货要求、分项报价表、中标设备技术性能指标的详细描述、技术服务和质保期服务计划，以及其他构成合同组成部分的文件。

1.1.1.2 合同协议书：指发包人和承包人共同签署的合同协议书。

1.1.1.3 中标通知书：指发包人通知承包人中标的函件。

1.1.1.4 投标函：指由承包人填写并签署的，名为“投标函”的函件。

1.1.1.5 商务和技术偏差表：指承包人投标文件中的商务和技术偏差表。

1.1.1.6 供货要求：指合同文件中名为“供货要求”的文件。

1.1.1.7 中标设备技术性能指标的详细描述：指承包人投标文件中的投标设备技术性能指标的详细描述。

1.1.1.8 技术服务和质保期服务计划：指承包人投标文件中的技术服务和质保期服务计划。

1.1.1.9 分项报价表：指承包人投标文件中的分项报价表。

1.1.1.10 其他合同文件：指经合同双方当事人确认构成合同文件的其他文件。

1.1.2 合同当事人

1.1.2.1 合同当事人：指发包人和（或）承包人。

1.1.2.2 发包人：指与承包人签订合同协议书，购买合同设备和技术服务和质保期服务的当事人，及其合法继承人。

1.1.2.3 承包人：指与发包人签订合同协议书，提供合同设备和技术服务和质保期服务的当事人，及其合法继承人。

1.1.3 合同价格

1.1.3.1 签约合同价：是签订合同时合同协议书中写明的合同总金额。

1.1.3.2 合同价格：指承包人按合同约定履行了全部合同义务后，发包人应付给承包人的金额。

1.1.4 合同设备：指承包人按合同约定应向发包人提供的设备、装置、备品、备件、易损易

耗件、配套使用的软件或其他辅助电子应用程序及技术资料，或其中任何一部分。

1.1.5 技术资料：指各种纸质及电子载体的与合同设备的设计、检验、安装、调试、考核、操作、维修以及保养等有关的技术指标、规格、图纸和说明文件。

1.1.6 安装：指对合同设备进行的组装、连接以及根据需要将合同设备固定在施工场地内一定的位置上，使其就位并与相关设备、工程实现连接。

1.1.7 调试：指在合同设备安装完成后，对合同设备所进行的调校和测试。

1.1.8 考核：指在合同设备调试完成后，对合同设备进行的用于确定其是否达到合同约定的技术性能考核指标的考核。

1.1.9 验收：指合同设备通过考核达到合同约定的技术性能考核指标后，发包人作出接受合同设备的确认。

1.1.10 技术服务：指承包人按合同约定，在合同设备验收前，向发包人提供的安装、调试服务，或者在由发包人负责的安装、调试、考核中对发包人进行的技术指导、协助、监督和培训等。

1.1.11 质量保证期：指合同设备验收后，承包人按合同约定保证合同设备适当、稳定运行，并负责消除合同设备故障的期限。

1.1.12 质保期服务：指在质量保证期内，承包人向发包人提供的合同设备维护服务、咨询服务、技术指导、协助以及对出现故障的合同设备进行修理或更换的服务。

1.1.13 工程

1.1.13.1 工程：指在专用合同条款中指明的，安装运行合同设备的工程。

1.1.13.2 施工场地（或称工地、施工现场）：指专用合同条款中指明的工程所在场所。

1.1.14 天（或称日）：除特别指明外，指日历天。合同中按天计算时间的，开始当天不计入，从次日开始计算。合同约定的期间的最后一天是星期日或者其他法定休假日的，以休假日的次日为期间的最后一天。

1.1.15 月：按照公历月计算。合同中按月计算时间的，开始当天不计入，从次日开始计算。合同约定的期间的最后一天是星期日或者其他法定休假日的，以休假日的次日为期间的最后一天。

1.1.16 书面形式：指合同文件、信件和数据电文（包括电报、电传、传真、电子数据交换和电子邮件）等可以有形地表现所载内容的形式。

1.2 语言文字

合同使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

1.3 合同文件的优先顺序

组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除专用合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：

- (1) 合同协议书;
- (2) 中标通知书;
- (3) 投标函;
- (4) 商务和技术偏差表;
- (5) 专用合同条款;
- (6) 通用合同条款;
- (7) 供货要求;
- (8) 分项报价表;
- (9) 中标设备技术性能指标的详细描述;
- (10) 技术服务和质保期服务计划;
- (11) 其他合同文件。

1.4 合同的生效及变更

1.4.1 除专用合同条款另有约定外，发包人和承包人的法定代表人（单位负责人）或其授权代表在合同协议书上签字并加盖单位章后，合同生效。

1.4.2 除专用合同条款另有约定外，在合同履行过程中，如需对合同进行变更，双方应签订书面协议，并经双方法定代表人（单位负责人）或其授权代表签字并加盖单位章后生效。

1.5 联络

1.5.1 买卖双方应就合同履行中有关的事项及时进行联络，重要事项应通过书面形式进行联络或确认。合同履行过程中的任何联络及相关文件的签署，均应通过专用合同条款指定的联系人和联系方式进行。合同履行过程中，双方可以书面形式增加或变更指定联系人。

1.5.2 合同履行中或与合同有关的任何联络，送达到第 1.5.1 项指定的联系人即视为送达。

1.5.3 发包人 can 安排监理等相关人员作为发包人人员，与承包人进行联络或参加合同设备的监造（如有）、交货前检验（如有）、开箱检验、安装、调试、考核、验收等，但应按照第 1.5.1 项的约定事先书面通知承包人。

1.6 联合体

1.6.1 承包人为联合体的，联合体各方应当共同与发包人签订合同，并向发包人为履行合同承担连带责任。

1.6.2 在合同履行过程中，未经发包人同意，不得修改联合体协议。联合体协议中关于联合体成员间权利义务的划分，并不影响或减损联合体各方应就履行合同向发包人承担的连带责任。

1.6.3 联合体牵头人代表联合体与发包人联系，并接受指示，负责组织联合体各成员全面履行合同。除非专用合同条款另有约定，牵头人在履行合同中的所有行为均视为已获得联合体各方的授权。发包人可将合同价款全部支付给牵头人并视为其已适当履行了付款义务。如牵头人的行为将构成对合同内容的变更，则牵头人须事先获得联合体各方的特别授权。

1.7 转让

未经对方当事人书面同意，合同任何一方均不得转让其在合同项下的权利和（或）义务。

2. 合同范围

承包人应根据供货要求、中标设备技术性能指标的详细描述、技术服务和质保期服务计划等合同文件的约定向发包人提供合同设备、技术服务和质保期服务。

3. 合同价格与支付

3.1 合同价格

3.1.1 合同协议书中载明的签约合同价包括承包人为完成合同全部义务应承担的一切成本、费用和支出以及承包人的合理利润。

3.1.2 除专用合同条款另有约定外，签约合同价为固定价格。

3.2 合同价款的支付

3.2.1 预付款

承包人提交相关单据并经确认无误后，支付合同总价的 30%作为预付款。

3.2.2 出厂验收至试运行通过后付款（支付至 80%）

主机组通过出厂验收后支付至合同总价的 60%，安装完成后付至合同总价的 70%，试运行通过后付至合同总价的 80%。

3.2.3 审计后付款（支付至 97%）

审计完成后，支付至经审计金额的 97%。

3.2.4 结清款

土建工程缺陷责任期后结清款项。

如果依照合同第 9.1 项，承包人应向发包人支付费用的，发包人有权从结清款中直接扣除该笔费用。

除专用合同条款另有约定外，在发包人向承包人支付验收款的同时或其后的任何时间内，承包人可在向发包人提交发包人可接受的金额为合同价格 3%的合同结清款保函的前提下，要求发包人支付合同结清款，发包人不得拒绝。

3.3 发包人扣款的权利

当承包人应向发包人支付合同项下的违约金或赔偿金时，发包人有权从上述任何一笔应付款中予以直接扣除和（或）兑付履约保证金。

4. 监造及交货前检验

4.1 监造

专用合同条款约定发包人对合同设备进行监造的，双方应按本款及专用合同条款约定履行。

4.1.1 在合同设备的制造过程中, 发包人可派出监造人员, 对合同设备的生产制造进行监造, 监督合同设备制造、检验等情况。监造的范围、方式等应符合专用合同条款和（或）供货要求等合同文件的约定。

4.1.2 除专用合同条款和（或）供货要求等合同文件另有约定外, 发包人监造人员可到合同设备及其关键部件的生产制造现场进行监造, 承包人应予配合。承包人应免费为发包人监造人员提供工作条件及便利, 包括但不限于必要的办公场所、技术资料、检测工具及出入许可等。除专用合同条款另有约定外, 发包人监造人员的交通、食宿费用由发包人承担。

4.1.3 承包人制订生产制造合同设备的进度计划时, 应将发包人监造纳入计划安排, 并提前通知发包人; 发包人进行监造不应影响合同设备的正常生产。除专用合同条款和（或）供货要求等合同文件另有约定外, 承包人应提前 7 日将需要发包人监造人员现场监造事项通知发包人; 如发包人监造人员未按通知出席, 不影响合同设备及其关键部件的制造或检验, 但发包人监造人员有权事后了解、查阅、复制相关制造或检验记录。

4.1.4 发包人监造人员在监造中如发现合同设备及其关键部件不符合合同约定的标准, 则有权提出意见和建议。承包人应采取必要措施消除合同设备的不符, 由此增加的费用和（或）造成的延误由承包人负责。

4.1.5 发包人监造人员对合同设备的监造, 不视为对合同设备质量的确认, 不影响承包人交货后发包人依照合同约定对合同设备提出质量异议和（或）退货的权利, 也不免除承包人依照合同约定对合同设备所应承担的任何义务或责任。

4.2 交货前检验

专用合同条款约定发包人参与交货前检验的, 双方应按本款及专用合同条款约定履行。

4.2.1 合同设备交货前, 承包人应会同发包人代表根据合同约定对合同设备进行交货前检验并出具交货前检验记录, 有关费用由承包人承担。承包人应免费为发包人代表提供工作条件及便利, 包括但不限于必要的办公场所、技术资料、检测工具及出入许可等。除专用合同条款另有约定外, 发包人代表的交通、食宿费用由发包人承担。

4.2.2 除专用合同条款和（或）供货要求等合同文件另有约定外, 承包人应提前 7 日将需要发包人代表检验事项通知发包人; 如发包人代表未按通知出席, 不影响合同设备的检验。若承包人未依照合同约定提前通知发包人而自行检验, 则发包人有权要求承包人暂停发货并重新进行检验, 由此增加的费用和（或）造成的延误由承包人负责。

4.2.3 发包人代表在检验中如发现合同设备不符合合同约定的标准, 则有权提出异议。承包人应采取必要措施消除合同设备的不符, 由此增加的费用和（或）造成的延误由承包人负责。

4.2.4 发包人代表参与交货前检验及签署交货前检验记录的行为, 不视为对合同设备质量的确认, 不影响承包人交货后发包人依照合同约定对合同设备提出质量异议和（或）退货的权利, 也不免除承包人依照合同约定对合同设备所应承担的任何义务或责任。

5. 包装、标记、运输和支付

5.1 包装

5.1.1 承包人应对合同设备进行妥善包装，以满足合同设备运至施工场地及在施工场地保管的需要。包装应采取防潮、防晒、防锈、防腐蚀、防震动及防止其他损坏的必要保护措施，从而保护合同设备能够经受多次搬运、装卸、长途运输并适宜保管。

5.1.2 每个独立包装箱内应附装箱清单、质量合格证、装配图、说明书、操作指南等资料。

5.1.3 除专用合同条款另有约定外，发包人无须将包装物退还给承包人。

5.2 标记

5.2.1 除专用合同条款另有约定外，承包人应在每一包装箱相邻的四个侧面以不可擦除的、明显的方式标记必要的装运信息和标记，以满足合同设备运输和保管的需要。

5.2.2 根据合同设备的特点和运输、保管的不同要求，承包人应在包装箱上清楚地标注“小心轻放”“此端朝上，请勿倒置”“保持干燥”等字样和其他适当标记。对于专用合同条款约定的超大超重件，承包人应在包装箱两侧标注“重心”和“起吊点”以便装卸和搬运。如果发运合同设备中含有易燃易爆物品、腐蚀物品、放射性物质等危险品，则应在包装箱上标明危险品标志。

5.3 运输

5.3.1 承包人应自行选择适宜的运输工具及线路安排合同设备运输。

5.3.2 除专用合同条款另有约定外，每件能够独立运行的设备应整套装运。该设备安装、调试、考核和运行所使用的备品、备件、易损易耗件等应随相关的主机一齐装运。

5.3.3 除专用合同条款另有约定外，承包人应在合同设备预计启运 7 日前，将合同设备名称、数量、箱数、总毛重、总体积（用 m^3 表示）、每箱尺寸（长×宽×高）、装运合同设备总金额、运输方式、预计交付日期和合同设备在运输、装卸、保管中的注意事项等预通知发包人，并在合同设备启运后 24 小时之内正式通知发包人。

5.3.4 承包人在根据第 5.3.3 项进行通知时，如果发运合同设备中包括专用合同条款约定的超大超重包装，则承包人应将超大和（或）超重的每个包装箱的重量和尺寸通知发包人；如果发运合同设备中包括易燃易爆物品、腐蚀物品、放射性物质等危险品，则危险品的品名、性质、在运输、装卸、保管方面的特殊要求、注意事项和处理意外情况的方法等，也应一并通知发包人。

5.4 交付

5.4.1 除专用合同条款另有约定外，承包人应根据合同约定的交付时间和批次在施工场地车面上将合同设备交付给发包人。发包人对承包人交付的包装的合同设备的外观及件数进行清点核验后应签发收货清单，并自负风险和费用进行卸货。发包人签发收货清单不代表对合同设备的接受，双方还应按合同约定进行后续的检验和验收。

5.4.2 合同设备的所有权和风险自交付时起由承包人转移至发包人，合同设备交付给发包人

之前包括运输在内的所有风险均由承包人承担。

5.4.3 除专用合同条款另有约定外，发包人如果发现技术资料存在短缺和（或）损坏，承包人应在收到发包人的通知后7日内免费补齐短缺和（或）损坏的部分。如果发包人发现承包人提供的技术资料有误，承包人应在收到发包人通知后7日内免费替换。如由于发包人原因导致技术资料丢失和（或）损坏，承包人应在收到发包人的通知后7日内补齐丢失和（或）损坏的部分，但发包人应向承包人支付合理的复制、邮寄费用。

6. 开箱检验、指导安装、调试、考核、验收

6.1 开箱检验

6.1.1 合同设备交付后应进行开箱检验，即合同设备数量及外观检验。开箱检验在专用合同条款约定的下列任一种时间进行：

- （1）合同设备交付时；
- （2）合同设备交付后的一定期限内。

如开箱检验不在合同设备交付时进行，发包人应在开箱检验3日前将开箱检验的时间和地点通知承包人。

6.1.2 除专用合同条款另有约定外，合同设备的开箱检验应在施工场地进行。

6.1.3 开箱检验由买卖双方共同进行，承包人应自负费用派遣代表到场参加开箱检验。

6.1.4 在开箱检验中，发包人和承包人应共同签署数量、外观检验报告，报告应列明检验结果，包括检验合格或发现的任何短缺、损坏或其他与合同约定不符的情形。

6.1.5 如果承包人代表未能依约或按发包人通知到场参加开箱检验，发包人有权在承包人代表未在场的情况下进行开箱检验，并签署数量、外观检验报告，对于该检验报告和检验结果，视为承包人已接受，但承包人确有合理理由且事先与发包人协商推迟开箱检验时间的除外。

6.1.6 如开箱检验不在合同设备交付时进行，则合同设备交付以后到开箱检验之前，应由发包人负责按交货时外包装原样对合同设备进行妥善保管。除专用合同条款另有约定外，在开箱检验时如果合同设备外包装与交货时一致，则开箱检验中发现的合同设备的短缺、损坏或其他与合同约定不符的情形，由承包人负责，承包人应补齐、更换及采取其他补救措施。如果在开箱检验时合同设备外包装不是交货时的包装或虽是交货时的包装但与交货时不一致且出现很可能导致合同设备短缺或损坏的包装破损，则开箱检验中发现合同设备短缺、损坏或其他与合同约定不符的情形的风险，由发包人承担，但发包人能够证明是由于承包人原因或合同设备交付前非发包人原因导致的除外。

6.1.7 如双方在专用合同条款和（或）供货要求等合同文件中约定由第三方检测机构对合同设备进行开箱检验或在开箱检验过程中另行约定由第三方检验的，则第三方检测机构的检验结果对双方均具有约束力。

6.1.8 开箱检验的检验结果不能对抗在合同设备的安装、调试、考核、验收中及质量保证期

内发现的合同设备质量问题，也不能免除或影响承包人依照合同约定对发包人负有的包括合同设备质量在内的任何义务或责任。

6.2 指导安装、调试

6.2.1 开箱检验完成后，双方应对合同设备进行指导安装、调试，以使其具备考核的状态。指导安装、调试应按照专用合同条款约定的下列任一种方式进行：

- （1）承包人按照合同约定完成合同设备的指导安装、调试工作；
- （2）发包人安排第三方负责合同设备的安装、调试工作，承包人提供技术服务。

除专用合同条款另有约定外，在指导安装、调试过程中，如由于发包人安排的第三方未按照承包人现场服务人员的指导导致安装、调试不成功和（或）出现合同设备损坏，发包人应自行承担责任。如在发包人安排的第三方按照承包人现场服务人员的指导进行安装、调试的情况下出现安装、调试不成功和（或）造成合同设备损坏的情况，承包人应承担责任。

6.2.2 除专用合同条款另有约定外，指导安装、调试中合同设备运行需要的用水、用电、其他动力和原材料（如需要）等均由发包人承担。

6.2.3 双方应对合同设备的指导安装、调试情况共同及时记录。

6.3 考核

6.3.1 指导安装、调试完成后，双方应对合同设备进行考核，以确定合同设备是否达到合同约定的技术性能考核指标。除专用合同条款另有约定外，考核中合同设备运行需要的用水、用电、其他动力和原材料（如需要）等均由发包人承担。

6.3.2 如由于承包人原因合同设备在考核中未能达到合同约定的技术性能考核指标，则承包人应在双方同意的期限内采取措施消除合同设备中存在的缺陷，并在缺陷消除以后，尽快进行再次考核。

6.3.3 由于承包人原因未能达到技术性能考核指标时，为承包人进行考核的机会不超过三次。如果由于承包人原因，三次考核均未能达到合同约定的技术性能考核指标，则买卖双方应就合同的后续履行进行协商，协商不成的，发包人有权解除合同。但如合同中约定了或双方在考核中另行达成了合同设备的最低技术性能考核指标，且合同设备达到了最低技术性能考核指标的，视为合同设备已达到技术性能考核指标，发包人无权解除合同，且应接受合同设备，但承包人应按专用合同条款的约定进行减价或向发包人支付补偿金。

6.3.4 如由于发包人原因合同设备在考核中未能达到合同约定的技术性能考核指标，则承包人应协助发包人安排再次考核。由于发包人原因未能达到技术性能考核指标时，为发包人进行考核的机会不超过三次。

6.3.5 考核期间，双方应及时共同记录合同设备的用水、用电、其他动力和原材料（如有）的使用及设备考核情况。对于未达到技术性能考核指标的，应如实记录设备表现、可能原因及处理情况等。

6.4 验收

6.4.1 在交货前,乙方应对标的物的质量、规格、性能、数量、外观、随机备件备品、装箱单、随机资料、包装等进行详细而全面的检验,并出具一份检验合格证明,合格检验证明作为甲方验收的依据,但不能作为有关标的物质量、规格、数量或性能的最终检验结果。

6.4.2 甲方根据招标文件技术参数要求及乙方承诺的其他指标和相关现行国家规范及现行行业标准要求验收,同时比较乙方出具的检验证明,经检验无误后出具验收合格证明,该证明作为最终付款所需文件的组成部分。

6.4.3 验收期限自标的物交付之日起五日内。特殊情况需延长的,双方应特别约定。

6.4.4 如双方对验收结果有分歧,则以甲方指定的第三方具有法定检测资格的检测机构出具的检验结果为准,检验费由有过失的一方支付。

6.4.5 当投标文件与招标文件解释不一致时,解释顺序以招标文件要求优先。

6.4.6 甲方有权视情况需要(对于采购清单中不同类产品),组织合同相关方从所供货物中随机抽样,送甲方指定的第三方检测机构进行检测,按招标文件的技术要求为标准验收,如检测不合格,检验相关费用由过失方承担,对不合格批次的产品甲方有权拒收。对供货产品进行破坏性检测后中标单位必须无偿补全该产品。如该批货物一次抽检不合格的,进行二次或二次以上抽检的,检测费用均由中标单位承担。

6.4.7 合同设备验收证明的签署不能免除承包人在质量保证期内对合同设备应承担的保证责任。

7. 技术服务

7.1 承包人应派遣技术熟练、称职的技术人员到施工场地为发包人提供技术服务。承包人的技术服务应符合合同的约定。

7.2 发包人应免费为承包人技术人员提供工作条件及便利,包括但不限于必要的办公场所、技术资料及出入许可等。除专用合同条款另有约定外,承包人技术人员的交通、食宿费用由承包人承担。

7.3 承包人技术人员应遵守发包人施工现场的各项规章制度和安全操作规程,并服从发包人的现场管理。

7.4 如果任何技术人员不合格,发包人有权要求承包人撤换,因撤换而产生的费用应由承包人承担。在不影响技术服务并且征得发包人同意的条件下,承包人也可自负费用更换其技术人员。

8. 质量保证期

8.1 除专用合同条款和(或)供货要求等合同文件另有约定外,合同设备整体质量保证期为验收之日起 24 个月。如对合同设备中关键部件的质量保证期有特殊要求的,买卖双方可在专用合同条款中约定。在合同第 6.4.2 项情形下,无论合同设备何时验收,其质量保证期最长为签署验收款支付函后 24 个月。在合同第 6.4.3 项情形下,无论合同设备何时验收,其质量保证期最

长为签署验收款支付函后 6 个月。

8.2 在质量保证期内如果合同设备出现故障，承包人应自负费用提供质保期服务，对相关合同设备进行修理或更换以消除故障。更换的合同设备和（或）关键部件的质量保证期应重新计算。但如果合同设备的故障是由于发包人原因造成的，则对合同设备进行修理和更换的费用应由发包人承担。

8.3 质量保证期届满后，发包人应在 7 日内或专用合同条款另行约定的时间内向承包人出具合同设备的质量保证期届满证书。

8.4 在合同第 6.4.2 项情形下，如在验收款支付函签署后 24 个月内由于发包人原因合同设备仍未能达到技术性能考核指标，则买卖双方应在该 24 个月届满后 7 日内或专用合同条款另行约定的时间内签署结清款支付函。

8.5 在合同第 6.4.3 项情形下，如在验收款支付函签署后 6 个月内由于发包人原因合同设备仍未进行考核或仍未达到技术性能考核指标，则买卖双方应在该 6 个月届满后 7 日内或专用合同条款另行约定的时间内签署结清款支付函。

8.6 在第 8.4 款和第 8.5 款情形下，承包人也许可单方签署结清款支付函提交发包人，如果发包人在收到承包人签署的结清款支付函后 14 日内未向承包人提出书面异议，则结清款支付函自签署之日起生效。

9. 质保期服务

9.1 承包人应为质保期服务配备充足的技术人员、工具和备件并保证提供的联系方式畅通。除专用合同条款和（或）供货要求等合同文件另有约定外，承包人应在收到发包人通知后 24 小时内做出响应，如需承包人到合同设备现场，承包人应在收到发包人通知后 24 小时内到达，并在到达后 7 日内解决合同设备的故障（重大故障除外）。如果承包人未在上述时间内作出响应，则发包人有权自行或委托他人解决相关问题或查找和解决合同设备的故障，承包人应承担由此发生的全部费用。

9.2 如承包人技术人员需到合同设备现场进行质保期服务，则发包人应免费为承包人技术人员提供工作条件及便利，包括但不限于必要的办公场所、技术资料及出入许可等。除专用合同条款另有约定外，承包人技术人员的交通、食宿费用由承包人承担。承包人技术人员应遵守发包人施工现场的各项规章制度和安全操作规程，并服从发包人的现场管理。

9.3 如果任何技术人员不合格，发包人有权要求承包人撤换，因撤换而产生的费用应由承包人承担。在不影响质保期服务并且征得发包人同意的条件下，承包人也可自负费用更换其技术人员。

9.4 除专用合同条款另有约定外，承包人应就在施工现场进行质保期服务的情况进行记录，记载合同设备故障发生的时间、原因及解决情况等，由发包人签字确认，并在质量保证期结束后提交给发包人。

10. 履约保证金

除专用合同条款另有约定外，履约保证金自合同生效之日起生效，在合同设备验收证书或验收款支付函签署之日起 28 日后失效。如果承包人不履行合同约定义务或其履行不符合合同约定，发包人有权扣划相应金额的履约保证金。

11. 保证

11.1 承包人保证其具有完全的能力履行本合同项下的全部义务。

11.2 承包人保证其所提供的合同设备及对合同的履行符合所有应适用的法律、行政法规、地方性法规、自治条例和单行条例、规章及其他规范性文件的强制性规定。

11.3 承包人保证其对合同设备的销售不损害任何第三方的合法权益和社会公众利益。任何第三方不会因承包人原因而基于所有权、抵押权、留置权或其他任何权利或事由对合同设备主张权利。

11.4 承包人保证合同设备符合合同约定的规格、标准、技术性能考核指标等，能够安全和稳定地运行，且合同设备（包括全部部件）全新、完整、未使用过，除非专用合同条款和（或）供货要求等合同文件另有约定。

11.5 承包人保证，承包人所提供的技术资料完整、清晰、准确，符合合同约定并且能够满足合同设备的安装、调试、考核、操作以及维修和保养的需要。

11.6 承包人保证合同范围内提供的备品备件能够满足合同设备在质量保证期结束前正常运行及维修的需要，如在质量保证期结束前因承包人原因出现备品备件短缺影响合同设备正常运行的，承包人应免费提供。

11.7 除专用合同条款和（或）供货要求等合同文件另有约定外，如果在合同设备设计使用寿命期内发生合同项下备品备件停止生产的情况，承包人应事先将拟停止生产的计划通知发包人，使发包人有足够的时间考虑备品备件的需求量。根据发包人要求，承包人应：

（1）以不高于同期市场价格或其向任何第三方销售同类产品的价格提供合同设备正常运行所需的全部备品备件。或

（2）免费提供可供发包人或第三方制造停产备品备件所需的全部技术资料，以便发包人持续获得上述备品备件以满足合同设备在寿命期内正常运行的需要。承包人保证发包人或发包人委托的第三方制造及发包人使用这些备品备件不侵犯任何人的知识产权。

11.8 承包人保证，在合同设备设计使用寿命期内，如果承包人发现合同设备由于设计、制造、标识等原因存在足以危及人身、财产安全的缺陷，承包人将及时通知发包人并及时采取修正或者补充标识、修理、更换等措施消除缺陷。

12. 知识产权

12.1 发包人在履行合同过程中提供给承包人的全部图纸、文件和其他含有数据和信息的资料，其知识产权属于发包人。

12.2 除专用合同条款另有约定外，发包人不因签署和履行合同而享有承包人在履行合同过程中提供给发包人的图纸、文件、配套软件、电子辅助程序和其他含有数据和信息的资料的知识产权。

12.3 如合同设备涉及知识产权，则承包人保证发包人在使用合同设备过程中免于受到第三方提出的有关知识产权侵权的主张、索赔或诉讼的伤害。

12.4 如果发包人收到任何第三方有关知识产权的主张、索赔或诉讼，承包人在收到发包人通知后，应以发包人名义并在发包人的协助下，自负费用处理与第三方的索赔或诉讼，并赔偿发包人因此发生的费用和遭受的损失。除专用合同条款另有约定外，如果承包人拒绝处理前述索赔或诉讼或在收到发包人通知后 28 日内未作表示，发包人可以自己的名义进行这些索赔或诉讼，因此发生的费用和遭受的损失均应由承包人承担。

13. 保密

合同双方应对因履行合同而取得的另一方当事人的信息、资料等予以保密。未经另一方当事人书面同意，任何一方均不得为与履行合同无关的目的使用或向第三方披露另一方当事人提供的信息、资料。

合同当事人的保密义务不适用于下列信息：

- (1) 非因接受信息一方的过失现在或以后进入公共领域的信息；
- (2) 接受信息一方当事人合法地从第三方获得并且据其善意了解第三方也不对此承担保密义务的信息；
- (3) 法律或法律的执行要求披露的信息。

14. 违约责任

14.1 合同一方不履行合同义务、履行合同义务不符合约定或者违反合同项下所作保证的，应向对方承担继续履行、采取修理、更换、退货等补救措施或者赔偿损失等违约责任。

14.2 承包人未能按时交付合同设备（包括仅迟延交付技术资料但足以导致合同设备安装、调试、考核、验收工作推迟的）的，应向发包人支付迟延交付违约金。除专用合同条款另有约定外，迟延交付违约金的计算方法如下：

- (1) 从迟交的第一周到第四周，每周迟延交付违约金为迟交合同设备价格的 0.5%；
- (2) 从迟交的第五周到第八周，每周迟延交付违约金为迟交合同设备价格的 1%；
- (3) 从迟交第九周起，每周迟延交付违约金为迟交合同设备价格的 1.5%。

在计算迟延交付违约金时，迟交不足一周的按一周计算。迟延交付违约金的总额不得超过合同价格的 10%。

迟延交付违约金的支付不能免除承包人继续交付相关合同设备的义务，但如迟延交付必然导致合同设备安装、调试、考核、验收工作推迟的，相关工作应相应顺延。

14.3 发包人未能按合同约定支付合同价款的，应向承包人支付延迟付款违约金。除专用合

同条款另有约定外，迟延付款违约金的计算方法如下：

- (1) 从迟付的第一周到第四周，每周迟延付款违约金为迟延付款金额的 0.5%；
- (2) 从迟付的第五周到第八周，每周迟延付款违约金为迟延付款金额的 1%；
- (3) 从迟付第九周起，每周迟延付款违约金为迟延付款金额的 1.5%。

在计算迟延付款违约金时，迟付不足一周的按一周计算。迟延付款违约金的总额不得超过合同价格的 10%。

15. 合同的解除

除专用合同条款另有约定外，有下述情形之一，当事人可发出书面通知全部或部分地解除合同，合同自通知到达对方时全部或部分地解除：

- (1) 承包人迟延交付合同设备超过 3 个月；
- (2) 合同设备由于承包人原因三次考核均未能达到技术性能考核指标或在合同约定了或双方在考核中另行达成了最低技术性能考核指标时均未能达到最低技术性能考核指标，且买卖双方未就合同的后续履行协商达成一致；
- (3) 发包人迟延付款超过 3 个月；
- (4) 合同一方当事人未能履行合同项下任何其他义务（细微义务除外），或在未事先征得另一方当事人同意的情况下，从事任何可能在实质上不利影响其履行合同能力的活动，经另一方当事人书面通知后 14 日内或在专用合同条款约定的其他期限内未能对其行为作出补救；
- (5) 合同一方当事人出现破产、清算、资不抵债、成为失信被执行人等可能丧失履约能力的情形，且未能提供令对方满意的履约保证金。

16. 不可抗力

16.1 如果任何一方当事人受到不能预见、不能避免且不能克服的不可抗力事件的影响，例如战争、严重的火灾、台风、地震、洪水和专用合同条款约定的其他情形，而无法履行合同项下的任何义务，则受影响的一方当事人应立即将此类事件的发生通知另一方当事人，并应在不可抗力事件发生后 28 日内将有关当局或机构出具的证明文件提交给另一方当事人。

16.2 受不可抗力事件影响的一方当事人对于不可抗力事件导致的任何合同义务的迟延履行或不能履行不承担违约责任。但该方当事人应尽快将不可抗力事件结束或消除的情况通知另一方当事人。

16.3 双方当事人应在不可抗力事件结束或其影响消除后立即继续履行其合同义务，合同期限也应相应顺延。除专用合同条款另有约定外，如果不可抗力事件的影响持续超过 140 日，则任何一方当事人均有权以书面通知解除合同。

17. 争议的解决

因本合同引起的或与本合同有关的任何争议，双方可通过友好协商解决。友好协商解决不成的，可在专用合同条款中约定下列一种方式解决：

- (1) 向约定的仲裁委员会申请仲裁；
- (2) 向有管辖权的人民法院提起诉讼。

第2节 专用合同条款

本专用合同条款仅供参考，由招标人根据实际情况制定。

1. 一般约定

1.1.13.1 工程名称：北福山塘江边泵站工程主机泵设备采购。

1.1.13.2 施工场地为： 。

1.3 合同文件的优先顺序

解释合同文件的优先顺序：1、中标通知书；2、合同协议书及附件；3、专用合同条款及附件；4、供货要求（招标文件及工程量清单及编制说明、答疑、补充、修改文件等）；5、本工程施工技术要求及标准；6、通用合同条款；7、图纸；8、投标函；9、分项报价表；10、商务偏离表、技术偏差表；11、中标设备技术性能指标的详细描述；12、技术服务和质保期服务计划 13、其他合同文件。上述文件互为补充和解释，如互相矛盾之处，以上面所列顺序在前的为准。在合同履行过程中，双方有关工程的洽商、变更等书面协议或文件为本合同的组成部分，如双方签订的补充协议与其他文件发生矛盾或歧义时，应以最新签署的补充协议为准。

1.4 合同的生效及变更

1.4.1 要求提供履约担保的，履约担保作为合同生效的前置条件。

合同的生效及变更的特殊约定:

1.5 联络

1.5.1 买卖双方指定的联系人和联系方式和联系方为:

发包人联系人姓名：_____，职务：_____，联系方式：_____。

承包人联系人姓名: _____, 职务: _____, 联系方式: _____。

设计联络会议次数、参加会议的单位、人员及其费用的约定（第五章“供货要求”对设计联络会有具体要求的按“供货要求填写”）：

1.6 联合体

联合体牵头人履行合时的特殊约定： 无。

3. 合同价格与支付

3.1 合同价格

3.1.2 合同价格形式选用以下第 (1) 种。

(1) 单价合同

除下列约定外，分项报价表清单数量及项目的变化单价均不调整，因市场价格波动引起的设备和材料原价波动对分项报价的单价亦不调整，按最终结算货物数量和货物清单中的单价进行结

算。货物清单中的单价包含设备及其备品、备件和专用工具费用及包装、设备保管费、运至最终目的地的运输、现场吊装、检测验收、指导安装调试、技术支持与培训、水电费、人工费、代理服务费等、服务与维保、维护及相关劳务支出等工作所发生的全部费用以及企业利润和政策性文件规定及合同包含的所有风险、责任等项目所需的各项应有费用。

本合同项目价格调整的具体约定为： / 。

(2) 总价合同

本合同项目价格调整的具体约定为： / 。

(3) 其他价格方式： / 。

除下列约定外，按最终结算数量和分项报价清单中的单价进行结算，单价不予调整。

本合同项目价格调整的具体约定为： / 。

3.2 合同价款的支付

3.2.1 预付款（支付至 30%）

承包人提交相关单据并经确认无误后，支付合同总价的 30%作为预付款。

3.2.2 出厂验收至试运行通过后付款（支付至 80%）

主机组通过出厂验收后支付至合同总价的 60%，安装完成后付至合同总价的 70%，试运行通过后付至合同总价的 80%。

3.2.3 审计后付款（支付至 97%）

结算审计完成后，支付至经审计金额的 97%。

3.2.4 结清款

土建工程缺陷责任期后结清款项。

如果依照合同，承包人应向发包人支付费用的，发包人有权从结清款中直接扣除该笔费用。

3.2.5 发包人将有权从合同价款或履约保证金中扣除按照合同规定承包人应支付的违约金或赔偿款。当最终验收证书签发时若尚有赔偿项目未处理完毕，则必须在支付金或履约保证金中扣留足够金额的款项，此部分款项的最终清偿在所有索赔处理完毕之后。

3.2.6 付款时间以发包人银行支付日期为实际支付日期，若此日期晚于规定的付款日期，即从规定的日期开始按本合同条款计算迟交违约金。

在工程项目完工前，已经缴纳履约保证金的，发包人不得同时预留工程质量保证金。采用工程质量保证担保、工程质量保险等其他保证方式的，发包人不得再预留保证金。缺陷责任期内，承包人认真履行合同约定的责任；到期后，承包人向发包人申请返还保证金。发包人在接到承包人返还保证金申请后，应于 14 天内会同承包人按照合同约定的内容进行核实。如无异议，发包

人应当按照约定将保证金退还给承包人。对返还期限没有约定或者约定不明确的，发包人应当在核实后 14 天内将保证金退还承包人，逾期未退还的，依法承担违约责任。发包人在接到承包人返还保证金申请后 14 天内不予答复，经催告后 14 天内仍不予答复，视同认可承包人的返还保证金申请。

4. 监造及交货前检验

4.1 监造

发包人对合同设备：实行监造。

4.1.1 监造的范围为：设备制造全过程。

4.1.2 发包人监造人员的交通、食宿费用由双方另行协商解决。

4.1.3 承包人向发包人送达监造事项通知的时间另有约定：/。

4.2 交货前检验

发包人参与交货前检验。

5. 包装、标记、运输和交付

5.1 包装

5.1.3 包装物的处理：由承包人负责，保证标的物到现场完好完损，费用包含在投标报价中。

5.2 标记

5.2.1 标记的另有约定：由承包人负责，费用包含在投标报价中。

5.2.2 超大超重件的约定：由承包人负责制定运输方案并安全运至发包人指定地点，费用包含在投标报价中。

5.3 运输

5.3.2 运输的特殊约定：由承包人负责安全运至发包人指定地点，费用包含在投标报价中。

5.4 交付

5.4.1 设备到场（发包人指定地点）前后应由承包人自行保管，并承担相应的责任，费用包含在投标报价中。经验收移交至安装单位（土建单位）保管后，由安装单位（土建单位）承担相应的责任。

约定的卸货承担方（查看安装承包合同后填写）：承包人。

分批交付及进度表计划要求：由承包人报监理单位和发包人审核同意后执行。

设备散件运输需现场拼装的，有关事项约定：由承包人负责。

5.4.3 承包人技术资料因承包人存在短缺和（或）损坏以及发包人丢失和（或）损坏时，承包人向发包人补齐的费用约定：由承包人承担。

6. 开箱检验、安装、调试、考核、验收

6.1 开箱检验

6.1.1 合同设备 进行 开箱检验。

6.1.2 合同设备的开箱检验应在工程现场进行。

6.1.3 合同设备不在交付时开箱检验的，增加发包人承担风险的约定： 。

6.2 指导安装、调试

6.2.1 开箱检验完成后，承包人应对合同设备指导安装、调试，以使其具备考核的状态。指导安装、调试应按照下 （1）、（2）方式进行：

（1）承包人按照合同约定完成合同设备的指导安装、调试工作；

（2）开箱检验应由承包人组织，通知发包人及相关人员参加，承包人对设备的完好性及质量的可靠性负责，承包人不得因发包人参与开箱检验免除所有设备的完好性及质量可靠性的责任。

6.3 考核

6.3.1 指导安装、调试完成后，双方应对合同设备进行考核，考核中合同设备运行需要的用水、用电由承包人承担，其他动力和原材料（如需要）等均由安装单位承担。

6.3.2 由于承包人原因未能达到技术性能考核指标时，为承包人进行考核的机会不超过三次。如果由于承包人原因，三次考核均未能达到合同约定的技术性能考核指标，则买卖双方应就合同的后续履行进行协商，协商不成的，发包人有权解除合同。但如合同中约定了或双方在考核中另行达成了合同设备的最低技术性能考核指标，且合同设备达到了最低技术性能考核指标的，视为合同设备已达到技术性能考核指标，发包人无权解除合同，且应接受合同设备，但承包人应按合同价的 3%进行减价或向发包人支付补偿金。

6.4 验收

6.4.1 在交货前，乙方应对标的物的质量、规格、性能、数量、外观、随机备件备品、装箱单、随机资料、包装等进行详细而全面的检验，并出具一份检验合格证明，合格检验证明作为甲方验收的依据，但不能作为有关标的物质质量、规格、数量或性能的最终检验结果。

6.4.2 甲方根据招标文件技术参数要求及乙方承诺的其他指标和相关现行国家规范及现行行业标准要求验收，同时比较乙方出具的检验证明，经检验无误后出具验收合格证明，该证明作为最终付款所需文件的组成部分。

6.4.3 验收期限自标的物交付之日起五日内。特殊情况需延长的，双方应特别约定。

6.4.4 如双方对验收结果有分歧，则以甲方指定的第三方具有法定检测资格的检测机构出具的检验结果为准，检验费由有过失的一方支付。

6.4.5 当投标文件与招标文件解释不一致时，解释顺序以招标文件要求优先。

6.4.6 甲方有权视情况需要(对于采购清单中不同类产品)，组织合同相关方从所供货物中随机抽样，送甲方指定的第三方检测机构进行检测，按招标文件的技术要求为标准验收，如检测不合格，检验相关费用由过失方承担，对不合格批次的产品甲方有权拒收。对供货产品进行破坏性检测后中标单位必须无偿补全该产品。如该批货物一次抽检不合格的，进行二次或二次以上抽检的，检测费用均由中标单位承担。

6.4.7 合同设备验收证明的签署不能免除承包人在质量保证期内对合同设备应承担的保证责任。

7. 技术服务

7.2 承包人技术人员的交通、食宿费用由 承包人 承担。

8. 质量保证期

8.1 合同设备整体质量保证期为 完工验收 起 个月（参考承包人承诺填写，可以设置为“ 个月”）。在合同约定的质保期内，对设备的任何部分因设计或制造不良而出现或发生的损坏，承包方收到书面通知后，应对此承担责任。在合同约定的质保期内一旦发现设备及材料的任何部分有潜在缺陷，则此部分的保证期从缺陷发现日起重新计算。

9. 质保期服务及后期运行维护

9.1 承包人应在收到发包人通知后（按承包人承诺填写）小时内做出响应，如需承包人到合同设备现场，承包人应在收到发包人通知后（按承包人承诺填写）小时内到达。

9.2 承包人在施工现场进行质保期服务的情况进行记录的约定:_____。

9.3 承包人负责完工验收合格后至竣工验收完成期间整体金属结构设备的运行维护,并出具相关承诺书(格式详见附件)。

10. 履约保证金

履约保证金生效、失效日期：承包人在合同签订之日起 14 天内，应向发包人提供签约合同价的 10% 的银行出具的履约保函（无条件不可撤销保函）。履约担保应至发包人签发工程接收证书之日一直有效。发包人不承担承包人与履约担保有关的任何利息或其它类似的费用。如承包人开具有明确失效日期的履约保函，则该履约保函的有效期至少应至合同计划完工日期后六个月。如履约保函期满一个月前，工程完工验收合格证书未颁发的，则承包人应自费延长六个月，延长次数不限。

11. 保证

11.4 承包人保证合同设备符合合同约定的规格、标准、技术性能考核指标等，能够安全和稳定地运行，且合同设备（包括全部部件）全新、完整、未使用过，除非专用合同条款和（或）供货要求等合同文件另有约定：_____。

11.7 备品备件范围为：（按承包人承诺填写）。

12. 知识产权

12.2 另有约定：发包人享有承包人在履行合同过程中提供给发包人的图纸、文件、配套软件、电子辅助程序和其他含有数据和信息的资料的知识产权。

12.4 另有约定：_____。

14. 违约责任

承包人迟延交付违约金计算方法：按通用条款，删除通用条款中“迟延交付违约金的总额不得超过合同价格的 10%”，迟延交付违约金的总额无上限。

15. 合同的解除

约定：按通用条款。合同解除后，因承包人违约或过失造成发包人损失，应由承包人向发包人赔偿。

17. 争议的解决

因本合同引起的或与本合同有关的任何争议，双方可通过友好协商解决。友好协商解决不成的，可在专用合同条款中约定下列____（2）____种方式解决：

- （1）向约定的仲裁委员会申请仲裁；
- （2）向有管辖权的人民法院提起诉讼。

18. 罚则

18.1 《关于进一步加强工程参建单位履约执行力的通知》（苏市水务建〔2024〕8号）执行。

19. 其他约定

19.1 交货期 210 日历天。合同签订之日起交货期内完成制作并通过出场验收，货物进场并指导安装的时间根据监理指令，并满足阶段/中间验收所应具备的条件。

19.2 水泵基础预埋件供货时间：2025 年 6 月底之前对水泵预埋件进行供货，实际供货应能满足泵站土建施工进度要求。

19.3 设备制作：3 台套双向立式轴流泵、3 台主电机成套设备及泵组附属设备均于 2025 年 11 月底之前具备出厂验收条件，现场具体交货时间由发包人另行通知，具体详细可在设计联络会确定。

19.4 设备运至现场（发包人指定地点）前后应由承包人自行保管，并承担相应的责任；经验收移交至安装单位（土建单位）保管后，由安装单位（土建单位）承担相应的责任。

19.5 配合事宜：

- 1）承包人须在接到监理发出预埋件安装埋设要求时，对预埋件安装进行确认及指导。
- 2）承包人须根据监理发出设备安装通知要求进行现场指导。
- 3）承包人须根据监理发出设备试运行通知要求进行现场配合。

4) 承包人须按招标文件要求提供设计图纸，与设计、土建、监理等单位开展设计联络会。

19.6 技术培训：承包人须为运行管理单位人员进行设备运行操作提供定期技术培训服务；如若发包人需要承包人另行安排技术培训，则承包人须在接到发包人通知后 7 天内安排相关事宜。

19.7 承包人设计服务：承包人负责的设计服务包括进一步的系统设计服务（包括构件的力学计算）和指导安装、调试等设计服务，并按照工程总体设计连接要求负责与合同外设备的接口连通设计（含安装位置、机械、电气、通讯接口等），相关费用包含在合同总价中。

19.8 配合费：承包人应承担所有现场设备指导安装、调试等产生的费用，以及因此需要给土建单位的配合费等，投标时需予以考虑，并包含在投标报价中。不得以此额外提出费用申请，也不得因此延误设备指导安装调试等工作。由于配合费等导致的工期延误等责任，由承包人自行承担。

19.9 评奖创优：承包人需提交创优方案，配合本工程创评省、市文明工地、优质工程和大禹奖，并承担因此产生的所有费用。

第3节 合同附件格式

附件一：合同协议书

合同协议书

_____（发包人名称，以下简称“发包人”）为获得_____（工程项目名称）（标段名称）合同设备、技术服务和质保期服务，已接受_____（承包人名称，以下简称“承包人”）为提供上述合同设备、技术服务和质保期服务所作的投标，发包人和承包人共同达成如下协议：

1. 本协议书与下列文件一起构成合同文件：

- （1）中标通知书；
- （2）投标函；
- （3）商务偏离表、技术偏差表；
- （4）专用合同条款；
- （5）通用合同条款；
- （6）供货要求；
- （7）分项报价表；
- （8）中标设备技术性能指标的详细描述；
- （9）技术服务和质保期服务计划；
- （10）其他合同文件。

2. 上述合同文件互相补充和解释。如果合同文件之间存在矛盾或不一致之处，以上述文件的排列顺序在先者为准。

3. 签约合同价：人民币（大写）_____（¥_____）。

4. 承包人承诺保证完全按照合同约定提供合同设备和技术服务和质保期服务并修补缺陷。

5. 发包人承诺保证按照合同约定的条件、时间和方式向承包人支付合同价款。

6. 本合同协议书一式_____份，合同双方各执_____份。

7. 合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

发包人（项目法人）：_____（盖单位章）

法定代表人（单位负责人）或其委托代理人：_____（签字）

_____年____月____日

承包人：_____（盖单位章）

法定代表人（单位负责人）或其委托代理人：_____（签字）

_____年____月____日

附件二：履约保证金格式

如采用银行保函，格式如下。

履约担保

_____（发包人名称）：

鉴于_____（发包人名称，以下简称“发包人”）
接受_____（承包人名称，以下称“承包人”）于____年__月__日参加
（工程项目名称）_____（标段名称）招标项目的投标文件。我方愿意无条件地、不可撤销地
就设计人履行与你方订立的合同，向你方提供担保。

1. 担保金额人民币（大写）_____元（¥_____）。
2. 担保有效期自发包人与承包人签订的合同生效之日起至合同设备验收证书或验收款支付
函签署之日起 28 天后失效。
3. 在本担保有效期内，如果承包人不履行合同约定的义务或其履行不符合合同的约定给你
方造成经济损失时，我方在收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，无条件地在
7 天内支付。
4. 发包人和承包人变更合同时，无论我方是否收到该变更，我方承担本担保规定的义务不
变。

担保人名称：_____（盖单位章）

法定代表人（单位负责人）或其委托代理人：_____（签字）

地 址：_____

邮政编码：_____

电 话：_____

传 真：_____

_____年____月____日

附件三：廉政合同

建设工程廉政责任书

发包人（全称）：_

承包人（全称）：__

为加强建设工程廉政建设，规范建设工程各项活动中发包人承包人双方的行为，防止谋取不正当利益的违法违纪现象的发生，保护国家、集体和当事人的合法权益，根据国家有关工程建设法律法规和廉政建设的有关规定，订立本廉政责任书。

一、双方的责任

1.1 应严格遵守国家关于建设工程的有关法律、法规，相关政策，以及廉政建设的各项规定。

1.2 严格执行建设工程合同文件，自觉按合同办事。

1.3 各项活动必须坚持公开、公平、公正、诚信、透明的原则(除法律法规另有规定者外)，不得为获取不正当的利益，损害国家、集体和对方利益，不得违反建设工程管理的规章制度。

1.4 发现对方在业务活动中有违规、违纪、违法行为的，应及时提醒对方，情节严重的，应向其上级主管部门或纪检监察、司法等有关机关举报。

二、发包人责任

发包人的领导和从事该建设工程项目的工作人员，在工程建设的事前、事中、事后应遵守以下规定：

2.1 不得向承包人和相关单位索要或接受回扣、礼金、有价证券、贵重物品和好处费、感谢费等。

2.2 不得在承包人和相关单位报销任何应由发包人或个人支付的费用。

2.3 不得要求、暗示或接受承包人和相关单位为个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女的工作安排以及出国(境)、旅游等提供方便。

2.4 不得参加有可能影响公正执行公务的承包人和相关单位的宴请、健身、娱乐等活动。

2.5 不得向承包人和相关单位介绍或为配偶、子女、亲属参与同发包人工程建设管理合同有关的业务活动；不得以任何理由要求承包人和相关单位使用某种产品、材料和设备。

三、承包人责任

应与发包人保持正常的业务交往，按照有关法律法规和程序开展业务工作，严格执行工程建设的有关方针、政策，执行工程建设强制性标准，并遵守以下规定：

3.1 不得以任何理由向发包人及其工作人员索要、接受或赠送礼金、有价证券、贵重物品及回扣、好处费、感谢费等。

3.2 不得以任何理由为发包人和相关单位报销应由对方或个人支付的费用。

3.3 不得接受或暗示为发包人、相关单位或个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女的工作安排以及出国(境)、旅游等提供方便。

3.4 不得以任何理由为发包人、相关单位或个人组织有可能影响公正执行公务的宴请、健身、娱乐等活动。

四、违约责任

4.1 发包人工作人员有违反本责任书第一、二条责任行为的，依据有关法律、法规给予处理；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任；给承包人单位造成经济损失的，应予以赔偿。

4.2 承包人工作人员有违反本责任书第一、三条责任行为的，依据有关法律法规处理；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任；给发包人单位造成经济损失的，应予以赔偿。

4.3 本责任书作为建设工程合同的组成部分，与建设工程合同具有同等法律效力。经双方签署后立即生效。

五、责任书有效期本责任书的有效期为双方签署之日起至该工程项目金属结构设备验收合格时止。

六、责任书份数

本责任书一式四份，发包人承包人各执二份，具有同等效力。

发包人：(公章)

承包人：(公章)

法定地址：

法定地址：

法定代表人或其

法定代表人或其

委托代理人：(签字)

委托代理人：(签字)

附件四：安全生产合同

发包人（全称）：_____（简称“甲方”）

承包人（全称）：_____（简称“乙方”）

为落实安全生产的管理要求，确保工程建设的顺利进行，经甲乙双方共同协商，同意明确如下协议：

一、甲方在施工开始前向乙方提交必要的施工场地，明确乙方安全生产管理的责任区域和要求，乙方负责施工现场的安全管理工作，是施工现场的安全管理的责任单位。乙方必须建立安全生产保证体系，其相关文件报甲方备案。

二、甲方应积极组织 and 督促乙方开展安全达标活动；及时传达和部署上级的有关安全生产精神和要求，定期听取乙方的意见和要求。加强安全生产的指导和协调。

三、甲方负责组织对乙方安全规范作业、文明施工情况的检查，定期组织考核；对乙方及有关人员在安全生产工作中有突出贡献或成绩显著的集体、个人应给予表彰和物资奖励。对乙方及有关人员发生的违章、违法行为和存在的问题以及在安全生产、文明等创优达标活动中不积极配合的，甲方有权制止教育、责成其限期整改。对责任单位每次处罚 500~5000 元不等。对未按要求限期整改的或整改不力、情节严重的，对责任单位每次处罚 1 万~5 万元不等。

四、凡工地内发生生产事故或重大人员伤亡的，甲方派员参与劳动行政部门、司法机关调查处理。甲方可按其造成的后果及影响，对责任单位以按责任违约给予一次性经济的处理。事故造成的经济损失及因乙方责任给甲方造成的连带经济损失全部由乙方承担。

五、乙方要严格贯彻执行国家和本市颁发的有关安全生产的法律、法规严格按照中华人民共和国建设部建标(99)79 号“关于发布行业标准《建筑施工安全检查标准》的通知”（编号 JGJ59——99）的要求加强内部安全管理，落实各项安全防护措施，确保工程建设中不发生重大伤亡事故。

六、乙方要按照安全作业规范针对本工程项目的特点、性质、规模以及施工现场条件编制施工组织设计和施工方案，制定和组织落实各项的施工安全技术措施，并向全体施工人员进行安全技术交底。严格按照施工组织设计和有关安全要求施工。

七、乙方进入工地后应明确落实施工现场安全生产第一责任人。根据建设部办公厅 2000 年

10 号文件要求配置专职安全管理人员。即施工人员超过 50 人的工地必须配置专职安全管理人员；工程造价在 1000 万元以上的工地，必须配置 2-3 名管理安全生产工作人员；工程造价在 5000 万元以上的工地，要按专业设置专职安全员，组成安全管理组负责工地的安全生产管理工作。并将名单报甲方备案。乙方要建立健全安全生产保证体系，落实各级安全责任制，完善各项安全生产制度(包括奖惩制度)；按照“谁施工谁负责”的原则，负责单位内部和施工责任区域的安全生产管理工作。乙方组织施工前，应配合建设单位的管理要求，明确安全管理要求，确保施工安全。

八、乙方对各分包单位及外聘人员的安全生产工作要纳入本单位统一管理的范围,明确要求,签订管理协议；要加强对全体施工人员安全作业、文明施工和自我保护的宣传教育；做好上岗前的安全培训，特殊工种作业人员必须做到持证上岗；进入本市施工的外省市特殊作业人员，还必须经本市有关特种作业考核站进行审证教育，禁止实习、学习人员现场作业。严格执行各种安全操作规程，确保施工安全。

九、乙方要按照“安全自查，隐患自改、责任自负”的原则加强对施工责任区的日常安全检查。及时制止和处理各类违章违法行为。对查获的隐患要及时落实整改措施，消除隐患。

十、乙方应主动接受甲方在安全生产工作上的业务指导，检查和督促，服从管理；对甲方的工作布置和组织的活动要积极贯彻实施和参加。对甲方给予因责任违约的经济处理如有异议可要求复核。对甲方工作人员利用职权营私舞弊、有意刁难的违法行为，有权检举揭发，要求处理。

十一、乙方因疏于管理违章违法作业发生安全事故或造成人员伤亡的，应在积极抢救受伤人员、保护现场的同时，严格按安全事故上报的规定时限向甲方和当地劳动行政部门汇报，不得迟报瞒报。

十二、本协议中未涉及的有关条款，甲乙双方可根据需要协商补充修改。如遇有国家和本市的有关法规不符的，应按国家和本市的有关法规执行。

十三、本协议作为甲乙双方工程合同的附件，在工程合同签约后生效，与工程合同具有同等法律效力。工程合同期满，本协议终止。

甲方：（盖章）

乙方：（盖章）

法定代表人：（盖章）

法定代表人：（盖章）

签约日期：2025 年 月 日

第五章 投标文件格式

(一)商务文件格式

(用于商务文件封面)

项目名称：_____

招标编号：_____

投 标 文 件

投标文件内容：_____商务文件

投 标 人：_____（盖投标人单位公章）

法定代表人：____（签字或盖章）或其委托代理人：____（签字）

日期：_____年____月____日

说 明

商务文件应包含下列内容：

- 一、投标函；
- 二、投标函附表；
- 三、法定代表人资格证明书；
- 四、授权委托书；
- 五、设备报价表；
- 六、企业技术实力、以往业绩、获奖情况、信誉(如有时)
投标人近年来完成与该项目类似工程设备项目情况表；
- 七、项目负责人、其他主要人员；
拟投入项目人员汇总表；
- 八、服务保证(保证设备质量、进度，服务承诺)；
- 九、其他(根据招标文件的要求和投标人认为需要提供的资料)。

注：目录、序号和页码由投标人自行编列。

一、投标函

致：_____ (招标人)

根据贵方的_____ (招标项目名称) 招标的招标文件，我方针对该项目主机设备的投标报价为投标函附表主机设备费报价表上所列明的投标报价总额。并正式授权的下述签字人代表本投标人提交招标文件要求的全套投标文件，包括：

- 1、招标文件中要求的投标文件；
- 2、金额为_____元的投标保证金；
- 3、其他资料。

据此函，签字人兹宣布同意如下：

1、我方已详细审核并确认全部招标文件，包括澄清、修改或补充招标文件(如有时)及有关附件。

2、一旦我方中标，我方将按照投标文件中的承诺组建项目组，由投标文件所承诺的项目负责人和其他主要人员完成本项目的全部设备工作，保证在未征得招标人同意的前提下不变更主要人员，保证按投标函附表中承诺的设备周期完成制作及安装并提供相应的设备服务。

3、我方同意所提交的投标文件在招标文件的投标人须知前附表第 15 项规定的投标有效期内有效，在此期间内如果中标，我方将受此约束。

4、除非另外达成协议并生效，贵方的中标通知书和本投标文件将成为约束双方的合同文件的组成部分。

5、其他补充说明：_____ (补充说明事项) 与本投标有关的一切正式往来通讯请寄：

投标人：_____ (盖单位公章)

地址：_____ 邮编：_____

电话：_____ 传真：_____

法定代表人：_____ (签字或盖章) 或授权委托人：_____ (签字)

拟担任项目负责人：_____ (盖执业章或签字)

日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日

二、投标函附表

项目名称		招标编号	
投标人名称			
投标报价总额	(大写)_____元人民币； (小写)_____元人民币。		
制作及指导安装周期	____日历日		
备注			

投标人：_____（盖单位公章）

地址：_____邮编：_____

电话：_____传真：_____

法定代表人：_____（签字或盖章）或授权委托人：_____（签字）

拟担任项目负责人：_____（盖执业章或签字）

日期：_____年____月____日

注：本表中的投标报价金额应与“五. 设备报价”中的金额相同。

三、法定代表人资格证明书

单位名称：_____

地 址：_____

姓 名：_____性别：_____年龄：_____职务：_____

系_____ (投标人单位名称)的法定代表人。为_____ (招标项目名称)，签

署上述投标文件、进行合同谈判、签署合同和处理与之有关的一切事务。

特此证明。

投标人：_____ (盖单位公章)

日期：_____年____月____日

四、授权委托书

致：_____ (招标人)

本授权书宣告，在下面签字的_____ (法定代表人姓名)以法定代表人身份代表本单位授权：_____ (授权委托人姓名)，其身份证号码为_____，作为本单位的合法授权代表，授权其在_____ (招标项目名称)招标活动中，以本单位的名义，并代表本人与你们进行磋商、签署文件和处理一切与此事有关的事务。授权代表的一切行为均代表本单位，与本人的行为具有同等法律效力。本单位将承担授权代表行为的全部法律责任和后果。

本授权委托书期限自_____年_____月_____日起至_____年_____月_____日止。

授权代表无权转让委托权，特此委托。

投标人：_____ (盖单位公章)

法定代表人：_____ (签字或盖章)； 职务：_____

授权委托人：_____ (签字)； 职务：_____

日期：_____年_____月_____日

五、设备报价

致：（招标人）

价格总表

投标人：（盖单位章）

法定代表人（或委托代理人）：（签名）

____年____月____日

注：投标人在投标时应做出设备报价，其设备报价金额不得超过招标人公布的设备金额。

本表中的设备报价应与“二、投标函附表”中的金额相同。

六、企业技术实力、以往业绩

说明：

1. 采用综合评估法评标的，投标人应根据综合评估法的评分标准要求提供能够恰当证明投标人可以得分的资料。

2. 为了评标委员会能够准确评审，请投标人提交可以得分的相关证明资料并自估得分值。但实际得分以评标委员会的评分为准。

投标人自己估分表

评审内容	分值(分)	得分理由和所提交证明得分资料	自估得分(分)
企业实力			
其他			

投标人近年来完成与该项目类似设备项目情况表

建 设 单 位 (业主)	
工 程 名 称	
建 设 规 模	
制作及调试完成日期 (年/月/日)	
主要人员情况	
.....	

投标人：_____（盖单位公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）或授权委托人：_____（签字）

日期：_____年____月____日

注：

- 1、投标人应随此表附上相关的业绩证明（如中标通知书、合同等彩色扫描件）。
- 2、如有多个已完成项目，每个项目填一张此表，附后。
- 3、制作及安装完成时间以设备竣工验收证书时间为准。

七、项目负责人、其他主要人员

说明：

1. 采用综合评估法评标的，投标人应根据综合评估法的评分标准要求提供能够恰当证明投标人可以得分的资料，原件备查。

2. 为了评标委员会能够准确评审，请投标人提交可以得分的相关证明资料并自估得分值。但实际得分以评标委员会的评分为准。

拟投入项目人员汇总表

序号	姓名	性别	出生日期	学历	专业	技术职称	在本项目拟任职务

投标人：_____（盖单位公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）或授权委托人：_____（签字）

日期：_____年____月____日

八、设备保证(保证设备质量、进度, 服务承诺)

说明同上。但须附上“保证设备质量、设备进度计划”、“制作及安装人员在工程施工过程中服务承诺所派出驻工地工程师的人员(职称、专业、数量)、服务内容、响应时间等”实施方案。

投标人自己估分表

评审内容	分值(分)	得分理由和所提交证明得分资料	自估得分(分)
保证设备质量、进度			
服务承诺			

九、投标保证金信用承诺书

投标保证金信用承诺书

我公司参加贵单位组织的招标, 我公司承诺: 自愿使用本投标保证金信用承诺书作为本项目免缴投标保证金的证明, 并在投标文件中提供本承诺函, 自行承担相关责任和风险。

如出现违反法律、法规及招标文件约定不予退还投标保证金情形的, 我公司承诺自收到贵单位《不予退还投标保证金通知书》之日起 10 个工作日内, 从企业基本账户向招标人指定账户缴纳招标文件约定金额的投标保证金。未如期兑付自愿接受以下处理, 且不提出任何异议:

同意被列入违反投标保证金信用承诺行为企业名单, 同意对我公司进行违反投标保证金信用承诺行为公布与处理, 被公布后同意苏州市公共资源交易平台的各类工程建设项目不接受或否决我公司的投标。

承诺人(加盖公章或电子签章):

日期:

注: 以此承诺替代投标保证金的投标人须在投标文件中按此模板提供承诺函, 未按要求提供的, 按未递交投标保证金处理。

十、联合体协议书（如有）

联合体协议书

牵头人名称：_____
法定代表人：_____
法定住所：_____
成员二名称：_____
法定代表人：_____
法定住所：_____

.....

鉴于上述各成员单位经过友好协商，自愿组成_____（联合体名称）联合体，共同参加

_____（招标人名称）（以下简称招标人）_____（项目名称）_____标段（以下简称本工程）的施工投标并争取赢得本工程施工承包合同（以下简称合同）。现就联合体投标事宜订立如下协议：

1. _____（某成员单位名称）为_____（联合体名称）牵头人。

2. 在本工程投标阶段，联合体牵头人合法代表联合体各成员负责本工程投标文件编制活动，代表联合体提交和接收相关的资料、信息及指示，并处理与投标和中标有关的一切事务；联合体中标后，联合体牵头人负责合同订立和合同实施阶段的主办、组织和协调工作。

3. 联合体将严格按照招标文件的各项要求，递交投标文件，履行投标义务和中标后的合同，共同承担合同规定的一切义务和责任，联合体各成员单位按照内部职责的部分，承担各自所负的责任和风险，并向招标人承担连带责任。

4. 联合体各成员内部的职责分工如下：_____。按照本条上述分工，联合体成员单位各自所承担的合同工作量比例如下：_____。

5. 投标工作和联合体在中标后工程实施过程中的有关费用按各自承担的工作量分摊。

6. 联合体中标后，本联合体协议是合同的附件，对联合体各成员单位有合同约束力。

7. 本协议书自签署之日起生效，联合体未中标或者中标时合同履行完毕后自动失效。

8. 本协议书一式_____份，联合体成员和招标人各执一份。

牵头人名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

成员二名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

.....

_____年_____月_____日

备注：本协议书由委托代理人签字的，应附法定代表人签字的授权委托书。

十一、其他(根据招标文件的要求和投标人认为需要提供的资料)

根据招标文件要求的，或投标人认为需要提交的资料，如有的话。