**淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目**

**公开招标**

**（非政府采购）（电子招投标）**

**招**

**标**

**文**

**件**

**（项目编号：ZJJA2025-06号）**

## 采购单位：淳安枫树岭水力发电有限责任公司

## 代理机构：浙江建安工程管理有限公司

|  |  |
| --- | --- |
| **采购单位确认（公章）：该采购文件已经我单位审核确认。****法定代表人或其代理人（签字或盖章）：****日期：2025年 月 日** | **代理机构审核（公章）：同意发布****法定代表人或其代理人（签字或盖章）：****日期：2025年 月 日** |

**目 录**

第一部分 招标公告

第二部分 投标人须知

第三部分 采购需求

第四部分 评标办法

第五部分 拟签订的合同文本

第六部分 应提交的有关格式范例

**第一部分 招标公告**

项目概况

淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目招标项目（非政府采购）的潜在投标人应在乐采云平台（[https://www.lecaiyun.com）获取（下载）招标文件，并于2025年3月31日9点30分00秒](https://www.zcygov.cn/%EF%BC%89%E8%8E%B7%E5%8F%96%EF%BC%88%E4%B8%8B%E8%BD%BD%EF%BC%89%E6%8B%9B%E6%A0%87%E6%96%87%E4%BB%B6%EF%BC%8C%E5%B9%B6%E4%BA%8E202%20%E5%B9%B4%20%E6%9C%88%20%E6%97%A5%20%E7%82%B9%20%E5%88%8600%E7%A7%92)（北京时间）前递交（上传）投标文件。

**一、项目基本情况**

 **项目编号：**ZJJA2025-06号

**项目名称：**淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目

 **预算金额（元）：4693773.00**

**最高限价（元）：4693773.00**

**采购需求：**淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目，主要内容具体以招标文件第三部分采购需求为准，供应商可点击本公告下方“浏览采购文件”查看采购需求。

**合同履约期限：**自签订合同之日起180天内完成项目产品供货、安装调试等所有服务。

**本项目接受联合体投标：**🞎**是；**🗹**否**。

1. **申请人的资格要求：**

1、具有独立承担民事责任的能力；

2、具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；

3、具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；

4、有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；

5、参加采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录（包括在本平台交易中无串标、提供虚假资料等记录）；

6、未被“信用中国”（www.creditchina.gov.cn)、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单；

7、法律、行政法规规定的其他条件；

**8、本项目的特定资格要求：🗹无；🞎有**

9、以联合体形式投标的，提供联合协议(本项目不接受联合体投标或者投标人不以联合体形式投标的，则不需要提供) ；

10、单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的采购活动；为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务后不得再参加该采购项目的其他采购活动。

**三、获取招标文件**

**时间：**/至2025年3月17日，每天上午00:00至12:00 ，下午12:00至23:59（北京时间，线上获取法定节假日均可，线下获取文件法定节假日除外）

**地点（网址）：**乐采云平台（www.lecaiyun.com/）

**方式：**供应商登录乐采云平台www.lecaiyun.com**[在线申请获取采购文件（进入“项目采购”应用，在获取采购文件菜单中选择项目，申请获取采购文件）](http://www.qdh.gov.cn/ggzyjyw/index.html_x0005_%E5%9C%A8%E7%BA%BF%E7%94%B3%E8%AF%B7%E8%8E%B7%E5%8F%96%E9%87%87%E8%B4%AD%E6%96%87%E4%BB%B6%EF%BC%88%E8%BF%9B%E5%85%A5%5C%E2%80%9C%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E9%87%87%E8%B4%AD%5C%E2%80%9D%E5%BA%94%E7%94%A8%EF%BC%8C%E5%9C%A8%E8%8E%B7%E5%8F%96%E9%87%87%E8%B4%AD%E6%96%87%E4%BB%B6%E8%8F%9C%E5%8D%95%E4%B8%AD%E9%80%89%E6%8B%A9%E9%A1%B9%E7%9B%AE%EF%BC%8C%E7%94%B3%E8%AF%B7%E8%8E%B7%E5%8F%96%E9%87%87%E8%B4%AD%E6%96%87%E4%BB%B6%EF%BC%89%E3%80%82)**[。](http://www.qdh.gov.cn/ggzyjyw/index.html_x0005_%E5%9C%A8%E7%BA%BF%E7%94%B3%E8%AF%B7%E8%8E%B7%E5%8F%96%E9%87%87%E8%B4%AD%E6%96%87%E4%BB%B6%EF%BC%88%E8%BF%9B%E5%85%A5%5C%E2%80%9C%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E9%87%87%E8%B4%AD%5C%E2%80%9D%E5%BA%94%E7%94%A8%EF%BC%8C%E5%9C%A8%E8%8E%B7%E5%8F%96%E9%87%87%E8%B4%AD%E6%96%87%E4%BB%B6%E8%8F%9C%E5%8D%95%E4%B8%AD%E9%80%89%E6%8B%A9%E9%A1%B9%E7%9B%AE%EF%BC%8C%E7%94%B3%E8%AF%B7%E8%8E%B7%E5%8F%96%E9%87%87%E8%B4%AD%E6%96%87%E4%BB%B6%EF%BC%89%E3%80%82)

**售价（元）：**0

**四、提交投标文件截止时间、开标时间和地点**

**提交投标文件截止时间：**2025年3月31日9点30分00秒（北京时间）

**投标地点（网址）：**乐采云平台（www.lecaiyun.com）

**开标时间：**2025年3月31日9点30分00秒

**开标地点（网址）**“乐采云平台（www.lecaiyun.com）”实行在线开标响应。

**五、公告期限**

自本公告发布之日起5个工作日。

**六、其他补充事宜**

 1. 供应商认为招标文件使自己的权益受到损害的，可以自获取招标文件之日或者招标文件公告期限届满之日（公告期限届满后获取招标文件的，以公告期限届满之日为准）起7个工作日内，以书面形式向采购人和采购代理机构提出质疑。质疑供应商对采购人、采购代理机构的答复不满意或者采购人、采购代理机构未在规定的时间内作出答复的，可以在答复期满后十五个工作日内向业主单位的纪检监察部门投诉。质疑函范本、投诉书范本请到浙江政府采购网下载专区下载。

2.其他事项：（1）电子招投标的说明：①电子招投标：本项目以数据电文形式，依托“乐采云平台（www.lecaiyun.com）”进行招投标活动，不接受纸质投标文件；②投标准备：注册账号--点击“商家注册（https://middle.lecaiyun.com/v-settle-front/enter/accountNew?settleCategory=1&entranceType=150&utm=luban.luban-PC-3677.ct001.10.cfc25940300e11eea83497f4ab63b17d），进行供应商资料填写；申领CA数字证书---申领流程详见“浙江政府采购网-下载专区-电子交易客户端-CA驱动和申领流程”（https://zfcg.czt.zj.gov.cn/luban/detail?parentId=600030&articleId=8usMobfHBXp2GJnjOIZ0EA%3D%3D&utm=luban.luban-PC-37000.979-pc-websitegroup-zhejiang-secondPage-front.3.01412d50301111eea4a9272df37c6142）；安装“乐采云电子交易客户端”----前往“浙江企业采购信息服务网-在线下载-电子交易客户端”进行下载安装（https://b.zhengcaiyun.cn/luban/category?parentId=550045&childrenCode=qicaiCategory17&utm=luban.luban-PC-39026.959-pc-websitegroup-navBar-front.8.233654f0300f11ee9e63571a3f42cf10，若已安装政采云电子交易客户端，无需重新安装乐采云电子交易客户端，乐采云和政采云电子交易客户端可通用）；③招标文件的获取：使用账号登录或者使用CA登录乐采云平台；进入“项目采购”应用，在获取采购文件菜单中选择项目，获取招标文件；④投标文件的制作：在“乐采云电子交易客户端”中完成“填写基本信息”、“导入投标文件”、“标书关联”、“标书检查”、“电子签名”、“生成电子标书”等操作；⑤采购人、采购代理机构将依托乐采云平台完成本项目的电子交易活动，平台不接受未按上述方式获取招标文件的供应商进行投标活动； ⑥对未按上述方式获取招标文件的供应商对该文件提出的质疑，采购人或采购代理机构将不予处理；⑦不提供招标文件纸质版；⑧投标文件的传输递交：投标人在投标截止时间前将加密的投标文件上传至乐采云平台，还可以在投标截止时间前以邮件方式递交备份投标文件1份。备份投标文件的制作、存储、密封详见招标文件第二部分第8点—“备份投标文件”；⑨投标文件的解密：投标人按照平台提示和招标文件的规定在半小时内完成在线解密。通过“乐采云平台”上传递交的投标文件无法按时解密，投标供应商递交了备份投标文件的，以备份投标文件为依据，否则视为投标文件撤回。通过“乐采云平台”上传递交的投标文件已按时解密的，备份投标文件自动失效。投标人仅提交备份投标文件，未在电子交易平台传输递交投标文件的，投标无效；⑩具体操作指南：详见:乐采云平台“服务中心-帮助文档-项目采购-电子招投标操作指南-供应商”。（2）招标文件公告期限与招标公告的公告期限一致。

**七、对本次采购提出询问、质疑、投诉，请按以下方式联系**

1.采购人信息

名 称：淳安枫树岭水力发电有限责任公司

地 址：浙江省杭州市淳安县枫树岭镇所在地

项目经办人：郑如成

联系电话：0571-64832956

2.采购代理机构信息

名称：浙江建安工程管理有限公司

地址：淳安县千岛湖镇青春路2号3楼

项目联系人（询问）：吴宝财

项目联系方式（询问）：0571-65066887

 3.采购单位纪检监察部门

名称：淳安千岛湖农业发展集团有限公司监管部门

地址：浙江省杭州市淳安县千岛湖镇新安东路467号

联系人：曹南丰

监督投诉电话：13989869323

若对项目采购电子交易系统操作有疑问，可登录乐采云（https://www.lecaiyun.com/），点击右侧咨询小采，获取采小蜜智能服务管家帮助，或拨打政采云有限公司服务热线95763获取热线服务帮助。

CA问题联系电话（人工）：汇信CA 400-888-4636；天谷CA 400-087-8198。

**第二部分 投标人须知**

**前附表**

| **序号** | **事项** | **本项目的特别规定** |
| --- | --- | --- |
| 1 | **项目属性** | 货物类。 |
| 2 | **是否允许采购进口产品** | 🗹本项目不允许采购进口产品。☐可以就 采购进口产品。 |
| 3 | **分包** | 🞎 A同意将非主体、非关键性的 工作分包。🗹 B不同意分包。 |
| 4 | **开标前答疑会或现场考察** | 🗹A不组织。☐B组织，时间： ,地点： ，联系人： ，联系方式： 。 |
| 5 | **样品提供** | 🗹A不要求提供。🞎B要求提供。1. 样品：
2. 样品制作的标准和要求： ；

（3）样品的评审方法以及评审标准：详见 ；（4）是否需要随样品提交检测报告：🞎否；☐是，检测机构的要求： ；检测内容： 。（5）提供样品的时间： **。**请投标人在上述时间内提供样品并按规定位置安装完毕。超过截止时间的，采购人或采购代理机构将不予接收，并将清场并封闭样品现场。 (6)采购活动结束后，对于未中标人提供的样品，采购人、采购代理机构将通知未中标人在规定的时间内取回，逾期未取回的，采购人、采购代理机构不负保管义务；对于中标人提供的样品，采购人将进行保管、封存，并作为履约验收的参考。（7）制作、运输、安装和保管样品所发生的一切费用由投标人自理。 |
| 6 | **方案讲解演示** | 🗹A不组织。☐B组织。注：因投标人自身原因导致无法演示或者演示效果不理想的，责任自负。 |
| 7 | **投标人应当提供的资格、资信证明文件** | （1）资格证明文件：见招标文件第二部分10.1。投标人未提供有效的资格证明文件的，视为投标人不具备招标文件中规定的资格要求，投标无效。 |
| （2）资信证明文件：根据招标文件第四部分评标标准提供。 |
| 8 | **报价要求** | 有关本项目实施所需的所有费用（含税费）均计入报价。**投标文件开标一览表（报价表）是报价的唯一载体，如投标人在乐采购云平台填写的投标报价与投标文件报价文件中开标一览表（报价表）不一致的，以报价文件中开标一览表（报价表）为准。**投标文件中价格全部采用人民币报价。招标文件未列明，而投标人认为必需的费用也需列入报价。**投标报价出现下列情形的，投标无效：****投标文件出现不是唯一的、有选择性投标报价的；****投标报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的；****报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，未能按要求提供书面说明或者提交相关证明材料证明其报价合理性的；****投标人对根据修正原则修正后的报价不确认的。** |
| 9 | **备份投标文件送达地点和签收人员**  | 本项目实行电子投标。1.供应商应准备电子投标文件、以介质存储的数据电文形式的备份投标文件两类：（1）电子投标文件，按乐采云平台项目采购-电子招投标操作指南及本招标文件要求递交。（2）以介质存储的数据电文形式的备份投标文件：按乐采云平台项目采购-电子招投标操作指南制作备份投标文件（后缀名为.bfbs），在投标截止时间前以电子邮件形式递交至(1057680823@qq.com)。（3）投标文件启用顺序和效力。投标文件的启用，按先后顺位分别为电子投标文件、以介质存储的数据电文形式的备份投标文件。顺位在先的投标文件已按时解密的，备份投标文件自动失效。▲未传输递交电子投标文件的，投标无效。▲未按规定提供相应的备份投标文件，造成项目开评标活动无法进行下去的，投标无效。 |
| 10 | **特别说明** | 联合体投标的，联合体各方分别提供与联合体协议中规定的分工内容相应的业绩证明材料，业绩数量以提供材料较少的一方为准。 |
| 🞎联合体投标的，联合体各方均需按招标文件第四部分评标标准要求提供资信证明文件，否则视为不符合相关要求。🞎联合体投标的，联合体中有一方或者联合体成员根据分工按招标文件第四部分评标标准要求提供资信证明文件的，视为符合了相关要求。 |
| 本招标文件的解释权属于采购单位和委托代理机构。 |
| **如发现投标单位提供虚假材料、围标串标等违法违规行为参与我县国有企业采购投标活动的，无论中标与否，将取消该投标单位在本平台三年的投标资格。** |
| 11 | **招标代理服务费** | 本项目的招标代理服务费由中标人一次性向招标代理机构交付，由淳安县产权经纪有限公司统一代收。本项目根据淳国资办[2021]32号文《淳安县国有资产监督管理办公室关于明确国有产权交易、货物与服务采购收费标准及费用分配的通知》收取招标代理费（收费附表见附件6），其余按实收取,本项目采购评审费由采购单位支付。名称：淳安县产权经纪有限公司账号：7991 8100 0497 25 开户行：杭州银行股份有限公司淳安支行联系人：江旭琴       联系电话：0571-64880506 |
| 12 | 备注 | 中标人中标后须提供给采购代理机构两份加盖公章的纸质投标文件(一正一副，副本是正本的复印件，与电子投标文件一致，如不一致，以电子投标文件为准)。 |

**一、总则**

**1. 适用范围**

本招标文件适用于该项目的招标、投标、开标、资格审查及信用信息查询、评标、定标、合同、验收等行为（法律、法规另有规定的，从其规定）。

 **2.定义**

2.1 “采购人”系指招标公告中载明的本项目的采购人。

2.2 “采购代理机构”系指招标公告中载明的本项目的采购代理机构。

2.3 “投标人”系指是指响应招标、参加投标竞争的法人、其他组织或者自然人。

2.4 “负责人”系指法人企业的法定负责人，或其他组织为法律、行政法规规定代表单位行使职权的主要负责人，或自然人本人。

2.5“电子签名”系指数据电文中以电子形式所含、所附用于识别签名人身份并表明签名人认可其中内容的数据；“公章”系指单位法定名称章。因特殊原因需要使用冠以法定名称的业务专用章的，投标时须提供《业务专用章使用说明函》（附件3）。

2.6“电子交易平台”系指本项目采购活动所依托的乐采云平台（https://www.lecaiyun.com/）。

2.7 “▲” 系指实质性要求条款，“” 系指适用本项目的要求，“☐” 系指不适用本项目的要求。

**3.询问、质疑、投诉**

3.1供应商询问

供应商对采购活动事项有疑问的，可以提出询问，采购人或者采购代理机构应当在3个工作日内对供应商依法提出的询问作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。供应商提出的询问超出采购人对采购代理机构委托授权范围的，采购代理机构应当告知供应商向采购人提出。

3.2供应商质疑

3.2.1提出质疑的供应商应当是参与所质疑项目采购活动的供应商。潜在供应商已依法获取其可质疑的招标文件的，可以对该文件提出质疑。

3.2.2供应商认为招标文件、采购过程和中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起七个工作日内，以书面形式向采购人或者采购代理机构提出质疑，否则，采购人或者采购代理机构不予受理：

3.2.2.1对招标文件提出质疑的，质疑期限为供应商获得招标文件之日或者招标文件公告期限届满之日起计算。

3.2.2.2对采购过程提出质疑的，质疑期限为各采购程序环节结束之日起计算。3.2.2.3对采购结果提出质疑的，质疑期限自采购结果公告期限届满之日起计算。

3.2.3供应商提出质疑应当提交质疑函和必要的证明材料。质疑函应当包括下列内容：

　　3.2.3.1供应商的姓名或者名称、地址、邮编、联系人及联系电话；

　　3.2.3.2质疑项目的名称、编号；

　　3.2.3.3具体、明确的质疑事项和与质疑事项相关的请求；

　　3.2.3.4事实依据；

　　3.2.3.5必要的法律依据；

3.2.3.6提出质疑的日期。

供应商提交的质疑函需一式三份。供应商为自然人的，应当由本人签字；供应商为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

质疑函范本及制作说明详见附件1。

3.2.4对同一采购程序环节的质疑，供应商须在法定质疑期内一次性提出。

3.2.5采购人或者采购代理机构应当在收到供应商的书面质疑后七个工作日内作出答复，并以书面形式通知质疑供应商和其他与质疑处理结果有利害关系的采购当事人，但答复的内容不得涉及商业秘密。

3.2.6询问或者质疑事项可能影响采购结果的，采购人应当暂停签订合同，已经签订合同的，应当中止履行合同。

3.3供应商投诉

3.3.1质疑供应商对采购人、采购代理机构的答复不满意或者采购人、采购代理机构未在规定的时间内作出答复的，可以在答复期满后十五个工作日内向采购单位纪检监察部门提出投诉。

3.3.2供应商投诉的事项不得超出已质疑事项的范围，基于质疑答复内容提出的投诉事项除外。

3.3.3供应商投诉应当有明确的请求和必要的证明材料。

3.3.4 以联合体形式参加采购活动的，其投诉应当由组成联合体的所有供应商共同提出。

3.3.5投诉书范本及制作说明详见附件2。

 **二、招标文件的构成、澄清、修改**

**4．招标文件的构成**

4.1 招标文件包括下列文件及附件：

4.1.1招标公告；

4.1.2投标人须知；

4.1.3采购需求；

4.1.4评标办法；

4.1.5拟签订的合同文本；

4.1.6应提交的有关格式范例。

4.2与本项目有关的澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分。

**5. 招标文件的澄清、修改**

5.1已获取招标文件的潜在投标人，若有问题需要澄清，应于投标截止时间前，以书面形式向采购代理机构提出。

5.2 采购代理机构对招标文件进行澄清或修改的，将同时通过电子交易平台通知已获取招标文件的潜在投标人。依法应当公告的，将按规定公告，同时视情况延长投标截止时间和开标时间。该澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分。

**三、投标**

**6. 招标文件的获取**

详见招标公告中获取招标文件的时间期限、地点、方式及招标文件售价。

**7.开标前答疑会或现场考察**

采购人组织潜在投标人现场考察或者召开开标前答疑会的，潜在投标人按第二部分投标人须知前附表的规定参加现场考察或者开标前答疑会。

**8.投标保证金**

本项目不需缴纳投标保证金。

**9. 投标文件的语言**

投标文件及投标人与采购有关的来往通知、函件和文件均应使用中文。

**10. 投标文件的组成**

10.1**资格文件**：

10.1.1符合参加采购活动应当具备的一般条件的承诺函；

10.1.2联合协议（如果有)；

10.1.3落实采购政策需满足的资格要求（如果有)；

10.1.4本项目的特定资格要求（如果有)。

**10.2 商务技术文件：**

10.2.1投标函；

10.2.2授权委托书或法定代表人（单位负责人、自然人本人）身份证明；

10.2.3分包意向协议（如果有)；

10.2.4符合性审查资料；

10.2.5评标标准相应的商务技术资料；

10.2.6投标标的清单；

10.2.7商务技术偏离表；

10.2.8采购供应商廉洁自律承诺书；

10.3**报价文件：**

10.3.1开标一览表（报价表）；

**投标文件含有采购人不能接受的附加条件的，投标无效；**

**投标人提供虚假材料投标的，投标无效。**

**11. 投标文件的编制**

11.1投标文件分为资格文件、商务技术文件、报价文件三部分。各投标人在编制投标文件时请按照招标文件第六部分规定的格式进行，混乱的编排导致投标文件被误读或评标委员会查找不到有效文件是投标人的风险。

11.2投标人进行电子投标应安装客户端软件—“乐采云电子交易客户端”，并按照招标文件和电子交易平台的要求编制并加密投标文件。投标人未按规定加密的投标文件，电子交易平台将拒收并提示。

11.3使用“乐采云电子交易客户端”需要提前申领CA数字证书，申领流程请自行前往“浙江政府采购网-下载专区-电子交易客户端-CA驱动和申领流程”进行查阅。

**12.投标文件的签署、盖章**

12.1投标文件按照招标文件第六部分格式要求进行签署、盖章。**▲投标人的投标文件未按照招标文件要求签署、盖章的，其投标无效**。

12.2为确保网上操作合法、有效和安全，投标人应当在投标截止时间前完成在“乐采云平台”的身份认证，确保在电子投标过程中能够对相关数据电文进行加密和使用电子签名。

12.3招标文件对投标文件签署、盖章的要求适用于电子签名。

**13. 投标文件的提交、补充、修改、撤回**

13.1 供应商应当在投标截止时间前完成投标文件的传输递交，并可以补充、修改或者撤回投标文件。补充或者修改投标文件的，应当先行撤回原文件，补充、修改后重新传输递交。投标截止时间前未完成传输的，视为撤回投标文件。投标截止时间后递交的投标文件，电子交易平台将拒收。

13.2电子交易平台收到投标文件，将妥善保存并即时向供应商发出确认回执通知。在投标截止时间前，除供应商补充、修改或者撤回投标文件外，任何单位和个人不得解密或提取投标文件。

13.3采购人、采购代理机构可以视情况延长投标文件提交的截止时间。在上述情况下，采购代理机构与投标人以前在投标截止期方面的全部权利、责任和义务，将适用于延长至新的投标截止期。

**14.备份投标文件**

 14.1投标人在电子交易平台传输递交投标文件后，还可以在投标截止时间前直接提交或者以电子邮件方式递交备份投标文件1份，**但采购人、采购代理机构不强制或变相强制投标人提交备份投标文件。**

14.2以介质存储的数据电文形式的备份投标文件：按乐采云平台项目采购-电子招投标操作指南制作备份投标文件（后缀名为.bfbs），在投标截止时间前以电子邮件形式递交至(1057680823@qq.com)。**不符合上述制作、存储、密封规定的备份投标文件将被视为无效或者被拒绝接收。**

14.3直接提交备份投标文件的，投标人应于投标截止时间前在招标公告中载明的开标地点将备份投标文件提交给采购代理机构，采购代理机构将拒绝接受逾期送达的备份投标文件。

**14.4投标人仅提交备份投标文件，未在电子交易平台传输递交投标文件的，投标无效。**

**15.投标文件的无效处理**

有招标文件第四部分4.2规定的情形之一的，投标无效。

**16.投标有效期**

16.1投标有效期为从提交投标文件的截止之日起90天。▲**投标人的投标文件中承诺的投标有效期少于招标文件中载明的投标有效期的，投标无效。**

16.2投标文件合格投递后，自投标截止日期起，在投标有效期内有效。

16.3在原定投标有效期满之前，如果出现特殊情况，采购代理机构可以以书面形式通知投标人延长投标有效期。投标人同意延长的，不得要求或被允许修改其投标文件，投标人拒绝延长的，其投标无效。

**四、开标、资格审查与信用信息查询**

**17.开标**

17.1采购代理机构按照招标文件规定的时间通过电子交易平台组织开标，所有投标人均应当准时在线参加。投标人不足3家的，不得开标。

　17.2开标时，电子交易平台按开标时间自动提取所有投标文件。采购代理机构依托电子交易平台发起开始解密指令，投标人按照平台提示和招标文件的规定在半小时内完成在线解密。

　17.3**投标文件未按时解密，投标人提供了备份投标文件的，以备份投标文件作为依据，否则视为投标文件撤回。投标文件已按时解密的，备份投标文件自动失效。**

**18、资格审查**

18.1采购人或采购代理机构依据法律法规和招标文件的规定，对投标人的资格进行审查。

18.2投标人未按照招标文件要求提供与资格条件相应的有效资格证明材料的，视为投标人不具备招标文件中规定的资格要求，其投标无效。

18.3对未通过资格审查的投标人，采购人或采购代理机构告知其未通过的原因。

18.4合格投标人不足3家的，不再评标。

**19、信用信息查询**

19.1信用信息查询渠道及截止时间：采购代理机构将在资格审查时通过“信用中国”网站(www.creditchina.gov.cn)、中国政府采购网(www.ccgp.gov.cn)渠道查询投标人接受资格审查时的信用记录。

19.2信用信息查询记录和证据留存的具体方式：现场查询的投标人的信用记录、查询结果经确认后将与采购文件一起存档。

19.3信用信息的使用规则：经查询列入失信被执行人名单、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的投标人将被拒绝参与采购活动。

19.4联合体信用信息查询：两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体，以一个供应商的身份共同参加采购活动的，应当对所有联合体成员进行信用记录查询，联合体成员存在不良信用记录的，视同联合体存在不良信用记录。

**五、评标**

**20.** 评标委员会将根据招标文件和有关规定，履行评标工作职责，并按照评标方法及评分标准，全面衡量各投标人对招标文件的响应情况。对实质上响应招标文件的投标人，按照评审因素的量化指标排出推荐中标的投标人的先后顺序，并按顺序提出授标建议。**详见招标文件第四部分评标办法。**

**六、定 标**

**21. 确定中标供应商**

采购项目实行全流程电子化，评审报告送交、采购结果确定和结果公告均在线完成。为进一步提升采购结果确定效率，采购代理机构应当依法及时将评审报告在线送交采购人。采购单位应当自收到评审报告之日起2个工作日内在线确定中标或者成交供应商。中标、成交通知书和中标、成交结果公告应当在规定时间内同时发出。

**22. 中标通知与中标结果公告**

22.1自中标人确定之日起2个工作日内，采购代理机构通过电子交易平台向中标人发出中标通知书，同时编制发布采购结果公告。采购代理机构也可以以纸质形式进行中标通知。

22.2中标结果公告内容包括采购人及其委托的采购代理机构的名称、地址、联系方式，项目名称和项目编号，中标人名称、地址和中标金额，主要中标标的的名称、规格型号、数量、单价、服务要求，中标公告期限以及评审专家名单。

22.3公告期限为1个工作日。

**七、合同授予**

**23.** 合同主要条款详见第五部分拟签订的合同文本。

**24. 合同的签订**

24.1 采购人与中标人应当在中标通知书发出之日起三十日内，按照招标文件确定的事项签订采购合同。鼓励有条件的采购人视情缩减采购合同签订时限，提高采购效率，杜绝“冷、硬、横、推”等不当行为。除不可抗力等特殊情况外，原则上应当在中标通知书发出之日起10个工作日内，与中标供应商按照采购文件确定的事项签订采购合同。

24.2中标人按规定的日期、时间、地点，由法定代表人或其授权代表与采购人代表签订合同。如中标人为联合体的，由联合体成员各方法定代表人或其授权代表与采购人代表签订合同。

24.3如签订合同并生效后，供应商无故拒绝或延期，除按照合同条款处理外，列入不良行为记录一次，并给予通报。

24.4中标供应商拒绝与采购人签订合同的，采购人可以按照评审报告推荐的中标或者成交候选人名单排序，确定下一候选人为中标供应商，也可以重新开展采购活动。

**八、电子交易活动的中止**

**25. 电子交易活动的中止。**采购过程中出现以下情形，导致电子交易平台无法正常运行，或者无法保证电子交易的公平、公正和安全时，采购代理机构可中止电子交易活动：

25.1电子交易平台发生故障而无法登录访问的；

25.2电子交易平台应用或数据库出现错误，不能进行正常操作的；

25.3电子交易平台发现严重安全漏洞，有潜在泄密危险的；

25.4病毒发作导致不能进行正常操作的；

25.5其他无法保证电子交易的公平、公正和安全的情况。

 26.出现以上情形，不影响采购公平、公正性的，采购组织机构可以待上述情形消除后继续组织电子交易活动，也可以决定某些环节以纸质形式进行；影响或可能影响采购公平、公正性的，应当重新采购。

**第三部分 采购需求**

# 一、采购项目清单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **名称及规格** | **单位** | **数量** | **全费用单价(**元**)** | **合价(元)** |
|
| **一** | **发电设备及安装工程** |  |  |  |  |
| **1** | **水轮机设备及安装** |  |  |  |
|  | 1）水轮机改造 | 台 | 2 |  |  |
| 1.1 | 转轮更新 | 只 | 2 |  |  |
| 1.2 | 导水机构改造 | 台套 | 2 |  |  |
| 1.3 | 水导轴承改造 | 台套 | 2 |  |  |
| 1.4 | 主轴密封更新 | 台套 | 2 |  |  |
| 1.5 | 主轴返厂处理 | 台套 | 2 |  |  |
| 1.6 | 辅助部分 | 台套 | 2 |  |  |
| 1.7 | 2）调速器及配套 | 台 | 2 |  |  |
| **2** | **发电机设备及安装工程** |  |  |  |  |
|  | 发电机改造 | 台 | 2 |  |  |
| 2.1 | 定子保留机座和铁芯，更换线圈 | 台套 | 2 |  |  |
| 2.2 | 转子更换磁极线圈 | 台套 | 2 |  |  |
| 2.3 | 保留上机架本体、推力头、镜板，更换上导轴承、上导油冷却器，密封盖改造成无间隙接触密封，上机架加固 | 台套 | 2 |  |  |
| 2.4 | 更换下机架本体、下导轴承、下导油冷却器，密封盖改造成无间隙接触密封。 | 台套 | 2 |  |  |
| 2.5 | 制动系统的制动器及制动器管路更新 | 台套 | 2 |  |  |
| 2.6 | 集电环及刷架更新 | 台套 | 2 |  |  |
| 2.7 | 辅助系统视情况更新部分 | 台套 | 2 |  |  |
| **3** | **水系统改造** |  |  |  |  |
| 3.1 | 手动滤水器DN100、PN1.0MPa | 台 | 2 |  |  |
| 3.2 | 铸钢闸阀DN100、PN1.0MPa | 只 | 12 |  |  |
| 3.3 | 压力表、压力信号器、压力变送器和示流信号器 | 台套 | 2 |  |  |
| 3.4 | 所有供水管路及附件 | 项 | 1 |  |  |
| **4** | **气系统改造** |  |  |  |  |
| 4.1 | 空压机SF-0.8/7，排气量0.8m3/min、排气压力0.7MPa | 台 | 2 |  |  |
| 4.2 | 气水分离器DN25、PN1.0MPa | 只 | 1 |  |  |
| 4.3 | 压力表 | 只 | 2 |  |  |
| 4.4 | 压力信号器0~1.0MPa | 只 | 2 |  |  |
| **5** | **发电设备及安装工程旧设备拆除** |  |  |  |  |
|  | 旧设备拆除 | 项 | 1 |  |  |
| **6** | **发电设备及安装工程运杂费** |  |  |  |  |
|  | **小计** |  |  |  |  |
| **二** | **电气设备及安装工程** |  |  |
| **1** | **35kV升压设备** |  |  |  |  |
| 1.1 | 35kV电流互感器LZZBW1-35,150/5A，0.2S/0.5/5P20 | 台 | 3 |  |  |
| 1.2 | 35kV电压互感器JDZXW-35W，35/√3 /0.1/√3 /0.1/3kV | 只 | 3 |  |  |
| 1.3 | 35kV氧化锌避雷器HY5WZ-51/134 | 台套 | 2 |  |  |
| 1.4 | 35kV限流熔断器RW10-35/0.5A | 项 | 2 |  |  |
| 1.5 | 钢芯铝线LGJ-150及附件 | 米 | 150 |  |  |
| **2** | **6.3kV设备** |  |  |  |  |
| 2.1 | #1发电机6.3kV断路器柜XGN2-12 | 面 | 1 |  |  |
| 2.2 | #1发电机6.3kV电压互感器柜XGN2-12 | 面 | 1 |  |  |
| 2.3 | #2发电机6.3kV断路器柜XGN2-12 | 面 | 1 |  |  |
| 2.4 | #2发电机6.3kV电压互感器柜XGN2-12 | 面 | 1 |  |  |
| 2.5 | 厂变6.3kV断路器柜XGN2-12 | 面 | 1 |  |  |
| 2.6 | 6.3kV母线互感器柜XGN2-12 | 面 | 1 |  |  |
| 2.7 | 主变低压侧6.3kV断路器柜XGN2-12 | 面 | 1 |  |  |
| 2.8 | 铜母线TMY-80×8及附件 | 米 | 45 |  |  |
| 2.9 | 6.3kV电力电缆YJV22-6-3×95 | 米 | 100 |  |  |
| 2.10 | 6.3kV电流互感器12kV 400/5 | 只 | 12 |  |  |
| **3** | **厂用电系统** |  |  |  |  |
| 3.1 | 0.4kV低压进线切换柜MNS | 面 | 1 |  |  |
| 3.2 | 0.4kV低压馈电柜MNS | 面 | 2 |  |  |
| 3.3 | 自动稳压器柜SBW-50 | 面 | 1 |  |  |
| 3.4 | 1kV电力电缆YJV-1-3×25+1×16 | 米 | 50 |  |  |
| **4** | **励磁系统** |  |  |  |  |
| 4.1 | 励磁变压器，环氧树脂干式，63kVA | 台 | 2 |  |  |
| 4.2 | 励磁压变JDZJ-6 6/√3 /0.1/√3 /0.1/3kV | 只 | 6 |  |  |
| 4.3 | 6.3kV电力电缆YJV22-6-3×25 | 米 | 58 |  |  |
| 4.4 | 1kV电力电缆YJV-1-3×120 | 米 | 60 |  |  |
| **5** | **二次回路屏蔽线** | 项 | 1 |  |  |
| **6** | **接地系统改造** | 项 | 1 |  |  |
| **7** | **电气设备及安装工程旧设备拆除** | 项 | 1 |  |  |
| **8** | **电气设备及安装工程运杂费** | 项 | 1 |  |  |
|  | **小计** |  |  |  |  |
| **三** | **设备基础、配套建筑部分** | **项** | **1** |  |  |
|  | **小计** |  |  |  |  |
|  | **总报价（一至三项）合计** |  |  |  |  |

## 1、报价要求

1）投标报价表按本招标文件规定的格式填写。

2）本报价表中的设备项目与专项合同条款供货范围中的项目内容一致，相互矛盾时，以报价表为准。

3）报价币种为人民币（进口部分也以人民币报价），报价表中的价格为交货固定不变价格。

4）报价表每一页下端应有法定代表人或委托代理人签字并加盖公章、日期。

5）投标报价包括制造和组装货物过程中所有部件或材料已付和应付的各种税费。

6）报价表中的运杂费规定为货物从工厂运至规定的交货地点的运输费、装卸费（交货地点的卸车费除外）和保险费等所有费用。

7） 除规定单独报价的技术服务项目外，其他所有技术服务费用已包含在设备报价中。

8）**机电设备采购报价采用固定总价不变。投标人在报价时应考虑合同执行期内各种可能的价格风险。**

9）除合同另有规定外，工程量清单中的总价包括由承包人承担的直接工程费、间接费、其它费用、税金等全部费用和要求获得的利润以及应由承包人承担的义务、责任和风险所发生的一切费用。

10）符合合同规定的全部费用和利润都应包括在工程量清单所列的各项目中，合同规定应由承包人承担而在工程量清单中未详细列出的项目，其费用和利润应认为已包括在其它有关项目的单价和合价中。投标人不应在工程量清单中自行增加新的项目或修改项目名称。

11）工程量清单中的“单价”和“合价”栏均应由投标人填报。若投标人对某些项目未填报单价和合价，则应认为已包括在其它项目的单价和合价以及投标总报价内。

12）除合同另有规定外，在投标截止日前28天当时所依据的国家法律、行政法规、国务院有关部门的规章以及工程所在地的省、自治区、直辖市的地方法规和规章中规定应由承包人缴纳的税金和其它规费均应计入单价、合价和总报价中。

## 2、技术方案

2.1 水轮机性能保证

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 性能 | 性能指标 | 保证值 |
| 1 | 出力（额定转速运行，在允许的吸出高度条件下） | 最大水头对应的出力（kW） |  |
| 加权平均水头对应的出力（kW） |  |
| 额定水头对应的出力（kW） |  |
| 最小水头对应的出力（kW） |  |
| 2 | 效率 | 在额定水头\_\_\_\_m，发额定出力 MW时，保证原型水轮机的效率不低于 %，相应工况的模型水轮机效率保证值不低于 % |  |
| 在全部运行范围内，原型水轮机最高效率保证值不低于 %，模型水轮机最高效率保证值不低于 % |  |
| 水轮机在表14.1-2所列水头和条件下，按额定转速运行时，模型加权平均效率保证值不低于 %，原型加权平均效率保证值不低于 % |  |
| 3 | 空蚀损坏保证 | 转轮的金属失重量不超过（kg） | ≤ |
| 叶片任何点剥落深度不超过（mm） | ≤ |
| 导水机构与尾水管里衬的失重量不超过（kg） | ≤ |
| 注：水轮机在本合同文件规定的水质、泥沙条件下运行，从投入商业运行之日起运行8000h后，其中，在表14.1-3限定的最小出力以下运行时间不超过800h，在表14.1-3限定的最大出力以上运行时间不超过100h的情况下。 |  |
| 4 | 调节保证 | 机组在 水头、 出力运行时，突甩满负荷的最大转速上升率不大于 %；蜗壳末端最大压力上升值不大于 m，尾水管真空值不大于 m； |  |
| 机组在 水头、 出力运行时，突甩满负荷的最大转速上升率不大于 %；蜗壳最大压力上升值不大于 m，尾水管真空值不大于 m |  |
| 机组GD2值不小于（t-m2） | ≥ |
| 导叶直线关闭时间（s） |  |
| 注：按一段关闭规律计算，并以曲线表示。引水系统ΣL=\_\_\_\_m 、引水系统ΣLV= \_\_\_\_Qm2/s（Q为单机流量），以上ΣL和ΣLV值从调压井中心计算至尾水管出口。 |  |

**表14.1-2 不同水头、不同出力时的效率保证值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 水轮机水头(m) | 效率(%) | 额 定 出 力 的 百 分 数 |
| 45% | 60% | 75% | 90% | 100% | 110% |
| 最大水头\_\_\_\_\_ | 模 型 |  |  |  |  |  |  |
| 原 型 |  |  |  |  |  |  |
| 加权平均水头\_\_\_\_\_ | 模 型 |  |  |  |  |  |  |
| 原 型 |  |  |  |  |  |  |
| 额定水头\_\_\_\_\_\_ | 模 型 |  |  |  |  |  |  |
| 原 型 |  |  |  |  |  |  |
| 最小水头\_\_\_\_\_ | 模 型 |  |  |  |  |  |  |
| 原 型 |  |  |  |  |  |  |

**表14.1-3** 水轮机空蚀运行限制条件表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 水轮机水头（m） | 最大出力(MW) | 最小出力（MW） | 允许的吸出高度Hs(m) |
| 最大水头\_\_\_\_ |  |  |  |
| 加权平均水头\_\_\_ |  |  |  |
| 额定水头\_\_\_\_\_ |  |  |  |
| 最小水头\_\_\_\_ |  |  |  |

2.2 发电机性能保证和设备特性表

承包人应保证所提供的水轮发电机及其附属设备的特性和性能不低于下列所填写的指标。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 性能指标 | 保证值 |
| 1 | 额定容量（kVA）/（kW）  |  |
| 在cosφ=1时出力（kW） |  |
| 在进相运行时功率因数为 |  |
| 发电机充电容量不小于（kVAR） | ≥ |
| 最大容量为(kW) |  |
| 2 | 效率（发电机效率保证值见表14.2-1） |  |
| 3 | 其他参数： |
| 3.1 | --电抗： |
| 3.1.1 | ----纵轴同步电抗（Xd）（不饱和值）（%） |  |
| ----纵轴暂态电抗（X′d）（饱和值）（%） |  |
| ----纵轴次暂态电抗（X″d）（饱和值）（%） |  |
| ----横轴同步电抗（Xq）（不饱和值）（%） |  |
| ----负序电抗/零序电抗（x2/xo）（%） |  |
| 3.2 | --短路比保证值 |  |
| 3.3 | --工频耐压/冲击耐压（kV） |  |
| 3.4 | --线电压的电话干扰谐波因数（THF）（%） |  |
| 3.5 | --发电机转动惯量GD2（t-m2） |  |
| 3.6 | --电压波形畸变率（%） |  |
| 3.7 | --最高温升（应注明测量方法）： |
| 3.7.1 | ----定子铁芯（K） |  |
| ----定子绕组（K） |  |
| ----转子绕组（K） |  |
| 3.7.2 | 推力轴承轴瓦最高温升（K） |  |
| 导轴承轴瓦最高温升（K） |  |
| 3.9 | 励磁系统电压响应时间（s） |  |
| 3.10 | 励磁系统电压反应比 |  |
| 3.11 | 励磁系统顶值电压（V） |  |
| 3.12 | 额定励磁电压（V） |  |
| 3.13 | 额定励磁电流(A) |  |
| 3.14 | 水轮发电机组固有频率（Hz） |  |
| 3.15 | 发电机整机起晕电压（kV） |  |
| 3.16 | 发电机在105%额定电压、三相短路，磁场断路器跳闸后，励磁电流从最大可调值减小到10%额定值时所需的时间（s） |  |
| 3.17 | 在上述条件下，转子绕组最大电压值（V） |  |
| 3.18 | 强励输出顶值电流时，励磁电源变压器次级侧输出的电压值（线电压）（V） |  |
| 4 | 整机稳定运行性能保证：在水轮机运行水头范围内，机组保证在电力系统中带各种负荷稳定运行，在孤立电网中空载运行稳定： |
| 4.1 | 转速偏差不超过额定转速的（%） | ≤ ± |
| 发电机导轴承支架的水平振动(双振幅)不超过（mm） | ≤ |
| 发电机推力轴承支架的垂直振动(双振幅)不超过（mm） | ≤ |
| 发电机上盖板以上1m处的平均声压级不超过（dB(A)） | ≤ |
| 5 | 齿盘转速装置精度为（%） |  |
|  | 大修间隔时间（年） |  |
|  | 退役前的使用期限（年） |  |

2.3 发电机技术明细表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 参数 |
| 1 | 水轮发电机型式及型号 |  |
| 2 | 额定电压（kV） |  |
| 3 | 额定电流（A） |  |
| 4 | 额定频率（Hz） |  |
| 5 | 额定功率因数 |  |
| 6 | 额定转速（r/min） |  |
| 7 | 旋转方向（从发电机端看向水轮机） |  |
| 8 | 飞逸转速下转动部件的安全系数 |  |
| 9 | 电抗及电阻（指发电机额定容量和额定电压时每台机的参数）： |
|  | --纵轴同步电抗（Xd）（不饱和值）（%） |  |
|  | --纵轴暂态电抗（X′d）（饱和值）（%） |  |
|  | --纵轴次暂态电抗（X″d）（饱和值）（%） |  |
|  | --横轴同步电抗（Xq）（不饱和值）（%） |  |
|  | --横轴暂态电抗（X′q）（饱和值）（%） |  |
|  | --横轴次暂态电抗（X″q）（饱和值）（%） |  |
|  | --负序电抗（X2）（%） |  |
|  | --零序电抗（Xo）（%） |  |
|  | --定子漏抗（Xe）（%） |  |
|  | --保梯电抗（Xp）（%） |  |
|  | --正序电阻（R1）（75℃）（%） |  |
|  | --负序电阻（R2）（75℃）（%） |  |
|  | --零序电阻（R0）（75℃）（%） |  |
|  | --磁场电阻（15℃）（%） |  |
|  | --横轴与纵轴次暂态电抗比（X″q/X″d）（%） |  |
| 10 | 时间常数： |
|  | --纵轴暂态开路时间常数（T′do）（s） |  |
|  | --纵轴次暂态开路时间常数（T″do）（s） |  |
|  | --横轴暂态开路时间常数（T′qo）（s） |  |
|  | --横轴次暂态开路时间常数（T″qo）（s） |  |
|  | --电机绕组的短路时间常数（Ta）（s） |  |
| 11 | 固有电压偏差： |
|  | --在功率因数为1时（%） |  |
|  | --在额定功率因数时（%） |  |
| 12 | 发电机损耗（在额定电压、电流和额定功率因数时）： |
|  | --铁损（kW） |  |
|  | -- 风阻损耗（kW） |  |
|  | --轴承损耗（kW） |  |
|  | --电刷摩擦损耗（kW） |  |
|  | --定子铜损（kW） |  |
|  | --励磁绕组损耗（kW） |  |
|  | --电刷电气损耗（kW） |  |
|  | --杂散损耗（kW） |  |
|  | --励磁系统总损耗（kW） |  |
| 13 | 最大振动值（双振幅）： |
|  | 上机架垂直（mm） |  |
|  | 上机架水平（mm） |  |
|  | 下机架垂直（mm） |  |
|  | 下机架水平（mm） |  |
| 14 | 额定负载时励磁电压（V）/转子绕组温度（℃） |  |
| 15 | 额定负载时励磁电流（A） |
|  | 空载励磁电流（A） |  |
|  | 转子绕组允许的（50s）强励最大电流（A） |  |
|  | 发电机持续超出力运行时的励磁电流（A） |  |
| 16 | 额定温升时发电机容量（kVA） |  |
| 17 | 额定温升时发电机无功功率： |
|  | --超前零功率因数时（kVAR） |  |
|  | --滞后零功率因数时（kVAR） |  |
| 18 | 定子： |
|  | --材料及其标号 |  |
|  | --分瓣数 |  |
|  | --齿部最大磁通密度（T） |  |
|  | --定子绕组绝缘等级 |  |
|  | --绕组对地每相电容（F） |  |
|  | --定子绕组每相并联支路数 |  |
|  | --定子绕组导体电流密度（A/mm2） |  |
|  | --定子和转子间空气隙（mm） |  |
|  | --组装方式 |  |
| 19 | 转子： |
|  | --材料及其标号 |  |
|  | --转子绕组绝缘等级 |  |
|  | --转子绕组对电容（F） |  |
|  | --转子绕组导体电流密度（A/mm2） |  |
|  | --转子绕组最大耐压（V.D.C） |  |
|  | --磁极最大磁通密度（T） |  |
|  | --转子连轴最大起吊高度（t） |  |
|  | --转子连轴起吊重量（t） |  |
| 20 | 主轴： |
|  | --材料及标号 |  |
|  | --力矩传递方式 |  |
| 21 | 推力轴承： |
|  | --推力瓦材料 |  |
|  | --推力轴承支承型式 |  |
|  | --推力轴承负荷（t） |  |
|  | --冷却水量（28℃时）：L/min |  |
|  | --冷却水压（28℃时）：MPa |  |
|  | --油槽油量及油牌号 |  |
|  | --额定转速时推力轴承温度（℃） |  |
|  | --飞逸转速（5min）推力轴承温度（℃） |  |
| 22 | 下导轴承： |  |
|  | --下导轴承瓦材料 |  |
|  | --下导轴承支承型式 |  |
|  | --下导轴承负荷（t） |  |
|  | --冷却水量（28℃时）：L/min |  |
|  | --冷却水压（28℃时）：MPa |  |
|  | --油槽油量及油牌号 |  |
|  | --额定转速时径向轴承温度（℃） |  |
|  | --飞逸转速（5min）径向轴承温度（℃） |  |
| 23 | 空气冷却器： |
|  | --型式 |  |
|  | --冷却器数量 |  |
|  | --冷却水管材料 |  |
|  | --冷却水量与水压（L/min / MPa） |  |
|  | --通过每个冷却器的水头损失（mH2O） |  |
|  | --最大工作压力（MPa） |  |
|  | --最大耐压（MPa） |  |
| 24 | 机械制动装置： |
|  | --制动块数量 |  |
|  | --制动瓦材料 |  |
|  | --投入机械制动时转速相对值（%） |  |
|  | --工作压力（MPa） |  |
|  | --制动用气量（L/s） |  |
|  | --不加制动时发电机从额定转速到停转时间（s） |  |
|  | --投入机械制动时，发电机从额定转速到停转时间（s） |  |
| 25 | 绝缘材料： |
|  | --定子槽中导体绝缘 |  |
|  | --定子端部绕组绝缘 |  |
|  | --励磁绕组绝缘 |  |
| 26 | 发电机加热器 |
|  | --型式 |  |
|  | --功率（每台）（kW） |  |
|  | --数量 |  |
| 27 | 发电机自然频率（空载时，带50%负荷，带100%负荷） |  |
| 28 | 用主厂房起重机起吊的最重件 |
|  | --项目 |  |
|  | --重量（t） |  |
| 29 | 在水轮发电机非驱动端距离机组1m处测量发电机噪声值（dB(A)） |  |
| 30 | 发电机每相电容电流值（A） |  |
| 31 | 发电机尺寸 |  |
|  | --定子机座外径（mm） |  |
|  | --定子铁芯内径（mm） |  |
|  | --停机时气隙（mm） |  |
|  | --转子外径（mm） |  |
|  | --定子铁芯长度（mm） |  |
|  | --定子机座长度（mm） |  |
|  | --机组轴线至发电机基础板尺寸（mm） |  |
|  | --发电机大轴外径（mm） |  |
|  | --发电机大轴法兰外径（mm） |  |
|  | --发电机大轴长度（mm） |  |
| 32 | 发电机可靠性指标 |
|  | --强迫停机率（%） |  |
|  | --无故障连续运行时间（h） |  |
|  | --大修间隙时间（年） |  |
|  | --退役前的使用期限（年） |  |

2.4 调速系统性能保证

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 性能 | 性能指标 | 保证值 |
| 1 | 稳定性 | 机组在额定转速空载工况自动运行时，由调速系统控制的机组转速波动值不超过额定转速的（%） | ≤ ± |
| 试验时，连续测量时间为3min（%） | ± |
| 机组在额定负荷下与其它发电机并联运行，永态转差系数或转差率整定在5%，当人工频率失灵区投入，且电网频率波动值不超过人工失灵区给定值时，由调速系统控制的水轮机导叶开度波动值不超过水轮机导叶最大开度的（%） | ≤ ± |
| 2 | 动态特性 | 从调速系统动态特性示波图上求取的比例增益kp、积分增益ki值与理论值的偏差不超过 | ≤ |
| 机组甩全负荷后，大于3%额定转速的波峰不得超过（次） | ≤ |
| 从接力器第一次向开启方向移动起，到机组转速波动值不超过额定值的±0.5%为止，所经历的时间不大于（s） | ≤ |
| 3 | 不动时间 | 机组出力突变10%额定负荷，从机组转速变化为额定转速的0.02%开始，到导叶接力器第一次可测移动的时间间隔不超过（s） | ≤ |
| 4 | 开机 | 调速系统可实现现地开机或由电站计算机监控系统远方控制机组开机。自动开机时，从调速系统接收到开机令到机组达到额定转速时间应不超过（s） | ≤ |
| 5 |  | 齿盘转速装置精度为（%） |  |
| 6 | 永态转差系数／转差率 | 在速度控制方式下，永态转差系数能在\_\_\_%至\_\_\_%之间调整 |  |
| 在功率控制方式下，转差率能在\_\_\_%至\_\_\_%之间调整 |  |
| 7 | PID参数（调整范围不小于） | 比例增益kp | ≥ |
| 积分增益ki（1/s） | ≥ |
| 微分增益kd（s） | ≥ |
| 8 | 人工频率失灵区 | 人工频率失灵区在0～±\_\_\_%(或0～±\_\_Hz)的额定转速范围内能通过软件在线调整 |  |
| 9 | 转速调整范围及功率给定调整范围 | 在转速控制方式下，转速调整范围为（Hz） |  |
| 在功率控制方式下，功率给定值调整范围为0～\_\_\_\_%的机组额定出力 |  |
| 无论是转速控制方式还是功率控制方式，转速调整和功率给定值调整的变化速率是软件可调的，从最大发电机出力减少到零出力（或相反）所需的时间应能在\_\_\_s到\_\_\_s之间调整 |  |
| 10 | 无扰动切换 | 切换时导叶接力器行程变化不大于全行程的（%） | ≤ |
| 两套电源切换时引起的导叶接力器行程变化不大于全行程的（%） | ≤ |
| 调速系统冗余系统切换时引起的导叶接力器行程变化不大于全行程的（%） | ≤ |
| 11 | 调速系统可靠性 | 自动运行，调速系统可利用率大于（%） | ＞ |
| 首次无故障间隔时间(自现场验收起)不小于（h） | ≥ |
| 12 | 导叶/桨叶接力器开关时间调整范围 | 导叶接力器全关闭时间调整范围为（s） |  |
| 导叶接力器全开启时间调整范围为（s） |  |
| 桨叶接力器全关闭时间调整范围为（s） |  |
| 桨叶接力器全开启时间调整范围为（s） |  |
| 13 |  | 频率调整范围（Hz） |  |
| 14 |  | 永态转差系数bp调整范围 |  |
| 15 |  | 机械液压过速装置整定值误差 |  |
| 16 |  | 调速系统不动时间 |  |
| 17 |  | 转速死区（%） |  |
| 18 |  | 调速系统与电站计算机监控系统同步时钟误差（ms） | ＜ |
| 19 |  | 调速系统与电站计算机监控系统通信速率（BPS） |  |
| 20 |  | 调速系统模拟量输入扫描周期（ms） | ＜ |
| 21 |  | 调速系统开关量输入扫描周期（ms） | ＜ |
| 22 |  | 调速系统事件量分辩率（SOE）（ms） | ＜ |
| 23 |  | 调速系统微机控制周期（ms） | ＜ |
| 24 |  | 调速系统电气开度限制调整范围 |  |
| 25 |  | 调速系统机械开度限制调整范围 |  |
| 26 |  | 调速系统桨叶角度调整范围 |  |

2.5 调速器设备技术明细表

投标人应随投标文件，按下表格式填写调速系统技术明细表。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 参数 |
| 一 | 调速器 |
| 1 | 微机调节器 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --CPU字长 |  |
|  | --CPU主频（MHz） |  |
|  | --内存容量（MB） |  |
|  | --软件编程语言 |  |
|  | --功耗（W） |  |
| 2 | 比例伺服阀 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --滞环（＜\_\_\_%） |  |
|  | --重复性（＜\_\_\_%） |  |
|  | --阶跃信号调节时间（＜\_\_\_ms） |  |
|  | --响应频宽（\_\_~\_\_Hz） |  |
| 3 | 彩色液晶显示器 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --主要指标 |  |
| 4 | 主配压阀 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --主要指标 |  |
| 5 | 双精度滤油器 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --主要指标 |  |
| 6 | 液压油旁路循环过滤系统 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --主要指标 |  |
| 7 | 紧急停机电磁阀组 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --主要指标 |  |
| 8 | 切换电磁阀 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --主要指标 |  |
| 9 | 集成式事故配压阀 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --主要指标 |  |
| 10 | 测速装置 |  |
|  | --测速方式 |  |
|  | --测速精度 |  |
| 11 | 容量及操作油压 |  |
|  | --主配压阀直径（mm） |  |
|  | --调速系统的保证容量不小于（kgf.m） |  |
|  | --工作油压 |  |
|  | --最高油压（MPa） |  |
|  | --正常工作油压（MPa） |  |
|  | --最小操作油压（MPa） |  |
|  | --事故低油压（MPa） |  |
|  | --操作油管中油的流速（m/s） |  |
| 12 | 调速器电气机械柜 |  |
|  | --柜体尺寸（长×宽×高）（mm） |  |
|  | --单柜重量（kg） |  |
| 二 | 油压装置 |
| 1 | 型号 |  |
| 2 | 囊式蓄能器 |  |
|  | --材料 |  |
|  | --最大材料许用应力（MPa） |  |
|  | --尺寸（直径×高）mm |  |
|  | --重量（t） |  |
|  | --总容积（m3） |  |
|  | --囊式蓄能器中油的容积（m3） |  |
|  | --正常工作油压（MPa） |  |
|  | --设计压力（MPa） |  |
|  | --试验压力（MPa） |  |
|  | --试验时间（min） |  |
|  | --安全阀： |  |
|  | --安全阀型号 |  |
|  | --安全阀开启压力（MPa） |  |
|  | --安全阀回座压力（MPa） |  |
| 3 | 回油箱： |  |
|  | --材料 |  |
|  | --最大许用应力（MPa） |  |
|  | --尺寸（长×宽×高）（mm） |  |
|  | --重量（t） |  |
|  | --总容积（m3） |  |
| 4 | 油泵： |  |
|  | --型号 |  |
|  | --流量（l/s） |  |
|  | --额定压力（MPa） |  |
|  | --台数 |  |
| 5 | 油泵电动机 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --额定功率（kW） |  |
|  | --额定电压（V） |  |
|  | --启动方式 |  |
| 6 | 油压装置总重（t） |  |
| 7 | 调速系统设备总需油量（m3） |  |
| 8 | 油压装置PLC可编程控制器 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --CPU字长 |  |
|  | --CPU主频（MHz） |  |
|  | --内存容量（MB） |  |
|  | --软件编程语言 |  |
|  | --功耗（W） |  |
| 9 | 彩色液晶显示器 |  |
|  | --制造厂 |  |
|  | --型号 |  |
|  | --主要指标 |  |
| 10 | 油压装置控制柜 |  |
|  | --柜体尺寸（长×宽×高）（mm） |  |
|  | --单柜重量（kg） |  |

2.6 随投标提供的图纸和说明

投标人应随投标文件提交下列图纸和说明资料：

（1）发电机结构和主要性能、参数的说明；

（2）发电机功率圆图；

（3）发电机效率曲线；

（4）发电机装配平、剖面图；

（5）润滑、冷却系统图；

（6）发电机开路和短路特性曲线；

（7）发电机装配解体方法说明；

① 转子、定子起吊方法；

② 磁极更换步骤；

③ 现场组焊、装配说明。

（8）发电机开、停机说明；

（9）其它必要的资料；

# 3、 技术条款

第1章 一般规定与规范

**1.1** **电站概况**

铜山二级水电站位于浙江省淳安县枫林港支流铜山源溪上，工程地点在淳安县枫树岭镇，调节水库在铜山村上游下坞坛，发电厂置在荷家坞村上游100m处，离淳安县城60km。电站于1997年由杭州市水利水电勘测设计院负责发电厂的施工图设计，1997年建成发电，电站装机容量2×2000kW，由HLA112-LJ-71型水轮机和SF2000-8/1730型发电机组成的水轮发电机组共两套。

**本次技术改造机组由2×2000kW增容至2×2250kW**。

**1.2 工程自然条件**

工程现场的环境温度从最低-5℃到最高40℃之间变化。

**1.3 交通运输**

方便

**1.4 水轮机改造后设备基本参数**

型号 HLSH187-LJ-73或其他型号转轮，性能及参数不低HLSH187

转轮直径D1 φ73cm

额定水头 55.45m

最大水头 57m

最小水头 53m

加权平均水头 55.88m

额定出力 2400kW

额定流量 4.84m3/s

额定转速 750r/min

额定效率 91.8%

飞逸转速 1650r/min

允许吸出高度 1.30m

装机吸出高度 -0.50m

水轮机安装高程 237.7m

**1.5 发电机改造后设备基本参数**

型号 SF2250-8/1730

额定容量 2250kW/2800kVA

额定电压 6.3kV

额定电流 256.6A

额定转速 750r/min

功率因数 0.80(滞后)

额定频率 50Hz

飞逸转速 1650r/min

转动惯量 4.64 t·m2

额定效率 95%

**1.6 调速器改造后设备基本参数**

调速器型式 高油压免充气微机调速器

调速器型号 GYWT-1000

调节规律 PID

调速器容量 10000N·m

控制对象 水轮机活动导叶

关闭规律 一段关闭

额定操作油压 16.0MPa

压力油罐型式 氮气囊充氮气

**1.7 一般规定与规范**

1.7.1 文件中采用的技术标准名称和编写代号：

机构或标准名称 缩写

国际电工委员会 IEC

国际标准化组织 ISO

电子和电气工程师协会 IEEE

中华人民共和国国家标准 GB

中华人民共和国电力行业标准 DL

中国城乡建设和环保部部颁标准 JGJ

中国材料学行业标准 ZBG

水电部标准 SD

机械部标准 JB

石油部标准 SY

冶金部标准 YB

国际电气防护等级 IP

1.7.2 材料标准

灰铁铸件 GB9439

一般工程用铸造碳钢 GB11352

工程结构用中、高强度不锈钢铸件 GB6967

优质碳素结构钢技术条件 GB699

碳素结构钢 GB700

优质碳素结构钢 GB699

低合金高强度结构钢 GB/T1591

压力容器用碳素钢和低合金钢厚钢板 GB6654

优质碳素结构钢热轧厚钢板和宽钢带 GB711

普通碳素结构钢和低合金结构钢薄钢板技术条件 GB912

碳素结构钢和低合金结构钢热扎厚钢板和钢带 GB3274

合金结构钢技术条件 GB3077

一般工程用铸造碳钢 GB11352

碳钢焊条 GB5117

低合金钢焊条 GB5118

不锈钢焊条 GB983

紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱 GB3098.1

紧固件机械性能 螺母 GB3098.2

低压流体输送用焊接钢管 GB/T3092

输送流体用焊接钢管 YB（T）30

无缝钢管 GB8162

输送流体用无缝钢管 GB8163

不锈钢无缝钢管 GB2270

镍及镍合金管 GB2882

拉制铜管 GB1527

碳钢焊条 GB5117

低合金钢焊条 GB5118

不锈钢焊条 GB983

紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱 GB3098.1

紧固件机械性能 螺母 GB3098.2

绝缘材料、化工产品有关标准

1.7.3 设备制造、设计、试验标准

法兰连接金属阀门结构长度 GB12221

通用阀门 法兰和对夹式连接蝶阀 GB12238

通用阀门 压力试验 GB/T13927

通用阀门 供货要求 GB/T12252

通用阀门 法兰和对焊连接钢制球阀 GB/T12237

通用阀门 材料 JB/T5300

通用阀门 法兰连接金属阀门结构长度 GB12221或AWWA C504标准

通用阀门供货要求 JB/T7928

速度式流量计检定规程 JJG l98

电力钢结构焊接通用技术条件 DL/T678

水工金属结构防腐蚀规范 SL105

涂覆涂料前钢材表面处理 GB/T 8923.1

压力钢管制造安装及验收规范 DL5017

钢制管法兰 技术条件 GB9125

铸钢件超声波探伤方法及质量评级方法 GB7233

铸钢件磁粉探伤及质量评级方法 GB9444

钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级 GB11345

钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级 GB3323

焊接质量保证钢熔化焊接接头要求及质量评级的规定 GB/T12469

钢结构工程质量检验评定标准 GB50221

涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级 GB8923

包装储运图示标志 GB191

涂漆前的锈蚀等级和钢材表面的除锈等级 GB/T8923

机电产品包装通用技术条件 JB2759

涂漆的一般技术要求 SDZ014

水轮发电机基本技术条件 GB/T7894

旋转电机 定额和性能 GB/T755

大中型水轮发电机静止整流励磁系统及装置技术条件 DL/T583

水轮发电机组自动化元件（装置）及其系统基本技术条件 GB/T11805

水力发电厂自动化设计技术规范 DL/T5081

小型水电站技术改造规范 GB/T50700

水轮发电机转子现场装配工艺导则 DL T 5230-2009

发电机定子现场装配工艺导则 DL/T5420-2009

小型水轮发电机产品质量控制规范 NB/T 42096-2016

大型高压交流电机定子绝缘耐电压试验规范 JB6204-92

电机磁极线圈及磁场绕组匝间绝缘试验规范 JB/T5810

高压交流电机定子线圈及绕组绝缘耐电压试验规范 JB/T6204

高压交流电机线圈介质损耗角正切试验方法及限值 JB/T7608

交流电机定子成型线圈耐冲击电压水平 JB/T10098

电机用气体冷却器 JB/T2728

水力发电厂厂房采暖通风和空气调节设计技术规定 SDJQ1

涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级 GB8923

包装储运图示标志 GB191

涂漆前的锈蚀等级和钢材表面的除锈等级 GB/T8923

彩色油漆和清漆膜的横切试验 GB9286

机电产品包装通用技术条件 JB2759

涂漆的一般技术要求 SDZ014

**1.8 工艺**

1.8.1 所有螺丝、螺母、螺栓、螺杆和有关管件的螺纹用GB或ISO标准。

1.8.2 如果采用除上述标准文件列举以外的其它标准时，须在文件中加以说明。

1.8.3 设备制造采用先进的工艺，以保证各种运行情况正常运行可靠。所有部件的结构、尺寸和材料做到在各种应力下不产生扭曲和过量磨损。

1.8.4 零部件有良好的互换性和便于安装及检修。

**1.9 基本技术要求**

1.9.1 标准和技术规范

制造设备的所有材料和工艺均达到中国国家标准，或国际公认的标准。

1.9.2 基本要求

（1） 本文件提出的是最低的技术要求，发包人保证所提供的设备是技术先进、成熟可靠的产品。

（2） 合同签订之后，发包人有权提出因标准发生变化而产生的一些补充技术要求，具体事项由双方共同商定。

（3） 所有零部件严格按相关标准制造，并能与同类型零部件互换使用。

（4） 承包人对所提供的设备进行检验和试验，包括材料试验、无损探伤检验、车间组装等工厂试验及现场测试。任何缺陷，均由承包人修补。

1.9.3 使用期限

设备及其和设备材料均有较长的可使用期，且无维护或只须进行少量的维护。

1.9.4 质量保证

承包人保证所有的制造厂家都有经过质量管理部门正式审计证实的 ISO9001质量保证体系和其他相同或相关标准。

在投产验收后保证期内出现质量问题承包人需要负责维修、更换或赔偿经济损失，同样这也适用于备品备件。

承包人对其供货负责解决出厂试验、交付、安装、调试及开工期间由于材料和制造不合格引起的供货质量问题。

**1.10 材料试验**

1.10.1 用于设备或部件上的所有材料均应经过化学分析和机械性能的试验，试验应遵守有关规程的规定。

1.10.2 所有主要部件用的材料应做冲击韧性试验。热轧钢板应同时做纵向和横向冲击试验。主要铸件和锻件的样品上应做弯曲试验，以及规定的试验。

如承包人提供符合规定的证明，对主要部件所用板材可免做冲击试验，由此减少的价格在投标书中予以说明。

试验完成后，应提出合格的材料试验报告。试验合格证应标记在所用材料的部件上。

**1.11 螺栓、螺母及垫圈**

螺栓、螺母、双头螺栓和垫圈符合国家的有关标准要求。当螺母完全拧紧时，螺栓露出部分至少有两个螺纹距离的长度。装配螺栓装在铰孔中可轻松拧动，其丝口部分直径保证拧紧螺栓时不受损伤，并在明显易辨的位置做标记，以确保在装配时不发生差错。必要之处，要提供垫圈、锁定装置或减震配件，以保证螺栓内部不产生弯曲应力。

承包人提供用于压紧、定位、找平的螺栓，及其锚具、螺母、垫片和胀圈等。

**1.12 最大许用应力**

除非另有规定，正常额定运行工况下设备材料的工作应力应不超过材料屈服强度的1/3或极限强度的1/5的低值，在最严重运行工况下，应不超过材料屈服强度的1/2或极限强度的1/3的低值。铸铁的拉应力应是极限强度的1/10。

表1.13-1中未包括的材料的设计应力可由供方选用，但其最大拉应力或压应力不超过材料屈服强度的1/3或极限强度的1/5的低值。

在最大水头下，暂时过负荷超过水轮机最大出力时，各部件材料的最大允许应力不得超过屈服强度的50%。

在最大飞逸转速下，工作应力不得超过屈服强度的66%。

在破断装置破坏时，导叶、导叶轴颈，连杆、拐臂、销轴的最大应力值不得超过屈服强度的66%。

**表1.12-1** **材料许用应力表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 材 料 | 拉 应 力 | 压 应 力 |
| 高强度钢板的高压力承受件 | 极限强度的1/5或屈服强度的1/3的较低值 | 极限强度的1/5或屈服强度的1/3的较低值 |
| 重要碳钢板的应力承受件 |
| 铸铁、锻钢 | 极限强度的1/5或屈服强度的1/3的较低值 | 极限强度的1/5或屈服强度的1/3的较低值 |
| 铸铁 | 极限强度的1/10 | 极限强度 的3/10 |
| 其它钢板 | 极限强度的1/3或屈服强度的1/2的较低值 | 极限强度的1/3或屈服强度的1/2的较低值 |

**1.13 焊接**

1.13.1 焊接工作一般采用手工或半自动电弧焊，有条件时可采用自动焊。对于需要消除内应力的机械加工件，在消除内应力后再进行精加工。在制造厂焊接的主要零件，不允许采用局部消除内应力的方法。

1.13.2焊接件接缝坡口设计合理，坡口表面平整，无缺陷、油污及其它杂物。被焊接金属的焊边良好，且无可见的缺陷。焊接连接的设计和填充金属的选择保证能完全焊透并与母材完全熔融。

**1.14 无损检测**

1.14.1 无损检测按国家标准或部颁标准的有关规定。

1.14.2 无损检测方法主要采用磁粉法、染色法和超声波探伤以及射线探伤。

1.14.3 承包人将无损检测的详细工艺提交发包人审查。

1.14.4 无损探伤检测要求

无损探伤检查主要用于定子机座上及发电机其他焊接件。

**1.15 热处理**

设备焊接后必须在加热炉内进行整体热处理，不允许采用振动时效等处理方式，采用整体退火工艺，彻底消除残余应力。热处理时有效地控制炉温来消除焊接应力并记录。

热处理后的钢材性能满足设计要求，不得出现回火脆性和再热裂纹。

**1.16 喷丸处理**

各类铸件及焊接件成型后须进行喷丸处理，除锈等级达到 GB8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》规定的 Sa2-1/2级，以清除铸(焊)件表面的沾沙、毛刺、氧化皮等，使流道光洁，外表光滑。喷丸后严格按涂漆工艺及油漆产品的工艺要求及操作规程要求，在规定时间范围内非加工表面必须涂防锈底漆以防止发生锈蚀，同时提高油漆的表面附着力。

**1.17 密封件**

所有设备及部件的密封件材料是崭新的、优质的、使用寿命长、易于更换和检修。

**1.18 部件制造及表面加工**

1.18.1 概述

1）为确保设备质量，设备承包人采用有效的工艺措施和质量管理。

2）设备制造工艺是经实践证实为最先进的。全部制造工艺工作由专业技术人员和经训练的熟练技工担任。所有零部件严格按规定的标准加工，零件可互换、便于修理。设备的生产过程进行严格质量控制，确保提供设备的质量。

1.18.2 机械加工

受焊接影响的部件表面，在焊接后需进行机械加工或表面处理，最终达到规定尺寸的要求。需要消除内应力的部件在消除应力以后进行机械加工，以便最终达到规定尺寸的要求。

**1.19 防护、清扫及防腐涂装**

1.19.1 所有设备部件出厂前由承包人清扫干净，并根据设备部件的特点分别采取防护措施。

1.19.2 防腐涂装

油漆，包括底漆和防锈漆在内，尽可能选用同一家制造商。油漆的密封窗口上标有制造厂商名称、制造厂地点、产品名称、产品配方、许可证号、颜色、制造日期、批号、保存期、质量标签及使用说明标签。上述内容在油漆使用时保持字迹清晰。

**1.20 设备颜色**

在合同签定后，由合同双方最后在设计联络会上确定每个项目的用色。

涂漆项目包括：

（1）定子机座，发电机露于地平面以上部分；

（2）屏柜；

（3）铭牌框；

（4）水、气管路；

（5）随机供应的其他设备。

涂漆项目在出厂前完成，部分项目必须在工地完成的，承包人提供足够数量的备用涂料，供现场修整、修复设备表面涂料之用。

**1.21 管路**

1.21.1 成套供范围内的管路系统材料、安装、试验符合GB/T8564《水轮发电机组安装技术规范》中的有关规定。气、水管路采用无缝钢管(≤1.6MPa)。

1.21.2 供货范围内的管路连接所用的法兰、螺栓、螺母、垫圈、衬垫、填料、支架等均由承包人提供。所有衬垫和填料遵照通常使用的标准，采用适合的材料。

**1.22 备品备件**

承包人按合同提供备品备件。备品备件能互换，与原设备的材料和质量相同。

备品备件包装箱上有明显的标记。保证在规定的条件下，在10年保存期内不会变质。

**1.23 基础埋设材料**

承包人随定子装配提供安装所必需的基础埋设材料，如基础板、锚固件等一起提供。

**1.24 吊装附件**

在设备主要部件上，均设供吊装用的吊耳、吊环等。

**1.25 铭牌**

1.25.1 每台主要设备与附属设备均用不锈钢铭牌。铭牌字迹清晰，经久耐用。铭牌上标有制造厂名称、设备出厂日期、编号、型号、额定参数、重量及其他重要数据。

1.25.2 所有的标牌、指示牌、铭牌等均牢固的固定在所属设备上，采用不锈钢铆钉、标牌自攻螺钉或其他批准的方法进行固定，不允许采用粘贴方式。

1.25.3 设备使用指示标牌和标志，包括运行操作与监视、维护与检修标志，运输标志，安全标牌等。

**1.26 供给的公用设施**

1.26.1 电站设有冷却水供应系统，进水温度不大于28℃，供水压力0.3～0.6MPa。

1.26.2 厂用交流电源为三相四线制，50HZ，380/220V电压波动范围为-15%～+10%；频率波动范围为±1%。供控制和保护用的直流电源为220V，电压变化范围为80～110%。

**1.27 辅助电气设备、电线和端子**

控制电缆芯线或控制导线为耐油屏蔽型铜芯，并适合于它所使用的环境。端子箱或端子板的接线及标志符合国家或国际标准，每组端子板上留有的空端子不少于使用量的20%，并设有保护罩，电缆采用耐油、阻燃电缆。

**1.28 工厂图纸资料和生产过程照片**

本节包括对本规范规定的全部设备的制造图纸、生产过程照片、文献及小册子的编制和提交的要求。

 (1)承包人检查和核实全部设备零部件和在工厂现场实测的尺寸，并提交有关工厂图纸(含装配图)给工程师审查。

 (2)工厂图纸按比例绘制，并完整的标注尺寸，尺寸单位为公制。工厂图纸图幅是标准公制系列的倍数，除有特殊要求更大尺寸的图外，最好不要超过A1。

(3) 所有提供给工程师审查的图纸盖有“送审”图章。所有正式提交给发包人的最终图纸资料为蓝图并盖有“正式”图章。同时提供相应的电子文件。所有的图纸资料以纸质文本为准。

**1.29 工厂装配与试验证明**

按规定在承包人工厂车间进行组装的各种设备，除制造厂规定的计划外，还按发包人要求进行一些必要的试验。所有试验项应尽量模拟正常使用条件。对所有拆卸的部件做出适当的配合标记和设定位销。

**1.30 包装与标志**

1.30.1 设备运输符合GB/T13384《机电产品包装通用技术条件》的规定。

1.30.2 对设备加工面采取适用的防锈措施和用木材或其它软材料加以防护。对电气绝缘部件采用防潮和防尘包装。对仪器仪表设备密封包装，并有妥善的防震措施。对于刚度较小的焊件加焊支撑以防变形。

1.30.3 包装箱外部标志及起吊位置符合GB191《包装储运图示标志》的规定。

包装箱外壁标明收发货单位名称和地址、合同号、产品净重、毛重、重心线及吊索位置，箱子外形尺寸，共××箱第××箱等。

1.30.4 包装箱内有装箱单、明细表、产品出厂证明书、合格证。这些文件、清单、资料均装在置于包装箱内的专用防潮防雨铁盒内。随机技术文件及图纸由承包人负责交付发包人。

**1.31 承包人的现场指导**

1.31.1 承包人派遣有能力、有实践经验的人员到现场指导安装和试运行，并参加设备开箱和交接验收试验。

1.31.2 承包人事先向发包人提交参加现场指导人员的名单、专业及来现场的计划安排。发包人有权拒绝不合格的现场指导人员，承包人更换合格的指导人员到现场。发包人将为承包人现场指导人员提供住宿方便和工作条件，费用自理。

1.31.3 承包人在现场的指导人员，对设备的安装工艺、质量、设备试验和试运行负责监督。

**1.32 质保期工作**

1.32.1设备经试运行合格、投入商业运行后的12个月为设备的质保期。在此期间内，因制造质量引起的设备损坏或不能正常工作，承包人无偿修理或更换。

1.32.2 在质保期内供货设备出现由于设计、材料、加工问题引起的任何缺陷、故障、非正常损坏，承包人负责在发包人指定的期限内免费给予修理或更换；在紧急情况下承包人无法对设备进行修理、更换时，负责承担产生的风险费用。

1.32.3 在质保期内售后服务的要求为：对发包人报修的反馈时间不超过 2小时，维修人员到达项目现场的时间不超过 24小时，修复设备的时间不超过 14天，定期回访的周期为 3个月。

1.32.4 在质保期内，承包人还负责指导发包人技术人员，特别是要使发包人的技术管理人员能熟练地掌握控制系统的操作方法，以达到预期的运行效果。

**1.33 设计联络会**

1.33.1 概述

为协调本合同设备设计、制造、工程设计及其他方面的工作，以保证合同有效及顺利地实施，发包人和承包人召开设计联络会并形成纪要。

计划发包人与承包人将召开一次机组设计联络会。

承包人制定设计联络会的计划和日程并在设计联络会前15天以书面形式向发包人发出正式邀请并提供联络会使用的图纸、资料。

发包人将在设计联络会前和会上，对承包人提交的图纸和资料进行审查和确认。但是，承包人不能因此而推卸承担的一切责任。

1.33.2 设计联络会

——会议地点：承包人工厂内（或另行协商）

——会议时间：设计联络会在合同签订后15天内召开；

（1）设计联络会主要议题

1）对水轮发电机组增容设计总体方案和图纸进行审查；

2）电站设备供货时间进行确认。

**1.34 承包人提供的图纸和资料**

1.34.1 承包人应向发包人提交下列图纸和资料供审查：合同规定提交的图纸；设备安装、运行及检修说明书；设备技术条件和说明书；产品样本；开停机程序；现场试验大纲和程序；模型试验程序和试验报告；本合同文件中提及的其它图纸资料。

承包人应提交供图清单，并注明按合同提交的日期及顺序。

承包人正式提交审查的图纸均应由承包人授权代表签署或单位盖章。

经发包人和承包人协商应修改的图纸及发包人提出意见需修改的图纸都必须在三周内重新提交相同份数的修改版本图纸。

1.34.2 对于承包人提交的不符合要求的图纸，发包人将不作正式审查或处理，也不将图纸退回承包人单位，只书面通知承包人不符合要求的图纸名称，并要求承包人修改后重新提交图纸。

由于重新修改图纸，推迟合同规定的交图时间，影响工程进度时，将认为承包人逾期，并应承担违约罚款。

1.34.3 图纸和资料

承包人应从合同生效日算起在规定时间内提交本条所列设备图纸、重量、承受载荷、作用力、起吊方式、安装固定方式等涉及电站设备、建筑物布置设计所需的图纸和资料。

一联会图纸资料在合同生效后15天内提供，纸质版以A3版面白图形式提供（发包人2份，设计单位2份），另外提供电子版2份（发包人1份、设计单位1份）。

正式图纸资料在合同生效后35天内提供，纸质版以A1版面兰图形式提供（发包人8份，设计单位2份），另外提供电子版2份（发包人1份、设计单位1份）。

随机图纸资料在相应设备发货时随装箱单一起提供，纸质版以A1版面兰图形式提供（发包人8份），另外提供电子版1份（发包人1份）。

1.34.4 试验报告

1.34.4.1 承包人应提供用于主要设备或部件上材料的试验报告，报告应标明使用材料的部件名称、材料的化学成分和机械性能，并包括所有必须的资料，以便核实材料试验是否符合合同文件规定的要求。

1.34.4.2 承包人应提供水轮机转轮、发电机及其附属设备所有工厂试验的试验报告以及现场试验的试验报告。

第2章 水轮机改造设备技术条款

### 2.1 概述

2.1.1 本节规定了立轴混流式水轮机改造部分的设计、制造、工厂试验、现场试验等的具体要求。技术条款按1台套混流式水轮机编写，同样适合于承包人提供的所有水轮机。

2.1.2 水轮机选材、设计、制造、试验、供货和服务等除满足本节要求外，还应满足“一般规定和规范”的要求。水轮机制造质量应满足NB/T42098《小型水轮机产品质量控制规范》的要求。

2.1.3 水轮机及其附属设备的安装、调试将在承包人服务人员的技术指导下，由其他承包商完成。

### 2.2 工作内容

2.2.1 工作范围

2.2.1.1 承包人应完成本合同水轮机改造部分的设计、制造、工厂试验、包装、运输、交货、技术资料的提供、技术服务和交接验收，并对上述工作范围内的工作负全部责任。

2.2.1.2 完成与电站设计有关的设计联络；接受发包人代表参加工厂检验、监造、见证工厂试验和参加工厂验收；负责与分包人、其他相关设备承包人之间的协调。

2.2.1.3 在工厂和现场对发包人相关人员进行合同设备性能、组装、试验、运行和维护等方面的培训。

2.2.1.4 完成与其他承包人的配合、协调工作，指导合同设备交货以后的保管和安装、调试等。

2.2.1.5 本合同文件中未说明的但与设计、制造、工厂试验、包装、运输、保管、安装、现场试验和运行维护等相关的工作，均按相关标准执行。

2.2.2 供货范围

1）水轮机

每台水轮机改造部分至少应带有以下设备和零部件：

-转轮更新，型号改为 HLSH187-LJ-73或其它型号转轮，性能及参数不低HLSH187。

-导水机构更新

-水导轴承更新

 -联轴螺栓、螺母、保护罩等

-主轴返厂，并于转轮螺栓孔同镗加工

 -主轴工作密封、检修密封更新

 -自动化元件

-更新部分的所有的阀门、管道、管件、支撑和所有电气连接导线、电缆等

2）规定的专用工器具。

3）规定的水轮机备品备件。

任何上述1）～3）中未列上，但又是保证水轮机安全、稳定、正常运行和维护所必须的设备、元器件及零部件。

2.2.3 供货界面

控制及电气系统——供货至承包人提供的盘、柜、箱端子。

油、气、水系统——供货至水轮机机墩外第一对法兰处（如阀门、自动化元件布置在机墩外，则应包括这些阀门、自动化元件）。接力器供货至软管出口并包含与软管连接的成对接头。

水力监测系统——供货至机旁仪表盘或仪表装设地点。

承包人提供的成套设备之间的机械和电气连接均属承包人的供货范围。

2.2.4 技术资料

承包人在各阶段应提供表2.2-1所列的技术资料。

表2.2-1 提供的技术资料清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 图纸名称 | 二联会资料 | 正式资料 | 随机资料 |
| 1 | 水轮机技术参数 | √ | √ | √ |
| 2 | 模型水轮机资料 |  | √ | √ |
| 3 | 综合特性曲线和运转特性曲线 | √ | √ | √ |
| 4 | 水轮机横剖面图和平面图 | √ | √ | √ |
| 5 | 机组总体布置平面、剖面图 | √ | √ | √ |
| 5 | 水轮机结构平、剖面图； | √ | √ | √ |
| 6 | 转轮装配图 | √ | √ | √ |
| 7 | 导水机构装配图 |  |  |  |
| 8 | 水导轴承装配图 |  |  |  |
| 9 | 主轴密封装配图 | √ | √ | √ |
| 10 | 水轮机转轮起吊重量和外形尺寸 | √ | √ | √ |
| 11 | 水轮机主要部件（转轮）刚强度计算成果 | √ | √ | √ |
| 12 | 水轮机产品技术条件及说明书 | √ | √ | √ |
| 13 | 水轮机安装说明书及工艺规程 | √ | √ | √ |
| 14 | 设备保管存放说明书 | √ | √ | √ |
| 15 | 水轮机运行和维护说明书 | √ | √ | √ |
| 16 | 设备装卸和起吊说明书 | √ | √ | √ |
| 17 | 厂内产品检查及试验记录 |  |  | √ |
| 18 | 调节保证计算书 | √ | √ | √ |
| 19 | 油压设备容量和接力器选择计算 | √ | √ | √ |
| 20 | 机组自动化程序框图 | √ | √ | √ |
| 21 | 机组及其附属设备自动化系统接线图 | √ | √ | √ |
| 22 | 转速信号装置及其结线详图及说明 | √ | √ | √ |
| 22 | 机组制动控制回路接线图 | √ | √ | √ |
| 23 | 机组自动化元件配置图及说明 | √ | √ | √ |
| 24 | 机组自动化元件和仪表接线图 | √ | √ | √ |
| 25 | 自动化元件配置清单 | √ | √ | √ |
| 26 | 自动化元件样本 | √ | √ | √ |
| 27 | 产品合格证书 | √ | √ | √ |
| 28 | 图纸资料目录 | √ | √ | √ |

### 2.3 标准

水轮机设计、制造、安装、调试等应满足以下标准规范要求（不限于）。

|  |  |
| --- | --- |
| GB/T15468 | 水轮机基本技术条件 |
| NB/T35004 | 水力发电厂自动化设计技术规范 |
| NB/T10878 | 水力发电厂机电设计规范 |
| NB/T35088 | 水电机组机械液压过速保护装置基本技术条件 |
| GB/T28570 | 水轮发电机组状态在线监测系统技术导则 |
| GB/T15469.1 | 水轮机、蓄能泵、水泵水轮机空蚀评定 |
| DL/T5070 | 水轮机金属蜗壳现场制造安装及焊接工艺导则（附条文说明） |
| SL668 | 水轮发电机组推力轴承、导轴承安装调整工艺导则 |
| GB/T8564 | 水轮发电机组安装技术规范 |
| JB/T1270 | 水轮机、发电机大轴锻件技术条件 |
| NB/T42098 | 小型水轮机产品质量控制规范 |
| JB/T6752 | 中小型水轮机转轮静平衡试验规程 |
| GB/T10969 | 水轮机、蓄能泵和水泵水轮机通流部件技术条件 |
| NB/T42052 | 小水电机组启动试验规程 |
| GB/T 699 | 优质碳素结构钢 |
| GB/T 700 | 碳素结构钢 |
| GB/T 1174 | 铸造轴承合金 |
| GB/T 1348 | 球墨铸铁件  |
| GB/T 3077 | 合金结构钢 |
| GB/T 6402 | 钢锻件超声检测方法 |
| GB/T 6967 | 工程结构用中、高强度不锈钢铸件 |
| GB/T 7233.1 | 铸钢件 超声检测第1部分：一般用途铸钢件 |
| GB/T 7233.2 | 铸钢件 超声检测第2部分：高承压铸钢件 |
| GB/T 9443 | 铸钢件渗透检测 |
| GB/T 9444 | 铸钢件磁粉检测 |
| GB/T 11345 | 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级 |
| GB/T 11352 | 一般工程用铸造碳钢件 |
| GB/T 17189 | 水力机械（水轮机、蓄能泵和水泵水轮机）振动和脉动现场测试规程 |
| GB/T 26951 | 焊缝无损检测 磁粉检测 |
| GB/T 26952 | 焊缝无损检测 磁粉检测 验收等级 |
| GB/T 26953 | 焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级 |
| JB/T 6402 | 大型低合金钢铸件 |
| JB/T 6396 | 大型合金结构钢锻件 |
| JB/T 6397 | 大型碳素结构钢锻件 技术条件 |
| JB/T 10264 | 混流式水轮机焊接转轮上冠、下环铸件 |
| JB/T 8467 | 锻钢件超声波探伤方法 |
| JB/T 8468 | 锻钢件磁粉检验方法 |
| GB/T 8162 | 结构用无缝钢管 |
| GB/T 8163 | 输送流体用无缝钢管 |
| CCH―70―3 | 水力机械铸钢件检查规程 |

### 2.4 型式和说明

2.4.1 水轮机为立轴混流式、金属蜗壳（包角345º）和弯肘形尾水管，水轮机与发电机直接连接，旋转方向为俯视顺时针。

2.4.2 原型水轮机应与模型水轮机水力相似。

2.4.3 空化性能应满足现状水轮机安装高程的要求。

2.4.4 水轮发电机组采用悬式结构，机组推力轴承置于发电机上机架部位。

2.4.5 水轮机与发电机采用二根轴结构。

2.4.6 水轮机各部件应能承受并保证在各种水头和功率范围内连续运行所产生的静、动载荷而没有过量挠曲或振动，也没有塑性变形或疲劳破坏。

2.4.7 水轮机结构和部件应设计成能方便而经济地维修、安装和拆卸。必须保证在不拆发电机转子、定子和水轮机顶盖、主轴等主要部件的情况下，更换水轮机导轴承、冷却器及密封等。所有可拆卸的部件，包括转轮、主轴、顶盖、底环、导轴承和导叶操作机构，应能通过厂房桥式起重机从机坑和定子内圆整体吊出。

2.4.8 所有需要起吊的部件，均需设置专用吊环螺栓、吊耳或便于装卸的起吊装置。

2.4.9 水轮机应能在任一转速直至最高飞逸转速下运行而不受损害，在最高飞逸转速下连续安全运行5min不应产生有害变形。

### 2.5 水轮机参数

2.5.1 水轮机额定水头为55.45m。

2.5.2 在电网频率为50Hz时，推荐的水轮机额定转速为750r/min。

2.5.3 水轮机在额定水头、额定转速下运行时，其额定功率为2250kW。

2.5.4 水轮机转轮直径D1为73cm。

2.5.5 水轮机模型转轮型号为投标转轮的型号。

### 2.6 性能保证

2.6.1 概述

承包人要保证合同设备运行安全可靠，并满足合同文件中所保证的各项性能保证值。若合同设备不能满足所保证的要求，发包人有权要求承包人免费修改设备，或根据合同条款中的相关规定进行处理。

2.6.2 水轮机运行工况

2.6.2.1 在2.5所规定的水头范围，水轮机在空载和相应水头下45％～100％额定功率范围内甩负荷以及飞逸等各种工况下运行时，水轮机各部件均不得产生各种形式的共振。承包人应提交机组固有频率和各种可能共振频率的分析结果供承包人审查。

2.6.2.2 在规定的水头范围和功率范围内，水轮机均可连续安全稳定运行。水轮机应能在启动和甩负荷的过渡过程工况及所有规定的运行工况下，不产生有害的压力脉动、振动、噪音和超过规定的空蚀，在运行的各种工况下，应不出现功率摆动现象。

2.6.3 调节保证

2.6.3.1 基本资料

电站发电引水系统参数详见1.2；电气主接线采用两机一变；发电机转动惯量GD2不小于4.64 t.m2。

2.6.3.2 过渡过程计算工况

承包人至少应对以下工况进行计算：1）2台水轮机在额定水头和额定输出功率下运行，机组同时突然甩全负荷工况；2）2台水轮机在最大水头和额定输出功率下运行，机组同时突然甩全负荷工况；3）小波动稳定分析。

2.6.3.3 计算参数限定值

机组最大转速上升值不应超过额定转速的60%；蜗壳进口最大压力不超过74m；尾水管进口处真空度不超过8m水柱。

2.6.3.4 承包人应根据上述条件进行水力过渡过程计算，并提交计算分析方法和成果，同时说明导叶关闭时间和规律、尾水管压力、机组转速和蜗壳压力的变化值。

2.6.4 功率

2.6.4.1 水轮机在额定水头55.45m、额定转速下运转时，其额定功率为2400kW。在发电机功率因数为1.0时，允许水轮机短时（8000h运行小时内不超过100h）运行最大功率2400kW。

2.6.4.2 在下列水头条件下，水轮机在额定转速运行，空化系数、空蚀及磨损在保证值范围内，水轮机功率保证值不应低于表2.7-1中的数值。另外，相邻两点的连接直线构成水轮机的功率保证线，功率保证线上的值为各水头下的功率保证值。

表2.7-1 水轮机功率

|  |  |
| --- | --- |
| 水轮机水头 | 水轮机功率（kW） |
| 最大水头57m | ≥2400 |
| 加权平均水头55.88m | ≥2400 |
| 额定水头55.45m | ≥2400 |
| 最小水头53m | ≥2250 |

2.6.5 效率

2.6.5.1 模型水轮机与原型水轮机效率应按下列公式计算效率修正值，效率修正值为一个常量加于模型水轮机效率，以求得原型水轮机效率。

 ηT=ηM+△η

 △η=0.6(1-ηM max)（1- D1M/ D1T）0.2

式中：

ηT——原型水轮机效率计算值

ηM——模型水轮机效率

 ηM max——模型水轮机最高效率

D1T——原型水轮机转轮公称直径

D1M——模型水轮机转轮公称直径

* η——效率修正值（常量）

2.6.5.2 水轮机在规定水头范围内和导叶开度较宽广的范围内具有较高的效率，且效率曲线变化平缓。

2.6.5.3 水轮机在额定水头55.45m、额定功率2400kW时的效率保证值不应低于90%；在最大水头57m、额定功率2400kW时的效率保证值不应低于91%；在最小水头53m、最大功率2250kW时的效率保证值不应低于90%。

2.6.5.4 在全部运行范围内，水轮机最高效率保证值不应低于91%。

2.6.6 性能曲线

2.6.6.1 应随投标文件提交模型水轮机综合特性曲线和原型水轮机运转特性曲线。

2.6.6.2 模型水轮机综合特性曲线以单位转速、单位流量为坐标，曲线应包括等效率线、等导叶开度线、等空化系数线，尾水管、蜗壳进口压力脉动时域峰峰值等值曲线，特殊压力脉动区（如果有）。

2.6.6.3 提供全部运行水头范围、以水轮机水头和水轮机功率为坐标的原型水轮机运转特性曲线，曲线应标明等效率线、等导叶开度线、等吸出高度线、尾水管压力脉动等值线、叶片正压面和负压面空化起始线、尾水管压力脉动范围、水轮机运行范围及承包人保证的稳定运行范围等。

2.6.6.4 提供以单位转速、单位流量为坐标的飞逸特性曲线（曲线的单位转速和单位流量起始值均应为零），并注明导叶开度。

2.6.7 轴向水推力

2.6.7.1 在最不利运行工况下的水轮机最大轴向水推力应尽可能小。

2.6.7.2 在最不利运行条件包括紧急停机等过渡工况下，最大反向水推力不得超过机组转动部分重量，不允许产生抬机现象。

2.6.8 水力稳定性

2.6.8.1 尾水管管壁压力脉动值（双振幅△H），在额定功率运行时△H/H不大于3%；在部分负荷运行时△H/H最大不超过7%（H为运行水头）。

2.6.8.2 水轮机应能够在开停机、空载、甩负荷、飞逸等工况安全运行，在规定的水头和功率范围内，水轮机能安全稳定运行，没有共振或有害的振动。

2.6.9 振动和主轴摆度

顶盖垂直振动值、水导轴承水平振动值和水导摆度应符合GB8564《水轮发电机组安装技术规范》中的有关规定。振动的测量方法和测点位置按GB/T17189《水力机械振动和脉动现场测试规程》执行。

2.6.10 飞逸转速

在最大水头下，发电机无负荷，励磁不投入的情况下，原型水轮机的最高飞逸转速不应超过1650r/min，水轮机所有部件能安全承受在最高飞逸转速下连续运行至少5min所产生的应力、温度、变形、振动和磨损。

2.6.11 噪音

在各种工况下，水轮机顶盖上方1.0m处测得的噪声不超过90dB（A）。距尾水管和蜗壳进人门1m处的噪声不大于95dB（A）。

2.6.12 空蚀磨损保证

2.6.12.1 水轮机空蚀保证是指在规定的水质、泥沙特性条件下，水头及尾水位在规定范围内，自投入商业运行之日算起，运行8000h内，其中出力小于45%额定功率运行时间不大于800h，允许超负荷运行时间不大于100h的情况下：

1）转轮失重量不超过0.8D12 kg。

2）叶片任何点允许的剥落深度不超过3D12/3mm，面积不超过300D15/3cm2。

3）导水机构与尾水管里衬的失重量之和不超过0.266D12kg。

2.6.13.2 如空蚀损坏超过保证值，承包人应在保证期内负责修复，补焊后表面应打磨光滑，符合样板型线。如因叶片型线不良或部件质量不好造成过量空蚀损坏，承包人应负责改善，水轮机经修复并初步验收合格后，应重新开始空蚀保证期。由于上述原因引起的费用，由承包人承担。

2.6.13.3 空蚀损坏的测量和计算按《水轮机、蓄能泵和水泵水轮机空蚀评定第一部分：反击式水轮机的空蚀评定》GB15469.1规定的方法执行。

2.6.14 裂纹保证

2.6.14.1 在规定的质量保证期内，承包人应保证转轮叶片不产生裂纹、断裂或有害变形。

2.6.14.2 裂纹采用超声波和/或着色探伤检查，验收标准与转轮制造所用的标准相同。保证期内产生的裂纹，承包人应免费修复，并重新开始保证期。如果同一转轮叶片上出现需要修复的裂纹，且经承包人三次修复无效，则发包人有权要求承包人免费提供新转轮。

2.6.15 轴承温升

在规定运行范围内连续运转的条件下，冷却水进水温度不超过28℃时，水轮机导轴承的轴瓦温度不超过65℃，油温不超过60℃。

2.6.16 可靠性指标

在规定的运行工况下，水轮机可靠性指标指定如下：

1）水轮机大修间隔期不小于5年；

2）水轮机使用寿命不小于40年。

### 2.7 主要部件技术要求

**2.7.1 转轮**

2.7.1.1 转轮应采用抗空蚀、抗磨蚀性能和焊接性能良好的镍铬不锈钢材料，转轮上冠、下环材质选用ZG00Cr16Ni5Mo或ZG06Cr13Ni4Mo，叶片材质选用ZG00Cr16Ni5Mo或ZG06Cr13Ni4Mo （或经电站运行证明抗空蚀性能更好的不锈钢材料）。

2.7.1.2 转轮采用铸焊结构，并应具有足够的强度和刚度，能够承受任何可能产生的作用在转轮上的最大水压力、离心力和压力脉动，退役前在周期性变动负荷作用下不发生裂纹、断裂或有害变形。

2.7.1.3 转轮叶片采用采用AOD精炼铸造或模压成型，表面宜采用五轴数控加工。

2.7.1.4 转轮铸件应按CCH-70-3《水力机械铸钢件检查规程》的要求进行无损检测，并符合质量要求。

2.7.1.5 原型水轮机转轮的过流部分应保证与模型水轮机转轮几何相似，转轮表面波浪度、粗造度和叶片几何型线、流道尺寸应符合GB/T10969《水轮机、蓄能泵和水泵水轮机通流部件技术条件》的要求。过流表面应光滑，呈流线型，无裂纹或凸凹不平等缺陷。

2.7.1.6 承包人应计算转轮叶片的自振频率，避免机组与厂房结构产生共振。

2.7.1.7 转轮和主轴采用螺栓连接，可按摩擦传递力矩设计（或采用其它力矩传递方式）。承包人应提供主轴法兰连接螺栓防护罩，并应提供拧紧螺栓的工具和检测螺栓应力的测量仪表。

2.7.1.8 承包人应提供至少进、出口各3个断面上的转轮叶片型线检查样板，以供检查和修复时使用。

2.7.1.9 在转轮上冠设置适当孔径的泄压孔或采用别的泄压措施以减少对顶盖的压力。

2.7.1.10 转轮上冠和下环应设置止漏环，以保证间隙漏水量尽可能小，止漏环间隙应均匀，且应不超过模型间隙的比例尺寸，止漏环应具有好的抗腐蚀和抗磨蚀性能，其硬度值应比相对应的顶盖和底环上相匹配的固定止漏环硬度高HB30，且不低于HB320。

2.7.1.11 转轮上冠、叶片和下环组焊完成后，应进行应力释放热处理，整个转轮进行100%磁粉或着色检测，所有焊缝进行无损检测。

2.7.1.12 转轮加工完成后，应同上、下止漏环一起在工厂车间进行静平衡试验。配重用塞孔必须设在不靠过流表面处。

2.7.1.13 转轮在本电站水流泥沙含量情况下，应能满足2.7.13空蚀磨损保证的要求，否则应考虑采用其他适当的保证措施，包括在过流表面覆盖抗磨涂层。

2.7.1.14 当水轮机主轴与转轮采用摩擦传动时，转轮应能互换。

**2.7.2 导水机构**

2.7.2.1 导叶宜采用抗空蚀性能良好的材料制造。过流表面型线、波浪度和粗糙度应符合GB/T10969 的规定。

2.7.2.2 在顶盖和底环对应导叶活动的范围的过流面宜设置不锈钢抗磨板或其他的抗磨蚀材料进行防护。

2.7.2.3 混流式水轮机，在顶盖和底环与转轮止漏环对应处宜装不锈钢固定止漏环。

2.7.2.4 导水机构中所有轴套应采用自润滑材料制造。底环轴套孔应与顶盖上的轴套孔同心。

2.7.2.5 导水机构应在制造厂内进行预装，并做控制环行程与导叶开度关系的试验。导水叶全关时，立面间隙和端面间隙应达到 GB/T8564的要求。

2.7.2.6 应装设导叶限位装置。

**2.7.3 水导轴承**

2.7.3.1 轴承结构应安全可靠和便于检修，机组从最大飞逸转速惯性滑行直到停机的全部过程中，应安全承受。

2.7.3.2 稀油润滑轴承宜采用自循环方式，运行时应保证不漏油，不甩油。对于高速机组，轴承的油槽应采取防甩油和防油雾密封措施。

**2.7.4 主轴**

2.7.4.1 由于主轴密封改造和转轮更换，因此主轴需要返厂对进行处理，同时转轮螺栓孔需要与主轴同镗加工。

2.7.4.2 主轴应全部精加工，与轴承配合表面应抛光。其粗糙度不超过Ra0.8μm。

2.7.4.3 主轴出厂前应进行超声波无损探伤检测。

2.7.4.4 水轮机主轴与发电机主轴的连接采用磨擦传动（或其它方式）。

2.7.4.5 当水轮机主轴与转轮、发电机主轴采用摩擦传动时，水轮机主轴应能互换。

**2.7.5 主轴密封**

2.7.5.1 在电站运行过程中主轴密封的漏水量较大，本次改造结合电站的特点，主轴工作密封建议采用无接触泵板密封方式（是否具备条件，需后续拆机现场确定，暂定采用无接触泵板密封），检修密封建议采用“心”型空气围带的密封方式。

2.7.5.2 工作密封应能保证密封面的良好配合和密封性能，并设水压自动平衡装置以使机组运行中能够自动调整。密封元件应有足够的强度和耐磨性能。工作密封至少能运行一个大修周期后方需更换。

2.7.5.3 当工作密封采用径向方式时，在主轴上需有一个可更换的不锈钢衬套，避免主轴磨损。工作密封应是自补偿型的，在运行中，对密封元件的磨损可进行自动调整。

2.7.5.4 工作密封应设计成可用水润滑与冷却，承包人应提供管道、阀门及主备用清洁水精密过滤器、仪表和附件。

2.7.5.5 当转轮直径和转速合适时，主轴工作密封宜采用无接触泵板密封。

2.7.5.6 在工作密封下方应设置检修密封，检修密封采用压缩空气充气的实心心形橡胶密封或其它结构形式，应能在不吊出顶盖的条件下更换。由电站压缩空气系统供给压力为0.5～0.7MPa的压缩空气，承包人应提供相应的管道、仪表、阀门及其它附件等。并应设置一个带警报的联锁装置，以防止水轮机运转时带动静止密封。

2.7.5.7 所有紧固工作密封和检修密封用压板工具、螺栓、螺母等均采用不锈钢材料制成。

### 2.8 工厂质量检查、装配和试验

2.8.1 为检验水轮机设计、制造质量，除了采用合理结构、工艺和合格材料、严格控制加工精度、尺寸公差和热处理工艺外，在出厂前必需对水轮机主要部件进行试验和检查。

2.8.2 各项试验应符合合同要求，若合同无具体规定时，按照符合GB、NB、SL、JB以及国际相关标准中较高要求执行。

2.8.3 承包人应提供工厂试验项目、计划安排及试验大纲，各项试验的试验报告、照片、记录、有关文件资料及合格证必须完备，并随时供买受人或工程师检查和审核。凡规定必须有发包人代表参加的试验项目，必须按规定提前15天通知发包人参加，并提供全部文件资料。

2.8.4 承受水压、油压、气压的设备部件除在工地进行组焊外均应按GB规定在厂内进行强度耐压试验。强度耐压试验压力为1.5倍工作压力，试验时间为30min，受压部件不得有渗漏等异常现象。压力容器的耐压试验按照《钢制压力容器》与《压力容器安全技术监察规程》的规定执行。

2.8.5 工厂试验项目见2.8-1。

表2.8-1 混流式水轮机工厂质量检查、装配和试验项目表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 材料检验 | 制造过程和最终检验 | 耐压及取样试验 | 其它检验项目及备注 |
| 力学性能 | 化学成分 | 无损检测 | 硬度试验 | 无损检测 | 外观检查 | 尺寸检查 | 动作试验 |
| 1 | 转轮 | **√** | **√** | **√** | **√** | **√** | **√\*** | **√\*** |  |  | 叶型、表面粗糙度检查及静平衡 |
| 2 | 导水机构 | **√** | **√** | **√** |  | **√** | **√\*** | **√\*** | **√\*** |  |  |
| 5 | 水导轴承 | **√** |  |  |  | **√** | **√\*** | **√\*** |  |  |  |
| 4 | 主轴 | **√** | **√** | **√** |  | **√** | **√\*** | **√\*** |  | 钻孔取样 | 法兰间平行度、同心度、主轴法兰垂直度\* |
| 5 | 主轴密封 | **√** |  |  |  |  |  | **√** |  |  | 局部装配\* |

注：“√”为厂内试验项目； \* 为发包人到工厂见证和检查项目。

### 2.9 现场试验

**2.9.1 概述**

2.9.1.1 每台机组安装完毕后，应进行各项现场试验、试运行和验收，以验证设备性能和质量是否符合合同要求。

2.9.1.2 现场试验由发包人主持，并组织现场领导小组负责对试验结果进行鉴定，承包人应对试验程序和方法负责，并指导试验。承包人应提供现场试验所需的特殊设备和仪表。

试验大纲应由承包人配合安装单位根据工程进度，在开始试验前一个月提出，经发包人（或工程师）核准后执行。

试验大纲应包括试验项目、试验准备、试验方法、试验程序、检验标准和试验时间及进度等。

**2.9.2 水轮机现场安装试验**

2.9.2.21水轮机与发电机主轴安装连轴后，在承包人指导下，由安装单位进行盘车检查，摆度值应符合GB8564《水轮发电机组安装技术规范》中的有关规定，并由工程师用书面形式予以审定。

2.9.2.2 所有油、气、水系统的管路均应进行耐压试验，并应符合GB8564《水轮发电机组安装技术规范》中的有关规定。

2.9.2.3 操作、控制、保护和指示装置应进行模拟试验，要求动作准确、可靠。

2.9.2.4 机组的动平衡试验。

2.9.2.5 其它试验项目由合同双方协商确定。

**2.9.3 试运行**

2.9.3.1 在设备安装完毕，经现场试验，检查合格后，应进行机组试运行，以检验设备技术性能和保证值是否满足和符合合同文件的规定。

2.9.3.2 试运行期间，由安装单位操作设备，承包人应对其设备和操作方法负责并进行指导。

2.9.3.3 试运行工作将按GB8564《水轮发电机组安装技术规范》及DL507《水轮发电机组起动试验规程》中的有关规定进行。

2.9.3.4 机组经72h试运行合格，并按签发初步验收证书后，由发包人负责开始商业运行。

**2.9.4 特性验收试验**

机组试验运行合格并投入商业运行后，根据需要进行水轮机特性试验，以检验设备是否满足合同文件和保证值。试验在承包人指导下进行。

特性试验项目包括：水轮机出力试验、效率试验及空蚀损坏检测等。

水轮机出力试验：每台机组均做出力指标试验，以检验输出功率是否达到功率保证值；同时测定出力特性曲线。

水轮机效率试验：在机组保证期内，经合同双方协商可在1台或2台机组上进行效率试验，以检查是否达到保证值。

空蚀损坏检测：在机组运行时间达到8000h时，应由合同双方协商在适当的时间共同进行水轮机空蚀损坏检测，以检查是否达到保证值。

第3章 水轮发电机改造技术要求

**3.1 概述**

3.1.1 本节适用于×台立轴式水轮发电机及其附属设备的设计、制造、装配、工厂试验、交付、现场安装及现场试验的技术要求。

3.1.2 本技术条款未说明，但又与设计、制造、安装、试验、运输、包装、保管和运行维护等有关的技术要求，按有关标准执行。

3.1.3 发电机设计、制造、试验、供货和服务等除满足本节要求外，还应满足“一般规定和规范”的要求。发电机制造质量应满足NB/T 42096《小型水轮发电机产品质量控制规范》的要求。

3.1.4 立轴式水轮发电机及其附属设备的安装、调试将在承包人服务人员的技术指导下，由其他承包商完成。

### 3.2 工作内容

**3.2.1 工作范围**

同2.2.1节“工作范围”内容。

**3.2.2 供货范围**

1）水轮发电机

2台套额定容量为2250kW/2800kVA，额定转速为750r/min的立轴、悬式、密闭循环空冷三相同步水轮发电机，每台发电机及其附属设备必须是完整成套配备，并至少应带有下列设备和工作：

—定子机座和定子铁芯保留（视情况加固处理）、更换定子绕组

—转子更换磁极线圈，保留磁轭、主轴和磁极铁芯厂内组装成一个完整的转子

—保留上机架本体，保留推力头和镜板。更换推力轴承、上导轴承、上导油冷却器，密封盖改造成无间隙接触密封。

—更换下机架本体，更换下导轴承、下导油冷却器，密封盖改造成无间隙接触密封。

—制动器及制动器管路更新。制动器采取高耐磨的制动块。

—集电环及刷架更新

—油、气、水的管路更新

—自动化元件更新或新增

—机械过速保护及齿盘测速装置所有表计、盘柜、电缆、导线

—转速信号器（带齿盘）

2）规定的发电机备品备件

任何上述1）-2）项中未列上，但又是保证发电机安全、稳定、正常运行和维护、检修所必须的设备、元器件及零部件。

**3.2.3 供货界面**

主引出线侧——供货至机坑墙外400mm，包括穿机坑引线的密封件、支撑和对钢筋发热的保护措施，但不包括电流互感器；

中性点——包括中性点引出线，供货至机坑墙外400mm，还包括穿机坑引线的密封件、支撑和对钢筋发热的保护措施；

控制及电气系统——供货至承包人提供的盘柜端子；

油、气、水系统——供货至机墩外第一对法兰处（如阀门、自动化元件布置在机墩外，则应包括这些阀门、自动化元件）；

承包人提供的成套设备之间的机械和电气连接均属承包人的供货范围。

**3.2.4 技术资料**

承包人在各阶段应提供表3.2-1所列的技术资料。

表3.2-1 提供的技术资料清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 图纸名称 | 联络会资料 | 正式资料 | 随机资料 |
| 1 | 水轮发电机剖面图 | √ | √ | √ |
| 2 | 大件运输尺寸和重量 | √ | √ | √ |
| 3 | 发电机外形图 | √ | √ | √ |
| 4 | 发电机基础图和载荷图 | √ | √ | √ |
| 5 | 发电机油、气、水系统管路布置图 | √ | √ |  |
| 6 | 发电机油气水用量及压力 | √ | √ | √ |
| 7 | 空气冷却器外形及管路接口尺寸图 | √ | √ | √ |
| 8 | 高压油顶起及制动管路布置图 | √ | √ | √ |
| 9 | 发电机定子装配图 | √ | √ | √ |
| 10 | 发电机转子装配图 | √ | √ | √ |
| 11 | 发电机总装配图 | √ | √ | √ |
| 12 | 发电机集电环装配图 | √ | √ | √ |
| 13 | 发电机制动器装配图 | √ | √ | √ |
| 14 | 发电机上导推力轴承装配图 | √ | √ | √ |
| 15 | 发电机下导轴承装配图 | √ | √ | √ |
| 16 | 主引出线和中性点引出线布置图 | √ | √ | √ |
| 17 | 发电机电磁计算成果 | √ | √ | √ |
| 18 | 发电机功率及运行特性曲线 | √ | √ | √ |
| 19 | 发电机产品技术条件及说明书 | √ | √ | √ |
| 20 | 发电机空载和短路特性曲线 | √ | √ | √ |
| 21 | 发电机安装使用维护说明书 | √ | √ | √ |
| 22 | 厂内产品检查及试验记录 | √ | √ | √ |
| 23 | 需要提供的其它随机图纸 | √ | √ | √ |
| 24 | 图纸资料目录 | √ | √ | √ |

### 3.3 标准

发电机设计、制造、安装、调试等应满足以下标准规范要求（不限于）。

|  |  |
| --- | --- |
| NB/T10878 | 水力发电厂机电设计规范 |
| NB/T35088 | 水电机组机械液压过速保护装置基本技术条件 |
| GB/T28570 | 水轮发电机组状态在线监测系统技术导则 |
| GB/T7894 | 水轮发电机基本技术条件 |
| SL668 | 水轮发电机组推力轴承、导轴承安装调整工艺导则 |
| GB/T8564 | 水轮发电机组安装技术规范 |
| NB/T35004 | 水力发电厂自动化设计技术规范 |
| NB/T42052 | 小水电机组启动试验规程 |
| NB/T 42096 | 小型水轮发电机产品质量控制规范 |
| JB/T1270 | 水轮机、发电机大轴锻件技术条件 |
| GB/T 7064 | 隐极同步发电机技术要求 |
| SL600 | 水轮发电机定子现场装配工艺导则 |
| JB/T 3334.1 | 水轮发电机用制动器第1部分：立式水轮发电机用制动器 |
| JB/T 10265 | 水轮发电机用上下圆盘锻件技术条件 |
| JB/T 4058 | 汽轮机清洁度 |
| GB/T 11348.3 | 旋转机械转轴径向振动的测量和评定第3部分 |
| GB/T 699 | 优质碳素结构钢 |
| GB/T 700 | 碳素结构钢 |
| GB/T 3077 | 合金结构钢 |
| GB/T 6402 | 钢锻件超声检测方法 |
| GB/T 6967 | 工程结构用中、高强度不锈钢铸件 |
| GB/T 7233.1 | 铸钢件 超声检测第1部分：一般用途铸钢件 |
| GB/T 9443 | 铸钢件渗透检测 |
| GB/T 9444 | 铸钢件磁粉检测 |
| GB/T 11345 | 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级 |
| GB/T 11352 | 一般工程用铸造碳钢件 |
| GB/T 26951 | 焊缝无损检测 磁粉检测 |
| GB/T 26952 | 焊缝无损检测 磁粉检测 验收等级 |
| GB/T 26953 | 焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级 |
| JB/T 6402 | 大型低合金钢铸件 |
| JB/T 6396 | 大型合金结构钢锻件 |
| JB/T 6397 | 大型碳素结构钢锻件 技术条件 |
| JB/T 7023 | 水轮发电机镜板锻件技术条件 |
| JB/T 10180 | 水轮发电机推力轴承弹性金属塑料瓦技术条件 |
| JB/T 8467 | 锻钢件超声波探伤方法 |
| JB/T 8468 | 锻钢件磁粉检验方法 |
| GB/T 8162 | 结构用无缝钢管 |
| GB/T 8163 | 输送流体用无缝钢管 |
| CCH―70―3 | 水力机械铸钢件检查规程 |

### 3.4 型式和额定值

**3.4.1 型式**

发电机为立轴、三相、空冷同步发电机，结构型式为悬式。

**3.4.2 额定值**

额定容量 2250kW/ 2800kVA

额定电压 6.3kV

额定功率因数 0.8（滞后）

额定转速 750r/min

额定频率 50Hz

相 数 三相

### 3.5 主要参数及性能保证

**3.5.1 电气特性**

3.5.1.1 电抗（以额定电压和额定容量为基准）

1）纵轴同步电抗Xd（不饱和值）不大于1.0（标么值）；

纵轴瞬态电抗Xd＇（饱和值）不大于0.28（标么值）；

纵轴超瞬态电抗Xd "（饱和值）不小于0.18（标么值）；

4）横轴超瞬态电抗值与纵轴超瞬态电抗值Xq "和Xd "之比值应尽可能接近于1。

3.5.1.2 短路比（试验值）不小于1.0。

3.5.1.3 发电机在空载额定电压和额定转速时，线电压的电话谐波因数（THF）不应超过1.5%。

3.5.1.4 发电机定子绕组接成正常工作接法时，在空载额定电压下，线电压波形正弦性畸变率不大于5%。

3.5.1.5 在下列情况下，发电机应能连续输出额定容量：

1）空气冷却器、油冷却器的进水温度不超过28℃，冷却空气温度不超过40℃；

2）在额定转速及额定功率因数时，电压与其额定值的偏差不超过±5%；

3）在额定电压和额定功率因数时，频率与其额定值的偏差不超过±1%；

4）在额定功率因数时，当电压与频率同时偏差（两者分别不超过±5%和±1%）且均为正偏差时，两者偏差之和不超过6%；若两者偏差均为负偏差或电压和频率不同时为正偏差时，两者偏差的绝对值之和不超过5%。

当电压与频率偏差超过上述规定时应能连续运行，此时输出功率以励磁电流不超过额定值，定子电流不超过额定值的105%为限。

5）发电机应能在功率因数为1.0时以××kW出力长期安全稳定运行。

3.5.1.6 发电机在进相深度为0.95时应能长期安全稳定运行。

3.5.1.7 定子绕组Y形接线，中性点不接地（暂定）。

**3.5.2 效率**

发电机在额定容量、额定功率因数、额定电压及额定频率时的效率应不小于96%。

计算效率时发电机损耗包括：

1）定子绕组损耗（80℃）

2）转子绕组损耗（90℃）

3）铁心损耗

4）风损和摩擦损耗

5）推力轴承损耗（发电机分担部分）

6）导轴承损耗、电刷摩擦损耗

7）杂散损耗

8）励磁系统（包括励磁变压器、整流器等）损耗

**3.5.3 绝缘**

3.5.3.1 定子、转子绕组和定子铁心绝缘等级为F级。

3.5.3.2 定子线棒绝缘的工频击穿电压应大于62kV，并应对每台机组抽取3根定子线棒通过抽样试验验证。

3.5.3.3 定子安装完成后，在进行交流绝缘介电强度试验前，应对定子绕组进行3倍额定电压的直流绝缘强度试验和泄漏电流测定。试验时按每级0.5倍额定电压分阶段升高，每阶段停留1min，其泄漏电流应不随时间延长而增大。各相泄漏电流的差别应不大于最小值的50%。

3.5.3.4 发电机绕组对机壳及各相绕组间的绝缘应能承受表3.5-2中所规定的50Hz（波形为实际正弦波）交流介电强度试验，历时1min不得有任何损坏。

表3.5-2 发电机绝缘介电强度试验标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 发电机部件 | 试验电压 |
| 1 | 定子绕组 | 定子成品线圈 | 2.75UN+6.5kV |
| 2 | 定子线圈在工地嵌装前 | 2.75UN+2.5kV |
| 3 | 定子安装完成后 | 2UN+1kV |
| 4 | 转子绕组 | 额定励磁电压500V及以下 | 10倍额定励磁电压（但最低不低于1500V） |
| 额定励磁电压500V及上 | 2倍额定励磁电压+4000V |

注：1、表中UN为发电机额定线电压10.5kV（有效值）。2、转子绕组试验电压值为转子装配完成后的耐压值。

3.5.3.5 起晕电压：定子绕组单个线棒应在1.5倍额定线电压下不起晕。整机耐压时，在1.05倍额定线电压下，端部应无明显晕带和连续的金黄色亮点。定子绕组在1.3倍额定相电压下进行整体电晕试验时，应无持续可见电晕。

3.5.3.6 定子线棒介质损失角正切值（tgδ）及其增量(△tgδ)的指标应满足表3.5-3中的规定。

 表3.5-3 定子线棒介质损失角正切值（tgδ）及其增量（△tgδ）指标（%）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 试验检查项目 | 试验电压 | 指标（%） | 备注 |
| tgd0.2UN | 0.2UN | £2 | 每台按3%抽检，如不合格，则加倍抽检 |
| Dtgd=tgd0.6UN-tgd0.2UN | 0.2UN～0.6UN | £1 | 同上 |

注：Un—发电机额定线电压（10.5kV）

**3.5.4 温升**

3.5.4.1 在额定功率因数和额定转速、电压与额定值偏差在100±5%范围内长期连续额定容量运行时，且空气冷却器的进水温度不超过28℃、空气冷却器出口冷却空气不超过40℃的环境条件下，主要部件温升限值应不超过表3.5-4规定。

表3.5-4 发电机各部件允许温升限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 发电机部件 | 最高允许温升限值（K） |
| 温度计法 | 电阻法 | 检温计法（ETD） |
| 1 | 定子绕组 |  |  | 80 |
| 2 | 定子铁心 |  |  | 85 |
| 3 | 转子绕组 |  | 90 |  |
| 4 | 集电环 | 75 |  |  |

3.5.4.2 在电压与额定值偏差在100±5%范围内、额定转速、额定功率因数，且在额定容量运行，油冷却器的进水温度不超过28℃时，采用埋置检温计法（ETD）测量，推力油槽内热油温度不超过50℃，推力瓦瓦体温度不超过55℃，导轴承轴瓦最高温度不大于70℃。

**3.5.5 特殊要求**

3.5.5.1 发电机在不对称系统中运行时，如任一相电流不超过额定值，且其负序电流与额定电流之比不超过12%，应能长期运行。

3.5.5.2 在不对称故障时，短时间允许的不平衡电流值，其负序电流I2与额定电流之比（标么值）的平方与允许不对称运行时间t(s)的乘积（I2/IN）2×t不小于40s。

3.5.5.3 发电机在热状态下应能承受150%额定电流历时2min而不发生有害变形及接头开焊等情况，此时电压应尽可能接近额定值。

3.5.5.4 转子绕组的设计应能安全地承受2倍额定励磁电流历时不小于50s。

**3.5.6 机械特性**

3.5.6.1 发电机旋转方向为俯视顺时针。

3.5.6.2 发电机应能在最高飞逸转速下历时5min而不产生有害变形和损坏。此时转子材料的计算应力不超过屈服点的2/3。在水轮发电机甩100%额定负荷、调速系统正常工作条件下，应允许机组不经任何检查即可并入系统。

3.5.6.3 发电机转动惯量GD2不小于10.71t·m2，并满足电站调节保证的要求。

3.5.6.4 发电机各部分结构强度应能承受在额定负荷及端电压为105%额定电压下，定子出口突然发生对称或不对称短路历时3s而不发生有害变形和损坏。同时，还应能承受在额定容量、额定功率因数和105%额定电压及稳定励磁条件下运行时，历时30s的短路故障而无有害变形和损坏。

3.5.6.5 发电机的所有部件及结构（包括导轴承）应能承受因半数磁极短路产生的不平衡拉力而不产生有害变形和不稳定，发电机结构刚度应能承受基本烈度Ⅷ度地震的考验而不产生有害变形和破坏性损坏。

3.5.6.6 发电机的噪音应限制在其风洞上盖板外侧1m及距地面1m高处测量时不大于85dB（A）。

3.5.6.7 在各种正常情况下，发电机推力轴承和发电机导轴承支架的水平双幅振动量应符合GB/T8564《水轮发电机组安装技术规范》的要求。

3.5.6.8 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和最小值分别与其平均半径之差不大于设计空气间隙的±4%；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±8%。

3.5.6.9 发电机与水轮机组装后的转动部分的第一阶临界速度应不小于最大飞逸速度的120%。

3.5.6.10 发电机在设计时应考虑到水轮机的振动特性并避免与之发生共振。在对称负荷工况下，定子铁芯的100Hz双幅振动量不应大于0.03mm。在其它运行工况下亦应无明显的振动。

3.5.6.11 在最大轴向负荷时，上机架垂直挠度应不大于1.5mm。

**3.5.7 可靠性指标**

在本合同规定的运行条件下，发电机可靠性指标规定如下：

1）强迫停机率≤0.5%。

2）无故障连续运行时间大于16000h

3）大修间隔时间6年。

4）退役前的使用年限40年。

由于发电机仅部分部件进行了改造更新，上述发电机的可靠性指标规定是针对全新发电机的要求，故承包人可参照执行，如有意见可提出，由发包人确定并在后续设计联络会及技术协议等环节进行确定。

### 3.6 发电机（技术改造后）本体结构

**3.6.1 概述**

3.6.1.1 发电机及其所有部件除应具有良好的技术特性外，还必须满足强度和刚度要求，使之在正常与非正常运行情况下，其整体和所有部件的挠度、振动和安全系数均在允许范围内。所谓非正常运行情况指的是对称与不对称短路、飞逸转速下运行、过电压、转子半数磁极短路、地震等。

3.6.1.2 发电机整体及其所有部件的结构应设计成便于运输、安装、维护和检修。

3.6.1.3 发电机应采用先进的、成熟的结构、材料和工艺。如果采用新的结构应有验证试验。

3.6.1.4 发电机集电环、导轴承和推力轴承的结构应设计成不影响转子和相关部件情况下，便于装拆、更换、维修。

3.6.1.5 发电机各轴承支架、基础板及结构部件应避免与水轮机固有频率发生有害的谐振。

3.6.1.6 在所有运动部件和带电部分周围应装设合适防护设施。

3.6.1.7 当用液压顶起装置顶起转动部件时，应满足检查或检修推力轴承的要求，但不得超过机组容许的顶起值。

3.6.1.8 采取有效措施，防止轴电流对推力轴承和导轴承的危害，并设置轴电流监测设备。

**3.6.2 定子**

**定子改造范围：定子机座和铁艺保留，视情况作加固处理，定子返厂更换绕组。**

3.6.2.1 如果运输条件允许，定子须在厂内装配、试验完成后整体运至工地。如果受运输条件限制，定子采用分瓣结构，厂内整圆装压铁心、分瓣下线、分瓣运输。在工地由承包人整圆组合，下合缝线圈，运输中应采取必要措施保证定子的圆度和线棒绝缘不受损伤。分瓣定子组合后，应符合下列要求：

1）机座组合缝间用0.05mm塞尺检查，在螺栓及定位销周围不应通过。

2）铁心合缝处加垫后不应有超出标准要求的空隙。

3）铁心合缝处槽底部的径向错牙不应大于0.3mm。

4）分瓣组合后定子圆度，各实测半径与平均半径之差应不大于设计空气间隙值的4%。

3.6.2.2 机座应采用钢板焊接结构，并应具有足够的强度和刚度，以承受各种运行情况下包括短路、半数磁极绕组短路等引起的各种力的作用而不发生损害和超过允许的变形。机座应设计成能适应定子铁心的热变形，以防止铁心松动、翘曲；还应考虑能承受运输、安装、运行时各种力的作用而不产生损害和超过允许的变形。

3.6.2.3 机座设计应为定子铁心、定子绕组的通风考虑合适的风路。

3.6.2.4 定子铁心应采用低损耗、高质量、高导磁率、无时效、厚度不大于0.5mm的优质冷轧硅钢片叠成。每片叠片应除去毛刺，硅钢片的两面应涂F级绝缘漆或其它相当的绝缘材料，使其涡流损耗减至最小。绝缘漆的耐温水平应不低于定子绕组的水平。定子铁心叠片应交错叠制。应采用多段分层压紧法，以形成一个整体、紧固的铁心。

3.6.2.5 绕组绝缘采用F级，绝缘应能经加热产生适量的弹性，使线棒（线圈）具有无损伤地放入线槽或取出的性能。绕组绝缘应具有良好的电气性能、机械性能、抗老化性能、耐潮性能和具有不燃或难燃特性。每个线棒（线圈）应采用罗倍尔换位或其它更佳的换位方式，以减少附加损耗和股间温差。

3.6.2.6 绕组的端部、槽部、槽口和连接线应牢固地支撑和固定，使之在频繁起动以及和各种工况下不产生振动、位移和变形。槽部和端部的支持结构，除要求有足够的机械强度外，对端部还要求与齿压板等金属部件有足够的绝缘距离。定子绕组的端箍应采用非磁性材料。所有的接头和连接应采用银—铜焊接工艺，接头处的载流能力不得低于同回路的其它部位。端部绝缘、定子槽楔及垫条的绝缘等级应为F级。

3.6.2.7 绕组应具有良好的防电晕和耐电腐蚀性能，在槽部、端部等部位应采取防晕措施。定子绕组端部绝缘应采用防晕层与主绝缘一次成型的结构。

3.6.2.8 所有用螺栓连接的母线接头，表面均应镀银。螺栓应采用非磁性材料制成。

3.6.2.9 从发电机定子槽引出至其机座出线孔口之间的主引线和中性点引线，其绝缘强度应等同于发电机绕组的绝缘强度，最大温升不超过规定值。

3.6.2.10 定子绕组为波绕组，Y形接线。三相的相序为俯视逆时针，U，V，W。

3.6.2.11 定子绕组在实际状态下，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的误差后不应超过最小值的2%。

3.6.2.12 主引出线应有三个引出端，在风洞内有可拆卸的连接装置，以便将引出线和外部连接断开供试验、检修等用。取下可拆式的连接头，母线端头之间应有300mm的间距，连接端头应镀银，并确保多次拆接的需要。

3.6.2.13 为把定子铁心的扭曲变形降至最小，定子机座、机架及铁心设计时应考虑其热膨胀因素。

3.6.2.14 定子和转子组装后，定子内圆和转子外圆半径的最大或最小值分别与其设计平均半径之差不大于设计间隙的±4%。定、转子间最大气隙或最小气隙与其平均值之差，不得超过其平均值的±8%。

3.6.2.15 定子绕组在整个定子圆周上分布及其相角、电压相序应当完全对称而均等。

**3.6.3 转子**

**转子改造范围：保留磁轭及主轴，转子更换磁极线圈，厂内组装成一个完整的转子。**

3.6.3.1 转子由主轴、磁轭和磁极等部件组成，转子采用整体结构。

3.6.3.2 转子应具有足够的刚度和强度，在飞逸转速时不应发生有害的变形，在任何工况下不得失去稳定，并应做到结构合理，且具有良好的电磁性能和通风性能，各紧固件连接牢靠。发电机转子在制造厂内作静平衡试验。

3.6.3.3 磁极采用鸠尾键和相配合的槽固定在磁轭上。磁极铁心应采用高强度薄钢板冲片，压板材料应采用锻钢。

3.6.3.4 磁极线圈应用铜带扁向绕制而成，使用F级绝缘。磁极线圈接头及极间连接应可靠，能承受运行时的振动、热变形，飞逸时的离心力及电气短路、频繁起停等产生的应力，不发生变形、裂缝和滑动。极间连接应有防松动措施，且便于拆卸和检修。磁极线圈接头应布置在转子上方。

3.6.3.5 转子上应装设纵、横阻尼绕组。用银铜焊将阻尼条与阻尼环连接紧固。阻尼环间采用多层紫铜片制成的连接片柔性连接，用螺栓紧固。阻尼绕组应安装牢固，以防由于振动及最大飞逸转速下的热位移和热应力而造成机械故障。阻尼绕组应具有承受短路和不平衡电流的能力。

3.6.3.6 磁轭由磁轭键、卡键等紧固在转子主轴上，磁轭外缘设有键槽，用于固定磁极。

3.6.3.7 磁轭冲片应采用高强度的优质钢板，以满足在最高飞逸转速下磁轭断面上产生的平均拉应力（计算值）不大于材料的屈服应力的2/3。磁轭冲片应平整、除锈、去毛刺、尺寸符合精度要求。应采取各种措施，确保磁轭的叠装质量及整体性。磁轭设计时，应考虑具有良好的径向通风性能。

3.6.3.8 制动环固定在转子磁轭上，对于制动时所产生的热量及制动环的热膨胀应采取有效措施。

3.6.3.9 发电机和水轮机安装完毕后，作过速试验前，应按国家标准规定的方法检查其动平衡，承包人应考虑动平衡块的焊装位置，并负责安装技术指导及提供动平衡配重块。动平衡试验由安装承包人完成。

**3.6.5 机架**

**保留上机架本体，保留推力头和镜板。更换推力轴承、上导轴承、上导油冷却器，密封盖改造成无间隙接触密封。**

**更换下机架本体，更换下导轴承、下导油冷却器，密封盖改造成无间隙接触密封。**

3.6.5.1 上机架应能承受水轮机/发电机的所有转动部分的重量和水轮机最大水推力的组合轴向荷载。并能与下机架一起安全地承受作用于水轮机转轮上的不平衡水推力以及由于绕组短路包括半数磁极短路引起的不平衡力且不发生有害变形。

3.6.5.2 下机架应能通过定子内径吊出。上机架应设计成不需要取出集电环就可以取出上导轴承和油冷却器。

3.6.5.3 上机架应采用适应热变形的结构。

3.6.5.4 上机架支臂传力的设计，应保证在事故情况下（半数磁极短路、发电机出口短路时）发电机的稳定性；尽可能地将单边磁拉力的径向力转变为切向力传至发电机风洞混凝土围墙，或采用联合受力的方法，既保证机组稳定又尽可能少地将径向力全部传至风洞混凝土围墙。

3.6.5.5 上、下机架的结构应能承受各种运行工况的应力而安全运行，应为轴承、制动器等的维修提供足够的空间和通道。

**3.6.6 轴承**

3.6.6.1 一般要求

1）轴承和轴承支架应设计成能在各种运行工况下安全运行。

2）发电机推力轴承和导轴承在冷却水中断后机组应能安全停机。当冷却水中断时应允许机组在正常转速下带额定负荷，至少运行15min，在飞逸转速情况下，至少运行5min，推力轴承和导轴承不应有任何损坏，轴承温度不应超过允许最高值。

3）在推力轴承和导轴承油温不低于5℃时，应允许机组起动；应允许机组在停机后立即启动；在紧急事故且制动失灵的情况下不制动停机（包括机组从飞逸转速不制动停机）。在以上情况下均应保证轴瓦不损坏。

4）应采取有效措施防止轴承油雾逸出和其润滑系统甩油。

5）在连续运行条件下，冷却水最高温度为28℃时，导轴承轴瓦的最高温度应不超过65℃，油温不超过60℃。推力轴承轴瓦最高温度应不超过55℃。

3.6.6.2 推力轴承

1）推力轴承应设计成能承受发电机和水轮机转动部分的总重量和水轮机转轮的最大水推力的综合负载。

2）推力轴承的支撑结构应具有弹性、能向推力瓦提供扩散和均匀的支撑，并使其具有平衡瓦间负荷的平衡能力。

3）推力轴承应制成平整的，带有倾斜面的轴瓦，为自调或弹簧支承轴瓦式或其它有成功应用实例的结构。

4）推力轴瓦采用弹性金属塑料推力轴瓦。推力轴瓦的弹性金属塑料复合层所用的氟塑料要整块浇灌，不允许采用拼凑方式。弹性金属塑料复合层与推力轴瓦的钢制瓦坯应焊接牢固，无分层和脱壳现象。瓦面在工厂一次加工抛光，在现场安装、检修维护时不需进行刮、研瓦面。

5）推力轴承应采用推力头与镜板一体式结构。

6）镜板工作面粗糙度不大于0.4μm，背面粗糙度不大于1.6μm，镜板硬度不低于HB 200，镜板硬度差值不大于HB 30，内外圆粗糙度不大于3.2μm，镜板平面不平度不大于0.02mm，两平面不平行度不大于0.03mm。

3.6.6.3 导轴承

1）导轴承应为油浸自润滑巴氏合金型，采用分块的、可调的轴承套和轴承支撑。应采取足够的措施防止油或油气溢出油箱，进入发电机冷却系统和散入大气。导轴承的拆装、更换和检修应不影响推力轴承或发电机转子。

2）导轴承结构应设计成能承受各种运行工况下加于它的径向机械和电磁不平衡力。

3）导轴承具有足够的油膜厚度，油路循环畅通，满足润滑冷却的要求。

**3.6.7 集电装置**

3.6.7.1 集电装置由集电环和碳刷组成。集电环采用支架式整圆结构，并有单独罩子保护。集电环应采用高抗磨材料，应采取措施严防粉尘对定、转子绕组的污染。

3.6.7.2 电刷的布置应考虑便于维修、更换，能够在发电机运转中直观检视，而不需要移去罩子，刷握应布置得易于装入电刷，电刷压力应在其磨损前后保持一致，滑环装配应便于就地重新抛光其表面。

3.6.7.3 集电环和引线的绝缘应能抗油和抗潮，每只电刷的引线应采用不少于两根银焊铜编织线。励磁回路导体截面至少应是能承受最大励磁电流所需铜截面的130%。

**3.6.8 引出线**

3.6.8.1 主引线和中性点引线均应为线电压级全绝缘。

3.6.8.2 主引线3个，引出方向为+Y偏-X 15°（暂定）。中性点引出线为3个，引出方向为+X偏+Y 15°（暂定，具体以电站现状实际出现为准）。

3.6.8.3风罩内侧定子引线绝缘铜排，由承包人按发包人提供的长度和形状制造。为了方便试验，在每相绕组主引出线端和中性线端在机壳处应有可拆卸的连接装置，以便把各相与附属设备及外部连接断开，当连接装置拆卸后，相邻的断口之间应有不小于300mm的距离。连接端头应加厚镀银，以确保定期试验多次拆接的需要。

3.6.8.4 发电机风洞内主引线及中性点引线四周应装有可拆卸式隔栏，确保在机组运行时的人身安全。

### 3.7 附属设备

**3.7.1 制动和顶起装置**

制动器及制动器管路更新。制动器采取高耐磨的制动块。

3.7.1.1 制动块应有坚固的，耐磨的，可更换的摩擦表面，其表面不会在制动过程中因发热而损坏，也不会因摩擦粘住或卡住，制动块和耐磨面将用螺栓或其它方式可靠地固定到液压顶起的活塞上且便于更换，制动器的空气管路应有足够的尺寸，并设置气复归装置，在制动周期完成后毫无限制地让制动块完全松开，每个制动块应配有1~2个行程开关，指示制动块已投入或已松开复位，并以复位信号作为开机的一个必要条件。

3.7.1.2 制动系统包括发电机内部用的压缩空气管路、阀门、配件、制动屏和高压油泵。以及其他用于1个完整系统的所有设备与附件。

**3.7.2 干燥器（电加热器）**

3.7.2.1 应配有足够数量的电气干燥器，均匀布置在发电机风洞内，以保证发电机停机情况下其绝缘所吸收的潮气仍能满足发电机运行标准要求。使发电机随时可以投入运行，干燥器运行时应保证不损坏发电机的绝缘和其它任何部件。

3.7.2.2 干燥器采用380V、50Hz三相4线制供电，应配置有恒温控制器和控制箱，在允许的、可以接近的地点装设干燥器控制箱，控制方式为三种：手动、自动、远方。

**3.7.3 轴电流防止**

3.7.3.1 每台发电机的导轴以及埋入检温计均应对地绝缘，用1000V兆欧表测量其总绝缘电阻不小于10MΩ，绝缘垫应有足够的爬距，并有必要的机械强度，能承受各处相应的机械荷载而不至于损坏。

3.7.3.2 每个绝缘垫两侧金属部位都有导线引接到发电机端子箱以便测试绝缘，导线及其连接均由承包人提供。

3.7.3.3 在轴承适当位置应设置接地碳刷，并配有必需的连接线等零部件。

### 3.8 备品备件

 承包人应提供1套2台发电机所需的备品备件见表3.8-1，表中所列的备品备件应随第2台机供货时交付。

表3.8-1 水轮发电机备品备件表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 |
| 1 | 定子槽楔 |  | 上层线棒备用量的1/3 |
| 2 | 定子多匝叠绕线圈 | 台份 | 1/15 |
| 3 | 电阻温度计、电阻测温元件 | 个 | 每台机各类型2个 |
|  | 注1：“台份”系指每台机所需的份数（或数量）。 |  |  |

### 3.9 工厂装配和试验

**3.9.1概 述**

3.9.1.1 承包人应随投标文件递交一份工厂装配和试验的计划。

3.9.1.2 承包人应在工厂试验前60天，将工厂试验计划通知发包人，并交一个书面文件给发包人，以便发包人参加试验见证。承包人应提交试验结果合格的文件和有用的特性曲线。

3.9.1.3 放弃试验或放弃发包人的试验见证，并不免除合同规定的承包人所负的责任。

**3.9.2 发电机试验项目**

3.9.2.1 工厂试验应包括以下内容

1）材料试验：用于发电机部件上的所有材料，均应对其机械性能和化学成分进行分析，承包人应提供主轴、磁榫叠片，转子磁轭叠片以及主要部件材料试验报告和转子支架、定子机座焊接检查报告。

2）主轴、推力轴承，镜板、发电机转子，各导轴承等各部件公差检查纪录及光洁度检验。

3）主轴连轴检查。

4）油、气、水系统设备及管路的压力试验(包括各种冷却器)。

5）定子单根线棒介损试验，介质损失角tgδ增量测量。

6）定子单根线棒绝缘击穿试验(采取抽样试验方法)。

7）定子单根线棒1.5倍线电压下的起晕电压试验及测定。

8）定子单根线棒股间绝缘试验。

9）发电机定子铁心损耗试验，原材料饱和曲线试验。

10）各自动化元件入厂检查。

11）定子铁心叠压紧测定。

12）定子铁心损耗试验及铁心磁化试验。

3.9.2.2 型式试验

根据标准及设计规定进行。

### 3.10 现场试验

现场试验除按2.13规定外，水轮发电机现场试验项目如下：

1）相序检查，极性测定。

2）定子、转子圆度校验、定转子气隙测定。转子动平衡校准。

3）各部分绝缘电阻测定，包括定子、转子绕组、轴承和各测温元件绝缘电阻测定。

4）定子整机起晕电压试验。

5）定子绕组直流耐压及泄漏电流测量和交流耐压试验。

6）定子槽电位测定，定子对地电容电流测定。

7）定子、转子绕组电阻测定。

8）转子绕组耐压试验。

9）转子磁极交流阻抗测定。

10）定子匝间绝缘试验。

11）发电机空载特性试验。

12）三相稳定短路试验。

13）电压波形畸变率及电话谐波因素测定。

14）每个合缝定子线棒焊接接头的电阻测量。

15）定子、转子绕组温升测定。

16）开路饱和曲线试验。

17）各部振动、摆度测定、各轴承温升测定。

18）甩负荷试验(25%、50%、75%、100%额定负荷)。

19）润滑油系统检查。

20）冷却系统压力试验。

21）制动系统和顶起系统试验。

22）灭火系统试验（只作功能模拟试验）。

23）各种停机和起动试验。

24）过速试验。

25）机组并列及带负荷试验。

26）性能保证试验。

27）试运行试验。

第4章 调速系统及其附属设备技术条款

**4.1 概述**

4.1.1 本节规定了调速系统及其附属设备设计、制造、工厂试验、现场试验等的具体要求。技术条款按1台套调速系统及其附属设备编写，同样适合于承包人提供的所有调速系统设备。

4.1.2 调速系统的材料、设计、制造、试验、供货和服务等除满足本节要求外，还应满足“一般规定和规范”的要求。

4.1.3 调速系统及其附属设备的安装、调试将在承包人服务人员的技术指导下，由其他承包商完成。

**4.2 工作内容**

4.2.1 工作范围

4.2.1.1 承包人应完成本合同设备的设计、制造、工厂试验、包装、运输、交货、技术资料的提供、技术服务和交接验收，并对上述工作范围内的工作负全部责任。

4.2.1.2 完成与电站设计有关的设计联络；接受发包人代表参加工厂检验、监造、见证工厂试验和参加工厂验收。

4.2.1.3 在工厂和现场对发包人相关人员进行合同设备性能、组装、试验、运行和维护等方面的培训。

4.2.1.4 完成与其他承包人的配合、协调工作，指导合同设备交货以后的保管和安装、调试等。

4.2.1.5 本合同文件中未说明的但与设计、制造、工厂试验、包装、运输、保管、安装、现场试验和运行维护等相关的工作，均按相关标准执行。

4.2.2 供货范围

1）调速系统

调速系统必须是完整的成套配备，并至少应带有下列设备和零部件：

调速器及其油压装置

油泵控制箱

调速系统配套的自动化元件、液压元件、仪表及控制装置

调速系统与导叶接力器及成套元件之间所有的连接管路、阀门、管件、支撑等

上述设备之间的电气连接导线、电缆、保护、控制和信号装置

2）规定的专用工器具

3）规定的调速系统备品备件

4）任何上述1）~3）项中未列上，但又是保证调速系统安全、稳定、正常运行和维护、检修所必须的设备、元器件及零部件。

4.2.3 供货界面

土建侧——供货至设备基础板、基础螺栓；

水轮机侧——供货至接力器出口第一个接头处；

电气及监控侧——电缆供货至承包人提供的盘柜端子；

承包人提供的成套设备之间的所有阀门、管道、管件、连接电缆、自动化元件等电气及机械连接均属承包人成套供货范围。

4.2.4 技术资料

承包人在各阶段应提供表4.2-1所列的技术资料。

表4.2-1 提供的技术资料清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 图纸名称 | 联络会资料 | 正式资料 | 随机资料 |
| 1 | 调速系统设备选择计算 | √ | √ | √ |
| 2 | 调速系统各设备外形尺寸及总体布置图 | √ | √ | √ |
| 3 | 调速器系统设备基础图 | √ | √ | √ |
| 4 | 调速系统用油量和油压 | √ | √ | √ |
| 5 | 调速器机械液压系统图及简要说明 | √ | √ | √ |
| 6 | 调速器电气系统框图、电气原理图及简要说明 | √ | √ | √ |
| 7 | 电气柜布置图、结构图、内部接线图、端子接线图及安装图 | √ | √ | √ |
| 8 | 调速器技术条件 |  | √ | √ |
| 9 | 调速器调试及使用说明书 |  | √ | √ |
| 10 | 调速器厂内产品检查及试验记录卡 |  |  | √ |
| 11 | 图纸资料目录 | √ | √ | √ |

**4.3 标准**

调速系统设计、制造、安装、调试等应满足以下标准规范要求（不限于）。

|  |  |
| --- | --- |
| GB/T9652.1 | 水轮机调速系统技术条件 |
| GB/T9652.2 | 水轮机调速系统试验 |
| SL755 | 中小型水轮机调节系统技术规程 |
| SL615 | 水轮机电液调节系统及装置基本技术条件 |
| NB/T35004 | 水力发电厂自动化设计技术规范 |
| NB/T10878 | 水力发电厂机电设计规范 |
| NB/T35088 | 水电机组机械液压过速保护装置基本技术条件 |
| GB/T8564 | 水轮发电机组安装技术规范 |
| NB/T42052 | 小水电机组启动试验规程 |
| GB/T 699 | 优质碳素结构钢 |
| GB/T 700 | 碳素结构钢 |
| GB/T 3077 | 合金结构钢 |
| GB/T 1348 | 球墨铸铁件  |
| GB/T 6402 | 钢锻件超声检测方法 |
| JB/T 8468 | 锻钢件磁粉检验方法 |
| GB/T 8162 | 结构用无缝钢管 |
| GB/T 8163 | 输送流体用无缝钢管 |
| GB/T 26951 | 焊缝无损检测 磁粉检测 |
| GB/T 26952 | 焊缝无损检测 磁粉检测 验收等级 |
| GB/T 26953 | 焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级 |

**4.4 与调速系统相关的电站参数**

### 4.4.1 机组主要参数

1）水轮机相关参数

水轮机型式 立轴混流式

型号 HLSH187-LJ-73或其他型号转轮，性能及参数不低HLSH187

转轮直径D1 φ73cm

额定水头 55.45m

最大水头 57m

最小水头 53m

加权平均水头 55.88m

额定出力 2400kW

额定流量 4.84m3/s

额定转速 750r/min

额定效率 91.8%

飞逸转速 1650r/min

允许吸出高度 1.30m

装机吸出高度 -0.50m

水轮机安装高程 237.7m

2）发电机相关参数

发电机转动惯量 ≥4.64t-m2

机组惯性时间常数 3.51s

3）水轮机导叶接力器主要参数

接力器活塞直径 ××mm（由主机厂提供）

接力器最大行程 ××mm（由主机厂提供）

额定操作油压 16MPa

导叶接力器接力器个数（单机） 1

单个导叶接力器容积 ××L（由主机厂提供）

### 4.4.2 引水系统主要参数

1）发电引水系统水力损失 △h= 0.08537Q2（注Q为单机流量）

2）引水系统∑L 152m

3）额定水头下×台机同时发额定功率工况

水轮机单机流量 4.84m3/s

引水系统∑LV 594m2/s

水流惯性时间常数 1.10s

4）最大水头下×台机同时发额定功率工况

水轮机单机流量 4.80m3/s

引水系统∑LV 1337.93m2/s

水流惯性时间常数 1.06s

### 4.4.3 机组在电力系统中的运行方式

电站在电网中承担调峰任务。

**4.5 型式及总体要求**

4.5.1 调速系统调速功为10000N. m，额定工作油压为16MPa。

4.5.2 调速系统应是满足水轮机操作要求的PID数字式电液调速器，具有速度调节、功率调节、开度调节、正常开停机、事故停机、紧急停机、导叶开度限制、频率跟踪控制、在线自诊断及其处理、快速同步等功能。

4.5.3 导叶接力器的全关和全开时间应能在2～25s范围内独立可调。

4.5.4 调速系统应有足够的工作容量。在规定的最短时间内，在压力罐内操作油压为最低操作油压、作用在水轮机导叶上的反向力矩最大时，能操作导叶接力器全行程关闭。

4.5.5 调速系统电气柜和机械液压部分单独设置。电气柜布置在厂房发电机层上游侧，应能容纳调速系统所有的电气部分，同时包括油压装置控制部分及与外部系统联系的端子和接口。机械液压部分与油压装置组成一体或分开布置。

4.5.6 机械液压系统中应有合适的油过滤装置，液压部件的设计应有防震、防卡、防止油粘滞的措施，以保证机械液压部件能正常地工作。

4.5.7 调速系统应根据本技术条款、GB/T9652.1《水轮机调速系统技术条件》、 GB/T9652.2《水轮机调速系统试验》、IEEE、IEC61362-1998《水轮机控制技术规范导则》等标准的要求进行设计和试验。

**4.6 功能及性能要求**

4.6.1 调速系统应具有比例、积分、微分PID的调节规律，功率采用PI调节，速度采用PID调节。PID校正应具有足够的可调增益范围，并能适合被控系统的动态特性。

4.6.2 当一种控制或操作方式需要进行正常运行或事故切换时，应能实现水轮机导叶或发电机负荷的无扰动切换。切换时导叶接力器行程变化不得超过全行程的±1%。调速器冗余电源系统切换时，引起导叶接力器行程变化不得超过全行程的±1%。

4.6.3 调速系统应设有导叶开度限制功能，可调的导叶开度限制应为电气型。导叶电气开度限制应能按水头限制功率。导叶开度限制可在现地、远方进行调整及数值显示。

4.6.4 为便于实现机组与系统快速并网或缩短同期时间，调速器应设有电网频率跟踪装置，同期期间能跟踪电网频率，实现快速并网。

4.6.5 调速系统应能接受电站计算机监控系统的控制和调整命令，并向计算机监控系统提供所需的信息。

4.6.6 调速系统应具有在线自诊断和故障处理功能。故障通过电气柜上的指示灯或触摸屏指示。某些故障也可通过微机插件板上的指示灯指示。所有故障信息应提供给电站计算机监控系统，尤其对于每个动作于停机保护的重要故障信号需分别提供2对电气独立的接点。

4.6.7 调速系统发生诸如CPU故障、输入输出通道故障、通讯模块故障、开度和功率反馈故障、电源故障等故障时，关机回路和开限应保持可操作性，调速器应维持导叶在故障前的位置，且调速器的任何故障应不影响机组必要的紧急停机操作。

4.6.8 当机组在额定转速空载运行时，调速系统应能控制机组转速稳定运行。当机组与电站其它机组或电力系统并联运行时，调速系统也应能在零到最大功率范围内控制机组功率稳定运行。

4.6.9 机组在额定转速手动空载运行时，由调速系统控制的机组转速摆动相对值不超过额定转速的0.1%，试验时，连续测量时间为3min。

4.6.10 调速器的静态特性曲线应近似为直线。测至导叶接力器的转速死区不超过额定转速的0.02%。在水轮机静止及输入转速信号恒定的条件下，接力器摆动值不超过0.1%。

4.6.11 在空载工况自动运行时，施加一阶跃型转速指令信号，由调速系统控制的机组转速摆动相对值不超过额定转速的±0.25% 。机组启动开始至机组空载转速偏差小于同期带(+1%~-0.5%)的时间不大于从机组启动开始至机组转速达到80%额定转速时间的5倍。

4.6.12 机组甩负荷后的动态品质应达到：甩100%额定负荷后，在转速变化过程中，超过稳态转速3%额定转速值以上的波峰不超过两次；从机组甩负荷时起，到机组转速相对偏差小于±1%为止的调整时间与从甩负荷开始至转速升至最高转速所经历时间的比值应不大于15。

4.6.13 导叶接力器的不动时间不大于0.2s。

4.6.14 参数可调范围：

1）永态转差系数：0～10%；

2）暂态转差系数：0～100%；

3）缓冲时间常数：1～20s；

4）比例增益kP：0.2～20；

5）积分增益kI：0.05～10 s-1；

6）微分增益kD：0～5 s；

7）人工频率失灵区：0～±1.0% nr；

8）频率(转速)调整范围：45～55Hz；

9）功率给定值调整范围：0～120% Nr；

10）导叶开度给定范围：-1%~120%。其中，负值为导叶开度的压紧行程。

4.6.15 无论是速度控制方式还是功率控制方式，转速调整和功率给定值调整的变化速率是软件可调的，给定值从最大发电机功率减少到零功率（或相反）所需的时间应能在10s~80s之间调整。

4.6.16 调速器的综合漂移量折算为转速相对值不得超过0.6%。

4.6.17 速度监测装置在额定转速±10%范围内，静态特性曲线应近似为直线；在额定转速±2%范围内，其放大系数的实测值偏差不超过设计值的±5%。在设计范围内速度检测装置的精度应不低于0.05%。

4.6.18 调速系统的可靠性

1）强迫停机率≤0.5%。

2）无故障连续运行时间大于16000h

3）大修间隔时间6年。

4）退役前的使用年限40年。

**4.7 运行要求**

4.7.1 调速系统应有远方和现地两种控制模式。当选择现地控制模式时，又有手动、自动、电手动方式三种控制模式可供选择。这些控制方式均可通过电气柜正面的操作旋钮进行切换。以上任何一种控制模式均可实现机组的开机、空载运行、并网运行、停机操作。

4.7.2 调速系统应设有正常停机、事故停机和紧急停机三种停机方式。并在找到事故原因并加以消除以前，事故停机和紧急停机回路应一直保持闭锁状态，只有通过手动操作复归按钮或通过计算机复归命令才能解除闭锁。

4.7.3 导叶接力器上设有全关位置的自动锁定装置。锁定装置可由电磁液压阀或液控阀组成。在调速器的控制柜上应设有锁定投入和退出的按钮和状态指示灯，并通过独立的电气接点将锁定的状态信号送往电站计算机监控系统。锁定装置处于退出状态是机组启动的前提条件。

4.7.4 调速器电气柜现地至少应能进行下列操作（但不限于），并有相应的指示

 1）通过柜面上的开关和旋钮：

（1）现地/远方方式切换；

（2）手动/自动/电手动控制切换；

（3）转速/有功/开度控制切换；

（4）转速/有功调整增减；

（5）导叶开度限制增/减；

（6）事故紧急停机；

（7）导叶锁锭投/切操作。

2）通过柜面上的人机界面（MHI）

（1）人工频率失灵区投、切；

（2）频率跟踪功能投、切；

（3）各种参数设定；

（4）其它

5.7.5 调速器也应能接受远方控制指令进行下列操作（但不限于）

（1）正常开、停机顺序控制；

（2）事故停机、紧急停机顺序控制；

（3）转速给定增、减；

（4）功率给定增、减；

（5）导叶开度限制增、减；

**4.8 部件分项要求**

每台调速器由机械液压柜、电气控制柜、油压装置及相应阀件、管路及电缆等组成。以下是对其中主要部件的要求。

4.8.1 供电单元

4.8.1.1 调速器微机系统应配备采用交、直流并列供电的带滤波器及抗干扰装置的冗余结构电源系统。冗余的电源系统交流或直流外供电源之一消失时、或2套电源中某1套电源退出时，均不影响调速系统正常工作。正常情况下，采用交流供电，直流供电备用。

4.8.1.2 微机控制系统、转速探测和速度监控系统及紧急停机操作系统等，应具有相互独立的AC/DC供电回路。

4.8.1.3 调速器电气柜、油压装置控制柜内应装设电源监视继电器，盘面装设电源投入信号指示灯，并提供独立的电源投入（常开接点）、电源消失（常闭接点）监视信号分别用于现地显示及传送至电站计算机监控系统。

4.8.2 可编程控制器

4.8.2.1 承包人可根据自己的经验推荐采用单套微机或双微机容错系统的调速器，也可同时对两种结构的系统分别报价和作技术说明。无论推荐采用何种系统结构，均应保证在调速器内部故障时，不造成机组运行状态的改变和出力波动，在外部系统事故要求停机时，能保证机组安全停机。

4.8.2.1 可编程控制器应是高效和具有兼容性的数字控制系统。每套可编程控制器中应有高性能的CPU模块、通讯适配器和输入输出模块。CPU字长不低于32位，时钟频率不低于33MHz。可编程控制器应配备足够容量的内存贮器，以容纳各种系统软件和应用软件，并留足不少于100%的扩展容量。

4.8.2.3 每套可编程控制器系统应配备独立的插拔式输入输出模块(I／O模块)，并通过数据总线与可编程控制器相连。I／O模块与外部的I／O信号均应有光电隔离措施并应有发光二级管(LED)型指示灯以指示故障。各种型号的模拟输入输出及数字输入、输出通道数应根据本合同规定的性能要求配置并另留足25%的余量。

4.8.2.4 调速器应提供两种接口方式实现与电站计算机监控系统的信息传递。第1种是数字通讯方式，主要用于向计算机监控系统提供调节系统各种信息的PID参数、内部故障及其它诊断信息等。第2种是I／O接口方式（主要接口方式），调节系统与监控系统相关的所有重要信息以及计算机监控系统向调速系统下达的控制调节命令均以I／O接口方式实现。

4.8.2.5 当可编程控制器故障时，应提供2对独立的接点信号至监控系统，由监控系统发出事故停机指令。

4.8.3 测频系统

4.8.3.1 调速器应设有3路测频回路，其中2路为机频，1路为网频。

4.8.3.2 两路机频中，一路由安装在发电机主轴上的齿盘和2个脉冲转速探测器及1套光电隔离单元组成，另一路采用残压测速方式，信号取自发电机端的电压互感器，两路测得的机频互为备用。调速器在并网后，网频也可作调速器的测频后备。三种测速信号同时送入调速器测频模块，由软件或人工确定在不同运行工况下采用何种测速方式。

4.8.3.3 测频系统所提供的转速信号值与机组转速值之间应有良好的线性关系，转速测量精度应不低于0.05% 。

4.8.3.4 转速探测器与其支架及机组旋转轴应完全电气隔离。承包人应协调齿盘和转速探测器的连接并负责连接设计。

4.8.3.5 转速信号应可现地数字显示。

4.8.4 导叶位置和功率反馈

4.8.4.1 导叶位置反馈采用电气反馈。位置传感器由水轮机承包人提供，输出4～20mA的模拟量信号和不少于4个开关量信号。在调速器电气柜上应以适当的方式显示导叶的位置。

4.8.4.2 调速系统所需机组有功功率信号由计算机监控系统功率变送器提供。

4.8.5 机械液压阀

4.8.5.1 调速器机械液压操作系统由电液伺服阀、主配压阀、紧停电磁阀、事故配压阀、数字球阀和液控单向节流阀及相应压力信号器等组成。各液压元件和油路应采用组合式集成结构，其动作应可靠。

4.8.5.2 电液伺服阀应能正确可靠工作，并具有良好的抗油污能力和防止油粘滞的措施，能通过10µm的杂质。

4.8.5.3 主配压阀应采用比例阀，其动作应可靠。主配压阀主要零部件应采用耐磨、耐腐蚀性能好的材料，阀芯和阀壳均应采用锻件结构。

4.8.5.4 当比例阀发生故障时，应可切换到另一组由数字球阀组成的操作回路来代替主配压阀的功能，实现水轮机调节。

4.8.5.5 液压操作系统中还应设有紧停电磁阀和事故配压阀，供紧急情况下快速关闭水轮机导叶使用。

4.8.6 油压装置

4.8.6.1 压力油罐及附件

1）额定油压

压力油罐的额定工作油压为16MPa，最大工作油压不超过额定工作油压的5%。压力油罐应为自蓄能型式，电站不设供气系统。

2) 工作容积

压力油罐应有足够的压力油工作容积，在正常工作油压下限和油泵不打油的情况下，压力油罐的可用油至少应能在完成3个导叶接力器全行程后，使罐内的油压仍高于允许的最小操作油压。

当压力油罐处于事故低油压时，油压和油量应能保证所有导叶从全开位置一直运行到全关位置一次。

在最大工作油压时，压力油罐内的油量为压力油罐总容量的1/3~1/2，压力油罐容积计算时的油压变化应按绝热过程考虑。

3）结构

压力罐应是钢板焊接结构，其设计、制造、试验、探伤、验收应符合国家颁发的《压力容器安全技术监察规程》、GB150、ASME的相关规定。其设计压力应不小于1.1倍最大工作压力。

4）附件

压力油罐上应装有压力信号器，压力变送器、压力表等仪表和自动化元件，还应设有排油阀等。

压力油罐上应设有供起吊用的吊耳，内部涂刷耐油漆。

4.8.6.2 油泵电动机组及附件

1）调速系统的油压装置设有不少于2台容量相同的油泵电动机组，每台油泵每分钟总容量应不小于1台水轮机导叶接力器有效容积。所有油泵为齿轮泵，在最大油压下能自吸，每台泵应直接与三相、低起动电流、50Hz、380V交流感应电动机相连，电动机应设计成全电压直接起动。但当单泵容量为22kV及以上时应设置软启动装置。

2）每台油泵应装设具有卸荷阀、安全阀、止回阀功能的模块式阀组和电磁阀。油泵电动机的运行方式为非连续运行方式。当压力油罐压力低于正常工作压力下限，油泵向压力油罐输油；当压力油罐压力高于正常工作压力上限，油泵停止输油。每台油泵都应装设安全阀，当油压高于工作油压上限2%以上时，安全阀应开始排油；当油压高于工作油压上限10%以前，安全阀应全部开启，并使压力罐中油压不再升高。当油压低于工作油压下限0.1~0.15MPa时，备用油泵启动。另外应提供1套手动操作阀，以便使任何一台油泵检修或更换时与油压系统隔开而不影响系统运行。

3）承包人应随油压装置提供1套用于油泵操作的控制装置，该装置包括可编程控制器、操作油泵电机起动和停止的起动器、压力开关或压力传感器。可编程控制器依据压力开关或压力传感器的输出信号去控制油泵运行，控制装置应设有油泵正在运行时安全阀开启信号。控制装置应设计成能在所有运行工况下启动电动机，且能在电动机脱离电源之前使油泵卸荷。备用泵起动时，控制装置应有状态显示信号。油泵的运行状态信息应送入可编程控制器，以便送至电站计算机监控系统。2台油泵能单独运行或联合运行，且互为备用。

4）在每台油泵出口应配备可切换的双油过滤器，过滤精度为10μm；在每台油泵吸油侧应配备可更换的油过滤器。每个过滤器应设有堵塞信号装置用于报警指示并送入可编程控制器。各过滤器应易于拆卸清洗。

4.8.6.3 回油箱及附件

1）回油箱应有足够的容积，其容积不应小于压力油罐的全部油量和依靠重力从调速系统返回回油箱的全部油量之和的1.2倍，并使油泵能在一个合适的工作油位范围内运行。

2）回油箱应有合适的、便于回油箱检修的进人门，并装有1个精密网状隔板过滤器，将油泵的吸油和回油分开。网状隔板过滤器应易于拆卸清洗，而不需排掉回油箱中的油。

3）回油箱应装设嵌入式磁翻转的油位指示器、油位开关、温度信号器、充油接口、呼吸器、排油接口及排油阀。

4） 回油箱应没有裂纹、明缝或盲孔，且箱内所有焊缝应连续。制成的回油箱应做热油渗漏试验。

4.8.7 调速系统管路

承包人应提供调速器液压部分、压力油罐、回油箱、接力器及成套元件之间的全部管道和附件，包括1套完整的调速系统所必须的阀门、管接头、法兰、管路吊架及支撑架等。全部管道及管件应采用0Cr18Ni9不锈钢材料制造。这些管路还包括与接力器连接的高压软管及接头。

4.8.8 控制装置和仪表

4.8.8.1 总则

应随调速器提供配套的控制装置和仪表，装在调速器的电气柜面板上和里侧。安装在柜面板上的控制装置、仪表和故障指示灯要便于观测且对称排列。所有的仪表、控制开关的尺寸和外观应协调相似。所有柜内设备应配线到附近的端子排上。

4.8.8.2 仪表和装饰

仪表应为平装型，白盘、黑字和黑色指针，精度不低于1.5级。两指针表盘的第二根指针和数字应用红色或其它经许可的颜色。

所有柜体的尺寸和颜色将在设计联络会上确定。

4.8.8.3 调速器电气柜面板上的控制装置与仪表

调速器电气柜面板上应包括但不限于以下控制装置和指示仪表：

1）测量指示仪表：包括导叶开度／开度限制指示表、系统频率表、机组转速表、机组功率表、调速器油压表等；

2）给定值显示仪表：频率给定指示表、功率给定指示表、开度／手动操作给定指示表等；

3）故障及状态指示灯：电气柜面板上应有故障指示灯及标识牌。并有开机、停机、并网、接力器锁定投入／切除等红绿状态指示灯；

4）操作选择旋钮：现地／远方控制方式选择、手动／自动／电手动运行方式选择等；

5）给定操作旋钮：开度限制增／减按纽、速度调整增／减按纽、功率增／减按纽、导叶开度增／减等；

6）操作按钮：紧急停机按钮、接力器锁定投入／切除按钮等；

7） 彩色液晶显示器；

8）其他卖方认为需要装设的设备与仪表。

4.8.8.4 油压装置控制部分的装置及指示

1）油压装置控制采用独立的可编程控制器。可编程控制器应选用高可靠性、高性能产品，配备CPU模块、通讯模块和插拔式输入输出模块（I/O模块）等。I/O模块应根据本技术条款的规定的数据交换容量配置并留25%的余量。

2）压力油罐上配有压力信号器、压力传感器和液位开关(如需)、液位传感器(如需)，这些压力信号、信息和液位信号、信息应接至油压装置监控系统的可编程控制器，用于油压装置油泵的正常控制。同时，油压装置监控系统还应提供2个压力开关信号，用于压力油罐处于低油压和高油压时闭合报警回路。另外，应向电站计算机监控系统提供2个独立的压力开关信号，用于压力油罐油压极低而机组在运行时，触发紧急停机回路进行紧急停机。

3）油压装置控制系统工作电源应采用交直流复合供电方式。

4）油泵控制系统每台油泵1套，包括保护装置、磁力启动器和其它控制回路。当单泵容量为22kW及以上时，还应设置软启动装置。每台油泵的保护动作信号及运行状态信号，除提供现地显示接点外，应分别提供1对接点至电站计算机监控系统。

5）油压装置控制部分的面板上应包括但不限于以下控制开关和指示仪表：

（1） 控制选择开关：主工作泵运行方式选择开关，具有“自动选择/1#泵/2#泵”三个位置；油泵运行方式选择开关，具有“手动/自动”两个位置；

（2）按钮：油泵启、停按钮等；

（3）测量指示仪表：油泵电动机的交流电压表、油泵电动机的相电流表、气压表等；

（4）有关故障或状态指示灯；

（5） 其他。

4.8.9 调速系统与电站计算机监控系统的接口。

4.8.9.1 调速系统以数字通信及I／O口两种接口方式与电站计算机系统进行接口。现地及远方控制方式，调速系统均应向电站计算机监控系统传送本技术条款所规定的调速系统有关的各种运行信息。

4.8.9.2 油压装置PLC通过数字通信和I／O方式实现与电站计算监控系统接口。

4.8.9.3 接口要求由承包人与计算机监控系统承包商协商并在设计联络会上经发包人认可，接口要求包括接口通讯规约的型式、接口内容及技术要求等。接口应保证电站计算机监控系统对机组进行有效的监控。

4.8.9.4 调速系统应同时以通讯及I／O接口两种方式向电站计算机监控系统提供下列信息：

1）通过通讯接口向电站计算机监控系统提供的信息：PID参数、内部故障及其它诊断信息、状态信息及模拟量信号等。

2）从I／O接口（包括数字量和模拟量）向电站计算机监控系统提供的信息：内部故障、状态信息及与监控相关的所有重要信息。

3）电站计算机监控系统以数字通信和I／O接口方式向调速系统输送调整命令或控制指令及水头参数和机组输出功率。

**4.9 备品备件和专用工器具**

4.9.1 备品备件

承包人应提供如表4.9-1所列的调速系统备品备件，价格应包括在投标总价中。备品备件应与相同用途部件具有相同的规格、材料和工艺，并具有互换性。

表4.9-1 调速系统备品备件表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 号 | 名 称 | 数 量 |
| 1 | 电液伺服阀 | 1台套 |
| 2 | 各种尺寸的所有密封圈、垫圈和垫衬 | 2台套 |
| 3 | 全部灯泡、熔断丝和其他类型元件 | 2 台套 |
| 4 | 调速系统使用的各种传感器 | 1台套 |
| 5 | 油泵及电动机、卸荷阀 | 1套 |
| 6 | 所用压力开关和液位开关 | 1台套 |
| 7 | 调速器所用各种尺寸和型号的油过滤部件用滤芯 | 1台套 |
| 8 | 模块化的液压连接件 | 1台套 |
| 9 | 各种型号AC/DC，DC/DC电源变换单元 | 1套 |
| 10 | 各种继电器、按钮、指示灯等 | 1台套 |
| 11 | 各种型号的转换开关、电源开关 | 1台套 |
| 12 | 各种型号的显示表计 | 1台套 |
| 13 | 各种接触器 | 1台套 |

4.9.2 专用工器具

承包人应随第一台交货的调速器供给安装与检修用的专用工器具。全部工器具应打上标记以便识别并专项使用。承包人应提供的专用工器具如表4.9-2所列。

表4.9-2 调速器专用工器具表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 号 | 名 称 | 数 量 |
| 1 | 调试终端(笔记本电脑 14” ) | 1套 |
| 2 | 系统调试软件  | 1套 |
| 3 | 各种特殊扳手 | 1套 |
| 4 | 各种小器具、螺栓、填料、垫片等及上述未提到的所必须的特殊工具 | 1套 |
| 5 | 充氮工具 | 1套 |

**4.10 工厂试验**

调速系统设备出厂前应组装并进行试验。压力油罐和调速系统管路应在车间按1.5倍的设计压力进行耐压试验。回油箱在涂漆之前，应用热油或其它批准的方法进行渗漏试验。调速系统应按GB/T9652.2《水轮机调速系统试验》中的规定进行机械、电气部分的试验。试验前15天，承包人应将试验内容、检验大纲和时间安排提交发包人认可。所有试验记录，于设备出厂前一并移交给发包人。

**4.11 现场试验**

4.11.1 概述

4.11.1.1 每台调速系统设备安装完毕后，应进行各项现场试验，试运行和验收试验，以验证设备性能各质量是否符合合同文件的要求。

4.11.1.2 现场试验由发包人主持，并组织现场领导小组负责对试验结果进行鉴定，承包人应对试验程序和方法负责，并指导试验。承包人应提供现场试验所需的特殊设备和仪表。

4.11.1.3 试验大纲应由承包人——配合安装单位——根据工程进度，在开始试验前一个月提出，经发包人（或工程师）核准后执行。试验大纲应包括试验项目、试验准备、试验方法、试验程序、检验标准和试验时间及进度等。

4.11.2 安装试验

调速系统安装完毕后，应进行现场试验，以检验其是否满足本合同规定的要求。

4.11.3 管道压力试验

调速器系统液压油操作管路安装完毕后，应做耐压试验，试验压力不小于最大工作压力的1.5倍。静压试验时间不小于30分钟，以便能观察是否存在任何的渗漏或缺陷。

4.11.4 油泵试验及压力开关动作试验

油泵安装后应进行油泵试验。在空载下运行1h，然后分别在25%、50%、75%额定油压下运行10min，再在额定油压下运行1h，油泵运转应平稳，输油量应不小于设计规定值，并且手、自动切换及自动控制动作符合设计要求。

4.11.5 调速系统试验

调速系统安装完毕后，应在无水状态下与导叶接力器一起进行现场试验，并录制接力器行程与导叶开度关系曲线、检查导叶的压紧行程，以及进行调速系统的试验。试验应按GB/T9652.1《水轮机调速系统技术条件》与GB/T9652.2《水轮机调速系统试验》等有关标准、规程的规定进行，以确信调速系统的性能满足合同和有关技术标准的要求。

**4.12 试运行**

4.11.1 检查、调试和起动

在通过电站试验和型式试验后，承包人要在安装承包商的帮助下进行试运行。水轮机要做起动试验、手、自动的空载稳定性试验、空载扰动试验、过速、低油压关机、带负荷和甩负荷试验，以便调整调速系统和有关保护装置。所有这些调整和有关的参数应记录下来并包括在现场试验报告中。

4.12.2 72h试运行

在设备安装好后准备投入商业运行前，安装承包商应在调速系统和水轮机、发电机承包人指导下对每台机组进行试运行试验，以确认机组调速系统已正确安装、调试好了，并在连续运行条件下能够安全、正常地运行。试运行要在机组额定负荷（按实际水头条件确定）条件下，在无需人为调节和校正的自动控制状态下进行。试运行持续时间为72h。

4.12.3 试验数据和报告

试验报告应由发包人、承包人或现场试验领导小组委派的试验负责人编写，并送交合同双方或试验领导小组审查通过。

试验报告应分项编制，其内容应包括试验项目、试验目的、试验人员名单、测量仪表的检验和率定、试验程序、试验表格、计算实例、计算过程使用的各种曲线、全部测量结果汇总、最终成果的修正和调整、测量综合误差说明以及试验结果的讨论意见和结论。

1. 手动滤水器技术要求

**5.1 供货及工作范围**

承包人应负责本技术规范所列的手动滤水器的成套，包括：设计、制造、试验、包装、运输、到指定地点的运输和保险、参加现场开箱检查；提供安装、调试指导及伴随服务；提供该设备安装及试验用的专用工具；规定的备品备件；提交安装、维护、运行使用说明书以及产品技术文件编制和提交合同规定的其他资料及设计联络。并应完全符合合同要求。

表2-2 滤水器供货表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 手动滤水器 | Q=150m3/h，PN1.0MPa，DN100，过滤精度2mm | 台套 | 2 | 上进下出快拆式  |
| 2 | 备品备件 |  | 项 | 1 |  |
| 3 | 专用工具 |  | 项 | 1 |  |

滤水器由壳体、过滤筒组、排污机构、检修手孔、放气阀、进出水管及排污管、进出口成对法兰、配套地脚螺栓等组成。具体如下：

（1）2台过滤精度为2.0mm的手动滤水器（快拆式）；

（3）必须的备品备件

（4）专用工具

任何元件和装置，如果本技术要求中未专门提到，但它对于一个装置完整性和性能良好的设备是必不可少的，或者为保证设备安全运行必不可少的话，那么该元件和装置都应由承包人提供。

**5.2 标准和规程**

合同设备的设计、制造、油漆、试验和包装至少应符合下列标准和规程的最新版本。标准和规程与合同文件有矛盾的地方，以要求高者为准。

铸件尺寸公差 GB6414

钢制管法兰、垫片、紧固件 HG20592~20635

碳钢技术规范 GB700

通用阀门供货要求 GB/T12252

通用阀门碳素钢铸件技术条件 GB12229

通用阀门铜合金铸件技术条件 GB12225

涂漆的一般技术要求 SDZ014

涂漆前的锈蚀等级和钢材表面的除锈等级 GB/T8923

产品标牌 JB8

标牌 GB/T13306

钢制压力容器 GB150

工业用水自动反冲洗过滤器 JB/T10410

压力容器无损监测 JB4730

机电产品包装通用技术条件 GB/T13384

**5.3设备用途及说明**

滤水器用于本电站机组技术供水。提供给水轮发电机空气冷却、机组各部轴承冷却用水。本电站共有两台机组，技术供水系统采用单元供水的形式，每台机组为一个单元，每个单元设1台自动滤水器(快拆式，过滤精度2mm)。

承包人在滤水器的设计、材料选择及试验、制造、工厂验收及接收、包装等方面应符合本技术文件所列的相关标准和规范。

**5.4 技术要求**

本电站滤水器的总体功能是：在电站的技术供水系统中，滤水器应能够持续地过滤出水压、水量稳定的清洁水，以满足用水设备的要求，自动、及时、可靠地完成对滤水器过滤网的清洗并排出污物，保证电站技术供水系统的正常运行。

（1）滤水器均为手动清洗排污滤水器，钢板焊接结构。其进、出口水管及排污管与外部管路系统采用法兰联接。进、出水管和排污管的方位按本招标文件附图要求。

（2）所有滤水器的过流量在滤网无污物时不小于191m3/h，在自动排污阀启动前(差压设定0.02~0.04MPa)不应小于150m3/h，设计压力1.0MPa。

（3）在滤水器滤网无污物、通过设计流量的条件下，滤水器的总水头损失不应大于0.03MPa。

（4）滤网采用多筒式结构，以便尽可能增加滤网的有效过滤面积，过滤精度为2.0mm。

（5）滤水器壳体上应设置有过滤筒检修手孔，可方便地直接将每一个过滤筒取出进行清洗。其上、下轴承及密封结构设计应充分考虑防泥沙侵入而磨损轴承。

（6）滤网采用不锈钢材料，滤网的设计应具备有效的防阻塞性能，避免污物缠绕滤网。在介质与滤网界面，杂质污物应能被有效的收集和清除，特别是阻塞和粘附在滤网层的纤维化杂物，应能很充分的被反冲洗水冲洗干净。

（7）滤水器壳体上应设有可靠的手动排气阀，其动作及密封应简单可靠，应能保证在滤水器初次投运、检修后投运以及滤水器运行过程中随时自动排空壳体内的空气，保证滤水器过滤元件的有效使用。

（8）滤水器差压测量系统应采用可靠的差压控制器作为测量元件。为了保证差压测量，在滤水器差压测量的高、低压取水口处，应分别设置较高过滤精度的滤网，避免测压孔堵塞导致差压测量失灵。另外，在滤水器进、出水管上应分别设置一只压力表，以便现场观察滤水器前后的压力变化。

**5.5 结构和材料要求**

（1）滤水器由滤水器本体、排气阀、差压控制器和前后压力表等组成。

（2）滤水器结构设计上应采取防止泥沙、污物堵塞的有效措施，以保证滤水器安全可靠运行。滤水器的结构应能使人工检修方便、快捷。

（3）滤水器前后配置压力表和表阀，压力表应为充油防震型压力表。精度等级1.5级。配套的三通式表阀和螺纹转接头，采用不锈钢或黄铜制作。

（4）滤水器主要部件如滤网、主轴、排污装置采用不锈钢材料。滤水器主要部件材料不低于下表所列材料：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 壳体 | 滤网 | 主轴 |
| Q235 | 不锈钢1Cr18Ni | 不锈钢1Cr18Ni |

（5）筒体内部流道应光滑并进行表面耐腐蚀、耐磨损的系列涂层处理。

（6）筒体转动部分应进行平衡检验。

（7）传动轴、转动装置的轴应进行校直处理，并消除其内部的拉制应力。

（8）滤水器应设置吊耳，以便于运输、吊装。考虑到滤水器为更新改造，建议滤水器采用**膨胀螺栓**固定，旋流器采用金属膨胀螺栓固定，承包人应提供相应的连接固定件。

（9）滤水器底部应设放空管和球阀一只，顶部应设置放气阀一只。

（10）在全部运行工况下，滤芯不允许发生任何变形。

**5.6 主要技术参数**

手动滤水器主要技术参数如下：

数量 2台

型式 滤网快拆型

设计流量： 150m3/h

过滤精度 2mm

设计压力： 1.0MPa

进口/出口直径： φ100/φ100mm

排污口径： φ50mm

**5.7备品备件及专用工具**

 1） 备品备件

承包人应提供规定的全部备品备件，此价格应包括在总价格中。承包人应在质保期内做好交接验收工作，在保修期过后，承包人应继续提供价格合理的设备备品备件。

2） 专用工具

承包人应提供必要的专用安装、试验、维修工具。

**5.8 安装及试验**

1） 工厂试验

（1）所有滤水器及其主要零部件，制造厂在出厂前必须进行测试检验，合格后方能出厂。

（2）滤水器及其附件的承压部分均需在厂内分别进行强度试验，试验压力为额定工作压力的1.5倍，保压30分钟，以无渗漏水或结构损伤为合格。

（3）滤水器总装后应进行密封性水压试验，试验压力取1.1倍额定工作压力，保压30分钟，以无渗漏现象为合格。

（4）滤水器总装后应进行整体（包括机械与电气）动作试验。

2 ）现场试验

滤水器在电站安装后应进行性能试验，并随整个冷却供水系统进行压水试验。

**5.9 质量保证**

在符合本合同文件规定的水质、泥沙特性的要求，且用户恰当地遵守保管和使用规则条件下，货物在质保期内，产品因制造不良而发生损坏（包括磨蚀损坏或不能正常工作）时，承包人应免费为用户更换或修理产品和零件。

**5.10 提交的技术资料和图纸**

在合同签订生效后，承包人应分阶段向发包人及设计单位提供以下有关正式的图纸、文件及相关软盘（包括CAD图、Office文件等）。除所列的图纸和资料外，如果承包人认为对保证工程的设计、施工、设备的安装、试验、运行及维护是必须的，或有助于发包人对所供设备有更深了解的话，承包人应补充需要增加的这些图纸和资料。

（1）图纸包括滤水器总装配图，设备基础图，滤水器结构图，滤水器控制原理图等。

（2）资料包括滤水器安装使用说明书，滤水器控制电路说明，控制箱要求的电源及容量等。

第6章 压缩空气系统设备技术条款

**6.1 概述**

本工程低压压缩空气系统设备主要有空气压缩机和气水分离器等。

厂用交流电源为三相四线制：AC380V、50HZ，电压范围-15%~+15%。

**6.2 供货范围**

压缩空气系统设备供货范围如下：

（1）2台排气量0.8m3/min、排气压力0.7MPa活塞式空气压缩机；

（2）专用工具；

（3）备品备件；

除以上供货范围外，还应包括：提供技术资料（含总装配图、安装图、基础图、易损件零件图）；现场服务及技术指导；从制造厂到工地现场的运输及保险等。

但在执行合同过程中如发现有任何漏项和短缺，在发货清单中并未列入而且确实是承包人供货范围中应该有的，并且是满足合同设备的性能保证值要求所必需的，均应由承包人负责将所缺的设备、技术资料、专用工具及备品备件、服务及技术指导等补上，其费用已计入合同总价中。

**6.3 标准和规程**

合同设备的设计、制造、油漆、试验和包装至少应符合下列标准和规程的最新版本。标准和规程与合同文件有矛盾的地方，以要求高者为准。

《微型往复活塞空气压缩机》GB/T13928

《容积式压缩机验收试验》GB/T3853

《往复活塞压缩机机械振动测量与评价》GB/T7777

《旋转电机定额和性能》GB755

《输送流体用无缝钢管》GB/T8163

《管壳式换热器》GB151

《机电产品包装通用技术要求》GB/T13384

《固定的空气压缩机安全规则和操作规程》GB10892

《包装储运图示标志》GB191

《通用阀门碳素钢铸件技术条件》GB12229

《整体铸铁管法兰》GB/T172416

《钢制法兰和型号》GB9112

**6.4 空压机技术要求**

6.4.1 性能要求

承包人应保证本项目设备的设计符合本工程使用条件，在规定的使用条件下低噪声、连续、平稳、安全、可靠运行，并满足本合同技术文件中所要求的性能指标。所提供的设备应是技术成熟的产品。性能要求如下：

表6-1 空压机主要参数表

|  |  |
| --- | --- |
| 空气压缩机 | 活塞式空气压缩机 |
| 数量 | 2 |
| 排气量 | 0.8m3/min |
| 排气压力 | 0.7MPa |
| 压缩介质 | 空气 |
| 冷却方式 | 风冷 |
| 进气压力 | 大气压力 |
| 进气温度 | ≤38℃ |
| 排气温度 | ≤60℃ |
| 控制方式 | 自动和手动 |
| 传动方式 | 联轴器直联 |
| 传动方式 | 无基础 |

4.4.2 空压机的结构要求

（1）组装后的空压机组为柜式结构，应至少包括螺杆空压机、驱动机、传动装置、启动设备、保护装置及空气滤清器、油冷却器、油气分离器及排气止回阀、出口软管等。以上所有设备集成为一个整体，固定在一个基座上。

（2）空压机的吸气口应设有空气滤清器和消音器，保证吸入空气清洁。

（3）空压机的主要排气口应装设止回阀和减震软管，止回阀的启闭应灵敏、可靠。

（4）空压机应设有油水分离器和自动排污装置。压缩空气经各级冷却后进入相应级的油水分离器，经自动排污系统定时将油水等污物排出，使进入储气罐的空气质量纯净。各级油水分离器上设有安全阀，安全阀应灵敏、动作可靠，确保运行安全。排污口端应装设排污电动阀、连接软管等，电动阀操作电源为AC220V。排污阀应具有手动和自动两种操作方式并可互相切换。

（5）空压机起动时自动排污卸荷，使机组空载起动，空载启动一定时间后，电动阀自动关闭，停止排污，正常运行。每正常运行一定时间（约30分钟），使电磁阀自动断电30秒，实现周期排污。

（6）空压机冷却方式采用空气冷却，并应设置无基础机座、隔声罩。冷却器应采用高效传热、散热材料制成。

（7）排气温度低，末级排气温度不超过60℃

（8）空压机应配置电机过载堵转保护，电源过压、低压、缺相保护及各级排气压力超高，排气温度超高报警和停机保护及相应指示。

6.4.2 可靠性要求和保证期

整机使用寿命不小于20年

设备无故障运行时间不少于8000h，易损件的寿命大于8000h。

大修周期大于5年

在质量保证期内承包人应负责对运行中发现不合格的零部件免费更换。

6.4.3 备品备件和专用工器具

表6-2 备品备件

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单位 |  数量 | 备注 |
| 1 | 滤芯 | 台套 | 1 |  |

6.4.4 工厂试验

1）空压机及其附件制造厂在出厂前必须进行测试检验，合格后方能出厂。

2）空压机在工厂内的试验应包括，但不限于：

（1）设备总装后应进行整体（包括机械与电气）动作试验。

（2）电动机应进行电气耐压试验及电动机直流电阻测定。

6.4.5 空压机运行方式

压缩空气系统设有2台同型号空压机，其中1台作“工作”机运行，1台作“备用”机运行，2台空压机能自动或手动交替作为“工作”机运行。2台空压机均为自控机型，能通过发包人另备的联控柜单独运行或联合运行。

第7章 电气设备技术条款

**7.1 概述**

本工程电气设备主要35KV升压站设备、6.3KV设备、厂用电系统、励磁系统、二次回路、接地系统及旧设备拆除等。

**7.2 供货范围**

电气设备供货范围如下：

（1）35KV升压设备；35kV电流互感器、35kV电压互感器、35kV氧化锌避雷器、35kV限流熔断器、钢芯铝线LGJ-150及附件

（2）6.3kV设备：1#、2#机6.3KV高压开关柜，1#、2#机6.3KV压变柜，6.3KV母线压变柜，主变低压侧柜，1#厂用变柜，铝母线，6.3kV电力电缆，6.3kV电流互感器等

（3）厂用电系统；低压进线切换柜MNS，低压馈电柜MNS，自动稳压器柜，1kV电力电缆。

（4）励磁系统；励磁变压器，6.3kV电力电缆，1kV电力电缆。

（5）二次回路屏蔽线及接线，

（6）接地系统改造

除以上供货范围外，还应包括：提供技术资料（含总装配图、安装图、基础图、易损件零件图）；现场服务及技术指导；从制造厂到工地现场的运输及保险等。

但在执行合同过程中如发现有任何漏项和短缺，在发货清单中并未列入而且确实是承包人供货范围中应该有的，并且是满足合同设备的性能保证值要求所必需的，均应由承包人负责将所缺的设备、技术资料、专用工具及备品备件、服务及技术指导等补上，其费用已计入合同总价中。

**7.3 标准和规程**

合同设备的设计、制造、油漆、试验和包装至少应符合下列标准和规程的最新版本。标准和规程与合同文件有矛盾的地方，以要求高者为准。

《水力发电厂机电设计技术规范》（NB/T10878--2021）；

《水利水电工程自动化设计规范》（SL612-2013）；

《水利水电工程过电压保护及绝缘配合设计规范》（SL/T781-2020）；

《水利水电工程导体和电器选择设计规范》（SL561-2012）；

《水利水电工程接地设计规范》（SL587-2012）；

《水利水电工程通信设计技术规范》（SL517-2013）；

《水利水电工程照明系统设计规范》（SL641-2014）；

《水利水电工程厂（站）用电系统设计规范》（SL485-2010）；

《农村水电站技术管理规程》（SL 529-2011）；

《水力发电厂计算机监控系统设计规范》（NB/T 10879-2021）；

《电力工程直流电源系统设计技术规程》（DL/T5044-2014）；

《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）；

《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB/T50063-2017）；

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）；

《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；

《小型水电站技术改造规范》（GB/T 50700-2022）；

《小型水电站机电设备报废条件》（GB/T 30951-2014）；

《水轮机调速系统技术条件》（GB/T 9652.1-2019）；

《大中型水轮机进水阀门基本技术条件》（GB/T 14478-2012）。

**7.4 电气设备技术要求**

7.4.1 性能要求

承包人应负责所有设备的设计、制造、出厂前试验、包装、发运、指定地点的车下交货、指导安装、参加开箱验收、安装阶段的质量检查、现场试验、试运行、交接、初步验收、最终验收和售后服务。

7.4.2 安装各试验

 合同设备的安装、试验，包括旧设备的拆除，均由乙方负责。

 安装应由承包人委托有相应资质的单位完成。

 安装试验费用已包括在合同总价中。

7.4.3 可靠性要求和保证期

整机使用寿命不小于20年

设备无故障运行时间不少于8000h，易损件的寿命大于8000h。

大修周期大于5年

在质量保证期内承包人应负责对运行中发现不合格的零部件免费更换。

**二、商务及其他要求**

1、项目工期要求：自签订合同之日起180天内完成项目产品供货、安装调试等所有服务。

2、项目款的结算:合同签订后一个月内支付合同价的20%作为预付款，安装完毕验收合格后支付至合同价的95%，余款质保期结束后一次性结清。

3、质保期：设备经试运行合格、投入商业运行后的1年为设备的质保期。

4、中标单位需将安装施工交给有相关施工资质的单位实施。

5、本次招标代理服务费由中标方承担，专家评审费用由采购方承担。

**第四部分** **评标办法**

**评标办法前附表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **评标标准** | **权重** | **主观分/客观分属性** | **投标文件中评标标准相应的商务技术资料目录** |
| **技术分（ 45分）** |
| 1 | 按照投标人提供的产品采购需求的满足程度，全部满足的得20分。1.技术参数有负偏离或缺漏的每项扣1分，扣完为止。 | 20 | 客观分 | 产品采购需求的满足程度 |
| 2 | 根据投标人对本项目了解程度，结合建设背景、规划理念、组织架构、技术路线，提供合理的、有效的建议与方案，并提供相关说明资料。所提供建议与管理、技术、产品的结合程度，以科学性、前瞻性、安全运行为评估维度。①优秀得3分；②良好得2分；③一般的得1分。 | 3 | 主观分 | 项目理解及合理化建议 |
| 3 | 投标人根据本项目所需求的及应用环境等要求提出产品整体设计方案、各部件的结构设计、产品工作原理及功能设计。①产品设计科学合理，技术先进、结构完善，功能齐全，产品模块化，实现标准化生产得3分；②产品设计一般、技术一般、功能一般，产品部分实现模块化得2分；③产品设计不合理，技术功能较差得 1分。 | 3 | 主观分 | 产品设计方案 |
| 4 | 根据投标人的质量保证措施方案进行打分：①方案内容完善可实施性强得5分；②方案内容较完善可实施得4分；③方案内容简单尚可实施得3分；④方案内容简单基本可行得2分；⑤方案内容有缺陷需完善后实施得1分；⑥不满足需求或不可行不得分。 | 5 | 主观分 | 质量保证措施方案 |
| 5 | 提供技术培训方案，主要包括培训目的、培训计划、培训实施方案（培训对象、培训时间、培训地点、培训方式、培训内容）、培训保障等。依据方案的优劣性进行打分：①技术培训方案可实施性和针对性较强的得3分；②技术培训方案可实施性和针对性一般的得2分；③技术培训方案可实施性和针对性差的得1分。 | 3 | 主观分 | 技术培训方案 |
| 6 | 根据投标人对本项目的进度安排及保障措施方案是否清楚、详细，考虑是否周全完整，切实可行方面进行评分：①方案内容完善可实施性强得3分；②方案内容简单尚可实施得2分；③方案内容有缺陷需完善后实施得1分。 | 3 | 主观分 | 进度安排及保障措施方案 |
| 7 | 投标人提供安装施工方案，具有针对性，合理性，符合项目需求进行打分：①安装施工方案合理性强,重点难点把握准确,措施有针对性得3分；②安装施工方案基本切合实际,方案可行，重点难点把握一般，针对性一般得2分；③安装施工方案欠合理，针对性差得1分。 | 3 | 主观分 | 实施方案 |
| 8 | 根据投标人针对本项目的验收方案进行打分：①方案内容完善可实施性强得5分；②方案内容较完善可实施得4分；③方案内容简单尚可实施得3分；④方案内容简单基本可行得2分；⑤方案内容有缺陷需完善后实施得1分；⑥不满足需求或不可行不得分。 | 5 | 主观分 | 验收方案 |
| **资信及商务分（ 15分）** |
| 9 | 投标人提供2020年1月1日（签订合同时间）以来实施完成类似项目业绩，每提供一个得1分，最高得3分。**注：需提供合同原件扫描件加盖单位公章，否则不得分。** | 3 | 客观分 | 类似项目业绩 |
| 10 | 本地化服务能力：根据投标人已设立的项目本地服务网点或承诺中标后设立服务网点，提供服务响应时间等；提供采购人便利性、以及接到采购人任务及时完成的服务方案等，最高得5分。 | 5 | 主观分 | 本地化服务能力 |
| 11 | 根据投标人提供的售后服务方案、维护范围、服务方式及内容、服务响应时间、免费维护期后的维护费用等内容进行打分。①售后服务方案内容全面、可实施性和针对性较强的得3分；②售后服务方案内容、可实施性和针对性一般的得2分；③售后服务方案内容、可实施性和针对性差的得1分。 | 3 | 主观分 | 售后服务方案及维护方案 |
| 12 | 投标人拟派项目负责人具有中级及以上工程师职称的得2分。**（投标文件中须提供相关人员证书、证明材料及该人员近三个月内在本投标企业缴纳社保的证明材料复印件，否则不得分。）** | 2 | 客观分 | 拟派项目负责人 |
| 13 | 在满足招标文件的基础上，本项目（含设备等）的质保期每延长1年得1分，最高得2分。 | 2 | 客观分 | 质保期 |
| **价格分（40分）** |
| 14 | 满足招标文件要求且投标报价最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分。其他投标人的价格分统一按照下列公式计算：投标报价得分=（评标基准价/投标报价）\*40%×100评标过程中，不得去掉报价中的最高报价和最低报价。 | 40 | / | / |

\***备注：**投标人编制投标文件（商务技术文件部分）时，建议按此目录（序号和内容）提供评标标准相应的商务技术资料。

**一、评标方法**

**1.本项目采用综合评分法。**综合评分法，是指投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为中标候选人的评标方法。

**二、评标标准**

**2.** **评标标准：**见评标办法前附表。

**三、评标程序**

**3.1符合性审查。**评标委员会应当对符合资格的投标人的投标文件进行符合性审查，以确定其是否满足招标文件的实质性要求。不满足招标文件的实质性要求的，投标无效。

**3.2 比较与评价。**评标委员会应当按照招标文件中规定的评标方法和标准，对符合性审查合格的投标文件进行商务和技术评估，综合比较与评价。

**3.3汇总商务技术得分。**评标委员会各成员应当独立对每个投标人的商务和技术文件进行评价，并汇总商务技术得分情况。

**3.4报价评审。**

3.4.1投标文件报价出现前后不一致的，按照下列规定修正：

3.4.1.1投标文件中开标一览表(报价表)内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表(报价表)为准;

3.4.1.2大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准;

3.4.1.3单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表的总价为准，并修改单价;

3.4.1.4总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

3.4.1.5同时出现两种以上不一致的，按照3.4.1规定的顺序修正。修正后的报价经投标人确认后产生约束力。

3.4.2投标文件出现不是唯一的、有选择性投标报价的，投标无效。

3.4.3投标报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的，投标无效。

3.4.4评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料;投标人不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理。

**3.5排序与推荐。**采用综合评分法的，评标结果按评审后得分由高到低顺序排列。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分且投标报价相同的按技术得分由高到低顺序排列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

多家投标人提供相同品牌产品（单一产品采购项目中的该产品或者非单一产品采购项目的核心产品）且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格；评审得分相同的，采取随机抽取方式确定，其他同品牌投标人不作为中标候选人。

**3.6编写评标报告。**评标委员会根据全体评标成员签字的原始评标记录和评标结果编写评标报告。评标委员会成员对需要共同认定的事项存在争议的，应当按照少数服从多数的原则作出结论。持不同意见的评标委员会成员应当在评标报告上签署不同意见及理由，否则视为同意评标报告。

**四、评标中的其他事项**

**4.1投标人澄清、说明或者补正。**对于投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容需要投标人作出必要的澄清、说明或者补正的，评标委员会和投标人通过电子交易平台交换数据电文，投标人提交使用电子签名的相关数据电文或通过平台上传加盖公章的扫描件。给予投标人提交澄清、说明或补正的时间不得少于半小时，投标人已经明确表示澄清说明或补正完毕的除外。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

**4.2投标无效。**有下列情形之一的，投标无效：

4.2.1投标人不具备招标文件中规定的资格要求的（投标人未提供有效的资格文件的，视为投标人不具备招标文件中规定的资格要求）；

4.2.2投标文件未按照招标文件要求签署、盖章的；

4.2.3投标文件含有采购人不能接受的附加条件的；

4.2.4投标文件中承诺的投标有效期少于招标文件中载明的投标有效期的；

 4.2.5投标文件出现不是唯一的、有选择性投标报价的；

4.2.6投标报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价或单价限价的；

4.2.7报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，未能按要求提供书面说明或者提交相关证明材料，不能证明其报价合理性的；

4.2.8投标人对根据修正原则修正后的报价不确认的；

4.2.9投标人提供虚假材料投标的；

 4.2.10投标人有恶意串通、妨碍其他投标人的竞争行为、损害采购人或者其他投标人的合法权益情形的；

4.2.11投标人仅提交备份投标文件，未在电子交易平台传输递交投标文件的，投标无效；

## 4.2.12 投标文件不满足招标文件的其它实质性要求的；

4.2.13法律、法规、规章（适用本市的）及省级以上规范性文件（适用本市的）规定的其他无效情形。

**5.废标。**在采购中，出现下列情形之一的，应予废标：

5.1符合专业条件的供应商或者对招标文件作实质响应的供应商不足3家的；

5.2出现影响采购公正的违法、违规行为的；

5.3投标人的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；

5.4因重大变故，采购任务取消的。

废标后，采购代理机构应当将废标理由通知所有投标人。

**6.修改招标文件，重新组织采购活动。**评标委员会发现招标文件存在歧义、重大缺陷导致评标工作无法进行，或者招标文件内容违反国家有关强制性规定的，将停止评标工作，并与采购人、采购代理机构沟通并作书面记录。采购人、采购代理机构确认后，将修改招标文件，重新组织采购活动。

**7.重新开展采购。**有违法行为，影响或者可能影响中标结果的，依照下列规定处理：

7.1未确定中标供应商的，终止本次采购活动，重新开展采购活动。

7.2已确定中标供应商但尚未签订采购合同的，中标结果无效，从合格的中标候选人中另行确定中标供应商；没有合格的中标候选人的，重新开展采购活动。

7.3采购合同已签订但尚未履行的，撤销合同，从合格的中标候选人中另行确定中标供应商；没有合格的中标候选人的，重新开展采购活动。

7.4采购合同已经履行，给采购人、供应商造成损失的，由责任人承担赔偿责任。

7.5采购当事人有其他违反法律法规规定的行为，经改正后仍然影响或者可能影响中标结果或者依法被认定为中标无效的，依照7.1-7.4规定处理。

**第五部分 拟签订的合同文本**

合同编号：

**采购合同参考范本**

**（货物类）**

**第一部分 合同书**

项目名称：

甲方：

乙方：

签订地：

签订日期： 年 月 日

 年 月 日， 淳安枫树岭水力发电有限责任公司 以 （公开招标 对 淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目 项目编号：ZJJA2025-06号 项目进行了采购。经 （相关评定主体名称） 评定， （中标或者成交供应商名称）为该项目中标或者成交供应商。现于中标或者成交通知书发出之日起10个工作日内，按照采购文件等确定的事项签订本合同。

根据《中华人民共和国民法典》等相关法律法规之规定，按照平等、自愿、公平、诚实信用和绿色的原则，经 淳安枫树岭水力发电有限责任公司 (以下简称：甲方)和 （中标或者成交供应商名称） (以下简称：乙方)协商一致，约定以下合同条款，以兹共同遵守、全面履行。

**1.1 合同组成部分**

下列文件为本合同的组成部分，并构成一个整体，需综合解释、相互补充。如果下列文件内容出现不一致的情形，那么在保证按照采购文件确定的事项的前提下，组成本合同的多个文件的优先适用顺序如下：

1.1.1 本合同及其补充合同、变更协议；

1.1.2 中标或者成交通知书；

1.1.3 投标或者响应文件（含澄清或者说明文件）；

1.1.4 采购文件（含澄清或者修改文件）；

1.1.5 其他相关采购文件。

**1.2 货物**

1.2.1 货物名称、品牌、规格型号、花色： ；

1.2.2 货物数量： ；

1.2.3 货物质量：　　　　　　　　　 　 ；

**1.3 价款**

本合同总价（含税）为：￥ 元（大写： 元人民币）。

分项价格：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 分项名称 | 分项价格 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 总价 |  |

**1.4履约保证金**

乙方 是 （是/否）需要支付履约保证金。若需要支付履约保证金的，则：

1.4.1履约保证金的比例为合同金额的 1 %；

1.4.2履约保证金支付方式 ；

## 1.4.3 如果乙方不履行合同，履约保证金不予退还；如果乙方未能按合同约定全面履行义务，那么甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿，同时不影响甲方要求乙方承担合同约定的超过履约保证金的违约责任的权利；

1.4.4 甲方在项目验收结束后及时退还履约保证金。甲方在项目通过验收之日起 个工作日内将履约保证金无息退还乙方，逾期退还的，乙方可要求甲方支付违约金，违约金按每迟延退还一日的应退还而未退还金额的 0.05（可根据情况修改） %计算，最高限额为本合同履约保证金的 20 %。

**1.5预付款**

甲方 （是/否）需要支付预付款。若需要支付预付款的，则：

1.5.1预付款比例、支付方式、时间 ；

1.5.2预付款的扣回方式 ；

1.5.3预付款的担保措施 。

**1.6资金支付**

1.6.1甲方应严格履行合同，及时组织验收，验收合格后及时将合同款支付完毕。对于满足合同约定支付条件的，甲方自收到发票后5个工作日内将资金支付到合同约定的乙方账户，有条件的甲方可以即时支付。甲方不得以机构变动、人员更替、政策调整、单位放假等为由延迟付款。

1.6.2资金支付的方式、时间和条件 。

**1.7货物交付期限、地点和方式**

1.7.1 交付期限： ；

1.7.2 交付地点： ；

1.7.3 交付方式： 。

**1.8违约责任**

1.8.1 除不可抗力外，如果乙方没有按照本合同约定的期限、地点和方式交付服务成果或者实施服务，那么甲方可要求乙方支付违约金，迟延履行违约金按每迟延履行一日的应提供而未提供服务价格的0.05 %计算，最高限额为本合同总价的 20 %；迟延履行的违约金计算数额达到前述最高限额之日起，甲方有权在要求乙方支付违约金的同时，书面通知乙方解除本合同；

## 1.8.2服务中涉及的货物，除不可抗力外，如果乙方没有按照本合同约定的期限、地点和方式交付货物，那么甲方可要求乙方支付违约金，违约金按每迟延交付货物一日的应交付而未交付货物价格的 0.05（可根据情况修改） %计算，最高限额为本合同总价的 20 %；迟延交付货物的违约金计算数额达到前述最高限额之日起，甲方有权在要求乙方支付违约金的同时，书面通知乙方解除本合同；

1.8.3除不可抗力外，如果甲方没有按照本合同约定的付款方式付款，那么乙方可要求甲方支付违约金，违约金按每迟延付款一日的应付而未付款的 0.05 %计算，最高限额为本合同总价的 20（可根据情况修改） %；迟延付款的违约金计算数额达到前述最高限额之日起，乙方有权在要求甲方支付违约金的同时，书面通知甲方解除本合同；

1.8.4 除不可抗力外，任何一方未能履行本合同约定的其他主要义务，经催告后在合理期限内仍未履行的，或者任何一方有其他违约行为致使不能实现合同目的的，或者任何一方有腐败行为（即：提供或给予或接受或索取任何财物或其他好处或者采取其他不正当手段影响对方当事人在合同签订、履行过程中的行为）或者欺诈行为（即：以谎报事实或者隐瞒真相的方法来影响对方当事人在合同签订、履行过程中的行为）的，对方当事人可以书面通知违约方解除本合同；

1.8.5 除前述约定外，任何一方未能履行本合同约定的义务，对方当事人均有权要求继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等，且对方当事人行使的任何权利救济方式均不视为其放弃了其他法定或者约定的权利救济方式；

1.8.6如果出现政府采购监督管理部门在处理投诉事项期间，书面通知甲方暂停采购活动的情形，或者询问或质疑事项可能影响中标或者成交结果的，导致甲方中止履行合同的情形，均不视为甲方违约。

1.8.7违约责任***合同专用条款***另有约定的，从其约定。

**1.9合同争议的解决**

 本合同履行过程中发生的任何争议，双方当事人均可通过和解或者调解解决；不愿和解、调解或者和解、调解不成的，可以选择以下第条款规定的方式解决：

1.9.1 将争议提交***合同专用条款***仲裁委员会依申请仲裁时其现行有效的仲裁规则裁决；

1.9.2 向***合同专用条款***人民法院起诉。

**2.0 合同生效**

本合同自双方当事人盖章签字时生效。

**甲方**：  **乙方**：

统一社会信用代码： 统一社会信用代码或身份证号码：

住所： 住所：

法定代表人或 法定代表人

授权代表（签字）： 或授权代表（签字）:

联系人： 联系人：

约定送达地址： 约定送达地址：

邮政编码： 邮政编码：

电话: 电话:

传真: 传真:

电子邮箱： 电子邮箱：

开户银行： 开户银行：

开户名称： 开户名称：

开户账号： 开户账号：

**第二部分 合同一般条款**

**2.1 定义**

本合同中的下列词语应按以下内容进行解释：

2.1.1 “合同”系指采购人和中标或成交供应商签订的载明双方当事人所达成的协议，并包括所有的附件、附录和构成合同的其他文件。

2.1.2 “合同价”系指根据合同约定，中标或成交供应商在完全履行合同义务后，采购人应支付给中标或成交供应商的价格。

2.1.3 “服务”系指中标或成交供应商根据合同约定应向采购人履行的除货物和工程以外的其他政府采购对象，包括采购人自身需要的服务和向社会公众提供的公共服务。

2.1.4 “甲方”系指与中标或成交供应商签署合同的采购人；采购人委托采购代理机构代表其与乙方签订合同的，采购人的授权委托书作为合同附件。

2.1.5 “乙方”系指根据合同约定提供服务的中标或成交供应商；两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体，以一个供应商的身份共同参加政府采购的，联合体各方均应为乙方或者与乙方相同地位的合同当事人，并就合同约定的事项对甲方承担连带责任。

2.1.6 “现场”系指合同约定提供服务的地点。

**2.2 技术规范**

服务所应遵守的技术规范应与采购文件规定的技术规范和技术规范附件(如果有的话)及其技术规范偏差表(如果被甲方接受的话)相一致；如果采购文件中没有技术规范的相应说明，那么应以国家有关部门最新颁布的相应标准和规范为准。

**2.3 知识产权**

2.3.1 乙方应保证其提供的服务不受任何第三方提出的侵犯其著作权、商标权、专利权等知识产权方面的起诉；如果任何第三方提出侵权指控，那么乙方须与该第三方交涉并承担由此发生的一切责任、费用和赔偿，乙方还应及时澄清相关信息，使甲方声誉免受损害，甲方保留追责的权利。

2.3.2 合同涉及技术成果的归属和收益的分成办法的，详见***合同专用条款***。

**2.4 履约检查和问题反馈**

2.4.1甲方有权在其认为必要时，对乙方是否能够按照合同约定提供服务进行履约检查，以确保乙方所提供的服务能够依约满足甲方之项目需求，但不得因履约检查妨碍乙方的正常工作，乙方应予积极配合；

2.4.2 合同履行期间，甲方有权将履行过程中出现的问题反馈给乙方，双方当事人应以书面形式约定需要完善和改进的内容。

**2.5 结算方式和付款条件**

详见***合同专用条款***。

**2.6 技术资料和保密义务**

2.6.1 乙方有权依据合同约定和项目需要，向甲方了解有关情况，调阅有关资料等，甲方应予积极配合；

2.6.2 乙方有义务妥善保管和保护由甲方提供的前款信息和资料等；

2.6.3 除非依照法律规定或者对方当事人的书面同意，任何一方均应保证不向任何第三方提供或披露有关合同的或者履行合同过程中知悉的对方当事人任何未公开的信息和资料，包括但不限于技术情报、技术资料、商业秘密和商业信息等，并采取一切合理和必要措施和方式防止任何第三方接触到对方当事人的上述保密信息和资料。

**2.7 质量保证**

2.7.1 乙方应建立和完善履行合同的内部质量保证体系，并提供相关内部规章制度给甲方，以便甲方进行监督检查；

2.7.2 乙方应保证履行合同的人员数量和素质、软件和硬件设备的配置、场地、环境和设施等满足全面履行合同的要求，并应接受甲方的监督检查。

**2.8 延迟履行**

甲乙双方签订合同后，乙方应按照合同约定履行合同义务，除不可抗力外，乙方不得延迟履行。在合同履行过程中，如果因不可抗力，乙方遇到不能按时提供服务的情况，应及时以书面形式将不能按时提供服务的理由、预期延误时间通知甲方；甲方收到乙方通知后，认为其理由正当的，可以书面形式酌情同意乙方可以延长履行的具体时间。

**2.9 合同变更**

合同继续履行将损害国家利益和社会公共利益的，双方当事人应当以书面形式变更合同。有过错的一方应当承担赔偿责任，双方当事人都有过错的，各自承担相应的责任。

**2.10 合同转让和分包**

合同的权利义务依法不得转让，但经甲方同意，乙方可以依法采取分包方式履行合同，即：依法可以将合同项下的部分非主体、非关键性工作分包给他人完成，接受分包的人应当具备相应的资格条件，并不得再次分包，且乙方应就分包项目向甲方负责，并与分包供应商就分包项目向甲方承担连带责任。

**2.11 不可抗力**

2.11.1如果任何一方遭遇法律规定的不可抗力，致使合同履行受阻时，履行合同的期限应予延长，延长的期限应相当于不可抗力所影响的时间；

2.11.2 因不可抗力致使不能实现合同目的的，当事人可以解除合同；

2.11.3 因不可抗力致使合同有变更必要的，双方当事人应在***合同专用条款***约定时间内以书面形式变更合同；

2.11.4受不可抗力影响的一方在不可抗力发生后，应在***合同专用条款***约定时间内以书面形式通知对方当事人，并在***合同专用条款***约定时间内，将有关部门出具的证明文件送达对方当事人。

**2.12 税费**

与合同有关的一切税费，均按照中华人民共和国法律的相关规定缴纳。

**2.13 乙方破产**

如果乙方破产导致合同无法履行时，甲方可以书面形式通知乙方终止合同且不给予乙方任何补偿和赔偿，但合同的终止不损害或不影响甲方已经采取或将要采取的任何要求乙方支付违约金、赔偿损失等的行动或补救措施的权利。

**2.14 合同中止、终止**

2.14.1 双方当事人不得擅自中止或者终止合同；

2.14.2合同继续履行将损害国家利益和社会公共利益的，双方当事人应当中止或者终止合同。有过错的一方应当承担赔偿责任，双方当事人都有过错的，各自承担相应的责任。

**2.15 检验和验收**

2.15.1 乙方按照***合同专用条款***的约定，定期提交服务报告，甲方按照***合同专用条款***的约定进行定期验收；

2.15.2 合同期满或者履行完毕后，甲方有权组织（包括依法邀请国家认可的质量检测机构参加）对乙方履约的验收，即：按照合同约定的标准，组织对乙方履约情况的验收，并出具验收书；向社会公众提供的公共服务项目，验收时应当邀请服务对象参与并出具意见，验收结果应当向社会公告；

2.15.3 检验和验收标准、程序等具体内容以及前述验收书的效力详见***合同专用条款****。*

**2.16 通知和送达**

2.17.1任何一方因履行合同而以合同第一部分尾部所列明的传真或电子邮件 发出的所有通知、文件、材料，均视为已向对方当事人送达；任何一方变更上述送达方式或者地址的，应于3个工作日内书面通知对方当事人，在对方当事人收到有关变更通知之前，变更前的约定送达方式或者地址仍视为有效。

2.17.2以当面交付方式送达的，交付之时视为送达；以电子邮件方式送达的，发出电子邮件之时视为送达；以传真方式送达的，发出传真之时视为送达；以邮寄方式送达的，邮件挂号寄出或者交邮之日之次日视为送达。

**2.17 合同使用的文字和适用的法律**

2.17.1 合同使用汉语书就、变更和解释；

2.17.2 合同适用中华人民共和国法律。

**2.18 计量单位**

除技术规范中另有规定外,合同的计量单位均使用国家法定计量单位。

**2.19合同份数**

合同份数按***合同专用条款***规定，每份均具有同等法律效力。

**第三部分 合同专用条款**

本部分是对前两部分的补充和修改，如果前两部分和本部分的约定不一致，应以本部分的约定为准。本部分的条款号应与前两部分的条款号保持对应；与前两部分无对应关系的内容可另行编制条款号。

|  |  |
| --- | --- |
| **条款号** | **约定内容** |
| 1.8.6 | / |
| 1.9.1 | 淳安县 |
| 1.9.2  | 淳安县 |
| 2.3.2 | 根据《中华人民共和国民法典》等相关法律法规之规定。 |
| 2.5  | 合同签订后一个月内支付合同价的20%作为预付款，安装完毕验收合格后支付至合同价的95%，余款质保期结束后一次性结清。 |
| 2.11.3 | 应在不可抗力时间发生后7天内，进行协商约定。 |
| 2.11.4 | 应在不可抗力时间发生后7天内，进行协商约定。 |
| 2.15.1 | 提交申请后30天内 |
| 2.15.3 | 检验和验收标准，以及前述验收文件的有效性以招标采购需求为准。 |
| 2.19 | 合同份数：本合同壹式陆份，甲、乙双方各执叁份 |

**第六部分 应提交的有关格式范例**

**资格文件部分**

**目录**

（1）符合参加采购活动应当具备的一般条件的承诺函……………（页码）

（2）联合协议（如有）………………………………………………（页码）

（3）需满足的资格要求（如有）……………………………………（页码）

（4）本项目的特定资格要求（如有）………………………………（页码）

 **一、 符合参加采购活动应当具备的一般条件的承诺函**

淳安枫树岭水力发电有限责任公司、浙江建安工程管理有限公司：

我方参与淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目【招标编号：ZJJA2025-06号】采购活动，郑重承诺：

（一）具备以下规定的条件：

1、具有独立承担民事责任的能力；

2、具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；

3、具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；

4、有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；

5、参加采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录（包括在本平台交易中无串标、提供虚假资料等记录）；

6、具有法律、行政法规规定的其他条件。

（二）未被信用中国（www.creditchina.gov.cn)、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单。

（三）不存在以下情况：

1、单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商参加同一合同项下的采购活动的；

2、为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务后再参加该采购项目的其他采购活动的。

投标人名称(电子签名)：

 日期： 年 月 日

**二、联合协议（如果有）**

**[以联合体形式投标的，提供联合协议（附件4）；本项目不接受联合体投标或者投标人不以联合体形式投标的，则不需要提供]**

**三、需满足的资格要求**

（根据招标公告落实需满足的资格要求选择提供相应的材料；未要求的，无需提供）

**A.**要求以联合体形式参加的，提供联合协议（附件4）。

**四、本项目的特定资格要求**

（根据招标公告本项目的特定资格要求提供相应的材料；未要求的，无需提供）

**商务技术文件部分**

**目录**

1. 投标函…………………………………………………………………………………………（页码）

（2）授权委托书或法定代表人（单位负责人、自然人本人）身份证明……………（页码）

（3）分包意向协议………………………………………………………………………………（页码）

（4）符合性审查资料……………………………………………………………………………（页码）

（5）评标标准相应的商务技术资料…………………………………………………………（页码）

（6）投标标的清单………………………………………………………………………………（页码）

（7）商务技术偏离表……………………………………………………………………………（页码）

（8）采购供应商廉洁自律承诺书……………………………………………………………（页码）

**一、投标函**

淳安枫树岭水力发电有限责任公司、浙江建安工程管理有限公司：

我方参加你方组织的淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目【招标编号：ZJJA2025-06号】招标的有关活动，并对此项目进行投标。为此：

1、我方承诺投标有效期从提交投标文件的截止之日起 天（不少于90天），本投标文件在投标有效期满之前均具有约束力。

2、我方的投标文件包括以下内容：

2.1资格文件：

2.1.1承诺函；

2.1.2联合协议（如果有)；

2.1.3需满足的资格要求（如果有）。

2.2 商务技术文件：

2.2.1投标函；

2.2.2授权委托书或法定代表人（单位负责人）身份证明；

2.2.3分包意向协议（如果有）；

2.2.4符合性审查资料；

2.2.5评标标准相应的商务技术资料；

2.2.6投标标的清单；

2.2.7商务技术偏离表；

2.2.8采购供应商廉洁自律承诺书；

2.3报价文件

2.3.1开标一览表（报价表）。

3、我方承诺除商务技术偏离表列出的偏离外，我方响应招标文件的全部要求。

4、如我方中标，我方承诺：

4.1在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同；

4.2在签订合同时不向你方提出附加条件；

4.3按照招标文件要求提交履约保证金；

4.4在合同约定的期限内完成合同规定的全部义务。

5、其他补充说明: 。

投标人名称（电子签名）：

 日期： 年 月 日

注：按本格式和要求提供。

**二、授权委托书或法定代表人（单位负责人、自然人本人）身份证明**

**授权委托书（适用于非联合体投标）**

淳安枫树岭水力发电有限责任公司、浙江建安工程管理有限公司：

现委托 （姓名）为我方代理人（身份证号码： ，手机： ），以我方名义处理淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目【招标编号：ZJJA2025-06号】采购投标的一切事项，其法律后果由我方承担。

 委托期限：自 年 月 日起至 年 月 日止。

 特此告知。

 投标人名称(电子签名)：

 签发日期： 年 月 日

**授权委托书（适用于联合体投标）**

淳安枫树岭水力发电有限责任公司、浙江建安工程管理有限公司：

现委托 （姓名）为我方代理人（身份证号码： ，手机： ），以我方名义处理淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目【招标编号：ZJJA2025-06号】采购投标的一切事项，其法律后果由我方承担。

 委托期限：自 年 月 日起至 年 月 日止。

 特此告知。

联合体成员名称(电子签名/公章)：

联合体成员名称(电子签名/公章)：

……

 日期： 年 月 日

**法定代表人、单位负责人或自然人本人的身份证明（适用于法定代表人、单位负责人或者自然人本人代表投标人参加投标）**

身份证件扫描件：

|  |
| --- |
| 正面： 反面： |

 投标人名称(电子签名)：

 日期： 年 月 日

**三、分包意向协议（如果有）**

[**中标后以分包方式履行合同的，提供分包意向协议(附件5)；采购人不同意分包或者投标人中标后不以分包方式履行合同的，则不需要提供。**]

**四、符合性审查资料**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实质性要求** | **需要提供的符合性审查资料** | **投标文件中的****页码位置** |
| 1 | 投标文件按照招标文件要求签署、盖章。 | 需要使用电子签名或者签字盖章的投标文件的组成部分 | 见投标文件第 页 |
| 2 | 投标文件中承诺的投标有效期不少于招标文件中载明的投标有效期。 | 投标函 | 见投标文件第 页 |
| 3 | 投标文件满足招标文件的其它实质性要求。 | 招标文件其它实质性要求相应的材料（“▲” 系指实质性要求条款，招标文件无其它实质性要求的，无需提供） | 见投标文件第 页 |

注：按本格式和要求提供。

**五、评标标准相应的商务技术资料**

**（按招标文件第四部分评标办法前附表中“投标文件中评标标准相应的商务技术资料目录”提供资料。）**

**六、投标标的清单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **品牌** | **规格型号及详细的技术参数** | **数量** | **备注** |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |

注：按本格式和要求提供。

**七、商务技术偏离表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **招标文件章节及具体内容** | **投标文件章节及具体内容** | **偏离说明** |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| …… |  |  |  |

投标人保证：除商务技术偏离表列出的偏离外，投标人响应招标文件的全部要求

注：按本格式和要求提供。

**八、采购供应商廉洁自律承诺书**

淳安枫树岭水力发电有限责任公司、浙江建安工程管理有限公司：

我单位响应你单位项目招标要求参加投标。在这次投标过程中和中标后，我们将严格遵守国家法律法规要求，并郑重承诺：

一、不向项目有关人员及部门赠送礼金礼物、有价证券、回扣以及中介费、介绍费、咨询费等好处费；

二、不为项目有关人员及部门报销应由你方单位或个人支付的费用；

三、不向项目有关人员及部门提供有可能影响公正的宴请和健身娱乐等活动；

四、不为项目有关人员及部门出国（境）、旅游等提供方便；

五、不为项目有关人员个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女工作安排等提供好处；

六、严格遵守《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国民法典》等法律法规，诚实守信，合法经营，坚决抵制各种违法违纪行为。

如违反上述承诺，你单位有权立即取消我单位投标、中标或在建项目的建设资格，有权拒绝我单位在一定时期内进入你单位进行项目建设或其他经营活动，并通报市财政局。由此引起的相应损失均由我单位承担。

投标人名称（电子签名）：

日期： 年 月 日

注：按本格式和要求提供。

**报价文件部分**

**目录**

（1）开标一览表（报价表）………………………………………………………（页码）

一、开标一览表（报价表）

淳安枫树岭水力发电有限责任公司、浙江建安工程管理有限公司：

按你方招标文件要求，我们，本投标文件签字方，谨此向你方发出要约如下：如你方接受本投标，我方承诺按照如下开标一览表（报价表）的价格完成淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目【招标编号：ZJJA2025-06号】的实施。

**开标一览表（报价表）(单位均为人民币元)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **品牌（如果有）** | **规格型号（或服务要求）** | **数量** | **单价** | **合计** | **备注（如果有）** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| ... |  |  |  |  |  |  |  |
| **投标报价（小写）** |  |
| **投标报价（大写）** |  |

**注：**

1、投标人需按本表格式填写**，否则视为投标文件含有采购人不能接受的附加条件，投标无效**。

2、有关本项目实施所涉及的一切费用均计入报价。**采购人将以合同形式有偿取得货物或服务，不接受投标人给予的赠品、回扣或者与采购无关的其他商品、服务**，**不得出现“0元”“免费赠送”等形式的无偿报价，否则视为投标文件含有采购人不能接受的附加条件，投标无效；采购内容未包含在《开标一览表（报价表）》名称栏中，投标人不能作出合理解释的，视为投标文件含有采购人不能接受的附加条件的，投标无效。**

3、**特别说明：**▲**供应商报价低于项目最高限价50%的，应当在报价文件中详细阐述不影响产品质量或者诚信履约的具体原因。**

# 附件

**附件1：质疑函范本及制作说明**

**质疑函范本**

一、质疑供应商基本信息

质疑供应商：

地址： 邮编：

联系人： 联系电话：

授权代表：

联系电话：

地址： 邮编：

二、质疑项目基本情况

质疑项目的名称：

质疑项目的编号： 包号：

采购人名称：

采购文件获取日期：

三、质疑事项具体内容

质疑事项1：

事实依据：

法律依据：

质疑事项2

……

四、与质疑事项相关的质疑请求

请求：

签字(签章)： 公章：

日期：

**质疑函制作说明：**

1.供应商提出质疑时，应提交质疑函和必要的证明材料。

2.质疑供应商若委托代理人进行质疑的，质疑函应按要求列明“授权代表”的有关内容，并在附件中提交由质疑供应商签署的授权委托书。授权委托书应载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。

3.质疑供应商若对项目的某一分包进行质疑，质疑函中应列明具体分包号。

4.质疑函的质疑事项应具体、明确，并有必要的事实依据和法律依据。

5.质疑函的质疑请求应与质疑事项相关。

6.质疑供应商为自然人的，质疑函应由本人签字；质疑供应商为法人或者其他组织的，质疑函应由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

**附件2：投诉书范本及制作说明**

**投诉书范本**

一、投诉相关主体基本情况

投诉人：

地 址： 邮编：

法定代表人/主要负责人：

联系电话：

授权代表： 联系电话：

地 址： 邮编：

被投诉人1：

地 址： 邮编：

联系人： 联系电话：

被投诉人2

……

相关供应商：

地 址： 邮编：

联系人： 联系电话：

二、投诉项目基本情况

采购项目名称：

采购项目编号： 包号：

采购人名称：

代理机构名称：

采购文件公告:是/否 公告期限：

采购结果公告:是/否 公告期限：

三、质疑基本情况

投诉人于 年 月 日,向 提出质疑，质疑事项为：

采购人/代理机构于 年 月 日,就质疑事项作出了答复/没有在法定期限内作出答复。

四、投诉事项具体内容

投诉事项 1：

事实依据：

法律依据：

投诉事项2

……

五、与投诉事项相关的投诉请求

请求：

签字(签章)： 公章：

日期：

**投诉书制作说明：**

1.投诉人提起投诉时，应当提交投诉书和必要的证明材料，并按照被投诉人和与投诉事项有关的供应商数量提供投诉书副本。

2.投诉人若委托代理人进行投诉的，投诉书应按照要求列明“授权代表”的有关内容，并在附件中提交由投诉人签署的授权委托书。授权委托书应当载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。

3.投诉人若对项目的某一分包进行投诉，投诉书应列明具体分包号。

4.投诉书应简要列明质疑事项，质疑函、质疑答复等作为附件材料提供。

5.投诉书的投诉事项应具体、明确，并有必要的事实依据和法律依据。

6.投诉书的投诉请求应与投诉事项相关。

7.投诉人为自然人的，投诉书应当由本人签字；投诉人为法人或者其他组织的，投诉书应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

**附件3：业务专用章使用说明函**

淳安枫树岭水力发电有限责任公司、浙江建安工程管理有限公司：

我方 (投标人全称)是中华人民共和国依法登记注册的合法企业，在参加你方组织的淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目【招标编号：ZJJA2025-06号】投标活动中作如下说明：我方所使用的“XX专用章”与法定名称章具有同等的法律效力，对使用“XX专用章”的行为予以完全承认，并愿意承担相应责任。

特此说明。

投标单位（法定名称章）：

 日期： 年 月 日

**附：**

投标单位法定名称章（印模） 投标单位“XX专用章”（印模）

**附件4：联合协议**

**（以联合体形式投标的，提供联合协议；本项目不接受联合体投标或者投标人不以联合体形式投标的，则不需要提供）**

（联合体所有成员名称）自愿组成一个联合体，以一个投标人的身份参加淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目【招标编号：ZJJA2025-06号】投标。

一、各方一致决定，（某联合体成员名称）为联合体牵头人，代表所有联合体成员负责投标和合同实施阶段的主办、协调工作。

二、所有联合体成员各方签署授权书，授权书载明的授权代表根据招标文件规定及投标内容而对采购人、采购代理机构所作的任何合法承诺，包括书面澄清及相应等均对联合投标各方产生约束力。

三、本次联合投标中，分工如下：

（联合体成员1）承担的工作和义务为： ；

（联合体成员2）承担的工作和义务为： ；

……

四、如果中标，联合体各成员方共同与采购人签订合同，并就采购合同约定的事项对采购人承担连带责任。

五、有关本次联合投标的其他事宜：

1、联合体各方不再单独参加或者与其他供应商另外组成联合体参加同一合同项下的采购活动。

2、联合体中有同类资质的各方按照联合体分工承担相同工作的，按照资质等级较低的供应商确定资质等级。

3、本协议提交采购人、采购代理机构后，联合体各方不得以任何形式对上述内容进行修改或撤销。

联合体成员名称(电子签名/公章)：

联合体成员名称(电子签名/公章)：

 ……

日期： 年 月 日

注：按本格式和要求提供。

**附件5：分包意向协议**

（**中标后以分包方式履行合同的，提供分包意向协议；采购人不同意分包或者投标人中标后不以分包方式履行合同的，则不需要提供。**）

（投标人名称）若成为淳安县铜山二级电站生产设备（含安装）技改增效采购项目【招标编号：ZJJA2025-06号】的中标供应商，将依法采取分包方式履行合同。（投标人名称）与（所有分包供应商名称）达成分包意向协议。

一、分包标的及数量

（投标人名称）将 XX工作内容 分包给（分包供应商1名称），（分包供应商1名称），具备承担XX工作内容相应资质条件且不得再次分包；

## ……

二、分包工作履行期限、地点、方式

三、质量

四、价款或者报酬

五、违约责任

六、争议解决的办法

 投标人名称(电子签名)：

分包供应商名称(电子签名/公章)：

……

 日期： 年 月 日

注：按本格式和要求提供。

**附件6：收费附表**

根据淳国资办[2021]32号文《淳安县国有资产监督管理办公室关于明确国有产权交易、货物与服务采购收费标准及费用分配的通知》收取招标代理费。该收费标准具体收费形式见下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **服务类型****费率****中标金额****（万元）**  | **货物招标** | **服务招标** | **工程招标** |
| 100以下 | 1.5% | 1.5% | 1.0% |
| 100-500 | 1.1% | 0.85% | 0.7% |
| 500-1000 | 0.8% | 0.45% | 0.55% |
| 1000-5000 | 0.5% | 0.25% | 0.35% |
| 5000-10000 | 0.25% | 0.1% | 0.2% |
| 10000-50000 | 0.05% | 0.05% | 0.05% |
| 50000-100000 | 0.035% | 0.035% | 0.035% |
| 100000-500000 | 0.008% | 0.008% | 0.008% |
| 500000-1000000 | 0.006% | 0.006% | 0.006% |
| 1000000以上 | 0.004% | 0.004% | 0.004% |

注：收费标准低于2000元的按2000元收取。

例：一项货物采购项目，中标金额6000万元，收费如下：

100万元×1.5％＝1.5万元

（500-100）万元×1.1％＝4.4万元

（1000-500）万元×0.8％=4万元

（5000-1000）万元×0.5％=20万元

（6000-5000）万元×0.25％=2.5万元

合计收费＝1.5+4.4+4+20+2.5＝32.4万元