**哈尔滨汽轮机厂有限责任公司**

**左舷试验台项目**

**凝汽器、主抽气器、轴封冷却器、平衡箱等设备采购**

**技术要求**

本文档适用于哈尔滨汽轮机厂有限公司左舷试验台项目凝汽器、主抽气器、轴封冷却器、平衡箱等设备的采购。

1. **设备供货范围**

投标方应提供1套凝汽器、主抽气器、轴封冷却器、平衡箱等设备，还包括其控制装置及未提及的其它全部的必需附件。投标方应根据招标方所要求的技术参数，提出详细的供货清单，其中随机配套附件、备品备件和1年运行所需的备品备件，应在投标书中列出具体规范和数量清单，并对其进行单独报价。对于整套设备运行和施工所必需的部件，即使本供货范围未列出或数量不足，投标方也必须在执行合同时补足。（下列表格由投标方补充，技术要求详见后续章节。）

1. 主设备（规格型号由投标方补充完整）

| 序号 | 名 称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 生产厂家 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 凝汽器 |  | 套 | 1 |  | 复合管板Q235B+304  换热管TP304 |
| 2 | 主抽气器  （两级射汽抽气器） |  | 套 | １ |  | 不含启动抽气器；抽气器和冷却器一用一备。 |
| 3 | 轴封冷却器 |  | 套 | １ |  | 排气风机，一用一备，变频控制 |
| 4 | 平衡箱 | DN400 | 台 | 1 |  |  |

1. 凝汽器配套件（配套附件由投标方补充完整）

| 序号 | 名 称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 生产厂家 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. 主抽气器配套件（配套附件由投标方补充完整）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 生产厂家 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. 轴封冷却器配套件（配套附件由投标方补充完整）

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 生产厂家 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. 备品备件（由投标方补充完整）

| 序号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 生产厂家 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. 专用工具（由投标方补充完整）

| 序号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 产地 | 生产厂家 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

供方应随凝汽器、主抽气器、轴封冷却器、平衡箱等一起提供所需要的专用工具，说明专用工具的名称、用途及数量，并提供使用说明书。

1. **技术参数**
2. 自然条件

哈尔滨地区属大陆性寒温带季风气侯。

位置：北纬45°41′　东经126°37′

平均海拔高度：170.6米

累年平均气温： 3.5 ℃

最热月平均气温：22.8℃

最冷月平均气温：－26℃

极端最高气温：41℃

极端最低气温：-41.4℃

累年最热月平均相对湿度：73%

累年最冷月平均相对湿度：71%

累年冬季平均气压：1001.5 hpa

累年夏季平均气压：985.1 hpa

最大冻土深度：205 cm

累年平均年降水量：418 mm

累年冬季平均风速：3.8m/s

累年夏季平均风速：3.5m/s

地震基本烈度：6度

1. 设计和运行条件

试验蒸汽参数：2.9~3.5MPa，260~310℃；

主抽气器：用于凝汽器抽真空，其工作条件：

1. 进入冷凝器最大蒸汽量：55t/h。
2. 冷凝器真空在最大蒸汽量时为0.012Mpa（a），在低工况时为0.0064Mpa（a）。
3. 从汽封漏系统内部的最大干空气量：160kg/h。

轴封冷却器：

1. 汽封平衡箱压力：0.004-0.2Mpa。
2. 汽封抽气总管压力：0.092MPa（a）。
3. 抽出的干空气量：275kg/h。
4. 抽出的蒸汽量：1140kg/h。
5. 技术条件

3.1范围、参数、容量/能力

3.1.1凝汽器

1）提供表面式凝汽器，使蒸汽凝结在汽机排汽口中建立所需要的真空，同时获得纯净的凝结水。

2）凝汽器按热力计算优化设计冷却面积。凝汽器换热管材质为不锈钢，冷却水量和运行背压，使凝汽器既经济又能满足任何工况的运行要求。能在最大负荷和循环水入口水温33℃条件下连续运行。

3）对疏水及凝结水返回凝汽器的杂项水等留有相应的接口。

4）凝汽器换热管采用不锈钢管，凝汽器换热管的选厂须征得用户认可。

5）换热管两端与管板应连接严密，防止循环水混入汽侧。

6）由于设备基础已提前按一期凝汽器大小进行设计，投标方的凝汽器的支座跨距需按6120mm进行设计，支座高度和管口方位等需根据招标人进行调整，具体待联络会时确定。

7）由于试验台空间有限，凝汽器进气方式为侧向进汽。

8）由于试验区安装位置有限，凝水泵布置在-4.5m层，泵入口标高约-4m高，凝汽器侧向进汽口中心标高为-0.6m，投标方需注意热井设计高度，应尽量抬升热井高度。

9）以下表格由投标方补充完善：

|  |  |
| --- | --- |
| 表面凝汽器型号 |  |
| 台数 | 1台 |
| 换热面积 | 1600 ㎡ |
| 排汽量 | 55t/h |
| 规格形式 | 对分双流程表面式 |
| 壳侧工作压力 | 0.0064~0.012MPa(a) |
| 壳侧工作温度 | ≯50℃ |
| 水侧工作压力 | 0.27 Mpa |
| 水侧流速 |  |
| 循环水进口温度 | 33 ℃ |
| 循环水流量 |  |
| 支撑方式 | 刚性支撑 |
| 进汽方式 | **侧向进汽** |
| 换热管材质 | 不锈钢304（TP304） |
| 换热管规格 | 最小壁厚≥0.7mm |
| 壳体材质： | Q235B |
| 管板材质 | Q235B+304 |
| 拉杆与定距管 |  |
| 换热管与管板连接方式 | 胀接+焊接 |
| 连接法兰标准 | GB/T9119-2010 |
| 设备无水净重 |  |

1. 投标方于凝汽器接颈处分别设计及提供压力变送器及铠装热电阻，用于温度及压力的远方测量，随压力变送器及热电阻提供配套安装附件，如导压管、一次阀/二次阀、热电阻安装底座及套管等。
2. 投标方于热井设计及提供一支双支铠装热电阻，用于热井凝结水温度测量，并成套提供安装底座及套管等。
3. 投标方于水室设计及提供一套磁翻板液位计，用于水室就地液位测量；于热井设计及提供一套磁翻板液位计，用于热井就地液位测量；投标方成套提供磁翻板液位计安装附件，如法兰、阀门等。
4. 投标方于热井设计及提供2台液位开关，用于高、低液位联锁及报警；投标方配套提供安装附件，如导压管、一次/二次阀等。
5. 投标方于热井设计及提供3台液位变送器，用于热井水位闭环控制，投标方成套提供安装附件。

3.1.2 抽真空系统

1）抽真空系统由主抽气器、真空泵、电动放空阀（真空破坏阀）等组成，运行时由主抽气器保持凝汽器正常运行的真空值，电动真空泵系统在不通蒸汽的情况下代替主抽气器工作，起到试车前检测管路真空漏点的作用和实现试车时快速建立真空的目的。

2）主抽气器采用两级射汽抽气器，为表面冷却型，按汽机额定工况设计，按最大工况运行校核，满足任何工况的运行要求。

3）真空泵不在本次招标范围内。

4）系统设真空管路电动放空阀，当机组出现事故停机时，放空阀自动打开，破坏系统真空，以达到快速停机的目的。该阀门由投标方提供，并能实现集控室自动、手动控制和现场控制。

5）投标方提供抽真空系统图、所有真空系统设备（真空泵除外）和接口一次阀门，设备内部管道由投标方负责，外围连接管道由招标方负责。

6）由于试验厂房已提前预留安装位置及埋板，投标方应配合招标方进行设备底座的设计。

7）以下表格由投标方补充完善：

|  |  |
| --- | --- |
| 两级射汽抽气器 | 不含启动抽气器；  抽气器和冷却器一备一用。 |
| 工作蒸汽参数 | 2.9～3.5MPa，260～310℃ |
| 汽耗量 |  |
| 抽干空气量 | 160kg/h |
| 材质 |  |
| 循环水进口温度 | 33 ℃ |
| 循环水进口压力 | 0.27 Mpa |

1. 投标方提供主抽汽器内所有的仪表，如压力表等及相关仪表安装附件。

3.1.3 轴封冷却器

1）汽封抽气器采用风机形式，一备一运，布置在轴封冷却器上端。电动机采用变频控制。由变频器改变风机的转速来调整汽封抽气总管的压力。变频器由投标方提供，采取一拖二方式。

2）风机的排风采用单独管路排放到室外，风机出口设置开关型电动阀门。该电动阀由投标方负责提供，排气管道由招标方负责。

3）汽封抽气器风机的启停可集控室自动、手动和现场控制。

4）风机出口电动阀可集控室自动、手动和现场控制。

5）轴封冷却器换热管材质采用不锈钢。

6）轴封冷却器本体上的液位计、温度计、压力表等由投标方负责提供。

7）投标方提供轴封抽气系统设备接口一次阀门，设备内部管道由投标方负责，外围连接管道由招标方负责。

8）由于试验厂房已提前预留安装位置及埋板，投标方应配合招标方进行设备底座的设计。

9）电源电压：380V。

10）以下表格由投标方补充完善：

|  |  |
| --- | --- |
| 轴封冷却器 | 含排气风机（1用1备） |
| 冷却面积 | 约50㎡（需厂家进行核算） |
| 工作蒸汽参数 | 0.004-0.2MPa，260~310℃ |
| 抽干空气量 | 275kg/h |
| 抽蒸汽量 | 1140kg/h |
| 材质 |  |
| 循环水进口温度 | 33 ℃ |
| 循环水进口压力 | 0.27 Mpa |

11）投标方于轴封冷却器蒸气入口设计及提供一台压力表及一支温度计及相关安装附件，用于就地监测。

12）投标方于轴封冷却器冷却水入口设计及提供一台压力表及相关安装附件，用于就地监测。

13）投标方于轴封冷却器冷却水出口设计及提供一支温度计及相关安装附件，用于就地监测。

3.1.4 平衡箱

1）平衡箱蒸汽工作参数：0.004-0.2MPa，260~310℃；

2）平衡箱管口如下：1个蒸汽进口（DN25）、4个蒸汽出口（DN50）、2个备用口（DN40）、1个冷凝水疏水口（DN25）。各接口法兰连接，备用口需配套提供盲板；

3）平衡箱外径为φ426mm，材质304，长度由投标方根据管口数量及相关标准要求确定。

3.2仪表与控制

1）投标方提供一套完整的就地仪表和控制设备。其中包括就地液位计、压力表、温度表、远传温度传感器、压力传感器、液位传感器及抽真空就地/远方控制柜等并说明它们的用途、制造厂、型式和数量。

2）压力和温度表的接头为25mm，水位表接头不小于50mm。

3）在凝汽器图纸上以及水位控制器接头处，刻有永久性标记，标出正常水位、高限水位、高位报警、低限水位和低限报警。

4）投标方在凝汽器喉部、热井等适当位置设置温度计，用来测量凝水温度以及冷凝器喉部温度高时报警。

5）投标方要在凝汽器水室适当位置设有磁翻板水位计，使运行人员能判断何时水室需要抽真空或顶排管子何时已被空气充满。

6）投标方提供温度计插座，压力、水位测点要求提供一次测点及一次门。

7）投标方提供热井水位测量变送器及测量接口，并提供所有安装用相关附件(如平衡容器)。水位测量变送器和的接口的数量满足招标方对凝汽器水位进行远方监视和调节的要求。对于招标方在凝汽器上装设的其他测点，投标方按其功能要求在凝汽器上提供其测点位置及安装接口。

8）压力、温度、液位的报警、连锁、保护定值由投标方提出。

9）温度、压力、液位等测点设置要求请参见第三章技术条件下各设备要求。

3.3品牌要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 品牌 |
|  | 阀门 | 中核苏阀、上海良工、郑州高压、无锡高特、上海阀门、杭州电站阀门厂、哈尔滨电站阀门有限公司、或同等品牌。执行机构采用国产优质品牌。 |
|  | 变频器 | 西门子、ABB、vacon或同等品牌。 |
|  | 电气元器件 | 西门子、ABB、施耐德或同等品牌。 |
|  | 仪器仪表 | 重庆宝元森、天津斯秘特、开封仪表、重庆渝嘉、武汉迅尔、上自仪表、上海沪工等或同等品牌。 |

1. **制造适用技术标准**

本文档所提出的标准是必须满足的最低技术要求，投标方应保证提供符合本文件要求和有关国家现行有效的工业标准的产品，并对所供设备的整体技术性能和安全性能负责。

本文档所使用的标准，如与投标方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。如果本文档与现行使用的有关国家标准以及部颁标准有明显抵触的条文，投标方应及时书面通知协商解决。

|  |  |
| --- | --- |
| 标准号 | 标准名称 |
| DL/T 1097-2008 | 《火电厂凝汽器管板焊接技术规程》 |
| DL/T 712-2021 | 《发电厂凝汽器及辅机冷却器管选材导则》 |
| JB/T 3344-1993 | 《凝汽器 性能试验规程》 |
| T/CEC 195-2018 | 《凝汽器蒸汽喷射抽真空系统》 |
| GB/T 150-2011 | 《压力容器》 |
| GB/T 151-2014 | 《热交换器》 |
| NB/T 47014-2011 | 《承压设备焊接工艺评定》 |
| NB/T 47015-2011 | 《压力容器焊接规程》 |
| NB/T 47008-2017 | 《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》 |
| NB/T 47013-2015 | 《承压设备无损检测》 |
| NB/T 10558-2021 | 《压力容器涂敷与运输包装》 |

1. **图纸及资料**

投标方根据招标方提出的技术要求和相关标准进行设计。

投标方需对凝汽器、主抽气器、轴封冷却器、平衡箱进行设计计算，其计算报告及设计图纸需在得到招标方认可后方可加工制造，但这些并不免除投标方对供货设备的技术要求、质量所负的责任。

供货时，投标方须提供产品合格证、维保手册（日常及定期维护、检验的标准及人员能力要求）、部件及备件清单。并提供材料的材质证明、相关测试报告和尺寸、形位公差检测报告（含现场检测记录照片） 等产品质量保证文件。具体的技术资料清单如下：

1. 设计资料清单。

需包含所供货设备的详细设计方案、零部件配置单（含品牌及性能参数）、设备总重及零部件重量、交货周期等相关信息。包括但不限于如下资料：

1. 设计图纸（含设备外形图、基础荷载图、接口尺寸图，总装图）；
2. 设备维修空间图；
3. 电负荷资料；
4. 换热面积计算书；
5. 控制柜电气原理图及端子排出线图；
6. 加工工艺、安装工艺和检验规程；
7. 试验大纲；
8. 设备加工制造计划书。

投标方应在收到中标通知书后一周内，提供初版设备外形图、基础荷载图、接口尺寸等图纸供投标方审核。

1. 随机资料清单。

设备发货时，随机资料清单包括但不限于如下资料：

1. 设备外形图；
2. 换热面积计算书；
3. 设备安装及外形尺寸图；
4. 安装使用说明书；
5. 维保手册等。
6. **监造及验收**
7. 总则
8. 本技术要求适用于哈尔滨汽轮机厂有限公司左舷试验台项目凝汽器、主抽气器、轴封冷却器等设备的采购、制造及安装，它提出设备的功能设计、结构、性能、安装调试和验收等方面的技术要求。
9. 本文件提出了最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，卖方应保证提供全新的、并有成功业绩和高效可靠的符合本技术要求和有关最新工业标准的产品。同时满足国家的有关安全、环保等强制性法规、标准的要求。
10. 本技术要求买卖双方理解不一致时，买方有最终解释权。
11. 卖方提供高质量、技术先进的设备，对成套设备（含辅助系统及附件）负有全责，即包括分包（或采购）的产品。
12. 如设备采用的专利涉及到的全部费用，均被认为已包含在设备报价中。卖方保证买方不承担有关设备专利的一切责任。
13. 合同签订后，卖方应按照买方的要求提供其所需的技术资料。
14. 投标方进行的工程施工结果应与本技术规范一致，如有差异造成的损失由投标方承担。
15. 本技术规范所使用的标准如与投标方所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。
16. 招标方有权提出因协议标准和规程发生变化而产生的一些补充要求，投标方必须无条件接受，且不产生商务变化。
17. 投标方所供产品在同容量机组工程或相似条件下有多台运行并经过多年，已证明安全可靠。
18. 本技术要求未尽事宜，由买、卖双方共同协商确定。
19. 监造

招标方有权单独或会同直接用户对设备生产过程全程监造。对监造过程中发现的问题，投标方应立即整改，并征得招标方同意后方可继续生产制造。

1. 验收

验收工作分为出厂验收，到货检验、安装和试运行检验及竣工验收。验收方法和标准按照设计图纸、技术协议、试验大纲等标准执行。

1. 出厂验收

机械设备制造过程和出厂前投标方必须按规范及试验大纲要求进行检验，并提供完整的检验记录和报告，出厂验收在制造方所在地进行。

1. 到货检验

到货后，招标方对零部件的外观质量、尺寸等进行复检，并对投标方提供的各类检验报告进行复验。到货检验在招标方项目现场进行。

所有合同中规定在验收时应提供的设备和资料都已提交并得到接受。

如设备存在缺陷或瑕疵，未能通过验收，投标方应积极整改，直至满足要求，由此引起的工期损失招标方保留索赔的权利。

投标方将竣工验收资料于竣工验收前7天提交招标方。

竣工验收时如发现问题，应停止验收。待投标方处理完毕后，再进行验收。

1. **培训、安装指导及质量保证**
2. 培训、调试配合

为使设备能正常安装、调试、运行、维护及检修，并保证招标方顺利通过调试，投标方应提供所供设备的现场安装技术指导服务，并协助招标方进行现场调试，对招标方人员进行相应的技术培训。

1. 质量保证和售后服务
2. 质保期从验收完成后起算，质保期1年。
3. 投标方因产品不能满足产品标准及设计性能要求，由投标方负责处理。涉及更换零部件的质保期须从更换零部件完成之日起重新计算。
4. 投标方应提供优质售后服务，产品在现场发生问题，当招标方要求投标方就问题原因进行分析并提出解决方案时，投标方须48小时内提出明确的处理方案，并提供给招标方。在质保期内，当招标方要求投标方到现场处理解决问题时，投标方应根据招标方的要求72小时内赶到现场处理有关技术质量问题。
5. **标识与铭牌**

标牌应符合GB/T 13306的规定。

所供板换应在明显位置处设置铭牌，铭牌应耐腐蚀，并固定牢固。铭牌一般应标明：制造厂名称，设备名称，型号，主要参数，出厂编号及出厂日期。

1. **供货周期及供货地点**

供货周期：合同签订后60天内。

供货地点：哈尔滨三大动力路哈尔滨汽轮机厂有限公司试车厂房。

1. **货物包装、运输及装卸**
2. 投标方负责供货产品的运输和包装及现场的装卸。
3. 包装储运图示标志应符号GB/T191的规定。
4. 设备的包装应符合GB/T13384标准的规定，并都采取防雨、防潮、防锈、防震等措施，以免在运输过程中由于振动和碰撞引起设备及部件的损坏。设备发运前应将水全部放掉并吹干。
5. 所有开口、法兰、接头都采取保护措施，以防止在运输和储存期间遭受腐蚀、损伤及进入杂物。设备的进出口、管孔应用盖板封闭。
6. 需要现场连接的螺纹孔或管座的焊接孔都采用螺纹或其它方式予以保护，遮盖物、金属带子或紧扣件不焊在设备上。
7. 货物发往业主指定的地址（哈尔滨）

（以下无正文）