**重点项目**

**换热系统回热器设备制造与检验**

**技术协议**

|  |  |
| --- | --- |
| **买 方：** | **西安交通大学** |
| **签 字：** |  |
| **卖 方：** |  |
| **签 字：** |  |

**2024年8月**

1.总则

1.1本技术协议规定了本设备最低限度的技术要求，并未规定所有的技术要求和适用特性，卖方应根据本技术协议所列基本要求和有关标准规范提供高质量产品及相应服务，且必须满足国家有关安全、环保等强制性标准。卖方提供的产品必须是全新制造的产品。

1.2本技术协议所使用的标准如遇与卖方所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。

1.3在合同签订后，买方有权提出因标准、规程和规范发生变化而产生的修订要求，具体事宜由甲、乙双方协商确定。

2.标准规范和文件优先级

2.1应遵循的标准规范

* 《压力容器》 GB 150.1-150.4-2011
* 《热交换器》 GB/T 151-2014
* 《碳素结构钢和低合金钢结构钢热轧厚钢板和钢带》 GB/T 3274-2017
* 《不锈钢热轧钢板和钢带》 GB/T 4237-2015
* 《承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带》 GB/T 24511-2017
* 《压力容器涂敷与运输包装》 NB/T 10558-2021
* 《承压设备用碳素钢及低合金钢锻件》 NB/T 47008-2017
* 《承压设备不锈钢和合金钢锻件》 NB/T 47010-2017
* 《承压设备无损检测》 NB/T 47013.1~NB/T 47013.6-2015
* 《承压设备焊接工艺评定》 NB/T 47014-2011
* 《压力容器焊接规程》 NB/T 47015-2011
* 《承压设备产品焊接试件的力学性能检验》 NB/T 47016-2011
* 《钢制管法兰(PN系列)》 HG/T 20592-2009

其它与上述标准、规范相关的有关标准。

注：以上标准为最新版（包括增补和修改的内容），如果标准、规范见任何条款有矛盾时，应按要求严格者执行。

2.2文件优先级

（1）新的国家、行业强制性标准；

（2）行业标准；

（3）国家标准。

3.工作范围和供货范围

3.1设备一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备位号 | 设备名称 | 数量 | 换热通道材质 | 框架材质 | 热交换器型式 |
| 1 | - | 回热器 | 1 | 31608 | 不锈钢 | 全焊接 |

3.2工作范围

（1）工艺计算、设备选型、机械设计和制造；

（2）一体式换热器样机和测试件制造图设计；

（3）附属设备及配件的采购和检验；

（4）原材料采购及复验；

（5）热交换器的整体制造、试验和检验；

（6）设备喷漆；

（7）包装、加固及运输；

（8）设备吊耳的设计及安装；

（9）完成其供货范围内的设备全部材料的采购，所购母材、垫片、及其他所需部件，须提供材质单等相关证明材料；

3.3供货范围

卖方供货范围：包括但不限于以下内容：

1. 设备本体：回热器1台；
2. 附件：其他所有与设备相焊或不相焊的内外零部件；

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 零组件名称 | 零部件名称 | 材料规格 | 数量 |
| 1 | 回热器样机 | 冷流体板 | 300mm×600mm×1.5mm | 100 |
| 2 | 热流体板 | 300mm×600mm×1.5mm | 100 |
| 3 | 压紧板 | 300mm×600mm ×10mm | 2 |

4.技术要求

4.1工艺技术要求

4.1.1 样机设计条件

|  |  |
| --- | --- |
| 类型 | 回热器 |
| 序号 | 名称 | 热侧 | 冷侧 |
| 1 | 流体工质 | SCO2 | SCO2 |
| 2 | 进口温度(℃) | 500 | 80 |
| 3 | 进口压力(MPa) | 8 | 20 |
| 4 | 进口流量(kg/s) | 1 | 1 |
| 5 | 压降(kPa) | <150 | <100 |

4.2设备管口要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 开口名称 | 数量 | 公称直径 | 压力等级 | 密封面型式 | 法兰标准 |
| 1 | 回热器样机 | 热侧进口 | 1 | DN200 | PN150 |  |  |
| 热侧出口 | 1 | DN200 | PN150 |  |  |
| 冷侧进口 | 1 | DN60 | PN300 |  |  |
| 冷侧出口 | 1 | DN100 | PN300 |  |  |

4.3建造要求

4.3.1卖方必须严格按照本技术协议所提供的壳体换热器数据表及有关的标准规范和规定的要求进行设计，包括工艺设计和设备设计。

4.3.2换热面积应严格进行工艺计算，必须满足壳体换热器数据表的换热要求。

4.3.3焊接壳体换热器的底板与顶板厚度须满足强度和刚度的需要，并符合相关标准规范的要求。

4.4材料

材质为不锈钢31608；

4.5制造

制造按相关标准和规范执行。

4.6检验和验收

买方将对卖方的制造工作过程进行检查，主要包括（但不仅限于）：

4.6.1制造进度安排；

4.6.2焊接工艺规程的编制；

4.6.3焊接工艺评定；

4.6.4在设备制造过程中及出厂前，卖方应依据设备施工图和有关标准对设备进行检验。设备及其制造过程检验、检测主要包括以下内容：

1. 材料试验
2. 尺寸检测，微通道尺寸
3. 外观检查
4. 无损检测
5. 设备表面处理
6. 水压试验（应控制水的氯离子含量不超过20ppm）
7. 气密性试验
8. 测试件爆破试验

5.设备涂漆

5.1 所有的检验和压力试验完成后，设备外壁表面进行喷砂，喷砂除锈清理用磨料粒度不得大于2mm，处理后表面等级达到GB/T 8923.1规定的Sa2.5级；

5.2 设备表面喷砂除锈后，统一刷涂耐高温环氧酚醛涂料底漆（干膜厚度≥150微米），耐高温环氧酚醛涂料面漆（干膜厚度≥150微米），面漆颜色：浅灰色。

6.包装运输和标志

6.1设备在完成全部制造厂检验、试验后，卖方应负责对每个零部件进行编号、做出明显标志并装箱。运至合同约定的地点交货，包装方法应符合NB/T 10558-2021《压力容器涂覆与运输包装》要求。

6.2壳体换热器的包装应符合安全、经济、不受损的要求，卖方要根据设备的要求、结构尺寸、重量选择合适的支撑。卖方对不适合的包装所引起的设备生锈、损坏和丢失承担责任。装运前应清除热交换器内的各种残留物（包括污垢、泥土和其它忘记的材料、工具等）。

6.3在奥氏体不锈钢零件上标注号码或其他标志时不允许采用含金属颜料的油漆或油墨。

6.4不同的零部件不应相互混装。易散失的小零件（螺栓、螺母、垫圈、垫片等）应采用防水暗箱单独包装。

6.5所有未与设备焊接的内外零部件应装入木箱中。木箱应能保护所有部件在运输中不受损坏，且适合在工作现场室外储存6个月以上。

6.6所有机加工表面应做防护，防护剂应易被溶剂清除。除带法兰盖的其它所有管法兰面都要用大于3mm厚的钢板封盖，盖子不能小于法兰外径，并用至少总数25%且不少于4套的螺栓将其固定。所有螺纹连接，在运输前应用适用的螺塞塞住。

6.7随机备品备件、两年备品备件（如有）、专用工具等随机资料应分开包装、并标记清楚。

6.8随设备发送的文件、资料应用防水塑料袋密封包装。

6.9唛头标记：每个装运箱的两个侧面上应显著的标明收货人、目的港（站）、买方合同号、项目名称、箱号、设备位号及买方采购文件里所规定的其标记内容。

7.资料交付

7.1卖方须提供资料汇总如下表：

7.1.1卖方应向买方提供的图纸资料要求如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 交付时间 | 份数 |
| 1 | 中间确认资料（初版A类资料） | 中标后1周内 | 1 |
| 2 | 最终资料（A类资料） | 审查意见回复后1周内 | 1 |
| 3 | 随机资料（B类资料） | 随箱 | 1P+1E |

7.1.2交付资料名称（所有资料必须标明项目名称、装置名称、设备位号）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | A | B | 文 件 名 称 | 备注 |
| 1 | √ |  | 设备外形尺寸及安装条件图 |  |
| 2 | √ | √ | 设备数据表（工艺计算书） |  |
| 3 |  | √ | 竣工图 |  |
| 3 |  | √ | 安装使用说明书 |  |
| 4 |  | √ | 产品合格证 |  |
| 5 |  | √ | 出厂性能试验报告 |  |
| 6 |  | √ | 装箱单 |  |

8.设备交付

8.1合同生效后按商务合同规定的时间内，卖方应将设备（包括备品备件）运至现场（车板交货）。设备供货应指定地点整体供货，与设备不相焊的零部件以及备品备件应分别单独包装。卖方在交付设备同时应交付完整的竣工资料。

8.2买方对交付的产品进行开箱清点和检验时,卖方代表应到场。若卖方不到现场参加检验，视为接受买方的检验结果，但开箱清点不代表买方对产品的最终验收。

8.3卖方应协助买方进行设备的安装。

9.性能保证

9.1卖方应保证设备的设计及制造完全满足本技术协议及附件1：壳体换热器数据表中的工艺要求，达到设计能力。

9.2卖方应保证设备在正常情况下工作5年，并应保证设备在正常情况下至少连续运转1年

9.3质量保证期：装置运行后12个月或交货后18个月（以先到之日为准）。在保证期限内，若产品在正常操作条件下因设备设计、制造质量问题而发生损坏或不能正常工作时，卖方免费修理或更换。

10.技术服务

10.1卖方需派遣服务工程师到现场服务，指导设备的安装、调试、培训和检查。

10.2设备在服役期间出现故障，卖方将在收到买方通知后12小时内进行有效响应；如需要现场服务，卖方须在48小时内到达现场。如因卖方原因造成的质量问题，卖方进行免费修理、修复，如果修复后设备性能达不到本技术协议的要求，卖方应免费更换。所修理、修复、更换的设备、材料的质保期为对其重新验收后18个月；如因买方原因造成的问题，卖方也将及时修复和更换，但费用由买方承担；质保期后，卖方也应向买方提供及时的、质优的、价格优惠的备品备件供应。

11.会议

11.1开工会

协议生效两周内，将在卖方的办公室召开开工会。卖方需提供场地及相应的便利条件。

11.2中间检验

买方根据换热器制造中关键性等级确定中间检验次数，加工过程的停止点和见证点，由买方确定。

11.3出厂检验

设备按合同约定方式整体交货后，买方将联合项目有关各方共同进行联合整体验收。买方验收及签字并不免除卖方对产品的责任。

12.供货设备

1套回热器样机。

13.交货期

合同生效之日起25天内交货

14.本协议一式四份双方各执两份，具有同等法律效力。

15.其他

未尽事宜，由双方协商解决。

|  |  |
| --- | --- |
| 甲方：西安交通大学能源与动力工程学院 | 乙方：  |
| 甲方代表： | 乙方代表： |
| 地址： | 地址： |
| 电话： | 电话： |
| E-mail： | E-mail： |

日期： 年 月 日 日期： 年 月 日