

福建福海创石油化工有限公司
芳烃团队43-C-202塔顶气相余热利用
技改技措（2025012）项目
绕管式换热器

采购技术要求
（43-E-232抽出液塔顶换热器）

会 签 栏			
请购团队	经办：	审核：	审批：
设备管理部	经办：	审核：	审批：
技术管理部	经办：	审核：	审批：

2025年10月

一、情况介绍:

依据福建福海创石油化工有限公司芳烃团队43-C-202塔顶气相余热利用技改技措（技改编号2025012）项目基础设计单位2025年10月23日提供的《01EN25015D-0001-EQ-P10-002 绕管式换热器 询价文件》。本次采购的项目为福建福海创石油化工有限公司芳烃团队43-C-202塔顶气相余热利用技改技措项目一台绕管式换热器，即43-E-232抽出液塔顶换热器。

二、采购方式:

- 2.1、项目采用公开询比；
- 2.2、评标方式采用综合评价法；

三、招标范围

3.1、供货设备清单:

序号	设备位号	设备名称	设备数	总流量 kg/hr		负荷 (MW)	备注
				热流	冷流		
1	43-E-232	抽出液塔顶换热器	1	306030	1000000	32.4	

3.2、设计条件

抽出液塔顶换热器（43-E-232）采用绕管换热器型式，换热器的设计条件见下表，具体工艺参数详见 01EN25015D-0010-PR-04-43E232 “换热器工艺设备数据表”。

设计参数	热流	冷流
设计压力 (MPaG)	2.0/FV@151 °C	2.5/FV@120°C
设计温度 (°C)	210	150
工作介质	PX 、TX	热水
腐蚀裕量 (mm)	3	3
主要受压元件材质	壳体：Q345R 换热管：S30403（无缝钢管，换热管内外表面光洁度达到8级及以上，即换热管内外表面粗糙度Ra不大于0.8 μm）	
设计使用年限	20 年（不含管束）	

注：（1）材料要求:

- ①设备材料应按照采购方图纸、数据表等设计文件的规定， 并应符合相关标准规范

的要求。

②境外牌号材料的使用还应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 2.1.2 条的规定。

③换热管的要求：

a) 换热管为无缝钢管，壁厚不小于1.5mm，换热管不允许拼接。

b) 换热管应满足NB/T47019《锅炉、热交换器用管订货技术条件》中相关要求，换热管外径允许偏差需符合GB/151中对Ⅰ级管束的要求。制造商按Ⅰ级管束标准进行到货检查，并留存检查记录作为存档资料。

c) 换热管应逐根进行水压试验，试验压力为20MPa，保压时间不少于10秒。在试验压力下，钢管不允许出现渗漏现象。

d) 换热管内外表面光洁度达到8级及以上，即换热管内外表面粗糙度Ra不大于0.8 μm

④管板的要求：

a) 管板采用锻件，不得拼焊，应符合设计要求及相应的国家标准，锻件级别不低于Ⅲ级，对应执行NB/T47008-47010标准。

b) 管头与管板焊接后要求按 NB/T47013进行100%渗透检测，Ⅰ级合格。

⑤所有承压元件、承压紧固件、高合金钢材料、承压元件用焊接材料、承受较大载荷的非受压元件均需要提供材料质量证明书。

⑥换热器面积余量不小于20%。

3.3、遵循的标准、规范

3.3.1 文件出版时，所有标准、规范都以其最新有效版本和原始语言为准。

3.3.2 其它未列出的与本产品有关的标准和规范，供货商有义务主动提供。

3.3.3 本文件指定热交换器应遵循的标准和规范主要包括但不限于以下所列范围

标准规范编号	标准规范名称
--------	--------

TSG 21-2016	固定式压力容器安全技术监察规程
-------------	-----------------

GB/T 150.1~4-2024	压力容器
-------------------	------

GB/T 151-2014	热交换器
---------------	------

NB/T 10938-2022	绕管式热交换器
-----------------	---------

GB/T 713.2-2023	承压设备用钢板和钢带 第2部分：规定温度性能的非合金钢和合金钢
-----------------	---------------------------------

GB/T 8163-2018 输送流体用无缝钢管

GB/T 9948-2013 石油裂化用无缝钢管

GB/T 13296-2023 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管

GB/T 25198-2023 压力容器封头

GB/T 4732.1~6-2024 压力容器分析设计

NB/T 10558-2021 压力容器的涂敷与运输包装

NB/T 47013.1~13 承压设备无损检测

NB/T 47014-2023 承压设备焊接工艺评定

NB/T 47015-2023 压力容器焊接规程

NB/T 47016-2023 承压设备产品焊接试件的力学性能检验

NB/T 47008-2017 承压设备用碳素钢和低合金钢锻件

NB/T 47010-2017 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件

NB/T 47019 锅炉、热交换器用管订货技术条件

NB/T 47020~47027-2012 压力容器法兰、垫片、紧固件

福建福海创石油化工有限公司芳烃装置关于防腐、保温、梯子、平台等工程有关规定要求

福海创有关该项目的会议纪要及补充意见

3.4、工作范围

卖方应提供本采购案换热器的详细设计、制造、组装、检（试）验、防腐、包装、运输、过程资料、随机资料移交等服务，包括但不限于下列内容：

3.4.1 详细设计：包括依据设计方、用户提供的相关文件完成且满足本采购案设备从原材料证明验收、组焊制造、检验试验、包装运输等各阶段的全部详细设计资料。设计资料需以书面和PDF格式反馈用户并获得用户、设计方书面认可后方可使用与设备制造。

注：卖方企业需提供换热器及其内件三维图及内件安装拆检动画等数字化交付资料。

3.4.2 制造：卖方企业应依据用户提供的01EN25015D-0001-EQ-P10-002绕管换热器询价文件、技术资料完成全部与本采购案相关的制造工作，包括但不限于所有相关采购、热处理、承压部分包括壳体筒节、壳体封头、锻制管板、法兰、换热管等等部件的组对焊接、内构件组焊安装、水压试验等、吹扫除锈涂装等工作。

3.4.3 焊接工艺规程、工艺评定、合格焊工考核。

3.4.4 根据标准和技术文件在卖方企业工厂进行的检验和试验。

3.4.5 本采购案换热器整体包装及运输。

3.4.6 表面处理及涂漆。

3.4.7 内部防护（充氮气、运输过程和抵达现场时保压不低于 0.05MPa）。

3.4.8 设备整体运输到用户指定地点（本项目施工现场），车板交货。

3.4.9 参与现场设备及装箱部件备件的验收。

3.4.10 现场安装指导。

3.4.11 提供要求的文件等。

3.4.12 合同和相关文件中规定的其他工作。

3.5、设备交付

3.5.1 交货期：2026年06月10日前车板交付至现场。

3.5.2 交付地点：福建省漳州市古雷港经济开发区腾龙路84号福海创PX厂区芳烃联合装置。

3.6、其他要求：

3.6.1、投标时，供货商**必须**提供绕管式换热器的设备外形图（包含设备直径、长度和重量等）。

3.6.2、备品备件要求

a) 换热器垫片（包括管箱、进出管口等）：按制造蓝图整套垫片400%供应。

b) 螺栓、螺母：按制造蓝图管箱法兰、进出口管道接口法兰规格120%供应。

c) 换热器检修试压工装每种型号各一套（若有）。

3.6.3、油漆、包装、运输和安装

a) 涂漆（面漆的颜色按使用方和设计方要求），碳素钢、低合金钢的设备表面应涂漆。

b) 热交换器的涂敷应在水压试验和各项检测合格后进行，热交换器内表面不涂防锈漆。

c) 热交换器的涂敷前应彻底喷砂除锈，表面除锈等级应符合GB/T8923中Sa2.5级的规定。

d) 用于热交换器涂敷的油漆应保证在设计图样规定的设计温度下正常使用。

e) 所有加工表面应涂上防锈油脂或其它经用户确认的防蚀剂。

3.6.4、包装和运输

a) 设备的运输和包装按NB/T10558以及采购方提供的相关工程规定进行。

b) 应对所有法兰密封面和其他机加工面进行保护处理。

c) 试压环（如有）、备品备件应同设备分开包装。

d) 所有散装零件应由箱子包装以防运输途中损坏，箱子上应清楚地标明设备名称和采购方合同号。

e) 为防止运输中容器变形，应适当地支撑。开口端应加盖，以防止运输中进入灰尘和异物。

f) 设备整体运输到施工现场指定地点，车板交货。

g) 设备在运输过程中，应保持内部充装的氮气压力为 0.05MPa。

h) 需要进行焊后热处理的热交换器，应在显著位置标注“热处理设备，严禁动火、焊接、碰撞”字样。

注：①装箱单一式两份，一份装入包装箱，一份提供给用户（含电子版）。

②设备整体运输到业主指定地点（本项目施工现场），车板交货。

3.6.5、所有关于资料、往来函件须存档、提供节点如下：

文件名称	文件名称	数量（份）
施工图（包括不限于总装配图及零部件图等）	中标通知书后15天	1（纸质）+1（电子：可编辑电子版及 PDF 版）
质量控制大纲	中标通知书后15天	3（纸质）+1（电子）
强度计算书	中标通知书后15天	3（纸质）+1（电子）
分包厂商目录	中标通知书后15天	3（纸质）+1（电子）
检验和试验计划（ITP）	中标通知书后15天	3（纸质）+1（电子）
焊接工艺规程 WPS 和焊接工艺评定 PQR	中标通知书后15天	3（纸质）+1（电子）
设计、材料采购、制造等工作计划	材料采购及设备制造开始时间以开工会会议纪要要求时间为准	3（纸质）+1（电子）
检验、试验、热处理和涂漆规程	中标通知书后15天	3（纸质）+1（电子）
关键控制点、停止点表	合同签订后15 天	4（纸质）+1（电子）
数字化交付资料	合同签订后1.5 个月	4（纸质）+1（电子）
制造进度报告	合同签订后每周五	1（电子，可拷贝）
装箱清单	发货前10 天内	3（纸质）+1（电子）
换热器及其内件数字化交付资料	三维图及内件安装拆检动画等	1（电子，可拷贝）
竣工资料（竣工图（包括总装配图及零部件图）、强度计算书、产品质量合格证书、特种设备制造质量监督检验证书、备品备件表、操作手册（如有）、现场安装说明（如有）等资料）	与设备交货同步提交	8（纸质）+1（电子）

四、投标人要求

4.1、本次招标不接受联合体投标；不接受代理商或经销商投标。

4.2、投标人（不含分支机构）被列为失信主体或投标人法人代表被列为失信被执行人，不得参加投标；联合体投标的(如有)，联合体中有一个或一个以上成员（不含分支机构）属于失信主体或法人代表被列为失信被执行人的，不得参与投标。

4.3、供货商职责

4.3.1 投标人应对热交换器及其配套设施的设计、材料采购、制造和检验以及在指定场所进行的试验负有完全责任。供货商还应对热交换器及其配套产品的性能、总体装配质量、运输、现场安装调试负责。

4.3.2 供货商有责任和义务主动并完全了解设备使用的环境、工况条件、功能和使用寿命要求以及运输环境。

4.3.3 配合采购方所要求的关键节点见证、监造等工作。

4.4、投标承诺

4.4.1 质量承诺

a) 本文件意在指明该热交换器采购的基本原则和最低要求，并不减轻供货商为其所提供的设备的设计、制造、装配、检测、试验、性能和安全所负的全部责任；

b) 供货商应对提供设备的质量、可靠性、使用寿命、技术服务、相关责任等做出承诺；

c) 对于性能不满足上述需求，或因质量缺陷和包装与运输中出现损坏，供货商须赔偿由此造成的直接损失与费用、采购方为减少损失所采取必要措施的费用等，满足采购方依法提出的索赔诉求。要求供货商对上述情况做出保证；

d) 由业主或采购方签发的对设备的提议或建议，并不能免除供货商认可本文件的所有要求或履行承诺时的任何责任。

4.4.2 偏离

a) 供货商应严格遵循采购方的要求，除非在供货商的投标技术文件中已明确列出对采购要求的偏离或可供选择的方案，否则应认为供货商能完全满足本文件的要求。

b) 供货商应通知采购方关于本文件的偏离和抵触，偏离和抵触的详细内容及供货方采取的措施应列在偏离表中。

4.4.3 其他资格要求。投标人不得存在下列情形之一：

a) 与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

b) 与本招标项目的其他投标人为同一个单位负责人；

- c) 与本招标项目的其他投标人存在控股、管理关系；
- e) 与本招标项目其他投标人代理同一个制造商同一品牌同一型号的设备投标；
- f) 为本招标项目提供过设计、编制技术规范和其他文件的咨询服务；
- g) 为本招标项目的相关监理人，或者与本工程项目的相关监理人存在隶属关系或者
其他利害关系；
- h) 为本招标项目的代建人；
- i) 为本招标项目的招标代理机构；
- j) 与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人；
- k) 与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构存在控股或参股关系；
- l) 被依法暂停或者取消投标资格；
- m) 被责令停产停业、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照；
- n) 进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；
- o) 在最近三年内发生重大产品质量问题（以相关行业主管部门的行政处罚决定 或
司法机关出具的有关法律文书为准）；
- p) 被市场监督管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业 名
单；
- q) 被最高人民法院在“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）或各级信 用
信息共享平台中列入失信被执行人名单；
- r) 在近三年内投标人或其法定代表人、拟委任的项目负责人有行贿犯罪行为的（以
检察机关职务犯罪预防部门出具的查询结果为准）；
- s) 法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

五、设备原材料制造商要求

类型	制造商	备注
换热管	浙江久立特材科技股份有限公司 江苏武进不锈股份有限公司 或投标厂家自制管	供货时所有材料需提供原始材料、出厂证 说明书（原件） 若换热管为投标人自制，基管制造厂需满 足如下厂家： 浙江久立特材科技股份有限公司 太原钢铁（集团）有限公司 江苏武进不锈股份有限公司 江苏银环精密钢管有限公司
板材	江阴兴澄特种钢铁有限公司 舞阳钢铁有限责任公司 太原钢铁 中国宝武钢铁集团有限公司	供货时所有材料需提供原始材料、出厂证 说明书（原件）

类型	制造商	备注
	南京钢铁股份有限公司 浦项（张家港）不锈钢股份有限公司 首都钢铁集团 济钢集团有限公司 鞍山钢铁集团公司 中国宝山钢铁（集团）股份有限公司 上海宝钢	
锻件	无锡宏达中兴锻压有限公司 无锡市法兰锻造有限公司 张家港江南锻造有限公司 江苏圣贤有限责任公司 通裕重工股份有限公司 洛阳中创中兴机械有限公司 山西天宝集团 无锡华尔泰机械制造有限公司 山西管家营法兰锻造有限公司 嘉兴市乍浦杭湾重型机械厂 上海重型机械厂有限公司 中信重工机械股份有限公司	供货时所有材料需提供原始材料、出厂证明书（原件）
垫片	浙江国泰密封材料股份有限公司 艾志（南京）工业技术有限公司 广州市东山南方密封件有限公司 无锡石化通用件 慈溪恒力密封材料有限公司 慈溪高新密封材料有限公司 无锡市胜特石化配件有限公司	供货时所有材料需提供原始材料、出厂证明书（原件）
紧固件	浙江高强度紧固件有限公司 无锡市标准件厂有限公司 宁波市北仑特种紧固件有限公司（原宁波市北仑特种紧固件 北京燕行同盛化工设备安装工程有限公司 辽宁实强机械制造有限公司 山东美陵化工设备股份有限公司 无锡市第二标准件制造有限公司 杭州同宇机械有限公司 宁波九龙紧固件制造有限公司 茂名华粤机电设备有限公司	供货时所有材料需提供原始材料、出厂证明书（原件）
焊材	哈焊所 天泰焊材（昆山有限公司） 四川大西洋焊材股份有限公司 四川西冶 中国船舶重工集团公司七二五所	供货时所有材料需提供原始材料、出厂证明书（原件）

类型	制造商	备注
	北京钢铁研究院 日本神户钢铁 进口 奥钢联博	
油漆	阿克苏诺贝尔工业油漆(苏州)有限公司 海虹老人牌(中国)有限公司 佐敦涂料(张家港)有限公司 式玛卡龙中国 庞贝捷 赫普	供货时所有材料需提供原始材料、出厂证明书（原件）

附件1： 供应商资格要求

附件2： 01EN25015D-0001-EQ-P10-002 绕管式换热器 询价文件

附件1： 供应商资格要求

1、 情况介绍

依据福建福海创石油化工有限公司芳烃团队 43-C-202 塔顶气相余热利用技改技措（技改编号 2025012）项目基础设计单位 2025 年 10 月 23 日提供的《01EN25015D-0001-EQ-P10-002 绕管式换热器 询价文件》。本次采购的项目为福建福海创石油化工有限公司芳烃团队 43-C-202 塔顶气相余热利用技改技措项目一台绕管式换热器，即 43-E-232 抽出液塔顶换热器采购。

2、 采购物资信息

详见采购技术要求

3、 采购方式

- 3.1、项目采用公开招标；
- 3.2、评标方式采用综合评价法；

4、 资格要求（必要条件）

4.1、 供货商证书要求

- 4.1.1 投标人应具有中华人民共和国或相应国际认证机构颁发的有效质量管理体系认证证书、环境管理体系认证证书、健康安全职业管理体系认证证书；
- 4.1.2 供货商须持有有效期内的 D 级及以上级别的特种设备设计、制造许可证。

4.2、 供货商业绩和经验要求

- 4.2.1 供货商应具有良好的商业信誉和供货有效业绩，近三年经营活动中无不良记录；
- 4.2.2 投标人自 2022 年 1 月 1 日至今（法定媒介发布招标公告之日前）在中华人民共和国境内（不含港、澳、台地区），具有 3 台及以上同时具备同材料（**换热管：奥氏体不锈钢**）、同类型（**筒体直径 $\geq 2800\text{mm}$** ）**绕管式换热器**的设计、制造、投用并运行正常业绩。

注：投标人需提供业绩合同复印件、技术文件复印件。

4.3、 换热管粗糙度要求

换热管内外表面光洁度需达到 8 级及以上，即换热管内外表面粗糙 Ra 不大于 0.8 μm 。

- 4.4、投标时，投标相关资料内，**必须**提供绕管式换热器的设备外形图（包含设备直径、长度和重量等），否则取消资格。
- 4.5、本次招标不接受联合体投标；不接受代理商或经销商投标。
- 4.6、投标人（不含分支机构）被列为失信主体或投标人法人代表被列为失信被执行人，不得参加投标；联合体投标的(如有)，联合体中有一个或一个以上成员（不含分支机构）属于失信主体或法人代表被列为失信被执行人的，不得参与投标。
- 4.7、其他资格要求。投标人不得存在下列情形之一：
- 1) 与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；
 - 2) 与本招标项目的其他投标人为同一个单位负责人；
 - 3) 与本招标项目的其他投标人存在控股、管理关系；
 - 4) 与本招标项目其他投标人代理同一个制造商同一品牌同一型号的设备投标；
 - 5) 为本招标项目提供过设计、编制技术规范和其他文件的咨询服务；
 - 6) 为本招标项目的相关监理人，或者与本工程项目的相关监理人存在隶属关系或者其他利害关系；
 - 7) 为本招标项目的代建人；
 - 8) 为本招标项目的招标代理机构；
 - 9) 与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人；
 - 10) 与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构存在控股或参股关系；
 - 11) 被依法暂停或者取消投标资格；
 - 12) 被责令停产停业、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照；
 - 13) 进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；
 - 14) 在最近三年内发生重大产品质量问题（以相关行业主管部门的行政处罚决定 或司法机关出具的有关法律文书为准）；
 - 15) 被市场监督管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业 名单；
 - 16) 被最高人民法院在“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）或各级信用信息共享平台中列入失信被执行人名单；
 - 17) 在近三年内投标人或其法定代表人、拟委任的项目负责人有行贿犯罪行为的（以检察机关职务犯罪预防部门出具的查询结果为准）；
 - 18) 法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

5、交付要求

5.1、交货期：2026年06月10日前交付（必要条件）。

5.2、交付方式：车板交付至现场。

5.3、交付地点：福建省漳州市古雷港经济开发区腾龙路84号福海创石化PX厂区芳烃联合装置指定地点。

5.4、特殊要求：如因业主要求设备推迟交付，业主需提前15天通知中标人，中标人负责免费保管，保管期不低于6个月。

	中国昆仑工程有限公司 CHINA KUNLUN CONTRACTING & ENGINEERING CORP			项目名称 PROJECT	福建福海创石油化工有限公司 2025 技改技措设计		
				单元名称 UNIT	2025 技改技措设计		
审定 F. APPR.		专业 DISCIP	设备	询价文件	文件 编号 DOC. NO.	01EN25015D-0001-EQ-P10-002	
审核 APPR.	林伟	阶段 PHASE	详细设计				
校对 CHKD.	袁国平	版次 REV.	0			第 1 页 / 共 20 页	
编制 DESIGN	武萌	日期 DATE	2025.10.23			SHEET 1 OF 20	

福建福海创石油化工有限公司

2025 技改技措设计

绕管式换热器

询价文件

(技术部分, 供采购)

业主编号：2025012-43-EQ-ITB-0002

中国昆仑工程有限公司

会签 CHECKED	专业 DISCIP.	工艺					
	签字 SIGN	林冠屹					
	日期 DATE	2025. 10. 23					

目 录

1 总则	3
2 工程项目概况	3
3 设备清单	4
4 遵循的标准、规范	4
5 总体要求	5
6 供货范围及工作范围	7
7 技术要求	7
8 材料要求	8
9 检验和试验	9
10 涂漆、包装和运输	10
11 文件提交要求	11
12 技术服务与售后服务	13
13 验收	13
14 担保与保证	14
15 附件	14
附件 1: 偏差、澄清和例外项清单	15
附件 2: 供货范围、工作范围清单	16
附件 3: 订货后提交文件清单	19
附件 4: 供货时提交文件清单	20

1 总则

1.1 本询价文件适用于福建福海创石油化工有限公司 2025 技改技措设计项目中抽出液塔顶换热器（43-E-232）的采购。

1.2 本询价技术文件所提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文。供货商保证提供符合询价文件要求和现行中国通用标准的优质产品。

1.3 询价技术文件为订货合同的附件，与合同正文具有同等效力。

1.4 业主、采购方、设计方的确认不能免除供货商的责任。

1.5 下列名词定义适用于本文件：

业主：项目投资人或所采购物资最终物权所有方。

采购方：业主或受业主委托采购物资的单位。

设计方：受业主委托承担工程项目设计或对所采购物资技术负责的单位。

供货商：为业主设计、制造、提供物资的企业。

质保期：按采购合同约定，供货商对所供物资因质量问题而出现故障时提供更换、免费维修及保养的时间段。

2 工程项目概况

2.1 现场条件

历年月平均最低气温的最低值	3.8℃
基本风压	1020 N/m ²
地震设防烈度	7 度
设计基本地震加速度	0.15g
设计地震分组	第三组
地面粗糙度类别	A

场地土类型	II 类
-------	------

2.2 项目建设地点

福建福海创石油化工有限公司厂区内，设备安装在室外。

3 设备清单

3.1 采购设备清单

序号	设备位号	设备名称	数量（台）	备注
1	43-E-232	抽出液塔顶换热器	1	

3.2 设计条件

(1) 抽出液塔顶换热器（43-E-232）采用绕管换热器型式，换热器的设计条件见下表，具体工艺参数详见 01EN25015D-0010-PR-04-43E232 “换热器工艺设备数据表”。

设计参数	热流	冷流
设计压力（MPaG）	2.0/FV@151℃	2.5/FV@120℃
设计温度(℃)	210	150
工作介质	PX、TX	热水
腐蚀裕量(mm)	3	3
主要受压元件材质	壳体：Q345R 换热管：S30403	
设计使用年限	20 年（不含管束）	

4 遵循的标准、规范

- 4.1 文件出版时，所有标准、规范都以其最新有效版本和原始语言为准。
- 4.2 其它未列出的与本产品有关的标准和规范，供货商有义务主动提供。
- 4.3 本文件指定热交换器应遵循的标准和规范主要包括但不仅限于以下所列范围。

标准规范编号	标准规范名称
TSG 21-2016	固定式压力容器安全技术监察规程
GB/T 150.1~4-2024	压力容器
GB/T 151-2014	热交换器
NB/T 10938-2022	绕管式热交换器
GB/T 713.2-2023	承压设备用钢板和钢带 第2部分：规定温度性能的非合金钢和合金钢
GB/T 713.7-2023	承压设备用钢板和钢带 第7部分：不锈钢和耐热钢
GB/T 8163-2018	输送流体用无缝钢管
GB/T 9948-2013	石油裂化用无缝钢管
GB/T 13296-2023	锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管
GB/T 25198-2023	压力容器封头
GB/T 4732.1~6-2024	压力容器分析设计
NB/T 10558-2021	压力容器的涂敷与运输包装
NB/T 47013.1~13	承压设备无损检测
NB/T 47014-2023	承压设备焊接工艺评定
NB/T 47015-2023	压力容器焊接规程
NB/T 47016-2023	承压设备产品焊接试件的力学性能检验
NB/T 47008-2017	承压设备用碳素钢和低合金钢锻件
NB/T 47010-2017	承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
NB/T 47019	锅炉、热交换器用管订货技术条件
NB/T 47020~47027-2012	压力容器法兰、垫片、紧固件

5 总体要求

- 5.1 如果技术规格书和有关标准规范发生矛盾，应按下列顺序执行。

- (1) 中国国家、地区的法律
- (2) 采购方的设计图纸和专用技术条件
- (3) 本技术规格书
- (4) 遵循的标准、规范
- (5) 供货商的产品标准、规格书和资料

其他不能根据文件的优先顺序确定的矛盾，供货商应以书面形式提交给采购方，用于澄清和决定。其它未列出的与所购物资相关的标准、规范，供货商有义务主动提供。如果所引用的标准之间不一致或本文件所列遵循的标准、规范与供货商所执行的标准不一致，则按要求较高的标准执行。

5.2 供货商要求

5.2.1 供货商证书要求

a) 供货商及分包商应具有中华人民共和国或相应国际认证机构颁发的有效质量管理体系认证证书、环境管理体系认证证书、健康安全职业管理体系认证证书；

b) 供货商须持有有效期内的 D 级或以上级别的特种设备设计、制造许可证。

5.2.2 供货商业绩和经验要求

a) 供货商应具有良好的商业信誉和供货有效业绩，近三年经营活动中无不良记录；

b) 供货商应在近三年具有三台及以上的同材料、同类型设备的设计、制造业绩；

5.2.3 供货商职责

a) 供货商应对热交换器及其配套设施的设计、材料采购、制造和检验以及在指定场所进行的试验负有完全责任。供货商还应对热交换器及其配套产品的性能、总体装配质量、运输、现场安装调试负责。

b) 供货商有责任和义务主动并完全了解设备使用的环境、工况条件、功能和使用寿命要求以及运输环境。

c) 配合采购方所要求的关键节点见证、监造等工作。

5.2.4 提供资料

a) 供货商在投标技术文件中必须按照本文件中的要求提供相关技术资料或图纸。

b) 资料或图纸必须真实有效，具体要求见本文件条款 11，可包括但不限于证明供货商有提供设备的资质、能力和经验，以及履行承诺能力与水平的资料。此外，供货商应递交合同

履约说明，内容包括为本项目设计、供货、提供售后服务和技术支持的供货商，以及主要外购部件、关键制造工艺外协供货商。

5.3 投标承诺

5.3.1 质量承诺

a) 本文件意在指明该热交换器采购的基本原则和最低要求，并不减轻供货商为其所提供的设备的设计、制造、装配、检测、试验、性能和安全所负的全部责任；

b) 供货商应对提供设备的质量、可靠性、使用寿命、技术服务、相关责任等做出承诺；

c) 对于性能不满足上述需求，或因质量缺陷和包装与运输中出现损坏，供货商须赔偿由此造成的直接损失与费用、采购方为减少损失所采取必要措施的费用等，满足采购方依法提出的索赔诉求。要求供货商对上述情况做出保证；

d) 由业主或采购方签发的对设备的提议或建议，并不能免除供货商认可本文件的所有要求或履行承诺时的任何责任。

5.3.2 偏离

a) 供货商应严格遵循采购方的要求，除非在供货商的投标技术文件中已明确列出对采购要求的偏离或可供选择的方案，否则应认为供货商能完全满足本文件的要求。

b) 供货商应通知采购方关于本文件的偏离和抵触，偏离和抵触的详细内容及供货方采取的措施应列在偏离表中（附件 1）。

6 供货范围及工作范围

供货商提供的设备及其配件应包括但不限于本文及其适用的工程规定和/或文件中的规定，详见附件 2。

7 技术要求

7.1 设计依据

供货商负责设计时，设计依据包括设计压力、设计温度、介质及特性等设备图纸或数据表，满足设计要求的责任是供货商的责任。

7.2 强度计算

供货商负责设计时，满足强度和刚度要求是供货商的责任，并对最终产品的安全性负责。

接管开孔补强应考虑管道外载荷。

7.3 制造

7.3.1 总则

设备的制造除应符合本技术条件、图纸及数据表中的相应要求外，还应符合国家有关标准规范的规定。

7.3.2 焊接

对于设备的焊缝，必须首先采用双面焊的全焊透方式，当无法实施双面焊时，可以采用能够保证全焊透的单面焊接结构。

所有与设备焊接连接的管板、接管、其他附件及其补强件必须与设备采用全焊透的焊接结构。

7.3.3 排板

壳体板材的焊缝布置应以保证最少的焊缝为基本原则。壳体的纵向、环向焊缝尽可能避开接管补强板和支座垫板的焊缝。

壳体纵焊缝和环焊缝不宜布置在开孔、补强圈、支座及垫板等的位置上。

相邻壳体段的纵向焊缝的间距至少为较厚板厚度的 3 倍，且不小于 100mm。

7.3.4 热处理

除按图纸或数据表及有关规定外，热处理还应按标准和规范要求进行。

经过热处理的容器受压元件上不允许再在其表面施焊。

7.3.5 其他要求

考虑采取相应措施，避免管接头泄漏。

8 材料要求

8.1 设备材料应按照采购方图纸、数据表等设计文件的规定，并应符合相关标准规范的要求。

8.2 境外牌号材料的使用还应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第 2.1.2 条的规定。

8.3 换热管的要求

a) 换热管执行 GB/T 13296-2023《锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管》标准，采用冷拔（扎）钢管，经热处理并酸洗交货，不允许拼接。

b) 换热管应满足 NB/T 47019 《锅炉、热交换器用管订货技术条件》中相关要求，换热管外径允许偏差需符合 GB/ 151 中对 I 级管束的要求。制造商按 I 级管束标准进行到货检查，并留存检查记录作为存档资料。

c) 换热管应逐根进行水压试验，试验压力为 20MPa，保压时间不少于 10 秒。在试验压力下，钢管不允许出现渗漏现象。

8.4 管板的要求

a) 管板采用锻件，不得拼焊，应符合设计要求及相应的国家标准，锻件级别不低于Ⅲ级，对应执行 NB/T 47008 或 47010 标准。

b) 管头与管板焊接后要求按 NB/T 47013 进行 100%渗透检测，I 级合格。

8.5 所有承压元件、承压紧固件、高合金钢材料、承压元件用焊接材料、承受较大载荷的非受压元件均需要提供材料质量证明书。

9 检验和试验

9.1 无损检测

9.1.1 换热器受压元件用原材料的超声检测要求按设计文件、GB/T 150、GB/T 151 及 NB/T 47013 的规定。

9.1.2 换热器焊接接头的无损检测应符合 NB/T 47013 的规定，检测的时机、方法、比例、质量要求及合格级别应符合设计文件及相关标准的要求。

9.1.3 当补强圈、垫板、支架等构件覆盖设备壳体的 A、B 类焊接接头时，应将所覆盖的焊接接头打磨至与母材齐平，并按照 GB/T 150.4 第 10.3.2 条的要求对该区域进行全部无损检测，检测方法、合格级别应与设计文件的要求一致。

9.2 焊后热处理

9.2.1 设计文件要求需焊后热处理的设备，应按 GB/T 150、NB/T 47015 及 GB/T 30583 的规定进行焊后热处理。

9.2.2 供货商应根据设计文件及相关标准要求热处理前编制热处理工艺，焊后热处理优先采用炉内进行。

9.2.3 供货商应有热处理记录表，表上应记录容器或元件的热处理部位、测温点位置、温度升降及保温曲线、使用热源、日期和检验者姓名。热处理记录表应包括在制造厂的产品质量证明书内。

9.2.4 补焊和筒体环焊缝采用局部热处理时，加热方法宜采用电加热，加热范围应以焊接接头的中心为基准，每侧不应小于钢材厚度的 3 倍，且不小于 100mm。接管与容器相焊的整圈焊缝热处理时，加热宽度不得小于钢材厚度的 6 倍。加热区以外部位应采取措施，防止产生影响材料组织和性能的温度梯度。

9.2.5 换热器进行焊后热处理时，对法兰密封面应采取保护措施，防止法兰密封面氧化和变形。

9.3 耐压试验

9.3.1 换热器的制造、检测合格后应按设计文件、GB/T 150、GB/T 151 的要求进行耐压试验，其中划类压力容器还应符合 TSG 21-2016 的规定。试验前应将设备内部的杂物、碎片、焊渣等清除干净。

9.3.2 水压试验时换热器金属壁温和试验用水温度均不应低于 5℃。

9.4 采购方检验

9.4.1 采购方或第三方代表应有权见证供货商进行的检验、试验、并有权检查供货商的记录和数据。

9.4.2 在制造过程中，采购方的检验人员应能自由进入制造有关车间，供货商应相应提供一切必要条件，有利于按要求进行制造和验收。

9.4.3 采购方检验人员的检验不能减轻供货商满足采购方订货单全部要求的责任。

10 涂漆、包装和运输

10.1 涂漆

10.1.1 涂漆（面漆的颜色按使用方和设计方要求），碳素钢、低合金钢的设备表面应涂漆。除设计方另有规定外，下列情况不应涂漆：

- a) 奥氏体不锈钢的表面；
- b) 镀锌表面；
- c) 已精加工的表面；

d) 铭牌、标志板或标签;

e) 螺栓、螺母表面不应涂漆, 且应用塑料套保护;

10.1.2 热交换器的涂敷应在水压试验和各项检测合格后进行, 热交换器内表面不涂防锈漆。

10.1.3 热交换器的涂敷前应彻底喷砂除锈, 表面除锈等级应符合 GB/T 8923 中 Sa2.5 级的规定。

10.1.4 用于热交换器涂敷的油漆应保证在设计图样规定的设计温度下正常使用。

10.1.5 所有加工表面应涂上防锈油脂或其它经用户确认的防蚀剂。

10.2 包装和运输

10.2.1 设备的运输和包装按 NB/T 10558 以及采购方提供的相关工程规定进行。

10.2.2 应对所有法兰密封面和其他机加工面进行保护处理。

10.2.3 试压环(如有)、备品备件应同设备分开包装。

10.2.4 所有散装零件应由箱子包装以防运输途中损坏, 箱子上应清楚地标明设备名称和采购方合同号。

10.2.5 为防止运输中容器变形, 应适当地支撑。开口端应加盖, 以防止运输中进入灰尘和异物。

10.2.6 设备整体运输到施工现场指定地点, 车板交货。

10.2.7 设备在运输过程中, 应保持内部充装的氮气压力为 0.05MPa。

11 文件提交要求

11.1 投标文件

11.1.1 总则

所有文件及图纸应注明项目名称、项目号、采购技术规格书编号、设备位号以及设备名称。

11.1.2 投标时, 供货商应至少包括以下文件, 并按以下顺序装订:

a) 报价确认声明(按项目要求编写)

b) 公正权威机构颁发的相关资质证书(包括供货商设计、制造资质证明)

c) 与设计、制造、检验和验收相关的技术标准规范名称

d) 详细的供货清单

- e) 供货范围及工作范围（按附件 2）
- f) 偏差表（按附件 1）
- g) 设备外形图（包含基本尺寸和重量）
- h) 制造工艺（初步）
- i) 检验及试验计划
- j) 制造进度(初步)
- k) 运输情况的描述（如有）
- l) 安装、调试、开车用备品备件表
- m) 二年操作作用备品备件表（如有）
- n) 供货商装备能力、业绩
- o) 用于设备的运输、安装的特殊工具及附件列表（如有）
- p) 分包厂商清单
- q) 其它

11.1.3 供货商在报价时，以下部分应单独报价：

- a) 安装、调试、开车用备品备件
- b) 供货商推荐的二年操作作用备品备件（如有）
- c) 特殊工具及附件（如有）
- d) 现场服务（如有）

11.2 订货后提交文件

11.2.1 供货商的图纸、资料应按“订货后提交文件清单”（附件 3）规定的进度计划向采购方提供。

11.2.2 供货商应按照双方确定的时间交付文件和图纸。

11.3 供货时提交文件

11.3.1 供货商应按“供货时提交文件清单”（附件 4）向采购方提供竣工版图纸和文件。

11.3.2 竣工文件资料：竣工资料纸质文件提供 7 份（1 正 6 副）；电子版竣工资料 2 套，以 PDF 格式提供。竣工资料以纸质文件为准，除图纸外采用统一 A4 规格装订，应有明确的清单目录。

11.3.3 文件交付时间：制造完毕并交检合格后 1 个月内交付。

12 技术服务与售后服务

12.1 技术支持

12.1.1 技术协调会

合同生效后，如果有必要，供货商应通知采购方并共同商定时间和地点召开技术协调会和设备预检会。供货商需派具有合格资质的人员组织会议。

12.1.2 现场技术支持

如需要，供货商应派有经验的工程师到现场指导安装。当采购方通知供货商要投产运行时，供货商应配合试运和调试工作。

在质保期内，当设备出现故障或不能满足操作要求时，供货商应免费排除故障，直到采购方满意为止。当设备需要维修或更换部件时，在采购方的要求下，供货商应派有经验的工程师到现场进行技术支持。当采购方需要供货商提供服务时，供货商应在项目规定时间内作出答复及派服务工程师到现场。在质保期内，供货商负责对采购方提出的质量异议做出书面明确答复。确属质量问题时，供货商应及时采取保护措施且负责免费更换。并相应延长其保质期。

12.2 培训

如需要，供货商应免费提供对操作人员的安装和维护培训工作。

12.3 售后服务

在质保期内，需要维修或更换部件时，供货商应派有经验的工程师到现场进行技术支持；当业主需要供货商提供服务时，供货商应做出答复，需要时派工程师到现场；质保期内出现质量问题，供货商应负责采取措施并免费更换等。

13 验收

除非合同另有规定，验收应包括但不限于如下内容：

13.1 工厂验收

交货前及时通知采购方，由采购方决定是否派人到工厂进行工厂验收。

13.2 到货验收

货物到达采购方指定库房（或现场）后，由供货商派人员参加开箱验收。

供货商应接受采购方要求的其它验收方式。

验收结果由采购方、供货商签字确认。

13.3 中间验收

如合同规定，需中间验收或停止点验收，供货商应提前及时通知采购方，由采购方决定是否派人到工厂进行验收。

13.4 制造主要控制点

序号	关键点	控制地点	检查内容	控制方式
1	主体材料、焊接材料	供货方工厂	材料和焊材各项性能	见证
2	电焊工	供货方工厂	检查证件	见证
3	工艺评定	供货方工厂	资料	见证
4	组焊及探伤	供货方工厂	施工过程	见证
5	水压试验	供货方工厂	水压试验过程	见证/停止
6	最终验收	使用方工厂	产品验收	使用方见证

14 担保与保证

供货商必须对所提供的设备、服务等质量保证付全部责任。在质保期内，如果出现任何缺陷或故障，供货商应免费提供更换、维修和装运以及现场劳务服务。

15 附件

附件 1：偏差、澄清和例外项清单

序号	文件名称	版本	条款	偏离	理由	采购方核准
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

是否存在偏差？

☐是 ☐

否

供应商名称：

签章：

日期：

备注：

1. 如供货商没有填写此表格，其报价将不予考虑。

2. 该表与投标技术文件一同提交，采购方不接受在其它报价文件中的偏离，且不负责查找，并不接受规定已接受偏离之外的偏离。

3. 供货商被授标后，除采购方在订单中接受的偏离和可选项外，供货商必须满足应用的文件的规定。

附件 2：供货范围、工作范围清单

1. 供货范围

序号	项目	采购方要求	备注
1	设备本体	(X)	
2	铭牌及铭牌架	(X)	
3	接地板	(X)	
4	运输、安装用吊耳（如有）	(X)	
5	压力试验用试压环（如有）	(X)	
6	盲板法兰及其螺栓、螺母和垫片（如有）	(X)	
7	配对法兰及其螺栓、螺母和垫片（如有）	(X)	
8	直连在设备上仪表的连接口用螺栓、螺母和垫片（如有）	(X)	
9	凸缘法兰的连接用螺栓、螺母和垫片（如有）	(X)	
10	梯子、平台（如有）	(X)	
11	预焊件（包括保温、梯子、平台、管架、防火等预焊件） （如有）	(X)	
12	基础滑板（如有）	(X)	
13	就地液位计及连接件（如有）	(X)	
14	运输用辅助设施（如有）	(X)	
15	特殊工具及附件（如有）	(X)	
16	现场焊接用焊材（如有）	(X)	
17	安装用调整垫片和垫圈（如有）	(X)	
18	安装、调试、开车用备品备件	(X)*	
19	二年操作用备品备件	(X)*	
20	涂装设备防腐漆（按涂漆工程规定）	(X)	
21	其它标识在图纸上的内件及附件	(X)	
22	设备制造、检验、试验用相关文件	(X)	

注 1：供货商的报价应包括但不限于“供货范围和工作范围清单”中包含的设备材料和工作范围。

注 2: 带(X)的条目要求在供货商供货范围内; 带符号“*”的条目, 在投标方报价中要列出分项价格。

注 3: 供货商的投标技术文件中应提供显示价格的备品备件清单

注 4: 所有在本文件中没有提及但在工程和最终运行中需要的构件和装置均在本文范围。

2. 工作范围

序号	项目	采购方要求	备注
1	详细设计 (强度计算、装配图及零部件图设计, 梯子平台及预焊件的设计)	(X)	
2	材料供货	(X)	
3	设备制造	(X)	
4	焊接工艺规程及试验	(X)	
5	合格焊工考核	(X)	
6	车间的检验及试验	(X)	
7	管束内防腐 (如有)	(X)	
8	表面处理 (碳钢表面喷砂/不锈钢表面酸洗钝化)	(X)	
9	表面防腐(按涂漆工程规定)	(X)	
10	按相关规范进行设备包装(如有)	(X)	
11	按询价条款要求进行运输(如有)	(X)	
12	完成并提供全部厂商文件	(X)	
13	现场设备组焊的监检 (如有)	(X)	
14	竣工文件	(X)	

3. 安装、调试、开车用备品备件及专用工具清单

序号	名称	规格	单位	数量	说明
1	人、手孔及带盲板管法兰的垫片			100%	
2	设备法兰的垫片			100%	
3	法兰连接用螺栓与螺母				同一规格总量的 10%，最少 4 套
4	专用工具				如有

注 1：安装、调试、开车用备品备件及专用工具价格含在合同总价内。

注 2：供货商应提供满足大修时安全而有效地拆卸部件或组件及特殊维修和检修要求的专用工具，并根据其使用寿命和使用频率考虑一定的余量。每项工具均需附有必要的说明。

4. 两年用备品备件及专用工具清单

序号	名称	规格	单位	数量	说明
1	人、手孔及带盲板管法兰的垫片			100%	
2	设备法兰的垫片			100%	
3	法兰连接用螺栓与螺母				同一规格总量的 10%，最少 4 套


注 1：提供两年用备品备件及专用工具报价清单。

附件 3: 订货后提交文件清单

序号	说明
1	施工图（包括总装配图及零部件图）可编辑电子版及 PDF 版
2	强度计算书
3	分包厂商目录
4	检验和试验计划 (ITP)
5	焊接工艺规程 WPS 和焊接工艺评定 PQR
6	安装、调试、开车用及两年操作用备品备件表
7	焊工资格证书
8	设计、材料采购、制造等工作计划
9	检验、试验、热处理和涂漆规程

附件 4：供货时提交文件清单

序号	说明
1	竣工图（包括总装配图及零部件图）
2	强度计算书
3	产品质量合格证书
4	特种设备制造质量监督检验证书
5	安装、调试、开车用及两年操作用备品备件表
6	操作手册（如有）
7	现场安装说明（如有）
8	包装清单
9	其他竣工资料

<div><div>中国昆仑工程有限公司 CHINA KUNLUN CONTRACTING & ENGINEERING CO., LTD.</div></div>				项目 PROJECT		福建福海创石油化工有限公司芳烃装置优化节能改造项目详细设计	
				装置/单元 UNIT		芳烃联合装置对二甲苯装置（II）/吸附分离单元	
资质等级 GRA. OF QUAL	综甲 A	证书编号 CERT. NO.	A111007731	文件编号 DOC. NO.	01EN25015D-0010-PR-04-43E232		第 页 共 页
专 业 DISCIPLINE	工 艺	阶 段 PHASE	详细设计	业主编号 CLIENT NO.			SHEET OF
<div>换热器工艺设备数据表 DATASHEET OF HEAT EXCHANGER</div>							
林冠屹	李锦华	黄正耀		A	202507		
设 计 DESIGNED BY	校 对 CHECKED BY	审 核 APPROVED BY	审 定 F.APPROVED BY	版 次 REVISION	日 期 DATE	说 明 DESCRIPTION	

设备位号 TAG.NO.		43-E-232		设备名称 Equipment Name		抽出液塔顶换热器		Rev							
设备台数 Quantity		1		连接方式 Connected In		并联 Parallel		串联 Series							
单台换热面积 Area Per Unit		m²		总换热面积Area/Frame		m²									
工艺数据 Performance of One Unit															
1 流体位置 Fluid Allocation				热流 Hot Side		冷流 Cold Side									
2 流体名称 Fluid Name				PX、TX		热水									
3				入口Inlet		出口Outlet		入口Inlet		出口Outlet					
4 总流量 Total Fluid Flow				kg/hr		306030		306030		1000000		1000000			
5 气相 Vapor				kg/hr		306030		5634							
6 液相 Liquid				kg/hr				300396		1000000		1000000			
7 蒸汽 Steam				kg/hr		834.86		535.02						见附件	
8 水 Water				kg/hr				137.32		1000000		1000000			
9 不凝气 Noncondensables				kg/hr											
10 操作温度				℃		151		126		88		115.64			
11 分子量 汽相 Molecular Weight Vapor						104.51		72.27							
12 分子量 不凝气 Molecular Weight Noncondensables															
13 密度 (液/气) Density (Liquid/Vapor)				kg/m3		/4.3922		765.05/2.6242		967.06/		946.99/			
14 比热 (液/气) Specific Heat (Liquid/Vapor)				kJ/kg.℃		/1.6662		2.0317/1.6071		4.2010		4.2370		见附件	
15 导热系数 (液/气) Thermal Cond. (Liquid/Vapor)				W/m.℃		/0.0194		0.1159/0.0195		0.6722		0.6821			
16 粘度 (液/气) Viscosity (Liquid/Vapor)				Cp		0.0083		0.235/0.0092		0.3218		0.2416			
17 潜热 Latent Heat				kJ/kg		333.74		347							
18 污垢热阻 Fouling resistance				m²-K/W		0.00026				0.000344					
19 平均壁面剪应力 Wall Shear Stress, Average				kPa/Velocity, mps											
20 允许腐蚀余量Corrosion Allowance - Wetted Carbon Steel only				mm		3.00		3.00		3.00		3.00			
21 入口压力Inlet Pressure				kPaG		40				1300					
22 压降（允许/计算）Pressure Drop Allowed/Cal				kPa		25/				50/					
23 设计压力/全真空校核工况				kPaG		2000/FV @151℃				2500/FV @ 120℃					
24 设计/最低设计金属温度 Design/MDMT Temperature				℃		210/4.7				150/4.7					
25 流程数/单程流道数 No. Passes/ No. Channels Per Pass															
26 总热负荷 Heat Exchanged				MW		32.400									
27 对数平均温差 LMTD				℃		修正后的对数平均温差 Corrected LMTD		℃							
28 传热系数 Transfer Rate				W/m²-K		清洁 Clean		运行 Service							
材料 Materials of Construction															
29				热流 Hot Side		冷流 Cold Side									
30 材质 Material				Q345R		Q345R(换热管S30403)									
31 接管 Connections		材质 Material		尺寸SIZE		等级RATING		连接面FACING		尺寸SIZE		等级RATING		连接面FACING	
32 入口 Inlet				36"		CL300		WN-RF		20"		CL300		WN-RF	
33 出口 Outlet				16"		CL300		WN-RF		20"		CL300		WN-RF	
34 使用标准 Code Requirements															
35 净重 Unit Weights, Dry				kg		充水重 Filled with Water				kg					
备注Remarks															
1、本换热器为低温热水取热器，冷测介质为热水，43-E-232的热负荷32.4MW,请严格按照该热负荷设计换热器。															
2、冷热测温点图及组成见附件1、2、3															
3、表中数据为100%操作工况数据。															
4、此换热器考虑单侧受热。															
5、表中工况数据为1000t/h热水，88℃热水升温到115.64℃，要同时满足863t/h热水，由88℃热水升温至120℃的工况，取热负荷保持32.4MW不变，两种工况热水侧允许压降均为50kPa。															
6、换热器面积余量20%,满足操作弹性60%~110%。该操作弹性范围内均需满足管壳程不超过表中允许压降。															
7、换热器型式为绕管换热器，壳程走工艺介质，管程走热水。															
林冠屹		李锦军		黄西耀											
设计		校对		审核		审定		版次		日期		说明			
DESIGNED BY		CHECKED BY		APPROVED BY		F.APPROVED BY		REVISION		DATE		DESCRIPTION			