



中海油富岛（海南）化工有限公司

7 万吨/年 MMA 装置

MMA 装置酯化釜结构优化技术革新项目

第五酯化釜（23-R-107A/B）

招标技术文件

编 制:

MMA 运行部

2025 年 7 月

目录

1. 概述	2
2. 供货范围和工作范围	3
3. 设计基础条件	7
4. 技术要求	7
5. 卖方提交的图纸资料的要求	11
6. 附件	15



1. 概述

1.1 项目基本情况

项目名称: MMA 装置酯化釜结构优化技术革新项目

买方: 中海油富岛（海南）化工有限公司

工程设计方: 中石化宁波工程有限公司

装置地点: 中国海南省东方市八所镇园区三路 6 号

1.2 适用范围

1.2.1 本招标技术文件仅适用于本项目第五酯化釜（23-R-107A/B）（以下简称：设备）的招标，卖方及其分供货商均应遵守本招标技术文件的要求。

1.2.2 本招标技术文件是对该设备的设计、材料采购及检验、制造、检验、试验、交货和验收的最低要求。采用的所有材料应满足设计和当地自然条件的要求。卖方应提供可靠的、无缺陷的合格新设备。

1.3 卖方资质和业绩要求

1.3.1 ★卖方必须持有特种设备生产许可证中固定式压力容器规则设计许可、其他高压容器（A2）及以上制造许可。

1.3.2 ★自 2022 年 7 月 1 日至投标截止日期间内（以该业绩合同签署时间为准），卖方应至少具有 1 个及以上中标锆钢复合板制压力容器、容积不小于 15m³ 的业绩。

卖方须按规定格式提交业绩表，并提交相关业绩证明文件。业绩证明文件包括但不限于：1) 合同复印件（含相关技术附件）；2) 发票复印件（金额可隐去）。

卖方所提交的业绩证明文件必须至少体现以下内容：合同签署时间、项目名称、技术要求及发票材料。未提交业绩证明文件，或所提供的业绩证明文件无法体现合同签署时间、项目名称、技术要求及发票材料的，均视为无效业绩。

1.4 文件优先等级

一般按以下次序执行，当以下文件之间相互矛盾时，应以书面形式向买方提出；未得到买方回复时，按严者的要求执行。



- a) 技术协议；
- b) 招标技术文件（包括附件）；
- c) 标准规范及法规。

在任何情况下，卖方在满足本招标技术文件要求的情况下，并不减轻卖方为满足设计条件所负的责任。

1.5 其他说明

1.5.1 本设备设计完毕，设计总图应交买方审查（或批准），卖方应向买方提交图纸、强度计算书、制造技术规定等技术文件，由买方及买方委托的单位进行审查（或批准）通过后方可进入制造程序。

1.5.2 买方对卖方文件的审查（或批准）并不能减轻卖方的责任，除非得到买方的书面许可外，卖方必须满足技术协议、招标技术文件和有关标准规范的要求。当相关规定不一致时，按要求严者执行。

1.5.3 买方将提供用于设备设计、制造的有关文件资料给卖方，这些文件资料没有买方的书面许可不得复制或扩散至第三方。

1.5.4 除另有规定外，所有出版和提交的文件应满足如下要求：

- a) 计量单位：国际单位制(SI)。
- b) 语言文字： 中文 中英文双语 英语

1.6 符号说明和评标影响

1.6.1 本招标文件中加注星号（“★”）条款为重要条款，对这些条款的任意一款的任何偏离将导致报价无效。

1.6.2 未加注星号（“★”）条款为普通条款，偏离不得超过 3 项。

2. 供货范围和工作范围

2.1 卖方的供货范围

2.1.1 卖方应按表 2.1.1 的要求提供可供使用的完整的设备。

表 2.1.1 设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	23-R-107A/B	第五酯化釜	DN2200×3300 (T.L.-T.L.)	台	2	带整体式夹套

2.1.2 单台设备的供货范围包括（但不限于）如下内容：✓

- 设备本体（内容器、夹套）：壳体、封头、夹套封闭件、接管、法兰等；
- 支座、内件及其支撑件；
- 所有备用口的法兰盖及与之相关的螺栓、螺母和垫片；
- 保温支撑件及与之相关的零部件；
- 管架预焊件（如果有）；
- 平台、梯子预焊件（如果有）；
- 详细设计图纸中规定的其它零部件；
- 设备安装和运输的吊耳；
- 铭牌及其托架；
- 接地板(至少 2 块)；
- 用于设备包装、运输和安装的设施，包括运输过程中管口保护；
- 表面处理、涂漆；
- 易损件及备品备件。

卖方应提供以下易损件及备品备件：

1) 用于开车和试车的易损件清单，包括（但不限于）以下内容：

- 人孔法兰密封垫片：200%；
- 其它管口密封垫片：100%；
- 各种规格的外部螺栓、螺母：5%，且不少于 2 套；
- 各种规格的内部螺栓、螺母：5%，且不少于 5 套；
- 卖方认为是必备的备品备件。

2) 用于两年正常运行的备品备件清单，包括（但不限于）以下内容：

- 人孔法兰密封垫片：200%；
- 其它管口密封垫片：100%；
- 各种规格的外部螺栓、螺母：5%，且不少于 2 套；
- 各种规格的内部螺栓、螺母：5%，且不少于 5 套；
- 卖方认为是必备的备品备件。

- 特殊的安装及试验工具；

报价时，卖方应针对设备在安装、检验及试验过程中所需的特殊工具列出清单，单独报价并包含在总价中。

- 其他。

✓
✓

2.2 卖方的工作范围

卖方应按照本招标技术文件和买方的相关规定完成以下工作：

- 设备的设计

设备的设计应满足本招标技术文件和买方相关规定的要求。设备的设计包括（但不限于）以下内容：

- 1) 强度计算；

- 2) 设备的详细设计；

- 3) 出版图纸（外形图，装配图和详细制造图、梯子平台图（如果有））和制造、检验的文件；

- 4) 提交运输支撑图。

- 购买制造设备所需的所有原材料以及对原材料的检验；

- 按照详细设计的图纸、标准规范和技术规定进行设备的制造、检验和试验，包括（但不限于）：

- 1) 制造；

- 2) 焊接工艺评定；

- 3) 车间的检验和试验；

- 4) 焊后热处理（如果需要）；

- 5) 酸洗钝化处理、铁离子污染检查；

- 6) 无损检测；

- 7) 耐压试验、泄漏试验、干燥、清理或脱油、脱脂；

- 8) 热气循环试验；

- 9) 涂漆。

油漆材料的温度适用范围必须满足设备的设计温度，碳钢和低合金钢设备外表面涂漆要求执行项目规定。在设备上的标记或其它文字信息所用的涂料应对设备本体材料无害、无损伤。

- 包装和运输

- 1) 运输前，卖方应以白色涂料在设备侧面标记本设备的采购合同号和设备位号；

- 2) 在设备本体上标注 0° 、 90° 、 180° 、 270° 方位，用漆线和文字表示的方位应与设备图纸上的方位一致；

- 3) 运输前, 所有零部件应彻底清除表面污垢和其它有害物质;
 - 4) 所有机加工表面应涂上防锈油脂或其它经确认的防腐剂;
 - 5) 所有开口应严格密封;
 - 6) 所有检漏孔应塞紧;
 - 7) 小零件(如螺栓、螺母、垫片等)应采用防水的暗箱包装。同台产品零件应避免与其它台产品零件混装。零部件的装箱应确保其在运输和储存过程中不致因腐蚀、冲撞、擦伤及变形而破坏。水上运输应考虑防水措施;
 - 8) 易损件、备品备件、专用工具应单独装箱, 箱外应标记“易损件”、“备品备件”、“专用工具”等字样;
 - 9) 包装箱应标记采购合同号和设备位号;
 - 10) 运输和吊装过程不得采用产品螺栓;
 - 11) 运输前, 内部充装并保持 0.05MPa (表压) 干燥的氮气, 并安装压力表;
 - 12) 装箱单一式三份, 一份装入包装箱, 二份提供给买方;
 - 13) 装运要求应符合有关标准的规定;
 - 14) 设备到达安装现场后, 买卖双方共同按照装箱清单进行检查验收。如有缺陷、缺件、损坏等, 卖方应及时无偿补缺、修复;
 - 15) 其他要求:
 - a) 设备须在检验和试验合格后应使设备内部干燥、清洁, 并且所有的开口都应封闭后方可进行包装、发货;
 - b) 设备的包装应符合安全、经济、不受损的要求。卖方应对不合适的包装引起的零部件生锈、损坏和丢失承担全部责任;
 - c) 所有零部件及附件的包装, 应保证在运输和储存过程中不发生变形和损坏, 碳钢零部件应有防锈措施。所有包装箱应有详细的标记和装箱要求。备品备件应单独装箱发货;
 - d) 设备的包装和运输还应符合 NB/T 10558-2021 《压力容器涂敷与运输包装》的要求。
- 现场及售后服务



3. 设计基础条件

基本风压值	850 N/m ²
地震设防烈度	6 度
设计基本地震加速度	0.05 g
设计地震分组	第一组
场地土类别	II 类
地面粗糙度类别	B 类
气温	
1) 极端最高气温	38.8 °C
2) 极端最低气温	1.4 °C
3) 历年最低气温	5.0 °C

4. 技术要求

4.1 规范性引用文件

- TSG 21-2016 《固定式压力容器安全技术监察规程》（含 1#修改单）
- GB/T 150.1~150.4-2024 《压力容器》
- GB/T 4732.1~4732.6-2024 《压力容器分析设计》
- GB/T 713.1~713.7-2023 《承压设备用钢板和钢带》
- GB/T 12969.1-2007 《钛及钛合金管材超声波探伤方法》
- HG/T 20580-2020 《钢制化工容器设计基础规范》
- HG/T 20581-2020 《钢制化工容器材料选用规范》
- HG/T 20582-2020 《钢制化工容器强度计算规范》
- HG/T 20583-2020 《钢制化工容器结构设计规范》
- HG/T 20584-2020 《钢制化工容器制造技术规范》
- HG/T 20592~20635-2009 《钢制管法兰、垫片、紧固件》
- HG/T 21574-2018 《化工设备吊耳设计选用规范》
- SH/T 3022-2019 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》
- NB/T 10558-2021 《压力容器涂敷与运输包装》
- NB/T47002.1~47002.4-2019 《压力容器用爆炸焊接复合板》

✓

- NB/T 47008-2017 《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》
- NB/T 47011-2022 《锆制压力容器》
- NB/T 47013 《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 47018 《承压设备用焊接材料订货技术条件》
- ASME BPVC II-2023 《材料》
- SA-516/SA-516M 《中、低温压力容器用钢板》
- SA-578/SA-578M 《特殊用途轧制钢板超声直射波检验》
- SB-523/SB-523M 《无缝和焊接的锆和锆合金管子》
- SB-550/SB-550M 《锆和锆合金棒材和线材》
- SB-551/SB-551M 《锆和锆合金带材、薄板和板材》
- SB-658/SB-658M 《无缝和焊接的锆和锆合金公称管》
- ASTM B-898 《活性和难熔金属复合板材料检验规范》
- 项目技术规定
- 已批准的卖方标准

注 1：所使用的标准规范（包括附录及修改单）及项目技术规定（包括附录及修改单）凡注明日期的文件，其随后所有版本不适用于本招标技术文件，凡是不注明日期的文件，应为订货合同生效时的最新版本。

注 2：卖方的标准需经买方确认后方可使用。

注 3：中国的法规、规定和中国的标准规范在使用时应以中文为准，其英文文本（如果有）仅供参考；国际和国外标准在使用时以英文为准，其中文文本（如果有）仅供参考。

4.2 买方需提供的资料清单

买方提交的资料清单见表 4.2。

表 4.2 买方提供的资料清单

序号	文件编号或图纸图号	文件名称	张数	版次	备注
1	2114-D-00323-PS-DI042-0001A	反应器工艺数据表	7	E02	

2	DEP-T-EQ1001-2015	静设备通用技术规定	13		
---	-------------------	-----------	----	--	--

4.3 技术要求

4.3.1 卖方提供的设备必须满足设备数据表/图样及其它有关技术条件的全部要求。

4.3.2 卖方须对本设备所用各种材料进行确认，如有疑义，应以书面形式向买方提出。

4.3.3 所有的螺纹应使用 ISO 米制螺纹。

4.3.4 复合板覆层金属在强度计算时不计入。

4.3.5 设备的强度计算软件可用 SW6、ANSYS, PV Desktop 可作为另一可选的强度计算软件。

4.3.6 除人孔（手孔）和仪表管口外，其他管口所能承受的管线外载应不低于 SH/T3074-2018 附录 D 的要求。

4.3.7 材料、制造及检验技术要求

1) 用于内容器封头和筒体的锆钢复合板：

a) 复合板应采用爆炸复合，并按 ASME SA-578 和 ASTM B-898 的要求逐张进行 100%超声检测，A 级合格，且为消应力状态供货；

b) 复合板覆层 SB-551 R60700 板材应以退火状态供货，并经机械和酸洗方法去除氧化皮后经光亮处理供货，且为正偏差供货；

c) 复合板基层 SA-516 Gr.60 板材应以正火状态供货；

d) 锆钢复合板覆层（锆材）最小成型厚度：筒体 $\geq 3.0\text{mm}$, 封头 $\geq 3.0\text{mm}$ ；

2) 锆材（除复合板覆层外）SB-551 R60702、锆管 SB-658 R60702 应以退火状态供货，并经机械和酸洗方法去除氧化皮后经光亮处理供货；

3) 接管衬里厚度：当采用板材时，制造完毕的最小厚度为 4mm，采用管材时，制造完毕后的最小厚度为 3mm；

4) 所有受压元件的对接接头和角接接头均应全焊透；锆之间的焊接应采用氩弧焊；

5) 设备制造完成后，对各检漏孔通以 0.1MPa 干燥、洁净的氮气或空气检漏，合格后进行氦检漏试验，然后进行水压试验，水压试验合格后进行热气循环试验，

热气循环试验后进行第二次氦检漏试验；

- 6) 设备制造完成后，锆材表面应进行酸洗钝化，并采用菲绕啉试验检查容器内部锆材的铁离子污染情况，试验以无橘红色为合格；
- 7) 内容器焊缝锆材垫板及盖板厚度不得小于 4mm。
- 8) 夹套筒体、封头、封闭件材质可选用 Q245R 或 Q345R。
- 9) 内容器外壁、夹套的腐蚀裕量不小于 2mm。
- 10) 检漏咀方位应保证其露出保温层之外。

4.3.8 设备设计使用年限不低于 20 年。

4.4 产品质量保证

4.4.1 卖方保证提供的合同设备是全新的、未使用的，并在各个方面符合本招标技术文件（含附件）规定的质量、规格和性能要求。并保证在规定的质量保证期内，对由于制造和材料的缺陷造成的任何故障负责。

4.4.2 无特殊规定时，设备的质量保证期为自设备投用后 12 个月或货到现场 18 个月（两者以先到为准）。合同设备在质保期满前，如因卖方原因造成质量问题，卖方在收到买方通知后，应在承诺的时间内免费修理、修复或更换；如造成某项缺陷或损失，使设备不能按原定技术指标使用而需要再次检查、检验或修复的，买方有权要求延长质量保证期，保证金返还也相应顺延，但延长期最长不超过 2 年；对因买方原因造成质量问题，卖方应及时修复和更换，但费用由买方承担；质保期外，卖方也应向买方提供及时的、质优的、价格优惠的技术服务和备品备件供应。

4.4.3 设备设计使用年限应满足招标技术文件（含附件）的要求。

4.5 其它要求

4.5.1 设备的设计和制造应符合国家和当地市场监督管理部门的要求。

4.5.2 在任何情况下，卖方在满足本招标技术文件要求的情况下，并不减轻卖方为满足本设备操作工况的责任。

4.6 检验与试验

4.6.1 卖方应编制设备的检验计划，该计划应符合标准规范、项目规定和本招标技术文件的要求，并且该计划应得到买方的书面批准。

4.6.2 在卖方车间的检验与试验

✓
✓

a) 买方将按照卖方的制造进度计划分批派检验员到卖方车间进行检验。在设备制造期间，买方检验员有权随时自由进入本设备制造车间的任何地方，卖方应向买方检验员提供各方面的便利条件。

b) 买方检验员应在所见证试验的证明文件上签字确认，但这并不能减轻卖方的责任以及卖方对合同的保证。

c) 卖方应在车间检查的日期前 7 天通知买方。卖方应向买方检验员提供办公室、办公用品以及检验所需的各种工具和仪器。买方检验员在卖方车间的检查并不意味着是对设备的接受。

4.6.3 所有的检验和试验都应有记录。这些检验和试验的报告都应提交给买方。

4.6.4 卖方必须及时、自费对检查出的问题进行整改，并详细记录，同时不得延误已同意的交货期。如果有必要，买方有权增加检验或试验。

4.7 交货方式和要求

4.7.1 交货方式： 整体交货 分段交货

4.7.2 交付运输形式： 陆路运输 海路运输 铁路运输

4.7.3 其他运输要求见 2.2 条“卖方的工作范围”中“包装和运输”。

4.7.4 交货期及交货地点按商务合同的规定。

4.8 现场技术服务

在设备安装和开车期间，如有需要，卖方应给予买方技术支持或根据买方要求派出专业技术人员到现场指导，所产生的费用应包含在报价中。

4.9 协调会

将根据买方的需要召开协调联络会，会议内容、会议时间和地点按协议另行规定。

5. 卖方提交的图纸资料的要求

5.1 对卖方报价文件的基本要求

5.1.1 卖方应在报价文件中提供下列资质证明文件的复印件：

- 设计、制造本设备的相应资质证明文件；
- ISO9000 证书或等效证明文件；
- HSE 或 ISO14000 和 ISO18000 证书；

✓
✓

- 类似设备的业绩。

5.1.2 卖方还应提供如下（但不限于）要求的技术方案和技术文件：

- 卖方的装备能力（如卷板能力、热处理能力、焊接设备、无损检测设备、起吊设备等）；
- 卖方的人员情况（如设计审核人数量及相应资质，焊工数量及相应资质， 无损检测人员数量及相应资质等）；
- 设备外形图，至少包括以下内容：
 - 1) 主要设计规范、材料标准、设计数据和主要的制造、检验要求表；
 - 2) 设计使用年限；
 - 3) 主要零（部）件规格和材料表；
 - 4) 估计总质量（其中特种材料质量应说明）；
 - 5) 容积；
 - 6) 管口表；
 - 7) 特殊要求和说明；
 - 8) 装配图：标出安装尺寸、主要零件的尺寸、厚度以及必要的载荷数据，附有必要的结构节点放大图；
 - 9) 梯子平台图（如果有）。
- 可能的分供应商清单：如受压元件所用的板材、锻件、管材、焊材等的分供应商；
- 可能的分供货商资质证书；
- 详细的偏差、背离或可选项（如果有）；
- 开车、试车用易损件清单；
- 两年正常运行的备品备件清单；
- 特殊的安装及试验工具清单；
- 质量计划和检验计划；
- 运输资料（重量、尺寸、港口等）；
- 包装、运输方案。

注：买方有权拒绝被认为能力差或无资质证明文件的分供应商。

5.1.3 卖方应在报价文件中提供下列说明文件：

- 质量控制措施；
- 进度控制措施，至少包括下列几项供确认的图纸资料提供时间：

- 1) 设计计算书；
 - 2) 基础条件图（包括基础载荷及尺寸）；
 - 3) 外形尺寸图、总重量，其中特殊材料质量应单独说明；
 - 4) 设备上管口允许承受的最大受力和力矩。
- 售后服务措施。

5.2 对买方要求的偏差和/或偏离

卖方应严格执行买方的要求。在询价过程中，卖方与本招标技术文件或相关标准、规范的要求有偏差或偏离时，须在技术澄清时提出书面申请。只有经买方书面批准的偏差或偏离才被认为有效，并在合同的执行过程中遵守。

买方不认可设计标准及结构、材料标准的偏差。

5.3 对合同生效后卖方提交技术文件的要求

5.3.1 卖方应按附件 3 所列文件内容、份数和时间要求，将标有 • 的文件送达买方：

5.3.2 卖方的文件应符合如下要求：

- a) 所有卖方提交的文件，除按规定份数提供硬拷贝外，还应提供与硬拷贝一致的电子文档。
- b) 对于卖方文件的审查结果，买方将以硬拷贝（可以是传真）或电子邮件的形式提供给卖方。
- c) 卖方提交的所有资料必须有明确的目录清单。

5.3.3 卖方出版的文件应符合以下要求：

- a) 在每一个文件标题栏里（或附近）应有如下内容：
 - 卖方公司的名称和标识；
 - 卖方文件标题和文件编号；
 - 卖方文件历次版本号、版本说明和日期；
 - 项目名称/单元名称/采购合同号；
 - 设备名称/设备位号；
 - 对于多页文件，应编制页码/总页数。
- b) 每一个文件的编号应是唯一的，如果使用中某些文件编号被取消，这些文件编号不能再使用。



- c) 卖方出版的文件资料应背景干净，线条及文字清晰。硬拷贝文件只能使用黑色和白色。应力分析报告应采用彩色图片。纸张应优先使用 ISO 标准的 A4、A3、A2、A1、A0 号图幅。
- d) 卖方应确保其提供的电子文档与硬拷贝一致。当硬拷贝发生改动时，卖方必须重新发布该文件，以供买方审查或批准。最终提供的文件应没有任何改动痕迹。

5.3.4 电子文档的提交

- a) 电子文件名称应与每一个出版物的名称相同。每一个电子文件应仅含有一份文件。多个电子文件应以 zip 压缩文件 E-mail 传送。
- b) 所有的电子文件应以原始格式提交。当这一要求无法满足时，必须得到买方的同意。卖方出版的文件格式按表 5.3.4 的要求：

表 5.3.4 卖方出版的文件格式要求

类型	文件扩展名	应用的兼容性	备注
以正文为基础的文件	.doc	MS Word 2007 或以上	
电子表格	.xls	MS Excel 2007 或以上	
数据库	.mdb	MS Access2007 或以上	
示意图	.dwg, .vsd, .ppt, .dxg	Auto CAD 2012 或以上 MS Visio 2013 或以上 Powerpoint 2007 或以上	仅为 MS Word 和 MS Excel 中的嵌入 对象
2D CAD	.dwg, .dxg	AutoCAD 2012 或以上	
阅读文件	.pdf	Adobe Acrobat Reader 9.0 或以上	文件必须是可搜索的 非扫描影印件
压缩文件	.zip	Winzip 12.0	

- c) 不允许采用带有保护的 pdf 文件格式。
- d) AutoCAD 文件应使用标准的 AutoDesk 字库。当买方提供字体时，
AutoCAD

✓
✓

文件应按买方要求，使用买方提供的字体。

5.3.5 当提交的文件需要修改时，卖方应在 10 个工作日内重新出版文件。重新出版的文件应使用原始的文件编码并更新版本号。文件的修改处应用云线标出，并用含有版本号的三角符号注明。

5.3.6 如果卖方文件不能满足以上要求，买方有权拒收，卖方应重新出版文件。

5.3.7 数字化交付要求应符合中石化（或买方）的数字交付相关规定。

5.4 卖方应随设备提交的文件

5.4.1 质量证明文件：至少应包括产品合格证（含产品数据表）设备说明书及产品质量证明文件。

5.4.2 竣工资料：份数按协议规定，但不少于 2 份，其中一份为原件，其余为复印件，U 盘 2 份。

6. 附件

附件内容也是此招标文件的组成部分，跟本技术文件同等效力。如有矛盾，由招标人确认应用条款。

附件 1 反应器工艺数据表 23-R-107AB 第五酯化釜

附件 2 静设备通用技术规定

附件 3 卖方应出版的文件清单

