

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	档案号	
		L-24C2QT0102 • C • 3	
	茂名港长兴石化储运有限公司 东区化工码头附属罐区石脑油装卸船及返输改造 BB3 离心泵技术询价书	页 码：共23页 第1页	
		项目号	24C2QT0102
		设计阶段	详细工程设计

	2024. 12. 25	业主					
2	2024. 12. 25	自控					
1	2024. 12. 25	电气					
0	2024. 12. 25	储运					
修改	日期	说明	编制	校核	审核	审定	项目负责

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第2页	

目 录

1	总则	3
2	设计、制造、试验及验收所采用的标准及规范.....	4
3	供货范围	6
4	设计依据	8
5	材料、设计、制造的技术要求	9
6	主要辅助设备的技术要求	11
7	检验与试验	17
8	涂漆、标志、包装和运输	19
9	资料和图纸	20
10	质量保证和技术服务	22

附件 1 泵数据表

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第3页	

1 总则

1.1 概述

本文件仅针对茂名港长兴石化储运有限公司东区化工码头附属罐区石脑油装卸船及返输改造工程BB3多级离心泵的工程设计及设备采购，规定了离心泵及其驱动机、辅助设备在设计、制造、检测和试验等方面的要求，是采购文件的组成部分。

1.2 最低要求的声明

本文件提出的是最低限度的要求，并未对一切细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文。卖方应保证提供符合本文件、国家标准和相关国际标准要求的全套优质产品及相应的服务。对国家有关安全、环保等强制性标准，均要满足其要求。

1.3 符号说明和评标影响

- 1.3.1 本询价书中加注星号（“★”）的条款为极重要条款，对这些条款的任何偏离将导致报价无效。
- 1.3.2 加注三角符号（“▲”）的条款为重要条款，对这些条款的偏离超过3项时，将导致报价无效。
- 1.3.3 未加注星号（“★”）或三角符号（“▲”）的条款为普通条款，对这些条款的偏离超过5项时，将导致报价无效。
- 1.3.4 卖方若对本询价文件提出的技术要求有异议，可书面澄清，但须得到用户和工程设计方认可。

1.4 卖方责任和义务

- 1.4.1 卖方负责收集本技术文件所引用的国家标准、地方标准、行业（协会）标准、国外标准、国际标准等公开发行的标准，买方不再另行提供。
- 1.4.2 卖方有义务发现本文件中及本文件与相关法规、标准、数据表、图纸等之间的任何矛盾，并向买方提请确认。

1.5 买方免责声明

- 1.5.1 买方无论是否参与图纸、资料的审查、确认以及投标方供货的设备和材料的检验，均不免除或减轻卖方应对其所供的设备承担的任何合同责任。
- 1.5.2 卖方所供设备的设计、制造、组装、检查、试验、包装运输、服务、文件及供货应满足本文件及相关标准规范要求。任何对本文件及其采用标准的偏离都应在卖方的报价书中列出，否则视为卖方的产品全部符合所列标准的要求，买方没有义务发现任何未单独列入偏离表中的不符合项。

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第4页	

1.6 ★分包规定及分供应商责任

1.6.1 卖方应对整个泵组包括泵、驱动机、密封系统、仪表及系统、联轴器及相关设备和管道系统等负全部责任，并负责它们之间的合理匹配，负责机组及辅助设备/系统的总成套设计、制造、性能、检验试验、质量、供货、服务等。

1.6.2 卖方供货范围内的分包和外购部件，所有技术和质量应由卖方承担。

1.7 专利责任和保密要求

1.7.1 卖方应郑重承诺其所出售的产品不侵犯他人的知识产权。如有侵权行为，由卖方完全负责。

1.7.2 卖方须对买方提供的技术资料 and 图纸保密，未经书面许可，不得泄露给任何其他方。

1.8 ★对报价技术文件的要求

报价中至少包括以下内容：

- 1) API610、API682完整的数据表；
- 2) 预期的性能曲线，包括功率、效率、扬程、NPSHr、流量等内容；
- 3) 对于API标准或本技术要求的偏离；
- 4) 泵、电机及其它辅助设备型号；
- 5) 泵外型图及剖面图，泵组总布置图；
- 6) 提供注明分工范围的完整气、水、油管道及仪表流程图；
- 7) 各单体设备重量、总重及最大检修件重量；
- 8) 预估的水、电、气消耗指标；
- 9) 卖方建议的两年备件清单；
- 10) 专用工具清单；
- 11) 试验检验计划及试验项目清单；
- 12) 在类似装置同型号产品使用业绩表；
- 13) 质量管理控制程序。

1.9 ★技术偏差的处理

卖方必须明确说明报价书与本技术询价书相偏离的内容，并将全部的偏离的细节在报价书的“偏离清单”中注明。“偏离清单”中的偏离必须得到买方的书面批准。如未在“偏离清单”提出偏离，将认为提供的设备符合本技术询价书的全部要求。

2 设计、制造、试验及验收所采用的标准及规范

2.1 泵

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第5页	

API 610-2010	石油、化学和天然气工业用离心泵
API 682-2014	离心泵和旋转泵的泵-轴密封系统
API 671-2007	炼油厂特殊用途联轴器
API 614-2008	专用润滑、轴封和控制系统及辅助设备
SH/T 3139-2019	石油化工重载荷离心泵工程技术规范
SH/T 3140-2011	石油化工中、轻载荷离心泵工程技术规范
SH/T 3156-2019	石油化工离心泵和转子泵用轴封系统工程技术规定
GB/T 13007-2011	离心泵效率

2.2 电机及电气

GB / T 3836. 1-2021	爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
GB / T 3836. 2-2021	爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d” 保护的设
GB / T 3836. 3-2021	爆炸性环境 第3部分：由增安型“e” 保护的设
GB / T 3836. 4-2021	爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i” 保护的设
GB / T 3836. 5-2021	爆炸性环境 第5部分：由正压外壳“p” 保护的设
GB 18613-2020	电动机能效限定值及能效等级
GB 30254-2013	高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级
GB/T 755-2019	旋转电机 定额和性能
GB 50058-2014	爆炸危险环境电力装置设计规范

2.3 管道与阀门

法兰：	≥CL900	ASME B16. 5
	<CL900	SH/T3406-2013 石油化工钢制管法兰
管道：		
	SH/T 3405-2017	石油化工钢管尺寸系列
	SH/T 3059-2012	石油化工管道设计器材选用规范
	GB/T 9948-2013	石油裂化用无缝钢管
	GB/T 8163-2018	输送流体用无缝钢管
法兰密封面形式：	≤CL600	RF
	>CL600	RJ
油系统垫片：		剖切型聚四氟乙烯包覆垫片 06Cr19Ni10/06Cr19Ni10

2.4 自控仪表标准

SH/T 3019-2016	石油化工仪表管道线路设计规范
GB 50093-2013	自动化仪表工程施工及质量验收规范

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第6页	

GB/T 2625-1981	过程检测和控制流程图用图形符号和文字代号
SH/T 3005-2016	石油化工自动化仪表选型设计规范
SH/T 3104-2013	石油化工仪表安装设计规范
SH/T 3551-2024	石油化工仪表工程施工及验收规范

2.5 环境保护标准

SH/T 3024-2017	石油化工环境保护设计规范
----------------	--------------

2.6 压力容器：

TSG21-2016	固定式压力容器安全技术监察规程
GB/T 151-2014	热交换器
GB/T 150.1~GB/T 150.4-2011 压力容器（合订本）	

注：上述标准均按最新版执行。

2.7 优先原则：

2.7.1 如果下面的文件发生冲突，其优先的顺序应是：

- 1) 本文件
- 2) 数据表
- 3) 本章节所列规范标准

2.7.2 当所列标准发生冲突时，按较严格标准执行。

3 供货范围

3.1 输油泵基本参数

输油泵基本参数一览表

序号	单元	设备名称	机泵编号	数量	离心泵数据表
1	返输改造部分	石脑油 主输泵	P-1116/1117	2	L-24C2QT0102 • C • 2 附件

3.2 输油泵具体参数见离心泵数据表（L-24C2QT0102 • C • 2 附件）。

3.3 以下为单台套供货范围，但不仅限于此，卖方报价时应保证泵组供货的完整性：

表2 泵组供货范围

序号	设备名称	设备型号	数量	备注
1	泵		1台	

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第7页	

序号	设备名称	设备型号	数量	备注
2	主电机		1台	
3	带无火花护罩的膜片联轴器		1台套	
4	重载型钢焊接联合底座		1台	含地脚螺栓、螺母、垫片、调整顶丝及起吊环
5	集装式机械密封		1台套	
6	机组就地一次仪表（底座范围内）、仪表架、接线盒（带电缆引入格兰，压盖）电缆及安装材料（以接线盒出线端子为界）		1台套	
7	所有与用户连接的法兰及对应法兰、螺栓、螺母、垫片、地脚螺栓及螺母等		1台套	
8	底座范围内的所有冷却水管线、润滑油管线、密封冲洗管线、泵体排液管（双阀门）		1台套	不锈钢材料
9	暖泵管线及孔板（如需要）		1台套	含配对法兰、螺栓及垫片
10	专用拆装工具		1套	卖方推荐
11	开工备件		1套	卖方推荐

3.4 推荐的开工备件清单：

表3 开工备件清单

序号	备件名称	开车备件	2年备件
		数量	数量
1	泵：		
1.1	泵用所有垫片和O型圈（不含机械密封部分）	1台套/台	
1.2	集装式泵用机械密封(不带轴套和压盖)		
1.3	集装式泵用机械密封(带轴套和压盖)	1台套/台	
1.4	泵用叶轮、壳体口环		
1.5	泵的径向轴承	1台套/台	
1.6	泵的推力瓦块	1台套/台	
1.7	泵级间衬套包括中心衬套		
1.8	泵用平衡轴套		
2	主电机：		
2.1	电机轴承	1台套/台	
2.2	油封	1台套/台	
3.	仪表		
3.1	轴承测温用RTD(PT100)	总量的30%	

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第8页	

序号	备件名称	开车备件	2年备件
		数量	数量
3.2	振动、位移和转速探头及前置放大器	总量的10%，不足1支，按照1支/台备用	

4 设计依据

4.1 气相条件

（1）风况

历年平均风速	3.3m/s	历年最大风速	41.4m m/s
--------	--------	--------	-----------

（2）气温

年平均气温	23.2℃		
最热月平均气温	29℃	最冷月平均气温	15.8℃
极端最低温度	5.9℃	极端最高温度	37.7℃

（3）湿度

年平均相对湿度	80%	日最小相对湿度	20%~30%
---------	-----	---------	---------

（4）降水

年平均降雨量	1392.1mm	年最大降雨量	439mm
一日最大降水量	177.5mm		

4.2 公用工程条件

4.2.1 供电系统：

供电电压参数如下：

序号	电压，KV	频率，Hz	备注
1	10	50Hz	三相

4.2.2 供氮系统

氮气

压力：0.6MPa 或 0.9MPa 温度：常温

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第9页	

5 材料、设计、制造的技术要求

- 5.1 ★泵（含其辅助设备）应设计和制造成使用寿命至少为 20 年、整机满足连续运行3 年的要求（不含机械密封）。除买方做出书面认可外，卖方所提供的设备规格应在卖方的设计制造考验范围内，并且经验证明在相似的使用场合下使用是可靠的。
- 5.2 ▲至少应有两台同型号的泵组在相同或相似工艺操作条件下积累两年的成功运行经验。
- 5.3 ★泵为卧式水平剖分多级离心泵（API610 BB3型），吸入口和排出口均水平布置，中心线支撑。泵制造厂应对整个机组包括泵、齿轮箱（如果有）、驱动机、油系统、控制及仪表、联轴器、相关的辅助设备和管道系统及其之间的合理匹配等负全部责任，并对整个系统的总成套设计、制造、性能、检验、试验、质量、供货、服务等责任。
- 5.4 ★整套泵组户外露天安装，泵、驱动机及辅助设备应在规定的环境条件下(湿热带、盐雾腐蚀等不良环境条件)适用于户外启动和连续操作，并应采取相应的安全和防护措施。
- 5.5 ★所有电气设备、元件、仪表和其它仪电材料的选择及安装，都应满足合同规定的电气危险场所分类及现场环境条件的要求。
- 5.6 ★从最小稳定流量至额定点流量范围内，NPSHa大于NPSH3且NPSHa与NPSH3的余量至少应为1米或15%倍的NPSHa，两者取大值，其基准面为轴中心线。当泵的吸入口压力为负压时，NPSHa应大于NPSH3至少2m。
- 5.7 ▲泵的流量—扬程曲线应平滑、连续上升、无驼峰至关死点。从额定流量点至关死点的扬程上升不宜大于泵额定点流量扬程的20%。BEP点宜在正常流量点和额定流量点之间。
- 5.8 ▲所选泵的最佳效率点流量宜在正常流量和额定流量之间。正常流量应在最佳效率点流量的70%—100%范围之内。
- 5.9 ▲泵的选型应具备，在更大直径叶轮或不同的水力设计的叶轮之后，在额定工况下泵的扬程至少升高5%。
- 5.10 ▲泵的吸入比转速不应高于13000（m³/h,m,rpm），当泵送介质为水或50%以上水溶液时，泵的吸入比转速不应高于11000（m³/h,m,rpm）。
- 5.11 泵入口不宜采用诱导轮设计结构，如需采用，需经用户或设计方批准。
- 5.12 泵的设计温度应比所规定的最高（或最低）操作温度至少有28℃的余量。
- 5.13 泵的结构设计应满足在不拆除进、出口管线的情况下，方便的抽出转子或内壳体。
- 5.14 泵的叶轮在轴上采用每个叶轮单独固定，以防止叶轮轴向移动。
- 5.15 转子的每一个主要零部件都应进行动平衡试验。

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码:	共23页 第10页

- 5.16 整个转子做功、静平衡试验，静平衡精度等级为G6.3，动平衡精度等级为G1.0。
- 5.17 ▲泵的压力泵壳，包括吸入室，应按泵的最大允许工作压力设计和进行压力试验。
- 5.18 轴承和轴承箱应符合API610-2010 第6.10条的规定，轴承型式应按照API610表10确定。
- 5.19 泵材料应执行API610-2010 附录 G 及附录 H 的规定，也可用同等或较高性能的材料来替代，并经买方确认。卖方的报价书中应明确标明所有关键零部件材料的冶金状态，如锻造、铸造等。
- 5.20 卖方应根据规定的材料等级及规定的操作条件负责最终的材料选择，并在数据表上标明主要零部件（例如：筒体/端盖/壳体、叶轮、轴、口环、平衡鼓等）的具体牌号。
- 5.21 ▲铸件要求及其质量控制应按照API610-2010规定，若铸件质量存在问题需要修复，铸件的修复方法应该提交买方批准。
- 5.22 泵应配置平衡管，平衡管与壳体的联接型式为法兰联接，平衡管上设压力表配双阀。
- 5.23 泵的流体通道应能完全排凝，并配有至少 3/4 "的壳体排凝管线及双阀门,以法兰形式接至底座边缘与用户管道连接。排凝阀的布置应尽可能靠近泵。排凝管线与泵壳的联接型式应采用焊接。
- 5.24 根据操作条件，对于需要暖泵的泵组，制造厂应提供暖泵方案、必要的检测措施以及多级孔板和双阀门。孔板放到底座范围内，不能散装供货。
- 5.25 ▲泵组采用整体联合底座，联合底座应为具有足够的结构刚性的重型底座，设有排液面板、集液槽、吊耳及灌浆孔。联合底座内泵和电机安装底板处四周设有横向、轴向找正调整螺钉，下部设有水平调整螺钉。底座范围内的所有设备及附属管线（包括冷却水系统、密封系统、各支管、电器仪表接线及接线盒）都应完全预制安装完毕。所有与用户接口均以法兰形式接至底座边缘。底座带有G2”接口供集中排凝。
- 5.26 泵组应具有足够的刚性，泵进、出口至少在API610标准规定值的2倍管口允许的力和力矩条件下，安全可靠地操作。
- 5.27 泵进出口法兰带配对法兰、垫片及螺栓，配对法兰材质与主管线材质相同。
- 5.28 叶轮顶端线速度不应超过表4的限值。

表4 叶轮顶端线速度的限值

材料	线速度, m/s
铸铁	35
可锻铸铁	50
奥氏体不锈钢	65

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第11页	

碳钢	70
12% Cr 不锈钢	80

- 注：当叶轮顶端线速度超过表3中的数值时，卖方应提供所选叶轮材料对应的屈服极限和在该转速下材料的屈服强度的余量供买方确认。
- 5.29如果泵组带有 API Std 610 定义的挠性转子，卖方应进行横向临界转速分析和阻尼不平衡响应分析。
- 5.30轴系超过三根轴（含三根轴）的泵组，卖方应当进行整个轴系的扭转振动分析，并出具报告。
- 5.31 除非另有规定，机组供货范围内所有的电动机应采用符合GB18613和GB30254标准的1级能效的节能型电机。
- 5.32 主驱动电机功率的选择，应考虑到各种传动损失（齿轮箱等）以及泵效率的合理偏差范围，至少为泵额定工况下轴功率的1.1倍，并应兼顾装置开工水运工况时所需功率需求。
- 5.33 根据日接触噪声时间的不同，离机器1 m 处测定的泵组的总体噪声(声压级)应不超过表5规定的限值。当此值超过表5的规定的限值时，卖方应提交机组的频带声压级（按1/1 频程的中心频率（Hz）来测定），供买方批准。

表5 工作地点噪声声级的卫生限值

日接触噪声时间 (小时)	卫生限值limits [dB(A)]	日接触噪声时间 (小时)	卫生限值limits [dB(A)]
8	80	1/2	97
4	88	1/4	100
2	91	1/8	103
1	94		

6 主要辅助设备的技术要求

- 6.1 主电机
- 6.1.1 电动机为卧式安装，双轴承支撑。
- 6.1.2 ★电动机防爆型式的选择应满足泵组所处防爆区域的要求（ExdIIBT4 Gb或eIIBT3 ），对于用在防爆2区的电机，应选用隔爆型三相异步电动机。
- 6.1.3 电机铠装电缆进线，进线口型式为喇叭口，进线口数量根据具体机座号、电压等级、功率大小确定。当主接线盒向下布置时，应伸出公共底座边缘以方便进线。
- 6.1.4 高压电机应配套防潮空间加热器。

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：	共23页 第12页

- 6.1.5 电机的轴承及轴承润滑形式，要求采用自润滑电机，电机应具有不停机注油功能。
- 6.1.6 主电机电源、加热器电源、定子测温需配单独接线盒并与主接线盒同侧布置。
- 6.1.7 电机为F级绝缘，定子绕组温升按B级考核，湿热带型（WTHF2），主体防护等级不低于IP55，接线盒防护等级不低于IP55,接线盒应带防雨罩。
- 6.1.8 电机的启动电流倍数应满足买方要求，对于增安型电机TE时间应不低于GB/T3836.3的要求。
- 6.1.9 对于额定功率2000kW及以上的电机，在主接线盒内应设有3个磁平衡电流互感器，互感器变比为50：1，差动保护用接线盒位于主接线盒侧壁上，内设接线端子6个，电机厂提供进线电缆压线板，进线电缆的连接方式采用压接方式，电机厂接线盒进线口的设计应根据买方提供的电缆规格进行确定。
- 6.1.10 对于增安型电机，应配置开机前的吹扫换气设施。
- 6.1.11 电动机的冷却方式应根据转速、额定功率等因素确定，可采用风冷或水冷，当采用水冷时，电机顶部应设有全封闭水冷却器，冷却管采用BFe30-1-1，冷却器的进水口、回水口应布置在主接线盒的另一侧，电机应设有防漏水措施，并装有独立的防爆漏水检测开关，交直流供电，电压为：24VDC，220VAC，无源触点。冷却器材质也可根据实际冷却水腐蚀成分（例如：氯离子含量等）最终确定。
- 6.1.12 电机铭牌附近有显示电机磁力中心线位置的指示牌，还应明显标示出电动机的旋转方向。
- 6.1.13 电动机上所有标牌牢固的固定在静止部件上，安装位置明显并容易观察。所有标牌材料均为304不锈钢。
- 6.1.14 电机的启动和运行要求：
- 1) 电动机全压起动，在电动机端电压不低于额定电压的85%的情况下，电动机能拖动机组启动，并且电动机温度不超过其对应温度组别的要求。
 - 2) 在正常运行条件下电动机应无火花、无电弧，并且任何部位的温度都不超过电动机对应温度组别的要求。
 - 3) 电动机全压空载直接起动，正常起动允许冷态两次，热态一次。
 - 4) 在额定频率下，当电源电压与额定电压的偏差不超过±5%时,电动机的输出功率应连续保持为额定值。
 - 5) 在额定电压下，当电源频率与额定频率的偏差不超过±2%时，电动机的输出功率应保持为额定值。
 - 6) 当电压和频率同时出现偏差时,电源频率与额定频率的偏差不超过±2%，电源电压与额定电压的偏差不超过±5%时，若两者偏差同时为正值或者负值，两者之和不超过±7%，若两者偏差分别为正值与负值，两者之和不超过±5%，电动机的输出功率应连续保持为额定值。

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码:	共23页 第13页

- 7) 电源频率为50Hz,电压为80%额定电压,电动机能连续运行5秒而无有害过热。
 8) 电动机应能承受1.6倍额定转矩,历时15秒的短时过转矩试验而不发生转速突变、停转或有害变形
 9) 电机在1.2倍额定转速下超速运行2分钟时,不应产生有害变形。
- 6.1.15 选择电机功率时,应考虑到装置开工水运工况,水运的流量按照最小流量的1.1倍考虑。
 6.1.16 对于进口电动机,应采用IEC标准。
- 6.2 辅助管道
 6.2.1 辅助管道应符合 API Std 610相关条款的规定。
 6.2.2 在制造厂供货范围内如含压力管道,制造厂必须按照压力管道的相关国家标准进行设计、制造、安装和检验。
 6.2.3 所有卖方供货范围内的管件、阀门等材质不允许采用铸铁、铜或其合金。
 6.2.4 泵组内所有冷却水、密封冲洗、放空、排凝和其他辅助管线,包括所有安装附件如仪表、阀门等,应完全装配好,并彻底清洗和经压力试验后,整齐地安装在泵上或在泵的底座范围内。
 6.2.5 所有与用户接口均以法兰的形式接至底座边缘,并提供同用户接口管线相连接的所有对应法兰及配对法兰、双头螺柱、螺母和垫片。底座范围内的所有管线预制并安装好。
 6.2.6 每一根冷却水回水管道上应提供可视流量指示器。
 6.2.7 管道和设备应设计和布置得易于检修和拆卸。阀门操作位置、仪表监测位置、设备检修位置、法兰连接位置等布置应易于接近。
 6.2.8 除用于仪表接头外,用于易燃、有害危险场合,以及润滑油系统的所有螺纹接口,应采用密封焊。
 6.2.9 对于碳钢和低合金钢制管线,其管道的腐蚀裕度至少1 mm,对于高合金钢和有色金属可不考虑腐蚀裕度。
- 6.3 联轴器
 6.3.1 泵组内各部件,例如:泵、电机之间的联接采用带中间加长段的弹性膜片式联轴器,以满足不拆卸主电机和泵进出口管路的情况下,对泵轴承或机封进行拆装维护、检修或更换。
 6.3.2 联轴器的设计、制造和安装应参照API671的要求。联轴器应配有开启式无火花型防护罩,该护罩应有足够刚度,以保证不会因正常体重90kg施加于其上而发生挠曲变形。
 6.3.3 联轴器服务系数至少为1.75。
 6.3.4 联轴器膜片材料应采用300系列不锈钢。
- 6.4 机械密封及其冲洗系统

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：	共23页 第14页

- 6.4.1 密封制造厂提供的密封及系统，应具备在相似装置、相同型号至少成功使用3年的业绩。
- 6.4.2 在规定的操作条件下，密封及系统预期连续运转周期不小于25000h.
- 6.4.3 所有机械密封应为集装式，泵的设计应能保证拆装密封时不用移动驱动装置及管线。
- 6.4.4 缓冲/隔离液罐容积：当轴径大于60mm时，采用20L容积；当轴径小于或等于60mm，采用12L容积。
- 6.4.5 密封系统及支撑应由密封制造厂提供，由泵厂负责安装在泵的底座上，并以法兰型式和用户管道连接。
- 6.4.6 采用PLAN32方案时，高温泵密封应注意冲洗液气化倾向，买方提供可供选择的冲洗液，卖方应核算并选择合适的冲洗液，并对密封冲洗液最终确定负责。
- 6.4.7 当内侧密封失效时，双端面密封的外侧密封应能正常运行不小于8小时。
- 6.4.8 密封制造厂应对密封承压件进行液压试验，试验压力不小于密封腔最高允许工作压力1.5倍，至少维持30 min，且无泄漏，并提供相关报告。
- 6.4.9 机械密封最终装配完成后，密封制造厂应对密封进行气密性试验，并提供相关报告。
- 6.5 仪表及报警联锁设置
- 泵的仪表设计、安装、供货由卖方负责。
- 6.5.1 现场安装的所有就地一次检测仪表和接线箱应满足泵组所在防爆区域的要求。模拟信号类仪表采用隔爆型，防爆等级不低于ExdIICT4，没有隔爆型的(如轴系振动、位移等变送器)，采用本安型，防爆等级不低于Ex iaIICT4；开关类仪表采用隔爆型，防爆等级不低于ExdIICT4；轴系仪表前置放大器安装在隔爆箱体；接线箱采用增安型，防爆等级:ExeIICT4；现场仪表及接线箱的防护等级不低于IP66；变送器(压力、流量、液位)为智能型，带HART协议和液晶显示。
- 6.5.2 所有就地仪表、一次检测元件、一次发讯元件、现场接线箱、就地盘及盘上安装仪表及其全部安装材料应卖方成套供货并提供安装图纸。
- 6.5.3 现场仪表如需远传信号至控制室，应设置现场接线箱，仪表信号首先接入现场接线箱，从现场仪表至接线箱的电缆、电缆保护管由卖方供货。
- 6.5.4 整个机组的仪表测量管道、仪表风管道应为不锈钢材质。
- 6.5.5 卖方与买方的分工界面是现场防爆接线箱(接线箱及接线箱进出线防爆GLAND由卖方提供)；从机组接线箱/盒到控制室的仪表电缆由买方负责。
- 6.5.6 测量仪表接触介质部分的材质最低为316SS。所有的仪表管线、管件、阀门均为不锈钢。安装在危险区的开关、电磁阀为隔爆型，防爆标志为Exd II CT4，热电阻选用防水型。仪表采用法兰和工艺管道或设备连接时，法兰标准采用ASME B16.5。
- 6.5.7 所有测量单位为SI单位。
- 6.5.8 现场远传信号检测仪表尽量选用智能变送器，减少使用开关类仪表，当采用开关类仪

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码:	共23页 第15页

- 表时其触点为无源干接点，容量为220VAC 5A/24VDC 3A。参与联锁保护的仪表（如自动停机、自动启机、允许启机等功能）应具有SIL认证，并具有自诊断功能，能够检测到变送器探头或电子元件的故障，同时尽量采用“三取二”表决方式。
- 6.5.9 信号标准：电动变送信号：4~20mA DC+HART，带LCD现场数字显示；开关量输入信号：采用无源触点进入控制系统；热电阻：Pt100三线制，A级（现场加温度变送器，输出信号为：4~20mA+HART，带LCD现场数字显示）；报警联锁系统开关量接点信号：带一对NO/NC触点。轴系振动、位移信号为原始模拟量信号。
- 6.5.10 变送器（PT/PDT/FT）侧的导压管终端应配有活接头。
- 6.5.11 卖方供货的仪表应带不锈钢铭牌。
- 6.5.12 温度检测仪表：
- 就地温度指示仪表选用带外保护套管的Φ100mm万向型双金属温度计，外壳及套管的材质：316SS或347SS；远传检测温度仪表选用插入式铂热电阻或埋入式铂热电阻，插入式铂热电阻选用铠装热电阻Pt100，热电阻采用三线制；保护套管全部采用整体钻孔式，材质采用316SS或347SS；埋入式铂热电阻选用防渗油双式Pt100热电阻。插入式外保护套管采用法兰连接，法兰标准ANSI B16.5，1 ½”，压力等级应满足所在管线设计温度、压力要求。
- 6.5.13 压力检测仪表：
- 就地压力仪表选用Φ100mm不锈钢抗震弹簧管压力表，弹簧管压力表受压检测部分及外壳选用不锈钢，材质316SS。所有压力表均采用耐振式压力表。测量压力大于等于6.0MPa的压力表应选用安全型压力表，且具有泄压安全措施。
- 远传压力(差压) 测量选用智能压力(差压)变送器，微压、负压测量可选用智能微差压变送器。对于粘稠、易结晶、含有固体颗粒或腐蚀性的介质，可选用膜片密封法兰式压力(差压)变送器。所有的变送器应带LCD的指示表头，指示表头应显示工程量或百分数，具有外部调零点的功能。
- 6.5.14 液位检测仪表：
- 就地指示液位仪表选用玻璃板液位计或磁浮子液位计。远传指示液位仪表一般选用双法兰差压液位变送器、差压变送器或电动外浮筒液（界）位变送器等；测量范围小于等于1200mm液位变送器，界位变送器采用电动外浮筒液（界）位变送器。液位计的安装应包括隔离阀以及放空阀和排液阀。
- 6.5.15 振动位移检测仪表：
- 振动位移监测仪表选用防爆型，防爆等级不低于ExdIICT4或ExiaIICT4。
- 6.5.16 导压管
- 仪表导压配管选用316SS TUBE管；一次阀连接形式：采用焊接或法兰连接（不采用卡套形式）。

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码:	共23页 第16页

6.5.17 接线箱

接线箱按信号类型（本安信号、隔爆信号、温度信号、振动位移）分类设置，且每类信号（RTD/4~20mA/开关信号）又分别接至不同的接线箱，联锁信号与其它信号的接线箱分开，接线箱为增安型e II CT4，材质采用316SS，接线箱进、出线口带不锈钢防爆GLAND头（防爆等级不低于Ex d II CT4），材质316SS。接线箱内端子应有20%的备用量。接线箱开口为侧进（现场信号进接线箱）底出（信号至现场机柜间），不应在接线箱上方开口。防护等级不低于IP66。接线箱带呼吸阀。接线箱备用进/出口配不锈钢防爆堵头。

6.5.18 现场仪表的安装要求

6.5.18.1 从现场仪表接至现场接线箱的电缆选用阻燃型铜芯聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜丝编织分屏/总屏对绞铜丝编织铠装计算机信号软电缆，一般仪表电缆截面积：1.5 mm²；电磁阀电缆截面积：2.5 mm²。仪表和接线箱的电气接口，带GLAND接头（铠装，防爆等级不低于Ex d II CT4）。

6.5.18.2 仪表测量引压管应配置：≤600LB仪表引压线采用 Φ14x2.0 TUBE管，仪表测量引线连接方式为焊接。>600LB仪表引压线采用 Φ14x2.5 TUBE管，仪表测量引线连接方式为焊接。材质316SS，按照ASTMA269或相当标准，当316SS不适合所在工艺管线或工艺条件时可根据工艺管道等级表及流体特性选择其他合适材料。

6.5.18.3 一次阀采用焊接或法兰方式阀门，>600LB仪表引压线根部阀用双阀加两阀组或三阀组，法兰密封面形式采用RJ；介质压力≤600LB仪表引压线根部阀用闸阀加两阀组或三阀组。

6.5.18.4 若工艺管线有保温伴热，则该工艺管线上的仪表引压线也需保温伴热，保温伴热形式与工艺管线一致。

6.5.19 轴系仪表监测方案

6.5.19.1 当泵组采用滑动轴承，且强制润滑时，轴系检测仪表设置方案如下：

- 1) 每个径向轴承处设埋入式单点双支测温铂热电阻 Pt100(1 支)。每个轴承处设温度就地显示（双金属温度计）（ 1 支）；
- 2) 每个推力轴承的主、副推力面各设埋入式单点双支测温铂热电阻 Pt100(1 支)，共2支，止推轴承在二个方向具有相同的止推能力。
- 3) 泵每个径向轴承处各设置1套X-Y轴振动监测探头带延伸电缆、前置放大器；
- 4) 泵非驱动端设2个轴位移监测探头带延伸电缆、前置放大器；
- 5) 齿轮箱(如果有)高速轴每个径向轴承处各设置1套X-Y轴振动监测探头带延伸电缆、前置放大器；

6.5.19.2 当泵组采用滚动轴承，轴系检测仪表设置方案如下：

- 1) 泵驱动端径向轴承处设埋入式单点双支测温铂热电阻 Pt100(1 支)。每个轴承处设

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：	共23页 第17页

- 温度就地显示（双金属温度计）（1支）；
- 2) 泵非驱动端径向推力轴承组合的主、副推力面各设埋入式单点双支测温铂热电阻 Pt100（1支），共2支，止推轴承在二个方向具有相同的止推能力。
 - 3) 泵驱动端、非驱动端径向轴承处各设置1套X-Y轴振动监测探头带延伸电缆、前置放大器；
 - 4) 泵非驱动端设2个轴位移监测探头带延伸电缆、前置放大器；
 - 5) 齿轮箱（如果有）高速轴每个径向轴承处各设置1套X-Y轴振动监测探头带延伸电缆、前置放大器；
- 6.5.19.3** 对于高压电机，电机轴承的仪表检测措施如下：
- 1) 每个轴承处，配置一只Pt100双支铂电阻（三线制）和一只就地显示的双金属温度计，测温元件的导线接至独立的测温接线盒。
 - 2) 定子绕组埋置Pt100铂热电阻（三线制）6支，每相2支，3支工作，3支备用，并设独立的测温接线盒与主接线盒同侧。场仪表供货商的名单应经业主同意。
- 6.5.20** 推荐的泵组监测项目控制点：

表6 泵组监测项目控制点

仪表	就地显示	中控室		
		显示	报警	停车
泵				
泵轴承温度		Y	H/HH	
机械密封冲洗液温度	Y			
冷却水回水温度	Y			
润滑油回油温度	Y			
泵上壳体温度（若需要暖泵）	Y	Y		
泵下壳体温度（若需要暖泵）	Y	Y		
电机				
电机轴承温度		Y	H/HH	
电机定子温度		Y	H/HH	HH

注：Y----代表有该项设置；H----高报警；L----低报警。

7 检验与试验

7.1 检验

7.1.1 制造厂应对泵的主要零件如：外筒体（壳体）、端盖、叶轮、轴、平衡鼓盘、端盖螺栓和螺母等，进行材料的机械性能或化学成分分析，并出具报告。

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：	共23页 第18页

7.1.2 泵承压部件应作静压试验，结果应符合相关标准要求。

7.1.3 推荐的泵的无损探伤项目：

表7 无损探伤项目

	磁粉 MT	着色 PT	超声波 UT	射线 RT
外筒体/大端盖		Y	Y	
外筒体管口焊缝		Y		Y
叶轮	Y	Y		
轴		Y	Y	
大端盖螺栓		Y	Y	
大端盖螺母		Y	Y	
平衡盘、平衡板	Y		Y	
滑动轴承		Y		

7.2 试验

7.2.1 主要的工厂试验内容如下：

表8 工厂试验项目

试 验	见证试验	非见证试验	备注
水压试验		Y	
性能试验	Y		
NPSH试验	Y		可选
机械运转试验	Y		
试验后的拆装检查	Y		

- 7.2.2 泵应在工厂做原速（操作转速）性能试验，电机可采用工厂试验电机。若要采用降速试验的方案，需要得到买方的认可。
- 7.2.3 性能试验包括连续一小时运行的机械检测。机械检测应在轴承温度基本稳定后再进行。
- 7.2.4 当NPSHa和NPSH3的差值小于1.0m或买方有要求时，应进行NPSH3试验。
- 7.2.5 泵在性能试验合格后，出厂前应使用合同电机、合同轴承、合同密封、合同联轴器等
进行不少于四小时的整套机组的机械运转试验。
- 7.2.6 卖方在进行泵组试验之前，应提交详细的试验方案供买方审核同意。
- 7.2.7 电机在出厂前应在电机制造厂进行运转试验和型式试验，试验方法及内容严格按照
GB/T1032、GB/T3836的规定执行。
- 7.2.8 性能试验时达到如下要求：

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：	共23页 第19页

表9 性能试验控制指标

项目	单位	备注
径向轴承温度	℃	≯70
推力轴承温度	℃	≯80
泵 噪 声	dB(A)	≯85
泵轴承箱处振动	mm/s	≯2.8

8 涂漆、标志、包装和运输

8.1 涂漆

- 8.1.1 除非另有说明，除机加工表面外，所有铁素体材料的外表面应涂至少两层底漆和一层面漆，在加工的外表面应全部涂以防锈剂。泵体颜色采用银色，电机颜色采用苹果绿，其它未定油漆颜色买、卖双方商定；润滑油和密封油接触的油箱、槽、冷却器、过滤器、轴承箱、管道等的表面应涂以适当的防锈剂。表面色按照用户要求。
- 8.1.2 涂漆方案：除锈等级Sa2.5，合格后涂环氧富锌漆1道，干膜厚度≥80μm，中间漆涂环氧云铁漆2道，干膜厚度≥160μm，面漆涂脂肪族聚氨酯面漆2道，干膜厚度涂层≥80μm，总厚度≥320μm，防腐涂料使用寿命不小于15年，涂漆应符合《中国石化防腐绝热质量提升工程规定》（SPMP-STD-EM2019-2021）相关规定。
- 8.1.3 泵组的内部应喷涂或用防锈剂清洗。

8.2 铭牌和转向箭头

- 8.2.1 铭牌应牢固地固定在设备上和任何其他辅助设备的主要部件上醒目的位置，所有可拆卸的部件应有相应的配合标记；设备应标识上位号和序列号。单独发运的材料应牢固地钉上耐腐蚀的金属标牌，标牌上指明预定采用泵的位号和序列号。装箱的设备发货时应附带两份装箱单，一份放在包装箱内，另一份放在包装箱的外面。
- 8.2.2 铭牌：

泵组、驱动机、辅助转动机器的铭牌和转向箭头采用不锈钢材料制造，以下数据被清楚的标记在铭牌上：

 - 1) 泵组

包括制造单位、设备位号及设备名称、机器型号和规格、制造系列号、出厂编号、额定流量和额定压力、转数、制造日期。
 - 2) 其他辅助装置

包括制造单位名称、系列号、能力、型号及规格、出厂编号、制造日期。
- 8.2.3 设备的序列号除了打印在铭牌上外，还应清晰永久地标志在泵壳上。
- 8.2.4 转向箭头应铸在或固定在旋转设备每个主要部件的醒目地方。

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码:	共23页 第20页

8.3 包装和运输

- 8.3.1 卖方应按设备及其辅机将在现场没有任何保护的情况下储存至少6个月考虑，泵组的内表面涂一层与润滑油相容的溶性油防锈剂。暴露的轴和联轴器应用防水的塑料涂蜡织物或气相腐蚀抑制剂纸包裹。接缝处应用防油胶带密封住。对所有零部件进行清洁、防锈和妥善的保护处理。
- 8.3.2 所有的开口法兰开口配置一个至少2~3mm厚的金属板，并带有橡胶垫片和至少个配该法兰螺栓孔直径的螺栓。所有螺纹孔应用塞子封堵，所有设备和材料都应妥善包装，可靠固定，以防运输过程中损坏。
- 8.3.3 泵组的装运工作应在检查和试验验收合格后，并经过买方同意，方可进行。
- 8.3.4 起吊点和吊耳应清楚地标明。
- 8.3.5 所有随机配件及二年配件,需单独包装,所有零部件需单独精细包装，并标识清楚;卖方对运输过程负全责。
- 8.3.6 每个包装箱,需有二份装箱单,一份在箱子外,一份在箱子内,外面的需有防湿措施。

9 资料和图纸

制造厂应按照API610中关于图纸资料交付的相关条款要求，向买方提交下述资料（不限于此）。

表10 图纸资料交付清单

Column 1 制造厂报价应提供的资料					
Column 2 中标之日起2周内应提供的资料（设计协调会前）					
Column 3 设计协调会后2 周内提供的资料 P—蓝图， E—电子文件					
Column 4 装订成册的资料					
	资料名称	1	2	3	4
1	泵组主要设备数据表	Y	P+E	P+E	P+E
2	泵组总布置图	Y	P+E	P+E	P+E
3	泵总装配图、主要部件图及零件清单	Y	P+E	P+E	P+E
4	泵预期性能曲线	Y	P+E	P+E	P+E
5	机械密封外形图		P+E	P+E	P+E
6	机械密封辅助系统布置图		P+E	P+E	P+E
7	基础图		P+E	P+E	P+E
8	泵组管道和仪表控制流程图（包括润滑油系统、轴系检测仪表、密封冲洗系统等）	Y	P+E	P+E	P+E
9	泵组报警及联锁逻辑框图		P+E	P+E	P+E

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第21页	

Column 1 制造厂报价应提供的资料

Column 2 中标之日起2周内应提供的资料（设计协调会前）

Column 3 设计协调会后2 周内提供的资料 P—蓝图， E—电子文件

Column 4 装订成册的资料

	资料名称	1	2	3	4
10	泵组接线箱外形图和内部端子及接线图		P+E	P+E	P+E
11	泵组仪表架外形图和布置图		P+E	P+E	P+E
12	泵组仪表规格表		P+E	P+E	P+E
13	电动机外形图		P+E	P+E	P+E
14	电动机的工厂试验报告				P+E
15	电动机端子箱接线图		P+E	P+E	P+E
16	电动机吹扫装置资料		P+E	P+E	P+E
17	联轴器外形图		P+E	P+E	P+E
18	泵组水、电、气消耗指标汇总表	Y	P+E	P+E	P+E
19	泵组安装使用说明书				P+E
20	电机使用说明书				P+E
21	工厂试验、检验报告，所有供货设备的合格证书及按照容规规定的压力容器有关取证资料				P+E
22	备件及特殊工具清单				P+E
23	装箱单及其它				P+E
24	引进设备的原产地证明、报关单等证明材料				P+E
25	泵组扭转分析报告（如果有）			P+E	P+E
26	仪表明细表（包括仪表的测量范围、防爆等级、电气接线口尺寸、过程接口尺寸、材质、主要技术规格等）；		P+E	P+E	P+E
27	仪表I/O清单			P+E	P+E

注：

1) 泵组总布置图：

应在图中列出泵和驱动机的主要性能参数、泵组旋转方向、单机外形尺寸、连接尺寸、维修和拆卸空间所需尺寸、各单机质量、各单机最大检修件名称、质量以及外形尺寸、技术要求的资料等。

2) 基础图（标明负荷及位置）：

应包括地脚螺栓位置、预留孔、基础外形及所有作基础设计所需的资料，标明机组的重心位置。

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第22页	

- 3) 泵组管道和仪表控制流程图
- 应标出流量，压力，温度正常值、报警值、停机值，管道规格，法兰标准并有供货界限符号。

以上资料第1—18条提到的资料在接到中标通知书后2周内提供给买方6份中间审查资料，在得到买方确认或设计协调会后2天内提供给买方12份第1—18条提到的最终资料。第1—27条提到的资料为随机资料，随机资料在机组出厂时随机2份，电子光盘版2份。中间资料（CAD2002版本）、最终资料（PDF和CAD2002版本）同时以电子版方式提供。

10 质量保证和技术服务

10.1 质量保证

- 10.1.1 卖方应派代表参加买方现场考核与验收，现场的性能考核应以现场的实际介质进行。
- 10.1.2 泵组的性能保证如下：

表10 泵组性能保证值

操作条件	额定点%	关死点%
扬程 <75m	+3	+10
75-300m	+3	+8
>300m	+3	+5
额定功率	4	—
NPSH3	0	—

- 10.1.3 泵质量保证
- 10.1.4 泵组连续运转不低于25000小时；
- 10.1.5 机械密封的保证使用寿命为25000小时；
- 10.1.6 轴承的保证使用寿命为25000小时；
- 10.1.7 泵体设计寿命20年以上；
- 10.1.8 泵轴承座处振动、轴振动满足API610相关要求；
- 10.1.9 卖方承诺泵到现场免于解体。

10.2 技术服务

- 10.2.1 卖方对提供的所有设备（包括分包商提供的配套件）的安装、开车、检查提供免费技术指导。
- 10.2.2 卖方派遣经过专业培训并具有丰富经验的人员赴买方处进行现场服务。并向买方提供预定人员的简历以征得买方认可。买方有权否决卖方所派人员，指定替换人员。

 茂名瑞派石化 工程有限公司	说明书	项目号	24C2QT0102
		档案号	L-24C2QT0102 • C • 3
		页 码：共23页 第23页	

10.2.3 卖方有责任赔偿由于服务人员履行职责期间疏忽大意而造成人员及设备的损失费用。

10.2.4 卖方服务人员在现场有以下责任和义务（但不限于如下）：

- 1) 设备到达现场后的开箱检查及验收工作；
- 2) 指导装配安装工作；
- 3) 指导检查安装找正工作；
- 4) 指导机组仪表的调试工作；
- 5) 指导、判定泵组是否具备开车条件；
- 6) 指导泵组的调试及试车工作。

10.2.5 泵组在现场安装、调试、试车过程中，卖方服务人员应在现场提供技术支持，在买方没有最终书面签字确认服务结束之前，卖方服务人员不得擅自离开。

10.2.6 泵组在现场投入运行后，卖方将对产品的质量状态进行跟踪并提供及时周到的售后服务。在接到用户于质量问题的电话或传真件后12小时内对用户提出的问题给予答复（电话或传真）。如需要去现场解决问题，则于24小时内派人赴现场处理问题，直到问题解决。

10.2.7 在合同规定的质保期内，因卖方原因导致产品的损坏，卖方负全责。