

第八部分 技术部分

一、 货物需求一览表

包号	货物名称	数量 (套)	需求简述	交货期	交货地点	是否允许 采购进口 产品	采购 预算
1	二氧化碳基树脂合成试制装置	1	用于高压二氧化碳基树脂连续聚合试验，采用全共混反应器与环管聚合反应器串联设计，设计压力：10MPa，设计温度：220℃。模块化设计，产能 10kg/h，包括 1 套 100L 全共混反应器与 3 套 60m 独立组合环管反应器组合，每套带有独立在线粘度计及相应温度压力测量及控制元件，能够对反应器各段独立控温，配备在线组分分析仪。能够适用于溶液聚合、乳液聚合、淤浆聚合等多种不同聚合方法及多种单体及聚合工艺。	合同签订后 9 个月	买方指定国内地点	否	811 万元

注：投标人须对上述投标内容中完整的一包或几包进行投标，不完整的投标将视为非响应性投标予以拒绝。

二、总 则

1、投标要求

- 1.1 投标人在准备投标书时，务必在所提供的商品的技术规格文件中，标明型号、商标名称、目录号。
- 1.2 投标人提供的货物的技术规格，应符合招标文件的要求。如与招标文件的技术规格有偏差，应提供技术规格偏差的量值或说明（偏离表）。如投标人有意隐瞒对规格要求的偏差或在开标后提出新的偏差，买方有权扣留其投标保证金或/并拒绝其投标。
- 1.3 投标人提供的产品样本，必须是“原件”而非复印件，图表、简图、电路图以及印刷电路板图等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。
- 1.4 投标人应提供完整的商务报价表、分项报价表、备品备件报价表。

2、评标标准

- 2.1 除招标文件中指定的附件和专用工具外，投标人应提供仪器设备的正常运行和常规保养所需的全套标准附件、专用工具和消耗品。投标人在投标书中需列出这些附件和工具的数量和单价的清单，这些附件和工具的报价的总值需计入投标价中。
- 2.2 对于标书技术规范中已列出的作为查询选件的附件、零配件、专用工具和消耗品，投标书中应列明其数量、单价、总价供买方参考。投标人也可推荐买方没有要求的附件或专用工具作为选件，并列明其数量、单价、总价供买方参考。选件价格不计入评标价中。选件一旦为用户接受，其费用将加入合同价中。
- 2.3 为便于用户进行接收仪器的准备工作，卖方应在合同生效后 10 天内向用户提供一套完整的使用说明书、操作手册、维修及安装说明等文件。另一套完整上述资料应在交货时随货包装提供给用户，这些费用应计入投标价中。
- 2.4 关于设备的安装调试，如果有必要的安装准备条件，卖方应在合同生效后一个月内向买方提出详细的要求或计划。安装调试的费用应计入投标价中，并应单独列出，供评标使用。
- 2.5 制造厂家提供的培训指的是涉及货物的基本原理、操作使用和保养维修等

有关内容的培训。培训教员的培训费、旅费、食宿费等费用和培训场地费及培训资料费均应由卖方支付。

- 2.6 在评标过程中，买方有权向投标人索取任何与评标有关的资料，投标人务必在接到此类要求后，在规定时间内予以答复。对于无答复的投标人，买方有权拒绝其投标。

3、工作条件

除非在技术规格中另有说明，所有仪器、设备和系统都应符合下列要求：

- 3.1 适于在气温为摄氏 $-40^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 80%的环境条件下运输和贮存。适于在气温摄氏 $+10^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度小于 50%的环境条件下运行。能够连续正常工作。
- 3.2 电气设备符合 VDE 标准，380 伏 (+10%)，三相 50 赫兹。内部控制电压和测量系统电压 220 伏适于在电源 220V ($\pm 10\%$) 正常工作。
- 3.3 配置符合中国有关标准要求的插头，如果没有这样的插头，则需提供适当的转换插座。
- 3.4 如产品达不到上述要求，投标人应注明其偏差。如仪器设备需要特殊工作条件（如水、电源、磁场强度、温度、湿度、动强度等）投标人应在投标书中加以说明。

4、本技术规格书中标注“★”号的为关键技术参数，对这些关键技术参数的任何负偏离将导致废标。

5、如在具体技术规格中有本总则不一致之处，以具体技术规格中的要求为准。

三、具体技术规格

第一包

一、综述：

名称：二氧化碳基树脂合成试制装置

数量：1套

交货期：合同签订后9个月

二、功能：

用于高压二氧化碳基树脂连续聚合试验，采用全共混反应器与环管聚合反应器串联设计，设计压力：10MPa，设计温度：220℃。模块化设计，产能10kg/h，包括1套100L全共混反应器与3套60m独立组合环管反应器组合，每套带有独立在线粘度计及相应温度压力测量及控制元件，能够对反应器各段独立控温，配备在线组分分析仪。能够适用于溶液聚合、乳液聚合、淤浆聚合等多种不同聚合方法及多种单体及聚合工艺。采用自控系统，能够根据需求设置多套顺控及连锁，并对各工艺参数进行记录和导出。可进行多点进料，进料最高压力10MPa，流量控制精度0.5%。循环/采出比可在90/10-99.5/0.5间精确控制，流速可在2m/s-6m/s间线性调整。

三、技术要求：

1.工作条件：

1.1 电源电压：AC 220V±10% 50Hz 单相；AC 380V±10% 50Hz 三相；

1.2 工作温度：5~40℃；

1.3 相对湿度：≤80%；

1.4 仪器运行的持久性：可长时间连续工作。

2. 进料模块及全共混反应器与环管聚合反应器模块：

★2.1 设计压力：≥10 MPaG；

★2.2 设计温度：≥220℃；

★2.3 全共混反应器：≥100L；单套环管反应器长度：≥60 m，共3套；

★2.4 设计流速：≥7 m/s，并可在2-6m/s间线性调整；

★2.5 循环采出比：90/10-99.5/0.5间精确控制；

★2.6 加热/冷却方式：每套反应器带独立可控温套管，控温精度：±1℃。

★2.7 设计产能：≥10kg/h；在5-15 kg/h可调

#2.8 环管内部抛光等级: $Ra \leq 0.4\mu m$

2.9 材质: SS316/SS316L

★2.10 防爆 Ga Ex ia IIB T4/Ga Ex d IIB T4 及以上

★2.11 可对 2 种单体及二氧化碳进行连续稳定进料 (多点进料), 流量控制精度 $\pm 0.5\%$

★2.12 每套环管反应器均带有独立的在线粘度传感器和在线红外传感器接口

3. 在线粘度测量单元模块:

★3.1 工作原理: 扭转振动式

3.2 粘度范围: 0-50000cp

3.3 精度: $\pm 1\%$ (读数) 或 0.1cp

3.4 重复性: $\pm 0.3\%$ (读数)

3.5.温度范围: $-50^{\circ}C \sim 400^{\circ}C$

3.6.探头直径: $\leq 25mm$

3.7.探头材质: SS316

3.8 探头表面抛等级: $Ra \leq 0.8\mu m$

3.9 过程连接: 支持法兰、螺纹、卡箍

3.10 防护等级: IP67

3.11 测量时间: 1 秒

3.12 防爆: Ga Ex ia IIB T4/Ga Ex d IIB T4 及以上

★3.13 电气连接: 任何标准仪表电缆, 无需专用电缆

3.14 信号传输: 采用三线制数字信号传输至变送器

3.15 散热: 主动散热, 不需要外界冷却空气

#3.16 校准: 无需任何现场校准归零操作

3.17 可显示参数: 动力粘度、运动粘度、温度

3.18 可显示粘度单位: cP、P、mPa.s、Pa.s、cSt、St、 mm^2/s

3.19 报警系统: 系统功能指示和探头状态指示

★3.20 信号输出:模拟信号:3 路 4~20mA 输出 (信号可以任意指定切换输出端子)、数字信号:RS485 接口

#3.21 信号输入: 3 路 4~20mA 输入 (支持外部温度输入, 外部压力输入, 外部密度输入)

#3.22 温度补偿: 支持, 并提供算法公式, 压力补偿: 支持, 并提供算法公式

★3.23 数据处理: 支持滤波可调, 支持数据平均, 支持数据缩小放大和偏移

3.24 电源：24V DC

4. 在线红外检测测量单元模块：

4.1.主机

4.1.1 专为在线监测反应过程设计，适用于合成实验室和中试/生产车间环境。

4.1.2 热电制冷技术红外检测器，无需液氮，7 x 24 小时不间断运行。

4.1.3 密封光学干涉计，无需吹扫。

★4.1.4 兼容标准扫描和快速扫描模式，最小采样间隔 ≤ 1 秒，每秒扫描次数 ≥ 4 次；

#4.1.5 光谱范围不小于 $4000\sim 800\text{ cm}^{-1}$ ，分辨率： 4 cm^{-1} 或更优。

4.2.光纤探头

#4.2.1 主机和光纤探头同一品牌，即插即用，无需光路调准。

4.2.2 探头和光纤导管一体式设计，光谱范围不小于： $3000\sim 650\text{cm}^{-1}$ 。

4.2.3 探头工作温度范围不小于： $-80\sim 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.2.4 探头工作压力不小于：真空 $\sim 65\text{ bar}$ 。

4.2.5 探头工作 pH 范围： $1\sim 10$ 。

★4.2.6 探头壳体材料哈氏合金 C-22，衰减全反射晶体材料硅，ATR 衰减全反射次数 ≥ 6 次，且探头内置温度传感器，用于跟踪反应温度变化趋势，研究温度变化对反应影响。

#4.2.7 探头所有的浸润部分能与有机试剂兼容（非 O 型圈或焊接密封方式）。

4.3.在线分析软件

#4.3.1 软件自动检测探头清洁程度是否满足要求。

4.3.2 软件可以根据实验要求设置反应运行时长、采样间隔、曝光时间，同时还可根据反应的阶段不同设置不同光谱采集参数。

#4.3.3 实时跟踪官能团特征峰的吸光度变化趋势，自动实时地输出光谱数据和浓度变化趋势数据，软件界面可显示二维光谱、叠加时间维度的三维彩色光谱、反应过程中各组分反应趋势图、反应过程中的操作注释等界面。

4.3.4 具有实时的成分光谱解析和动态趋势显示功能，能实时计算出精确的组分浓度变化曲线，以及纯组分光谱图，无需输入其他信息，即可实时自动跟踪反应组分变化趋势。

★4.3.5 软件可以自动识别反应体系中组分数量及变化，具有一键分析变化趋势的功能，降低使用和分析数据的难度，实现原位测量实时分析，并集成定量分析模块，可进行单变量和多变量建模，不需要使用第三方建模软件或人工计算，直接根据测量数据就可以自动的建立定量模型，根据定量模型可以实时的得到反应体系中各种组分浓度的变化。

4.3.6 软件可以快速检索特征峰对应的官能团类型，便于快速确定各物料的官能团特征峰，减少光谱解析的时间成本。

4.3.7 组分浓度变化曲线和反应温度变化曲线能够同时在一个趋势视窗中显示

和实时自动更新；在同一个软件中实现反应速率曲线、百分比转化率曲线、转化率曲线的生成以及利用离线的参考数据自动对吸光度和浓度之间的关系进行校准。

4.3.8 具有溶剂峰或任意选中的组分特征峰扣除功能，以便更容易观测组分变化。

4.3.9 软件内置归一化数据处理方法，包括归一化到 0 或基线，具有 n 阶导、开平方根等多种数学算法辅助分峰，提高数据分析效率。

4.3.10 支持一键截图导出显示窗口中的趋势图、二维光谱图、三维光谱等数据，直接在应用中粘贴即可，不要借助额外软件做图；可以导出包括图片、Word、Excel、PDF 等多种常见形式的数据信息，方便实验后续的交流使用；既可以导出原始数据也可以导出处理后数据的 CSV 格式，方便进一步个性化的数据处理。

5. 减压模块：

★5.1 材质：SS316/SS316L；

★5.2 防爆 Ga Ex ia IIB T4/Ga Ex d IIB T4 及以上

5.3 一级减压要求从最高 10MPaG 减压至 4MPaG，罐体设计压力 \geq 10MPaG

5.4 二级减压要求从 4MPaG 减压至 2.5MPaG，罐体设计压力 \geq 4MPaG

5.5 二级减压要求从 2.5MPaG 减压至 1MPaG，罐体设计压力 \geq 2.5MPaG

★5.6 减压装置通过调节阀控制压力，压力波动范围 \pm 0.2MPaG

6. 单体及产物回收模块：

★6.1 防爆 Ga Ex ia IIB T4/Ga Ex d IIB T4 及以上；

6.2 二氧化碳增压机组出口压力 \geq 10MPaG

6.3 固液分离采用卧式螺旋离心机

7. PLC/DCS 控制系统模块：

★7.1 能够对温度、压力、流量、粘度等参数进行独立记录，记录保存时间 \geq 180 天

7.2 带现场防爆显示器，可进行常规设置、显示及操作，防爆等级 Ga Ex ia IIB T2 及以上

★7.3 带有时间同步，可远程监控

★7.4 带有数据导出单元，能够将选择的数据按照时间采样点导出 excel 格式文件

★四、设备配置要求：(需提供盖章承诺)

序号	部件	数量	描述
1	进料模块		对进料进行准确计量和升压
1.1	催化剂配置罐	1	催化剂配置及计量
1.2	溶剂罐	1	溶剂计量
1.3	单体罐	2	反应单体计量
1.4	催化泵送计量系统	1	催化剂增压
1.5	溶剂泵送计量系统	1	溶剂增压
1.6	单体泵送计量系统	2	反应单体增压
1.7	二氧化碳计量罐	1	二氧化碳计量
2	反应模块		用于连续聚合反应
2.1	预活化罐	1	对来料进混合
2.2	预活化环管	1	催化剂活化
2.3	环管反应器	2	连续聚合反应
2.4	预活化出料泵	1	连续聚合反应
2.5	环管反应器出料泵	2	控制反应停留时间
2.6	压力缓冲罐	3	控制反应器压力，保证反应器满管
2.7	独立温控系统	3	控制反应温度
2.8	在线粘度计测量系统	3	用于在线反应过程中体系粘度变化检测
2.9	在线红外光谱测量系统	1	用于在线反应过程监控
3	减压模块		对产物进行减压操作
3.1	高压分离系统	1	系统减压至 4MPaG
2.2	中压分离系统	1	系统减压至 2.5MPaG
3.3	低压分离系统	1	系统减压至 1MPaG
4	单体回收模块		对减压后汽化单体进行增压回用
4.1	气相冷凝器	3	对减压后气相进行冷凝
4.2	CO ₂ 冷凝器	1	液化含单体二氧化碳
4.3	液体 CO ₂ 增压泵	1	液化后二氧化碳进行增压回用
5	产物收集模块		
5.1	低温离心机	1	对减压后产物与溶剂进行离心分离

6	PLC/DCS 控制系统	1	对装置进行集成控制
---	--------------	---	-----------

五、随机文件资料

1. 随机文件资料（电子版）：至少 1 套
2. 设备操作使用说明书（中文）：至少 1 套
3. 软件使用及开发指南（中文）：至少 1 套
4. 其它应附随机资料

卖方应在供货同时向买方提供所有有关本合同执行的技术文件。如果项目必需但合同又未作规定的要卖方才能提供的技术文件，卖方也应及时向买方提供。上述技术文件应包含保证买方能够正确进行安装、操作、检查、维修、维护、测试、调试、验收和运作的需要的所有内容。同时买方完全按照技术文件的指导进行的任何安装、操作、检查维修、维护、测试、调试、验收所引起的系统和/或设备或其部件的损坏由卖方承担责任；

所有卖方提供的技术文件的全部费用已包含在合同货物价格中。

六、技术商务要求

1. 卖方应在仪器到达用户所在地后，在接到用户通知后 2 周内进行安装调试，直至通过验收。
2. 技术培训：卖方应对买方提供现场技术培训，在卖方设备安装调试完成后，卖方应对用户技术人员进行调试、操作、仪器维护、故障排除等方面的现场培训，时间为 30 个工作日。
3. 售后服务：中国区建立有售后服务机构，并配备专业维修工程师，能提供及时有效的售后服务。
- ★4. 保修期：卖方提供 3 年的整机免费保修，保修期自仪器验收签字之日起计算。(需提供盖章承诺或应答)
5. 维修响应时间：卖方应在 24 小时内对用户的服务要求给以响应；需要在现场解决问题的，应在 3 个工作日内到达仪器现场。
- ★6. 付款方式：国产设备采购合同签订后，卖方先缴纳履约保证金 10%，在卖方提供 90%货款等额的保函后，买方支付 90%货款，货到验收合格以后返还 10%履约保证金，质保期满一年后，若产品无质量问题支付 10%尾款。(需提供盖章承诺或应答)

七、设备包装要求及运输方式

1. 设备包装应符合海运、陆运、空运的标准，适合长途运输、防潮，防震，防锈；保证设备完好无损；适于海、陆、空运输和整体吊装。
2. 由于包装不当所造成的货物锈蚀、损坏和损失均由卖方负责。

3. 每份包装箱内应附一份详细装箱清单和质量检验合格证明或厂商提供的出厂检测报告。