

常州大学冷模流化床试验装置采购项目合同

甲方（需方）：常州大学

合同编号：CCZU-CG-HW-230109037

乙方（供方）：衢州市沃德仪器有限公司

签订地点：常州大学

合同时间：2022年1月9日

依据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》、以及有关法律、法规的规定，甲方、乙方经协商一致订立本合同。

根据招标项目为常州大学冷模流化床试验装置采购项目（以下简称：“本项目”）的招标结果，乙方为中标人。

采购文件是构成本合同不可分割的部分：

一、合同文件：

合同条款；

常州大学冷模流化床试验装置采购项目采购文件；

乙方提交的投标文件及相关资料。

二、合同标的型号、规格、数量、技术要求和金额

详见、常州大学冷模流化床试验装置采购项目采购文件。

【合计金额】人民币大写 肆拾壹万贰仟元整（小写：412000 元）

三、项目建设地点、工期

建设地点：常州大学

交货时间：自合同签订之日起 70 日历天内安装调试完毕交付使用并验收合格。

四、货款的支付

（1）合同签订前，成交供应商以银行基本账户方式支付采购人履约保证金（成交合同金额的 5%），履约保证金在设备正常运行 1 年后退还给成交供应商（无息）；

汇款资料，开户单位：常州大学，银行账号：32001628036051219286，

开户行：建行常州市白云支行

备注好：常州大学冷模流化床试验装置采购项目履约保证金

（2）设备安装调试验收合格后，成交供应商开具合同总价 100%的增值税专用发票给采购人，采购人凭发票支付相应款项。

五、质保及售后服务要求

（1）保修期从本项目验收合格之日起开始，三年保修期。

(2) 保修期内，由于质量问题引起的维修费用，由厂家承担。保修期间由于装置质量问题引起的故障，厂家免费提供技术咨询和支持，无偿更换受损配件和设备，并承诺 12 小时之内抵达现场进行维修，技术人员到达现场后 12 小时内修复故障，若不能修复的，在 3 天内解决或提供备品备件，且保修期内每 3 个月巡检一次。

(3) 售后服务承诺书中承诺的其他条款；

(4) 工期违约金：如中标供应商不能在承诺工期内完成项目范围内的工作，则每延误一天至少支付违约金 500 元给采购人，最高支付至合同总价的 1.5%；

(5) 质量违约金：如竣工后，项目质量不能一次检测验收合格，则中标供应商应承担违约责任，并向采购人支付合同总价的 2.0% 的违约金，同时由中标供应商承担二次检测的费用。

(6) 本项目耗材、配件费用按市场价格的九折收取。

六、安装及验收要求

(1) 装置气密性良好。使用氮气做气密实验，指标：在 0.3 MPa 系统压力下，12 小时内压降不超过 0.05 MPa。

(2) 原料进料流量稳定性测试。采用自来水进料：在设计流量范围内选择两个不同流量进料，每个流量测试时间 1 h，进料精度达到 $\pm 1\%$ 。采用对应进气：在设计流量范围内选择两个不同流量进料，每个流量测试时间 1 h，进料精度达到 $\pm 1\%$ 。

(3) 控制系统的稳定性测试。流量、温度、液位的现场指示是否与设置值相符。

(4) 装置试验性能要求：

停留时间：10-15 分钟内

物料平衡： $\geq 97\%$

试验平行性：进行三次平行试验，反应的主要产物收率的绝对误差小于 $\pm 1\%$ 。

(5) 停留时间测定软件能正常使用，可以显示出停留时间分布曲线，并计算停留时间、方差等相关参数。

交货验收：

乙方现场调试验收合格后，乙方将货物包装并运至甲方指定的地点。（若乙方现场调试验收未达到装置要求，则甲方有权要求退货，并要求乙方退还已支付款项）。甲、乙双方共同对设备的数量和外观进行验收。所有设备的外观应完好无损，无变形，无刮痕。乙方交付甲方装置的总体运行性能达到设计要求。设备、电气、仪表、控制和显示部分运行正常，设计合理技术先进。自控设计和数据报表满足甲方的需求。

正式验收：

装置运抵甲方现场复原后，再次进行气密试验，确认一切正常后，进行相关试验。

验收方式：

进行现场试验，按照双方约定的试验方法进行三次平行试验。

验收结果：

三次试验中，有两次带料试验达到双方约定的验收标准，即认为验收合格。

验收完成后，出具双方签章认可的验收报告。

七、违约责任

合同一方不履行合同义务或者履行合同义务不符合约定的，应当承担继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等违约责任。

1. 产品质量责任

(1) 产品质量保证期内，凡货物在开箱检验、安装调试、货物试运转过程中发现的货物质量问题，由乙方负责处理，实行包修、包换、包退，直至产品符合质量要求。乙方承担修理、调换、退货发生的一切费用和甲方的直接经济损失。

(2) 由于甲方使用不当造成货物短缺、故障或损坏，由甲方负责。但乙方保证及时给予补齐或修复。

(3) 伴随服务缺陷视作产品质量缺陷和履约延期。

2. 违约赔偿

八、违约终止合同

1. 在甲方对乙方违约而采取的任何补救措施不受影响的情况下，甲方可向乙方发出终止部分或全部合同的书面通知书。

(1) 如果乙方未能按合同规定的期限或甲方同意延长的限期内提供部分或全部货物；

(2) 乙方在收到甲方发出的违约通知后 20 天内，或经甲方书面认可延长的时间内未能纠正其过失；

(3) 如果乙方未能履行合同规定的其他义务。

2. 在甲方根据上述规定，终止了全部或部分合同后，可以依其认为适当的条件和方法购买与未交货物类似的货物，乙方应对甲方购买类似货物所超出的那部分费用负责。但是，乙方应继续执行合同中未终止的部分。

九、不可抗力

合同履行过程中出现不可抗力情形，致使一方或双方不能履行合同约定条款时，不能履行

方应在不可抗力情形发生之日起 3 日内向对方书面通知，在取得合法机关有效证明后，根据不可抗力对合同履行的影响程度，经另一方同意后，履行方可延期履行、部分履行或不履行合同义务，并可根据情况部分或全部免除履行方责任。

十、保密约定

乙方不得向任何第三方泄漏在履行本协议过程中所了解或接触到的甲方的商业秘密及其他机密资料和信息。本保密条款在本协议期满或终止后继续有效。

十一、解决纠纷的方式：

1. 凡有关本合同或执行本合同中发生的争端，双方应通过友好协商，妥善解决。如通过协商仍不能解决时，可向常州仲裁委员会申请仲裁。

2. 在仲裁期间，除正在进行仲裁的部分外，合同其他部分应继续执行。

十二、合同生效及其它：

合同应由甲方、乙方、采购代理机构三方签字盖章后生效。

本合同一式陆份，以中文书写，甲方肆份、乙方壹份、采购代理机构壹份。

本合同项目系统交付使用后所发生的合同纠纷，由甲乙双方直接进行处理。

如需修改或补充合同内容，应经甲乙双方协商一致，共同签署书面修改或补充协议。该协议将作为本合同不可分割的一部分。

甲方（盖公章）：常州大学

单位地址：常州市武进区湖塘镇滆湖中路 1 号

法定代表人：

代理人：

电话：0519-86330330

传真：

乙方（盖公章）：衢州市沃德仪器有限公司

单位地址：浙江省衢州市柯城区桔海二路 28 号 2 幢 3 号

法定代表人：徐国星

代理人：

电话：0570-8270999

传真：0570-8507898

开户银行：中国建设银行股份有限公司衢州分行营业部

银行帐号：33050168350000000452

签订日期：

采购代理机构（盖公章）：永明项目管理有限公司

经办人：

日期：

合同附件一：

常州大学冷模流化床试验装置采购项目合同清单

项目编号：永招采竞磋（2022）011号

项目名称：常州大学冷模流化床试验装置采购项目

报价单位：人民币元

| 序号 | 名称 | 参数规格-型号材质 | 品牌 | 数量、单位 | 全费用综合单价 | 全费用综合合价 |
|----|--------|---|------|-------|---------|---------|
| 1 | 流化床反应器 | 催化剂装量：200-1000mL 高度：1500-2000 mm 直径：50-80 mm 材质:透明材质 操作温度：常温 操作压力：10-30KPa | 沃德仪器 | 4套 | 17455 | 69820 |
| 2 | 差压变送器 | 量程：0-62.2Kpa 精度：0.05% 材质：316L 输出：4-20mA HART 协议 | 罗斯蒙特 | 4台 | 2464 | 9856 |
| 3 | 电导率仪 | 电导率 0.00us/cm-40.0ms/cm 电阻炉：0.00-20.00MΩ.cm 不锈钢材质 | 虹润 | 4台 | 2316 | 9264 |
| 4 | 数据采集系统 | 电导率：1点 压力：1点 | 宇电 | 4套 | 4435 | 17740 |
| 5 | 空气压缩机 | 排气量：1000L/min 压力：0.7MPa 气罐容积：200L 功率:5.6KW | 国产 | 4台 | 3450 | 13800 |
| 6 | 液体泵控制器 | 调压型 | 绎白 | 4个 | 1183 | 4732 |
| 7 | 减压阀 | 压力调节范围：0-bbar 材质：316L | SMC | 4台 | 297 | 1188 |
| 8 | 原料罐 | 60 L 材质：耐酸碱塑料厚度： 0.4mm 操作温度：常温 操作压力：常压 | 国产 | 4套 | 711 | 2844 |
| 9 | 废液罐 | 60 L 材质：耐酸碱塑料厚度： 0.4mm 操作温度：常温 操作压力：常压 | 国产 | 4套 | 711 | 2844 |
| 10 | 示踪剂罐 | 体积：2L 材质：316L 操作温度：常温 操作压力：0-0.3MPa 配液位显示 | 沃德仪器 | 4套 | 6160 | 24640 |

| | | | | | | |
|----|-------|---|-------------|-------|-------|-------|
| 11 | 框架 | 铝型材框架 底部配万向轮 1.3*0.6*2.0 米 | 沃德仪器 | 4 套 | 9610 | 38440 |
| 12 | 两通球阀 | 规格：DN40 材质：304 | 国产 | 4 个 | 355 | 1420 |
| 13 | 截止阀 | 规格：DN40 材质：304 | 国产 | 8 个 | 173 | 1384 |
| 14 | 两通球阀 | 规格：1/2in 材质：316SS | FITOK | 12 个 | 512 | 6144 |
| 15 | 截止阀 | 规格：1/2in 材质：316SS | FITOK | 8 个 | 434 | 3472 |
| 16 | 两通球阀 | 规格：1/4in 材质：316SS | FITOK | 20 个 | 374 | 7480 |
| 17 | 接头 | 尺寸：DN40、1/2in、1/4in 材质：316SS、304 | X-tec 等 | 100 个 | 99 | 9900 |
| 18 | 管线 | 尺寸：DN40、1/2in、1/4in 材质：316SS、304 | HUAWEI 等 | 100 米 | 69 | 6900 |
| 19 | 气体流量计 | 量程：1.6--16M3/h 操作压力：常压 介质：Air 等 精度：2.5 | 双环 | 4 台 | 385 | 1540 |
| 20 | 气体流量计 | 量程：6-60M3/h 操作压力：常压 介质：Air 等 精度：2.5 | 双环 | 4 台 | 385 | 1540 |
| 21 | 液体流量计 | 量程：40-400L/h 操作压力：常压 介质：水等精度：2.5 | 双环 | 4 台 | 385 | 1540 |
| 22 | 液体流量计 | 量程：160-1600L/h 操作压力：常压 介质：水等精度：2.5 | 双环 | 4 台 | 385 | 1540 |
| 23 | 液体泵 | 规格：磁力泵 操作流量：030L/min 操作压力：02MPa 介质：水 操作流量：0-4 L/min | 索富 | 4 台 | 6458 | 25832 |
| 24 | 计算机 | i5CPU/16G 内存/500G 硬盘 /20 寸显示器/WIN10 | 联想 | 4 台 | 5244 | 20976 |
| 25 | 控制系统 | 自控系统主要由智能仪表或 PLC 组成的控制系统，并配备 标准的组态软件包实现完整的 | 沃德仪器 | 4 套 | 20698 | 82792 |

| | | | | | | |
|----------------------------|------------|---------------------------|------------|-----|------|-------|
| | | 自动化控制解决方案。 | | | | |
| 26 | 电气配件 | 空气开关, 保险丝座, 继电器, 接线端子等 | 施耐德 德力西 | 4 批 | 6283 | 25132 |
| 27 | 设备安装辅 材 | 钣金加工件等固定片 | 沃德仪器 | 4 批 | 4810 | 19240 |
| 总价: 412000 元 (大写) 肆拾壹万贰仟元整 | | | | | | |

合同附件二：技术要求

二、技术要求

（一）一般要求：

本装置为一套冷模流化床试验装置，该装置应做到结构设计合理，操作简单，能够满足教学演示的实训要求，同时也可以作为一套冷模测试装置，帮助科研人员获得颗粒流态化分布的一些重要数据。通过该装置能够实现：

1. 能够观察聚式和散式流态化的实验现象，建立起对流态化过程的感性认识；
2. 可以了解流化床的压降分布原理，测定流化床的特定曲线；
3. 可以观察得到临界流化速度和带出速度，并计算出费劳德数 Fr 、膨胀比和流化数；
4. 能够实现对流化床液体停留时间分布的测定方法及实验结果分析。
5. 反应器能够实现对稀相流化态、聚式流化态、散式流化态和临界流化态等流化形态的展现；

（二）技术性能指标

- 1、催化剂装填量： 200-1000mL；
- 2、气体流量： 1.6-60 m^3/h ；
- 3、液体流量： 40-1600L/h；

（三）装置设计要求

装置主要由气体进料单元、液体进料单元、反应单元和自控系统组成。

气体进料单元

1. 气体进料单元主要为装置提供确保流化效果的流化气。
2. 设备配备一套空气压缩机用于提供流化气。空气压缩机采用无油静音空气压缩机，满足 1000L/min 的出气量和 0.7MPa 的压力。空气压缩机出口配多联体油气过滤装置，保证压缩空气的质量；
3. 流化气先经过气体稳压阀减压至满足流化气操作压力，再通过流量调节阀对气体流量进行调节，由流量计进行计量进入流化床反应器；气体减压阀采用原装进口产品，量程 0-6Bar；
4. 气体流量计采用大量程和小量程并联设计，大量程满足：6-60M³/h 的流量计量，小量程满足：1.6-16M³/h 的流量计量；

液体进料单元

1. 液体进料单元主要为装置提供确保流化效果的流化液体。

2. 装置配备一套原料罐、一套废液罐、两台液体计量泵和一台流量计。流化液体从原料罐中出来后，先经过计量泵计量，并通过流量调节阀调节，再经过流量计计量后进入流化床反应器；

3. 原料罐和废液罐有效液体装量为 60L。

4. 液体计量泵采用高压磁力泵，其流量范围为 0-30L/min 可调，泵的最高操作压力不低于 2MPa；

5. 液体流量计采用大量程和小量程并联设计，大量程满足：1600L/h 的流量计量，小量程满足：400L/h 的流量计量；

示踪剂跟踪单元

1. 配合液体流化测试需要一套示踪剂跟踪单元，主要由示踪剂罐、电磁阀、电导率仪等组成。

2. 示踪剂从流化床底部注入，并通过安装在流化床溢流出口的电导率仪进行监测以获取流体停留时间等数据。

3. 示踪剂进料采用自动进料方式，能够在软件上设置好进料时间，并和电导率仪实现连锁，能够实现准确跟踪示踪剂在反应器内的停留时间。

4. 示踪剂进料需采用“零死体积”方式，保证示踪剂不会因系统死体积导致反应器内跟踪时间测量不准确；

5. 电导率仪：电导率：0.00us/cm-40.0ms/cm，电阻率：0.00-20.00MΩ.cm，信号远传，可进 DCS；

反应单元

1. 反应器采用了沸腾流化床反应器，由流化段和扩散段两部分组成，反应器可以装置 200-1000mL 的催化剂。反应器底部设计流体分布板，侧边设计溢流口，催化剂投料口。反应器采用透明材质，方便观察内部颗粒物的流化形态。反应器能够根据用户要求设计为圆柱型和正方形反应器。

2. 反应器内部气体分布板至少 2 种规格，分别满足液体流化质和气体流化质的操作要求。气体分布板方便拆卸和安装。气体分布板能够产生 >10KPa@0.1MPa 能动压差；反应器安装差压变送器用于读取床层内的流体压差值；反应器高度 1.5-2 米；

3. ★反应器安装一套微压差变送器，该机器能够满足 0-62.2KPa 的压差测试，精度 0.05%，

7 年稳定性。变送器输出采用 4-20mA，HART 协议。

设备框架

1. 装置框架采用开放式铝型材立式框架，框架底部配万向轮，框架尺寸为 1.3*0.6*2.0 米。框架整体设计合理，方便仪表、阀门等操作。投标时需三维造型结构图给用户确认。

设备、阀门、管线材质要求：

1. 装置主要阀门、管道材质采用 316L，次要管道采用 304 材质；

自控系统

1. 装置配备一套 BYCIC 计算机测控系统。该系统的硬件单元采用 PLC 控制系统，并配备 1 台能满足使用功能的计算机。

2. 计算机配置至少满足：i5CPU/16G 内存/500G 硬盘/20 寸显示器/WIN10 的配置要求；

3. ★BYCIC 计算机测控系统软件包必须采用正版授权。该系统主要设计特点：

1) 软件界面设计：流程控制画面，报警设置画面，参数设置画面，实时曲线画面，历史曲线画面等。

2) 实验参数实时显示，方便操作人员的观察和分析判断；

3) 实验历史数据存储和趋势显示，能够查阅 30 天内的历史实验数据；

4) 报警信息记录；

5) 具有合理的实验操作流程，能够在软件上设置：开始实验、停止实验、数据保存等流程；实现计量泵、电磁阀的自动控制；

6) 能够记录压力、电导率、流量等数据；

7) 可以实时显示停留时间分布曲线，计算平均停留时间、方差等相关参数，并可以打印；

8) 可以实时显示压降曲线，并可以打印；

9) 实现自动联锁报警和停车；

4. ★软件的算法逻辑设计能够实现：

1) 能够根据测试的数据自动计算费劳德数 Fr 、膨胀比、流化数和无因次方差；

2) 能够实现床层内流体停留时间的自动测定；

3) 能够实现冷模流体流化特性曲线；

(四) 其他要求

装置框架采用开放式铝型材立式框架，框架底部配万向轮，框架尺寸为 1.3*0.6*2.0 米。

附件三：项目图纸

