

合同编号(校内): HW324240245



郑州大学化工学院实验中心化工原 理实验装置采购项目



甲 方: 郑州大学

乙 方: 河南莱帕克化工设备制造有限公司

生效日期: 2024年08月23日

郑州大学政府采购货物合同 (10万元及以上模板)

甲方(全称):郑州大学

乙方(全称):河南莱帕克化工设备制造有限公司

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》及有关规定,遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则,关于“郑州大学化工学院实验中心化工原理实验装置采购项目”双方同意按照下述条款订立本合同,共同信守。

一、供货范围及分项价格表

1.本合同所指货物包括原材料、燃料、设备、产品、硬件、软件、安装材料、备件及专用器具、文件资料等,详见附件1、附件2,此附件是合同中不可分割的部分。

2.本合同总价包括但不限于货物价款、包装、运输、装卸、保险费、安装及相关材料费、调试费、软件费、检验费、培训费等各种伴随服务的费用以及税金等。合同总价之外,甲方不再另行支付任何费用。

二、质量及技术规格要求

乙方须按合同要求提供全新货物(包括零部件、附件、备品备件等)货物的质量标准、规格型号、具体配置、数量等应符合招标文件要求,其产品为原厂生产,且应达到乙方投标文件及澄清文件中承诺的技术标准。

乙方应在本合同生效后7个工作日内向甲方提供安装计划及质量控制规范;并于2024年8月30日前进驻安装现场;所有货物运送到甲方指定地点后,双方在7日内共同验收并签署验收意见。如甲方无正当理由,不得拒绝接收;在安装调试过程中,甲方有权采取适当的方式对乙方货物质量标准、规格型号、具体配置、数量以及安装质量和进度等进行检查。甲方如果发现乙方所供货物不符合合同约定,甲方有权单方解除合同,由此产生的一切费用由乙方承担。

三、包装与运输

货物交付使用前发生的所有与货物相关的运输、安装及安全保障事项等均由乙方负责;货物包装应符合抗震、防潮、防冻、防锈以及长途运输等要求,对由于包装不当或防护措施不力而导致的货物损坏、损失、腐蚀等损失均由乙方承担;在货物备交付使用前所发生的所有与货物相关的经济纠纷及法律责任均与甲方无关。

四、质保期与售后服务

1.所有设备免费质保期为6年（自验收合格并交付给甲方之日起计算），终身维护、维修。

2.在质保期内，因产品质量造成的问题，乙方免费提供配件并现场维修，且所提供的任何零配件必须是其原设备厂家生产的或经其认可的。产品存在质量问题，甲方有权要求乙方换货。

3.乙方须提供一年6次全免费（配件+人力）对产品设备的维护保养。

4.乙方承诺凡设备出现故障，自接到甲方报修电话1小时内响应，3小时内到达现场，24小时内解决故障问题。保修期外只收取甲方零配件成本费，其他免费。

5.乙方未在规定时间内提供原配件或认可的替代配件，甲方有权自行购买，费用由乙方承担。

6.其它：无

五、技术服务

1.乙方向甲方免费提供标准安装调试及3人次国内操作培训。

2.乙方向甲方提供设备详细技术、维修及使用资料。

3.软件免费升级和使用。

4.乙方有责任对甲方相关人员实施免费的现场培训或集中培训措施，保证甲方相关人员能够独立操作、熟练使用、维护和管理有关设备。

六、知识产权

乙方应保证甲方在使用该货物或货物的任何一部分时免受第三方提出的侵犯其知识产权、商业秘密权或其他任何权利的起诉。如因此给甲方造成损失，乙方承诺赔付甲方遭受的一切损失。

七、免税

1.属于进口产品，用于教学和科研目的的，中标价为免税价格。

2.免税产品应由甲乙双方依据海关的要求签订委托进口代理协议，确认甲乙双方的责任与义务。委托进口代理协议作为本合同的不可分割部分。

3.免税产品通关时乙方必须进行商检，未商检的，造成的损失由乙方承担。

八、交货时间、地点与方式

1.乙方于2024年9月1日之前将货物按甲方要求在甲方指定地点交货、安装调试完毕，并具备使用条件，未经甲方允许每推迟一天，按合同总额的千分之五扣除违约金。

2.乙方负责所供货物包装、运输、安装和调试，并承担所发生的费用；甲方

为乙方现场安装提供水、电等便利条件。

3.安装过程中若发生安全事故由乙方承担。

4.乙方安装人员应服从甲方的管理，遵守国家法律法规和学校相关制度，否则一切后果均由乙方承担。

5.货物交付使用前，乙方负责对提供货物进行看管，并承担货物的丢失、损毁等风险。

九、验收方式

1.初步验收。甲方按合同所列质量标准、规格型号、技术参数以及数量等在现场验收，并填写初步验收单（详见附件4）。验收时，甲方有权提出采用技术和破坏相结合的方法。

乙方应向甲方移交所供设备完整的使用说明书、合格证及相关资料。乙方在所有设备（工程）安装调试、软件安装完毕后，开展现场培训，使用户能够独立熟练操作使用仪器或设备，尔后由供需双方共同初步验收；甲乙双方如产生异议，由第三方重新进行验收。如果乙方提供的货物与合同不符，甲方有权拒绝验收，由此产生的一切费用由乙方承担。

2.正式验收：依据河南省财政厅“《关于加强政府采购合同监督管理工作的通知》【豫财购（2010）24号】”文件要求，政府采购合同金额50万元以上的货物采购项目，由使用单位初验合格后，向国有资产管理处提出验收申请，由采购单位领导牵头，会同财务、审计、资产管理及专家成立验收专家组进行正式验收。学校验收通过后，才能支付合同款项。

十、付款方式及条件

1.本合同总价款（大写）为：壹佰柒拾贰万陆仟元整（小写：1726000元）。

2.付款方式：货物验收合格后，经审计后，甲方向乙方支付全部货款的95%；质保期满30天内，甲方向乙方支付剩余的全部货款。

十一、履约担保

合同总价款10万元（含10万元）至100万元（不含100万元）不强制提供保函或现金履约担保，由发包人和承包人双方协商；

合同总价款100万元以上（包含100万元）的履约担保金额为合同总额的5%。履约担保方式：承包人以银行保函方式在合同签订前向发包人提供履约担保，验收合格，正式交付使用后退还。

十二、违约责任

乙方所交的货物产地、品牌、型号、规格、质量以及技术标准、数量等不符合合同要求，甲方有权拒收，由此产生的一切费用由乙方负责；因货物更换而造成逾期交货，则按逾期交货处理，乙方应向甲方每天支付合同标总额日千分之五的违约金。

甲方无正当理由拒收设备，应向乙方偿付拒收设备款额百分之五的违约金。
甲方逾期付款，应向乙方支付本合同标的总额的日万分之四的违约金。

十三、其它

1.组成本合同的文件及解释顺序为：本合同及其附件、双方签字并盖章的补充协议和文件；投标书及其附件；招标文件及补充通知；中标通知书；国家、行业或企业（以最高的为准）标准、规范及有关技术文件。

2.双方在执行合同时产生纠纷，协商解决；协商不成，向甲方所在地人民法院提起诉讼。

3.本合同共 33 页，一式八份，甲方执四份（用于合同备案、进口产品免税、验收、报账等事项），乙方执二份，招标公司执二份。

4.本合同未尽事宜，双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力。

5.本合同经双方法定代表人或其授权代理人签字并加盖单位公章后生效。

6.法律文书接收地址（乙方）： 河南省郑州市高新技术产业开发区电子电器产业园青杨街 38 号 9 号楼

甲方： 郑州大学

乙方： 河南莱帕克化工设备制造有限公司

地址： 河南省郑州市高新区科学大道 100 号

地址： 河南省郑州市高新技术产业开发区电子电器产业园青杨街 38 号 9 号楼

签字代表（或委托代理人）：

签字代表：

周震

电话： 17633702514

电话： 15803849058

开户银行： 工商银行郑州中苑名都支行

开户银行： 中国银行郑州淮河路支行

账号： 172021109014403854

账号： 254676483386

合同签订日期：2024年08月23日

供货范围及分项价格表 单位：元

序号	采购内容	型号/规格	制造厂(商)	原产地 (国)	数量	单位	单价 (元)	合计 (元)	是否 免税
1	综合流体力学 实验装置	LPK- BFMC-C	莱帕克(北京)科 技有限公司	中国	6.0	套	106000.0	636000.0	否
2	筛板精馏实验 装置	LPK-BDIS- C	莱帕克(北京)科 技有限公司	中国	6.0	套	113000.0	678000.0	否
3	综合传热实验 装置	LPK-BHTC	莱帕克(北京)科 技有限公司	中国	2.0	套	99500.0	199000.0	否
4	吸收与解吸实 验装置	LPK- BABD-C	莱帕克(北京)科 技有限公司	中国	2.0	套	106500.0	213000.0	否
合计：1726000 元									

附件 2: 设备技术规格参数、功能描述及配置清单表

序号	设备名称	具体技术规格参数、功能描述及配置清单描述	单位	数量
1	综合流体力学实验装置	一、装置功能 1、能实现各支路连接独立，支路与支路间接口大小和尺寸一致，各支路排列顺序可调；具有被测管路可更换段，可更换段两端有标准快速更换接口，可接入不同种类的被测管路，并且能够快速手动更换； 2、能够测定层流状态下圆形直管内摩擦系数 λ 与雷诺数 Re 的关系，验证 λ 与 Re 的关系曲线。 3、能够测定湍流状态下光滑圆形直管、粗糙圆形直管摩擦系数 λ 与雷诺数 Re 的关系，验证 λ 与 Re 的关系曲线。 4、能够测定湍流状态下突缩管局部阻力系数及阀门局部阻力系数 ζ，验证 ζ 与 Re 的关系。 5、能够测定孔板流量计的流量系数 C_0 和文丘里流量计的流量系数 CV，验证流量系数与雷诺数的关系，测定孔板流量计、文丘里流量计永久压力损失。 6、能够测定恒定转速下离心泵的扬程 H、轴功率 N 以及效率 η 与泵流量 Q 之间的特性曲线。 7、能够测定离心泵工作的不同管路系统中，管路所需的压头 H 和液体流量 Q 的管路特性曲线。 二、主要技术参数 1、设计参数 1.1 体系：水。 1.2 使用温度、压力：常温常压。 1.3 流量范围：0.5~10m³/h。 1.4 Re 范围：层流雷诺数 600~2000、光滑管雷诺数 $2 \times 10^4 \sim 13 \times 10^4$、粗糙管 $2 \times 10^4 \sim 13 \times 10^4$、球阀管 $3 \times 10^4 \sim 12 \times 10^4$、突缩管 $2 \times 10^4 \sim 15 \times 10^4$、文丘里 $2 \times 10^4 \sim 10 \times 10^4$、孔板 $2 \times 10^4 \sim 10 \times 10^4$。 2、装置主体参数 2.1 装置主体由管路、离心泵、循环水箱、高位槽、计量槽等组成。 2.1.1 直管阻力：测量段 1000mm； 2.1.1.1 光滑管测量段：管路透明可视，$\Phi 15\text{mm}$，Re 范围 $1.2 \sim 13 \times 10^4$。 2.1.1.2 粗糙管测量段：5 量段：不锈钢 304，$\Phi 15\text{mm}$，Re 范围 $1.2 \sim 13 \times 10^4$。 2.1.2 局部阻力： 2.1.2.1 球阀管路测量段：管路透明可视，$\Phi 15\text{mm}$，Re 范围 $3 \sim 9 \times 10^4$。	套	6

		2.1.2.2 突缩管路测量段：管路透明可视，$\Phi 25-\Phi 15\text{mm}$，Re 范围 $2.0\sim 15\times 10^4$。 2.1.3 离心泵：流量 $6\text{m}^3/\text{h}$，扬程 14m，不锈钢 304 材质。 2.1.4 循环水箱：容积 95L；材质：304 不锈钢，表面拉丝工艺处理。 2.1.5 高位槽：容积 17L，透明材质。 2.1.6 计量槽：容积 44L，透明材质。 2.1.7 管路：设备所有液体管路采用 PVC-U 透明管、透明可视，通过爆破实验检测 ($\geq 18.76\text{MPa}$)。 2.1.8 阀门：维卡温度 $\geq 72^\circ\text{C}$，液压瞬时爆破实验 23°C 时耐压力在 $\geq 6.62\text{MPa}$。 2.2 孔板流量计：DN20，小孔与管道面积比 0.6，内孔板：不锈钢 304，外直径：$\phi 60$；外法兰：直径：$\phi 90$，单片厚 20mm，透明可视，能观察孔板内部结构。环隙取压。 2.3 文丘里流量计：DN20，总长 114.98mm，外直径 40mm，圆锥收缩段夹角 21°，圆锥扩散角 7°，透明可视，能观察文丘里流量计内部结构。 2.4 透明涡轮流量计：量程 $0.5\sim 10\text{m}^3/\text{h}$，精确度 $0.5\%\text{FS}$，结构透明可视。 2.5 转子流量计： $4\sim 40\text{L}/\text{h}$，水介质。 2.6 压力传感器：离心泵入口压力 $0.1\sim 0.1\text{MPa}$，出口压力 $0\sim 0.6\text{MPa}$，精度 $0.5\%\text{FS}$。 2.7 压力表：离心泵入口压力 $0.1\sim 0.15\text{MPa}$，出口压力 $0\sim 0.4\text{MPa}$，精度 $2.5\%\text{FS}$。 2.8 温度测量采用温度传感器，用于测循环水箱温度，不锈钢 304 材质，显示分度 0.1°C。 2.9 转速测量采用光电传感器，测量范围 $0\sim 3000\text{rpm}$，精度 1rpm。 2.10 差压传感器：量程 $0\sim 40\text{kPa}$，精度 $0.5\%\text{FS}$，用于测量管路沿程差压、阀门和突缩局部差压、孔板和文丘里差压。 2.11 流量调节阀：隔膜阀，耐腐蚀 PVC 材质。 2.12 装置尺寸： $2200\text{mm}\times 580\text{mm}\times 1800\text{mm}$（长*宽*高），其中装置电气控制柜尺寸 $580\text{mm}\times 250\text{mm}\times 600\text{mm}$（长*宽*高）。 2.13 装置外观：采用高品质铝合金框架，配有可升降万向脚轮，脚轮带有 ABS 调节手柄，可分别调节高度，配有支撑底座用于固定装置。 2.14 安全：循环水配置过温保护，电控系统具备超温提示和联锁保护停机；离心泵配置防护罩。 3、控制系统参数 3.1 硬件控制部分：	
--	--	--	--

		3.1.1 集成模组：包含主模组、扩展模块、信号模块。主模组内部集成12路插槽口，24路信号的监控。在主模组内部，每个插槽口兼容安装PT、TC、DO、DI、AD、DA等信号模块。 3.1.2 主模组 MCU 芯片：时钟频率范围：4MHz~16MHz。GPIO 端口数量：80。16 位 Timer 数量：6。外设/功能/协议栈：DMA、CCP 捕获/比较。LIN 总线协议。LCD/LED 驱动。片载温度传感器。 3.1.3 工业一体化操控终端，数量：1 个。主要参数：电容触摸式操作，15.6 寸，采用双节式可移动一体机支架安装在主体框架上，控制屏分辨率为：1920*1080，前置 200 万像素及以上摄像头，内存：DDR4 8G 及以上，硬盘：SSD 硬盘，128G；内置：5G 双频 WIFI、4G 模块、加密狗接口；内置麦克风和扩音器各 1 个；网口 2 个，USB3.0 接口 4 个，独立 RS232 串口 2 个，独立 RS485 接口 1 个；DB9 免焊母头 1 个；HDMI 接口 1 个；可控安全盘接口 1 个；UPS 不间断电源适配器 1 个。 3.1.4 兼容 Windows 操作系统，可安装监测与控制软件、实验数据处理、存储等。可显示透明涡轮流量计流量数据、压力传感器压力、温度传感器温度、光电传感器转速、功率变送器功率、压差传感器压差等数值，可控制离心泵转速。4G 模块可支持安装物联网卡。用于实现无线传输实验数据功能。 3.2 软件控制部分：装置监测与控制软件，具备自检测功能。 3.3 制造商配套软件保持更新，质保期内免费提供配套软件升级服务。 4、配套资源 4.1 配套在线学习系统，实现虚实结合的教学模式。包含课程学习板块、题库板块、音视频资源板块等。 4.2 具备虚拟实验室场景和实验装置，实现模拟操作、测试，模拟操作成绩可同步至在线教学系统账号，并具备在无网络环境进行模拟练习。 4.3 本装置配套在线仿真软件主要技术参数： 4.3.1 仿真软件以综合流体力学实验装置为仿真对象，基于真实实验数据，准确模拟综合流体力学实验工艺流程、实验现象和实验规律，具有操作说明、认知、实验操作、数据记录、数据处理、实验报告和评分 7 大功能模块，支持桌面端和网页端 2 种运行方式； 4.3.2 仿真实验内容包含层流实验操作、光滑管阻力测定操作、粗糙管阻力测定操作、突缩阻力测定操作、孔板流量计标定操作、文丘里流量计标定操作、阀门阻力测定操作、低阻管路性能测定操作、高阻管路性能测定操作、离心泵特性曲线测定操作等 10 个子实验；	
--	--	--	--

		4.3.3 仿真实验中的各参数变化根据流体力学原理数学模型进行设计，支持在一定区间内设置阀门任意开度、流量等数值，能够可靠模拟流体力学单元操作差压、流速、阻力系数等参数的联动变化； 4.3.4 数据处理：通过输入权限码可查看仿真软件的数据处理结果，包括层流阻力测定、光滑管阻力测定、粗糙管阻力测定、孔板流量计标定、突缩管阻力测定、文丘里流量计标定、阀门阻力测定、低阻管路性能测定、高阻管路性能测定、离心泵特性曲线测定等 10 个实验数据处理表； 4.3.5 数据可视化：可通过图表的方式对实验数据进行可视化分析和展示，包括层流实验的 λ 与 Re 的关系曲线、光滑管、粗糙管摩擦系数 λ 与雷诺数 Re 的关系曲线，突缩管局部阻力系数及阀门局部阻力系数 ζ 与 Re 的关系曲线，孔板流量计和文丘里流量计的流量系数 C_0 与雷诺数的关系曲线，离心泵的特性曲线，管路特性曲线。 4.3.6 操作评分：仿真实验采用百分制评分，支持对任意一个子实验单独评分、多个子实验组合评分。 4.3.7 实验数据实时显示：支持分别在虚拟三维场景中设备对应位置上和控制界面上显示压力、差压等实时数据，方便实验观察和操作。 4.3.8 数据记录：支持显示、隐藏数据记录窗口，支持删除最近记录的数据并重新记录；支持将实验数据以 Excel 表格的形式下载到本地。 4.3.9 设备认知学习：仿真实验提供 64 个相机路径动画，以便于熟悉设备组成、了解设备结构； 4.3.10 实验操作引导：仿真实验具有实验操作步骤说明和操作引导视频，以便于用户快速掌握实验操作。 4.4 MES 实验信息管理系统能同时连接多种实验装置，根据需要自由切换当前监测装置，与装置现场的工业组态软件操作界面实时同步数据显示和报警同步提示。 4.5 实验辅助系统，学生可通过手机端 APP 学习实验分步式操作视频。 4.6 实验微课视频，含真实实验人员进行的流程、局部功能、逐步操作过程讲解，视频时长 30 分钟 22 秒。 4.7 实验装置动画二维码，可通过扫描二维码观看实验动画，预习实验内容。动画时长 4 分 09 秒，视频配有全流程语音讲解。 4.8 提供化工类实验与实践装置 3D 动画视频二维码资源库。 4.9 装置配套数字孪生智能交互展示系统，包括：交互式装置简介、系统化实验操作讲解、智能
--	--	---

	AI应用问答等。 三、配置 1、装置主体硬件部分 1.1 离心泵、循环水箱、高位槽、计量槽 各 1 个 1.2 孔板流量计 1 个 1.3 文丘里流量计 1 个 1.4 透明涡轮流量计 1 个 1.5 转子流量计 1 个 1.6 压力传感器 2 个 1.7 压力表 2 个 1.8 温度传感器 1 个 1.9 光电传感器 1 个 1.10 差压传感器 3 个 1.11 流量调节阀 2 个 1.12 管路单向阀 1 个 2、控制系统 2.1 总控制柜 1 个 2.2 工业一体化操控终端 1 台 2.3 装置监测与控制软件 1 套 3、配套资源 3.1 在线学习系统（账号满足实际学生数量） 3.2 MES 实验信息管理系统 3.3 实验辅助系统（账号满足实际学生数量） 3.4 实验微课视频（网络连接） 四、其他 1、确保设备质量及数据准确和稳定性，提供此装置生产检验记录表，包括外观、电路、整机检测、性能测试等。 2、为了保证投标设备的先进性，设备制造商具备市级或省级专精特新企业认定。	

2	筛板精馏实验装置 一、装置功能 1、可测定全回流时板式精馏塔全塔效率和单板效率。 2、装置为筛板单溢流降液管塔，塔身局部设置观察视窗，能观察塔体内部结构及气液交换状态。 3、能实现回流比手动控制，研究回流比对精馏塔分离效率的影响。 4、装置能实现物料液循环使用，节省操作时间。 5、装置无需外接自来水即可正常实验。 二、主要技术参数 1、设计参数 1.1 体系：水—乙醇。 1.2 操作压力：常压。 1.3 原料处理量：10~100mL/min。 1.4 回流比：0~+∞。 1.5 不锈钢筛板塔，筛板开孔率9.44%。 1.6 塔顶产品浓度 $V_{20} \geq 92\%$ 2、装置主体参数 2.1 装置主体由塔体、塔釜、塔顶全冷器、原料管、馏分器、产品罐、塔釜溢流组成，均采用304不锈钢材质。 2.1.1 塔体隔热壳体为镂空工艺，其它罐体采取喷砂工艺。 2.1.2 塔体：内径68mm，内置12块弓形降液管塔板，设有观察视窗。 2.1.3 塔釜：容积5L，加热功率3kW，功率连续可调，塔釜设有液位保护，当液位低于一定高度自动停止加热。 2.1.4 塔顶全凝器：横置列管式，换热面积0.35m²。 2.1.5 原料罐：直径273mm，容积20L。 2.1.6 馏分器：直径63mm，容积300ml。 2.1.7 产品罐：直径108mm，容积1000ml。 2.1.8 塔釜溢流罐：直径159mm，容积5000ml。 2.2 转子流量计：量程1~11L/min、10~100ml/min、2.5~25ml/min、25~250ml/min，透明可视。 2.3 进料泵、回流泵均采用蠕动泵，转速范围0.1~200rpm，实现液体输送计量精准、稳定性	套	6
---	---	---	---

		高、安全无污染。 2.4 倒料泵：磁力泵，功率 15W，流量 7L/min，扬程 4m。 2.5 压力测量采用耐高温压力传感器，量程 0~10kPa，用于塔釜测温，4~20mA 远传信号输出。 2.6 温度测量采用温度传感器，Pt100，量程 0~150℃，显示分度 0.1℃。 2.7 低温冷却液循环泵：低温冷却液循环泵放置在本装置主体框架中间，不再额外占用实验室面积，容积 10L，电压 220V，尺寸 545*430*700mm（长*宽*高）。 2.8 塔釜产品罐可通过倒料泵使液体返回原料罐，塔顶产品罐可通过放料阀使液体通过自重力返回原料罐，实现液体循环使用。 2.9 通过低温冷却液循环泵向塔顶冷凝器供给制冷循环水，同时通过转子流量计显示和调节冷却水流量，无需外接自来水。 2.10 管路采用冷弯加工工艺，减少焊接点，防腐蚀滴漏。 2.11 塔身预留三个不同进料位置。 2.12 装置尺寸：2200mm*580mm*2460mm（长*宽*高），其中装置电气控制柜尺寸 580mm*250mm*600mm（长*宽*高）。 2.13 装置外观：装置采用高品质铝合金框架，装置配有可升降万向脚轮，脚轮带有 ABS 调节把手，可分别调节高度。配有支撑底座用于固定装置。 2.14 安全：精馏塔配有保温层、隔热壳，塔釜具备液位过低联锁保护、过压保护，电控系统具备超压提示和联锁保护停机，装置具备综合放空口，所有罐体放空口并联合综合放空口，便于集中排气。 3、控制系统参数 3.1 硬件控制部分： 3.1.1 集成模组：包含主模组、扩展模块、信号模块。主模组内部集成 12 路插槽口，24 路信号的监控。在主模组内部，每个插槽口兼容安装 PT、TC、DO、DI、AD、DA 等信号模块。 3.1.2 主模组 MCU 芯片：时钟频率范围：4MHz~16MHz。GPIO 端口数量：80。16 位 Timer 数量：6。外设/功能/协议栈：DMA、CCP 捕获/比较。LIN 总线协议。LCD/LED 驱动。片载温度传感器。 3.1.3 工业一体化操控终端，数量：1 个。主要参数：电容触摸式操作，15.6 寸，采用双节式可移动一体机支架安装在主体框架上，控制屏分辨率为：1920*1080，前置 200 万像素摄像头，	
--	--	--	--

		内存: DDR4 8G, 硬盘: SSD 硬盘, 128G; 内置: 5G 双频 WIFI、4G 模块、加密狗接口; 内置麦克风及扩音器各 1 个; 网口 2 个, USB3.0 接口 4 个, 独立 RS232 串口 2 个, 独立 RS485 接口 1 个; DB9 免焊母头 1 个; HDMI 接口 1 个; 可控安全盘接口 1 个; UPS 不间断电源适配器 1 个。 3.1.4 兼容 Windows 操作系统, 可安装监测与控制软件、实验数据处理、存储等。可显示蠕动泵转速、塔釜压力、14 个温度等数值, 可控制蠕动泵转速、塔釜加热功率。4G 模块可支持安装物联网卡。用于实现无线传输实验数据功能。 3.1.5 采用彩色摄像技术在线观测精馏塔塔板处实验现象, 并将实验画面实时传输到本设备的工业一体机显示终端。 3.1.5 装置可实现分步语音操作反馈功能: 根据实验操作步骤进行语音播报。 3.2 软件控制部分: 装置监测与控制软件, 具备自检测功能。 3.3 装置配套学生信息录入系统, 可通过装置的工业一体化操控终端登录该系统, 选择相应的实验课程, 并录入本次实验课程相关学生的姓名、学号。信息录入系统具备人脸识别功能供选择使用, 人脸信息采集后可自动识别出相关人员信息。 3.4 制造商配套软件保持更新, 质保期内免费提供配套软件升级服务。 4、配套资源 4.1 配套在线学习系统, 实现虚实结合的教学模式。包含课程学习板块、题库板块、音视频资源板块等。 4.2 具备虚拟实验室场景和实验装置, 实现模拟操作、测试, 模拟操作成绩可同步至在线教学系统账号, 并具备在无网络环境进行模拟练习。 4.3 装置配套在线仿真软件主要技术: 4.3.1 仿真软件以筛板精馏实验装置为仿真对象, 基于真实实验数据, 准确模拟筛板精馏实验工艺流程、实验现象和实验规律, 具有操作说明、认知、实验操作、数据记录、实验报告和评分 6 大功能模块, 支持桌面端和网页端 2 种运行方式; 4.3.2 仿真实验基于乙醇-水二元体系 $t-x(y)$ 相平衡曲线、精馏段操作线方程、提馏段操作线方程、理论板数以及回流流量-馏分器液位高度等数学模型进行设计, 仿真实验内容由全回流操作和部分回流操作两部分组成; 4.3.3 实验参数调节: 支持在一定区间内设置阀门开度、回流流量、加热功率比例等数值, 能够可靠模拟筛板精馏操作中回流比、温度、压力、液位高度等参数的联动变化, 以便于用户探究实
--	--	---

		验变量之间的关系； 4.3.4 实验数据实时显示：支持在虚拟三维场景中设备对应位置上或控制界面上显示流量、液位高度、温度等实时数据，方便实验观察和操作。 4.3.5 过程模拟：仿真实验基于可靠实验数据，可根据实验参数的调节模拟升温过程中的压力变化、温度变化以及塔板温度分布曲线。 4.3.6 设备认知学习：仿真实验提供 52 个相机路径动画，以便于操作者熟悉设备组成、了解设备结构； 4.3.7 实验操作引导：仿真实验具有实验操作步骤说明和操作引导视频，以便于快速掌握实验操作。 4.4 MES 实验信息管理系统能同时连接多种实验装置，根据需要自由切换当前监测装置，与装置现场的工业组态软件操作界面实时同步数据显示和报警同步提示。 4.5 实验辅助系统，学生可通过手机端 APP 学习实验分步式操作视频。 4.6 实验微课视频，含真实实验人员进行的流程、局部功能、逐步操作过程讲解，视频时长 1 小时 06 分钟 02 秒。 4.7 实验装置动画二维码，可通过扫描二维码观看实验动画，预习实验内容。动画时长 3 分钟 54 秒，视频配有全流程语音讲解。 三、配置 1、装置主体硬件部分 1.1 塔釜、塔釜、塔顶冷凝器、原料管、馏分器、产品罐、塔釜溢流管 各 1 个 1.3 转子流量计 4 个 1.4 进料泵、回流泵 各 1 台 1.5 倒料泵 1 台 1.6 耐高温压力传感器 1 个 1.7 温度传感器 14 个 1.8 低温冷却液循环泵 1 台 2、控制系统 2.1 控制柜 1 个 2.2 工业一体化操控终端 1 台 2.3 装置监测与控制软件 1 套	
--	--	--	--

3	综合传热实验装置	3、配套资源 3.1 在线学习系统（账号满足实际学生数量） 3.2 MES 实验信息管理系统 3.3 实验辅助系统（账号满足实际学生数量） 3.4 实验微课视频（网络链接） 四、其他 1、确保设备质量及数据准确和稳定性，提供此装置生产检验记录表，包括外观、电路、整机检测、性能测试等。	套	2
		一、装置功能 1、掌握对流传热系数 α_i 的测定方法，加深对其理论和影响因素的理解。 2、掌握应用线性回归分析方法，确定传热关联式 $Nu = A Re^m Pr^{0.4}$ 中常数 A、m 的值。 3、通过对波纹管 and 光滑管的数据对比，加深对强化传热基本理论的理解。 4、了解列管换热器的结构，学习列管换热器的传热系数、平均推动力的测定方法。 5、能验证圆形直管内对流给热的经验关联式，确定关联式 $Nu = A Re^m Pr^{0.4}$ 中常数 A、m 的值；能测定管外蒸气冷凝传热系数 α_o 与总传热系数 K_o，与管内给热系数 α_i 比较。 6、光滑管、波纹管内部为平滑圆柱形紫铜管，外部为不锈钢管；通过视镜能观察紫铜管管外蒸气冷凝状况，区别滴状冷凝和膜状冷凝。 7、能测定两种套管换热器传热系数和测定列管换热器传热系数；循环气泵的出风管道上设置有流量计，通过风量调节阀调节进风流量。 二、主要技术参数 1、设计参数 1.1 体系：水蒸气~空气。 1.2 操作温度：常温-100℃。 1.3 操作压力(表压)：0-2KPa。 1.4 管内空气流量范围：10-20m³/h。 1.5 电压 380V，总功率 7kW。		

	2、装置主体参数 2.1 装置主体由套管换热器、列管换热器、蒸汽发生器等组成，均采用 304 不锈钢材质。 2.1.1 套管换热器包括内套管和蒸汽管道，内套管分为光滑管和波纹管，均为紫铜管，有效长度 1000mm。 光滑管：外径*壁厚 $\phi 22 \times 2 \text{mm}$。 波纹管：外径*壁厚 $\phi 22 \times 2 \text{mm}$，强化传热效果。 蒸汽管道直径：$\phi 76$ 壁厚：2mm，外保温表面镂空处理。 2.1.2 列管换热器：2 块折流板。 2.1.3 蒸汽发生器：容积：20L，加热控制模式包含压力、功率等多重控制模式，隔热壳体为镂空工艺。 2.2 旋涡气泵额定参数：风压范围：-16~16kPa，风量：145m³/h。 2.3 手动球阀和手动截止阀主要采用不锈钢 304 材质；另配有手动铜闸阀。 2.4 温度测量采用温度传感器，Pt100，显示分度 0.1℃。 2.5 压力测量采用压力传感器，输出电流：4~20mA，精度 1.5%FS。差压传感器，输出电流：4~20mA，精度 1.5%FS。 2.6 冷却器：用于蒸汽冷凝，风冷式，耐压 1MPa。 2.7 安全水封：透明可视，壁厚 2.8mm。 2.8 装置尺寸：2200mm*580mm*1860mm（长*宽*高），其中装置电气控制柜尺寸 580mm*250mm*600mm（长*宽*高）。 2.9 装置外观：装置采用高品质铝合金框架，装置配有可升降万向脚轮，脚轮带有 ABS 调节手把，可分别调节高度。配有支撑底座用于固定装置。 2.10 安全： 2.10.1 蒸汽发生器、套管换热器配有保温层和隔热壳，具备降低表面温度和防止烫伤的防护能力。 2.10.2 设备用蒸汽发生器能充分考虑安全因素，同时添加安全水封，压力传感器，压力报警等相关安全措施，可实现自动泄压保护。	

		2.10.3 蒸汽发生器配置冷凝液收集回收系统,具备完全回收冷凝水,防止干烧危险。 2.10.4 漩涡气泵进风口具备过滤器,防止吸入式机械伤害。 3、控制系统参数 3.1 硬件控制部分: 3.1.1 集成模组: 包含主模组、扩展模块、信号模块。主模组内部集成 12 路插槽口, 24 路信号的监控。在主模组内部, 每个插槽口兼容安装 PT、TC、DO、DI、AD、DA 等信号模块。 3.1.2 主模组 MCU 芯片: 时钟频率范围: 4MHz~16MHz。GPIO 端口数量: 80。16 位 Timer 数量: 6。外设/功能/协议栈: DMA。CCP 捕获/比较。LIN 总线协议。LCD/LED 驱动。片载温度传感器。 3.1.3 工业一体化操控终端, 数量: 1 个。主要参数: 电容触摸式操作, 15.6 寸, 采用双节式可移动一体机支架安装在主体框架上, 控制屏分辨率为: 1920*1080, 前置 200 万像素摄像头, 内存: DDR4 8G, 硬盘: SSD 硬盘, 128G; 内置: 5G 双频 WIFI、4G 模块、加密狗接口; 内置麦克风和扩音器各 1 个; 网口 2 个, USB3.0 接口 4 个, 独立 RS232 串口 2 个, 独立 RS485 接口 1 个; DB9 免焊母头 1 个; HDMI 接口 1 个; 可控安全盘接口 1 个; UPS 不间断电源适配器 1 个。 3.1.4 兼容 Windows 操作系统, 可安装监测与控制软件、支持实验数据的处理、存储等。可显示蒸汽发生器压力、蒸汽发生器温度、套管空气进出气温度、套管壁温、列管空气进出气温度等数值。4G 模块可支持安装物联网卡。用于实现无线传输实验数据功能。 3.1.5 装置可实现分步式语音操作反馈功能: 根据实验操作步骤进行语音播报。 3.2 软件控制部分: 装置监测与控制软件, 具备自检测功能。 4、配套资源 4.1 实验辅助系统, 学生可通过手机端 APP 学习实验分步式操作视频。 4.2 实验装置动画二维码, 可通过扫描二维码观看实验动画, 预习实验内容。动画时长 4 分钟 11 秒, 视频配有全流程语音讲解。 4.3 提供化工类实验与实践装置 3D 动画视频二维码资源库。 4.4 本装置配套在线仿真软件主要技术:
--	--	---

	4.4.1 仿真软件以综合传热实验装置为仿真对象，基于真实实验数据，准确模拟光滑管换热器、波纹管换热器和列管换热器实验工艺流程、实验现象和实验规律，具有操作说明、认知、实验操作、数据记录、数据处理、实验报告和评分7大功能模块，支持桌面端和网页端2种运行方式； 4.4.2 仿真实验内容包含综合传热实验和列管堵管实验2个子实验；其中综合传热实验具有光滑管、波纹管和列管实验操作； 4.4.3 实验变量调节：支持在一定区间内设置阀门任意开度，能够可靠模拟传热单元操作中温度、压力等参数的联动变化； 4.4.4 数据处理：通过输入权限码可查看仿真软件的数据处理结果，包括光滑管数据、波纹管数据处理、列管数据处理； 4.4.5 数据可视化：可通过图表的方式对实验数据进行可视化分析和展示，包括光滑管 Nu 测/$Pr^{0.4}$、Nu 计/$Pr^{0.4}$ 与 Re 的关系图、波纹管 $Nu/Pr^{0.4}$、$Nu/Pr^{0.4}$ 与 Re 的关系图，并生成对应的数据拟合公式和置信度 R^2 数值。 4.4.6 操作评分：仿真实验采用百分制评分，支持对任意一个子实验单独评分、2个子实验组合评分。 4.4.7 实验数据实时显示：支持分别在虚拟三维场景中设备对应位置上和控制界面上显示温度（进口截面温度、出口截面温度、蒸汽温度）、压力、流量计差压等实时数据，方便实验观察和操作。 4.4.8 过程模拟：仿真实验基于可靠实验数据，可根据实验参数的调节模拟升温 and 降温过程中的温度变化、压力变化。 4.4.9 设备认知学习：仿真实验提供37个相机路径动画，以便于熟悉设备组成、了解设备结构； 4.4.10 仿真实验提供探究性实验内容，支持列管堵管实验操作，以供探究部分堵管对实验结果的影响。 4.4.11 数据记录与下载：每个实验模块支持记录7组实验数据，支持删除最近记录的数据并重新记录；支持将实验数据以Excel表格的形式下载到本地。 4.4.12 实验操作引导：仿真实验具有实验操作步骤说明和操作引导视频，以便于快速掌握实验	
--	---	--

		操作。 三、配置 1、装置主体硬件部分 1.1 光滑管、波纹管、列管换热器、蒸汽发生器 各 1 个 1.2 旋涡气泵 1 个 1.3 手动球阀 5 个 1.4 手动截止阀 6 个 1.5 手动铜闸阀 1 个 1.6 温度传感器 12 个 1.7 压力传感器 2 个 1.8 差压传感器、压力表 各 1 个 1.9 冷却器 1 个 1.10 安全水封 1 个 2、控制系统 2.1 总控制柜 1 个 2.2 工业一体化操控终端 1 台 2.3 装置监测与控制软件 1 套 3、配套资源 3.1 实验辅助系统（账号满足实际学生数量） 四、其他 1、确保设备质量及数据准确和稳定性，提供此装置生产检验记录表，包括外观、电路、整机检测、性能测试等。	套	2
4	吸收与解吸实验装置	一、装置功能 1、能测定填料吸收塔、解吸塔不同喷淋密度下的体积传质系数。掌握以 ΔY（或 ΔX）为推动力的总传质系数 KY_a（KX_a）的测定方法，测定液速对总传质系数的影响。 2、观察一定液体流量不同气速下，填料塔的流体力学状态，测定气体通过填料层的压降与气		

			速的关系曲线, 确定填料塔在一定液体流量下的液泛气速; 3、可进行单吸收、单解吸、吸收与解吸联合实验操作。 4、吸收与解吸联合实验操作时, 可进行循环水操作, 或连续上下水操作。 5、实验数据可在线实时显示, 实验结束后数据自动生成及处理。 6、无需实验室另提供专门上下水条件。 二、主要技术参数 1、设计参数 1.1 体系: CO₂-空气-水。 1.2 使用温度、压力: 常温、常压。 1.3 液体流量范围: 200-1000L/h。 1.4 空气流量范围: 0-1.0m³/h。 1.5 二氧化碳流量: 0.3-3L/min。 1.6 吸收传质系数: 1000-8000 kmol/(m³·h)。 1.7 填料塔压降: 0-3kPa。 2、装置主体参数 2.1 装置主体由吸收塔、解吸塔、旋涡气泵、吸收泵、解吸泵、CO₂缓冲罐、循环水罐、缓冲罐等组成。 2.1.1 吸收塔: 透明塔体, 内径100mm, 填料层高550mm, φ10mm陶瓷拉西环填料。 2.1.2 解吸塔: 透明塔体, 内径100mm, 填料层高550mm, φ6mm 不锈钢θ环填料。 2.1.3 旋涡气泵: 电压220V, 功率800W, 风量145m³/h, 风压16KPa。 2.1.4 吸收泵、解吸泵: 不锈钢离心泵, 电压220V, 功率370W, 流量3.6m³/h, 扬程14m。 2.1.5 CO₂缓冲罐: 不锈钢304材质, φ108×3mm, 容积1L。 2.1.6 循环水罐: 贫液罐, PE材质, 容积50L。 2.1.7 缓冲罐: 富液罐, 有机玻璃材质, 容积9L。 2.1.8 阀门: 维卡温度≥72℃, 液压瞬时爆破实验23℃时≥6.62MPa。 2.2 管路: 设备所有液体管路透明可视, 管路均匀、没有可见的裂纹、孔洞、杂质及影响使用的
--	--	--	--

		其他缺陷, 通过爆破实验 ($\geq 18.76\text{MPa}$)。 2.3 涡轮流量计: 流量计结构透明可视, 精度 0.5%FS。介质水, 量程 0.2-1.0m^3/h。 2.4 质量流量计 1: 介质空气, 量程 0-1.2m^3/h, 显示精度 0.01 m^3/h。 2.5 质量流量计 2: 介质空气, 量程 0-18m^3/h, 显示精度 0.1 m^3/h。 2.6 转子流量计: 介质 CO_2, 量程 0.3-3L/min。 2.7 U 型差压计: 量程 $\pm 2000\text{Pa}$。 2.8 温度测量: 温度传感器 Pt100, 精度 0.1$^\circ\text{C}$。 2.9 气体探测器: 红外气体检测仪, 介质 CO_2, 量程 0-20%, 精度 0.01%。 2.10 电磁阀: 电压 220V。 2.11 循环罐的出口通过管路连接解吸泵入口, 解吸塔的底部出口通过管路连接循环罐的入口, 可实现吸收液循环操作。 2.12 吸收塔和解吸塔的进气口、塔顶共设置有 4 个气体取样点, 吸收塔和解吸塔的进液口、底部排液口共设置有 4 个液体取样口。 2.13 装置尺寸: 2200mm*580mm*2340mm (长*宽*高), 其中装置电气控制柜尺寸 580mm*250mm*600mm (长*宽*高)。 2.14 装置外观: 装置采用高品质铝合金框架。装置配有可升降万向脚轮: 脚轮带有 ABS 调节手把, 可分别调节高度。配有支撑底座用于固定装置。 2.15 安全: 循环水配置过温保护, 电控系统具备超温提示和联锁保护停机; 漩涡气泵进风口具备过滤器, 防止吸入式机械伤害。 3、整体控制 3.1 硬件控制部分: 3.1.1 集成模组: 包含主模组、扩展模块、信号模块。主模组内部集成 12 路插槽口, 24 路信号的监控。在主模组内部, 每个插槽口兼容安装 PT、TC、DO、DI、AD、DA 等信号模块。 3.1.2 主模组 MCU 芯片: 时钟频率范围: 4MHz~16MHz。GPIO 端口数量: 80。16 位 Timer 数量: 6。外设/功能/协议栈: DMA。CCP 捕获/比较。LIN 总线协议。LCD/LED 驱动。片载温度传感器。
--	--	--

		3.1.3 工业一体化操控终端，数量：1个。主要参数：电容触摸式操作，15.6寸，采用双节式可移动一体机支架安装在主体框架上，控制屏分辨率为：1920*1080，前置200万像素摄像头，内存：DDR4 8G，硬盘：SSD 硬盘，128G；内置：5G 双频 WIFI、4G 模块、加密狗接口；内置麦克风和扩音器各1个；网口2个，USB3.0接口4个，独立RS232串口2个，独立RS485接口1个；DB9 免焊母头1个；HDMI接口1个；可控安全盘接口1个；UPS 不间断电源适配器1个。 3.1.4 兼容 Windows 操作系统，可安装监测与控制软件、支持实验数据的处理、存储等。可显示质量流量计、涡轮流量计、温度测量、气体探测器等数值。4G 模块可支持安装物联网卡。用于实现无线传输实验数据功能。 3.1.5 装置可实现分步语音操作反馈功能：根据实验操作步骤进行语音播报。 3.2 软件控制部分：与装置配套的监测与控制软件，能够通过操控终端对设备进行启停、调节等操作。使用直观方式显示设备各测量点的仪表读数。有数据记录功能。对误操作有提示及安全保护功能。软件具备自检测功能。 4、配套资源 4.1 配套在线学习系统，实现虚实结合的教学模式。包含课程学习板块、题库板块、音视频资源板块等。 4.2 具备虚拟实验室场景和实验装置，实现模拟操作、测试，模拟操作成绩可同步至在线教学系统账号，并具备在无网络环境进行模拟练习。 4.3 本装置配套在线仿真软件主要技术： 4.3.1 仿真软件以吸收与解吸实验装置为仿真对象，基于真实实验数据，准确模拟吸收与解吸实验工艺流程、实验现象和实验规律，具有操作说明、认知、实验操作、数据记录、数据处理和评分6大功能模块，支持桌面端和网页端2种运行方式； 4.3.2 仿真实验内容包含流体力学实验、吸收解吸（循环水）实验、吸收解吸联合实验、单吸收实验、单解吸实验等5个子实验； 4.3.3 仿真实验中的各参数变化根据流体力学原理、传质速率方程、亨利定律等数学模型进行设计，支持在一定区间内设置阀门开度、流量等数值，能够真实模拟吸收与解吸单元操作中各项
--	--	--

	参数的联动变化; 4.3.4 数据处理: 通过输入权限码可查看仿真软件的数据处理结果, 包括流体力学实验数据处理、吸收解吸(循环水)实验数据处理、吸收解吸联合实验数据处理、单吸收实验数据处理、单解吸实验数据处理; 4.3.5 数据可视化: 可通过图表的方式对实验数据进行可视化分析和展示, 包括流体力学实验的lg△p-lgu 曲线、吸收解吸实验(循环水)平衡+吸收解吸操作线、吸收解吸实验(循环水)平衡+解吸操作线、吸收解吸联合实验吸收+平衡+解吸操作线、单吸收实验平衡+吸收解吸操作线、单解吸实验平衡+解吸操作线。 4.3.6 投标时提供吸收与解吸虚拟仿真软件著作权登记证书。 4.4 MES 实验信息管理系统能同时连接多种实验装置, 根据需要通过自由切换当前监测装置, 与装置现场的工业组态软件操作界面实时同步数据显示和报警同步提示。 4.5 实验辅助系统, 学生可通过手机端 APP 学习实验分步式操作视频。 4.6 实验微课视频, 含真实实验人员进行的流程、局部功能、逐步操作过程讲解, 视频时长 1 小时 04 分钟 01 秒。 4.7 实验装置动画二维码, 可通过扫描二维码观看实验动画, 预习实验内容。动画时长 4 分钟 22 秒, 视频配有全流程语音讲解。 4.8 提供化工类实验与实践装置 3D 动画视频二维码资源库, 提供该 3D 动画视频二维码 55 个, 能实现移动端扫码观看 3D 动画视频。 三、配置 1、装置主体硬件部分 1.1 吸收塔、解吸塔 各 1 套 1.2 旋涡气泵、吸收泵、解吸泵 各 1 台 1.3 循环水罐、缓冲罐、CO2 缓冲罐 各 1 个 1.4 质量流量计 1、质量流量计 2、U 型差压计、温度传感器、气体探测器 各 1 个 1.5 涡轮流量计、转子流量计 各 2 个 1.6 电磁阀 4 个	

		2、控制系统 2.1 总控制柜 1 个 2.2 工业一体化操作终端 1 台 2.3 装置监测与控制软件 1 套 3、配套资源 3.1 在线学习系统（账号满足实际学生数量） 3.2 MES 实验信息管理系统 3.3 实验辅助系统（账号满足实际学生数量） 3.4 实验微课视频（网络链接） 四、其他 1、确保设备质量及数据准确和稳定性，提供此装置生产检验记录表，包括外观、电路、整机检测、性能测试等。	

附件 3:

售后服务计划及保障措施

我公司将长期为用户提供免费的、详细的技术支持，以确保用户及时获得所需的增值服务。为了方便用户的管理，我们将向用户提供整套系统的管理方案，包括用户操作手册，管理文档等有关书面材料及电子文档。

1) 免费电话技术咨询

当用户系统发生故障或用户有疑问时，用户可拨打本公司电话，提供以下信息寻求技术支持：用户单位名称、联系电话、E-mail 地址、需要支持的项目和内容。我们公司的专业工程师将及时回答客户提出的各种有关技术问题，及时为采购人提出解决问题的建议和方法，若不能在第一时间找到解决的方法，会尽快地落实后通过电话或 E-mail，给用户以最周到的服务。

现场维护服务

当客户报告的故障通过技术电话支持不能被解决时，本公司将按照合同规定的响应时间派遣工程师赴客户现场排除故障，进行维修。包括故障设备的取回和送还。

保修期服务

用户从我们公司购买设备，均享受保修期服务。在此期间，我们将为您提供免费电话咨询服务，排除硬件故障，恢复硬件系统的正常运行。在保修期结束后，用户可以签订质保期外的服务协约。

2) 定期维护

我们公司工程师将依靠专业化的技术手段，为客户进行系统的定期维护，及时发现并解决潜在的问题。每年 4 次的现场服务，包括软硬件系统的检查、调试和设备的清洁，了解设备的运作情况，对潜在的问题给出合理化的解决方案；一旦故障发生，将提供最高优先级的现场维护，准确地排除故障，恢复系统的正常运行。

3) 回访服务

回访目的：了解顾客对我公司产品的满意度，对服务质量的满意度，对产品的质量提高及服务的改进提供信息。

回访安排：客户服务中心根据用户档案，制订每年的回访计划，制订出需回访顾客、回访方式、回访时间，安排相应人员，在要求的时间内按回访计划做好顾客的回访工作，并填写《售后回访记录表》和《顾客满意度调查表》。

4) 回访形式：

①电话回访：通过电话与顾客交谈，了解产品使用情况。

②现场回访：到顾客现场对顾客进行实地回访，通过与顾客的交谈，询问该段时期内的使用状况、发生的问题，提供帮助用户的参考建议，解答有关问题，对可能存在的系统隐患及时排除。

③书面回访：通过向顾客发出书面回访信，收集顾客的回复信息了解情况。

公司对回访结果反映出来的问题做详细记录并反馈到相关部门。

5) 巡检

我公司技术人员对所售仪器定期巡访，免费进行系统的维护、保养及升级服务，使仪器使用效率最大化。每年内提供不少于4次全免费上门保养服务，包括寒暑假。

6) 反馈记录

对用户反馈回来的关于本公司提供的产品/工程/技术项目的问题和相关信息，我公司会详细记录在用户档案中的反馈记录项内，并及时做出反应。

7) 接收服务请求和咨询

工作时间：提供专人职守的服务热线电话（0371-67843356）及技术服务人员联系方式，电话咨询不能解决的，我公司售后在1小时内到达现场进行处理，确保设备系统正常工作。

非工作时间：在非工作时间设置有专人 7*24 小时接听的移动电话热线（13613810902），用于解决技术问题以及突发情况汇报。

2.质保期、免费维修时间

我公司郑重承诺本次采购活动中，国产设备质保6年。质保内提供**免费上门维修服务。**，质保期外按照制造厂家报价收取相关费用。

免费更换时间：到货后2周内，设备出现质量问题，我单位负责免费更换符合合同要求的设备

免费保养服务：质量保证期内每年提供 6 次上门巡检维护，并填写售后服务巡检登记表（详见下表）。

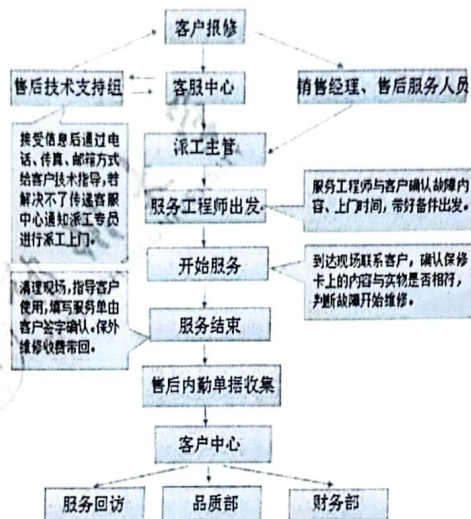
河南莱帕克化工设备制造有限公司

售后服务巡检登记表

单位名称	郑州大学		联系人		
单位地址			联系电话		
仪器名称			仪器型号		
生产商			序列号		
新品保修	☐ 是 ☐ 否		合同编号		
仪器故障			工作内容		
配件名称		数量	单价	总价	
维修费			总收费		
☐ 工作完成 ☐ 调试完成 ☐ 验收完成					
用户签字：				工程师签字：	
日期：				日期：	

3.应急维修保障措施

(一) 应急维修实施程序



1、客户遇到设备故障时可立即向我司反馈, 我公司提供 7*24 小时的电话响应服务, 电话: 13613810902、0371-67843356, 我司项目负责人接到客户来电后, 会准确记录客户信息并登记紧急救援单, 包括: 来电时间、客户姓名、联系电话、地址、设备名称、故障现象等信息。

2、我方设备维修工程师将根据故障现象, 分析故障原因, 0.5 小时内制定紧急维修方案, 包括预计维修时间、维修人员及救援负责人、维修工具、所需配件、维修项目和预估维修费用, 同时也会主动打电话询问客户, 指导客户进行事故处理。

3、我方在接到用户求需求电话后确认需派工程师的, 1 小时内派资深工程师上门维修, 保证在 24 小时内排出故障, 保证仪器能正常运行。

4、对于特殊紧急的故障, 我方也会有紧急处理方案, 在接到用户电话的第一时间安排工程师进行电话指导, 全程跟踪服务, 将用户损失降到最低。

5、我方定期对用户进行回访指导, 帮助解决用户日常使用过程中遇到的问题。

6、对于某些疑难技术问题或技术咨询需要原厂家提供的, 本公司将通过自己的渠道与原厂家进行沟通, 技术人员将会在 2~4 小时内响应。电话服务无法

解决的，将会在 48 小时内派客户服务工程师到达客户现场检修仪器。如因外界交通或其它非可控之原因而无法及时到达用户现场的，将通知用户说明这些原因并将计划达到的日期通知用户。对于一般性或境内备有零配件的故障问题，承诺 48 小时内修复；对于复杂和疑难性故障，承诺在 2 周内保证修复。如因非能事先预见的原因(包括没有完成服务所需的零部件)而使派遣的厂家技术人员不能一次通过上门服务完成所需的协议服务，则厂家承诺将视情况尽可能采取有效及快捷之措施以便在最快的时间内完成协议服务。

(二) 响应时间保障

我公司所投货物非人为损坏出现问题，我单位在接到正式通知后 0.5 小时内响应，1 小时内到达现场进行检修，解决问题时间不超过 24 小时。若不能在上述承诺的时间内解决问题，则在 7 个工作日内提供与原问题机器同品牌规格型号的备机服务或者根据具体问题情况提出其他针对性的解决方案。

(三) 维修人员保障措施

姓名	职称	执业或职业资格证明				备注
		证书名称	级别	证号	专业	
赵丽静	工程师	职业认证证书	中级工程师	C01913180900101	分析工	无
朱立	工程师	职业认证证书	三级	1656000000308217	化工检修焊工	无
赵金松	工程师	职业认证证书	三级	1756000000307791	化工检修焊工	无
艾建康	工程师	职业认证证书	四级	1756000000407032	维修电工	无
高建忠	工程师	职业认证证书	三级	1756000000307806	化工检修焊工	无
钱光辉	工程师	职业认证证书	三级	1756000000307787	维修电工	无

(四) 我公司售后零配件供应保障体系

- 1、设立专门的售后零配件仓库，仓库地址：郑州高新技术产业开发区曹杨

街38号8号楼。

2、费用体系

收费项目包括质保期内的耗材，质保期外更换零配件、质保其外制造厂家工程师上门维修人工费，收费标准按照制造厂家最优惠价格，我公司不额外收取费用，质保期内外我公司工程师上门维修维护都免收人工费。

4.维修单位名称、地点

维修单位名称：河南莱帕克化工设备制造有限公司

地点：河南省郑州市高新技术产业开发区电子电器产业园青杨街38号9号楼

5.质保期外的售后服务方案

1、质保期外的保障措施、服务内容

1) 质保期外采购人可采取随报随修或订立保修合同的方式进行有偿维修服务，若零部件出现故障，我公司上门服务只收取维修产生的零配件成本费用，并及时提供设备使用和维护技术方面的信息和技术资料，需要制造厂家工程师上门维修的，按照制造厂家的报价收取相关费用。

2) 质保期外同样提供7*24小时电话咨询服务。

3) 以优惠价格继续提供维修售后服务。

4) 所有软、硬件设备，在质保期过后，提供终身有偿维修服务。

5) 质保期外的响应时间：在质保期外，若所投货物非人为损坏出现问题，我公司在接到用户报修通知后0.5小时内响应，1小时到达现场，24小时解决问题，无法在规定时间内解决问题，根据具体问题提出对应的解决方案。

6) 若用户实验室非本次供货设备或非我单位供货设备出现故障，需要维修的，我单位工程师提供免费上面检修服务，需要更换零配件的，只收取零配件成本费用

7) 制造厂家在国内有4大零配件仓库，保证零配件的供应。

2、定期巡检

质保期外，我公司技术人员对所售仪器同样提供定期巡访服务，使仪器使用效率最大化。每年内提供不少于6次全免费上门巡检服务，包括寒暑假。详

见后附巡检案例。

3、 升级服务

设备升级：需要升级的仪器应处于正常工作状态，如仪器已出保，升级前存在故障需要维修，客户需额外支付维修费用，如有零配件需要更换，经客户签字确认并另行支付费用后方可更换。

(由制造商及中标商签字盖章确认)

附件 4:

郑州大学仪器设备初步验收单

No.		年 月 日				
使用单位	化工学院	使用人	郑金友	合同编号	豫财磋商采购-2024-627	
供货商	河南莱帕克化工设备制造有限公司			合同总金额	1726000.00	
设备明细（品名、型号、规格、生产厂家、数量、金额等，不够可另附表）						
序号	品名	技术参数 (规格型号)	生产厂家(产地)	数量	单位	金额
1	综合流体力学 实验装置	LPK-BFMC-C	莱帕克（北京）科技 有限公司、中国	6	套	636000.00
2	筛板精馏实验 装置	LPK-BDIS-C	莱帕克（北京）科技 有限公司、中国	6	套	678000.00
3	综合传热实验 装置	LPK-BHTC	莱帕克（北京）科技 有限公司、中国	2	套	199000.00
4	吸收与解吸实验 装置	LPK-BABD-C	莱帕克（北京）科技 有限公司、中国	2	套	213000.00
实 物 验 收 情 况	外观质量（有无残损，程度如何）。					
	清点数量（主机、配件、型号、规格、产地是否与招投标文件、合同、发票、装箱单的数量相同，若有出入，说明缺件名称、规格、数量、金额）。					
	仪器设备安装调试及使用人员培训情况（是否完成整套设备安装、有无安装缺陷，使用人员是否经过培训）。					
技 术 验 收 情 况	依据合同约定技术条款逐一测定设备的性能和各项技术指标，所测结果是否与合同约定技术条款规定的一样，性能是否稳定，配件是否齐全，是否有安全隐患，具体说明。					
初 步 验 收 情 况	☐ 通过验收 ☐ 整改后再组织验收 ☐ 不通过验收 索赔要求 ☐ 其他结论					
验收小组 成员签字		供货商 授权代表签字				

中标（成交）通知书

河南莱帕克化工设备制造有限公司：

你方递交的郑州大学化工学院实验中心化工原理实验装置采购项目投标文件，经专家评标委员会（或询价小组、竞争性磋商小组、竞争性谈判小组）评审，被确定为中标人。

主要内容如下：

项目名称	郑州大学化工学院实验中心化工原理实验装置采购项目
采购编号	豫财磋商采购-2024-627
中标（成交）价	1726000 元(人民币) 壹佰柒拾贰万陆仟元整(人民币)
供货期（完工期、服务期限）	自签订合同之日起 10 个日历天
供货（施工、服务）质量	合格，符合国家及行业相关标准要求
交货（施工、服务）地点	郑州大学
质保期	此次投标所有设备为国产设备，质保期 6 年

33

请你方自中标通知书发出之日起 3 日内与招标人洽谈合同事项。联系人及电话：郑金友 17633702514

特此通知。



中标单位签收人：

徐涛涛

