

合同编号：豫财磋商采购-2026-728

河南工程学院货物（设备）采购合同

甲方全称（买方）：河南工程学院

地址：郑州市新郑市龙湖镇祥和路

法定代表人：李利英

乙方全称（卖方）：河南莱帕克化工设备制造有限公司

地址：河南省郑州市高新技术产业开发区雪兰路西、文竹街北（门牌号：116号）

法定代表人：徐涛涛

签订时间：2026年10月10日

签订地点：郑州

甲、乙双方就河南工程学院先进纺织材料研发中心平台-功能纺织化学品与绿色印染技术平台(三期)项目（采购编号：豫财磋商采购-2026-728）采购项目，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，在充分遵循平等与公平、诚实信用原则的基础上，经双方协商一致，签订本合同。

一、合同价款

本合同的总金额为人民币叁佰壹拾伍万陆仟元（¥3156000.00）；该价格已经包含制造生产、安装、调试、保险、培训、运输、装卸、税金、利润、保修及乙方人员差旅费用等全部费用。

二、货物名称、品牌、数量、单价一览表

序号	货物名称	生产厂家/ 产地	品牌	型号/规格	数量	单位	单价（元）	总价（元）
----	------	-------------	----	-------	----	----	-------	-------

1	天然产物提取实践装置	莱帕克（北京）科技有限公司/中国	莱帕克	LPK-EXTR-C	1	套	1068000.00	1068000.00
2	通用型精细化学品生产实践装置	莱帕克（北京）科技有限公司/中国	莱帕克	LPK-SYNT-C	1	套	978000.00	978000.00
3	化工反应过程综合实训系统	莱帕克（北京）科技有限公司/中国	莱帕克	LPK-CRPP	1	套	1110000.00	1110000.00
总金额：人民币（大写）叁佰壹拾伍万陆仟元整（¥3156000.00）								
设备质保期：自验收合格之日起质量保证期六年								

三、货物质量要求及明细

1、乙方交付的货物必须符合本合同约定的标准，合同未约定的，必须符合国家相关部门制定的生产（制造）标准、检测标准以及该货物的出厂标准。

2、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、数量等应符合合同要求，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。

3、货物技术参数表（附件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。

四、货物的交付、安装及调试

1、交付地点：河南工程学院化工与印染工程学院（部门/学院）

2、交付日期：自合同签订之日起 60 日历日（投标承诺时间） 内运送达指定

地点，并安装调试到位，运输费用由乙方承担。

3、联系人及电话：甲方 **万亚萌 15514353995**； 乙方 **徐涛涛、13838289098**。

4、乙方应在货物运输前 7 日内书面通知甲方预计到货日期，并保证货物的包装方式符合运输的要求。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。

5、乙方应在交货时提供货物交接单，同时乙方需向甲方提供货物（设备）生产制造标准、使用说明书、检验合格证明及相关的随机备品备件、配件、工具、软件等资料，甲方核对后签字并办理接收手续。

6、合同货物（设备）验收前的货物毁损、灭失的风险由乙方承担，验收合格后的货物灭失的风险由甲方承担。如合同商品参加保险，保险赔偿款由风险承担者享有。

五、人员培训

乙方应当安排技术人员免费为甲方人员进行技术培训和现场指导，使购买的货物（设备）符合国家规定运行标准和使用要求。

六、货物的验收

1、根据货物特征，验收可分为两次。第一次验收接受范围包括但不限于：
（1）品牌型号规格、数量、外观；（2）出厂合格证；（3）货物组件及所附书面技术资料；（4）货物说明书及标注的功能、性能等参数指标。

2、货物（设备）使用单位应在货物（设备）交付后，根据初验结果以及安装、调试、培训等情况正常运行一段时间后向甲方提出货物（设备）验收申请。

3、根据验收申请，甲方组织相关人员进行正式验收（第二次验收），本项目由学校委托第三方验收公司验收，验收费用不超过中标金额的 0.5%，验收费用由乙方自行承担。

4、经甲方书面确认全部货物通过验收，视为验收合格。

5、验收不合格的处理方式：

(1) 甲方对乙方提供货物的数量、规格型号、外观等存在与合同不符的异议，甲方有权要求补齐、更换、退货，乙方应在收到异议后 2 日内负责处理，由此产生的一切费用由乙方负责。乙方收到异议后未在规定时间内处理，造成交货逾期的，每延误一天，乙方应按照合同总金额的 1‰向甲方支付违约金；乙方逾期 15 天不作处理或乙方处理结果仍不符合合同约定的，甲方有权解除合同，乙方按合同总金额的 10%承担违约责任。

(2) 甲方对货物质量存在异议的，乙方应在收到异议后 3 日内负责处理解决，所产生的一切费用由乙方负责。乙方收到异议后未在规定时间内处理，造成交货逾期的，每延误一天，乙方应按照合同总金额的 1‰向甲方支付违约金；乙方逾期 15 天不作处理或乙方处理结果仍不符合合同约定的，甲方有权解除合同，乙方按合同总金额的 10%承担违约责任。

(3) 双方对质量问题存在争议的，双方可共同委托具有检验资格的机构进行检验。检验结果证明货物存在质量问题的，检验费用由乙方承担；不存在质量问题的，检验费用由甲方承担。乙方不同意检验或不委托检验的，视为甲方的质量异议成立，乙方应按合同总额的 10%承担违约责任。

(4) 甲方严格按合同内容进行验收，乙方不得变更合同中的货物品牌、型号、规格等。如因特殊原因需要变更，则必须向甲方递交书面变更申请，并经同意后后方可更换，乙方应承担因更换而支付的一切费用。未经甲方同意而进行变更，甲方有权不予验收，并视为违约行为，同时要求乙方按原合同执行。因更换而造成逾期交货，仍按逾期交货处理。

七、价款支付

1、本合同甲、乙双方之间的一切费用均以人民币结算及支付。

2、货物（设备）验收合格后，甲方一次性向乙方支付总合同金额的 100%(3156000.00 元)，大写：人民币叁佰壹拾伍万陆仟元整。

3、乙方需按付款金额开具符合国家规定的发票，甲方收到发票并通过真伪验证后按付款流程支付合同价款。

4、违约责任

合同签订前乙方开具 2 年期银行保函作为履约保证金。履约保证金的金额：合同金额的 5%（157800.00 元）。

乙方向我校开具增值税专用发票的信息：

名 称	河南工程学院
税务登记证号码	12410000415801096X
单位地址	河南省郑州市新郑龙湖祥和路 1 号河南工程学院
电话号码	0371-62509972
开户行	中国建设银行郑州陇海路支行
账 号	4100 15300 10059 000016

乙方收款账户信息：

名 称	河南莱帕克化工设备制造有限公司
税务登记证号码	91410 1000 7683 3201B
单位地址	河南省郑州市新郑龙湖祥和路 1 号河南工程学院
电话号码	0371-62509972
开户行	建设银行郑州科技支行
账 号	4100 1509 0100 5025 5330

八、售后服务及质量保证

1、本合同货物的质保期为 6 年，自甲方确认验收合格之日起算。如某些产品的免费保修期限有不一致的，需在附件 1 中说明。

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零配件。产品存在质量问题，甲方有权要求乙方换货。

3、乙方承诺凡设备出现故障，自接到用户口头或书面报修通知时起算，负责在 2 小时内（市内）、2 小时内（市外）派相关技术人员到现场查找和排除故障，免费修理、更换、补齐有缺陷的货物或部件。

售后服务联系电话：13613810902 联系人：朱 立

4、本合同项下货物质保期依检修期期限而延长。

5、质保期届满后，如甲方需要乙方继续提供维护服务，由甲乙双方另行协商。

九、违约责任

1、乙方未按合同约定交付货物及安装调试的，每延迟 1 日，乙方应当按本合同总金额的 1‰向甲方支付违约金；乙方逾期 15 天交货，甲方有权单方解除与乙方的合同，要求乙方支付合同金额 10%的违约金。同时，乙方应赔偿由于逾期供货给甲方造成的全部损失；如违约金不足以赔偿甲方损失的，乙方应当赔偿全部损失。

2、乙方所提供的设备品种、型号、规格、质量不符合国家规定及本合同规定标准的，甲方有权拒收设备，并有权单方解除合同，乙方应向甲方支付设备款总值 30%的违约金。

如甲方不解除合同的，除乙方按前述约定支付违约金外，乙方应在本合同约定的期限内换货、补货，超出本合同第三条约定期限的，乙方应按第八条第一款的约定承担违约责任，换货、补货的费用由乙方承担。

如根据合同标的和履行的情况不具备更换条件的，乙方应向甲方支付不超过设备（货物）合同款总值 30%的违约金，并按二种商品之间差价的二倍金额赔偿甲方的损失。

3、乙方提供的货物（设备）由于在装卸、运输或包装造成的产品破损，乙方应负责补足合格产品数量并承担相应费用。

4、乙方应对提供的货物（设备）在使用过程中给甲方或任何第三方造成的人身伤害或财产损失应当承担全部责任。

5、如乙方违反售后服务约定未及时履行保修义务的，每发生一次，乙方应向甲方支付违约金 500 元。甲方因乙方违约而委托第三方进行维修所产生的相应维修费用，乙方无条件同意并承担由此产生的所有费用和责任。

6、合同签订后，甲方发现乙方投标时提供的投标文件、相关材料等证明文

件不真实的,甲方有权解除合同,并按合同总金额的 30%追究乙方违约责任。如因此造成甲方损失的,乙方应承担赔偿责任。

7、甲方有权将根据违约严重程度将乙方列入甲方的不良诚信记录名单,并向政府有关部门报送不良诚信记录。

十、其他约定

1、采购文件及其修改、投标文件及其修改、澄清以及本合同书的附件均为本合同的组成部分。其效力顺序为:首先,本合同书及其附件,其次,采购文件及其修改,再次,投标文件及其修改、澄清。

2、甲乙双方因本合同引起的法律争议,由双方协商解决,也可由有关部门调解;协商或调解不成的,由甲方所在地人民法院管辖该纠纷。

3、在不侵害乙方正当权益和商业秘密情况下,乙方应配合甲方纪检监察部门调查。若乙方拒绝配合,甲方有权采取中止合同或取消乙方参与甲方学校项目的资格。

4、本合同自合同双方盖章之日起生效。

5、本合同正本一式捌份,甲方伍份、乙方叁份,均具有同等法律效力。

6、本合同未尽事宜,可另行签订书面补充合同约定。

甲方:河南工程学院(盖章)

法定代表人或委托代理人:

联系电话:15514352895

地址:河南省郑州市新郑龙湖祥和路1号河南工程学院

邮编:451191

签订日期:2026年10月10日

乙方:河南莱帕克化工设备制造有限公司(盖章)

法定代表人或委托代理人:徐志远

联系电话:0371-67843356

地址:河南省郑州市高新技术产业开发区雪兰路西、文竹街北(门牌号:116号)

邮编:450000

签订日期:2026年10月10日

附件 1:货物技术参数表

序号	名称	型号规格	技术参数描述	数量	品牌/厂家
1	天然产物提取实践装置	LPK-EXT R-C	1、功能 1.1、基于模块化理念，将多工艺工段形成可独立运行的模块。利用工业控制与软件技术，实现每个模块可单独控制使用，多模块可组合成不同工艺生产线，同时实现远程集中控制。根据工艺需求，选择多个模块组合，能实现如下工艺生产线，生产线均能实现真实投料生产，充分锻炼了学生的工艺原理知识应用、工艺流程理解与分析、实践操作、解决复杂问题等多种能力。学生可以操作装置完成实际产品生产，达到生产实习目标；能够用于科研小中试，开发天然产物的提取工艺，锻炼学生创新能力。 1.2、生产过程的组成 3 个单元构成，可实现单独操作且允许根据产品需求进行重组搭建设备；实现多单元组合再构建，满足根据工艺目的需求。整套系统包含但不限于以下部分工艺教学内容，气提分离、萃取分离、蒸发浓缩、流体输送等，还有与化工单元操作常见的定量加料、真空倒料、溶剂循环套用等内容。装置具备高安全性，配备高低液位报警与联锁控制系统，高温区外敷保温隔热层，废液集中排放；提供关于此安全性的文字性描述资料。 ▲1.3、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。设备尺寸 6.65×1.14×2.7m(长×宽×高)，误差不大于 5%，因实验室高度受限，装置采用一层模块化设计。	1	莱帕克/莱帕克(北京)科技有限公司
			2、公共单元		
			2.1、功能： 用于提供稳定的软化水、冷却水、加压装置和真空。采用现场端触控操作实现主要控制自动化，配合有部分手动操作，增加动手能力。		
			2.2、详细配置：		
			2.2.1 软化水罐 1 个：材质 PE，容积 100L，耐腐蚀，液位自控。循环水罐 1 个：材质 PE，容积 100L，耐腐蚀，液位自控。真空缓冲罐 1 个：材质不锈钢 304，直径 φ 273×3mm，容量 20L。软		

			<p>化水泵 1 台：不锈钢离心泵，流量 3.6m³/h，扬程 14m。真空泵 1 台：旋片式，几何抽速 240L/min。空气压缩机 1 台：压力：0-0.7MPa，排气量 40L/min，配稳压阀。</p> <p>2.2.2、标准化配件：特制快速连接接头、管件等，用于模块化拆装和设备拆装使用，可快速用于多个模块之间拆装、拼接，使用简单，操作方便，提供含有实物照片的模块间组装方案。软件部分：</p> <p>2.2.3、配有该单元 3D 仿真操作软件 1 套。</p> <p>2.2.4、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。实验室空间有限，装置尺寸 2.25*1.14*2.2m（长×宽×高），误差不大于 5%。</p> <p>2.2.5、现场控制系统</p> <p>2.2.5.1、软件：含监控组态软件、逻辑组态软件、硬件加密狗。</p> <p>2.2.5.2、现场操控终端配置：电容触摸式操作，屏幕 21.5 英寸，控制屏分辨率 1920*1080，前置摄像头 200 万像素，DDR4 内存 8G，SSD 硬盘内存 128G；具备 5G 双频 WIFI、4G 模块、蓝牙模块、密钥接口；内置麦克风及扩音器 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；HDMI 接口 1 个；可控安全盘接口 1 个。功能：可兼容 Windows 操作系统，无需外接其他设备可支持安装 Office 办公软件、人脸识别软件。</p> <p>2.2.5.3、软件控制部分：装置监测与控制软件，具备自检测功能。</p> <p>▲2.2.5.4、操控终端安装方式：采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧，柔性可调节位置、角度。</p> <p>2.2.5.5、主 CPU：程序数据容量：128K 步用户程序、1MByte 自定义变量，其中 128kByte 支持掉电保持、约 150K 软元件，编号 1000 以后支持掉电保持；以太网：支持 ModbusTCP、Socket，程序上下载和固件升级；高速输入：8 路 200K；高速输出：5 轴 200K，支持 PWM 脉宽调制；扩展模块：最多可支持 16 个本地扩展模块。PT 模块：数字分辨率：24 位；显示灵敏度：0.1℃，0.1°F；精度（常温 25℃）：满量程*（±0.1%）；精度（环境温度-20℃~55℃）：满量程*（±0.3%）；滤波时间：0s~100s（可通过软件配置，默认 5s）。AD 模块：输入类型：模拟量输入；分辨率：16 位；转换时间：60 μs/通道；电压输入范围：±10V，0-10V，±5V，0-5V，1-5V；电压输入精度</p>
--	--	--	--

		<p>(25° C): $\pm 0.1\%$(全量程); 电压输入精度(全温度范围): $\pm 0.2\%$(全量程); 电流输入诊断: 仅配置成 4-20mA 时, 支持断线检测。</p> <p>DA 模块: 输出类型: 模拟量输出; 分辨率: 16 位; 转换时间: $60\mu s$/通道; 电压输出精度(25° C): $\pm 0.1\%$(全量程); 电压输出精度(全温度范围): $\pm 0.5\%$(全量程); 电压输出诊断: 支持短路检测, 支持过温保护; 电流输出精度(25° C): $\pm 0.1\%$(全量程); 电流输出精度(全温度范围): $\pm 0.5\%$(全量程); 电流输出诊断: 支持开路检测, 支持过温保护。内嵌实验人员信息采集模组 1 套。</p> <p>2.2.5.6、装置配有云控制修复系统软件模块 1 套。</p> <p>2.2.5.7、配套实验辅助系统, 通过装置自带操作终端进行分步式操作视频指导学习, 同时具备手机端 APP, 学生通过网络随时学习实验指导视频。提供该工段的 3D 动画演示视频的二维码, 并能实现现场用手机扫描二维码, 观看该单元 3D 动画演示视频。视频时长 2 分钟 50 秒,</p> <p>3、提取单元</p> <p>3.1、功能: 该单元具备蒸汽气提、溶剂定量加料功能。可实现气提和萃取等工艺体系进行。具备气提、萃取、固液分离和油水分离的功能。采用现场端触控操作实现主要控制自动化, 配合有部分手动操作, 增加动手能力。</p> <p>3.2、详细配置:</p> <p>3.2.1、蒸汽发生器 1 个: 电压 380V, 水容积 16L, 额定蒸汽压力 0.7MPa, 功率 6kW, 不锈钢 Cr-Ni 系 304 材质, 压力自控, 自动补水, 配套安全阀。提取釜 1 个: 不锈钢 Cr-Ni 系 304 材质, 容量 20L, 外循环加热, 转速可调, 带有机械搅拌、配温度、压力检测。溶剂罐 1 个: 不锈钢 Cr-Ni 系 304 材质, 直径 $\Phi 273 \times 3mm$, 容量 20L。母液罐 1 个: 不锈钢 Cr-Ni 系 304 材质, 直径 $\Phi 273 \times 3mm$, 容量 20L。过滤器 1 个: 不锈钢 Cr-Ni 系 304 材质, 配 150 目滤袋, 材质: 聚丙烯, 滤袋容量 4L。</p> <p>釜顶冷凝器 1 个: 不锈钢 Cr-Ni 系 304 材质, 换热面积 $0.3m^2$。冷凝液罐 1 个: 玻璃材质, 壁厚 5mm, 容量 2L。</p> <p>3.2.2、阀门: 电动球阀 2 个、电动截止阀 1 个、电动三通球阀 1 个、手动球阀 18 个、手动截止阀 1 个、罐底阀 1 个。</p>	
--	--	--	--

		<p>3.2.3、软件部分：配有该单元 3D 仿真操作软件 1 套。</p> <p>▲3.2.4、管路：卫生级 304 不锈钢材质，部分管路采用模块化免焊接式设计的不锈钢管路及管件，借助专用连接构造，实现管路标准化快速更替，安装与维护高效便捷。学生可对核心管路模块进行无损化拆装实践，重装后可恢复至初始密封状态，以此深化对工艺流程、设备结构及密封原理的理解。</p> <p>▲3.2.5、标准化配件：特制快速连接接头、管件等，可快速用于多个模块之间拆装、拼接。</p> <p>3.2.6、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。实验室空间有限，装置尺寸 2.2*1.14*2.4m（长×宽×高），误差不大于 5%。</p> <p>3.2.7、现场控制系统</p> <p>3.2.7.1、软件：含监控组态软件、逻辑组态软件、硬件加密狗。软件控制部分：装置监测与控制系统软件，具备自检测功能。</p> <p>3.2.7.2、现场操控终端配置：电容触摸式操作，屏幕 21.5 英寸，控制屏分辨率 1920*1080，前置摄像头 200 万像素，DDR4 内存 8G，SSD 硬盘内存 128G；具备 5G 双频 WIFI、4G 模块、蓝牙模块、密钥接口；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；HDMI 接口 1 个。</p> <p>3.2.7.3、功能：可兼容 Windows 操作系统，无需外接其他设备可支持安装 Office 办公软件、人脸识别软件。</p> <p>3.2.7.4、操控终端安装方式：采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧，柔性可调节位置、角度。</p> <p>3.2.7.5、主 CPU：程序数据容量：128K 步用户程序、1MByte 自定义变量，其中 128kByte 支持掉电保持、约 150K 软元件，编号 1000 以后支持掉电保持；以太网：支持 ModbusTCP、Socket，程序上下载和固件升级；高速输入：8 路 200K；高速输出：5 轴 200K，支持 PWM 脉宽调制；扩展模块：最多可支持 16 个本地扩展模块。PT 模块：数字分辨率：24 位；显示灵敏度：0.1° C，0.1° F；精度（常温 25° C）：满量程*（±0.1%）；精度（环境温度-20° C~55° C）：满量程*（±0.3%）；滤波时间：0s~100s（可通过软件配置，默认 5s）。AD 模块：输入类型：模拟量输入；分辨率：16</p>	
--	--	--	--

		<p>位；转换时间：60 μs/通道；电压输入范围：$\pm 10V$，0-10V，$\pm 5V$，0-5V，1-5V；电压输入精度（25° C）：$\pm 0.1\%$（全量程）；电压输入精度（全温度范围）：$\pm 0.2\%$（全量程）；电流输入诊断：仅配置成 4-20mA 时，支持断线检测。DA 模块：输出类型：模拟量输出；分辨率：16 位；转换时间：60 μs/通道；电压输出精度（25° C）：$\pm 0.1\%$（全量程）；电压输出精度（全温度范围）：$\pm 0.5\%$（全量程）；电压输出诊断：支持短路检测，支持过温保护；电流输出精度（25° C）：$\pm 0.1\%$（全量程）；电流输出精度（全温度范围）：$\pm 0.5\%$（全量程）；电流输出诊断：支持开路检测，支持过温保护。装置配有云控制修复系统软件模块 1 套。</p> <p>3.2.7.6、配套实验辅助系统，通过装置自带操作终端进行分步式操作视频指导学习，同时具备手机端 APP，学生通过网络随时学习实验指导视频。提供该操作单元的 3D 动画演示视频的二维码，并能实现现场用手机扫描二维码，观看该单元 3D 动画演示视频。视频时长 3 分钟 15 秒。</p>	
		<p>4、蒸发浓缩单元</p> <p>4.1、功能：该单元可实现外循环浓缩、内循环浓缩，可进行溶剂回收循环利用操作。采用现场端触控操作实现主要控制自动化，配合有部分手动操作，增加动手能力。</p> <p>4.2、详细配置：</p> <p>4.2.1、刮板蒸发器 1 个：蒸发面积 0.1m^2，降膜式，转速可调。浓缩液罐 1 个：玻璃材质，容量 5L。视盅 1 个：玻璃材质，容量 100mL。冷凝罐 1 个：不锈钢 Cr-Ni 系 304 材质，直径 $\phi 273 \times 3mm$，容量 20L。冷凝器 1 个：不锈钢 Cr-Ni 系 304 材质，列管式换热器，换热面积 0.3m^2。循环油泵 1 台：容积 5L，220V，功率 3kW，加热自控。温度传感器：精度 B 级，直径 3mm。</p> <p>4.2.2、阀门：电动球阀 3 个、电动截止阀 1 个、手动球阀 9 个、手动截止阀 1 个。</p> <p>4.2.3、软件部分：配有该单元 3D 仿真操作软件 1 套。</p> <p>4.2.4、管路：卫生级 304 不锈钢材质，部分管路采用模块化免焊接式设计的不锈钢管路及管件，借助专用连接构造，实现管路标准化快速更替，安装与维护高效便捷。学生可对核心管路模块进行无损化拆装实践，重装后可恢复至初始密封状态。标准化配件：特制快速连接接头、管件等，用于模块化拆装和设备拆装使用，可快速用于多个模块之间拆装、拼接，使用简单，操作方便。</p> <p>4.2.5、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。实验室空间有限，装置尺寸 2.2*1.14*2.4m</p>	

			(长×宽×高), 误差不大于 5%。
			<p>4.2.6、现场控制系统</p> <p>4.2.6.1、软件: 含监控组态软件、逻辑组态软件、硬件加密狗。软件控制部分: 装置监测与控制系统, 具备自检测功能。</p> <p>*4.2.6.2、现场操控终端配置: 电容触摸式操作, 屏幕 21.5 英寸, 控制屏分辨率 1920*1080, 前置摄像头 200 万像素, DDR4 内存 8G, SSD 硬盘内存 128G; 具备 5G 双频 WIFI、4G 模块、蓝牙模块、密钥接口; 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; HDMI 接口 1 个; 可控安全盘接口 1 个。可兼容 Windows 操作系统, 无需外接其他设备可支持安装 Office 办公软件、人脸识别软件。提供在交互终端上安装 Office 办公软件、人脸识别软件照片 3 张。安装方式: 采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧, 柔性可调节位置、角度。</p> <p>4.2.6.3、主 CPU: 程序数据容量: 128K 步用户程序、1MByte 自定义变量, 其中 128kByte 支持掉电保持、约 150K 软元件, 编号 1000 以后支持掉电保持; 以太网: 支持 ModbusTCP、Socket, 程序上下载和固件升级; 高速输入: 8 路 200K; 高速输出: 5 轴 200K, 支持 PWM 脉宽调制; 扩展模块: 最多可支持 16 个本地扩展模块。PT 模块: 数字分辨率: 24 位; 显示灵敏度: 0.1℃, 0.1°F; 精度(常温 25° C): 满量程*(±0.1%); 精度(环境温度-20° C~55° C): 满量程*(±0.3%); 滤波时间: 0s~100s(可通过软件配置, 默认 5s)。AD 模块: 输入类型: 模拟量输入; 分辨率: 16 位; 转换时间: 60 μs/通道; 电压输入范围: ±10V, 0-10V, ±5V, 0-5V, 1-5V; 电压输入精度(25° C): ±0.1%(全量程); 电压输入精度(全温度范围): ±0.2%(全量程); 电流输入诊断: 仅配置成 4-20mA 时, 支持断线检测。DA 模块: 输出类型: 模拟量输出; 分辨率: 16 位; 转换时间: 60 μs/通道; 电压输出精度(25° C): ±0.1%(全量程); 电压输出精度(全温度范围): ±0.5%(全量程); 电压输出诊断: 支持短路检测, 支持过温保护; 电流输出精度(25° C): ±0.1%(全量程); 电流输出精度(全温度范围): ±0.5%(全量程); 电流输出诊断: 支持开路检测, 支持过温保护。装置配有云控制修复系统软件模块 1 套。</p> <p>4.2.6.4、配套实验辅助系统, 通过装置自带操作终端进行分步式操作视频指导学习, 同时具备手机端 APP, 学生通过网络随时学习实验指导视频。投标时提供该操作单元的 3D 动画演示视频的</p>

			二维码,并能实现现场用手机扫描二维码,观看该单元3D动画演示视频。视频时长2分钟45秒,
			<p>5、智能系统参数</p> <p>5.1 远程控制系统</p> <p>5.1.1、软件:含监控组态软件、逻辑组态软件、硬件加密狗。</p> <p>5.1.2、中控终端:安装于控制台上,数量:3台,智能双核CPU,内存16G,硬盘1TB,27英寸液晶显示器,独立显卡,独立显存2GB。</p> <p>5.1.3、中控工作站:数量:1台;CPU:核心/线程数:52核/104线程,基础频率/最大睿频:2.1GHz/3.8GHz(单核),全核睿频约3.4GHz,三级缓存:105MB,内存支持:8通道DDR5-4800MHZ,最大支持4TB,数量2颗;内存条:容量32G,内存代数DDR5,频率4800MHz2个;固态硬盘:容量2T1个;机械硬盘:容量6T1个;显卡:核心频率:2617-2805MHz,显存频率30000MHz,显存容量16GB,显存位宽256bit1个,显示屏尺寸27寸,屏幕刷新率300Hz。</p> <p>5.1.4、DCS模块:微处理器:嵌入式32CPU,720MHz;内存容量:256MDDR2SDRAM数据存储容量:256MBNANDFLASH;数据掉电保持容量:128KBFeRAM;运算能力:2048个控制回路/s;扫描周期:数字量25ms,模拟量50ms;CNet接口:2个,通讯速率1Mbps;SNet接口:2个,通讯速率100Mbps;电源功耗:2.5W;稳定运行负荷:<30%。网络模块:支持IEEE802.3、IEEE802.3u和IEEE802.3x;配备10/100M、全/半双工、MDI/MDIX自适应RJ45端口以及100BaseFX(多模、SC/ST接头);支持-10至60°C工作温度,导轨式安装,以及带LED指示灯的IP30外壳;支持宽电压输入以及反接保护。</p> <p>5.2、智能在线学习系统:该系统实现虚实结合的教学模式,能提供课程学习板块、3D虚拟仿真板块、题库板块、视频资源板块等功能。</p> <p>视频动画:每个单元均依托3D建模为基础,配套以投标响应装置为背景的实验操作视频,包括实验人员逐步操作过程。</p> <p>5.3 模拟软件</p> <p>*5.3.1、仿真软件以天然产物提取生产线实践装置为仿真对象,模拟天然产物提取工艺流程,具有设备认知、模拟实验、实验考试、考核权重和评分等5个功能模块,支持桌面端、网页端等2种运行方式。</p>

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2	通用型精细化学产品生产装置	LPK-SYN T-C	<p>小一字螺丝刀 1 把</p> <p>绝缘胶带 1 卷</p> <p>生料带 2 卷</p> <p>呆扳手 22-24 2 把</p> <p>呆扳手 17-19 2 把</p> <p>呆扳手 13-16 1 把</p> <p>呆扳手 12-14 2 把</p> <p>呆扳手 8-10 1 把</p> <p>呆扳手 6-7 1 把</p> <p>工具架 1 个</p> <p>小推车 1 个</p> <p>8、实践区配套</p> <p>8.1 包含设备位号、吊牌、警示标志、脚贴等实验室文化配套设施。</p> <p>8.2 包含设备安装场地环境的升级改造服务。</p> <p>9、技术资料</p> <p>9.1、能提供本装置的彩页图片。</p> <p>9.2、能提供本装置的使用说明书。能提供本装置的工艺流程图。</p> <p>9.3、能提供本装置单批次实验投料清单和投料成本核算表。</p> <p>1、总体及功能指标：</p> <p>1.1、基于模块化理念，将多工艺工段形成可独立运行的模块。利用工业控制与软件技术，实现每个模块可单独控制使用，多模块可组合成不同工艺生产线，同时实现远程集中控制。根据工艺需求，选择多个模块组合，能实现如下工艺生产线，生产线均能实现真实投料生产。学生可以操作装置完成实际产品生产，达到生产实习目标。可满足洗洁精、洗手液、洗衣液、洗车液等 4 种以上精细化工品工艺连续、间歇生产和教学使用。整套系统包含但不限于以下部分工艺教学内容：传热、流体输送、定量加料、乳化均质等内容。</p>	1	莱帕克/莱帕克(北京)科技有

		<p>▲1.2、生产过程的组成3个单元构成，可实现单独操作且允许根据产品需求进行重组搭建设备；实现多单元组合再构建，满足根据工艺目的需求，实现学生动手能力和再创造能力的提升；</p> <p>▲1.3、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。设备尺寸6.65*1.14*1.8m（长×宽×高），误差不大于5%，因实验室高度受限，装置采用一层模块化设计。</p> <p>1.4、布局按照工程化布局局进行设计，动设备、静设备分区布置；设备区、操作区、参观通道分区合理；提高学生职业素养。</p> <p>1.5、配备高低液位报警与联锁控制系统，废液集中排放；</p> <p>2、公共单元</p> <p>2.1、功能：用于提供稳定的软化水、冷却水、压缩空气和真空。采用现场端触控操作实现主要控制自动化，配合有部分手动操作，增加动手能力。</p> <p>2.2、详细配置：</p> <p>2.2.1、软化水罐1个：材质PE，容积100L，耐腐蚀，液位自控。循环水罐1个：材质PE，容积100L，耐腐蚀，液位自控。真空缓冲罐1个：材质不锈钢304，直径$\phi 273 \times 3\text{mm}$，容积20L。软化水泵1台：不锈钢离心泵，流量$3.6\text{m}^3/\text{h}$，扬程14m。真空泵1台：旋片式，几何抽速$240\text{L}/\text{min}$。空气压缩机1台：压力：0-0.7MPa，排气量$40\text{L}/\text{min}$，配稳压阀。标准化配件：特制快速连接接头、管件等，用于模块化拆装和设备拆装使用，可快速用于多个模块之间拆装、拼接，使用简单，操作方便。</p> <p>2.2.2、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，实验室空间有限，装置尺寸$2.25 \times 1.14 \times 2.2\text{m}$（长×宽×高），误差不大于5%。</p> <p>2.2.3、软件：含监控组态软件、逻辑组态软件、硬件加密狗。软件部分：配有该单元3D仿真操作软件1套。</p> <p>2.2.4、控制部分：该单元独立控制系统1套：集成所有远传信号。控制箱数量：1个。</p> <p>2.2.4.1、现场操控终端配置：电容触摸式操作，屏幕21.5英寸，控制屏分辨率1920×1080，前置摄像头200万像素，DDR4内存8G，SSD硬盘内存128G；具备5G双频WIFI、4G模块、蓝牙模</p>	限公司
--	--	---	-----

			块、密钥接口；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；HDMI 接口 1 个；可控安全盘接口 1 个。
			*2.2.4.2、功能： 可兼容 Windows 操作系统，无需外接其他设备可支持安装 Office 办公软件、人脸识别软件。
			2.2.4.3、安装方式： 采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧，柔性可调节位置、角度。
			2.2.4.4、软件控制部分： 装置监测与控制软件，具备自检测功能。
			2.2.4.5、主 CPU： 程序数据容量：128K 步用户程序、1MByte 自定义变量，其中 128kByte 支持掉电保持、约 150K 软元件，编号 1000 以后支持掉电保持；以太网：支持 ModbusTCP、Socket，程序上下载和固件升级；高速输入：8 路 200K；高速输出：5 轴 200K，支持 PWM 脉宽调制；扩展模块：最多可支持 16 个本地扩展模块。PT 模块：数字分辨率：24 位；显示灵敏度：0.1℃，0.1°F；精度（常温 25℃）：满量程*（±0.1%）；精度（环境温度-20℃~55℃）：满量程*（±0.3%）；滤波时间：0s~100s（可通过软件配置，默认 5s）。AD 模块：输入类型：模拟量输入；分辨率：16 位；转换时间：60 μs/通道；电压输入范围：±10V，0-10V，±5V，0-5V，1-5V；电压输入精度（25℃）：±0.1%（全量程）；电压输入精度（全温度范围）：±0.2%（全量程）；电流输入诊断：仅配置成 4-20mA 时，支持断线检测。DA 模块：输出类型：模拟量输出；分辨率：16 位；转换时间：60 μs/通道；电压输出精度（25℃）：±0.1%（全量程）；电压输出精度（全温度范围）：±0.5%（全量程）；电压输出诊断：支持短路检测，支持过温保护；电流输出精度（25℃）：±0.1%（全量程）；电流输出精度（全温度范围）：±0.5%（全量程）；电流输出诊断：支持开路检测，支持过温保护。
			2.2.4.6、装置配有云控制修复系统软件模块 1 套。
			2.2.5、提供该操作单元的 3D 动画演示视频的二维码，并能实现现场用手机扫描二维码，观看该单元 3D 动画演示视频，该视频配有人声讲解，达到声文并茂。视频时长 2 分钟 50 秒。
			3、乳化配料单元
			3.1、功能： 该单元具备精细化工计量、定量加料功能。可实现中和反应等反应体系进行。具备乳化、混合、过滤的功能。
			3.2、详细配置：
			3.2.1、计量槽 1 个： 材质不锈钢 304，容积 20L，自动定量控制加料量。反应釜 1 个：材质不锈

		<p>钢 304, 容积 20L, 设计温度$\geq 120^{\circ}\text{C}$, 夹套控温, 带有机械搅拌, 配温度、压力检测。乳化釜 1 个; 容积, 容积 20L, 设计温度$\geq 120^{\circ}\text{C}$, 夹套加热, 转速 0~2800rpm 无极可调, 温度自控, 配温度、压力检测。原料槽 1 个; 材质 PE, 容积 10L, 耐酸碱腐蚀。计量泵: 蠕动泵, 数量: 1 台, 转速范围 0.1~200rpm, 实现液体输送计量精准、稳定性高、安全无污染。</p> <p>▲3.2.2、管路: 卫生级 304 不锈钢材质, 部分管路采用模块化免焊接式设计的不锈钢管路及管件, 借助专用连接构造, 实现管路标准化快速更替, 安装与维护高效便捷。学生可对核心管路模块进行无损化拆装实践, 重装后可恢复至初始密封状态, 以此深化对工艺流程、设备结构及密封原理的理解。</p> <p>3.2.3、阀门: 电动球阀 7 个、手动球阀 23 个、罐底阀 2 个。</p> <p>3.2.4、标准化配件: 特制快速连接接头、管件等, 用于模块化拆装和设备拆装使用, 可快速用于多个模块之间拆装、拼接, 使用简单, 操作方便。</p> <p>3.2.5、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, 实验室空间有限, 装置尺寸 2.2*1.14*2.3m (长×宽×高), 误差不大于 5%。</p> <p>3.2.6、仿真软件部分: 配有该单元 3D 仿真操作软件 1 套。</p> <p>3.2.7、控制部分: 该单元独立控制系统 1 套: 集成所有远传信号。控制箱数量: 1 个。</p> <p>3.2.7.1、软件: 含监控组态软件、逻辑组态软件、硬件加密狗。</p> <p>*3.2.7.2、现场操控终端配置: 电容触摸式操作, 屏幕 21.5 寸, 控制屏分辨率 1920*1080, 前置摄像头 200 万像素, DDR4 内存 8G, SSD 硬盘内存 128G; 具备 5G 双频 WIFI、4G 模块、蓝牙模块、密钥接口; 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; HDMI 接口 1 个; 可控安全盘接口 1 个。</p> <p>3.2.7.3、功能: 可兼容 Windows 操作系统, 无需外接其他设备可支持安装 Office 办公软件、人脸识别软件。</p> <p>3.2.7.4、安装方式: 采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧, 柔性可调节位置、角度。</p> <p>3.2.7.5、软件控制部分: 装置监测与控制软件, 具备自检测功能。装置配有云控制修复系统软件模块 1 套。</p>	
--	--	---	--

		<p>3.2.7.6、主 CPU：程序数据容量：128K 步用户程序、1MByte 自定义变量，其中 128kByte 支持掉电保持、约 150K 软元件，编号 1000 以后支持掉电保持；以太网：支持 ModbusTCP、Socket，程序上下载和固件升级；高速输入：8 路 200K；高速输出：5 轴 200K，支持 PWM 脉宽调制；扩展模块：最多可支持 16 个本地扩展模块。PT 模块：数字分辨率：24 位；显示灵敏度：0.1° C，0.1° F；精度（常温 25° C）：满量程*（±0.1%）；精度（环境温度-20° C~55° C）：满量程*（±0.3%）；滤波时间：0s~100s（可通过软件配置，默认 5s）。AD 模块：输入类型：模拟量输入；分辨率：16 位；转换时间：60 μs/通道；电压输入范围：±10V，0-10V，±5V，0-5V，1-5V；电压输入精度（25° C）：±0.1%（全量程）；电压输入精度（全温度范围）：±0.2%（全量程）；电流输入诊断：仅配置成 4-20mA 时，支持断线检测。DA 模块：输出类型：模拟量输出；分辨率：16 位；转换时间：60 μs/通道；电压输出精度（25° C）：±0.1%（全量程）；电压输出精度（全温度范围）：±0.5%（全量程）；电压输出诊断：支持短路检测，支持过温保护；电流输出精度（25° C）：±0.1%（全量程）；电流输出精度（全温度范围）：±0.5%（全量程）；电流输出诊断：支持开路检测，支持过温保护。</p> <p>3.2.8、提供该操作单元的 3D 动画演示视频的二维码，并能实现现场用手机扫描二维码，观看该单元 3D 动画演示视频，该演示视频配有人声讲解，达到声文并茂。视频时长 3 分 41 秒。</p>
		<p>4、调和冷却单元</p>
		<p>4.1、功能：该单元具备冷却、复配、脱气操作。可实现在线灭菌和过滤功能。</p>
		<p>4.2、详细配置：</p>
		<p>4.2.1、调和釜 1 个：材质不锈钢 304，容积 20L，设计温度≥120℃，夹套控温，带有机械搅拌，配温度、压力检测。产品罐 1 个：材质不锈钢 304，带手孔，配温度、压力检测。恒温槽 1 个：最低冷凝温度-5℃，控温精度 0.1℃，容积：20L。袋式过滤器 1 个：过滤精度 100 目。紫外线灭菌器 1 个：材质：不锈钢 Cr-Ni 系 304，最大流量 0.5t/h。</p>
		<p>4.2.2、管路：卫生级 304 不锈钢材质，部分管路采用模块化免焊接式设计的不锈钢管路及管件，借助专用连接构造，实现管路标准化快速更替，安装与维护高效便捷。学生可对核心管路模块进行无损化拆装实践，重装后可恢复至初始密封状态，以此深化对工艺流程、设备结构及密封原理的理解。</p>
		<p>4.2.3、阀门：电动球阀 15 个、手动球阀 13 个、罐底阀 1 个。</p>

			<p>4.2.4、标准化配件：特制快速连接接头、管件等，用于模块化拆装和设备拆装使用，可快速用于多个模块之间拆装、拼接，使用简单，操作方便。</p> <p>4.2.5、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，实验室空间有限，装置尺寸 2.2*1.14*2.2m (长×宽×高)，误差不大于 5%。</p> <p>4.2.6、软件部分：配有该单元 3D 仿真操作软件 1 套。</p> <p>4.2.7、控制部分：该单元独立控制系统 1 套：集成所有远传信号。控制箱数量：1 个。</p> <p>4.2.7.1、软件：含监控组态软件、逻辑组态软件、硬件加密狗。</p> <p>4.2.7.2、现场操控终端配置：电容触摸式操作，屏幕 21.5 英寸，控制屏分辨率 1920*1080，前置摄像头 200 万像素，DDR4 内存 8G，SSD 硬盘内存 128G；具备 5G 双频 WIFI、4G 模块、蓝牙模块、密钥接口；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；HDMI 接口 1 个；可控安全盘接口 1 个。</p> <p>4.2.7.3、功能：可兼容 Windows 操作系统，无需外接其他设备可支持安装 Office 办公软件、人脸识别软件。</p> <p>*4.2.7.4、安装方式：采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧，柔性可调节位置、角度。</p> <p>4.2.7.5、软件控制部分：装置监测与控制软件，具备自检测功能。</p> <p>4.2.7.6 主 CPU：程序数据容量：128K 步用户程序、1MByte 自定义变量，其中 128kByte 支持掉电保持、约 150K 软元件，编号 1000 以后支持掉电保持；以太网：支持 ModbusTCP、Socket，程序上下载和固件升级；高速输入：8 路 200K；高速输出：5 轴 200K，支持 PWM 脉宽调制；扩展模块：最多可支持 16 个本地扩展模块。PT 模块：数字分辨率：24 位；显示灵敏度：0.1° C，0.1° F；精度(常温 25° C)：满量程*(±0.1%)；精度(环境温度-20° C~55° C)：满量程*(±0.3%)；滤波时间：0s~100s(可通过软件配置，默认 5s)。AD 模块：输入类型：模拟量输入；分辨率：16 位；转换时间：60 μs/通道；电压输入范围：±10V，0-10V，±5V，0-5V，1-5V；电压输入精度(25° C)：±0.1%(全量程)；电压输入精度(全温度范围)：±0.2%(全量程)；电流输入诊断：仅配置成 4-20mA 时，支持断线检测。DA 模块：输出类型：模拟量输出；分辨率：16 位；转换时间：60 μs/通道；电压输出精度(25° C)：±0.1%(全量程)；电压输出精度(全温度范围)：±0.5%(全</p>
--	--	--	---

			量程); 电压输出诊断: 支持短路检测, 支持过温保护; 电流输出精度(25° C): $\pm 0.1\%$ (全量程); 电流输出精度(全温度范围): $\pm 0.5\%$ (全量程); 电流输出诊断: 支持开路检测, 支持过温保护。
			4.2.7.7、装置配有云控制修复系统软件模块 1 套。
			4.2.7.8、提供该操作单元的 3D 动画演示视频的二维码, 并能实现现场用手机扫描二维码, 观看该单元 3D 动画演示视频, 3D 动画演示视频配有人声讲解, 达到声文并茂。视频时长 3 分 09 秒。
			5、智能系统参数
			5.1 远程控制系统
			5.1.1、软件: 含监控组态软件、逻辑组态软件、硬件加密狗。
			5.1.2、中控终端: 台式, 数量: 3 台, 配置: 双核 CPU, 内存 16G, 硬盘 1TB, 27 英寸显示; 独立显卡, 独立显存 2GB。
			5.1.3、中控工作站: 数量: 1 台; CPU: 核心/线程数: 52 核/104 线程, 基础频率/最大睿频: 2.1GHz/3.8GHz (单核), 全核睿频约 3.4GHz, 三级缓存: 105MB, 内存支持: 8 通道 DDR5 频率 4800MHz, 最大支持 4TB, 数量 2 颗; 内存条: 容量 32G, 内存代数 DDR5, 频率 4800MHz 2 个; 固态硬盘: 容量 2T 1 个; 机械硬盘: 容量 6T 1 个; 显卡: 核心频率: 2617-2805MHz, 显存频率 30000MHz, 显存容量 16GB, 显存位宽 256bit 1 个, 显示屏尺寸 27 寸, 屏幕刷新率 300Hz。
			5.1.4、DCS 模块: 微处理器: 嵌入式 32CPU, 720MHz; 内存容量 256M DDR2 SDRAM, 数据存储容量 256MB NANDFLASH; 数据掉电保持容量 128KB FeRAM; 运算能力 2048 个控制回路/s; 扫描周期: 数字量 25ms, 模拟量 50ms; CNet 接口 2 个, 通讯速率 1Mbps; SNet 接口 2 个, 通讯速率 100Mbps; 电源功耗 2.5W; 稳定运行负荷 <30%。网络模块: 支持 IEEE 802.3、IEEE 802.3u 和 IEEE 802.3x; 配备 10/100M、全/半双工、MDI/MDIX 自适应 RJ45 端口以及 100BaseFX (多模、SC/ST 接头); 工作温度: 支持 -10 至 60°C, 导轨式安装, 以及带 LED 指示灯的 IP30 外壳; 支持宽电压输入以及反接保护。
			5.2 智能在线学习系统
			5.2.1 智能在线学习系统: 该系统实现虚实结合的教学模式, 能提供课程学习板块、3D 虚拟仿真板块、题库板块、视频资源板块等功能。
			5.3 视频动画: 每个单元均依托 3D 建模为基础, 配套以投标响应装置为背景的实验操作视频, 包

3	化工反应过程综合实训系统	LPK-CRP P	<p>多功能反应实验单元</p> <p>一、装置功能</p> <p>流化床反应器、固定床反应器具有独立的预热器，两种原料气混合后，通过阀门分别送往两种反应器的预热器进气口，实现在流化床反应器、固定床反应器中的气固相催化反应；加热炉开合方便，能更换不同的反应器；固定床为管式反应器，反应器规格可定制；装置配备超温超压报警等安全措施，采用程序控温，控温精度准确可靠。</p> <p>二、主要技术参数</p> <p>1、设计</p> <p>体系：乙醇脱水制乙烯，硬件配置：二气路二液路；固定床使用温度、压力：温度不超过 600℃，压力常压；流化床使用温度、压力：温度不超过 600℃，压力常压；流量范围：气体 0-20L/min；液体 0-9.999mL/min。</p> <p>2、装置主体参数</p> <p>*2.1、装置主体由管式反应器、加热炉、流化床反应器、预热器、冷凝器、气液分离器、液体泵组成。</p> <p>2.2、管式反应器：一种耐高压柔性密封反应器，材质不锈钢 316L，耐压 1MPa，耐温 600℃，反应器 $\phi 22 \times 6\text{mm}$，L500mm，反应器内设置床层温度检测，温度显示精度：$\pm 0.1^\circ\text{C}$；管式反应器加热炉：开合式陶瓷纤维电加热炉，不锈钢镂空外壳，加热功率 1.8KW，每组 600W，每组电加热均采用程序控温，控温段数 10 段；流化床反应器：材质不锈钢 316L，常压，耐温 600℃，床层段内径 30mm，高度 440mm，扩大段内径 30-68mm，高度 230mm，流化床设置支撑板，反应器内设置床层温度检测，温度显示精度：$\pm 0.1^\circ\text{C}$；</p> <p>2.3、流化床反应器加热炉：开合式陶瓷纤维电加热炉，不锈钢镂空外壳，加热功率 2.4KW，每组 0.6KW，每组电加热均采用程序控温，控温段数 10 段；预热器：材质：不锈钢 316L，耐压 1MPa，$\phi 16 \times 3\text{mm}$，L200mm，加热功率 500W，配温度检测 1 个，温度控制 1 个，温度显示精度：$\pm 0.1^\circ\text{C}$，罐体采取喷砂工艺；冷凝器、气液分离器：材质：不锈钢 304，$\phi 76 \times 4\text{mm}$，容积 0.5L，罐体采取喷砂工艺；液体泵：柱塞泵，耐压 10MPa，流量可精确到 0.001mL/min，最大流量 10mL/min。蠕动泵，转速 0.1~200rpm，4-20mA 信号远传，实现液体输送计量精准、稳定性高、安全无污染。</p>	1 莱帕克/莱帕克(北京)科技有限公司
---	--------------	--------------	---	----------------------------

		<p>2.4、质量流量计 1：流量计带温度补偿，介质氢气，常压-3MPa，6mm 卡套接口，量程 0~1000ml/min，带流量控制；质量流量计 2：流量计带温度补偿，介质氮气，常压-3MPa，6mm 卡套接口，量程 0-20L/min，带流量控制；温度测量：温度传感器，显示分度 0.1℃，精度 A 级；压力测量：压力传感器，量程：0-0.6MPa，精度 1.5%FS。压力表：精度 1.6 级；低温冷却液循环泵：容积 5L；通过低温冷却液循环泵冷给制冷循环水，无需外接自来水；管路阀门：材质：不锈钢 316L；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；装置尺寸：2200mm*580mm*1780mm（长*宽*高），误差不大于 5%。</p>	
		<p>3、控制系统参数</p> <p>3.1、硬件控制部分：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；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。工业一体化操控终端：触摸式操作 15.6 寸，LED 背光屏，显示色 262K，系统存储 8G，4 路通讯端口（含以太网 1 路，485 串口 2 路，232 串口 1 路），具备 WIFI 接口；可实现实时数据检测与控制，实验数据存储等，可显示预热器及加热炉温度、流量计流量、可设定加热炉温度、流量计流量及柱塞泵转速。</p> <p>3.2、软件控制部分：装置监测与控制软件，具备自检测功能；提供该装置的工艺流程图，用于评定所投产品的工艺流程及配置是否满足技术要求。</p> <p>4、检测系统：光谱测量范围：350-1000nm；色品坐标准确度：±0.0015（标准色光下；积分球；直径 300mm，涂层反射率大于 94%；6 工位 254nm/365nm 荧光材料激发装置；激发波长：254nm，非激发波长截止度：4 级，0/45CIE 照明观察条件；2835 封装氮化镓发光光源功率≥0.2W。</p> <p>5、配套资源</p> <p>5.1、配套课程资源库：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，能实现移动端终端扫码观看 3D 动画视频。</p>	
		<p>▲5.2、配套课程目标达成情况评价系统</p>	

		<p>配套课程目标达成情况评价系统，具备：用户、课程、班级管理、审批、成绩分析、报告生成等功能，支持多角色权限、成绩导入自动计算及 AI 分析评价报告，可登录、导出审核表。</p>	
		<p>三、配置</p> <p>1、装置主体硬件部分：管式反应器 1 个；管式反应器加热炉 1 个；流化床反应器 1 个；流化床反应器加热炉 1 个；预热器 2 个；冷凝器、气液分离器 各 2 个；柱塞泵 1 个；蠕动泵 1 个；质量流量计 1 1 个；质量流量计 2 1 个；温度传感器 1 个；压力传感器 1 个；压力表 4 个；低温冷却液循环泵 1 台</p> <p>2、控制系统：总控制柜 1 个；工业一体化操控终端 1 台；自检测系统软件 1 套</p> <p>3、检测系统：主机 1 台；积分球 1 个；6 工位 254nm/365nm 荧光材料激发装置 1 套；2835 封装氮化镓测量耗材 10000 个；光谱测试软件 1 套；数据采集及分析系统 1 套（可兼容 Windows 系统；处理器：需具备 14 个核心和 20 个线程，基础频率不低于 2.5GHz，最高睿频可达 4.6GHz，L3 缓存不低于 20MB，支持原生 DDR5-4800MHz 和 DDR4-3200MHz 内存频率，并集成性能优于 UHD730 的核显；运行内存 8GB，固态存储 1T；显示器 23.8 英寸）</p>	
		<p>催化剂评价单元</p> <p>一、装置功能：装置采用固定床管式反应器，反应器规格可定制，充分体现实验装置的开放性，锻炼学生实验设计和开发能力；装置加热炉开合方便，能更换不同的反应器；装置具备超温超压报警系统，采用程序控温，控温精度准确可靠；管式反应器设计可满足装填不同催化剂。</p> <p>二、主要技术参数</p> <p>1、设计：体系：苯加氢；使用温度、压力：0~600℃，压力：3MPa；流量范围：气体：1~1000ml/min；液体：0~9.999ml/min。</p> <p>2、装置主体参数</p> <p>2.1、装置主体：由管式反应器、加热炉、预热器、冷凝器、气液分离器组成；管式反应器：一种耐高压柔性密封反应器，材质：不锈钢 316L，耐压 6MPa，耐温 600℃，反应器 $\phi 22 \times 6\text{mm}$，L500mm，反应器内设置床层温度检测，温度显示精度：$\pm 0.1^\circ\text{C}$；加热炉：开合式陶瓷纤维电加热炉，不锈钢镂空外壳，加热功率 1.8KW，每组 600W，每组分电加热均采用程序控温，控温段数 10 段；预热器：不锈钢 316L，耐压 6MPa，$\phi 16 \times 3\text{mm}$，L200mm，加热功率 500W，配温度检测 1 个，温度控</p>	

			制1个, 温度显示精度: $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$; 冷凝器、气液分离器: 不锈钢 304, $\phi 76 \times 4\text{mm}$, 容积 0.5L。 2.2、液体泵: 耐压 10MPa, 流量可精确到 0.001 mL/min, 最大流量 10mL/min; 流量计带温度补偿, 常压 $\sim 3\text{MPa}$, 6mm 卡套接口, 量程 0-1000mL/min, 带流量控制; 温度测量采用温度传感器, 显示分度 0.1°C , 精度 A 级; 压力测量采用压力传感器, 精度 1.5%FS。压力表, 精度 1.6 级; 冷凝系统: 冷凝器夹套水可循环, 最低冷凝温度小于 0°C , 控温精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$; 管路阀门: 不锈钢 316L; 装置尺寸: $1480\text{mm} \times 580\text{mm} \times 1780\text{mm}$ (长*宽*高), 误差不大于 5%; 装置外观及尺寸: 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。	
			3、控制系统参数 3.1、硬件控制部分: 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; 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。工业嵌入式触摸一体机: 触摸式操作 15.6 寸, LED 背光屏, 显示色 262K, 系统存储 8G, 4 路通讯端口 (含以太网 1 路, 485 串口 2 路, 232 串口 1 路), 具备无线网络接口; 可实现实时数据检测与控制, 实验数据存储等, 可显示预热器及加热炉温度、流量计流量、流量计流量。 3.2、软件控制及工艺流程图: 装置监测与控制软件, 具备自检测功能; 提供该装置的工艺流程图, 用于评定所投产品的工艺流程及配置是否满足技术要求。 3.3、提供化工粗苯加氢工艺相关仿真软件一套 3.3.1、粗苯加氢仿真软件以粗苯加氢实验装置为仿真对象, 包含操作说明、设备认知、实验操作、数据记录、实验报告和评分等功能模块, 具有网页端和桌面端 (windows) 两种启动和运行方式; 3.3.2、在设备认知模块, 支持对设备组成和结构的认知学习, 包括: 脱氧反应器、一段反应器、二段反应器、氢气缓冲罐、原料油罐、冷凝器、气液分离器、电加热炉、气体流量计、液体泵 (柱塞泵)、减压阀、背压阀等模型; 模型材质贴图真实, 支持缩放、旋转、多视角观察仿真场景;	

			<p>*3.3.3、仿真实验操作具有本地和远程两种控制模式，在本地模式下，支持通过仿真控制柜设置和调节温度、流量和泵的启停等操作；在远程模式下，支持通过控制终端的控制软件设置和调节温度、流量和泵的启停等操作。完整模拟粗苯加氢实验流程：包含装置气密性检测、脱氧催化剂激活、硫化操作、加氢反应操作、产物采样与样品分析等实验内容。</p> <p>3.3.4、操作评分：仿真实验采用百分制评分，支持查看总成绩和单个交互操作步骤的得分情况；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，以便于用户快速熟悉实验操作。</p> <p>4、检测系统：主机：保留时间重复性<0.2%；峰面积重复性<2%；全气路可实现电子流量/压力显示；可以同时安装三个进样口，可以同时安装三个检测器；除柱温箱外，可提供 8 路独立 48V 交流加热单元；具备智能维护跟踪与提醒，可以提示进样垫、衬管等更换时间；主机具有电容式触摸屏，屏幕 7 英寸，可访问控制仪器，实时显示仪器状态及各项参数，具有分析启动、停止物理按键；柱温箱：温度范围：室温+6℃~400℃；温度控制精度：±0.1℃；程序升温：30 阶 31 平台，可程序降温；可设最高升温速率：120℃/min；进样口系统：最高使用温度：400℃；进样口安装数量：最多可安装 3 个进样口；最大分流比：4500:1；进样模式：填充进样、分流毛细进样、分流/不分流毛细进样；采用快拆式设计，更换衬管无需使用工具即可拆卸；氢火焰检测器 (FID)：流量程数字化输出，提升线性范围；最高使用温度：400℃；最低检测限：≤2pgC/s (正十六烷)；动态线性范围：≥107；热导检测器 (TCD)：最高使用温度：400℃；灵敏度：≥8000mV.mL/mg (苯-甲苯)；动态线性范围：≥104；软件工作站：支持多个检测器同时采集；工作站支持不低于 3 个检测器信号的同时采集；自诊断系统：智能化的自诊断系统，自动识别错误操作信息并做出相应的自我保护措施；在线反控功能：实时控制及控制各模块的温度，可随时调出温度控制曲线，包括柱箱、进样口、检测器及辅助加热模块，提高条件摸索效率；可随时调出流量/压力控制曲线，提高条件摸索效率；支持模拟进样，提高工作站的培训效率；独创项目分组功能：在同项目、分析任务可依据需求进行组分或批次分组归档案例，全面简化样品谱图管理。</p> <p>5、配套资源</p> <p>5.1、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 3min49s，视频配有全流程语音讲解。</p> <p>▲5.2、配套课程目标达成情况评价系统</p>
--	--	--	--

		<p>配套课程目标达成情况评价系统，具备：用户、课程、班级管理与审批、成绩分析、报告生成等功能，支持多角色权限、成绩导入自动计算及 AI 分析评价报告，可登录、导出审核表。</p>	
		<p>三、配置</p> <p>1、装置主体硬件及控制系统：管式反应器、加热炉、预热器、冷凝器、气液分离器、液体泵、低温恒温槽 各 1 个；质量流量计 1 个；温度传感器 1 批；压力传感器 1 个；压力表 2 个；管路阀门 一批；总控制柜 1 个；工业一体化操控终端 1 台；自检测系统软件 1 套</p> <p>2、检测系统及配套资源：主机 1 台；7 英寸显示屏 1 块；FID 检测器 1 个；TCD 检测器 1 个；纯水氢气发生器 1 台；空气发生器 1 台；氮气钢瓶及减压阀 1 套；进口气动六通阀 1 套；色谱柱 2 根；软件工作站 1 套；工作站控制系统 1 套（可兼容 Windows 系统；处理器：具备 14 个核心和 20 个线程，基础频率不低于 2.5GHz，最高睿频可达 4.6GHz，L3 缓存不低于 20MB，支持原生 DDR5-4800 和 DDR4-3200 内存频率，并集成性能优于 UHD730 的核显；内存：16GB 存储：500GB 固态硬盘；1T 机械硬盘；显示器：27 寸）；在线学习系统（账号满足实际学生数量）；课程目标达成情况评价系统（账号登录）；化工粗苯加氢工艺仿真软件（账号登录）</p>	
		<p>综合传热实验单元</p>	
		<p>一、技术参数</p> <p>1、基础设计参数：体系：水蒸气~空气；操作温度：≤100℃；操作压力(表压)：≤2Kpa；管内空气流量范围：≤45m³/h；电压 380V，总功率 7kW。</p>	
		<p>2、装置核心模块</p> <p>▲2.1 套管换热模块包括，一个光滑管换热器和一个波纹管换热器；列管换热模块包括一个列管换热器。换热器主体均采用 304 不锈钢材质。</p> <p>2.2 光滑管换热器：包括内套管和蒸汽管道，内套管为紫铜管，外径*壁厚φ22x2mm，有效长度 1000mm；蒸汽管道直径 φ76mm，壁厚 2mm，外保温表面镂空处理；换热器两端为法兰连接形式，表面喷砂处理；波纹管换热器：包括内套管和蒸汽管道，内套管为紫铜管，外径*壁厚φ22x2mm，有效长度 1000mm，内部增加扰流件，强化传热效果；蒸汽管道直径 φ76mm，壁厚 2mm，外保温表面镂空处理；换热器两端为法兰连接形式，表面喷砂处理；列管换热器：内部列管材质为 304 不锈钢，数量 15 根，外径*壁厚 φ19×1.5mm，总长 600mm，内部设计 2 块折流板，可变换列管换热</p>	

		<p>器换热面积，外保温表面镂空处理。换热器两端为封头设计，外表面喷砂处理；蒸汽发生器：容积：20L，主体材质为 304 不锈钢，外保温表面镂空处理。</p> <p>2.3 投标文件中提供设备整体照片并标注镂空隔热壳体的位置；蒸汽发生器配置冷凝液收集回收系统，可完全回收冷凝水，规避干烧风险。提供工艺流程图说明；蒸汽发生器配置安全水封，容器透明可视，壁厚 2.8mm；旋涡气泵额定参数：风压范围：-16~16kPa，风量：145m³/h，进风口具备过滤器，防止吸入式机械伤害；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；冷空气管道进换热器前配置流量计及风量调节阀，实现进风量精准计量与调控。</p> <p>2.4 检测及装置主体模块：温度测量采用温度传感器，Pt100，显示分度 0.1℃；压力测量：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；装置主体框架尺寸：2200mm*580mm*1860mm（长*宽*高），误差不大于 5%，其中电气控制柜位于装置右下方，尺寸 580mm*250mm*600mm（长*宽*高），误差不大于 5%，电气控制柜与工艺区有隔离板分隔，采用铝合金框架，配可升降、可固定万向脚轮，脚轮具有 ABS 调节手柄。</p>	
		<p>3、控制系统模块</p> <p>3.1 智联交互终端：交互终端控制屏尺寸 21.5 寸，分辨率 1920*1080，前置摄像头 200 万像素，DDR4 内存 8G，SSD 硬盘内存 128G；具备 5G 双频 WIFI、4G 模块、蓝牙模块、密钥接口；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；HDMI 接口 1 个。提供交互终端控制屏尺寸及各接口证明材料；可兼容 Windows 操作系统，无需外接其他设备可支持安装 Office 办公软件、人脸识别软件。</p> <p>*3.2 采用双节式可移动支架安装在主体框架，柔性可调节交互终端位置、角度。</p>	
		<p>4、配套资源</p> <p>4.1 本装置配套在线仿真软件主要技术</p> <p>*4.1.1 仿真软件以综合传热实验装置为仿真对象，具有操作说明、认知、实验操作、数据记录、数据处理、实验报告和评分等 7 个功能模块，支持桌面端、网页端等 2 种运行方式。</p> <p>4.1.2 数据记录与下载：每个实验模块支持记录 5 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；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。</p>	

			4.1.3 学生可通过手机端 APP 学习实验分步式操作视频。	
			4.2 智能考评系统	
			4.2.1 装置配套移动与 PC 双终端软件，实时同步装置运行数据和操作人员信息；通过移动端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；	
			*4.2.2 PC 端可采集学生关键操作过程和实验数据，无需进行 PC 端任意手动重复操作即可进行评分，导入规则模型，自动判定实验操作成绩。	
			4.2.3 配套学生信息录入系统；具备人脸识别功能，可通过操控终端登录，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、人脸信息。	
			▲4.3 配套课程目标达成情况评价系统	
			配套课程目标达成情况评价系统，具备：用户、课程、班级管理、审批、成绩分析、报告生成等功能，支持多角色权限、成绩导入自动计算及 AI 分析评价报告，可登录、导出审核表。	
			三、配置	
			1、装置主体硬件部分： 光滑管、波纹管、列管换热器、蒸汽发生器 各 1 个；旋涡气泵 1 个；手动球阀 5 个；手动截止阀 6 个；手动铜闸阀 1 个；温度传感器 12 个；压力传感器 2 个；差压传感器、压力表 各 1 个；冷却器 1 个；安全水封 1 个	
			2、控制系统及配套资源： 总控制柜 1 个；智联交互终端 1 台；装置监测与控制软件 1 套；上位机组态软件密钥 1 套；在线学习系统（账号满足实际学生数量）；智能考评系统；实验辅助系统（账号满足实际学生数量）；实验微课视频（网络链接）；课程目标达成情况评价系统（账号登录）	
			多功能特殊精馏实验单元	
			一、装置功能	
			*1、装置可进行普通精馏操作、减压精馏操作、反应精馏操作、萃取精馏操作、恒沸精馏操作；可连续操作或间歇操作。	
			二、主要技术参数	
			1、设计：体系：乙醇—乙酸—浓硫酸、乙醇—乙二醇、乙醇—正己烷；操作压力：-0.1Mpa~0；精馏塔材质：透明玻璃。	

		<p>2、装置主体参数：装置主体由玻璃塔体、恒沸精馏塔头、普通精馏塔头、玻璃塔釜1、玻璃塔釜2、原料罐、产品罐、真空泵、真空缓冲罐、进料泵等组成；玻璃塔体：塔体内径20mm，塔填料层高1.3m，塔体玻璃外罩直径70mm，Φ3mm玻璃弹簧填料。塔外壁上、下两段采用透明导电膜加热保温，导电膜功率可调，不影响实验现象观察数量；恒沸精馏塔头：自动回流比控制，可实现混相回流和分相回流，回流比控制器设置范围1~+∞；普通精馏塔头：自动回流比控制，回流比控制器设置范围1~+∞；玻璃塔釜1：容积500mL，功率300W，配加料、测温、溢流和取样接口。塔釜下方设置放净口，可实现不拆塔釜的情况下放净塔釜残液。采用管道式液封及溢流一体化方案，实现塔釜连续采出功能。玻璃塔釜2：容积500mL，配加料、测温和取样接口；原料罐：容积500mL，玻璃材质；产品罐：容积500mL，玻璃材质；真空缓冲罐：容积5L，304不锈钢材质；温度测量采用温度传感器，Pt100，显示分度0.1℃；压力表：精度2.5级，量程-0.1Mpa~0；U型压差计：±2000Pa，玻璃材质；真空泵：电压220V，功率250W，抽气量1L/s，旋片式；进料泵采用蠕动泵，转速范围0.1~200rpm，液体流量可计量。实现液体输送计量精准、稳定性高、安全无污染；装置尺寸：2200mm*580mm*2590mm（长*宽*高），误差大于5%；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。</p>	
		<p>3、控制系统参数</p> <p>3.1 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；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。</p> <p>3.2 智联交互终端：</p> <p>▲3.2.1 配置：电容触摸式操作，21.5寸，控制屏分辨率1920*1080，前置摄像头200万像素，DDR4内存8G，SSD硬盘内存128G；具备5G双频WIFI、4G模块、蓝牙模块、密钥接口；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；HDMI接口1个；可控安全盘接口1个。</p> <p>3.2.2 可兼容Windows操作系统，无需外接其他设备可支持安装Office办公软件、人脸识别软件。</p>	

			<p>3.3.3 安装方式：采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧，柔性可调节位置、角度。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。装置监测与控制软件，具备自检测功能。</p> <p>3.2.4 提供该装置的工艺流程图，用于评定所投产品的工艺流程及配置是否满足技术要求。</p> <p>4、配套资源</p> <p>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。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，支持联网登录，本地运行。设备认知学习：支持查看真空泵、真空缓冲罐、蠕动泵、精馏塔、电加热套、原料瓶、产品罐等实验装置模型与位置，以便于用户熟悉设备组成、了解设备结构；模拟实验：具有引导信息提示，用户可在引导信息的提示下练习实验操作，熟悉实验步骤和流程；</p> <p>*4.2 仿真软件以多功能特殊精馏实验装置为原型建立 3D 模型，模拟多功能特殊精馏实验操作流程，具有认知设备、模拟实验、实验考试、考核权重和评分等 5 个功能模块，支持桌面端、网页端 2 种运行方式。</p> <p>4.3 实验考试与评分：支持用户实验考试模式下进行实验交互操作，完成后提交成绩，系统自动给出评分；考核权重设置：支持用户在考核权重模块设置交互操作步骤分值；</p> <p>4.4 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。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 6min56s，视频配有全流程语音讲解，提供化工类实验与实践装置 3D 动画视频二维码资源库。</p> <p>三、配置</p> <p>1、装置主体硬件部分：玻璃塔体 2 套；恒沸精馏塔头 1 个；普通精馏塔头 1 个；玻璃塔釜 1 个；玻璃塔釜 2 1 个；原料罐 2 个；产品罐 2 个；温度传感器 4 个；压力表 1 个；U 型压差计 1 个；真空泵 1 台；真空缓冲罐 1 个；进料泵 2 台；回流比控制器 2 个</p> <p>2、控制系统及配套资源：总控制柜 1 个；工业一体化操控终端 1 台；自检测系统软件 1 套；在线学习系统（账号满足实际学生数量）；实验辅助系统（账号满足实际学生数量）</p> <p>二氧化碳 PVT 曲线测定实验单元</p>
--	--	--	--

		<p>一、装置功能：能够测定不同温度下的 PVT 数据；能观察 CO₂ 临界乳光现象、整体相变现象、气-液两相模糊不清现象；通过实验了解纯物质的临界点、临界压力和临界温度；理解纯物质的热力学状态：凝结、汽化、饱和等概念；学习纯物质的 P-V 图上绘制 CO₂ 等温线；学习纯物质的 P-V 图判断液相区和气相区。</p> <p>二、配置：玻璃毛细管、玻璃夹套 各 2 支；活塞式压力校验器 2 台；针式压力表 2 个；温度传感器 2 个；有机玻璃罩 2 个；低温恒温槽 2 个；总控制柜 2 个；在线学习系统（账号数量≥120 个）；实验辅助系统（账号数量≥120 个）；智能交互终端 2 套</p> <p>三、主要技术参数</p> <p>1、装置主体参数：</p> <p>1.1 玻璃毛细管：操作压力≤10MPa，长度 600mm；玻璃夹套：带刻度和温度传感器测口，直径 Φ32mm，刻度范围 0-400mm；有机玻璃罩：透明有机玻璃，壁厚 5mm，尺寸 260*260*760mm；活塞式压力校验器：量程 0-16MPa，配套高压管；针式压力表：量程 0-16Mpa，径向，精度 0.4%FS；温度测量：温度传感器，Pt100，显示分度 0.1℃；低温恒温槽：无氟环保型制冷，带外循环，温度范围 -5-99℃，控温精度 0.1℃；</p> <p>1.2 装置尺寸：1480mm*580mm*1780mm（长*宽*高），误差不大于 5%；装置外观：装置采用高品质铝合金框架（截面尺寸 30×30mm，壁厚 1mm）。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；提供该装置的工艺流程图，用于评定所投产品的工艺流程及配置是否满足技术要求。</p> <p>2、控制系统：参数：漏电保护器 10A、熔断器 10A、电流表头 10A、电压表头 0-250V、接触器 9A/220V、仪表 501F、旋钮开关等。</p> <p>3、配套资源</p> <p>3.1 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。</p> <p>*3.2 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，支持联网登录，本地运行。</p> <p>3.3 本装置配套在线仿真软件主要技术</p>	
--	--	--	--

		<p>3.3.1 仿真软件以 C02 PVT 曲线测定装置为仿真对象，基于真实实验数据，模拟实验流程、实验现象和实验规律，具有操作说明、设备认知、实验操作、数据记录、数据处理、实验报告和评分等 7 个功能模块，支持桌面端、网页端等 2 种运行方式；</p> <p>3.3.2 仿真实验基于纯物质 PVT 数据、P-V 图纯物质等温线等实验规律进行设计，每次实验支持 4 个温度下的实验操作（至少 1 个临界温度下的实验、1 个高于临界温度下的实验、1 个低于临界温度下的实验），实验温度可在 10.0℃~50.0℃范围内取任意值（精确到小数点后 1 位）。数据处 理与可视化：支持通过输入权限码可查看 4 组实验温度下的 C02 PVT 曲线比容~压力关系图表。 操作评分：仿真实验采用百分制评分，支持查看每一个交互操作步骤的得分情况，可将成绩上传至云端保存。</p> <p>*3.3.3 设备认知学习：仿真实验可播放 15 个认知设备的相机路径动画，以便于用户熟悉设备组成、了解设备结构。</p> <p>3.3.4 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。（提供仿真实验操作引导视频查看二维码）；实验过程模拟：支持通过活塞螺杆的摇进和摇退调节压力容器内的压力变化，支持在虚拟三维场景中设备对应位置上显示压力、水银刻度等实时变化数据，并可以画中画的形式放大显示压力表盘和水银液柱，方便实验观察和操作；辅助操作功能：仿真软件具有阀门位号的显示与隐藏功能，支持一键视角复位，方便用户交互操作。</p> <p>3.4 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。</p> <p>3.5 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 3min41s，视频配有全流程语音讲解。</p> <p>3.6 智能交互终端：材质：金属铝（前）+金属（后）；尺寸：75 英寸；分辨率：3840*2160；触摸面板：3.0mm 防眩光钢化玻璃；可兼容 Android 系统；机身内存：64G；运行内存：4G；兼容视频格式：H.265/AVS2/H.264/8bit/10bit/MPEG4/MPEG2/VC1/VP6/VP8；Wifi：支持双频 2.4G/5G 模块，支持 wifi6；配置清单：75 英寸主机 1 个、OPS 标准配置 1 个、移动推车 1 个。</p> <p>筛板精馏实验单元</p> <p>一、主要技术指标：</p> <p>1、装置主体参数</p>	
--	--	---	--

			<p>1.1 塔体和塔釜模块</p> <p>*1.1.1 塔体外隔热壳体采用 304 不锈钢镂空工艺。</p> <p>1.1.2 塔主体外径 76mm，内置 12 块弓形降液管塔板，塔体设置 2 个观察视窗；塔身设置 3 个进料位置，可实现不同进料位置的对比实验，适配多工况、多变量实验探究需求；塔釜主体采用 304 不锈钢材质，配置独立加料口，容积 5L，外表面采用喷砂处理工艺；塔釜内置湿式电加热，加热功率 3kW，功率连续可调，集成液位过低联锁保护系统，当塔釜液位低于设定阈值时，系统自动切断加热电源；塔釜配备耐高温压力传感器，设置有压力实时监测系统，实时监测塔釜压力参数，量程覆盖 0~5kPa。</p> <p>1.2 冷凝模块</p> <p>▲1.2.1 配套低温冷却循环泵，有效容积 10L，采用一体化集成设计，整体嵌入装置主框架内部，与工艺流程无缝衔接。</p> <p>1.2.2 塔顶采用横置列管式全凝器，换热面积 0.35m²；利用倒料泵可直接将精馏塔釜内的液体输送至原料罐，且连接的管路上集成板式换热器，塔釜内的液体在使用倒料泵输送过程中完成降温。板式换热器：1 匹，20 块板，换热面积 0.28m²，304 不锈钢材质。</p> <p>1.3 罐体模块及流体输送模块：原料罐：材质 304 不锈钢，表面喷砂处理，直径 273mm，容积 20L；馏分器：材质 304 不锈钢，表面喷砂处理，直径 63mm，容积 300ml；塔顶产品罐：材质 304 不锈钢，表面喷砂处理，直径 108mm，容积 1000ml；塔釜产品罐：材质 304 不锈钢，表面喷砂处理，直径 159mm，容积 5000ml；进料泵、回流泵均采用高精度蠕动泵，转速调节范围 0.1~200rpm；倒料泵采用磁力泵，功率 15W，流量 7L/min，扬程 4m，可实现塔釜及塔釜产品罐料液向原料罐的输送；配备 4 个透明可视转子流量计，采用面板嵌入式整体安装，量程分别为 1~11L/min、10~100ml/min、2.5~25ml/min、25~250ml/min，可实现不同工况下流体流量的精准计量与可视化实时监测。</p> <p>1.4 温度检测模块：温度检测元件均采用 Pt100 温度传感器，精度 A 级，量程覆盖 0~150℃，显示分度 0.1℃，测点覆盖进料、回流、各塔板及塔釜等关键工艺位置，实现全流程温度的实时监测与数据同步上传；温度信号接入控制系统，具备超限自动声光报警功能，确保实验全过程温度参数可控、可追溯。</p>
--	--	--	--

			<p>1.5 装置主体框架</p> <p>*1.5.1 装置主体框架尺寸：2200mm*580mm*2460mm（长*宽*高），误差不大于5%，电气控制柜内置于装置右下方，电气控制柜尺寸580mm*250mm*600mm（长*宽*高），电气控制柜与工艺区有隔离板分隔。</p> <p>1.5.2 装置采用铝合金框架，配有可升降万向脚轮，脚轮带有ABS调节把手，配有支撑底座用于固定装置。</p> <p>2、控制系统参数</p> <p>2.1 集成模组：包含主模组及MCU芯片、扩展模块、信号模块。主模组内部集成12路插槽口，每个插槽口兼容安装PT、TC、DO、DI、AD、DA信号模块；支持24路信号的监控，集成模组和装置同品牌。采用彩色摄像技术在观测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交互终端。</p> <p>2.2 智联交互终端：</p> <p>▲2.2.1 配置：电容触摸式操作，屏幕21.5英寸，控制屏分辨率1920*1080，前置摄像头200万像素，DDR4内存8G，SSD硬盘内存128G；具备5G双频WIFI、4G模块、蓝牙模块、密钥接口；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；HDMI接口1个。</p> <p>2.2.2 可兼容Windows操作系统，无需外接其他设备可支持安装Office办公软件、人脸识别软件。</p> <p>*2.2.3 安装方式：采用双节式可移动支架安装在主体框架，柔性可调节位置、角度。</p> <p>4、配套资源</p> <p>4.1 配套在线学习及仿真软件参数：包含课程学习、在线测试、音视频资源、模拟练习（3D仿真）。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，支持联网登录，本地运行。仿真软件以筛板精馏实验装置为仿真对象，具有操作说明、认知、实验操作、数据记录、实验报告和评分等6个功能模块；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；操作评分：支持查看每一个交互操作步骤的得分情况，并给出总成绩；辅助操作功能：仿真软件具有阀门位号的显示与隐藏功能，支持一键视角复位，方便用户交互操作；</p>
--	--	--	--

			<p>4.2 智能考评系统:</p> <p>*4.4.1 装置配套移动与 PC 双终端软件, 实时同步装置运行数据和操作人员信息; 通过移动端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。</p> <p>4.4.2 PC 端可采集学生关键操作过程和实验数据, 无需进行 PC 端任意手动重复操作即可进行评分, 导入规则模型, 自动判定实验操作成绩。配套学生信息录入系统: 具备人脸识别功能, 可通过操控终端登录, 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、人脸信息。</p> <p>▲4.3 配套课程目标达成情况评价系统</p> <p>配套课程目标达成情况评价系统, 具备: 用户、课程、班级管理、审批、成绩分析、报告生成等功能, 支持多角色权限、成绩导入自动计算及 AI 分析评价报告, 可登录、导出审核表。</p> <p>4.4 实验辅助系统:</p> <p>学生可通过手机端 APP 学习实验分步式操作视频。</p> <p>4.5 实验微课视频及动画二维码:</p> <p>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 29 分钟 02 秒。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。</p> <p>5、配置</p> <p>5.1、装置主体硬件部分: 塔体、塔釜、塔顶冷凝器、原料罐、馏分器、产品罐、塔釜溢流罐 各 1 个; 转子流量计 4 个; 进料泵、回流泵 各 1 台; 倒料泵 1 台; 耐高温压力传感器 1 个; 温度传感器 14 个; 低温冷却液循环泵 1 台; 板式换热器 1 个</p> <p>5.2 控制系统及配套资源: 总控制柜 1 个; 智联交互终端 1 台; 装置监测与控制软件 1 套; 上位机组态软件密钥 1 套; 在线学习系统 (账号满足实际学生数量); 智能考评系统; 实验辅助系统 (账号满足实际学生数量); 实验微课视频 (网络链接); 课程目标达成情况评价系统 (账号登录)</p> <p>填料吸收实验单元</p> <p>一、装置功能: 能测定填料吸收塔不同喷淋密度下的体积传质系数; 可以测定填料吸收塔的流体</p>
--	--	--	---

		<p>力学性能：观察一定液体流量不同流速下，填料塔的流体力学状态，测定气体通过填料层的压降与流速的关系曲线，确定填料塔在一定液体流量下的液泛流速；掌握以 ΔX 为推动力的吸收总传质系数 K_a 的测定方法，测定液速对总传质系数的影响；填料吸收塔透明可视，流体在管路中流动状态清晰可视。</p>	
		<p>二、主要技术参数</p> <p>1、设计参数：体系：$\text{CO}_2 \sim \text{空气} \sim \text{水}$；使用温度、压力：常温常压；液体流量范围：200~600L/h；空气流量范围：0~1m³/h；二氧化碳流量：0.3~2L/min；吸收传质系数：1000~7000 kmol/(m³·h)；填料塔压降：0~4Kpa；电压 220V，总功率 0.8kW。</p>	
		<p>2、装置主体参数</p> <p>2.1 装置主体由填料塔、旋涡气泵、气体缓冲罐等组成；填料塔：透明塔体，内径 100mm，填料层高 1000mm，$\phi 10 \text{ mm}$ 陶瓷拉西环填料；旋涡气泵：电压 220V，功率 800W，风量 145m³/h，风压 16Kpa；气体缓冲罐：不锈钢 304 材质，外表面喷砂工艺，$\phi 108 \times 3 \text{ mm}$，容积 1L；液体流量计：介质水，测量范围 0.2~1.0m³/h；质量流量计：介质空气，量程 0~18m³/h，显示精度 0.1 m³/h；转子流量计：介质 CO_2，量程 0.3~3L/min；温度测量：采用温度传感器 Pt100，显示精度 0.1℃；红外气体检测仪：介质 CO_2，量程 0~20%，显示精度 0.01%；电磁阀：电压 220V。装置尺寸：1480mm*580mm*2860mm（长*宽*高），误差不大于 5%其中电气控制柜位于装置右下方，尺寸 580mm*250mm*600mm（长*宽*高），电气控制柜与工艺区有隔离板分隔；装置外观：采用铝合金框架，配可升降、可固定万向脚轮，脚轮具有 ABS 调节手把；安全：旋涡气泵进风口具备过滤器，防止吸入式机械伤害。</p> <p>*2.2 管路：设备管路采用模块化免焊接式设计的不锈钢 304 管路及管件，借助专用连接构造，实现管路标准化快速更替，安装与维护高效便捷。</p> <p>*2.3 装置具备管路便捷拆装功能，学生可对核心管路模块进行无损化拆装实践，重装后可恢复至初始密封状态，以此深化对工艺流程、设备结构及密封原理的理解。</p>	
		<p>3、控制系统参数</p> <p>3.1 硬件控制部分</p> <p>3.1.1 集成模组：包含主模组及 MCU 芯片、扩展模块、信号模块。主模组内部集成 12 路插槽</p>	

			口，每个插槽口兼容安装 PT、TC、DO、DI、AD、DA 信号模块；支持 24 路信号的监控，集成模组和装置同品牌。	
			<p>3.1.2 智联交互终端：配置：电容触摸式操作，屏幕 21.5 英寸，控制屏分辨率 1920*1080，前置摄像头 200 万像素，DDR4 内存 8G，SSD 硬盘内存 128G；具备 5G 双频 WIFI、4G 模块、蓝牙模块、密钥接口；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；HDMI 接口 1 个；可控安全盘接口 1 个；功能：可兼容 Windows 操作系统，无需外接其他设备可支持安装 Office 办公软件、人脸识别软件。安装方式：采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧，柔性可调节位置、角度。</p> <p>3.2 提供该装置的工艺流程图，用于评定所投产品的工艺流程及配置是否满足技术要求。</p>	
			<p>4、配套资源</p> <p>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。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 4min13s，视频配有全流程语音讲解。</p> <p>三、配置：填料塔、旋涡气泵、气体缓冲罐 各 1 个；液体流量计 1 个；质量流量计 1 个；转子流量计 1 个；温度传感器 1 个；红外气体检测仪 1 个；电磁阀 2 个；总控制柜 1 个；智联交互终端 1 台；装置监测与控制软件 1 套；上位机组态软件密钥 1 套</p>	

成 交 通 知 书

河南莱帕克化工设备制造有限公司：

你方于 2026 年 08 月 05 日所递交的：河南工程学院先进纺织材料研发中心平台-功能纺织化学品与绿色印染技术平台(三期)项目的响应文件已被我方接受，被确定为成交供应商。

请你方在接到本通知书后的 2 日内到河南工程学院与我方签订采购合同。

特此通知。



成交主要内容及条件

项目名称	河南工程学院先进纺织材料研发中心平台-功能纺织化学品与绿色印染技术平台(三期)项目	
项目编号	豫财磋商采购-2026-728	
成交供应商	河南莱帕克化工设备制造有限公司	
成交金额	3156000.00 元	
交货期	合同签订后 60 日历天	
交货地点	采购人指定地点	
质量要求	合格，符合国家相关标准，满足采购人要求	

附件三：履约保函



2026100841078000000011
保函编号：

履约保函

保函编号：2026100841078000000011

查询码：1T26

河南工程学院（受益人名称）：

鉴于河南工程学院（以下简称“受益人/你方”）接受河南莱帕克化工设备制造有限公司（以下简称“被保证人”）于2026年08月05日参加河南工程学院先进纺织材料研发中心平台-功能纺织化学品与绿色印染技术平台(三期)项目（项目名称）的投标。我行愿意无条件地、不可撤销地就被保证人履行与你方订立合同，向你方提供见索即付担保。

1. 本保函最高担保金额为人民币（大写）壹拾伍万柒仟捌佰元整（¥157,800.00元）。

2. 本保函保证期自开具且受益人与被保证人签订的合同生效之日起至2028年10月08日止，此后提出索赔的，我行无任何赔付义务。

3. 在本保函保证期内，因被保证人违反合同约定的义务给你方造成经济损失时，我行在收到你方以书面形式提出的经法定代表人签字确认并加盖公章的在担保金额内的赔偿要求、被保证人确认承担违约赔偿责任的承诺函和保函原件后，在30个工作日内无条件支付，无须你方出具证明或陈述理由。

4. 受益人和被保证人按合同条款变更合同时，我行承担本担保规定的义务不变。

银行名称：中国建设银行股份有限公司郑州铁路支行（公章）

负责人或被授权代理人姓名：

地址：郑州市二七区蜜蜂张街1号

邮编：450000

电话：0371-61732887

传真：0371-61732887

日期：2026年10月9日

境内保函专用

保函查询网址：中国建设银行国际互联网站“www.ccb.com”——“公司机构首页”——“保函查询”栏目。
该网址查询及显示结果仅供参考，不构成对保证人具有法律约束力的陈述或承诺，查询及显示结果与本保函原件有任何不一致的，以本保函原件为准。