河南科技大学智能电网与自动化新工科创新实验平台项目包 2

采购合同

合同编号：_____

购买方：河南科技大学（以下简称甲方）

供货方：河南博奥贸易有限公司（以下简称乙方）

依据学校政府集中采购（采购编号：豫财招标采购-2025-272-2）结果，根据《中华人民共和国民法典》，为明确甲、乙双方权利、义务、责任，双方本着平等互利的原则，就甲方向乙方购买 过程控制系统试验台 等的有关事项订立本合同。

一．产品名称、规格型号、厂家、数量、单价、金额见下表

序号	产品名称	规格型号及技术指标	生产厂家	数量	单价（元）	金额（元）
1	微机原理与接口技术实验箱	精仪达盛 EL-MUT-IV 技术指标见附件一	北京精仪达盛科技有限公司	37	4580	169460
2	过程控制系统试验台	力控科技 HKGK-1 型 技术指标见附件一	浙江力控科技有限公司	10	88650	886500
3	检测技术试验箱	浙高联 ZGL-XS-01 技术指标见附件一	浙江浙高联传感技术有限公司	5	6000	30000
合　计		人民币 壹佰零捌万伍仟玖佰陆拾 元整（￥1085960.00）				

注：配置、性能、功能等指标见附件一

二、产品的质量要求和技术标准

按国家或双方书面约定的产品技术指标，符合产品的出厂标准，符合附件技术指标。

三、合同金额

合同总金额为：人民币 壹佰零捌万伍仟玖佰陆拾 元整（￥1085960.00），合同金额包含本合同所涉仪器设备，运输、安装、调试、培训费，保修期或保质期内的保修费用等全部费用。

合同金额为依据本合同甲方应支付乙方的全部费用的总和，除依法律明确规定或双方书面协商一致外，双方均不得主张变更该金额。

四、履约保证金及付款方式：履约保证金采用转账方式。

履约保证金：合同签订前，乙方向河南科技大学账户支付成交金额的 10 %，计人民币 壹拾万捌仟伍佰玖拾陆 元整（￥108596.00）作为履约保证金。

付款方式：合同签订后甲方向乙方支付成交金额的30%，计人民币 叁拾贰万伍仟柒佰捌拾捌 元整（￥325788.00）；到货后支付成交金额的50%，计人民币 伍拾肆万贰仟玖佰捌拾 元整（￥542980.00）；项目验收合格后，支付成交金额的20%；计人民币 贰拾壹万柒仟壹佰玖拾贰 元整（￥217192.00）；项目验收合格后，一次性无息退还履约保证金。

五、到货及培训：

乙方签订合同后 60 天内将仪器设备运到甲方指定地点（具体时间以甲方通知为准），乙方负责仪器设备的安装调试以及技术支持，并对甲方操作（管理）人员进行必要的技术培训和操作指导，保证仪器设备能正常运行。

六、质保期和售后服务：

（1）双方一致同意本合同所涉仪器设备的质保期为：从甲方验收合格之日起 5 年。质保期内，乙方为甲方免费提供服务和修理更换（人为损坏除外）。

售后服务联系人及联系电话：蒋少坤 15938741558。

（2）若产品出现故障，乙方应在接到通知后 12 小时内到现场提供服务。

（3）质保期后，若产品出现故障，乙方应提供免费维修服务，只收材料成本费。

（4）其他服务：详见附件二。

七、甲方的义务：

（1）产品运抵甲方指定地点后，应立即组织人员对货物进行清点、签收。

（2）甲方收到产品时，如发现产品规格、型号、数量等与本合同约定不符时，应及时通知乙方并要求乙方按要求更换或补充。

（3）产品正常运行 30 天后由甲方组织验收。

（4）按合同按时支付约定的费用。

八、乙方的义务：

（1）按合同要求，按时提供全新完好的产品，否则应向甲方全额赔偿损失。

（2）在产品运抵甲方指定交货地点前三天书面通知甲方。

（3）负责对甲方人员进行操作培训，使其达到熟练操作的水平，并提供操作手册、专用工具等；

（4）应长期提供技术咨询服务。

（5）其他承诺：无。

九、违约责任：

（1）乙方逾期交付货物给甲方的，每逾期一日应按逾期交付部分总价的 0.03%/日计算向甲方支付违约金。如乙方逾期 30 天仍未交齐货物或者交付货物不合格的，甲方有权单方面解除合同，乙方应按合同总价的 10%计算向甲方支付违约金，并全额退还甲方已付给乙方的钱款及其利息。

（2）乙方交付货物的质量、规格，性能、技术指标及配置不符合合同或合同附件约定的，甲方有权向乙方提出更换货物及索赔，乙方应在甲方提出之日起的 3 日内免费更换

合格的货物，由此造成的时间延误视作乙方逾期交付，按本合同第九条第3款处理。 如经两次更换，货物质量仍不符合规定的，甲方有权单方面解除合同，乙方应向甲方返还已付款项，并按合同总价的10%向甲方支付违约金。

（3）如任何一方违约，除向对方依约支付约定的违约金外，还应赔偿因违约给对方造成的一切损失，以及因向违约方主张权利、追究责任而发生的全部费用（包括但不限于诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。）

（4）乙方保证本合同货物的权利无瑕疵，包括货物所有权及知识产权等权利无瑕疵。如任何第三方经法院（或仲裁机构）裁决有权对上述货物主张权利或国家机关依法对货物进行没收查处的，乙方除应向甲方返还已收款项外，还应按合同总价的10%向甲方支付违约金并赔偿因此给甲方造成的一切损失，包括但不限于因第三人向甲方、甲方向乙方主张权利而追究责任发生的全部诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。

十、不可抗力条款：

如在本合同签订后履行完毕前，发生了不可抗力且影响到本合同履行的，遇到不可抗力的一方，应及时书面通知对方，并在发生不可抗力15个自然日内向对方提供不可抗力详情及其影响本合同履行的书面说明。并在取得有关机构的不可抗力证明后，按照不可抗力对本合同履行的影响程度，由双方进行充分协商，达成一致后，允许延期履行、部分履行或不履行本合同，并全部或部分免于承担违约责任。但在一方违约后发生法定不可抗力的除外。

本条所称的“不可抗力”，除双方有明确的书面约定外，仅为法定不可抗力。

十一、其他条款：

（1）本合同未尽事宜，经双方协商，签订书面协议，其补充协议与本合同有同等法律效力。

（2）本合同附件作为合同的有效组成部分，具有与本合同同等法律效力。

（3）本合同如发生纠纷，甲乙双方应积极协商，协商不成时，双方一致同意向洛阳市洛龙区人民法院提起诉讼解决，因诉讼所发生的一切费用（包括但不限于诉讼费、执行费、律师费等其他有关费用），由败诉方承担。

（4）本合同一式拾份，甲方执捌份，乙方执贰份，具有同等法律效力。

（5）本合同经双方签字并盖章之日起生效。

甲方：（章）河南科技大学

地址：洛阳市洛龙区开元大道 263 号

电话：0379-64231434

邮编：471003

法定代表人或授权代表（签字）：

联系人、电话：朱晨旗 15036501865

统一社会信用代码：124100004165265089

开户银行：工行洛阳分行涧西支行

账户名称：河南科技大学

银行账号：1705020809049088826

签订日期：2025年 6 月 27日

乙方：（章）河南博奥贸易有限公司

地址： 郑州市金水区东明路 187 号 B 座第 4 层

电话：0371-68080180

邮编：450003

法定代表人（签字）：

联系人、电话：蒋少坤 15938741558

统一社会信用代码：914101057286453625

开户银行：郑州银行兴华街支行

账户名称：河南博奥贸易有限公司

银行账号：9991 5600 0250 0033 52

签订日期：2025年 6 月 27日

附件一规格型号及技术指标

序号	设备名称	规格、型号、技术要求
1	微机原理与接口技术实验箱	品牌：精仪达盛 规格型号：EL-MUT-IV 一、实验项目要求为： 1、本次所投设备可进行 8086 微机原理实验项目：实验一：简单 I/O 口扩展实验；实验二：存储器扩展实验；实验三：8255 可编程并行口实验；实验四：8253 定时器/计数器接口实验；实验五：A/D、D/A 实验；实验六：8250 串口实验；实验七：8279 显示器接口实验；实验八：8279 键盘扩展实验；实验九：8259 中断控制器实验；实验十：DMA 实验；实验十一：LCD 显示实验； 2、以上实验项目均支持云上实验过程管理； 二、本次所投设备技术指标要求为： 1、设备可编程并口接口芯片 8255 一片； 2、设备串行接口两个：其中包含 8250 芯片一个，用于系统与主机通讯； 3、一片键盘、LED 显示芯片 8279，其地址已被系统固定为 CFE8H、 CFE9H，硬件系统支持编码扫描显示； 4、六位 LED 数码管显示； 5、一片 ADC0809 A/D 转换芯片，其地址、通道 1—8 输入对用户开放； 6、一片 AC0832 D/A 转换芯片，其地址对用户开放，模拟输出可调； 7、一个 8 位简单输入接口 74LS244，一个 8 位简单输出接口 74LS273，其地址对用户开放； 8、设备配有 8 个逻辑电平开关，8 个发光二极管显示电路； 9、设备配有可编程定时器 8253 一个，其地址、三个定时器的门控输入、控制输出均对用户开放； 10、设备配有可编程中断控制器 8259 一个，其中断 IRQ 输入、控制输出均对用户开放； 11、设备配有两块可编程器件，一块被系统占用，另一块供实验用。两块器件皆可通过 JTAG 接口在线编程； 12、设备支持学校需求定义接口的模块扩展单元，根据校方实验室实际需求定义扩展接口，采用总线方式，便于扩展和二次开发，要求必须完全满足课程设计和毕业设计的需要。 13、单片机课程接线练习管理功能为： 13.1、具有单片机课程实验设备管理功能：

		13.1.1、可支持添加、编辑、删除实验设备并上传实验设备高清图片（单片机实验系统），可支持按实验设备名称检索； 13.1.2、可在实验设备高清图片（单片机实验系统）上添加接线端子坐标并命名，接线端子标点大小可设置（3px-18px），标记好的接线端子可以再次编辑名称、坐标、大小等参数，可支持一键修改所有接线端子大小及清空所有接线端子标记等功能。 13.2、具有单片机课程实验接线管理功能： 13.2.1、可支持添加、编辑、删除实验项目名称并关联已经完成接线端子标记的实验设备，可以按实验名称或实验设备检索； 13.2.2、可设置实验项目参考接线，支持添加、编辑、删除及批量导入实验接线，并可按添加或导入的接线查看图片预览，可支持按接线端子名称检索。设置好参考接线的实验项目可选择发布或取消发布，发布后的实验项目接线参考可在实验步骤设置里调用。 14、单片机课程教学数据管理为： 14.1、可满足根据课程编号、课程名称、创建人搜索到具体的实验课程，支持新建填写课程编号、课程名称、学时、学分、课程介绍信息。可支持对实验课程信息的维护管理； 14.2、可满足根据项目名称、项目编号搜索到具体的实验项目，支持新建填写所属课程，填写项目编号、项目名称、学时、项目介绍。支持对实验项信息的维护管理。可支持为实验项目添加实验步骤及设置接线练习等功能； 14.3、系统可支持根据学校的实际需求进行混合班级的新建，打破常规的行政班级上课模式，使得系统更贴近用户对实验教学管理的需求； 15、设备具有课表查询功能： 15.1、教师用户查询课表可以日历形式展示课程； 15.2、管理员用户查询课表可以列表形式展示课程，可查看所有人员的课表； 15.3、教师查询课表可以日历形式展示课程，实现搜索课表功能； 16、单片机课堂管理功能有：针对单片机教师角色，以列表形式展示单片机课表，实现搜索课表功能，可以为实验项目绑定预习资料、绑定预习题和课堂打分以及学生接线练习情况、记录的实验结果； 17、单片机课程实验报告管理功能为：针对学生角色，系统支持用户在课程结束后提交实验室报告，在此也可以在线填写实验报告或以图片或其它文本格式进行上传，最多 5 个文档(支持类型 PDF、DOC、DOCX、XLS、XLSX、PPT、PPTX

		、JPG、PNG、GIF），大小不超过 30M，提交后可查看报告，老师批改后可查看批改记录、分数； 三、设备配置要求为： 1、实验教学系统可支持多种 CPU 板卡：包含 80C31、89S51、89C51、8086、Cygnal51、AT91M40800、PCI32 等多种 CPU 板实验模块； 2、设备标配可提供微机原理 CPU 板：包含微处理器：8086；时钟频率：6MHz；存储器：6264 等。
2	过程控制系统试验台	品牌：力控科技 规格型号：HKGK-1 型 一、产品技术要求为： 1、总体要求为：能完成高等院校《自动化》、《计算机控制》、《自动化仪表》、《电气工程及其自动化》、《检测技术与仪器》等相关课程； 2、供电电源采用三相五线：380V±10% 50Hz；整机容量不高于 5KW。尺寸：约 1650mm*800mm*1760mm（具体尺寸可根据用户需求调整）； 二、完成实验内容要求为： 1、基础实验为：智能调节仪表、智能变送仪表等各种智能仪表的操作及参数设定；传感器的校正（零点迁移与量程调整）； 2、单容水箱对象特性测试实验； 3、锅炉内胆温度位式控制实验； 4、单容水箱液位定值控制实验； 5、单闭环流量控制实验； 6、单/双闭环流量比值控制系统实验； 7、水箱液位前馈-反馈控制系统实验； 8、分程式控制系统实验； 9、锅炉内胆静态水温定值控制实验； 10、闭环双水箱液位串级控制实验； 11、双容水箱液位数学模型的测定实验； 12、双容水箱液位定值控制实验； 13、PLC 控制的液位、温度、流量 PID 实验； 14、DDC 控制的液位、温度、流量 PID 实验； 15、虚拟仿真教学； 16、数据采集卡实验。 三、技术参数要求为：

		1、设备控制对象需求为：控制对象和传感器集成于铝合金型材之上，控制对象包括透明水箱、储水箱、变频磁力泵、比例阀、加热管等；传感器包括液位传感器、温度传感器，流量传感器、压力传感器及其型号变送单元；管路系统由手动球阀、快换接头、水管等连接组成； 1.1、设备配备电加热常压锅炉压力容器：用于实现温度、流量、液位和气压等参量的控制，保温夹套和内胆加温筒不锈钢厚度 1.5mm、材质 304 不锈钢；加温筒加热器：功率 1.5KV、220V 供电；由二层组成，加热层（内胆）和冷却层（夹套）组成；电加热常压锅炉压力容器采用封闭式保温不锈钢夹套、不锈钢内胆加温筒； 1.2、设备配备水泵 2 台：采用低噪音进口不锈钢水泵（MHI403 或性能相近型号），用于水箱进水，水泵参数：扬程 15 米； 1.3、设备配备传感器：传感器要求：温度传感器、温度变送器、压力液位传感器；变换各种相应非电物理量； 2、设备控制系统需求为：控制系统主要由 PLC 模块、变频器模块、DDC 模块、智能仪表模块、开关电源、空气开关、固态继电器、多功能智能保护模块（过压、过流、漏电、过载保护）等；控制台用于设定实验内容、控制受控对象，实时监控系统运行状态； 2.1、PLC 控制系统为：需采用高质量品牌，系统 14 路数字量输入，10 路数字量输出，2 路模拟量输入,2 路模拟量输出；集成 2 个 PROFINET 接口，集成工艺带有 6 个高速计数器，提供 4M 的集成装载内存和 10KB 的掉电保持内存； 2.2、设备配套大型仿真教育包：需采用 UnityProXL 软件，可支持西门子、三菱、施耐德等多种 PLC 控制器控制，要求与 PLC 相结合，可以与 UnityProXL 软件所编写的程序联动，也可以与 PLC 硬件进行连接操作；软件支持 UnityProXL、TIA Portal V16、GX Works2 等主流 PLC 的编程软件系统。通讯方式可以同时支持 S7 协议、PROFINET、MODBUS-TCP、MODBUS-RTU 等；可建立大型仿真模型，所见即所得，学生进行编程控制时能直观的观测到模型的动作及随时进行参数设置；供货时可提供源码及配套教学资料，可供老师进行教学演示及学生创新学习。 2.2.1、设备环控系统之扶梯仿真软件为：要求该软件主要是模拟了解 PLC 控制的自动扶梯的工作原理、火灾报警时扶梯的运行动作、掌握 PLC 数字量端口的接线；可根据正常的电梯运行原理能够上升、下降，当没有人乘坐电梯时，

		电梯将会缓慢运行，能够根据实际接线控制电梯的运行； 2.2.2、设备环控系统之给通风仿真软件为：要求该软件主要是模拟了解 PLC 控制的通风的工作原理、掌握 PLC 的模拟量信号的采集、通过模拟信号控制变量值。首先系统启动，通风电机正常运行，此时温度和气体传感器检测，观测当前环境，随着人流量的变化，温度和气体传感器也会随之变化，从而改变通风电机的风量来进行调节稳定的环境； 2.2.3、设备环控系统之照明仿真软件为：要求该软件主要是模拟了解 PLC 控制的照明动力系统的工作原理、火灾报警时动力系统的应急作用、掌握 PLC 数字量接线方式；首先系统启动，照明系统正常运行，候车厅和站台照明，当某项照明动力不足时，备用电源工作将运行补足照明动力不足的地方，出现火灾报警后，所有电源熄灭，应急照明和安全出口照明； 2.2.4、设备控制给排水仿真软件为：要求该软件主要是模拟 PLC 控制的生活用水保持水压平衡的原理，场景化的模型可以实现所看即所得，通过粒子效果，可以直观的体会到水流的变化；软件需包括实验目的、实验原理、实验介绍、实验连线、实验仿真、实验报告、实验成绩等控制界面； 2.3、设备智能仪表部分为：具有 2 路同步模拟量输入、模拟量输出 2 路（电压 0～5V，电流≤4～20mA）； 2.4、设备变频部分为：可采用 PLC 同品牌变频器，带 4～20mA 控制和 BOP 操作面板； 2.5、设备仪表监控模块为： 2.5.1、直流数字电压表为：精度：0.2 级，满量程 500V，电压：0～500V，5 档量程（500mV-5V-50V-500V-锁定），带 4～20mA 电流输出口； 2.5.2、直流数字电流表为：精度：0.2 级，电流：0～2A，全量程内阻 15mΩ，5 档量程（2mA-20mA-200mA-2A-锁定），带 4～20mA 电流输出口； 2.5.3、设备采用工业级柜装，我单位已提供仪表正面量程图片及“省级以上计量机构的校准证书”复印件并加盖公章； 3、设备配备独立设备台； 4、设备配备教学拓展模块：便于学生后期学习拓展科研及老师对产品进行教学演示功能，配置下列拓展学习研究模块（实验室整批配置一套）： 4.1、配备便携式模块演示单元； 配套数据采集卡、温度传感器实物模型； 4.2、配备设备检修仪：

		4.2.1、仪器需求为：高精度电压电流源；精确测量实验电路中的电压、电流；采用 5 寸液晶触摸屏，可视化程度高，易于操作； 4.2.2、我单位已提供具体的技术参数指标文件； 4.3、配备基于互联网+远程电机控制单元：配置以下实验模块，具备远程通信功能，可进行远程数据下载及实验数据上传，所有实验均可任意连线以及在线仿真硬件设备，全部接线引出，配置嵌入式控制器采用大规模集成电路设计，综合阿里云网端及数据管理功能，实现 3D 虚拟现实技术，可以通过虚拟实验网络接线、网络测量、网络操作来控制实物硬件设备，获得真实的数据报告，支持故障设置，接线错误纠正等，可实现学生网上自主学习，实验测试、教师审批等功能；实现所有元器件任意接线，配合在线虚实结合平台软件； 4.3.1、配备虚实结合远程电机控制套件：实验模块采用积木式结构，380V 供电输入具有正反转启动按钮，具有接触器接口及外接电动机接口，通过线上仿真平台自由接线下载控制套件，可以实现远程虚实结合控制电动机点动控制、自锁控制及正反转控制等； 4.3.2、实验套件配套网络版自主搭建电路仿真软件，用户在开发平台上可自主搭建电路进行实验，可以任意连线，硬件实搭建前用户可通过配套虚拟仿真软件进行实验验证后下载程序； 5、数字化教学资源为： 5.1、过程控制现代化网络实操教学系统（可提供教学账户 1 个），仿真软件不少于以下功能：实验说明、实验目的、实验原理、设备选择、实验连线、设备仿真、实验报告、实验成绩、学生学号注册等； 5.2、电气自动化线上实验室（可提供教学账户 1 个），仿真软件具备三维虚拟实验室环境，可以自由漫游观察；本次建设的仿真软件教学库具备专业相关的电工电子、可编程控制器系统、电力电子技术、电机及电气技术、液压传动与 PLC 控制、气动 PLC 控制、机电一体化模型、电力系统等教学课程实验拓展；仿真软件具有网络端免费访问，在有网络的教室等环境均可登录即可选择相应设备进行实验，可通过电脑及平板等登录学习，实现流畅操作，我单位已提供线上网站链接及仿真软件截图（截图明确展示专业相关的电工电子、可编程控制器系统、电力电子技术、电机及电气技术、液压传动与 PLC 控制、气动 PLC 控制、机电一体化模型、电力系统等教学课程能开设的各个实验内容），为了方便随时随地线上学习，不接受单机版仿真软件； 5.3、配备工厂制造管理软件为：具有库存统计、权限管理、产品类别管理、

		标准库制作、入库、出库管理、出库记录显示、成品清单制作，半成品清单制作，任务清单制作，库存预警等单元模块，可满足工程管理相关知识培训等功能；提供各功能模块详细图文说明，设备交付时提供配套源代码； 5.4、售后运维系统为：为了方便后期产品维护及报修处理及时，我单位已提供相关后台管理软件，老师可在设备出现故障时进行一键报修直接反馈至设备制造商，可实时关注设备维修安排进度等功能。
3	检测技术试验箱	品牌：浙高联 规格型号：ZGL-XS-01 一、所投产品技术要求为：提供传感器综合实验装置原理图纸。提供通讯协议以及编程指导示例（15 个编程指导实验）。虚拟仪器具有 6 个电压表同时采集、2 个电流表采集功能、2 个频率、多通道波形实时采集刷新，频率转速实测，输出任意波形并且可以随意更改幅值频率等参数； 二、技术参数要求为： 1、配装有高稳定的±15V、＋5V、±4V、＋1.2V～＋12V 可调等直流稳压线性电源。输入：AC180～250V，输出：至少包含±15V、＋5V、±4V、＋1.2V～＋12V、4～20mA 输出； 2、配装有电压表（三位半模拟电压表三档切换 200mv,2V,20V）、频率显示表（频率表量程自动切换 0～10KHz，可进行转速切换量程 4000 转）；音频信号源（音频振荡器）0.5Khz～10KHz（可调）；低频信号源 1Hz～30Hz(可调)；高精度 PID 智能调节仪表可控制温度、转速等闭环控制；12 位 AD 虚拟仪器数据采集板卡； 三、信号源模块为： 1、恒温控制源为：＜150℃（可调） 2、振动源为：1Hz～30Hz（振动频率、幅度可调）采用两片悬臂梁方式利用电磁原理激振，共振频率 12Hz 左右，在悬臂梁、电子秤上各配有 4 片金属箔式应变片，完成交流应变实验。 3、转动源为：转速为 0～2400r/min，由转盘、导柱、直流电机等组成。转速为 0～2400r/min(可调)采用直流无刷电机，供电电压 0～12V，转盘采用 6 个编码孔方便转速测量并且稳定；与光电，光纤，涡流传感器配合进行测速实验。转动源输出脉冲及工业标准信号，可实现智能仪表的闭环 PID 控制功能,同时提供 Python、虚拟仪器接口及例程，实现基于计算机 Python 应用的 PID 控制功能。 4、PID 控制源为：参数及曲线随意可调，满足按要求任意波形控制，正弦波

		控制，方波控制等且输出曲线平滑稳定，PID 参数，分辨率及采样周期可随时更改，既可测转速亦可控制转速，支持各种测转速传感器，满足更多不同转速传感器与该仪器结合使用。所有曲线及实验数据可打印，可保存成图片和 EXCEL 数据表进行后期分析，测试分辨率 1～12 可调。 5、压力源为：0～80KPa。 四、多功能数据采集系统为： 4.1、数据采集板卡为：数据采集卡采用工业级解决方案，达到高精度测量和动态范围，接口部分采用 USB 接口，既能满足实验要求，也可作为科研人员进行开发使用，出具核心指标的纸质文件。 4.2、系统软件为： 4.2.1、设备系统软件完全匹配数据采集卡使用，实时采集实验数据，对数据可进行动态或静态处理和分析及 PID 转速、温度控制等。 4.2.2、设备系统软件具有实时显示 PID 正弦波控制、PID 方波控制等各种波形控制功能，必须在 2 秒内就可稳定将各种 PID 波形进行精准控制，其控制周期分四档可选，控制幅度范围分 8 档可选，三种曲线以不同色彩实时显示。 4.2.3、设备系统软件采用 Python 最新教学编程语言，提供 word 版通信协议及编程入门指导，具有 word 版的对应功能的编程示例，编程实例源代码开放且 14 个编程实例指导，并且都有对应的源代码及 word 说明。促进学生软学习，真正做到软硬件结合。 五、传感器技术配置文件为： 1、扩散硅压力传感器为:量程 4-20KPa 线性±1%; 2、电阻应变式传感器为:量程 0～200g 线性±1%、全桥（单臂、半桥可任意切换接线）; 3、差动传感器（变压器）为: 量程为±4mm、线性为±2%; 4、电容式传感器：量程为±2.5mm、线性为±3%; 5、霍尔式位移传感器：量程为±2mm、线性为±3%; 6、霍尔式转速传感器：量程为 2400 转/分、线性为±1%; 7、磁电式传感器：量程为 2400 转/分、线性为±2%; 8、压电式传感器：量程为 10KHz、线性为±2%; 9、电涡流位移传感器：量程为 2mm、线性为±2%; 10、光纤位移传感器：量程为 2mm、线性为±5%; 11、光电转速传感器：量程为 2400、转/分线性为±1%;

		12、集成温度传感器：量程常温～120℃、线性为±4% -50～150℃； 13、Pt100 铂电阻：量程常温～200℃、线性±4% -200～650℃； 14、K 型热电偶：量程常温～300℃、线性±4% -40～1000℃； 15、气敏传感器为：量程 50～2000PPm、对酒精敏感； 16、湿敏传感器为：量程 10%～95%RH； 17、PN 结温度传感器为：量程常温～120℃ ，-55～125℃； 18、NTC 热敏电阻：20℃时，电阻为 10K； 19、相敏检波、移相滤波为:内置公用调理电路模块。 六、整个实验室建设项目可配一套拓展系统，包括： 1、配备传感器应用创新套件：传感器套件 30 种，每种传感器配套有单独测试软件。传感器配有专门转接板方便用户操作。可提供基于 Python 的软件运行实例，学生能够使用源代码实时运行传感器采集参数且可以修改数值。每种传感器配有实物接线图； 2、包含模块 30 种：寻迹传感器模块、温湿度传感器模块、继电控制传感器、磁性传感器、声音检测模块、 旋钮电位器、 颜色深度检测传感器、单向倾角传感器、RGB 全彩模块、无源蜂鸣器模块、水平测量传感器、温度传感器、红外发射接收模块、热敏电阻探头、碰撞传感器、光敏电阻、红外避障传感器、多色控件开关工作电压、震动传感器、压电传感器、激光头模块、触摸传感器、车用刹车灯模块、土壤温度传感器、有源蜂鸣器、热源探测模块、红绿灯控制模块、按键模块、LED 流水灯模块、水位检测传感器、三轴模拟传感器模块、直流电压检测模块等;上述传感器必须提供基于 Python 编程环境和编程教程，提供上位机软件编程指导示例及编程源码,操作文档资料字数不低于 1.5 万字； 七、完成实验内容要求为: 7.1、完成基础传感器原理性实验项目； 7.2、完成计算机分析与软件扩展应用实验。

附件二售后服务承诺

（一）产品质量

1、质量保证期限自货到安装调试合格并由用户验收签字之日起，本合同国产设备免费质保 5 年，质保期外所有货物免费保修（只收取材料费）。

2、质量保证期内，由于我方责任导致设备停用时，则质量保证期应按实际停用时间相应顺延，如果维修工作由厂家人员完成，则我方负责相关的费用。

3、质量保证期内，设备出现严重质量问题，我方不能按买方的要求无偿返修或返修后质量仍不符合约定的，或者返修后不能正常使用的，我方无条件为需方更换同型号设备及部件。我方未能按照下述所承诺时间快速响应的，我方承诺支付由此给需方造成的所有直接损失。

（二）产品培训计划

我方采取的培训方式为现场培训和长期交流，现场培训是在仪器安装调试完成后进行，内容包括仪器设备的基本原理、安装、调试、操作使用和日常保养等，直到用户操作人员达到熟练掌握设备的操作方法和维护保养知识，人数不限，免费培训。按我公司系统培训一贯常规，分以下几点：

1、熟悉设备性能，提供中文说明书，并向使用人员讲解，使其在今后操作中，遇到问题，能够及时解决，保证设备正常运转。

2、熟悉各个单元设备的原理、操作，使受训人员能够简单地根据要求制定应用方案，熟悉操作各个单元设备的操作。

3、熟悉整个设备流程，使受训人员能够独立操作整个设备，保证今后系统操作的连贯性。

4、如用户在今后的使用中仍希望进一步地加深对仪器的了解，可随时联系到我公司实验室学习，我们将安排相应的工程师予以指导。

5、仪器的安装使用及简单的日常维护，出现问题后如何解决；

6、提供对用户方相关技术人员的现场培训，直至其能够熟练的使用上述设备，校方满意为止。

（三）售后服务响应及标准：

我公司已建立了完善的销售网络和快速优质的售后服务体系，服务如下：

1、我公司为用户提供系统所有仪器设备、软件、附件、备品备件等详细的操作手册，详细的系统操作和维护手册。

2、保修期内的仪器维护、技术服务、技术支持等全部免费。

3、在质保期内，我方确保设备的正常使用。在接到用户反馈问题后第一时间作出回应，电话咨询不能解决的，我方在 2 小时内派技术人员到达现场处理，确保设备系统正常工作。24 小时内无法解决的，我方在 48 小时内提供替代品供使用方使用，直到原设备修复，期间产生的如更换设备配件等所有费用均由我公司承担。

4、我方保证质保期内定期对所供设备系统运行情况进行检测，消除故障隐患，保证设备的正常运行。

5、免费技术升级。如果制造厂家的产品技术升级，我方保证及时通知使用方，如使用方有相应要求。

6、我方保证终身以优惠的价格、及时的提供备品备件、零备件，并提供如下软件免费升级服务：

（1）保修期届满后，备品、备件、工具、耗材，与保修期内保持一致，按照市场价格 8 折优惠供应。

（2）保修期届满后，我公司在售后过程中，使用的备品备件、易损件、耗材，与投标产品同型号配置，特此承诺。

7、我公司的专职应用工程师及制造厂家专职技术专家帮助实验室使用人员（人员数量由使用方确定）进行相关上门培训，直到相关人员熟练安装、使用、维护仪器为止，培训费由我方负责，培训期结束，我公司将持续跟进相关设备的后续使用事宜，持续为用户提供可靠专业快速的技术支持服务。

8、提供各种技术支持和行业最新发展及应用动态、相关的最新软件及应用文献，定期邮寄产品通讯材料。

9、建立详细的用户档案，对所有用户进行质量跟踪服务，每一个月对客户进行回访，每半年对设备进行免费维护。

10、建议：为保证设备的正常使用，降低故障率，保证设备正常的使用寿命；用户在保修期内耗材及相关配件应首选原厂正规产品。

11、售后服务联系人：

联系电话：蒋少坤 15938741558