

河南牧业经济学院工科类专业基础实验平台项目采购合同

甲方：河南牧业经济学院
乙方：河南百公捷电子科技有限公司

合同编号：豫财磋商采购-2022-1322

签订时间：2023年1月20日

签订地点：河南牧业经济学院
(龙子湖北路六号)

依据《中华人民共和国民法典》等相关法律规定，甲、乙双方经平等、自愿协商，共同达成以下条款：

一、供货范围及分项价格一览表（详见附件一）

序号	设备名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价(元)	小计(元)	是否含税
1	机械基础实验创意搭接实验设备	驰天	CTXT-A	套	10	36800	368000	是
2	便携式机械系统传动方案创新组合设计分析箱	驰天	CTBX-C	套	15	21200	318000	是
3	建筑屋顶光伏发电系统	伟创晶	V-SUN-J1000	套	1	105000	105000	是
4	节能建筑光热电实验平台	伟创晶	V-GIA1000	套	1	117700	117700	是
5	热水供暖循环系统综合实验装置	天威	TWLY-40	套	1	118000	118000	是
6	太阳能空调测试系统	伟创晶	V-SK1000	套	1	108000	108000	是
7	手提式太阳能测试系统	伟创晶	V-SUN-ST1000	套	2	31500	63000	是
8	太阳能集热器测试系统	伟创晶	V-JC1000	套	1	198000	198000	是
9	自动控制原理实验箱	浙高联	ZGL-ZK-01	套	26	12500	325000	是
10	数字示波器	普源	DS1104Z Plus	套	26	3500	91000	是
11	电机拖动实验装置	浙高联	ZGL-DJKZ-01型	套	4	65800	263200	是
12	信号与系统实验平台	凌特	LTE-XH-05A	套	26	8600	223600	是
13	集成电路设计开发实验平台	若贝	Robei EDA	套	1	45800	45800	是
14	包装缓冲材料冲击试验机	标卓	DY-3	套	1	138000	138000	是
15	万能材料试验机（单柱式）	三思纵横	UTM2502	套	1	62000	62000	是
16	电磁振动试验机	欧可	OK-ES-10	套	1	315000	315000	是

17	控制终端	联想	启天 M437	台	7	4800	33600	是
18	太阳能集热器测试系统 配套控制终端	联想	Think Station K	台	1	6800	6800	是
19	电机拖动实验装置的控制 终端	联想	启天 M437	台	4	4000	16000	是
20	包装缓冲材料冲击试验 机的控制终端	联想	启天 M420 (23 寸显示器)	台	1	4500	4500	是
21	万能材料试验机 (单柱 式) 的控制终端	联想	启天 M420 (19 寸显示器)	台	1	4300	4300	是
22	电磁振动试验机的控制 终端	联想	启天 M420 (23 寸显示器)	台	1	4500	4500	是

项目总金额人民币¥2929000.00 元，大写：人民币贰佰玖拾贰万玖仟圆整。

本合同约定总金额中包括设备金额、软件费、保险费、包装费、运输费、装卸费、安装及相关材料费、调试费、检验费及培训所需费用、税金、乙方应当提供的伴随服务、售后服务及合同期内的风险因素等全部包干费用，甲方不再另行支付任何费用。

二、质量及技术规格要求

1. 乙方须按合同要求提供全新设备（包括零部件、附件、备品备件等），设备的质量标准、规格型号、具体配置、数量等符合招标标书要求，其产品为原厂生产，且应达到乙方投标文件及澄清文件中明确的技术标准。

2. 乙方负责本合同产品明细表中所列产品的安装与调试工作。乙方应在本合同生效后 2 个工作日内向甲方提供书面安装计划及质量控制规范；于合同生效后 5 个工作日内进驻安装现场；货物运送到甲方指定地点时，乙方应同时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。

3. 乙方应按照合同约定，向甲方提供产品及服务。甲方如果发现乙方所供设备及服务不符合合同约定，甲方有权要求乙方立即整改，否则甲方可单方解除合同，且不支付任何费用，由此产生的一切损失与费用由乙方承担。

三、包装与运输

乙方负责产品的包装、运输、装卸以及途中安全保障等全部事项。在设备交付使用前所发生的所有与设备相关的经济纠纷及法律责任均与甲方无关。

四、技术服务

1. 乙方向甲方免费提供标准安装调试及不限人次国内操作培训，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。

2. 乙方向甲方提供软件终身免费升级和使用授权。

五、知识产权

乙方应保证甲方在使用其所提供的产品及软件时免受第三方提出侵犯其知识产权的责任追究，免受主管部门的处罚。因知识产权问题所产生的所有费用以及给甲方造成的损失由乙方全部承担，若影响甲方正常使用该产品或对甲方教学、名誉形象产生不利影响的，乙方应当退还甲方支付的全部费用。

六、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，乙方应当提前书面与甲方确认。

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。

七、项目交付期限

1. 乙方应于合同生效后60天内将货物按甲方要求在甲方指定地点交货、安装、调试完毕，并向甲方提交书面的初步验收申请。如验收合格，则提交申请日为乙方交付日；如验收不合格，视为未交付。

2. 项目交付期限内如发生不可抗力、项目变更等情形的，经双方共同书面确认后，交付期限可以顺延。

3. 项目正式验收合格后，设备所有权及毁损灭失风险转移至甲方。

八、项目进场与验收

1. 甲乙双方共同确认项目现场符合进场条件，甲方向乙方发送进场通知，并由乙方确认

符合进场条件。乙方人员 2 个工作日内进场。若现场不具备进场条件，乙方项目负责人应告知甲方项目验收负责人。待甲方具备进场条件后，乙方方可进场实施。甲方为乙方现场安装提供水、电等便利条件，乙方负责安全文明施工并承担驻场期间内的一切安全责任和侵权赔偿责任。

2. 乙方应按照双方确定的方案进行项目实施。如实施过程中甲方提出项目变更的，甲乙双方应当共同协商并签订《项目变更确认单》，项目变更产生的费用应由甲方承担。

3. 在安装调试过程中，甲方有权采取适当的方式对乙方产品以及安装质量和进度等进行检查并对不符合项目方案的情况要求整改。

4. 初步验收。乙方应在项目完成后向甲方提出书面初步验收申请，甲乙双方共同组织初步验收；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（详见附件四）。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，由此所产生的一切费用由乙方承担。

5. 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，由使用单位初验合格后，向学校相关部门提出验收申请（详见附件五），由归口管理单位牵头成立验收小组进行正式验收，经其全部验收通过书面签字确认，且合同所约定的付款条件均成就后，方可支付合同款项。

6. 验收时，甲方有权提出采用技术和破坏相结合的方法。验收不通过的，甲方有权要求乙方立即整改直至验收合格，由此产生的一切费用及工期延误责任由乙方承担。

7. 乙方如对验收结果产生异议，双方可另行委托第三方机构进行鉴定，所需费用由乙方承担。

九、付款方式

正式验收合格，甲方审计完毕后按照学校付款流程予以支付全款，付款方式为银行转账。乙方因违约或侵权产生的相关费用甲方可在付款时直接扣除。乙方应当在甲方付款前向甲方开具全额增值税专用发票。

十、保修期与售后服务（详见附件二）

1. 本合同中的设备保修期为 3 年（自项目正式验收合格之日起计），终身维护、维修。

2. 保修期内非人为原因造成的设备故障且属于保修范围的，乙方负责免费维修。保修期或保修范围外只收取甲方零配件成本费，其他免费。乙方所提供的任何零配件必须是其原设备厂家生产的或经原设备厂家书面认可的，零配件更换后质保期以更换日期为准相应顺延。保修期内产品存在严重质量问题影响正常使用的，甲方有权要求乙方换货。

3. 乙方承诺为甲方提供 7*24 小时维修服务：凡设备出现故障，自接到甲方报修电话 1 小时内实质性响应，2 小时内到达现场，4 小时内解决故障问题。如不能在上述承诺的时间内解决问题，乙方在 2 个工作日内提供与故障设备同档次的备机服务，直到故障问题解决。

4. 乙方须在保修期内每年提供至少 10 次全免费（配件+人力）的设备维护保养服务。

5. 乙方未按照本条约定按时按质进行维修、维护或提供相关售后服务的，甲方有权另行委托第三方进行服务，所产生的费用全部由乙方承担。

十一、违约责任

1. 本合同生效后，除出现约定事由、不可抗力外双方不得无故提前终止或解除本合同。

2. 乙方逾期交付项目的，每逾期一日，乙方应每日向甲方支付合同总金额万分之五的违约金，违约金最高不超过合同总金额的百分之三十。乙方逾期超过 15 天的，甲方有权单方解除合同，并追究乙方违约责任。

3. 因乙方违约导致甲方遭受损失的，乙方除承担违约责任外，还应当赔偿甲方因维护合法权益而支出的合理费用，包括但不限于诉讼费用、保函费、鉴定费、律师费等。

十二、不可抗力

1. 因战争、地震、火灾、雪灾、暴风雨、疫情封控等不可抗力事件，或因国家政策变化等不可归责于任何一方的情形、意外事件，致使一方不能履行本合同约定的全部或部分义务的，双方均不承担责任。

2. 受不可抗力影响的一方应当及时采取有效措施避免损失扩大，并在不可抗力发生后三日内书面通知对方并提供相关证据，经对方确认无误后，工期方可顺延。

3. 受不可抗力持续影响导致项目无法交付超过 60 日的，双方均有权解除合同。

十三、其它

1. 本合同的附件和补充合同均为本合同不可分割的组成部分,与本合同具有同等的效力。本合同未尽事宜,依照招标文件和有关法律、法规执行,招标文件和法律、法规未作明确规定的,甲乙双方可以签订书面补充合同。

2. 本合同签章处所载明的联系方式为各方发送通知、文件以及法律文书的有效送达方式,该地址、联系电话发生变更的,应在变更前书面通知对方,否则应自行承担因此产生的全部法律后果。

3. 双方在执行合同时产生纠纷,协商解决;如协商不成可向甲方住所地人民法院提起诉讼。

4. 本合同共 32 页,其中附件 26 页。一式玖份,甲方执伍份,乙方执贰份,招标公司执贰份,均具有同等法律效力。

5. 本合同自双方签字盖章后生效。

(以下无正文)

甲方(盖章): 河南牧业经济学院

地址: 河南省郑州市郑东新区龙子湖北路六号

法人或项目负责人(签字):

联系电话: 0371-63515883

电子邮箱:

纳税人识别号: 12410000415803040L

开户银行: 建行郑州龙子湖支行

账号: 41001523008059666666

乙方(盖章): 河南百公捷电子科技有限公司

地址: 郑州市中原区伊河路南、工人路西综合性办公楼 1 层 101 号

法人或项目负责人(签字):

联系电话: 0371-66964488

电子邮箱:

纳税人识别号: 91410102MA4551BJ4Q

开户银行: 中国银行股份有限公司郑州大学路支行

账号: 263760202223



吴中

合同附件一：货物(产品)规格一览表

序号	设备名称	品牌型号	规格参数	单位	数量
1	机械基础实验创意搭接实验设备	驰天 CTXT-A	一、实验项目 平面搭接演示 32 种： 1. 平面连杆机构搭接演示 14 种； 2. 凸轮机构搭接演示 7 种； 3. 定轴齿轮机构搭接演示 2 种； 4. 2K-H 周转轮系搭接演示 1 种； 5. 摆线针轮机构搭接演示 1 种； 6. 棘轮机构搭接演示 4 种； 7. 槽轮机构搭接演示 2 种； 8. 不完全齿轮间歇运动机构搭接演示 1 种； 9. 可以测绘零部件图及装配图。 二、主要配置与技术参数 1. 实训台配置实训桌，主要零部件可以挂在实训桌上的绘制图形和标注名称的存放架上； 2. 实验台由机架模块、机构零部件模块、工作台模块、标准件模块、工量具模块等组成； 3. 工作台采用双面台式结构，台面 2mm 厚不锈钢一体成型，桌腿 40X40mm 方形扎管； 4. 工作台桌参考尺寸：长 1600mm、宽 1300mm、高 800mm，铺设 20mm 橡胶垫，配备抽屉 2 个； 5. 实验台上所有搭接传动零件全部采用铝合金材质，根据零件传动及搭接方式分色，表面阳极氧化处理； 6. 实验室改造包括：墙面翻新面积 150 m²，采用乳胶漆重新粉刷；线路改造电源线采用 2.5 m² 国标铜线，总长度 200M。线路铺设方式采用开槽暗线铺设，开槽地面采用不锈钢盖板进行铺盖；所有设备综合布线，达到通电验收标准。 三、机械控制平台（整体一套） 1. 平台尺寸：1100*780*1000mm(长宽高)； 2. 盖门采取翻转方式，钢木结合材料一体成型；桌体采用 1.2mm 优质冷轧钢板，实木扶手； 3. 液晶显示器采用翻转设计，隐藏式结构。	套	10
2	便携式机械系统传动方案创新组合设计分析箱	驰天 CTBX-C	一、技术性能 1. 输入电源：单相三线~220V±10% 50Hz； 2. 外形尺寸：实训台架 800mm×600mm×400mm； 3. 交流减速电机 1 台：额定功率 65W，调速范围 0~50r/min。 二、系统组成与功能 1. 实训台架采用铝合金型材结构，操作台面为带“T”形槽的铝合金型材； 2. 内置蜗杆+变速箱：具有九级变速输出，变速箱内置一组蜗轮蜗杆机构输出，变速箱实现一路输入，三路输出。三路输出端联接不同联轴器，在同一个支撑座实现带、链、槽轮机构同时互动。减速箱主要由箱体、齿轮、涡轮蜗杆、花键轴、间隔套、键、角接触轴承、深沟球轴承、卡簧、端盖、手动换档机构等组成； 3. 外置蜗轮蜗杆传动装置：可组装两种传动形式，一种是蜗轮上至，一种是蜗轮下至；主要由蜗轮、蜗杆、圆锥滚子轴承、轴承座等组成；	套	15

			4. 槽轮机构：由四槽槽轮和八槽槽轮组成； 5. 带传动：由带、带轮、轴承、轴承座、轴、键等组成； 6. 链传动：由链条、链轮、轴承、轴承座、轴、键等组成； 7. 齿轮传动：由圆柱齿轮、圆锥齿轮、轴、轴承座、轴承、键等组成； 8. 联轴器：由十字万向联轴器、梅花型联轴器组成； 9. 齿轮齿条+精密滑台：齿条置于两滑台之间用于搭接系统直线运动和精密组装； 10. 零件存放箱 1 套：存放各种机械零部件，用于实训操作和教师对实训设备的管理。 三、实验台 1. 钢木结构，规格 1200 长*750mm 宽*700mm 高； 2. 台面：采用 12.7mm 厚实芯理化板台面，边缘加厚 25.4mm，并经抛光处理而成； 3. 主框架：40×60 镀锌方钢。实验台柜体底部采用 20*40 方钢托称，连接处由专用不锈钢角码连接，结构金属表面作环氧树脂静电粉末喷涂处理；台面承重大于 200kg/m²； 4. 柜体：采用 18mm 厚 E1 级三聚氰胺防板(颜色可定制)，PVC 封边条高温热熔封边，防潮耐有机溶液，封边厚度均为 1mm； 5. 钢木结构凳子 2 把，尺寸规格：330*240*450mm； 四、机械传动系统及全生命周期综合实验软件平台 1. 二次开发接口功能：提供故障诊断、健康性能评估与剩余寿命预测算法帮助文档及相应的 MATLAB 源代码； 2. 大数据管理与开发功能：实现传动系统远程故障诊断、监测评估与自动化预警体系设计与开发，建立基于大数据的全生命周期管理的传动系统健康状态服务平台； 3. 强化学习功能：故障诊断、监测评估算法能够支持强化学习，从而提升算法的准确性； 4. 迁移学习功能：故障诊断、监测评估算法能够支持迁移学习，利用设备全生命周期数据来预测同类环境下的设备状况，从而提升算法使用场景的普适性； 5. 3D 虚拟实验系统：对传动系统的重要构件进行 3D 仿真，并将传感器数据与构件状态建立联动，便于学生理解实验结果。构件 3D 模型支持旋转、缩放和内部窥视。		
3	建筑屋顶光伏发电系统	伟创晶 V-SUN-J1000	一、主要技术参数 1. 模拟光源：1KW，减速电机拖动，模拟太阳升起至日落； 2. 蓄电池组：12V/24Ah； 3. 光伏阵列输出电压/功率：DC12V/120W； 4. 光伏模拟与追日系统：双轴跟踪，水平 360°，俯仰 180°，精度±0.5°；跟踪光伏光线传感器探头必须采用无色透明外壳，方便学生观察； 5. 功率电阻模块：0~1000 欧可调、功率 120W； 6. 直流负载：阻性负载、感性负载； 7. 自动/手动跟踪控制模块：PLC 控制手动跟踪或自动跟踪；提供整体跟踪系统的图纸及 PCB 板图，提供源代码； 8. PLC 单元：一块主控模块、两块 EM231 模拟量扩展模块； 9. 继电器驱动模块：驱动模拟光源电机、驱动水平/俯仰电机，独特限位功能； 10. 环境采集模块：光照度 0-20K (LUX)、精度 1%，温度-40-80℃，精度±0.5℃。湿度 0~99.9%RH，精度±3%RH； 11. 辅助电源模块：AC220V/50Hz, DC24V/3A；	套	1

		12. 太阳能控制器：额定电压 DC12V、额定电流 DC5A、PWM(脉冲宽度调制)方式充电；微控制器采用 ARM 内核 32 位高性能大容量芯片；软件基于 C 语言嵌入式实时操作系统 (RTOS) 开发，电路模块化开放设计，方便进行充电波形与电路电气测试；具有充放电指示、电池状态指示、温度补偿等功能；具有蓄电池反接、夜间防反冲、防雷、光伏限流、过充、过放、负载过载、短路等保护功能；具有 RS485 隔离通讯和 RS232 通讯功能。 13. 汇流单元：2 路输入 1 路输出、防反、防雷、短路保护； 14. 仪表单元：显示电压电流信息、RS485 通讯，提供接线图纸； 15. 离网逆变器：输入电压 DC12V；输出 AC220V$\pm$10%、50HZ、300VA、纯正弦波；输入输出采用高频变压器隔离；微控制器采用 ARM 内核 32 位高性能大容量芯片；软件基于 C 语言嵌入式实时操作系统 (RTOS) 开发，电路模块化开放设计，方便进行升压驱动波形、SPWM 逆变驱动波形、逆变输出电压电流波形与相关电路电气测试；具有过欠压关断、过载等保护功能。具有 RS485 隔离通讯和 RS232 通讯功能。 16. 并网逆变器：输入光伏电压 DC10.5-28V，最大功率因数 0.99，输出功率 200W，输出电压范围 AC180-260V，输出频率范围 45-53HZ，电流总谐波失真$<$5%，相位差$<$1%；具有孤岛、短路、过载、过温等保护功能； 17. 功率分析系统：DC，0.1-500KHz；基本精度：读数的 0.1%；输入带宽：DC，0.1Hz~200KHz；最大连续共模电压：1000Vrms； 18. 流阻性负载：交流警示灯等； 19. 上位机监测软件：通讯接口：以太网；通讯协议：Modbus RTU/DP；开发软件：LabView/C#/C++builder/组态；数据库：嵌入式 SQLite/SQL Server/Oracle；支持实时数据及曲线显示，历史数据查询，数据分析。支持用户登录、管理；支持多用户权限系统(管理员、操作员)。 二、光伏电站系统设计仿真软件主要参数要求 光伏电站和光伏发电应用系统的辅助设计和仿真，要求如下： 1. 光伏系统设计：能够建立不同类型的光伏系统，主要包含：光伏路灯、光伏水泵、离网、并网等系统； 2. 地理信息数据：选定某城市后，软件能自动给出所选城市的经纬度、海拔、当地的气象数据等； 3. 数据信息管理：预留了自定义更改数据库权限，可手动更改已知某地区的气象数据库内容； 4. 选型体系结构：提供的选型资料库，自动展示该产品的详细技术参数； 5. 节能减排环保性能分析：提供详细的环保效益分析，并给出温室气体减排量以及标准煤节约量等； 6. 方案报告分析：根据所填参数，自动生成系统方案报告（支持输出.doc 文档）； 7. 电站性能分析：根据给定信息计算出光伏电站的发电量与整体收益，并对电站的整体投资价值进行估算。 三、教学配套资源库 1. 《光伏发电系统材料》课程教学动画内容：针对光伏发电系统柜对系统柜内元器件的认知，根据原理图及接线图对系统柜进行接线； 2. 《光伏组件安装》课程教学动画内容：布式小型光伏电站系统施工让学员以现场施工工程师的身份根据提供的项目说明书、施工图纸和材料到现场进行小型电站的模拟施工，提高学员的实践	
--	--	--	--

			能力和动手能力; 3.《光伏电站》课程教学动画内容:光伏电站体验让学员以主动学习的方式了解不同类型的光伏电站系统、学习各组成设备的物理特性与作用; 4.《光伏产品检测标准与认证》课程教学动画内容:光伏组件质量检测让学员学习根据 IEC61215 标准使用各种检测设备对组件进行检测,从而了解组件根据 IEC61215 检测标准要求设计 18 个检测场景,包括:组件外观检测实验室;最大功率检测实验室;绝缘检测实验室;温度系统检测实验室;标称工作温度检测实验室;STC 和 NOCT 下的性能检测实验室;低辐照度下的性能检测实验室;室外曝晒试验场;热斑耐久试验室;紫外线试验室;热循环实验室;湿冻试验室;湿热试验室;牵引力实验室;湿漏电实验室;机械载荷实验室;冰雹撞击实验室;旁路二极管试验室。 四、设备能完成以下实验 1.太阳能电池板特性实验; 2.光伏发电系统规划; 3.根据功率要求,光伏电池组件的选择、安装和连接; 4.基于 MCU 的光伏电池组件最大功率跟踪程序设计; 5.蓄电池容量匹配计算与选; 6.蓄电池充放电参数设置、保护参数设置; 7.逆变器参数设置。 五、光伏控制台(整体一套) 1.讲台尺寸:1100*780*1000mm(长宽高); 2.盖门采取翻转方式,钢木结合材料一体成型;桌体采用 1.2mm 优质冷轧钢板,实木扶手; 3.液晶显示器采用翻转设计,隐藏式结构; 4.桌体采用开合式小柜门设计;桌体下层内部采用标准机柜设计,带层板,可任意调节; 5.实验室改造包括:墙面翻新面积 150 m²,采用乳胶漆重新粉刷;线路改造电源线采用 2.5 m² 国标铜线,总长度 200M。线路铺设方式采用开槽暗线铺设,开槽地面采用不锈钢盖板进行铺盖;所有设备综合布线,达到通电验收标准。		
4	节能建筑 光热电实 验平台	伟创晶 V-GIA1000	一、主要技术参数 1.光伏组件:80W; 2.保温水箱:容积 30L 无盘管;内胆材质食品级不锈钢;2 路循环进出水口,温度检测口和气口; 3.介质(水)循环控制器:测温精度:±1℃;测温范围:PT1000: 0~199℃ NTC10K: 0~99℃;系统设计压力:1 MPa;安全阀回应压力:0.6MPa;接口:1/2";环境温度:-10~50℃;保护等级:IP40; 4.聚光跟踪控制单元:手动/自动模拟光源运动与光伏跟踪控制采用西门子主控模块;跟踪传感器模拟量输入采用 2 块西门子模拟量扩展模块; 5.聚光跟踪传感器:采用四象限高精度光敏传感器结构,6 路模拟量信号输出,输出电压 0~5V; 6.聚光能跟踪系统:采用双轴二维跟踪方式,水平 270±5°,俯仰 75±5°,精度±0.5°;DC24V 直流同步电机驱动,额定转速 10rpm; 7.模拟光源:500W 卤钨灯,由紫光蜗杆减速机摆动,模拟太阳升起至日落运动,运动角度 110±5°; 8.光照及温湿度传感器模块:光照度 0~20K(LUX)、精度 1%,温	套	1

			度-40~80℃、精度±0.5℃，湿度 0~99.9%RH、精度±3%RH，隔离 RS485 信号输出； 9. 仪表显示单元：2 个直流电压表 DC0-50V；2 个直流电流表 DC0-5A；1 个交流电压表 AC0-300V；1 个交流电流表 AC0-2A；隔离 RS485 信号输出； 10. 模拟光源拖动电机：额定输出功率 90W、额定转速 1350rpm； 11. 聚光控制器：额定电压 DC12V、额定电流 DC5A、PWM(脉冲宽度调制)方式充电；微控制器采用 ARM 内核 32 位高性能大容量芯片；软件基于 C 语言嵌入式实时操作系统（RTOS）开发，电路模块化开放设计，方便进行充电波形与电路电气测试；具有充放电指示、电池状态指示、温度补偿等功能；具有蓄电池反接、夜间防反冲、防雷、光伏限流、过充、过放、负载过载、短路等保护功能；具有 RS485 隔离通讯和 RS232 通讯功能。可二次开发，提供源程序代码，提供 PCB 版图； 12. 离网逆变器：输入电压 DC12V；输出 AC220V±10%、50HZ、300VA、纯正弦波；输入输出采用高频变压器隔离；微控制器采用 ARM 内核 32 位高性能大容量芯片；软件基于 C 语言嵌入式实时操作系统（RTOS）开发，电路模块化开放设计，方便进行升压驱动波形、SPWM 逆变驱动波形、逆变输出电压电流波形与相关电路电气测试；具有过欠压关断、过载等保护功能。具有 RS485 隔离通讯和 RS232 通讯功能。可二次开发，提供源程序代码，提供 PCB 版图； 13. 蓄电池组：天能铅酸电池 12V/12AH×2（块）； 14. 系统辅助电源：DC24V/3A×2；DC5V/2A×2； 15. 直流阻性负载：3W 高亮度 LED 灯； 16. 直流感性负载：2.8W 直流风扇； 17. 交流阻性负载：15W 交流警示灯； 18. 功率电阻模块：0~2000 欧连续可调，功率 120W，带刻度盘，数量 2 个； 19. 组态触摸屏：7" 嵌入式一体化触摸屏；实时监测系统发电、用电与环境参数等信息；有历史曲线显示。 二、设备能完成以下实验 1. 学习聚光电热系统的组成； 2. 连接循环散热系统管路实训； 3. 组建聚光离网发电系统实训； 4. 介质加热效率，测量计算； 5. 聚光组件参数的探究测量； 6. 探究循环散热系统在聚光电热系统中的应用； 7. 探究环境因素对聚光离网发电及集热系统的影响； 8. 仪表、PLC 与上位机通讯实训； 9. 热水循环控制实训。		
5	热水供暖循环系统综合实验装置	天威 TWLY-40	一、主要技术参数 1. 输入电源：三相四线~380V±10% 50Hz； 2. 装置容量：10kVA； 3. 不锈钢架尺寸：2200mm×700mm×2090mm； 4. 控制柜尺寸：600mm×600mm×1773mm； 5. 设有电压型漏电保护、电流型漏电保护、接地保护等。 二、实训装置 1. 组成：电气控制柜、实训对象、循环水系统、电加热锅炉、监控仪表等； 2. 电气控制柜：采用铁质双层亚光密纹喷塑结构。前门采用透明设计，可观察到指示仪表、操作旋钮、PLC 控制器、系统流程图、	套	1

			执行部件工作指示、交流接触器及热保护器等控制元件； 3. 实训对象：采用不锈钢方钢焊接而成，桌面采用镜面不锈钢板折边连体设计，上半部件安装部分采用钣金结构设计，表面采用等距一字形网孔设计，方便管路及散热器的安装固定，同时右侧最高处设立开式补水箱，并装有透明管液位指示，以方便观察水箱位水位状态； 4. 循环水系统：包括小型离心式热水泵、散热器、自力式压差控制阀、电磁阀、电动球阀、手动球阀、三通过滤器、不锈钢铝塑复合管及自动排气阀等组成； 5. 电加热锅炉：不锈钢外壳，内设三组陶瓷电加热棒、带有过压保护阀、指针式压力表、排水阀等； 6. 监控仪表：压力变送器、涡轮流量变送器、温度传感器、无磁式热量表等组成。 三、设备能完成以下实验 1. 掌握热水供暖系统的形式、特点及管网与用户的连接方式； 2. 热水供暖系统的安装与调试； 3. 热水供暖用户热计量； 4. 热力工况调节； 5. PLC 可编程控制器编程及调试； 6. 组态软件的应用； 四、工作台 1. 钢木结构，规格：1200*750*750，带主机位； 2. 桌面采用 E1 级 25mm 高强度颗粒板； 3. 桌面外贴加厚耐高温防火饰板，颜色定制； 4. 桌腿采用 40*60mm 加厚方钢、一次成型材料； 5. 钢木结构凳子 2 把，尺寸规格：330*240*450mm。		
6	太阳能空调测试系统	伟创晶 V-SK1000	一、主要技术参数 1. 太阳能光伏电池组件：组件类型：单晶；最大功率：250W；开路电压：37.72V；最大功率点的工作电压：30.31V；短路电流：8.76A；最大功率点的工作电流：8.25A；组件效率：19%； 2. 控制器：额定系统电压：48V；空载损耗：1.2W；光伏最大输入电压：150V；最大充电电流：30A；转换效率：98%；MPPT 追踪效率：>99%；温度补偿系数：-3mv/°C/2V（默认值）；工作温度：-35°C~+45°C；保护功能：接反保护，欠压保护，过压保护，过充保护，过载保护，短路保护，反充保护等；通讯方式：RS485； 3. 逆变器：额定输出容量：2000VA；额定输入电压：DC48V；输入电压保护：DC68V；输入电压恢复：DC66V；输入欠压保护：DC43.2V；输入欠压恢复：DC48V；空载电流：0.5A；额定输出电压：AC220V；额定输出频率：50/60HZ±0.5HZ；输出波形：纯正弦波；波形畸变率：4%； 4. 继电器：2 组常闭常开触点；触点额定电压：AC250V；额定电流：12A；线圈电压：DC24V； 5. 蓄电池：电池类型：铅酸电池。单体电池容量：12V/80AH； 6. 压缩机：功率 0.75kw，充氟压力：0.45mpa，制冷剂类型：R22； 7. 开关电源：输入电压：AC220V；输出电压：DC24V；输出电流：2.5A；主控模块：西门子 SMART 主控模块；继电器输出，AC220V 供电，12 数字量输入，8 数字量输出。支持 modbus/RS485/TCP 通讯； 8. 组态触摸屏：7" 嵌入式一体化触摸屏；实时监测各点位的温度、湿度等环境参数，显示系统输出输出电流、电压等数据；具有环境温度湿度和电参数的实时曲线显示。采用 RS485/RS232/TCP 进行	套	1

			通讯。 二、设备能完成以下实验 1. 离网光伏发电系统计算; 2. 太阳能控制器参数测试; 3. 离网逆变器参数测试; 4. 光伏系统直驱热泵制冷系统性能测试; 5. 组态软件及 PLC 编程。 三、工作台 1. 钢木结构, 规格: 1200*600*800, 带主机位; 2. 桌面采用 E1 级 25mm 加厚高强度颗粒板; 3. 桌面外贴加厚耐高温防火饰板, 耐划痕, 颜色定制; 4. 桌腿采用 40*60 加厚方钢、一次成型材料; 5. 钢木结构凳子 2 把, 尺寸规格: 330*240*450mm。		
7	手提式太阳能测试系统	伟创晶 V-SUN-ST1000	一、主要技术参数 1. 太阳能电池组件: 单晶组件, 最大输出功率 5W, 工作电压 16.8V, 工作电流 0.3A; 2. 模拟光源: 300W 卤钨灯, 距离、光强均可手动调节, 调节距离 0-80cm, 调节功率 0-300W; 3. 时间环境模块: 实时时间、组件温度显示; 4. 蓄电池: 铅酸电池 12V/7.2AH; 5. 手持照度计: 测量范围 1-50000Lux, 精度 $\pm 4\% \text{rdg} \pm 0.5\% \text{f.s.}$; 6. 仪表显示单元: 直流电压表 DC0-50V; 直流电流表 DC0-5A; 交流电压表 AC0-300V; 交流电流表 AC0-2A; 7. 触摸屏: 4.3" 嵌入式一体化触摸屏; 实时监测系统发电、用电与环境参数等信息; 具有历史曲线显示; 8. 太阳能控制器: DC12V/24V 自动切换、额定电流 DC10A、PWM (脉冲宽度调制) 方式充电; 具有蓄电池反接、夜间防反冲、防雷、光伏限流、过充、过放、负载过载、短路等保护功能; 具有光控/时控输出模式控制功能; 9. 离网逆变器: 输入电压 DC12V; 输出 AC220V $\pm 10\%$、50HZ、150VA、纯正弦波; 具有过欠压关断、过载、过温等保护功能; 10. 负载单元: 直流阻性负载: 直流 LED 指示灯; 直流感性负载: 2.2W 直流风扇; 交流阻性负载: 交流 LED 指示灯; 交流感性负载: 22W 交流风扇; 电阻箱: 可变电阻 (10 Ω -99.99K)。 二、设备能完成以下实验 1. 太阳能电池发电原理与特性曲线; 2. 离网光伏发电系统的组成; 3. 太阳能控制器的原理与功能; 4. 离网逆变器的原理与功能。 三、工作台 1. 钢木结构, 规格: 1200*750*750, 带主机位; 2. 桌面采用 E1 级 25mm 加厚高强度颗粒板; 3. 桌面外贴加厚耐高温防火饰板, 耐划痕, 颜色定制; 4. 桌腿采用 40*60mm 加厚方钢、一次成型材料; 5. 钢木结构凳子 2 把, 尺寸规格: 330*240*450mm。	套	2
8	太阳能集热器测试系统	伟创晶 V-JC1000	一、主要技术参数 1. 太阳总辐传感器: 通道数: 标准 2 通道 (总辐射, 散射辐射); 测量范围: 0~2000W/m²; 测量精度: 5%; 显示内容: 瞬时值, 日累计量等; 2. 太阳散射传感器: 光谱范围: 300-2600 nm; 响应时间: 5s; 零点偏移: <10W/m²; 倾斜响应: 2%内; 方位误差: <20W/m² (1000W/	套	1

		m²到 80°) ; 工作温度: -40℃~+80℃; 辐照度: 0~2000W/m²; 灵敏度: 7-14 μV/W/m²; 日曝辐量预期精度: ±2%; 3. 空气压力传感器: 精度 0.65%; 测量范围-2Mpa-2Mpa; 4. 精密温度传感器: 温度范围: -30℃~300℃; 准确度±0.08℃; 5. 精密湿度传感器: 数量 1 路; 测量范围: 0-100% ; 测量精度: ±3%RH; 分辨率: 0.1%RH; 6. 多点温度传感器及装置: 数量 6 支/套; 测量范围: -40℃-250℃; 精度: 0.2℃; 7. 环境温度传感器 : 带防辐射通风罩, 轻质固定式; 测量范围: -40℃~70℃; 准确度±0.1℃, 不锈钢封装, 全密封, 防腐, 防水; 8. 环境风速传感器: 测量范围: 0~60m/s ; 测量精度: ±0.5 m/s; 9. 变频风机装置: 排风量: 700m³/h ; 排风压力: 260mbr; 风量可调; 配置消音器, 防噪声; 10. 太阳能空气集热器系统控制柜: 采用可编程控制技术对相关辅助设备进行集中控制, 通过 PLC 自动控制仪发出指令, 实现对太阳能空气集热器的热性能试验; 控制台结构: 钢制结构, 表面喷塑处理, 室外全天候工作结构, 测量仪器嵌入式安装, 安全保护功能, 过载过流过温保护, 自动断电; 11. 热式空气质量流量计: 测量介质/材质: 各种气体/不锈钢; 测量范围: 0~2000Nm³/h; 测量精度: 0.5 级; 工作温度: -10℃~350℃ ; 工作压力: 2.5Pa; 响应速度: 1s; 输出信号: 电流信号或 RS-485; 显示内容: 质量流量、标况体积流量、累积流量、时间及运行时间, 介质温度和标准流速等; 汉字液晶四行显示; 防护等级 IP67; 12. 太阳能空气集热器测试仪主机: A/D 转换: 32Bit; 扫描频率: 100Hz; 模拟电压范围: ±5000mv; 模拟电压精度: ±(读数*0.1%+偏移量); 测量分辨率: 0.48μV; 开关激发通道: 8 个电压, 4 个电流; 脉冲通道: 6 个; 协议支持: 支持 MODBUS RTU、RS232/485、无线通讯协议; 内存: 2G; 13. 恒温恒流测试柜: 具有温度的恒定与控制功能: 5℃~100℃, 精度: 0.1℃, 控制精度: ±0.5℃; 具有流量的恒定控制: 该流量恒定控制具有自动和手动控制功能。可相互切换。流量控制范围: 0~0.2kg/s, 精度: 0.2%-1%, 控制精度: ±3%; 压力控制范围: 0~0.3MPa, 精度: 50Pa; 供电电压: 380V (±10%), 50Hz (±2%); 材质: SUS201, 表面喷塑处理。防水防晒防腐能力; 14. 手动自动旋转测试台: 跟踪支架减速机, 减速比 3000:1, 水平旋转 270° ±5°, 垂直 90° ±5°, DC24V 直流同步电机驱动, 额定转速 10rpm。跟踪方式: 全自动跟踪及手动跟踪 (可通过 PLC 及 ST 芯片控制自由调整角度); 精度: ±0.5° ; 水平回转角度: 360° (角度可调); 俯仰角度: 90° (角度可调); 跟踪传感器 (光控/时控)。光伏跟踪传感器: 采用四象限高精度光敏传感器结构, 6 路模拟量信号输出, 输出电压 0-5V。透明材质, 可以看到里面的内部结构。既能够手动控制, 又能够自动控制两种控制模块, 都可以进行二次开发, 提供源程序代码; 15. 屏柜材质与尺寸: 板材: 热镀锌处理; 板材表面烤漆工艺; 钢板厚度: 2mm; 前门采用推拉式, 采用透时钢化玻璃设计, 带气动缓冲器; 后门采用双开门设计, 底部装置过滤网; 16. 自动控制仪: 完成整个系统测试指标参数指令的发布与控制, 并且各种测试指令互锁, 由可编程程序系统、高精度温度和流量自控系统所组成; 采用微机控制技术, 检测温度通道: 5 路, 状态通道: 3 路, 流量: 1 路, 压力: 1 路; 控制通道: (水泵 3 路,	
--	--	---	--

			加热器，制冷机组，电磁阀等），测量数据自动存储；控制台结构：钢制结构，表面喷塑处理，室外全天候工作结构，测量仪器嵌入式安装。控制方式：手动输入信息，自动完成控制，光电指示运行状态；由交流接触器组成控制逻辑开关，实现各路工作切换；具有点触摸操作和人机对话操作（远程软件控制）2种操作测试功能。 二、设备能完成以下实验 1. 太阳能集热能量转换原理； 2. 太阳能集热器特性测试； 3. 环境对光热转换的影响； 4. 平板型集热器的工作原理； 5. 环境风速对集热性的影响； 三、工作台 1. 钢木结构，规格：1200*750*750，带电脑主机位； 2. 桌面采用 E1 级 25mm 加厚高强度颗粒板； 3. 桌面外贴加厚耐高温防火饰板，耐划痕，颜色定制； 4. 桌腿采用 40*60mm 加厚方钢、一次成型材料； 5. 钢木结构凳子 2 把，尺寸规格：330*240*450mm。		
9	自动控制原理实验箱	浙高联 ZGL-ZK-01	一、总体要求 要求实验箱是集 VC++ 界面的集成环境软件、多种高性能的嵌入式控制端、信号源、模拟实验平台、控制专用测量与分析仪器于一体，不需再配备超低频长余辉示波器及频率特性分析仪等其他各种仪器。 二、基本要求 1. 基础说明 1.1 信号源：提供矩形波、正弦波、斜坡、阶跃波、方波、微分脉冲等单信号源，并能同时发生两种不同类型信号，其输出幅度、宽度、频率、斜率可在微机界面上设置；提供继电器特性、饱和特性、死区特性、间隙特性、延迟特性等非线性环节输出，其输出幅度、宽度、斜率可在微机界面上方便设置； 1.2 模拟对象（8+4 组运放单元）：采用模块式结构，提供实验用基本运放模拟单元，构成比例环节、惯性环节、积分环节、比例微分环节，PID 环节和典型的二阶、三阶系统等；电阻采用 0.5% 精度，电容采用 5% 精度； 1.2 阻容元件库包括 0-999.9K 直读式电阻、电位器，多组电容等，以便校正环节设计； 1.3 实际对象 1.3.1 温控模块由温度载体和功率放大器、调节器、温度传感器、T/V 转换器等，可进行离散增量型 PID 闭环控制、PWM 方式 PID 闭环控制、位式闭环控制及外接烤箱类 PID 闭环控制； 1.3.2 直流电机模块由直流电机和电机驱动功率放大器、调节器、电机转速检测传感器等组成，可进行直流电机转速数字 PID 闭环控制； 1.3.3 步进电机模块由步进电机及转盘等组成，可进行步进电机转速数字四相四拍、四相八拍方式工作，正、反转及转速控制； 1.3.4 PID 控制及直接数字控制实验的控制参数（包括采样周期）可在微机界面上直接设定和修改，每项范例实验的控制参数（包括采样周期），都在界面上提供恰当的默认值； 1.4 外设接口输入、输出模块 各单元之间的电路连接、单元内的元件选择都可以多种方式来操作，并允许用户根据教学内容来自行设计、开发相应的实验项目，	套	26

		从而全面支持控制课程的实验教学及应用开发; 2. 专用测量与分析仪器 2.1 4个通道超低频数字存储示波器, 实时测量、显示、游标测量、波形存储、波形回放等, 采样率 500KHz, 触发极性分上升沿、下降沿; 触发通道分 A、B 二个通道; 触发电平可选; 触发方式: 自动触发、单次触发、正常触发。测量精度 2.5mV~15V; 2.2 频率特性分析仪: 自带扫频功能, 在频率特性实验中采用扫频方式; 自动生成连续的闭环、开环伯德图及奈氏曲线, 能在一个界面上同时全部显示; 观察时可任选一个进行放大显示, 观察方便直观; 可自动搜索谐振峰值和穿越频率。用户可在曲线上随意增添频率点, 查找曲线上各频率点的各特征参数, 例如谐振频率、谐振峰值, 穿越频率、相位裕度等。在所选频率点全部测试完成后, 可移动标尺读出各频率点的相应数值。用户还可在界面上点击某按钮读出已测频率点的测试数据等值, 分析实验情况。具有图形保存功能。其测量的频率范围为 0.01rad/s~1000rad/s; 2.3 X-Y 测量: 将两路测量信号以 X-Y 坐标的形式显示, 具有波形刷新和波形存储功能, 可应用于非线性系统的实验特性研究; 3. 电子产品测试仪 (整体配置一套) 显示采用 4.3 寸 4/3TFT 彩色液晶, 可进行触摸控制, 中文界面; 具有双通道, 输入可选择 DC/AC 两种, 显示栅格可设置为 10mV、20mV、50mV、100mV、200mV、500mV、1V、2V、5V, 测试口可选择 X1、X10, 可直接输入电压 20V 不损坏; 带宽 10MHz, 垂直分辨率 12 位, 时基 50us、100us、200us、500us、1ms、2ms、5ms、10ms、20ms、50ms、100ms、200ms、500ms、1s、2s、5s; 触发模式上升沿、下降、外部触发沿可选; 可自动测量峰峰值、平均值、均方根、幅值、频率、周期; 波形运算可选择 A+B、A-B、A×B、A/B、FFT; 显示模式可选择正常显示、XY 显示; DDS 信号源, 输出三角波、方波、正弦波, 幅度 0~3V 可调, 偏置电压 0~±3V 可设置分辨率 10 位, 0V 偏置时波形在 0V 对称; 可测量三极管放大电路静态工作点与动态特性; 可 DDS 扫频示波器测量电路频率特性并自动绘制 f-db 曲线; 测量结果的波形及数据可通过 USB 接口保存到外部设备; 提供设计原理图文件、PCB 文件、技术说明文件、源代码工程及源文件; 4. 智能交直流电压表 (整体实验室配一套) 量程分为 2V-20V-200V-500V 四档, 测量范围为 0~500V, 四位半 6 个数码管数字显示, 0.2 级精度, 最大可以显示小数点后 4 个数字; 仪表采用工业柜装设计外形尺寸 96mm*48mm, 贴片主板采用 SMT 工艺, 仪表有权衡机构出具的检测报告。具有手动量程自动量程切换及读数锁存功能, 仪表自带上下限报警自动关断等保护功能, 同时具备交直流电压测试一键转换功能, 仪表可以测量交流电压也可以测试直流电压, 仪表测量时首个数字可以显示被测信号类型, 并用字母 A 和 D 来区分交流和直流, 仪表可以测试 0-3000HZ 的正弦电压, 带 0-20ma 和 485 通讯功能; 5. 智能交直流电流表 (整体实验室配一套) 量程分为 20mA-200mA-2000mA-5A 四档, 测量范围为 0~5A, 四位半 6 个数码管数字显示, 0.2 级精度, 最大可以显示小数点后 4 个数字;		
--	--	--	--	--

		仪表采用工业柜装设计外形尺寸 96mm*48mm，贴片主板采用 SMT 工艺；具有手动量程自动量程切换及读数锁存功能，仪表自带上下限报警自动关断等保护功能，支持工业标准通信网络接口及协议，同时具备交直流电流测试一键转换功能，仪表可以测量交流电流也可以测试直流电流，仪表测量时首个数字可以显示被测信号类型，并用字母 A 和 D 来区分交流和直流，带 0-20ma 和 485 通讯功能。 三、实验项目 1. 自动控制原理实验 1.1 线性系统的时域分析：典型环节的模拟研究包括：比例环节、惯性环节、积分环节、比例积分环节、比例微分环节、比例积分微分环节（PID）； 1.2 二阶系统瞬态响应和稳定性 1.3 三阶系统的瞬态响应和稳定性 2. 线性系统的根轨迹分析 3. 线性系统的频域分析包括：一阶惯性环节的频率特性曲线、二阶闭环系统的频率特性曲线、二阶开环系统的频率特性曲线； 4. 线性系统的校正与状态反馈包括：频域法串联超前校正、频域法串联迟后校正、时域法串联比例微分校正、时域法局部比例反馈校正、时域法微分反馈校正、线性系统的状态反馈及极点配置； 5. 非线性系统的相平面分析 5.1 典型非线性环节包括：测量继电特性、测量饱和特性、测量死区特性、测量间隙特性； 5.2 二阶非线性控制系统包括：继电型非线性控制系统、饱和型非线性控制系统、间隙型非线性控制系统； 5.3 三阶非线性控制系统包括：继电型非线性三阶控制系统、饱和型非线性三阶控制系统； 6. 线性系统的状态空间分析 7. 模拟 PID 闭环温度控制系统的设计和实现 四、控制技术实验 1. 采样与保持（分采样实验、采样控制） 2. 微分与数字滤波包括：一阶微分反馈控制、四点微分均值反馈控制、模拟一阶惯性数字滤波、四点加权平均数字滤波。 3. 数字 PID 控制 3.1 被控对象辨识：对象开环辨识、对象闭环辨识 3.2 二阶 PID 控制：位置型 PID 控制、增量型 PID 控制、积分分离 PID 控制、带死区 PID 控制、I 型位置型 PID 控制、I 型增量型 PID 控制、带有延迟对象 PID 控制。 3.3 三阶 PID 控制：位置型 PID 控制、I 型位置型 PID 控制、I 型增量型 PID 控制 3.4 串级控制：二阶串级 PID 控制、三阶串级 PID 控制 3.5 比值控制：单闭环比值 PID 控制、双闭环比值 PID 控制 3.6 前馈-反馈控制：静态前馈-反馈 PID 控制、动态前馈-反馈 PID 控制 3.7 解耦控制：静态前馈补偿解耦 PID 控制、动态前馈补偿解耦 PID 控制 4. 二阶位式控制 5. 直接数字控制实验 5.1 大林算法控制：大林算法控制（$L=2$）、消除振铃大林算法控制（$L=2$） 5.2 最少拍控制：最少拍有纹波控制系统、最少拍无纹波控制系统	
--	--	--	--

			五、控制系统应用实验 1. 直流电机 PID 控制; 2. 温度 PID 控制; 3. 温度 PWM 方式 PID 控制; 4. 温度位式控制; 5. 烤箱 PW M 方式 PID 控制; 6. 步进电机控制。 六、智能控制技术 1. 模糊方法实现闭环控制; 2. 单神经元自适应闭环控制。 七、现场总线控制应用 1. CAN 总线及其控制器; 2. CAN 总线双机通信; 3. CAN 总线控制应用。 八、功能演示内容细分 智能交直流电压表: 量程分为 2V-20V-200V-500V 四档, 测量范围为 0~500V, 四位半 6 个数码管数字显示。最高精度可以小数点后 4 个数字。 九、自动控制原理实验控制平台 (整体一套) 1. 平台尺寸: 1100*780*1000mm (长*宽*高); 2. 盖门采取翻转方式, 国标 19 英寸机架; 桌体用 1.2 优质冷轧钢板, 实木扶手; 3. 实验室改造包括: 墙面翻新面积 150 m², 用乳胶漆重新粉刷; 线路改造电源线采用 2.5 m² 国标铜线, 总长度 200M。线路铺设方式用开槽暗线铺设, 开槽地面用不锈钢盖板进行铺盖; 所有设备综合布线, 达到通电验收标准。		
10	数字示波器	普源 DS1104Z Plus	1. 100MHz 带宽, 4 路模拟通道, 内置 16 路数字通道接口; 2. 实时采样率: 1GSa/s; 3. 存储深度: 24Mpts; 4. 波形捕获率: 30,000wfms/s; 5. 垂直档位: 1mV/div~10V/div; 6. 垂直分辨率: 最高 12bit (高分辨率); 7. 支持硬件实时的波形录制、回放功能, 录制可达 60000 帧; 8. 垂直单位支持 W、A、V 和 U, 垂直通道标签可编辑; 9. 时基精度: ±25ppm; 10. 水平时基: 5ns/div 至 50s/div; 11. 时基模式: Y-T、X-Y (可同时观测 Y-T 波形)、Roll、延迟扫描、慢扫描; 12. 触发: 边沿触发、脉宽触发、斜率触发、视频触发、码型触发、建立/保持、RS232、I2C、SPI、欠幅触发、超幅触发、第 N 边沿、延迟触发、超时触发; 13. 标配并行解码, RS232 解码、I2C 解码、SPI 解码; 14. 37 种带统计的自动测量功能, 测量区域可选屏幕或光标, 测量信源可选 CH1-CH4 或 MATH, 提供专用测量键; 15. 5 组统计测量, 可以统计测量结果最大值, 最小值, 平均值和标准差, 测量次数, 测量结果字号可设 (标准/大/特大); 16. 数学运算: 支持 A+B、A-B、A×B、A÷B、FFT、A&&B、A B、A^B、!A、intg、diff、sqrt、lg、ln、exp 和 abs; 17. 数字滤波: 低通、高通、带通、带阻; 18. 参考波形: 10 组; 19. 触发释抑范围: 16 ns 至 10S;	套 26	

			20. 支持 PictBridge 打印机; 21. 支持键盘和 AUTO 键锁定; 22. 接口: LAN 口; 23. 显示屏: 7 英寸高清 WVGA (800×480) TFT 宽屏, 12x8div, 多级波形灰度显示; 24. 4 套无源探头 (150 MHz 带宽); 25. 配备文件柜方便设备收纳。		
11	电机拖动实验装置	浙高联 ZGL-DJKZ-01 型	一、技术指标 1. 输入电源: 380V±10% 50Hz; 2. 实验台外形尺寸: 164cm×700cm×160cm; 3. 重量: 120KG。 二、产品技术功能说明 1. 控制屏技术要求 1.1 控制屏和实验桌: 实验桌为铝合金结构, 桌面用高密度防腐防火板。设有两只抽屉和存放柜, 用于置放工具, 挂箱及资料等; 1.2 电源控制屏: 提供三相 0~450V 可调交流电源, 同时可得到单相 0~250V 可调电源 (配有一台三相同轴联动自耦调压器 (规格 1.5KVA、0~450V), 克服了三只单相调压器采用链条结构或齿轮结构组成的许多缺点)。可调交流电源输出处设有过流保护技术, 相间、线间过电流及直接短路均能自动保护, 克服了调换保险丝带来的麻烦。配有三只指针式交流电压表, 通过切换开关指示三相电网电压和三相调压电压。安全防护电源智能保护模块: 具有缺相、欠压、过压、漏电、过流、短路、浪涌保护功能可实现自动重合闸功能; 1.3 辅助功能屏 电机励磁电源: 提供一组直流电机励磁电源, 具有独立电源开关并配有一只数字电压表; 直流电动机电枢电源: 提供 0~250V (3A) 电枢电源, 具有过压、过流、过热及短路软截止自动恢复保护功能一组, 并设有直流数显电流表及电源开关; 直流电源: (1) +24V/3A 直流稳压电源一路; 三相组式变压器: 原边 220V/0.35A, 副边 55V/1.4A; 1.4 其它: 提供多功能单相三芯电源插座 2 只; 2. 常用实验部件的技术要求 2.1 直流数字电压 (1 个)、电流表 (2 个); 2.2 交流数字电压表 (三个); 2.3 交流数字电流表 (3 个); 2.4 数字单相功率、功率因数表: 提供能测量电路的电压、电流、功率因数、频率、视在功率、有功功率、无功功率。功率测量精度为 0.5 级, 功率因数测量范围 0.3~1.0, 电压电流量程为 0~500V/0~5A (从 0V/A 起可测)。有抗干扰功能。能自动判别负载性质 (感性显示“L”, 容性显示“C”, 纯电阻不显示); 2.5 三相可调电阻器 (三组 90Ω×2/1.5A 瓷盘电阻); 2.6 三相可调电阻器 (三组 900Ω×2/0.5A 瓷盘电阻); 2.7 可调电阻器及开关板: 90Ω×2/1.5A 及 900Ω×2/0.5A 瓷盘电阻各一组, 一个三刀双掷开关; 2.8 继电器接触控制组件 (一): 交流接触器 3 只、辅助触头 3 只; 2.9 继电器接触控制组件 (二): 熔断器 1 只、普通保险丝座 1 只 (2A)、6.3V 信号灯 2 只、热继电器 2 只、热继电器座 2 只、通电延时时间继电器 1 只、时间继电器座 1 只; 2.10 继电器接触控制组件 (三): 带灯按钮 3 只、十字摇杆开关 1 只、电磁阀 1 只、凸轮开关 1 只、行程开关 3 只、DC24V 继电器 8	套	4

		只、二档转换开关 2 只、三档转换开关 2 只； 2.11 PLC 可编程控制器：配备 PLC1200 系列可编程控制器主机一台，配有模拟量模块一台，通讯模块一块，配套编程电缆。提供实训所需的 DC24V 直流电源； 2.12 变频器 1：配备同品牌变频器一台、1k 电位器一个； 2.13 开放式变频器 2(整个实训室配置一套)：主控：TMS320F28335。外扩：RAM512*16 位，Flash512K*16 位，使用拨码开关实现模式选择。功率板：采用集成 IPM 模块，可外接刹车电阻，母线电容充电缓冲电路、母线电压检测电路，相电流检测电路，动力电源位 AC220V 供电，功率 3KW。控制板：液晶屏采用 4.3 寸串口屏，5 个独立按键（分别为 RUN、STOP、REST、UP、DOW）。通信接口：RS232、RS485（异步串口不够时可将 RS232、RS485 用同一个串口使用短路帽进行短路条线）、CAN、以太网口（SPI 接口，设计 W5500 模块模块接口使用现有的成品模块）；CAN、RS232、RS485 为隔离通信接口与 TMS320F28335 无直接电气连接。串口传感器接口：霍尔信号接口及差分编码器接口统一使用 DB15 连接。模拟量输出：不使用到的 PWM 用于 RC 滤波运放跟随实现 DAC 输出。模拟量输入：芯片内部不使用的 ADC 接口用于外部模拟量输入，接口为 0~10V 输入。开关量输出：2 组，分别用于报警信号输出、准备完成信号输出。开关量输入：开关量输入 3 组。EEPROM 存储：有剩余 IO 可考虑设计 24C02 存储器。测试点：预留环形测试点测试 PWM 信号、ADC 信号、DAC 信号、电源。本地控制：本地串口屏显示参数电压、电流、设定值、实时值，本地按键操作。远程控制：远程采用 RS485 或 RS232 接口使用 FreeModbus-RTU 协议实现与远程工控屏的串口通信，显示电压、电流、设定值、实时值，在远程触摸屏上可进行控制实现 5 个独立按键的功能。多功能测试仪：显示采用 4.3 寸 4/3 TFT 彩色液晶，可进行触摸控制，中文界面；具有双通道，输入可选择 DC/AC 两种，显示栅格可设置为 10mV、20mV、50mV、100mV、200mV、500mV、1V、2V、5V，测试口可选择 X1、X10，可直接输入电压 20V 不损坏；带宽 10MHz，垂直分辨率 12 位，时基 50us、100us、200us、500us、1ms、2ms、5ms、10ms、20ms、50ms、100ms、200ms、500ms、1s、2s、5s；触发模式上升沿、下降、外部触发沿可选；可自动测量峰峰值、平均值、均方根、幅值、频率、周期；波形运算可选择 A+B、A-B、A×B、A/B、FFT；显示模式可选择正常显示、XY 显示；DDS 信号源，输出三角波、方波、正弦波，幅度 0~3V 可调，偏置电压 0~±3V 可设置分辨率 10 位，0V 偏置时波形在 0V 对称；可测量三极管放大电路静态工作点与动态特性；可 DDS 扫频示波器测量电路频率特性并自动绘制 f-db 曲线；测量结果的波形及数据可通过 USB 接口保存到外部设备。投标文件中已提供设计原理图文件、PCB 文件、技术说明文件、源代码工程及源文件； 2.14 在线视频教学平台：提供在线视频教学平台，支持 WEB、APP 登录方式。我公司已提供机床排故、仪器仪表、电子焊接中级工三大考核教学视频；①机床排故：M7120 型平面磨床操作演示与故障排故 2 个教学视频；②机床排故：C35 型摇臂钻床操作演示与故障排故 2 个教学视频；③机床排故：X62W 型万能铣床操作演示与故障排故 2 个教学视频；④机床排故：直流单臂电桥操作演示教学视频；提供在线考试题目：分为 6 份试卷，每份试卷题目 200 题，并进行批改打分。 2.15 电气类实训室安全教育仿真软件：具有理论知识、用电事故预防、紧急救护三部分，理论知识包含：安全用电概述、安全用	
--	--	--	--

		电的相关基础知识、怎么安全用电、触电预防；用电事故预防包含：电的危害、预防电气事故、电气火灾和爆炸的预防、用电设备安全管理、临时用电安全管理、电气伤害急救与电气火灾扑救；紧急救护包含：医疗急救小常识、触电急救动画讲解； 3. 电机导轨及电机参数说明； 3.1 直流并励电动机：PN=185W, nN=1600r/min, IN=1.1A, UN=220V； 3.2 三相鼠笼式异步电动机：AC380V/220V, 接法 Y/Δ, 转速 1420RPM, 功率 100W, 电流 0.5A, 绝缘等级 E； 3.3 校正直流测功机：UN=220V、IN=2.0A、PN=350W、nN=1500r/min, 即可作电动机又可作测功机使用； 3.4 三相线绕式异步电动机：PN=100W, IN=0.6A, nN=1400r/min, UN=220, Y 接法； 3.5 三相鼠笼式异步电动机（AC380V/Y, 带速度继电器一只）； 3.6 三相双速异步电动机（AC380VΔ/YY）； 3.7 步进电机实训套件：配置 42 步进电机、驱动器、丝杆、传感器等； 3.8 伺服电机实训套件：配置伺服电机、驱动器、丝杆、传感器等； 3.9 电机导轨、光电码盘和转速表； 含有编码器、电动机及固定电机的安装导轨以及数字式转速表配有模拟量输出，保证电机与电机之间同轴的同心度不超过±5 丝； 4. 实验导线及导线架 配置欧式导线架，实验连接导线用全封闭手枪插型式，内部为无氧铜抽丝而成发丝般细的 128 股线，质地柔软，护套用粗线径、防硬化化学制品制成，插头采用实芯铜质件。 三、实验项目 1. 基础拖动实验 电机的绝缘测试； 直流电动机认识实验：直流电动机的空载试验堵转试验，直流电动机的工作特性； 三相鼠笼式异步电动机认识：三相鼠笼式异步电动机空载试验、堵转试验，测取定子绕组的直流电阻； 单相变压器（空载实验、短路实验、负载实验）； 同步发电机的运行特性、三相同步发电机的并联运行； 交流伺服电动机； 步进电动机的基本控制； 2. 电机控制实验 单相异步电动机的启动及正反转控制； 三相异步电动机直接启动控制、点动控制线路、自锁控制线路、定子串电阻减压启动、Y-Δ启动自动控制线路、正反转控制、按钮（时间）的三相异步电动机正反转控制、单向减压启动及反接制动控制线路、能耗制动的控制线路、顺序控制、多地控制、自动往返控制线路（带限位）； C620 型车床的接线； 摇臂钻床电气控制线路； 铣床控制线路； 接触器控制双速电动机的控制线路； 时间继电器控制双速电机的控制线路； 直流电动机电枢回路串电阻起动与调速； 直流电机改变励磁电流进行调速的控制线路； 带有能耗制动的反转控制线路； 励磁反接制动的控制线路；		
--	--	--	--	--

			3. 变频器的认识 变频器的参数设定与操作; 变频器的面板控制; 变频器的电位器控制; 基于触摸屏 PLC 数字量的三相异步电动机的变频调速; 基于触摸屏 PLC 通信方式的变频器闭环调速 (编码器); 基于触摸屏 PLC 模拟量方式的变频器闭环调速; 基于触摸屏 PLC 交流伺服电动机开环及闭环的位置 (光栅或者磁栅) 控制、速度 (编码器) 控制方式实验; 基于触摸屏 PLC 步进电动机的控制开环闭环位置 (光栅或者磁栅) 控制、速度 (编码器) 控制实验。 配置: 实验台尺寸 1640*730*1640mm; 学生凳尺寸 340*240*440mm。		
12	信号与系统实验平台	凌特 LTE-XH-05A	一、功能要求 1. 我司实验箱采用了模块化设计, 实验箱内支持同时放置 9 个实验模块, 且各模块规格相同, 集成有信号源、电压表、频率计和扫频仪功能, 方便开展实验; 2. 实验模块保护措施必须同时包含: 存储时全方位外壳保护、安装时模块电路防反接保护、实验时测试端口与芯片隔离保护; 3. 每个实验模块均应配置独立的电源拨动开关, 根据实验需求独立开启电源开关; 4. 提供分离元器件专用模块: 运放 2 个、电阻 10 个、电容 4 个、电感 4 个, 可与其它实验模块配合使用; 5. 提供有调幅及频分复用模块, 能够涵盖频分复用及解复用方面的实验; 6. 实验箱上通过数字信号处理的方式实现信号自卷积、信号与系统卷积、信号的分解与合成、信号的频谱分析、数字滤波器等功能; 7. 实验箱包含的实验模块: 电压表及直流信号源模块、信号源及频率计模块、抽样定理及滤波器模块、数字信号处理模块、一阶系统特性、二阶系统特性、相平面分析及系统极点对频响的影响模块、调幅及频分复用模块、基本运算单元及连续系统模拟模块。 二、整体配置教师用仿真软件、数据采集模块、信号实时处理软件、PPT 课件、电子版实验指导书各一套, 且具备以下要求: 1. 仿真软件实验模块与硬件模块外观、功能操作保持完全一致; 2. 仿真软件支持实物模块图和实验原理图两种实验模式任意切换; 3. 仿真软件能同时调用多个虚拟示波器进行李沙育图观测; 4. 仿真软件支持直接将每个实验过程设置、连线、结果进行本地保存, 后续可直接调用无需重新搭建; 5. 数据采集模块内置 USB3.0 接口、DA/AD 转换器; 音频信号 MIC 输入接口与 ADC 接口分离设计, 可满足不同信号源输入要求。DAC 与耳机接口分离设计, 方便同时回放监听和示波器观测; 6. 信号实时处理软件支持信号实时采集处理、滤波器设计、信号卷积、信号尺度变换等功能; 7. 信号实时处理软件支持对采集的信号进行分区显示, 包含: 原始信号时域、频域、处理后信号时域、频域共四个分区, 并且能实时设计低通、高通、带通滤波器; 8. 数据采集模块和信号实时处理软件可完成数据采集、分析、存储、回放, 且回放支持快速播放和减速播放。 三、技术指标响应 1. 信号源指标:	套	26

			1.1 直流信号源: 两路直流信号输出, 信号源幅度可调范围是-5V~5V; 1.2 交流信号源: 可产生三角波、方波、正弦波, 频率、幅度均可调; 正弦波: 10Hz~2MHz, $V_{p-p}=5V$; 三角波: 10Hz~100KHz, $V_{p-p}=5V$; 方波: 10Hz~100KHz, $V_{p-p}=5V$; 且方波占空比任意可调; 2. 扫频信号源指标: 扫频范围: 10Hz~2MHz, 且扫频范围、扫频分辨率可任意调节; 3. 电压表指标: 电压表可测直流信号和交流信号, 测量范围为: 直流信号: -10V~10V; 交流信号: 0~20V; 4. 频率计指标: 测频范围: 1Hz~2MHz。 四、实验内容响应 1. 基础验证: 常规信号观测实验、阶跃响应与冲激响应、连续时间系统的模拟、无失真传输模块、有源无源滤波器、抽样定理与信号恢复、二阶网络函数的模拟、二阶网络状态轨迹显示实验、一阶电路系统的频响测试实验、二阶电路系统的频响测试实验、二阶电路的传输特性、信号卷积实验、矩形脉冲信号的分解与合成、相位对信号合成的影响、极点对频响特性的影响、系统相平面分析; 2. 综合设计: 信号的频谱分析、数字滤波实验、直接数字频率合成、FDM 频分复用传输系统、音频信号采集及观测实验、音频信号采集及 FFT 频谱分析实验、音频信号采集及尺度变换实验、音频信号带限处理及 FIR 数字滤波器设计实验; 3. 创新开发: 基于 DSP 的创新开发案例 3 个、基于 C 语言的创新开发案例 3 个、基于 MATLAB 的创新开发案例 6 个。		
13	集成电路设计开发实验平台	若贝 Robei EDA	一、主要技术参数: 1. FPGA: Xilinx Zynq-7010/7020 FPGA 芯片 (内置 Cortex-A9 双核 CPU); 2. 编程接口: 1 个 Type C 下载口, 支持 JTAG 协议下载, 无须下载器; 3. 存储器: 2 片 DDR3 存储器, 双 W25Q128 Flash, 一个接 PS 端一个接 PL 端; 4. 供电: 两个 Type C 接口都可以供电, 每一组通针中都有一组供电接口; 5. 支持 TF 卡 (PS 端), 用于 PS 端程序存储; 6. 支持 HDMI 接口, 采用 FPGA 可以处理显示数据; 7. 有 2.4G 无线通信模块, 支持 NRF2401 WIFI; 8. you8 个 LED 灯, 每个角落 2 个 LED 灯用于 FPGA 编程显示; 9. 4 个 20 针通孔直插排座, 具备防反插功能; 10. 2 个按键, 一个给系统重置, 一个给 FPGA 用于可定义按键; 11. 2 个三位拨码开关; 12. 2 组电机接口; 13. 有 4 个 LED 灯, 用于 FPGA 编程; 14. 1 个拨码开关; 15. 8 位数码管一组, 可以通过 FPGA 进行编程控制; 16. 4X4 矩阵键盘扫描键盘一组; 17. 8X8 LED 点阵屏, 可以通过 FPGA 编程控制; 18. 蜂鸣器一个; 19. 超声波测距模块一个; 20. LM75A 温度传感器, 支持检测温度精度不超过 1 度; 21. 蓝牙模块一块, 制作工艺底板不覆铜;	套	1

			22. 接口与例化代码自动生成、引脚可移动，引脚颜色可变； 23. 软件不超过 100M； 24. 面向对象的设计理念，可以分层设计； 25. IP 模块用白盒子设计，双击打开，可以一层一层的看内部设计，直到代码； 26. 提供搜索资源库的接口，配备 30 套以上免费的参考设计资源； 27. 支持 Verilog 仿真，支持可综合 Verilog 的设计与仿真； 28. 可打开 VCD 文件、临近波形自动采用不同颜色进行区分； 29. 生成的 Verilog 代码可以移植到不同的 FPGA 平台使用； 30. 自动生成设计模块的文档； 31. 一键生成测试文件； 32. 引脚跟随模块移动，连接线跟随引脚移动； 33. 可以自动根据结构设计生成例化代码； 34. 支持自下而上和自上而下的设计； 35. 生成的 Verilog 代码可以导入到其他 EDA 工具； 36. 具备 Verilog 语法检查功能； 37. 配备数字集成电路设计教材。 二、配备的视频课程： 第一部分：基础门电路及 EDA 入门视频 1. 工具介绍 2. And Gate1 介绍 3. And Gate2 介绍 4. And Gate 简洁版 5. 移位寄存器 第二部分：集成电路初级视频 1. 计数器 2. 编译码器 3. 带符号位加法器 4. LED 设计 5. LED 板级验 2 6. LED 纯软操作 第三部分：集成电路进阶视频 1. 除法器 2. FIFO 3. 8 比特 ALU 4. 16 比特 ALU 5. 简易售货机 第四部分：集成电路协议视频 1. SPI 设计 2. SPI 板级验证 3. UART 接收模块设计与验证 第五部分：集成电路中级视频 1. HDMI 接口设计		
14	包装缓冲材料冲击试验机	标卓 DY-3	1. 最大冲击跌落高度：1000mm~1200mm 2. 跌落质量：2kg~50kg 3. 试样最大尺寸：200mm*200mm~210mm*210mm 4. 测试精度：±5% 5. 冲击速度误差：±2% 6. 连续冲击时间：1min 7. 底座质量与最大冲击锤质量比：50 倍	套	1

			8. 试样规格: 200mm*200mm~210mm*210mm, 厚度 25mm 9. 测量刻度最小分度值: 0.05mm 10. 砝码质量及个数: 1kg 砝码 6 个, 2kg 砝码 6 个, 5kg 砝码 1 个, 10kg 砝码 2 个, 20kg 砝码 1 个 11. 防止二次跌落的制动装置: 气源压力 0.6Mpa~0.8Mpa 12. 试验记录自动拟合最大加速度-静应力曲线及缓冲系数曲线 13. 配套 PCI 或 USB 总线 12 位数据采集卡 (PCI2000) 14. 配套缓冲材料冲击试验数据采集与处理软件 15. 提供控制系统软件。		
15	万能材料试验机(单柱式)	三思纵横 UTM2502	1. 最大负荷: 0.5 kN; 2. 拉伸行程: 650 mm; 3. 试验力测量范围: 0.4%~100%F.S (最大负荷); 4. 试验力示值误差: 示值的±0.5%; 5. 试验力分辨率: 最高可达 1/1000000, 全程不分档, 且全程分辨率不变; 6. 试验速度范围: 0.001~500mm/min (无级可调), 速度精度: ±0.5%; 7. 位移示值误差: 示值的±0.5%; 8. 位移分辨率: 0.04 μm; 9. 变形测量范围: 0.2%~100% FS (满量程); 10. 变形示值误差: ±0.5%; 11. 变形分辨力: 0.008 mm; 12. 数据采集速度: 2000 点/秒, 频道宽度 80HZ; 13. 控制系统要求: 24 位 A/D 全码转换, 1000000 码的分辨率; 14. 具有 RS-232 等外接数据接口, 随机附带联机操作软件, 具有数据处理、拉力曲线数据导出功能; 15. 设备主机电源为 AC220V, 单柱式; 设备具有的保护功能: 超载、限位、过流、过压保护等, 主机可通过设备手控盒控制自由上下移动; 16. 夹具: 1 套, 用于薄膜的拉伸和塑料片材的拉伸试验; 17. 设备可以将载荷、位移、变形等信号值通过数模传输模块方便传输出来到外部外接数据采集器上, 实现信号同步传输。	套	1
16	电磁振动试验机	欧可 OK-ES-10	1. 主要性能指标 1.1 正弦激振力: 9800N 1.2 随机激振力: 9800N 1.3 冲击推力: 19600N 1.4 频率范围 (空载): 5~3500HZ 1.5 最大位移 (P-P): 51mm 1.6 额定速度: 2.0m/s 1.7 最大加速度 (空载): 980m/s ² 1.8 动圈直径: Φ 200mm 1.9 运动部件质量: 10kg 1.10 最大载荷: 300kg 1.11 振动方向: 垂直+水平 1.12 振动波形: 正弦 (扫频) 振动、随机振动、典型冲击、谐振搜索与驻留。 2. 垂直台面 2.1 台面尺寸: 700 * 700mm 2.2 正弦上限频率: 500Hz 2.3 随机上限频率: 1000Hz 2.4 台面材质: 铝合金	套	1

			3. 水平台面 3.1 台面尺寸: 700 * 700mm 3.2 正弦上限频率: 500Hz 3.3 随机上限频率: 1000Hz 3.4 台面材质: 铝合金 4. 功率放大器 4.1 功放输出: 12kVA 4.2 保护装置: 电网过压、欠压、缺相、逻辑故障、功率模块保护、功率模块温度、输出过流、输出过压、驱动电源、台体位移、高温等保护电路, 任何故障发生时, 关闭输出, 同时声光报警。 5. 风机 5.1 风机功率: 4Kw 6. 控制仪 6.1 8条传感器 6.2 功能: 6通道输入、2输出通道 6.3 软件功能: 正弦振动、随机振动、典型冲击、谐振搜索与驻留 7. 正弦控制 7.1 频率范围: 1Hz~5000Hz 7.2 谱线数: 512~8192 7.3 频率精度: 0.000001Hz 7.4 起动模式: 快速、平滑两种模式可选 7.5 压缩因子: 1~1000 7.6 控制策略: 包含加权平均、最小值、最大值三种 8. 随机控制 8.1 频率范围: DC~5000Hz, 最低可扩展至 40000Hz 8.2 采样频率: 51.2KHz, 最低可扩展至 102.4kHz 8.3 谱线数: 6400线, 最高可选 25600线 8.4 控制精度: $\pm 1\text{dB}@120\text{DOP}$ 8.5 控制策略: 包含加权平均、最小值、最大值三种 9. 冲击控制 9.1 控制方法: 有限长时域波形控制 9.2 频率范围: DC~22000Hz 9.3 持续时间: 0.5~3000ms 9.4 冲击类型: 半正弦、后峰锯齿形、梯形波 9.5 补偿方法: 包含前脉冲、后脉冲补偿 10. 谐振搜索与驻留 10.1 频率范围: 1~5000Hz/min 10.2 控制精度: $\pm 1\text{dB}$ 分辨率: 0.001% 10.3 波形失真度: 0.3% 10.4 扫频模式: 定频、线性和对数 10.5 扫频速率: 线性扫频: 0~6000Hz/min 10.6 对数扫频: 0~100oct/min 10.7 驻留模式: 定频以及跟踪驻留 单通道、多通道加权平均、多通道最大值、多通道最小值 11. 实验可打印输出		
17	控制终端	联想 启天 M437	1. 主板 B460 芯片组, 主板集成网络同传; 2. 内存 8G DDR4 3200MHz; CPU i5-10505、12MB 高速缓存、6核、12线程、主频 3.2GHz 至 4.6GHz; 3. 硬盘 1TB 7200Rpm 机械硬盘;	台	7

			4. 显卡：集成显卡，支持双屏显示； 5. 系统：出厂预装正版系统； 6. 声卡：集成声卡；网卡：千兆网卡，支持 M.2 无线网卡； 7. 接口 8 个外置 USB 端口，HDMI 1.4 端口； 8. 扩展槽 1 个 PCIe x16、2 个 PCIe x1、1 个 PCI 扩展槽、2 个 M.2 扩展槽；原生 PS/2 接口一组； 9. 键鼠：USB 键盘和鼠标；机箱 15，隐藏式提手； 10. 显示器：23.8 英寸显示器，全高清 1920x1080，可视角度 160°/170°，支持 HDMI。		
18	太阳能集热器测试系统配套控制终端	联想 Think Station K	1. CPU i7-12700F；内存 16G； 2. 显卡型号 RTX 3060； 3. 显示器 27 英寸、4K。	台	1
19	电机拖动实验装置的控制终端	联想 启天 M437	1. CPU：I5； 2. 内存：8G； 3. 硬盘：500G； 4. 无光驱，有线网卡； 5. 显示器 19 吋； 6. 光电鼠标及键盘。	台	4
20	包装缓冲材料冲击试验机的控制终端	联想 启天 M420	1. 系统：出厂预装正版系统； 2. CPU：8 核以上； 3. 内存容量：8GB； 4. 硬盘：机械硬盘容量：1TB，固态硬盘容量：256GB； 5. 显卡容量：1GB 6. 显示器尺寸：23 英寸； 7. 标准鼠标键盘。	台	1
21	万能材料试验机（单柱式）的控制终端	联想 启天 M420	1. CPU：8 核； 2. 内存：8G； 3. 硬盘：1T，固态硬盘：256G； 4. 19 寸液晶显示器； 5. 标准鼠标键盘。	台	1
22	电磁振动试验机的控制终端	联想 启天 M420	1. 系统：出厂预装正版系统； 2. CPU：8 核以上； 3. 内存容量：8GB； 4. 硬盘：机械硬盘容量：1TB，固态硬盘容量：256GB； 5. 显卡容量：1GB 6. 显示器尺寸：23 英寸； 7. 标准鼠标键盘。	台	1

合同附件二：售后服务计划及保障措施

质保承诺及售后服务

- 1、我公司郑重承诺本次磋商活动中，所有投标货物质保期限均为 3 年（从验收合格之日算起），软件终身免费升级。
- 2、我单位提供全天 24 小时响应服务，响应时间为接到问题、故障上报后 1 小时内回复。所投货物非人为损坏出现问题，我单位在接到正式通知后 1 小时内响应，2 小时内到达现场，一般设备故障在 4 小时内排除。若不能在上述承诺的时间内解决问题，我单位在 2 个工作日内提供与原问题货物同品牌规格型号的全新货物，直到原货物修复，期间产生的所有费用均由我单位承担，故障货物更换后质保期以更换日期为准重新计算。我单位所提供的任何零配件是原设备厂家生产的或经原设备厂家书面认可的，零配件更换后质保期以更换日期为准相应顺延。保修期内产品存在严重质量问题影响正常使用的，甲方有权要求我单位进行换货。全新备件/备品在使用期间的质保及售后均按上述承诺执行。

3、售后技术人员情况

维修单位及技术人员情况：

维修单位名称：河南百公捷电子科技有限公司

售后服务地点：郑州高新区创业中心五号园 203 号

联系人：李东阳 联系电话：13838568703

- 4、我公司技术人员对所售货物定期巡防，质保期内免费进行货物的维护、保养服务，使货物使用率最大化，每年内不少于 10 次上门保养服务。

培训、质量保证措施

1. 安装培训：我方按照合同规定的交付时间派出技术人员到最终用户现场安装验收，并按用户要求不限次组织集中培训，以上所需费用包含在投标总价中。设备安装验收后，我方将为用户提供免费培训和技术咨询，我方确保技术人员现场正确示范产品操作，完整讲解产品使用要领，传授维护保养知识，培训操作人员 10 人以上，并确保相关培训人员能够正确地使用设备。我方向所有培训人员提供设备安装、操作、使用、测试、控制、调试和维护手册。设备安装调试完毕后，我方将对用户方的设备使用者进行设备使用培训，直至能够熟练的使用设备的各项功能为止。在用户使用过程中，我方将不定期的对用户进行上门走访，以了解使用者在使用过程中遇到的问题，为使用者提供帮助。

2. 产品质量保证措施：我方保证所供设备是全新合格设备，且生产厂家均在中国大陆设有

技术服务机构。我方保证所投的产品完全满足招标的要求，且质量过硬，均为全国知名品牌；我方提供免费现场安装和调试并义务进行培训，在合同约定期限内进行安装调试，直到技术指标符合标书要求为止。在完成安装、调试、检测后，向用户提供检测报告、技术手册和中文版的技术资料（包括操作手册、使用说明、维修保养手册、电路图、安装手册、产品合格证等）。

项目所提供的其它免费物品或服务

以上所有设备售后服务无论在保修期内还是质保期外出现故障，我公司均在 1 个小时内予以响应，并立即派出技术人员到达现场。在设备、综合布线的三年保修期内，包括但不限于按照厂商售后服务规定严积极配合用户开展维护工作；在设备、综合布线的保修期过后，我方将提供高质量、低成本的维修、维护服务。在系统的安装及使用过程中，我公司将随时根据用户使用的需要，免费为用户提供系统更新和技术支持。我方对本项目不定期进行回访，调查设备及系统的日常使用和维护情况，保证设备的售后后续工作。

我单位保证本次所投货物均是全新合格产品。

质保期过后的售后服务计划及收费明细

我方提供保证设备正常运转三年的易损件的名称、单价和总金额，计入合同价。保证用户在设备质保期届满后，以 5 折优惠价格供应维修零配件、易损件和专用材料。

质保期外的服务承诺

设备质保期外，我方为用户提供优质的 7×24 热线响应服务。用户有任何问题都可以随时拨打我方售后服务电话 0371-66964488；邮箱：512865217@qq.com；用户也可以随时通过邮件等各种通讯工具向我方进行技术咨询。

响应本次采购项目均为交钥匙项目，所需的一切货物、材料、人力、费用等，全部包含在投标报价之中，采购人无须再追加任何费用。

我单位对上述内容的真实性承担相应法律责任。

合同附件三：中标通知书



成交通知书

河南百公捷电子科技有限公司：

河南农业职业学院工科类专业基础实验平台项目通过竞争性磋商方式，于2022年12月29日08时00分在河南省公共资源交易中心温屏开标室（02）-2进行开标。竞争性磋商小组按照《中华人民共和国政府采购法》和采购文件确定的评审标准和方法完成了评审工作，并向采购人提交了竞争性磋商评审报告。采购人按照评审报告推荐的成交候选人顺序，依法依规确定你单位为河南农业职业学院工科类专业基础实验平台项目的成交供应商。

你单位须在成交通知书发放之日起15个工作日内与采购人签订合同。

成交通知书主要内容

项目名称	河南农业职业学院工科类专业基础实验平台项目
采购编号	豫财磋商采购-2022-1022
成交供应商	河南百公捷电子科技有限公司
成交条件	成交金额
	2929000 元
	交货期
	5 天
成交条件	质量保证金
	满足采购人要求
备注	符合国家标准
采购人（盖章）	采购代理机构（盖章）
2022年12月30日	2022年12月30日

合同附件四：



河南牧业经济学院仪器设备初步验收单

验收单位：

验收日期： 年 月 日

项目名称				项目编号		
供货商				合同总金额		
合同日期		到货日期		完工日期		
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
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		

合同附件五：



河南牧业经济学院采购项目验收申请表

项目名称及采购编号	
采购合同编号	
合同总金额（元）	
供货（施工）单位	
项目运行情况	
合同执行情况	
项目验收材料	
初验意见	验收人员（签字）： 年 月 日
项目采购单位意见	负责人（签字）： 年 月 日 （单位盖章）
归口管理部门意见	负责人（签字）： 年 月 日 （单位盖章）

注：此表适用于货物、服务类验收（工程类项目按竣工验收要求执行）；此表一式三份，项目采购单位、归口管理部门、国有资产管理处各执一份。