

郑州大学政府采购货物合同
(10 万元及以上模板)

甲方(全称):郑州大学

乙方(全称):河南海恒进出口有限公司

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》及有关法律、法规规定,遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则,关于“郑州大学教务处实验教学设备采购项目”双方同意按照下述条款订立本合同,共同信守。

一、供货范围及分项价格表

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

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

二、质量及技术规格要求

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

乙方应在本合同生效后7个工作日内向甲方提供安装计划及质量控制规范;并于2023年1月10日前进驻安装现场;所有货物运送到甲方指定地点后,双方在5日内共同验收并签署验收意见。如甲方无正当理由,不得拒绝接收;在安装调试过程中,甲方有权采取适当的方式对乙方货物质量标准、规格型号、具体配置、数量以及安装质量和进度等进行检查。甲方如果发现乙方所供货物不符合合同约定,甲方有权单方解除合同,由此产生的一切费用由乙方承担。

三、包装与运输

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

四、质保期与售后服务

1.所有设备免费质保期为3年（自验收合格并交付给甲方之日起计算），终身维护、维修。

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

3.乙方须提供一年4次全免费（配件+人力）对产品设备的维护保养。

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

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

6.其它：无

五、技术服务

1.乙方向甲方免费提供标准安装调试及6人次国内操作培训。

2.乙方向甲方提供设备详细技术、维修及使用资料。

3.软件免费升级和使用。

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

六、知识产权

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

七、免税

1.属于进口产品，用于教学和科研目的的，中标价为免税价格。

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

3.免税产品通关时乙方必须进行商检，未商检的，造成的损失由乙方承担。

八、交货时间、地点与方式

1.乙方于2023年1月10日之前将货物按甲方要求在甲方指定地点交货、安装、调试完毕，并具备使用条件，未经甲方允许每推迟一天，按合同总额的千分之五扣除违约金。

2.乙方负责所供货物包装、运输、安装和调试，并承担所发生的费用；甲方

为乙方现场安装提供水、电等便利条件。

3.安装过程中若发生安全事故由乙方承担。

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

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

九、验收方式

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

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

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

十、付款方式及条件

1.本合同总价款（大写）为：伍佰壹拾万壹仟元整（小写：5101000元）。

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

十一、履约担保

乙方向甲方以转账的方式提供合同总额5%的履约保证金。履约担保金在签订合同前交学校财务处，货物验收合格，正式交付使用后予以退还。

十二、违约责任

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

约金。

甲方无正当理由拒收设备，应向乙方偿付拒收设备款额百分之五的违约金。

甲方逾期付款，应向乙方支付本合同标的总额的日万分之四的违约金。

十三、其它

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

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

3. 本合同共 50 页，一式 8 份，甲方执 4 份（用于合同备案、进口产品免税、验收、报账等事项），乙方执 2 份，招标公司执 2 份。

4. 本合同未尽事宜，甲方双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力。

5. 本合同经双方法定代表人或其授权代理人签字并加盖单位公章后生效。

6. 法律文书接收地址（乙方）：郑州市二七区航海中路 163 号鼎盛时代大厦 16 层 1603 号

甲方： 郑州大学

乙方： 河南海恒进出口有限公司

地址： 河南省郑州市高新区科学大道

地址： 郑州市二七区航海中路 163 号鼎盛时代大厦 16

100 号

层 1603 号

签字代表（或委托代理人）：

签字代表：

赵军

杰任
印海

电话： 15137196039

电话： 13633828880

开户银行： 工行郑州中苑名都支行

开户银行： 建行郑州桐柏路支行

账户： 1702021109014403854

账号： 41050167590800001259

合同签订日期：2022.12.30.

供货范围及分项价格表 单位：元

序号	采购内容	型号/规格	制造厂(商)	原产地 (国)	数量	单位	单价 (元)	合计 (元)	是否 免税
1	万能试验机	C51.105GL	新三思(深圳)实验设备有限公司	中国	1.0	台	360000.0	360000.0	否
2	摩擦磨损试验仪	MS-HT1000	兰州华汇仪器科技有限公司	中国	1.0	台	215000.0	215000.0	否
3	拉拔式涂层附着 力测试仪	AT-M20	东口测控仪器有限公司	中国	1.0	台	20000.0	20000.0	否
4	高压放大器	ATA-7010	西安安泰电子科技有限公司	中国	2.0	台	60000.0	120000.0	否
5	雷诺综合实验	MGH-ZR2-4- LCD	杭州源流科技有限公司	中国	4.0	套	30000.0	120000.0	否
6	伯努利方程综合 实验	ZN 2-2-3	杭州源流科技有限公司	中国	4.0	套	15000.0	60000.0	否
7	动量定律综合实 验	YUY-HM24	上海育仰科教设备有 限公司	中国	4.0	套	15000.0	60000.0	否
8	立式铣床	立式铣床	北京北一机床制造有 限公司	中国	2.0	台	115000.0	230000.0	否
9	伺服数控中走丝 线切割机	HA400	苏州三光科技股份有 限公司	中国	1.0	台	258000.0	258000.0	否
10	面向智能制造的	V16	思美创(北京)科技	中国	30.	套	13000.0	390000.0	否

	加工中心模拟系统		有限公司		0				
11	电工电子实训台	TPE-SXT	北京华控通力科技有限公司	中国	42.0	套	5500.0	231000.0	否
12	通信原理实验系统	LTE-TX-08A	武汉凌特电子技术有限公司	中国	40.0	套	8600.0	344000.0	否
13	示波器	MDO-2202AG	固纬电子(苏州)有限公司	中国	65.0	台	13000.0	845000.0	否
14	任意波信号发生器	MFG-2220HM	固纬电子(苏州)有限公司	中国	45.0	台	8000.0	360000.0	否
15	自动控制原理实验装置	SB-ZKYL B	上海硕博科教设备有限公司	中国	20.0	套	13000.0	260000.0	否
16	过程控制实验装置	THKGK-1	浙江省天煌科技实业有限公司	中国	2.0	套	115000.0	230000.0	否
17	倒立摆智能控制实验装置	GLIP2001-II	固高派动(东莞)智能科技有限公司	中国	2.0	套	60000.0	120000.0	否
18	无人机综合实验实训平台	ZFLY-L2	河南智茂电子科技有限公司	中国	10.0	台	18000.0	180000.0	否
19	PLC 综合实践设备	DPRO-1200-ADPa	北京德普罗尔科技有限公司	中国	2.0	台	78000.0	156000.0	否
20	嵌入式开发板	STM32F429	广州市星翼电子科技有限公司	中国	110.0	个	1000.0	110000.0	否
21	仿真器	ST-LINK V2	广州市星翼电子科技有限公司	中国	100.0	个	120.0	12000.0	否
22	液晶模块	7寸 (1024*600)	广州市星翼电子科技有限公司	中国	100.0	个	400.0	40000.0	否
23	口袋实验室开发平台	STM32F407	广州市星翼电子科技有限公司	中国	380.0	个	1000.0	380000.0	否

合计：5101000 元



附件 2：

设备技术参数、功能描述及配置清单表

序号	设备名称	具体技术参数、功能描述及配置清单描述	单位	数量
1	万能试验机 (核心产品)	主要技术指标:	台	1
		1. 最大试验力: 100KN		
		2. 准确度等级: 0.5 级		
		3. 满足试验力测量范围: 0.2%~100%FS (满量程)		
		4. 试验力示值误差: 示值的±0.5%以内		
		5. 试验力分辨率: 最大试验机的±1/500000, 全程不分档, 且全程分辨率不变		
		6. 变形测量范围: 0.2%~100%FS		
		7. 变形示值误差: 示值的±0.5%以内		
		8. 变形测量分辨率: 最大变形的±1/500000, 全程不分档, 且全程分辨率不变		
		9. 大变形测量范围: 10~800mm		
		10. 大变形示值误差: 示值的±0.5%以内		
		11. 大变形测量分辨率: 0.001mm		
		12. 位移示值误差: 示值的±0.5%以内		
		13. 位移分辨率 (率): 0.025 μm		
		14. 应力 (力值) 控制速率范围: 0.005~5%FS/s;		
		15. 应力 (力值) 控制速率精度: 速率<0.05%FS/s 时, 为设定值的±1%以内, 速率≥0.05%FS/s 时, 为设定值		
		16. 应变 (变形) 控制速率范围: 0.002~5%FS/s		
		17. 应变 (变形) 控制速率精度: 速率<0.05%FS/s 时, 为设定值的±1% 以内, 速率≥0.05%FS/s 时, 为设定		
		18. 位移控制速率范围: 0.001~500mm/min		

2	摩擦磨损试验仪	19. 位移控制速率精度：速率$<0.5\text{mm/min}$时，为设定值的$\pm 0.5\%$以内，速率$\geq 0.5\text{mm/min}$，为设定值的$\pm 0.2\%$以内 20. 主机试验空间：单空间 21. 有效拉伸行程：1100mm 不含夹具 22. 试验宽度：550mm 23. 电源：电压 AC380 $\pm 10\%$/50Hz 24. 功率：2k w 25. 温度范围：0~1200℃ 搭配： 1. 数据采集功能 仪表满足NI-USB6366 参数：2 MS/s/通道下8路同步模拟输入，16位分辨率；16 MS/s AI总吞吐量，2路模拟 2. 高精度电学测量装置 仪表满足Keithley 2450 参数：电压量程：20mv-200v，电流量程：10nA-1A，读数缓存$>250,000$，>3000读数/	台	1
		1. 加载方式：砝码加载 2. 载荷量程：100~5000g 3. 摩擦力量程：0~50N 4. 摩擦力测量精度：0.1%F.S 5. 测试温度：室温~900℃；多段程序设置 6. 额定温度：室温~1000℃ 7. 升温速率：$<10^\circ\text{C/min}$ 8. 平台转速：1~3000r/min 精度$\pm 1\text{r/min}$ 9. 升降高度：0~16mm 10. 旋转半径：3~15mm 11. 摩擦副夹具：$\Phi 3\text{mm}$、$\Phi 4\text{mm}$、$\Phi 5\text{mm}$、$\Phi 6\text{mm}$ 12. 摩擦副：GCr15 钢球；不锈钢球；Al₂O₃、ZrO₂、SiN陶瓷球		

		13. 数据处理：生成 Access、Excel 数据库文件、Word 实验报告、Jpeg 图片 搭配：压痕测量系统 MS-2a 图像分辨率：1600*1200 视场范围：8mm*6mm 硬度测量范围：161BW~650IBW 测量分辨率：1 微米 直径测量范围：2.4~6mm（10mm 球压头） 1.2~3mm（5mm 球压头） 0.6~1.5mm（2.5mm 球压头） 直径测量精度：0.4%（10mm 球压头） 0.8%（5mm 球压头） 1.2%（2.5mm 球压头） 直径测量重复性：0.4%（10mm 球压头） 0.6%（5mm 球压头） 0.4%（2.5mm 球压头）		
3	拉拔式涂层附着测试仪器	主要技术指标： 1. 测量范围：0.7~20MPa、100~3000psi 2. 锭子尺寸：φ20mm 3. 分辨率：±0.01MPa、1psi 4. 精度：压力系统均经过 NIST 校准，精度达到±1%（满量程） 5. 典型应用：较大的附着剂，如金属上的涂层的附着剂 6. 内置存储器，可存储 200 个数据，通过 USB 数据线方便地连接计算机，可通过 Posisoft 软件下载和查看数据 7. 可选 10mm、14mm、20mm、50mm 铝制锭子和 50x50mm、50mm C1583 钢制锭子，不同尺寸锭子的测量范围如下： 10mm：2.8~70MPa；400~10000psi 14mm：1.4~40MPa；200~6000psi	台	1

4	高压放大器	20mm: 0.7~20MPa; 100~3000psi 50mm: 0.4~3.3MPa; 50~480psi 主要技术指标: 1. 通道数: 单通道 2. 带宽 (-3dB): DC~100kHz 3. 最大输出电压: 2kVp-p (± 1 kVp) 4. 最大输出电流: 40mA _p 5. 最大输出功率: 40W _p 6. 电压增益: 0~1000 (粗调 10 倍每步进, 细调 1 倍每步进) 7. 输出电阻: 500Ω 8. 输出电压误差: $\leq \pm 1\%$ (DC, 1kV) 9. 电压监测: 1000:1 10. 压摆率: ≥ 445 V/ μ s 11. 谐波失真 (THD): $\leq 1\%$ @ 1kHz, 1kVp-p 12. 输出电压零点漂移: $\leq \pm 1$ V	台	2
5	雷诺综合实验	主要技术指标: 1. 实验系统配置简约化集成设计的工业级 PLC 触摸屏一体机作为实验专用数字巡检测控仪, 所有电子测控模块 (包括 220v 转直流的多路稳压电源、压力传感器、气阀、气泵和 PLC 触摸屏一体机等) 集成化设计的测控箱 1 个, 测控箱体尺寸长: 35cm、宽: 23cm、高: 18cm, 并按照小型化触摸屏斜面朝上的人体工学设计, 要求测控箱除总电源一键安全开关外, 无硬件旋钮、开关。 2. PLC 触摸屏具备 10 英寸高清 1024*600 像素 TFT 真彩色 LCD、工业级触摸屏, 与 PLC 主板内部电路一体化连接, 无机身外多余外接通讯线, 测控显示更安全可靠。 3. PLC 触摸屏一体机, 无需操作系统支持即可直接打开专用的嵌入式实验测控软件, 学生无法破坏此类软件系统, 系统安全易维护。	套	4

		4. PLC 一体机配置测控模块：包括软件控制自动加水测压筒模块；流量智能电控调节阀及控制模块；精密传感器测控模块（经标定测量精度 1%FS）；-20~+105℃热电偶 10K 温度传感器及模数转换模块，精度 1%FS，可标定。连接有 4 通道模拟量输入（温度、雷诺数、实时流量数据与零点校准）和 2 路数字量输入（流量调节阀开和关限位），可巡回电测实时数显测控模块（各参数测量数显精度为 1%FS） 5. 专用的嵌入式实验测控软件配置为 PLC 嵌入式雷诺综合实验测控软件： (1) 具备流量和压差满度自动校准功能，电测系统长期使用不会漂移。且实验系统零点与满度均为触摸式数字化一键程控校准；具备温度、雷诺数、实时流量数据单点或巡回数字化测控显示功能；水泵起停、有色水加浓、流量调节等 PLC 触模式开关控制功能；实验结束时的自动打气排水保洁功能。 (2) PLC 嵌入式雷诺综合实验测控软件配置动态可视化全虚拟仿真真人机交互画面界面，并能与实体实验仪虚实联动，动画仿真；软件具备 3D 仿真显示的水泵、带水位窗的下储水箱、恒压供水箱、加颜色水针管、储色水箱、雷诺实验管道、与孔板压差流量计 2 个测压点软管连接组合成的液气转化测压筒、电控阀门、接水漏斗、回水循环管道等完整雷诺实验自循环装置全仿真结构。并能仿真显示恒压供水箱、液气转化测压筒水位变化动画，显示实验管水流、管内有色水形态随 Re 变化散乱、波动及一条红线的水流动画，显示水泵运转动画等。 (3) 在实验操作人机交互时，具备每一步实验操作的弹幕提示引导，能替代教师进行全程实验过程的操作指导，具备智能辨识及纠错等辅助功能；还有实验原理、实验操作方法、问题分析讨论等教学辅导，可智能辅助学生自主独立完成整个实验。 (4) 具备故障诊断模块：至少能诊断阀门故障及排除，传感器故障诊断及排除。 6. 计算机型实验桌，规格 1500×550×800（mm），自循环供水系统，低噪声环保型水泵，（水泵流量和扬程满足上水箱溢流的恒压稳流供水），电动控制流量调节阀，有机玻璃蓄水箱与恒压供水器； 7. 配稳压装置的实验管道，供水箱设有三重稳水装置，独创的自稳定减震稳压技术，节能型 LED 平面衬托光 8. 配置保洁模块：配有颜色水电动供水、加浓装置及实验结束时对有色水供水的软管、注射针等系统自动打气排水的保洁装置，长期免费提供特种色水药剂（能延时消色，环保，可自循环）； 9. 配置安全辅助模块：具备交互软件的实验系统停止操作和硬件的开关按钮键一键关机功能，并且，为保障实验室安全管理安全性，实验软件还配有自设定的计时限时自动关机功能。同时，关机操作后，都会自动排除测压管、测压筒及连接管系统中残留水后再真正关机，实现自动保洁功能。
--	--	--

6	伯努利方程 综合实验	10. 配置手机版云平台实验数据处理软件及二维码扫描标签, 手机浏览器扫描可直接打开本实验数据处理云平台, 进行实验数据记录表格输入, 自动计算得到实验计算数值表、显示实验数据分析曲线图。同时具备实验记录的存盘、历史记录读取和删除维护功能。计算机端打开时还具备所有实验数据表格、曲线图的打印输出功能, 符合实验教材的实验报告。 规格及功率: 15605501380, 220V, 100W 主要配置及技术参数: 1. 精密传感器, 教学专用实时数显管道式流量计, 经重量法标定误差 1%FS; 2. 计算机型实验桌, 规格 1500×550×800; 3. 水泵采用 ABS 全封闭防水绝缘安全外壳, 抗腐蚀机芯, 安全耐用。有机玻璃蓄水箱与恒压供水器; 4. 测流速毕托管 7 只, 有 12 测点的变高程变管径的实验管道, 强化了位能、压能、动能之间能量转换的直观效果; 5. 自循环管道, 有滑尺与校准镜面的可调式 19 管测压计, 符合高教出版社教材内容; 6. 配套 WEB 网络版流体力学云平台实验数据处理软件; 配置云平台实验数据处理软件二维码扫描标签, 手机浏览器扫描可直接打开本实验数据处理云平台, 进行实验数据记录表格输入, 自动计算得到实验计算数值表、显示实验数据分析曲线图。能进行测量数据记录表格输入, 自动计算得到实验计算数值表, 并能以 Excel 文件格式导出测量、计算各表数据。 7. 已提供能量 (伯努利) 方程实验 WEB 网络版实验虚拟仿真 CAI 软件和教师学生实验用户管理系统, 能同时满足 100 人以上通过网络 WEB 登录, 进行网上实验操作交互。教师能对学生虚拟仿真实验过程和报告进行查询、统计、管理。 8. 已提供原创自主知识产权。已提供实验报告测试样本 (可作调试验收标准)。	套	4
7	动量定律综 合实验	主要技术指标: 1. 蓄水箱容积: 20L。 2. 流量计: LZS-I5 液体转子流量计, 流量范围: 60-600L/H。 3. 低噪声无腐蚀水泵, 最大流量: 12L/min, 转速: 2800r/min, 功率: 90W。 4. 整体框架: 不锈钢材质。 5. 工作电压: 220V, 功率: 260W。	套	4

8	立式铣床	主要技术指标:	台	2
		1. 主轴孔锥度: IS050 (7 : 24) 2. 主轴转速 (rpm): 30~1300 3. 立铣头最大回转角度: $\pm 45^{\circ}$ 4. 主轴轴向移动距离 (mm): 85 5. 工作台面尺寸 (mm): 1325×320 6. 工作台行程 (手动/机动) (mm): 纵向: 800/790 横向: 300/290 垂向: 430/420 7. 工作台进给范围 (mm/min) 纵向 23.5~1180 横向 12~780 垂向 4~394 8. 工作台快速移动速度 (mm/min) 纵向: 2400 横向: 2400 垂向: 800 9. 工作台 T 型槽槽数/槽宽/槽距 (mm): 3/18/70 10. 主电机功率 (kw): 7.5KW		
9	伺服数控中走丝线切割机 (核心产品)	一、技术要求 1. 工作台行程 (X×Y): 400mm×320mm 2. U×V 轴行程: 35mm×35mm 3. 最大切割厚度: 250mm 4. 最大工件尺寸 (长×宽): 1000mm×600mm×250mm	台	1

	*5. 最大切割速度: 300mm²/min。 *6. 最大稳定加工效率: $\geq 15000\text{mm}^2/\text{h}$, 稳定加工 1 小时不断丝。加工条件: 切割 60mm 厚 Cr12 (钼丝直径 *7. 最佳表面粗糙度 $Ra \leq 0.6\mu\text{m}$ (八个面均达到), 加工精度 $\leq 0.005\text{mm}$ (加工条件为材料 Cr12, 厚 40mm, 对边 15mm 八角多次切割)。 8. 机床承重: 500Kg 9. 最大切割锥度: $\geq 12^\circ / 50\text{mm}$ 厚度 *10. 最大加工电流为 12A 11. 电极丝直径: $\Phi 0.1\text{mm} \sim \Phi 0.22\text{mm}$ 二、设备基本要求 *1. X、Y 轴均采用全伺服系统控制, 四轴联动, 四轴均具有螺距补偿功能。可以进行锥度和异形面加工。 2. Z 轴具有电动升降功能。 3. X、Y 轴采用交流伺服电机。 *4. X、Y 轴采用滚珠丝杠、直线导轨。 *5. 机床采用无电解电源, 验证方法为: 切割钛合金, 材料表面不变色、不发蓝色。 6. 要求采用变频器换向及双向恒张力机构保证电极丝运行稳定, 降低粗糙度。 7. 130L 大容量水箱, 具有多重过滤系统, 过滤精度 0.01mm。 8. 机床设有全功能手控盒 (非电子手轮), 方便单手操作。具有 XYUVZ 五轴坐标实时显示、五轴移动、移动速度调节与点动控制、开关水泵和储丝桶、放电加工的启动和停止、机床坐标点的自动获取与存储、一键对边等功能。并设有急停按钮。 9. 机床可采用小脉宽精加工电源, 脉冲范围 0.25 到 96 μs, 提高加工表面粗糙度 三、机床配置基本要求 1. 机床具有足够的刚性和强度, 并通过时效处理使机械精度保持性更长。 2. 数控系统: X、Y、U、V 四轴四联动, 进行上下异性及常规锥度锥度切割加工, 并同时图形显示。 3. 润滑系统: 具备集中润滑功能, 保持导轨精度的长期稳定。 4. 工作液系统: 满足连续切割所需用的工作液循环量和出水压力, 确保工件上下两面都能有充足的工作液。	
--	---	--

		5. 机床具有过（欠）电压保护，过电流保护，电机过热保护，超行程保护以及断电和自动报警功能。 *6. CPU 为 Intel 系统平台选用正版工业用嵌入式 Windows 7 系统，正版软件，15 液晶显示器。 7. 操作系统要求具有自主知识产权的编程系统，内置 EAPT 编程软件。要求固态硬盘 32G，内存 2G。 8. 操作软件具有平行补偿、清角设定功能。 9. 操作软件具有程序镜像、拐角优化、比例缩放功能。 10. 软件自带编程图形、自动编制代码程序。多 CPU 功能实现加工和编程同时进行。 *11. 多坐标系统（至少 5 套坐标系）功能可以在各工件之间迅速切换。 *12. 具有加工信息跟踪记录，加工监控。确保无人加工时的安全运行；具有系统后台监控记录功能。（前台不可见）统计开关机时间、放电时间、加工程序名，每次加工起止时间、起等等。便于机床管理、后期检测维修 13. 机床配置后备电源，机床控制柜内含有后备电源和相关电路控制及保护装置。具有足够的时间用于系统关机，数据保存等，预防突然断电或直接关闭机床主电源造成系统崩溃和数据丢失的风险。 14. 具有在机械行程内可自由设定工作区域的功能，可防止切割时误切入特殊区域，造成损失。 15. 程序自带记忆，可快速回到上次切割未完成位置。任意时间都能回到程序起始位置。 16. 具有短路回退，短路时可实现任意点恢复切割功能。切割短路可实现自动回退，自动脱离短路状态。可实现移动至不短路状态，自动插补切割线路继续切割。（到货后需演示验证此功能） 17. 具有断丝保护功能，可实现断丝点、起割点、任意点穿丝后继续加工。现场加工验证：达不到此标准可退货 18. 采用控制软件编程一体，可自动生成多次加工程序；画图编程、加工可同时进行； 19. 具备以下程序输入方式：U 盘输入、键盘直接编程输入、LAN 网络传输。 20. 具有图形模拟及工作台实时模拟加工功能。 21. 具有自动对边、自动找正对孔中心、三点定圆心、内分中、外分中、平行补偿功能。 22. 机床具有专家工艺库系统，具有丰富的加工参数，可随时修改、自定义、添加、备份。并在加工程序中直接定义、修改、调用。 23. 具有切割方向正向、反向自由选用功能。 24. 带 USB 接口和以太网接口。 四、安装调试及验收要求：	
--	--	---	--

10		1. 安装调试: 1.1 卖方负责机床的安装、调试、检验。安装、调试工具卖方自备。 2. 验收: *2.1 样件验收: 机床终验收在买方现场进行。买卖双方按照技术协议及加工样件（见下文四个样件）进行验收。终验收合格后买卖双方签字生效，如不满足买方有权退货。 样件一：切割八角（正八棱柱加工工件） 加工条件：材质 Cr12 厚 40mm，对边 15mm 加工要求：加工精度 $\leq 0.006\text{mm}$ 最佳表面粗糙度 $Ra \leq 0.6\mu\text{m}$（八个面均需达到） 样件二：切割钛合金 加工条件：材料钛合金 厚 20mm，加工对边 10mm 的八方，割一修三 要求：达到 $Ra \leq 0.8\mu\text{m}$（八个面均达到），加工时间 ≤ 1 小时，多次加工保证切割面不变色。 样件三：四孔定位 加工条件：材质 Cr12 厚 20mm，对边 200mm 的方板，在方板上四角各割一个边长为 10mm 的方 加工要求：孔中心相对位置偏差 $\leq 0.012\text{mm}$。 3. 根据合同文件及相应的国家标准规定进行机床检测和验收。买方指定的代表将参加验收测试；在验收中卖方须提供机床测试数据及验收报告。 六、服务: 1、从设备安装调试终验收合格之日起质保一年。卖方在接到用户故障信息后，要求 2 小时内响应，24 小时内为用户解决使用中出现的有关问题。 2、培训：设备到买方后卖方须负责在买方现场对操作维修人员进行不少于 3 个工作日操作、维修技术培训，要求有系统的培训教材。 1. 软件包含产品设计、实体建模、装配建模、高级曲面造型、模具设计、电极设计、模架库和 2.5-5 轴的数控加工功能。	套	30
----	--	--	---	----

		2. 软件是带知识产权授权书的正版软件。是基于 Windows 系统开发，具有简体中文、英文双语言版本。软件必须操作简洁，易学易用。 3. 软件提供涵盖目前机械 CAD 软件的接口。支持的数据标准应有：IGES, VDA, STEP, DXF, CATIA V4 和 V5, DWG 等文件格式。 4. 软件具备强大的实体建模功能。 5. 软件具备强大的高级曲面造型功能。 6. 软件具备强大的型腔模具设计功能。 7. 软件具备强大的五金模具设计功能。 8. 软件具备强大的电极设计功能。 9. 软件具备 2.5-5 轴的数控加工能力。包含 3 轴、4 轴 4 联动、4 轴 3 联动、5 轴定位加工（3+2 轴）、5 轴联动加工。 10. 软件具有编程快速预览功能。可在参数设定好后，无需计算刀具，直接查看加工结果。可极大缩短编程时间，减少低级错误，提高编程效率。 11. 软件 CAM 系统可以根据不同的加工策略收集和积累典型的工艺过程及其参数而生成加工模板。 12. 系统能够提供 2.5-5 轴钻孔模块，能自动产生钻孔程序，自动钻孔能够识别孔的特征并根据孔的大小和形状进行分类，也能够产生钻孔循环程序。 13. 软件的 CAM 应与 CAD 一体化集成，设计加工完全一体化，在加工环境中可以直接对设计的实体模型进行修改。不允许设计和加工在不同的操作环境中操作。 14. 软件具备加工仿真功能。具有刀具轨迹仿真和校验以及线框仿真功能。 15. 软件具备机床仿真功能。软件具备三轴机床和五轴机床的机床仿真功能。 16. 具有通用后置处理功能。可针对不同的操作系统定制专用的后置，产生正确的加工代码，用来进行加工。 17. 软件原厂具有强大的技术支持队伍，可直接为用户提供培训，售后服务。培训包括软件操作培训、典型加工工艺培训；售后服务包括技术支持、五轴后置处理调试和零件试切等。 18. 软件教育版为可读商业版生成的文件。 19. 软件为全国数控大赛指定软件之一。 技术参数：	
	面向智能制造的加工中心模拟系统		

11	电工电子实训台	1. 台面 25mm 厚采用中密度板贴防火板面; 2. 主体结构要求为 30*60*3mm 工业一体成型铝型材, 表面静电喷涂处理, 耐酸碱防腐蚀; 3. 支脚为 40*60 钢矩管表面静电喷涂, 配静音可调节地脚; 4. 电源箱为 1.5mm 厚钢板钣金成型表面静电喷涂, 具备单相电源输入、两极空气开关、电源指示灯、双路 12 孔多用插座、多台互连功能、高度可调节功能; 5. 抽屉为 1.5mm 用钢板钣金成型表面静电喷涂; 6. 仪器托盘: 1.5mm 钢板钣金成型表面静电喷涂, 具备防滑槽及四个过线孔、8 位电源; 7. 配置主机柜, 1.5mm 钢板钣金成型表面静电喷涂, 带电源; 8. 配置仪器托板, 1.5mm 钢板钣金成型表面静电喷涂; 9. 需配置照明, 护眼 LED 灯配并配置金属防击碎灯罩; 10. 实验台上使用单股硬导线连接各种电器, 导线截面不低于 2 平方毫米; 11. 静音抽屉滑轨承重 35 公斤以上。 12. 铝型材、钢矩管、钢板等表面喷涂的必须为重度防腐蚀防护涂层, 耐酸碱、耐潮湿、耐磨损、抗冲击的环氧树脂粉末 13. 安装连接螺丝全部采用抗腐蚀不锈钢材质。 14. 每张实训台配套实训工具两套: 1 斜口钳为 6 寸、铬钒合金钢/CR-V 1 尖嘴钳为 6 寸、铬钒合金钢/CR-V 1 剥线钳手柄 PVC, 钳头高锰钢 1 电烙铁 30W, 耐高温手柄 1 烙铁架脱水海绵 1 一字螺丝刀 2 种手柄 PP+TPR, 铬钒钢雾化批头强磁 1 十字螺丝刀 2 种手柄 PP+TPR, 铬钒钢雾化批头强磁 1 剪刀为不锈钢材料 1 直尺为不锈钢材料 15. 每张实训桌配座椅 2 个, 可旋转、升降、防滑底脚	套	42
----	---------	---	---	----

12	通信原理实验系统	16. 每张实训桌配一张环保加厚无味防静电耐高温胶皮	套	40
一、功能要求				
1. 实验系统应采用模块化设计, 支持多台实验设备模块之间自主搭建通信收发系统。				
2. 实验系统内置 7 寸可视面积的彩色触控显示屏, 支持多点触控, 并且还支持通过鼠标进行操控。支持直接在显示屏上操作和查看实验指导书、实验原理图、波形参考图以及实验参数。				
3. 应具备仪器仪表测试功能区: 示波器、逻辑分析仪、误码测试仪具有独立的物理测试接口, 且示波器还具有专用探头保护接口。				
4. 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。				
5. 每个实验模块均应配置独立的电源拨动开关, 根据实验项目需求独立开启电源开关。				
6. 实验模块上应有清晰的原理框图和信号流程图, 信号每一次变化都有相应的测试点进行测试。				
7. 收发通道应采用不同的时钟, 能展示失步现象及同步过程。				
8. 实验系统应具有虚实结合开发功能, 需满足:				
1) 综合实验及创新开发模块采用独立供电接口, 既可以安装在实验箱上使用, 也可以独立使用。				
2) 综合实验及创新开发模块应支持无线收发功能, 频率范围 10M~1GHz, 信号带宽 20MHz, 8 路 GPIO 数字 I/O 口, 两路高速 ADC 和两路高速 DAC, ADC 转换速率 $\geq 40\text{MSPS}$; DAC 转换速率 $\geq 100\text{MSPS}$ 。				
3) 虚实结合开发软件支持硬件授权登录和账号登录两种方式, 支持随堂教学中间过程节点实时设置、观测与展示。				
4) 虚实结合开发软件包含: 信源编译码、信道编译码、基带传输编译码、数字调制及解调、同步技术、复用技术等 6 个大类, 算法颗粒 ≥ 30 个。				
5) 综合实验及创新开发模块能与虚实结合开发软件互联, 完成虚实结合实时协同实验。				
9. 实验模块至少应包含: 主控及仪器仪表模块、信源编译码模块、信道编译码模块、基带传输及时分复用模块、数字调制解调模块、载波同步及位同步模块、综合实验及创新开发模块。				
二、技术指标要求				
1. 信号源:				
正弦波: 频率范围: 0~5MHz 幅度范围: 0~5V				

	三角波：频率范围：0~200KHz 幅度范围：0~5V 方波：频率范围：0~200KHz 幅度范围：0~5V 音乐信号：真人真唱的音乐信号 被抽样信号：1KHz+3KHz 正弦波 2. 自定义数字信号：能提供拨码开关任意设置4组8bit数字信号作为信号源，时钟信号速率范围：1KHz~ 3. PN序列：码长15位/127位可选 码速率范围：1kbps~2048kbps 三、实验内容要求 1. 基础验证：模拟调制解调实验4个，信道编码实验4个，信道译码实验5个，基带传输编码实验4个、数字调制解调实验10个、同步实验4个。 2. 综合设计：时分复用解复用实验、HDB3线路编码通信系统综合实验、ASK通信系统综合实验、FSK通信系统综合实验、BPSK通信系统综合实验、DBPSK通信系统综合实验、基于FM调制的音频传输无线通信系统、基于QPSK调制的音频传输无线通信系统、基于MSK调制的图像视频传输无线通信系统、基于软件无线电技术的FM收音机。 3. 创新开发：基于FPGA、C语言、MATLAB的创新开发案例≥10个。 四、其他要求	
13	示波器 本次投标产品为成熟产品，不存在中标后定制开发的情况。 1、视觉暂留信号处理技术，快速观察真实波形，第三代数字存储示波器。 2、带宽≥200M，实时采样率：不小于2GSa/s 3、每通道独立20M点记录长度，不受开启通道影响 4、8英寸WVGA（800×480，16:9）的高分辨率TFT LCD屏幕显示，屏幕背光可调，使各种光源下都能保持舒适度，可设置自动关闭背光功能时间，节能环保。 5、垂直档位：1mV~10V/div，水平时基：1ns/div~100s/div（1-2-5步进）；ROLL：100ms/div~100s/div，具有垂直档位/时基档位/触发位置一键归零功能 6、29,000组分段内存可提高波形捕获效率，可根据触发条件设置分段抓取波形，并可以任意调出每个分段波形观测。 7、波形更新率600,000wfms/s（分段模式），抓取2个波形间隔可低于1.7us，120,000wfms/s（正常模式）。	台 65

14	任意波信号发生器	8、先进的APP功能，可扩展GO/NOGO，数字滤波器，遮蔽罩，数据记录功能 9、数据记录器（Data logging）功能，最多可录100小时波形图像或数据 10、低于1mV的底噪，配合可选择的滤波器（低通或高通，通道独立选择） 11、高级FFT功能，提供1M点的FFT显示，可精确进行频域分析。提供FFT波形放大功能，支持4种FFT视窗显示，提供FFT自动测量功能。 12、数学运算：加、减、乘、除、FFT、FFTTrms、微分、积分、开方、对数，正弦，余弦，正切等函数运算，以及用户自定义函数（不低于50种类型波形函数自定义功能） 13、模拟通道即可进行串行总线的触发、解码功能，支持I2C、SPI和UART/CAN/LIN。 14、可和电脑连接通讯，提供OpenWave软件并支持电脑连接操作。可免费升级 15、配备USB接口，LAN口等。内部标配32MB闪存，可直接在示波器上观测存储的波形图片，方便学生直接在示波器上存档。 16、等性能双通道，最高频率25MHz，输出电压范围20mV~5Vpp，双通道具有耦合，跟踪，相位等组合功能 17、标准波形正弦波，方波，脉冲波，三角波，直流，噪声波，内建Sinc, Gaussian, Lorentz, Exponential Rise, Exponential Fall, Haversine, Cardiac等多种波形 18、任意波功能，采样率200MSa/s，垂直分辨率14位，具有AM/FM/FSK/SWEEP等功能 19、频谱分析仪 频率（DC~1GHz） 20、扫宽可调节1kHz~1GHz(Max)，RBW可调节范围1Hz~1MHz 21、垂直刻度范围：-12divs~+12divs；1dB/div~20dB/div可调（1,2,5步进） 22、可以设定中心频率，开始/截至频率，频宽，分辨率带宽等参数，具有峰值自动获取功能。 23、可同时展示4条频谱分析曲线（正常，最大值保持，最小值保持，平均值）	
		1、不少于3个通道输出。 2、等性能双通道可达200MHz，相当于两个独立信号源。 3、全功能脉冲信号产生器：可达25MHz，上升沿、下降沿10ns~400us可调、脉宽可调，最小可达20ns。 4、真实逐点输出的任意波取样率高达250MSa/s，波形重建率125M，波形重建分辨率14位，内存长度16k点 5、囊括工程应用、医疗电子、汽车电子、数学处理等各个领域的常用信号	45

15	自动控制原理实验装置	6、方波可达60MHz，上升、下降时间小于8ns。 7、内建8位，150MHz带宽的频率计数器 8、多种调变功能：AM、FM、PM、FSK、PWM、SUM、ASK、PSK 9、脉冲串：支持正弦波、方波、三角波、斜波，脉冲计数≥1,000,000，内部周期：1μs至500s 10、通道耦合功能，耦合打开后，双通道的参数可同时设定更新 11、接口：USB/LAN 12、4.3英寸TFT彩色显示 13、四种任意波编辑方式：面板编辑，示波器波形导入，Excel导入，任意波软件编辑 14、扫描功能：具备线性、对数扫描方式，支持上下扫描，扫描时间1ms~500s可调，并可接受外部信号控制 技术参数： 1. 电源 输入单相三线~220V±10% 50Hz。输出直流±5V/2A、±12V/0.5A。电源，均有接反和短路保护功能。 2. CPU系统 采用主从方式多CPU结构。CPUA：为主控处理器，用于系统管理，与上位机通讯，数据采集及计控实验等；CPUB：为辅助处理器，用于信号源发生及自控实验等；CPUC：为自编程处理器，用于提供用户二次开发的单片机自编程。各CPU均采用C8051F410芯片，自带A/D、D/A转换，转换精度均为12位(bit)。 3. 与电脑通讯 采用RS232串口联接，也可加接USB转RS232联接电缆，与电脑USB口联接。 4. 被控对象（运算模拟单元） 采用模块式结构，提供11个实验用基本运算模拟单元，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。 5. 阻容元件库 0~999.9K直读式可变电阻，250K电位器，多组电容。 6. 信号源模块CPUB ① 提供矩形波、正弦波、斜波、阶跃波、方波、微分脉冲等的单信号源，或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PC机界面上设置。	套 20
----	------------	---	---------

		②提供继电特性、饱和特性、死区特性、间隙特性、延迟特性等的非线性环节输出，其输出幅度、宽度、斜率可在PC机界面上设置。 ③每个实验范例都提供信号源默认值。 7. 频率特性测试模块 实验机自带扫频功能，在频率特性中采用扫频方式，自动生成闭环、开环伯德图及奈氏曲线（六个），在一个界面上全部显示，观察时可任选一个进行放大显示（可多次、反复选择），观察方便直观。 可自动搜索谐振峰值或穿越频率。 8. 数据采集 / 虚拟示波器模块 在示波器界面分成上、下两块显示区，可同时有多达七个通道显示。在自动控制原理实验中供虚拟示波器显示用，在计算机控制技术实验中即供虚拟示波器显示用，又可作为控制器模块输入。数据采集精度为12位 9. 控制器模块CPUA 在计算机控制技术实验中用于计算机的控制计算与输出。A/D、D/A转换精度为12位。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），都在界面上向用户提供了默认值。 10. 温控、直流电机、步进电机模块 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转换器等组成，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PID闭环控制。 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、F/V转换器等组成，可进行直流电机转速数字PID闭环控制。 ③进电机模块由步进电机及指针等组成，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，并提供实验范例。 11. 外设接口模块 提供外设的扩展接口，例如烤箱的温度控制。 12. 选购件 ①单片机自编程模块CPUC：在单片机自编程计控实验中用于计算机的控制计算与输出。
--	--	---

16	过程控制实验装置	②C平台自编程模块 ③U-EC5 仿真模块, 用于单片机微处理器自编程计控实验。 13. 实验系统的分析和控制计算机 电脑配置为: 8G 1T 128 固态 Win10 21.5寸 三年保修。 14. 实验台 (1) 尺寸: 约 1600×700mm; (2) 台面具有防火板; (3) 每套实验台配备 6-8 孔插座, 布线; (4) 每张实验台配凳子 4 个; (5) 所有设备负责安装调试。 一、装置要求 各种功能均综合在一个实验台上, 采用积木式结构, 系统结构紧凑、造型美观大方、便于运输及实验室的多台布局。对象小型化、适应性强、综合性强, 控制对象模型由不锈钢和有机玻璃水箱组成, 实验水箱在屏右边能清楚看见, 管道流程直观、清晰。参数全面, 涵盖了液位、流量、压力、温度四大典型过程控制参数。系统控制方式多样性, 主要有位式控制、连续控制、模拟PID控制、智能仪表控制、PLC控制、单片机控制、计算机控制等。安全保护齐全, 设有电流型漏电保护器一组; 强电连接线及插座均采用全封闭结构, 使用安全、可靠、防触电; 强、弱电连接及插座分开, 不会混插, 避免错接线而损坏设备。 三、技术要求 1. 工作电源: 单相三线 AC220V±10% 50Hz 2. 整机容量: ≤1kVA 3. 外形尺寸 ≥1720mm×730mm×1600mm 4. 要求与原有设备完全一致。 四、基本配置及功能要求 1、基础实验平台	套	2

		实验桌：实验桌为铁质双层亚光密纹喷塑结构，桌面为防火、防水、耐磨高密度板，结构坚固，形状似长方体封闭式结构，造型美观大方；桌面用于安装电源控制屏并提供一个宽敞舒适的工作台面。 电源控制屏：提供实验所需的单相 AC220V 电源，总电源由带漏电保护的空气开关控制，另控制屏内部设有电压型漏电保护器、电流型漏电保护器，配有漏电报警指示灯和告警复位按钮。实训装置的电网电压由一只指针式交流电压表监测。通过钥匙开关和启停控制按钮，使强电系统的操作更为安全方便，进行实训时钥匙开关钥匙由老师保管，等检查无误时由老师打开钥匙开关。并设置有执行元件输入输出接口、模拟量信号输入输出接口。执行机构接口有单相可控硅移相调压装置、三相不锈钢磁力泵及电加热管组成。并将对象系统各传感器检测及执行器控制信号同面板上的插座相连，便于学生自己连线组成不同的控制系统。 控制对象：被控对象框架为不锈钢材质；液位水箱 2 个，采用优质有机玻璃，结构包括缓冲槽、工作槽、出水槽，用以完成液位相关实验；复合式水箱 1 个，包括优质有机玻璃外筒和不锈钢加热内套，内套配置 1KW 电加热丝，用以完成温度相关实验；储水箱 1 个，采用不锈钢精制而成，尺寸：约 550mm×450mm×450mm 动力系统：本装置中包括调压模块与加热丝组成的加热系统、变频器与不锈钢磁力驱动泵（型号：16CQ-8P，流量：30 升/分，扬程：8 米，功率：180W）组成的供水系统。 现场检测仪表：1. 扩散硅压力变送器（2 只）：用来检测上、中两个液位水箱的压力和液位；2. 涡轮流量计（1 只）：用于检测主管道的流量；3. PT100 温度传感器（1 只）：用于测不锈钢内筒中的水温； 传感器输出与显示：对象系统各个传感器、变送器信号进行采集和显示，并留出了标准信号输出接口，包括上水箱的液位和压力；中水箱的液位以及交流支路管道的流量。 交流变频控制：采用三菱公司的 FR-D720S-0.4K-CHT 型变频器，控制信号输入为 4~20mAADC 或 0~5VDC，交流 220V 变频输出用来驱动三相磁力驱动泵。 电脑桌：型材和钣金结构，用于放置计算机，下方装有万向轮。尺寸：约 560mm×600mm×1020mm。 导线配件：高可靠护套结构手枪插实验连接线及配件 欧式导线架：用于悬挂和放置实验\实训专用连接导线，外形尺寸约为 530mm×430mm×1200mm，设有五个万向轮，造型美观大方。 2、控制系统单元
--	--	---

	1、单片机控制：可以同时采集四路信号，一路输出用来控制执行器，可对所有实验被控参数实现自动控制，单片机本身带有PID控制算法以实现自动控制，另带有RS232通讯接口实现单片机本地控制与上位机监控相结合的功能。 2、调节器控制：硬件模拟PID控制挂箱由给定信号源、比例积分微分设定旋钮以及PID调节回路组成，以上组成部分均由硬件给出动作，可完成单/双闭环控制实验。 3、位式连续控制：由AI818II人工智能仪表、位式控制器和给定信号源三部分组成。其中，AI818II人工智能仪表具有人工智能调节算法，模糊PID及参数自整定功能，能够完成所有实验的控制。位式控制器须与GK01面板上的AI-708H智能位式仪表配合完成温度位式控制实验，仪表可根据设定值、回差来控制继电器的动作，完成温度位式控制。 4、可编程控制器：采用S7-200 SMART主机CPU SR20(自带以太网通讯口)，配置一个4入/2出模拟量模块EM AM06，可完成所有单通道输出、多通道输入控制实验。 5、逻辑训练器件：1、采用工程塑料保护外壳、有机玻璃盖板和电路板组成。配有电源开关和锂电池充电电压指示灯；1个系统复位按键、4位拨码开关和4位指示灯，用于设置/指示工作模式；操作面含有36个按键和36个指示灯（按键和指示灯一体化设计），指示灯颜色分别为红、绿、蓝、橙，外形尺寸不大于 2、有3种工作模式（3阶、4阶、6阶），可通过拨码开关选择，并由指示灯指示。当选择3阶时，有1种初态（复位时），512种终态（操作9个按键），通过操作9个任意按键可以使对应按键上的指示灯指示到任意512种状态，可实现512*512种状态组合。当选择4阶时，有1种初态（复位时），65536种终态（操作16个按键），通过操作16个任意按键可以使对应按键上的指示灯指示到任意65536种状态，可实现65536*65536种 3、采用锂电池供电，使用micro USB接口充电。锂电池技术参数：标称电压3.7V；充电截止电压4.2V；放电截止电3.0V；典型容量750mAh@0.2C。 4、提供从4种初态通过操作按键到9个指示灯全亮的操作。 五、上位机软件 本装置拥有完善的编程软件、过程装置管理软件及上位机管理软件，配备MCGS工控组态软件（DEMO），单片机数据采集软件，STEP7-Micro/WIN SMART编程软件： (1) MCGS工控组态软件	
--	--	--

		每套实验设备需配置一台上位监控PC机，在智能仪表控制与S7-200 SMART PLC控制系统的PC机上安装有MCGS工控组态软件，能够对设定值、输出值、P、I、D及各类可写参数进行操作，观看动态变化棒图显示、测量值实时曲线等。 (2) STEP 7-MicroWIN SMART 编程软件 S7-200 SMART PLC的编程环境软件为STEP7-Micro/WIN SMART，通过通讯电缆使PLC与计算机使用本软件建立通讯关系后，使用本软件可以对S7-200 SMART PLC的所有功能进行编程，对编写好的程序进行下载，对已运行程序进行在线编程或监控等。 (3) 单片机数据采集软件： 利用RS232通信接口，配合单片机控制与计算机算法控制软件，实现各种数字式PID运算控制和各种先进的智能控制，并实现数据实时采集作图。另外单片机还可作为独立的控制器完成实验。 六、实验项目 1. 实验装置的基本操作与仪表调试 2. 液位变送器的零点迁移和性能测试实验 3. 单容自衡水箱的对象特性测试实验 4. 双容自衡水箱的对象特性测试实验 5. 温度位式控制实验（智能仪表控制、PLC控制，共有两种模式） 6. 温度连续控制实验（单片机控制、智能仪表控制、PLC控制和模拟PID控制，共有四种模式） 7. 智能仪表控制实验 8. 单容水箱液位控制实验（单片机控制、智能仪表控制、PLC控制和模拟PID控制，共有四种模式） 9. 双容水箱液位控制实验（单片机控制、智能仪表控制、PLC控制和模拟PID控制，共有四种模式） 10. 流量定值控制实验（单片机控制、智能仪表控制、PLC控制和模拟PID控制，共有四种模式） 11. 单容水箱压力PID控制实验（单片机控制、智能仪表控制、PLC控制和模拟PID控制，共有四种模式） 12. 单回路控制系统的质量研究 13. 串级控制系统连接实验 14. 液位串级PID控制实验	
--	--	---	--

17	倒立摆智能控制实验装置	15. 计算机控制系统 16. 单片机控制系统 17. PLC 上下水箱液位串级控制实验——利用 PLC、MCGS 组态软件 18. PLC 液位流量串级控制实验——利用 PLC、MCGS 组态软件 一、倒立摆组件技术参数要求: 1. 外形尺寸 (长×宽×高 mm): 1000×250×125; 2. 摆杆长度 (mm): 500; 3. U 型连接块 (Kg): 0.236; 4. 转动范围: 360 度; 5. 伺服电机: 功率: 200W; 类型: 交流伺服; 编码器: 2500P/R; 6. 额定转速: 3000rpm。 二、控制器性能要求: 1. 采用高性能 DSP 和 FPGA 技术的工业级自主知识产权运动控制器, 自主知识产权且通过 CE 认证; 2. 控制轴数 4 轴, 脉冲+方向输出, 脉冲最大输出频率 1MHz; 3. 硬件捕获功能: 每轴 Home、Index 及探针硬件捕获; 4. 每轴正负限位、驱动报警信号、驱动使能信号, 驱动复位信号; 5. 对称及非对称 T 型曲线、S 型曲线速度规划; 6. 运动控制功能: 支持点位 (T 型/S 型)、Jog、电子齿轮、PT、PVT、插补 (直线、圆弧、螺旋线、2 套坐标系); 7. Windows/Dos 中断功能、占空比可调; 8. 滤波算法: PID+速度前馈+加速度前馈; 9. 限位、伺服报警输入与通用数字输入可相互匹配; 10. 扩展功能: 可扩展数字 IO 模块、AD/DA 模块。 11. I/O 功能: 16 路通用数字输入/16 路通用数字输出; 三、控制系统及软件要求:	套	2
----	-------------	--	---	---

	1. 基于 PC 和 DSP 运动控制器的开放式硬件控制平台； 2. 提供标准源代码； 3. 能通过 Simulink 软件实验平台，可直接对系统进行建模、仿真和实际控制。 4. 提供直线一级摆 DOS 版实验软件，支持二次开发。 5. 提供 Matlab Simulink 通用软件实验平台，支持二次开发。 6. 配置硬件控制终端要求：处理器性能 I5 十代，8G 运行内存，2G 独立显卡，128 固态存储+1T 机械硬盘存储，显示装置 22 寸，支持运动控制卡安装； 五、完成实验项目要求： 1. 验证性实验 一级倒立摆拆装实验 2. 设计性实验 PID 法设计控制器； 根轨迹法设计控制器； 频域法设计控制器； LQR 算法设计控制器； 模糊控制算法设计控制器。 3. 直线一级倒立摆实验项目： 系统建模及稳定性分析； 根轨迹校正实验； PID 法校正； 频域法校正； 根轨迹复合校正； PID 法复合校正； 频域法复合校正； 复合校正的分析及改进；	

18	无人机综合实验实训平台	状态反馈控制； 不同状态下状态反馈效果比较； LQR 控制； 开环频率特性实验。 4. 倒立摆与自动控制原理实验 运动控制基础实验： 包括编码器原理及使用实验、MATLAB SIMULINK 环境下电机控制实验。 直线一级顺摆建模和实验： 包括直线一级顺摆包括建模与分析、频率响应分析、阶跃响应分析、直线一级顺摆 PID 及 LQR 控制仿真与实验 直线一级倒立摆自动控制实验： 包括摆起的能量控制策略、摆起控制实验、其他算法实验实现方法等。 5. 基于滑轨小车积分环节模型的实验项目 一阶系统时域分析； 频率特性分析； 一阶系统 PID 校正； 一阶系统根轨迹法校正； 一阶系统频域法校正； 一阶系统状态反馈。 六、其它： 1. 配套实验教程，倒立摆与自动控制原理实验教材基于滑轨小车积分环节模型的自动控制理论实验教程； 2. 配置实验工作合性能要求：钢木构架，稳定性高，抗震动，规格尺寸不低于 1200mm*650mm*750 mm； 3. 源代码开发，支持自定义算法验证。 1. 多功能箱体设计，无人机支架和四旋翼无人机可以伸缩进试验箱，做实验时可以放置在试验箱内相应的结构上，方便运输和收纳，节省空间。 2. 包含综合实训系统和四旋翼无人机，实训系统可以和无人机通过线缆通信，实训系统可以接收无人机数据和控制无人机姿态。包含仿真器，蓝牙接收机，电源等。	台	10

	3. 实验板支持 6A 电流。 4. 综合实训系统控制器为意法半导体 STM32F407ZET6。 5. 综合实训系统板载传感器：陀螺仪 ICM20689，地磁计：IST8310，气压计：SPL06。 6. 综合实训系统包含 1 路 485，1 路 can，1 路 232，1 路 usb OTG，1 路 USB_TTL。 7. 综合实训系统 7 个扩展按键，1 路蜂鸣器，4 路 led 灯，1 路旋钮电位器。 8. 综合实训系统引出接口：8 路 PWM 接口，控制器的 92 的引脚全部引出方便扩展。 9. PWM 和 SBUS 接口引出，可以选择，可通过此接口控制无人机的姿态，包括俯仰，翻滚，航向。 10. 综合实训系统板载 2.4G 无线通信模块、蓝牙通信模块和 sd 卡接口。板载传感器数据可以通过蓝牙模块上传到地面站显示。 11. 板载音频处理单元，具有输入输出接口。 12. 综合实训系统 16pin 信号包含 4 路 PWM 波，1 路 SPI，3 路 5V 直流电源全部引出。 13. 综合实训系统板载 2.8 寸的屏幕。 14. 系统包含四旋翼无人机支架，支架和四旋翼无人机通过万向支架连接，支持无人机俯仰、横滚、航向调节。 15. 无人机技术参数：意法半导体控制器：STM32F405RGT6，陀螺仪：ICM20689，气压计：SPL06。 16. 飞控板具有过流保护功能，当电机堵转时，飞控板不易被烧坏。 17. 具有蓝牙模块，2 个按键，1 个 RGB 三色灯，2 路串口，1 路 IIC 接口，一个 SBUS/PPM 接口。可以扩展光流模块和激光模块。 18. 无人机轴距：230mm，无人机驱动电机：4 个 8520 电机，配备 1 块锂电池：容量为 600mAh，放电倍率 19. 基于国产 RTT 实时操作系统的飞控系统，可以遥控飞行，气压计定高飞行。 20. 无人机地面站软件：支持 mp 地面站，无人机所有状态（含传感器数据、姿态数据、控制数据等）实时可视化实时显示，可以扩展显示其他数据。 21. 实训系统实验项目： (1) STM32F407ZET6 介绍 (2) GPIO 外设的使用 (3) Timer 外设的使用	

19		(4) PWM 外设的使用 (5) 232 通讯实验 (6) CAN 通信实验 (7) IIC 通讯实验 (8) SPI 通讯实验 (9) ADC 外设的使用 (10) DAC 外设的使用 (11) TFT LCD 显示 (12) SBUS/PPM 协议、遥控器数据解析 (13) SD 卡实验 (SDIO 协议) (14) 音频、麦克风数字信号输入输出实验 (15) 蓝牙模块通信实验 (16) ICM20689 陀螺仪实验 (17) IST8310 磁力计实验 (18) SPL06 气压高度实验 (19) 电机转速实验: PWM 驱动电机, 编程实现电机转速测量。 (20) 无人机姿态解杆实验。 (21) 传感器低通滤波实验。 (22) 通过实训板上 6 个按键控制无人机的 P、I、D 三个参数, 观察无人机的响应情况。 (23) 遥控器控制无人机俯仰、翻滚、航向试验。 (24) 无人机遥控飞行实验。 (25) 无人机气压计定高飞行实验。 提供实验指导书和样例程序。 1 套 PLC 可编程控制器套件	台	2
----	--	--	---	---

PLC 综合实践设备	1) 控制器 CPU，2 个 PROFINET 接口，集成输入/输出：14 路数字量输入 24V 直流输入，10 路晶体管输出 24 V 直流，2 路模拟量输入 0 - 10V DC，2 路模拟量输出 0 - 20mA；供电：直流 DC 20.4 - 28.8 V；程序存储器/数据存储器：125 KB； 2) 1 个数字量输入输出模块 8 输入 24V DC/16 输出继电器； 3) 1 个模拟量输入输出模块 4AI 模拟量输入/ 2AO 模拟量输出； 4) 1 根以太网电缆； 5) 1 个电源模块，输入：120/230V AC，输出：24V DC/2.5A； 1 套正版工程组态软件 1) 有正式包装及授权许可证。 2) 同时基于 Windows 7 Professional 或者 Windows 10 环境的编程软件套件可以对控制器、人机界面和驱动装置进行统一的项目规划和控制操作，实现数据的统一存储，确保整个项目内数据一致性； 3) 为保证兼容性，编程工程组态软件需与 PLC 控制系统为同一品牌； 1 套工业触摸屏 1) 1 个 HMI 基本型色彩 PN，基本面板，按键和触摸操作，7“ TFT 显示屏，65536 色，PROFINET 接口； 2) 1 个适用于 10/100MBIT/S 的非管理型工业以太网交换机； 3) 与以上可编程控制器保持同一品牌 逻辑编程控制对象： 1 套信号模拟，包含的模拟器件提供真实的模拟量信号和开关量信号，能够模拟工业现场的设备运行状态。包 1) 1 个电压表，测量 AQ 输出电压。 2) 1 个直滑电阻，提供 0~12V 直流电压信号。 3) 8 路开关和 8 路 LED 显示。 1 套 提供与传感器/执行器或者原有教学设备进行信号连接，以及能够与选配的桌面型分拣装置和桌面型冲压 机进行信号连接的平台 1) 8 个 数字量输入快速连接口 2) 8 个 数字量输出快速连接口
------------	---

	3) 2个 模拟量输入快速接口	
	4) 1个 模拟量输出快速接口	
	5) 3组 24VDC 电源快速接口	
	6) 1组 37 针信号接口	
	系统实践控制单元:	
	1套 包含多个传感器/执行器单元, 为学员提供从单个对象控制到简单控制系统搭建的实践平台。	
	包括: 1) 1 X 按钮盒 (单孔)	
	2) 1 X 按钮盒 (双孔)	
	3) 1 X 按钮盒 (三孔)	
	4) 1 X LED 红色指示灯	
	5) 1 X LED 黄色指示灯	
	6) 1 X LED 绿色指示灯	
	7) 1 X 绿色平头按钮	
	8) 1 X 红色平头按钮	
	9) 1 X 直流电机	
	10) 1 X 温湿度变送器	
	11) 2 X 传感器支架	
	12) 2 X 继电器	
	13) 1 X 接近开关	
	14) 1 X 漫反射激光传感器	
	15) 1 X 气源处理三联件	
	16) 1 X 机械阀	
	17) 1 X 节流阀	
	18) 1 X 电磁阀 (单控)	
	19) 1 X 电磁阀 (双控)	

	20) 1 X 汇流板	
	21) 1 X 盲板	
	22) 2 X 气缸	
	23) 5X 三通快速接头	
	24) 6mm 气管	
	25) 1 X 内六角扳手 (套)	
	26) 4mm 红色香蕉插座孔 (若干)	
	27) 4mm 黑色香蕉插座孔 (若干)	
	28) 1 米, 红色香蕉头测试线 (若干)	
	29) 1 米, 黑色香蕉头测试线 (若干)	
	30) 0.3 米, 0.5 平方红色预制信号线 (若干)	
	31) 0.3 米, 0.5 平方黑色预制信号线 (若干)	
	32) 0.3 米, 0.5 平方蓝色预制信号线 (若干)	
	33) 1 X 器件收纳箱	
	运动控制对象:	
	1 套 已提供基于步进电机和变频驱动电机的运动控制教学实践平台	
	1) 1 台 变频器, 电压范围: 200-240 V AC, 过载电流: 150% 额定电流, 持续时间 60 秒, 环境温度: - 10 ° C 至 40 ° C; 无降额; 40 ° C 至 60 ° C: 有降额 (符合 UL/cUL 标准: 40 ° C 至 50 ° C, 有降额)	
	2) 1 台 交流减速电机, 输出功率不低于 6W, 220V 电压供电, 频率范围 50-60Hz, 额定转矩范围 40-48mN.m, 额定转速范围: 1200-1450 r/min	
	3) 1 台 步进电机, 步距角: 1.8° ; 步距精度: 5%; 温升: 80° C Max; 绝缘电阻: 100MΩ Min 500VDC; 耐压: 500V AC 1minute; 径向跳动: 最大 0.06mm (450g 负载) ; 轴向跳动: 最大 0.08mm (450g 负载) ; 保持转矩: 0.26Nm ; 额定电流: 1.2A; 转子惯量: 54g.cm ² ; 电压: 24V	
	4) 1 台 步进驱动器, 同步步进电机匹配, 输入电源: 24-50V DV, 容量: 不小于 200VA. 输出电流: 1.0A-4.2A,	
	5) 运动控制对象平台, 能直观反映直线运动的控制效果	

20	嵌入式开发板	设备集成平台： 1套 使用网孔式标准控制面板（台式）：H2000*W800*D800，可满足自主实验电器元件的挂接要求。 单部六层电梯虚拟仿真软件。 1) 基于虚拟现实技术的三维可视化环境 2) 高精度的电梯控制数学模型，能够任意配置呼叫乘客，以及配置可以考察控制效果的评分规则 3) 完善的实验教学环境 4) 与控制器构成硬件在回路仿真 5) 支持Profibus-DP现场总线及OPC通信方式 可开设的实验清单：控制器连接与组态，电梯启停控制，电梯楼层信号控制，电梯外呼内选信号控制，电梯开关门控制，电梯开关门故障保护。 6) 单部电梯虚拟仿真软件的硬件加密狗1个。 液位控制虚拟仿真软件。 1) 基于虚拟现实技术的三维可视化环境 2) 液位系统支持物料走向演示 3) 液位系统被控对象为卧式储罐，支持设备尺寸、工艺参数自定义 4) 液位系统至少含有2个调节阀、2个手操阀门，支持阀门流通能力、作用形式、阀门开度自定义 5) 液位系统至少含有1个离心泵，支持离心泵参数自定义 6) 液位系统至少含有液位仪表、流量仪表、温度仪表 7) 液位系统支持外接PLC控制 8) 液位控制虚拟仿真软件的硬件加密狗1个。 一、要求开发板底板具有如下功能： 1) 板子提供10种标准接口，可以方便的进行各种外设的实验和开发。 2) 采用核心板+底板组合形式，一板可多用，支持F429/F767/H743核心板。 3) 板载具有高性能音频编解码芯片、九轴传感器、百兆网卡、光环境传感器以及各种接口芯片，满足各种应用需求。	个	110
----	--------	--	---	-----

		4) 具有人性化设计。各个接口都有丝印标注, 且用方框框出, 使用起来一目了然; 方便查找; 接口位置设计合理, 资源搭配合理, 物尽其用。 二、开发板底板载资源要求不少于如下: ◆ 1 个核心板接口, 支持 STM32F429/F746 等核心板 ◆ 1 个电源指示灯 (蓝色) ◆ 2 个状态指示灯 (DS0: 红色, DSI: 绿色) ◆ 1 个红外接收头, 并配备一款小巧的红外遥控器 ◆ 1 个九轴 (陀螺仪+加速度+磁力计) 传感器芯片, MPU9250 ◆ 1 个高性能音频编解码芯片, WM8978 ◆ 1 个无线模块接口, 支持 NRF24L01 无线模块 ◆ 1 路光纤输入接口 (音频, 仅 F7 支持) ◆ 1 路 CAN 接口, 采用 TJA1050 芯片 ◆ 1 路 485 接口, 采用 SP3485 芯片 ◆ 2 路 RS232 串口 (一公一母) 接口, 采用 SP3232 芯片 ◆ 1 路单总线接口, 支持 DS18B20/DHT11 等单总线传感器 ◆ 1 个 ATK 模块接口, 支持 ALIENTEK 蓝牙/GPS/MPU6050/RGB 灯模块 ◆ 1 个光环境传感器 (光照、距离、红外三合一) ◆ 1 个标准的 2.4/2.8/3.5/4.3/7 寸 LCD 接口, 支持电阻/电容触摸屏 ◆ 1 个摄像头模块接口 ◆ 1 个 OLED 模块接口 ◆ 1 个 USB 串口, 可用于程序下载和代码调试 (USART 调试) ◆ 1 个 USB SLAVE 接口, 用于 USB 从机通信 ◆ 1 个 USB HOST(OTG)接口, 用于 USB 主机通信 ◆ 1 个有源蜂鸣器 ◆ 1 个 RS232/RS485 选择接口
--	--	--

	◆ 外扩 SDRAM: W9825G6KH, 32M 字节 ◆ 外扩 NAND FLASH: MT29F4G08, 512M 字节 ◆ 外扩 SPI FLASH: W25Q256, 32M 字节 ◆ 外扩 EEPROM: 24C02, 256 字节 ◆ 2 个板对板接口 (在底部), 引出 110 个 IO, 方便接入各种底板 ◆ 1 个 5V&3.3V 焊点, 支持外接电源或输出电源给外部 ◆ 1 个 Micro USB 接口, 可作 USB SLAVE/HOST (OTG) 使用 ◆ 1 个电源指示灯 (蓝色) ◆ 1 个状态指示灯 (红色) ◆ 1 个 TTL 串口 (USART1) ◆ 1 个复位按钮, 可用于复位 MCU 和 LCD ◆ 1 个功能按钮, WKUP, 可以用作 MCU 唤醒 ◆ 1 个 RGB LCD 接口, 支持 RGB 接口的 LCD 屏 (RGB565 格式) ◆ 1 个 SWD 调试接口 四、要求核心板具有如下功能: 1) 核心板尺寸 65mm*45mm, 方便使用到各种应用项目里面。 2) 核心板具有串口、SWD 调试接口、RGB LCD 屏接口、USB 接口和 3.3V&5V 电源接口等, 并通过板对板接口, 引出了 110 个 IO 口, 满足各种应用需求。 3) 核心板板载不少于: 32MB SDRAM、32MB SPI FLASH、512MB NAND FLASH 和 EEPROM 等存储器, 可以满足各种应用需求。 4) 性能稳定。 5) 人性化设计。各个接口都有丝印标注, 使用起来一目了然; 接口位置设计合理。		
21	仿真器	个	100

22	液晶模块	4、具有 JTAG/SWD/SWIM 接口与主板连接	个	100
		5、支持所有带 SWIM 接口的 STM8 系列单片机		
		6、支持带 JTAG/SWD 接口的内核: M0、M1、M3、M4、M7 的 STM32 系列单片机		
		7、支持软件		
		ST-LINKUtilityv2.0 (及以上版本)		
		STVDVersion4.2.1 (及以上版本)		
		STVPVersion3.2.3 (及以上版本)		
		IAR EWARM Revision v6.20 (及以上版本)		
		IAR EWSTM8 Revision v1.30 (及以上版本)		
		KEIL RVMDK Revision v4.21 (及以上版本)		
		ATOLLIC/TASKING		
		8、可与开发板核心板连接。		
		1、7 寸 RGB 电容触摸屏, 分辨率 1024*600。		
		2、可提供 STM32 驱动源码教程。		
23	口袋实验室 开发平台	3、模块接口 LCD: 并行 24 位 RGB 接口 触摸屏: IIC。	个	380
		4、颜色深度 支持 24 位, RGB888, 也可以使用 RGB565。		
		5、触摸方式 电容触摸。		
		6、触摸点数 多达 5 点同时触摸。		
		7、LCD 连接在核心板上。		
		一、要求实口袋实验室开发板具有如下功能:		
		1) 板载 STM32F407ZG 主控芯片, 144PIN		
		2) 板载 16Mbyte SPI FLASH		
		3) IO 口除启动引脚都引出, 适合初学者 DIY		
		4) 板载 CAN/485 通信接口		
		5) 板载光敏传感器、EEPROM 等		

	6) 包含 STLINK 或 DAP 下载仿真器	
	7) 1 个光敏传感器 1 个摄像头接口	
	8) 传感器 1 个数字温度传感器接口 电容触摸按键感应触摸	
	9) 1 个六轴 (陀螺仪+加速度) 传感器芯片, MPU6050	
	10) 可配 2.8/3.5/4.3/7 寸触摸液晶接口 OLED 显示屏接口	
	11) 3 个 LED 4 个按键 蜂鸣器 1 个电容触摸按键	
	12) 娱乐类 1 个高性能音频编解码芯片, WM8978, 实现音乐播放录音	
	13) 板载扬声器 立体声音频输出/输入接口各一路	
	14) 电源类 适配器接口 (6~16V) 1 个 RTC 后备电池座	
	15) 2 个 USB 取电口 3.3V/5V 电源接口各一组	
	16) 调试下载 串口多和一功能 (串口通信, 供电多合一)	
	17) JTAG/SWD 调试接口 1 个 USB 转 TTL 串口	
	18) 模块使用高分辨率雾面 A 规 3.5 寸 TFT 屏	
	19) 480*320 分辨率, 视角广, 显示细腻, 不刺眼	
	20) 使用 16 位颜色深度, 可以满足大部分的使用情况	
	21) 钢化玻璃电阻式触摸屏, 不易损坏, 抗干扰能力强	
	包含一定数量配套的通信模块、传感器模块、摄像头模块、GPS 模块等。	

附件 3：

售后服务计划及保障措施

我方：河南海恒进出口有限公司参加贵方组织的招标活动，我方承诺，如果我方成交，将保证按下述承诺执行。

1、质保承诺

我公司郑重承诺本次投标活动中，投标项目名称：郑州大学教务处实验教
学设备采购项目设备质保期限为：3年，从验收合格之日起开始计算。

2、售后服务质量保障体系

在质保期内提供 7*24 小时的故障处置即时响应。所供货物非人为损坏出现
问题，我单位在接到正式通知后 0.5 小时（填写具体数字，以下类同）内响
应，3 小时内带备件到达现场进行检修，解决一般问题时间不超过 4 小时，
重大问题或其他无法迅速解决的问题我司 48 小时内提供备用机，直至问题解决
保证不影正常业务开展。

3、售后服务站点

3.1 维修单位名称：河南海恒进出口有限公司

3.2 售后服务地点：河南省郑州市航海东路 869 号 联系人：刘

鹏

3.3 联系电话：18003818267

4、售后服务人员的技术水平及现场服务措施

4.1 主要售后服务人员

序号	姓名	职称或职业资格	工作职责	备注
1	李强	教授级高工	副总经理	无
2	刘鹏	初级知识产权管理	项目经理	后附证书
3	吴瑞萍	机械工程及自动化	售后服务技术	后附证书
4	叶健佳	机械制造与自动化	售后服务技术	后附证书
5	陈文锋	机电工程	机械工程师	后附证书

4.2 现场服务措施

1. 在质保期内提供 7*24 小时的故障处置即时响应。所供货物出现问题，我单位在接到正式通知后 0.5 小时内响应，3 小时内带备件到达现场进行检修，解决一般问题时间不超过 4 小时，重大问题或其他无法迅速解决的问题我司 **48 小时内提供备用机**，直至问题解决保证不影响正常业务开展。

2. 售后电话：联系人及电话：刘鹏 18003818267；客户投诉与建议：0371-86664600

质保期内质量保证措施

1、在保修期内，我司每年 4 次进行客户回访了解使用情况并将对所提供的货物现场检查 and 保养，免费更换故障零配件，维护中所需的各种修理用零配件和备件均由我司提供。

2、在保修期内，如由于货物在系统设计、制造上等技术和质量问题而产生故障影响其正常运转，以及买方无法处理的主要问题，卖方均免费提供售后服务、及时解决货物中存在的各种问题，并承诺保修期将顺延，确保客户使用设备正常、满意。

3、如果保修期内有任何违约行为，其造成的损失将由我方全部承担。并在保修期顺延方面进行补偿。

4、我们的工作人员在施工过程中，业主方发现有任何不合适的地方，随时与我们的工作人员沟通，我们会及时纠正错误，保证按照业主的意愿，按时、保质、保量的完成工作，到达业主满意。

5、我们承诺我公司提供的产品从设计、生产、检测到产品包装，运输及售后服务各环节，产品质量严格按照国标、行标和企标要求进行出厂检验，如果出现了不合格品我们将无偿更换，对用户造成损失的我们将进行赔偿。

6、应急处理方案

①简单问题，通过问诊简单问题可通过电话指导解决的（非硬件故障），可通过远程指导解决问题。

②一般问题，通过问诊初步判断问题所在，售后工程师将按照预定方案，携带相应备机及配件，第一时间到达现场维修。用户可应急使用备机，待我方工程师现场维修完成后经测试检验合格后交付使用。

③复杂问题，通过问诊判断设备需返厂检测维修的，我方当天将备机送至使用方，并将待维修设备返厂，确保使用方工作顺利开展。

④应急处理能力保障措施：

◆配备应急车辆两台，确保响应时间，短时间内到达现场。

◆储备常用备品备件及备用机，确保问题解决时效。我方承诺若不能在上述承诺的时间内解决问题，则在 1 个工作日内提供与原问题货物同品牌规格型号的货物，直到原货物修复，期间产生的所有费用均有我单位承担。

7、售后服务体系（客户档案及回访）

①维修记录档案建立：维修完毕后售后人员及时填写维修报告，维修报告应包括故障原因、处理情况及用户意见，维修报告由双方各持报告，留作备案形成完善客户档案。货物修复后的质保期限相应延长至新的保修期截止日。

②维护回访制度：

◆在保修期内，我司每年不少于 4 次进行客户回访了解使用情况并将对所提供的货物现场检查 and 保养，免费更换故障零配件，维护中所需的各种修理用零配件和备件均由我司提供。

◆在保修期内，如由于货物在系统设计、制造上等技术和质量问题而产生故障影响其正常运转，以及买方无法处理的主要问题，卖方均免费提供售后服务、及时解决货物中存在的各种问题，并承诺保修期将顺延，确保客户使用设备正常、满意。

◆如果保修期内有任何违约行为，其造成损失将有我方全部承担。并在保修期顺延方面进行补偿。

8、产品质量保证体系

在完成安装、调试、检测后，须向用户提供检测报告、技术手册，提供中文版的技术资料（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）。验收的技术标准达到制造（生产）厂商标明的技术指标，个别不能测试的指标另作详细的文字说明。检测的标准依据国家有关规定执行。

9、我单位保证本次所投设备均是全新合格设备。

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

11、我单位对上述内容的真实性承担相应法律责任。

质保期外质量保证措施

1、我公司对免费服务期过后，我方所提供的设备，出现故障或更换部分配件时，请您致电我公司，我公司为您提供原厂配件服务。

售后服务站点

①维修单位名称：河南海恒进出口有限公司

②售后服务地点：河南省郑州市航海东路 869 号 联系人：刘鹏

③联系电话：18003818267

2、质保期满后，我公司工程人员对设备进行一次性的整体测试及调校。

3、在免费保修期过后，我公司向用户提供同档次的备品备件、专用工具等，这些备品备件可用作紧急的故障更换及设备运作过程中可能发生的故障维护，确保系统的稳定运行，对更换的备件，只收取成本费用。

4、保修期后，如有硬件设备等故障，用户可直接报于我公司检修，我公司技术人员确定修好后及时返回给用户；如遇到不能修复的情况，可向用户提供同档次配件，只收取成本费。

5、保修期外维护内容：

①系统验收质保期满后，可上门为系统做系统检查与故障诊断，并将检查结果记录存档。

②对系统维护期外的系统维护请求，公司将积极响应，决不推委，这样的服务，公司仅收取维护费。

③公司可与用户签订系统维护的承包协议，按协议执行的系统维护将给以费用上的折扣优惠。

④对于用户的系统升级与优化的要求或者用户构建新的系统时，公司将优先响应，积极为用户的系统建设提供建议和工程实施方面的服务。

品质和信誉是公司形象价值的重要部分，我公司坚持以技术和产品为依托、以服务为后盾，在不断为用户提供高品质解决方案的同时，更以完善的全程服务确立了服务的新标准，让用户永无后顾之忧！

公司名称：（公章）河南海恒进出口有限公司

法人或授权代理人签字：

杰任
印海

附件 4:

郑州大学仪器设备初步验收单

No.

年 月 日

使用单位	郑州大学	使用人		合同编号	豫财招标采购-2022-1412	
供货商	河南海恒进出口有限公司			合同总金额	5101000.00 元	
设备明细（品名、型号、规格、生产厂家、数量、金额等，不够可另附表）						
序号	品名	技术参数 (规格型号)	生产厂家（产地）	数量	单位	金额
1	万能试验机 (核心产品)	C51.105GL	新三思（深圳）实验设备有限公司	1	360000	360000
2	摩擦磨损试验仪	MS-HT1000	兰州华汇仪器科技有限公司	1	215000	215000
3	拉拔式涂层附着力测试仪	AT-M20	东日测控仪器有限公司	1	20000	20000
4	高压放大器	ATA-7010	西安安泰电子科技有限公司	2	60000	120000
5	雷诺综合实验	MGH-ZR2-4-LCD	杭州源流科技有限公司	4	30000	120000
6	伯努利方程综合实验	ZN 2-2-3	杭州源流科技有限公司	4	15000	60000
7	动量定律综合实验	YUY-HM24	上海育仰科教设备有限公司	4	15000	60000
8	立式铣床	XA5032	北京北一机床制造有限公司	2	115000	230000
9	伺服数控中走丝线切割机 (核心产品)	HA400	苏州三光科技股份有限公司	1	258000	258000
10	面向智能制造的加工中心模拟系统	V16	思美创（北京）科技有限公司	30	13000	390000
11	电工电子实训台	TPE-SXT	北京华控通力科技有限公司（原清华大学科教仪器厂）	42	5500	231000
12	通信原理实验系统	LTE-TX-08A	武汉凌特电子技术有限公司	40	8600	344000
13	示波器	MDO-2202AG	固纬电子(苏州)有限公司	65	13000	845000
14	任意波信号发生器	MFG-2220HM	固纬电子(苏州)有限公司	45	8000	360000

15	自动控制原理实验装置	SB-ZKYL B	上海硕博科教设备有限公司	20	13000	260000
16	过程控制实验装置	THKGK-1	浙江省天煌科技实业有限公司	2	115000	230000
17	倒立摆智能控制实验装置	GLIP2001-II	固高派动（东莞）智能科技有限公司	2	60000	120000
18	无人机综合实验实训平台	ZFLY-L2	河南智茂电子科技有限公司	10	18000	180000
19	PLC 综合实践设备	DPR0-1200-ADPa	北京德普罗尔科技有限公司	2	78000	156000
20	嵌入式开发板	STM32F429	广州市星翼电子科技有限公司	110	1000	110000
21	仿真器	ST-LINK V2	广州市星翼电子科技有限公司	100	120	12000
22	液晶模块	7寸 (1024*600)	广州市星翼电子科技有限公司	100	400	40000
23	口袋实验室开发平台	STM32F407	广州市星翼电子科技有限公司	380	1000	380000
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	
--------------	--	---------------	--



河南省公共资源交易中心

中标通知书

河南海恒进出口有限公司：

贵单位于 2022 年 12 月 22 日参加的郑州大学教务处实验教学设备采购项目（豫财招标采购-2022-1412）包 4 的投标，经评标委员会评定及采购人确定，贵单位为该项目中标人，中标金额为 5101000 元人民币。

请贵单位收到中标通知书后，按照本项目采购文件的规定及贵单位投标文件确定的事项，与采购人签订书面合同。

特此通知

采购人（盖章）

集中采购机构（盖章）

2022 年 12 月 26 日