

郑州职业技术学院（货物类）采购合同

项目名称：智能电工电子控制实训室项目

甲 方：郑州职业技术学院

乙 方：杭州仪迈科技有限公司

签订时间：2026 年 9 月 14 日



甲方（全称）：郑州职业技术学院

乙方（全称）：杭州仪迈科技有限公司

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
规定，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方就智能电工电子控制实训
室项目采购项目及有关事项协商一致，经过招投标程序后，现订立本合同，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。

三、包装与运输

1. 货物交付使用以及验收合格通过前发生的所有与货物相关的运输、安装及
安全保障事项等货物风险均由乙方负责。

2. 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。

3. 在货物交付使用以及验收合格通过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六年（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，24小时内不能解决该问题的，甲方有权要求乙方换货。
3. 乙方须提供一年两次全免费（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，费用由乙方无条件承担。

五、技术服务

1. 乙方向甲方免费提供标准安装调试及不少于9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. 乙方需保证自验收合格之日起在六年内对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、交货时间、地点与方式

1. 乙方于2026年10月14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，正式验收通过并具备使用条件，未经甲方允许每推迟一天，按合同总额的 3‰支付违约金。

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. 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。

4. 货物交付使用以及验收合格通过前，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。

5. 正式验收通过前若发生安全、消防等事故由乙方承担。

八、验收方式

1. 乙方应在本合同生效后 5 日历日内向甲方提供 安装计划及质量控制规范；并于 10 月 10 日前进驻安装现场，并进行安装、调试，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。乙方进驻安装现场的同时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。

2. 甲方先行对货物进行初步验收，初验收不合格的，乙方须在收到甲方书面整改通知之日起 10 日历日内完成整改并重新提请验收，相关费用由乙方承担。

3. 初步验收合格后，甲乙双方共同进行验收。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，并根据验收结果填写验收单及相关证明。验收时，甲方有权提出采用技术和破坏相结合的方法的建议。甲乙双方如产生异议，由第三方重新进行验收，相关费用由乙方自行承担。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。

九、付款方式及条件

1. 本合同总价款(大写)为：玖拾捌万伍仟陆佰伍拾元整（小写：¥ 985650元）。

2. 付款方式：货物验收合格后（或设备正常运行10日历日后），甲方启动支付程序，向乙方支付全部货款的95%（比例可以协商修改），即人民币（大写）玖拾叁万陆仟叁佰陆拾柒元伍角（¥ 936367.5元）；货物正式验收合格（使用）满两年，且能正常运行，甲方启动支付程序，向乙方无息支付剩余的货款，即人民币（大写）肆万玖仟贰佰捌拾贰元伍角（¥ 49282.5元）。

3. 甲方每次付款前，乙方均须提供相应金额的正规发票，乙方未依约提供发票的，甲方有权拒绝付款。

4. 甲方在正式验收通过后启动支付程序，即视为甲方已按期履行支付义务。若因政府财政主管部门审核、财政拨付流程等不可归责于甲方的原因，造成付款延迟、拨付金额存在偏差的，甲方不承担逾期付款及相关违约责任。

十、违约责任

1. 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；因货物拒收及更换而造成逾期交货，则按逾期交货处理，乙方每逾期一日，甲方应扣除合同总结款的3%作为逾期交货违约金，逾期超过20日历日的，甲方有权单方面解除合同，除已计收的逾期交货违约金外，差额部分补足至合同总价款20%，所有违约金合计最高不超过合同总价20%；合同解除则乙方已收款项应退回甲方，甲方未付款项不再支付。

2. 项目初验不合格，乙方逾期未整改、整改复验仍不合格或拒不整改的，构成根本违约。甲方有权选择：（1）要求乙方继续履约，并按合同条款追究对应违约责任；（2）单方解除合同，不予支付任何费用，且甲方扣除合同总价款20%支付违约金并承担相应赔偿责任。

3. 乙方发生多项或单项违约（逾期、验收违约、违规分包转包、泄密等），全合同项下所有违约金累计上限为合同总价款的 20%；造成甲方实际损失的，由乙方另行足额赔偿。甲方有权从应付尾款中直接抵扣全部应付违约金，尾款不足抵扣的，差额由乙方另行赔付。

本合同无明确约定的违约事项，依照《中华人民共和国民法典》及现行法律法规确定违约责任。

十一、其他

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

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

3. 本合同一式 6 份，均具有同等法律效力，甲乙双方各 3 份。

4. 本合同未尽事宜，甲乙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）浙江省杭州市余杭区五常街道云汇城 2 幢 502 室。

7. 乙方统一社会信用代码：91330110MA27WN9018，乙方收款开户银行：杭州银行股份有限公司余杭宝塔支行， 账号：3301040160024460449。



甲方：郑州职业技术学院
地址：郑州市荥阳市郑上路81号
电话：0371-64960088



乙方：杭州仪迈科技有限公司
地址：浙江省杭州市余杭区五常街道云汇城2幢502室
电话：0571-88692886

法定代表人（签字）：

潘维成

法定代表人或委托代理人（凭授权委托书

签字）：王全才

主管领导（签字）：

刘华

经办人：

朱海云

2026年9月14日 张丹丹

2026年9月14日

附件 1: 分项报价明细表

序号	产品名称	品牌及产地	规格及型号	原产地	数量	单价(元)	总价(元)
1	电工电子及单片机技术实验平台 (双面)	仪迈科技、杭州	YTZDD-3C	杭州	20 套	28856	577120
2	测量设备	数字示波器	DS02102B	青岛	20 台	990	19800
		数字万用表	UT33B+	东莞	20 个	60	1200
3	实训工作站(学生终端及学生操作台)	学生终端	主机: ThinkStation K-C3F101 显示器: TE24-30	主机: 北京 显示器: 北京	20 套	14100	282000
		学生操作台	定制	中牟	20 张	400	8000
		学生操作凳	定制	中牟	50 个	70	3500
4	实训工作站(教师终端及教师操作台)	教师终端	主机: ThinkStation K-C3F103 显示器: T27UD-40	主机: 北京 显示器: 北京	1 套	14500	14500
		教师操作台	定制	中牟	1 张	600	600
		教师操作椅	定制	中牟	1 个	220	220
5	投影仪(含电工幕布)	投影仪: VIDDA、青岛 幕布: Screen pro、东莞	投影仪: C3 Ultra 悦享版 幕布: EV9120MGR	投影仪: 青岛 幕布: 东莞	1 台	11000	11000
6	实训室辅材设备	文件柜	定制	洛阳	2 台	850	1700
		网络设备	交换机: BS248	交换机: 杭州	1 套	2360	2360

	交换机及 机柜	机柜：奥尔利、香河	机柜：VS-6642	机柜：香河		
	音响系统	功放：DEMAC/帝迈、恩平 音响：DEMAC/帝迈、恩平	功放：DM-250UF 音响：KD-727-5	功放：恩平 音响：恩平	1 套	1650
	无线话筒	DEMAC/帝迈、恩平	J01	恩平	2 部	600
	翻页笔+教鞭	艾尤特、郑州	NPS-112	郑州	8 套	400
7	综合布线与安装工程	仪迈科技、杭州	定制	杭州	1 项	11000
8	数字化教学资源-互联网+教学管理平台	仪迈科技、杭州	定制	杭州	1 套	10000
9	数字化教学资源-智能仿真平台	仪迈科技、杭州	定制	杭州	1 套	10000
10	数字化教学资源-实训室安全仿真软件	仪迈科技、杭州	定制	杭州	1 套	10000
11	实训项目库	仪迈科技、杭州	定制	杭州	1 套	20000
合计（即：投标总价；币种：人民币；单位：元）：985650 元 大写：玖拾捌万伍仟陆佰伍拾元整						

附件 2:

序号	货物名称	品牌及原产地	规格及型号	投标技术响应
1	电工电子及单片机技术实验平台 (双面)	仪迈科技、杭州	YTZDD-3C	1.1 基础规格 输入电源: 三相五线 AC380V 50Hz; 设备外形尺寸 (长×宽 (深度)×高): 长度 1000mm, 宽度 (深度) 920mm, 高度 1800mm; 双面立式通用结构, 冷轧钢板一体成型, 表面静电喷塑, 耐磨抗摔、防腐蚀, 整体承重 200kg; 网孔操作板尺寸: 长度 1480mm, 高度 920mm; 一体化 LED 护眼照明, 底部带储物抽屉柜, 嵌入式拉手, 配置 2 个工业级三防电源插座, 通用标准化设计, 无非标造型要求。 1.2 模块结构 实验模块采用模块化设计, 模块化表面印电气原理图, 可快速组合接线, 耐插拔 10000 次。 1.3 模块结构 模块固定板采用封闭式结构, 尺寸 (长×宽 (深度)×高): 长度 920mm, 宽度 (深度) 290mm, 高度 50mm; 可固定 8 个模块。 1.4 电源系统 (1) 三相交流电源: 线电压 380V、相电压 220V, 具备相间/线间短路、过流自动保护, 配指针式交流电压表, 总开关带漏电保护+急停按钮。 (2) 模块化电源箱: 可拆卸设计, 配 2P 漏电保护器, 配有直流电压表, 量程 380V, 且精度 1.0 级, LED 数字显示; 有直流稳压输出: +3.3V/0.5A、+5V/3A、+24V/2A, ±5V、±12V 固定输出, 每路均带短路/过流自动恢复保护; 低压交流电源: 0/6/10/14V 抽头+17V 中心抽头两路, 输出带保护功能 1.5 智能仪表 (1) 智能直流稳压源: 输出 0—30V, 可调, 带 LED 显示, 带短路/过载保护。 (2) 智能直流恒流源: 恒压恒流输出 0—200mA, 可调, 带 LED 显示, 带短路/过载保护。 (3) 智能直流电压表电流表: 测量范围 0—200V、0—2A, 提供 200mV、2V、

			20V、200V 和 2mA、20mA、200mA、2A 四档。带 LED 显示，测量精度 1.0 级，带超量程告警、指示、切断总电源功能及数据存储功能。 (4) 智能交流电压表电流表：测量范围 0—500V、0—5A，提供 2V、20V、200V、500V 和 20mA、200mA、2A、5A 四档，精度 1.0 级，LED 数显，带超量程告警、指示、切断总电源功能及数据存储功能。 (5) 多功能功率表：可测量有功/无功功率、功率因数，精度 1.0 级，适配电工实训测量。
			1.6 信号设备 DDS 数字信号发生器：ARM 内核，5 寸触摸屏，输出正弦/三角/方波，频率 1Hz—2MHz，输入输出接口均采用标准 BNC，并提供相关组件。
			1.7 实验模块-交流电路模块 (1) 提供 0.22μF/500V、0.47μF/500V、1μF/500V (3 只)、2.2μF/500V、4.7μF/500V 高压电容、镇流器、启辉器、日光灯、保险丝座等，高压电容可通过钮子开关控制通断。 (2) 提供四组负载和四组独立的电流插座；每组负载由两个串联的白炽灯螺口灯座、开关和电流插座组成，可插 60W 以下的白炽灯 8 只。
			1.8 实验模块-基础电路模块 (1) 电路设计元器件模块：提供有 2W 金属膜电阻 (1.01、11.1、30、100、120、200、300、510、900、1k、1.5k、2k、3k、5.1k、9.9k、10k、50k 等)、电感 (10mH、100mH)、电容 (0.1μF$\times$2、0.22μF$\times$2、1μF)、电位器 (1k、10k)、三极管 (9012、9013)、稳压二极管 2CW51、硅和锗二极管、灯泡 (12V/0.1A)、发光二极管、自由布线区等。 (2) 提供一阶、二阶动态电路：提供电阻、电容、电感、电位器等，可通过开关独立控制各器件通断；提供戴维南定理/诺顿定理实验电路：包括 4 个电阻和一个电位器。 (3) 提供基尔霍夫定律/叠加原理实验电路：包括 2W 金属膜电阻 330、510$\times$3、1k 等、二极管和钮子开关等；提供二端口网络/互易定理实验电路：包括 2W 金属膜电阻 200$\times$2、300$\times$2、510$\times$2 等。 (4) 提供受控源、回转器和复阻抗变换器实验电路。



1.9 实验模块-模拟电路模块

提供单管/负反馈两级放大器电路、差动放大电路、场效应管放大器电路、射极跟随器电路、集成直流稳压电源电路、三端可调集成稳压电路、串联型晶体管稳压电源电路、晶闸管可控整流电路、RC串并联选频网络振荡器电路、集成运放电路、OCL功率放大器电路、集成功率放大电路、丁类功率放大电路、开关型稳压电路等，且提供自由布线区。

(1) 单管/负反馈两级放大器：提供单管/负反馈两级放大器电路，包括电阻 (51、100、1k、2.4k、5.1k、10k、20k、47k、51k 等)、电解电容 (10 μ F、22 μ F、100 μ F 等)、三极管、电位器 100k 等，可完成共射极单管放大器和负反馈两级放大器实验。

(2) 差动放大电路：提供差动放大电路，包括电阻 (510、3k、7.5k、10k、13k、62k 等)、三极管、电位器 330、10k 等，可完成差动放大电路实验。

场效应管放大器：提供场效应管放大器电路，包括电阻 (2.7k、4.3k、10k、16k、200k、1M 等)、场效应管、电容、电解电容 10 μ F、47 μ F 等，可完成场效应管放大器实验。

(3) 射极跟随器：提供射极跟随器电路，包括电阻 (1k、2k、2.7k、10k 等)、三极管、电位器 1M、电解电容 10 μ F 等，可完成射极跟随器实验。

(4) 集成直流稳压电源：提供桥式整流电路、电容滤波电路、7812 直流稳压电路和可调负载等，完成集成直流稳压电源实验。三端可调集成稳压电路：提供桥式整流电路、电容滤波电路、LM317 直流稳压电路和可调负载等，可完成三端可调集成稳压电路实验。

(5) 串联型晶体管稳压电源：提供桥式整流电路、电容滤波电路和稳压电路部分。稳压电路部分为串联型稳压电路，由调整元件 (晶体管)、比较放大器、取样电路、基准电压和过流保护电路等组成，可完成串联型晶体管稳压电源实验。晶闸管可控整流电路：提供桥式整流电路，主电路由负载和晶闸管组成，触发电路为单结晶体管及一些阻容元件构成的阻容移相桥触发电路；改变晶闸管的导通角，可调节主电路的可控输出整流电压 (或电流) 的数值，控制负载的亮度变化，可完成晶闸管可控整流电路实验。

(6) RC 串并联选频网络振荡器：提供 RC 串并联选频网络振荡器电路，包括

			电阻 (430、1k、1.2k、5.1k、10k、15k、16k、100k、1M 等)、CBB 电容 0.01μF、电解电容 (10μF、47μF 等)、三极管、电位器 10k 等, 可完成 RC 串并联选频网络振荡器实验。 (7) 集成运放电路: 提供集成运算放大器 17741$\times$2、电阻 (2k、5.1k、6.2k、9.1k、10k、20k、100k、200k 等)、CBB 电容 (0.1μF$\times$6、0.2μF$\times$3、0.22μF 等)、电解电容 10μF、二极管 1N4148\DW231、电位器 47k\100k 等, 可完成集成运算放大器基本运算及应用实验。 (8) OCL 功率放大器: 采用运放 741 做前置放大, 后面部分为互补对称电路。当有 U_i 信号时, 在信号正半周期时, VT2、VT4 导通, 在信号负半周期时, VT1、VT3 导通, VT3 和 VT4 采用大功率三极管 D880; 电路采用双电源供电。 (9) 集成功率放大电路: 采用集成功率放大器 TDA2030, 包括前置级、推动级和功率级等几部分; 有两个信号输入端, P1 脚为同相输入端, P2 脚为反向输入端, P3 脚为负电源端, P4 脚为输出端, P5 脚为正电源端, 输入端的输入阻抗 500kΩ 以上。输入信号既可通过 2 号实验插座输入正弦信号, 通过电位器调节输入幅度, 也可通过音频头输入音频信号, 输出音频信号经扬声器发出声音。 (10) 丁类功率放大电路: 采用差分输入, 电路产生载波信号, 对输入的音频信号进行脉宽调制 (PWM), 经放大输出差分信号。差分信号经过 LC 滤波电路滤除高频信号, 输出音频信号经扬声器发出声音。 (11) 开关型稳压电路: 采用降压型开关稳压器, 能够驱动 3A 负载, 具有线性和负载调节能力, 内部提供 1.235V 基准电压, 50Hz-150kHz 锯齿波、比较器、驱动电路等; 输入电压范围 8V-18V, 负载采用多个功率电阻, 可组成多种阻值的负载, 最小 7.1Ω/40W, 最大是 140Ω/10W。 (12) 自由布线模块: 设有高可靠的镀银长紫铜管, 供插电阻、电容、电位器和三极管等。高可靠锁紧式防转叠插座与镀银紫铜管已内部连好, 作为实验时的连接点、测试点, 实验接线时, 只要拿锁紧插头线相互连接即可。
			1.10 实验模块-数字电路模块 提供晶体管开关特性、限幅器和钳位器、逻辑门电路特性参数测试、TTL 集电极开路门与三态输出门的应用、集成芯片插座 (8P$\times$2、14P$\times$7、16P$\times$5)、

			元器件模块、十二位逻辑电平显示、十二位逻辑电平输出、单次脉冲源、连续脉冲源、三态逻辑测试笔、六位数码管译码显示、单独共阴和共阳数码管等电路。 (1) 实验模块 1: 主要由晶体管开关特性、限幅器和钳位器组成, 提供二极管开关特性、三极管开关特性、二极管限幅器、三极管限幅器、二极管钳位器实验电路。 (2) 实验模块 2: 主要由集成逻辑门电路特性参数测试、TTL 集电极开路门与三态输出门的应用组成, 提供有 14P 集成插座 2 只、100Ω 电阻 1 只、200Ω 电阻 2 只、470Ω 电阻 1 只、1kΩ 电阻 2 只、2kΩ 电阻 1 只、3kΩ 电阻 1 只、电位器 (1k、4.7k、10k、47k) 各 1 只。 (3) 集成芯片插座 (8P×2、14P×7、16P×5): 实验模块 3、实验模块 4 和实验模块 5。 (4) 实验模块 5: 提供有电阻 100Ω、510Ω、560Ω、1kΩ、1.2kΩ、4.7kΩ、5.1kΩ、10kΩ、47kΩ、100kΩ、150kΩ、200kΩ、22MΩ 等; 二极管 1N4148; 电容 20pF、30pF、240pF、300pF、680pF、5100pF、0.01μF、0.022μF、0.047μF、0.1μF、10μF、47μF、100μF; 发光二级管、晶振 32768Hz、+5V 蜂鸣器、精密电位器 3 个、三极管插孔、二端插孔、测试端子等。 (5) 实验模块 6: 主要由十二位逻辑电平显示、十二位逻辑电平输出、单次脉冲源、连续脉冲源、三态逻辑测试笔等组成; 逻辑电平显示有 12 个红色 LED 灯指示, 逻辑电平输出有 12 个拨动开关控制高低电平输出, 10Hz-10kHz 输出连续脉冲源、1Hz、1kHz、1MHz 固定输出脉冲源、正负输出单次脉冲源、三色指示逻辑笔等; 电源输入带开关控制, 并有指示灯指示。 (6) 实验模块 7: 提供译码显示电路六组、单独共阴和共阳数码管各一只; 电源输入带开关控制, 并有指示灯指示。
			1.11 实验模块-单片机模块 提供 MCS51 主机、485 总线模块、16 位 LED 显示模块、8 位数码管模块、键盘模块、128×64 液晶显示、1602 字符液晶显示、串行 A/D 转换和串行 D/A 转换、并行 A/D 转换和并行 D/A 转换、音频解码、音频功放、串并/并串转换、AK040 语音、蜂鸣器、扬声器、点阵驱动电路、点阵显示模块、十字路口交通灯模块、称重传感器及其放大电路、运放模块、每台设备配 UT-8810USB

转串口线 2 根, 音频线 2 根, DS18B20 数字温度传感器+预制引线 (“辫子线”) 2 根, 实验导线 2 套、提供与实验设备相匹配的实验指导书、实验元器件等。			
序号	名称	主要配置	数量
1	MCS51 主机	可进行仿真 51 系列单片机及烧录, 并引出所有 I/O 口, 并对 I/O 口工作情况进行灯光指示, 且配有指示灯与晶振切换开关。	1 块
2	485 总线模块	由 2 组 MAX485 等组成, 实现 485 总线方式通讯	1 块
3	16 位 LED 显示模块	提供 8 位共阳和 8 位共阴接法的 LED, 分别用高电平点亮 LED 和低电平点亮 LED	1 块
4	8 位数码管模块	该模块上半部分可以实现 8 位动态数码管显示功能。下半部分可实现 8 位静态数码管显示功能, 静态数码管驱动芯片采用 74HC595。	1 块
5	键盘模块	阵列式键盘由 16 个按键与电阻组成, 实现信号的输入及扩展键盘功能; 独立键盘提供一个独立键盘, 以点动方式输出高低电平	1 块
6	128×64 液晶显示	由 128×64 液晶屏组成, 实现显示图形、汉字等功能	1 块
7	1602 液晶显示	提供 1602 字符显示液晶屏, 能够同时显示 16×2 即 32 个字符	1 块
8	串行 A/D 转换和串行 D/A 转换	TLC2543 是 12 位开关电容型逐次逼近模数转换器, 采用简单的 3 线 SPI 串行总线, 方便接口; TLC5615 是具有串行接口的数模转换器, 其输出为电压型, 最大输出电压是基准电压值的两倍。只需要通过 3 根串行总线就可以	1 块

			完成 10 位数据的串行输入，易于接口。	
9	并行 A/D 转换 和并行 D/A 转换	ADC0809 芯片实现多通道模拟量转换为 8bit 数字量；DAC0832 芯片实现将 8 位数字信号转换为 0~5V 的模拟信号	1 块	
10	音频解码	由 VS1053 芯片组成，实现音频解码与录制功能	1 块	
11	音频功放	LM324 和多种独立的电阻、电容、滑动变阻器等元器件。这些元器件都通过接口可以独立使用，方便用户搭建各种放大器、跟随器、比较器，滤波器，滤波器等运放电路。	1 块	
12	串并/并串转换	74LS164、和 74LS165 组成，可以实现开关量串入并出扩展和并入串出扩展；	1 块	
13	AK040 语音、蜂鸣器	内置 63 语音，脉冲信号控制播放，D/A 接口输出；包含 1 个有源蜂鸣器与 1 个无源蜂鸣器，可以作提示音控制使用，低电平有效	1 块	
14	扬声器	提供 2 个 8Ω /5W 的扬声器	1 块	
15	点阵驱动电路	提供两种驱动电路，HC595 芯片驱动电路和 MAX7219 芯片驱动电路	1 块	
16	点阵显示模块	提供 4 个 8*8 点阵可组成 1 个 16*16 点阵	1 块	
17	十字路口交通灯模块	串行接口控制时间数码管显示、并行接口控制红绿灯显示	1 块	
18	称重传感器	提供称重传感器及其放大电路，实现压力测量	1 块	

19	运放模块	模块电路中有多种独立的电阻、电容、滑动变阻器等元器件。这些元器件都通过接口可以独立使用，方便用户搭建各种放大器、跟随器、比较器，滤波器、滤波器等电路。	1 块
20	USB 转串口线	UT-8810	2 根
21	18B20	带辫子线	2 根
22	音频线	3.5mm	2 根
23	实验导线	用于实验电路连接用	2 套
24	实验指导书	提供与实验设备匹配的试验指导书	1 本

1.12 实验模块-工业控制模块：直流电机闭环、温度闭环、步进电机控制，适配轨道交通机电技术电机控制、供电检测实训。

(1) 直流调试闭环系统模块

提供 24V 直流电机一只，自带霍尔编码器 A、B 正交相位 90 度信号输出，转速 0~1000rpm，0~5V 输入 PWM 调节模块一块，转速表可显示当前电机的转速。

(2) 温度控制闭环系统模块

由温度表、加热模块、0~5V 输入 PWM 调节模块、LM35 传感器、DS18B20 传感器、PT100 传感器、温度变送器组成。温度变送输出有三种方式，一个是 DS18B20 输出的数字信号可以直接和单片机接口；一个是 LM35 输出电压信号；一个是 PT100 经变送器输出的电流信号经 250Ω 高精度电阻转换成电压信号；加热区由透明有机玻璃设计，便于观察实训过程中的变化。

(3) 直流步进电机控制模块

提供 DC6-40V 供电的 42 步进驱动器 1 只，采用 DSP 技术，电流范围 0.3A-2.2A，具有半流、过压和过流等短路保护，1600-6400 细分可调，可驱动 4、6、8 线两相步进电机，脉冲响应频率最高可达 75KHZ；提供 2 相步进电机 42J06

				一只，径轴向跳动 0.08 以下，步距角 1.8°，额定电流 1A，8 根引线。
				1.13 实训设备功能、安全信息展示牌 24 块（单块尺寸不超 600*900mm），亚克力 8mm 厚，高清印刷，耐磨防褪色。
				2.1 数字示波器
				(1) 带宽 100MHz，单通道 1GSa/s 最高实时采样率，双通道 500MSa/s 最高实时采样率；
				(2) 2 路模拟通道；
				(3) 具有 32 种自动测量功能：最大值、最小值、峰峰值、中间值、顶端值、底端值幅值、周期平均值、平均值、周期均方根、均方根值、过冲、预冲、频率、周期、上升时间下降时间、正脉宽、负脉宽、上升延时、下降延时、FRRF、FRRF、FFER、FFER、FRLR、FRLR、FRLR、FRLR、正占空比、负占空比、相位的测量等
				(4) 波形捕获率高达：6,000wfms/s；存储深度 8Mpts
				(5) 垂直灵敏度：2mV/div~10V/div；时基档位 2ns/div~1000s/div；
				(6) 标配触发：触发类型边沿、脉冲、视频、斜率、超时、窗口、码型、间隔、欠幅，及 UART、LIN、CAN、SPI、IIC 总线触发；
				(7) 解码类型：UART、LIN、CAN、SPI、IIC；
				(8) 校准信号输出：1kHz（默认）；
				(9) 7 英寸 TFT 彩屏 LCD，WVGA (800X480)；
				(10) 水平显示 10div 垂直显示 8div；
				(11) 幅度档位：2mV/div~10V/div，按 1~2~5 进制方式步进；
				(12) 具有自动量程功能，支持水平、垂直、单波形/多波形跟踪；
				(13) 双显示视窗放大功能，同时显示主要波形和放大波形两部份内容；
				(14) 标配两路 5 位数字电压表 DVM；硬件 6 位频率计（0~100MHz）
				(15) 存储波形 20 组，支持波形录制最高 1000 帧；
				(16) 具备一键 Auto 功能，支持 FFT 分析；
				(17) 外接 U 盘录制波形数据，支持数据保存到 U 盘；
				(18) USB • Host、USB • Device、Pass/Fail；
				(19) 标配示波器上位机软件，提供 SCPI 指令，支持二次开发；
2	测量设备	数字示波器	汉泰（Hantek）、青 岛	DS02102B

					(20) 一键自动调整波形功能(垂直位置调整、水平时基调整、触发位置调整)。
	数字万用表	优利德、东莞		UT33B+	2.2 数字万用表 3%位显示, 具备电压/电流/电阻/通断/二极管测量, 阻燃抗摔, 1.5 米跌落无损。
3	学生终端	主机: Lenovo、深圳 显示器: Lenovo、北京	主机 : ThinkStation K-C3F101 显示器 : TE24-30		2.2 数字万用表 3%位显示, 具备电压/电流/电阻/通断/二极管测量, 阻燃抗摔, 1.5 米跌落无损。
	学生操作台	恒义翔、中牟	定制		3.1 学生终端 系统: 出厂预装 WIN11 正版操作系统 64 位, 配还原同传系统软件; 配置: CPU 16 核 24 线程, 基础主频 3.4GHz, 睿频 5.4GHz, 内存 32GB DDR5, 存储 512GB SSD+1TB HDD, 独立显卡 6G GDDR6; 外设: 23.8 寸高清液晶, 分辨率 1920×1080, 有线键鼠, 塔式机箱 14L, 品牌机: 联想, 原厂质保 6 年。
	学生操作凳	恒义翔、中牟	定制		3.2 学生操作台 尺寸(长×宽×高): 长度 120cm, 宽度 65cm, 高度 75cm; 带中机箱, 加厚冷轧钢板, 静电喷涂处理, 带后封板; 带布线槽、主机位置散热通风, 承重 500kg。
4	教师终端	主机: Lenovo、深圳 显示器: Lenovo、中山	主机 : ThinkStation K-C3F103 显示器 : T27UD-40		4.1 教师终端系统配置 系统: 出厂预装 WIN11 正版操作系统 64 位, 配还原同传系统软件; 配置: CPU 16 核 24 线程, 基础主频 3.9GHz, 睿频 5.4GHz, 内存 32GB DDR5, 存储 512GB SSD+1TB HDD, 独立显卡 6G GDDR6; 外设: 27 寸高清液晶, 分辨率 3840×2160, 有线键鼠, 塔式机箱 14L, 品牌机: 联想, 原厂质保 6 年。
	教师操作台	恒义翔、中牟	定制		4.2 教师操作台 尺寸(长×宽×高): 长度 140cm, 宽度 65cm, 高度 75cm; 带中机箱; 加厚冷轧钢板, 静电喷涂处理; 带后封板; 带布线槽, 主机位置散热通风, 承重

终端及教师操作台)				500kg。
	教师操作椅	恒义翔、中牟	定制	4.3 教师操作椅 尺寸(长×宽×高): 130*50*50cm, 可升降旋转, 底部采用高强度金属材料, 承重 150kg, 防滑静音滑轮, 移动平稳无噪音, 与实训室操作台高度(73cm-77cm)适配。
5	投影仪(含电工幕布)	投影仪: VIDDA、青岛 幕布: Screen pro、东莞	投影仪: C3 Ultra 悦享版 幕布: EV9120MGR	5.1 投影仪 亮度 3000CVIA 流明, 物理分辨率 3840×2160 (4K), 支持向下兼容, 光学对比度 8000:1, 已明确标注“光学对比度”。 5.2 投影仪 HDMI2.1 接口 2 个, 且接口版本 HDMI2.1; USB3.0 接口 1 个, 支持 U 盘直读 PPT/Excel/Word 格式文件; 自动对焦/梯形校正, 冷开机 10 秒; 支持一键休眠唤醒。 5.3 幕布参数概述: 120 寸 16:9 电动玻纤幕, 增益值 1.2, 画面均匀度 95%; 升降噪音 35dB, 支持遥控+手动应急控制双模式; 阻燃等级 B1 级。 5.4 安装辅材: 含投影仪吊架(支持吊顶/壁挂双安装)、HDMI2.1 高清线(2 米)、电源线(3 米); 安装辅材为原厂配套或国标产品。
	实训室辅材设备	文件柜 网络设备 交换机及机柜 音响系统	强达、洛阳 交换: H3C、杭州 机柜: 奥尔特、香河 功放: DEMAC/帝迈、恩平 音响: DEMAC/帝迈、	6.1 文件柜 2 台, 尺寸 90×40×185cm, 双开门+抽屉, 分层储物, 冷轧钢板耐用。 6.2 网络设备 48 口千兆交换机×1, 42U 机柜×1, 国标配置, 适配实训室组网(含组网附件和线材, 保证实训室设备能够正常使用)。 6.3 音响系统 定压功放+4 只壁挂音响, 功率 20W, 音质清晰, 适配教学扩声。
6				

		恩平	KD-727-5	6.4 无线话筒 2 部, 工作频率在 640-690MHz、信噪比 90dB, Type-C 接口, 为一拖二双声道系统, 能实现清晰的语音拾音与传输。 6.5 翻页笔和教鞭 8 套 翻页笔为 2.4GHz 频段, USB 接口即插即用, 无需安装驱动, 便于携带; 教鞭为金属材质, 长度可调节, 二者搭配满足教学过程中的演示、翻页及指示需求。
		DEMAC/帝迈、恩平	J01	7.1 强电: 国标 4.0mm² 阻燃铜芯线, 三相五线制, 接地保护 4Ω, 符合校园电气安全; 弱电: 六类屏蔽网线若干, 水晶头、线槽齐全, 暗装布线, 满足使用需求。 7.2 布线线槽: 橡胶布线线槽 150 米 (满足实际布设需求), 线槽规格: 长 100*宽 30*高 5.5 (单位 cm)。 7.3 排插: 国标 16A 八位带 USB 排插 21 个, 工业级阻燃。
7	综合布线与安装工程	仪迈科技、杭州	定制	8.1 多终端访问 (PC/手机/平板), 分学员/教师/管理员权限, 兼容互通。 8.2 云图书馆: 配套设备 3D 指导书、实训项目对应教学 PPT (含知识点讲解、操作要点)、实验实训指导书 (纸质+电子版), 支持搜索、下载、打印。 8.3 自主学习: 10 套电工电子/轨道交通机电技术/铁道供电技术的教学视频 (对应实训项目, 含理论讲解、实验操作演示), 配套视频讲解 PPT, 可倍速播放、分段学习。 8.4 在线仿真: 18 类实验、100 个实训项目, 支持电路搭建、参数报警, 配套详细实验操作步骤演示 (视频+文字), 可导出实验报告模板。
8	数字化教学资源-互联网+教学管理平台	仪迈科技、杭州	定制	8.5 学习考评: 题库 800 道 (对应实训项目, 含实操类考题), 支持 7 种题型, 随机/选题组卷, 扫码考试, 配套考题解析 PPT。 8.6 数据管理: 自动识别实训报告, 云端存储、批注、查询, 支持上传实验操作过程视频及报告。 8.7 数字化教材 HTML5 云端平台, 离线/在线访问, 对接校园网, 支持多终端适配; 集成 3D

				设备资料（含设备拆解、接线演示）、教学PPT（分章节，涵盖电工电子、轨道交通机电技术供电核心知识点）、安全仿真、电路仿真软件；配套对应实训项目的教学视频或演示视频或实验操作步骤文字说明（20个，视频每段5-10分钟，聚焦实操重点），同步提供纸质版+电子版实训指导书（适配专科教学难度）；包含电力拖动、机床电气仿真实训软件，适配轨道交通机电技术供电专业，软件内嵌入操作演示视频及步骤提示。
9	数字化教学资源-智能仿真平台	仪迈科技、杭州	定制	9.1 3D 软件开发，2D/3D 切换，元件库齐全（适配轨道交通机电技术相关电子元件），支持电路搭建、参数报警，同步提供搭建步骤演示视频或文字指导。 9.2 集成 14 个轨道交通机电技术相关电子实训案例，每个案例配套教学 PPT（知识点讲解、案例分析）、实验操作步骤演示（3D 动画或真人讲解）、实训指导书（含注意事项、常见问题解答）。 9.3 支持程序下载到实物，配套程序编写教学视频、步骤讲解 PPT，可实时查看操作规范及错误提示。 10.1 涵盖安全用电、触电急救、电气火灾预防、轨道交通供电安全操作等内容，每个模块配套教学视频或安全操作规范 PPT 或步骤演示动画（8 个）。 10.2 配套安全实训指导书（纸质+电子版），包含操作流程、安全注意事项、应急处理步骤，同步提供实操演示视频及错题解析；视频+交互教学，强化学生安全意识，支持模拟操作考核，配套考核标准及讲解 PPT。 10.3 所有数字化教学资源的授权接口可免费扩展至 50 个；包含平台/软件的部署、调试、教师操作培训，以及 2 年的免费维护和资源更新。 10.4 所有纸质资料均为彩色印刷、胶装装订，适配专科教学使用，支持根据学校教学需求微调内容。 11.1 电工类实训项目 基尔霍夫定律与轨道交通供电线路电流电压测量；戴维南定理在轨道交通牵引供电等效电路中的应用；RLC 串联谐振与轨道交通信号滤波电路实训；三相电路安装与轨道交通变电所配电操作；直流电机调速与轨道交通车辆牵引电机基础控制；低压电器选型与铁道供电线路检修；课时：24 课时，适配铁道供电技术专业。
10	数字化教学资源-实训室安全仿真软件	仪迈科技、杭州	定制	
11	实训项目库	仪迈科技、杭州	定制	

				11.2 电子类实训项目 单管放大电路与轨道交通传感器信号放大；集成稳压电源与轨道交通设备供电调试；晶闸管整流与轨道交通直流供电控制；逻辑门电路与轨道交通信号指示灯控制；数码管显示与轨道交通车站票价屏调试；课时：24 课时，适配城市轨道交通机电技术专业。
				11.3 单片机类轨道交通场景化综合实训项目 城轨模拟交通信号灯控制系统单片机控制路口红黄绿时序，模拟车站道口信号逻辑；地铁车站模拟照明控制系统实现手动/自动定时控制、故障指示、节能模式切换；城轨车门模拟控制装置按键控制开关门、限位保护、延时关门、状态指示灯显示；轨道交通道岔模拟控制实训单片机控制道岔定位/反位，带状态反馈与故障报警；车站模拟通风/水泵控制系统实现启停控制、运行状态监测、过载报警模拟。轨道信号闭塞模拟系统多区段信号机联锁控制，红灯/绿灯/黄灯逻辑联动；课时：24 课时，贴合专科实操要求。





1. 项目背景及意义		随着互联网的快速发展，企业数字化转型已成为必然趋势。本项目旨在通过引入先进的云计算技术，提升企业的运营效率和数据安全性。	
2. 项目目标		本项目的主要目标是实现企业核心业务系统的上云迁移，并确保数据的一致性和完整性。同时，通过优化资源配置，降低IT成本。	
3. 项目范围		项目范围包括企业ERP系统、CRM系统以及财务系统的迁移。不包括非核心业务系统的迁移。	
4. 项目组织		项目组织由项目经理、技术负责人、业务负责人及实施团队组成。项目经理负责整体协调，技术负责人负责技术方案的制定与实施。	
5. 项目进度		项目进度计划如下：项目启动（1周）、需求分析（2周）、方案设计（3周）、系统部署（4周）、测试验收（2周）、正式上线（1周）。	
6. 项目预算		项目预算总额为100万元，其中硬件设备采购30万元，软件许可费用40万元，实施服务费用30万元。	
7. 项目风险		项目风险包括数据迁移过程中的数据丢失、系统兼容性问题以及人员操作失误等。我们将通过制定详细的数据备份策略、进行充分的兼容性测试以及加强人员培训来降低风险。	
8. 项目总结		项目总结将包括项目目标的达成情况、项目进度的执行情况、项目预算的执行情况以及项目风险的应对措施等。	