

合同编号：豫财磋商采购-2024-1026

河南水利与环境职业学院
数控多轴加工实训室建设项目

货物采购合同

签订时间： 2024年10月 日



河南水利与环境职业学院数控多轴加工实训室建设项目

货物采购合同

甲方：河南水利与环境职业学院

乙方：广东省机械研究所有限公司

依据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》相关法律法规的规定，甲乙双方本着平等、自愿、诚信的原则，就河南水利与环境职业学院数控多轴加工实训室建设项目有关事项协商一致，共同达成如下协议：

一、项目概况：河南水利与环境职业学院数控多轴加工实训室建设项目，项目为合同总价款为人民币¥1,305,400.00元（大写：壹佰叁拾万零伍仟肆佰元整）。

二、设备要求：乙方提供的设备必须是全新（包括附件和零部件）设备，必须符合国家有关质量标准、出厂标准。货物名称、计量单位、具体型号规格、数量详情见附件1。

三、技术要求：设备技术要求详情见附件2。乙方保证对甲方相关人员免费进行技术培训，所提供的设备实行2年免费质保，主要部件保质期内免费更换（保证软件免费升级），售后服务按招标文件相应条款执行。

四、货物交付：

1. 交付方式：乙方送货到甲方指定地点，运输费用由乙方负责。

2. 交货期：合同签订后一个月完成安装、调试并交付使用，如遇有疫情、战争、严重火灾、洪水、台风、地震等不可抗力或者非乙方原因造成无法交货的，交货期限自交货条件成就时相应顺延。

3. 交货地点：按甲方指定地点。

4. 乙方负责将设备按甲方要求（在甲方指定地点）交货、安装、调试完毕，具备验收使用条件。

5. 乙方在施工过程中因乙方责任，如乙方工人施工不规范、乙方产品质量问题等造成的安全事故与甲方无关。

6. 垃圾按照规定清运到指定地点。

五、技术资料；乙方在交付设备时应同时向甲方提供该设备的使用说明书、合格证及相关资料。乙方将货物送至项目现场并安装调试（乙方承担费用）完工后，甲方按照验收标准和招标文件及乙方响应文件中的设备性能一览表、技术偏离表进行验收。

六、履约保函；乙方自本合同签订之日起10个工作日内向甲方提交合同价款5%（即人民币¥65,270.00元，大写：陆万伍仟贰佰柒拾元整）的履约保函。项目验收完毕后，该履约保函在成交人履行完交货义务且学校对项目验收合格后自动转换为质量保函，质量保函待供应商承诺的质保期满后无质量问题后退还。质保期满后不免除供应商质量保修责任。

七、合同价款支付：合同签订生效后，乙方提供履约保函及收据后甲方支付合同金额的30%即人民币（大写）叁拾玖万壹仟陆佰贰拾元整（小写¥391620元）；本合同约定的项目全部完成后，待货物

安装调试完成，经甲方整体验收，达到合同和采购技术要求，无质量问题，验收合格后，自供应商提供正规增值税专用发票，支付合同货款的70%即人民币（大写）玖拾壹万叁仟柒佰捌拾元整（小写¥913780元）。

八、验收：

1. 乙方向甲方编制已交付商品明细。

2. 验收方式：货物验收分为数量验收和质量验收，由甲方和乙方的技术人员共同完成。期限为甲方提出验收申请后三个工作日内。乙方向甲方说明货物的配置，核对货物配件品牌、型号和编号，开箱检验，正确调试，保证商品符合产品使用说明明示的配置和产品的质量状况，经甲方确认，当面向甲方交验商品，并介绍产品的使用、维护和保养方法以及三包方式。

3. 对验收出现问题的处理：经甲方验收后认为需要整改的甲方需出具整改通知，乙方接到通知后需与甲方协商确认整改期限，并立即整改，整改完成后需要重新就该部分发起验收，直到全部验收通过。

九、违约责任：

1、乙方逾期未到货的，乙方向甲方每天偿付合同总额每日万分之五的违约金，最多不超过百分之五。若乙方逾期 10 天后任仍未供货，甲方有权解除合同，乙方需按照合同金额的 20%比例支付甲方违约金。

2、甲方逾期支付合同款的，甲方向乙方每天偿付合同总额每日万分之五的违约金，最多不超过百分之五。若甲方逾期 10 天后任仍

未支付合同款，乙方有权解除合同，甲方需按照合同金额的 20%比例支付乙方违约金。

十、甲、乙双方应严格遵守合同要求和供应商需知，如有违反，按投标要求和供应商须知规定予以处理。

十一、乙方提供的全部设备与响应文件应完全一致，均应符合招标文件要求。

十二、因设备的质量问题发生争议，由河南省技术监督局或其他指定的技术单位进行质量鉴定，该质量鉴定结论是最终的，甲乙双方均应接受。

十三、双方本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为进行及时的协商解决，如不能协商解决，向甲方所在地人民法院起诉，违约方须承担守约方因诉讼而发生的一切费用（包括但不限于诉讼费、律师费、差旅费等）。

十四、本合同经双方代表签字并加盖公章后生效。本合同一式六份，甲方四份，乙方二份。

十五、其他

1. 附件 1 货物分项报价一览表
2. 附件 2 货物技术规格一览表



甲方：（盖章）

法定代表人或授权代表人：

（签字或盖章）

统一社会信用代码（纳税识别号）：

12410000MB1146570K

地址：河南省郑州市花园路136号

联系电话：0371-65821221

开户行：中行郑花路支行

账号：253322026353



乙方：（盖章）广东省机械研究所有限公司

法定代表人或授权代表人：

（签字或盖章）

统一社会信用代码（纳税识别号）：

914400004558571662

地址：广东省广州市黄埔区镇东路202号

联系电话：020-38732743

开户行：工商银行广州石牌支行

帐号：3602098609000019188

附件1： 货物分项报价一览表

序号	货物名称	品牌	型号	单位	数量	单价	合计
1	多轴桌面雕刻机	GMI	GMI-DA80	台	26	39000.00	1014000.00
2	数控CAM编程专用机	DELL	主机： ChengMing 3911 Tower 410183 显示器： D2421H	台	26	5900.00	153400.00
3	多功能课桌椅	GMI	定制	套	26	1000.00	26000.00
4	多轴实训教学资源平台	GMI	V4.0	节点	60	450.00	27000.00
5	多媒体设备	seewo	FG86EC	套	1	15000.00	15000.00
6	实训室网络及电力铺设	GMI	定制	套	1	70000.00	70000.00
合计：人民币（大写）壹佰叁拾万零伍仟肆佰元整（小写）¥1,305,400.00元							

附件2 货物技术规格一览表

编号	设备名称	型号规格	数量 单位	主要技术指标及参数	备注
1	多轴桌面雕刻机	GMI-DA80	26台	1、工作行程范围 X轴行程: 145 mm; Y轴行程: 115 mm; Z轴行程: 85 mm; A轴行程: N*360° ; 2、工件最大尺寸: $\varnothing 80 \times 110$mm 3、电主轴: 最高转速: 24000rpm, 主轴冷却方式: 水冷 4、速度: X/Y/Z轴快速移动速度: 3000mm/min 5、精度: 加工精度: X/Y/Z± 0.02mm 6、数控系统: CNC控制系统: 手柄数控系统 7、外观规格: 机床尺寸(长宽高): 600mm$\times$500mm$\times$590mm, 机床总重量: 80 Kg 8、机床采用220V民用电源, 体积小、可进电梯、重量轻、操作简单, 可以被广泛应用于智造创客空间、高档写字楼、研究所、实验室、学校、私人工坊等工作场所 9、可加工玉石类、木材类、软金属及石墨等材料 10、集电脑、手轮、控制器三合一的手柄控制, 操作方便、灵活可随时暂停或者调节加工的速度, 适用国际通用程序等功能 11、设备可进行四轴四联动加工, 并配备机内对刀仪, 可快速进行自动对刀 12、设备采用全封闭式加工仓, 安全防尘。	
2	数控CAM编程专用机	主 机 : ChengMing 3911 Tower 410183 显示器: D2421H	26台	1、CPU: Intel i7 11700; 2、主板: 英特尔芯片组; 3、内存: 16GB; 4、硬盘: 512G SSD; 5、显卡: 4G独立显卡; 9、键盘/鼠标: 同一品牌USB抗菌防水键盘、光电鼠标; 10、机箱电源: 110V/220V 180W电源, 符合80Plus铜牌标准; 11、显示器: 同品牌23.8寸商用显示器	
3	多功能课桌椅	定制	26套	1、桌子26张: 规格为1400*600*750mm(长*宽*高) 2、桌面基材采用25mm厚度E1级高密度三聚氰胺饰面实木颗粒板材, 环保三聚氰胺贴面; 要求板面光滑平整, 防划伤、高强耐磨, 集中耐高温200℃。板材截面采用同色PVC封边条经全自动封边机高温粘贴; 修边光滑平整, 无棱角, 且经过抛光处理。 3、钢架部分: 桌架主体采用优质冷轧钢材, 数控机床磨具冲压, 避免焊缝开裂; 管壁厚度1.2mm 4、焊接件焊接时采用二氧化碳保护焊接, 焊接处应	

				无脱焊、虚焊、焊穿、错位；焊接后要经打磨处理。各钢件经酸洗、磷化、防锈处理采用高压静电喷涂而成，聚酯环氧粉末喷塑等符合国家环保标准规范。 5、方凳2个为1套共52个：钢木结合；规格320*240*120mm； 6、架体部分采用25*25mm方管焊接，坐底含4根加强撑。厚度1.2mm，经酸洗、磷化、防锈处理采用高压静电喷涂而成；凳面采用同色15mm厚度三聚氰胺贴面板。	
4	多轴实训教学资源平台	V4.0	60节点	1、技术要求： (1) 平台采用B/S结构，不需要安装客户端，满足学生随时随地进行学习的需求，支持移动端访问； (2) 采用MVC三层架构进行开发，支持局域网和互联网使用； (3) 系统由java技术开发和Springboot + vue + redis + mysql框架组合方式进行开发及部署，能够适配兼容大部分网络环境及服务器环境； (4) 平台支持手机端扫码登录； (5) 跨平台运行，支持windows、Linux和Mac操作系统； (6) 平台须安装在校内本地服务器，实现私有化部署和数据管理。 2、功能要求 (1) 三种用户角色，管理员、教师、学生，不同角色提供不同功能和页面展示；支持二级授权。可通过手机端扫码登录； 支持教师端批量导入资源功能；导入文件不限制大小和格式；教师可导入自有课件资源，用于课堂教学；系统需提供丰富的交互性和情景式学习内容、课程资源，如：视频、文档等；教师可直接使用系统内置资源用于课堂授课等教学环节。 (4) 支持任意资源搜索与在线浏览，包括在线打开PDF、PPT、word文档、视频等； (5) 课程资源必须支持一键下载，支持在无电脑状态下通过手机扫码打开与下载；视频资源可收藏，可查看点击率。系统按资源热门度自动推送课程视频。支持后台设置所有资源禁止下载，设置指定资源允许下载。 (6) 支持页面信息定制；所有课程模块支持课程描述、建议课时等文本内容的添加、修改和删除。 (7) 系统后台自动记录账号登录与操作记录，并且可以导出文件用于系统管理员进行统计，对违规操作的账号进行禁用或限制访问； (8) 可设置作业和考试两种功能模式，支持批量导	

			入和单独导入方式。批量导入支持识别excel文档格式。后台导入题目后，教师搜索相关字眼，系统可随机抽题生成试卷，已发布试卷可反复调用发布。试卷完成后必须支持显示正确答案。题型支持：单选题、填空题、多选题、判断题、描述题和简答题： （9）系统内置智能自动评测模块，练习作业和考试试卷由系统自动评改。根据学生测评的结果进行排名。教师可查询学生提交结果，可对成绩进行修正： （10）系统必须为内置播放器播放视频，必须支持大部分通用格式视频上传后，提供自动转码生成可播放的格式。课程下可挂接任何通用资源文件，与课程内容相关配套，全部可下载，下载权限可以在后台批量修改或单独修改，文件支持预览功能： （11）学生上传作业模块，支持任意文件，不限大小上传至教师端后台。 （12）教师端支持下发平台上传的标准课程支持以作业形式和其他通用格式文件发放至学生端，视频作业统计个人完成百分比，普通作业文件统一收发后进行评改： （13）支持平台搜索功能，任意关键字搜索。 （14）课程按一级类型授权，即教师、管理员可决定开放(关闭)课程权限： （15）平台支持自定义视频水印自动嵌入功能。 （16）内置智能数据分析系统，综合统计学生各方面在平台的使用情况。包括：统计学生（个人）登录总时长及展示TOP 10登录时长。统计学生（个人）以每周为单位的登录时长及展示TOP10。统计学生（个人）每天的登录时间段及登录时长及展示TOP10。统计学生（全部）下载资源TOP10。统计学生考试成绩排名（以本班为单位）。统计学生作业成绩排名（以本班为单位）。统计学生学习课程排名（课程TOP10）。数据分析报表支持导出文档格式，用于教师期末统计学生真实测试成绩、测试报告。 （17）系统提供数控编程软件实操案例讲解，主要包括主流CAM五轴案例教学 3、数字化课程资源包 （1）多轴机床操作： 课程一：新代系统多轴应用 课程包括：机床介绍；开启和关闭机床注意事项；控制器面板操作；五轴手轮的使用；机床回机械原点的几种方法；刀库的使用；对刀仪的使用；两个旋转轴加工前的设置；分中棒及百分表的寻边方法；Z轴方向如何对刀；验证分中和对刀操作是否正确；导入程序到数控系统；实际案例加工流程。	
--	--	--	--	--

			课程二：铁钠克系统多轴应用 课程包括：机床介绍；开机跟关机注意事项；控制器面板操作（详细）；五轴手轮的使用；刀库的使用；对刀仪的使用；两个旋转轴加工前的设置；X轴和Y轴如何进行分中及设置；Z轴方向如何对刀；验证分中和对刀的操作是否正确；导入程序到数控机床。 课程三：海德汉系统多轴应用 课程包括：机床介绍；开机关机注意事项；控制器面板操作；五轴手轮的使用；刀库的使用；对刀仪的使用；两个旋转轴加工前的设置；分中对刀操作；验证对刀操作是否正确。 （2）SolidCAM软件编程案例： 课程一：SolidCAM铣削编程教学 第一单元：SolidCAM常用3D曲面编程指令教学 课程包括：HSR混合粗加工；HSR二次粗加工策略；HSM等高加工策略；HSM平行加工策略；HSM清角加工策略；HSM等高与平行加工策略；HSM清根铣加工策略。 第二单元：SolidCAM特征识别功能教学 课程包括：型腔识别；倒角识别；钻孔识别——打点与钻孔；钻孔识别——攻螺纹。 第三单元：SolidCAM2.5D基础指令教学 课程包括：零件外轮廓加工、型腔粗加工；残料加工、底面精加工、侧壁精加工。 课程二：SolidCAM车铣编程教学 第一单元：SolidCAM车削基础教学 课程包括：编程前的准备以及基准端面车削；外圆车削；车削钻孔；内圆车削。 （3）Cimatron软件编程案例： 第一单元：Cimatron五轴入门课程 课程包括：Cimatron软件介绍；模型导入及工艺准备；五轴定位开粗工法（一）；五轴定位开粗工法（二）；五轴定位钻孔及挖槽；三轴程序转五轴；五轴联动工法；五轴曲面钻孔；机床模拟及后处理。 第二单元：Cimatron车铣复合一点通 课程包括：车铣编程基础；车铣模拟；内孔及外凹槽的编程；自定义轮廓刀柄——内沟槽；内螺纹的编程；实体切削模拟；机床模拟；实体刀柄的定义。 （4）NX软件教程编程： 课程一：UG软件编程基础入门 课程包括：UG软件编程基础入门共4课时； 课程二：NX多轴基础案例 第1单元：大力神杯 课程包括：大力神杯编程讲解共2课时 第2单元：定轴加工模型	
--	--	--	--	--

			课程包括：定轴加工模型编程讲解共3课时 第3单元：五轴加工样件 课程包括：五轴加工样件编程讲解共2课时 第4单元：（3+2）零件 课程包括：3+2零件编程讲解共2课时 第5单元：子弹头带纹路 课程包括：子弹头带纹路编程讲解共2课时 第6单元：五轴维纳斯 课程包括：五轴维纳斯编程讲解共2课时 第7单元：奖杯 课程包括：奖杯编程讲解共2课时 第8单元：人体模型 课程包括：人体模型编程讲解共2课时 第9单元：知了笔筒 课程包括：知了笔筒编程讲解共2课时 第10单元：五轴花瓶 课程包括：五轴花瓶编程讲解共2课时 第11单元：墩墩模型 课程包括：墩墩模型编程讲解共2课时 第12单元：赛车模型 课程包括：赛车模型编程讲解共2课时 第13单元：普通叶轮 课程包括：普通叶轮编程讲解共2课时 第14单元：机器人模型 课程包括：机器人模型编程讲解共2课时 第15单元：五轴扇轮 课程包括：五轴扇轮编程讲解共2课时 （5）Mastercam软件教程和编程案例： 课程一：Mastercam三轴编程入门课 第1单元：Mastercam软件的基本介绍； 课程包括：Mastercam软件介绍；界面介绍；鼠标操作方式；图层的巧用；视图的使用；比例缩放功能的使用。 第2单元：Mastercam软件基本命令讲解； 课程包括：面铣的四种方式；外轮廓铣削加工；斜插方式铣槽加工；倒角2D加工；垂直下刀双向铣削加工；曲面粗切：挖槽粗加工；曲面粗切；残料粗加工；曲面精修：平行铣削精加工；曲面精修；等高铣削精加工；曲面精修：放射状精加工；高速动态刀路：2D动态铣削；高速动态刀路：3D动态铣削。 第3单元：三轴铣削案例解析-烟灰缸； 课程包括：烟灰缸的建模；烟灰缸的编程。 第4单元：三轴铣削案例解析-连接件； 课程包括：编程前的准备；编程前的准备；面铣、钻	
--	--	--	--	--

			孔刀路的创建；外形铣削加工、模型倒角刀路的创建。 第5单元：2D高速铣削案例-盖板： 课程包括：案例编程思路分析；机床群组、刀具管理的创建；编程前的准备（坐标、毛坯设定）；动态铣削进行开粗；面铣、区域铣削精加工；外形铣削精加工倒壁；钻孔、攻丝程序的创建；模型倒角刀路的创建；倒角铣削；反面的加工、仿真模拟。 第6单元：2D高速铣削案例-过渡板： 课程包括：案例编程思路分析；机床群组、刀具管理的创建；编程前的准备（坐标、毛坯设定）；2D动态铣削开粗；面铣精加工的创建；钻孔的创建；外形铣削铣键槽内腔、精加工倒壁；模型倒角刀路的创建；孔位倒角刀路的创建；反面的加工、仿真模拟。 第7单元：2D高速铣削案例-凸凹件： 课程包括：案例编程思路分析；如何一键装配工件夹具；机床群组、刀具管理的创建；编程前的准备（坐标、毛坯设定）；面铣的创建；2D动态铣削开粗；区域铣削精加工面；外形铣削精加工底壁；2D高速动态铣进行内腔的开粗；流道动态剥铣刀路的创建；内腔底壁的精加工；钻孔、倒角的创建以及仿真模拟。 课程二：Mastercam后处理修改入门课 第1单元：Mastercam后处理的基本概述： 课程包括：什么是后处理；为什么有些后处理需要定制；软件自带的后处理在哪里；如何安装后处理；后处理更换的几种方式。 （6） hyperMILL软件教程和编程案例： 课程一：hyperMILL编程案例 第1单元：三轴加工案例 课程包括：3D任意毛坯粗加工讲解-1；3D任意毛坯讲解-2；平面及轮廓加工；ISO及钻孔加工。 课程二：hyperMILL软件进阶技巧 第1单元：进阶技巧 课程包括：软件挂载SolidWorks, Inventor；建立角色、刀库；对话框模式与非模式；机床MMF模型建立并调用；环境变量的使用；程序单的使用；HY程序导出至UG后置；打开UG10.0prt文件。 （7） ESPRIT软件教程和编程案例： 课程一：ESPRIT铣削编程教学 第1单元：软件基本操作 课程包括：ESPRIT软件介绍；软件操作基础； 第2单元：三轴案例编程加工 课程包括：编程前的准备；等高粗加工；面铣，轮廓精加工；槽精加工，钻孔；轮廓加工-倒角；曲面加工、仿真检查；
--	--	--	---

			课程三：畅统-LCD光固化3D打印机-TL2S 第1单元：光固化CHITUBOX软件教程 第2单元：光固化3D打印机-TL2S型号操作教程 第3单元：光固化3D打印机-TL2S型号清理教程 课程四：3D创意教室-初级 第1单元：3D创意 课程包括：3D创意教室-巴基碗：3D创意教室-扳手：3D创意教室-比萨斜塔：3D创意教室-大白：3D创意教室-蝴蝶：3D创意教室-莲花：3D创意教室-猫头鹰：3D创意教室-相框：3D创意教室-向日葵：3D创意教室-小汽车：3D创意教室-雪花，共11课时。 课程五：3D打印建模指导与建议、软件使用 第1单元：建模指导与建议 课程包括：3D打印建模指导与建议 第2单元：软件使用指导 课程包括：软件使用指导 课程六：桌面3D扫描仪EinScan-S 第1单元：桌面3D扫描仪 课程包括：桌面3D扫描仪 课程七：3D打印发展及前景、未来 第1单元：发展及前景、未来 课程包括：从幻想到现实-3D打印的发展历程；笛卡尔艺术-3D打印的工作机械；工作的艺术-3D打印的工作链；打印机世界-3D打印的类型与配套工作；五彩的技术-3D打印的材料；维护的艺术-3D打印机的日常维护；应用的艺术-3D打印的案例展示；创客的沃土-3D打印的前景与未来，共8课时。 特种加工： 课程一：激光非金属切割技术 第1单元：激光非金属切割机 课程包括：设备安装说有；LaserMaker工具栏的基本操作方法；lasermaker绘图箱的基本操作；图片雕刻实例；非金属激光雕刻机教程。 课程二：激光内雕特种加工技术 第1单元：激光内雕机 课程包括：内雕机介绍及开关机；二维内雕操作教程；三维模型内雕教程；3D照相机和内雕机的配合使用。 课程三：金属激光切割机软件及实操教程 第1单元：金属切割机软件讲解 课程包括：1-软件界面介绍；2-作图，导图及简单处理；3-软件图形预处理；4-软件排序，操作台；5-软件工艺。 第2单元：金属切割机机床实操讲解 课程包括：6-设备简介；7-机床主体简介；8-机床实	
--	--	--	---	--

				操：9-机床维护。 数字化设计： 课程一：Geomagic DesignX逆向造型 第1单元：逆向建模入门 课程包括：01_界面及鼠标的基本操作；02_点云或面片的移动及合并；03_面片生成及孔洞修复；04_领域分割及几何体的创建；05_模型的对齐方法；06_案例1-建模；07_案例2-叶轮的建模，共7课时。 课程二：NX虎钳建模案例 第1单元：建模基础 课程包括：图纸分析；绘图平面的使用；拉伸和旋转体的构建。 第2单元：零配件设计 课程包括：丝杆的绘图；垫圈及螺母的绘图；滑块的绘图；钳口的绘图；螺柱的绘图；锥形螺钉的绘图；虎钳底座的绘图；虎钳活动副的绘图。 第3单元：装配及仿真 课程包括：虎钳的装配；运动仿真。 课程三：NX千斤顶建模 第1单元：零件设计 课程包括：底座建模；螺套建模；螺杆的设计；顶垫和丝杆。 第2单元：千斤顶的装配 课程包括：组装。 工业机器人应用： 课程一：ABB机器人操作 第1单元：ABB机器人基础操作 课程包括：ABB机器人开关机操作；认识ABB机器人示教器；ABB机器人语言设置；ABB机器人系统备份； 课程二：ABB机器人编程 第1单元：ABB基础编程 课程包括：程序创建；赋值指令介绍；条件判断指令介绍；IO指令介绍； 课程三：Automation Studio 第1单元：Automation Studio安装注册升级 课程包括：基本介绍；实操安装步骤；注册及更新；常见问题解答；	
5	多媒体设备	FG86EC	1套	1、显示区域86英寸液晶显示器，显示比例16:9，分辨率3840*2160。 2、嵌入式系统版本Android 13，内存2GB，存储空间8GB。 3、采用红外触控方式，支持Windows系统中进行40点触控，支持在Android系统中进行40点触控。 4、整机内置2.2声道扬声器，位于设备上边框，顶置	

				朝前发声，前朝向10W高音扬声器2个，上朝向20W中低音扬声器2个，额定总功率60W。 5、整机内置非独立外扩展的4阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，拾音距离12m。 6、整机全通道支持纸质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整；支持纸质纹理：牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸；支持透明度调节；支持色温调节。 7、纸质护眼模式下，显示画面各像素点灰度不规则，减少背景干扰。 8、Wi-Fi和AP热点工作距离12m。 9、Wi-Fi制式支持IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax；支持版本Wi-Fi6。 10、整机上边框内置非独立摄像头，采用一体化集成设计，可拍摄1300万像素的照片，可拍摄输出4K分辨率的视频。 11、触摸响应时间4ms。 12、支持同一支笔，笔头、笔尾书写不同的颜色，且颜色可自定义。 13、整机关机状态下，通过长按电源键进入设置界面后，可点击屏幕选择故障检测、系统还原功能，系统还原可单独还原PC系统，单独还原整机系统。 14、整机设备支持地震预警，地震预警功能支持自动获取位置，并支持用户手动进行位置校准；地震预警支持预警等级设定，用户可根据当地地质地貌情况自行设置提醒阈值；地震预警支持功能开启和关闭。 15、整机系统支持手势上滑调出人工智能画质调节模式（AI-PQ），在安卓通道下可根据屏幕内容自动调节画质参数，当屏幕出现人物、建筑、夜景等元素时，自动调整对比度、饱和度、锐利度、色调色相值、高光/阴影。 16、整机支持通过扬声器发出频率为18kHz-22kHz超声波信号，智能手机通过麦克风接收后，实现智能手机与整机配对，投屏设备实现一键投屏，用户无需手动输入投屏码或扫码获取投屏码； 17、整机内置专业硬件自检维护工具（非第三方工具），支持对整机内部的板卡及部件模块进行故障检测、系统还原功能。 18、采用抽拉内置式模块化电脑，I5 CPU，内存8GB DDR4内存配置，硬盘256 GB SSD固态硬盘。
6	实训室网络及电力铺设	定制	1套	实训室整体电路网线铺设及漏电开关安装，保证实训室所有实验设备正常运行；线路改造后能够满足50人上课及实训需要