

采购合同

项目编号: JM-2024-04-00345-035

项目名称: 长春市机械工业学校智能制造生产线建设项目

买 方: 长春市机械工业学校

卖 方: 吉林省莱恩斯科技有限公司

签署日期: 2024 年 7 月 16 日

合同书

长春市机械工业学校（以下简称买方）长春市机械工业学校智能制造生产线建设项目
（项目名称）项目中所需 立式加工中心 1 台、数控车床 1 台、数控车床 6 台、数控车床配
套刀具 1 批、数控铣床配件 1 个、粗糙度仪(分体式)1 套、数控铣床编程与加工技术仿真教
学系统 40 节点 等设备 1 批经 吉林省天成工程建设项目招标代理有限责任公司 机构：以
JM-2024-04-00345-035 （采购编号）号文件实施招标。经评定，吉林省莱恩斯科技有限公司
（以下简称卖方）为中标供应商。鉴于买方为获得以下货物，依据《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国政府采购法》及其有关规定，买卖双方同意按照下述的条款和条件，签署本合同。

一、货物名称及数量

序号	货物名称	型号	数量/单 位	单价（元）	合计（元）
1	立式加工中心	AVL850e	1 台	378550	378550
2	数控车床	CK6150e	1 台	169950	169950
3	数控车床	CAK5085	6 台	190000	1140000
4	数控车床配套刀具	BT40-ETP32	1 批	40000	40000
5	数控铣床配件	HVQ-125	1 个	13000	13000
6	粗糙度仪(分体式)	ISR-C300	1 套	14500	14500
7	数控铣床编程与加工技术仿真教学系统	SKX1.0	40 节点	3500	140000
合计：壹佰捌拾玖万陆仟元整				（¥：1896000.00 元）	

八、验收标准和要求

8.1 设备验收：按招标文件内容要求逐条验收技术参数，验证内容需与各项目投标响应内容一致，不能通过技术验证或验证结果与投标文件不符的报相关政府采购监督管理部门进行处理，导致整批货物被拒收和索赔，由此引发的所有损失由中标供应商负责。

8.2 为确保产品的质量和售后服务，中标人在验收前必须提供全部产品及完整的技术资料；货物符合招标文件技术规格的要求，货物具备产品合格证；货物已安装到位并能正常使用。

九、知识产权与保密

9.1 卖方须保障买方在使用该货物或其任何一部分时不受到第三方关于侵犯专利权、商标权或工业设计权等知识产权的指控。

9.2 如果任何第三方提出侵权指控与买方无关，卖方须与第三方交涉并承担可能发生的责任与一切费用。如买方因此而遭致损失的，卖方应赔偿该损失。

十、合同中止、解除

10.1 因客观不可预见，致本合同不能履行，本合同可中止；待影响消除后，本合同继续履行；

10.2 遇不可抗力因素或国家政策变化，本合同可解除；

10.3 因一方违约，另一方可解除本合同；

10.4 其他约定：无

十一、违约责任

11.1 交货物品需现场验证技术参数内容，不能通过技术验证或验证结果与投标文件不符的报相关政府采购监督管理部门进行处理，导致整批货物被拒收和索赔，由此引发的所有损失由中标供应商负责；

11.2 以次充好的，停止其供货资格；

11.3 不能按招标要求进行后期服务的，报政府采购管理部门处理。

十二、争议解决

本合同发生争议，由双方协商或由政府采购监管部门调解解决，协商或调解不成时按以下第1种方式解决：

1. 长春仲裁委员会仲裁；

2. 向甲方所在地人民法院提起诉讼。

十三、合同生效及其它

本合同一式四份，具同等法律效力。买卖双方各执二份。

二、合同金额

- 2.1 本合同金额为(大写) 壹佰捌拾玖万陆仟元整人民币(¥: 1896000.00 元人民币)。
- 2.2 合同金额应包含本招标内容全部工作所需的一切费用, 包括各项成本、利润、税金等。

三、付款和支付方式

- 3.1 验收合格后付合同款的 97%, 剩余 3%作为质保金, 质保期满一年后, 无任何质量问题无息返还。

四、交货时间和交货地点

- 4.1 交付(实施)的时间(期限): 签订合同后 60 天。
- 4.2 交付(实施)的地点(范围): 长春市机械工业学校。

五、质量保证和服务承诺

- 5.1 设备由我司提供 1 年免费质保期。免费质保期和系统技术支持自验收合格之日起计算, 免费质保期内, 免费提供维修及技术保障服务, 提供软件免费升级服务, 提供设备终身维护;
- 5.2 免费质保期内, 所有设备质保服务方式均为我司上门保修, 即由我司派人员到用户设备使用现场维修, 由此产生的一切费用均由我司承担;
- 5.3 产品维修服务 2 小时内响应, 24 小时内到达现场, 并恢复正常; 每季度一次例行巡检即预防性维护并提供例行巡检报告, 每次硬件故障处理后提供硬件处理和备件更换报告; 每半年与客户举行一次维护工作总结, 并在年末向客户提供年度设备维修情况, 协助学校开展正常教学任务。

六、买方的权利和义务

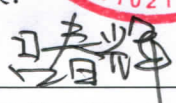
- 6.1 买方有权利对卖方提供设备的型号、数量进行确认, 并应当在卖方设备到场后积极组织设备到货验收;
- 6.2 货物到场后, 买方应为卖方提供货物存放场所及施工场地, 协调相关单位或用户, 协助卖方确认施工的具体细节要求, 确保卖方可以顺利实施安装;
- 6.3 在卖方完成项目整体交付后, 买方应及时协调买方上级单位及时组织验收、付款。

七、卖方的权利和义务

- 7.1 根据合同及时供货, 并在货物到场后通知买方进行到货验收;
- 7.2 合理组织施工, 遵守买方相关的各项规章制度, 在确保工期的条件下, 尽量减小对买方日常教学活动的影响;
- 7.3 施工完成后, 卖方有权利要求买方协调买方上级单位对项目进行验收、付款。

十四、补充条款

如需修改或补充合同内容,经协商,双方可签署书面修改或补充协议,该协议将作为本合同的一个组成部分。

买方: 长春市机械工业学校 (盖章)	卖方: 吉林省莱恩斯科技有限公司 (盖章)
税号: 1222010042320585XD	税号: 91220102MA14BT8R3G
开户行: 中信银行长春高新支行	开户行: 光大银行长春东湾半岛支行
账号: 7481210183100000106	账号: 56630188000003606
签约代表: 	签约代表: 
地 址: 长春市绿园区东风大街 293 号	地 址: 吉林省长春市南关区大马路道台府 4 号楼 106
电 话: 0431-81819328	电 话: 15948713052
传 真: 0431-81819328	传 真: 0431-81098116
签约日期: 2024年 7月 16日	签约日期: 2024年 7月 16日

合同附件：技术规格与性能指标：

序号	名称	型号	参数
1	立式加工中心	AVL850e	1. 数控铣床技术参数： (1) 工作台尺寸长宽：1000 mm×550 mm； (2) 三轴行程： X 轴行程（工作台左右移动）：800mm Y 轴行程（工作台前后移动）：520mm Z 轴行程（主轴箱上下移动）：520mm (3) 主轴鼻端至工作台面距离：120~670mm (4) 主轴中心至立柱滑轨面距离：590mm (5) 工作台最大负载：500kg； (6) T 型槽尺寸（槽数*槽距*槽数）：18mm×90mm*5 (7) 主轴转速：100-10000rpm； (8) 快速进给速度（X/Y/Z）：48/48/48m/min (9) 切削进给速度（X/Y/Z）：1-20000mm/min (10) 刀柄型式：BT40； (11) 主电机功率：7.5/11Kw； (12) X/Y/Z 轴进给电机功率：3.9/3.9/4.0KW (13) 切削冷却液电机功率：1.03KW (14) 机床尺寸：2600mm（含排屑器）×2200mm×2800mm。 (15) 机床重量：5000kg (16) 定位精度（ISO 230-2）：0.01mm/全长 (17) 重复定位精度（ISO 230-2）：0.006mm (18) 气压需求：6kg/cm² (19) 所需电源容量：20kva (20) 符合 2023 年全国职业院校技能大赛现代加工技术平台技术要求，为赛项入库合作企业 (21) 数控机床维修实训系统： 考核系统： 1) 原理图绘制： 支持根据题目要求进行电气原理图绘制。试题包含切削水控制机构电路、液压站控制机构电路、排屑器控制机构电路、刀库电机控制机构电路、伺服三相 220v 电源电路、主轴电机冷却风扇电路、控制柜热交换器电路、主轴散热风扇功能电路、铣床“润滑功能”电路、机床照明电路三色灯电路的原理图绘制。 元件库包含 380v 电源、接触器、电机保护断路器、三相电机、220v 电源、继电器、电机保护断路器常开辅助触点、电机保护断路器常闭辅助触点、24v 电源、PLC 输入输出、1P 断路器、2P 断路器、3P 断路器、三色灯、照明灯、常开触点、常闭触点、线圈、电磁阀线圈、热交换器、电抗器、驱动器、润滑油泵等。支持对绘图板进行放大缩小，位置的移动，能够将绘制的原理图保存为图片。 2) 电气仿真连接： 支持根据给出的机床某机构电气原理图，并进行仿真连接。题库包含

		切削水控制机构电路、液压站控制机构电路、排屑器控制机构电路、刀库电机控制机构电路、伺服三相 220v 电源电路、主轴电机冷却风扇电路、控制柜热交换器电路、主轴散热风扇功能电路、铣床“润滑功能”电路、机床照明电路三色灯电路的电气仿真连接绘制。 元件库包含 380V 电源、接触器、电机保护断路器、三相电机、继电器、电机保护断路器、开关电源、PLC 输入输出、1P 断路器、2P 断路器、3P 断路器、三色灯、照明灯、热交换器、电抗器、驱动器、润滑油泵等。支持对仿真图板进行放大缩小，位置的移动，能够将绘制的仿真连接图保存为图片。 3) 机床及智能化单元故障诊断与排除： 数控系统功能仿真能够支持学校现有数控操作系统的界面。支持包含机床轴故障、通讯故障、面板显示故障等故障的仿真排除与判别。 4) 考评管理系统： 支持智能识别提交的答案，进行评分。支持通过管理系统手动添加考试账户的创建与管理、账户可设置的信息包含账号、密码、场次、生效时间、失效时间，时效性能够精确设置到小时。能够手动对每个账号进行考题设置，不同的账号、不同的场次可以任意使用不同的考题，每个项目可供选择的题目不少于 10 套。 2. 数控系统 1) 性能 采用伺服总线技术 采用 ARM9 微处理器实现高速、高精度控制，插补周期为 2ms。 采用多段预读、速度平滑、跨段自动加减速等多项控制技术，具有圆弧插补精度控制功能。 采用插补前加减速控制，并可跨多段加减速。 具有超强程序指令处理能力，达到 1000 条/秒，可实现高速小线段加工。 3) 功能 具有 4 轴/8 轴铣床、加工中心控制，轴名可自定义。 采用国际标准的 G 指令，与 FANUC 系统指令兼容。 具有钻孔固定循环等简化编程功能。 具有丰富的软件控制功能：宏程序 B、机床坐标系、坐标旋转、极坐标、比例缩放、螺旋线等。 标配数字主轴接口，适配伺服主轴可实现主轴定位、刚性攻丝。 选配绝对值编码器电机，开机不必回零即可加工。 采用开放式 PLC，系统梯形图显示与监控，提供开发软件，满足二次开发需求。 具有 PLC 轴功能，可用来控制刀库、刀架旋转、交换工作台、分度工作台 4) 其他外围装置 具有分中对刀，三点定圆心对刀，增量偏移坐标系等方便的对刀功能。 通过 CAN 总线可扩展数字接口和模拟接口，DI/DO 可扩展 512/512 点。 5) 信息安全 具有限时保护，开机、参数、程序密码等多种操作权限功能。
--	--	--

			采用电子盘技术，数据多个位置保存，出错后可快速恢复。同时支持断点管理和断电管理。 系统配置 U 盘接口，能实现系统与 U 盘之间的数据互存，以及读取 U 盘程序进行 DNC 加工。 系统配置以太网接口，实现系统与计算机之间数据互存，实现 DNC 加工。 系统内置 640K 程序存储空间，可通过 U 盘扩展程序空间，对 U 盘内的程序直接编辑和运行。 6) 界面 具有中/英文操作界面，完整的帮助信息，操作更方便。 系统参数按功能分类排列，使用更方便。 具有 3D 图形显示功能，能描绘毛坯、加工过程、加工后的形状、坐标变换、剖视图等。
2	数 控 车床	CK61 50e	1、数控车床概要： 数控卧式车床采用一体式床身设计具有精度高、功率大、刚性高等特点，其主要部件和结构均经过优化设计，独立主轴配置外置润滑油循环冷却装置可显著降低主轴温升，是加工轴、盘、套、特形面及螺杆类工件的首选设备。 数控系统和全数字交流伺服系统，X、Z 轴均采用半闭环控制，滚珠丝杠副采用 P3 级精密滚珠丝杠，符合 CE 或国内 3C 认证。 机床配置国内知名品牌立式四工位数控刀架，刀架具有定位精度高，强度高，抗震性好等特点。 机床出厂前严格按照检验程序对机床进行检验，每台机床均采用雷尼绍激光干涉仪检测 X，Z 轴定位精度和重复定位精度，保证机床的精度稳定和可靠。 2、主要技术参数 床身上最大回转直径：Φ500 mm 滑板上最大回转直径：Φ250mm 两项尖间最大工件长度：800mm 顶尖间工件最大重量：300 kg 床身导轨宽度：400 mm 主轴通孔直径：Φ80mm 主轴转速范围 全无级变速 200-2200rpm（独立主轴） 主轴端部型号 C8 主轴前锥孔 1: 20 公制 90 mm 主轴电机功率：7.5kw（变频主轴） X 轴伺服电机：7.7Nm Z 轴伺服电机：10Nm 数控刀架 立式四工位刀架 刀柄尺寸：25×25mm 刀架重复定位精度 ±3.2" 0.005 mm X 轴行程：310 mm Z 轴行程：820 mm 快移速度 X：8000 mm/min Z：10000 mm/min

		进给速度范围 X: 1~2000 mm/min Z: 1~2000 mm/min 最小设定单位: 0.001 mm 尾座套筒直径 : $\Phi 75$ mm 尾座套筒行程: 240 mm 尾座套筒锥孔锥度 莫氏 5 号 冷却电机功率 : 90W 冷却水泵扬程 : 6 m 冷却水泵流量 : 25 L/min 电源 380V$\pm$10%, 50Hz$\pm$1%, 三相交流电 环境温度 0°C~40°C 相对湿度 : 92% 机床外形尺寸约 (长$\times$宽$\times$高) : 2900$\times$1500$\times$1800 mm 机床净重约 2800KG 机床用电总功率 约 10 KW (20)符合 2023 年全国职业院校技能大赛现代加工技术平台技术要求, 为赛项入库合作企业 3、主要部件介绍 1、床身: 采用平床身结构, 树脂砂造型, 优质铸铁铸造, 上部宽度为 400mm; 导轨采用中频淬火磨削和贴塑工艺, 具有良好的耐磨性和精度保持性。 2. 车削主运动 : 过变频系统控制变频电机可实现 200~2200rpm(正反转)无级调速, 主轴电机功率为 7.5kw。该主传动系统经过精心的优化设计, 具有传动精度高、功率扭矩特性优良、转速高、传动平稳、结构紧凑的特点。 3. 进给运动: 横向(X轴)及纵向(Z轴)进给运动均由伺服电机驱动精密滚珠丝副实现快移和进给运动。X向丝杠直径 25mm, Z向丝杠直径 40mm。采用优质精密滚珠丝杆。滑板导轨贴有防爬行的塑料软带, 可很好的保证机床的定位精度和重复定位精度。 4. 尾座: 机床尾座的设计充分考虑了刚性、承载能力和使用的宜人性。顶紧方式为手动。 5. 卡盘 : 机床配置手动三爪自定心卡盘。 6. 集中润滑: 润滑系统来实现各导轨副, 滚珠丝杠和轴承的润滑。润滑泵具有工作状态显示和液压监视等功能。并可随时调整注油周期。 7、数控刀架: 立式四工位数控刀架, 具有定位精度高、稳定可靠, 应用范围广、结构简单、维修方便等特点。 4、机床的精度 : 工件精度: IT7 工件表面粗糙度: Ra1.6 μm 定位精度 :X轴(横向): 0.015mm;
--	--	---

			Z 轴(纵向): 0.020mm; 重复定位精度:X 轴(横向): 0.010mm; Z 轴(纵向): 0.015mm; 圆度: : 0.007mm 平面度: : 0.025/直径 300mm 直径一致性: : 0.03mm/长度 300mm
3	数 控 车 床	CAK5 085	一、机床参数 床身上最大回转直径: $\Phi 500\text{mm}$ 最大切削长度: 850mm 最大切削直径: $\Phi 500\text{mm}$ 滑板上最大回转直径: $\Phi 300\text{mm}$ 主轴端部型式及代号: A2-8 主轴孔直径: $\Phi 78\text{mm}$ 主轴转速范围: 15-220; 71-710; 215-2200r/min 主轴转速级数: 电动 3 档, 档内无级 主电机功率: 7.5/11kW 主伺服 标准卡盘直径: $\Phi 250\text{mm}$ X 轴快移速度: 6m/min Z 轴快移速度: 12m/min X 轴行程: 270mm Z 轴行程: 850mm 尾座套筒直径: $\Phi 75\text{mm}$ 尾座套筒行程: 150mm 尾座主轴锥孔锥度: 5# 莫氏 中心高 距床身: 250mm 中心高 距地面: 1130mm 机床重量: 2800 kg 机床外型(长$\times$宽$\times$高): 2770X1700X1735mm 电气容量: 15KVA 加工精度: IT6~IT7 加工工件圆度: 0.004mm 加工工件圆柱度: 0.03mm / 300mm 加工工件平面度: 0.025mm/$\Phi 300\text{mm}$ 加工工件表面粗糙度: Ra1.6 μm 定位精度: X 轴(mm)0.018mm、Z 轴(mm)0.024mm 重复定位精度: X 轴(mm)0.006mm、Z 轴(mm)0.011mm 二、随机附件 1. 地脚螺栓: GB/T799-1988 M20X400 6 套 2. 六角螺母(C 级): GB/T41-2000 M20 6 套 3. 平垫圈-A 级: GB/T97.1-2002 20 6 套 4. 顶尖 S25-2(Y) MT5 1 件 5. 方头螺栓扳手: S92-5(Y) 17 1 件 三、随机文件

		1. 合格证明书：1 份 纸质版 2. 装箱单：1 份 纸质版 3. 安全指导书：1 份 U 盘 四、数控系统 1. 车削数控装置 1.1 全数字总线式数控系统，系统采用模块化、开放式体系结构，基于具有自主知识产权的工业现场总线。支持总线式全数字伺服驱动单元和绝对式伺服电机、支持总线式远程 I/O 单元，集成手持单元接口。采用电子盘程序存储方式，支持 USB、以太网程序扩展和数据交换功能。可配套使用国内外知名的 CAD/CAM 软件。 1.2 系统完全开放并兼容数字化管理系统，满足数字化管理系统对数控系统状态监控、生产管理、设备维修等功能毫秒级底层数据采集。 1.2.1 屏幕尺寸：： 10.4 寸 1.2.2 采用全铝合金外框，造型简洁大方，充满现代工业感 1.2.3 除了内置存储器外，系统需具备外接 U 盘功能。程序可以直接从存储卡中读取，支持大批量程序加工。 1.2.4 最小插补周期：0.5ms 1.2.5 总线方式：支持 NCUC，ethernet 两种总线通讯方式 1.2.6 数控系统具备圆度误差调试、刚性攻丝辅助调试、I/O 诊断、UPS 断电数据保护、报警历史显示、在线帮助、梯形图在线编辑。 1.2.7 数控系统预留二次开发接口，在数控系统二次开发平台上可通过接口访问数控系统中所有寄存器信号及状态，也可修改系统内部寄存器状态从而改变机床加工状态，系统开通网络功能可与云服务网络管理平台协议互通。 1.2.8 数控系统具备机床伺服调试辅助工具功能，有速度环、位置环、圆度测试、刚性攻丝。 1.2.9 数控系统具备自动化接口，联网后能实现数控机床远程启动、程序可上传至机床内存。 1.2.10 数控机床的控制和反馈信号可以直接接入机床自身的 I/O 模块，并且由机床自身来控制，其状态可以通过网络反馈给智能产线控制系统 1.2.11 数控系统支持网络通讯，开通数控系统联网功能，可实时采集数控系统核心参数。 1.2.12 具备多轴多通道控制功能 1.2.13 具备加工过程中大数据分析功能 实时采集数控系统加工过程数据，通过软件内置的分析算法，计算指令数据和实际数据的位置、速度和加速度等参数，对系统的联动性能进行分析与评估，实现加工工艺的分析与优化。 1.2.14 具备空间误差补偿功能 通过激光干涉仪测量系统和数控系统深度集成技术对机床进行几何误差综合补偿，整体提升机床补偿效率和精度。支持 6 维激光干涉仪补偿数据导入。 1.2.15 数控系统具备温度传感器热误差补偿功能。 支持后期增加温度传感器，可实现实时温度检查，便于后期教学过程
--	--	--

		中开展机械温度对机床加工精度影响及补偿方式等课题实验保证加工精度的稳定性。 1.2.16 具备机床健康保障功能 机床通过运行自检程序，依据采样的主轴负载电流和加减速时间，X、Z 轴的加减速时间、负载电流数据来检测机床的运行状况。在运行完设置的基准次数后生成的基准指数为检测标准，监控机床长期运行的状态变化趋势并生成健康指数，直观的显示当前机床状态与基准状态之间的差距。具有自检间隔检测功能，提醒、指导用户进行维护和检查，但不作为机床本身的质量好坏的判断标准。 1.2.17 具备故障录像功能 数控系统可以存储故障发生前 10s 内的关键数据，通过 10s 关键数据的回放，能够有效的帮助工程师定位故障原因。 1.2.18 具备刀具寿命管理 综合管理方式刀具寿命功能可对同一把刀同时设置多种管理方式及每种方式的权重。 1.2.19 具备全生命周期丝杠负荷图 全生命周期负荷图用于对各个轴丝杠按照机床实际位置进行分段，对每个段点所在的截面的负荷进行统计，根据统计数据可用于对丝杠的状态进行评估。 1.2.20 具备“二维码”功能 数控系统可将系统中的“机床状态”，“工件统计”、“报警历史”，“APP 下载”、“健康保障”等相关信息转换相应的二维码显示。使用“数控云管家”APP 软件进行扫码上传至云端服务器。 五、数控系统二次开发平台软件 软件可进行数控机床编程、操作、程序模拟。 软件具备数控系统编辑、编译、开发功能，可自主编辑各寄存器、PLC、PMC 数据，可为配套多功能机床、专用自动化设备及研发教学做基础。需具有数控系统二次开发平台相关计算机软件著作权登记证书 软件编辑后的 PMC 参数可直接导出到数控机床使用。 软件编辑开发后的代码可直接导出到数控机床上使用。 可模拟机床安装调试过程，可模拟系统安装过程中直线轴、旋转轴的匹配，电子齿轮比计算、零点设置、刀库和系统参数匹配。 开放 PLC 底层编辑、编译，在软件内能够直接模拟 PLC 运行状况。 可通过模拟操作面板模拟机床控制按钮，实现手动、自动、回零、快进修调、增量、单段、跳段、X Z 轴移动、主轴速度调整、进给倍率修调、主轴正反转等基本机床操作。 开放底层文件，可自主编辑底层文件固定循环。 要求软件功能界面和车床数控系统软件界面、参数界面、底层数据一致，便于学校理论教学，学生在教室可直观学习数控系统操作。 本项目提供软件共计 25 个节点。 六、数控系统 PLC 编程软件 软件可以直接导入数控系统 PLC 独立文件，用电脑直接完成 PLC 编辑工作。
--	--	--

			软件需具备和数控系统通讯功能，通过设置 IP 地址，连接数控系统，实现 PLC 在线调试。 软件具备梯形图、梯图信息、符号表、显示信息表、锁定表、交叉引用、用户 IO 对照表、系统面板 IO 对照表、示波器、梯图参数等参数查看及在线编辑功能。 软件可直接从数控系统中下载 PLC 数据，编辑结束后可直接通过网络上传至数控系统。 自动检错功能：PLC 编辑完毕后，软件对 PLC 数据进行检测运算，并列出错 PLC 数据以及所在地址。 软件需通过网线连接数控系统后，用示波器功能，直接采集数控机床特定点位信号状态。 可自定义寄存器点位代码以及寄存器名称。通过该软件 PLC 编写，可直接给五轴数控系统定义一些新的控制逻辑，便于后期采购方自主开发时使用。 本项目提供软件共计 25 个节点
4	数 控 车 床 配 套 刀 具	BT40 -ETP 32	25 刀方，外圆刀 10 把，切槽刀 10 把，螺纹刀 10 把，内镗刀 10 把，内螺纹刀 10 把，内槽刀 10 把，活顶尖 5 个，BT40 刀柄 20 支
5	数 控 铣 床 配 件	HVQ- 125	参数： 最大开口：200MM 虎钳底面宽度：127MM 虎钳上面宽度：124MM 整体长度：495MM 最大高度：163MM 重量：46KG 最大夹持力：5000KG 材质：FCD-60 产品特点： （1）外钳口设计，加大夹持力 倍力增压机械结构使夹持力稳定度高 改良防水机械 立横两用
6	粗 糙 度 仪 (分体 式)	ISR- C300	一、粗糙度仪 （一）技术参数： 1. 测量参数：Ra, Rz, Rq, Rv, Rp, Rs, R3z, R3y, Rt, Rc, Rz (JIS), Rk, Rku, Rsm, Rpc, Rpk, Rvk, Rsk, Mr1, Mr2, Ry, Rmax 2. 测量范围：X 轴：17.5mm Z 轴：±160 μm 3. 测量精度：±10% 4. 分辨率 (Ra)：0.001 μm 5. 测头：类型：电感式 测针半径/角度：5 μm/90°

		测针材料：金刚石 6. 测量力：4mN 7. 测量单位：$\mu\text{m}/\mu\text{in}$ 8. 取样长度：0.25/0.8/2.5mm 9. 取样数目：1-5 10. 测头移动速度：0.135mm/s, 0.5mm/s, 1mm/s 11. 内存：100 组测量数据及波形 12. 输出：蓝牙和 USB 13. 电源：可充电电池 14. 尺寸(长×宽×高)：158×64×52mm 15. 重量：400g (二) 功能介绍： 1. 符合表面粗糙度仪国家计量校准规范 2. 可使用手机(仅限安卓系统)或电脑操作粗糙度仪 3. 可通过蓝牙或 USB 线连接电脑将读数输出至 Excel 4. 支持蓝牙打印机(打印机可选) 5. 22 个测量参数 6. 兼容 ISO、DIN、ANSI、JIS 多个标准 7. 可显示测量数据、粗糙度轮廓和曲线 8. 可存储 100 组测量数据及波形 9. 内置锂电池，工作时间大于 50 小时 10. 直接连接表座和高度尺 11. 触摸屏 12. 自动关机 13. 分体式设计，驱动部分可与主机分开使用 14. 驱动部分为银白色金属罩壳，坚固耐用 (三) 标准配置： 1. 主机 1 个 2. 标准测头 1 个 3. 校准样块及支撑板 1 个 4. 测头连接线 2 个 5. 表座连接块 1 个 6. 简易支架 1 个 7. 触摸笔 1 个 8. USB 连接线和电脑测量软件 1 个 9. 电源适配器 1 个 二、带手轮高度尺 1. 测量范围：0-300mm/0-12 2. 分辨率：0.01mm/0.0005 3. 精度：$\pm 0.03\text{mm}$ 4. 显示屏倾斜设计，方便读数 5. 背面金属齿条，耐磨损，寿命长 6. 重型底座，更稳定 7. 符合 JJG 高度卡尺国家计量检定规程
--	--	--

			8. 按键：开/关，置零，公/英制转换，设置初始值，相对/绝对测量转换 9. 自动关机，拉动机身开机 10. 硬质合金划线头，不锈钢尺身 11. CR2032 电池 12. 配杠杆表支架 13. 配防尘罩 14. 数据传输 15. 带生产厂检验证书 三、高度尺连接块 1. 连接主杆截面尺寸：9x9mm 2. 夹持孔 $\phi 8\text{mm}$ 四、蓝牙接收器 1. 连接电脑方式：USB 2. 含连接线，一端 mini-USB 接口一端 micro-USB 接口，长度 3m
7	数 控 铣 床 编 程 与 加 工 技 术 仿 真 教 学 系 统	SKX1 .0	一、项目总体要求 （一）开发要求 1、所有内容按照交互式多媒体形式进行开发。 2、运用多媒体动画技术、仿真技术、网络技术开发的资源应贴近职业岗位技能训练的网络教学资源。在设计上根据职业教育培养目标与教学模式变化，以岗位需求和职业能力为本，突出专业技能培养，坚持整体性、系统性、开放性、交互性原则，创设真正的情景教学，切实提高学生的动手操作能力和综合素养。 3、资源具有灵活性，教师可根据教学需求补充知识点、操作提示、教学案例等内容。 4、仿真实训库建设应具备基础教学、仿真教学、仿真实训三个教学内容模块，分别可实现辅助教学、仿真原理演示等功能。 （二）开发格式 1、windows 平台格式以*.exe 格式为准 2、教师 PPT 插入格式以*.swf 格式为准 （三）交付完成后的项目格式内容 项目完成时必须交付给校方两种格式： 1、windows 平台操作格式*.exe 2、PPT 课件使用格式*.swf 以上格式缺一不可。 项目技术要求 1. 所有文字字体样式统一、颜色按照背景颜色进行补色区分 2. 所用字体选择嵌入式字体 资源（1）彩色图像颜色数不低于真彩（24 位色），灰度图像的灰度级不低于 258 级； （2）屏幕分辨率不低于 1024×768 时，扫描图像的扫描分辨率不低于 72 dpi； （3）采用常见存储格式，如 GIF、PNG、JPG 等。

		音频资源 (1) 语音采用标准的普通话、美式或英式英语配音，特殊语言。学习和材料除外。使用适合教学的语调； (2) 音乐类音频的采样频率不低于 44.1 kHz，语音类音频的采样频率不低予 22.05 kHz； (3) 量化位数大于 8 位，码率不低于 64 Kbps； (4) 音频播放流畅，声音清晰，噪音低，回响小； (5) 采用常见存储格式，如 WMA、MP3、MP4 或其他流式音频格式，建议优先采 MP3 格式。 二维动画资源 1. 二维动画资源以 flash cs6 及以上版本开发； 2. 动画效果流畅； 3. 知识点细节内容表现准确； 4. 所有知识点所用图形必须按照实物重新绘制； 5. 不得以开发项目所用书中截图替代； 三维动画资源 1. 三维动画所绘制物体必须以真实物体为准，造型准确，质感表现清楚； 2. 所有三维图形必须提供 360° 角度序列图片； 3. 所有三维模型不得以无材质、无灯光、无渲染形式出现在项目文件里； 4. 三维模型效果必须真实、大小比例适中、模型细节突出交互操作 1) . 所有项目按项目内容添加内部导航菜单； 2) . 项目内容按照知识点进行添加鼠标点击、拖拽、旋转等交互效果 创新型教学资源建设内容及要求 建设具体内容：数控铣床的组成和工作原理典型数控车床，数控铣床的机械结构，用三维图形式展示。 1、右上角设置可以点击查看机床拆分和组合两个部分的按钮，并配有文字介绍说明。 2、点击拆分按钮，可以查看数控车床的组成，需要标注出控制面板、刀架、工件接收器、自动送料机、主轴电动机、三爪自定心卡盘、副主轴尾座、排屑器、集屑器等。 3、点击按钮，可以查看数控铣床加工中心的组成，需要标注出刀库、主轴电动机、主轴箱、主轴、立柱、操作面板、工作台、滑座、底座。 4、点击按钮可以查看数控铣床常见的刀库：卧盘式刀库，立盘式刀库，链式刀库。 卧盘式刀库，立盘式刀库，链式刀库，都要以三维图形的形式展示。 5、点击按钮可以查看自动托盘更换系统。自动托盘更换系统要以三维图形形式展示。 数控铣床的分类和特点 1) 、以三维图形式展示出立式数控车床
--	--	--

		2)、以三维图形式展示出卧式数控车床 3)、以三维图形式展示出立式数控铣床 4)、以三维图形式展示出卧式数控铣床 数控车床的功能特点 1、按数控系统的功能分类 (1) 以全三维展示出经济型数控车床, 并配有文字介绍。标注出经济型数控车床的功能和特点。 (2) 以全三维展示出全功能型数控车床, 并配有文字介绍。标注出全功能型数控车床的功能和特点。 (3) 以全三维展示出车削中心, 并配有文字介绍。标注出车削中心的功能和特点。 (4) 以全三维展示出 FMC 车床, 并配有文字介绍。标注出 FMC 车床的功能和特点。 2、按主轴的配置形式分类 (1) 以全三维展示出卧式数控车床 (2) 以全三维图形式展示出立式数控车床 3、按数控系统控制的轴数分类 4、按布局分类 (1) 以二维图形式展示各种卡板式数控车床, 并配有文字介绍其特点及适用范围。 (2) 文字说明各种棒料式卧式数控车床的特点及适用范围。 (3) 以三维图形式展示出数控卧式卡盘车床 (4) 以三维图形式展示出数控卧式棒料 铣削加工的质量分析 (一)、以全三维展示出数控铣床的加工环境, 并点击, 弹出放大数控铣床铣削加工的部分, 以免无法看清具体部分。 (二)、配有文字说明数控铣床铣削加工的加工精度。 (三)、配有文字介绍数控铣床铣削加工工艺系统的几何误差。要包括: (1) 加工原理误差 (2) 机床的几何误差 (3) 刀具误差、夹具误差与工件定位误差 (4) 调整误差 工件的装夹与定位基准的选择 1、以图文形式展示常用的工件装夹方法 2、详细说明对加工内容多的零件应采用的方式装夹 3、图文说明以下夹具的基本要求: (1) 夹紧力的方向, 需三维模型展示, 并需要配箭头指示力的方向, (2) 夹紧力的作用点, 需三维模型展示, 并需要配箭头指示力的方向 (3) 以图文的形式, 展示出夹紧力与切削力、重力三者之间的关系 (4) 以图文的形式, 展示出夹紧力与工件刚度之间的关系 (5) 以图文的形式, 展示出夹紧力作用点靠近加工表面。 4、文字和动画说明斜楔夹紧机构 通过点击按钮可以查看斜楔夹紧机构的仿真动画运动轨迹, 并需要配
--	--	--

		有重播按钮，可以反复观看仿真动画轨迹。 5、文字和动画说明螺旋夹紧机构 (1) 通过点击闪烁按钮，可以查看结构完善的夹紧装置的二维交互仿真动画运动轨迹，并需要配有重播按钮，可以反复观看仿真动画轨迹。 (2) 通过点击闪烁按钮可以查看旁边压紧的夹紧装置的二维交互仿真动画运动轨迹，并需要配有重播按钮，可以反复观看仿真动画轨迹。 (3) 通过点击闪烁按钮可以查看中间压紧的夹紧装置的二维交互仿真动画运动轨迹，并需要配有重播按钮，可以反复观看仿真动画轨迹。 数控编程基础 一、编程的一般步骤 1、以图文的形式展示出零件图样分析原理。 2、以图文的形式制定加工工艺方案。带闪烁光标，标注好 X、Y、Z 轴的方向。 3、以文字说明编程中数值计算的情况。 4、以文字说明编程中填写加工程序单的过程。 5、以文字说明编程中程序校验，首件试切过程。 二、数控铣床的坐标系 1、以图文的形式展示坐标系的确定原则。 2、笛卡尔直角坐标系，带闪烁光标，标注好 X、Y、Z 轴的方向。 3、详细说明坐标轴的确定方法，包含 Z 坐标的确定，X 坐标的确定以及 Y 坐标的确定 (1) 可以 360 度旋转查看数控铣床 4、以图文的形式展示机床坐标系 5、以文字详细说明编程坐标系 6、以图文的形式详细说明工件坐标系 一、刀具的半径补偿 1、以图文的形式，详细说明刀具的半径补偿指令，G40 指令、G41 指令、G42 指令。 2、用图文对比两个工件，G41（顺铣）和 G42（逆铣） (1) 用三维动画展示 G41（顺铣）刀具的半径补偿，并配有闪烁按钮可以查看刀具加工的走刀过程，配有重播按钮，可以反复观看仿真动画轨迹。 (2) 用三维动画展示 G42（逆铣）刀具的半径补偿，并配有闪烁按钮可以查看刀具加工的走刀过程，配有重播按钮，可以反复观看仿真动画轨迹。 (3) 有点击放大按钮，可以看清具体部分。 二、刀具的长度补偿 1、以图文的形式，详细说明刀具的长度补偿指令，G40 指令、G41 指令、G42 指令。 2、用图文对比两个工件，G41（顺铣）和 G42（逆铣） (1) 用三维动画展示 G41（顺铣）刀具的长度补偿，并配有闪烁按钮可以查看刀具加工的走刀过程，配有重播按钮，可以反复观看仿真动画轨迹。 (2) 用三维动画展示 G42（逆铣）刀具的长度补偿，并配有闪烁按钮
--	--	---

		可以查看刀具加工的走刀过程，配有重播按钮，可以反复观看仿真动画轨迹。 (3) 有点击放大按钮，可以看清具体部分。 其他辅助功能指令 镜像功能指令的格式及应用实例 1、用三维动画展示数控铣床加工过程。 2、编制的程序中配有闪烁按钮可以查看刀具加工的走刀过程，配有重播按钮，可以反复观看仿真动画轨迹。 3、详细介绍 HNC-22M 系统镜像功能指令的格式，要包括以下几点。 (1) 镜像功能：G24、G25 (2) 指令格式：G24 X Y Z M98 P G25 X Y Z 4、详细介绍 FANUC-0IM 系统镜像功能指令的格式，要包括以下几点。 (1) 镜像功能：G50.1、G51.1 (2) 指令格式： G51.1 IP ; 设置可编程镜像 G50.1 IP ; 取消可编程镜像 IP ; 用 G51.1 指定镜像的对称点和对称轴，用 G50.1 指定镜像的对称轴，不指定对称点。 5、详细介绍 SIEMENS 802D 系统镜像功能指令的格式，要包括以下几点。 (1) 镜像功能：MIRROR、AMIRROR (2) 指令格式：MIRROR X Y Z ; 可编程的镜像功能，AMIRROR X Y Z ; 可编程的镜像功能，附加于当前的指令，MIRROR; 不带参数，清除所有有关偏移、旋转、镜像、比例系数的指令。 6. 以图文形式展示应用实例 旋转功能指令的格式及应用实例 1、用三维动画展示数控铣床加工过程。 2、编制的程序中配有闪烁按钮可以查看刀具加工的走刀过程，配有重播按钮，可以反复观看仿真动画轨迹。 3、详细介绍 HNC-22M 系统旋转功能指令的格式，要包括以下几点 (1) 旋转功能指令：G68、G69 (2) 指令格式：G17 G68 X Y P G18 G68 X Y P G19 G68 X Y P G98 P G69 说明 G68 建立旋转，G69 取消旋转，X、Y、Z 为旋转中心坐标值。 4、详细介绍 FANUC-0IM 系统旋转功能指令的格式，要包括以下几点。 (1) 旋转功能指令：G68、G69 (2) 指令格式：G17 G68 α β R G18 G68 α β R G19 G68 α β R G69 说明 G68：建立旋转，G69 取消旋转，α 和 β 为旋转中心坐标值 5、详细介绍 SIEMENS 802D 系统旋转功能指令的格式，要包括以下几点。 (1) 旋转功能指令：ROT、AROT (2) 指令格式： ROT APL=...可编程旋转 AROT APL=...附加的可编程旋转
--	--	---

		ROT, 没有设定值, 旋转取消 其中, APL 表示旋转角度, 正为逆时针, 负为顺时针。 缩放功能指令的格式及应用实例 1、用三维动画展示数控铣床加工直线插补过程。 2、编制的程序中配有闪烁按钮可以查看刀具加工的走刀过程。 3、放大直线插补过程图 3、详细介绍 HNC-22M 系统缩放功能指令的格式, 要包括以下几点。 (1) 缩放功能指令: G50、G51 (2) 指令格式: G51 X Y Z P M98 P G50 说明: G51: 建立缩放 G50: 取消缩放 X、Y、Z 为缩放中心坐标值 4、详细介绍 FANUC-0IM 系统缩放功能指令的格式, 要包括以下几点。 (1) 缩放功能指令: G50、G51 (2) 指令格式: 1) 沿所有轴以相同的比例缩放, 格式及参数与 HNC-22M 系统相同 2) 沿所有轴以不同的比例缩放, 格式为: G51 X Y Z I J K M98 PG50, X、Y、Z 为缩放中心坐标值 5、详细介绍 SIEMENS 802D 系统缩放功能指令的格式, 要包括以下几点。 (1) 缩放功能指令: SCALE、ASCALE (2) 指令格式: SCALE X Y Z 可编程的比例系数, ASCALE X Y Z 附加的可编程比例系数 SCALE 不带参数, 取消缩放, SCALE、ASCALE 指令一个独立的程序段 6 复杂零件综合编程实例 复杂零件综合编程实例需要包括以下几点: 一、面铣削加工实例 二、外形铣削加工实例 三、挖槽铣削加工实例 四、钻孔铣削加工实例 五、雕刻铣削加工实例 六、复杂零件铣削加工实例 A. 要以图文形式展示复杂零件综合编程模型。 B. 要以图文形式展示平面加工的常用方法, 以下几点必须展示: 1、双向横坐标平行法 2、单向横坐标平行法 3、单向纵坐标平行法 4、双向纵坐标平行法 5、内向环切法 6、外向环切法
--	--	--