

广州番禺职业技术学院首饰数字化加工实训室建设项目、智能加工中心实训室仪器设备、工业互联网实训室升级改造建设项目（采购包2）

（项目编号：ZYGA242100605/2）

合同书

甲方（采购人）：广州番禺职业技术学院

乙方（中标人）：广东源代码智能科技有限公司

签 约 地 点：广州市番禺区

甲方（采购人）：广州番禺职业技术学院
法定代表人：马仁听
项目联系人：汪永超
联系电话：13798055757
电子邮箱：499030853@qq.com
地址：广东省广州市番禺区沙湾街市良路 1342 号

乙方（中标人）：广东源代码智能科技有限公司
法定代表人：熊兵
项目联系人：李苑方
联系电话：020-82362326 13538812791
电子邮箱：1051965534@qq.com
地址：广州市黄埔区中山大道东 280 号南丰荟创·大湾区智慧产业园 3707 房

根据 广州番禺职业技术学院首饰数字化加工实训室建设项目、智能加工中心实训室仪器设备、工业互联网实训室升级改造建设项目（采购包 2） 项目（采购项目编号：ZYGA242100605/2）的采购结果，按照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》、《中华人民共和国民法典》第三编 合同的规定，经双方协商，本着平等互利和诚实信用的原则，一致同意签订本合同如下。

一、货物内容

货币及单位：人民币/元

序号	货物名称	规格型号	品牌	产地	数量	单价(元)	金额(元)
1	工业机器人	RB08A3-1490	广州数控	广东	6 套	99,000.00	594,000.00
2	加工中心自动门改造	定制	广州数控	广东	6 套	8,500.00	51,000.00
3	加工中心自动夹具	定制	广州数控	广东	6 套	12,000.00	72,000.00
4	机器人手爪	定制	广州数控	广东	6 套	15,000.00	90,000.00
5	机器人底座	定制	广州数控	广东	6 套	4,000.00	24,000.00
6	单元立体料架	定制	广州数控	广东	6 套	24,000.00	144,000.00
7	原料与成品立体仓库	定制	广州数控	广东	1 套	28,870.00	28,870.00
8	可视化监测设备	定制	广州数控	广东	6 套	4,000.00	24,000.00

9	中央控制柜	定制	广州数控	广东	6 套	38,000.00	228,000.00
10	安全防护装置	定制	广州数控	广东	6 套	5,500.00	33,000.00
11	智能制造单元工控机	定制	广州数控	广东	6 台	9,000.00	54,000.00
12	协作机器人及夹具	AUBO-i10	遨博	北京	1 台	125,000.00	125,000.00
13	移动 AGV 底座	AUBO-AMR 300	遨博	北京	1 台	80,000.00	80,000.00
14	智能制造车间工控机	定制	广州数控	广东	1 台	12,000.00	12,000.00
15	智能网关及工业数据采集设备	定制	广州数控	广东	6 套	5,500.00	33,000.00
16	协同制造网络构建实训平台	定制	广州数控	广东	1 套	192,480.00	192,480.00
17	实训单人电脑桌	定制	源代码	广东	7 张	850.00	5,950.00
18	实训桌子	定制	源代码	广东	6 张	3,000.00	18,000.00
19	实训椅子	定制	源代码	广东	40 张	160.00	6,400.00
20	制造执行系统 MES	GSK GMES	广州数控	广东	6 套	45,000.00	270,000.00
21	数字化车间管理系统	定制	广州数控	广东	1 套	251,000.00	251,000.00
22	IMCD 智能制造概念设计软件	GSK IMCDV2.0	广州数控	广东	1 套	320,000.00	320,000.00
23	智能产线数字化管理与虚拟调试软件	定制	广州数控	广东	1 套	160,000.00	160,000.00

注：具体技术（参数）要求见附件 1：各货物具体技术（参数）要求。

二、合同金额

1. 合同金额为人民币（大写）：贰佰捌拾壹万陆仟柒佰元整（¥ 2,816,700.00 元）。

2. 合同金额包括乙方设计（如有）、购置、安装、货物及随机零配件、标配工具、运输保险、装卸、调试、培训辅导、质保期售后服务、全额含税发票、雇员费用、合同实施过程中应预见和不可预见费用等，甲方无需另行支付其他任何费用。

三、货物要求

1 乙方应提供原装、全新的、符合国家质量标准的设备。须向甲方提供有关设备的安装、调试、使用、维修和保养所需的足够的中文技术文件（图纸、手册和技术资料）。

2. 乙方必须提供电话服务热线，保证在接到故障电话后 5 个工作日排除故障。

3. 提供设备使用说明书、关键配套件清单。

4. 软件平台的安装文件、安装或注册说明、配套模型文件。
5. 软件平台操作说明、注意事项及相关使用手册、案例等资料。
6. 上述资料随设备提供。
7. 设备要求 100%全新。
8. 其他要求：

(1) 乙方应在产品安装部署后 48 天内完成产品培训，培训地点由甲方提供，培训不少于 20 个工作日，培训人数不限。

(2) 本项目应用系统平台从项目校内验收合格之日起，在质量保证期内，为确保本项目系统稳定正常运行，乙方应提供技术服务、升级服务并负责对运行中出现的软件故障进行处理，根据实际故障情况派遣技术人员负责查找故障原因并将系统恢复正常运行状态。

(3) 如对设备的软件有新的改进、增加新的功能或者为适应最新标准所形成的最新版本，均及时免费提供给甲方升级、使用。

(4) 针对设备管理人员和操作人员提供现场培训，培训内容包括应用软件操作、操作系统、开发工具软件、后台数据及系统中涉及的相关维护、开发技术、系统各类参数及数据库机构培训、集成环境下的故障分析培训、数据备份和灾难恢复培训及系统应急方案等内容的培训。所有的资料须为中文书写。

四、交货期、交货方式及交货地点

1. 交货期： 合同签订后 29 天内完成设备供货、安装和调试，检测报告、技术手册等资料及设备培训在 48 天内完成。

2. 交货方式：

(1) 货物到达甲方使用现场、开箱清点无误后，10 个工作日内乙方完成货物的现场安装、调试、正常运行。

(2) 乙方派专业的技术人员上门安装、调试。乙方保证所有委派到现场施工的人员都具备相关的职业资格证书，并且从业经验超过三年以上。乙方技术人员按照投标文件提供的技术方案和行业操作规范对货物进行安装、调试作业。乙方在甲方现场安装调试期间遵守采购方相关管理规定，遵守甲方作息时间，避免出现噪声扰民、造成环境污染等问题，不得损坏、损毁采购人物品。如造成甲方财产损失的，责任由乙方承担。

(3) 安装时乙方对各安装场地内的其它设备、设施有良好保护措施。如有损坏，由乙方赔偿，乙方负责调试至验收合格。

(4) 乙方协助采购人对设备进行检查，交付所有证书、工具和主、副钥匙。

(5) 乙方将货物安装、调试完毕，正常启动后，进入试运行阶段。

(6) 货物试运行期间如出现故障，乙方应立即进行处理。如故障无法修复，作退/换货处理。由此产生的费用由乙方承担。

(7) 货物安装调试，试运行确认无问题后组织验收，如货物在试运行期间出现故障，则相应延长试运行时间，验收在甲方和乙方负责人双方共同参加下进行，如发现货物的质

量、规格、数量与合同不符，或证实货物是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料，甲方有权向乙方提出索赔和退货。

(8) 乙方在安装调试的同时免费提供以下目录的原厂商资料一套：

- 1) 出厂检验报告和合格证书；
- 2) 设备详细说明书；
- 3) 设备安装、调试维修线路原理图；
- 4) 零部件目录；
- 5) 安装、维修及操作手册；
- 6) 安装完毕后立即进行的验收试验程序说明；
- 7) 其它需提供的通知或文本。

3. 交货地点：广州市番禺区沙湾街市良路 1342 号 9 号楼 9112-9113 室。

五、付款方式

1. 付款分为 3 期，具体付款方式如下：

1 期：合同生效后 5 个工作日内，甲方支付给乙方合同金额的 30%；

2 期：货物硬件全部到场齐全，经甲方现场清点品牌、型号及数量与合同确认一致后 5 个工作日内，甲方支付给乙方合同金额的 60%；

3 期：货物硬件及系统软件安装调试完毕，项目经甲方验收合格，且现场培训完成后 5 个工作日内，甲方支付给乙方合同金额的 10%；

2. 以上款项在乙方提交付款申请（首期款无须申请）及相应发票并由甲方审核确认后启动办理支付程序，甲方向财政主管部门完成支付材料提交即视为完成支付手续，具体款项支付时间视财政资金到位情况而定。

3. 甲方付款前，乙方应提供等额的正规发票以便甲方办理支付手续，否则，甲方有权延期支付相应费用并不视为违约。甲方在约定的付款时间内办理支付手续即视为甲方办理完毕付款。由于资金支付流程导致付款迟延的，不视为甲方违约。

六、安装与调试

乙方必须依照采购文件的要求和投标文件的承诺，将货物安装并调试至正常运行状态。

七、验收

1. 验收步骤和具体验收要求如下：

(1) 验收是指乙方提供软、硬件货物到齐并经安装调试后，各项单体设备、集成工作站、软件和系统协调稳定运行且完成产品培训后，由乙方主动提出申请、甲方组织的校内验收。

(2) 乙方保证严格按照甲方的交货时间和产品质量要求，派出有经验的工程技术人员到用户现场进行调研，根据用户要求和实训室实际情况制定安装调试方案，设备系统送达学校后按用户确定的方案进行安装调试，直到设备系统正常使用运行、验收。

(3) 乙方负责所有设备系统安装、调试（包括与计算机连接调试），以及所有所需配套设施（包括但不限于全部设备安全控电箱与保护开关等）的供应、安装、调试（包括所有费用）。

(4) 乙方在完成安装、调试、检测后，须向甲方提供检测报告、技术手册，提供中文版的纸质版技术资料 and 电子版技术资料（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、实训指导书等）。

(5) 在上述内容均达到合同要求，才可验收。

2. 甲方组建验收小组按要求进行验收，必要时邀请相关的专业人员或机构参与验收。因货物质量问题发生争议时，由广州市质量技术监督部门鉴定。货物符合质量技术标准的，鉴定费由甲方承担，否则鉴定费由乙方承担。

八、质量保证期及售后服务要求

1. 质量保证期（简称“质保期”）：质保期自乙方提供的货物及服务经甲方校内验收合格之日起计算。工业机器人和协作机器人设备质量保证期为叁年，其他设备质量保证期为壹年；所有设备免费上门服务叁年，售后服务应及时有效，在接到用户故障信息后 1 个工作日排除故障。

2. 质量保证期内发生的质量问题，由乙方负责免费解决（因甲方使用不当或其他甲方人为因素造成的故障除外）。质保期内，如设备或零部件因非甲方人为因素出现故障而造成短期停用时，则质保期和免费维修期相应顺延。如停用时间累计超过 60 天则质保期重新计算。

3. 任何时候，乙方不能免除因货物本身的缺陷所应负的责任，乙方有义务对所提供的货物实行终生维护和对货物进行定期的检测和维修。

4. 质保期内乙方提供上门免费服务，在质保期内设置 7×24 小时技术支持热线电话（固话、手机）。乙方保证对设备的零配件、易损件的供应，2 个小时内买到必需的零件。保证充足的货源，在出现紧急情况时，在 4 小时内更新故障设备。24 小时内无法恢复的，乙方应免费提供不低于同等档次的货物备用。质保期后，乙方须提供技术支持保障服务。

5. 保修期满后乙方将继续支持维修，并按成本价标准收取维修及零配件费用。在整个产品运行过程中，乙方将帮助甲方解决在应用过程中遇到的各种技术问题。

6. 乙方需完全遵守《中华人民共和国合同法》有关规定和《中华人民共和国妇女权益保障法》中关于“劳动和社会保障权益”的有关要求。

7. 乙方人员应遵守甲方的各项管理规定，不得影响甲方的正常管理秩序。乙方人员在甲方范围内发生事故或因乙方、乙方人员过错导致的一切人身损害或财产损失，乙方应妥善处理纠纷并承担全部赔偿责任（包括但不限于赔偿甲方因此支出的赔偿金/和解款、诉讼费/仲裁费、律师费等）。

8. 其他要求：按采购文件与投标文件商定

九、违约责任与赔偿损失

1. 如乙方未按合同约定履行义务，包括但不限于交付的货物、工程/提供的服务质量不符合本合同规定等，甲方有权拒收，并且乙方须向甲方支付本合同总价 5%的违约金，重新提供合格的货物或服务。如再次验收仍不合格的，甲方有权单方解除本合同，并有权要求乙方赔偿由此造成的一切损失（包括但不限于直接损失、诉讼费/仲裁费、律师费等）。

2. 如乙方未按合同约定期限履行义务，包括但不限于未能按本合同规定的交货时间交付货物/提供服务等，从逾期之日起每日按本合同总价 3%的数额向甲方支付违约金，违约金累计总额不超过合同总价的 5%；逾期半个月（含本数）以上的，甲方有权单方解除本合同，由此造成的甲方经济损失（包括但不限于直接损失、诉讼费/仲裁费、律师费等）由乙方承担。

3. 甲方无正当理由拒收货物/服务，甲方向乙方偿付本合同总价 5%的违约金。甲方无故逾期付款，则每日按本合同总价的 3%向乙方偿付违约金，违约金累计总额不超过欠款总价的 5%。

4. 其它违约责任按《中华人民共和国民法典》第三编 合同处理。

十、争议解决方式及通知送达

1. 合同履行过程中发生的任何争议，如双方不能通过友好协商解决，应将争议提交至甲方所在地的人民法院诉讼解决。

2. 任何一方因履行本合同而相互发出或者提供的所有通知、文件、材料，均以本合同所列明的地址送达，一方迁址或者变更联系方式的，应提前三天书面通知对方。否则，因联系方式错误致使无法送达而造成的不利后果均由未通知方承担。

十一、不可抗力

任何一方由于不可抗力原因不能履行合同时，应在不可抗力事件发生后 5 日内以书面形式（加盖公章）向对方通报，以减轻可能给对方造成的损失，在取得有关机构的不可抗力证明或双方谅解确认后，允许延期履行或变更合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

十二、税费

在中国境内、外发生的与本合同履行有关的一切税费均由乙方负担。

十三、其它

1. 本合同所有附件、采购文件、投标文件、中标通知书均为合同的有效组成部分。

2. 在履行本合同的过程中，所有经双方签署确认的文件（包括会议纪要、补充协议、往来信函）即成为本合同的有效组成部分。

3. 乙方应完全遵守《中华人民共和国劳动合同法》有关规定和《中华人民共和国妇女权益保障法》中关于“劳动和社会保障权益”的有关要求。

4. 甲方账户信息

开户名称：广州番禺职业技术学院

银行账号：652265310078

开 户 行：中国银行股份有限公司广州番禺中华大道支行

5. 乙方账户信息

开户名称：广东源代码智能科技有限公司

银行账号：3602090709200373944

开 户 行：中国工商银行股份有限公司广州科学城支行

十四、合同生效

1. 本合同在甲乙双方法定代表人或其授权代表签字盖章后生效。

2. 合同一式六份，甲方执五份，乙方执一份。

(以下无正文)

甲方（盖章）：广州番禺职业技术学院

法定代表人/授权代表：

签订日期：2024年 5 月 22 日

乙方（盖章）：广东源代码智能科技有限公司

法定代表人/授权代表：

签订日期：2024年 5 月 22 日

附件 1：各货物具体技术（参数）要求

序号	货物名称	品牌、规格型号、配置（性能参数）
1	工业机器人	1. 动作类型：多关节型，联动轴数 6 轴； ▲2. 最大活动半径：1490mm； 3. 最大负载：8KG； 4. 机器人本体重量：185kg； 5. 驱动方式：交流伺服驱动； 6. 重复定位精度：±0.05mm； 7. 轴运动：轴动作范围； J1 轴：±170°，±2.97 rad； J2 轴：+120° ~ -85°，+2.09 rad ~ -1.48 rad； J3 轴：+83° ~ -150°，+1.45 rad ~ -2.62 rad； J4 轴：±180°，±3.14 rad； J5 轴：±135°，±2.36 rad； J6 轴：±360°，±6.28 rad； 8. 轴运动速度： J1 轴：200° /s，3.49rad/s； J2 轴：200° /s，3.49rad/s； J3 轴：200° /s，3.49rad/s； J4 轴：400° /s，6.98rad/s； J5 轴：356° /s，6.21rad/s； J6 轴：600° /s，10.47rad/s； 9. 最大扭矩： J4 轴：14Nm； J5 轴：12Nm； J6 轴：7Nm。 10. 电气规格参数：三相 380V，50Hz/60Hz，4.7kVA。 ▲11. 配套基于 RC 总线的国产控制系统、驱动器、伺服电机、机器人本体等核心部件国产化，为方便维修和技术支持要求核心部件为同一制造商。 12. 机器人现场总线；具有高速实时特性，突破带宽与实时性的矛盾，兼顾通讯速率和实时控制的特点，解决不同模块间数据实时交互问题； ▲13. 嵌入式机器人控制器：基于 ARM+DSP+FPGA 硬件结构，提供到 10 轴，运算速度达到 500MIPS，具有高速运动控制现场总线、以太网、CAN 以及 DeviceNet 任一接口，提供连续轨迹示教和在线示教，具备远程监控和诊断功能； ▲14. 控制系统：机器人通过平均无故障时间（MTBF）70000 小时测试评定； ▲15. 示教盒显示屏：尺寸 6.5 寸彩色液晶； 显示分辨率：640*480 像素 显示颜色：32 位真彩 ▲16. 示教盒按键数量 54 个，包含小键盘数字键 0—9，X/Y/Z 等常用编程指令按键。 17. 完成与加工中心、MES、数字化车间管理系统等系统和设备通信。

		18. 设备质保期 3 年。
2	加工中心自动门改造	1. 将原加工中心侧门改造成自动门，通过工作原理、结构形式、控制信号传输等设计，实现自动启闭的功能，防止切削液、切屑等飞溅。具体表现为：当机器人完成上料装夹后，防护门关闭，切削加工开始；加工完毕后，防护门开启，机器人下料。 2. 质保期 1 年。
3	加工中心自动夹具	1. 内置式的气动卡盘，方便安装实施。 2. 从侧面进气，实现夹紧和松开动作。 3. 无需另配动力源。 4. 一个工作空间内可同时安装多台，实现多工位加工，提高生产效率。 5. 设备质保期 1 年。
4	机器人手爪	1. 手爪采用气动手抓，平行机械夹结构（通过电磁阀控制）。 2. 手爪上两套夹爪。 3. 夹紧气缸：可夹持工件重量 1.5KG。 4. 开闭行程：15mm。 5. 手爪安装扩散反射型光电开关，可检测机器人手爪有无抓取工件状态（有工件/无工件）。 6. 设备质保期 1 年。
5	机器人底座	1. 采用型钢焊接成型，合理的结构程度与加强筋的搭配，保证基础件的高刚性。 2. 高度可根据具体应用单元而定。 3. 机器人专用，保证与机器人本体匹配。 4. 设备质保期 3 年。
6	单元立体料架	1. 立体料架工位设置 12 个，每层 4 个仓位，共 3 层。 2. 立体料架每个仓位设置传感器，传感器用于检测该位置是否有工件。 3. 设备质保期 1 年。
7	原料与成品立体仓库	1. 立体料架工位设置 30 个，每层 6 个仓位，共 5 层。 2. 立体料架每个仓位设置传感器，传感器用于检测该位置是否有工件。 3. 设备质保期 1 年。
8	可视化监测设备	1. 功能要求：实时呈现加工中心、数控车床的运行状态，工件加工情况，加工日志，数据统计等。 2. 显示终端参数要求：库位终端、加工过程显示终端采用 1 台 43 英寸显示终端（型号：DS-D5043UE） 3. 设备质保期 1 年。
9	中央控制柜	1. 中央控制柜包含 PLC 电气控制及 I/O 通讯系统，主要负责周边设备及机器人控制，实现智能制造单元的流程和逻辑总控。 2. 配置要求： （1）主控 PLC 集成以太网接口，集成数字量输出 24V DC 或继电器，集成 24V DC 数字量输入，集成模拟量输入 0-10V，可连接 RS485 或 RS232 通信模块，带自整定功能的 PID 控制器，配有 Modbus TC/IP 通信模块，集成实时时钟，带有密码保护、时间中断、硬件中断等功能； （2）配有 16 口工业交换机； （3）外部配线接口必须采用航空插头，方便设备拆装移动； （4）包含无线路由器。 3. 设备质保期 1 年。

10	安全防护装置	1、安全防护装置设计确保操作人员出入的安全门，配备安全开关，安全门打开时，除 CNC 外的所有设备处于下电状态。 2、尺寸：高度 60cm，黄色。 3、防护栏应设置门安全开关。 4、设备质保期 1 年。
11	智能制造单元工控机	1. 智能制造单元工控机配置需求： （1）图像成形系统 23.8 英寸；（型号：S24A310NHC）； （2）处理器：12 核； （3）内存：16GB； （4）硬盘：1TB 可用空间； （5）显卡：独立显卡，显存 2GB； （6）正版操作系统，能流畅使用相关工程软件。 2. 完成与工业机器人、加工中心、MES、数字化车间管理系统等系统和设备通信。 3. 设备质保期 1 年。
12	协作机器人及夹具	1. 协作机器人本体参数 机械臂臂长 1513mm 工作半径 1350mm 最大负载 10kg 机械臂重量：39kg 连接控制柜电缆长度：5m 重复定位精度：±0.03mm 工具端线速度：2.8m/s 本体通讯接口：CAN BUS 可扩展的工具端 IO 端口，直流供电 各轴旋转范围±360° J1、J2、J4 最大转速速度 170° /s J3、J5、J6 最大转速速度≥230° /s 防护等级：不低于 IP54 机械臂末端至少含有 4 个数字量接口，2 个模拟量接口 数字量接口可按需求配置为输入或输出 机械臂末端提供 DC12V 和 DC24V 输出 2 . 控制柜： 尺寸 390mm*370mm*265mm 重量：15kg 示教器连接电缆长度：5m 通讯方式：以太网、Ethernet、ModBus-RTU/TCP 等 供电电源：100~240VAC，50~60Hz 防护等级不低于：IP43 IO 接口：DI 16 个，DO 16 个；AI 4 个，AO 4 个 主/从模式切换，提供多台机器人联动 环境参数： 工作环境温度：0~45℃ 工作环境湿度：25~85%（无冷凝） 防护等级：IP54

		3. 示教器： 尺寸(长宽高)355 x 235 x 54mm 示教器连接电缆长度：4m 重量：1.57kg 显示：12' 电阻式液晶触控屏，通过触摸对机器人进行控制 人体工学设计，配有力控按钮 防护等级 IP43 4. 机器人功能： 提供通过在示教器中点击按钮的方式，对机器人动作进行示教和在线编程； 提供拖动示教，在按住力控按钮后，可用手拖动机器人本体的方式对机器人位姿进行示教； 提供轨迹记录功能，在拖动示教时自动记录轨迹，可对轨迹进行编辑，并可将轨迹插入到在线编程逻辑中； 5 提供碰撞防护功能，提供 10 个等级的碰撞防护等级，机器人检测到碰撞后自动停止；基于 ROS 平台、SDK 开发； 6. 设备质保期 3 年。
13	移动 AGV 底座	1. 外形尺寸（长*宽*高）1000*700*600mm（不含机械臂高度），公差±2mm 2. 负载表面尺寸（长*宽）650*620mm，公差±2mm 3. 自重 250Kg（不含机械臂） 4. 最大载重 300Kg（包含机械臂和载具重量） 驱动方式双轮差速驱动 5. 激光传感器数量 2 6. 最大速度 1.3m/s 7. 工作速度前进 1.0m/s（可配置），后退 1.0m/s（可配置） 8. 转弯半径 0mm 9. 旋转半径 550mm 10. 爬坡能力 6° 11. 越障高度 10mm 12. 过缝宽度 30mm 13. 离地间隙 25mm 14. 行走通道宽度 900mm 15. 回转通道宽度 1300mm 16. 站点定位精度±10mm 17. 地面平整度 6mm 18. 电池容量 48V 52Ah，锂电池 19. 充电器供电参数 220V 800-1000W 20. 续航时间 6h（300Kg 满载） 21. 电池寿命 800 次(DOD 100%), 容量保持率 80% 22. 充电方式可选手动充电或自动充电：最大充电电流 15A 23. 充电时间 3h（从 15%充电到 95%） 24. 设备质保期 1 年。
14	智能制造车间工控机	1. 智能制造车间工控机配置需求： (1) 图像成形系统 23.8 英寸（型号：S24A310NHC）；

		(2) 处理器：12 核； (3) 内存：32GB； (4) 硬盘：1TB 可用空间； (5) 显卡：独立显卡，8GB； (6) 正版操作系统，能流畅使用相关工程软件。 2. 用途：控制拼接屏，实时呈现车间七套智能制造单元所有加工中心和机器人的运行状态、工件加工情况，加工日志、数据统计等总览性展示数字可视化信息内容。 3. 完成与工业机器人、加工中心、MES、数字化车间管理系统等系统和设备通信。 4. 设备质保期 1 年。
15	智能网关及工业数据采集设备	1. 智能网关：用于机床数据采集 通信接口：2*网口(10-100M 自适应)，RS485 接口，RS232 接口 发送协议：MQTT 协议 电压功耗：DC12V (≤3W) 工作温度：-40° C - 80° C 工作湿度：<50% 外壳材料：铝(1U 机箱) 安装方式：提供导轨安装 机械尺寸：300*485*45 (mm) (W*H*D) 2. 网口转换卡：配套 Mate-MD，本转换卡作用于机床 CNC 的 CF 接口转换为以太网 RJ45 接口。 3. 数字化车间大数据采集软件： 3.1 可采集的 CNC 系统应用接口参数： 设备状态类：运行状态、运行模式、报警信息； 时间类：开机时间、运行时间、切削时间、循环时间； 工作结果类：当前程序名、当前加工件数； 生产工艺类：主轴倍率、进给设定速度、进给实际速度、进给倍率、主轴设定转速、主轴实际转速； 3.2 可采集的机器人应用接口参数： 设备状态类：运行状态、运行模式、报警信息； 时间类：开机时间、运行时间、当日动作时间； 工作结果类：当前程序名、当前程序行号； 位置类：各个关节轴角度、各个关节轴坐标； 生产工艺类：机器人模式、系统状态、使能通断值、系统速度、系统坐标值、单段连续开关、机械锁定开关、心跳计数； 4. 完成与工业机器人、加工中心、MES、数字化车间管理系统等系统和设备通信。 5. 设备质保期 1 年。
16	协同制造网络构建实训平台	协同制造网络构建实训平台由制造执行系统 MES、数控系统、触摸屏、PLC、机器人示教器、数字化仿真软件（含虚拟车间环境、虚拟机器人本体、虚拟加工中心、虚拟立体仓库、AGV 等）、路由器、交换机、波形观察器、传感器、网络拓扑图等组成，通过平台实训完成协同制造网络系统设计和安装通讯设置和联调、系统集成、工业软件部署、数字孪生技术、工业机器人技术应用、数据采集与分析等实践活动。提供工业级

协同制控制过程展现功能，呈现工业协同制造网络的中各种装备的参数设置、交互功能、通讯协议，信号波形、运动实+H22:H23 现，使学生能全面地了解目前工业协同制造网络构建的相关原理和技术。

▲1. 制造执行系统 MES：功能要求：工艺设计模块、加工任务创建、加工任务管理；立体仓库管理和监控；机床启停、初始化管理；加工程序管理和上传；智能看板功能：实时监控设备、立体仓库信息以及机床刀具监控等；工单下达、排程、生产数据管理、报表管理等。详细参数如同货物 20 参数要求。

2. 数控系统参数：

2.1、控制轴数：2 个通道 8 个进给轴加 2 个伺服主轴；最大联动轴数：5 轴

2.2、最大进给速度：200m/min

2.3、高速高精度加工：高速小线段前瞻，轨迹平滑处理，前瞻和预读高达 1000 段

2.4、RTCP 功能；

2.5、插补功能：定位、直线插补、圆弧插补、螺旋插补、圆柱面插补、极坐标、样条曲线插补；

2.6、程序存储：程序存储容量 480M，程序存储数量 400 个

2.7、帮助功能：报警信息解释、操作说明、参数说明、宏指令说明、G 代码指令说明、PLC 地址说明、计算器

2.8、S 功能：数字主轴、模拟主轴接口±10V 模拟电压输出、S5 位数主轴速度指定、多主轴控制、主轴定向、M 型、T 型换挡、浮动攻丝、刚性攻丝、主轴倍率、主轴速度波动检测

2.9、T 功能：T3 位数、刀具寿命管理

2.10、数据接口功能：前置以太网、USB、RS232 接口，通过接口提供数据传输、DNC 和网络功能

2.11、数据输入/输出：程序、NC 参数、补偿值、偏置值、宏变量值、

PLC 程序、PLC 参数通过数据接口输入输出，可通过以太网、USB 接口 DNC

2.12、网络功能：以太网通信、网络 DNC、远程监控、远程诊断、远程维护

2.13、伺服驱动接口：以太网总线接口

2.14、PLC 功能：内置 PLC，梯形图编程、指令表编程兼容格式，10 条基本指令、49 条功能指令，两级程序，第一级程序扫描周期 8ms，基本指令执行时间 0.5us/步，最大程序步数 12000 步。梯形图可在线动态显示、编辑，可上传、下载。

2.15、安全功能：紧急停止、硬限位、第一软限位、第一软限位 II、第二软限位、多级权限数据保护，主轴安全速度、进给安全速度、NC 报警，PLC 报警、伺服报警、跟随误差监控、伺服断开、互锁。

2.16、维护功能：操作履历、报警履历、加工履历、CNC 运行状态诊断、PLC 接口诊断、CNC 和 PLC 数据备份恢复、速度波形诊断、网络诊断维护、伺服设置与伺服负载及状态监视、诊断。

3、PLC 和触摸屏参数：

3.1、提供以太网 TCP/IP 协议，提供远程设备配置、工艺管理和生产过程监控；主要负责周边设备及机器人控制，实现智能制造单元的流程和逻辑总控。

3.2、PLC 配有 Modbus TC/IP 通信模块；

3.3、触摸屏显示尺寸：10.1TFT（宽度）；分辨率：1024*600 像素；显示色彩：65536 彩色；背光灯：LED；触摸屏：4 线精密电阻网络（表面硬度 4H）；液晶寿命：50000 小时；CPU：800MHZ RISC；存储器：128MB 闪存+64MB 内存；

4、机器人示教器参数：

4.1、示教盒显示屏：尺寸 6.5 寸彩色液晶

4.2、示教盒按键数量 54 个，包含小键盘数字键 0—9，X/Y/Z/A/B/C 等常用编程指令按键，方便操作。

4.3、显示分辨率：640*480 像素；

4.4、显示颜色：32 位真彩；

4.5、手动操作速度 5 段可调。

5、两台工控机参数：

5.1、工控机配置 1 技术参数：12 核处理器；内存：8GB；硬盘：500GB；独立显卡，显存 2GB；显示器 23.8 英寸；系统为正版操作系统，能流畅使用相关工程软件。

5.2、工控机配置 2 技术参数：12 核处理器；内存：16GB；硬盘：120G 固态+1T 机械硬盘；显卡：独立显卡，显存 4GB；正版操作系统；显示屏 65 寸（型号 DS-D5065UE-B）。

6、数字化仿真系统技术参数：

6.1、虚拟机器人本体和虚拟加工中心能跟物理的机器人示教器和数控系统进行信息对接，实现虚实结合。

6.2 系统是由有三维模型展示、模型库、设备、产线虚拟调试等模块。提供对局域网络中硬件进行数据及信号的采集并同步运行显示。

6.3 系统内拥有丰富的场景模型，其中包括数控机床、工业机器人、立体仓库、传送带、AGV 等，开放模型的接线端子功能。

6.4 系统提供用户自定义智能制造产线虚拟实训仿真场景。用户从系统模型库中取出需要搭建的三维模型并放置虚拟应用场景中。提供用户自定义模型的属性，包含接线信号、位姿等应用参数。

6.5 系统模型按实际设备或零件等比例开发而成并搭配真实的物理引擎，比如数控机床还可体现环境温度、湿度、油压等。每个场景模型是按照实物设备开发的模型。

6.6 场景的运行原理与实物设备的运行原理一致。

6.7 提供上、下、左、右、侧面等多视角宏观角度观察场景并带场景复位功能。

6.8 提供放大、缩小、任意旋转等操作，具有锁定场景旋转中心功能。

6.9 场景内的数控机床、机器人、料库、快换夹持系统模型等具有可定义的 IO 信号，对应的物理接线端子可与外部设备的信号进行物理连接。

6.10 系统场景内的 IO 点全部引出到操作平台，方便接线连接测试。定义的 I/O 点数 64 个。

7、企业级交换机技术参数：

7.1、基本参数：处理器：4 核；产品内存：2GB；电源电压：100-240V；电源功率：150W；传输速率：10/100/1000Mbps；广域网接口：4 个；局域网接口：5 个；包转发率：9-25Mpps；

7.2、Qos 支持：Diffserv 模式，MPLS QoS，优先级映射，流量监管（CAR），流量整形，拥塞避免，拥塞管理，HQoS，MQC（流分类，流行为，流策略），

		端口三级调度和三级整形（Hierarchical QoS），智能应用控制（SAC）； 7.3、VPN 支持：IPSec VPN，GRE VPN，DSVPN，A2A VPN，L2TP VPN，L2TPv3 VPN； 7.4、网络安全：ACLv4/v6，基于域的状态防火墙，802.1x 认证，MAC 认证，Portal 认证，AAA，RADIUS，HWTACACS，PKI，广播风暴抑制，ARP 安全，ICMP 防攻击，URPF，CPCAR，黑名单，国密算法，上网行为管理，IPS，URL 过滤； 8、企业级路由器技术参数： 8.1、交换方式：存储-转发纠错； 8.2、端口结构：非模块化； 8.3、端口数量：29 个； 8.4、端口描述：24 个 10/100/1000BASE-T 以太网口，4 个万兆 SFP+，1 个卡槽位； 9、提供免费的升级服务。 10. 设备质保期 1 年。
17	实训单人电脑桌	1、桌子长×宽×高：1000mm×600mm×600mm 2、含主机吊架、过线槽、桌面开 50mm 孔，桌上屏。
18	实训桌子	1、桌子长×宽×高：1800mm×800mm×760mm 2、桌子嵌入多媒体和至少 6 个电源插座
19	实训椅子	圆凳，可升降，脚钉非滑轮，座面高度约 44-60cm 范围
20	制造执行系统 MES	1. MES 制造执行系统功能要求包含：工艺设计模块、加工任务创建、加工任务管理；立体仓库管理和监控；机床启停、初始化管理；加工程序管理和上传；智能看板功能：实时监控设备、立体仓库信息以及机床刀具监控等；工单下达、排程、生产数据管理、报表管理等。 软件采用多层页面设计，页面统一设置透明度，实现上层显示页面，下层显示三维场景。 在主页面中显示系统日志信息，方便直观了解生产过程事件。 可切换场景摄像机跟随机器人、机床、料仓和快抓手抓平台。 具备语音播报异常报警功能。 以上内容需提供现场演示。 2. 工艺设计模块功能及参数要求： 2.1 EBOM 管理 (1) 提供 MES 系统内操作新建的方式进行单个零件的 BOM 信息建立，提供从外部使用标准格式的.xlsx 文件导入 BOM；提供 API 从外部 MES 系统远程单个零件的 BOM 信息添加到系统数据库，提供数据的查询，添加和删除； (2) BOM 信息添加后，可以在 MES 系统内进行零件名称、数量、材质、图片的绑定及信息编辑修改，并能在 EBOM 管理页面中进行零件 BOM 的信息删除； (3) BOM 系统导入后可以对 BOM 信息进行发行操作，系统自动生成零件对应的工艺 BOM 即 PBOM。 (4) 系统发布信息后存入数据库中，存入的数据可以查询和导出； 2.2 PBOM 管理 (1) 能清楚显示零件的图号、图号版次、零件图片、数量、材料及状态； (2) PBOM 管理中能进行零件加工工艺的设计，包含数控车床、加工中心工序的选择调整、工序的删除以及每道工序的计划时间的填写；

(3)PBOM 管理页面中能进行零件工艺的下发，下发后的 PBOM 信息在加工工艺管理页面中进行正确的信息显示。

(4)PBOM 信息进行发行操作后，在排程管理中的手动及自动排程页面生成设置数量的订单信息。

(5)PBOM 信息进行发行操作后，在排程管理中的加工程序管理页面生成绑定程序信息。

(6)PBOM 信息进行发行操作后，在测量与刀补中的测理数据采集页面生成零件测量数据信息。

(7)系统发布信息后存入数据库中，存入的数据可以查询和导出；

2.3 加工工艺：

(1)加工工艺页面能进行零件图号、图号版次、数量、材料状态的查看；

(2)加工工艺页面中进行零件工艺卡的绑定，系统自动将零件的工艺卡更新为最新版次；

(3)加工工艺中进行工艺卡绑定后，系统自动在排程管理中更新相同订单信息；

(4)系统发布信息后存入数据库中，存入的数据可以查询和导出；

3. 排程管理模块功能及参数要求：

3.1 加工程序管理

(1)加工程序管理页面能进行零件图号、图号版次、零件图片、数量、材料的显示；

(2)加工程序管理页面中能对加工工艺页面中定义的零件每道加工工序进行加工程序的绑定；

(3)加工程序发行后，系统自动更新同等数量的加工订单。

3.2 自动及手动排程

(1)系统在自动及手动排程页面中可以进行加工订单排程模式的切换，包含自动排程及手动排程，其中自动排程可以分为质量优先、数量优先两种模式；

(2)系统能手动调整加工订单的先后顺序；

(3)在手动模式下，用户可以在系统页面内按顺序的进行每道加工工艺任务的下发，系统对加工任务进行下发后，机械手按照下发的加工任务自动进行零件的上下料动作；

(4)在自动模式下，用户可选择数量优先，系统自动对加工订单任务进行排序及加工任务的下发；

(5)下发的订单信息存入数据库中，存入的数据可以查询和导出；

4. 设备管理模块的功能及参数要求：

4.1 生产总览

(1)系统页面中显示软件当前运行时间；

(2)料仓状态模块中显示当前料仓仓位使用率以百分比显示，生产的合格率以百分比显示，生产的 NG 率以百分比显示；

(3)料仓实时状态模块中，显示当前料仓中毛坯数量及毛坯数量与完成数量的百分比，已加工完成数量，NG 数量；

(4)产量统计模块中，显示生产线每一小时生产数量累加值，并生成柱状趋势图；

(5)机器人运行状态模块中，显示机器人各轴关节值，并以柱状图显示；

(6)设备运行状态模块中，显示设备当前工件已加工时间，机器人运行速

度和料仓使用率；

(7) 设备故障信息统计模块中，显示机床，加工中心，机器人和 PLC 已发生报警数量并以柱状图显示；

4.2 机床数据采集

(1) 机床数据采集页面能进行自动化平台中加工设备的状态、工作模式、轴位置、当前加工程序的显示；

4.3 机器人数据采集

(1) 能进行机器人每个轴的数据显示、以及机器人状态的显示；

(2) 能进行显示机器人当前运行程序名和当前运行程序执行行号；

(3) 能进行显示机器人当前输出信号状态；

4.4 料仓管理

(1) 料仓管理页面具备零件状态说明信息，根据不同颜色显示零件的状态，状态包含无料、待加工、加工中、加工异常、加工完成、不合格六种状态，能进行每个仓位的零件选择；

(2) 料仓具备料架盘点功能，系统将调度机械手进行仓位 RFID 芯片信息写入；

(3) 料仓管理具备 RFID 读取功能，系统调度机械手进行料位 RFID 信息的读取；

(4) 料仓管理具备每个工件直接显示不同颜色，直观区分工件当前状态信息；

4.5 摄像头功能

(1) 系统能与监控系统进行对接，在 MES 系统页面进行监控摄像头场景的实时显示；

4.6 车床程序管理

(1) 读取本地程序，可以打开，关闭，删除和下载至车床功能；

(2) 车床系统程序，可以预览，下载程序和加载至当前功能；

4.7 CNC 程序管理

(1) 读取本地程序，可以打开，关闭，删除和下载至 CNC 功能；

(2) CNC 系统程序，可以预览，下载程序和加载至当前功能；

5. 测量与刀补模块功能及参数要求

5.1 刀补信息采集

系统能实时显示加工设备内的刀具号、刀具长度、半径、长度磨损、半径磨损、刀长补偿、半径补偿；

5.2 测量数据采集

(1) 零件尺寸设置，每个零件可设置 12 个测量位，可对 12 把刀进行刀具补偿；设置值可读取和保存；

(2) 可读写 20 个宏变量；

(3) 刀补值可选择写入刀偏置和宏变量中；

5.3 刀补返修

(1) 系统能对加工中心中每个刀号的刀具进行刀长补偿修正以及刀具半径补偿的修正的输入，系统自动对输入的数据进行判断，超出限定值的输入自动进行无效处理；

5.4 质量追溯

(1) 系统对刀补值进行显示并存入数据库中；

5.4 质量追溯功能

(1)系统自动对加工的零件进行总数量、加工零件合格数量的统计。

6. 生产统计功能及参数要求

6.1 看板

(1)系统具备至少二种看板，看板内容包含：料仓状态的实时监控，自动化设备状态的实时监控等；

(2)料仓状态看板能显示不同的生产状态颜色，并能根据各种状态零件比例自动计算并生成图形化分析。

7. 系统设置功能及参数要求

7.1 网络拓扑图设置

系统能对自动化平台中设备，包含加工中心、车床、机械手、PLC、工控机、设计电脑的网络进行连接设置，系统根据不同设备输入的 IP 地址，自动进行连接的状态显示，如为接通状态，连接线自动显示绿色合格，如不能进行接通，连接线将显示红色异常状态。

7.2 设备测试

系统具备自动化平台中加工中心、车床的开关门、主轴速度、卡盘状态的测试，并自动在系统页面反馈测试结果。

7.3 机械手测试

系统具备自动化平台中机械手的状态的测试，并能实时反馈机械手第六轴、第七轴的姿态数据。

7.4 料仓测试

系统能对指定的料位进行加工中、加工异常、加工完成、不合格等 4 种状态的不同颜色的状态灯测试，系统指定料位的状态后，料仓自动对指定位置的 LED 灯进行相同颜色的显示。

7.5 手动试切

系统提供手动试切的零件测量结果的获取，能显示测量的变量号、实际值及测量结果信息。

7.6 HOME 程序

(1)系统提供对自动化平台中的加工中心、车床的测试程序的下载；

(2)系统页面内上传的程序自动推送到加工机床内存。

自动归档和清理。

8 系统日志

8.1 系统日志

系统能实时显示自动化平台中加工中心、车床、PLC 及生产任务的状态显示；

8.2 当前报警

显示系统当前报警信息，

8.3 EBOM 日志

可按年月查询日志，并可以导出 EXECL 文件；

8.4 PBOM 日志

可按年月查询日志，并可以导出 EXECL 文件；

8.5 加工工艺日志

可按年月查询日志，并可以导出 EXECL 文件；

8.6 生产订单日志

可按年月日查询日志，并可以导出 EXECL 文件；

8.7 测量日志

		可按年月日查询日志，并可以导出 EXECL 文件； 8.8 报警日志 可按年月日查询日志，并可以导出 EXECL 文件； 9 数字孪生系统模块 9.1 内置多种设备模型（工业机器人，导轨，机床，料仓，快换夹具，安全防护栏等），提供机器人在导轨上移动；手抓切换，料仓取工件，料仓放工件，机器人抓取工件后放入车床，机器人抓取工件后放入 CNC；车床安全门打开关闭，卡盘打开关闭，车床运行动画；CNC 安全门打开关闭，CNC 卡盘打开关闭，CNC 运行动画；与生产线运行保持一至； 9.2 车床安全门打开关闭，卡盘打开关闭，车床运行动画；与生产线运行保持一至； 9.3 CNC 安全门打开关闭，CNC 卡盘打开关闭，CNC 运行动画；与生产线运行保持一至； 9.4 提供机器人在导轨上移动；手抓切换，料仓取工件，料仓放工件，机器人抓取工件后放入车床，机器人抓取工件后放入 CNC； 9.5 料仓内有工件模型；多色状态指示灯，颜色与料仓实际颜色同步； 9.6 快换平台有三种手抓，提供机器人取放； 10. 完成与工业机器人、加工中心、数字化车间管理系统等系统和设备通信。 11. 系统质保期 1 年。
21	数字化车间管理系统	▲1. 数字化管理系统总体概述 数字化管理系统是一套可以采集数控系统、机器人、PLC 等自动化设备的设备信息管理系统。通过本地化部署与工厂内实现设备的局域联系；实现远程监控设备，对设备数据采集进行统计和分析，通过远程加工程序传输方式控制设备要工作的动作程序指令，通过对生产过程设备数据，提供设备在车间里真实的生产状态。数字化车间管理系统采用数字孪生技术，通过真实场景进行定制化建模、展现 3D 虚拟车间。通过离线或在线，展示数控机床和机器人的机械运动过程及其产生的数据信息，联动实际生产车间环境所采集的数据，对“人机料法环测”生产要素实现实时看板，协助工人对异常状况快速响应，具体功能和参数如下。 2. 车间总览功能 主要以设备动态表格形式展示车间内所有接入设备信息，表格自动实时更新表格设备数据，获取当前设备当日的加工、待机、报警、离线状态的动态时间累计，实时获取当前机床的加工件数；在不同状态下的设备，表格行也有自动更新对应状态的颜色样式，让用户直观地了解当前设备的运行状态。设备表格还具拥有对数据信息的查找、筛选、分类功能，用户可以快速定位车间内的目标设备、产线、设备种类、工作状态等，在不同的维度上使得用户在全局数据上对设备有了更多更方便的管理方式。此为，车间总览界面还有直观的全局设备状态统计饼图、设备状态数量统计卡片，通过点击对应卡片，可联动设备表格进行分类转化展示数据。具体点击目标设备行时，可以快速进入对应该设备的详情信息界面。 3. 设备详情监控 可监控单台设备的具体信息。该界面通过侧边栏设备列表，对设备类型进行分类，可以快速搜索目标设备的名字，按照不同类似设备：机床、

机器人、PLC 等可进行分类查看。可以监控：工作方式、机床轴坐标、机床切削速度、机床倍率、机床切削时间、机床当前报警内容、机床历史报警内容；机器人关节坐标、机器人直角坐标、机器人 IO 状态、机器人模式数据、机器人使能数据、机器人心跳计数、机器人机械锁数据、机器人使能数据、系统速度档位等。

4. 设备数据分析

通过对采集到的设备数据进行有效分析，实现数据可视化。针对不同的时间段、工期，通过雷达图显示异常原因、设备报警排行统计，对设备的异常时间进行统计并排名，对设备利用率进行统计。

5. 生产管理应用

可以设定车间班次时间、排产计划、班次内加工件数统计、生产工单管理。可让学生用户了解车间生产的典型排版生产情景。具备相应接口，实现通过车间生产网络下发订单计划、同时提供对下发订单计划管理，具备查询，增加和删除功能等加工现场数据的集成交换。

6. 账号管理功能

可以从后台服务注册多个用户、管理用户信息，可分配用户页面权限，满足不同的使用业务需求。

7. 设备配置信息

通过平台统一录入设备数据，用户自定义配置设备的归属产线、方便对车间新设备的接入管理。

8. 数控机床健康运维和刀具智能监测子系统

声纹传感器安装于数控机床主轴（不转动位置）或者夹具上，传感器采集机床加工过程中的声纹信息，并将信息传输到触摸一体机中进行运算处理，呈现出实时的声纹波形。当出现刀具异常时，触摸一体机在相应刀具的波形位置出现报警图标，并控制三色灯发出声光报警信息。加装采集器连接机床 PLC 与触控一体机后，可以通过机床的开始/停止信号、换刀信号来控制监测系统工作，实现实时自动监测整个加工过程，无需人为操作；也可以根据监测系统的报警信息来控制机床停机，避免更大的损失产生。此监测系统须部署到一台配置制造商数控系统的加工中心和一台配置国产品牌数控系统的加工中心上，便于学生掌握和灵活应用。

▲9. 切削加工数字孪生子系统

切削加工数字孪生系统（模块）概述：基于设备管理系统的远程数据采集，以设备数据驱动设备 3D 模型，通过高速的数据采集技术，可以保证虚拟场景反应的实时性，实现模型与实时运动的设备保持一直的动作以和工作状态，在不同的场景下，搭配数据化信息图标，帮助用户快速掌握车间真实生产情况，能做到现实设备与虚拟设备同步运行，生产节拍一致为用户在做生产决策、产品设计、产线调试时提供可靠的数据依据。该系统的主要参数如下：

9.1 整个车间接入设备的 3D 场景展示，场景可缩放、旋转、聚焦定位；

9.2 场景内设备浮动叠加数据卡片、展示设备的加工数量、运行过程的数据信息、轴信息等，当前设备根据不同的运行状态可以红、绿、黄颜色高亮显示，提醒用户当前的运行情况；

9.3 设备开工率展示、设备数量统计、设备实时报警信息列表、设备工作时间统计；

9.4 可查看单台机床内，加工程序运行时的仿真切削加工动画，与机床

		运动时的 G/M/S/T 指令动作一致。 10. 移动物联自主学习子系统 内置教学资源包，用户亦可以根据实际教学情况，自主添加教学资源包。主要教学资源形式有：视频、题库、考试试题。围绕目标教学课程，该科目构建了以下功能：在线播放功能，可自主动态调用后台的微课内容，边下载边播放。课程检索，可自主输入关键词对后台目录进行检索，并在手机终端呈现搜索结果，然后点击播放。考试系统功能，提供无纸化考试功能，随时可以进行测试，答完即时判卷。自定义知识包功能，用户可结合知识点二次定制开发动画资源包、可结合实训项目定制开发视频教程教学视频资源包，通过后台可自主添加。独立移动端学习 APP 功能，此模块可独立作为移动端 APP 使用，用户在实训室内部署私有网络服务，满足 100 用户同时使用（管理员 5 名，学生 95 名），实现二维码点播，可以查看培训目标的设备、元器件及挂图中带有二维码的知识点可用手机扫一扫点播多媒体资源，所见即所学。 11. 车间综合管理看板：各个独立的单元工位设备数据总览展示，配合拼接屏模组，实现车间监控数字可视化。 12. 本地化部署时长至少 10 年，完成与工业机器人、加工中心、MES 等系统和设备通信。 13. 数字化车间管理系统车间总览、设备详情监控、设备数据分析、生产管理应用、账号管理、设备配置信息等功能。 展示应用案例，实现 IT 与 OT 协议对接，即数控系统与管理系统的通讯。展示数控机床健康运维和刀具智能监测子系统，展示声纹信息的采集，自动监测过程的实现。 展示切削加工数字孪生子系统，展示远程数据采集，以数控机床数据驱动孪生系统 3D 模型，通过高速的数据采集技术，可以保证虚拟场景反应的实时性，实现模型与实时运动的设备保持连贯的动作和工作状态。 展示移动物联自主学习子系统，在线播放功能的实现，可自主动态调用后台的微课内容，边下载边播放等功能。 以上内容需提供现场演示。 14. 系统质保期 1 年。
22	IMCD 智能制造概念设计软件	总体概述：智能制造概念设计软件是一款数字化制造解决方案组合的工具软件，具备 CAD、工业机器人离线编程（具备 6+2 联动和 6+6+1 联动功能）、数字孪生（PLC 信号映射）、智能产线数字化设计仿真、物理属性（重力场景下的摩擦分析和碰撞分析）等功能于一体的全生命周期工具软件。提供根据由机械部件、电气部件和软件自动化所组成的产品概念模型进行功能设计。 ▲1. 智能制造概念设计软件提供完整的 CAD 功能，提供曲面造型编辑、钣金、焊件、点云处理、模型修复、模具等 CAD 功能；提供数字孪生、工业机器人离线编程、智能产线数字化仿真等功能，具备数控、机器人、电气、产线等数字化仿真验证的功能。 2. 提供主流 3D CAD 数据格式，可导入扩展名为 step、igs、stl、x_t、prt (UG)、prt (ProE)、CATPart、sat、.asat、3dm、sldpart、Z3、Z3PRT、Z3ASM 的文件。 3. 提供零件建模和装配，提供曲面，线框建模，提供钣金焊件建模，提供点云编辑，实体模型导入以及建模，可对模型进行平移、旋转操作。

4. 提供机器人，智能装备（加工中心等），变位机等外部轴，传送带，气缸等运动机构定义及控制；提供传感器建模，具有设备模型库，可直接调用。

5. 通用机器人运动学正逆解求解模块，其中逆解包括 Piper 闭式解和迭代求解算法两种（提供单点、批量选解），机器人插补算法，包括直线、圆弧、关节等几种基本的插补算法；提供工业机器人多种编程模式选择，如手持工具、手持工件模式。

6. 多机器 IO 通信模拟仿真，提供多机器人同步，机器人多轴联动规划。

7. 轨迹生成基于 CAD 数据，简化轨迹生成过程，提高精度，可利用实体模型、曲面或曲线直接生成运动轨迹。

8. 包含丰富的轨迹调整优化工具包，如碰撞检查、工业机器人可达性、姿态奇异点、轴超限、轨迹自动调整优化等功能。

9. 具备专业的后置代码编辑器。后置代码编辑器可以显示代码的行号，数字、注释和指令等关键字以不同颜色显示；函数在编辑过程中有参数提示；函数和注释可折叠隐藏。

10. 提供多个制造商机器人，提供模型导入、轨迹规划、运动仿真和控制代码输出，实现离线编程。

11. 提供机器人程序反编译，可验证、优化机器人程序（优化点：调整轨迹）、节拍、碰撞检测可视化功能等。

12. 提供节拍统计分析功能，可统计机器人运行的全程时间、节拍、运动的平均速度、总距离、总轨迹点数等信息，方便用户评估机器人工作效率。

13. 具有 CAM 模块，并提供导入第三方 CAM 软件 NC 程序（刀位点轨迹）导入路径规划（X、Y、Z、I、J、K 格式）。

14. 提供喷涂工艺，包含喷涂渲染、喷涂效果功能；提供焊接 3D 打印功能；提供手持工件打磨编程；

15. 软件具备虚拟调试基本功能，提供虚拟机器人系统工作站与实际机器人系统工作站动作同步；可将仿真模型与物理的 PLC、HMI 等设备实现协议对接，从而实现对智能产线系统控制程序的测试，在虚拟环境中调试控制逻辑和 PLC 代码，验证后可下载到真实设备，提供仿真软件。

16. 提供 40 个节点服务，授权时间 30 年以上，提供免费的升级服务。

17. 系统质保期 1 年。

18. IMCD 智能制造概念设计软件中 CAD 数模导入、机电概念建模、工业机器人离线编程、数字孪生（PLC 信号映射）、智能产线数字化设计仿真、物理属性（重力场景下的摩擦分析和碰撞分析）等功能。

软件演示 CAD 数模建立、主流 CAD 数据格式导入功能，包括 step、igs、stl、x_t、prt(UG)、prt(ProE)、CATPart、sat、.3dm、sldpart、Z3、Z3PRT 和 Z3ASM 等。

软件展示机电概念建模功能，实现机器人，机电传动数字模型的建立并仿真运动案例。

软件展示工业机器人离线编程功能案例，根据 CAD 模型的特征边直接转化成路径，展示持轨迹点的碰撞检测、奇异性分析和可达性优化，对轨迹点的工序进行排序。

软件展示案例数字孪生（PLC 信号映射）功能案例，实现与西门子博途通过 OPC UA 协议对接和信号映射，实现通过 PLC 程序控制机电设备虚拟

		运行。 软件展示备物理属性分析功能案例，虚拟场景中的摩擦力效果、重力作用效果。 软件展示产线数字化设计仿真功能案例，展示根据图纸和节拍创建设备的物理模型，产线中的物料夹取、工具快换功能，产线中的视角切换，视角漫游功能。 以上内容需提供现场演示。
23	智能产线数字化管理与虚拟调试软件	1、智能生产线数字化管理与虚拟调试系统是将 MES 和智能制造单元三维场景合二为一的管理系统，具备订单、排产和自动刀具补偿等功能，同时具有实时 3D 显示智能制造产线状态，提供实时机器人的坐标、示教模式、IO 状态、异常报警等状态监测；提供实时机床运行状态、故障信息、运行参数等数据监测。 此软件集成的制造执行系统 MES 与第 1 项完全一致。 能运行机器人程序，机器人 3D 模型与程序运行点一致。 具备排产、下单、生产制造、物料运转等全面数字化仿真功能。 以上内容需提供现场演示。 2、内置多种设备模型（工业机器人，导轨，机床，料仓，夹具，安全防护栏等），可通过虚拟调试研究项目的整个工艺过程，了解完成产线生产工艺过程需要哪些设备，以及这些设备都需要哪些信号及其逻辑关系； 3、可以实现虚拟调试，可通过将仿真模型与物理的 PLC、HMI 等自动化设备相结合，具备测试对复杂生产系统的控制情况功能，在虚拟环境中调试自动化控制逻辑和 PLC 代码，验证后可下载到真实设备。可通过虚拟方式仿真和验证自动化设备； 4、可利用仿真和分析工具优化生产量，可实时显示和查询生产现场操作台内的所有信息； 5、能够直接与机器人控制器通讯连接，加载仿真示教器的程序，减少初期调试机器人设备的调试难度和设备碰撞风险，提高学员学习速度； 6、具备制造执行系统 MES 功能，能从订单、排产、作业、质量到库存的控制流程和执行流程。 7、提供 40 个节点服务，授权时间 30 年以上，提供免费的升级服务。 8. 系统质保期 1 年。