新乡职业技术学院新乡技师学院省级高技能人才培养示范基地项目（机电一体化高技能人才培养基地项目）项目合同

合同编号：_____

供方（中标人全称）：北京恒达集电教学设备有限公司

需方（采购人全称）： 新乡职业技术学院

供方持签发的中标/成交通知书，根据招标文件、供方的投标/报价等文件[项目编号：新乡政采招标采购-2025-105]，按照《政府采购法》、《民法典》等有关法律、法规，供需双方经协商一致，达成以下合同条款：

一、本合同名称：新乡职业技术学院新乡技师学院省级高技能人才培养示范基地项目（机电一体化高技能人才培养基地项目）项目合同。

二、本合同总价为人民币 2933500.00 元（大写：贰佰玖拾叁万叁仟伍佰元整）。

供货范围、技术规格、及分项价格如下：　　单位：人民币元

名称	品牌/型号	技术参数(详细配置)	单位	单价	数量	合计	免费质保期	备注
定向供料单元	恒达集电/MPETS-6300101	后附详细技术参数	套	104000	4	416000	自设备验收合格之日起保修2年	无
包装单元	恒达集电/MPETS-6300202	后附详细技术参数	套	126000	4	504000	自设备验收合格之日起保修2年	无
灌装及转角库单元	恒达集电/MPETS-6300301	后附详细技术参数	套	195000	4	780000	自设备验收合格之日起保修2年	无
电动码垛及扩展组合工作站	恒达集电/MPETS-6300101	后附详细技术参数	套	195000	2	390000	自设备验收合格之日起保修2年	无
	恒达集电/MPETS-6021131	后附详细技术参数	套	180000	1	180000	自设备验收合格之日起保修2年	无
长臂	恒达集电	后附详细技	套	210500	2	421000	自设备验	无

手搬运及钻孔升级组合工作站	/MPETS-6300101	术参数					收合格之日起保修2年	
	恒达集电/MPETS-6020251	后附详细技术参数	套	92500	1	92500	自设备验收合格之日起保修2年	无
★盘式库自由组合单元（核心产品）	恒达集电/MPETS-6300101	后附详细技术参数	套	6000	2	12000	自设备验收合格之日起保修2年	无
	恒达集电/MPETS-6300101	后附详细技术参数	套	130000	1	130000	自设备验收合格之日起保修2年	无
集中静音供气装置	硅莱/GA-82X	后附详细技术参数	套	8000	1	8000	自设备验收合格之日起保修2年	无
总价（人民币）	小写：2933500.00元							
	大写：贰佰玖拾叁万叁仟伍佰元							

三、质量要求及供方对质量负责条件和期限：

所供货物必须首先符合有关国家强制性规定、国家（行业）标准或相关法律法规要求，同时符合招标文件规定的质量要求。供方应提供全新未拆封产品（包括零部件、附件、备品备件），如确需拆封的，应在供货前征得采购人同意，否则视为不能交货。供方保证全部按照合同规定的时间和方式向需方提供货物和服务，并负责可能的弥补缺陷。需方对货物规格、型号、质量有异议的应在收到货物后15日内以书面形式向供方提出，需安装调试成套设备的提出异议的期限为180日。

四、售后服务承诺：

1．售后服务响应时间：在设备整个使用寿命期内，确保设备的正常使用，我公司产品质保期为2年（7天*24小时）免费维修，保修期内所有设备维修及维护产生相关费用全部由我方承担。质保期内我公司提供7×24小时技术支持服务，设备有故障时，我方维修人员接到维修通知后4小时内给予响应，

2．解决问题时间：在24小时内将派专门的技术人员到现场了解故障情况，并在48小时内负责维修或者更换损坏的零件、部件或设备。如果还不能解决，承诺在48小时内进行故障排除，并提供同等水平的代替设备保证正常运行，确保不影响正常使用。因产品质量导致的

故障问题时，我公司免费予以排除故障、修复或更换零部件。在质保期内，因使用不当原因出现设备故障时,在接通知后,在上述条款中的时限内赶到现场,帮助排除故障、修复或更换零部件,需更换零部件时,酌情收取成本费。在质保期内如发生双方对故障责任有分歧时，我公司在规定时间内赶到现场先修复、再协商解决。在质保期满后,出现设备故障时,我公司仍做好售后服务,并在上述时限内赶到现场,及时处理解决。

3．售后服务机构名称、地址及联系方式：北京市丰台区西四环南路46号2703

联系电话：010-83131785　　联系人：　刘鑫

4．其他服务承诺：我公司将为您建立用户档案，以备长期跟踪走访，听取客户意见或建议，及时解决各种设备问题；

五、合同履行地点及进度：

1、供方自本项目采购合同签订之日起 30 日（日历日）完成。

2、按需方要求在 新乡职业技术学院 （需方指定的地点）完成本项目的交货、安装、调试（或施工）。货物运送的费用由供方负责。需方应在货物到达指定地点后，提供符合安装条件的场地、电源、环境等。

六、人员培训：供方免费对需方人员进行技术培训，直到需方人员熟练操作或掌握为准。

培训地点： 新乡职业技术学院 ；培训时间： 不少于3天 ；

培训方式： 技术人员现场培训；

七、验收要求。

供方货物到场后，需方成立3人以上验收工作组（合同金额在30万以上的验收工作组不少于5人），按照招标文件规定、中标人投标文件承诺，及国家有关规定认真组织验收工作。大型或者复杂的政府采购项目以及需方认为必要的项目，应当邀请国家认可的质量检测机构参加验收工作。如本项目属国家规定的强制性检测项目，需方必须委托国家认可的专业检测机构验收。

八、付款程序、方式及期限：

1．供方开具以需方单位名称为抬头的发票。

2．采购人验收合格后办理资金支付手续，支付合同总价款的100%。

九、违约责任：

供方所交付的货物品种、型号、规格、质量不符合国家规定标准及合同要求的，或者供方不能交付货物或完成系统安装、调试的，供方应向需方支付合同金额总值 3 %的违约金，

需方有权解除合同，并要求赔偿损失。供方如逾期完成或逾期提供售后服务的，每逾期一日供方应向需方支付合同金额的 0.03 %违约金。

需方无正当理由拒收货物、拒付货款，需方应向供方偿付拒收拒付部分设备款总额 3 %的违约金；需方如逾期付款的，每逾期付款一日的需方应向供方支付合同金额的 0.03 %违约金

十、供需双方应严格遵守招标文件要求，如有违反，按招标文件的规定处理。

十一、因货物的质量问题发生争议，由法定的质量检测机构进行质量检测或鉴定。

十二、项目招标文件及其修改和澄清、及供方投标文件、供方在投标中的有关承诺及声明均为本合同的组成部分。

十三、本合同签订和履行适用中华人民共和国法律，因履行合同发生的争议，由供需双方友好协商解决，如协商不成的，任何一方均可向签订合同地人民法院提起诉讼。

十四、本合同未尽事宜，供需双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力，但不能违反招标文件及供方的投标或报价文件所规定的实质性条款。

十五、知识产权：

供方须保障需方在使用该项目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的指控。如果任何第三方提出侵权指控，供方须与第三方交涉并承担可能发生的一切费用。如需方因此而遭致损失的，供方应赔偿该损失。

十六、合同生效、备案及其它

1、本合同经双方代表签字并加盖公章后生效。

2、需方应在本合同签订后七个工作日内将采购合同副本报新乡市财政局备案。

3、本合同一式六份，供需双方各持二份，向新乡市财政局备案一份，办理资金支付手续时提交一份。

供方（公章）：北京恒达集电教学设备有限公司	需方（公章）：新乡职业技术学院
地址：北京市丰台区西四环南路 46 号 23 层 2703	地址：新乡经济技术开发区经三路 6 号
法定代表人或	法定代表人或
授权委托人（签字）：	授权委托人（签字）：窦锦红
电话：010-83131785	电话：
开户银行：中国建设银行北京新华支行	
账号：11001014600053003635	

签约时间： 2025 年 10 月 25 日

签约地址：需方所在地

附：详细设备参数

序号	名称	技术参数及配置要求	单位	数量
1	定向供料单元	一、详细功能描述 1.该设备可以进行机械安装、仿真盒测试、编程。将不同方向的杯体工件通过检测、翻转成同一方向排列的工件并完成工件传输。 2.配套设备外形尺寸：350×700×450mm（±5mm）。 3.设备组成包含：杯体供料仓模块、翻转搬运手模块、皮带传输机、铝合金型材底板、距离传感器模块、滑槽、挡片、阻隔器模块。 3.1 杯体供料仓模块 功能：模块可以分离迭放在料桶管道内的杯体工件或杯盖工件。由一个双作用气缸将其逐个推出。通过料仓的结构，可以对程序设计的简单和复杂主题进行讲授。料仓模块内可使用不同的工件或盖子。 材质：采用透明有机玻璃圆筒，型材基体。 工作气压：0.4～0.6MPa 电源电压：24 V DC 圆形工件尺寸：40 mm（±2mm） 外形尺寸：200×90×350mm（±5mm）。 3.2 翻转搬运手模块 功能：可以将工件翻转 180°，再置于原位。完成工件翻转、工件清空，由弧形夹爪夹紧工件，滑块治具气缸负责工件提升，旋转气缸执行工件翻转。 组成：气动平行夹，180° 旋转气缸，滑块治具气缸，弧形夹爪，型材基体，方圆型地脚盘，电磁阀，传感器和电气接口。 工作气压：0.4～0.6MPa 电源电压：24V DC 圆形工件尺寸： 40 mm（±2mm） 外形尺寸：180×120×280mm（±5mm） 3.3 皮带输送机 功能：可以实现工件的双向传送，使用继电器切换及能耗制动控制。 电源电压：24V DC 最大工件宽度：40 mm（±2mm） 有效行程：340mm（±5mm） 电机参数：24V，≥60r/min。 外形尺寸：350×40×120 mm（±5mm） 3.4 高度检测模块 功能：以光反射判断工件高度 结构组成：由距离传感器、安装支架，高度调节杆、接线端子组成。安装于输送带上或工件座上。	套	4

		主题：工件高度、正反及距离识别 技术数据: 工作电压：12V DC～24V DC±10% 模拟输出：输出范围 ：0V～5V（报警时 ：＋5.2V） 输出阻抗 100 Ω 数字输出：≥1 路 PNP 数字输出 工件高度或长度:相差<10 mm 测量中心距离：≥100mm 测量范围：±35mm 重复精度：≥70um 外形尺寸：40×850×210 mm（±5mm） 3.5 控制面板 控制面板通过接口控制器。端子上另外还有来自按钮、开关、信号灯、未使用的输入口和未使用的输出口的信号。 按钮（开关）： 启动（常开） 停止（常闭） 复位（常开） 自动/手动（常开） LED 灯：启动 LED 复位 LED 3.6 系统移动平台（含 350mm 铝板） 结构紧凑、可移动。侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。车底错位安装直径 50 毫米万向带刹车脚轮,当若干底车一字排列时脚轮间无干涉；底车内设调平地脚,调节操作在底车底板上部完成；底车侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。 技术要求：尺寸:高 750mm（±5mm）; 宽 350mm（±5mm）; 深 700mm（±5mm） 配套型材安装板： （1）功能介绍：采用工业级铝合金型材，特定模具挤压成型，具有铝合金加工性能的优良特点，执行 GB 工业铝型材标准，8-10μ阳极本色氧化喷砂处理，表面耐磨耐刮，要求采用一体化成型技术，组成型材不超过两块，尺寸 350mm*350mm（±5mm）的整板拼接，根据要求打孔加工；可广泛应用于工业现场流水线设备台面、教学模块实训安装板、自动化设备框架辅件和展柜台面等场合；型材面槽宽标准尺寸 8.5mm，误差±0.1mm；槽间距 50mm（±2mm）），双面对称设计，可实现灵活安装，组合拼接各种规格宽度的工作台面。 ▲提供满足以上功能结构要求的产品图纸设计图。 （2）材质：铝合金面板 （3）厚度：≥32mm（±2mm） （4）铝板外观尺寸：700mm*350mm（±5mm） 3.7 触摸屏模块 显示器尺寸：≥7（寸）； 额定操作电压: DC 24V； 配置不低于 TFT（彩色）显示屏，触摸+8 按键操作；		

		PROFINET 环境的 HMI 基本功能； 带安装支架，安装在移动底车上 3.8 控制模块箱 配置要求：紧凑型不低于 DC/DC/DC 14DI/10DO； 单相不低于 3 个 100kHz 高速计数器 ，正交相位不低于 3 个 80kHz 高速计器； 最多 4 路,CPU 本体不低于 100 kHz,通过信号板可输出不低于 200 kHz 脉冲输出； 不低于 2 个以太网通信接口； 增加不低于 8DI/8DO 模块； 标配模拟量不低于 2 输入和 2 输出； 配套数字量两平行电缆不少于 2 根，要求两端采用 SYSLINK 端口，线芯数量不低于 21 芯 ， 线粗不低于 0.34 mm2，长度不低于 2.0 M 配套 PLC 同品牌原厂正版网线，不少于 6m ； 配套 PLC 同品牌原厂最新正版编程软件 3.9 编程控制终端 要求满足可编程控制运行编程环境。 3.10 操作台 外形尺寸：1500mm X 800mm X 780mm（±50mm） (L x W x H) 主要材料：桌架结构件包含优质工业级铝型材、连接钣金件表面双层密纹喷塑处理，美观大方；铝型材组合拼接，灵活拆装；底脚安装防滑可调脚杯，最大可调高度≥30mm； 台面材质：≥25mm 厚优质高密度防火板，板面层采用≥0.8mm HPL 热固树脂层积板饰面，耐火、耐划；台面可根据实际需要，增配防滑防静电胶垫； 4.技术数据： 4.1 工作气压：0.4～0.6MPa 4.2 电源电压：24 V DC 4.3 方形/圆形工件尺寸：40 mm（±2mm） 5.设备要求能够结合机电一体化技能大赛评分标准，完成针对学生或选手所需具备的主要技术能力包括设备的安装与调试、传感器的调试及使用、仿真盒 I/O 测试、设备运行程序的编写等能力对应的培训服务，需包含且不限于： 5.1 安装与调试：将比赛时指定的设备，从零散的硬件，组装成完整的机械结构并完成气路电路的安装，要求按照安装图纸、所需尺寸、硬件组装要求、气路电路都需满足安装标准。 ▲提供安装图纸等相关设备资料。 （1）定向供料单元的硬件组装 （2）各电器设备的安装要求及工作方式 （3）各传感器安装及调试 （4）单元上气路与电路的正确安装方式 5.2 仿真盒 I/O 测试：对每个工作站的电路是否连接正确做测试。完成每个工作站的电路连接后需对其工作站进行对应测试。 5.3 设备运行程序的编写：针对本次选用的 PLC 主机型号，在训练时		

		需根据不同的训练题目，编写出相对应的 PLC 程序，来完成定向供料单元所需的控制要求。 5.4 设备需具备完成对应的训练任务包含： （1）提高学生或选手个人技术水平及出现问题时的应对方法 （2）熟悉定向供料单元的硬件组合及调试方式 （3）对定向供料单元进行不同运行方式的程序编写 5.5 供料系统数字孪生控制模型 （1）模型资源功能：使工件在料仓中被循环推出到传送带上，并实现分拣的功能，其主要的运动就是实现推出工件和转移工件。 （2）设计机构：使用模块化结构，分为供料模块、传送带分拣模块、双滑槽存储模块、接线端口模块。 （3）执行器模型： 供料模块：使用气缸推料系统来实现供料的功能，能够调节进给速度和退回速度。整体高度可调，可实现对接不同系统的模块，兼容其他机电设备，料仓内装有对射型传感器，可检测工件的有无。 传送带分拣模块：使用直流电机来控制传输带的运动。传送带配有检测机构，能够检测工件的物理属性和基本位置。气动阻挡器实现工件的分流，达到分拣效果，可对接其他机电设备。 双滑槽存储模块：滑槽模块用于传送和储存工件。滑槽的倾斜角度可以调节支架右侧的螺丝来实现。滑槽底部可选择安装光电式传感器，用于检测工件。滑槽侧面也可选择安装传感器支架，配合光电式传感器来检测工件的具体位置。在供料单元中使用了两个滑槽模块。 接线端口模块：接线端口将≥8 个输入及≥8 个输出连接至接头，每个输入、输出接线端子上装有 LED，用来显示 I/O 口的状态。接线端口配有 24V 直流电源接口，用于连接传感器线缆和控制线缆。带有 LED 输入的数量 ≥8，带有 LED 输出的数量≥ 8，每个端口最大不超过 2A。 （4）设计模型：使用 SolidWorks 建立模型，主要工作部分由供料部分，传送部分，分拣部分组成。 （5）运动流程：首先在供料模块料仓内放入工件，按下开始按钮，工件从料仓中被推出，检测工件的属性，再经过传送带的传送和分拣功能，被输送到对应的滑槽中。 ▲（6）出具不少于 5 张模型演示界面截图，显示模型需完全基于实际机电设备开发，有实物与之完全一致。演示内容应包含硬件及模型同步运行过程，如能显示外部信号配置与 PLC 建立映射关系，能够通过虚拟调试模型与实物设备相连接，能实时反映物料颜色的分拣，模型硬件的动作同步，画面实时显示。 ▲6.满足模块化教学和竞赛组合实训需求,除设备整体单元配套实训指导书以外，设备组成模块:杯体杯盖供料仓模块、翻转手模块、皮带输送模块、高度检测模块还需独立配套专业实训手册，内容需包含模块机构组成、工作流程、气动原理、电路部分和传感器部分等资料，出具模块单独的技术手册或说明书资料。 ▲7.提供工作单元整体的实训指导书或工作手册，内容包含且不限		

		于工作站气路电路回路图及装配图。 8.配套设备日常实训训练所需耗材，包括气管、扎带、电缆、光纤等。具体包括工作站所需 4mm 气管不少于 10 米、2.5-100mm 扎带不少于 1 包 50 根、0.3 平方导线电缆不少于 10 米、对射光纤不少于 2 根，漫射光纤不少于 2 根。		
2	包装单元	1．功能：对杯型壳体、盖子供给、传送、加盖及包装质量检测。 2．结构组成：杯体供料模块、杯盖供料模块、自适应吸盘搬运手模块、皮带输送机模块、平转阻隔器模块、龙门检测模块、1 位载货台模块、电气接口转换模块、过滤减压阀模块等组成。 2.1 杯盖供料仓模块 功能：模块可以分离迭放在料桶管道内的杯体工件或杯盖工件。由一个双作用气缸将其逐个推出。通过料仓的结构，可以对程序设计的简单和复杂主题进行讲授。料仓模块内可使用不同的工件或盖子。 材质：采用透明有机玻璃圆筒，型材基体。 工作气压：0.4～0.6MPa 电源电压：24 V DC 圆形工件尺寸：40 mm（±2mm） 外形尺寸：200×90×350mm（±5mm）。 2.2 自适应吸盘搬运手模块 功能：可以利用真空吸盘，吸取杯体、杯盖、杯芯进行搬运、组合及装配 模块结构组成：多层吸盘、侧配管、双杆气缸、柱形方杆气缸、气缸支架、立柱、地脚盘、电磁阀、单相调节阀、位置传感器、真空发生器、真空传感器、减压阀、电气接口模块等组成。 实训主题：自适应吸附工件、真空传感器使用 ▲模块需具备其他赛项的扩展参赛能力，需提供基于模块的其他竞赛试题文件。 技术数据： 工作电压：24V DC 工作气压：0.4～0.6MPa 推送距离≥60mm 水平位移距离≥120mm 自适应距离≥25mm 外形尺寸：210×80×400mm（±5mm） 实训内容：气动技术基础、磁限位开关，真空传感器、管路连接和电线连接、真空技术、自适应器件应用、中位闭气阀应用 2.3 模拟量光闸检测模块 功能：以光通过量与光反射判断工件高度与工件颜色 结构组成：由两组模拟光电放大器、一组对照光栅，一组扩散反射式光纤与传感器安装架所组成。安装于输送带上或工件座上。	套	4

		实训主题：工件高度、颜色机材料判断 技术数据: 工作电压：24 V DC 龙门高度检测范围：0-40mm、模拟量输出：DC1~5V 龙门高度检测：1 路数字输出（PNP） 颜色判断：模拟量输出：DC1~5V 方形/圆形工件尺寸：40 mm（±2mm） 外形尺寸：100×35×120 mm（±5mm）。 实训内容：光栅平行度安装与调整、光纤选用、模拟讯号数值计算、光反射强度分隔设定、传感器应用、控制器程序设计 2.4 皮带输送机 功能：可以实现工件的双向传送，使用电机控制器切换及能耗制动控制。 电源电压：24V DC 最大工件宽度：40 mm（±2mm） 有效行程：340mm（±5mm） 电机参数：24V，≥60r/min。 外形尺寸：350×40×120 mm（±5mm） 2.5 控制面板 控制面板通过接口控制器。 端子上另外还有来自按钮、开关、信号灯、未使用的输入口和未使用的输出口的信号。 按钮（开关）： 启动（常开） 停止（常闭） 复位（常开） 自动/手动（常开） LED 灯： 启动 LED 复位 LED 2.6 系统移动平台（含 350mm 铝板） 结构紧凑、可移动。侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。车底错位安装直径 50 毫米万向带刹车脚轮,当若干底车一字排列时脚轮间无干涉；底车内设调平地脚,调节操作在底车底板上部完成；底车侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。 技术要求：尺寸:高 750mm（±5mm）; 宽 350mm（±5mm）; 深 700mm（±5mm） 配套型材安装板： （1）功能介绍：采用工业级铝合金型材，特定模具挤压成型，具有铝合金加工性能的优良特点，执行 GB 工业铝型材标准，8-10μ阳极本色氧化喷砂处理，表面耐磨耐刮，要求采用一体化成型技术，组成型材不超过两块，尺寸 350mm*350mm（±5mm）的整板拼接，根据要求打孔加工；可广泛应用于工业现场流水线设备台面、教学模块实训安装板、自动化设备框架辅件和展柜台面等场合；型材面槽宽标准尺寸 8.5mm，误差±0.1mm；槽间距≥50mm（±2mm），双面对称设计，可实现灵活安装，组合拼接各种规格宽度的工作台面。 （2）材质：铝合金面板		

		（3）厚度：32mm（±2mm） （4）铝板外观尺寸：700mm*350mm（±5mm） 2.7. 触摸屏模块 显示器尺寸：≥7（寸）； 额定操作电压: DC 24V； TFT（彩色）显示屏，触摸+8 按键操作； PROFINET 环境的 HMI 基本功能； 带安装支架，安装在移动底车上 2.8 控制模块箱 配置要求紧凑型不低于 DC/DC/DC 14DI/10DO； 单相不低于 3 个 100kHz 高速计数器 ，正交相位不低于 3 个 80kHz 高速计器； 最多 4 路,CPU 本体不低于 100 kHz,通过信号板可输出不低于 200 kHz 脉冲输出； 不低于 2 个以太网通信接口； 增加不低于 8DI/8DO 模块； 标配模拟量不低于 2 输入和 2 输出； 配套数字量两平行电缆不少于 2 根，要求两端采用 SYSLINK 端口，线芯不低于 21 x 0.34 mm2，长度，不低于 2.0 M 配套 PLC 同品牌原厂正版网线，不少于 6m ； 配套 PLC 同品牌原厂最新正版编程软件 2.9 编程控制终端 要求满足可编程控制运行编程环境。 2.10 操作台 外形尺寸：1500mm X 800mm X 780mm（±50mm） (L x W x H) 主要材料：桌架结构件包含优质工业级铝型材、连接钣金件表面双层密纹喷塑处理，美观大方；铝型材组合拼接，灵活拆装；底脚安装防滑可调脚杯，最大可调高度≥30mm； 台面材质：≥25mm 厚优质高密度防火板，板面层采用≥0.8mm HPL 热固树脂层积板饰面，耐火、耐划；台面可根据实际需要，增配防滑防静电胶垫； 3. 技术数据： 工作电压：24 V DC 工作气压：0.4～0.6MPa 方形/圆形工件尺寸： 40 mm（±2mm） 龙门检测范围：0-40mm、模拟量输出：1~5V 搬运手水平位移最大距离 120mm、自适应距离最大 25mm（±2mm） 外形尺寸：350×700×400mm（±5mm） 4. 实训内容： 气动技术应用 管路连接和电线连接 模拟量采集及控制 模拟量光栅传感器应用 控制器程序设计		

		触摸屏控制与监控 包装质量控制 5.为满足模块化教学和竞赛组合实训需求,设备组成模块:杯体杯盖供料仓模块、压合模块、皮带输送模块还需独立配套专业实训指导书，内容需包含模块机构组成、工作流程、气动原理、电路部分和传感器部分等资料。 6.提供配套工作单元整体的实训指导书或工作手册，内容包含且不限于工作站气路电路回路图及装配图。 7.配套设备日常实训训练所需耗材，包括气管、扎带、电缆、光纤等，具体包括工作站所需 4mm 气管不少于 10 米、2.5-100mm 扎带不少于 1 包 50 根、0.3 平方导线电缆不少于 10 米、对射光纤不少于 2 根，漫射光纤不少于 2 根。 ▲8.包装单元需能够满足支持中华人民共和国职业技能大赛国赛选拔赛的参赛训练功能要求，需出具设备符合国赛技术文件或试题资料。		
3	灌装及转角库单元	功能：对杯型工件传送、灌装、重量和误差控制，可将工件对柱面立体库进行出库或入库操作，及货位调整操作。结构组成由固体颗粒灌装模块、700mm 皮带输送机模块、电动摆动搬运手模块（IO 模块）、称重模块、转角堆垛机柱面库模块、平转阻隔器模块、电气接口转换模块、过滤减压阀模块、触摸屏模块、控制模块箱等组成。 1 电动摆动搬运手模块（远程 IO） 1.1 功能：以水平摆动方式，将工作站两点之间的工件进行搬运； 1.2 模块结构组成:弧形夹爪,旋转步进电机及驱动器(或直流电机)，滑块治具气缸，限位器、型材基体，方圆型地脚盘，气阀岛模块，传感器、电气接口模块、远程 I/O 模块、数字输入输出接口、I/O 状态指示灯、电源接口等组成； 1.3 技术参数：工作气压：0.4～0.6MPa；电源电压：24V DC；圆形工件尺寸：最大 40 mm；夹手回转半径：120～125mm；夹手转角范围：大于 200°；拖爪行程：60mm（±2mm）；步进电机运动控制参数，可在电脑软件中设置修改；数字输入和输出：32 x PNP（可配置输入输出）；输出电流：1.0 A；电源拓展模块：10 路、2A/每路；网络接口:2 个用于以太网连接的 RJ45 端口;支持的协议:PROFINET;外形尺寸：200×210×330mm（±5mm） 1.4 实训内容： 步进电机电流及细分设定；电机零点设定；转角设定；工件搬运；系统调试运行 2.皮带输送机模块 功能：可以实现工件的双向长距离传送。 模块结构组成：由直流电机、减速器、调偏装置、涨紧调节装置、带轮，输送皮带、型材机体，挡边、可调支架，电机控制器、光电传感器、电气接口模块等组成。 主题：双向传送工件，使用继电器切换及能耗制动控制 技术数据： 工作电压：24V DC	套	4

		最大工件宽度：40 mm（±2mm） 有效行程：690mm（±5mm）。 额定速度：≥3.6m/min。 外形尺寸：700×40×120 mm（±5mm） 实训内容： 传送带控制 光纤传感器技术 电气原理图 PLC 程序设计 工件位置调试 调试运行 3.固体颗粒灌装模块 6mm（±0.1mm） 功能：把固体颗粒灌装圆形杯中 模块结构组成：由固体颗粒料仓、塔式旋转排列机构、罐装机构、步进电机及驱动器、步进电机控制器、光栅传感器、对射传感器、支架、电气接口模块等组成。 主题 1：按颗粒数量灌装(采用光栅传感器) 主题 2：按颗粒重量灌装（另配称重模块） 4.称重模块功能：可以计量工件总体重量。 模块结构组成：由电阻应变片式重量传感器、转换电路及操作面板、立柱、方圆型地脚盘、电气接口等组成。 5.转角堆垛机柱面库模块 5.1 总体功能要求：可将工件对柱面立体库进行出库或入库操作，及货位调整操作 5.2 单元结构组成：由≥16 仓位柱面立体库、步进电机丝杆滑台，精密减速步进电机，双杆气缸，Y 型手指气缸，弧形夹爪，电机支架，滑台基座，若干辅助支架，零、限位传感器，物料扫描传感器，电磁传感器，电磁阀组，步进电机控制器、远程 I/O 模块、拖链，电源扩展接口等组成。实训主题：坐标控制与调整、仓储操作及管理 5.3 转角升降搬运模块 功能：可将工件在三维空间搬运及调整操作。 模块结构组成：由步进电机丝杆滑台，精密减速步进电机，双杆气缸，Y 型手指气缸，弧形夹爪，电机支架，滑台基座，若干辅助支架，零、限位传感器，物料扫描传感器，电磁传感器，电磁阀组，步进电机控制器、远程 I/O 模块、拖链，电源扩展接口等组成。 技术数据： 工作电压：24V DC 工作气压：0.4～0.6MPa 步进电机空程角：<10 弧分 滑台垂直行程：≥200mm 夹手径向行程：≥60mm 夹手转角范围：大于 180° 数字输入和输出：≥32 x PNP（可配置输入输出） 输出电流：1.0 A		

		电源拓展模块：≥10 路、2A/每路 网络接口：≥2 个用于以太网连接的 RJ45 端口 支持的协议：PROFINET 步进电机控制器：要求运动控制参数，可在电脑软件中修改 堆垛机外形尺寸：250×300×520mm（±5mm） 5.4 柱面立体货架模块 功能：放置工件，进行出入库操作 结构组成：由立柱及柱面库体托架组成 技术数据： 层数：1-4 层（层高可调） 每层库位数：≥4 库位可放置工件尺寸：最大 40 mm 外形尺寸：110×290×260mm（±5mm） 6.系统移动平台（含 700mm 铝板） 结构紧凑、可移动。侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。车底错位安装直径 50 毫米万向带刹车脚轮,当若干底车一字排列时脚轮间无干涉；底车内设调平地脚,调节操作在底车底板上部完成；底车侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。 技术要求：尺寸:高 750mm（±5mm）；宽 700mm（±5mm）；深 700mm（±5mm） 配套型材安装板：（1）功能介绍：采用工业级铝合金型材，特定模具挤压成型，具有铝合金加工性能的优良特点，执行 GB 工业铝型材标准，8-10μ阳极本色氧化喷砂处理，表面耐磨耐刮，要求采用一体化成型技术，组成型材不超过两块，尺寸 350mm*700mm（±5mm）的整板拼接，根据要求打孔加工；可广泛应用于工业现场流水线设备台面、教学模块实训安装板、自动化设备框架辅件和展柜台面等场合；型材面槽宽标准尺寸≥8.5mm，误差±0.1mm；槽间距 50mm（±2mm），双面对称设计，可实现灵活安装，组合拼接各种规格宽度的工作台面。 （2）材质：铝合金面板 （3）厚度：32mm（±2mm） （4）铝板外观尺寸：700mm*700mm （±5mm） 7.触摸屏模块 显示器尺寸：≥7（寸）； 额定操作电压: DC 24V； TFT（彩色）显示屏，触摸+8 按键操作； PROFINET 环境的 HMI 基本功能； 带安装支架，安装在移动底车上 8.控制模块箱 配置要求紧凑型不低于 DC/DC/DC 14DI/10DO； 单相不低于 3 个 100kHz 高速计数器 ，正交相位不低于 3 个 80kHz 高速计器； 最多 4 路,CPU 本体不低于 100 kHz,通过信号板可输出不低于 200 kHz 脉冲输出；		

		不低于 2 个以太网通信接口； 增加不低于 8DI/8DO 模块； 标配模拟量不低于 2 输入和 2 输出； 配套数字量两平行电缆不少于 2 根，要求两端采用 SYSLINK 端口，线芯不低于 21 x 0.34 mm2，长度，不低于 2.0 M 配套 PLC 同品牌原厂正版网线，不少于 6m ； 配套 PLC 同品牌原厂最新正版编程软件。 ▲9.需满足模块化教学和竞赛组合实训需求,设备组成模块:固体颗粒罐装模块、皮带输送机模块、摆动搬运手模块和称重模块需独立配套专业实训指导书，内容需包含模块机构组成、工作流程、气动原理、电路部分和传感器部分等资料。提供满足要求的资料证明截图。 ▲10.要求配套工作单元的详细资料信息，包含且不限于工作站气路电路回路图及装配图。提供满足要求的资料证明截图。 11.配套设备日常实训训练所需耗材，包括工作站所需 4mm 气管不少于 10 米、2.5-100mm 扎带不少于 1 包 50 根、0.3 平方导线电缆不少于 10 米、对射光纤不少于 2 根，漫射光纤不少于 2 根。 ▲12.灌装单元需能够满足中华人民共和国职业技能大赛国赛选拔赛的参赛训练要求，需出具设备支持国赛的技术文件或试题资料。		
4	电动码垛及扩展组合工作站	**功能**：电动码垛及扩展组合工作站是个自由组合的工作站，包含电动码垛单元、仿真盒、搬运压合模块、称重模块、铝板 700*700mm、MPS 底车-700mm、 PLC 控制箱含扩展模块、电动单向平转阻隔模块和高级触摸屏控制模块，几个模块可以自行组合还可以与其他工作站进行组合。 1.电动码垛单元 1.1 功能：将传输编组后的圆形工件或方形包装盒码放在托盘上。 单元结构组成：由工件输送排队模块、推送模块、电动码垛机模块、托盘供给回收模块、电动阻挡模块、传感器、电气接口模块、过滤减压阀模块等组成。 1.2 实训主题：码垛机控制完成 6-12 个工件码放工作。 1.3 技术数据： 工作电压：24 V DC 工作气压：0.4～0.6MPa 方形/圆形工件尺寸： 40 mm±2mm 带有步进电机控制器的电机 丝杆导程：≥4mm 垂直移动行程≥70mm 水平移动行程：≥100mm 托盘尺寸 120×100×20mm（±5mm） 堆码层数：≥两层 外形尺寸：350×720×300mm±5mm 1.4 实训内容 传感器应用 管路连接和接线连接	套	2

		理解线路图 传送带控制 控制器程序设计 PLC 程序的结构 选择分支的程序设计 创建和优化物料流 优化装调时间 步进电机控制 扩展的 I/O 通信 触摸屏控制 状况监控 2.仿真盒 2.1 仿真盒要求可用于显示工作单元或 PLC 的输入输出信号，两种应用模式：模拟输入信号，用于测试 PLC 程序，需使用 I/O 数据电缆 ；设置输出信号（带 24 V 独立电源），控制工作单元的工作。 ▲2.2 要求具备 8 路数字量/脉冲量，任意切换输出，带 LED 指示；DDS 直接数字合成信号发生器，1HZ 步进，连续可调脉冲输出(0-20KHz)；脉冲编码器切换 LCD 显示功能。 3.搬运压合模块 3.1 功能：使用不同压力对不同需要压合工件进行压合。 3.2 模块结构组成： 由搬运气缸、托爪、方型压合气缸、压合工作台、压力控制阀、电磁传感器、调压阀、电磁阀组、方圆形地脚盘、电气接口模块等组成。 3.3 主题：压力控制，节拍控制 3.4 技术数据 •工作电压：24V DC •工作气压：0.4～0.6MPa •圆形工件尺寸： 40 mm（±2mm） •圆形工件高度：20-32mm（±2mm） •托爪行程：≥60mm •压合行程：≥20mm •压力调节范围：0.001~0.5Mpa，控制电压：DC0~10V •外形尺寸 150×230×330mm（±5mm） 3.5 实训内容： •气动技术基础 •传感器，电磁限位开关 •直线导轨安装应用 •管路连接和接线连接 •理解控制回路 •逻辑控制方法 •PLC 程序设计 •压力控制 •调试运行 4.称重模块		

		4.1 功能：搬运及计量工件重量。 4.2 模块结构组成：由圆柱气缸、直线导轨、Y 形手指气缸、夹爪、秤盘、立柱、方圆形地脚、辅助支架、电磁传感器、调压阀、电磁阀组、电阻应变片式重量传感器、转换电路板及操作面板、电气接口等组成。 4.3 技术数据： 工作电压：24V DC 工作气压：0.4～0.6MPa 称重范围：0～300g，输出电压：0-10V 分辨率（灵敏度）：≤0.01g。 搬运行程：≥60mm 外形尺寸：150×190×290mm（±5mm） 4.4 实训内容： 重量校准（计重标定） 模拟量采集及转换 工件重量计（称）量（与检测控制） 检测过程控制 系统调试运行 5. 700*700mm 铝板、底车-700mm 结构紧凑、可移动。侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。车底错位安装直径 50 毫米万向带刹车脚轮,当若干底车一字排列时脚轮间无干涉；底车内设调平地脚,调节操作在底车底板上部完成；底车侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。 技术要求：尺寸:高 750mm（±5mm）；宽 700mm（±5mm）；深 700mm（±5mm） 配套型材安装板： （1）功能介绍：采用工业级铝合金型材，特定模具挤压成型，具有铝合金加工性能的优良特点，执行 GB 工业铝型材标准，8-10μ阳极本色氧化喷砂处理，表面耐磨耐刮，要求采用一体化成型技术，组成型材不超过两块，尺寸 350mm*700mm（±5mm）的整板拼接，根据要求打孔加工；可广泛应用于工业现场流水线设备台面、教学模块实训安装板、自动化设备框架辅件和展柜台面等场合；型材面槽宽标准尺寸≥8.5mm，误差±0.1mm；槽间距 50mm（±2mm），双面对称设计，可实现灵活安装，组合拼接各种规格宽度的工作台面。 （2）材质：铝合金面板 （3）厚度：32mm（±2mm） （4）铝板外观尺寸：700mm*700mm （±5mm） 6. PLC 控制箱含扩展模块 6.1 不低于 PM 1507 24 V/8 A ； 6.2 不低于 32DI/32DO/8AI/4AQ； 6.3 不低于 1MB 程序，5MB 数据 6.4 集成不低于 2xRJ45 PN 端口,1xDB9 PROFIBUS 接口； 6.5 安装导轨不低于 482mm； 6.6 存储卡不低于 24 MB；		

		6.7 配套数字量两平行电缆不少于 2 根,要求两端采用 SYSLINK 端口,线芯不低于 21 x 0.34 mm2，长度，不低于 2.0 M； 6.8 配套 PLC 同品牌原厂正版网线，不少于 6m； 6.9 配套 PLC 同品牌原厂最新正版编程软件； 7.电动单向平转阻隔模块 7.1 功能：阻挡、导向、定位；； 7.2 结构组成：由电磁旋转缸，支架、多功能阻挡片、旋转控制器模块组成 7.3 技术数据： •工作电压：12~24V DC •多功能阻挡片调整范围：≥45° •电磁旋转缸旋转角度≥60° •驱动模块通道：≥驱动 2 路 7.4 实训内容： •工件阻挡调整与控制 •工件导向调整与控制 8.高级触摸屏控制模块 8.1 功能：固定触摸屏在工作站上完成系统监控 8.2 结构组成：由触摸屏和不锈钢安装支架组成 8.3 技术数据： •触摸屏：不低于 TP700 •外形尺寸：≥242×172×185mm（±5mm） •电源电压：24 V DC •显示器: TFT LED, ≥1600 万色 可调暗 可视角≥140 度 •尺寸: ≥7″ •分辨率: ≥800X480 •控制模式: 触摸屏 •用户内存: ≥12MB •警报系统(警报数量/警报等级): ≥4000/32		
		扩展组件包括：简易控制面板、印字、高度测量模块、摆动搬运手模块、盘式库模块、加热及温度控制模块、液体灌装模块、编写移动编程机、世赛专业工具套件、RFID 模块包含读写头和 4 个芯片。 1. 简易控制面板 控制面板通过 SysLink 接口控制器。 控制面板上最多可连接不少于 16 个动作输入信号和 16 个动作输出信号。 端子上另外还有来自按钮、开关、信号灯、未使用的输入口和未使用的输出口的信号。 按钮（开关）： 启动（常开） 停止（常闭） 复位（常开） 自动/手动（常开） LED 灯： 启动 LED 复位 LED	套	1

		指示灯 Q1 指示灯 Q2 2.印字、高度测量模块 2.1 功能：对工件属性、质量印字标记；测量工件高度。 2.2 模块结构组成：由打标气缸、打标头、油墨盒、滑块气缸架、直线导轨、方圆型地脚盘、电磁传感器、调压阀、电磁阀组、电气接口模块等组成； 2.3 技术参数：工作气压：0.4～0.6MPa；电源电压：24V DC；圆形工件尺寸：最大 40 mm（±2mm）；外形尺寸：150×200×290mm（±5mm） 2.4 实训内容：标定（印制标记）；压力控制；模拟量采集及转换；工件高度测量；系统调试运行 3.摆动搬运手模块 3.1 功能：以水平摆动方式，将工作站两点之间的工件进行搬运。 3.2 模块结构组成：弧型夹爪，旋转气缸，滑块治具气缸，限位器、型材基体，方圆形地脚盘，气阀岛模块，传感器、电气接口模块等组成。 3.3 实训主题：搬运及工作点位控制，由弧型夹爪夹紧工件，旋转气缸执行水平旋转搬运工件，终端缓冲确保运动装置平缓达到终端位置。 3.4 技术数据： 工作电压：24 V DC 工作气压：0.4～0.6MPa 圆形工件尺寸： 40 mm（±2mm） 搬运距离：≥200mm 外形尺寸：150×130×190mm（±5mm） 3.5 实训内容： 气动技术基础 传感器技术：电磁限位开关， 管路连接和接线连接 理解控制回路 缓冲定位 调试运行 4.盘式库模块 4.1 功能：≥3 层、圆环形布局存储工件。配合搬运手，回转定位式出库与入库。 4.2 结构组成：由微型精密转台、中心轴、圆形分度盘、仓位托板、位置传感器、支架、立柱、导轨、笔形气缸、丝杠式微型模组、旋转气缸、气动平行夹、专用弧形夹爪等组成。 4.3 技术数据： 工作电压 24 V DC 层数：≥3 层，每层 12 仓位 最大转位速度：25° /S 重复定位精度：≥0.005°		

		步进电机步距角：≥1.8° 步进电机采用编码控制，运动控制参数，可在电脑软件中修改 外形尺寸：330×300×220 mm（±5mm） 4.4 实训内容： 传感器应用 电气原理图 PLC 单轴步进电机速度位置控制 转盘精确定位控制 入库、出库、移库控制 5.加热及温度控制模块 5.1 功能：可以对工件干燥或加热 模块结构组成：加热控制模块，温度检测、变换、计量模块、冷却风扇，治具气缸，直线导轨，圆柱气缸，型材基体，方圆型地脚盘，气阀岛模块，电气接口，等组成。 5.2 主题：模拟量采集、转换与温度控制 5.3 技术数据 •工作电压 24 V DC •工作气压：0.4～0.6MPa •电源电压：24 V DC •方形/圆形工件尺寸：最大 40 mm（±2mm） •模拟量输出：0~10V 对应 0-100 C° •控制电压（加热）：DC0~10V •PWM 输入（加热）：周期≤5KHz •外形尺寸：210×170×330 mm（±5mm） 5.4 实训内容 •模块的结构 •温度传感器、电磁限位开关 •管路连接和接线连接 •温度校准 •模拟量采集及控制 •PWM 控制 •PID 程序设计 •调试运行 6.液体灌装模块 6.1 功能：把液体原料灌装到圆形杯中 6.2 结构组成：由液体原料料仓、蠕动泵、灌装机构、步进电机及驱动器、步进电机控制器、液位传感器、支架、电气接口模块等组成。 6.3 主题：液体重量灌装 6.4 技术数据： •工作电压：24 V DC •工作气压：0.4～0.6MPa •步进电机控制器：运动控制参数，可在电脑软件中修改） •出水口水平移动范围：0-100mm •液体原料料仓容量：≥500ml		

•灌装最大流量：60ml/min
•液位传感器输出:1 路开关量输出
•外形尺寸：150×160×330 mm（±5mm）
6.5 实训内容：
•传感器应用
•管路连接和接线连接
•控制器程序设计
•步进电机驱动器参数设置
•步进电机控制器运动参数设置
•物料灌装量控制
•缺料检测
•状况监控
7.编写移动编程机
要求具备便携式的高级可编程控制运行环境，高级渲染模块，不低于两组示教模块单元。
8.世赛专业工具套件
8.1 表格出现的型号仅做参考，质量要求参考历届世赛的使用规格需求，采用国际或国内知名品牌。
8.2 具体清单

序号	名称	规格型号
1	钢锯	395mm
2	锯条	300mm
3	平头内六角	0.71×40mm
4	平头内六角	0.89×40mm
5	平头内六角	1.27×50 mm
6	平头内六角	1.5×65 mm
7	平头内六角	2×80 mm
8	平头内六角	2.5×90 mm
9	平头内六角	3×100 mm
10	平头内六角	4×120 mm
11	平头内六角	5×140 mm
12	球头内六角	1.5×70 mm
13	球头内六角	2×80 mm
14	球头内六角	2.5×90 mm
15	球头内六角	3×100 mm
16	球头内六角	4×120 mm
17	球头内六角	5×140 mm
18	球头内六角	6×160 mm

		19	一字螺丝刀六件套	3.5×90 mm、 4×100 mm、 5.5×120 mm、 6.5×140 mm、 8×160 mm、 10×180 mm				
		20	十字螺丝刀四件套	PH0 4×60mm PH1 5×80mm PH2 6×100mm PH3 8×150mm				
		21	加长球头内六角套装	1.5mm,2mm,2.5mm, 3mm,4mm,5mm，6mm				
		22	短尾球头内六角套装	1.5mm,2mm ,2.5mm,3mm, 4mm,5mm,6mm ,8mm,10mm				
		23	梅花螺丝刀	T8×60mm、 T9×60mm、 T10×70mm、 T15×80mm、 T20×100mm、 T25×120mm				
		24	精密一字十字螺丝刀套装	1.8×60mm、 2.0×60mm、 2.5×80mm、 3.0×80mm、 PH000 2.5×40mm、 PH00 3×60mm PH0 3×60mm				
		25	加长球头内六角	3×158mm				
		26	加长球头内六角	4×179mm				
		27	加长球头内六角	5×198mm				
		28	六角套筒	3×60mm				
		29	六角套筒	4×60mm				
		30	六角套筒	5×60mm				
		31	六角套筒	6×60mm				
		32	活动扳手	6 寸				
		33	斜口钳	6 寸				
		34	水口钳	全长 120mm，钳头长度 5mm				
		35	尖嘴钳	6 寸				
		36	老虎钳	180mm				

			37	滑丝特殊螺丝钳	6 寸			
			38	剥线钳	用于剥除直径 4.5 mm-40mm-Ø，绝缘厚度至 4.5 mm 的导线			
			39	压线钳	0.25-6mm			
			40	剥线钳	用于横截面为 0.08 至 2.5 mm2 的导线和电缆，自调节，剥线长度最大为 15 mm，切割能力：柔性最大为 6 mm2/刚性最大为 1.5 mm2			
			41	网线钳	多功能省力网络压接钳，8 寸网络接头压接钳 8 寸			
			42	剪刀	160mm			
			43	钢卷尺	1 米			
			44	拉马	爪口 1.5mm			
			45	电子水平仪	双激光扫描，测试范围：4*90°，精度±0.2°，分辨率 0.01°，磁力座四面带磁			
			46	开口扳手	5.5-7.0mm			
			47	开口扳手	8.0-10.0mm			
			48	迷你台虎钳	3 寸，张开范围 75mm			
			49	万用表	数显式，交/直流电压 1000V，交/直流电流 10A,精度三位半			
			50	导轨剪	DC35 轨道、C45 导轨、DZ47 空开卡轨线槽等切割			
			51	垃圾桶	铝合金支架三格			
			52	护腰腰带	可拆卸护腰长短调节兼顾不同腰围使用			
			53	工具腰包	不少于 3 个口袋，侧面不少于 6 个通底挂兜			
			54	工具腰包	不少于 2 个口袋			
			55	腰挂垃圾包	不少于 1 个口袋，盛放垃圾			
			56	强光手电	多功能充电，变焦 7w			
			57	镊子	扁圆头			
			58	零件盒	24 格			
			59	定时器	正倒计时，可记忆			
			60	桌垫	皮革 140×70cm			
			61	护腕	防护扭			
			62	钢尺	30CM			
			63	上磁退磁器	用于对螺丝批刀杆或类似铁制工具的充磁或消磁			
			64	热风枪	笔式			
			65	零件盘	密胺黑色三格			
			66	粘毛刷	1 手柄+3 卷纸			

67	羊毛刷	1 寸（25mm）
68	强磁挂钩	直径 20mm
69	显示器阅读架	阅读架稿纸架
70	读题版	A4 桌面旋转
71	倒角刀	去毛刺刮刀修边器 ,内含普通修边器刀片和高强度修边器刀片各一支
72	零件盒	12 格抽屉式零件收纳盒
73	焊台	热风枪焊台二合一、焊枪纯铜、功率不低于 650w、可调温、数显
74	焊锡丝	1.0mm
75	吸锡器	吸附残渣,全长约 19cm
76	耳塞	子弹型隔音耳塞
77	护目镜	防冲击
78	切管钳	PU 管切管器,气管剪刀
79	光纤切割刀	光纤专用刀
80	游标卡尺	数显，0-150mm
81	安全割刀	安全开箱刀,可换刀片防割手,镰刀型设计,保护箱内物品完好
82	水平尺	不带磁水平尺 300mm
83	测电笔	普通数显测电笔，可直接或间接测量 12、36、55、110、220V 交/直流电
84	劳保手套	抗静电手套
85	铅笔	HB
86	橡皮	/
87	卷笔刀	/
88	三角尺	不锈钢，尺体，厚度:1mm；手柄厚度:12mm
89	橡胶锤	1 磅
90	整型锉	平头扁锉，尖头半圆锉，尖头圆锉圆杆直径 x 全长:4x160mm；工作长:50mm

9. RFID 模块包含读写头和 4 个芯片

9.1 功能要求：RFID 模块适合在 MPS 传送带、载货台上使用。是一种用于发射器/接收器系统的技术，可以通过无线电波实现物体的自动和非接触式识别及定位。

9.2 组成：RFID 系统由一个收发器/标签以及一个读写头组成。前者位于物体上或者物体中，并且含有一个标记代码，而后者则被用于写入和读取该标识。

9.3 技术数据

电源电压：24V DC

支持的协议：Modbus、EtherNet/IP、ProfiNet

		9.4 供货内容要求： ≥1 个 RFID 控制器；≥1 个 RFID 读写头，包含连接电缆；用于基础模块的固定件；≥4 x RFID 标签		
5	长臂手搬运及钻孔升级组合工作站	功能要求：长臂手搬运及钻孔升级组合工作站是个自由组合的工作站，包含长臂手搬运单元、钻孔模块、简易控制面板、操作面板（远程 IO）、视觉检测模块、电动单向平转阻隔模块、高级可编程控制终端，几个模块可以自行组合还可以与其他工作站进行组合。 1.长臂手搬运单元 1.1 功能：长距离、等高度或变高度地搬运工件 1.2 单元结构组成：由长臂搬运手模块，一位载货台模块，2 个滑槽模块、电气接口转化模块、过滤减压阀模块等组成。 1.3 实训主题 1：传感器定位、直流电机位置控制、变高度搬运工件 1.4 实训主题 2：零点建立、直流电机旋转编码器位置控制、变高度搬运工件控制。 1.5 实训主题 3：零点建立、步进电机位置、速度控制、变高度搬运工件控制。 1.6 技术数据： 工作电压 24 V DC 工作气压：0.4～0.6MPa、 水平移动距离 0-630mm（±5mm） 垂直移动距离≥30mm 模梁可调倾角±30° 夹持臂可调倾角±30° 模向最大移动速度≥30mm/s 外形尺寸：350×700×510mm（±5mm） 1.7 实训内容 不同定位方式应用 管路连接和接线连接 理解线路图 控制器程序设计 旋转编码器应用 步进电机控制与应用 触摸屏控制 状况监控 工件分拣 2.钻孔模块 ▲2.1 功能：专用机械臂将工件放入加工台，钻孔后，再由机械臂将式件放回原位。模块需具备其他赛项的扩展参赛能力，需提供基于模块的其他竞赛试题文件。 2.2 结构组成：由电动钻孔动力头、加工台、工件装卸专用机械臂、式件夹紧气缸、升降气缸、可调连杆、直线导轨、球头铰链、立柱、传感器、电动钻孔动力头控制器、电气接口、地脚等组成 2.3 技术数据： 工作电压：24V DC	套	2

		工作气压：0.4～0.6MPa 钻孔动力头移动垂直升降高度：≥30mm 最大转速：≥3000 转/分 机械臂平移距离：≥60mm DP15 母头（三排）接口 外型尺寸：140×110×320mm（±5mm） 2.4 实训内容： 模块的结构 电磁限位开关调整 管路连接和接线连接 行程调节 调试运行 3.简易控制面板 控制面板通过 SysLink 接口控制器。 控制面板上最多可连接不少于 16 个动作输入信号和 16 个动作输出信号。 端子上另外还有来自按钮、开关、信号灯、未使用的输入口和未使用的输出口的信号。 按钮（开关）： 启动（常开） 停止（常闭） 复位（常开） 自动/手动（常开） LED 灯： 启动 LED 复位 LED 指示灯 Q1 指示灯 Q2 4.操作面板（远程 IO） 4.1 功能：可以实现操作面板的远程控制； 4.2 模块结构组成：由指示灯板，按钮板，远程 IO 模块、急停按钮板，型材机体，固定支架等组成； 4.3 技术参数：工作电压：24V DC； 指示灯板：≥5 个指示灯； 按钮板: ≥3 个按钮、1 个钥匙开关和 4 路指示灯； 急停板：≥1 路急停按钮； 网络接口：每个远程 IO 有≥2 个用于以太网连接的 RJ45 端口； 远程 IO 点数量：≥16； 支持的协议：PROFINET、EtherNet/IP 或 Modbus TCP； 外形尺寸： 340×70×138 mm（±5mm） 4.4 实训内容：系统运行操作与指示远程 IO 联接、设置与通信；远程 IO 数据采集训练；PLC 程序编写训练 5.视觉检测模块 5.1 功能：工件轮廓、颜色、坐标测量 结构组成：摄像机、镜头、光源控制器、光源、摄像机电缆、摄像头和光源支架、控制器支架、立柱、地脚盘、电路接口等		

		5.2 技术数据： •光源控制器电压：220V AC •摄像机垂直最大调节高度：400mm（±5mm） •外形尺寸：220*130*450mm（±5mm） 5.3 实训内容： •工件颜色辨别 •工件尺寸辨别 •工件形状识别 •工件分类控制 6.系统移动平台（含 700mm 铝板） 6.1 结构紧凑、可移动。侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。车底错位安装直径 50 毫米万向带刹车脚轮,当若干底车一字排列时脚轮间无干涉；底车内设调平地脚,调节操作在底车底板上部完成；底车侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。 技术要求：尺寸:高 750mm（±5mm）；宽 700mm（±5mm）；深 700mm（±5mm） 6.2 配套型材安装板： （1）功能介绍：采用工业级铝合金型材，特定模具挤压成型，具有铝合金加工性能的优良特点，执行 GB 工业铝型材标准，8-10μ阳极本色氧化喷砂处理，表面耐磨耐刮，要求采用一体化成型技术，组成型材不超过两块，尺寸 350mm*700mm（±5mm）的整板拼接，根据要求打孔加工；可广泛应用于工业现场流水线设备台面、教学模块实训安装板、自动化设备框架辅件和展柜台面等场合；型材面槽宽标准尺寸≥8.5mm，误差±0.1mm；槽间距 50mm（±2mm），双面对称设计，可实现灵活安装，组合拼接各种规格宽度的工作台面。 （2）材质：铝合金面板 （3）厚度：32mm（±2mm） （4）铝板外观尺寸：700mm*700mm （±5mm） 7.高级可编程控制模块 7.1 不低于 PM 1507 24 V/8 A 6EP1333-4BA00 ； 7.2 不低于 32DI/32DO/8AI/4AQ； 7.3 不低于 1MB 程序，5MB 数据 7.4 集成不低于 2xRJ45 PN 端口,1xDB9 PROFIBUS 接口； 7.5 安装导轨不低于 482mm； 7.6 存储卡不低于 24 MB； 7.7 配套数字量两平行电缆不少于 2 根，要求两端采用 SYSLINK 端口，线芯不低于 21 x 0.34 mm2，长度，不低于 2.0 M 7.8 PLC 同品牌原厂正版网线，不少于 6m 7.9 PLC 同品牌原厂最新正版编程软件 8.电动单向平转阻隔模块 8.1 功能：阻挡、导向、定位 8.2 结构组成：由电磁旋转缸，支架、多功能阻挡片、旋转控制器模块组成 8.3 技术数据：		

		•工作电压：12~24V DC •多功能阻挡片调整范围：≥45° •电磁旋转缸旋转角度≥60° •驱动模块通道：≥驱动 2 路 8.4 实训内容： •工件阻挡调整与控制 •工件导向调整与控制 9.加工工件 ≥6 个黑色外壳、 ≥6 个红色外壳、 ≥6 个银色外壳、 ≥6 个透明外壳、 外径 D ≤40 mm 高度 H ≤25 mm 容积 V ≤15 ml ≥24 个黑色端盖 10.实训和竞赛资源配套及教学辅助模块（整体配置 1 套） ▲10.1 需配套与设备匹配的用于教学实训及竞赛训练的试题资料不少于 8 套。 ▲10.2 要求实训技术指导课程资源包需包含技术规范实训指导、技术打分指导、技术技能指导和训练指导不少于 40 个学时、竞赛集训资料及相关集训场景照片，需出具竞赛技术规范、评分细则及集训指导等相关资料。 ▲10.3 配套智能制造与机电一体化视频教程不低于 18 个，视频教程内容需基于世赛机电一体化设备录制，需提供视频教程截图与机电竞赛设备的对比说明资料。 10.4 电源安全管理系统 ▲10.4.1 采用直流电源供电模块，可刷卡定时或平板、手机控制开关，需满足以下功能要求。 （1）采用 RFID/WIFI/2.4G 射频通信等物联网技术，可以实现多种电源控制方式：刷卡上电、PC 端监控、手机平板电脑端控制等，使用灵活方便。 （2）提供上位机读写卡软件，可实现 IC 卡的读写，IC 卡中可写入实验时间、实验台号、通用卡等信息。可脱离终端控制，直接上电，实验时间到后自动断电。 （3）采用隐藏式设计，智能电源管理系统可硬件 1 键关闭，提供应急使用方案。通过 APK 应用程序，可添加最终用户背景图片、Logo 等信息。 （4）系统具备电源控制和数据采集功能，电源控制页面显示为各实训装置的通断电状态，可以进行远程操作控制。数据采集页面显示为每一台设备的用电情况，包含 UA\UB\UC\1A\1B\1C\PA\PB\PC 等内容。 10.4.2 板子采用贴片工艺，ARM 主控芯片控制，数字化保护电路，含 3 个高精度传感器。相间、线间过电流及直接短路均能自动保护，克服了调换保险丝带来的麻烦。 10.4.3 技术数据：		

		电源电压：220V AC 输出电压：24V DC，短路保护 输出电流：4.5A 外形尺寸：≤360×170×80mm ▲10.4.4 为保证产品质量和硬件安全，电源安全管理系统需提供国家认可的检测机构出具的相关硬件检测报告，需出具报告书扫描件关键页截图。 ▲10.5 配套专业出版的教材要求基于智能制造与 PLC 技术编著，基于所投控制模块选型的至少一款 PLC 型号编制，教材截图与设备控制模块 PLC 型号功能一致。教材配套 PPT、教学视频不低于 24 个。教材每个课程章节配置 1 个二维码（可通过手机扫码观看）。 ▲10.6 满足教学实训课程要求，需提供基于机电一体化设备的转化教材，需包含机电一体化控制技术、综合实训、数字孪生技术与应用和赛项试题集锦等资料。教材引用内容需与设备硬件一致，完全基于实际硬件设备编制。 ▲10.7 配套电子电路设计案例资源包，要求包含不少于 1000 个电路案例，通过资源模型分析、设计和实时测试模拟、数字、VHDL 和混合电子电路，需包含：电子技术原理图符号和封装编辑器；原理图 3D 视图；电子技术瞬时分析；多项数字仿真；常规的测试分析仪器；3D 电路板，面包板的交互功能；可实现连接硬件设备，监测硬件设备各种数据的功能，可实现频谱分析仪，网络分析仪等。 10.8 教师智能移动教学终端 10.8.1 功能要求： （1）智能移动教学控制系统要求需能够满足移动教学向导，可以充当用于实验室内的互动学习平台系统。 （2）系统采用≥10.1 英寸，集成≥16 路光电隔离数字量输入，≥16 路继电器数字量输出，集成≥4 通道模拟量输入和≥2 通道模拟量输出。 （3）触控屏两侧为 4mm 安全导线插孔，仿真系统里面的实物模型通过页面导线指引到边侧安全插孔，可清晰观察出仿真模型的外接插孔，通过插孔连接到外部实物控制器，可通过外部控制模块来实现控制系统中的模型，模型可通过动画形式或者指示灯提示模式进行动作反馈。 （4）控制系统可以连接到任何一个外部的机电设备中去，进行实物控制，同时满足通过外部设备来控制系统里面的仿真模型。 （5）系统内可拓展各种机电技术课程，满足学生对于理论知识的学习；能够利用系统进行机电技术的数据测量和学习。 ▲（6）系统内模拟对象要求包含但不局限于以下内容：抢答器控制，音乐喷泉控制，装配流水线控制，十字路口交通灯控制，自动送料转车控制，四节传送带控制，三层电梯控制，机械手控制，天塔之光控制，多种液体混合装置控制，数码显示、舞台灯光、轧钢机、邮件分拣的模拟控制、装配流水线、Y/△换接起动、自动配料、运料小车的模拟控制、加工中心等多种对象。 ▲（7）模拟对象还可以为实物模型，要求包含但不局限以下模型：		

		供料模块、翻转模块、旋转模块、搬运模块、加工模块、分拣模块等机电类控制对象，可训练机电自动化类的程序编写。 10.8.2 使用要求： （1）实验采用原始接线方式，实验项目屏中切换，避免了传统 LED 模拟对象各个实验需单独模块的弊端。 （2）一屏多用，既可以作为 PLC 模拟被控对象，也可单独作为控制器控制其他模拟对象，也可以模拟手控盒操作机电类控制对象。 （3）支持功能升级，支持升级及增加新的仿真模型及控制仿真设备。 （4）支持不同场景下的 PLC 模拟控制及离线编程训练。 （5）支持不同品牌 PLC 控制，可与多种 PLC 进行数据交换及通讯。 ▲（6）内置功能和要求提供的模型应与采购设备实物一致，并可以通过内部程序对实际设备进行控制。 11. 实训课程教学资源包 ▲11.1 资源包需集成 PLC 技术、传感器技术、机电一体化、电工技能、过程控制和气动技术等专业的教学资源内容，包含电子化教材、实训指导教程、专业知识试题、教学视频资源等。 11.2 所有硬件都配有相关课程资源，包含文字、图片和动画等内容展示，课程资源内容与实训硬件能够相互参照，课程资源理论学习紧密联系硬件上的实训操作。 ▲11.3 资源库需包含以下内容： （1）资源库具有 2D 和 3D 效果及视频资源，资源至少包含文档、视频、动画仿真、教学资源等文件。 （2）资源库集成机电一体化设备配套的实验指导书、国赛竞赛试题和技术文件，需含有实验原理与目的、步骤、实验报告与分析等。 （3）资源库包含动画和视频教学资源，显示的机电一体化系统设备图片，元器件图片等内容必须跟采购实物一致，以及视频内设备操作视频需与项目供货实物保证一致。 （4）资源包模型包含设备追溯内容，可通过系统查看项目供货设备的出厂详细信息，内容需包含设备出厂编号，出厂日期，可以查看设备出厂检验报告，设备合格证，设备出厂测试视频等内容。 12.机电一体化设备模块实训教学资源包 ▲12.1 提供与设备模块实物一致的完整的模型爆炸图，包括定向供料单元重要组成杯体供料仓模块、翻转搬运手模块、皮带输送机；包装单元的重要组成自适应吸盘搬运手模块；灌装及转角库单元的重要组成电动摆动搬运手模块（远程 IO）、固体颗粒灌装模块 6mm、称重模块、转角升降搬运模块、柱面立体货架模块；电动码垛及扩展组合工作站的重要组成搬运压合模块、称重模块；长臂手搬运及钻孔升级组合工作站的重要组成长臂手搬运单元模块、钻孔模块；盘式库自由组合单元的重要组成盘式库模块、摆动搬运手模块、印字、高度测量模块等模块。 （1）提供模块的三维立体爆炸图，清晰展示模块各级零件的组成结构，确保每个零部件都能在图中体现，不得遗漏任何关键部件。包含图纸标题、编码、设计单位、日期等信息。		

		（2）爆炸图支持 360 度旋转、放大、缩小、移动等操作，能够从不同角度观察设备内部结构和零部件细节。 （3）每个零部件应标注明确的名称、型号和规格等信息，配对详细零部件明细说明表。对于复杂部件，可额外添加局部放大图或详细说明。 （4）电子版爆炸图格式要求以 PDF 或者图片格式提供，尺寸不超过 A3，确保图纸清晰、分辨率高，打印后仍能保持细节清晰可辨。 ▲12.2 设备拆装训练表明细： （1）详细列出模块所有零部件的物料编码、物料名称，每个零部件应有唯一编码。 （2）明确各零部件的规格型号，包括但不限于尺寸、材质、性能参数等。如螺栓需注明直径、长度和材质，电子元件需注明型号、额定电压、电流等参数。 （3）注明每个零部件的计量单位，包括但不限于如 “个”“套”“米”“千克” 等。 （4）准确填写每个零部件在一台设备中的数量，若有不同批量要求，需分别列出各批量下的物料数量。 ▲12.3 提供产品模块的电路图： （1）明确电路分层设计（如主电路、控制电路、辅助电路），标注各模块功能边界（电源、信号处理、执行机构等）。 （2）列出关键电气元件（断路器、继电器、PLC、传感器、电机等）的型号、规格（电压、电流、功率）及安装位置。 （3）绘制导线连接方式（线号、端子排编号、电缆型号），说明信号传输方向（输入/输出路径）。 （4）标注系统额定电压、电流、频率、功率因数及过载/短路保护参数。 ▲12.4 提供产品模块的气路图： （1）明确气路组件（空压机、储气罐、减压阀、电磁阀、气缸等），标注位置及功能。 （2）绘制气体流动路径（进气、过滤、调压、执行、排气），说明控制逻辑（如电磁阀控制气缸动作）。 （3）列出关键元件型号、规格（空压机排气量/压力、气缸行程/缸径）、材质（不锈钢、铝合金）。 （4）说明控制类型（手动/自动/PLC 控制），标注控制信号接口（如电磁阀电压）。		
		1. RFID 模块包含读写头和芯片 1.1 功能要求：RFID 模块适合在 MPS 传送带、载货台上使用。是一种用于发射器/接收器系统的技术，可以通过无线电波实现物体的自动和非接触式识别及定位。 1.2 组成：RFID 系统由一个收发器/标签以及一个读写头组成。前者位于物体上或者物体中，并且含有一个标记代码，而后者则被用于写入和读取该标识。 1.3 技术数据 电源电压：24V DC	套	1

支持的协议：Modbus、EtherNet/IP、ProfiNet
11.4 供货内容要求：
≥1 个 RFID 控制器；≥1 个 RFID 读写头，包含连接电缆；用于基础模块的固定件；≥4 x RFID 标签
2.液体灌装模块
2.1 功能：把液体原料灌装到圆形杯中
2.2 结构组成：由液体原料料仓、蠕动泵、灌装机构、步进电机及驱动器、步进电机控制器、液位传感器、支架、电气接口模块等组成。
2.3 主题：液体重量灌装
2.4 技术数据：
•工作电压：24 V DC
•工作气压：0.4～0.6MPa
•步进电机控制器：运动控制参数，可在电脑软件中修改）
•出水口水平移动范围：0-100mm
•液体原料料仓容量：≥500ml
•灌装最大流量：60ml/min
•液位传感器输出:1 路开关量输出
•外形尺寸：150×160×330 mm（±5mm）
2.5 实训内容：
•传感器应用
•管路连接和接线连接
•控制器程序设计
•步进电机驱动器参数设置
•步进电机控制器运动参数设置
•物料灌装量控制
•缺料检测
•状况监控
3.便携移动编程平台
要求具备便携式的高级可编程控制运行环境，高级渲染模块，不低于两组示教模块单元。
4.世赛专业工具套件
4.1 表格出现的型号仅做参考，质量要求参考历届世赛的使用规格需求，采用国际或国内知名品牌。
4.2 具体清单

序号	名称	规格型号
1	钢锯	395mm
2	锯条	300mm
3	平头内六角	0.71×40mm
4	平头内六角	0.89×40mm
5	平头内六角	1.27×50 mm
6	平头内六角	1.5×65 mm
7	平头内六角	2×80 mm

		8	平头内六角	2.5×90 mm				
		9	平头内六角	3×100 mm				
		10	平头内六角	4×120 mm				
		11	平头内六角	5×140 mm				
		12	球头内六角	1.5×70 mm				
		13	球头内六角	2×80 mm				
		14	球头内六角	2.5×90 mm				
		15	球头内六角	3×100 mm				
		16	球头内六角	4×120 mm				
		17	球头内六角	5×140 mm				
		18	球头内六角	6×160 mm				
		19	一字螺丝刀六件套	3.5×90 mm、 4×100 mm、 5.5×120 mm、 6.5×140 mm、 8×160 mm、 10×180 mm				
		20	十字螺丝刀四件套	PH0 4×60mm PH1 5×80mm PH2 6×100mm PH3 8×150mm				
		21	加长球头内六角套装	1.5mm,2mm,2.5mm, 3mm,4mm,5mm，6mm				
		22	短尾球头内六角套装	1.5mm,2mm ,2.5mm,3mm, 4mm,5mm,6mm ,8mm,10mm				
		23	梅花螺丝刀	T8×60mm、 T9×60mm、 T10×70mm、 T15×80mm、 T20×100mm、 T25×120mm				
		24	精密一字十字螺丝刀套装	1.8×60mm、 2.0×60mm、 2.5×80mm、 3.0×80mm、 PH000 2.5×40mm、 PH00 3×60mm PH0 3×60mm				
		25	加长球头内六角	3×158mm				
		26	加长球头内六角	4×179mm				
		27	加长球头内六角	5×198mm				

			28	六角套筒	3×60mm			
			29	六角套筒	4×60mm			
			30	六角套筒	5×60mm			
			31	六角套筒	6×60mm			
			32	活动扳手	6 寸			
			33	斜口钳	6 寸			
			34	水口钳	全长 120mm，钳头长度 5mm			
			35	尖嘴钳	6 寸			
			36	老虎钳	180mm			
			37	滑丝特殊螺丝钳	6 寸			
			38	剥线钳	用于剥除直径 4.5 mm-40mm-Ø，绝缘厚度至 4.5 mm 的导线			
			39	压线钳	0.25-6mm			
			40	剥线钳	用于横截面为 0.08 至 2.5 mm2 的导线和电缆，自调节，剥线长度最大为 15 mm，切割能力：柔性最大为 6 mm2/刚性最大为 1.5 mm2			
			41	网线钳	多功能省力网络压接钳，8 寸网络接头压接钳 8 寸			
			42	剪刀	160mm			
			43	钢卷尺	1 米			
			44	拉马	爪口 1.5mm			
			45	电子水平仪	双激光扫描，测试范围：4*90°，精度±0.2°，分辨率 0.01°，磁力座四面带磁			
			46	开口扳手	5.5-7.0mm			
			47	开口扳手	8.0-10.0mm			
			48	迷你台虎钳	3 寸，张开范围 75mm			
			49	万用表	数显式，交/直流电压 1000V，交/直流电流 10A,精度三位半			
			50	导轨剪	DC35 轨道、C45 导轨、DZ47 空开卡轨线槽等切割			
			51	垃圾桶	铝合金支架三格			
			52	护腰腰带	可拆卸护腰长短调节兼顾不同腰围使用			
			53	工具腰包	不少于 3 个口袋，侧面不少于 6 个通底挂兜			
			54	工具腰包	不少于 2 个口袋			
			55	腰挂垃圾包	不少于 1 个口袋，盛放垃圾			
			56	强光手电	多功能充电，变焦 7w			
			57	镊子	扁圆头			
			58	零件盒	24 格			
			59	定时器	正倒计时，可记忆			

		60	桌垫	皮革 140×70cm			
		61	护腕	防护扭			
		62	钢尺	30CM			
		63	上磁退磁器	用于对螺丝批刀杆或类似铁制工具的充磁或消磁			
		64	热风枪	笔式			
		65	零件盘	密胺黑色三格			
		66	粘毛刷	1 手柄+3 卷纸			
		67	羊毛刷	1 寸（25mm）			
		68	强磁挂钩	直径 20mm			
		69	显示器阅读架	阅读架稿纸架			
		70	读题版	A4 桌面旋转			
		71	倒角刀	去毛刺刮刀修边器,内含普通修边器刀片和高强度修边器刀片各一支			
		72	零件盒	12 格抽屉式零件收纳盒			
		73	焊台	热风枪焊台二合一、焊枪纯铜、功率不低于 650w、可调温、数显			
		74	焊锡丝	1.0mm			
		75	吸锡器	吸附残渣,全长约 19cm			
		76	耳塞	子弹型隔音耳塞			
		77	护目镜	防冲击			
		78	切管钳	PU 管切管器,气管剪刀			
		79	光纤切割刀	光纤专用刀			
		80	游标卡尺	数显，0-150mm			
		81	安全割刀	安全开箱刀,可换刀片防割手,镰刀型设计,保护箱内物品完好			
		82	水平尺	不带磁水平尺 300mm			
		83	测电笔	普通数显测电笔，可直接或间接测量 12、36、55、110、220V 交/直流电			
		84	劳保手套	抗静电手套			
		85	铅笔	HB			
		86	橡皮	/			
		87	卷笔刀	/			
		88	三角尺	不锈钢，尺体，厚度:1mm；手柄厚度:12mm			
		89	橡胶锤	1 磅			
		90	整型锉	平头扁锉，尖头半圆锉，尖头圆锉圆杆直径 x 全长:4x160mm；工作长:50mm			
6	★盘式库	**功能：**盘式库自由组合单元需满足进行模块化自由组合，包含系统移动平台(含 350mm 铝板），几个模块可以自行组合还可以与其他工				套	2

	自由组合单元	作站进行组合，配合其它单元完成整条生产线的安装、编程、调试及运行，最终完成实训教学和竞赛训练。 1.系统移动平台（含 350mm 铝板） 1.1 结构紧凑、可移动。侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。车底错位安装直径 50 毫米万向带刹车脚轮,当若干底车一字排列时脚轮间无干涉；底车内设调平地脚,调节操作在底车底板上部完成；底车侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。 技术要求：尺寸:高 750mm（±5mm）；宽 350mm（±5mm）；深 700mm（±5mm） 1.2 配套型材安装板： （1）功能介绍：采用工业级铝合金型材，特定模具挤压成型，具有铝合金加工性能的优良特点，执行 GB 工业铝型材标准，8-10μ阳极本色氧化喷砂处理，表面耐磨耐刮，要求采用一体化成型技术，组成型材不超过两块，尺寸 350mm*350mm（±5mm）的整板拼接，根据要求打孔加工；可广泛应用于工业现场流水线设备台面、教学模块实训安装板、自动化设备框架辅件和展柜台面等场合；型材面槽宽标准尺寸 8.5mm，误差±0.1mm；槽间距 50mm（±2mm）），双面对称设计，可实现灵活安装，组合拼接各种规格宽度的工作台面。 （2）材质：铝合金面板 （3）厚度：≥32mm（±2mm） （4）铝板外观尺寸：700mm*350mm（±5mm）		
		模块包括盘式库模块、摆动搬运手模块、印字、高度测量模块、加热及温度控制模块。 1.盘式库模块 1.1 功能：≥3 层、圆环形布局存储工件。配合搬运手，回转定位式出库与入库。 1.2 结构组成：由微型精密转台、中心轴、圆形分度盘、仓位托板、位置传感器、支架、立柱、导轨、笔形气缸、丝杠式微型模组、旋转气缸、气动平行夹、专用弧形夹爪等组成。 1.3 技术数据： 工作电压 24 V DC 层数：≥3 层，每层 12 仓位 最大转位速度：25° /S 重复定位精度：≥0.005° 步进电机步距角：≥1.8° 步进电机采用编码控制，运动控制参数，可在电脑软件中修改 外形尺寸：330×300×220 mm（±5mm） 1.4 实训内容： 传感器应用 电气原理图 PLC 单轴步进电机速度位置控制 转盘精确定位控制 入库、出库、移库控制 2.摆动搬运手模块	套	1

		2.1 功能：以水平摆动方式，将工作站两点之间的工件进行搬运。 2.2 模块结构组成：弧型夹爪，旋转气缸，滑块治具气缸，限位器、型材基体，方圆形地脚盘，气阀岛模块，传感器、电气接口模块等组成。 2.3 实训主题：搬运及工作点位控制，由弧型夹爪夹紧工件，旋转气缸执行水平旋转搬运工件，终端缓冲确保运动装置平缓达到终端位置。 2.4 技术数据： 工作电压：24 V DC 工作气压：0.4～0.6MPa 圆形工件尺寸： 40 mm（±2mm） 搬运距离：≥200mm 外形尺寸：150×130×190mm（±5mm） 2.5 实训内容： 气动技术基础 传感器技术：电磁限位开关， 管路连接和接线连接 理解控制回路 缓冲定位 调试运行 3.印字、高度测量模块 3.1 功能：对工件属性、质量印字标记；测量工件高度。 3.2 模块结构组成：由打标气缸、打标头、油墨盒、滑块气缸架、直线导轨、方圆型地脚盘、电磁传感器、调压阀、电磁阀组、电气接口模块等组成； 3.3 技术参数：工作气压：0.4～0.6MPa；电源电压：24V DC；圆形工件尺寸：最大 40 mm（±2mm）；外形尺寸：150×200×290mm（±5mm） 3.4 实训内容：标定（印制标记）；压力控制；模拟量采集及转换；工件高度测量；系统调试运行 4.加热及温度控制模块 4.1 功能：可以对工件干燥或加热 模块结构组成：加热控制模块，温度检测、变换、计量模块、冷却风扇，治具气缸，直线导轨，圆柱气缸，型材基体，方圆型地脚盘，气阀岛模块，电气接口，等组成。 4.2 主题：模拟量采集、转换与温度控制 4.3 技术数据 •工作电压 24 V DC •工作气压：0.4～0.6MPa •电源电压：24 V DC •方形/圆形工件尺寸：最大 40 mm（±2mm） •模拟量输出：0~10V 对应 0-100 C° •控制电压（加热）：DC0~10V •PWM 输入（加热）：周期≤5KHz		

		•外形尺寸：210×170×330 mm（±5mm） 4.4 实训内容 •模块的结构 •温度传感器、电磁限位开关 •管路连接和接线连接 •温度校准 •模拟量采集及控制 •PWM 控制 •PID 程序设计 •调试运行		
7	集中静音供气装置	静音无油空压机，功率：≤1600W，额定排气量：≥310L/min，噪音值：≤42dB，储气罐：≥60L，最大压力: ≥8bar，净重：≤90KG，满足实训室供气需求，能够同时布置不少 22 个供气点。	套	1