

漯河技师学院2026年省级中职双优 建设-优质学校项目

(A 包)

采 购 合 同

甲方：漯河技师学院

乙方：北京瑞海慧达科技有限公司

合同

项目名称：漯河技师学院 2026 年省级中职双优建设-优质学校项目 A 包

采购编号：漯采公开采购-2026-36

甲方：漯河技师学院（采购人）

乙方：北京瑞海慧达科技有限公司（中标投标人商）

甲、乙双方根据《中华人民共和国采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规的规定，按照漯采公开采购-2026-36（招标编号）的招标结果签订本合同。

1. 货物内容

1.1 货物名称：采购机器人系统集成设备、PLC 实训设备、机电一体化实训设备、实训室配套用桌椅等设备一批（具体详见招标文件）

1.2 型号规格：详见附件一：报价明细表

1.3 技术参数：详见附件二：设备对应技术文件

1.4 数量（单位）：详见附件一：报价明细表

2. 合同金额

本合同金额为人民币（大写）：贰佰肆拾捌万贰仟肆佰玖拾陆元（¥2482496.00元）。

3. 技术资料

3.1 乙方按招标文件规定的时间向甲方提供使用货物的有关技术资料。

3.2 没有甲方事先书面同意，乙方不得将由甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划、图纸、样品或资料提供给与履行本合同无关的任何其他人。

4. 知识产权

乙方保证所提供的货物或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的知识产权。

5. 产权担保

乙方保证所交付的货物的所有权完全属于乙方且无任何抵押、查封等产权瑕疵。

6. 质量保证金

6.1 扣除合同总价的作为质量保证金。

6.2 在质保期内中标供应商提供的货物质量和服务符合合同约定，经验收合格，质保期满后工作日内该款无息退还。

7. 转包或分包

7.1 本合同范围的货物，由乙方直接供应，不得转让他人供应。

7.2 除非得到甲方的书面同意，乙方不得部分分包给他人供应。

7.3 如有转让和未经甲方同意的分包行为，甲方有权给予终止合同。

8. 合同履行期限、供货方式及供货地点

8.1 合同履行期限：合同签订后45日历天

8.2 供货方式：乙方负责将货物运送至甲方指定地点（漯河技师学院校内），运输费用由乙方承担；乙方负责所有设备的安装、调试，确保设备正常运行；乙方配合甲方完成货物验收，提供相关技术资料及合格证明，乙方按合同约定提供操作培训服务。

8.3 供货地点：根据采购费要求，中标方将产品送至指定地点。

9. 货款支付：合同签订后，支付合同款项的 30%；设备按约定时间进场，安装调试完毕并验收合格后，支付合同款项的 70%。

10. 税费

本合同执行中相关的一切税费均由乙方负担。

11. 货物包装、发运及运输

11.1 乙方在货物发运前对其进行满足运输距离、防潮、防震、防锈和防破损装卸等要求包装，以保证货物安全运达甲方指定地点。

11.2 使用说明书、质量检验证明书、随配附件和工具以及清单一并附于货物内。

11.3 乙方在货物发运手续办理完毕后 24 小时内或货到甲方 48 小时前通知甲方，以准备接货。

11.4 货物在交付甲方前发生的风险均由乙方负责。

11.5 货物在规定的交付期限内由乙方送达甲方指定的地点视为交付，乙方同时需通知甲方

货物已送达。

12. 质量保证及售后服务

12.1 乙方提供的货物是全新、未使用过的，并完全符合强制性的国家技术质量规范和招标文件规定的质量、规格、性能和技术规范等的要求。

12.2 乙方提供的货物经正确安装、正常运转和保养，在其使用寿命期内须具有符合质量要求和产品说明书的性能。在货物质量保证期之内，乙方须对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足或故障负责。

12.3 根据甲方按检验标准自己检验结果或委托有资质的相关质检机构的检验结果，发现货物的数量、质量、规格与合同不符；或者在质量保证期内，证实货物存在缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方应尽快以书面形式通知乙方。乙方在收到通知后 7 日内应免费维修或更换有缺陷的货物或部件。如果乙方在收到通知后 7 日内没有弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但由此引发的风险和费用将由乙方承担。

12.4 合同项下货物的质量保证期为自货物通过最终验收起 12 个月，在质保期内，因人为因素出现故障外，乙方对货物出现的质量及安全问题负责处理解决并承担一切费用。

12.5 合同项下货物免费保修期为质量保证期满后 12 个月，因人为因素出现的故障不在免费保修范围内。对超过保修期的货物终生维修，维修时只收部件成本费。

12.6 在使用过程中发生故障，乙方在接到甲方通知后在 24 小时内到达甲方现场，48 小时内解除故障。48 小时内维修完毕。（所供产品，终身提供服务及配件。）

13. 调试和验收

13.1 乙方交货前对产品作出全面检查和对验收文件进行整理，并列出清单，作为甲方收货验收和使用的技术条件依据，检验的结果应随货物交甲方。

13.2 货物运抵现场后，甲方依据招标文件上的技术规格要求和国家有关质量标准在 3 个工作日内组织初步验收，并制作验收备忘录，签署验收意见。初步验收不合格的不予签收。

13.3 甲方对乙方提供的货物在使用前进行调试时，乙方负责安装并培训甲方的使用操作人员，并协助甲方一起调试，直到符合技术要求，甲方才做最终验收并签署验收意见。

13.4 对大型或技术复杂的货物，甲方应邀请国家认可的专业检测机构参与初步验收及最终验收，并由其出具质量检测报告。

13.5 验收时乙方必须到现场，验收完毕后作出验收结果报告。验收费用由乙方负责。

13.6 乙方需根据甲方要求，分期分批将货物运送至指定地点，并进行调试及培训。

14. 索赔

14.1 如果货物的质量、规格、数量等与合同不符，或在质量保证期内证实货物存有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方有权根据有资质的权威质检机构的检验结果向乙方提出索赔(但责任应由保险公司或运输部门承担的除外)。

14.2 在根据合同第 12 条和第 13 条规定的检验期和质量保证期内，如果乙方对甲方提出的索赔负有责任，乙方应按照甲方同意的下列一种或多种方式解决索赔事宜：

14.2.1 在法定的退货期内，甲方将货物款退还给乙方，乙方按合同规定将货款退还给甲方，并承担由此发生的一切损失和费用，包括利息、银行手续费、运费、保险费、检验费、仓储费、装卸费以及为保护退回货物所需的其它必要费用。如已超过退货期，但乙方同意退货，可比照上述办法办理，或由双方协商处理。

14.2.2 根据货物低劣程度、损坏程度以及甲方所遭受损失的数额，经双方商定降低货物的价格，或由有权的部门评估，以降低后的价格或评估价格为准。

14.2.3 用符合规格、质量和性能要求的新零件、部件或货物来更换有缺陷的部分或/和修补缺陷部分，乙方承担一切费用和 risk 并负担甲方所发生的一切直接费用。同时，乙方方应按合同第 12 条规定，相应延长修补或更换件的质量保证期。

14.2.4 如果在甲方发出索赔通知后 10 日内，乙方未作答复，上述索赔应视为已被乙方接受。

如乙方未能在甲方提出索赔通知后 30 日内或买方同意的更长时间内按照本合同第 14.2 条规定

的任何一种方法解决索赔事宜，甲方将从合同款中扣回索赔金额。如果这些金额不足以补偿索赔金额，甲方有权向乙方提出不足部分的补偿。

15. 违约责任

15.1 甲方无正当理由拒收货物的，甲方向乙方偿付拒收货款总值的百分之五违约金。

15.2 甲方无故逾期验收和办理货款支付手续的，甲方按逾期付款总额每日万分之五向乙方支付违约金。

15.3 乙方逾期交付货物的，乙方按逾期交货总额每日万分之五向甲方支付违约金。逾期超过约定日期 10 个日历天内不能交货的，甲方有权选择同意延长交货期或解除本合同。甲方同意延长交货期的，延期交货的时间由双方另行确定。乙方仍按上述规定向甲方支付延期交货违约金。违约金由甲方从待付货款中扣除。乙方因逾期交货或因其他违约行为导致甲方解除合同的，乙方向甲方支付合同总值 5% 的违约金，如造成甲方损失超过违约金的，超出部分由乙方继续承担赔偿责任。

16. 不可抗力事件处理

16.1 因不可抗力造成违约的，遭受不可抗力一方应及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由，并在随后取得有关权威机构出具的证明后的 15 日内向另一方提供不可抗力发生以及持续期间的充分证据。基于以上行为，允许遭受不可抗力一方延期履行、部分履行或者不履行合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

16.2 本合同中的不可抗力指不能预见、不能避免并不能克服的客观情况。包括但不限于：自然灾害如地震、台风、洪水、火灾；政府行为、法律规定或其适用的变化或者其他任何无法预见、避免或者控制的事件。

17. 合同纠纷处理

因本合同或与本合同有关的一切事项发生争议，由双方友好协商解决。协商不成的，任何一方均可选择以下方式解决：

17.1 向合同签订地人民法院提起诉讼。

18. 违约解除合同

18.1 在乙方违约的情况下，甲方可向乙方发出书面通知，部分或全部终止合同，同时保留向对方追诉的权利。

18.1.1 乙方未能在合同规定的限期或甲方同意延长的限期内提供全部或部分货物，按合同第15.3 的规定可以解除合同的。

18.1.2 乙方有转让和未经甲方同意的分包行为，按合同第 7.3 的规定可以解除合同的。

18.1.3 乙方未能履行合同规定的其它主要义务的。

18.1.4 在本合同履行过程中有腐败和欺诈行为的。

18.2 在甲方根据上述第 18.1 条规定，全部或部分解除合同之后，应当遵循诚实信用原则，全部或部分购买与未交付的货物类似的货物或服务，乙方应承担甲方购买类似货物或服务而产生的额外支出。部分解除合同的，乙方应继续履行合同中未解除的部分。

19. 其他约定

19.1 本采购项目的招标文件、中标供应商的投标文件以及相关的澄清确认函（如果有的话）均为本合同不可分割的一部分，与本合同具有同等法律效力。

19.2 本合同未尽事宜，双方另行补充。

19.3 本合同正本一式 六 份，具有同等法律效力，甲、乙双方各执 三 份。自采购合同签订之日起 7 个工作日内，甲方按照有关规定将合同副本报同级财政部门备案。

19.4 签定地点：漯河市郾城区

签订日期：2026年7月9日

甲	方：漯河技师学院	乙	方：北京瑞海慧达科技有限公司
单位地址：	河南省漯河市郾城区太行山路与纬八路交叉口向西200米	单位地址：	北京市石景山区实兴大街30号院17号楼9层909-262（集群注册）
法定代表人：		法定代表人：	王瑞凤
委托代理人：	侯子浩	委托代理人：	
电 话：		电 话：	

附件一：报价明细表

序号	设备名称	品牌规格型号	数量	单位	单价 (元)	总价 (元)	备注
1	PLC 技术应用实训平台	瑞海慧达、RHHD-PLC-TATP-01	10	套	52500	525000	/
2	摆动抓取模块	瑞海慧达、RHHD-CT-IM-BZ	10	套	6475	64750	/
3	小型智能控制应用平台	瑞海慧达、RHHD-CT-ICAP-S	4	套	67250	269000	/
4	静音无油空气压缩机	捷豹、30L	4	台	2000	8000	/
5	编程工作台及编程工作站	瑞海慧达、RHHD-BCDZ	15	套	9690	145350	/
6	机器人系统集成竞赛平台	瑞海慧达、RHHD-RSIAP	1	套	800000	800000	/
7	3D 打印机	瑞海慧达、RHHD-TZDZ	2	套	23683	47366	/
8	实训室文化建设	瑞海慧达、定制	1	项	60800	60800	/
9	工作桌椅	瑞海慧达、RHHD-WDAC	22	套	1880	41360	/
10	教学办公家具	瑞海慧达、RHHD-DZJJ	1	批	234070	234070	/
11	室内全彩显示系统	瑞海慧达、RHHD-DZXS	1	套	135000	135000	/
12	教学用编程设备	瑞海慧达、RHHD-DZBC-01	1	批	57200	57200	/
13	机械伤害系统	诚讯意迪、JXSH-01	1	套	13500	13500	/
14	模拟触电体验系统	诚讯意迪、MNCN-01	1	套	14400	14400	/
15	模拟灭火体验系统	诚讯意迪、MNMH-01	1	套	24500	24500	/
16	安全带体验系统	诚讯意迪、AQDTY-01	1	套	27000	27000	/
17	智能安全鞋撞击体验系统	诚讯意迪、ZNAQ-01	1	套	15200	15200	/
合计报价				/		2482496.00	/

附件二：设备对应技术文件

(一) PLC 技术应用实训平台

1.1 整体概述

实训平台以西门子 S7-1200 PLC 为控制核心，结合三相异步电动机控制实物单元、直流电机控制实物单元、皮带传送及检测实物单元、温度控制实物单元、PLC 转接单元、多功能输入输出单元、彩色智能被控对象单元等控制单元开发集成。

可培养学员掌握 PLC 原理、编程方法、编程技巧、触摸屏技术、直流电机控制技术、交流电机控制技术、传感器技术、PID 控制技术、Profinet 工业以太网技术以及工程案例应用，可满足各类型学校、企业培训中心 PLC 技术应用课程的日常实训的教学要求及相关内容的培训考评。

平台采用模块化的结构，根据自动控制系统的工作任务与实训内容来集成单元模块于一体，形成 PLC 控制系统。这样的结构，不仅能够不断的满足对技术发展的扩容需求，可以随时将新的技术、新的设备添加到系统之中，使得整个平台系统随时跟上并满足工业技术的发展，具有强大的扩展与二次开发能力。

1.2 设计思路

平台以综合实训为目的，从加深对 PLC 控制技术理论认知和培养学生的实际动手能力，结合常用电气控制电路的要求，用于 PLC 控制系统、电气控制系统、传感与检测技术等相关技术的实训实践和职业培训。

平台根据《电工》国家职业标准及“电工技术等级证”和“电工实操证”等培训、鉴定内容要求，以电工国家职业资格高级工、技师、高级技师考核内容为基础，结合各职业院校、技工院校相关课程教学大纲要求而研制，它是集培训、实训、考核鉴定和竞赛为一体的多功能设备。适用于各类职业学校、技工院校、企业职工职业培训及技能鉴定等单位的教学培训、实操考核、技能鉴定使用，也适用于电工类职业技能竞赛。

1.3 设计特点

(1) 模块化

整个平台系统由多个单元模块组成，选取其中部分单元模块可组成不同的应用系统。通过各个单元模块的重新组合，可以构成多种典型工业生产培训系统，教师可根据教学进度安排选择不同的单元模块来组成不同梯度的教学单元，实行循序渐进的教学安排，使学生进行从简单、基础到复杂、综合等多方面实训。

(2) 先进性

本平台的建设理念以及系统设备配置实时关注各个工业发展的最新领域和未来发展，使产品具备一定的先进性。按照国际标准、专业技术规范、安全健康规范施工和考核，有利于校企对接，学以致用。

(3) 可靠性

平台采用优质材料，严格的生产工艺，精益求精的品质把关，全部采用知名的工业元器件，如采用西门子、西克、菲尼克斯等。从控制到低压基础材料，从传感器到控制器件，做到品质卓越，质量上乘，耐用性强。

(4) 实用性

平台具有实用性、可操作性，贴近工业现实。既考虑目前工业的实际情况，又考虑未来的发展趋势，在设备上形成技术水平多层次兼容的系统。让学生在实验室中就使用先进的工业产品和学习先进的工业控制方法。使学生就业后学以致用，轻松适应工作岗位。

(5) 扩展性

独立模块化设计，这样的结构，不仅能够不断的满足对技术发展的扩容需求，可以随时将新的技术、新的设备更换你到系统之中，使得整个系统随时跟上并满足工业技术的发展。也可以分组进行相关的培训。



1.4 基本功能

平台可以进行以 PLC 控制技术为核心的多种控制对象实训项目，如 HMI 控制、传感器检测、工业网络、直流驱动控制、位置控制、电气控制系统等教学内容的实训实践以及职业培训、考核认证等。

1.5 应用技术及范围

电气控制技术、PLC 控制技术、触摸屏技术、传感器检测技术、直流驱动控制技术、工业以太网组态技术、机械结构与系统安装调试等。让学员熟悉电气控制系统的基本控制电路，培养电气控制系统的分析和基本能力，培养学员的专业技术和实际操作能力。可根据实训项目的要求组合成相应的实训电路。

1.6 平台整体规格参数

- (1) 电源：三相五线（AC 380V±10% 50Hz）
- (2) 功率：≤1.5KW
- (3) 工作温度：5℃~55℃
- (4) 工作湿度：30%~85%（无冷凝）
- (5) 平台外形尺寸约：800×800×2050mm（L×W×H）

2. 平台技术组成

主要由标准控制屏、西门子 S7-1200 系列 CPU 1215C PLC 及扩展模块、西门子 MTP700 Basic 彩色显示屏、三相异步电动机控制实物单元、西门子 APT 指示灯与按钮单元、直流电机控制实物单元、皮带传送及检测实物单元、温度控制实物单元、PLC 转接模块、多功能输入输出单元、彩色智能被控对象单元等组成。

2.1 标准控制屏

采用立式结构，主要由网孔板、安全防护隔板、支撑架及支撑条、4 只万向轮、空气开关、开关电源、插座等组成，平台中全部单元模块应都安装在标准控制屏上。

技术参数：

- (1) 标准控制屏外形尺寸：2000×800×800mm（H×W×D）；
- (2) 网孔板：冷轧钢板 2mm、底板撑条 5mm、工作区域 1750×800mm；
- (3) 支撑架及支撑条：800×800mm；
- (4) 西门子 4P 20A（带漏电保护）空气开关；
- (5) 西门子电源模块：输入：120/230V AC，输出：24V DC/ 3A；
- (6) 菲尼克斯接线端子；
- (7) 菲尼克斯接地端子；
- (8) 附件至少包含：线槽、线缆、套管、线接头、导轨等。

2.2 PLC 控制单元

(1) 1 个西门子 CPU1215 DC/DC/DC 型 PLC，紧凑型 CPU DC/DC/DC，2 个 Profinet 通讯口，集成输入/输出：14DI×24V 直流输入，10DQ×晶体管输出 24V 直流，2AI 模拟量输入 0-10V DC，2AQ 模拟量输出 0-20mA DC，供电：直流 DC 20.4-28.8V，可编程数据存储区：125KB；

(2) 1 根预制工业以太网电缆。

(3) 1 个西门子 SM1223 数字量输入输出模块。16 输入 24VDC/16 输出继电器。

2.3 彩色触摸屏控制单元

(1) 1 个西门子 MTP700 Basic 彩色显示屏，应 7 英寸宽屏 TFT（彩色）显示屏，分辨率 800×480 像素，支持一千六百万色，触控操作；内存系统：256MB；2*USB 接口数量；1*Profinet 通讯接口；

(2) 为全金属外围机构，表面静电喷涂处理，用于固定触摸屏，方便拆卸，方便触摸屏供电及组网；

(3) 1 根工业以太网电缆。

2.4 三相异步电动机控制实物单元

(1) 三相异步电动机

1) 额定功率：0.18KW；



- 2) 额定电压: 380V;
- 3) 额定转速: 1400rpm;
- 4) 防护等级: IP54;

- (2) 配备旋转盘;
- (3) 配备安全防护罩。



2.5 指示灯与按钮单元

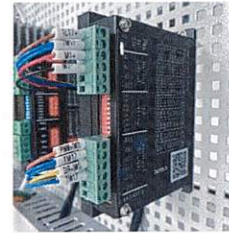
主要由 2 个黄色指示灯、2 个绿色指示灯、2 个红色指示灯、2 个绿色按钮、2 个红色按钮、2 个转换开关、1 个急停开关、1 个电位器、1 块数字电流表及 1 个金属单元框架等组成。



2.6 直流电机控制实物单元

主要由直流电机及直流电机驱动系统组成, 配合皮带传送及检测实物单元使用。
技术参数:

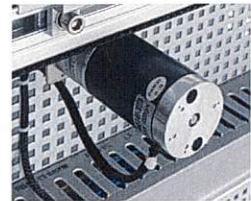
(1) 直流电机包含减速机, 工作电压 DC24V, 直流电机驱动器可进行正反转、PWM 调速控制, 根据负载, 可调节直流电机工作电流, 7 个电流可调, 当电机发生堵转或过载时, 直流电机驱动器应进行保护状态, 有故障指示灯亮, 当故障恢复后, 可通过复位按钮, 将直流电机驱动器复位, 通过 PWM 可进行电机 PID 调节。



- (2) 配备安装支架。

2.7 皮带传送及检测实物单元

皮带传送及检测单元采用型材结构, 主要包括自动调心轴承、同步齿型带、1 个旋转编码器及支架、1 个颜色传感器及支架、1 个漫反射光电传感器及支架、1 个电感传感器及支架、1 个电容传感器及支架、AP30X30-4FM 铝型材、AP40x40-4EH 铝型材等。皮带传送检测单元应采用挂件安装结构, 方便安装、便于调整。



2.8 温度控制实物单元

主要由透明有机玻璃温箱、温箱底座、接线端子、加热灯泡、排风扇、固态继电器、温度传感器及变送器等组成。

(1) 变送器输出 0-10V, 加热灯泡及排风扇应均采用 DC24V, 和 PLC 配合应可以实现恒温控制实验。

- (2) 排风扇电流为 0.18A。

(3) 单元整体外形尺寸: 105×145×165mm (L×W×H)。

(4) 有机玻璃温箱外形尺寸: 98/68/96mm (L×W×H)。

(5) 温箱底座外形尺寸: 105/145/40 mm (L×W×H)。

(6) 温度信号反馈形式: 包括 PT100 电阻值直接反馈、0-10V 模拟量输出反馈。

2.9 PLC 转接单元

主要用于将 PLC 控制单元的输入输出信号引出至面板上对应的信号接口, 学生可以用 2#实验导线接线进行信号连接。

技术参数:

- (1) 工艺设计:

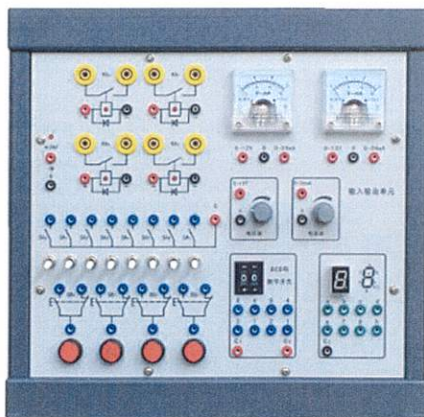
不锈钢金属外壳, 标准尺寸, 独立成模块, I/O 接口开放。

- (2) 面板工艺:

2mm 厚印刷电路板上覆 PVC 亚光膜, 3M 胶粘贴, 采用背面印刷技术, 保证图形符号永不脱落。

2.10 多功能输入输出单元

可以提供多路开关输入、多路按钮输入、多路继电器接口、BCD 拨码器输入、电流表显示、电压表显示、数码管显示等多功能输入输出板块。



技术参数:

(1) 工艺设计:

铁质外壳, 标准尺寸, 独立成模块, 可完整嵌入安装架中。

(2) 控制面板工艺:

2mm 厚印刷电路板上覆 PVC 亚光膜, 3M 胶粘贴, 采用背面印刷技术, 保证图形符号永不脱落。

(3) 设有 8 组钮子开关输入, 2 组 BCD 拨码器输入, 4 组按钮开关输入。设有八段数码管显示, 发光二极管显示。

(4) 设有模拟量指示调节单元, 可输出符合工业标准的电压信号 (0-10V) 和电流信号 (0-20mA) 给 PLC 的模拟量输入。

(5) 设有 PLC 模拟量输出监视用电压表 (0-12V) 和电流表 (0-24mA)。

(6) 设有 4 组继电器接口, 可实现直流 24V 到交流 220V 的转换。

(7) 单元尺寸: 305*296*90mm (L*W*H)。

2.11 彩色智能被控对象单元

可以根据实验内容, 来选择不同岗位群应用场景的彩色智能被控对象单元进行系统控制回路接线、PLC 编程等项目实训。

技术参数:

(1) 工艺设计

2mm 厚印刷电路板上覆 PVC 亚光膜, 3M 胶粘贴, 采用工业典型控制对象绘制成彩色立体图 (包含 4 种颜色以上), 采用背面印刷技术, 保证图形符号永不脱落, 可以通过 LED 再现生产工艺流程。

(2) 可以放置在实训屏上任意位置, 能够根据实验内容可方便地组合成不同实验系统。

(3) 每台设备配备不少于 8 种彩色智能被控对象, 每种彩色智能被控对象单元均独立成模块, 可在模块放置架上自由装卸。

(4) 实验单元板包括但不限于

1) 交通灯自控与手控:

①具有自动交通灯逻辑控制、交通灯手动检修控制、数码管计时显示控制等功能;

②模具外壳, 面板采用 2mm 厚印刷电路板上覆膜, 采用背面印刷技术, 保证图形符号永不脱落。

③有东西南北以及行人指示灯; 同时提供行人通行按钮。

④提供 2 个数码管, 用来显示时间, 数码管采用 2 进制驱动模式。

2) 水塔水位自动控制:

具有水池水位自动控制, 水塔水位自动控制, 带自诊断的水塔水位自动控制, 带扰动的水塔水位自动控制等功能

①模具外壳, 面板采用 2mm 厚印刷电路板上覆膜, 采用背面印刷技术, 保证图形符号永不脱落。

②该系统由储水池、水塔、进水电磁阀、出水电磁阀、水泵及四个液位传感器 S1、S2、S3、S4 所组成。信号根据实际情况, 自动水塔水位由内部程序控制效果, 不需要拨码开关。

3) 天塔之光:

具有独立的彩色 LED, 可实现天塔灯光切换控制, 左侧的数码管可控制显示时间等功能;

①模具外壳, 面板采用 2mm 厚印刷电路板上覆膜, 采用背面印刷技术, 保证图形符号永不脱落。

②提供天塔之光图像和指示。

③内部数学建模，信号根据实际情况，自动生成天塔之灯光效果，不需要拨码开关。

4) 自动送料装车：

具有送料控制、皮带传输系统控制、货车控制等功能；

①模具外壳，面板采用 2mm 厚印刷电路板上覆膜，采用背面印刷技术。

②原料从料斗经过 M1、M2、M3 三台皮带输送机送出。信号根据实际情况，由内部程序控制自动输送生产，不需要拨码开关。

5) 多种液体自动混合：

具有二种液体自动混合、三种液体自动混合控制、三种液体自动混合搅拌控制、三种液体自动混合液位控制等功能；

①模具外壳，面板采用 2mm 厚印刷电路板上覆膜，采用背面印刷技术。

②模块上提供 3 个液体管道，1 个混合罐，1 个搅拌机，1 个运输车的图形和指示。液位信号根据实际情况，由内部程序控制自动生产，不需要拨码开关。

6) 洗衣机系统

①模具外壳，面板采用 2mm 厚印刷电路板上覆膜，采用背面印刷技术。

②由内部程序控制信号根据水位自动进水时间和洗涤流程的实际情况，自动反馈出信号。

7) 机械手装配搬运流水线：

具有机械手装配控制、机械手搬运控制、机械手搬运流水线的控制等功能；

①模具外壳，面板采用 2mm 厚印刷电路板上覆膜，采用背面印刷技术。

②提供机械手装配搬运流水线图像和指示。

③内部数学建模，信号根据实际情况，机械手装配搬运流水线运行效果，不需要拨码开关。

8) 煤矿皮带机输煤系统：

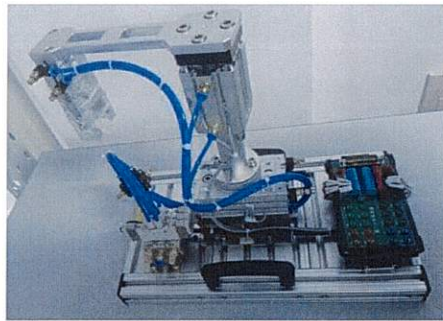
具有多段皮带输出控制、煤块煤渣分类输出控制、无料检测、堵料检测、煤仓仓满检测等功能。

①模具外壳，面板采用 2mm 厚印刷电路板上覆膜，采用背面印刷技术。

②提供煤矿皮带机输煤系统、皮带输送机、震动筛，块煤仓、沫煤仓等图像和指示作为佐证材料。

(二) 摆动抓取模块

以水平摆动方式，将工件在两点之间的货物进行搬运。摆动机械手为气动控制，通过传感器测定信号发送给控制器来实现对机械手的下降、上升、货物抓取、旋转搬运的控制，最终使机械手动作已完成货料的自动搬运。



(1) 机械手组件

由 1 个气动平行夹，1 个 180°（或 90°）旋转气缸，1 个升降气缸、1 个夹紧气缸、1 个气阀岛模块，1 个电气接口模块、2 个旋转位置检测检测传感器等组成。

(2) 智能接口模块 1

由 2mm 安全插座、线路板、接线端子、保护电路、外壳等组成。

提供 8 路数字量输入、8 路数字量输出，不同颜色 2mm 安全插座区分为输入、输出信号引出端。

提供 8 路数字量输入、8 路数字量输出接线端子，不同颜色接线端子为输入、输出信号接线端。

电源具有保护功能，短路后能自动进入保护状态，当短路消失后，恢复正常的功能

(3) 模块基体支撑

模块基体支撑平台铝型材搭建。用于支撑和固定模块组件，两侧配有把手，便于取放。外形尺寸 $\geq 210 \times 360 \text{mm}$ 。

(三) 小型智能控制应用平台

一、平台基本参数

平台是一套模拟实际工业生产中物料供给、加工控制的教学培训装置。主要由 PLC 控制单元、井式供料机构、皮带传送机构、多工位加工单元、智能接口单元及控制面板、警示灯、控制屏、移动型材工作台等组成。

二、整体规格参数要求

- (1) 电源：单相三线 (AC220V \pm 10% 50Hz)
- (2) 功率： \leq 1kVA
- (3) 工作温度：5 $^{\circ}$ C \sim 55 $^{\circ}$ C
- (4) 工作湿度：30% \sim 85% (无冷凝)
- (5) 气动气压：0.4 \sim 0.6MPa
- (6) 系统外形尺寸：不小于 560 \times 780 \times 1300mm (L \times W \times H)

三、具体组成参数要求

1. PLC 控制单元

(1) 1 个西门子 CPU1215 DC/DC/DC 型 PLC，紧凑型 CPU DC/DC/DC，2 个 Profinet 通讯口，集成输入/输出：14DI \times 24V 直流输入，10DQ \times 晶体管输出 24V 直流，2AI 模拟量输入 0-10V DC，2AQ 模拟量输出 0-20mA DC，供电：直流 DC 20.4-28.8V，可编程数据存储区：125KB；

(2) 配有 1 根预制工业以太网电缆；

(3) 配有 1 个西门子的数字量输入输出扩展模块，8 输入 24V DC/8 继电器输出。

2. 井式供料机构

主要由 1 个圆柱形供料塔、1 套货料检测传感器、2 个对射式传感器金属支架、1 个铝制出料仓、2 个磁性开关、2 个磁性开关固定装置、1 个推料气缸、1 个推料气缸支架、1 个铝制推料弧形舌、1 个电磁阀、1 个电磁阀支架、1 个智能接口模块、1 个型材基体、1 个固定底板等组成。

实现整个系统的物料供给，料井内装有对射传感器，可以检测物料有无。由气动提供动力，电磁阀控制气缸将物料送出到皮带传输机构，气缸上装有磁性开关传感器，用来检测气缸的位置。

(1) 圆柱形供料塔

- 1) 材质：铝制；
- 2) 高度：180mm(\pm 10mm)；
- 3) 直径：40mm(\pm 5mm)。

3. 皮带传送机构

皮带传送机构包含 1 条同步带 (宽度 30mm)、1 条 90XL 037 同步带、2 个 14XL 037 (6% 带扁) 同步轮、1 台直流电机 (DC24V)、1 套直流电机连接架、1 套同步带张紧装置、1 套直流电机驱动装置、1 套带式传输机构支架等。

配套推料装置含 1 套推料气缸、2 个调速快接头 (90 $^{\circ}$ 弯头)、1 套推料气缸支架、1 个推出装置。

直流电机驱动装置

1) 主要由继电器、线路板、接线端子、保护电路、外壳等组成。

2) 接线端子，其中，红色端子提供 DC24V 电源+，蓝色端子提供 DC24V 电源-，黑色为数字量信号端子。

3) 供电电压：DC24V，电源具有保护功能，短路后能自动进入保护状态，当短路消失后，恢复正常的功能。

4. 多工位加工单元

多工位加工单元由冲压装置、供料装置、多工位旋转工作台等组成。

(1) 冲压装置

包含 1 个冲压气缸、1 个磁性开关、2 个调速快接头 (90 $^{\circ}$ 弯头)、1 套冲压气缸 (治具缸) 支架、1 个铝制冲压装置、冲压平台等。

- 1) 铝制冲压装置：直径 13mm；
- 2) 冲压平台：不小于 90 \times 60 \times 20mm，冲压孔直径：18mm，含可调限位装置。

(2) 供料装置

包含井式供料塔、货料检测传感机构、推料装置、加紧装置、供料及加紧装置支架。

1) 井式供料塔包含圆柱型塔身、长方形塔座、货料托盘、供料塔支架等。

2) 货料检测传感机构含有对射式传感器及传感器支架。

- 3) 推料装置含有推料气缸、调速快接头、推料气缸支架、铝制推出装置等。
- 4) 加紧装置含有加紧气缸、磁性开关、磁性开关固定装置、速快接头及铝制加紧装置等。

(3) 多工位旋转工作台

含有多工位旋转平台、检测机构、1套伺服电机及驱动器等。

多工位旋转平台含有4个铝制库位、1个铝制旋转盘(带定位孔)、1个接近开关、1个接近开关支架、1个平面推力球轴承、1个齿轮传动装置及型材支架等。

检测机构含漫反射光电传感器、传感器支架。

伺服系统由伺服驱动器及伺服电机等组成,主要包括:

- 1) 伺服电机驱动器,0.1KW,带Profinet通讯口;
- 2) 伺服电机,0.05kw,增量编码器,平键,无抱闸;
- 3) 配有动力电缆;
- 4) 配有编码器电缆。

5. 智能接口单元及控制面板

含智能控制模块、接线端子、绿色指示灯、红色指示灯、25针连接电缆、按钮盒(含1个急停开关、1个红色按钮、1个绿色按钮、1个模式转换开关等低压器件及按钮盒)等。

6. 警示灯

采用三色警示灯(红、黄、绿色,LED,带蜂鸣器)。

7. 控制屏

控制屏包含空气开关、电源模块、接线端子、线槽、导线、不锈钢网孔板等,可将PLC等电气材料安装集成在控制屏上。

- (1) 1P 10A空气开关(带漏电保护);
- (2) 电源模块,输入:120/230V AC,输出:24V DC/3A;
- (3) 不锈钢网孔板放置在铝型材桌面下方,上面含线槽、透明保护板等。

8. 移动型材工作台

主要由型材桌面及支架、4个带锁万向轮、若干型材端盖等组成。

桌面型材采用铝合金型材,并对表面进行阳极氧化处理。

所有型材均采用T形槽内凹高强度铝合金型材。

9. 在线学习平台(本项目仅提供一个节点)

(1) 本项目提供一套在线学习平台,包含自动化领域技术相关硬件或软件基础知识、操作及维修、设备操作等课程教学资源,具备资源共享、在线学习功能;

(2) 支持账号登录模式,可以在web端、移动端登录,支持手机号、微信登录;

(3) 平台板块:包含导航栏、个人信息、轮播图通知公告、发布栏、消息通知栏、功能区、学习日历、最近学习、排行榜、最新课程、热门讲师介绍、精品推荐。

(4) 平台带有培训课程线上课程、任务中心、积分商城、问卷调查功能。随时在线学习相应教学资源;

(5) 在线学习平台的培训课程资源包括基础课程培训、专题培训、认证培训、竞赛培训等4大类。

(6) 基础课程培训包括:电工基础、电子基础、西门子PLC基础入门、三菱PLC基础入门、PLC结构化编程、工业网络应用技术、KUKA机器人系统操作、FANUC机器人操作与编程、机器人仿真软件应用、KUKA机器人工程应用系统、FANUC机器人工程应用系统、FANUC机器人智能应用系统、机器人维护与保养、ABB机器人系统操作、新松机器人综合技术应用。

(7) 专题培训包括:西门子数字孪生仿真技术、可再生能源及双碳节能减排技术、液压气动技术、运动控制应用技术、过程控制应用技术、WINCC应用开发技术、物联网应用技术、人工智能应用技术、机器视觉应用技术、1+X智能产线控制与运维、智能控制技术。

(8) 认证培训包括但不限于:EPLAN电气设计、Niagara 4 Technical Certification、西门子PLM产品技术认证、FANUC FCR认证培训、中船智能产线控制与运维项目授权师资培训、FANUC机器人编程培训、FANUC机器人仿真软件-ROBOGUIDE培训、FANUC机器人维护保养培训、SIMATIC S7-1200 System Course。

(9) 竞赛培训包括但不限于:电工、工业4.0、工业控制、5G+工业互联网、机器人系统集成、机电一体化、工业机器人系统操作员。

(10) 在线学习平台功能

- 1) 带有相关导航栏查找功能、课程搜索功能、讲师搜索功能、社区搜索功能、新闻资讯功能。
- 2) 可以查看通知公告, 最新资讯以及培训通知等、轮播图功能, 可以通过轮播图进入到相关的直播、课程、课程题库、资讯等。
- 3) 学员可以查看学习中心、消息通知、我的订单、个人信息界面;
- 4) 学员个人信息界面可以查看学员的头像/昵称、手机号, 可选择上传照片、人脸识别、获得勋章等内容。
- 5) 带有学员学习中心功能, 学员可通过学习中心看到自己的头像、昵称、及个人的学习、考试、活动、培训记录及证书获得情况、每日练习情况、收藏及微课、作业、笔记和下载记录等、达到记录学习、积分、课程数等数据信息的功能。
- 6) 学员消息通知界面带有系统消息功能: 通过消息中心可以看到系统消息, 资讯信息、与回复我的消息等。
- 7) 学员可以在任务中心, 查看培训、课程、考试、活动等内容, 并可以查看参加进行状态。
- 8) 在线学习平台课程播放界面, 带有视频播放区、简介区、功能区, 功能区带有选择目录、发评论、记笔记功能, 带有第三方平台分享功能。
- 9) 在线学习平台需具有访问便利性, 支持全终端显示, 电脑手机均可访问, 包含但不限于支持学员通过 APP、微信等进行多种形式访问。

(四) 静音无油空气压缩机

容积: 30L; 输入功率: 0.8KW; 排气量: 65L/min; 压缩机转速: 1400r/min; 电压: 220V /50Hz;

(五) 编程工作台及编程工作站

1、编程工作台

编程工作台应由铝合金型材桌腿及支撑框架、高密度板台面、可调节编程器安装架、可调节液晶显示器支架、键盘托架等组成。

铝合金型材桌腿及支撑框架采用 T 形槽内凹高强度铝合金型材 (Al Mg Si 合金热挤压, 采用阳极氧化处理), 底部配有 4 个可调地脚。

可调节工控机安装架采用金属材质, 含有主机箱固定装置, 主机箱固定装置均采用 2mm 厚静电喷涂。主机安装架可适应不同尺寸的工控机主机, 根据主机的长宽高调整出合适的安装尺寸。主机安装架最大可承载重量: 20Kg。可调节液晶显示器支架采用金属材质, 水平方向可旋转 180 度, 垂直方向可翻转 90 度, 带水平仪。

键盘托架采用环保型全新型纯正 ABS, 配有二节静音加强型滑轨、笔盒、可调式卡扣。

编程工作台外形尺寸: 800mm×600mm×750mm (L×W×H)。

2、编程工作站

M760t-F004; 处理器: 不低于 i5-14 代/16G/512G /300W 电源/前置接口: 标配: (共 5 个 USB) 2 个 USB3.2 Gen1、2 个 USB3.2 Gen2、1 个 USB3.2 Gen1 Type-C、1 个音频输入/输出接口; 后置接口: 标配: 4 个 USB2.0、1 个 HDMI 1.4、1 个 DP/ USB 键鼠/Win11 home/ 23.8 显示器 TE24-30;

(六) 机器人系统集成竞赛平台

一、平台基本参数

该平台主要以工业机器人 LR Mate200iD 参数为主体, 搭配同品牌工业智能 2D 相机视觉系统、欧标铝型材、实训模块等。通过该实训平台可实现机器人自动化系统集成的实训, 培训学生方案规划、机械设计及安装调试、电气设计及安装调试、机器人编程调试、视觉调试等能力。

单套系统布局总占地面积长宽高约 1.25*1.15*2.35 米。





3D 布局示意图

二、设备组成

2.1 机器人单元

(1) 数量：1 套

(2) 组成：功能满足不低于第 47 届世界技能大赛赛项设备要求的 FANUC LR Mate 200iD 工业机器人、FANUC R-30iB Mate Plus 机器人控制器、FANUC LR Mate 200iD 机器人示教器、FANUC 工业智能相机视觉系统 (2D) 等。

(3) 机器人工作环境及承载负荷：6 轴机器人适用于高生产率和多功能性的多种工业应用，具有非常先进的伺服技术和高刚性臂，可在狭窄或困难区域工作。重 25kg，工作范围能达到 717mm，机器人负载 7kg，重复定位精度 $\pm 0.01\text{mm}$ ，工作环境温度 $0\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 机器人 (LR Mate 200iD)：



LR Mate 200iD

- 1) 关节轴数量：6 个；
- 2) 工作半径：717mm；
- 3) 安装方式：地面安装、顶吊安装、倾斜角安装；
- 4) 搬运质量：7kg；

型号		LR Mate 200iD				
机构	多关节型机器人					
控制轴数	6 轴 (J1, J2, J3, J4, J5, J6)					
可达半径	717 mm					
安装方式 (注释1)	地面安装、倒吊安装、倾斜安装					
动作范围 (注释2)	J1	340°/360° (450°/s)	J2	245° (380°/s)	J3	420° (520°/s)
(最高速度)	J4	380° (550°/s)	J5	250° (545°/s)	J6	720° (1000°/s)
手腕部最高运动速度	4000 mm/s					
手腕部最大负载	7 kg					
J3 手腕部最大负载	1 kg					
手腕允许负载转矩	J4	16.6 Nm	J5	16.6 Nm	J6	9.4 Nm
手腕允许负载惯量	J4	0.47 kgm ²	J5	0.47 kgm ²	J6	0.15 kgm ²
驱动方式	交流伺服电机驱动					
重复定位精度	$\pm 0.01\text{ mm}$					
机器人质量 (注释3)	25 kg					
防尘防液等级	符合 IP67 标准 (可选项: IP69K)					
输入电源功率 (平均功耗)	1.2 kVA (0.5 kW)					
安装条件	环境温度 : $0\sim 45^{\circ}\text{C}$ 环境湿度 : 通常在 75% RH 以下 (无结露现象), 短期在 95% RH 以下 (1 个月之内) 振动加速度: 4.9 m/s^2 (0.5G) 以下 注释1) 如采用倾斜安装方式, 机器人 J1 轴和 J2 轴的运动范围将受到限制。 注释2) 短距离运动时, 可能达不到各轴的最高标称速度。 注释3) 不含机器人控制器的质量。					

- 5) 定位精度: $\pm 0.01\text{mm}$;
- 6) 机械臂质量: 25kg ;
- 7) 工作环境温度: 0-45℃;
- 8) 应具有通讯方式: Profinet;
- a) 机器人本体应安装在稳固的实训台上;
- b) 随设备应提供本体到控制柜的连接电缆;
- c) 应具备机器人系统备份与恢复功能;
- d) 示教器应可实现人机互动界面的开发;
- e) 支持 KAREL 编程语言规范, 并直接解释执行。

(5) FANUC R-30iB Mate Plus 机器人控制单元:

FANUC R-30iB Mate Plus 机器人控制器, 是集中了 FANUC 各种先进技术的新一代 机器人控制器, 具有性能高, 响应快, 安全性能强等特点。此外, FANUC R-30iB Mate Plus 作为集成了视觉功能的机器人控制器, 将大量节约为实现柔性生产所需的周边设备成本。基于 FANUC 自身软件平台研发的各种功能强大的点焊、涂胶、搬运等专用软件, 在使机器人的操作变得更加简单的同时, 也使系统具有彻底免疫计算机病毒的功能。



- a) 编程语言: KAREL 机器人编程语言、Robot Interface 软件;
- b) 供电电压 200V-230V, 电源频率 50/60Hz, 电源相数是 3 相;
- c) 示教器为按键控制且具备中英文可切换操作界面;



- d) 输入/输出最多 512 个数字信号, 通过 I/O 模块 (I/O 印刷电路板) 接受/发送信号来求取与外围设备之间的信号交换;
- e) 控制轴数 6 轴, 可根据用户要求扩展外部轴;
- f) 控制装置的主要功能: 具备位置控制、加减速控制、坐标控制、速度控制、运动控制、轨迹确认、点动操作、编辑测试、视觉校准等;

(6) 机器人智能相机视觉系统 (2D)

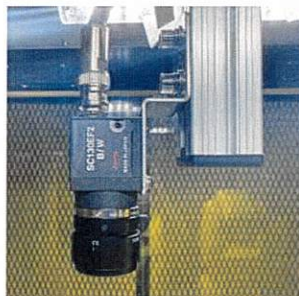
数量: 1 套

功能: 可辅助机器人工作。

结构组成: 机器人视觉系统、通讯电缆 1 根、可调支架 1 套、2D 相机 1 个。

• 2D 相机参数: 1) 型号: CMOS 摄像机、黑白;

2) 镜头焦距: 8mm。



(7) 工业机器人使用方法:

具体使用方法请参考机器人相关使用手册。

(8) 工业机器人单元标准配置包含内容:

- a) 1 个工业机器人;
- b) 1 个机器人控制器;
- c) 1 个机器人示教器;
- d) 1 个工业智能相机视觉系统 (2D)
- e) 1 套工业视觉软件;

2.2 安全光栅套件

数量: 1 套。

功能: 机器人前端安装安全光幕, 当学生进入机器人工作区域后, 机器人无法自动运行, 有效对学生操作提供保护。

结构组成: 由发射器 1 个、接收器 1 个、信号线缆 2 条和安装支架 4 只等组成。

技术参数:

(1) 光幕形式: 对射型, 采由发射器和接收器组成。发射器发出信号, 接收器进行接收;

(2) 安全光栅应采用 PNP 型, DC24V 供电;

(3) 检测高度 650mm, 检测距离 0~5000mm;

(4) 工作环境: $-15^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$ 。



2.3 安全继电器

数量: 1 个。

功能: 当安全光幕、急停或门锁传递来信号时, 触发安全继电器动作, 机器人停止运行。

结构组成: 电源及输入保护、内置自恢复保险丝状态显示、3 个 LED 灯、双通道输入、3 路常开安全输出、1 路常闭信号输出。

技术参数:

(1) 工作电压: DC24V;

(2) 开关通断次数: 1000 万次。



2.4 减压过滤器套件

数量: 1 套。

功能: 可以对气源进行净化并将压力值控制在一定范围内。

结构组成: 由空气过滤器和减压阀等组成。

技术参数:

(1) 接管口径: 进气口口径 $\phi 6$ 、出气口口径 $\phi 4$;

(2) 压力设定范围: $0.05\text{Mpa}\sim 0.07\text{MPa}$;

2.5 分线器套件

数量: 1 套。

功能: 等同于插线板的功能, 可以实现多个模块直接接入设备。

结构组成: 由 M12 八口双通道 PNP 型分线盒、灰色线组成。

技术参数:

(1) 额定电压: DC24V;

(2) 额定电流: 4A;

(3) 绝缘等级: II 级;

(4) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C}\sim +85^{\circ}\text{C}$ 。



2.6 视觉光源套件

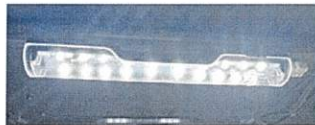
数量: 1 套。

功能：为工业智能相机视觉系统提供光源。

结构组成：LED灯2个、可调灯座2套

技术参数：

- (1) 额定电压：DC12V~48V；
- (2) 额定功率：9W

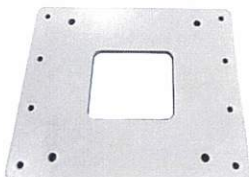


2.7 支撑底板

数量：1个。

功能：防机器人足部氧化、使机器人足部耐腐、使机器人整体平稳。

结构组成：优质铝合金构成。



2.8 欧标铝型材

数量：1套

功能：系统集成实训模块安装基板

结构组成：欧标铝合金型材7根。

技术参数：

- (1) 截面尺寸：15*160mm；

2.9 实训模块

本实训平台附带部分实训模块，后续不同应用实训模块的拓展、开发、制作由甲方自行完成。提供的实训模块包括以下内容：

① 机械夹手套件

数量：1套。

功能：可配合机器人实现抓取工件。

机器人竖夹手：气动手指、磁性开关、铝制竖夹手。

技术参数：

- (1) 机器人竖夹手：工作气压 0.1MPa~0.7Mpa；
- (2) 磁性开关工作电压 DC24V；
- (3) 接管口径为 $\phi 4$ 。

② 快换套件

数量：1套。

功能：可辅助机器人进行快速换手工作。

结构组成：快换机器人侧1件、快换工具侧1件、快换工具台1个。

技术参数：接管口径为 $\phi 4$ 。

③ 打磨机单元

数量：1套。

功能：用于对工件进行去毛刺处理。

结构组成：由型材基体、电磨机、打磨机支架等组成。

技术参数：

- (1) 电磨机额定电压 DC24V；
- (2) 转速范围为 9000~14500rpm；
- (3) 扭矩 1.82kg. cm。

④ 模拟数控加工单元

数量：1套。

功能：模拟工厂生产中自动装载工件，以及对工件进行加工的过程。

结构组成：该装置主要由型材基体、三爪气动卡盘、红绿灯指示灯、卡盘安装座、电气接口模块、磁性开关等组成。

技术参数：

(1) 气源要求：0.1~0.6Mpa；

(2) 额定电压：DC24V

⑤ 物料装配单元

数量：1套。

功能：根据生产需要，对工件进行装配加工。

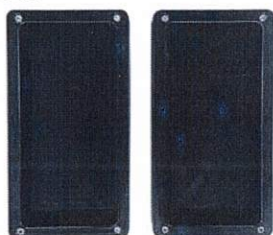
结构组成：由圆柱体、金属环、圆柱体托盘及金属环托盘组成。

⑥ 自由托盘单元

数量：1套。

功能：用来盛放物料装配单元装配好的工件，进行工业机器人搬运基础任务。

结构组成：由合格品或次品托盘模块组成。



自由托盘单元

⑦ 坐标标定单元

数量：1套。

功能：可配合机器人夹具进行工件坐标标定、工具坐标标定。

结构组成：铝质底座一个，尖点工具一个。



尖点工具

底座件

2.10 比赛模块

(1) 换手支架模块

模块组成包括单不限于：

- 1) 快换放置板 x3
- 2) 光电板 x3
- 3) 光电开关 x3
- 4) 30 型材端盖 x4
- 5) 30 型材(两端 M8 攻深 12+)L=360 x1
- 6) 30 型材(两端带 M8 沉孔)L=420 x1
- 7) 30 型材(一端带 M8 沉孔)L=260 x2 (其中一件带接线端子)
- 8) 30 型材用 T 型螺母 M5 x9



(2) 快换盘 (1 主 4 副)

模块组成包括单不限于：

- 1) 快换主盘 x1 (主盘安装于机器人侧，副盘安装于电动手抓组、电动手抓组、电动真空吸盘组等组件)
- 2) 快换夹连接座 x1
- 3) GB70.1 M6x25 内六角螺钉 x4
- 4) M5-Φ4 弯管接头 x4

(3) 电动夹爪

模块组成包括单不限于:

- 1) CR-10T+连接器 x1
- 2) 快换连接板 1、2、3 各 1 件
- 3) 电爪 x1
- 4) 电爪固定板 x1
- 5) 电爪夹指 x2
- 6) GB70.1 M5x25 内六角螺钉 x4
- 7) GB70.1 M5x12 内六角螺钉 x2
- 8) GB70.1 M3x12 内六角螺钉 x8
- 9) GB70.1 M4x35 内六角螺钉 x3
- 10) GB70.1 M5x10 内六角螺钉 x1
- 11) GB70.1 M4x10 内六角螺钉 x4

(4) 电动吸盘手爪

模块组成包括单不限于:

- 1) CR-10T+连接器 x1
- 2) 快换连接板 1、2 各 1 件
- 3) 电吸器 x1
- 4) 电动吸盘座 x1
- 5) 吸盘 x1
- 6) GB70.1 M5x25 内六角螺钉 x4
- 7) GB70.1 M5x12 内六角螺钉 x2
- 8) GB70.1 M3x10 内六角螺钉 x4
- 9) GB70.1 M5x8 内六角螺钉 x2

(5) 三指气动夹爪

模块组成包括单不限于:

- 1) CR-10T+连接器 x1
- 2) M5-Φ4 弯管接头 x2
- 3) 快换连接板 1、2、3 各 1 件
- 4) 三爪气缸 x1
- 5) M5-Φ4 弯管调速接头 x2
- 6) 三爪手指 x3
- 7) 三爪手指底座 x3
- 8) GB70.1 M5x25 内六角螺钉 x4
- 9) GB70.1 M5x12 内六角螺钉 x2
- 10) GB70.1 M4x35 内六角螺钉 x3
- 11) GB70.1 M3x10 内六角螺钉 x6
- 12) GB70.1 M4x10 内六角螺钉 x6
- 13) 4mm 气管 1m

(6) 标定锥

模块组成包括单不限于:

- 1) B 标定针 x1
- 2) 标定针连接块 x1
- 3) 快换连接板 1、2、3 各 1 件
- 4) CR-10T+连接器 x1
- 5) M-5P 堵头 x2
- 6) GB70.1 M6x16 内六角螺钉 x1
- 7) GB70.1 M5x10 内六角螺钉 x2
- 8) GB70.1 M5x12 内六角螺钉 x2

9) GB70.1 M5x25 内六角螺钉 x4

(7) 输送线模块

模块组成包括单不限于:

- 1) 输送机主体 x1+M4 预装滑槽螺母 x2
- 2) 光电开关 x2
- 3) 光电开关支架 x2
- 4) GB70.1 M3x10 内六角螺钉 x4
- 5) GB70.1 M4x10 内六角螺钉(带平、弹垫)x2
- 6) GB70.1 M6x12 内六角螺钉 x2

(8) 立库模块

模块组成包括单不限于:

- 1) 立库组(带6光电开关) x1
- 2) 型材支撑脚 x2(其中一件带端子排)
- 3) GB70.1 M8x12 内六角螺钉 x4
- 4) GB70.1 M6x12 内六角螺钉 x4

(9) 卷料挂架模块

模块组成包括单不限于:

- 1) 30 型材 L=130 x2
2. 30 型材 L=350 x2
- 3) 30 型材端盖 x2
- 4) 挂架板 x1
- 5) 挂架底板 x1
- 6) M5 六角螺柱 x9
- 7) 弹片螺母 M6 x2
- 8) GB70.1 M8x35 内六角螺钉 x4
- 9) GB70.1 M5x10 内六角螺钉 x4
- 10) 30 型材用 T 型螺母 M5 x4
- 11) GB70.1 M8x12 内六角螺钉 x2
- 12) GB70.1 M6x12 内六角螺钉 x2

(10) 晶圆卡塞插片模块

模块组成包括单不限于:

- 1) 晶圆片座 x1、
- 2) 型材底座 x2
- 3) 30 型材(两端 M8 攻深 12+)L=100 x2
- 4) M8x12 内六角螺钉 x2
- 5) M6x20 内六角螺钉(带弹垫) x4
- 6) M8x12 内六角平圆头螺钉 x2

(11) 硅片插片模块

模块组成包括单不限于:

- 1) 晶片座 1 x2
- 2) 晶片座 2 x1
- 3) 晶片底板 x1
- 4) 30 型材(两端 M8 攻深 12+)L=100 x2
- 5) 30 型材底座 x2
- 6) GB70.1 M4x12 内六角螺钉 x4
- 7) GB70.1 M5x12 内六角螺钉 x2
- 8) GB70.1 M8x12 内六角螺钉 x2
- 9) GB70.2 M8x12 内六角平圆头螺钉 x2
- 10) GB70.1 M6x20 内六角螺钉(带弹垫) x4

(12) 画笔模块

模块组成包括单不限于:

- 1) 伸缩画笔组件 x1
- 2) 画笔固定支架 x1
- 3) 30 型材用 T 型螺母 M5 x2
- 4) GB70.1 M5x10 内六角螺钉(带平、弹垫) x2
- 5) GB70.1 M3x8 内六角螺钉(带平、弹垫) x3

(13) 周转盒

配套使用, 数量: 8 个

(14) 托盘

模块组成包括单不限于:

- 1) 矩形托盘(内含大圆片 x2、方片 x2、小圆片 x2、圆筒 1&圆筒 2 各 1) x1
- 2) M6-100 六角螺柱 x4
- 3) M6-50 六角螺柱 x8
- 4) 弹片螺母 M6 x4
- 5) GB70.1 M6x30 内六角螺钉 x4

(15) 工件

配套使用, 数量: 8 个

(16) 码垛与拆垛单元

数量: 1 套

应主要由 1 个码垛盘、1 个码垛台、2 个托架(白色)、2 个托架套件(红色)等组成。

可实现同样形状(长方形)物料的多种码垛训练。比如水平码垛练习、垂直码垛练习、交叉码垛练习。通常配合长方形物料供给套件、皮带输送套件使用。

(17) 曲面轨迹训练单元

数量: 1 套

可调角度, 绘图板为一体两面, 一面为曲面轨迹, 图案有 3 种以上, 一面为绘图区, 绘图区两侧有纸夹, 可以更换纸张。

机器人以笔绘图工具描绘图形, 训练对机器人基本的点示教, 直线、曲线运动足迹的掌握, 学习点的定位及机器人运动路线选择优化。

(18) 方形物料供给单元

数量: 1 套

应主要由井式料块存储仓、型材基体、安装底盘、推料舌块、推料气缸、气阀模块、电气接口模块等组成。

(19) 传送带单元

数量: 1 套

应主要由直流减速电机、直流电机驱动模块、同步轮、同步带、多楔带、多楔带轮、涨紧调节装置、型材机体、可调支架等组成。

直流电机驱动模块应具备 PWM 功能、可进行 PWM 调速训练, 可以控制直流电机; 电机过流后有故障指示灯的功能故障消失后, 故障指示灯可恢复。

可用于拖动传动机构运行, 可以进行直流调速训练, 并有相应的保护措施。

(1) 工作电压: DC24V;

(2) 工作电流: 小于 2A;

(3) 设备尺寸: 119×89×34mm;

(4) 直流电机驱动器模块应满足以下要求:

- 1) 模块控制兼容模式 2 种, 包含但不限于 PNP 模式、NPN 模式;
- 2) 模块可进行 PWM 调速, PWM 接通时为正转, 方向和 PWM 同时接通时为反转;
- 3) 模块应有故障指示灯和故障输出端, 输出端兼容 2 种形式, 包含但不限于 PNP、NPN 等 2 种模式;
- 4) 模块应有复位控制端子, 复位端支持 2 种形式, 包含 PNP、NPN 等 2 种模式;

5) 根据负载, 直流电机工作电流可调节, 4 种保护电流, 当电机发生堵转或过载时, 直流电机驱动器应进行保护状态, 故障灯亮。

(20) 电池料仓单元

数量: 1 套

应主要由 1 个型材支架、1 组电池料仓滑道及角度调节支架等组成。主要实现电池物料存储的功能。

(21) 托架供给单元

数量: 1 套

应主要由铝制安装底座、铝型材基体托架料仓等组成。主要实现托架存储的功能。

(22) 汽车翻转模拟喷涂工作站

数量: 1 套

汽车翻转模拟喷涂工作站由模拟喷头、双向 360 度翻转台、步进电机系统、汽车模型、定位传感器、电气模块等组成, 可实现对汽车自动化生产线中对车体各部分的模拟喷涂。工件(汽车)固定在翻转平台上, 平台可进行水平、垂直双向 360 度翻转。翻转平台由两组步进电机驱动, 可以精确控制汽车的翻转角度。模拟喷涂工作站可与工业机器人通过机械连接机构进行组合, 并通过电气模块实现与工业机器人工作站控制部分快速对接, 最终实现机器人模拟喷涂训练。

汽车喷涂单元增加的两个外部运动轴, 控制汽车模型实现两轴 360 度运转。

汽车翻转平台具备零点定位功能, 可以对汽车模型进行零点定位。

2.11 PLC 控制单元

数量: 1 套

应主要由 PLC、数字量扩展模块、工业以太网电缆等组成。

(1) 1 个 CPU1215 DC/DC/DC 型 PLC, 紧凑型 CPU DC/DC/DC, 2 个 Profinet 通讯口, 集成输入/输出: 14DI×24V 直流输入, 10DQ×晶体管输出 24V 直流, 2AI 模拟量输入 0-10V DC, 2AQ 模拟量输出 0-20mA DC, 供电: 直流 DC 20.4-28.8V, 可编程数据存储区: 125KB;

(2) 1 个门子 SM1223 数字量输入输出模块, 16 输入×24V DC/ 16 输出×继电器;

(3) 1 根预制工业以太网电缆。



2.12 彩色触摸屏单元

数量: 1 套

(1) 配有金属支架, 急停开关、启动按钮、停止按钮、转换开关等。可作为信号采集画面显示, 同时可对设备进行控制。

(2) 触摸屏单元采用工业彩色触摸屏, 具体应包含: 1 个基本型彩色触摸屏, 7 寸液晶显示, 65536 色, 应带 PROFINET 通讯接口。

(七) 3D 打印机

一、整体要求

包括但不限于 1 台 3D 打印机器、11 卷深蓝色耗材 (PETG)、11 卷红色耗材 (PETG)、11 卷灰色耗材 (PETG)、11 卷白色耗材 (PETG) (颜色可根据客户需求调整)

二、具体参数要求:

2.1 打印机要求:

(1) 技术要求: 熔融沉积型

(2) 机身要求:

框架：应采用铝材和钢材

外壳：应采用塑胶和玻璃

(3) 物理大小要求：

外形尺寸：492*514*626 mm³

净重：32.5 kg

(4) 工具头要求：

挤出机齿轮：应采用硬化钢

喷嘴：应采用硬化钢

耗材直径：1.75 mm

挤出电机：应采用高精度永磁同步伺服电机

(5) 热床要求：

打印板材质：应采用弹性打印钢板

热床支持最高温度：120℃

(6) 速度要求：

工具头最大移动速度：1000 mm/s

热端最大流速：40 mm³/s (测试参数)

(7) 腔温控制要求：

主动腔温控制：支持

最高可控腔温：65℃

(8) 空气净化要求：

活性炭滤芯类型：椰壳活性炭

(9) 冷却：

部件冷却风扇：闭环控制

热端风扇：闭环控制

主控板风扇：闭环控制

腔体外排风扇：闭环控制

腔体加热循环风扇：闭环控制

辅助部件冷却风扇：闭环控制

工具头增强散热风扇：闭环控制

(10) 支持耗材类型：

包含但不限于 PLA、PETG、TPU、PVA、BVOH、ABS、ASA、PC、PA、PET、PPS；碳纤/玻纤增强 PLA、PETG、PA、PET、PC、ABS、ASA、PPA、PPS

(11) 传感器要求：

实况摄像头：内置；1920*1080

喷嘴摄像头：内置；1920*1080

工具头摄像头：内置；1600*1200

(12) 电源要求：

电压：100-120 VAC / 200-240 VAC, 50/60 Hz

最大功率*：1800 W@220 V/1250 W@110 V

典型功率：200 W@220 V/200 W@110 V (单热端打印 PLA)

(13) 工作环境温度：

10℃-30℃

(14) 电子元件：

显示屏：5 英寸 1280*720 触摸屏

存储：内置 8 GB EMMC，支持外挂 U 盘

操作界面：触摸屏、手机端 App、电脑端应用

(15) 软件

切片软件可支持操作系统：MacOS、Windows、Linux

网络连接：



参考图

无线网络：Wi-Fi

2.2 耗材要求：

物理性能

密度：1.25 g/cm³

维卡软化温度：69° C

热变形温度：71° C

熔融温度：N/A

熔融指数：22.9+ 2.4 g/10 min

(八) 实训室装修

实训室为2间501、502，501装修面积分别为不小于165 m²、502不小于245 m²，应按照实训室建设内容进行布局。实训室建设装修不限于502窗帘盒不小于11米、定制窗帘不小于59平方米；501定制窗帘不小于41平方米；根据实训室内设备定制实训室文化建设；实训室内定制中央空调出风口欧松板打底、中央空调定制出风口、（细节尺寸以实验室实际测量为准）



参考文化建设图

(九) 工作桌椅

包含1套工作台，配套6把工作凳。

1、工作台参数：

1、长*宽*高 1400mm*600mm*750mm；主框架优质镀锌方管 40*60*1.2 厚方管焊接而成，环保无毒，结实耐用；12.7MM 厚理化板台面，镶边后加厚至 25MM；环氧树脂粉末静电喷涂，高温固化耐腐蚀、耐酸碱；不锈钢螺杆，塑料底座可调节 10-20MM 高度，稳定支撑。



2、工作凳参数：

(1) 钢管方型：尺寸：36*26*45cm。

(2) 座板应采用注塑工艺 pp 材料，一次性注塑成型；尺寸 36*26cm 表面光滑厚度 0.5cm；承重 200kg；

(3) 钢管：25*25 方管厚度 1.0 支撑，中间应拉档“工”字型加固；表面打磨平整，不能有毛刺，表面喷漆均匀，颜色与座板颜色接近。

(4) 脚垫：应采用加厚防滑内塞脚垫。

(十) 教学办公家具

包括但不限于以下产品

1、手写写白板

数量：25套

技术参数：

规格要求：1000*2000mm

1) 板面材质：应采用教学专用进口烤漆钢板，板面厚度 0.4mm，书写流畅，无明显反光，可反复擦拭无残留、无划痕；2) 边框材质：应采用加厚铝合金氧化边框，壁厚 1.0mm，防锈耐腐蚀，不变形；3) 背板材质：应采用高强度防潮纸板，防潮、不变形；4) 配件：应配套白板笔托、磁性白板擦，安装配件齐全，应支持壁挂式安装，安装牢固不脱落。

2、文件柜

数量：11 套

技术参数：

规格要求：850*420*1850mm

1) 材质规格：柜体应采用 0.8mm 厚进口冷轧钢板，钢板厚度误差±0.05mm；2) 表面处理：应经脱脂、除锈、磷化、静电喷塑处理，喷塑层厚度 60 μm，表面平整无毛刺、无鼓泡、无流挂，耐刮、防锈、耐腐蚀；3) 配件配置：应配备铝合金拉手，表面阳极氧化处理，无毛刺；优质安全锁具，开关顺畅，锁闭牢固；4) 内部结构：应配备可调节层板，层板承重 40kg，层板间距可根据文件尺寸调整，结构稳固无晃动。

3、电子保密柜

数量：2 套

技术参数：

规格要求：900*420*1850mm

1) 板材规格：双开门面板应采用 1.2mm 厚优质冷轧钢板，侧板及后身板厚度 1.0mm，底部加强筋厚度 1.2mm；2) 锁具配置：应配备国保级电子密码锁，支持密码、钥匙双重开启，密码防窥视设计，连续输错自动锁定，锁具具备防撬、防钻功能；3) 表面工艺：应采用静电喷塑处理，喷塑层均匀牢固，无流挂、气泡、脱落，防锈防腐蚀；4) 安全性能：柜体应采用整体折弯工艺，门缝间隙 1.5mm，防撬、防暴力破坏，内部应配备可调节层板，层板承重 50kg。

4、弓型办公椅

数量：35 套

技术参数：

规格要求：600*650*950mm

椅架应采用 2.0 镀铬钢架. 坐面应采用定型海绵优质亚麻布蒙面. 透气性好耐磨损。1) 椅架材质：应采用 2.0mm 厚镀铬钢架，表面光亮无锈蚀，承重 150kg，无变形、断裂风险；2) 座靠配置：座面、靠背应采用 40kg/m³ 定型高回弹海绵，回弹性 90%，久坐不塌陷；表面应采用优质亚麻布蒙面，透气耐磨，无异味，色牢度 4 级；3) 功能结构：弓形脚架设计，底部应配备防滑脚垫，防滑耐磨，无噪音；靠背弧度应符合人体工学，久坐不累；4) 环保性能：所有材料均应符合国家环保标准，甲醛释放量、重金属含量达标，无刺激性气味。

5、双功能沙发

数量：1 套

技术参数：

规格要求：1+1+3

1) 框架材质：应采用优级加厚实木 + 钢架结合框架，含水率 12%，承重 300kg，结构稳固无晃动；2) 填充海绵：座包、靠背应采用 45kg/m³ 高回弹海绵，回弹性 95%，无异味、无塌陷，符合 GB/T 10802-2006 标准；3) 面料配置：应采用优质环保皮革蒙面，耐磨、耐刮、易清洁，无刺激性气味，色牢度 4 级；4) 功能设计：应具备折叠午休功能，靠背可放平，放平后承重 100kg，折叠无卡顿，结构安全无松动。

6、双功能办公椅

数量：6 套

技术参数：

规格要求：650*680*1100mm

1) 脚架配置：应采用加厚铝合金五星脚架，壁厚 2.0mm，承重 150kg，底部应配备静音尼龙轮，滚动顺畅无噪音，耐磨防刮；2) 扶手与调节：应配备可移动 PU 扶手，扶手高度可调节，贴合手臂曲线；靠背应支持多角度锁定，可放平至 160°，实现午休功能；3) 座靠填充：座面、靠背应采用 45kg/m³

高回弹海绵，回弹性 95%，久坐不塌陷，表面应采用透气网布面料，耐磨、透气、无异味；4) 升降气杆：应采用三级防爆气杆，通过 SGS 安全认证，升降顺畅无卡顿，无漏气、爆裂风险。

7、单人课桌凳

数量：974 套

技术参数：

规格要求：

单人课桌：420*600*800mm

方凳：350*250*440mm

一、单人课桌 1) 桌面基材：应采用 E0 级实木颗粒板，厚度 18mm，甲醛释放量 $\leq 0.050\text{mg}/\text{m}^3$ ，环保无异味；2) 封边工艺：应采用 PVC 高温热熔封边，封边条厚度 2mm，粘合牢固，无开胶、翘边，边角倒圆处理；3) 桌斗材质：应采用 0.7mm 厚冷轧钢板，一次冲压成型，表面应静电喷塑处理，防锈耐腐蚀；4) 支撑结构：桌腿应由 26×26mm 方管焊接而成，焊接部分满焊处理，焊缝平滑无毛刺，承重 20kg，结构稳固无晃动；凳子部分：1) 凳面基材：应采用 18mm 厚优质实木多层板，强度高、不变形，表面 PVC 封边处理，耐磨防刮；2) 支撑结构：凳腿应采用方钢焊接，焊接牢固无虚焊、漏焊，表面喷塑防锈；3) 脚垫配置：底部应配备厚度 10mm 的防滑脚垫，防滑耐磨，减少噪音，保护地面；4) 安全性能：整体结构应符合 GB/T 3324-2017 标准，无尖锐边角，无安全隐患，涂层均匀牢固，无流挂、气泡、脱落。

二、方凳：350*250*440mm。凳面应采用 18mm 优质实木多层板 PVC 封边固定腿焊接。牢固耐用。脚垫厚度应不小于一厘米。焊接部分应要满焊。焊实。平滑无毛刺。环保安全都应必需达到相关国家标准。涂层均匀牢固。无流挂汽泡等缺陷。

(十一) 室内全彩显示系统

包括但不限于以下产品

1、LED 显示屏

数量：14.59m²

技术参数：

1) 显示尺寸：宽度 6.08 米，高度 2.4 米；

2) 点间距：1.538mm，应采用 SMD 三合一封装，灯芯波长误差值在 $\pm 1\text{nm}$ 之内，每个灯芯的亮度误差在 3%以内；

3) 亮度：500cd/m²，刷新率：4200Hz，对比度：8000:1，灰度等级应实现 8-16bit 任意设置，色温应实现 1000K-20000K 可调；亮度均匀度：98%，发光点中心距偏差 $\leq 0.5\%$ ，色准 $\Delta E \leq 0.9$ ，黑屏非均匀性 $\leq 5\%$ ；像素光强均匀性 LRJ $\leq 8\%$ 、LGJ $\leq 8\%$ 、LBJ $\leq 8\%$ ；信号衰减 $\leq 200\text{mV}$ ，可见光投射比 $\geq 89\%$ ，因磨耗引起的雾度 $\leq 1.3\%$ ；

4) PCB 电路设计：灯驱合一，多层电路板设计，PCB 焊盘应采用沉金工艺处理，无电感效应，不花屏，具备消隐、节能功能；

5) LED 显示屏灯珠抗拉机械强度 1kg，下压受力 200kN，抗拉拉力 14Fm (KN)；模组平整度 $\leq 0.09\text{mm}$ ，模组间间隙 $\leq 0.09\text{mm}$ ，拼装精度： $\leq 0.05\text{mm}$ ；模组磁吸强度 10KG，应采用高强度磁吸能力以避免发生掉落事故；

6) 显示面应采用高强度化学防护材质，防碰撞、耐冲击、高耐磨、抗腐蚀、防划痕，LED 附着力 $> 100\text{N}$ ；

7) 峰值功耗 $\leq 450\text{W}/\text{m}^2$ ，平均功耗 $\leq 150\text{W}/\text{m}^2$ ，供电电源功率因数 92%，转换效率 80%；谐波电流发射试验符合电磁兼容标准 A 类设备限制要求；

8) 拼装精度应根据 SJ/T 11590-2016 LED 显示屏图像质量主观评价方法检测，从正面及侧面分别观察在模块及箱体的拼缝处是否存在高于正常亮度的亮线条或低于正常亮度的暗线条，全屏应无明显亮线条和暗线条；

9) LED 显示屏色域覆盖率 120%NTSC；应具有 H2S 宽动态处理技术，解决主控机二次重复播放时的衰减现象；应支持单点检测逐点校正功能，单点亮度校正，单点颜色校正、单点色温可调。校正数据存储在模组中，更换模组可自动回读；

10) 应支持自动 Gamma 校正技术：1024 级 γ 自动校正，通过构造非线性校正曲线和色坐标变换系数矩阵实现显示效果改善，色彩还原性、色温调节范围、亮度均匀性、色度均匀性、刷新率、换帧频率等符合要求；

11) 纳秒级显示技术应无拖尾重影叠加现象, 画质稳定流畅, 急速响应不拖尾、无鬼影; 支持 EPWM 灰阶控制技术提升低灰视觉效果; 应支持 3D 数字梳状滤波和 3D 数字图像降噪技术, 可消除图像细节的杂波干扰、边缘锯齿现象;

12) 噪声应满足 NR-25(噪声标准曲线)要求球面半径 0.3 米内, 最亮噪音 2dB(A)球面半径 1.5 米内, 白平衡最亮噪音 1dB(A)球面半径 1 米内, 白平衡最亮噪音 1.4dB(A);

13) 应具备防碰撞焊盘技术, 应支持模组级的 LED 灯防撞灯保护装置, 应符合 GB/T 20138-2023/IEC 62262:2021 要求;

14) 应具有 SELV 电路, 在 SELV 电路中任何两个导体之间或任何一个这样的导体和地之间的电压的限值为: 正常工作条件下, 应不超过 42.4V 交流峰值或 60V 直流值, 单一故障条件下, 在 200ms 后应不超过 42.4V (30V 有效值) 交流峰值或 60V 直流值, 并且在 200ms 内其极限值应不超过 71V (50V 有效值) 交流峰值或 120V 直流值;

15) 应支持任意非标准分辨率信号输入自适应, 输出范围内进行缩放, 实现最佳分辨率自动匹配, 避免屏幕比例和黑边问题的复杂调试;

16) 视网膜蓝光危害应符合 GB/T 20145-2006 标准要求, 对样品发光器件(灯珠)蓝色光的波长进行测试, 产品应具备蓝光护眼多重过渡保护系统, 显示屏调到蓝光最亮状态下测试, 蓝光危害加权辐亮度值 (LB) $\leq 1.0W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$, 并在 2.8h 内不造成对视网膜蓝光危害 (LB), 蓝光视网膜危害应属无危害类。

2、接收系统

数量: 40 张

技术参数

1) 单卡最大带载分辨率 512×512@60Hz, 最多应支持 16 组并行数据

2) 无需转接板, 单卡应自带 HUB75 接口, 更加稳定

3) 应支持亮度校正, 对每个灯点的亮度进行校正, 有效消除亮度差异, 应使整屏的亮度达到高度一致。

4) 快速亮暗线调节应可在调试软件上进行快速亮暗线调节, 快速解决因箱体及模组拼接造成的显示屏亮暗线, 调节过程中即时生效, 简单易用

5) 应配合支持 3D 功能的独立主控, 在软件或独立主控的操作面板上开启 3D 功能, 并设置 3D 参数, 使画面显示 3D 效果

6) Mapping 功能开启, 每个箱体上应会显示数字, 应清楚告诉当前箱体是哪个网口下的哪张接收卡, 直观的看到显示屏连接状况。从此让箱体排查变得轻松简单, 快速定位问题箱体, 再也无需再爬上爬下, 根据走线更改连屏文件即可

7) 应可以监测自身的温度和电压, 无需其他外设, 在软件上应可以查看接收卡的温度和电压。

8) 检测发送设备与接收卡间或接收卡与接收卡间的网络通讯质量, 应记录错误包数, 协助排除网络通讯隐患。

9) 应支持 5pin 液晶模块, 用于显示接收卡的温度、电压、单次运行时间和总运行时间。

10) 应支持回读接收卡的固件程序并保存到本地。

11) RGB 独立 Gamma 调节技术应增加调节维度, 通过对“红 Gamma”、“绿 Gamma”、“蓝 Gamma”分别进行调节, 有效控制显示屏低灰不均匀、白平衡漂移等问题, 应使画面更加真实, 提高色彩调节的灵活性

3、控制系统

数量: 1 台

技术参数

1) 应采用标准 19 英寸金属结构机箱, 机箱为后挂耳结构, 上盖无螺钉安装; 外壳防护等级应符合 GBIT 4280-2017 中 IP20 的要求; 应采用纯硬件 FPGA 架构设计、运行稳定、可靠、高效。

2) 输入接口应至少包括 1 路 HDMI2.0+LOOP, 2 路 HDMI1.3, 1 路 USB3.0, 最大应可支持 4096*2160@60HZ 信号输入, 应支持选配 1 路 3G-SDI (IN+LOOP)。

3) 视频输出应支持不少于 10 路千兆网口输出, 1 路 10G-OPT 光口, 最大带载应可达 650 万像素, 最宽应支持 10240, 最高 8192。

4) 音频输入应支持视频口伴随音频输入及独立输入两种模式, 音频输出应支持网口扩展输出及 3.5mm 独立音频口输出;

- 5) 应支持输入源备份功能, 主源丢失下, 无需人为操作可自动切换至备源显示, 切换过程无黑屏;
- 6) 应可支持 144HZ 高帧率输入输出, 输出应支持插帧、抽帧、倍频 (2 倍频、3 倍频、4 倍频) 功能, 可将 30HZ 信号, 倍频至 120HZ 输出;
- 7) 图层能力: 最大应可支持不少于 6 个 2K 图层或 1 个 4K 图层+2 个 2K 图层, 全部图层大小和位置应可单独调节。4K 接口输入 2K 信号, 按 2K 图层计算图层资源;
- 8) 应支持通过上位机软件实现对显示屏的连接, 控制, 包括: 输入源切换, 窗口位置及大小调节, 分辨率自定义等; 软件端应支持可视化呈现设备各接口实时状态, 包括视频输入状态及分辨率、网口带载利用率、监控界面应支持接收卡温度、电压、误码率、通讯状态等的检测;
- 9) 应支持 U 盘即插即播功能, 最大应支持 4K 级 (3840*2160@60fps) 图片和视频的流畅播放, 播放列表切换效果支持自定义编排, 最多应支持 20 余种图片切换特效, 如: 水波涟漪、镜头拉近、直接推出、立体翻转、百叶窗、左右擦除、上下擦除、立方体旋转、溶解转场、网格转场、扇扫转场、画卷转场、淡入淡出、旋转扭曲、心形转场、拉帘推出、透视三角、圆形消失、矩形弹跳、星形旋转等;
- 10) 应标配全彩液晶, 搭配实体按键, 极大方便设备整体状态的监控及设备功能的控制: 设备功能按键及丝印信息应采用全中文提示, 项目上无需粘贴额外的标签纸加以区分, 清晰直观;
- 11) 应支持 2 种用户模式, 标准模式和专业模式, 满足不同角色对显示屏的分权管理, 使用更加放心;
- 12) 应支持微信小程序快捷控制, 包括亮度调节、输出画质调节、待机模式、画面冻结、场景切换、U 盘播放等功能;
- 13) 应支持平板对控制器进行快捷控制, 包括亮度调节、图层布局调节、画面冻结、黑屏、场景切换、音量大小、OSD 开关等功能;
- 14) 应支持创建多个设备还原点, 将当前设备的配屏, 场景, 输出等参数存储为还原点, 当系统工作异常时, 应根据还原点一键快速还原;
- 15) 应支持控制设备白名单, 可通过 MAC 地址限制控制设备, 非白名单内设备无法控制设备, 不允许对设备进行操作;
- 16) MTBF150000 小时, MTTR 平均修复小于 10 分钟可用度应大于 99%, 整机寿命应不小于 150000 小时。产品应为稳定性高、性能卓越、纯硬件结构, 上电即可正常工作, 无需做任何其它设置。
- 17) 设备控制应支持 BS 架构, 可兼容多种操作系统包括但不限于: Windows、MAC OS、深度 Linux、银河麒麟、统信 UOS 中标麒麟 (NeoKylin)、优麒麟 (UbuntuKylin)、凝思磐石、红旗 Linux 等;

4、专用配电柜

数量: 1 台

技术参数

- 1) 额定功率: 21KW, 输出路数: 应为 3 路
- 2) 配电柜输入电压应为交流 380V±15%, 工频 50Hz。应具有短路、过流、过载、等保护功能。
- 3) 配电柜应具有远程线控功能、无线遥控控制功能、应支持远程开关电箱, 自带维修插座。
- 4) 手动控制方式: 应为三挡旋钮 (手动/停止/自动)
- 5) 自动控制方式: 应为无线遥控开关、远程线控 (可添加多功能卡、PLC、手机 APP、等多种控制方式)。
- 6) 功率容量 (KVA): 21KW
- 7) 输入电压 (V): 应为 380
- 8) 输入频率 (HZ): 应为 50/60
- 9) 输出接线方式: 应为单相两线+地线, 要均匀接入 LED 显示屏

5、供电电缆及辅助线材

数量: 1 项

技术参数

应配备 3 火 1 零 1 地及大屏电源线

应配备长排线/网线/光纤配套线材

6、结构

技术参数

数量 15.45m²

结构应依据现场实际情况定制, 选材及用料应符合行业标准

边框定制，要求应结合整体装修风格大气、美观

(十二) 教学用编程器

办公笔记本电脑

采用慧天 X5-14 IRH010 办公笔记本电脑

数量：2 台

- 1、处理器：10 核 2.5GHz 主频 24MB 缓存
- 2、内存：32G DDR4
- 3、硬盘：1T M.2 NVME SSD 硬盘
- 4、显示屏：14 寸液晶显示屏
- 5、显卡：集成显卡或独立显卡
- 6、网卡：至少支持 WIFI6 协议，蓝牙 5.2 协议
- 7、摄像头：720P 高清摄像头

服务：原厂标准保修”

高配性能笔记本电脑

采用昭阳 X7-16 IAH092

数量：2 台

- 1、处理器：16 核 2.9GHz 主频 24MB 缓存
- 2、内存：64G DDR5
- 3、硬盘：1T M.2 NVME SSD 硬盘
- 4、显示屏：16 寸液晶显示屏
- 5、显卡：RTX 5060 8GB 独立显卡
- 6、网卡：至少支持 WIFI7，蓝牙 5.4 协议
- 7、摄像头：720P 高清摄像头

服务：原厂标准保修”

(十三) 机械伤害系统



一、机械伤害

伤害简介、齿轮伤害控制按钮、挤压伤害控制按钮、伤害预防 4 个模块，控制设备实现模拟齿轮卷入伤害和升降杆挤压伤害体验，视频详解机械伤害的危害

二、挤压伤害设备

配件：硅胶假手道具；电机电压、升降杆行程：12V、150mm 推杆力量：300N

三、皮带伤害

配件：专用机械伤害模拟皮带

四、齿轮伤害设备

配件：硅胶假手指道具；电机电压：220V

五、机械伤害钣金台

材质：钣金喷塑白色

钣金柜子尺寸：50*17*140cm

(十四) 模拟触电体验系统



一、触电体验：

1. 自动及手动控制电流体验级别，共 10 级体验级别，体验时相应的电流穿过身体达到电流体感触觉，伴随着灯带的闪烁。还有神奇的静电球感应。
2. 模拟电压：0-98V；模拟频率：50Hz；模拟电流：0-5.2mA
3. 模拟电压输出状态下，设定时间内未触摸体验或超过体验时间，软件将自动关闭输出，更加安全稳定。
4. 操作过程中可以在屏幕上更直观的看到体验中的等级，电流，电压等动态，待机状态下可循环播放宣传视频。
5. 还有神奇的静电球感应。

材质：钣金白色喷塑；灯带：高亮

钣金喷塑台带静电球

12V 红色灯带

二、触电体验球：

不锈钢；静电球：220V、11W、卤钨灯；包含 4 个控制按钮 开关、模式、强度、停止控制按钮
尺寸：80*40*100cm

(十五) 模拟灭火体验系统



一、软件：灭火体验：软件包含四大模块：灭火实训、视频学习、知识问答、灭火考核。灭火实训：包含 8 大场景，32 个细分场景，包含办公室、商场、工厂、车辆、工地、公共场所、家庭、学校等场景灭火模拟教学。视频学习：10 个消防知识教学视频（火灾分类、灭火方法、干粉、泡沫、二氧化碳、清水各种灭火器的使用方法等视频） 知识问答：近百道消防题库，用户可自主编辑题库，单次从中随时抽取 10 个题目进行答题。模拟考核：从所有场景中随机抽取 5 个场景进行考核，最后得分统计。

二、硬件：

1、改装灭火器：含干粉、二氧化碳、水基、泡沫灭火器，带震动反馈，内置充电电池，容量 370mAh，无线连接

2、55 寸显示屏幕：55 寸液晶电视 220V 74W

3、电脑主机：I5\8G\固态 128G 工控电脑主机 功率 60w 12V/5A

4、灭火钣金台：钣金操作放置台，含←、→、返回、确定四按钮

(十六) 安全带体验系统



一、安全带体验

本系统模拟高空作业时突然坠落的体验场景，体验者系好安全带站在体验台上，通过软件无线控制体验台的上升与坠落，本系统能让体验者感受到高空坠落中系好安全带的重要性，系统通过触摸屏无线操作，感受真实的高空坠落体验，系统包含安全带坠落体验模块，答题模块，视频认知模块。

二、高坠钣金台高 2.8 米 宽 1.1 米 深度 0.9 米

三、空压机

储气量：30L

排气量：100L/min

转速：2800r/min

功率：1100W

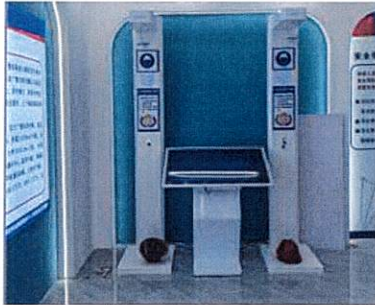
压可达力：0.7Mpa

尺寸：55.5×25.5×49cm

(十七) 智能安全鞋撞击体验系统

一、智能安全帽撞击

1、手动、智能模式切换，可连续多人体验不间断体验； 2、人机界面互动软件操作，体验过程软件同步 3D 动画演示，集成相关体验模式、安全知识考核、视频学习播放、3D 剧情模式等。3、计算机触控一体机可适配不同尺寸和配置； 4、系统支持一人或多人体验，连续不间断体验模式。



二、安全帽体验台

1、整体机柜：DC 电源 60w, 12v, 规格 500*600*2410mm; 材质：整体钣金，表面烤漆；

2、红外距离传感器：电源 DC5V, 检测距离 100mm, 感应角度 10°，精度±1cm；

3、全电动坠落模块机构：电源 AC220V, 不锈钢半球；重量：200g；电机转速每分钟 65 转；

4、LED 氛围灯，电源 DC12V, 发光散射灯带；