

## 常州工业职业技术学院采购合同

甲方：常州工业职业技术学院

合同编号：2021202

乙方：上海犀浦智能系统有限公司

采购代理机构：常州市政府采购中心      合同时间：2020年11月26日

依据《中华人民共和国民法典》以及有关法律、法规的规定，甲方、乙方经协商一致，订立本合同。

### 一、合同标的之名称、型号、规格、数量

项目名称			常州工业职业技术学院智能制造产教融合集成平台				
项目编号			常采公[2021]0198号				
序号	设备名称	型号	数量	单位	单价	总价	备注
1.	智能小车	XPLF01-0102-09	200	台	1000	200000	无
2.	总控单元	XPLF01-0102-08	1	套	734000	734000	无
3.	原料仓储单元	XPLF01-0102-01	1	套	960000	960000	无
4.	成品仓储单元	XPLF01-0102-07	1	套	1004000	1004000	无
5.	数控加工单元	XPLF01-0102-02	1	套	460000	460000	无
6.	装配单元	XPLF01-0102-03	1	套	909000	909000	无
7.	螺丝锁固及激光打标单元	XPLF01-0102-04	1	套	680000	680000	无
8.	程序烧录及功能检测单元	XPLF01-0102-05	1	套	645000	645000	无
9.	激光导航 AGV	XPLF01-0102-06	1	套	300000	300000	无
10.	订单管理系统	CPS-OMS V2.0	30	套	7000	210000	无
11.	仓储管理系统	CPS-WMS V2.0	30	套	8000	240000	无
12.	制造执行系统	CPS-MES V2.0	30	套	15000	450000	无
13.	智能决策分析系统	CPS-DSS V2.0	30	套	10000	300000	无

14.	数字孪生系统	DT-XPLF01-0102	30	套	27000	810000	无
15.	过程仿真及虚拟调试软件	西门子 Tecnomatix V16	30	套	18000	540000	无
16.	教学资源	定制	8	套	50000	400000	无
17.	原康尼可视化产线改造	定制	1	套	500000	500000	无
18.	设计、调试、实施、培训费用	定制	1	次	653000	653000	无
合计：大写：玖佰玖拾玖万伍仟元整 小写：9995000.00 元 以上金额总价包括：设备、运输、税费以及安装调试、验收、培训、质保期保障等的全部费用。							

二、合同标的技术要求详见附件技术参数

三、设备交付

1. 交货期限：合同签订生效后 6 个月内
2. 资料交付

乙方应在交付设备的同时向甲方提供全套随机文件（含产品合格证书、原理图、使用维护说明书、验收报告书）壹套。

3. 交货地点

甲方指定地点，并完成安装调试

四、包装

1、乙方保证本合同范围内设备的包装能满足长途运输及装卸的需要，并依据所供设备特点分别采取防潮、防霉、防锈、防腐、防冻措施；每件包装箱内，应附有包括分件名称、数量、图号的详细装箱单及产品出厂质量合格证明书和技术说明。

2、运输中发生设备损坏或丢失时，乙方应做好记录并负责与承运人及保险公司交涉，同时乙方应尽快向甲方补供设备以满足工期要求。

3、乙方应承担由于设备发生损坏或丢失而补供导致的延迟交付设备的违约责任。

五、标记

1、每件包装箱的两个侧面，应用不褪色油漆写明合同号、到货站、收货人、设备名称、箱（件）号、体积（长\*宽\*高，以毫米表示）、毛（净）重以及生产日期和生产工厂。

2、乙方须在包装箱上明显标注“轻放”、“勿倒置”、“防雨”等字样。

3、毛重 2 吨以上设备，应在包装箱侧面标明起吊挂绳的位置。

4、乙方不得用同一箱号标注任何两个箱件。包装箱应连续编号，并在全部装运过程中保持箱号顺序始终连贯

#### 六、发运通知

乙方应在设备正式发运 6 天前，以电报或传真书面通知甲方及收货单位该批设备的合同号、品名、数量、体积、毛重和件数。设备启运后，乙方应在 24 小时之内再次以电报或传真方式准确通知甲方及收货单位上述内容及预计到货时间。由于乙方未能及时、准确地提供发运通知而使甲方发生的任何费用均由乙方承担。

#### 七、检验和验收

按照技术参数要求逐条验收。货物的数量、型号等甲方应在收货当日验收，表面瑕疵，甲方应在验收时当面提出；在乙方安装调试完成后 20 日内乙方应组织验收，并出具书面验收报告。

#### 八、结算方式：

总价包干制。

#### 九、履约保证金及付款方式

履约保证金：

1. 为保障合同的有效履行，中标人必须在合同签订前向招标人提供合同金额 5% 的履约保证金。并开具收款凭证（图文信息楼 309 室），并注明是该项目履约保证金。

单位名称：常州工业职业技术学院

开户银行：中国农业银行股份有限公司常州鸣凰支行

账号：10602201040020212

2. 如乙方未能履行合同规定的义务，甲方有权从履约保证金直接扣取。

3. 履约保证金待合同全部履行项目验收通过后凭甲方验收报告完毕后十五个工作日全额无息退回。

付款方式：

根据省财政厅苏财购【2020】52 号文，签订合同后凭发票支付预付款合同价款的 50%，安装调试验收合格后付合同价款的 40%，合同价款的 10% 待质保期满无质量问题后付清（无息），开具增值税专用发票。

#### 十、质量保证期与售后服务

自货物验收合格日起，本项目质保期三年，软件提供五年免费升级。售后服务按照国家相关规定和投标文件相关条款执行。

## （一）售后服务

1. 所有的售后服务均由乙方受理。如果发生问题并且收到报告，乙方应当在 2 小时内予以答复。

2. 如发现所提供的设备存在问题，需要乙方解决或配合解决时，应在接到通知后 24 小时内派有关人员到达现场，在 48 小时内排除故障。

3. 乙方派往甲方现场的人员，应具有较高的业务素质，现场解决问题时，不得无故拖延或推迟，应为甲方提供最佳的服务。

4. 乙方必须无偿向甲方提供系统运行初期的技术培训及质保期内的运行技术服务。

5. 在质保期内因设备质量问题造成的设备故障和零部件损坏，乙方应无条件维修和/或更换，更换的零部件质保期顺延。

6. 乙方开发面向高技能人才培养的智能制造精品课程，包含业界最新的技术、理念和方案、PPT、企业实战案例、实训项目，支持采购方为主体申报相关教学成果、科研成果、国家或省部级课题，对科研中的难题提供技术支持。

7. 乙方持续对采购方智能制造相关课程提供支持和更新，并每年派遣工程师现场指导学生实训。

8. 乙方以自身相关社会资源与采购方进行对接，帮助采购方加入中德智能制造教育联盟、中国创造学会智能制造与服务分会、中德智能制造人才培养培训专家组、中德智能制造专家组、世界技能大赛获中国职业技能大赛专家组等。

## （二）人员培训

1. 对甲方进行该技术内容操作使用和维护保养的培训不少于 6 人次和 24 小时，如果实际使用过程中甲方效果不佳，乙方应无条件提供培训巩固。

2. 对甲方进行核心技术理论和核心软件的培训不少于 6 人次和 48 小时，如果实际使用过程中甲方员工效果不佳，乙方应无条件提供培训巩固。

3. 提供设备运行、调试、维护过程中必要的专用工具、软件，以及对相关人员进行工艺设置、设备运行、调试和维护过程中相关的专用工具及软件使用的培训。

4. 乙方应免费提供一定数量的培训资料。

## 十一、违约责任

1、乙方逾期交货或者甲方逾期付款，应向对方支付违约金，迟延履行违约金以逾期部分价款总额每日万分之八计算。任何一方逾期履行超过十天，应当以逾期部分价款总额 5% 向对方支付违约金。违约方支付违约金后，对方有权要求继续履行合同。

2、提供的部件不符合谈判文件的技术要求，必须按要求进行修复、拆除或重新采购；若乙方拒不按要求更正的，乙方支付甲方不合格部件价值 2 倍的违约金（按不合格部件价值计算），且乙方应承担由此发生的一切费用，延误的交货期不予顺延。

## 十二、解决纠纷的方式

因履行本合同发生争议协商解决不成的提交常州市仲裁委员会仲裁。因本合同产生的以及与本合同有关的一切纠纷，均由常州市仲裁委员会仲裁。该裁决是终局的，对双方均具有约束力。

## 十三、与本合同不可分割的附件

- 1、产品技术要求。
- 2、招标文件及相关的资料。
- 3、乙方提交的投标文件。
- 4、经甲、乙、双方确认的其他补充协议及相关资料。

## 十四、生效

本合同自双方签名盖章之日起成立，并依法生效。

## 十五、合同份数

本合同一式拾份。甲方执陆份、乙方、集中采购机构各执贰份。

甲方：	乙方：
单位名称（章）：  常州工业职业技术学院	单位名称（章）：  上海犀浦智能系统有限公司
单位地址：江苏省常州市武进区鸣新中路 28 号	单位地址：上海浦东区海洋一路 399 号 402 室
法定代表人： 	法定代表人：
委托代理人：	委托代理人： 
	电话：021-20782019
	开户银行：兴业银行上海杨浦支行
	帐号：216190100100112292

## 附件：技术参数

序号	设备名称 或者服务项目	XPLF01-0102型 虚实融合智能制造实训平台（工厂型）
1.	智能小车	<p>1. 功能</p> <p>智能巡航小车是一款基于单片机的可编程智能产品，可实现以下功能：红外遥控、前进、后退、转弯、避障、循迹、数码管点阵显示，可选功能包含测温、触摸感应等。</p> <p>2. 编程及二次开发</p> <p>2.1 可通过 USB 接口将小车运行程序烧录到小车中。</p> <p>2.2 支持拖曳式图形化编程，支持 C 语言进阶编程。</p> <p>3. 小车配置：</p> <p>3.1 基本配置模块——红外循迹模块、红外避障模块、红外遥控模块。</p> <p>3.2 可选配置模块——超声波模块、LED 点阵屏模块、数码管模块、蜂鸣器模块、触摸传感器模块、温度传感器模块、霍尔传感器模块、三色信号灯模块，8 个模块，可以供用户在订单系统中自行配置。</p> <p>3.3 各功能模块由单独的部件实现，功能模块部件用插接的方式安装在车身上，可自由插拔。</p> <p>4. 结构：</p> <p>4.1 智能小车能够在自动化产线实现自动组装，并满足生产线自动入料/成品自动检测/自动入库的需求。</p> <p>4.2 智能小车结构设计为上、中、下三层，上、下 PCB 板通过中间层转接板使用插接方式连接，没有使用软连接线连接，必须能采用机械手自动安装。</p> <p>4.3 各零部件的设计满足机械手抓取所需的结构要求。</p> <p>4.4 除驱动组件（电机）外各功能模块与主 PCB 板之间没有使用软连接线，能采用机械手自动插接。</p> <p>5. 电池续航时间：不少于 2（H）。</p> <p>6. 产品外形尺寸：不超过 180（L）*180（W）*120（H）。</p> <p>7. 产品重量：0.7（kg）。</p> <p>8. 接口要求：</p> <p>8.1 有一个 USB 接口，可通过该接口进行小车功能程序在线烧录。</p> <p>8.2 具有测试和出货两种模式，在测试模式下，可在产线上对小车各项功能进行测试，测试完成后，可切换到出货模式。两种模式通过跳线插接方式切换。</p>
2.	总控单元	<p>1. 功能</p> <p>总控单元是操作、控制整个实训平台的人机交互中枢，由总控 PLC、服务器、演示大屏、网络交换机、操作台等构成，各工业软件安装在总控单元的服务器上。具有以下功能：</p> <p>1.1 能运行订单管理系统，进行产品的下单。</p>

- 1.2 能运行制造执行系统，对生产计划、生产过程进行监控。
- 1.3 能作为控制系统的中枢，控制各工站的 PLC。
- 1.4 能通过大屏幕对软件操作进行演示，对生产过程进行实时监控。
2. 总控 PLC 1 套，总控 PLC 套件采用西门子先进的 S7-1516 控制套件。
  - 2.1 CPU 最快位处理速度 $\leq 10\text{ns}$ 。
  - 2.2 不低于百兆级背板总线，CPU 本体支持不少于三个以太网网段；
  - 2.3 支持 IEC 61131-3 编程语言（LAD/FBD、STL、SCL 和 Graph）；
  - 2.4 可直接在控制器中对位置控制、齿轮同步等复杂的运动控制任务进行编程，可借助 I/O 模块实现 PTO 等工艺功能；
  - 2.5 集成标准化的 OPC UA 通信协议；
  - 2.6 CPU 自带面板，支持诊断、初始调试和维护操作；
  - 2.7 单层组态可支持不少于 32 个模块；
  - 2.8 支持外部编码器，凸轮/凸轮轨道和探头；
  - 2.9 不少于 12MB 的存储卡，自带不少于 32 点的数字量输入、输出模块。
3. 触摸屏 1 套
  - 3.1 12 寸宽屏 TFT 显示屏；
  - 3.2 不低于 1600 万色显示；
  - 3.3 带 PROFINET 接口，MPI/PROFIBUS-DP 接口；
  - 3.4 不低于 12Mbyte 项目组态寄存器；
  - 3.5 正面防护等级不低于 IP65，背面防护等级不低于 IP20。
4. 电源模块 1 套
  - 4.1 输入电压：120V/220V AC 自适应，50/60 Hz；
  - 4.2 断电缓冲时间不低于 20ms；
  - 4.3 额定输出电压：24V DC，误差不高于 $\pm 1\%$ ，最大输出纹波不高于 50mv；
  - 4.4 额定输出电流 3A，瞬时过载电流/持续时间不高于 35A/70ms；
  - 4.5 带短路保护功能，电子锁闭，自动重启。
5. 工业交换机 1 台，采用 MOXA EDS-408 工业交换机
  - 5.1 具备 8 个 RJ45 网络端口；
  - 5.2 最高传输速率不低于 100Mbit/s；
  - 5.3 具备 12/24/48V 冗余双电源输入，直流电源供电；
  - 5.4 铝制外壳，防护等级 IP30。
6. 工业无线 AP 2 台，AWK-1131A 工业无线 AP/client
  - 6.1 工业级无线 AP/Client 支持 IEEE 802.11n 技术；
  - 6.2 传输速率 300Mbps；
  - 6.3 具备浪涌保护，ESD 保护和抗震保护；
  - 6.4 具备 2.4G 和 5G 两个频段特性；
  - 6.5 具备 MIMO 技术，最高 300Mbps 数据吞吐量；
  - 6.6 冗余直流电源输入。

		<p>7. PC 电脑 3 台，采用 DELL、HP、联想或同等知名品牌电脑</p> <p>7.1 CPU 英特尔酷睿十代，内存 16G，硬盘 256G SSD；</p> <p>7.2 显示器 23 英寸，分辨率不低于 1920*1080。</p> <p>8. 服务器 2 台，采用 DELL、HP、联想或同等知名品牌服务器</p> <p>8.1 机架式或塔式服务器</p> <p>8.2 CPU 不低于至强双路 2.4G 12 核 24 线程，不低于 32G 内存，不少于 3*4TB SAS 存储。</p> <p>9. 大屏看板 1 套</p> <p>9.1 55 寸液晶拼接屏，5 列*4 行拼接，整体尺寸不小于 6000(W)*2800(H)；</p> <p>9.2 单元拼缝不大于 1.7mm，对比度不低于 4000:1，亮度不低于 500cd/m<sup>2</sup></p> <p>9.3 单屏分辨率不小于 1920×1080；</p> <p>9.4 含大屏显示控制软件，可控制分屏显示。</p> <p>10. 液晶显示器 1 台</p> <p>10.1 不低于 65 英寸；</p> <p>10.2 分辨率不低于 4K；</p> <p>10.3 含显示器落地支架。</p> <p>11. 卧式触摸一体机 4 套</p> <p>11.1 触摸式一体电脑；</p> <p>11.2 CPU 英特尔酷睿，内存 4G；</p> <p>11.3 显示器不小于 17 英寸，分辨率不低于 1920*1080；</p> <p>11.4 带立式操作台，台面高度 1.5m。</p> <p>12. 大屏看板 1 套，用于智能制造实训平台综合展示。</p> <p>12.1 55 寸液晶拼接屏，3 列*3 行拼接，整体尺寸不小于 3600(W)*2100(H)；</p> <p>12.2. 单元拼缝不大于 1.7mm，对比度不低于 4000:1，亮度不低于 500cd/m<sup>2</sup></p> <p>12.3 单屏分辨率不小于 1920×1080；</p> <p>12.4 含大屏显示控制软件，可控制分屏显示。</p>
3.	原料仓储单元	<p>1. 功能</p> <p>1.1 能够存放 100 台小车所需的原配件；</p> <p>1.2 配件分类存放在托盘中，包含各类功能模块插件、车身 PCB 板等；</p> <p>1.3 采用双机器人协作模式进行原料的取放，一台机器人负责原料托盘于货架的取放，一台机器人负责原料托盘中原料的分拣；</p> <p>1.4 分拣机器人能适应不同尺寸及形状的原料的抓取；</p> <p>1.5 原料仓储单元的控制系统与仓储管理系统应实现集成，由仓储管理系统根据订单，对原料仓储单元下达取料指令，原料仓储单元按指令自动完成取料；</p> <p>1.6 设置一个原料入库平台，由人工将原料放在托盘中，并将托盘放在平台上，机器人自动将托盘放入货架；</p> <p>1.7 不同类型原料的托盘可放入任意库位，每个库位存放的原料种类、数量等</p>



信息由仓储管理系统管理。

## 2. 3D 模型

可以清晰展示本单元的布局、构成，机械结构，机器人末端工装设计等。

## 3. PLC 1 套，采用西门子 1500 系列 PLC

3.1 CPU 最快位处理速度不慢于 10ns；

3.2 不低于百兆级背板总线，CPU 本体支持不少于三个以太网网段；

3.3 支持 IEC 61131-3 编程语言（LAD/FBD、STL、SCL 和 Graph）；

3.4 可直接在控制器中对位置控制、齿轮同步等复杂的运动控制任务进行编程，可借助 I/O 模块实现 PTO 等工艺功能；

3.5 集成标准化的 OPC UA 通信协议；

3.6 CPU 自带面板，支持诊断、初始调试和维护操作；

3.7 单层组态可支持不少于 32 个模块；

3.8 支持外部编码器，凸轮/凸轮轨道和探头；

3.9 不少于 12MB 的存储卡，自带不少于 32 点的数字量输入、输出模块。

## 4. 触摸屏 1 套

4.1 12 寸宽屏 TFT 显示屏；

4.2 不低于 1600 万色显示；

4.3 带 PROFINET 接口，MPI/PROFIBUS-DP 接口；

4.4 不低于 12Mbyte 项目组态寄存器；

4.5 正面防护等级不低于 IP65，背面防护等级不低于 IP20。

## 5. 电源模块 1 套

5.1 输入电压：120V/220V AC 自适应，50/60 Hz；

5.2 断电缓冲时间不低于 20ms；

5.3 额定输出电压：24V DC，误差不高于 ±1%，最大输出纹波不高于 50mv；

5.4 额定输出电流 3A，瞬时过载电流/持续时间不高于 35A/70ms；

5.5 带短路保护功能，电子锁闭，自动重启。

## 6. 工业交换机 1 台，采用 MOXA EDS-408 工业交换机

6.1 不少于 8 个 RJ45 网络端口；

6.2 最高传输速率不低于 100Mbit/s；

6.3 采用 24V 直流电源供电；

6.4 防护等级不低于 IP20。

## 7. 配料机器人 1 套，采用 ABB IRB1600 机器人

7.1 轴数：六轴；

7.2 带 PROFINET 总线通信；

7.3 负载不小于 10KG；

7.4 工作半径不小于 1450mm；

7.5 重复定位精度不高于 0.05mm；

7.6 防护等级不低于 IP67；

		<p>7.7 带气动夹爪，能稳定抓取原料托盘；</p> <p>7.8 带定位传感装置，能准确定位到指定库位。</p> <p>8. 分拣机器人 1 套，采用 ABB IRB1600 机器人</p> <p>8.1 轴数：六轴；</p> <p>8.2 带 PROFINET 总线通信；</p> <p>8.3 负载不小于 10KG；</p> <p>8.4 工作半径不小于 1450mm；</p> <p>8.5 重复定位精度不高于 0.05mm；</p> <p>8.6 防护等级不低于 IP67；</p> <p>8.7 根据原料种类配备多套夹爪，能自动根据需要更换夹爪，抓取不同尺寸与形状的原料，包括功能模块与车身 PCB 板；</p> <p>8.8 在机械臂上安装视觉定位装置，能识别托盘中原料的位置，并指引机器人进行抓取。包含智能相机、镜头、光源、视觉识别软件，相机不低于 500 万像素。</p> <p>9. 立体货架 1 套，外形尺寸约 1600mm*1200mm*1850mm</p> <p>9.1 货架应以最小占地面积最大限度利于机器人取放原料；</p> <p>9.2 能存放 100 套小车所需原料；</p> <p>9.3 单库位负荷不小于 20KG；</p> <p>9.4 每个库位配有一个原料托盘，每个托盘含有 RFID 标签 1 个，原料托盘采用铝合金加工而成，大小 200mm*200mm，表面采用氧化加喷砂方式处理。</p> <p>10. 出库输送线 1 套，原料输送线长 1600mm，可输送宽度 200mm 载具，承重 10KG，减速比 1:20，速度可达 11.9m/min，含响应的档停机构（1pcs），定位机构（1pcs），转向模块一台以及控盘存储料台 1 台</p> <p>10.1 输送线可将已备好原料的托盘输送至出货平台，出货平台再将托盘传输到 AGV 上；</p> <p>10.2 传输线体最大单位承载能力不低于 1Kg/cm，最大整机负载不低于 60K；</p> <p>10.3 正面防护等级不低于 IP65；</p> <p>10.4 传输最大运行速度不小于 12m/min；</p> <p>10.5 边框采用标准接口的高强度铝合金型材；</p> <p>10.6 传输线电机同心度、位置精度不低于 IT6 级。</p> <p>11. RFID 读写器 1 套，RFID 模块采用 SICK RFID620 模块</p> <p>11.1 支持无线通讯协议：ISO 15693/NFC Typ 5；</p> <p>11.2 最大读写距离不低于 500mm；</p> <p>11.3 存储容量≥128 字节，寿命不低于 100 亿次写操作；</p> <p>11.4 支持 PROFIBUS-DP, DeviceNet™, Ethernet Modbus-TCP, PROFINET IO, EtherNet/IP, EtherCAT, CANopen, S232/485 现场总线协议，并可选配可编程网关、含总线模块。</p>
--	--	---

4.	成品仓储单元	<p><b>1. 功能</b></p> <p>1.1 巷道式立体货架，可存放不少于 100 台小车；</p> <p>1.2 仓库分为合格品区与次品区，由用户在仓储管理系统中进行设定；</p> <p>1.3 由移动机器人进行成品的取放；</p> <p>1.4 成品在产线上装配完成后，由移动机器人将成品抓取入库；在收到出库指令后，由移动机器人将成品从货架取出，并放置到成品交付台上。</p> <p><b>2. 3D 模型</b></p> <p>可以清晰展示工站构成、布局，机械结构，移动机器人组成等。</p> <p><b>3. PLC 1 套</b></p> <p>3.1 CPU 最快位处理速度不慢于 10ns；</p> <p>3.2 不低于百兆级背板总线，CPU 本体支持不少于三个以太网网段；</p> <p>3.3 支持 IEC 61131-3 编程语言（LAD/FBD、STL、SCL 和 Graph）；</p> <p>3.4 可直接在控制器中对位置控制、齿轮同步等复杂的运动控制任务进行编程，可借助 I/O 模块实现 PTO 等工艺功能；</p> <p>3.5 集成标准化的 OPC UA 通信协议；</p> <p>3.6 CPU 自带面板，支持诊断、初始调试和维护操作；</p> <p>3.7 单层组态可支持不少于 32 个模块；</p> <p>3.8 支持外部编码器，凸轮/凸轮轨道和探头；</p> <p>3.9 不少于 12MB 的存储卡，自带不少于 32 点的数字量输入、输出模块。</p> <p><b>4. 触摸屏 1 套</b></p> <p>4.1 12 寸宽屏 TFT 显示屏；</p> <p>4.2 不低于 1600 万色显示；</p> <p>4.3 带 PROFINET 接口，MPI/PROFIBUS-DP 接口；</p> <p>4.4 不低于 12Mbyte 项目组态寄存器；</p> <p>4.5 正面防护等级不低于 IP65，背面防护等级不低于 IP20。</p> <p><b>5. 电源模块 1 套</b></p> <p>5.1 输入电压：120V/220V AC 自适应，50/60 Hz；</p> <p>5.2 断电缓冲时间不低于 20ms；</p> <p>5.3 额定输出电压：24V DC，误差不高于±1%，最大输出纹波不高于 50mv；</p> <p>5.4 额定输出电流 3A，瞬时过载电流/持续时间不高于 35A/70ms；</p> <p>5.5 带短路保护功能，电子锁闭，自动重启。</p> <p><b>6. 工业交换机 1 台</b></p> <p>6.1 不少于 8 个 RJ45 网络端口；</p> <p>6.2 最高传输速率不低于 100Mbit/s；</p> <p>6.3 采用 24V 直流电源供电；</p> <p>6.4 防护等级不低于 IP20。</p> <p><b>7. 移动机器人 1 台</b></p> <p>7.1 由激光导航 AGV 与协作机器人组合而成，由 AGV 运载机器人在产线与仓库</p>
----	--------	---

		<p>及成品交付台间移动;</p> <p>7.2 AGV 由两轮驱动、双激光定位, 无轨化行走, 导航方式: 无反光板激光导航; 激光类型: B+F R2000 30 米激光;</p> <p>7.3 AGV 额定载重不小于 100KG;</p> <p>7.4 AGV 定位精度小于<math>\pm 5\text{mm}</math>;</p> <p>7.5 最高速度不低于 1.1m/s;</p> <p>7.6 持续行走时间不小于 6 小时;</p> <p>7.7 带自动充电桩, 由 24V 直流锂电池组供电;</p> <p>7.8 带 AGV 控制软件, 包含惯导模块、定位导航运算模块、IO 控制等相关二次开发接口, 后台地图构建、监测及控制一体化软件;</p> <p>7.9 协作机器人有效负载不低于 10KG; 工作范围不小于 1300mm;</p> <p>7.10 协作机器人含 6 个旋转关节, 各关节运动范围;</p> <p>7.11 机器人重复定位精度不低于<math>\pm 0.03\text{mm}</math>;</p> <p>7.12 支持 TCP/IP、MODBUS、Profinet 通讯;</p> <p>7.13 符合 EN ISO 13849:2008 PLD、EN ISO 10218-1:2011, clause 5.4.3、ISO/TS 15066 人机协作安全要求;</p> <p>7.14 机器人末端带电动夹爪一套, 夹爪安装有力觉传感器, 可感知是否成功抓取成品小车;</p> <p>7.15 机器人带视觉引导装置, 能定位成品小车位置, 引导机器人进行抓取。包含智能相机、镜头、光源、视觉识别软件, 相机 500 万像素。</p>
5.	数控加工单元	<p><b>1. 功能</b></p> <p>1.1 能全自动完成车身铭牌的加工、打磨;</p> <p>1.2 由机械手与数控铣床协作工作, 机械手负责上下料, 铣床负责加工。</p> <p><b>2. 3D 模型</b></p> <p>可清晰展示单元的构成, 机械设计等。</p> <p><b>3. 数控铣床 1 台</b></p> <p>3.1 工作台尺寸不小于 <math>400 \times 145\text{mm}</math>, 载重不小于 20Kg;</p> <p>3.2 X 轴行程不少于 260mm, Y 轴行程不少于 152mm, Z 轴行程不少于 180mm;</p> <p>3.3 主轴功率不少于 1000W; 主轴转速 100-5000r/min;</p> <p>3.4 X.Y.Z 三轴快速进给不少于 2000mm/min, X.Y.Z 三轴切削进给不少于 500mm/min, X.Y.Z 三轴功率 X/Y: 不小于 1.35Nm Z: 不小于 2.2Nm;</p> <p>3.5 刀库数量不少于 4 把, 换刀时间不超过 10s;</p> <p>3.6 定位精度 0.015mm, 重复定位精度 0.01mm;</p> <p>3.7 预装第四轴插口和手轮快速接口。</p> <p><b>4. 上下料机器人 1 套, 采用 ABB IRB1600 机器人</b></p> <p>4.1 轴数: 六轴;</p> <p>4.2 带 PROFINET 总线通信;</p> <p>4.3 负载不小于 10KG;</p>

		<p>4.4 工作半径不小于 1450mm;</p> <p>4.5 重复定位精度不高于 0.05mm;</p> <p>4.6 防护等级不低于 IP67;</p> <p>4.7 末端带气动夹具, 可抓取小车铭牌。</p>
6.	装配单元	<p><b>1. 功能</b></p> <p>1.1 本单元由机器人完成车身的组装, 以及各功能模块插件的安装;</p> <p>1.2 模块由插接方式将插针插入车上上板的插座中, 为保证插接精度, 要求配置两台视觉装置, 一台识别插针位置, 一台定位插座的插孔位置, 通过计算偏差, 动态调整机器人插入角度;</p> <p>1.3 为适应不同模块的抓取, 机器人末端应配备适合不同模块的夹具, 根据安装进程, 动态更换夹具;</p> <p>1.4 机器人采用夹爪方式抓取功能模块组件, 采用吸盘吸附车身, 要求机器人通过工具快换装置, 根据需要, 实时更换两种末端工具。</p> <p><b>2. 3D 模型</b></p> <p>可清晰展示单元构成, 机械设计, 包括机器人夹具与快换装置、视觉装置、传输线定位机构等。</p> <p><b>3. PLC 1 套, 采用西门 1511-1PN 系列 PLC</b></p> <p>3.1 CPU 最快位处理速度不慢于 10ns;</p> <p>3.2 不低于百兆级背板总线, CPU 本体支持不少于三个以太网网段;</p> <p>3.3 支持 IEC 61131-3 编程语言 (LAD/FBD、STL、SCL 和 Graph);</p> <p>3.4 可直接在控制器中对位置控制、齿轮同步等复杂的运动控制任务进行编程, 可借助 I/O 模块实现 PTO 等工艺功能;</p> <p>3.5 集成标准化的 OPC UA 通信协议;</p> <p>3.6 CPU 自带面板, 支持诊断、初始调试和维护操作;</p> <p>3.7 单层组态可支持不少于 32 个模块;</p> <p>3.8 支持外部编码器, 凸轮/凸轮轨道和探头;</p> <p>3.9 不少于 12MB 的存储卡, 自带不少于 32 点的数字量输入、输出模块。</p> <p><b>4. 触摸屏 1 套</b></p> <p>4.1 12 寸宽屏 TFT 显示屏;</p> <p>4.2 不低于 1600 万色显示;</p> <p>4.3 带 PROFINET 接口, MPI/PROFIBUS-DP 接口;</p> <p>4.4 不低于 12Mbyte 项目组态寄存器;</p> <p>4.5 正面防护等级不低于 IP65, 背面防护等级不低于 IP20。</p> <p><b>5. 电源模块 1 套</b></p> <p>5.1 输入电压: 120V/220V AC 自适应, 50/60 Hz;</p> <p>5.2 断电缓冲时间不低于 20ms;</p> <p>5.3 额定输出电压: 24V DC, 误差不高于 ±1%, 最大输出纹波不高于 50mv;</p> <p>5.4 额定输出电流 3A, 瞬时过载电流/持续时间不高于 35A/70ms;</p>

		<p>5.5 带短路保护功能，电子锁闭，自动重启。</p> <p>6. 工业交换机 1 台，MOXA EDS-408 工业交换机</p> <p>6.1 不少于 8 个 RJ45 网络端口；</p> <p>6.2 最高传输速率不低于 100Mbit/s；</p> <p>6.3 采用 24V 直流电源供电；</p> <p>6.4 防护等级不低于 IP20。</p> <p>7. 机器人 1 套，采用 ABB IRB1200 机器人</p> <p>7.1 轴数：六轴；</p> <p>7.2 负载不小于 7KG；</p> <p>7.3 工作半径不小于 700mm；</p> <p>7.4 重复定位精度不高于 0.05mm；</p> <p>7.5 配备两套末端工具，一套为夹具，一套为吸盘，并配备快换装置一套，可在两套末端工具间进行快速切换；其中夹具须为含不少于 3 套爪的旋转型工具，可在抓取不同尺寸模块时，动态切换；</p> <p>7.6 机器人带视觉引导装置，能定位车身上模块插座的位置，精准识别插孔，引导机器人进行插接。包含智能相机、镜头、光源、视觉识别软件，相机不低于 500 万像素。</p> <p>8. 输送线 1 套</p> <p>8.1 输送线可将原料托盘输送至机器人装配位置，并配备顶升定位机构进行定位；</p> <p>8.2 传输线体最大单位承载能力不低于 1Kg/cm，最大整机负载不低于 60K；</p> <p>8.3 正面防护等级不低于 IP65；</p> <p>8.4 传输最大运行速度不小于 12m/min；</p> <p>8.5 边框采用标准接口的高强度铝合金型材；</p> <p>8.6 传输线电机同心度、位置精度不低于 IT6 级。</p> <p>9. RFID 读写器 1 套，RFID 模块采用 SICK RFID620 模块</p> <p>9.1 支持无线通讯协议：ISO 15693/NFC Typ 5；</p> <p>9.2 最大读写距离不低于 500mm；</p> <p>9.3 存储容量≥128 字节，寿命不低于 100 亿次写操作；</p> <p>9.4 支持 PROFIBUS-DP, DeviceNet™, Ethernet Modbus-TCP, PROFINET IO, EtherNet/IP, EtherCAT, CANopen, S232/485 现场总线协议，并可选配可编程网关、含总线模块。</p> <p>10. 机器视觉 1 套</p> <p>10.1 固定在工位上，可对机器人夹具上的模块插针进行识别，包括插针位置、插针平整度，并将信息传送给单元控制系统；</p> <p>10.2 包含智能相机、镜头、光源、视觉识别软件；</p> <p>10.3 相机不低于 500 万像素。</p>
--	--	---

7.	螺丝锁固及激光打标单元	<p><b>1. 功能</b></p> <p>1.1 本单元由机器人、螺丝机、激光打标机、传输线、定位机构等构成；</p> <p>1.2 传输线将上一道工序组装完成的小车运输到工作位,由顶升定位机构进行固定；</p> <p>1.3 由机器人携带螺丝机对车身进行锁固,所需螺丝缓存在工位上,根据需要自动供应；</p> <p>1.4 激光打标机根据用户在下订单时自定义的文字,在小车铭牌上进行打标。</p> <p><b>2. 3D 模型</b></p> <p>可清楚展示单元各主要部件的构成、布局、机械结构。</p> <p><b>3. PLC 1 套, 采用西门 1511-1PN 系列 PLC</b></p> <p>3.1 CPU 最快位处理速度不慢于 10ns；</p> <p>3.2 不低于百兆级背板总线, CPU 本体支持不少于三个以太网网段；</p> <p>3.3 支持 IEC 61131-3 编程语言 (LAD/FBD、STL、SCL 和 Graph)；</p> <p>3.4 可直接在控制器中对位置控制、齿轮同步等复杂的运动控制任务进行编程,可借助 I/O 模块实现 PTO 等工艺功能；</p> <p>3.5 集成标准化的 OPC UA 通信协议；</p> <p>3.6 CPU 自带面板,支持诊断、初始调试和维护操作；</p> <p>3.7 单层组态可支持不少于 32 个模块；</p> <p>3.8 支持外部编码器, 凸轮/凸轮轨道和探头；</p> <p>3.9 不少于 12MB 的存储卡, 自带不少于 32 点的数字量输入、输出模块。</p> <p><b>4. 触摸屏 1 套</b></p> <p>4.1 12 寸宽屏 TFT 显示屏；</p> <p>4.2 不低于 1600 万色显示；</p> <p>4.3 带 PROFINET 接口, MPI/PROFIBUS-DP 接口；</p> <p>4.4 不低于 12Mbyte 项目组态寄存器；</p> <p>4.5 正面防护等级不低于 IP65, 背面防护等级不低于 IP20。</p> <p><b>5. 电源模块 1 套</b></p> <p>5.1 输入电压: 120V/220V AC 自适应, 50/60 Hz；</p> <p>5.2 断电缓冲时间不低于 20ms；</p> <p>5.3 额定输出电压: 24V DC, 误差不高于 ±1%, 最大输出纹波不高于 50mv；</p> <p>5.4 额定输出电流 3A, 瞬时过载电流/持续时间不高于 35A/70ms；</p> <p>5.5 带短路保护功能, 电子锁闭, 自动重启。</p> <p><b>6. 工业交换机 1 台, MOXA EDS-408 工业交换机</b></p> <p>6.1 不少于 8 个 RJ45 网络端口；</p> <p>6.2 最高传输速率不低于 100Mbit/s；</p> <p>6.3 采用 24V 直流电源供电；</p> <p>6.4 防护等级不低于 IP20。</p> <p><b>7. 机器人 1 套, 采用 ABB IRB1200 机器人</b></p>
----	-------------	---

		<p>7.1 轴数：六轴；</p> <p>7.2 负载不小于 7KG；</p> <p>7.3 工作半径不小于 700mm；</p> <p>7.4 重复定位精度不高于 0.05mm；</p> <p>7.5 机器人带视觉引导装置，能定位车身上螺丝孔的位置，引导机器人进行螺丝安装与锁固。包含智能相机、镜头、光源、视觉识别软件，相机不低于 500 万像素。</p> <p><b>8. 螺丝机 1 套</b></p> <p>8.1 螺母拧紧系统，带定制的振动盘，最大扭矩 10Nm，最小分辨率 0.2Nm。</p> <p><b>9. 激光打标机 1 套，采用优质的光纤激光器 IPG 品牌和高速数字扫描振镜</b></p> <p>9.1 波长：1064nm</p> <p>9.2 工作方式：脉冲式</p> <p>9.3 调制频率：20KHZ-200KHZ</p> <p>9.4 不稳定性≤5%</p> <p>9.5 光束质量：<math>M^2 &lt; 2</math></p> <p>9.6 场镜焦距：F=160mm</p> <p>9.7 标刻范围 110× 110mm</p> <p>9.8 雕刻深度 ≤0.5mm</p> <p>9.9 雕刻速度 ≤7000mm/s</p> <p>9.10 最小线宽 0.05mm</p> <p>9.11 最小字符 0.5mm</p> <p>9.12 重复精度 ±0.01mm</p> <p><b>10. 输送线 1 套</b></p> <p>10.1 输送线可将托盘输送至机器人工作位置，并配备顶升定位机构进行定位；</p> <p>10.2 传输线体最大单位承载能力不低于 1Kg/cm，最大整机负载不低于 60K；</p> <p>10.3 正面防护等级不低于 IP65；</p> <p>10.4 传输最大运行速度不小于 12m/min；</p> <p>10.5 边框采用标准接口的高强度铝合金型材；</p> <p>10.6 传输线电机同心度、位置精度不低于 IT6 级。</p> <p><b>11. RFID 读写器 1 套，采用 SICK RFID620 模块</b></p> <p>11.1 支持无线通讯协议：ISO 15693/NFC Typ 5；</p> <p>11.2 最大读写距离不低于 500mm；</p> <p>11.3 存储容量≥128 字节，寿命不低于 100 亿次写操作；</p> <p>11.4 支持 PROFIBUS-DP, DeviceNet™, Ethernet Modbus-TCP, PROFINET IO, EtherNet/IP, EtherCAT, CANopen, S232/485 现场总线协议，并可选配可编程网关、含总线模块。</p>
8.	程序烧录及功能检测单	<p><b>1. 功能</b></p> <p>1.1 本单元根据用户下单时选择的功能模块，将小车功能程序烧录到小车中；</p>



元

1.2 烧录完成后应对小车的功能进行测试，包括基础功能模块和用户自选模块；

1.3 对小车的行走功能的测试应包括前进、后退、转速；对小车其他功能的测试应通过视觉进行识别；

1.4 测试开始前，应由机器人打开小车电源开关，并将小车运行模式切换至测试模式；测试结束后，由机器人关闭小车电源，并将小车运行模式切换到出货模式；

1.5 检测结果应返回给制造执行系统。

## 2. 3D 模型

能清楚展示单元的结构、组成，工作原理。

## 3. PLC 1 套，本次工站采用西门 1511-1PN 系列 PLC

3.1 CPU 最快位处理速度不慢于 10ns；

3.2 不低于百兆级背板总线，CPU 本体支持不少于三个以太网网段；

3.3 支持 IEC 61131-3 编程语言（LAD/FBD、STL、SCL 和 Graph）；

3.4 可直接在控制器中对位置控制、齿轮同步等复杂的运动控制任务进行编程，可借助 I/O 模块实现 PTO 等工艺功能；

3.5 集成标准化的 OPC UA 通信协议；

3.6 CPU 自带面板，支持诊断、初始调试和维护操作；

3.7 单层组态可支持不少于 32 个模块；

3.8 支持外部编码器，凸轮/凸轮轨道和探头；

3.9 不少于 12MB 的存储卡，自带不少于 32 点的数字量输入、输出模块。

## 4. 触摸屏 1 套

4.1 12 寸宽屏 TFT 显示屏；

4.2 不低于 1600 万色显示；

4.3 带 PROFINET 接口，MPI/PROFIBUS-DP 接口；

4.4 不低于 12Mbyte 项目组态寄存器；

4.5 正面防护等级不低于 IP65，背面防护等级不低于 IP20。

## 5. 电源模块 1 套

5.1 输入电压：120V/220V AC 自适应，50/60 Hz；

5.2 断电缓冲时间不低于 20ms；

5.3 额定输出电压：24V DC，误差不高于±1%，最大输出纹波不高于 50mv；

5.4 额定输出电流 3A，瞬时过载电流/持续时间不高于 35A/70ms；

5.5 带短路保护功能，电子锁闭，自动重启。

## 6. 工业交换机 1 台，MOXA EDS-408 工业交换机

6.1 不少于 8 个 RJ45 网络端口；

6.2 最高传输速率不低于 100Mbit/s；

6.3 采用 24V 直流电源供电；

6.4 防护等级不低于 IP20。

		<p><b>7. 机器人 1 套，采用 ABB IRB1200 机器人</b></p> <p>7.1 轴数：六轴；</p> <p>7.2 负载不小于 7KG；</p> <p>7.3 工作半径不小于 700mm；</p> <p>7.4 重复定位精度不高于 0.05mm；</p> <p>7.5 带末端工具。</p> <p><b>8. 机器视觉 1 套</b></p> <p>8.1 固定在工位上，可对小车功能模块的运行情况进行识别；</p> <p>8.2 包含智能相机、镜头、光源、视觉识别软件；</p> <p>8.3 相机不低于 500 万像素。</p> <p><b>9. 烧录系统 1 套，配备烧录程序，可以和 PLC 通讯将程序烧录到智能小车</b></p> <p>9.1 能通过小车的 USB 接口将程序烧录进小车；</p> <p>9.2 能根据用户选择的功能模块将且只将所需程序进行烧录；</p> <p>9.3 能在测试时通过 USB 接口驱动小车各功能模块运行。</p> <p><b>10. 输送线 1 套</b></p> <p>10.1 输送线可将托盘输送至机器人工作位置，并配备顶升定位机构进行定位；</p> <p>10.2 传输线体最大单位承载能力不低于 1Kg/cm，最大整机负载不低于 60K；</p> <p>10.3 正面防护等级不低于 IP65；</p> <p>10.4 传输最大运行速度不小于 12m/min；</p> <p>10.5 边框采用标准接口的高强度铝合金型材；</p> <p>10.6 传输线电机同心度、位置精度不低于 IT6 级。</p> <p><b>11. RFID 读写器 1 套，RFID 模块采用 SICK RFID620 模块</b></p> <p>11.1 支持无线通讯协议：ISO 15693/NFC Typ 5；</p> <p>11.2 最大读写距离不低于 500mm；</p> <p>11.3 存储容量≥128 字节，寿命不低于 100 亿次写操作；</p> <p>11.4 支持 PROFIBUS-DP, DeviceNet™, Ethernet Modbus-TCP, PROFINET IO, EtherNet/IP, EtherCAT, CANopen, S232/485 现场总线协议，并可选配可编程网关、含总线模块。</p> <p><b>12. PC 电脑 1 台，烧录程序所在 PC 电脑</b></p> <p>12.1 内存不少于 4G；</p> <p>12.2 显示器不小于 17 英寸，分辨率不低于 1920*1080。</p>
9.	激光导航 AGV	<p><b>1. 功能</b></p> <p>1.1 AGV 应在原料仓储单元、数控加工单元、装配产线入口之间进行物料运输；</p> <p>1.2 AGV 应能扫描场地布局，并自动规划行走路线；</p> <p>1.3 AGV 应具有避障功能，在人员进入运行安全区域时，应紧急停止。</p> <p><b>2. 激光 AGV 1 台</b></p> <p>2.1 由两轮驱动、双激光定位，无轨化行走，导航方式：无反光板激光导航；</p>

		<p>激光类型：B+F R2000 30 米激光；</p> <p>2.2 额定载重不小于 100KG；</p> <p>2.3 定位精度不低于±5mm；</p> <p>2.4 最高速度不低于 1.1m/s；</p> <p>2.5 持续行走时间不小于 6 小时；</p> <p>2.6 带自动充电桩，由 24V 直流锂电池组供电；</p> <p>2.7 带 AGV 控制软件，包含惯导模块、定位导航运算模块、IO 控制等相关二次开发接口，后台地图构建、监测及控制一体化软件；</p> <p>2.8 具有 wifi 通信功能。</p>
10.	订单管理系统	<p>客户订单是制定生产计划、安排生产的源头，订单管理系统支持用户在实训平台下达个性化产品订单，通过与制造执行系统对接，进而驱动整个生产的执行；生产过程数据也通过接口汇聚到订单管理系统，以支持用户及时跟踪订单生产和配送情况。</p> <p>系统包含的主要功能有：</p> <p>1. 用户管理：系统支持普通用户和管理员两类角色，支持各类角色用户的创建和维护。</p> <p>2、普通用户，可以进行个性化产品定制、个人订单查询、修改、订单详情查看。</p> <p>2.1 个性化产品定制，根据产品的 BOM 结构，定制产品包含的模块、并设置个性化文本。</p> <p>2.2 个人订单列表，按照时间倒序列表显示个人的所有订单。</p> <p>2.3 个人订单修改，当订单审核未通过时，用户可以修改订单数量、重新定制。</p> <p>2.4 个人订单取消，当订单审核未通过时，用户可以取消订单。</p> <p>2.5 个人订单详情，显示订单详情，包括定制产品的属性、个性化定制的文本和签名等；如果订单已经有关联的工单，则显示工单的详细生产信息。</p> <p>2.6 个人订单追溯，可以查看个人订单关联的生产信息，包括生产的开始时间、经过的各道工序、生产完工时间、产品编码等信息。</p> <p>3、订单管理员，可以进行产品信息的维护、原料管理、订单审核、工单生成等功能。</p> <p>3.1 产品管理，设置产品的基本信息、维护产品的 BOM 组成。</p> <p>3.2 原料管理，维护原料编码、名称、图片、规格信息如颜色、形状等。用于产品 BOM 组成时的物料选取。</p> <p>3.3 订单审核，查看所有订单，并审核订单，审核过的订单生成生产工单。</p> <p>显示所有订单信息，可以选择单个查看详情；按照订单的时间倒排；订单的状态包括，创建、审核通过、审核不通过/订单取消。</p> <p>订单审核，订单审核通过，状态变为审核通过。同时生成关联的工单。审核不通过，订单状态为取消，并需要填写不通过原因。</p>

		<p>修改订单，可以修改订单，将订单的数量和定制信息修改，功能同个人订单修改。</p> <p>3.4 工单管理，查看根据订单生成的生产工单，并可以下发生产工单任务。工单管理，查看所有工单列表，并为工单配料。</p> <p>下发工单任务，将创建状态的工单，改为待配料。此时这些工单 MES 系统可以查询到。并进行后续管理。</p> <p>订单系统其他特性支持：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、系统适配移动终端，如手机、PAD 等来个性化下单。</li> <li>2、系统前端界面支持 Web 浏览器和微信小程序。</li> </ol>
11.	仓储管理系统	<p>仓储管理系统集中管理智能工厂内的所有物料存取，包括原料的出入库、成品的出入库，并支持物料的盘点和统计分析。仓储管理系统还和仓库执行系统交互，将所需的物料传递给执行系统供物料的出库。此外，仓储管理系统还与订单、MES 等系统集成，提供仓储实时物料信息。</p> <p>系统包含的主要功能如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、库位初始化，支持初始化库位，设定库位中存储格子的数量，存储格子中的默认存储物料。</li> <li>2、库位二级管理，可以维护每个库位中物料的类型，可以细致管理到托盘中具体格子的物料。</li> </ol> <p>托盘类型设置，按照所存放的物料或空托盘等设定每个库位存放的托盘类型。</p> <p>托盘格子物料设定，设置托盘内每个格子的物料类型。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3、原料出库，支持 MES 系统调用，按照生产工单，配齐工单所需物料，并将物料位置及类型等发送给 MES。接收 MES 的出库指令，将工单的原料出库指令发送给底层控制系统。</li> <li>4、原料入库，需要记录入库起止时间，以及该段时间内入库的物料。</li> <li>5、成品出库，按照生产工单查询成品，并通知 PLC 出库</li> <li>6、成品入库，1、接收工单产品入库请求，分配库位； 2、PLC 根据库位格子，将成品放置到位 3、接收 PLC 的完成信息，记录具体入库时间。</li> </ol>
12.	制造执行系统	<p>制造执行系统（Manufacturing Execution System, MES）是工作在车间现场的关键系统，介于企业的计划系统与生产控制系统之间，提供了一个能够集成生产计划执行与跟踪、质量控制、生产调度、物料投入、库存管理等功能的统一系统平台，方便企业管理者和生产人员对产品实际生产过程中的数据进行查询。（包括人员、设备、材料、工具和客户要求等）。</p> <p>MES 系统可以方便、可靠、高效地将 PDM、ERP 系统、SCM 系统与底层控制系统联系在一起，为计划管理层与底层控制层之间架起了一座桥梁，填补了两者之间的信息断层，使企业内部的各种信息实现了双向流动，极大地增强了企业的执行能力</p> <p>MES 系统的主要功能包括：</p>

### 1、系统管理

1) 角色及用户管理。用户数据包括：用户个人信息、部门、角色、类型等信息。对于用户密码的管控，系统建立新用户时，设定初始密码，用户自定义密码由用户第一次登陆系统后自行修改确认，系统设定用户账户有效期，保障系统安全。

#### 2) 角色授权。

每个用户可以属于某一种的角色，每一种角色有对应的权限功能，MES 的系统管理员可以将人员或组加入某个角色中。

#### 3) 菜单维护

系统对所登录的不同权限的用户显示其所授权的菜单，用户在该菜单下可以根据授予的权限，对功能进行查询，修改，删除的操作。

#### 4) 字典管理

系统支持对基础字典表的维护，如物料类型、设备类型等

#### 5) 操作和访问日志

系统提供记录用户登录、重要业务操作、异常信息的记录，便于管理员系统维护使用。

### 2、主数据管理

#### 1) 工厂建模

对工厂相关层级信息进行管理。工厂相关的层级可以划分成：工厂、车间、产线、工站。

#### 2) 设备信息

维护设备的基本台账信息，包括设备所关联的零件、型号等。

#### 3) 物料主数据

生产物料信息是 MES 中的关键信息，MES 中需要有完善的物料主数据信息，可在系统中进行维护与创建。系统开放与其他系统对接接口，以便自定义物料主数据的创建和同步。支持产品 BOM 信息的维护。

#### 4) 人员信息

维护员工基本信息、能力信息等。

#### 5) 生产工艺路线

MES 定义的生产工艺路线，需要能够灵活地根据不同的产品设定不同的工艺路线，在生产过程中，根据产品订单和产品条码，自动根据系统设定的工艺路线流转产品的路径，实现柔性化的生产，提高生产效率。

生产工艺路线应当包括若干工序、工序包含若干工步。工序中可以设定工序的标准工时、工作中心。工步中可以设定具体工艺参数，如工艺参数的标准值、上下限值等。

### 3、计划管理

MES 可以创建计划（或者从外部系统中接收计划），在计划管理模块中对计划进行创建、下达，并对计划进行调整和排程，跟踪并展示计划的执行进度。

#### 1) MES 计划创建

管理员可以在 MES 中创建生成 MES 的生产计划，并提取出对应的工艺路线和订单 BOM

#### 2) 生产日计划排程

计划人员根据优先级别的订单产品，进行排程分析运算，合理的完成基于一定约束的详细排产计划的编订，详细排产计划主要内容为：订单编号、产品、数量、开始时间、结束时间等。

根据计划的时间范围，基于节拍、标准工时、生产顺序等因素推算日生产计划。

#### 3) 计划下达

计划人员将排程好的生产计划进行发布，系统需能够自动根据排程时间和顺序派发到生产线

#### 4) 计划优先级别管理

操作人员可以通过系统手工录入生产工单，并可以自定义生产工单的优先级别，操作员可根据生产工单的紧急程度安排生产。

#### 5) 作业计划排产

MES 作业计划排产，即为工单的分解，按照生产工艺、工作中心产能情况合理安排作业执行计划。设定计划生产产品、预计投产时间、交付时间、数量等信息。

### 4、作业执行管理

#### 1) 产品编码规则

MES 系统可自定成品编码规则，后续可依据该编号追溯产品生产过程。

#### 2) 生产员工登录

操作人员登录系统，系统记录员工的打卡信息（员工姓名，登录时间，位置等信息）。

#### 3) 生产任务领取与执行

操作人员可以查看个人领取的作业任务，对已下发任务进行任务开始，任务完成，任务暂停等操作，系统记录该任务实际开始时间、实际完成时间，以及生产过程中工单暂停时间，用于报表数据展示。

系统可以与底层控制系统集成，做到生产任务的自动执行与记录。

#### 4) 生产过程防错

在生产过程通过视觉检测，条码记录等，将采集的信息与 MES 信息对比，防止关键点物料用错，工艺出错，对生产过程中的不良产品进行隔离和标记，防止进入下道工序，每道工序上料进行防错防呆，防止材料误用或不良品流入使用。

#### 5) 生产报工

操作人员对生产工单进行各工序生产数量录入采集记数，记录生产工单各工序产出数量，统计工单产量，可报表展示。

操作人员手工录入工单不良数量、不良原因，记录工单不良数量及不良原因，统计工单不良率、不良原因分析报表等。

系统可与底层控制系统集成，实现自动报工的自动记录。

#### 6) 安灯管理

操作人员手动选择报警、停机原因，系统记录报警、停机时间，记录当前生产工单信息、报警/停机原因、报警/停机时间，呼叫报警/停机人员等信息、供看板展示。

#### 5、生产过程数据采集

通过配置或实施，MES 系统可以采集作业的加工过程、产品的工艺参数，设备状态参数等。

在作业过程中，MES 需要根据不同的产品，将相应的作业任务要求发送给底层设备，并自动记录生产开工、完工等信息。同时将检测标准发到检测设备，检测设备根据检测工艺参数自动识别产品质量，检测过程中，需要采集到所有检测过程参数，并在 MES 系统生成相应的检测过程监控可视化报表。

#### 6、模拟线管理

系统支持模拟设备的录入和模拟线的管理，以便能够在没有实际设备支持的情况下演示生产过程。

设备可以设置为模拟设备，模拟设备可以参与到生产计划、排产等环节中，并可以在模拟工单下发后，参与工单任务的执行过程。

#### 7、产品追溯

支持整个生产过程信息追溯—生产订单号，物料信息、工艺质量数据信息，工序作业信息，设备信息，设备状况，操作人员信息，时间信息等；

通过任一成品条码，需要能追溯到所使用的全部零部件信息，该产品的全部生产过程，生产过程参数，检测过程参数，质量检验报告，质量报表等全部生产数据。

#### 8、系统集成

系统可以通过接口和二次开发实施，实现与其他系统的快速集成。

系统支持插件结构开发，可防止对已有 MES 主系统的大量变更，造成系统的不稳定。

系统提供关于设备、计划、物料、作业控制等多种 API，辅助进行系统的集成和二次开发。

系统提供的接口应为标准的 REST API 接口，方便后续的系统功能拓展。

系统可通过实施和配置，实现与下列系统的快速集成，

##### 1) 订单系统集成

接收订单系统的产品销售数据，自动生成生产计划，并进行生产调度，反馈生产进度、完工确认等信息形成闭环。

##### 2) WMS 集成

与 WMS 集成，将 WMS 的物料出入库与 MES 的物料拉动对接，进行有效的物料拉动。

##### 3) AGV 系统集成

		<p>与 AGV 调度、控制系统集成，实现对 AGV 运行状态、数据的采集。</p> <p><b>9、系统架构</b></p> <p>1) 系统采用成熟的 MVC 分层 IT 架构，清晰区分应用层、事务逻辑层、数据处理层等。</p> <p>2) 系统支持高可用配置</p> <p>系统支持高可用配置，支持多系统部署，提高系统的最大的可用性的支持</p>
13.	智能决策分析系统	<p>智能工厂的生产过程将产生包括订单、计划、作业、物料、设备、质量等多种数据，这些数据中蕴含着丰富的价值。构建数据分析模型，建立智能驾驶舱，利用大数据技术进行主题统计分析与预测，并在制造工艺、生产流程、质量管理、设备维护、能耗管理等具体场景进行应用，可实现生产过程的优化。</p> <p>集成订单、计划、作业、物料、设备、质量等多种数据，构建数据分析模型，建立智能驾驶舱，进行主题统计分析与预测，包括生产运行分析、质量运行分析、设备 OEE 分析、库存运行分析等，具体包括：</p> <p>1) 订单及计划分析主题</p> <p>a、客户订单分析，分析客户类型、订购产品的属性、订购时间等。</p> <p>b、生产工单基本统计、生产工单执行进度分析：统计一段时间内工单完成情况，包含：工单号、产品名称、工艺路线、线别、开始日期、结束日期、计划数、投入数、产出数、不良数、生产进度等信息。</p> <p>2) 质量管控分析主题</p> <p>a、产品质量分析，包括按照日、周、月等时间维度的良品率、次品率、质量原因 TOP N 等。</p> <p>b、质量产品综合分析，将质量问题与产品维度综合分析，分析每种产品的质量占比等。</p> <p>3) 设备 OEE 分析主题</p> <p>a、从设备的时间利用率、良品率、性能等方面分析设备 OEE 整体和分项情况。</p> <p>b、设备实时运行状态，包含：设备状态数量统计、设备当前状态、运行时间、空闲时间、停机时间、报警时间等信息。</p> <p>c、安灯管理产生的报警、停机信息分析，包含：报警位置、报警类型、报警人、报警时间、报警/停机原因等信息</p> <p>4) 库存管控分析主题</p> <p>a、原料、成品出入库次数分析。</p> <p>b、原料、成品具体物料变动分析。</p> <p>c、库存占用率、周转率等分析。</p>
14.	数字孪生系统	<p>1. 数字孪生系统的 3D 模型与物理产线具有相同的组成、结构与尺寸；将在投标现场演示。</p> <p>2. 数字孪生系统具有与物理产线相同的运动组件定义、运动逻辑及运行流程；将在投标现场演示。</p>



		<p>3. 数字孪生系统应建立有与物理产线传感器、运动控制机构对应的变量;</p> <p>4. 数字孪生系统应建立有与物理产线的通讯联接, 并可采集物理设备运行过程的实时状态数据;</p> <p>5. 数字孪生系统应能由物理产线的实时数据驱动运动, 实现虚实同步运行;</p> <p>6. 数字孪生系统应能与虚拟或实物 PLC 建立通讯联接, 并通过 PLC 程序驱动运动, 实现虚拟调试; 将在投标现场演示。</p> <p>7. 数字孪生系统应具有以下虚拟仿真功能:</p> <p>1) 支持在虚拟环境中对机器人、设备进行虚拟调试, 支持通过使用真实 PLC 来控制虚拟的机器人和设备;</p> <p>2) 支持使用准确的人体模型来填充环境, 以分析工作场所的人体工程学;</p> <p>3) 可对装配过程和机器人操作进行碰撞检测;</p> <p>4) 支持 KUKA KRC OLP 接口的机器人、ABB Rapid OLP Float OLP 接口的机器人、FANUC RJ OLP Float OLP 接口的机器人、COMAU PDL OLP Float OLP 接口的机器人;</p> <p>5) 可进行机器人路径规划、仿真、验证, 及机器人运动动态分析;</p> <p>6) 可通过定义链接和关节将运动学添加到设备, 并定义关节参数。</p>
15.	过程仿真及虚拟调试软件	<p>西门子 Tecnomatix 是一套全面的数字化制造解决方案组合, 可以将我们对制造, 以及将创新构思和原材料转化为实际产品的流程进行数字化改造。借助 Tecnomatix 软件, 我们能够在产品工程、制造工程、生产与服务运营之间实现同步, 最大限度地提高总体生产效率, 并实现创新。</p> <p>1 提供工业级软件 Tecnomatix 软件的教育版, 包含该套装软件全部功能模块;</p> <p>2 可支持装配仿真、人机仿真、设备运动仿真、可编程控制器 PLC 仿真、3D 工厂布局仿真、工位布局仿真、生产线和物流仿真;</p> <p>3 具备工厂建模的三维工厂模型和布局工具, 可创建工厂布局, 包含创建标准工厂布局的所有元素, 包括但不限于: 机架、输送机、安全设备等标准模型; 预配置智能工厂对象库中的工厂设备, 包括但不限于围栏、架、起重机、输送机、护栏、平台、阁楼等模型。具有视觉环境中使用的工厂布局处理系统, 具有基于物流距离、频率和成本的优化布局方案, 具有布局分析与优化布局的工具, 支持工厂内材料需求的物流计划, 支持使用流程图和标准的符号来表示物流过程, 支持布局中显示物流强度和拥挤程度(欧几里得, 直线, 实际路径等), 具有吊机的路线的设计和优化; 支持用户在虚拟环境中放置各种人体生物力学模型, 并支持分配任务及性能分析; 包括 Jack 开发工具包, 可用于动作捕捉, 快速配置, 启动和使用虚拟现实(VR)设备; 提供自动缩放 Jack 图的模型大小, 并连接到数据流图;</p> <p>4 可在三维环境中对制造工艺进行规划, 并给出数字化制造解决方案, 集成数字化产品开发能力, 包括过程建模和验证、时间估计、成本估算和跟踪、产线设计、过程变量管理、制造特征管理、自动生成装配结构和装配工艺、产</p>

		<p>线平衡；</p> <p>5 支持通过使用产品离线验证的工具来实现自动化制造系统虚拟调试；</p> <p>6 支持在虚拟环境中执行对机器人、设备进行虚拟调试，支持通过使用真实 PLC 来控制虚拟的机器人和设备；</p> <p>7 支持虚拟调试环境的优化构建，测试和生产工装设备；</p> <p>8 支持完整的产品组合模型和生产安装的优化；</p> <p>9 支持使用准确的人体模型来填充他们的环境，以分析工作场所的人体工程学；</p> <p>10 自动路径规划器，允许用户为流程操作（装配过程）和机器人操作（焊接过程）创建无碰撞路径；</p> <p>11 变异分析（同步），支持模拟制造和装配过程的公差分析，预测变量变化趋势和原因；在变化分析中，支持通过创建一个 3D 模型来模拟生产建设过程，支持通过模拟分析进行零件设计、公差和装配过程的优化；</p> <p>12 机器人路径规划，仿真和验证，支持以下功能： 创建 3D 曲线、在曲面上投影曲线以定义路径方向、可达性分析、定义安装到机器人上的工具、模拟机器人运动、分析机器人路径-碰撞分析，计算扫描体积，时间分析等。</p>
16.	教学资源	<p>1. 提供以下 8 门课程的教案、实验指导书、课件（含 PPT、视频与动画）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数据采集与监控</li> <li>2. 工业机器人</li> <li>3. 智能仓储与物流</li> <li>4. 机器视觉</li> <li>5. PLC 编程</li> <li>6. 数字孪生</li> <li>7. 工业网络与安全</li> <li>8. 制造执行系统</li> </ol> <p>2. PLC 源程序开放、自主产权软件结合实训内容开放部分源程序，供老师和学生学习使用。</p>
17.	原康尼可视化产线改造	<p>提供现有康尼产线的改造服务，按照学校需求将原产线拆分成若干独立模块，各模块可以独立运行，独立进行实训。具体包括以下模块：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 立体仓储模块 本模块由立体货架、堆垛机组成，要求能由堆垛机对物料托盘进行出入库操作。</li> <li>2. 数控车模块 本模块由数控机床、七轴上下料机器人、传输线、加工质量检测装置构成。要求由传输线将原料运送至指定位置，上下料机器人将原料放入车床，车床进行加工，加工完成后，机器人将工件取出，并放入检测机构进行检测。机器人在工作过程中，能够沿着地面第七轴移动到必要位置。</li> </ol>

		<p>3. 数控铣模块</p> <p>本模块由数控铣床、七轴上下料机器人、传输线、加工质量检测装置构成。要求由传输线将原料运送至指定位置，上下料机器人将原料放入铣床，铣床进行加工，加工完成后，机器人将工件取出，并放入检测机构进行检测。机器人在工作过程中，能够沿着地面第七轴移动到必要位置。</p> <p>4. 装配模块</p> <p>本模块由机器人、传输线、线边库构成。要求由传输线将加工完成的零件运送到装配位置，机器人从线边库取出一个底座和一个外罩，并将零件安装在底座上，将外罩盖在产品上，再由机器人放回传输线。</p>
18.	设计、调试、实施费用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遵循严格的设计及评审机制，将进行方案设计、布局设计、图纸设计、加工图出图等整套流程，并邀请学校参与重要方案的评审；</li> <li>2. 遵循严格的设计及评审机制，将进行电气方案设计、电气图纸绘制、程序设计、调试，相应的设计和调试会有测试报告；</li> <li>3. 在现场的所有功能都经过内部测试后，遵循严格的设备调试标准，在设备现场装调；</li> <li>4. 制定部署和集成方案，完成软件部署、实施及系统集成。</li> </ol>