

第十六届山东省职业院校技能大赛
高职组 工业互联网集成应用赛项
竞赛试题

工 位 号: _____

第一部分 竞赛须知

一、竞赛要求

1. 正确使用工具，操作安全规范；
2. 竞赛过程中如有异议，可向裁判员反映，不得扰乱赛场秩序；
3. 遵守赛场纪律，尊重裁判，服从安排。

二、职业素养与安全意识

1. 完成竞赛任务所有操作符合安全操作规范，注意用电安全。
2. 遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备、器材。

三、扣分项

1. 在竞赛过程中，因操作不当导致设备破坏性损坏或造成事故，视情节扣10~20分，情况严重者取消比赛资格。
2. 衣着不整、污染赛场环境、扰乱赛场秩序、干扰裁判工作等不符合职业规范的行为，在模块3中扣除相应职业素养分，情节严重者取消竞赛资格。

四、选手须知

1. 任务书如出现缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行更换；比赛结束后，比赛提供的所有纸质材料、U盘等不得带离赛场。
2. 设备的安装配置请严格按照任务书的要求及工艺规范进行操作。
3. 参赛团队应在规定时间内完成任务书要求的内容，任务实现过程中形成的文件资料必须存储到U盘的指定位置，未存储到指定位置的文件均不得分。
4. 比赛过程中，选手认定设备或器件有故障可向裁判员提出更换；如器件或设备经测定完好属误判时，器件或设备的认定时间计入比赛时间；如果器件或设备经测定确有故障，则当场更换设备，此过程中（从设备检测开始到更换完成）造成的时间损失，在比赛时间结束后，对该小组进行等量时间延迟补偿。
5. 比赛过程中由于人为操作失误造成器件损坏，器件不予更换。
6. 在裁判组宣布竞赛结束后，参赛选手应立即停止对竞赛设备与计算机的任何操作。

第二部分 竞赛任务

一、 任务实施

模块一 工业互联网设备安装与调试（35分）

任务 1-1 工业互联网设备安装（20分）

- (1) 按照图 1-1-1 的安装布局示意图所示，选择合适的设备安装到安装板上，要求设备安装标准、正确，设备安装位置工整、牢固、美观（触摸屏安装在框架后放置在桌面上）。

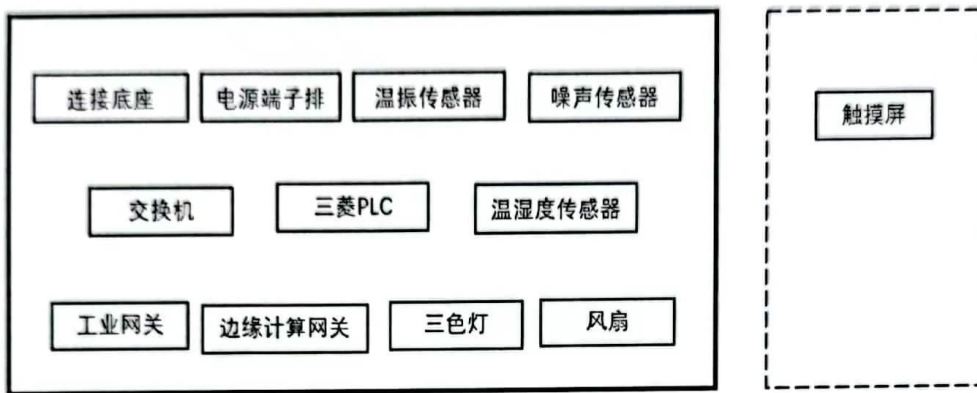


图 1-1-1 安装布局示意图

注：选手自行选择合适位置安装线槽。

任务要求：正确安装设备、布线合理、安装牢靠，并根据器件功能进行设备电源连接。

- (2) 按照表 1-1 要求，配置设备 IP 参数配置

表 1-1 网络参数配置表

序号	设备名称	配置内容
1	工业网关	IP 地址：192.168.[赛位号].10
2	电脑 A	IP 地址：192.168.[赛位号].11
3	触摸屏	IP 地址：192.168.[赛位号].12
4	三菱 PLC	IP 地址：192.168.[赛位号].13
5	边缘计算网关	IP 地址：192.168.[赛位号].14

任务要求:

- 使用网关配置软件, 修改网关地址为 192.168.【赛位号】.10。
- 配置电脑 A 为 192.168.【赛位号】.11。
- 配置触摸屏地址为 192.168.【赛位号】.12。
- 使用三菱 PLC 配置软件, 修改三菱 PLC 地址为 192.168.【赛位号】.13。
- 在线修改边缘计算网关 LAN 口地址为 192.168.【赛位号】.14。

(3) 按照表 1-2 要求, 对交换机进行线路连接

表 1-2 交换机连接表

设备名称	连接端口	终端设备
交换机	LAN1-8	电脑 A
		电脑 B
		工业网关
		三菱 PLC
		触摸屏
		边缘计算网关 LAN 口
		工业互联网集成应用平台

(4) 按照表 1-3 所示, 进行传感设备通信参数配置。

表 1-3 传感器通信参数配置表

设备名称	配置参数
温振传感器	波特率: 9600.设备地址: 赛位号
噪声传感器	波特率: 9600.设备地址: 赛位号
温湿度传感器	波特率: 115200.设备地址: 赛位号

注: 温振传感器连接线棕色: 24V 电源正; 黑色: 24V 电源负; 绿/黄色: 485-A; 蓝色: 485-B。噪声传感器连接线棕色: 24V 电源正; 黑色: 24V 电源负; 黄色: 485-A; 蓝色: 485-B。温湿度传感器棕色: 24V 电源正; 黑色: 24V 电源负; 黄色: 485-A; 蓝色: 485-B。

任务要求:

- 使用相应的传感器配置软件, 按照表 1-3 所示的配置参数, 配置传感器波特率以及从站地址。

完成以上任务后请做以下步骤:

- 将温振传感器设备软件参数测试结果界面截图, 另存为“T1-1-1.jpg”。

- 将温湿度传感器设备软件参数测试结果界面截图，另存为“T1-1-2.jpg”。
- 将截图“T1-1-1.jpg”、“T1-1-2.jpg”保存到U盘\提交资料\任务1-1文件中。

(5) 对照表 1-4，实施 PLC 端口连接，将 PLC 与传感器进行连接

表 1-4 PLC 端口连接

设备名称	连接端口	终端设备
三菱 PLC	Y1	三色灯-红
	Y2	三色灯-黄
	Y3	三色灯-绿
	Y4	风扇
	RS485	温振传感器

(6) 对照表 1-5 所示，将噪声传感器与工业网关进行连接

表 1-5 工业网关 COM 口连接表

设备名称	连接端口	终端设备
工业网关	COM1	噪声传感器

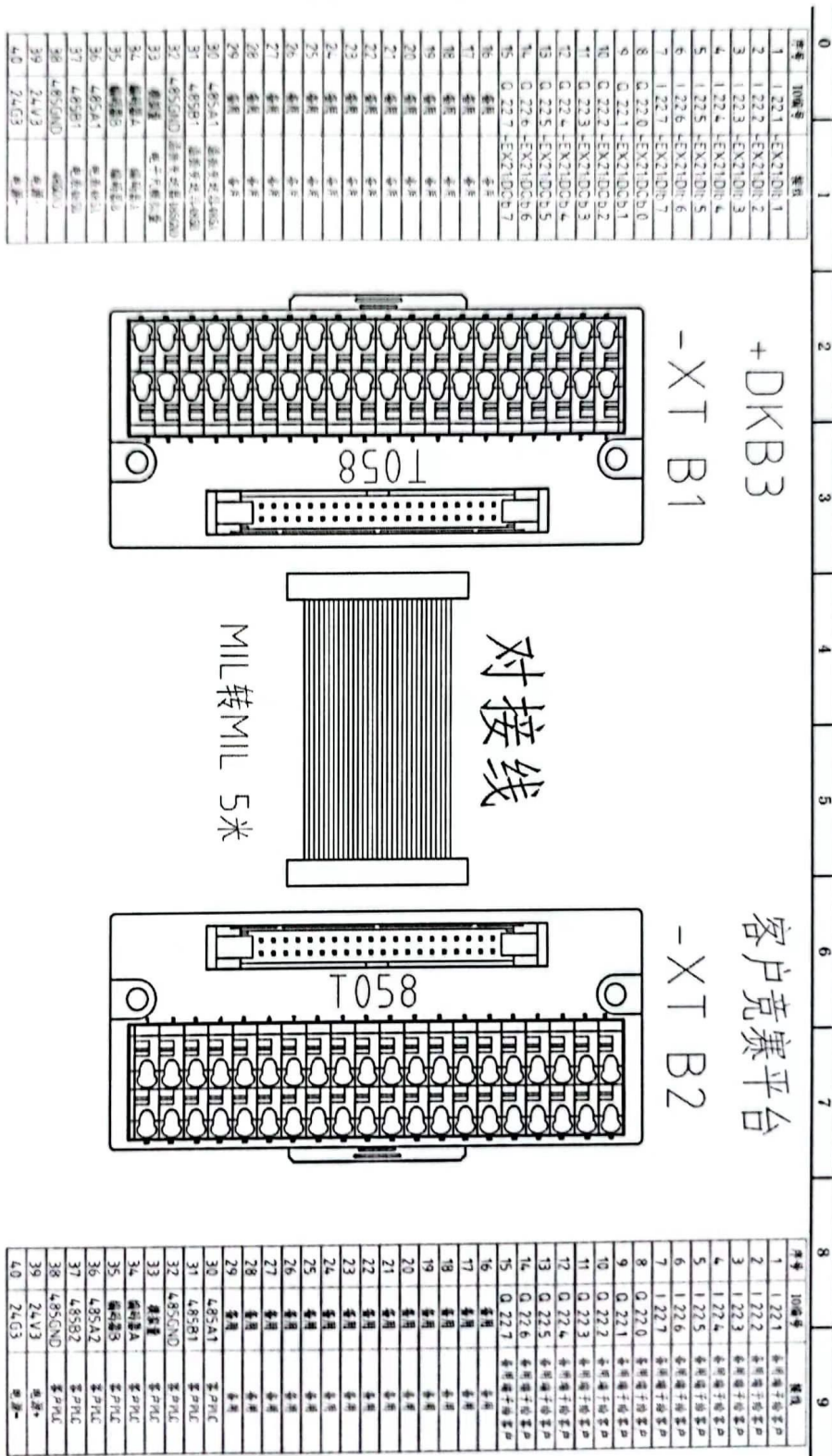
(7) 对照表 1-5 所示，将温湿度传感器与边缘计算网关进行连接

表 1-6 边缘计算网关 COM 口连接表

设备名称	连接端口	终端设备
边缘计算网关	RS485	温湿度传感器

参考资料:

图 1-2 工作站连接端子引脚说明



● 任务 1-2 工业互联网设备调试 (15 分)

1、可视化界面开发

人机交互界面实现用户与工业互联网设备的现场交互,通过数据可视化直观显示方式,实现数据读取及命令下发功能。

任务要求:

- 触摸屏界面创建手动控制、集成平台调试两个界面,设置界面调跳转按钮,页面之间能够相互跳转。
- 手动控制页面灯光、风扇两个按钮,温度值、振动值两个数值显示框。
- 集成平台调试包括生产数量、钢珠数量两个数值显示框。

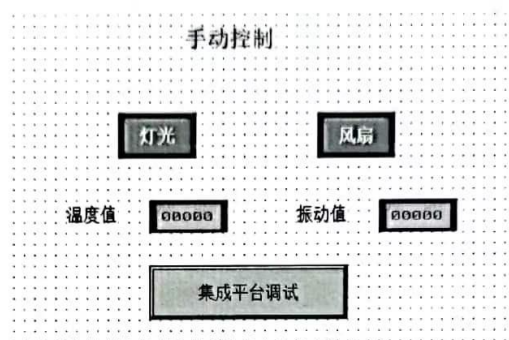


图 1-2-1 手动控制界面

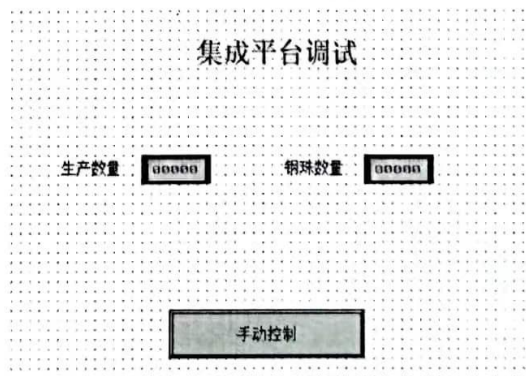


图 1-2-2 集成调试平台界面

完成以上任务后请做以下步骤:

- 创建完成后工程下载到触摸屏硬件中。

(2) 控制逻辑编程

任务要求:

- 配置三菱 PLC 与触摸屏之间的网络通信参数。

- 配置触摸屏“手动控制”页面按钮与三菱 PLC 之间的寄存器关联。
- 配置三菱 PLC 控制器 485 端口参数，按照表 1-4 所示编写数据采集程序，读取温振传感器温度、振动两个数值。
- 配置触摸屏“手动控制”页面中温度值、噪声值数值显示框与三菱 PLC 控制器采集温振传感器的关联，显示实时数据。
- 开发逻辑程序：点击【灯光】按钮，安装版三色灯中黄灯亮 3S 后熄灭，然后绿灯亮 3S 后熄灭，然后红灯亮 3S 后熄灭。点击【风扇】按钮，风扇启动 3S 后停止。

完成以上任务后请做以下步骤：

- 请将触摸屏软件配置触摸屏与三菱 PLC 之间通信参数界面截屏，另存为“T1-2-1. jpg”。
- 将三菱 PLC 控制器 485 端口参数配置界面截屏，另存为“T1-2-2. jpg”。
- 将截图“T1-2-1. jpg”、“T1-2-2. jpg”保存到 U 盘\提交资料\任务 1-2 文件中。

(3) 集成平台数据可视化调试

表 2-1 工业互联网集成应用平台控制系统地址

设备	变量名称	数据类型	寄存器地址	变量别名
工作站 1 西门子 1200 PLC IP 地址： 192.168.200.102	生产数量	int	DB36.0	
	一站运行中	bool	DB5.26.0	
	二站运行中	bool	DB5.26.2	
	三站运行中	bool	DB5.26.1	
	钢珠数量	int	DB36.2	
	图形选择	int	DB36.4	
	拍照模式	int	DB36.6	
	启动生产	bool	DB5.8.4	
	当前订单生产数量	int	DB5.12	
	第一站日产量	int	DB36.8	
	三色灯红灯	bool	DB2.5.2	
	三色灯黄灯	bool	DB2.5.3	
	三色灯绿灯	bool	DB2.5.4	

任务要求：

- 配置触摸屏与工作站 1 西门子 PLC 之间的网络连接。

- 根据表 2-1 所示将触摸屏集成平台调试显示的数值与相应的寄存器进行变量关联。

完成以上任务后请做以下步骤：

- 请将触摸屏软件配置触摸屏与工作站 1 之间通信参数界面截屏，另存为“T1-2-3. jpg”。
- 将截图“T1-2-3. jpg”保存到 U 盘\提交资料\任务 1-2 文件中。

模块二 工业互联网平台开发应用（60 分）

任务 2-1 数据采集系统及应用（20 分）

1、 工业网关数据采集

工业网关是工业互联网重要组成部分，起到数据采集以及协议转换的作用。

任务要求：

- 使用工业网关配置软件创建网关工程
- 根据电气连接线路以及噪声传感器参数配置 COM1 口通信参数，添加噪声传感器设备，并配置噪声值 I/O 点数据（数据精确到 0.1）。
- 配置 TCP 端口，添加模块一中安装和配置的三菱 PLC 控制，配置网络参数，并添加温度值、振动值、红灯、绿灯、黄灯五个 IO 点变量，用于检测温振传感器数据以及三色灯状态（温度值、振动值数据精确到 0.1）。
- 将采集数据中噪声值数据转换为 Modbus Tcp 协议数据。
- 在线检测 IO 点数据状态

完成以上任务后请做以下步骤：

- 将创建的 COM1 口连接噪声传感器设备信息界面截图，另存为“T2-1-1. jpg”。
- 将 TCP 创建的三菱 PLC 设备信息界面截图，另存为“T2-1-2. jpg”。
- 将转换的 Modbus TCP 协议界面截图，另存为“T2-1-3. jpg”。
- 将“T2-1-1. jpg”、“T2-1-2. jpg”、“T2-1-3. jpg”保存到 U 盘\提交资料\任务 2-1 文件中。
- 保持电脑 A 工业网关软件处于 IO 点数据在线监控状态。

2、 数据采集可视化展示

任务要求：

- 在任务二开发触摸屏显示的工程基础上，新建一个“网关数据可视化”的界面。重新添加界面跳转按钮，实现三个画面之间的页面跳转。

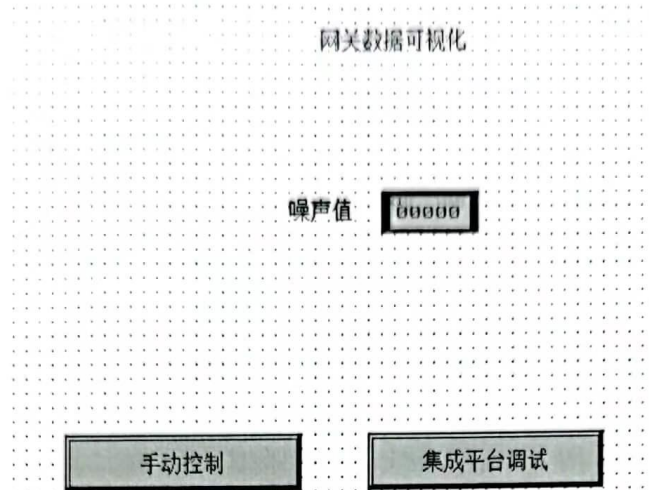


图 2-1-1 网关数据可视化界面

- 网关数据可视化界面添加噪声值数值显示（数值精确到 0.1）。
- 配置触摸屏与网关 Modbus TCP 协议之间的网络连接参数。
- 将网关数据可视化界面的噪声值与 Modbus TCP 传输数据进行关联。
- “网关数据可视化”的界面实时显示噪声值。

完成以上任务后请做以下步骤：

- 请将触摸屏软件配置触摸屏与网关之间通信参数界面截屏，另存为“T2-1-4. jpg”。
- 将截图“T2-1-4. jpg”保存到 U 盘\提交资料\任务 2-1 文件中。

任务 2-2 标识解析系统集成应用（10 分）

（1） 标识编码

选手根据以下任务要求完成汽车零部件的标识编码。

任务要求：

- 使用扫码枪识别下图一维码对应的值，从中获取产品的标识前缀。



- 已知标识后缀由分类代码、产品代码、批次号、序列号、扩展数据编码组成，请根据分类代码结构及一、二级分类代码表，生成某行驶轮胎 B（生产日期 2022 年 04 月 06 日）的分类代码。



表 2-2 一、二级分类代码

一级分类代码	中文名称	二级分类代码	中文名称
01	发动机系统	01	轮胎
02	传动系统	02	车轮
03	行驶系统	03	车轮平衡块
04	转向系统	04	气嘴门
05	制动系统	05	车轮螺栓
06	车身及附件系统	06	前/后减震器

已知行驶轮胎 B 在 ERP 系统中的产品编码为 060606000000，批次号为 20220406。请根据汽车零部件标识编码规范、标识前缀及产品信息，为 2023 年 04 月 06 日生产的某一批次的同类行驶轮胎 C 进行标识编码。

注：序列号使用场次号+赛位号，如 01016，01 表示场次号，016 表示赛位号。

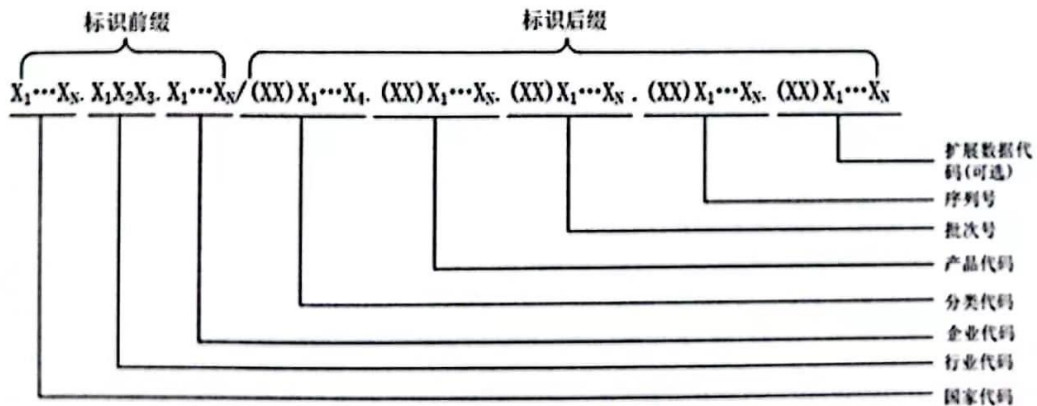


图 2-2-1 汽车零部件标识编码规范

完成以上任务后请做以下步骤：

➤ 将已知的标识前缀、生成的轮胎 B 分类代码、创建的轮胎 C 产品标识编码保存到记事本中，另存为 2-2-1.txt。

➤ 将“T2-2-1.txt”文件保存到 U 盘\提交资料\任务 2-2 文件中。

(2) 标识标签制作

选手使用工业互联网平台开发标签部件，根据以下任务要求完成汽车零部件的标识标签制作。

任务要求：

- 登录工业互联网平台 <http://127.0.0.1:82>，使用账号密码登录（账号：user01；密码：123456），通过“IOT 控制台”选项，进入工业互联网平台开发界面。
- 将 U 盘资料/资源包中提供的标识解析系统集成应用部件库.json 文件导入部件库、将标识解析系统集成应用仪表板库.json 文件导入仪表板库，并按照图 2-2-2 标识解析仪表板所示开发部件。

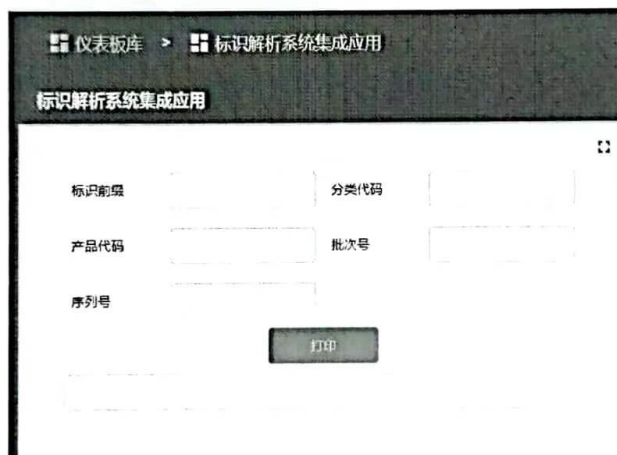


图 2-2-2 标识解析仪表板

- 根据提供的部件库和仪表板库文件，将图 2-2-2 所示的标识解析部件补充完整，部件页面包含标识前缀、分类代码、批次号、序列号输入框和打印按钮，并使用 javascript 代码实现打印功能，如图 2-2-3 所示。

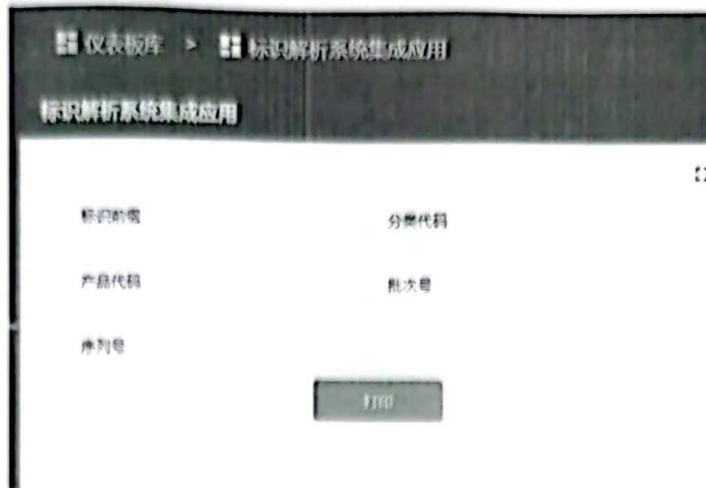


图 2-2-3 标识解析仪表盘完整界面

- 将前序任务中创建的汽车零部件 C 标识码生成为标识二维码。

完成以上任务后请做以下步骤：

- 将生成的二维码标签贴截图保存为 “T2-2-1. jpg”。
- 将截图 “T2-2-1. jpg” 保存到 U 盘\提交资料\任务 2-2 文件中。

任务 2-3 边缘计算及数据可视化应用（10 分）

（1）边缘计算网关数据配置

边缘计算网关可以实现数据采集以及边缘数据计算功能。通过配置边缘计算网关通信功能参数，实现边缘计算网关采集工业数据功能。

任务要求：

- 启动边缘计算功能，配置运行 APP。
- 在设备列表按照“工业互联网集成应用平台控制系统地址表.pdf（详见 U 盘资料/资源包）”所示设备及变量信息添加工作站 1 设备，并添加表中所有变量。
- 在设备列表按照“工业互联网集成应用平台控制系统地址表.pdf（详见 U 盘资料/资源包）”所示设备及变量信息添加工作站 3 设备，并添加库位 1、库位 2、库位 3、库位 4、库位 5、库位 6、库位 7、库位 8 共八个变量。
- 根据电气连接图所示添加温湿度传感器设备，并添加温度、湿度两个数据变量（数据精度 0.1）。

完成以上任务后请做以下步骤：

- 保持电脑 A 处于边缘计算网关在线登录状态。

(2) 边缘数据计算

任务要求：

- 将工业互联网集成应用平台调整为“手动控制”状态。
- 自定义名称为“感应检测”的快函数，触发周期为 1S。
- 编写“感应检测”快函数相应的 Python 代码，工业互联网集成应用平台处于手动情况下：当库位 1~4 中，物料数量大于等于三个，三色灯中绿灯亮起，表明库存充足；当库位 1~4 中，物料数量为三个，三色灯中黄灯亮起，表明库存正常；当库位 1~4 中，物料数量小于两个，三色灯中红灯亮起，表明库存告警；
- 自定义名称为“平台流程”的快函数，触发周期为 1S。
- 编写“平台流程”快函数相应的 Python 代码，工业互联网集成应用平台处于手动情况下：当第一站中料仓检测开关（输入点 I2.5）感应到药瓶时，控制第一站取料升降气缸、第一站取料夹爪气缸、第一站取料旋转气缸工作，将药瓶从料仓取料位移动到第一工作站流水线卸料位，在第一站流水线停止状态下将药瓶放置在第一站流水线上，然后控制第一站取料升降气缸、第一站取料夹爪气缸、第一站取料旋转气缸运行到药瓶取料位。将等待取料气缸恢复到取料位置后控制第一站流水线启动，同时第一站阻挡气缸上升并启动第二站流水线，将药瓶向第二站流水线方向运输。
- 当第一站中料仓检测开关（输入点 I2.5）超过 10S 未感应到药瓶，控制第一站流水线停止、第二站流水线停止。

任务 2-4 工业互联网应用平台服务开发（20 分）

工业互联网平台中，现场数据接入工业互联网平台是平台应用前提条件。请根据以下任务要求完成平台数据订阅。在电脑 A 中完成下列配置。

(1) 工业互联网平台工业网关数据订阅

任务要点：

- 配置工业网关 MQTT 传输功能，实现工业采集的温度值、噪声值两个数据上传到工业互联网平台(定时 10S 上传一次数据)(服务器端口号 1883)。

- 在工业互联网平台开发规则链解析代码，实现传输数据解析。
 - 在工业互联网平台创建名称为“工业网关”设备，遥测工业网关解析数据
- 完成以上任务后请做以下步骤：
- 将工业网关 MQTT 传输功能配置界面截图，保存为 “T2-4-1. jpg”。
 - 将截图 “T2-4-1. jpg” 保存包 U 盘\提交资料\任务 2-4 文件中。

(2) 工业互联网平台边缘网关数据订阅

任务要求：

- 配置边缘计算中<边缘计算><设备监控><云服务>配置 MQTT 云服务功能，实现边缘计算网关采集数据中温度、湿度、库位 1、库位 2、库位 3、库位 4、库位 5、库位 6、库位 7、库位 8 数据上传到工业互联网平台(服务器端口号 1883)。
- 在工业互联网平台开发规则链解析代码，实现边缘计算网关传输数据解析。
- 在工业互联网平台创建名称为“边缘计算网关”设备，遥测边缘计算网关解析数据。

完成以上任务后请做以下步骤：

- 将边缘计算网关配置 MQTT 云服务传输功能配置界面截图，保存为 “T2-4-2. jpg”。
- 将截图 “T2-4-2. jpg” 保存包 U 盘\提交资料\任务 2-4 文件中。

(3) 工业互联网平台部件开发

任务要点：

- 创建名称为“数值检测”的部件库
- 在“数值检测”部件库中创建用于实时显示温度值、噪声值两个数据的部件（部件第一行显示温度值、第二行显示噪声值）。



图 2-4-1 数值检测

- 在“数值检测”部件中创建应用显示单个库位的状态部件（部件两行四列格式显示）。（图片格式详见存放在U盘资料/资源包中图2-4-2 库位分布1、图2-4-3 库位分布2）
- 要求库位分布1~8中未检测到药瓶的库位，库位状态显示灰色，数值为0；
- 要求库位分布1~8中要求当前库位检测到药瓶时，库位状态显示为绿色，数值为1。

库位分布图			
库位1	库位2	库位3	库位4
0	0	0	0
库位5	库位6:	库位7	库位8
0	0	0	0

图 2-4-2 库位分布 1

库位分布图			
库位1	库位2	库位3	库位4
1	1	1	1
库位5	库位6:	库位7	库位8
1	1	1	1

图 2-4-3 库位分布 2

(4) 工业互联网平台功能开发

工业互联网平台根据现场传输的数据结合业务场景，进行工业互联网监控、显示功能开发，满足业务逻辑。

任务要求：

- 在仪表板库创建一个名称为“数据可视化”的仪表板。
- 仪表板创建添加温度值、噪声值显示部件。

- 仪表板创建添加库存状态显示部件。
- 仪表板添加用于显示温度值、噪声值两个变量的历史数据。

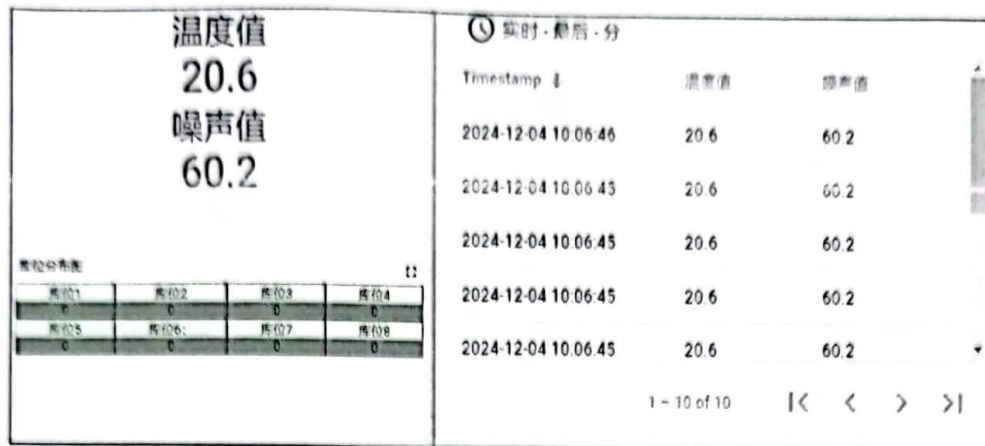


图 2-4-3 仪表库

模块三 职业素养 (5分)

- 1、操作安全及规范
- 2、工作纪律及文明礼貌
- 3、整理整洁及绿色环保