



2022 年金砖国家职业技能大赛

赛项样题 (线下决赛)

BRICS-FS-12_工业互联网 (12H)

2022 年金砖国家职业技能

目 录

1. 参赛形式	3
2. 竞赛内容	3
3. 项目模块和时间要求	3
3.1 项目模块和时间要求	3
3.2 任务情景介绍	3
3.3 检测分拣产线介绍	5
3.4 任务内容	6
4. 评分标准	错误！未定义书签。

1. 参赛形式

团队参赛（2人）。

2. 竞赛内容

竞赛内容由四个模块组成，按顺序完成。向参赛者提供任务说明、电路图、设备布局、设备操作说明，以及为保障每个任务模块的独立性与公平性所需数据源或其他技术基础条件。竞赛内容包含基于工业互联网云平台应用开发的以下任务模块：

- 1) 工业互联网基础单元的集成
- 2) 网络的部署与配置
- 3) 云计算数据分析与应用

只有在竞赛现场无法完工且经首席专家批准的情况下，才能更改竞赛任务和评分标准。

如果参赛选手不遵守职业健康安全环境要求，或使自己和其他选手面临危险，他们可能会被取消比赛资格。

参赛者完成模块后，将对结果进行评分

3. 项目模块和时间要求

3.1 项目模块和时间要求

工业互联网组建与应用赛项共3个模块，要求选手在12个小时内完成。具体项目模块名称和时间要求参照表1.

表1 项目模块和时间要求清单

序号	模块名称	竞赛内容完成时间
1	模块 A：工业互联网基础单元的集成	300 min
2	模块 B：网络的部署与配置	180 min
3	模块 C：云计算数据分析与应用	240 min

3.2 任务情景介绍

公司应对市场扩张的需求，针对张紧轮胚体工件的检验和分拣需扩充一条产线，对上游工序表面精加工后的胚体进行整体检测，自动分拣，并对产线进行数字化智能

化改造升级，实现数字化运营管理，客户现场运营人员能够实时远程监测设备工作状态、健康状态、能耗数据、环境数据、分拣货物量等信息，而管理人员能够实时掌握分拣效率、质量数据、稼动率、订单量等统计数据。

为完成智能化产线的建设，作为公司的技术实施人员，需要对各功能模块进行选型测试并安装搭建基础设施，设计并连接电路，进行网络部署并建立数据通信，将自动检测分拣产线接入工业互联网云平台，采集设备状态、环境信息、订单信息、能耗等各项数据；然后，使用工业互联网云平台的数据计算工具，对采集的数据进行分析和计算，输出客户所需的运营管理统计数据；最后，使用工业可视化工具，设计和搭建面向客户不同角色人员的可视化应用，提供可视化应用的用户使用手册。

请在 C1、C2、C3 规定的时间内完成模块 A、B、C 内的工作内容，总计时间 12h。

检测检测分拣产线进行数字化升级的技术架构如下图所示：

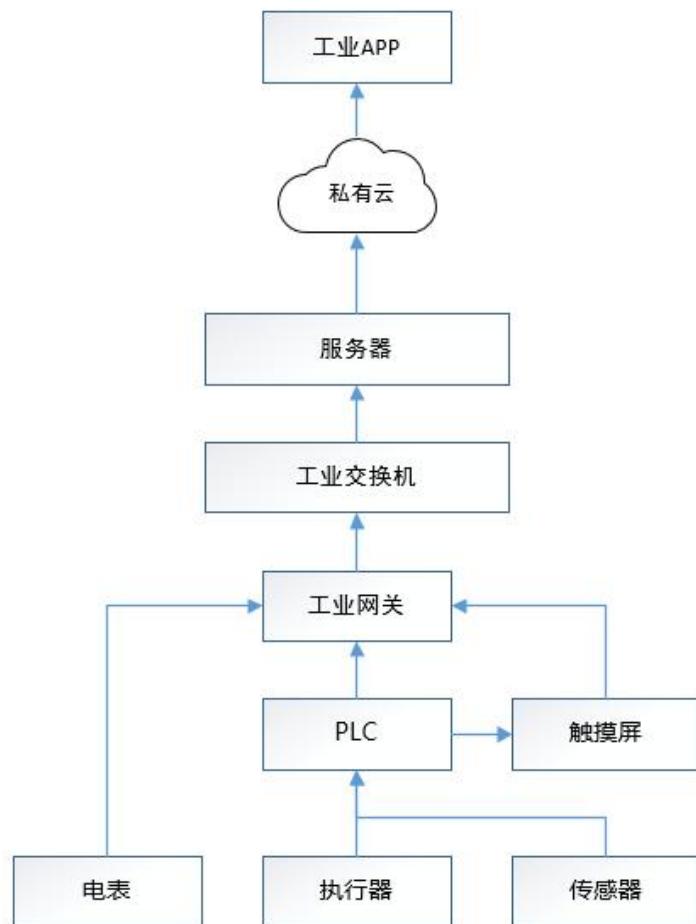


图1 技术架构图

3.3 检测分拣产线介绍

1. 检测分拣产线组成

检测分拣产线由自动化生产线单元、工业网络单元、工业环境单元、碳中和采集单元及工况安全单元组成。

2. 检测分拣产线工艺流程

检测分拣产线工艺流程见图 2。

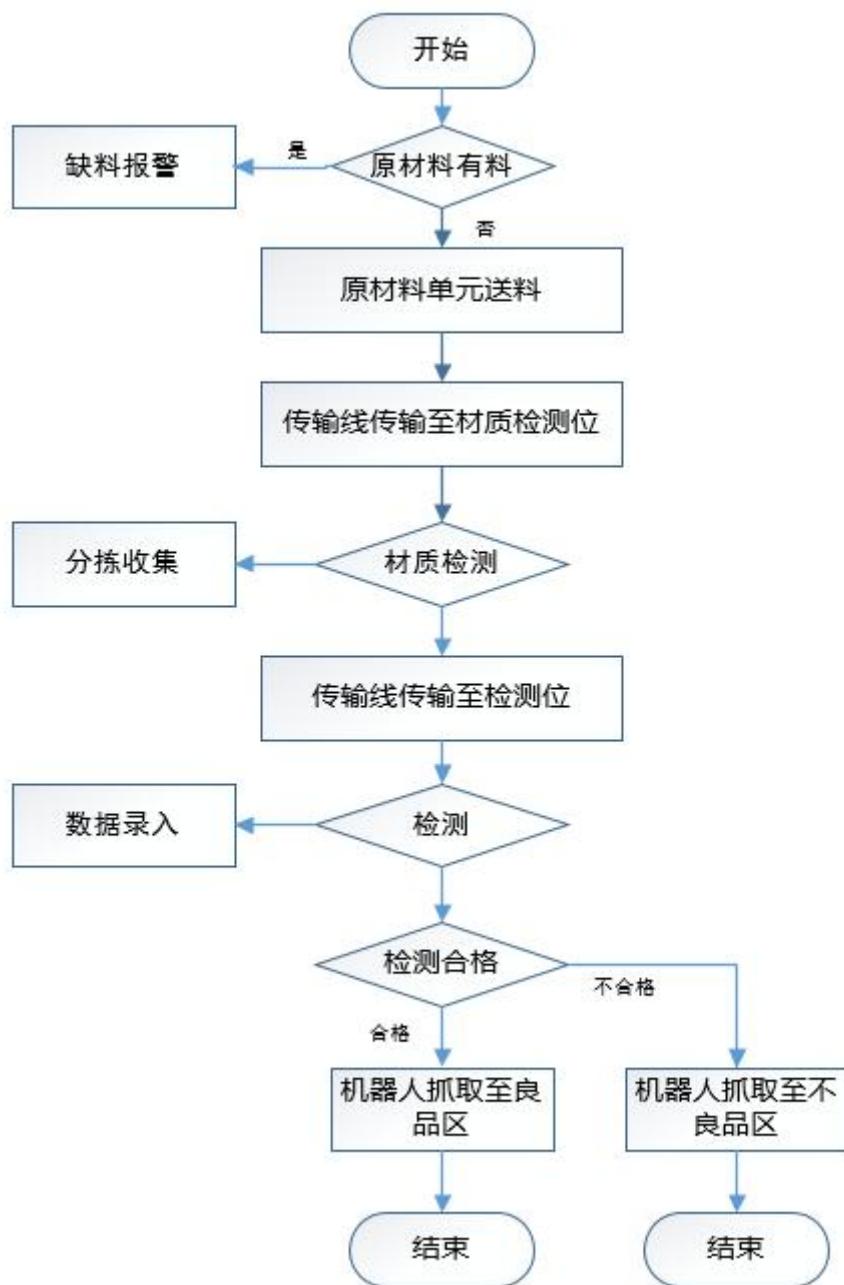


图2 检测分拣产线工艺流程

3. 检测分拣产线操作流程

检测分拣产线的启动操作步骤如下：

步骤 1：清理台面及原料工件归位

步骤 2：配置工作参数

步骤 3：切换模式及产线复位

步骤 4：检查传感器工作状况无故障指示

步骤 5：启动产线自动运行

步骤 6：完成生产任务并记录数据

3.4 任务内容

模块 A：工业互联网基础单元的集成

调试内容：

参赛者应执行工业互联网基础单元集成的安装与调试。

调试包括以下内容：

- 1.) 硬件拓扑图与流程图绘制。
- 2.) 基础电路与结构件连接。
- 3.) 传感器连接与通讯配置。
- 4.) PLC 控制与界面制作。
- 5.) 功能调试及通讯信号建立。

设备原始状态：

- 参赛者操作的电气设备必须由本模块的专家根据行业间职业安全规则准备
- 设备安全系统已经过全面配置和连接。
- 设备逐个单元地布置在工作台上。
- 工作台基础走线槽已安装到位。
- 工作台已完成标准开孔。
- 各单元基础连接线已安装好接头与连接线标注。
- 各单元原点位置传感器与气缸已安装到位。
- 功能模块的输入/输出尚未配置。来自控制面板的信号未连接到 PLC 控制系统。未指定信号名称。驱动器和逻辑控制器参数已配置。

- 电脑上安装了带有现成编程软件与自动化工具软件的系统。
- 所有必要的文档（技术说明，组装手册，电气电路图，照片）分别位于笔记本电脑的 DataSheet 和 CircuitDiagrams 文件夹中。

项目 A1. 完成工业互联网硬件拓扑与流程图绘制。

绘制流程：

- 1.) 仔细阅读工艺和流程需求。
- 2.) 打开绘图软件。
- 3.) 图形素材库中自由选择需求单元。
- 4.) 根据要求完成硬件拓扑图与流程图绘制并标注。
- 5.) 绘制完成后保存并截图记录。

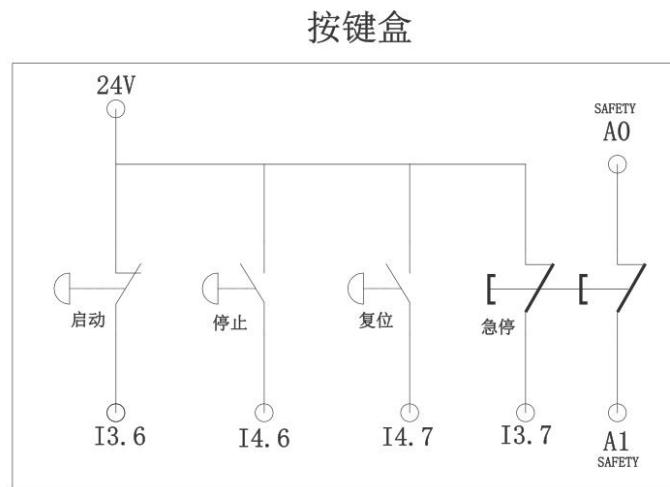
完成绘制后，专家应检查每个参赛人员文件记录与规范。

项目 A2. 基础电路与结构件连接。

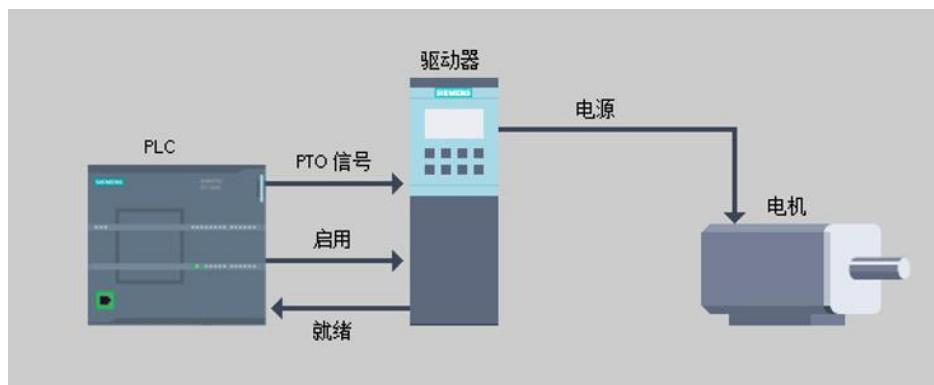
设备状态：

- 1.) 检查结构件与基础单元是否完好。
- 2.) 合理布局调整各单元安装位置与走线位置。
- 3.) 将各单元固定在铝型材工作台面上。
- 4.) 根据连接图完成气体管路连接。
- 5.) 根据电路图完成电源和保护电路连接。
- 6.) 根据电路图完成操作盒与各单元 I/O 连接。
- 7.) 合理安排走线与转接线排。
- 8.) 将触摸屏安装在操作面板上。
- 9.) 将接地电缆连接至开关电源与外壳。

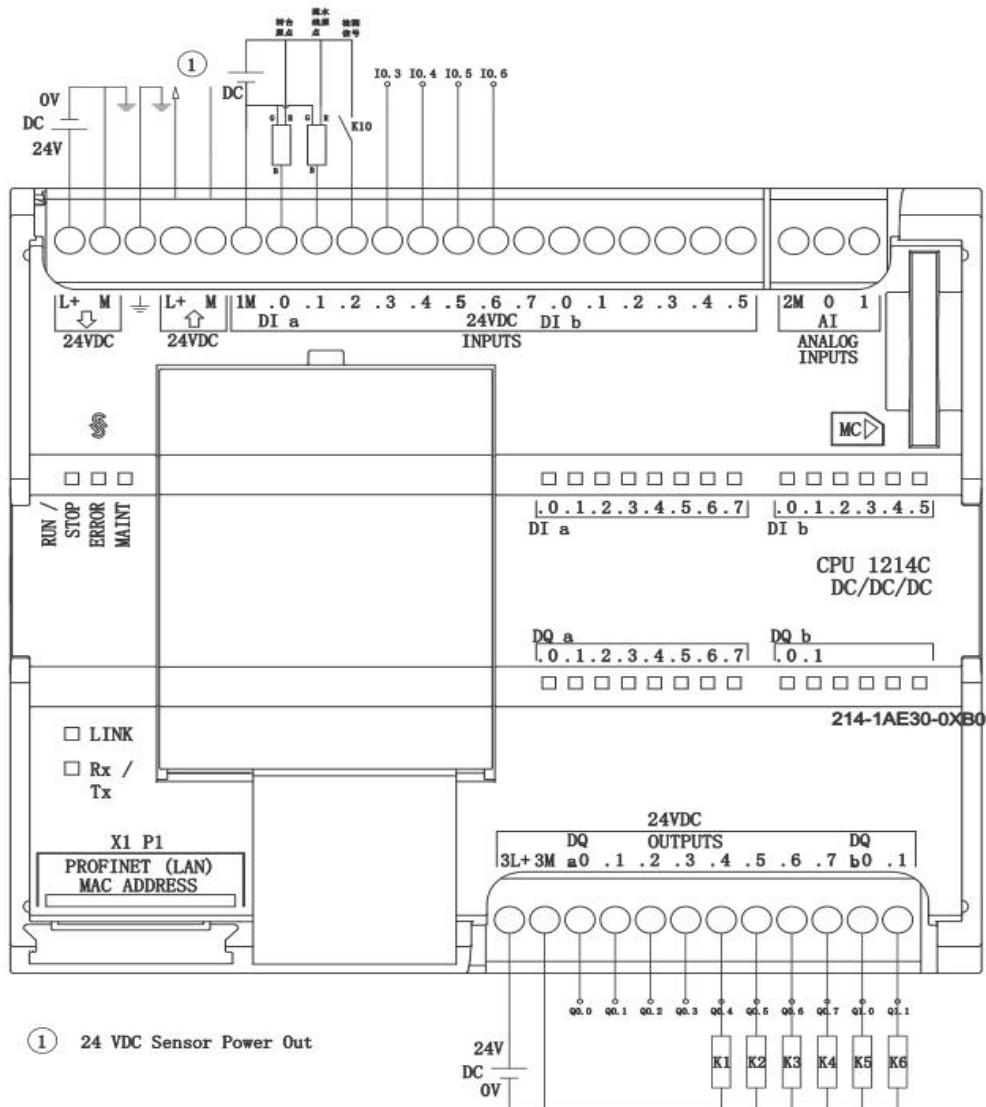
安装完成后，应通过万用表或其他检测工具检查是否有短路与断路现象。专家应签署装配检查报告，以授权启动。



按键盒电路样图



驱动器连接样图



PLC 连接样图

项目 A3. 传感器与 PLC 连接与通讯配置。

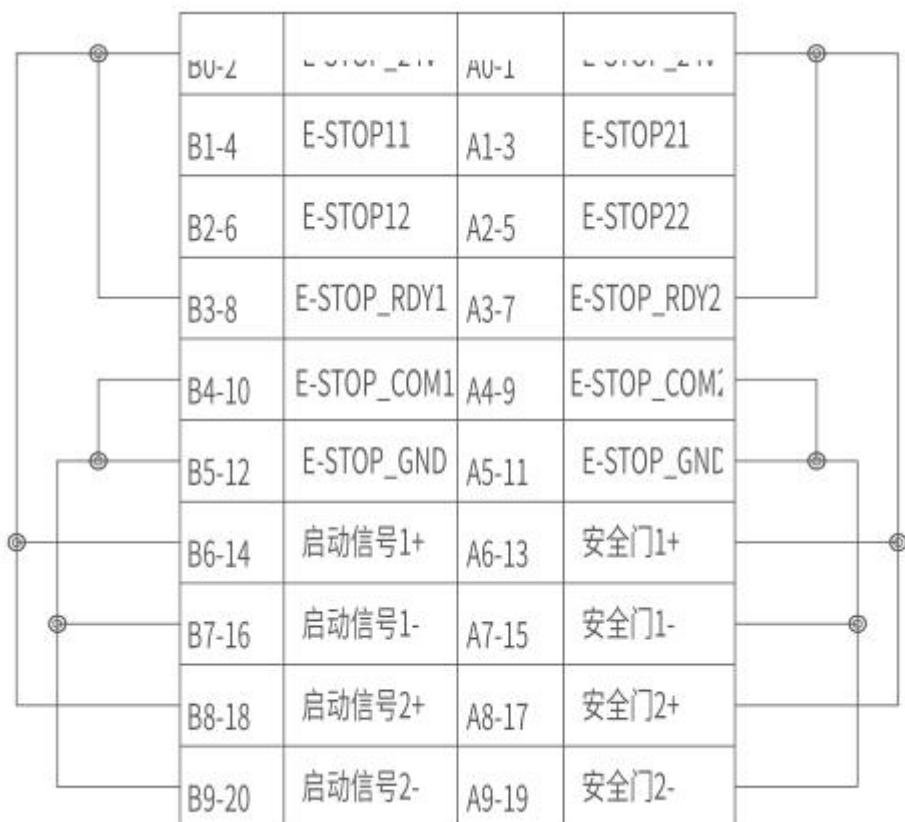
设备状态：

- 1.) 认真阅读理解传感器安装说明。
- 2.) 根据安装结构图安装要求正确安装传感器。
- 3.) 通过工件调整传感器感应位置。
- 4.) 根据电路图连接传感器信号至转接线排。
- 5.) 连接传感器内部网络通信线。
- 6.) 通过网络工具与万用表静态测试传感通信网络。
- 7.) 正确配置传感器通讯参数。
- 8.) 使用调试工具单独调试传感器并截图记录。

安装完成后，应检查组装好的传感器电源与信号线防止错接而引起损坏。连接到动作单元的传感器应考虑动作行程的影响防止撞击发生。



传感器安装样例



安全信号样例图

项目 A4. PLC 控制与界面制作。

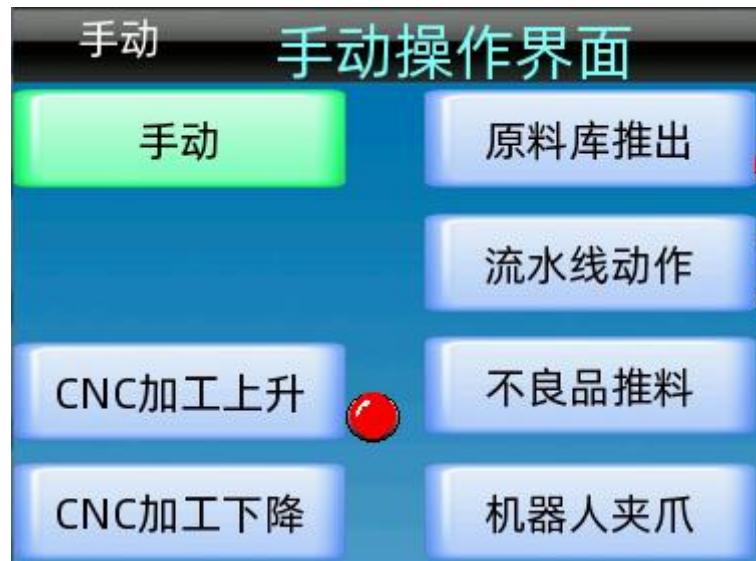
设备状态:

- 1.) 检查整体电路与气路。
 - 2.) 气体压力调整至要求范围。
 - 3.) 完成气路的上气，纠正气阀的动作方向。
 - 4.) 根据电气要求 PLC 硬件组态配置与信号点的监控。
 - 5.) 完成 PLC 通讯配置必须与网络 IP 地址表一致。
 - 6.) 触摸屏手动控制界面必须选择正确的控件与配置。
 - 7.) 触摸屏必须包含权限设定与报警显示
 - 8.) 建立与传感器通讯程序并测试
 - 9.) 气体压力必须实时监控并超出报警。

PLC 硬件必须与实际硬件匹配, I/O 信号与模拟量信号必须与电气需求表一致, 完成手动控制操作时必须保证各单元的动作顺序防止碰撞发生。PLC 硬件组态和操作自动界面截图保存。



手动控制程序样例图



手动控制界面控件样例图

项目 A5. 功能调试及通讯信号建立。

设备状态：

- 1.) 根据工艺流程完成自动流程控制程序的编写。
- 2.) 完成触摸屏自动控制页面的创建。
- 3.) 完成通讯信号功能电表的创建。
- 4.) 调试自动动作程序。
- 5.) 传感器信号的信号转换显示。
- 6.) PLC 完成创建 OPC 通讯服务。
- 7.) 根据需求 PLC 汇总数据并应用算法进行数据分析。

PLC 通讯信号功能块所有信号点表格式与地址顺序必须与需求表一致，自动控制必须逻辑清楚，保证在突发故障或急停时能安全停止，不发生碰撞与事故。触摸屏画面美观清晰，内容必须包含所有外部监控点位，实时显示工业流程数据。

通讯相关数据点表信息

名称	名称	类型	单位	备注	寄存器地址
启动	StartState	Bool			DB50.0.0
停止	StopState	Bool			DB50.0.1

复位	ResetState	Bool			DB50.0.2
急停	EMGState	Bool			DB50.0.3
在线时长	OnlineDuration	Real	h	上电开始计算，断电结束	DB50.2
工作温度	Temperature	Real	°C		DB50.6
工作湿度	Humidity	Real	%		DB50.10
高度检测值	HeightValue	Real	mm		DB50.14
产线运行速度	lineSpeed	Int	pcs/h	每小时内的加工数量	DB50.18
性能率	Performancerate	Real	%		DB50.20
开机率	PoweronRate	Real	%		DB50.24
合格率	QualifiedRate	Real	%		DB50.28
设备故障停机时间	FailureDowntime	Real	h		DB50.32

PLC 通讯数据电表示例图



触摸屏自动界面样例图

模块 B：网络的部署和配置

调试包括以下内容：

- 1.) 打开设备，熟悉各个模块、线路的位置。
- 2.) 根据硬件架构描述素材，IP 地址等附件正确绘制出设备网络拓扑图。
- 3.) 根据绘制的拓扑图，将网线正确连接各个网关模块
- 4.) 根据绘制的网络拓扑图，正确配置各个网关的网络地址。
- 5.) 分别从 OT 层、IT 层检查网络通讯情况
- 6.) 配置网关设备通讯模块实现网关和设备之间的通讯
- 7.) 保存配置信息形成图片文档

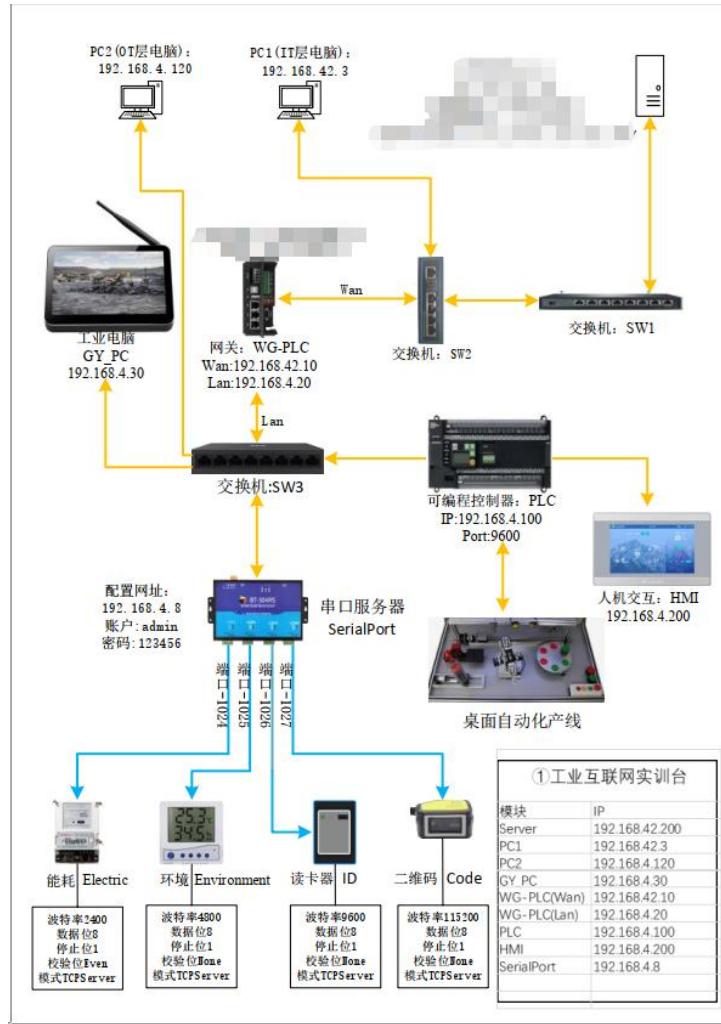
设备原始状态：

- 电脑的网线已分别连接至实训平台的 Wan 层路由和 Lan 层路由
- 网关的 Wan、Lan 口均没有接入实训平台。
- PLC 网络未连接
- 电脑上安装了 Office Visio 绘制软件以及网关配置软件。
- 所有必要的文档（技术说明，组装手册，气动和电气电路图，照片）分别位于电脑桌面的比赛资料文件夹中。

项目 B1. 网络拓扑图绘制。

- 1.) 根据硬件架构描述，利用 Office Visio 绘制软件绘制拓扑图
- 2.) 拓扑图中的各个元素均用文字说明
- 3.) 用线路将拓扑图中的各个元素连接
- 4.) 将网络地址信息备注到拓扑图中的各个模块中

参考图（以实际应用模块以及场景为准）：



项目 B2. 配置网关连线以及网络地址

- 1.) 将贴有标签的网线分别接入各个网关以太网口中
- 2.) 利用电脑桌面上的网关配置软件正确配置网关地址
- 3.) 利用 OT 层电脑、IT 层电脑分别 Ping OT 层面的各个 PLC 地址、网关 IT 层网络地址。实现网络的互通。

项目 B3. 网关和设备的连接验证

- 1). 利用网关配置软件实现网关和 PLC 的数据通信
- 2). 采集 PLC 参数[加工产量]验证网络通讯状态

模块 C：云计算数据分析与应用

调试包括以下内容：

- 1.) 利用云平台接口提供 API 用户注册服务，通过编程的方式去申请账户和

密码。

2.) 通过账户和密码登录系统

3.) 通过设备管理、网关管理、参数管理等模块，实现底层实训平台的数据读取监控

4.) 利用平台的云组态模块实现个性化画面制作监控

5.) 利用云平台提供的历史数据 API 接口，利用编程的方式实现单个参数的历史数据调用，并计算数据的极限值（最大最小值）并计算出最大最小时间，以及整个算法的计算时间。

平台原始状态：

- 平台所有数据清空，只保留管理员信息。
- 电脑上安装了 Chrome 浏览器。
- 所有必要的文档分别位于电脑桌面的比赛资料文件夹中。

项目 C1. 用户的注册和登录。

- 1.) 根据平台提供的注册 API 实现自己账户的注册
- 2.) 注册成功后利用注册的账户密码尝试登录

接口地址：XXX

请求方式：http get/post

请求示例：返回格式：json

请求参数说明			
名称	必填	类型	说明
UserCode	是	String	参赛组号
UserName	是	String	用户名
UserPassWord	是	String	密码

返回 json 如下：

```
{
  "reason": "success",
  "error_code": 0
}
```

返回参数说明

名称	类型	说明
reason	String	返回说明
error_code	是	错误码

项目 C2. 数据上云

- 1.) 利用网关管理、设备管理、参数管理实现对底层设备的数据登记以及监测
如下图：

2022 年金砖国家职业技能大赛

设备状态监控与历史数据对比										告警统计		
告警记录										历史数据		
告警趋势										告警历史		
序号	网关SN	网关编号	网关名称	参数Key	参数名称	设定值	偏差值	实时数据	更新时间	参数状态	是否运行标识	是否报警标识
1	1111	123456123456	温度	°C	温度	24.00	0.50			离线	是	是
2	123456789111	100000000001	温度-1	温度-2	温度-1	50.00	0.50			离线	是	是
3	000000000002	远大包装	860059050547566状态	860059050547566状态	860059050547566状态	0.00	0.00	1	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
4	000000000002	远大包装	860059050547566电压	860059050547566电压	860059050547566电压	0.00	0.00	14.178	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
5	000000000002	远大包装	860059050547566电压	860059050547566电压	860059050547566电压	0.00	0.00	232.1	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
6	000000000002	远大包装	860059051071046状态	860059051071046状态	860059051071046状态	0.00	0.00	2	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
7	000000000002	远大包装	860059051071046电流	860059051071046A	860059051071046电流	0.00	0.00	0	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
8	000000000002	远大包装	860059051071046电压	860059051071046V	860059051071046电压	0.00	0.00	231.1	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
9	测试	测试	温度	temp	温度	0.00	1.00			离线	是	否
10	000000000002	远大包装	860059050547558电压	860059050547558电压	860059050547558电压	0.00	0.00	230.2	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
11	000000000002	远大包装	860059050547558电流	860059050547558A	860059050547558电流	0.00	0.00	0	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
12	000000000002	远大包装	860059050547558状态	860059050547558状态	860059050547558状态	0.00	0.00	2	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
13	000000000002	远大包装	860059051079684电压	860059051079684V	860059051079684电压	0.00	0.00	0	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
14	000000000002	远大包装	860059051079684电流	860059051079684A	860059051079684电流	0.00	0.00	0	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
15	000000000002	远大包装	860059051079684状态	860059051079684状态	860059051079684状态	0.00	0.00	1	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
16	000000000002	远大包装	860059051050339电压	860059051050339V	860059051050339电压	0.00	0.00	229.9	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
17	000000000002	远大包装	860059051050339电流	860059051050339A	860059051050339电流	0.00	0.00	16.003	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
18	000000000002	远大包装	860059051050339状态	860059051050339	860059051050339状态	0.00	0.00	1	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
19	000000000002	远大包装	860059051050107电压	860059051050107V	860059051050107电压	0.00	0.00	0	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
20	000000000002	远大包装	860059051050107电流	860059051050107A	860059051050107电流	0.00	0.00	0	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看
21	000000000002	远大包装	860059051050107状态	860059051050107	860059051050107状态	0.00	0.00	0	2022/8/1 19:45:53	在线	否	查看

设备运行状态监控										关键字:	<input type="text"/>	筛选	高级
序号	参数Key	参数名称	设定值	偏差值	实时数据	更新时间	参数状态	是否运行标识	是否报警标识	历史数据	查看趋势图		
1	Totaloutput	总产量	0.00	0.00	727	2022/6/24 17:35:55	离线	否	否	查看	查看		
2	MPRE	主压力	0.00	0.00	0.41	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
3	DRY2STAR	吸干机2运行	0.00	0.00	0	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
4	DRY1STAR	吸干机1运行	0.00	0.00	0	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
5	temperature	温度	0.00	0.00	267	2022/6/24 17:35:55	离线	否	否	查看	查看		
6	humidity	湿度	0.00	0.00	4.42	2022/6/24 17:35:55	离线	否	否	查看	查看		
7	people	人员编号	0.00	0.00	6556	2022/6/24 17:35:55	离线	否	否	查看	查看		
8	DewPointTemp	露点	0.00	0.00	-4780	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
9	yieldrate	良品率	0.00	0.00	0.66	2022/6/24 17:35:55	离线	否	否	查看	查看		
10	TIME2	机组2运行时长	0.00	0.00	108	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
11	TEMP2	机组2温度	0.00	0.00	24.3	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
12	TEMP2	机组2温度	0.00	0.00	24.3	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
13	TIME1	机组1运行时长	0.00	0.00	122	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
14	TEMP1	机组1温度	0.00	0.00	25.7	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
15	TEMP1	机组1温度	0.00	0.00	25.7	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
16	p1	混合气体1压力	0.00	0.00	8239	2022/7/10 8:10:51	离线	否	否	查看	查看		
17	e1	混合气体1报警	0.00	0.00	8264	2022/7/10 8:10:51	离线	否	否	查看	查看		
18	Yellow	黄灯	0.00	0.00	1	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
19	EXITPRE1	出口压力1	0.00	0.00	0.52	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
20	EXITTEMP	出口温度	0.00	0.00	20.4	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		
21	Avoitage	A相电压	0.00	0.00	4.46299988	2022/6/24 17:35:55	离线	否	否	查看	查看		
22	Acurrent	A相电流	0.00	0.00	0.00501	2022/6/24 17:35:55	离线	否	否	查看	查看		
23	adminkey	adminkeyname	0.00	0.00			离线	否	否	查看	查看		
24	A	A	0.00	0.00	349.26	2022/6/24 17:35:55	离线	否	否	查看	查看		
25	A	A	0.00	0.00	349.26	2022/6/24 17:35:55	离线	否	否	查看	查看		
26	Start3	3号电机运行状态	0.00	0.00	0	2022/5/16 16:38:48	离线	否	否	查看	查看		

2.) 利用云组态模块实现个性化可视化数据页面设计与监控（要求美观）



项目 C3. 算法编写

- 1). 通过平台接口提取震动传感器的周期数据并展示（采样时间、采样数据）
- 2). 通过编程算法实现一串数据中的最大值提取
- 3). 当震动频率超过 50 的时候，触发预警工单，通过接口进行预警工单新增并传入异常数据。