

第二届山东省职业技能大赛  
工业互联网工程技术项目样题  
模块 B--任务书

第二届山东省职业技能大赛  
组委会办公室技术工作组

2025 年 05 月

## 目 录

任务 B：工业互联网设备安装与调试.....	1
一、设备基本介绍.....	2
二、任务内容.....	13

## 任务 B：工业互联网设备安装与调试

### 任务情景：

公司接到 A 客户一个智能产线定制和调试任务订单，需要在规定的时间内完成智能产线环形检测生产单元设备的配置和开发工作，公司项目组按要求对智能产线设备及配套系统进行了整体规划设计，要求在该智能产线环形检测生产单元实现完成工件的上料、配件填装、分拣入库等功能的编程及设备调试，对三层交换机和防火墙进行子网划分和安全隔离配置，完成网络连接及 IP 地址分配，实现符合任务要求的网络通信功能，通过工业互联网边缘计算平台采集环形检测生产单元数据，实现数据及运行状态可视化功能展示呈现，并能对采集到的数据进行展示。你作为该项目组成员，被分配负责该智能产线环形检测生产单元设备功能的实现并完成调试与运行。请在规定的 3.5 个小时内完成该任务。

一、设备基本介绍：



图 2-1 环形检测生产单元布局图

(一) 环形检测生产单元

环形检测生产单元主要由操作平台、供料单元、传输单元、检出单元、测距单元、环境传感器、能耗检测模块等组成。

(1) 环形检测生产单元配置清单，如表 2-1 所示。

表 2-1 环形检测生产单元配置清单

序号	名称		规格型号	数量
1	可编程控制器	CPU 主机	6ES7214-1AG40-0XB0	1
2		RS485 扩展	6ES7241-1CH30-1XB0	1
3	远程 I/O	远程 I/O 主机	EX-1110	1
4		远程 I/O 输入模块	EX-210H	3
5		远程 I/O 输出模块	EX-3208	4
6	伺服	驱动器	6SL3210-5FB10-4UF1	1
7		伺服电机	1FL6034-2AF21-1AA1	1
8	步进	驱动器	STF05-PN	1
9		步进电机	AM24HS5401-BR01	1

10	变频器	控制单元	6SL3244-0BB12-1FA0	1
11		功率单元	6SL3210-1PB13-8UL0	1
12		变频器面板	6SL3255-0AA00-4CA1	1
13	三相异步电动机	变频器驱动	额定电压：AC220V 额定功率：25W 额定频率：50Hz 额定电流：0.22A	1
14	视觉相机	相机	MV-CS032-10GC	1
15		镜头	MVL-HF0824M- 10MP/8mm/F2.4/1/1.8"/1000	1
16		加密狗	iMVS-VM-6101	1
17		光源	EF-R-100-90-W	1
18		控制器	EF-MDPS-24V96B-4T	1
19	触摸屏		TPC7032Kt	1
20	RFID 读写器		DLRF7075A/TCP	1
21	条码阅读器		SH-400/TCP	1
22	环境传感器		大气压力、二氧化碳、噪声、 光照、PM2.5、PM 10/RS485	1
23	测距传感器		FL-200PZ-485/RS485	1
24	能耗检测模块（电能表）		DDSU666/80A/RS485	1
25	生产制造网络交换机		FL-200PZ-485/RS485	1
26	编程软件		博图 V18	1

（2）网络模块 IP 地址分配表，如表 2-2 所示。

表 2-2 网络模块 IP 地址分配表

序号	名称	地址	备注
1	可编程控制器	192.168.0.10	
2	远程 IO	192.168.0.11	
3	视觉相机	192.168.0.12	
4	触摸屏	192.168.0.13	
5	伺服	192.168.0.14	
6	步进	192.168.0.15	
7	变频器	192.168.0.16	
8	RFID 读写器	192.168.0.17	
9	条码阅读器	192.168.0.18	
10	一体机	192.168.0.120	

(3) RS485 模块地址及参数分配表，如表 2-3 所示。

表 2-3 RS485 模块地址及参数分配表

序号	名称	地址	功能码	数据类型	字节长度
1	测距传感器	10	距离:30001	DINT	2WORD
2	环境传感器	11	PM2.5:40001	INT	1WORD
3			PM10:40002	INT	1WORD
4			大气压:40005	INT	1WORD
5			光照:40006	DINT	2WORD
6			二氧化碳:40009	INT	1WORD
7			噪声:40020	INT	1WORD
8	电能表	12	电压:48193	Real	2 WORD
9			电流:48195	Real	2 WORD
10			有功功率:48197	Real	2 WORD
11			电网频率:48207	Real	2 WORD

▲提示说明:

PLC、伺服驱动器、步进驱动器、变频器、RFID 读写器、环境传感器、电能表等设备的参考资料见电脑 D 盘目录的“参考资料”文件夹中。

(4) I/O 分配表，如表 2-4 所示。

表 2-4 I/O 分配表

类型	序号	名称	地址	类型	序号	名称	地址
输入(DI) 远程 IO	1	启动	I2.0	输入(DI) 远程 IO	41	X轴原点	I7.0
	2	停止	I2.1		42	Z轴上限位	I7.1
	3	复位	I2.2		43	Z轴下限位	I7.2
	4	备用	I2.3		44	Z轴原点	I7.3
	5	急停	I2.4		45	伺服D01	I7.4
	6	手自动	I2.5		46	伺服D02	I7.5
	7	供料料仓检测	I2.6		47	变频D00	I7.6

	8	供料气缸原位	I2.7		48	变频D02	I7.7
	9	供料气缸动作位	I3.0		49	启动灯	Q2.0
	10	视觉到位检测	I3.1		50	停止灯	Q2.1
	11	检出到位检测	I3.2		51	复位灯	Q2.2
	12	检出气缸原位	I3.3		52	备用灯	Q2.3
	13	检出气缸动作位	I3.4		53	手自动灯	Q2.4
	14	检出料仓入库检测	I3.5		54	蜂鸣器	Q2.5
	15	测距/RFID 到位检测	I3.6		55	三色灯_黄	Q2.6
	16	装配到位检测	I3.7		56	三色灯_绿	Q2.7
	17	装配挡料气缸原位	I4.0		57	三色灯_红	Q3.0
	18	装配挡料气缸动作位	I4.1		58	三色灯_蜂鸣器	Q3.1
	19	装配伸缩气缸原位	I4.2		59	供料气缸	Q3.2
	20	装配伸缩气缸动作位	I4.3		60	检出气缸	Q3.3
	21	装配升降气缸原位	I4.4		61	装配挡料气缸	Q3.4
	22	装配升降气缸动作位	I4.5		62	装配伸缩气缸	Q3.5
	23	装配料仓检测	I4.6	输出(DO) 远程 IO	63	装配升降气缸	Q3.6
	24	装配推料气缸原位	I4.7		64	装配吸盘	Q3.7
	25	装配推料气缸动作位	I5.0		65	装配推料气缸	Q4.0
	26	抓取到位检测	I5.1		66	抓取挡料气缸	Q4.1
	27	抓取挡料气缸原位	I5.2		67	抓取伸缩气缸	Q4.2
	28	抓取挡料气缸动作位	I5.3		68	夹爪气缸	Q4.3
	29	料仓1检测	I5.4		69	视觉光源触发	Q4.4
	30	料仓2检测	I5.5		70	伺服 DI1	Q4.5
	31	料仓3检测	I5.6		71	伺服 DI2	Q4.6
	32	料仓4检测	I5.7		72	伺服 DI3	Q4.7
	33	料仓5检测	I6.0		73	伺服 DI4	Q5.0
	34	料仓6检测	I6.1		74	变频 DI0	Q5.1
	35	抓取伸缩气缸原位	I6.2		75	变频 DI1	Q5.2
	36	抓取伸缩气缸动作位	I6.3		76	变频 DI2	Q5.3
	37	夹爪夹紧位	I6.4		77	步进抱闸释放	Q5.4
	38	夹爪松开位	I6.5				
	39	X轴左限位	I6.6				
	40	X轴右限位	I6.7				

(5) 竞赛所需模块功能分布图，如图 2-2、表 2-5 所示。

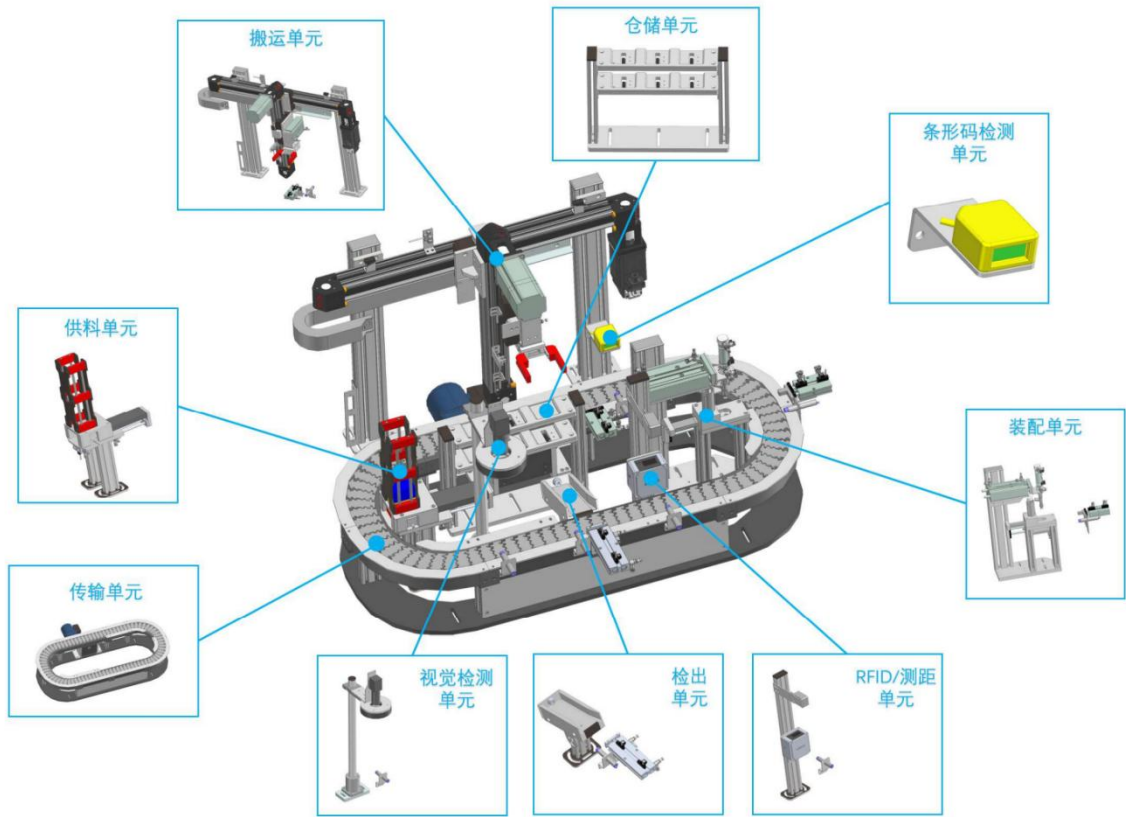


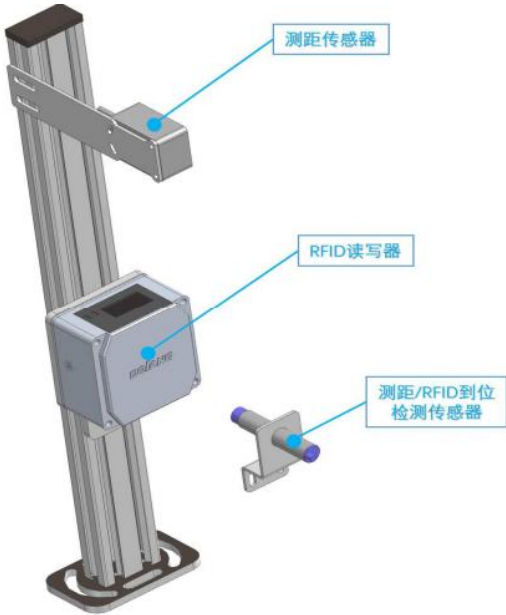
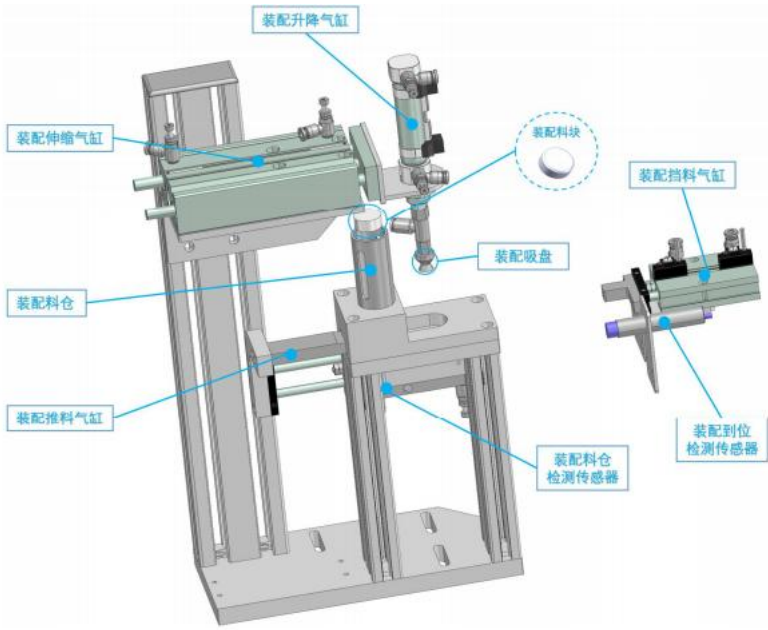
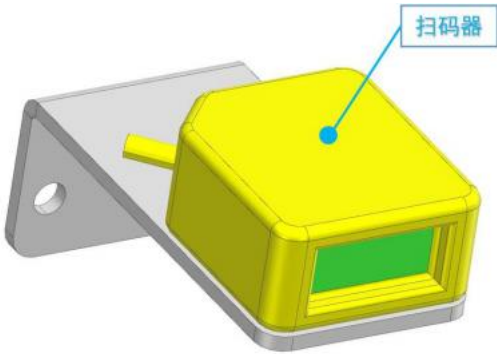
图 2-2 环型检测模块布局

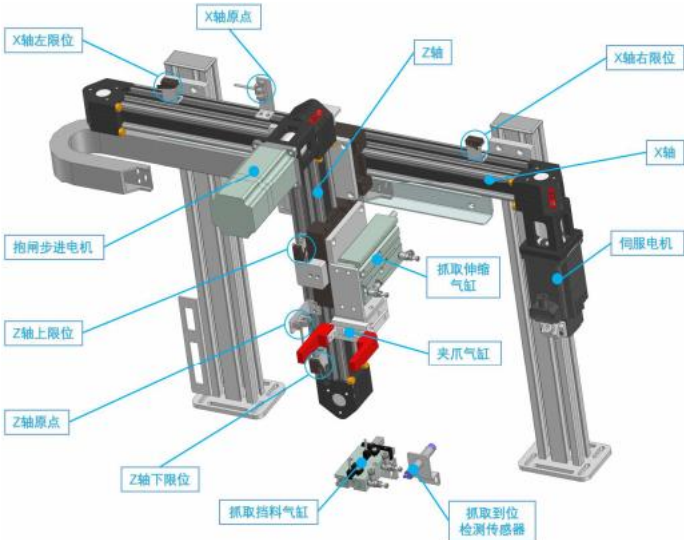
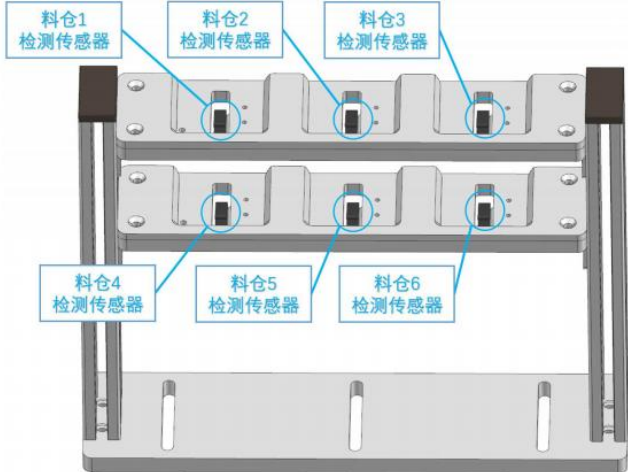


表 2-5 功能分布图

名称	图片示例
供料单元	



<p>传输单元</p>	 <p>三相异步电动机</p> <p>传输链条</p>
<p>视觉检测单元</p>	 <p>视觉相机</p> <p>环形光源</p> <p>光源控制器</p> <p>视觉到位检测传感器</p>
<p>检出单元</p>	 <p>不合格品仓</p> <p>检出料仓入库检测传感器</p> <p>检出到位检测传感器</p> <p>检出气缸</p>

<p>RFID/测距单元</p>	
<p>装配单元</p>	
<p>条形码检测单元</p>	

<p>搬运单元</p>	 <p>Diagram illustrating the components of the搬运单元 (Transportation Unit). The components are labeled as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X轴左限位 (X-axis left limit)</li> <li>X轴原点 (X-axis origin)</li> <li>Z轴 (Z-axis)</li> <li>X轴右限位 (X-axis right limit)</li> <li>X轴 (X-axis)</li> <li>抱闸步进电机 (Brake stepper motor)</li> <li>抓取伸缩气缸 (Grasping telescopic cylinder)</li> <li>伺服电机 (Servo motor)</li> <li>Z轴上限位 (Z-axis upper limit)</li> <li>夹爪气缸 (Gripper cylinder)</li> <li>Z轴原点 (Z-axis origin)</li> <li>Z轴下限位 (Z-axis lower limit)</li> <li>抓取挡料气缸 (Grasping blocking cylinder)</li> <li>抓取到位检测传感器 (Grasping position detection sensor)</li> </ul>
<p>仓储单元</p>	 <p>Diagram illustrating the components of the仓储单元 (Storage Unit). The components are labeled as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>料仓1 检测传感器 (Material bin 1 detection sensor)</li> <li>料仓2 检测传感器 (Material bin 2 detection sensor)</li> <li>料仓3 检测传感器 (Material bin 3 detection sensor)</li> <li>料仓4 检测传感器 (Material bin 4 detection sensor)</li> <li>料仓5 检测传感器 (Material bin 5 detection sensor)</li> <li>料仓6 检测传感器 (Material bin 6 detection sensor)</li> </ul>
<p>环境检测模块</p>	 <p>Image of the环境检测模块 (Environmental Detection Module), showing a circular sensor array.</p>
<p>能耗检测模块</p>	 <p>Image of the能耗检测模块 (Energy Consumption Detection Module), showing a digital display unit.</p>

(6) 物料说明，如表 2-6 所示。

表 2-6 物料说明

名称	图片示例
红深料块 (方形料块)	
红浅料块 (方形料块)	
蓝深料块 (方形料块)	
蓝浅料块 (方形料块)	
黄深料块 (方形料块)	
黄浅料块 (方形料块)	
装配料块	

## （二）网络单元

网络单元主要由操作平台、防火墙、三层管理交换机、台式计算机无线接入点等模块组成。主要完成工业网络设计规划、网络组建、网络安全防护、访问控制、数据采集、数据处理、数据展示等功能。



图 2-3 工业网络单元布局

网络单元配置，见表 2-7。

表 2-7 网络单元配置表

序号	名称	规格型号	数量
1	三层管理交换机	8*GE 电口+4*SFP 光口 ACL、四元绑定、ARP 防护、802.1x 认证等安全功能	2
2	防火墙	3 个 10/100/1000M RJ45 端口, 1 个 MGMT 管理口 支持配置安全策略、审计策略、带宽策略、NAT 策略、ALG 策略	1
3	无线接入点	支持设备工作为 AP 或 Client 两种覆盖/传输模式 以及 Router 2.4GHz 和 5GHz 双频段并发射频	1
4	边缘计算服务器	CPU: I7-9700 内存: 16GB 硬盘: 500G 有线网卡 边缘计算软件 IoTEdge V1.1.11 数据分析和可视化工具, 可连接常用的数据库, 提供场域图绘制, 透过 Dashboard 快速构建应用	1
5	台式计算机	CPU: I7-9700 内存: 16GB 硬盘: 500GB 有线网卡 主要用途为操作环形检测设备	1
6	笔记本电脑	CPU: I7-9700 硬盘: 500GB 内存: 8GB 有线网卡 无线网卡	1
7	网络跳线	超五类非屏蔽网络线	若干

▲提示说明:

三层交换机、防火墙、无线接入点和边缘计算等设备的参考资料  
见电脑 D 盘目录的“参考资料”文件夹中。

## 二、任务内容：

### （一）设备编程与调试

“环形检测生产单元”已完成安装工作，还未进行运行流程的编程调试工作，根据任务要求完成设备编程调试工作。

任务要求：

1. 完成 PLC 控制程序的编程
2. 完成触摸屏画面的组态与设计
3. 完成设备运行流程的调试

#### 1. PLC 控制要求：

序号	功能描述
准备：	断开 PLC 与编程设备的连接，清除生产线上的所有工件，打开气源，打开 PLC 电源。
1	系统上电，程序进入初始运行状态
2	按下“复位”按钮，系统进入复位流程
3	复位流程动作要求：
	所有气缸回归初始位置，即电磁阀未动作时气缸位置。
	“X 轴”及“Z 轴”回归原点位置。 (选手可自定义原点偏移作为原点位置)。
	“供料料仓”及“装配料仓”必须存在物料，否则不满足复位完成要求。
	“仓储货架”必须为空，否则不满足复位完成要求。
4	复位完成后
5	按下“启动”按钮，进入“运行状态”
	“供料气缸”将“方形料块”推出至传输带。
	“供料气缸”复位缩回。
	传输带逆时针运行。
6	“方形料块”到达装配单元
	“装配挡料气缸”动作拦截料块。
	传输带停止。
	“装配推料气缸”动作推出“配件”。
	“装配推料气缸”复位缩回。
	“装配升降气缸”动作下降。
	“装配吸盘”动作吸气，吸住“配件”。
	“装配升降气缸”复位上升。
	“装配伸缩气缸”动作伸出。
	“装配升降气缸”动作下降。

	“装配吸盘”复位停止吸气， 将“配件”准确放入“方形料块”装配孔中。
	“装配升降气缸”复位上升。
	“装配伸缩气缸”复位缩回。
	“装配挡料气缸”复位缩回。
	传输带逆时针运行。
7	“方形料块”到达抓取位置
	“抓取挡料气缸”动作拦截料块。
	传输带停止。
	“抓取挡料气缸”复位缩回。
	“X 轴”动作至“方形料块”处。
	“Z 轴”动作至“方形料块”处。
	“夹爪气缸”动作夹取“方形料块”。
8	“X 轴”、“Z 轴”根据放置要求运送至对应仓储位置。
	“抓取伸缩气缸”动作伸出。
	“夹爪气缸”复位放松，将“方形料块”放置在对应仓储位置。
	“抓取伸缩气缸”复位缩回。
	分拣完成后 X 轴、Z 轴移动至初始位。
以上步骤为一个完整分拣流程	
9	一个流程结束后，返回功能序号第⑤步，重复分拣流程， 直至“供料料仓”或“装配料仓”内料块为空。
若在运行中按下“停止”按钮，系统执行完当前分拣流程后停止，进入“停止状态”。	
10	系统执行完当前分拣流程后停止，进入“停止状态”。
任何情况下按下“急停”按钮，系统所有动作立即停止运行。	
11	系统所有动作立即停止运行，进入“急停状态”。

## 2. 触摸屏画面要求：

- (1) 包含初始画面
- (2) 包含监控画面
- (3) 包含控制画面

### ▲提示说明：

使用电脑过程中，需每 5 分钟保存一次程序，防止遇到外部因素导致设备或电脑跳闸断电引起的程序丢失。如遇到此情况最多延时 5 分钟。



## （二）网络配置与数据采集

根据图 2-3 所示的网络拓扑结构图，结合表 2-8 网络地址分配表，对三层管理交换机和防火墙进行网络配置和不同用途网络的安全隔离，将边缘网络、无线接入点（AP）、设计网络、数据网络、管理网络、生产网络、维护网络等分别配置，完成网络连接及 IP 地址分配，实现符合任务要求的网络通信功能，通过边缘网络读取环形检测设备数据并进行实时展示。网络拓扑图如下：

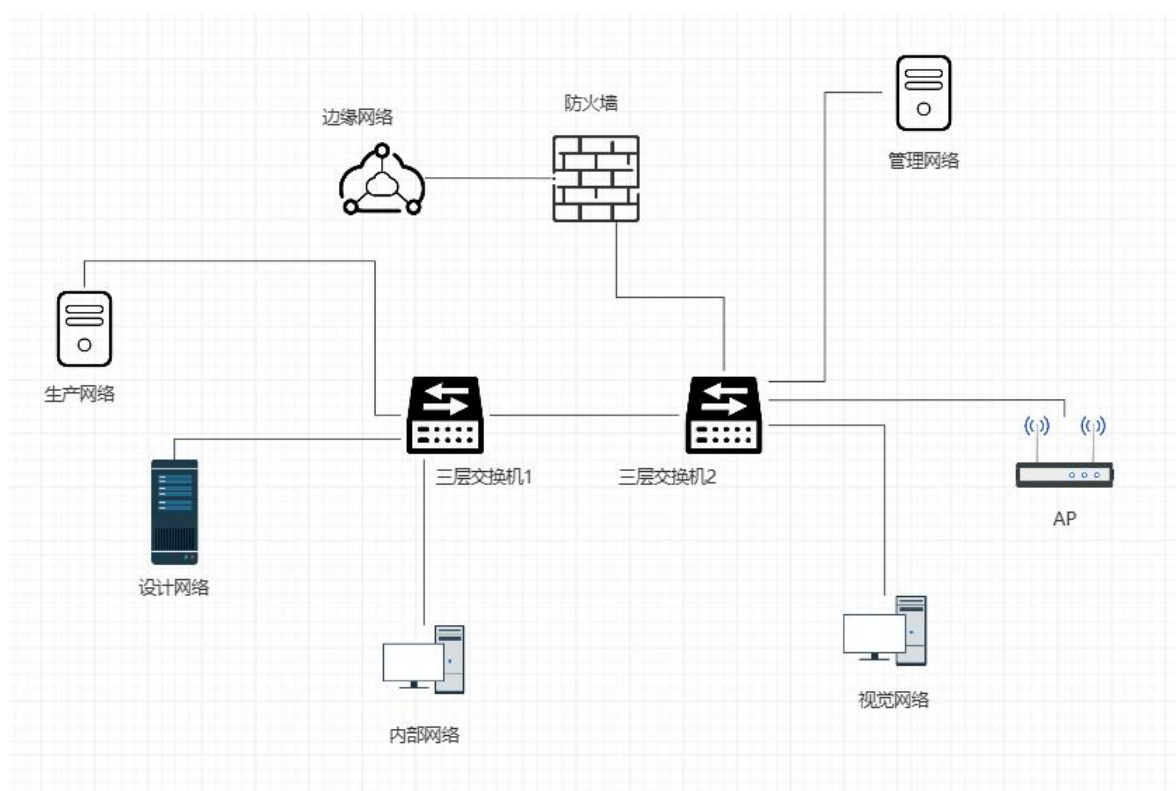


图 2-3 网络系统结构示意图

表 2-8 网络地址分配表

设备名称	网络分配	
	VLAN 划分	
	目标设备/网络名称	IP
三层管理交换机 1 (SW1)	生产网络	192.168.10.1/24
	设计网络	192.168.30.1/24
	内部网络	192.168.50.1/24
三层管理交换机 2 (SW2)	视觉网络	192.168.20.1/24
	无线 AP	192.168.40.1/24
	管理网络	192.168.60.1/24
防火墙	连接防火墙端口	192.168.33.1/24
	SW2 端口	192.168.33.2/24
	边缘网络端口	192.168.5.1/24
无线 AP	SW1 端口	DHCP

完成下表任务内容：

任务要求	功能描述
环形检测单元网络搭建	按照拓扑图和网络地址分配表完成网线连接和 IP 地址分配，网络连线必须和拓扑图一致，端口 IP 必须与表中一致。
	在 SW1 和 SW2 上配置静态路由，实现表中各个网段的互相访问。
	对设备进行冗余链路防环设置，防止误操作等情况造成环路。
	在 SW2 上开启 DHCP 服务，创建 DHCP 地址池，确保视觉网络能获取网络地址。
防火墙网络安全策略配置	配置内部网络可以访问边缘网络，边缘网络不可以访问内部网络。
	配置设计网络和视觉网络不可以互相访问。
	配置数据网络可以访问生产网络，生产网络不可以访问数据网络。
	配置 AP 可以访问设计网络，设计网络不可以访问 AP。
无线接入点配置	根据上表配置无线接入点的 IP 地址，配置无线网络名称。
	将终端设备连接到无线网络，确保网络通信情况符合上述网络安全策略配置。
	将边缘网络设备的 MAC 地址添加到无线 MAC 地址过滤列表中。

### (三) 平台调试与数据可视化

完成下表任务内容：

序号	功能描述
1	打开边缘计算平台，在边缘计算平台中完成与生产网络的网络通信配置，通过边缘计算平台中的仪表盘功能完成一个展示大屏的创建。
2	在大屏居中创建一个标题，标题的宽度为整个大屏的宽度，高度自定义，标题名称为“环境数据”，确保标题文字完整显示无遮挡。
3	修改大屏背景图为指定素材，图片名称为“大屏背景图”，存放在 D 盘

	中的“素材”文件夹。图片设置为平铺，居中。
4	在大屏中创建一个面板，用曲线图显示空气中的 CO <sub>2</sub> 浓度，在折线图上方显示当前的实时数值（Y 轴显示单位数值，X 轴显示时间），面板的标题为“空气 CO <sub>2</sub> 浓度”。
5	在大屏中创建一个面板，面板标题为“空气 PM2.5 浓度数据”，用柱状图显示 PM2.5 浓度，在柱状图下方显示实时 PM2.5 浓度（Y 轴显示单位数据，X 轴显示时间），字体大小为 100%。
6	在大屏中创建一个面板，面板标题为“空气 PM10 浓度数据”，用柱状图显示 PM10 浓度的历史数据，X 轴为时间，时间格式为“年-月-日 时:分:秒”；Y 轴为 PM10 数据，低于 30 单元格显示蓝色，30 和 80 之间单元格显示紫色。
7	在大屏中创建 1 个面板，面板标题为“设备电压”，用仪表盘显示设备实时电压变化, 保留 2 位小数。
8	确保以上用到的所有环境、电能数据都来自于设备传感器。
9	大屏面板的配色要协调一致，简洁美观。