

2023-2024 年度安徽省职业院校技能 大赛（中职组）赛项规程

赛项名称：工业通信与智能控制系统集成与维护

英文名称：Integration and Maintenance of Industrial
Communication and Intelligent Control Systems

赛项组别：中职组

赛项归属：装备制造大类

一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛（ <input type="checkbox"/> 单数年/ <input type="checkbox"/> 双数年）			
赛项组别			
<input checked="" type="checkbox"/> 中等职业教育 <input type="checkbox"/> 高等职业教育			
<input checked="" type="checkbox"/> 学生赛（ <input type="checkbox"/> 个人/ <input checked="" type="checkbox"/> 团体） <input type="checkbox"/> 教师赛（试点） <input type="checkbox"/> 师生同赛（试点）			
涉及专业大类、专业类、专业及核心课程			
专业大类	专业类	专业名称	核心课程
装备制造 大类（46）	机电设备类 （4602）	智能制造装备 技术（460201）	数控机床编程与操作、工业机器人操作与运维、可编程控制技术及应用、智能制造装备安装与调试、数控系统连接与调试、智能装备故障诊断与维修、智能制造单元集成应用。
		机电设备技术 （460202）	电气控制与可编程控制技术、数控机床及应用、工业机器人编程与应用、机电设备装调与维护、机电设备故障诊断与维修、通用设备安装与维护、机电设备管理。
		电机与电器技术 （460203）	电机与电器制造工艺、电气控制与可编程控制技术、控制电机及应用、变频与伺服控制技术、智能制造与数字孪生技术、液压与气压传动、电机现代测试技术、电器测试与故障诊断技术。
	自动化类 （6302）	机电一体化技术 （460301）	机械产品数字化设计、机电设备装配与调试、可编程控制器技术与应用、运动控制技术与应用、机电设备故障诊断与维修、自动化生产线集成与应用、自动化生产线运行与维护。
		智能机电技术 （460302）	电气控制与可编程控制器、机器视觉与语音识别、智能机器人技术应用、工业机器人编程与操作、工业互联网与智能产线控制、物流设备智能化技术应用、数字孪生与虚拟调试、机电设备智能运维。

		智能控制技术 (630303)	可编程控制技术应用、变频器与伺服驱动应用、智能控制原理与系统、工业控制网络与通信、工业机器人编程与应用、机器视觉系统应用、工业数据采集与可视化、智能线数字化设计与仿真。
		电气自动化技术 (460306)	电机与电气控制、可编程控制器技术与应用、工厂供配电、电机调速技术、自动控制系统、工业网络与组态技术、工业机器人操作与编程。
		工业过程自动化技术 (460307)	过程控制技术、电机及拖动基础、集散控制系统、传感器及检测技术、工业网络与组态技术、现场总线控制系统。
对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力			
产业行业	岗位（群）	核心能力	
电气、电工、电子产业	项目实施工程师、测试工程师、技术支持工程师等职业岗位	具有电工、电子基本电路安装及调试的能力	
		具有可编程逻辑控制器、人机交互界面安装、配置、运行与维护的能力	
		具有常见通信方式配置能力	
	电子电气、弱电工程、工业自动化、楼宇自动化等行业的销售、技术辅助设计、生产辅助管理、调试及维修、采购、项目设计及施工等多种岗位	具有系统安装部署、通信配置及调试，故障检测及维修、工业通信与智能控制应用设计的能力	
具有工业通信与智能控制产品选型、安装和调试的能力			
		具有智能系统开发的能力	

二、竞赛目标

工业智能制造技术，是全球产业发展的重要支撑技术之一，是时代创新的重要基础点。其应用领域极为广泛，无论是制造业、服务业，还是新兴产业，几乎在每个行业系统中，都离不开工业智能制造技术。

本赛项根据职业教育的教学要求和特点，发挥树旗、导航、定标、催化作用，对接智能制造新技术发展需求，融入工业网络、自动控制、智能制造网络、工业数据传输等知识，提升工业网络智能控制系统设计集成能力，包括元部件选型、搭建、组网、调试、数字化监控运维

等的能力。通过此赛项旨在促进装备制造类专业教学改革，推动和深化“岗课赛证”综合育人体系建设，促进职普融通、产教融合、科教融汇，满足产教协同育人目标，提高高等职业学校学生对工业网络智能控制与维护的核心能力，以及团队协作、安全与质量控制意识、工程思维与工匠精神等的职业素养，推动职业教育高质量发展，增强职业教育适应性。

通过本赛项平台，可以促进职业院校与行业相关企业开展产教研深入合作，真正响应教育部提倡的“专业与产业、职业岗位对接；专业课程内容与职业标准对接；教学过程与生产过程对接”的职业教育要求。

三、竞赛内容

赛项以典型智能制造生产线的工业网络智能控制与维护为背景，采用工业网络架构设计系统、自动控制和数据采集等技术完成生产线系统的集成调试与维护。根据任务书要求，选手独立设计工业网络控制系统的实施方案，包括通信技术（RS-485 通信、CAN 通信、以太网通信、其他现场总线通信）、可编程控制器等工业网络关键设备的安装、接线、组网、配置与编程测试。根据不同的任务需求，设备层能够完成供料、分拣、装配、检测、仓储等工作任务，边缘层进行数据采集与传输，企业层利用系统运行状态图和数据看板进行数字化监控与运维管理。

本赛项主要考察参赛选手对工业网络、自动控制、智能制造网络、工业数据传输等知识的掌握，工业网络智能控制系统设计集成，包括

系统安装部署、工业通信配置及调试，故障检测及维修、工业智能控制应用设计、职业素养；考察参赛选手在工程现场，针对实际问题的分析和处理能力、创新、创意、组织管理与团队协作能力。

竞赛的主要内容涉及：

- (1) 设备安装与部署
- (2) 工业通信配置及调试。
- (3) 故障检测及维修
- (4) 工业智能控制应用设计
- (5) 职业素养,撰写工作报告

四、竞赛方式

本赛项采用团体赛方式进行，以市组队参赛，每队限报 2 组，每校限报 1 组，每组由 3 名选手组成，不得跨校组队。每个参赛队限报 2 名指导教师，须为本校专兼职教师。

五、竞赛流程

(一) 竞赛时间安排

竞赛分两个阶段共计 4.5 个小时，竞赛时间安排参考下表。根据比赛组织需要或进行适当微调，具体比赛时间安排及流程以正式发布的竞赛指南为准。

竞赛日程		内容	地点
第一天	12:00 之前	各参赛队报到	驻地
	13:30-14:30	开赛式、领队会(赛场纪律和赛场要求)	会议室
	14:30-15:30	场地参观，领队参观场地	赛场
第二天	7:00-7:30	参赛队赛场检录	赛场
	7:30-7:45	一次加密、二次加密	
	7:45-8:00	设备工具检查确认、题目发放	
	8:00-11:00	参赛队竞赛(第一阶段)	
	11:00-12:30	参赛队竞赛(第二阶段)	
	13:00-14:00	中场恢复	
	14:00-14:15	设备工具检查确认、题目发放	
	14:15-17:15	参赛队竞赛(第一阶段)	
	17:15-18:45	参赛队竞赛(第二阶段)	
	18:45-20:45	仲裁申诉	
	18:45-23:00	评分核分	
	23:00 以后	成绩公布	公布栏
第三天	8:00-11:00	参赛代表团集合	驻地

(二) 竞赛流程

竞赛流程如图 1 所示。

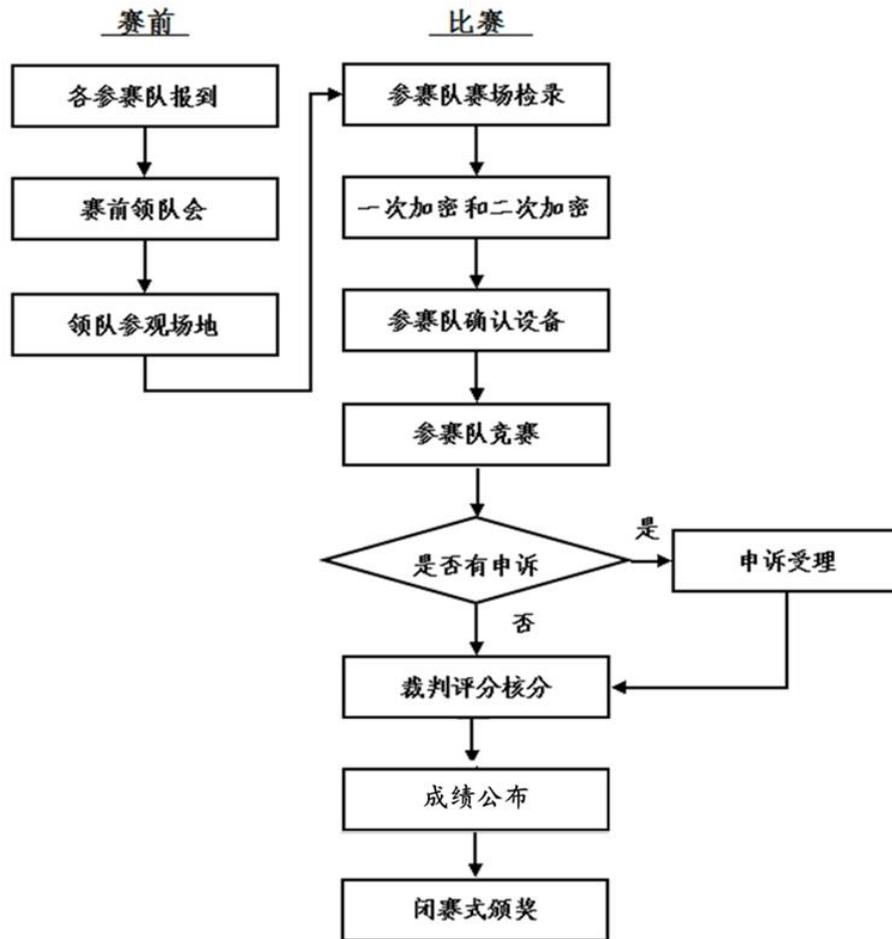


图 1 竞赛流程图

六、竞赛规则

(一) 参赛选手报名

1. 每支参赛队由 3 名选手组成，参赛选手须为中等职业（技工）学校全日制在籍学生；五年制全日制高职一至三年级（含三年级）在籍学生可参加竞赛。

2.每支参赛队限报2名指导教师。

3.凡在往届全国、全省职业院校技能大赛中获得本赛项一等奖的选手，不能再参加本赛项的比赛。

（二）熟悉场地

1.参赛选手应在竞赛日程规定的时间熟悉竞赛场地。

2.参赛队熟悉竞赛场地后，认为所提供的设备、工具等不符合竞赛规定或有异议时，参赛队领队必须在2小时内提出书面报告，送交赛项执委会进行处理，超过时效将不予受理。

（三）正式比赛

1.选手凭二次加密号牌进入竞赛场地。裁判在选手候赛时间内将竞赛任务书下发到各工位，参赛选手根据任务书要求，自行分工，合理计划安排。

2.各参赛队统一听从裁判长发布竞赛开始指令后正式开始竞赛，合理利用现场提供的所有条件完成竞赛任务。

3.竞赛过程中，食品、饮水等由赛场统一提供，选手休息、饮食或如厕时间均计算在竞赛时间内。

4.竞赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，以确保参赛人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权终止该队竞赛；如非选手个人因素出现设备故障而无法竞赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调换到备份工位)；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续竞赛，将给参赛队补足所耽误的竞赛时间。

5.参赛选手在比赛过程中如果遇到模块损坏而影响竞赛进行，可

提出设备模块更换要求。更换的设备、器件经裁判组检测后，如为非人为损坏，给予适当补时（参考模块更换时间）。

6.参赛选手须在比赛工位上所指定的计算机文件夹内存储比赛文档。

7.参赛队若提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，竞赛结束时间由现场裁判记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。

8.裁判长在竞赛结束前 15 分钟分别进行竞赛剩余时间提醒，裁判长发布竞赛结束指令后所有参赛队立即停止操作，做好工位清理（经裁判长确认给予补时的参赛队可顺延至补时结束）。

9.参赛队须按照程序提交竞赛结果，现场裁判在竞赛结果的规定位置做标记，并与参赛队一起签字确认。

10.竞赛期间参赛选手不得携带手机及其它电子设备进入赛场，比赛结束前不得自行离场。

（四）成绩评定

1.竞赛采用过程评分和结果评分相结合方式。过程评分针对竞赛过程中操作规范、职业素养进行评判，结果评分针对通信与控制系统集成与维护赛项各任务模块的完成情况进行评判。裁判应在相应评分表处签字。

2.成绩评定后，解密后的成绩，由裁判长和监督仲裁组长共同签字后，由专人送保密室封存。

（五）竞赛纪律

1.所有有关专家和裁判将签订保密协议,严守保密纪律，不得私自透露赛题非公开部分的内容。

2.任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助、影响参赛选手。

3.竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入竞赛现场，参赛人员竞赛完毕应及时退出竞赛现场。对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评。

4.裁判员、仲裁组成员、其他工作人员违反工作守则，经大赛组委会核实后视情节轻重予以警告处分或取消其任职资格。

5.对违反竞赛各种纪律的参赛选手及所在代表队和单位，视情节轻重、后果影响予以取消竞赛评奖资格或通报批评。

七、技术规范

（一）专业知识及技能要求

应具备工业现场总线、网关数据采集技术、机电一体化技术、工业机器人技术、电气自动化技术、智能制造装备技术、PLC 控制技术、伺服控制技术、电机驱动技术、工业传感器技术、气压传动技术、组态控制技术、智能识别技术、工业软件技术、应用设计技术等方面的知识。

应具备根据项目需求，在规定的时间内利用专业工具和软件，对竞赛现场环境中部署的网络项目进行分析、设计、连接、调试和维护；对网络通讯设备进行相应配置，实现全网的互联互通，并保障网络安全的能力。

应具备系统方案规划、设备安装、电气连接、程序编写、功能调试、运行维护、故障排除、系统优化等方面分析问题和解决问题的能力。

力，以及应用新技术、新方法提升设备性能或功能的创新能力。

（二）技术标准和技术规范

1. 技术标准

（1）电气技术用文件的编制（GB/T 6988.1-2008）

（2）电气简图用图形符号（GB/T 4728.1-2005）

（3）电气设备用图形符号（GB/T 5465.2-2008）

（4）物联网术语（GB/T 33745-2017）

（5）工业机器人编程和操作图形用户接口（GB/T 19399-2003）

（6）工业机器人用于机器人的中间代码（GB/Z 20869-2007）

（7）装配钳工国家职业标准（职业编码 6-05-02-01）

（8）工具钳工国家职业标准（职业编码 6-05-02-02）

（9）维修电工国家职业标准（职业编码 6-07-06-05）

（10）机械设备安装工国家职业标准（职业编码 6-23-10-01）

（11）电气设备安装工国家职业标准（职业编码 6-23-10-02）

（12）电工国家职业标准（职业编码 6-31-01-03）

（13）物联网安装调试员国家职业技能标准（职业编码
6-25-04-09）

（14）物联网工程技术人员国家职业技术技能标准（职业编码
2-02-10-10）

（15）数字化管理师国家职业技术技能标准（职业编码 2-02-30-11）

（16）工业互联网工程技术人员国家职业技术技能标准（职业编
码 2-02-10-13）

2. 技术规范

(1) 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
(GB50254-2014)

(2) 综合布线系统工程设计规范 (GB 50311-2016)

(3) 物联网总体技术智能传感器接口规范 (GB/T 34068-2017)

(4) 物联网参考体系结构 (GB/T 33474-2016)

(5) 基于以太网技术的局域网 (LAN) 系统验收测试方法 (GB/T
21671-2018)

(6) 信息安全技术 - 网络安全等级保护基本要求 (GB/T22239-2019)

(7) 工业互联网平台应用实施指南第 1 部分: 总则
(GB/T23031.1-2022)

(8) 基于 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的功能安全通信行
规-PROFIsafe (GB/Z 20830-2007)

(9) 工业通信网络 现场总线规范 第 2 部分: 物理层规范和服务定义 (GB/T 16657.2-2008)

(10) 工业通信网络 现场总线规范 类型 10: PROFINET IO 规范
第 3 部分: PROFINET IO 通信行规 (GB/Z 25105.3-2010)

(11) 制造业信息化技术术语 (GB/T 18725-2008)

(12) 工业控制网络通用技术要求 有线网络 (GB/T38868-2020)

(13) 工业互联网总体网络架构 (GB/T42021-2022)

(三) 职业技术标准

1. 烟雾传感器安装方向。安装方向应遵循以下规则: 面向烟雾传感器, 左侧指示灯, 右侧复位按键。

2.24V 正负端子排位置。24V 正负端子排应遵循以下规则：面向网孔板，左侧为 24V 正极端子排，右侧为 24V 负极端子排。

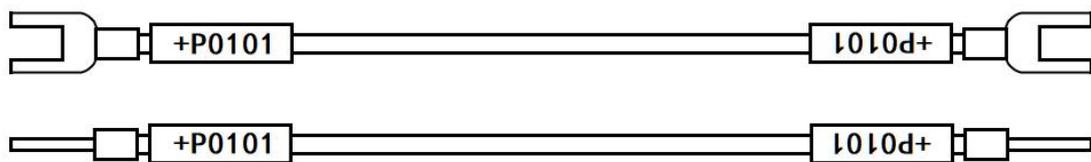
3.模块安装。除直流电压表、开关门按钮所在水平面板外，其余模块安装时需加装圆垫片和弹簧垫圈。

4.24V 正负端子排安装。24V 正负端子排需采用 M3 尼龙柱进行固定。采用铜柱固定、正负端子排安装不在同一水平线上的，按模块安装错误处理，扣 0.5 分。

5.线槽盖安装。线槽盖未安装、线槽盖未盖紧、有线槽齿卡在线槽盖外，会根据具体情况进行扣分。线槽盖未装，每处扣 0.5 分；线槽齿卡在线槽外，每齿 0.1 分，每处线槽盖最多扣 0.5 分；由于线槽走线不当造成线槽盖无法卡在线槽齿上，存在缝隙，以线槽未盖处理，每处扣 0.5 分。

6.线端子漏铜不超过 1mm，线端子不得出现铜毛刺。

7.线标套管号码。按如下图所示标准。



8.走线整齐。

(1) 线槽外不允许走线。线槽转弯处走线，需用扎带绑扎。

(2) PLC 及电源端子排接线区，相邻两根线相差 5cm 以上，同一线槽孔超过 4 根线，每处扣 0.5 分。

(3) 平台两侧模块接线区，模块接线需捆扎成一束从线槽两侧进入。入线槽处捆扎线束、对插端子处线束需用粘扣固定捆扎成一束。

(4) 开关门按钮、指示灯线束，需从平台两侧长方形孔中引出；紧急制动线束，需从平台中部长方形孔中引出。

(5) 速度表及人机交互线束，应捆扎成一束，从线槽两端进入，并用粘扣固定，不允许从后方挡板穿入线槽。

9.PLC、触摸屏、控制中心通信线。安装接线完成后，需将 PLC 与触摸屏网线、PLC 与控制中心通信线按照正确的方式连接完成，并把 DB9 接头螺丝拧紧。

10.模拟量模块短接线。模拟量模块短接线，需引入线槽，不得出现悬空的短接线。

11.线槽走线。线槽内走线，可根据需要，使用扎带进行线束的整理，如出现线槽内走线杂乱、走线冗余过多，裁判可根据具体情况进行扣分。

12.佩戴绝缘手套。模块安装、固定、拆卸、接线时，在设备上整理线束时，插拔对插端子时，需佩戴绝缘手套。

13.佩戴防静电手环。电路板焊接及排除故障时，需要佩戴防静电手环，且手环鳄鱼夹需夹到指定的接地点。

八、技术环境

(一) 场地环境要求

(1) 场地通风、光照良好。

(2) 每个工位使用场地约 20 m²。

(3) 每个工位标明编号，工位内显著位置粘贴安全操作须知。

(二) 技术平台功能

平台以工业网络智能控制为核心，主要由无线路由器、交换机、服务器、客户端、PLC、触摸屏、智能电表、温湿度传感器、光照传感器、工业传感器、工业继电器、计算机、仿真软件等工业常用软硬件模块组成。

本平台主要由主控制台和站点副控制台组成。

(1) 主控制台

具有环境数据实时监测系统、温度自动控制系统、光线自动调节系统、烟雾报警系统等。通过真实的控制按钮配合人机交互虚拟控制按钮，实现对主控制台执行设备的手动控制。

(2) 副控制台

副控制台主要通讯技术有：短距离无线、串口、以太网（WIFI）。

设备接收发来的控制信息，控制不同模式下信号灯的变化；并把状态发布到点阵屏上。

(3) 软件功能体系

工业智能控制管理层	
网络传输层	
设备层 1	设备层 2

(三) 技术平台清单

技术平台清单见表 3。

表 3 技术平台清单

序号	设备名称	设备数量	备注
1	工业通信智能控制系统集成与维护实训平台	1 台	由合作企业提供。
2	工业通信智能控制实训包	1 套	由合作企业提供。
3	电脑	1 台	由承办学校提供。比赛时使用，Windows 64bit 系统，4G 及以上内存，200G 硬盘以上。另配普通电脑桌一张。
4	工具箱	1 套	由合作企业提供。包括：万用表、螺丝刀套件、尖嘴钳、偏口钳、刀片、镊子、烙铁、信号线连线等。
5	凳子	3 把	由承办学校提供。另配工具桌一张。

九、竞赛样题

任务一 系统安装部署（20 分）

（一）系统设备安装、内部配线（14分）

根据提供的“技术平台接线图”，完成PLC（可编程逻辑控制器）、模拟量输入模块、直流24V正极电源接线端子排、直流24V负极电源接线端子排、速度表、风机、报警灯、温湿度传感器、光照传感器、烟雾传感器、直流电压表、开右侧门按钮、关右侧门按钮、右侧门开启指示灯、右侧门关闭指示灯、紧急制动等模块的安装与接线。

注意：

1. 安装过程遵守《安全操作规范》。
2. 按照“技术平台接线图”安装模块，模块的安装位置正确牢固，螺丝、螺母、垫片选型正确。
3. 线号管与线对应正确。
4. 冷压端子选型合理，压制牢固。
5. 严格按照“技术平台接线图”中的接线要求，正确选择接线端子，且线序正确，布局合理。
6. 在整体上，线束布局合理牢固、长短适宜、美观大方。
7. 提交试卷前，确保线槽盖好。

（二）功能调试（6 分）

1. 利用提供的 USB-PPI 电缆连接电脑与 PLC，使用“STEP7 Micro WIN”编程软件把 U 盘根目录“YooDao\任务一”中的“PLC 测试程序.mwp”下载到 PLC 中，并运行 PLC，按照“图 1-1 PLC 拍照布局示意”的布局对 PLC 进行拍照，要求图片中能看清 PLC 各输入输出口指示灯的亮灭状态，将图片命名为“**图 1-1-PLC 程序下载**”，存放到 U 盘根目录“提交资料\任务一”中，并将此图片粘贴至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。（注意： PLC 测试程序.mwp 已加密，但不影响下载）



图 1-1 PLC 拍照布局示意

2. 利用提供的 USB 线连接电脑与人机交互界面设备，将 U 盘根目录 “YooDao\任务一” 中的 “HMI 测试程序” 下载到人机交互界面设备中。下载完成后对人机交互界面进行完整拍照，图片命名为 “图 1-2-HMI 测试程序下载”，存放到 U 盘根目录 “提交资料\任务一” 中，并将此图片粘贴至 U 盘根目录 “提交资料\竞赛答题卡.doc” 指定位置。

3. 功能测试与记录

按照表 1.1 所示动作顺序，测试开关门按钮与指示灯功能，并记录各指示灯的亮灭状态。指示灯点亮状态用 “1” 表示，指示灯熄灭状态用 “0” 表示。

表 1.1 功能测试记录

动作顺序	动作名称	右侧门开启指示灯	右侧门关闭指示灯	左侧门开启指示灯	左侧门关闭指示灯
1	启动PLC				
2	按下开左侧门按钮				
3	按下关左侧门按钮				
4	按下开右侧门按钮				
5	按下关右侧门按钮				

按照表 1.2 所示动作顺序，在人机界面中查看测量数据、控制执行器动作状态，并记录。风机转动/照明灯点亮/报警灯闪烁/有烟雾用“1”表示，风机停转/照明灯熄灭/报警灯熄灭/无烟雾用“0”表示。

表1.2 传感器数据测量与控制器功能记录

动作顺序	动作名称	数据1	数据2	数据3	照明灯	报警灯	风机	烟雾
1	启动PLC							
2	按下烟雾模块上黑色按钮10S，松开前烟雾状态	/	/	/	/	/	/	
4	进入第二界面	/	/	/				/
3	点击X1	/	/	/				/
4	点击X2	/	/	/				/
5	点击X3	/	/	/				/

任务二 工业通信配置及调试（20分）

（一）平台网络配置（1分）

1. 无线路由器的配置

★路由器配置连接网址：<http://192.168.3.1>

★默认用户名为“admin”，默认管理员密码为“admin”

本地局域网（LAN口）的搭建和配置：按照表 2.1 要求，对无线路由器进行本地局域网的搭建和配置。设置完毕后：

将带有 Wi-Fi 名称、Wi-Fi 密码、WPA 加密模式的“无线加密设置”配置界面进行截图或拍照，图片命名为“图 2-1-无线加密设置”，将带有 IP 地址、子网掩码的“LAN 接口设置”配置界面进行截图或

拍照，图片命名为“图 2-2-LAN 接口设置”，并将两张图片粘贴至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。

表 2.1 本地局域网配置要求

序号	设备	参数值	示例
1	Wi-Fi 名称	YooDao_TXKZ_工位号	99 号工位: YooDao_TXKZ_99, 工位号<10 时, 十位用 0 填充
2	Wi-Fi 密码	自行设置 (长度<=10 位)	
3	安全模式	WPA2PSK	
4	IP 地址	176.128.工位号.99	99 号工位: 176.128.99.99

2. 平台局域网搭建

搭建局域网，并对各终端设备的无线网络进行连接和配置。按照表 2.2 所示 IP 地址规划表，组建局域网络。将控制中心“无线网络连接详细信息”窗口进行截图，图片命名为“图 2-3-控制中心 IP 地址”，进入列控中心->设置->WLAN，点击平台对应的 Wi-Fi 名称后，通过适当操作，将包含列控中心 IP 地址的界面进行截图，图片命名为“图 2-4-列控中心 IP 地址”，将附加电脑“无线网络连接详细信息”进行截图，图片命名为“图 2-5-附加电脑 IP 地址”，存放到 U 盘根目录“提交资料\任务二”中，并将图片粘贴至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。（要求图片包含完整的 IP 地址信息）

表 2.2 按照 IP 地址规划组建局域网

设备	设备接口	IP 地址	备注
控制中心	WIFI	176.128. 工位号.3	工位号<10 时, 十位用 0 填充

列控中心	WIFI	176.128. 工位号. 4	
附加电脑	WIFI	176.128. 工位号. 5	

3. 网络通信测试

分别在控制中心和附件电脑中的“命令提示符”界面下使用“ping”命令检测控制中心与无线路由器、附加电脑与列控中心之间网络通信是否正常，将正常通信测试结果分别进行截图，分别以“图 2-6-控制中心与无线路由器”、“图 2-7-附加电脑与列控中心”命名，存放到 U 盘根目录“提交资料\任务二”中，并将图片粘贴至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。（要求将命令提示符整个窗口截图）

（二）列控中心配置（1 分）

对列控中心进行配置（详见表 2.3），并成功连接控制中心，保证列控中心各项功能正常运行。在列控中心上对配置界面进行拍照截图，命名为“图 2-8-列控中心配置”；在控制中心计算机上对连接成功界面截图，命名为“图 2-9-连接成功”。两张图片存放到 U 盘根目录“提交资料\任务二”中，并将图片粘贴至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。

表 2.3 通信配置参数

	串口号	波特率	IP 地址	端口号
轨道电路通信	ttyAMA4	9600	/	/
列车通信	ttyAMA5	115200	/	/
服务器通信	/	/	自行设置	8080

（三）典型通信系统调试（14 分）

背景：车厢中，设有负责监控列车温湿度、光照数据的监控室，根据温湿度及光照值，进行温馨提示并智能控制车厢灯光，营造舒适的列车环境。现采用附加电脑模拟列车监控室，主控制台模拟列车车厢，监控室通过 WIFI，和列车车厢进行数据通信。列车车厢配备一个 485 模块（电源为 24V DC），用于采集温湿度和光照数据，如下图 2.1 所示。

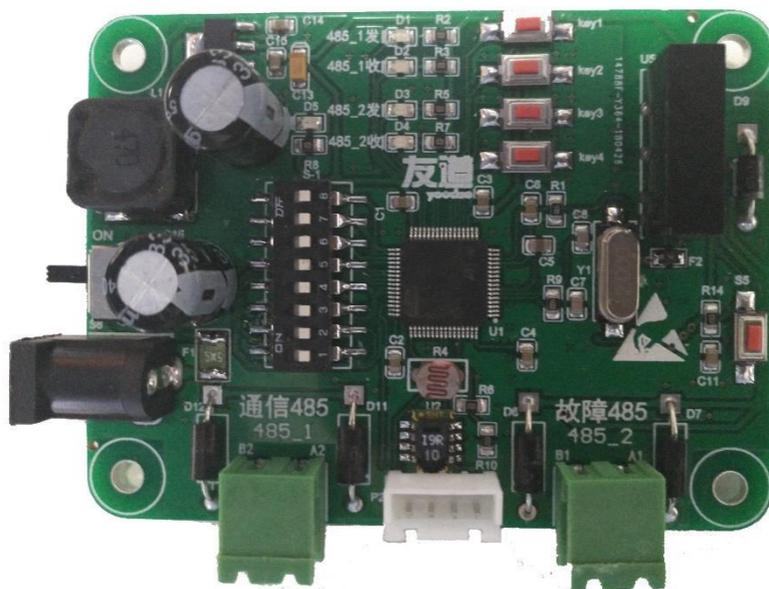


图 2.1 485 模块

任务：典型通信系统调试，实现列车车厢数据监控。通信协议详见 U 盘根目录“YooDao\任务二\485 通信协议.pdf”文件。数据监控软件详见“YooDao\任务二\数据监控软件.exe”。网络调试助手详见 U 盘根目录“YooDao\任务二\网络调试助手.exe”。（注：数据监控软件附带 CRC 校验计算功能）

1. 配置与连接 485 模块

主控制台正确连接 485 模块“通信 485”接口，打开数据监控软件，选择正确的串口号，波特率 9600，数据位 8，停止位 1，无校验。

点击连接，利用“485 通信协议.pdf”文件中指定的协议，建立 485 模块与列车车厢之间通信。将显示“485 通信成功”字样整个数据监控软件界面截图，命名为“图 2-10-485 通信成功”，存放到 U 盘根目录“提交资料\任务二”中，并将图片粘贴至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。

2. 建立网络连接

列车车厢具有网络服务器功能，打开数据监控软件，正确配置列车车厢 IP 地址及端口号，开启服务。

监控室作为客户端，在附加电脑打开网络调试助手，正确配置 IP 地址及端口号，连接服务。

将数据监控软件上显示“客户端连接成功”字样的完整界面截图，命名为“图 2-11-客户端连接成功”，存放到 U 盘根目录“提交资料\任务二”中，并将图片粘贴至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。

3. 数据采集

假设列车车厢存储的温度和湿度数据为固定值的模拟数据，与真实环境无关。利用监控室附加电脑网络调试助手，根据通信协议，计算出采集到的温度和湿度值，将结果填写至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。

4. 光照值设定

通过监控室附加电脑网络调试助手，利用提供的 485 通信协议，设定列车车厢光照值，联动开关设定为“开”。设定完成后，当光照

值大于 400Lux 时，数据监控软件 LED 灯自动熄灭；当光照值小于 300Lux 时（用手遮住 485 模块光敏电阻），数据监控软件 LED 灯自动点亮。当光照值在 300-400Lux 之间时，数据监控软件 LED 灯维持上一个状态不变化。

(1) 写出设定列车车厢光照值的指令，并填写到 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。

(2) 使光照值小于 300Lux 时（用手遮住 485 模块光敏电阻），将数据监控软件相关界面截图，图片命名为“图 2-12-LED 灯自动打开”。使光照值大于 400Lux（不要遮挡 485 模块光敏电阻），将数据监控软件相关界面截图，图片命名为“图 2-13-LED 灯自动熄灭”。

(3) 将 (2) 的操作过程进行演示，并用摄像头录制数据监控软件界面（不包含截图过程），视频命名为“视频 2-1-光照滞回控制区间设定及控制.wmv”，保存到 U 盘根目录“提交资料\任务二”中。

(四) 通信拓扑图及设计（配置）方案（4 分）

U 盘根目录“YooDao\任务二\通信拓扑图绘制\素材”目录下有控制中心、无线路由器、列控中心、PLC、人机交互界面、CAN 分析仪等设备的图片，根据平台功能，利用 WPS 软件或 visio 软件绘制如下拓扑图，并对设计（配置）方案进行简述。

1. CAN 通信网络

(1) 通信拓扑图

根据 U 盘根目录“YooDao\任务二\CAN 通信\CAN 通信网络规则要求说明”以及其他 CAN 资料，完成通信拓扑图的绘制。将此拓扑图截

图，命名为“图 2-14-CAN 通信网络拓扑”，并将图片粘贴至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。

(2) 设计（配置）方案

根据 U 盘根目录“YooDao\任务二\CAN 通信\CAN 通信网络规则要求说明”以及其他 CAN 资料，完成通信方案设计，并在 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置填写。

2. 无线通信网络

绘制控制中心、无线路由器、列控中心、点阵屏的无线通信网络拓扑图，划线时采用虚线连线，无粗细和箭头要求，并在线上标注通信方式（提示：WIFI、短距离无线通信 Zigbee 两种方式）。将此拓扑图截图，命名为“图 2-15-无线通信网络拓扑”，并将图片粘贴至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。

例如：A 和 B 设备采用 WIFI 形式进行通信，示意图如图 2.2 所示。



图 2.2 A 和 B 设备通信示意图

3. 485 通信网络

绘制 PLC、控制中心、人机交互界面的 485 通信网络拓扑图。485 通信属于差分信号传输，具有 A，B 两根信号线，划线时无粗细和箭头要求，但要在信号线上标注好 A，B。将此拓扑图截图，命名为“图 2-16-485 通信网络拓扑”，并将图片粘贴至 U 盘根目录“提交资料\

竞赛答题卡.doc”指定位置。

任务三 故障检测及维修（28分）

站点副控制台中有一个轨道继电器模块，共有8路继电器控制电路，每一路轨道继电器对应轨道的一个区段。当列车运行到某一区段时，对应轨道继电器触点吸合，并且对应轨道继电器指示灯点亮，代表列车在此区段。没有列车的区段，对应的轨道继电器触点断开，轨道继电器指示灯是熄灭状态。

（一）硬件故障检测与处理（18分）

1. 轨道继电器电路板（空板）焊接

根据提供的资料（U盘根目录“YooDao\任务三\轨道继电器原理图1.pdf、轨道继电器装配图.pdf和轨道继电器V1.1元器件清单.pdf”）把轨道继电器电路焊接完成。

如果装配焊接无误，则安装好RF-CC2530核心板，打开电路板电源开关，8路继电器指示灯全亮，过3秒钟，8路继电器指示灯全灭。将“上电，指示灯全亮，3秒后指示灯全灭”的过程进行录像，将视频命名为“视频3-1-轨道继电器电路板焊接.wmv”，保存到U盘根目录“提交资料\任务三”中。

2. 电路板排故

（1）任务描述

背景：某轨道交通科技公司项目小组设计了一款轨道继电器模块，模块包含以下功能：485通信电路、8路轨道继电器、NTC充电控制、IGBT驱动电压电平检测保护。

①电路板采用24V供电；

②上电后，将485模块“故障485”接口与电路板右上角485通信接口相连，注意A、B线序。然后使用一分三电源线，将485模块和轨道电路模块同时供电，一分三电源线如图3.1所示。连接成功后，8路继电器依次吸合，8路继电器对应指示灯LED2-LED5、LED16-LED19依次点亮；



图 3.1 一分三电源线

③电路板具有NTC充电控制电路，可对电容C1进行充电，电路板通电几秒后，继电器K9吸合，LED7熄灭，LED1点亮。要求当C1两端电压超过3.7V时，继电器K9吸合，继续给C1充电直到C1两端电压达到5V；断开电源，当C1两端电压低于1V时，继电器K9断开；

④电路板具有IGBT驱动电压电平检测保护功能。在实际工业应用中，IGBT正向驱动电压过小会使IGBT过热损坏。假设当IGBT驱动电压 $\leq 11.6V$ 时，要求立刻封锁驱动电平（低电平）。下图3.2所示为可调电压工具，可通过调节电位器的旋钮，完成0-24V输出电压的调节。要求当VIN(10V-15V)接线端子（端子上已标明正负）输入电压高于11.6V时，测试点T6电压略低于11.6V，当输入电压低于11.6V时，测试点T6电压几乎为0V，起到电压保护的作用。演示时，利用可调电压工具调节到11V，并用电压表对VIN和T6进行测试，然后利用可调电压

工具调节到12V，并用电压表对VIN和T6进行测试。

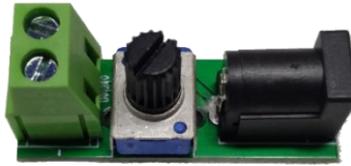


图 3.2 可调电压工具

(2) 故障定位

假如您是这个公司的一名测试工程师，现需要根据“YooDao \ 任务三”目录下的文档资料，对项目小组设计出轨道继电器样品进行测量、调试，找出电路板中的**元器件选型故障/焊接故障**，并进行维修处理。将故障定位以及故障处理方法填写到表3.1中。（提示：轨道继电器有5处故障）

表3.1 轨道继电器电路故障排查记录表

故障定位	处理方法
电路板名称+元器件符号+故障（过大，过小，焊错、空焊等）。示例：轨道继电器模块电路板 R1电阻过大	将故障定位的元器件修改为xxx或者添加或者重新焊接。 示例：R1阻值修改成1K

(3) 故障处理调试

选用相应的器件进行故障维修，将**任务描述中的②④**功能进行依次连续演示，并用摄像头进行录像，将视频命名为“**视频 3-2-轨道继电器功能演示.wmv**” 保存于U盘根目录“提交资料\任务三”中。

提示： 参赛队维修过程中使用的元器件全部在提供的元件包中，并对可能存在故障的元器件提供了备件，竞赛过程中不得再申领元器件。

（二）应答器检测与处理（10分）

轨道电路分为八个区段，每个区段配备一个应答器，用于存储当前区段相关信息，如下图 3.1 所示。运行列车从左至右进行区间行驶，当列车行驶至对应区段时，列车下方的读写器会读取区段应答器信息，并伴有“滴”的提示声，表示读卡成功。同时列车 LCD 屏幕中左侧表盘会指向相应的区段号，如下图 3.2 所示，本图片显示的信息为列车位于区段 1 位置。

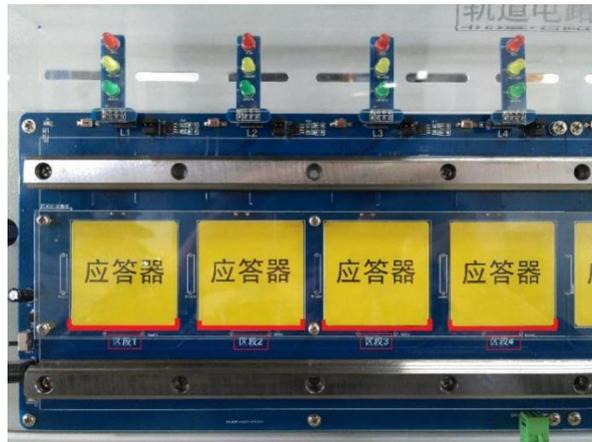


图 3.1 轨道电路区段及应答器

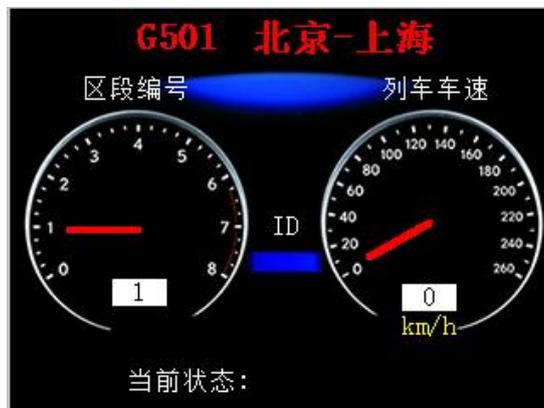


图 3.2 列车区间行驶模式下 LCD 界面

应答器配置模块如图3.3所示，可用于检测、修改应答器中相关信息。

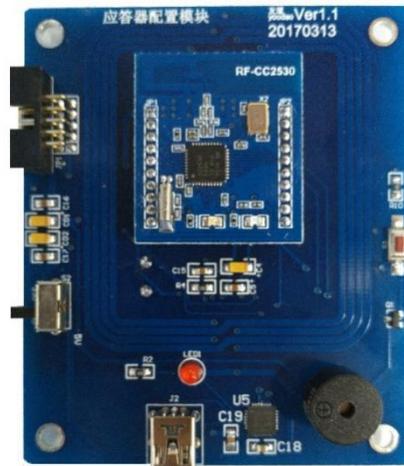


图3.3 应答器配置模块

站点副控制台轨道电路区段应答器存储的状态信息设计参数如表3.2所示。

表3.2 轨道区段应答器状态信息

第一区段	第二区段	第三区段	第四区段	第五区段	第六区段	第七区段	第八区段
转弯	岔道	转弯	岔道	坡路	隧道	坡路	转弯

应答器配置模块与上位机通信遵循一定的数据协议，用于建立通信和应答器数据的写入，详见U盘根目录“YooDao\任务三\应答器配置通信协议.pdf”。

1. 建立通信

将应答器配置模块与上位机连接，已知应答器配置模块与上位机通信的数据位为8，停止位为1，波特率和校验位未知，借助U盘根目录“YooDao\任务三\串口调试工具.exe”软件，测试出应答器配置模块与上位机通信的波特率及校验位，并将测试结果填写至U盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。

2. 数据写入与信息验证

借助“串口调试工具”软件及“应答器配置通信协议.pdf”文件，参看表 3.2 中各区段状态信息，完成对区段 1-8 应答器状态信息的写入。

利用 U 盘根目录“YooDao\任务三\应答器查询软件.exe”，配置正确的串口号，利用“1. 建立通信”中测试的波特率和校验位，完成对区段 1-8 应答器状态信息的读取。

将区段 1-8 读取到的状态信息软件界面截图，命名为“图 3-5-区段 1”、“图 3-6-区段 2”、“图 3-7-区段 3”、“图 3-8-区段 4”、“图 3-9-区段 5”、“图 3-10-区段 6”、“图 3-11-区段 7”、“图 3-12-区段 8”，存放到 U 盘根目录“提交资料\任务三”中，并将截图粘贴至 U 盘根目录“提交资料\竞赛答题卡.doc”指定位置。

任务四 工业智能控制应用设计（22分）

（一）项目介绍

甲方委托乙方设计建设某通信与控制项目，包含监控室、大棚采集区。大棚采集区将传感器数据汇总给树莓派，监控室以 wifi 形式接入，监控室电脑可通过浏览器远程访问树莓派 node-red 界面，巡视大棚情况，实现数据的监控。系统拓扑如下图所示。



图 5.1 系统拓扑

功能划分及模块固定：主要功能分为“农业大棚采集区”、“监控室区”，涉及的模块需固定在采集点上，路由器放置于控制柜上。

整体功能需求：甲方要求 node-red 界面及人机交互界面既能显示实时数据，又能查看历史数据变化。node-red 及人机交互界面数据以区域进行划分，其中农业大棚有 8 个采集区，一期工程先建造苹果、香蕉、火龙果和西红柿大棚，二期工程后期建造，但需提前设计好界面功能并核算成本，大棚与区段对应关系如下表所示：

大棚名称	对应区段
苹果大棚	区段 1
香蕉大棚	区段 2
火龙果大棚	区段 3
西红柿大棚	区段 4
黄瓜大棚	区段 5
茄子大棚	区段 6
土豆大棚	区段 7
西瓜大棚	区段 8

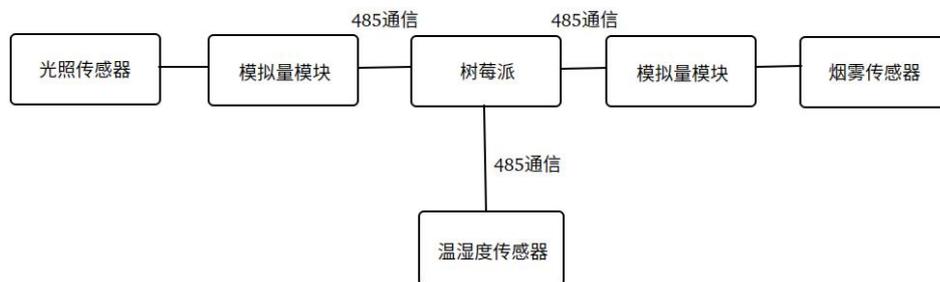
node-red 每个区段所有数据需显示在一个界面里，并以大棚名

字命名。人机交互界面数据也需以大棚名字命名放置在 2 个界面中。温度、湿度、光照、烟雾、照明灯数据需添加图片，所需素材在“竞赛资料\编程素材”中。

整体选型需求：甲方要求模块选型以实现功能为主，兼顾成本和时间。涉及的 USB 转 485 和 USB 转 CAN 模块不做任何要求。选手在进行模块选型时参考“3. 项目验收”中验收要求，可只选取抽测器件安装，进行功能测试。

1. 农业大棚采集区（所有数据需保留小数点后两位）

8 个大棚对应的 8 个区段选用 8 路数字量模块的 8 路输入模拟代替，要验证查看某个大棚时，需将 8 路数字量输入端用线短接即可。每个大棚均包含一个温湿度传感器、一个烟雾传感器、一个光照传感器。项目方要求温湿度传感器采用 CAN 通信形式，烟雾传感器输出电压范围为 0-10V，对光照传感器灵敏度要求较高，需采用 RS485 通信形式。大棚与监控室最远距离超过 1 公里，每个大棚系统架构如图所示：



2. 监控室区

界面同步显示当前每个大棚传感器采集的温湿度、烟雾及光照数据。

3. 控制要求

(1) 采集点用给定的设备模拟实现，选手可将所有的传感器和控制器安装在现场所提供的黑色网孔板上。

(2) 8 路数字量某一输入点接通时，对应人机交互界面及 node-red 界面对应大棚名称显示并点亮，才可以显示实时数据，如点亮的大棚不在人机交互界面所显示的界面，则自动跳转至该界面。

(3) 控制柜上设有按钮 4 只（2 红、2 绿），指示灯 4 只（2 红、2 绿）及人机交互界面。

①按下左侧绿色按钮，将当前大棚温度数值以表格形式保存，第二次按下左侧绿色按钮，可追加至表格，……如此重复操作并记录保存数值（数值记录保存位置选手自主确定），每次按下按钮后按钮下方指示灯快速闪烁 3 次，数值保存并显示。

②按下右侧绿色按钮，将当前大棚湿度数值以坐标曲线形式保存，第二次按下右侧绿色按钮，可追加至曲线，……如此重复操作并记录保存。每次按下按钮后按钮下方指示灯快速闪烁 3 次，数值保存并显示。

③按下左侧红色按钮，将当前大棚烟雾数值以表格形式保存，第二次按下左侧红色按钮，可追加至表格，……如此重复操作并记录保存数值（数值记录保存位置选手自主确定）。每次按下按钮后按钮下方指示灯快速闪烁 3 次，数值保存并显示。

④按下右侧红色按钮，将当前大棚烟雾数值以坐标曲线形式保存，第二次按下右侧红色按钮，可追加至曲线，……如此重复操作并

记录保存。每次按下按钮后按钮下方指示灯快速闪烁 3 次，数值保存并显示。

⑤同时按下两只红色按钮，可将农业大棚采集区的所有采集实时数据及历史数据清零，清零后，控制柜所有指示灯点亮 1S 后熄灭，再过 1S 后才可以重新采集显示，以检验所有传感器稳定性。

4. 器件安装及布线要求

(1) 甲方要求信号输入线用蓝色线，线号编号以“I”开头自行编码；信号输出线用绿色线，线号编号以“Q”开头自行编码；24V 电源线正极用红色线，线号编号以“V”开头自行编码；24V 电源线负极用黑色线，线号编号以“G”开头自行编码；485 通信 A、B 端及 CAN 通信 H、L 接线端接线分别用绿色和蓝色线。

(2) 控制柜 220V 电源入线已安装到位。选手依据现场提供线材自主设计线路实现功能要求。

(3) 控制柜断路器可切断后续控制所有器件电源。紧急制动按钮需控制 24V 通断，可对 PLC 及触摸屏紧急停电；钥匙开关需控制 24V 通断，钥匙由管理员保存，日常处于关闭状态，开通时对 PLC 及触摸屏上电实现辅助监控及控制要求。

(4) 器件安装要求布局美观大方，走线要求科学合理。采集点实物安装参照“3. 项目验收”中验收要求，可只安装抽测器件，安装区域示例如下图 5-2、5-3 所示。

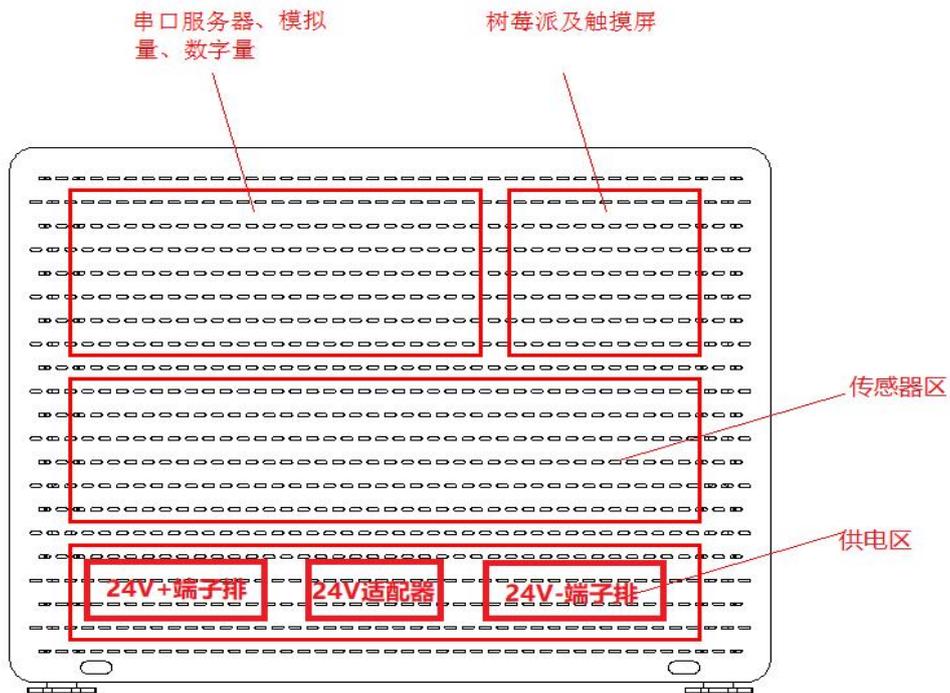


图 5-2 采集点示例图

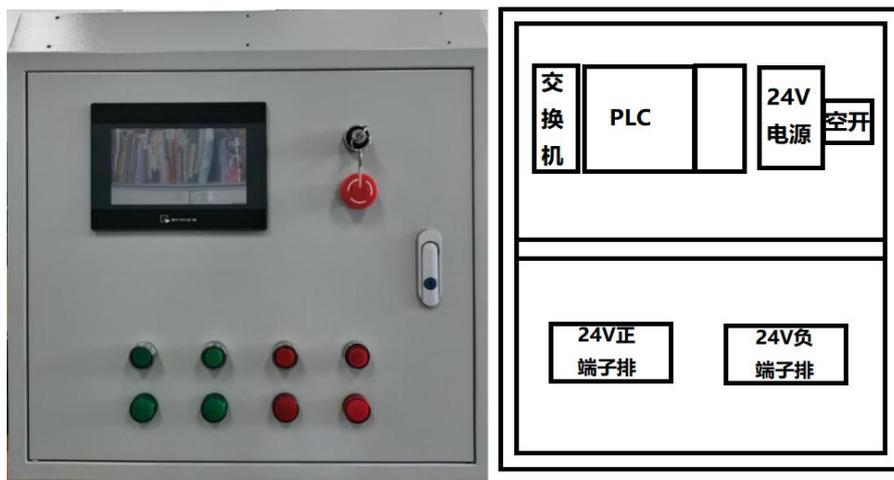


图 5-3 控制室/柜 示例实物图

(二) 项目验收内容

根据要求填写项目验收报告，并将设计的系统拓扑图、平台接线照片、硬件选型表等资料存放到目录“提交资料\模块五”中。

1. 系统拓扑图&接线照片

(1) 系统拓扑图

要求将 PLC、人机交互界面、路由器、交换机、按钮指示灯、树

莓派以及所有所选分项清单模块绘制在拓扑图上。拓扑图分为：控制柜、采集点、树莓派三部分，三部分用实线方框圈出并标注名称，模块统一采用方框+名称的形式，传感器需要标注地址号，PLC、人机交互界面和树莓派需要标注 IP 地址。拓扑图之间的连线样式不做要求，需要标注出通信方式，例如：485、WIFI、CAN、网络、直连。485 通信、CAN 通信需要将波特率标注在连线上。将绘制完成的拓扑图存放在“提交资料”中，并粘贴至验收报告指定位置。

（2）系统接线照片

按照“布线要求”中的规范，将控制柜和采集点接线拍照。控制柜和采集点分开拍摄，命名为“系统接线图-采集点”“系统接线图-控制柜”。将拍摄的照片存放在“提交资料”中，并粘贴至验收报告指定位置。

2. 硬件选型

控制柜/室和采集点可能用到的模块及价格参考“竞赛资料\模块五\模块报价.pdf”。验收报告指定位置有模块清单，将需要用到的模块后面打对勾并标明使用数量，并最终计算出所用模块的成本综合，填写至验收报告表格指定位置。（注意：任务书上作答无效。标红项为必选项，成本均为虚拟报价，与实际销售价无关。）

3. 项目验收

注：本项目验收采用抽测式，数据切换验收过程苹果大棚抽测温度数据，香蕉大棚抽测湿度数据、火龙果大棚抽测烟雾数据，西红柿大棚抽测光照数据。对应视频拍摄也仅拍摄抽测项目即可。

(1) 数据切换

①按下左侧绿色按钮，将当前大棚温度数值以表格形式保存，第二次按下左侧绿色按钮，可追加至表格，……如此重复操作并记录保存数值，数值保存并显示成功后按钮下方指示灯快速闪烁 3 次（按钮按下，按钮指示灯熄灭）。

②按下右侧绿色按钮，将当前大棚湿度数值以曲线图形式保存，第二次按下右侧绿色按钮，可追加至曲线，……如此重复操作并记录保存数值，数值保存并显示成功后按钮下方指示灯快速闪烁 3 次（按钮按下，按钮指示灯熄灭）。

③按下左侧红色按钮，将当前大棚烟雾数值以表格形式保存，第二次按下左侧红色按钮，可追加至表格，……如此重复操作并记录保存数值，数值保存并显示成功后按钮下方指示灯快速闪烁 3 次（按钮按下，按钮指示灯熄灭）。

④按下右侧红色按钮，将当前大棚烟雾数值以曲线图形式保存，第二次按下右侧红色按钮，可追加至曲线，……如此重复操作并记录保存数值，数值保存并显示成功后按钮下方指示灯快速闪烁 3 次（按钮按下，按钮指示灯熄灭）。

⑤同时按下两只红色按钮，可将农业大棚采集区的所有采集实时数据及历史数据清零，清零后，控制柜所有指示灯点亮 1S 后熄灭，再过 1S 后才可以重新采集显示，以检验所有传感器稳定性。

(2) 界面功能完整度

监控室大屏界面应包括当前大棚内温度、湿度、光照度及烟雾数

值控件及历史数据控件（苹果大棚抽测温度数据，香蕉大棚抽测湿度数据、火龙果大棚抽测烟雾数据，西红柿大棚抽测光照数据，其他数据不做要求。），数值显示清晰直观，不超量程，没有负值，人机交互界面除实现上述功能外，还可模拟控制室/柜的按钮及指示灯、按钮方便点击，所有功能排版整齐。采集数据以图像的形式显示且既能查看历史数据变化，又能查看当前数据；界面显示要区分采集位置和传感器模块类型。

（3）温度数据采集

温度值在正常范围内即可。

（4）湿度数据采集

湿度值在正常范围内即可。

（5）光照数据采集

光照值在正常范围内即可，监控室区需根据实际光照值控制感应灯状态。

（6）烟雾数值

烟雾值在正常范围内即可，监控室区可获取烟雾状态。视频录制时不能露脸，需用纸筒过渡嘴吹向烟雾传感器。

0-10V 烟雾传感器采集电压为 9.98446V，请计算烟雾浓度值 10 分（单位 ppm）。

（7）安装布线工艺

根据设计的接线图，对选择的模块、智能终端、线槽进行安装并接线。

注意：模块的安装位置正确牢固，螺丝、螺母、垫片选型正确；线号管与线对应正确；冷压端子选型合理，压制牢固；正确选择接线端子，且线序正确，布局合理；在整体上，线束布局合理牢固、长短适宜、美观大方；提交试卷前，确保线槽盖好。

4. 职业素养

过程规范性，安装过程遵守操作规范。

5. 成本核算

选型要考虑项目成本，每种模块会有功能、价格等方面的区别。将选择的模块在纸质的模块报价选型表上打√并进行总价计算，在满足功能要求的基础上，成本低者分值高。功能完成的前提下，最终得分=（基准成本/实际项目成本）×30。基准成本为所有功能完成的队伍中，使用的最低成本。功能没完成者得0分。

6. 时间核算

项目完成后，可向裁判申请提前结束比赛，根据所用项目时间进行核算。在完成项目要求的前提下，用时越短者分值高。在功能完成的前提下，最终得分=（基准时间/实际完成时间）×50。基准时间为所有功能完成的队伍中，使用的最短完成时间。功能没完成者得0分。

7. 技术资料完整性

技术资料应包含接线图、电子版的系统拓扑图、电子版的验收报告、源代码及录制视频。接线图、拓扑图、验收报告需转为PDF。视频以“视频5-1-数据切换”、“视频5-2-数据采集”保存至“提交资料”。

任务五 职业素养（10 分）

（一）工作报告(工作报告须在答题卡的指定位置进行作答)

任务一 系统安装部署	
任务要求简单描述	
操作设置记录	
实施结果（填写“任务完成”或“任务未完成”，注：任务未完成需描述原因）	
二、工业通信配置及调试	
任务要求简单描述	
操作设置记录	
实施结果（填写“任务完成”或“任务未完成”，注：任务未完成需描述原因）	
三、故障检测及维修	
任务要求简单描述	
操作设置记录	
实施结果（填写“任务完成”或“任务未完成”，注：任务未完成需描述原因）	
四、工业智能控制应用设计	
任务要求简单描述	
操作设置记录	
实施结果（填写“任务完成”或“任务未完成”，注：任务未完成需描述原因）	

（二）现场管理及安全

1. 操作安全规范；

2. 文明竞赛，服从管理；
3. 工位环境整洁、卫生；
4. 拧螺丝时要求戴绝缘手套；
5. 参赛队要做到工作井然有序、不跨区操作；
6. 电路板焊接维修需配戴防静电手环。

十、赛项安全

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

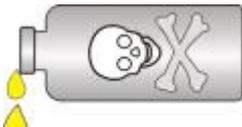
1.赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2.赛场周围要设立警戒线，要求所有参赛人员必须凭执委会印发的有效证件进入场地，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3.承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4.严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

表 8 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		严禁携带 
酒精		严禁携带 
汽油		严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

5.赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

6.大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

（二）组队责任

1.各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2.各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3.各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（三）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告赛项执委会，同时采取措施避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决并报告大赛执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由大赛组委会决定。

（四）处罚措施

1.参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

2.赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十一、成绩评定

（一）裁判人员组成

本赛项裁判人数计划 5 人，其中裁判长 1 名，加密裁判 1 名，现场裁判及结果评分裁判 3 名。

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称（职业资格等级）	人数
1	电子信息、工业通信、智能控制、自动化相关专业	从事工业通信、电子信息、智能控制、自动化、计算机应用、物联网等相关专业或教学 5 年以上	执裁 1 年或者 1 年以上经验	副高及以上	1
2	电子信息、工业通信、智能控制、自动化相关专业	从事工业通信、电子信息、智能控制、自动化、计算机应用、物联网等相关专业或教学 3 年以上	执裁 1 年或者 1 年以上经验	副高及以上	2
3	计算机相关专业	熟悉计算机相关操作	不限	副高及以上	2
合计					5

(二) 评分办法

1. 评判方式

一级指标	二级指标	考核内容	评分方式
系统安装部署	系统设备安装、内部配线	按照提供的接线图在规定的设备区域完成设备模块连线，进行参数配置及基本测试。要求电气线路连接正确，导线、线号等正确合理。	结果性评分（竞赛结束后，现场结果性评分）
	功能调试	上电前安全检查，上电后初步检测元件工作是否正常，检查局部电路功能；运行程序。调试、记录数据。	结果性评分（PDF格式答题卡）
工业通信配置及调试		平台各种网络基本配置，平台指定程序的局域网、串口等参数设置	结果性评分（PDF格式答题卡）
故障检测及维修	故障检测与处理	通过给定的背景资料检测故障并完成维修。	结果性评分（涉及焊接工艺部分，需现场结束后结果性评分）
	应答器检测与处理	按照指定模式运行列车，找出信息有误的应答器，并将故障信息整理至工作报告中，并利用给定的模块、配置软件及通信协议完成维修。	结果性评分（PDF格式答题卡）
工业智能控制应用设计	-----	根据项目要求完成通信拓扑设计、硬件选型，线路设计，布线与调试，可视化设计等内容。设计时综合考虑行业规范、功能、安装布线工艺、成本、时间和精度等因素。	结果性评分（PDF格式答题卡）
职业素养	竞赛报告、用电安全等	考核参赛选手在竞赛报告撰写、职业规范、团队协作、组织管理、工作计划、团队风貌等方面的职业素养成绩。	竞赛报告采用结果性评分（PDF格式答题卡），现场操作规范部分采用过程性评分方式

2. 结果性评分

通过对工业通信与智能控制实训平台设备的操作，在规定时间内，按任务书要求实现竞赛内容，并将竞赛结果按照要求放到答题卡

内，最后转成 PDF 格式提交，任务结果以竞赛答题卡结论为准，写在任务书上无效。裁判分组对参赛队的竞赛结果进行评分。如未写明工位号、答题卡未转为 PDF 格式，裁判长可根据具体情况将竞赛作品作废处理。

系统设备安装、内部配线、故障检测与处理涉及布线结果或者工艺部分需要现场查看，进行结果性评分。

3. 过程性评分

职业素养中涉及操作规范部分，裁判根据参赛队伍（选手）在分步操作过程中的规范性、合理性以及完成质量等，依据评分标准按步给分。

竞赛过程中，参赛选手要遵守安全操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。竞赛过程中由于参赛选手不规范操作造成的设备模块损坏、保险丝损坏，裁判员与裁判长商定后，可根据现场情况给予酌情扣分。参赛选手如有舞弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照规定扣减相应分数。情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记为 0 分。

（三）成绩产生方法

本竞赛采用满分 100 分，针对竞赛样题（附件 1），竞赛考核比例和标准如下。

1. 任务一至任务四评分标准：

一级目录	二级目录	三级目录	评分标准	子项扣分	扣分合计
任务一、安装布线	设备安装与接线（14	1. 设备安装与	（1）需安装模块（16 个）：PLC（可编程逻辑控制器）、模拟量输入模块、直流 24V 正极电源接线端子排、直流 24V 负极电源接线		

及调试 (20分)	分) 考核采用扣分制, 14分扣完为止	接线 (14分) 共有11个评分点, 分别对照评分标准条目扣分。	端子排、速度表、风机、报警灯、温湿度传感器、光照传感器、烟雾传感器、直流电压表、开右侧门按钮、关右侧门按钮、右侧门开启指示灯、右侧门关闭指示灯、紧急制动: 每1个模块未安装, 扣0.5分, 模块数量未达到8个及以上, 设备安装与接线(14分)记为0分。 烟雾传感器安装方式应遵循以下规则: 面向烟雾传感器, 左侧指示灯, 右侧复位按键。没按照要求, 扣0.5分 24V正负端子排安装方式应遵循以下规则: 必须用尼龙柱固定, 且两端子排需在同一水平线上。没按照要求, 扣0.5分。		
			(2) 每1个模块安装区域(位置)错误, 扣0.5分; 扣完2分为止;		
			(3) 每1个模块安装松动(与安装区域相对位移超过0.5CM), 扣0.5分; 扣完2分为止;		
			(4) 有5个以下螺母未加平垫片或弹簧垫片, 扣0.5分; 5个及以上未加平垫片或弹簧垫片, 扣1分;		
			(5) 线槽盖未安装、线槽盖未盖紧、有线槽齿卡在线槽盖外, 扣分规则如下: 线槽盖未装, 每处扣0.5分; 线槽齿卡在线槽外, 每齿0.1分, 每处线槽盖最多扣0.5分; 由于线槽走线不当造成线槽盖无法卡在线槽齿上, 存在缝隙超过0.5CM, 以线槽未盖处理, 每处扣0.5分; 此项扣完2分为止;		
			(6) 每有一根线漏接、线头悬空或者与图纸颜色不对应, 扣0.5分; 扣完10分为止;		
			(7) 无线号管、用错线号管、线号管字方向与接线图不一致, 每处扣除0.5分; 扣完2分为止; 出现(6)中情况, 只扣除(6)中分数, 不重复扣分		
			(8) 冷压端子未压、松动, 铜线裸露较多(1mm以上), 每处扣0.5分; 扣完2分为止; 出现(6)中情况, 只扣除(6)中分数, 不重复扣分		
			(9) 存在1处插端子选型错误, 扣0.5分; 扣完0.5分为止;		
			(10) 未采用对插端子进行连线, 每根线扣0.5分; 扣完2分为止; 出现(6)中情况, 只扣除(6)中分数, 不重复扣分		

			<p>(11) 模拟量模块 D+和 D-间的短接线, 需引入线槽, 如果出现悬空的短接线, 扣 0.5 分</p> <p>(12) 按提供的接线图线色选择线缆接线, 若出现线色与接线图不一致, 每处扣 0.5 分, 最多扣 1 分。</p> <p>(13) 如果线槽外走线不美观, 扣分规则如下: PLC 及电源端子排接线区, 相邻两根线相差 5cm 以上, 同一线槽孔超过 4 根线, 每处扣 0.5 分; 平台两侧模块接线区, 模块接线没有捆扎成一束从线槽两侧进入。入线槽处捆扎线束、对插端子线束没有用粘扣固定捆扎成一束, 每处扣 0.5 分; 开关门按钮、指示灯线束, 需从平台两侧长方形孔中引出; 紧急制动线束, 需从平台中部长方形孔中引出, 没有按照要求, 扣 0.5 分; 速度表及人机交互线束, 应捆扎成一束, 从线槽两端进入, 并用粘扣固定, 不允许从后方挡板穿入线槽, 没有按照要求, 扣 0.5 分; 线槽内走线杂乱、走线冗余过多或其他出现影响走线美观的问题, 裁判酌情扣除相应分数。此项共 2 分, 扣完为止;</p>		
	程序下载及调试	程序下载及功能测试记录 (6 分)	根据表 1.1 和表 1.2 的正确答案, 进行对照, 数据每错一处扣除相应分数。(每次竞赛的程序不一样, 答案也会不一样)		
任务二、工业通信配置及调试 (20 分)	(一) 平台网络配置 (1 分)	无线路由器的配置、平台局域网搭建、网络通信测试	Wi-Fi 名称、安全模式、WPA 加密模式、IP 地址, 设置不正确, 扣除相应分数; 说明: wi-fi 名称最后数字应与工位号一致, IP 地址第 3 个数字应与工位号一致。(每次竞赛的具体要求可能不一样)		
			附加电脑、控制中心和列控中心 IP 未正确, 扣除相应分数; 说明: 附加电脑、列控中心和控制中心的 IP 地址第 3 个数字与工位号一致。		
			控制中心与无线路由器通信 要求: 数据包丢失为 0%, TTL=64。		
			控制中心与附加电脑通信正常连通 要求: 数据包丢失为 0%, TTL=64。		

(二) 列控中心配置 (1分)		列控中心配置界面，“轨道电路通信”串口波特率应为 9600；“列车通信”串口波特率应为 115200；服务器通信 IP 应为 176.128.工位号.3；“通信连接状态信息”栏没有“客户端连接成功”字样。与上述说明不一致，扣除相应分数。（每次竞赛通信参数可能不一样，答案也会不一样）		
(三) 典型通信系统 调试 (14分)	1. 配置与连接 485、CAN 通信模块	通信成功后，界面截图与答案不一致，扣除相应分数；		
	2. 建立网络连接	没有显示“客户端连接成功”字样界面截图，扣除相应分数；		
	3. 数据采集	接收数据不正确，扣除相应分数；		
	4. 比较值设定	设定值与答案不一致、设定完成后没有实现题目说明的效果，扣除相应分数。		
(四) 通信拓扑图绘制 (4分)	1. CAN 通信网络拓扑图绘制	CAN 分析仪与 CAN 总线连线；列控中心与 CAN 总线连线；CAN 分析仪与控制中心连线。（每次竞赛要求的 CAN 总线拓扑不一样，答案也会不一样）		
	2. 无线通信网络拓扑图绘制	1. 每一处设备之间连线错误，扣除相应分数。 2. 短距离无线通信 ZigBee 和 WIFI 通信方式没有标注，扣除相应分数。		
	3. 485 通信网络拓扑图绘制	485 通信网络拓扑图，每一处设备连接错误或没有标注 A、B 字样，扣除相应分数。		

任务三、故障检测及维修 (28分)	(一) 硬件故障检测与处理 (18分)	1. 工业智能控制卡	<p>(1) 元器件未焊接, 焊点有毛刺、虚焊、裂缝、小孔, 焊盘脱落, 有飞线或跳线, 直插器件引脚未剪或过长(超过且不包含 3mm), 引脚焊锡粘连, 有残留焊锡或锡珠, 元器件外观损坏每处扣除 0.5 分, 共 4 分扣完为止。 (此项属现场过程评分, 根据线路板的焊接工艺判定) 超过 50% 器件未焊接, 此项不得分。</p> <p>(2) 视频 3-1-控制卡功能演示.wmv (4 分) 打开电路板电源开关, 遮住光敏电阻, 交通沙盘控制卡 K1-K6 继电器吸合, LED1-LED6 点亮; 不遮挡光敏电阻, 交通沙盘控制卡 K1-K6 断开, LED1-LED6 熄灭, 与描述不符, 扣 2 分。短接 P1 端子 24V+和 IN, 继电器 K7 吸合, LED7 点亮; 短接 P2 端子 24V+和 IN, 继电器 K8 吸合, LED8 点亮; 短接 P3 端子 24V+和 IN, 继电器 K9 吸合, LED9 点亮; 短接 P4 端子 24V+和 IN, 继电器 K10 吸合, LED10 点亮。每短接一个端子实现的效果与描述不符, 扣 0.5 分, 共 2 分。</p>		
		2. 工业智能控制卡排查	<p>(1) 故障定位。表 3-1 中的故障信息与答案不符, 扣除相应分数。</p> <p>①飞线 (1 分) 轨道继电器正面、背面, 485 模块正面、背面, 只能有一条飞线, 每多发现一处飞线扣 0.5 分, 最多扣 1 分。</p> <p>②视频 3-2-轨道继电器功能演示.wmv (4 分) 用 485 通信线连接轨道继电器和 485 模块, 轨道继电器 8 个继电器循环吸合, LED2-LED5、LED16-LED19 循环点亮, 与此功能不符, 扣 2 分。其中部分区段 (不超过 3 个) 指示灯不亮, 扣 1 分。此部分功能共 2 分。</p> <p>利用 24V 可调电压工具, 调节输入电压, 测量 VIN 电源座输入电压为 11V 时, 测量 T6 测试点电压为接近 0V, 与此功能不符, 扣 1 分; 调节输入电压至 12V, 测量 T6 测试点电压为接近 12V (高于 11V 即可), 与此功能不符, 扣 1 分, 共 2 分。此部分功能共 2 分。</p>		
	(二) 应答器检测与	1. 建立通信	波特率: 115200, 校验位: 偶校验, 回答错误, 扣除相应分数。(每次竞赛通信参数可能不一样, 答案也会不一样)		

	处理 (10分)	2. 数据写入与信息验证	对照表 3.2 “轨道区段应答器存储信息” 中区段信息，查看“应答器查询软件”界面截图。截图缺少或信息有误，扣除相应分数。		
任务四、工业智能控制应用设计 (22分)	功能模块集成设计与调试	系统设计	根据项目要求完成通信拓扑设计、硬件选型，线路设计，布线与调试，可视化设计等内容。提交结果与功能要求不一致者，每项扣对应比例的分。		
		安装布线	模块的安装位置正确牢固，螺丝、螺母、垫片选型正确。线号管与线对应正确。冷压端子选型合理，压制牢固。正确选择接线端子，且线序正确，布局合理。在整体上，线束布局合理牢固、长短适宜、美观大方，线槽盖好。每处与要求不一致者扣相应的分数。		
		过程规范性	安装过程遵守操作规范。每发现一次违规扣相应分数。		
		技术资料备份	技术资料应包含系统拓扑图、硬件选型表、线路设计图、智能控制终端源代码等。没有或者不完整，每处扣相应分数。		

2. 职业素养部分，赛场规范方面，基础分数共计 4 分，采用扣分制（扣完 4 分为止）：

(1) 操作安全规范:按照文明安全操作规程比赛，每违反 1 项扣 0.5 分；现场裁判发现选手有重大用电安全隐患时，可根据情况予以制止！由于选手不规范操作导致保险丝损坏，每次扣 2 分，最多扣 4 分。

(2) 文明竞赛，服从管理:顶撞裁判、不服从安排，每次扣 0.5 分；如影响比赛秩序，裁判长可根据现场情况酌情扣分，严重者可停止选手比赛！

(3) 工位环境整洁、卫生:比赛结束后赛位不做清洁，工位凌乱扣 0.5 分；

(4) 安装模块、拧螺丝时要求绝缘手套（其他操作不限）：

安装模块、拧螺丝不戴绝缘手套扣 1 分；

(5) 工作井然有序、不跨区操作:比赛过程中选手跨区操作、本队物品放置在操作区域外, 扣 0.5 分;

(6) 电路板焊接维修配带防静电手环:电路板焊接维修不配带防静电手环扣 1 分。

3.工作报告部分共计 6 分, 每个小报告满分 1.5 分, 共分为 4 档, 具体如下:

(1) 任务要求描述题干提炼准确, 叙述清楚, 简洁流畅; 操作设置记录对安装顺序、配置的参数, 调试的项目叙述清晰、详实, 逻辑性强; 问题解决措施和方案合理、到位; 报告结构严谨。
(1.5 分)

(2) 任务要求描述题干提炼比较准确, 叙述比较清楚, 比较流畅; 操作设置记录对安装顺序、配置的参数, 调试的项目叙述比较清晰、详实, 逻辑性较强; 问题解决措施和方案比较合理; 报告结构比较严谨。(1 分)

(3) 任务要求描述题干提炼基本准确, 叙述基本清楚; 操作设置记录对安装顺序、配置的参数, 调试的项目叙述基本清晰; 问题解决措施和方案基本合理。(0.5 分)

(4) 任务要求描述题干提炼不准确, 叙述不清楚; 操作设置记录对安装顺序、配置的参数, 调试的项目叙述不清晰; 问题解决措施和方案不合理。(0 分)

4.违规违纪评判

参赛队提交比赛任务结束请求或者在比赛时间终止后, 不得再进行任何操作。否则, 视为比赛作弊, 给参赛队记警告一次。

在竞赛过程中，选手如有不服从裁判判决、扰乱赛场秩序、舞弊等不文明行为，由裁判按照规定扣减相应分数并且给予警告，情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记 0 分。

参赛选手提交的答题卡与任务书上只能按要求填写工位号进行识别，不得填写指定内容之外的任何识别性标记。任务中要求提交的截图/照片、视频资料中都不允许出现本工位或者其他工位参赛选手图像、选手姓名、校名或者其他任何识别性的标记。如果出现地区、校名、姓名等其他任何与竞赛队有关的识别信息，一经发现，竞赛试卷和作品作废，比赛按零分处理，并且提请大赛组委会进行处罚。

竞赛任务书、竞赛答题卡、竞赛工具、竞赛器材及竞赛材料等不得带出竞赛场地，一经发现，竞赛作品作废，比赛按零分处理，并且提请大赛组委会 进行处罚。

正式比赛前，参赛选手需对竞赛任务书、竞赛平台中的设备工具模块、焊接排故电路板及物料进行清点确认，如果发现有缺少、损坏、冗余应立即举手示意，否则造成的后果自负。正式比赛开始后，参赛选手如测定竞赛技术平台中的设备工具模块有故障可提出更换，但该工具/模块经现场裁判与技术支持人员测定完好，确属参赛选手误判，不予任何延时。

（四）成绩审核方法

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误，以书面方式及时

告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组应对所有成绩进行复核。

竞赛成绩经复核无误后，由赛项裁判长、监督仲裁组组长审核签字后确定。

（五）成绩公布方法

赛项成绩在赛项结束后由大赛组委会负责公布最终成绩。任何组织和个人不得擅自对大赛成绩进行涂改、伪造或用于欺诈等违法犯罪活动，如需使用大赛成绩，应报赛区执委会审批。

十二、奖项设置

（一）赛项奖惩办法

本赛项为团体赛，依照实际参赛队数量为基数，一等奖占比10%，二等奖占比20%，三等奖占比30%，小数点后四舍五入。

面向大赛参与对象，包括专家、裁判员、监督仲裁员、工作人员、合作企业、承办院校及获奖参赛队指导老师等颁发写实性证书。大赛所有荣誉证书、奖杯由大赛组委会统一制作颁发。

（二）成绩并列情况处理办法

成绩出现并列情况，按照下列优先级别进行记分排序：

如遇成绩总分并列，按比赛过程中由裁判员记录的《选手违规记录表》情况进行区分性减分并重新排序；如分数仍然相同则按照模块四分数由高到低排名，若模块四分数仍然相同，则分别由模块一、模块二、模块三决定排名。如分数仍然相同的情况下，裁判长带领裁判小组讨论表决。

十三、赛项预案

（一）竞赛现场比赛用计算机在竞赛过程中出现故障应急预案

若因竞赛选手个人主观原因误操作引起的比赛用计算机故障，予以更换备用计算机，不予以时间延迟补偿。

若竞赛计算机自身软硬件故障或者外部因素导致竞赛用计算机无法正常工作，予以更换备用计算机。紧急情况处理过程造成的时间损失，进行适量时间延迟补偿。

（二）竞赛过程中出现断电应急预案

比赛现场交流供电采用双路电源供电方式，确保现场正常供电。遇到故障能保障备用电源正常供电，并组织技术人员排除故障，确保双路电源供电恢复正常。

竞赛过程中出现断电，经判定后：

（1）若由于供电线路故障原因导致，对于受到影响的赛位，根据紧急情况处理过程造成的时间损失，酌情对该参赛队进行适量时间延迟补偿。

（2）若由于选手个人误操作导致，不予以时间延迟补偿。

十四、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.参赛队名称：统一使用规定的学校代表队名称，不接受跨校组队报名。同一学校相同项目报名参赛队不超过 1 支。

2.参赛队组成：每个参赛队由 3 名选手组成，其中队长 1 名，参赛选手须为学校全日制在籍学生。各市在组织参赛队时，须为

参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。凡在往届全国职业院校技能大赛中获得本赛项一等奖的选手，不能再参加本赛项的比赛。

3.指导教师：每个参赛队可配指导教师 1-2 名，指导教师经报名并通过资格审查后确定。

4.参赛选手在报名获得确认后，原则上不再更换。如在筹备过程中，选手因故不能参赛，参赛代表队主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许队员缺席比赛。

5.参赛队不得携带任何设备、工具（包括通讯工具和存储设备等）、技术资料。竞赛过程中所需的设备、工具、技术资料全部由赛项执委会统一提供。

6.参赛队领队在竞赛开始前一天，由执委会统一安排抽取竞赛工位号，并由参赛队领队对抽签结果签字确认。

7.各参赛队有权在竞赛开始前一天规定的时间段进入赛场熟悉环境，入场后，参赛队不得触碰竞赛设备，不得破坏竞赛场景，对蓄意破坏者要追究责任，情节严重者，可取消竞赛资格。

（二）指导教师须知

1.各个参赛队的指导教师及领队不得进入比赛现场指导。

2.指导教师不得在赛场外喧哗，影响赛场纪律。

3.对比赛过程及结果有疑议者，应及时通过领队向监督仲裁组提出书面反映。

（三）参赛选手须知

1.参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规范，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2.参赛选手凭大赛组委会颁发的参赛凭证和有效身份证件（身份证和学生证）参加竞赛及相关活动，在赛场内操作期间应当始终佩带参赛凭证以备检查。

3.参赛选手按规定时间进入竞赛场地，对现场条件进行确认并签字，按统一指令开始竞赛，在收到开赛信号前不得启动操作。各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定工位上完成竞赛项目。

4.选手比赛时间内连续工作，食品、饮水等由赛场统一提供。选手休息、饮食及如厕时间均计算在比赛时间内。

5.竞赛期间，选手不得提前离开赛场。如特殊原因（如身体不适等）无法继续参赛的，需举手请示裁判，经裁判同意后方可离开赛场。选手离开赛场后不得在场外逗留，也不得再返回赛场。

6.裁判长宣布竞赛结束后，选手不得再进行任何与竞赛有关的操作。参赛队若提前结束比赛，应向裁判员举手示意，裁判员记录比赛完成时间，并由参赛队长签字确认后离场。

7.参赛选手须按照竞赛要求及规定提交竞赛结果及相关文件，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的标记，如单位名称、参赛者姓名等，否则视为作弊。

8.参赛选手须严格遵守安全操作规范，确保人身及设备安全。竞赛期间，若因选手个人原因出现安全事件或设备故障不能进行竞赛的，由裁判组裁定其竞赛结束，保留竞赛资格，累计其有效

竞赛成绩；非选手个人原因出现的设备故障，由裁判组做出裁决，可视具体情况给选手补足排除故障耗费时间，并由参赛队长签字确认。

9.参赛选手须严格遵守赛场规章制度，服从裁判，文明竞赛。有作弊行为的，参赛队该项成绩为0分；如有不服从裁判、扰乱赛场秩序等不文明行为，按照相关规定扣减分数，情节严重的取消比赛资格和成绩。

10.为培养技能型人才的职业素养，在参赛过程中，选手应当注意保持工作环境整洁及设备摆放整齐，符合企业生产“5S”（即整理、整顿、清扫、清洁和素养）的原则，对于不符合作业标准的，裁判员有权根据评分规则酌情扣分。

（四）工作人员须知

1.赛场工作人员由赛项执委会统一聘用并进行工作分工。

2.服从赛项执委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风做好工作，为赛场提供有序的服务。

3.必须穿着赛项执委会统一提供的服装，佩带工作人员证件，仪表整洁，语言举止文明礼貌。

4.熟悉《竞赛规程》，认真执行竞赛规则，严格按照工作程序和有关规定办事。

5.坚守岗位，不迟到，不早退，不擅离职守。

6.赛场工作人员要积极维护好赛场秩序，以利于参赛选手正常发挥水平。

7.赛场工作人员在比赛中不回答选手提出的任何有关比赛技术问题，如遇争议问题，需上报执委会。

8.违反规定，给竞赛带来恶劣影响或造成严重损失的，将给予必要的处理。

十五、申诉与仲裁

（一）申诉人权力

各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，对竞赛执裁、赛场管理以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。申诉人为参赛队领队。选手、指导老师及其他人员不得代表领队申诉。参赛队领队申诉时间为比赛结束后2小时之内向仲裁组提出书面申诉。

（二）申诉材料要求

申诉须提供书面申诉，材料应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

（三）申诉过程要求

仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

申诉方必须提供真实的申诉信息并严格遵守申诉程序，不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

（四）申诉处理

赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可

由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

申诉方可随时提出放弃申诉。

十六、竞赛观摩

（1）赛项允许进行公开观摩，赛项执委会和承办校会根据场地情况预先设计观摩路线，若因承办校场地限制，可以采取其他形式公开赛场内情况。

（2）在大赛场地外，安排大赛设备实物，供观摩人员参观。

（3）为了不影响选手比赛，观摩人员必须遵守场内工作人员的统一安排，按照指定路线进行观摩，在没有得到允许的情况下，不得进入场内。

（4）观摩人员在观摩期间，不得使用任何摄录设备（含手机）摄录场内信息，以免泄露参赛队信息。

（5）观摩人员在观摩期间不得大声说话，以免影响选手比赛。

（6）在观摩期间，若观摩人员违反相关规定，不听工作人员劝阻的，工作人员有权将观摩人员驱逐出场。

十七、竞赛直播

（1）在赛项执委会的领导下，成立赛事专门直播工作小组。

（2）赛场内部署全方位录像设备，利用现代网络传媒技术对全部比赛过程录制和播送。

（3）赛场外有大屏幕或投影，同步显示赛场内大赛实时状况。

（4）多机位拍摄开、闭赛式，制作优秀选手采访、优秀指导教

师采访、裁判专家点评和企业人士采访视频资料，突出赛项的技能重点与优势特色。为宣传、资源转化提供全面的信息数据。

十八、赛项成果

（一）赛项内容的资源共享

比赛后计划将赛项题库、实训教程、企业案例等转换为资源库基础素材，放于云平台的教学资源体系，为职业院校提供一个共有的信息化媒体教学资源库，实时分享教学优质资源。

（二）推动课程体系改革创新

积极组织竞赛经验分享会，推动课程体系改革创新。积极组织竞赛经验分享会，结合赛项相关内容，推动电子与信息技术、通信技术、计算机应用、交通运输类院校的专业建设方案、课程体系和教学计划改革。

（三）移动数字化教学课程资源建设

建设适合移动环境下学习的移动数字化课程和资源，服务于教师的课堂教学和学生的自主学习，推动学生情景化、趣味化、交互性的自主学习。

（四）工业通信与智能控制技术的应用培训和推广

赛后持续借助工业通信与智能控制系统集成与维护赛项的推广成果。由院校与企业共育通信类、智能控制类师资，借助师资培训的机会，推广大赛的成果；以切实转变工业通信与控制技术应用教育的教学理念，促进工业通信、智能控制类相关课程的人才培养模式创新。

具体转化资源如下表：

资源名称		表现形式	资源数量	资源要求	完成时间	
基本资源	风采展示	赛项宣传片	视频文件	1	15分钟以上	赛项闭赛5日内
		风采展示片	视频文件	1	10分钟以上	赛项闭赛5日内
	技能概要	技能介绍 技能要点 评价指标	视频文件/ 文本文档	1	20分钟以上	赛项闭赛30日内
	教学资源	技能训练指导书	教材	1	/	赛项闭赛180日内
		大赛作品集	文本文档	1	/	赛项闭赛30日内
		技能操作规程	文本文档	1	/	赛项闭赛30日内
拓展资源	案例库		文本文档	1	/	赛项闭赛30日内
	素材资源库		文本文档	1	/	赛项闭赛30日内
	试题库		文本文档	1	/	赛项闭赛30日内
	优秀选手访谈		视频文件	3	8分钟以上	赛项闭赛5日内
	技术研讨		演示文稿	2	/	赛项闭赛180日内