

一、赛项名称

赛项名称：通信与控制系统集成与维护

赛项组别：中职组

赛项归属：信息技术类

二、竞赛目的

通信与控制技术，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，都离不开数据通信技术和智能控制技术。

通信与控制技术通过行业载体应用就能转化为生产力，进而推动社会的发展。在高速铁路、冶金、造纸等工业信号控制中就包含大量的通信与控制技术：数据采集系统中的RS-485、CAN、网口通信，GSM-R无线通信，以及温度、烟雾等智能采集和控制。同时，作为现代信息化产业的一个典型代表，一个重大特征就是学科交叉、知识融合、技术集成，大多数的岗位均需要复合型人才。随着高速铁路等行业的快速发展，对技术技能人才的需求进一步加大，这其中最为凸显的是对一线操作、维护、技术支持人员的需求。职业院校，特别是中职院校，在一线技术技能人才培养方面，仍需要进一步提升。通过举办基于职业岗位设计的技能大赛，可以有利于推进中职院校相关专业的建设，提高实践教学水平，加快技术技能人才的培养进程。

本赛项紧紧围绕数据通信与智能控制技术，以高速铁路信号与控制为行业背景，全面考查参赛选手在系统安装部署、通信配置及调试，故障检测及维修、通信与控制应用设计、职业素养等方面的技能，对接中职《电子模块安装布线与维修》《智能控制系统集成与维护》《仪器仪表应用》《工业通信技术应用》《电子产品结构与工艺》等课程内容，促进参赛院校学生向复合型技术技能人才发展。通过比赛的组织开展，能够促进职业院校与相关行业企业产学研用深度合作，真正落实“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，解决电子与信息技术、通信技术、计算机应用、交通运输类专业人才培养路径中“最后一公里”的问题。

三、竞赛内容

(一) 竞赛时长

竞赛时间共 8 个小时。

(二) 竞赛内容

竞赛需完成系统安装部署、通信配置及调试、故障检测与维修、通信与控制应用设计、通信与控制系统集成设计与调试、职业素养等工作任务。

序号	模块	子项	考核内容	分值比例
1	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。	12%
		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。	5%
2	通信配置及调试	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	13%
3	故障检测与维修	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。	10%
		射频标签检测与处理	按照系统指定模式运行，找出信息有误的射频标签，并将故障信息整理至工作报告中，并利用给定的模块以及配置软件完成维修。	5%

序号	模块	子项	考核内容	分值比例
4	控制系统应用设计	综合监控应用设计	按照任务要求，利用可编程逻辑控制器、人机交互界面等设备，完成界面设计，达到功能要求。	10%
		智能终端应用设计	按照要求完成智能终端的界面设计，达到功能要求。	5%
5	通信与控制系统集成设计与调试	通信与控制系统集成设计与调试	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。	35%

6	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。	5%
---	------	------------	---	----

（三）考核技术要点

通信技术、控制技术、电子技术、数据采集技术、智能终端技术、通信与控制系统集成设计与调试。

（四）考核知识与技能

1. 认知型知识

常见采集模块知识、控制器设备认知、通信技术认知、通信与控制技术系统认知。

2. 实操型知识

包括硬件设备安装调试、通信网络设备连接及参数配置、硬件故障检测与处理、软件系统可视化组态、软件系统部署和维护。

（1）硬件设备安装调试

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。

（2）通信网络设备连接及参数配置

使用串口、网口调试相关工具，按照要求，完成设备网络的搭建，包括无线路由器设定配置，计算机通信参数配置、智能终端控制中心等各类接入到网络终端设备的网络配置。熟悉 RS232、RS422、RS485 通信、CAN 通信、TCP 通信、UDP 通信，NB-IOT 通信、WIFI 通信和其他短距离无线通信，可以设计简单通信协议以及完成多种设备的数据交换，熟悉 Modbus 通信协议等常用工业公开协议，熟悉常见校验方式(CRC、奇偶、求和等)。

（3）硬件故障检测

按照要求上电，通过给定的背景资料，按照功能、逻辑判断元器件、焊接以及设计等方面的故障。利用通信与控制原理知识，结合电子技术完成故障检测及维修。涉及电阻(限流保护，上拉，下拉)，电感，电容(滤波)、二极管(发光二极管，稳压二极管)、三极管(PNP、NPN)、轻触按键、自锁按键、电位器等的基本应用，欧姆定律，常见电源电路，比较器电路、继电器控制电路，通信电路，光电耦合器电路等。能够根据题目需求，查阅芯片/电路技术文档，快速找到有用的信息。给定的背景资料，按照功能、逻辑判断射频标签信息的对错，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。

3. 应用设计型知识

(1) 可编程逻辑控制器

按照要求完成可编程逻辑控制器的功能设计。涉及：位逻辑、比较(整数或实数)、传送(字节、字、双字、实数、)、定时器(接通延时定时器)、子程序调用等；PLC 内部寄存器的使用：输入输出映像寄存器、变量存储器(V)、位存储区(M)、特殊存储区(SM)、模拟量输入映像寄存器(AIW16、AIW18、AIW20、AIW22)、定时器存储区(T)；PLC 自由口使用；PWM 输出控制；Modbus 通信；时序图、顺序功能图、梯形图绘制。能够根据题目需求，利用提供的 PLC 及相关传感器模块或者执行机构，查阅对应技术文档，快速找到对应信息，并利用这些信息完成相应功能。

(2) 人机交互界面设计

按照要求完成人机交互界面的界面设计，达到功能要求。涉及：触摸屏系统参数的设置；元件列表中各元件的属性；设计程序的编译，模拟与下载；向量图库与图片库的建立与使用；键盘的设计与使用；窗口的类型以及掌握窗口的建立、删除与设定；了解宏指令的结构，语法，语句，熟练掌握宏指令的读取及写入函数。能够根据题目需求，查阅提供的人机交互界面技术文档，快速找到对应信息，并利用这些信息完成相应功能。

(3) 智能终端应用设计

按照要求完成智能终端的界面设计与功能要求。涉及：开源软件 node-red 开发环境的使用，node-red 项目导入导出；debug 调试控件；网络控件、串口控件(如：tcp、serial)的使用；function 自定义函数控件；dashboard 控件；其他功能控件如：inject、switch、

split 等。

(4) 通信与控制系统集成设计与调试

根据项目要求完成通信拓扑设计、硬件选型，线路设计，布线,可视化设计与调试等工作。设计时应综合考虑行业规范、功能、成本、时间和精度等因素。按照功能要求进行系统集成设计与调试，考察学生对于功能要求的理解、选型及成本控制、时间把控、系统架构设计、安装调试、综合设计能力。

四、竞赛方式

本赛项采用团体赛方式进行，每个参赛队由3名选手组成，选手必须来自同一所学校，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

竞赛项目采取任务书形式下达竞赛要求，由3名选手合作完成竞赛任务书给定的任务。竞赛时间共计8小时，分为两个阶段两场进行，包括设备安装、布线、调试、运行维护、系统集成设计及工作报告撰写等能力考核。

竞赛时间、竞赛流程如下，根据比赛的组织需要或进行适当微调，具体安排以正式发布的竞赛指南为准。

竞赛时间安排如下：

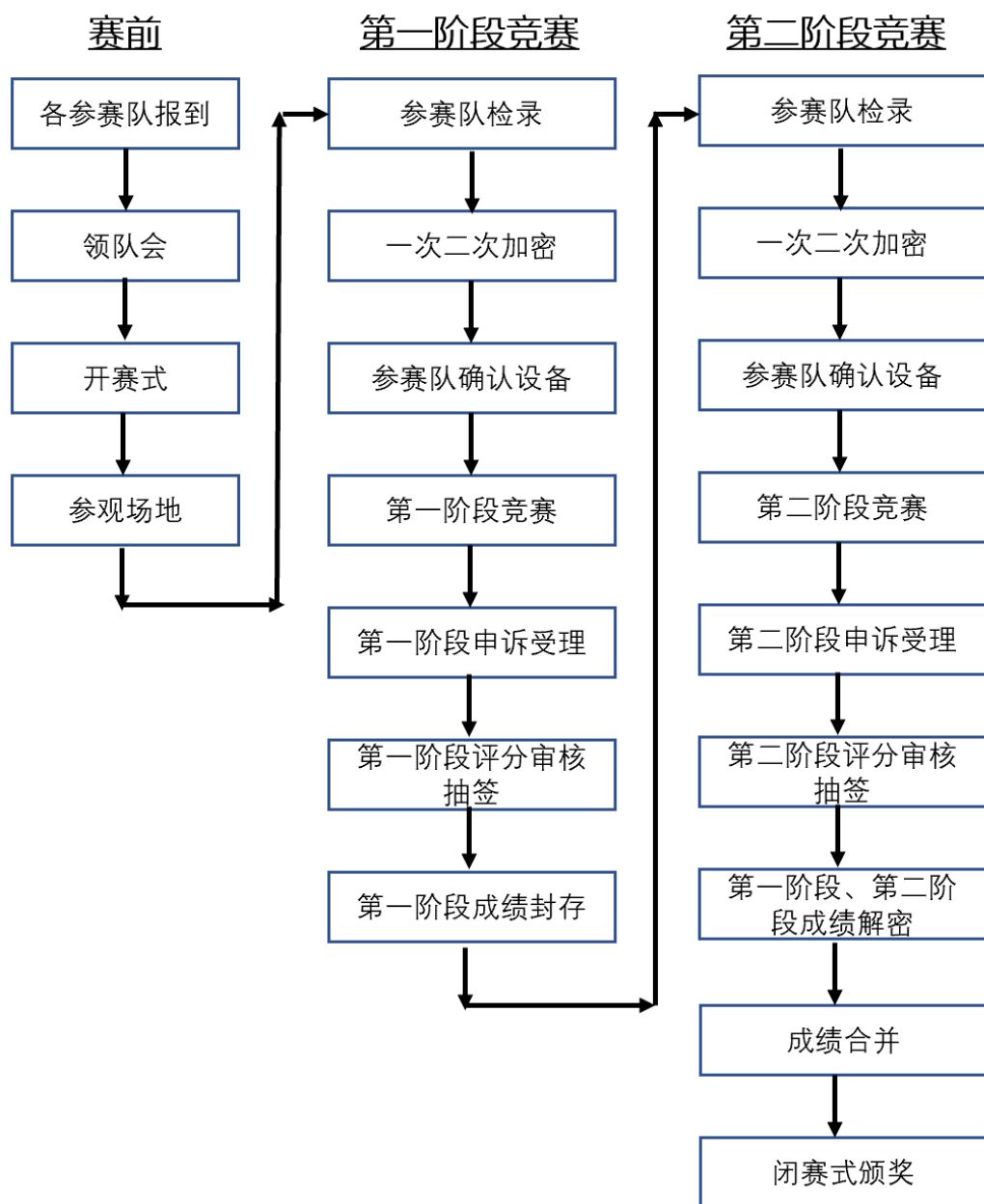
竞赛日程		内容	地点
第一天	14:00 之前	各参赛队报到	驻地酒店
	14:30-15:00	领队会（赛场纪律和赛场要求）	学校科技报告厅
	15:00-15:30	开赛式	新报告厅
	15:30-16:00	参观场地	赛场
第二天 上午	7:00-7:30	参赛队赛场检录	赛场
	7:30-7:45	一次加密、二次加密	
	7:45-8:00	设备工具检查确认、题目发放	
	8:00-12:00	第一阶段第一场竞赛	
	12:00-13:00	第一阶段第一场竞赛申诉受理	监督 仲裁室

竞赛日程		内容	地点
	13:00-14:00	第一阶段第一场评分审核抽检	评分区
	审核通过后	第一阶段第一场成绩封存	保密室
第二天	14:00-15:00	赛场恢复	赛场

下午	15:00-15:30	参赛队赛场检录	赛场
	15:30-15:45	一次加密、二次加密	
	15:45-16:00	设备工具检查确认、题目发放	
	16:00-20:00	第一阶段第二场竞赛	
	20:00-21:00	第一阶段第二场竞赛申诉受理	监督 仲裁室
	21:00-22:00	第一阶段第二场评分审核抽检	评分区
	审核通过后	第一阶段第二场成绩封存	保密室
	第三天 上午	7:00-7:30	参赛队赛场检录
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	
8:00-12:00		第二阶段第一场竞赛	
12:00-13:00		第二阶段第一场竞赛申诉受理	监督 仲裁室
13:00-14:00		第二阶段第一场评分审核抽检	评分区
审核通过后		第二阶段第一场成绩封存	保密室
第三天 下午	14:00-15:00	赛场恢复	赛场
	15:00-15:30	参赛队赛场检录	赛场
	15:30-15:45	一次加密、二次加密	
	15:45-16:00	设备工具检查确认、题目发放	

	16:00-20:00	第二阶段第二场竞赛	
	20:00-21:00	第二阶段第二场竞赛申诉受理	监督 仲裁室
	21:00-22:00	第二阶段第二次竞赛评分审核抽检	评分区
	22:00-结束	成绩合并	
		以纸质形式向全体参赛队进行成绩公示	参赛队 驻地

竞赛流程如下：



六、竞赛命题

本赛项建立试题库，于比赛 10 日前公开试题，发布在“山东省职业院校技能大赛官方网：<http://sdskills.sdei.edu.cn/>”。由命题专家组在比赛前根据试题库建立 3 套试题，各套赛卷的重复率不超过 50%，于比赛前随机抽取 1 套作为最终竞赛试卷。

七、竞赛规则

（一）参赛报名

本赛项为团体赛，每队由3名选手组成。参赛选手报名资格和具体参赛队数、指导教师数等按照《山东省教育厅等4部门关于举办第十五届山东省职业院校技能大赛的通知》规定。

（二）熟悉场地

参赛选手应在竞赛日程规定的时间熟悉竞赛场地，选手可进入竞赛场地及工位熟悉。

（三）正式比赛

正式竞赛前，参赛队按领队抽签顺序分批次参加检录，选手必须携带身份证、学生证。不得私自携带任何竞赛软硬件工具（各种便携式电脑、各种移动存储设备等）、设计资源、通信工具。按工位号入座，检查比赛所需竞赛设备齐全后选手签字方可开始参赛。竞赛期间不准出场，竞赛结束后方可离场。

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。

（四）成绩评定与公布

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。成绩评定、成绩公布等环节遵循公平、公正、公开原则。

八、竞赛环境

（一）竞赛场地

竞赛现场设置竞赛区、裁判区、服务区、技术支持区。现场保证良好的采光、照明和通风；提供稳定的水、电和供电应急设备。同时提供所有指导教师休息室1间。

（二）竞赛设备

所有竞赛设备由赛项执委会负责协调提供和保障，竞赛区按照参赛队数量准备比赛所需的软硬件平台，为参赛队提供标准竞赛设备。

(三) 竞赛工位

竞赛现场各个工作区配备单相 220V/3A 以上交流电源。每个比赛工位上标明编号，并配有工作台，用于摆放计算机和其它调试设备工具等，配备 3 把工作椅(凳)。

(四) 赛场开放

竞赛环境依据竞赛需求设计，在竞赛不被干扰的前提下赛场面向媒体、行业专家开放。允许媒体、行业专家在规定的时段内沿指定路线进行现场参观。

九、技术规范

(一) 行业技术标准

1. ISO/IEC11801:2002 《信息技术用户建筑群的通用布缆》
2. ISO/IEC24702: 信息技术-工业楼宇通用布线
3. IPC-A-610 印制电路板组件可接受性标准
4. GB/T13926 《工业过程测量和控制装置的电磁兼容性》
5. GB2423 《电工电子产品基本环境试验规程》
6. GB/T6593-1996 《电子测量仪器质量检测规则》
7. GB/T15969-1995 《可编程序控制器》
8. GB/T7159-1987 《电气技术中的文字符号制定通则》
9. GB/T21746—2008 《教学仪器设备安全要求总则》
10. GB/T13423-1992 《工业控制用软件评定准则》
11. GB14081 《系列国家低压电器标准》
12. GB/T4728. 1-2005 《电气简图用图形符号》
13. GB/T5465. 2-1996 《电气设备用图形符号》
14. GB21671-2008 局域网系统验收测评规范
15. GB50054-2011 低压配电设计规范
16. IPC-CH-65 印制电路板及组件清洗准则
17. J-STD-001 电气电子组件焊接技术要求

18. LD/T81.1-2006 职业技能实训和鉴定设备技术规范

(二) 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. 正负端子排位置。正负端子排应遵循以下规则：面向网孔板，左侧为正极端子排，右侧为负极端子排。

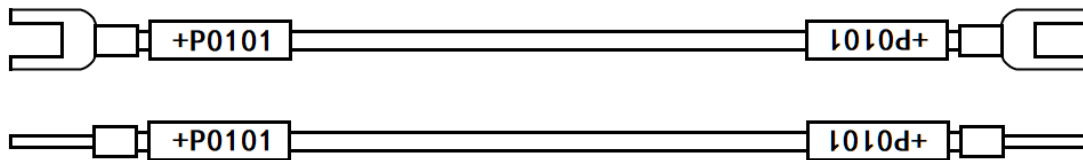
3. 模块安装。除直流电压表、开关门按钮所在水平面板外，其余模块安装时需加装圆垫片和弹簧垫圈。

4. 正负端子排安装。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。

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。

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 以下。

(3) 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。模拟量模块对应接口间的短接线，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。

十、技术平台

(一) 设备清单及数量要求

单工位设备清单

序号	设备名称	设备数量	备注
1	通信与控制系统集成与维护实训平台	1 台	详见（三）平台技术参数
2	计算机	1 台	由承办校提供，比赛时使用，Windows64bit 系统，4G 及以上内存，200G 硬盘以上。另配普通电脑桌一张。
3	通信与控制工具包	1 套	包括：万用表、螺丝刀套件、尖嘴钳、偏口钳、剪刀、镊子、烙铁、信号线连线等。
4	凳子	3 把	由承办校提供。

(二) 功能简介

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/496132031225010200>