

四川省职业院校技能大赛

赛项规程

赛项名称： 工业网络智能控制与维护

英文名称： Intelligent Control and Maintenance
on Industrial Networks

赛项组别： 高等职业教育（教师赛）

赛项编号： SCGZ2023016

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 type="checkbox"/> 中等职业教育 <input checked="" type="checkbox"/> 高等职业教育				
<input type="checkbox"/> 学生赛 (<input type="checkbox"/> 个人 / <input type="checkbox"/> 团体) <input checked="" 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 (对应每个专业, 明确涉及的专业核心课程)	
46 装备制造大类	4601 机械设计制造类	460102 数字化设计与制造技术	生产线数字化仿真技术 数字化生产与管控技术应用	
		460104 机械制造及自动化	液压与气压传动 工业机器人应用	
		460115 智能光电制造技术	智能装备制造技术 智能光电设备装调技术	
		460118 机械装备制造技术	机电设备安装调试 传感器与检测技术	
	4602 机电设备类	460201 智能制造装备技术	机械装配工艺	机械装配工艺
			液压与气压传动	液压与气压传动
			电机与电气控制技术	电机与电气控制技术
			可编程控制技术及应用	可编程控制技术及应用
			工业机器人操作与运维	工业机器人操作与运维
			智能制造装备安装与调试	智能制造装备安装与调试
			智能装备故障诊断与维修	智能装备故障诊断与维修
			智能制造单元集成应用	智能制造单元集成应用
		智能制造虚拟仿真	智能制造虚拟仿真	
		460202 机电设备技术	电气控制与可编程控制技术	电气控制与可编程控制技术
			工业机器人编程与应用	工业机器人编程与应用
			机电设备装调与维护	机电设备装调与维护
	机电设备故障诊断与维修		机电设备故障诊断与维修	
	通用设备安装与维护		通用设备安装与维护	
	机电设备管理		机电设备管理	
	460203 电机与电器技术	工业网络与组态技术基础	工业网络与组态技术基础	
传感器与检测技术		传感器与检测技术		
电气控制与可编程控制技术		电气控制与可编程控制技术		
		变频与伺服控制技术	变频与伺服控制技术	
		智能制造与数字孪生技术	智能制造与数字孪生技术	

	4603 自动化类	460301 机电一体化技术	液压与气压传动
			液压与气动技术
			传感器与检测技术
			电气控制线路安装与调试
			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
		460302 智能机电技术	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
		460303 智能控制技术	机电设备智能运维
			可编程控制技术应用
			变频器与伺服驱动应用
			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
			MES 系统应用
		460306 电气自动化技术	智能线数字化设计与仿真
			可编程控制器技术与应用
			自动控制系统
			工业网络与组态技术
		460307 工业过程自动化技术	工业机器人操作与编程
			过程控制技术
			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 (对应每个岗位（群），明确核心能力要求)	
战略新兴产业（高端装备）	自动控制工程技术	掌握自动控制系统的构成、原理和分析方法等技术技能	
		具有对自动控制系统进行分析、设计、运维及升级改造的能力	

		掌握工业网络、工业组态技术等技能，具有能够根据控制系统的性能要求，建立可编程序控制器与上位机等智能设备的通信，进行控制系统的集成与改造的能力
智能制造网络搭建与维护		能够应用智能网关进行 PLC、伺服系统、智能仪表等机电设备数据交互与上传，能运用合适的协议与主流云平台进行对接
		具备工业互联网数据采集、工业互联网实施与调试能力 具备网络部署，网络设备维护和网络故障定位及处理能力
智能制造控制系统安装调试与维护维修		具有智能制造系统集成应用、安装、调试、维修及设备管理能力
		具有自动化生产线检修、智能产线的虚拟调试、虚实联调能力
		具有智能制造产品检测、质量控制和生产过程管理的能力
智能制造工程技术		具有智能制造控制系统进行分析、诊断与维护能力，能够从事智能生产线的数字化集成、改造与仿真
		具有从事智能制造网络搭建与维护、工业数据采集与可视化、智能制造产品质量控制的能力
		具有各类先进控制技术应用能力
工业网络集成		搭建工业网络并实现典型通信协议转换的能力
		工业网络标识解析系统安装调试、数据采集应用、系统运行监测的能力
		工业传感器、智能控制系统、工业网络设备选型、安装、调试与维护的能力
		工业数据采集系统方案设计、数据采集分析与系统运维的能力
		常用工业软件与工业网络平台的设备管理、生产管理、运营管理能力
		工业网络安全防护设备安装、策略配置、安全漏洞检测及入侵检测的能力
		工业网络多场景集成应用的方案设计、安装调试、项目管理与运行维护的能力
智能制造单元集成应用		智能制造控制系统的设备选型、安装调试、维护维修、系统集成等能力
		智能制造产品检测、质量控制和生产过程管理的能力
		使用数字孪生等软件实现智能线的虚拟调试、虚实联调、工业数据采集与可视化应用的能力
		安全生产、绿色制造、质量管理相关意识和数字技术、信息技术的应用能力

二、竞赛目标

为贯彻党的“二十大”关于“推进新型工业化，加快建设制造强国、网络强国”、“推动制造业高端化、智能化、绿色化发展”等精神，结合国家“十四五”规划中关于“持续推进制造业数字化转型、网络化协同、智能化变革，加快制造强国建设”等要求，特设立以工业网络智能控制与维护所需核心技能为基础的竞赛项目，坚持立德树人根本任务，通过“以赛促教”来提升广大教师“赛课”融通与“三教”改革能力。

赛项根据高等职业教育的教学要求和教师成长规律，发挥树旗、导航、定标、催化作用，结合智能制造业涌现出的新技术、新产业、新业态、新模式，精准对接装备制造业重点领域智能制造网络搭建与维护、智能制造控制系统安装调试与维护维修、智能制造工程技术、工业网络集成、智能制造单元集成应用等岗位教师的技术技能积累，检验高等职业院校双师型教师队伍建设成效，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，提高高职院校教师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，推动高职院校专业人才培养目标、课程体系、教学条件、考核评价、师资队伍建设上的持续改进。

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，包括防火墙、交换机、传感器、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元部件选型、搭建、组网、调试、数字化监控运维等的能力和技能，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；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、组织管理与团队协调能力。

本赛项采用团体比赛方式，每支参赛队的 2 名参赛选手在3小时内协作完成竞赛任务。主要竞赛内容如下：

任务一 工业网络智能控制与维护系统工业网络设计（10%）

根据任务书要求，设计系统方案，采用资源可获得或共享的工业网络架构设计软件系统，对工业网络智能控制与维护系统进行方案设计，完成相关设备选型、网络拓扑图绘制、IP 地址表编写。

任务二 工业网络智能控制系统虚拟仿真与调试（20%）

根据任务要求对工业网络智能控制系统的各单元仿真，验证所设计的系统是否达到任务要求。

任务三 工业网络组网搭建与测试（15%）

根据任务要求对工业网络智能控制与维护系统的工业网络关键设备（智能网关、交换机、防火墙、无线路由及客户端、LORA 模块、IO-Link 模块、远程模块、传感器、可编程控制器、伺服驱动器、电脑工作站、远程服务器等）进行安装、接线、组网、参数配置及测试。

任务四 工业网络智能控制系统调试（38%）

根据任务要求和仿真结果，对工业网络智能控制系统的各单元进行联调，运用 MES 系统录入相关信息，使其按照工艺要求运行。

任务五 工业网络智能控制与维护系统智能运维（7%）

根据任务要求对工业网络智能控制与维护系统进行数据采集与分析、显示、云端远程运维管理。

综合任务 职业素养（10%）

对参赛选手全过程的团队协作、安全与质量控制意识、工程思维与工匠精神等进行综合评价。

表 1 竞赛模块分配表

模块		主要内容	比赛时长	分值
模块一	工业网络智能控制与维护系统设计、仿真和物理系统的安装、组网与参数设置	1.工业网络架构方案设计 2.网络拓扑图绘制（网络设计包括安全因素考虑） 3.IP 地址表编写 4.工业网络虚拟仿真系统设计与调试 5.工业网络物理系统安装与组网 6.工业网络各设备参数设置	180 分钟	45 分
模块二	工业网络智能控制系统调试与智能运维	1.工业网络智能控制系统编程与调试 2.工业网络智能控制系统联调 3.工业网络智能控制系统 MES 运用 4.工业网络智能控制系统优化 5.工业网络智能控制系统数据采集与分析 6.工业网络智能控制系统云端远程运维管理		45 分
职业素养				10分

四、竞赛方式

（一）竞赛形式：

采用线下比赛的形式，考虑到设备购置成本，可采用多场次进行。

（二）组队方式：

采用团体赛方式，每支参赛队由2名比赛选手组成，性别不限。选手须为高等职业院校教龄2年以上（含）的在职教师。

各参赛学校负责参赛选手的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

五、竞赛流程

本赛项竞赛2天，竞赛日程样表如表2所示（具体的竞赛日期由四川省职业院校技能大赛执委会及赛区执委会统一规定），各参赛队按照竞赛流程图完成竞赛。

说明：如果采用多场次，竞赛日程可能延长，且需要设计场次竞赛日程表，具体日程以《竞赛指南》为准。

表2 竞赛日程表

日期	时间	内容	地点	人员
第一天	8:00-14:00	报到、酒店入住、赛事相关资料领取	住宿酒店	参赛队
	14:30-15:30	领队会（领队必须参加）	学校报告厅	领队、专家组长、裁判、监督长
	15:30-16:00	比赛场次抽签	学校报告厅	领队、专家组长、裁判、监督长
	16:00-17:00	参赛队伍前往比赛场地熟悉环境	竞赛场地	裁判、参赛队
	17:00	封闭赛场	竞赛场地	裁判、监督长
第二天	8:00-8:30	竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录（一次加密）	竞赛场地	一次加密裁判、工作人员、监督
	8:30-8:50	竞赛队伍抽签（二次加密）赛前准备，进入赛场	竞赛场地	二次加密裁判、工作人员、监督
	8:50-9:00	题目发放、宣布竞赛注意事项、选手进入赛位、检查赛位设备及耗材	竞赛场地	裁判长、裁判、工作人员、监督
	9:00-12:00	第一组竞赛选手完成竞赛任务	竞赛场地	裁判长、裁判、技术人员、监督
	12:00-13:00	参赛选手在指定区域待命。裁判组评分	竞赛场地	裁判长、裁判、监督、仲裁
	13:00-13:30	恢复场地	竞赛场地	技术人员
	13:30-13:40	题目发放、宣布竞赛注意事项、选手进入赛位、检查赛位设	竞赛场地	裁判长、裁判、

		备及耗材		工作人员、监督
13:40-16:40	第二组竞赛选手完成竞赛任务		竞赛场地	裁判长、裁判、技术人员、监督
16:40-17:40	参赛选手在指定区域待命。裁判组评分		竞赛场地	裁判长、裁判、监督、仲裁
17:40-18:10	恢复场地		竞赛场地	技术人员

竞赛流程如下图所示：

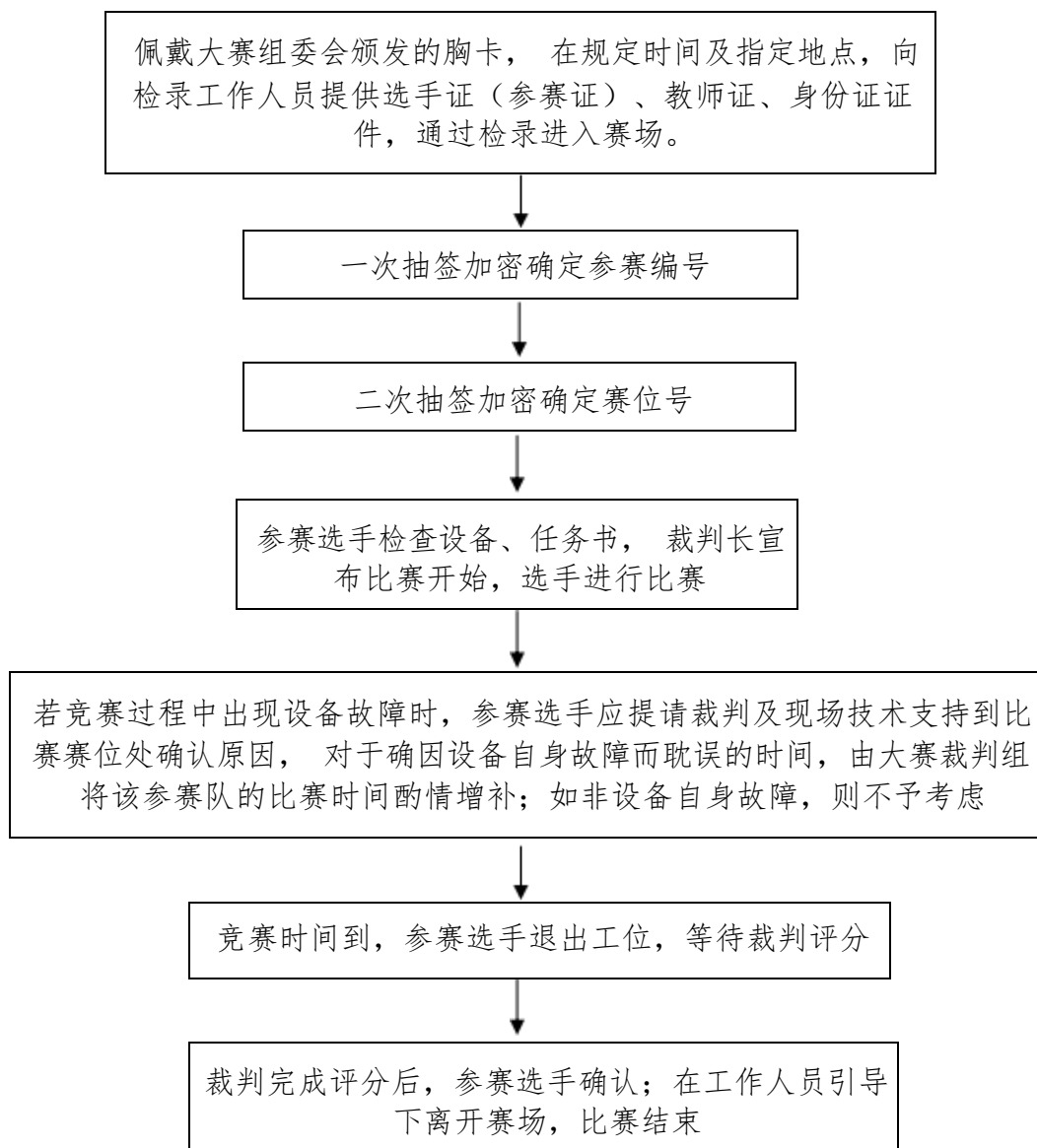


图 1 竞赛流程

六、竞赛规则

（一）选手报名

1. 本赛项同一院校报名参赛队不超过1支，不得跨校组队。

2. 报名通过四川省职业院校技能大赛网络报名系统统一进行。

3. 人员变更：参赛选手报名获得确认后不得随意更换，如因故需要变更参赛选手，须由学校行政部门于相应赛项开赛10个工作日之前出具书面说明，经赛区执委会同意并核实后予以更换。

4. 各参赛学校选手资格审查工作由各校行政部门负责，并保存相关证明材料的复印件。大赛执委会办公室有行使抽查的权利。

(二) 熟悉场地

竞赛前一天，各参赛队在赛项承办校与裁判长的组织下有序熟悉场地。任何人员只得在指定区域观察，不得进入赛位，不得触碰竞赛平台及赛位内物品。

(三) 入场规则

1. 参赛队应提前30分钟到达赛场检录，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的核验，选手不得将手机、移动存储设备等与竞赛无关的物品带入赛场。

2. 比赛前参赛队二次加密确定的当前场次各参赛队赛位，不得擅自变更、调整。

3. 比赛开始 30 分钟后不得入场。

(四) 赛场规则

1. 选手进入赛场后， 必须听从现场裁判的统一指挥。按设备清单检查竞赛平台、机械电气元件、工具、耗材、文具用品等， 不得做与竞赛任务相关事情。
2. 参赛选手须严格遵守安全操作规程， 确保人身及设备安全。比赛过程中因故终止比赛或提前完成工作任务需要离场， 应报告现场裁判。
3. 比赛过程中， 严重违反赛场纪律影响他人比赛者， 违反操作规程不听劝告者， 有意损坏赛场设备或设施者， 经现场裁判报告裁判长， 经赛区执委会主任同意后， 由裁判长宣布取消其比赛资格。
4. 选手退场时不得将任务书、草稿纸、赛位物品等带出赛场， 配合裁判做好赛场记录。

(五) 成绩评定

成绩评定过程中， 选手根据裁判要求展示竞赛成果和任务完成情况。裁判严格按照评分表， 依照选手实际完成情况进行评定， 确保公平公正。选手不得围观和议论其他选手评定情况。裁判不得将选手表现和评定结果泄露。工作人员根据裁判要求配合评定工作， 不得擅自进入赛位影响评判过程。

(六) 成绩公布

赛项成绩解密汇总后， 经裁判长、 监督仲裁长签字， 在赛项执委会指定的地点， 以纸质形式向全体参赛队进行公布， 公示时间为 2 小时。结果公布无异议后， 在闭幕式上宣布。

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、云平台技术、MES 应用技术等方面的知识。

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，以及应用新技术、新方法提升设备性能或功能的创新能力。应具备系统的可行性分析及评价能力。

（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 (GB 50254-2014)
- (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/T21671-2018)

(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 PROFINETIO 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) 其它

未尽事宜，将在竞赛指南或领队会上向各领队做详细说明。

八、技术环境

(一) 竞赛环境

1. 竞赛场地平整、明亮、通风良好， 场地采光良好， 四周无太阳直射，照明条件优良，可保证赛位在比赛期间稳定的光源环境。

2. 赛场规划独立参观通道和体验区域，不得影响竞赛正常进行。

3. 赛项设置合理数量监控， 保证无死角全覆盖所有赛位和人员活动范围。

4. 赛场设置裁判室、保密室、统分室、医疗站等工作场所。

5. 赛场放置灭火器。

6. 单个赛位的竞赛场地不小于 12.5m^2 ($2.5\text{m}\times 5\text{m}$)，标明竞赛赛位号，有明显区域划分，除了参赛赛位，还应准备 1 个备用赛位。赛场面积应不低于 200m^2 。

7. 每个竞赛赛位配备竞赛平台 1 套，编程电脑 2 台，凳子 2 把，网线制作及测试工具 1 套，配置基本的工业网络环境，安全帽 2 个，文具及清扫工具 1 套。

8. 赛场设置备用电源，每个竞赛赛位独立电源供电。

(二) 技术平台

平台以工业网络智能控制为核心，主要由防火墙、无线路由器、网管型交换机、非网管型交换机、工业级双频无线接入点、工业级双频无线客户端、PLC、触摸屏、智能电表、温湿度传感器、工业传感器、伺服电机、机械搬移装置、计算机、仿真软件等工业常用软硬件模块组成。

主要模块参数如下：

1. 防火墙：至少 3 个 RJ45 端口，支持安全策略配置和 ARP 防护。

2. 无线路由器：分布式 WI-FI 传输，支持 APP 和 WEB 页面管理。

3. 网管型交换机：兼容 Modbus-TCP、Ethernet/IP、PROFINET 等协议，可实现透明数据传输。支持 ERPS 环网协议、支持 RPL 配置。

4. 工业级双频无线客户端：工作模式包含 Client、Client-Router。

5. PLC：支持 PROFINET 、TCP/IP 、Modbus-TCP 、Modbus-RTU等通信。

6. 触摸屏：具有输入/输出字段、图形、趋势曲线、柱状图、文本和位图等要素，支持 Modbus-TCP 、Ethernet/IP 等符合规程中技术标准和技术规范的通讯协议。

7. 伺服控制系统：支持 Ethernet/IP 、PROFINET 等协议。

8. 仿真软件：支持 OPC 、TCP/IP 、Modbus-TCP 等符合规程中技术标准和技术规范的通讯协议，可将传感器数据与外部控制数据实现实时通信。支持与PLC、单片机、机器人控制器等多种真实控制设备的通信与联调。

九、竞赛样题

本赛项采用实际操作的形式，在一套竞赛平台上，让参赛选手完成工业网络智能控制与维护系统的网络设计与仿真、组网搭建与调试、运行和数据采集、存储和系统运行状态显示、运维等比赛内容。赛项技能模块如下：

表 3 赛项技能模块汇总

赛项名称	工业网络智能控制与维护		英语名称	Intelligent Control and Maintenance of Industrial Networks			
赛项编号	SCGZ016		归属产业	高端装备			
赛项组别							
中等职业教育				高等职业教育			
<input type="checkbox"/> 学生赛 (<input type="checkbox"/> 个人/ <input type="checkbox"/> 团体) <input type="checkbox"/> 教师赛 (试点) <input type="checkbox"/> 师生同赛 (试点)				<input type="checkbox"/> 学生赛 (<input type="checkbox"/> 个人/ <input type="checkbox"/> 团体) <input checked="" type="checkbox"/> 教师赛 (试点) <input type="checkbox"/> 师生同赛 (试点)			
比赛模块							
模块序号	技能竞赛内容	技术技能要点	专业知识能力要求	对应核心课程	权重占比 (%)	竞赛时间 (min)	评分方法
模块 1	工业网络智能控制与维护系统工业网络设计	根据任务设计系统方案, 在工业互联网架构系统上搭建虚拟系统, 对工业网络相关设备进行选型并绘制网络拓扑图, 编写 IP 地址表	智能制造装备技术、网关数据采集技术、网络安全技术、物联网平台技术、工业现场总线	工业网络与组态技术基础、现场总线控制系统	10	180	结果评分
	工业网络智能控制系统虚拟仿真	对工业网络智能控制系统进行仿真, 包括仿真程序编写和调试	智能制造装备技术、工业控制技术、工业传感器技术、组态控制技术、数字孪生技术	生产线数字化仿真技术、智能制造虚拟仿真、智能制造与虚拟调试、智能线数字化设计与仿真	20		结果评分

	工业网络组网与测试	根据网络拓扑图，对系统中相关设备进行安装、接线、组网和参数配置、测试	智能制造装备技术、网关数据采集技术、物联网应用软件技术、网络工程技术、物联网平台技术、电工电子技术、工业现场总线	工业网络与组态技术基础、现场总线控制系统、机电设备安装调试	15		结果评分
模块 2	工业网络智能控制系统调试	在仿真程序的基础上进行系统调试，包括程序优化、联调等工作。	机电一体化技术、机电设备技术、工业机器人技术、智能制造装备技术、工业控制技术、运动控制技术、伺服驱动技术、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、工业现场总线、MES应用技术	数字化生产与管控技术应用、液压与气压传动、传感器与检测技术、电机与电气控制技术、可编程控制技术应用、智能制造装备安装与调试、智能制造单元集成应用	38		结果评分
	工业网络智能控制系统智能维护	对设计搭建的系统进行运行，采集数据并分析，同时进行运行状态显示以及远程维护管理	机电一体化技术、机电设备技术、电气自动化技术、智能制造装备技术、工业控制技术、气压传动技术、智能识别技术、物联网应用软件技术	智能装备故障诊断与维修、工业网络与组态技术基础、机电设备故障诊断与维修、机电设备智能运维	7		结果评分

职业素养	团队协作、安全与质量控制意识、工程思维与工匠精神等	全过程的职业素养及其具备的生产安全规范性、环境保护合理性、设备操作规范性等进行综合评价	工程素养课程	10	——	过程评分
------	---------------------------	---	--------	----	----	------

十、赛项安全

(一) 比赛环境

1. 执委会须在赛前对赛场、住宿和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。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。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。

3. 严格控制与参赛无关的各类危险品进入比赛场地。

(二) 生活条件

1. 比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手食宿。

2. 比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。

3. 大赛期间观摩活动安全由执委会负责。

(三) 组队责任

1. 参赛单位须为选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各代表队组成后，须制定相关制度，对所有选手、指导教师进行安全教育。

(四) 应急处理

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。

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

(五) 处罚措施

1. 因参赛队原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。
2. 参赛队有发生重大安全事故隐患，经工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。
3. 工作人员违规的，按照相应制度追究责任。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

依据参赛选手完成的情况实施综合评定，采取裁判组与参赛选手在竞赛结束后面对面的公开评分方式。评定依据结合国家及行业的相关标准和规范，全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则制定评分标准。

(一) 评分标准

根据赛题的竞赛内容设置评分标准，主要考察选手的基本知识，职业技能和职业素养等，具体评分标准见表 4，评分细则以最终的赛题评分表为准。

表 4 评分标准表

竞赛内容	评分内容	配分	知识点、技能点	评分方式
工业网络智能控制与维护系统工业网络设计	工业网络设备选型与方案设计	10	工业网络智能控制与维护系统进行网络方案设计，工业网络设备选型，网络拓扑图绘制，IP 地址表编写	结果评分
工业网络智能控制系统虚拟仿真设计与调试	工业网络智能控制系统模型仿真设计	5	对工业网络智能控制系统的各单元模型进行仿真设计（调用“机电对象”、生成“信号”）	结果评分
	工业网络智能控制系统仿真程序设计	5	对工业网络智能控制系统的各单元模型进行仿真程序编写和虚拟调试（PLC、HMI 的编写和调试）	结果评分
	工业网络智能控制系统虚拟调试	10	对工业网络智能控制系统的各单元模型进行仿真调试，使其按照工艺要求仿真运行	结果评分
工业网络组网搭建与测试	工业网络关键设备安装与接线	5	对工业网络智能控制与维护系统的工业网络关键设备（智能网关、交换机、防火墙、无线路由及客户端、LORA 模块、IO-Link 模块、远程模块、传感器、可编程控制器、伺服驱动器、电脑工作站、远程服务器等）进行安装与接线	结果评分
	工业网络关键设备参数设置与测试	10	对工业网络智能控制与维护系统的工业网络关键设备（智能网关、交换机、防火墙、无线路由及客户端、LORA 模块、IO-Link 模块、远程模块、传感器、可编程控制器、伺服驱动器、电脑工作站、远程服务器等）进行参数配置及测试	结果评分
	工业网络智能控制系统编程和调试	20	对工业网络智能控制系统单元在仿真程序的基础上进行程序优化设计、调试，使其按照工艺要求运行	结果评分

工业网络智能控制系统调试	工业网络智能控制系统联调	10	对工业网络智能控制系统进行通讯程序设计、联调，使其按照工艺要求运行	结果评分
	工业网络智能控制系统优化	3	对工业网络智能控制系统进行联调程序优化，使其按照工艺要求运行效率更快	结果评分
	工业网络智能控制系统MES应用	5	应用工业网络智能控制的MES系统，进行订单的下发和生产	结果评分
工业网络智能控制与维护系统智能运维	工业网络智能控制系统数据采集与分析	4	参赛选手根据任务要求对工业网络智能控制与维护系统进行数据的提取和分析	结果评分
	工业网络智能控制系统云端智能运维管理	3	参赛选手根据任务要求对工业网络智能控制与维护系统进行远程运维管理	结果评分
职业素养		10	团队协作、安全与质量控制意识、工程思维与工匠精神等	过程评分

(二) 评分方式

1. 裁判组成

裁判组由6人组成，裁判长1名，加密、解密裁判1名，现场裁判及评分裁判4名。

加密、解密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密、解密；

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的过程得分；

评分裁判：负责对参赛队提交的比赛结果按评分表评定成绩。

裁判要求见表 5。

表 5 裁判要求

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	自动化类专业	熟悉 PLC、HMI、运动控制、传感器等知识	具有省市级相关赛项执裁经历，从事自动化专业教学工作或企业工作经历	副高及以上职称或技师及以上等级	3
2	机电设备类（含数字设计相关专业）	熟悉智能制造装备技术、机电设备技术、电机与电器技术等知识，熟悉数字化设计软件，仿真	具有省市级相关赛项执裁经历，从事装备制造类专业、数字化专业教学工作或企业工作	副高及以上职称或技师及以上等级	2
3	通信、MES相关专业	熟悉网络结构，网络设备和MES系统	具有省市级相关赛项执裁经历，从事通讯、MES 及软件等相关专业教学工作或企业工作经历	副高及以上职称或技师及以上等级	1

2.成绩评分与产生方法

(1) 评判记分采用纸质记分与信息化相结合方式，过程评分由裁判在纸质文件进行评分记录，也可以利用竞赛信息系统作为竞赛评价工具，选手信息、赛程安排、评分标准、分数统计、各项成绩排名，均实现数字化。

(2) 采取现场操作评价方式依据客观数据评判的，由裁判长按2裁判员一组组成评判小组。

(3) 选手与裁判共同对功能实现部分的评价项目进行结果评分。运行过程中不得用手帮忙；出现卡塞、掉落等情况，给予第二次评分机会，否则评分到此结束。

(4) 裁判按照评分表对各评价项目进行结果评分，职业素养部分进行全过程评分。

(5) 在竞赛时段，参赛选手有不服从裁判、扰乱赛场秩序等行为情节严重的，取消参赛队评奖资格。有作弊行为的，取消参赛队评奖资格。裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队奖项评奖资格。

(6) 选手有下列情形，需从比赛成绩中扣分：

①违反比赛规定，提前进行操作或比赛终止仍继续操作的，由现场裁判员负责记录，并酌情扣 1-5 分。

②在竞赛过程中，违反赛场纪律，由裁判员现场记录参赛选手违纪情节，依据情节扣 1-5 分。

③在完成工作任务的过程中违反操作规程或因操作不当，造成设备损坏或影响其他选手比赛的，扣 5- 10 分；因操作不当导致人身或设备安全事故，扣 10-20 分；情况严重者报赛项执委会批准，由裁判长宣布终止该选手的比赛，竞赛成绩以 0 分计算。

④损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣分。

(三) 成绩审核与公布

1.抽检复核

(1) 为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组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%。

(2) 监督仲裁组需将复检中发现的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。

(3) 复核、抽检错误率超过 5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

2.解密

裁判长正式提交赛位（竞赛作品）评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。各赛项可根据需要采取正向解密或逆向解密。

以逆向解密为例：先根据二次加密记录表，以赛位号从小到大序，确定其对应的参赛编号，再根据一次加密记录表，确定对应的参赛队。

赛位号	参赛编号	参赛队
1		
2		
3		
4		
5		

3.公示

记分员将解密后的各参赛队成绩汇总成最终成绩单，经裁判长、监督仲裁签字后进行公示。公示时间为 2 小时。成绩公示无异议后，在闭赛式上公布。

十二、奖项设置

(一) 排名方式

按比赛成绩从高分到低分排列参赛队的名次。如竞赛成绩相同时，工业网络智能控制系统调试评分项的成绩高的名次在前；如果工业网

络智能控制系统调试评分项的成绩相同，则工业网络智能控制系统虚拟仿真设计与调试评分项的成绩高的名次在前；如果以上两项均相同时，则工业网络组网搭建与测试评分项的成绩高的名次在前；如果以上三项均相同时，工业网络智能控制与维护系统工业网络设计评分项的成绩高的名次在前；如果以上四项均相同时，工业网络智能控制与维护系统智能运维评分项的成绩高的名次在前；如上述均相同时，比赛完成用时少的名次在前。

(二) 参赛选手奖励

本赛项设置团体一、二、三等奖，以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

十三、赛项预案

(一) 竞赛平台相关预案

1. 竞赛前 1 周，竞赛平台按照赛项专家组要求进入赛场，并进行满负荷动作测试连续 24 小时，确保零故障。
2. 竞赛现场提供 1 台备用设备，在竞赛设备出现故障无法短时间恢复时，由裁判长确认启动备用设备。
3. 赛位电脑配置统一，并在竞赛现场提供足够数量的备机。
4. 竞赛现场确保提供充足技术人员，辅助裁判确认竞赛设备和电脑状态，保障竞赛顺利进行。

(二) 赛场环境相关预案

1. 竞赛现场配置专业电工维修人员，保障供电正常。
2. 竞赛现场配置安全通道，当出现火情或其他灾害情况，工作人员应立即向保卫组汇报，保卫组要火速到达现场指挥人员疏散到安全区域并及时处置现场状况。
3. 竞赛现场配置医保组当出现人员受伤时做到及时救护。
4. 发生突发事件时，全体人员必须听从指挥，不得顶撞、拖延或临时逃脱。安全出口执勤人员，接到指令后立即打开出口门，疏导参赛人员有序撤离现场。
5. 比赛期间发生意外事故，发现者应在第一时间报告大赛执委会，同时采取措施，避免事态扩大。大赛执委会应立即启动预案予以解决并向大赛组委会报告。出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由大赛组委会决定。

十四、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 各校在组织参赛队时，为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤

害保险。

2. 各校参赛队组成后，制定相关安全管理制度，落实安全责任制，确定安全责任人，签订安全承诺书，与赛项责任单位一起共同确保参赛期间参赛人员的人身财产安全。

3. 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛执委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

4. 参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料带入赛场。

(二) 参赛选手须知

1. 严格遵守技能竞赛规则、技能竞赛纪律和安全操作规程，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。

2. 佩带参赛证件及穿着统一服装进入比赛场地，穿着具备绝缘标志的电工鞋（自备），并接受裁判的检查，服装上不得有学校、省份标识。

3. 进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员妥善保管。参赛选手请勿携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他资料与用品进入比赛场地。

4. 严格遵守赛事时间规定，准时抵达检录区，提供参赛队选手的身份证、参赛证，缺一不可，在开赛 30 分钟后不准入场，开赛后未经允许不得擅自离开赛场。

5. 竞赛结束时间到，应立即停止一切竞赛内容操作，不得拖延。竞赛完成后按裁判要求迅速离开赛场，不得在赛场内滞留。
6. 参赛选手须在确认竞赛内容和现场设备等无误后开始竞赛。在竞赛过程中，如有疑问、设备软件故障、身体不适等情况出现，参赛选手应举手示意。
7. 在比赛过程中，参赛选手由于操作失误导致设备不能正常工作，或造成安全事故不能进行比赛的，将被终止比赛。
8. 选手在比赛过程中、结束后均不得损毁、丢弃、销毁与比赛相关的原料、辅料、工具、图纸等，比赛结束后、评分期间以及评分结束后也不得更改、删除、销毁机台设备中原有的及作答的程序、数据、文件等一切影响评分结果的相关资料、以及经裁判组认定的与比赛相关的其他文档材料，以备成绩复核使用，否则取消选手比赛资格，比赛成绩以零分计。
9. 在竞赛期间，未经执委会的批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

(三) 工作人员须知

1. 配合裁判完成竞赛过程相关工作，严格遵守竞赛规章制度，文明礼貌，认真做好服务工作。
2. 所有工作人员必须统一佩戴由大赛执委会签发的相应证件，着装整齐，赛场除现场工作人员以外，其他人员未经允许不得进入赛场。

3.新闻媒体等进入赛场必须经过大赛执委会允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

十五、申诉与仲裁

（一）各参赛队对不符合赛项规程规定的设备、工具、材料、计算机软硬件、竞赛执裁、赛场管理及工作人员的不规范行为等，可向赛项监督仲裁组提出申诉。

（二）监督仲裁人员的姓名、联系方式在竞赛期间向参赛队和工作人员公示，确保信息畅通并同时接受大众监督。

（三）申诉主体为参赛队领队。

（四）申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项监督仲裁组。报告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。非书面申诉不予受理。

（五）提出申诉应在整个赛项比赛结束后 2 小时内提出。超过 2 小时不予受理。

（六）赛项监督仲裁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，可由省领队向仲裁委员会提出申诉。仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

(七) 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；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。

十六、竞赛直播

直播方式：赛场内部署无盲点录像设备，实时录制并播送赛场情况；赛场外设大屏幕或投影，同步显示赛场内竞赛状况；适当使用网上直播系统。