**第十六届山东省职业院校技能大赛**

**高职组“工业网络智能控制与维护”赛项规程**

一、赛项名称

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（学生赛）

赛项归属：装备制造大类

二、竞赛目的

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，响应国家“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，落实《教育部山东省人民政府关于促进职业教育提质升级赋能绿色低碳高质量发展先行区建设的实施意见》（鲁政发〔2023〕6号）有关要求，深化教育教学改革，深度推进产教融合、校企合作，助推职业教育高质量发展，落实《教育部山东省人民政府关于促进职业教育提质升级赋能绿色低碳高质量发展先行区建设的实施意见》（鲁政发〔2023〕6号）有关要求，深化教育教学改革，深度推进产教融合、校企合作，助推职业教育高质量发展，举办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，落实立德树人根本任务，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、科创融汇，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，推动高职院校专业人才在培养目标、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6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（35%）

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。

任务六 竞赛总结（5%）

梳理参赛过程，撰写竞赛总结，以PDF格式提交，不用制作PPT汇报。考核选手逻辑思维与归纳总结能力等。

综合任务职业素养（8%）

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、接线、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 | 360 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  7.撰写并提交竞赛总结 | 47 分 |
| 职业素养 | | | | 8 分 |

四、竞赛方式

（一）竞赛形式

采用线下比赛的形式，采用多场次进行。

（二）组队方式

1.本赛项为团体赛，每队由2名选手组成。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部门关于举办第十六届山东省职业院校技能大赛的通知》规定。

2.组织机构：在山东省职业院校技能大赛组委会与执委会的领导下，成立2023年山东省职业院校技能大赛（高职组）“工业网络智能控制与维护”赛项执委会，下设本赛项专家组、监督(含仲裁)组、裁判组等工作机构。

3.竞赛需连续进行，由赛项执委会按照竞赛日程表组织各领队参加公开抽签，确定各队参赛场次。参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入比赛场地参赛。

4.赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队比赛前30分钟到赛项指定地点接受检录，赛前15分钟抽签决定赛位号，抽签结束后，按照抽取的赛位号进场，然后在对应的赛位上完成竞赛规定的工作任务。

五、竞赛流程

根据参赛报名队伍情况，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。

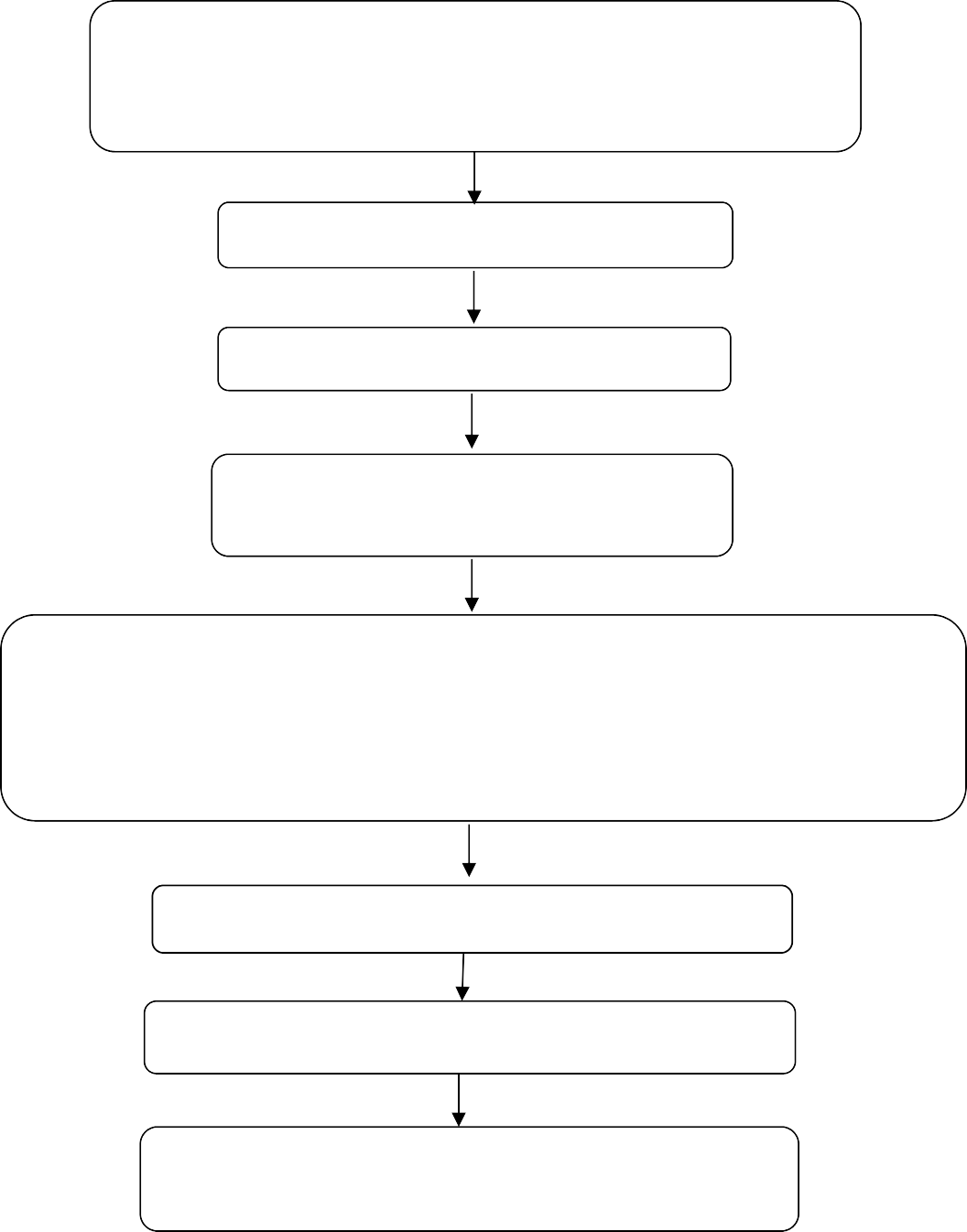
**表 2 竞赛日程表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **日期** | **时 间** | **内 容** | **人 员** |
| 第  一  天 | 8:00-14:00 | 报到、酒店入住、赛事相关资  料领取 | 参赛队 |
| 14:30-15:30 | 领队会（领队必须参加） | 领队、专家组长、裁  判、监督长 |
| 15:30-16:00 | 比赛场次抽签 | 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 | 裁判、参赛队 |
| 17:00 | 封闭赛场 | 裁判、监督长 |
| 第  二天 | 7:30-8:00 | 竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录（一次加密） | 一次加密裁判、工作人员、监督 |
| 8:00-8:20 | 竞赛队伍抽签（二次加密）  赛前准备，进入赛场 | 二次加密裁判、工作  人员、监督 |
| 8:20-8:30 | 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 | 裁判长、裁判、工作人员、监督 |
| 8:30-11:30 | 竞赛选手完成竞赛任务 | 裁判长、裁判、技术  人员、监督 |
| 11:30-12:30 | 参赛队、裁判午餐及休息 |  |
| 12:30-15:30 | 竞赛选手完成竞赛任务 | 裁判长、裁判、技术  人员、监督 |
| 15:30-18:30 | 参赛选手在指定区域待命。裁判  组评分 | 裁判长、裁判、监督  仲裁 |
| 20:30-22:30 | 恢复场地 | 技术人员 |

、

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **日期** | **时 间** | **内 容** | **人 员** |
| 第  三天 | 7:30-8:00 | 竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录（一次加密） | 一次加密裁判、工作人员、监督 |
| 8:00-8:20 | 竞赛队伍抽签（二次加密）  赛前准备，进入赛场 | 二次加密裁判、工作  人员、监督 |
| 8:20-8:30 | 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 | 裁判长、裁判、工作人员、监督 |
| 8:30-11:30 | 竞赛选手完成竞赛任务 | 裁判长、裁判、技术  人员、监督 |
| 11:30-12:30 | 参赛队、裁判午餐及休息 |  |
| 12:30-15:30 | 竞赛选手完成竞赛任务 | 裁判长、裁判、技术  人员、监督 |
| 15:30-18:30 | 参赛选手在指定区域待命。裁判  组评分 | 裁判长、裁判、监督  仲裁 |
| 20:30-22:30 | 恢复场地 | 技术人员 |
| 第  四  天 | 9:30-11:30 | 大赛闭赛式 | 指导老师、参赛队、裁判组、监督组、专家组、工作人员  等 |
| 12:00-17:00 | 返程 |  |

竞赛流程如下图所示：

佩戴大赛组委会颁发的胸卡，在规定时间及指定地点，向检录工作人员提供选手证（参赛证）、学生证、身份证证件， 通过检录进入赛场。

一次抽签加密确定参赛编号

二次抽签加密确定赛位号

参赛选手检查设备、任务书，裁判长宣 布比赛开始，选手进行比赛

若竞赛过程中出现设备故障时，参赛选手应提请裁判及现场技术支持到比赛赛位处确认原因，对于确因设备自身故障而耽误的时间，由大赛裁判组将该参赛队的比赛时间酌情增补；如非设备自身故障，则不予考虑

竞赛结束前 15 分钟，裁判长提醒比赛即将结束

竞赛时间到，参赛选手退出工位，等待裁判评分

裁判完成评分后，参赛选手确认；在工作人员引导下离开赛场，比赛结束

六、竞赛命题

本赛项采取公开样题方式，开赛前一周发布在“山东省职业院校技能大赛网：[http://sdskills.sdei.edu.cn/”。](http://sdskills.sdei.edu.cn/\”。)

七、竞赛规则

（一）选手报名

1.参赛队及参赛选手资格：按照《山东省教育厅等4部门关于举办第十六届山东省职业院校技能大赛的通知》规定。

2.人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因。故无法参赛，须由参赛学校在赛项开赛10个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换；团体赛选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛。

（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，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）成绩公布

成绩在评定过程中，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。

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。

八、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15m2（3m×5m），标明竞赛赛位号，有明显区域划分，除了参赛赛位，还应准备2个备用赛位、1个裁判培训赛位。赛场面积应不低于800m2。

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，护目镜 2个，文具及清扫工具1套。

8.赛场设置备用电源，每个竞赛赛位分2路独立电源供电，一路是提供竞赛设备供电口1个（220V-10kW），另一路是提供编程电脑用供电口2个（220V-1kW，提供 UPS）。

九、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。

（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/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）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。

十、技术平台

平台对接国赛标准，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。

合作企业名称：亚龙智能装备集团股份有限公司、山东栋梁科技设备有限公司

技术平台：亚龙YL-15A型工业网络智能控制与维护实训考核装置、山东栋梁科技设备有限公司DLDS-532工业网络智能控制与维护系统平台

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **配件名称** | **亚龙YL-15A型工业网络智能控制与维护实训考核装置主要技术参数** |
| 1 | 工作台 | 1.工作台A尺寸：1600mm×1120mm×850mm  工作台B尺寸：800mm×1120mm×850mm  2.实训台承重主体为铝型材拼接而成，侧封板为钣金；  3.正面采用双开门设计，桌面采用优质专业铝型材拼接成型，可使用 T 型螺丝快速组装功能；为功能单元的安装提供标准的安装接口，可根据实训任务组合调整单元安装位置；  4.预留有标准气源和电气接口安装位置，根据单元的使用情况进行功能的扩展；为功能单元、功能套件提供稳定的电源；  5.平台上可牢固安装多种多功能多应用单元。实现单元的自定义位置安装，实训台内部用于单元和工具存放；  6.带丝口万向脚轮并有刹车功能，装有二节静音滚珠专用导轨键盘托盘，坚固可靠，推拉顺畅，可拆卸式穿线孔等；  7.气源处理模块由调压过滤器、气压表等组成；用于控制设备气动元件的动作。 |
| 2 | 电气控制柜 | 1.可编程控制器：西门子CPU 1500系列  CPU 带有显示屏；工作存储器可存储 150 KB 代码和 1 MB 数据；位指令执行时间 60 ns；4 级防护机制，工艺功能：运动控制，闭环控制，计数与测量；跟踪功能；运行系统选件；等时同步模式（集中）；适用于所有 PROFINET 接口：传输协议 TCP/IP，开放式用户安全通信，S7 通信，S7 路由，IP 转发，Web 服务器，DNS 客户端，OPC UA：服务器 DA，客户端 DA，方法，配套规范；PROFINET IO 控制器，支持 RT/IRT，性能升级 PROFINET V2.3，双端口，智能设备，支持 MRP、MRPD，等时同步模式。存储卡4MB  2.环网三层管理工业交换机：提供 8 个 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口和 4 个千兆 SFP 端口，ERPS 环网协议，RPL 配置，宽电压输入：9.6V~60VDC，IEEE1588 精密时钟同步协议，亚微秒级同步精度，多种安装方式：导轨式安装+壁挂安装，三层路由协议、完备的安全防护机制和完善的 ACL\QoS 策略，两路电源输入，冗余备份，大大提高产品供电可靠性，EMC 高防护等级，无惧各种恶劣环境。  3.工业级防火墙：双核 64 位网络专用处理器，单核主频 1GHz，1GB DDRIV 高速内存；3 个10/100/1000M RJ45 端口,1 个 MGMT 管理口；工业级工作温度：-40℃~75℃；EMS 高级防护，三冗余电源输入，工作更可靠；支持端口 bypass 功能，断电后端口直连；支持配置安全策略、审计策略、带宽策略、NAT 策略、ALG 策略等；支持多种安全防护功能，防御 ARP 欺骗、ARP 攻击、DDoS 攻击、网络扫描、可疑包攻击等；支持可拓展的一体化 DPI 深度安全（入侵防御、反病毒、文件过滤、恶意域名远程查询、应用行为控制），特征库定期更新；支持丰富的策略对象（安全区域、地址、用户、服务、网站、应用、黑白名单、安全配置文件、入侵防御、审计配置文件等）；支持丰富的网络功能，静态路由、策略路由、智能均衡、VPN（IPSec/PPTP/L2TP VPN）、DDNS 等；多管理员角色，精细化权限管理。  4.工业级双频无线接入点：适应-40℃～+75℃温度下严苛的工业级工作环境；冗余双路直流供电，以及标准 PoE 供电，适应工业环境组网要求，稳定可靠；IEC/EN 61000-4 高标准工业级防护设计，适应恶劣环境；2.4GHz 和 5GHz 双频段并发射频，无线速率可达 1900Mbps；独立功放电路，提升发射功率；支持设备工作为 AP 或 Client 两种覆盖/传输模式以及 Router 上网模式，应用灵活；强双频漫游技术，Client 模式设备可快速漫游至信号更优的 AP；无线冗余技术，干扰下设备通信不中断；标准 DIN 导轨/壁挂安装，维护简便；支持 AC 或 TP-LINK 商用网络云平台集中管理。  5.边缘计算网关：采用 mips架构CPU，主频不低于 300MHz，内存 128M DDR，16M FLASH， 支持 WIFI 和以太网接入网络，支持 2路10M/100M自适应端口，支持RS232/RS485/RS422端口，具有看门狗管理，支持数据采集、PLC 远程上下载程序、断网续传和交换机功能。  6.环境传感器：可测量湿度、温度、大气压力、二氧化碳、噪声环境数据，支持 RS485 通讯，标准 modbusRTU 协议。  7.能源管理模块：可实现对系统电压、电流、功率等电量的采集和显示，支持 RS485 通讯，采集的数据也可通过通讯传输给 PLC。  8.LORA 模块：支持 RS232、485-LoRa 通讯，纯射频模组，支持发送、接收数据，与PLC 直接通讯。  9.控制器专用导轨；包括接地螺栓，集成 DIN 导轨用于安装小型物料 如断路器和继电器。  10.主控柜：主控柜尺寸≥800×600×1800mm，柜体主要由钣金框架和高强度玻璃面板构成，钣金厚度不低于 1.2mm；底脚上需安装带刹车制动的承重脚轮，便于主控柜移动。 |
|  | 电气控制单元 | 电控控制系统应由输入输出电源、PLC 模块、伺服驱动器、I/O 转接板、继电器、工业交换机、操作面板等组成。  1.可编程控制器：西门子CPU 1200系列；125 KB 工作存储器；24VDC 电源，板载 DI14 x 24VDC 漏型/源型，板载 DQ10 x 24VDC、AI2 和 AQ2；板载 6 个高速计数器和 4 个脉冲输出；信号板扩展板载式 I/O；最多 3 个通信模块用于串行通信；最多 8 个信号模块用于 I/O 扩展；PROFINET IO 控制器，双端口，智能设备，TCP/IP 传输协议，开放式用户安全通信，S7 通信，Web 服务器，OPC UA：服务器 DAPROFINET 接口，用于编程、HMI 以及PLC 间数据通信，配套相应的 PLC 编程软件。  2.变频器系统：驱动器为通用高性能电流矢量变频器，主要用于控制和调节三相交流异步 电机的速度和转矩，最高频率：0 - 500Hz；载波频率：0.8kHz - 11kHz 可根据负载特性，自动调整载波频率；控制方式：V/F控制和SVC控制；转矩提升：自动转矩提升；手动转矩提升0.1% - 30.0%；输入端子：4个数字输入端子，其中1个支持最高20KHz的高速脉冲输入1个模拟量输入端子，支持 0 - 10V/0 - 20mA输入；输出端子：1个继电器输出端子，1个模拟输出端子，支持0 ~10V电压输出；LED显示：显示参数；环境温度：-10℃ 到+ 50℃；湿度：小于 95%RH，无水珠凝结；振动：小于 5.9m/s2(0.6g)；防护等级：IP20；  3.工业级彩色触摸屏控制系统，具体包含：  精简版，精简面板,触摸操作, '7' TFT 显示屏，800 x 480 像素，64K 色；按键和触摸操作，8 个功能键；1 x PROFINET，1 x USB。  4.远程 I/O 模块：2 个 RJ45 接口，24VDC 供电 性能稳定、抗干扰性能强，Profinet-RT 从站，总线协议：PROFINET 、通用线缆：五类双绞线、传输距离：100m（站站距离）、传输速率：100Mbps、工作环境温度：-10～55°C ；相对湿度:5%～90%(无凝露） |
| 3 | 输送供料单元 | 1.主要由传送带、变频电机、RFID、气缸、供料结构、铝型材、单元底座等组成，主要采用铝合金材质并应具有用于方形、圆形两类瓶体供料的料仓，应通过气缸的推动，配合导轨搬运单元对瓶体进行抓取工作；  2.供料气缸缸径≥16mm，行程≥80mm；  3.输送带机构由铝材搭建，由变频电器驱动，安装编码器器件，输送带长度≥1050mm，宽度≥25mm；  4.称重模块：至少由铝合金支架、顶升气缸、微型重量传感器等组成；微型重量传感器检测范围：0-3KG，RS485 通讯，精度：0.03%。  5.RFID是一款集天线，放大器，控制器于一体的3合1型高频读写头，工作频率13.56MHZ，无线传输速率53 kbit/s，协议遵循标准 ISO-15693，读写距离 0～100mm， 通讯协议支持 ModbusTCP、TCP/IP、UDP，通讯速率 10M/100M 自适应。 |
| 4 | 旋转供料单元 | 1.尺寸（长宽高）：≈400mm×400mm×470mm。  2.主要由步进旋转台、供料机构、检测传感器、单元底座等组成，主要采用铝合金、透明亚克力材质并应具有种不同形状物料供料的料仓，通过气缸的推动和旋转转台的角度变换，配合推出不同类型的物料。  3.推料气缸缸径≥10mm，行程≥80mm；伸缩气缸缸径≥16mm，行程≥100mm；升降气缸缸径≥16mm，行程≥80mm；真空吸盘直径≥4mm |
| 5 | 高度检测单元 | 1.尺寸（长宽高）：≈ 285mm×170mm×380mm。  2.主要由测距传感器、传感器、气缸、单元底座等组成。  完成对装配工件是否合格的检测。测距传感器选用电阻公差：1kΩ±20%、机械行程≥25mm 等。 |
| 6 | 钢珠装配单元 | 1.尺寸（长宽高）：≈ 280mm×230mm×475mm。  2.主要由大小物料料筒、行程气缸、电磁阀组、单元底座等组成；可完成两种不同规格物料的分装工作。气缸推出钢柱供料，检测传感器检测瓶体是否到位。铝制底架应由铝制支架和底板组成；推料气缸行程≥30mm；料仓可存放直径 10mm 钢球数量≥10 个，可存放直径 8mm 钢球数量≥10 个。 |
| 7 | 分拣检测单元 | 1.主要由工业视觉系统、颜色传感器、金属传感器、行程气缸、单元底板等组成。  2.工业视觉由支架、光源、智能相机等组成，可完成物料数量、外观、颜色等检测：工业相机型号MV-CE050-30UC，彩色相机，尺寸：29 mm×29 mm×30 mm，镜头接口：C-Mount，分辨率：2592×1944，相机像素≥500 万像素数据接口：USB3.0，传感器类型：CMOS，卷帘快门，工作温度 0 ~ 50℃，储藏温度-30 ~ 70℃；  视觉软件：兼容GigE Vision和USB3.0 Vision协议标准，可以接入多种品牌的相机。支持本地图像处理和相机数据图像处理；  光源：白色漫射 LED 环形灯。具有强大的通信功能，支持 MODBUS-TCP、TCP/IP 和 S7 等通讯。  3.扫码器支持通讯触发扫描，支持 USB/串口/以太网，可以全面读取所有主流一维，二维条码。  4. |
| 8 | 搬运装配单元 | 1.尺寸（长宽高）：≈ 271mm×210mm×535mm。  2.主要由行程气缸、夹爪气缸、料桶、单元底板等组成。通过搬运气缸将工件搬运至称重模块，通过真空吸盘将瓶盖准确抓取并装配到称重合格瓶体上。 |
| 9 | 龙门搬运单元 | 1.尺寸（长宽高）：≈ 775mm×650mm×730mm。  2.主要由伺服电机、龙门架、搬运机构、检测传感器、接近传感器、吸盘、限位保护、单元底座等组成；满足工件抓取、搬运功能。X Y 轴由伺服电机驱动，Z 轴采用气缸组合形式完成物料抓取，升降气缸采用三轴气缸，气缸缸径≥12mm，行程≥50mm；伸缩气缸缸径≥16mm，行程≥80mm；气动手指缸径≥16mm，行程≥6mm。 |
| 10 | 智能仓储单元 | 1.尺寸（长宽高）：≈ 230mm×230mm×225mm。  2.主要由铝型材支架、仓储板、传感器组成，用于成品工件的码垛存储。仓位不少于 9 个，每个仓位有检测传感器，用于仓储位置有无料检测。  3.废料仓至少由型材支架、底板、铝板、流利条、挡板等组成，用于完成不合格工件的存放。 |
| 11 | 导轨搬运单元 | 1.尺寸（长宽高）：≈ 1380mm×465mm×527mm。  2.主要由伺服电机及驱动器、直线模组、搬运机构、限位保护等组成，满足物料抓取、搬运功能。直线模组：行程≥1200mm，负载≥8Kg，梁宽≥55mm，导程≥10mm。 |
| 12 | 数字化显示终端 | 应采用有节能和 3C 认证的产品，屏幕选用 16:9平面显示，尺寸≥27 英寸，分辨率≥1920\*1080，内存≥8G，含有USB、HDMI、音频输出口等。 |
| 13 | 数字仿真软件 | MCD机电一体化概念设计软件 |
| 14 | 信息化管理单元 | 含MES、云平台及可视化数据管理软件 |
| 15 | 空气压缩机 | 空气压缩机W58电源220V、额定功率560W、排气量58L/min、排气压力0.8MPa。 |

工具配置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **型号/规格** |
| 1 | 内六角扳手（组套） | 9PC加长镀铬 |
| 2 | 美工刀 | 得力DL003 |
| 3 | 十字螺丝刀 | 3×100 |
| 4 | 十字螺丝刀 | 3×75 |
| 5 | 一字螺丝刀 | 3×75 |
| 6 | 一字螺丝刀 | 3寸 新发 |
| 7 | 卷尺 | 3米 |
| 8 | 活动扳手 | 250×30 10" |
| 9 | 活动扳手 | 100mm 4" |
| 10 | 斜口钳 | DL2206  160mm 6" |
| 11 | 剥线钳 | HY-150 |
| 12 | 压线钳 | HS-06WF |
| 13 | 尖嘴钳 | DL2106 6" |
| 14 | 钟表螺丝刀 | DL3206 6件套 |
| 15 | 网线 | 3米 S6300-YE |
| 16 | 数字万用表 | MY60 |
| 17 | 工具箱 | MB17 |

耗材/易损件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 型号/规格 |
| 1 | 直通6变4 | 6mm转4mm |
| 2 | 弯头4M5 | J-KQ2L04-M5 |
| 3 | 扎带 | 3\*120 |
| 4 | 缠绕管 | Φ10 黑 |
| 5 | 弹簧气管 | Φ4×2.5 |
| 6 | 真空发生器 | ZU07SA |
| 7 | 插针 | E-1008 |
| 8 | 小焊锡丝 | 0.8mm |
| 9 | 三通 | EPE-6 Φ6 |
| 10 | 气管 | PU4-2.5蓝色 |
| 11 | 气管 | PU6×4蓝色 |
| 12 | 电气绝缘胶带 | 3M 1600# |
| 13 | 缠绕管 | Φ10 黑 |
| 14 | 扎带 | 3×200 |

软件版本号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 软件名称 | 版本信息 | 备注 |
| 1 | TIAPortal | V17 |  |
| 2 | TIA PLC SIM | V17 |  |
| 3 | TIA PLC SIM ADV | V4.0 |  |
| 4 | SIMATIC\_WINCC | V17 |  |
| 5 | VISIO | 2021 |  |
| 6 | Siemens NX2212 | 8700 |  |

**栋梁科技设备有限公司DLDS-532工业网络智能控制与维护系统平台主要配置清单**

| **序号** | **分站** | **模块** | **技术参数及主要器件** | **数量** | **单位** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 数据管理中心 | 编程操作台 | 1440×800×1760mm(长×宽×高) | 1 | 套 |
| 服务器 | 16G 2TSATA\*2 H350 750W | 1 | 套 |
| 编程电脑 | i7-12700/16G/1TSSD/3060/12G/500w/23.8英寸 | 2 | 套 |
| 可视化系统 | 带鱼屏，23.3英寸，配套支架和高清线 | 2 | 套 |
| 电脑椅 |  | 2 | 套 |
| 2 | 数据管理单元 | 主控操作台 | 830×800×1760mm(长×宽×高) | 1 | 套 |
| 触摸屏 | 7.0 "TFT 显示屏；PROFINET/工业以太网接口 | 1 | 台 |
| 主控PLC | S7-1500PLC | 1 | 台 |
| 温湿度传感器 | 测量环境温度和湿度，支持RS485通讯 | 1 | 台 |
| 边缘计算网关 | 支持 RS485 及 Modbus-TCP 通讯协议 | 1 | 台 |
| 工业交换机 | 非网管型交换机，8×10/100Mbit/s，RJ45 端口 | 1 | 台 |
| 环网三层管理工业交换机 | 8个10/100/1000MRJ45、4 个千兆 SFP 端口 | 3 | 台 |
| 工业防火墙 | 3个10/100/1000M RJ45 端口、1个MGMT管理口，支持策略配置和攻击防护 | 1 | 台 |
| 工业级双频无线接入点 | 1 个 10/100/1000Mbps RJ45 端口，2.4GHz和5GHz双频段并发射频 | 1 | 台 |
| 多合一传感器 | 选配大气压力、二氧化碳、噪声、光照、PM2.5、PM 10，支持RS485通讯 | 1 | 台 |
| 智能电能表 | 测量当前电压、电流、频率，支持RS485通讯 | 1 | 台 |
| RFID信息识别系统 | RFID阅读器、RFID芯片、控制系统 | 1 | 套 |
| 智能网关 | 电源电压：12~24V 宽电压供电，双路电源冗余供电额定功率 3W（24V/125mA），功能：PN转modbus TCP | 1 | 套 |
| 3 | 自动供料单元 | 操作台体 | 钣金箱体及铝型材及4个脚轮等搭建 | 1 | 套 |
| 瓶体供料模块 | 支架、料仓、推料气缸、磁性开关、对射开关等 | 1 | 套 |
| 搬运机械手 | 型材支架、直线模组、伺服电机、联轴器、气缸、真空吸盘、磁性开关、光电传感器、微动开关等 | 1 | 套 |
| 扫码模块 | 主要由支架、扫码机等组成，支持一和二维码读取 | 1 | 套 |
| 双供料模块 | 支架、料仓、推料气缸、装配搬运复合机构、磁性开关、传感器等 | 1 | 套 |
| 传送机构 | 支架、皮带、直流电机等 | 1 | 套 |
| 转盘模块 | 支架、转盘、步进电机、直角转向器、光电开关、接近开关等 | 1 | 套 |
| 深度检测模块 | 支架、回弹式位移传感器电阻公差：5kΩ±3%、机械行程：53mm、最大工作速度：5m/s等。 | 1 | 套 |
| 电气控制系统 | 主要由输入输出电源、PLC（S7-1200）模块、I/O转接板、空气开关、继电器、工业交换机、操作面板等组成。 | 1 | 套 |
| 触摸屏 | 7.0 "TFT 显示屏；PROFINET/工业以太网接口 | 1 | 台 |
| RFID | DLRF-7075A/IS015693/13.56M/V3 | 1 | 套 |
| 伺服驱动器 | 支持 PROFINET 通信方式，输入电压200-240V，电机400W | 1 | 套 |
| 步进驱动器 | 闭环电机编码器的反馈，使得步进伺服系统具有低噪声、低发热、不丢步和应用速度更高 | 1 | 套 |
| 可视化系统 | 一体机电脑，23.8英寸，配套支架和高清线 | 1 | 套 |
| 气源处理模块 | 调压过滤器、手滑阀、电磁阀组、支架等 | 1 | 套 |
| 4 | 智能分拣单元 | 操作台体 | 钣金箱体及铝型材及4个脚轮等搭建 | 1 | 套 |
| 扫码模块 | 主要由支架、扫码机等组成，支持一和二维码读取 | 1 | 套 |
| 传输模块 | 支架、伺服电机、输送带、气缸挡停机构、传感器检测单元等 | 1 | 套 |
| 灌装供料模块 | 铝型材底架、推料气缸、料仓、同步带轮、同步带、检测传感器、步进电机及控制器等组成 | 2 | 套 |
| 电气控制系统 | 主要由输入输出电源、PLC（S7-1200）模块、IO转接板、空气开关、继电器、工业交换机、操作面板等组成。 | 1 | 套 |
| 触摸屏 | 7.0 "TFT 显示屏；PROFINET/工业以太网接口 | 1 | 台 |
| 伺服驱动器 | 支持 PROFINET 通信方式，输入电压200-240V，电机400W | 1 | 套 |
| 步进驱动器 | 闭环电机编码器的反馈，使得步进伺服系统具有低噪声、低发热、不丢步和应用速度更高 | 2 | 套 |
| 可视化系统 | 一体机电脑，23.8英寸，配套支架和高清线 | 1 | 套 |
| 气源处理模块 | 调压过滤器、手滑阀、电磁阀组、支架等 | 1 | 套 |
| 5 | 智能仓储单元 | 操作台体 | 钣金箱体及铝型材及4个脚轮等搭建 | 1 | 套 |
| 扫码模块1 | 主要由支架、扫码机等组成，支持一和二维码读取 | 1 | 套 |
| 扫码模块2 | 主要由支架、扫码机、称重仪表等组成，支持一和二维码读取 | 1 | 套 |
| 拨料模块 | 型材支架、无杆气缸、三轴气缸、气手指、手爪、磁性开关等 | 1 | 套 |
| 称重模块 | 量程：0-20N；输出信号：RS485；主要由板材支架、螺纹气缸、称重传感器等 | 1 | 套 |
| 供料模块 | 料仓、推料气缸、支架及定位装置、检测开关等组成 | 1 | 套 |
| 装配模块 | 型材支架、三轴气缸、双轴气缸、真空吸盘、真空发生器、磁性开关等组成 | 1 | 套 |
| 智能视觉模块 | 主要由支架、固定座、环形光源、智能相机等组成 | 1 | 套 |
| 搬运模块 | 主要由支架、直线模组、伺服电机、气缸、夹指、传感器、磁性开关等组成 | 1 | 套 |
| 检测分拣模块 | 主要由支架、传输带、三相异步电动机、分拣料仓、气缸、传感器、磁性开关等组成 | 1 | 套 |
| 码垛模块 | 主要由支架、仓储板、传感器等组成 | 1 | 套 |
| 废料仓 | 主要由型材支架、底板、流利条、挡板等组成 | 1 | 套 |
| 电气控制系统 | 主要由输入输出电源、PLC（S7-1200）模块、IO转接板、空气开关、继电器、工业交换机、操作面板等组成。 | 1 | 套 |
| 触摸屏 | 7.0 "TFT 显示屏；PROFINET/工业以太网接口 | 1 | 台 |
| 伺服驱动器 | 支持 PROFINET 通信方式，输入电压200-240V，电机400W | 2 | 套 |
| 变频器 | 单相交流230V，输出功率0.37kW，额定输入电流6.2A，额定输出电流2.6A，输出频率0-550Hz | 1 | 套 |
| 远程I/O | 支持 PROFINET 通讯方式、通用线缆：五类双绞线、传输距离：100m（站站距离）、传输速率：100Mbps、输出最大字节：1015字节/1015字节 | 1 | 套 |
| 远程I/O | 支持 PROFIBUS 通讯方式, 通用线缆：PROFIBUS-DP专用电缆、传输距离：1200(Max.)、传输速率9.6Kbps 〜12Mbps、输出最大字节：244字节/244字 | 1 | 套 |
| RFID | DLRF-7075A/IS015693/13.56M/V3 | 1 | 套 |
| PROFIBUS主站 | 通信模块 CM 1243-5 | 1 | 套 |
| IO-LINK | SM 1278 4xIO‑Link 主站模块 | 1 | 套 |
| 可视化系统 | 一体机电脑，23.8英寸，配套支架和高清线 | 1 | 套 |
| 气源处理模块 | 调压过滤器、手滑阀、电磁阀组、支架等 | 1 | 套 |
| 6 | 供气系统 | | 功率≥0.75KW，储气罐容量≥24L；流量≥0.1m3/min，额定排气压力0.6MPa.噪音≤68dB(A) | 1 | 套 |
| 7 | 软件 | MES管理系统软件 | 包含系统设置、基础管理、网络订单管理，生产管理，设备管理、仓储管理模块 | 1 | 套 |
| 数字孪生 | 赠送3D模型及仿真软件、配套的PPT、讲解视频和教材 | 1 | 套 |
| 8 | 栋梁造物云平台 | | 权限管理功能，远程编程功能，远程数据采集功能，移动监控功能，绘制监控画面功能，故障诊断、维护功能，跨局域网远程通信 | 1 | 套 |
| 9 | 附件 | 工具 | 十字螺丝刀、一字螺丝刀、内六方七件套、活口扳手、万用表、网线钳、网线测试仪等 | 1 | 套 |
| 教学资源 | 教学资源包含实训指导说明书、示例程序相关教学资源 | 1 | 套 |

主要模块参数如下：

1.防火墙：至少3个RJ45端口，支持安全等策略配置和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。

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调试 | 工业网络智能控制系统  编程和调试 | 15 | 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  能控制系统联调 | 12 | 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，使其按照工艺要求节能增效运行 | 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 |
| 竞赛总结 | | 5 | 梳理参赛过程，撰写竞赛总结，以 PDF  格式提交，不用制作 PPT 汇报。考核选手逻辑思维与归纳总结能力等 | 结果评分 |
| 职业素养 | | 8 | 团队协作与质量控制意识、工程思维与  工匠精神等 | 过程  评分 |

（二）评分方式

1.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至3名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，以赛位号从小到大为序，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、监督仲裁长签字后进行公示。公示时间为2小时。成绩公示无异议后， 在闭赛式上公布。

二、赛场预案

（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2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.竞赛现场为电脑提供专用 UPS 电源，保证意外断电情况下电脑可正常工作10分钟以上。

4.赛位电脑配置统一，并在竞赛现场提供足够数量的备机。

5.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。

十三、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。

十四、竞赛观摩

竞赛赛场开放，设置参观通道，允许观众按照规定的时间与参观路线，在不影响选手比赛的前提下现场参观和体验。

观摩人员可在规定时间，有序进入赛场观摩。观摩人员必须佩带观摩证；观摩时不得议论、交谈，并严禁与选手进行交流；观摩时不得在赛位前停留，以免影响选手比赛；观摩时不准向场内裁判及工作人员提问；观摩时禁止拍照；凡违反以上规定者，立即取消观摩资格。

十五、竞赛直播

根据本赛项的特点，在每场竞赛开始半小时后至结束半小时前，面向本场比赛的领队和指导教师在直播观摩室开放赛场直播。

十六、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.参赛队以省内各高职院校为单位报名参赛。组队应符合执委会统一要求。

2.参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如备赛过程中，队员因故不能参赛，需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受省大赛办公室审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

3.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。

4.参赛队按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。参赛队员着装须符合安全生产及竞赛要求。

5.参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。

6．统一安排各参赛队在比赛前一天进入赛场熟悉环境情况。

7.参赛队不能使用自带软件及自编资料等不符合规定的资料、工具、文具用品、食品等进入赛场；统一使用赛场提供的计算机、竞赛设备、设备附件和工具等，技能大赛统一使用相同版本的软件及文字、表格处理等软件。

8.比赛过程中，参赛选手须严格遵守操作过程和相关准则，保证设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示；若因设备故障导致选手中断或终止比赛，由赛项裁判长视具体情况做出裁决。

9.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。

10.在比赛过程中，各参赛选手限定在自己的工作区域和岗位完成比赛任务。

11.若参赛队欲提前结束比赛，应向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

12.本规则没有规定的行为，裁判组有权做出裁决。在有争议的情况下，仲裁工作组的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不做参考。

（二）指导教师须知

1.做好赛前抽签工作，确认比赛出场顺序，协助大赛承办方组织好本单位比赛选手的各项赛事相关事宜。

2.做好本单位比赛选手的业务辅导、心理疏导和思想引导工作， 对参赛选手及比赛过程报以平和、包容的心态；共同维护竞赛秩序。

3.自觉遵守竞赛规则，尊重和支持裁判工作，不随意进入比赛现场及其他禁止入内的区域，确保比赛进程的公平、公正、顺畅、高效。

4.各参赛队要坚决执行比赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件和要求自带的工具和材料等。

5.当本单位参赛选手对比赛进程中出现异常或疑问，应及时了解情况，客观做出判断，并做好选手的安抚工作，经内部进行协商，认为有必要时可在规定时限内向赛项仲裁工作组反映情况或提出书面仲裁申请。

6.参赛选手因申诉或对处理意见不服而停止比赛，以弃权处理。

7.指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前技术准备和应赛准备。

8.指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

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

2.参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查，并穿有电工安全标识的绝缘鞋。

3.竞赛期间不准携带任何通讯工具、移动存储器、照相器材等与竞赛无关的用品，否则取消该队参赛资格。

4.尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场纪律和秩序。

5.参赛选手必须严格遵守操作规程和工艺准则，接受裁判员的监督和警示，保证人身及设备安全；因操作失误，致使设备发生短路、烧坏电机、变频器或PLC等重要设备的事故，致使设备不能正常工作，或发生人身安全事故不能进行竞赛的，裁判有权终止竞赛。

6.入场后，选手必须确认材料、工具、量具等是否齐全，开赛信号发出前不能启动设备；竞赛过程中，各竞赛队自行确定分工、工作程序和时间安排，在赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为；竞赛食品、饮水等由赛场统一提供。

7.凡在竞赛期间提前离开的选手作退赛处理。

8.在竞赛中如遇非人为因素造成的设备故障，经裁判确认后，可向裁判长申请补足排除故障的时间。查找设备故障原因及排除设备故障不属于竞赛内容。

9.参赛选手赛场外的管理由各参赛队领队和指导教师负责。

10.参赛选手须达到电工职业资格安全标准的要求。

11.参赛队欲提前结束竞赛，应向现场裁判举手示意，竞赛所用时间由现场裁判记录。结束竞赛后参赛队不能进行任何与竞赛相关的操作。

12.各竞赛队按照大赛要求和赛题要求提交递交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

13.竞赛操作结束后，参赛队要确认成功提交竞赛要求的文件，裁判员在比赛结果的规定位置做标记，并与参赛队一起签字确认。

（四）工作人员须知

1.服从赛项组委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真，公正准确，文明执裁。

2.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。熟悉并认真执行竞赛规则，严格按照工作程序和有关规定办事。

3.佩戴工作人员胸卡，穿着工作人员工装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受仲裁工作组成员和参赛人员的监督。

4.须参加赛项组委会的赛前工作培训。

5.竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各参赛队领队、指导教师及选手泄露、暗示大赛秘密。

6.严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。

7.实行回避制度，不得与参赛选手及相关人员接触或联系。

8.坚守岗位，不迟到，不早退。

9.监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手竞赛，正确处理竞赛中出现的问题。

10.遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，如实填写赛场记录。

11.遇安全突发事件，按照工作预案及时组织疏散，确保人员安全。

12.未经同意不得擅自发布关于比赛的言论，不得私自接受采访。