

辽宁省第三届职业技能大赛 工业 4.0 项目技术工作文件

辽宁省第三届职业技能大赛组委会技术工作组

2026 年 6 月

目 录

一、技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识及能力要求	2
二、试题及评判标准	8
(一) 竞赛试题内容	8
(二) 比赛时间及试题具体内容	10
(三) 评判标准	11
(四) 公布方式	15
三、竞赛细则	16
(一) 比赛基本流程	16
(二) 评分基本流程	17
(三) 裁判分组与分工	17
(四) 竞赛纪律	18
四、竞赛设施设备、场地等安排	25
(一) 赛场监控设施要求	25
(二) 赛场规格要求	25
(三) 场地布局图	26
(四) 赛场竞赛工位图	27
(五) 基础设施清单	27
五、安全健康要求	42

(一) 安全与健康条例	42
(二) 选手安全防护装备	43
(三) 裁判员及工作人员防护装备	44
(四) 选手禁止携带易燃易爆物品	45
(五) 赛场安全通道	46
(六) 医疗设备和措施	46
样题	47

一、技术描述

本项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性整体描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

（一）项目概要

全球制造业正迈向第四次工业革命（工业 4.0）时代，新一代信息技术与制造业的深融合，使之前原有的制造模式、生产组织方式和产业形态发生了深刻变革。个性化产品定制、网络化协同制造和远程运维等新模式，极大提高了生产效率，降低运营成本，缩短产品研发周期，降低产品不良品率和单位产值能耗。

工业 4.0 将对劳动力的结构产生影响，使从业人员的技能要求发生极大变化。工业 4.0 的本质是制造业的数字化转型，只有既懂机械自动化，又懂网络通信和工业软件的综合型技能人才，才能胜任未来基于信息物理融合的工作环境。

本项目为双人赛，比赛中对选手技能和能力的要求主要包括：工业物联网技术应用、智能制造系统集成、大数据分析与应用、智能工厂设计与实施、测试维护和故障查找、工作组织与管理。选手需要将现场生产设备和加工对象等制造资源的互联互通，实现与制造执行系统和系统仿真软件的纵向集成，高效、柔性安全地完成产品个性化定制。

本技术文件参考了第三届全国职业技能大赛相关技术要求编制，主要包含技术描述、试题与评判标准、场地设施设备安排、

健康安全要求等内容。

(二) 基本知识及能力要求

表 1 基本知识与能力要求

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织和管理	5
基本知识	个人需要了解和理解： <ul style="list-style-type: none"> —集成自动化生产的原则和参数； —他们在集成自动化生产中的特定角色； —项目管理的原则、应用、责任和技术； —广泛而具体地安全工作实践的原则和应用； —设备、设施和材料的用途、使用、保养和维护； —组织、控制和管理工作及其结果的原则和方法； —他们在分配的角色，项目和任务方面的个人优势和局限性。 	
工作能力	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> —建立并保持安全、清洁和高效的工作区域； —保持适当的准备状态，并准备好有效安全接收，安排和处理请求和任务； —根据制造商的说明和公认的做法，进行订购、选择、使用和保养所有设备设施和材料； —小心谨慎地进行所有操作，并考虑其他人员，成本效率和环境； —在个人权限范围内，通过合理的流程监控进度，修改或调整方法；完成任务，并将工作区恢复到准备状态，以备后续使用； —作为持续专业发展的一部分，反思并审查他们的个人表现。 	
2	沟通和人际交往	5
基本知识	个人需要了解和理解： <ul style="list-style-type: none"> —个人优势和局限； 	

	<ul style="list-style-type: none"> —感知和意识； —与熟悉的和陌生的其他人交流； —作为同事，领导者，学习者或助理工作； —沟通原则和有目的的社会学习； —正式和非正式，直接和间接的标准和协议与团队成员，经理和客户沟通； —角色所需的技术语言，包括内容和英语语言的结构； —电子和电子通信的标准和协议网络空间； —纸质文档和电子文档的范围和目的； —所有格式的例行报告和例外报告的要求； —分析，综合，使用和传播数据的原则和方法。 	
工作能力	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> —接收任务，确定其重点，并提出问题以便澄清和确认； —以所有可用格式阅读，解释和提取给定文档中的技术数据和说明； —与相关其他人讨论并计划任务的复杂，联合和重叠要素； —使用确保清晰度，效率和有效性的方法，以口头，书面和电子方式进行沟通； —以所需格式制作和保留有关进度，问题和行动的报告； —向其他人提供反馈和支持； —审查团队的表现，自己的贡献，以及个人和集体学习要点。 	
3	设计、装配及调试	
基本知识	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> —工程科学和技术在虚拟和真实设计和生产商品和服务中的实际应用； —将本地/人工智能与更广泛的通信能力相集成的原则和方向； —原则和应用、设计、装配、连通性和试运行，满足网络物理要求的硬件和外围设备； —集成自治子系统和组件的原则和方法； 	20

	—数据收集、存储、网络和使用的基本原则和应用。	
工作能力	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> —阅读和解释指令说明，使用提问技巧和研究来检查、验证和准备； —设计系统，用于生产任务的自动化和通信，按照给定的网络物理系统参数； —根据设计方案进行测试和实施； —组装机器和设备； —选择和应用传感器技术、通信技术及相关设备实现运动控制、过程控制和网络控制； —根据设计的预期要求来测试电气、电子、机械集成系统和设备的性能； —数据采集、联网、交换和使用用于系统集成； —调试系统； —创建和维护项目文件。 	
4	软件设计和实现	
基本知识	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> —数学及应用； —电子学的原理及应用； —计算机的使用能力； —计算机硬件和软件及应用； —关于代码规范、样式指南、用户界面设计，管理目录和文件所需的标准； —人机通讯的原理和应用。 	20
工作能力	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> —编写、分析、审查和重写程序； —通过进行适当的修改来纠正错误，重新检查生成的所需结果； —执行或直接修订、修复或扩展现有计划，以提高运营效率或适应新要求； 	

	—编写、更新和维护计算机程序或软件包以处理特定工作，如存储或检索数据、控制其他设备等。	
5	网络和网络安全	
基本知识	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> —组织遭受信息安全破坏的漏洞的规模和性质； —恶意攻击的趋势、性质和意图； —人为和系统性的偶然和意外数据泄露的性质和原因； —建立和维护最高程度的信息安全和数据完整性的原则和方法； —解决轻微（漏洞）入侵行为的原则和方法； —设计和实施问题恢复计划的原则； —开发环境软件； —网络协议和拓扑； —网络检测软件； —传输安全和病毒防护软件； —网络平台开发软件。 	
工作能力	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> —设计并实现网络协议和拓扑结构； —制定计划，以保护计算机文件免遭意外或未经授权的修改、破坏或泄露，并满足紧急数据处理需求； —保持准备就绪，以及在应对恶意攻击的风险和趋势相称的预防和防御工具的可用性； —监视计算机病毒的报告，以确定随时更新病毒防护系统； —加密数据传输和建立防火墙，以在传输过程中隐藏机密信息，并防止受污染的数字传输； —进行风险评估，并对数据处理系统进行测试，以确保数据处理和安全措施的安全运行； —修改计算机安全文件以合并新软件、更正错误或更改个人访问状态； —监控数据文件的使用并规范对保护信息的访问； —审查违反程序的行为并采取措施防范其再次发生； 	20

	<ul style="list-style-type: none"> —记录计算机安全和紧急措施、政策、步骤和测试； —测试和模拟灾难恢复计划； —培训用户并提升安全意识，确保系统安全，提高服务器和网络效率。 	
6	测试、维护和故障查找	
基本知识	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> —智能维护的原理和应用，基于数据，启用状态监测、数据分析和相互关系、预测性维护、移动维护； —使用增强现实和其他新兴技术和工具； —使用仿真模型，重新配置和虚拟化； —操作参数/过程数据； —使用约束和变量、限制、备选方案、冲突目标和数值参数来概念化和定义问题； —设计替代方案和制定决策和建议的原则和方法； —维护记录的目的和性质。 	15
工作能力	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> —识别需要应用智能维护的生产系统零件； —建立零件操作的参数； —在适当的数据点或移动设备上使用访问工具； —监控每个零件的状况，需要使用增强现实或其他工具； —与相关人员讨论并检查调查结果； —通过审查替代行动方案 and 安排或建议最佳措施，以进行预防性或预测性维护； —使用可用的技术和措施进行维护，同时最大限度地减少对生产的干扰。 	
7	增强和优化	
基本知识	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> —智能生产系统可增强的潜力； —在生产中实现更大的灵活性和个性化； —缩短生产中的反应和响应时间； 	10

	<ul style="list-style-type: none"> —减少生产中的时间和成本； —收集、分享和使用信息以进行持续增强； —识别、分析和寻求加强能力的机会的原则和方法； —增加数据存储和交换的影响； —成本效益分析的原则和方法； —工作组织和劳动力规划与发展的原则和方法。 	
工作能力	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> —通过消除浪费和消费来降低成本； —生产过剩、库存和存储、过度和不必要的工艺、质量低劣； —传输和移动、等待的时间； —分析并推荐使用优化的方法； —仿真、原型设计、数字阴影/双胞胎； —关注以下相关趋势； —横向和纵向一体化、使用云技术； —确定优化的成本效益影响，包括财务和人力。 	
8	分析、评估和报告	
基本知识	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> —应用批判性思维的原理和复杂问题的解决； —自我监测设备和工具的用途和可用性； —基于技术和工具创建和使用绩效分析模型处理下列数据，包括设计要求或规范、数值和可量化的参数、数据要求、约束和变量、备选方案； —如何概念化、定义和评估提交给他们的问题，并为解决方案提出建议； —用于不同目的的报告的内容、结构和表达； —管理人员、同行和客户进行演示/陈述的原则和应用； —成本效益分析，用于推荐替代之前方案。 	5
工作能力	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> —考虑系统和子系统设计中的监测、审查和评估要求； —在可行的范围内优化自我监测设备和工具的使用； —设计并应用适当的模型，以监控和评估与规范相关的性能； 	

	<ul style="list-style-type: none"> —预期反馈和报告请求，并在数据合理的基础上做出相应准备； —为日常和例外情况报告准备适当格式的报告； —根据特定群体和个人定制的演示文稿； —保持对新的可能性和改进方案的认识，在投资回报的基础上提出建议。 	
合计		100

二、试题及评判标准

（一）竞赛试题内容

1.基本内容

本届工业 4.0 项目比赛属于世赛项目，本赛项参照世界技能大赛工业 4.0 赛项技术标准进行命题。项目分为四个模块，竞赛总时长 300 分钟，比赛方式为实操考核。

模块 A：工业 4.0 系统搭建与调试

需要选手根据比赛现场提供的资料、组件、零件对已知单站进行安装、编程、调试及运行。工作过程中允许使用自己携带准备的工具、仪器，以及现场准备的已知设备、电子资料、操作台、组件、零件、耗材等。

考核范围涵盖：机械设备的组装与调整、系统的连接、PLC 技术、传感器技术、RFID 技术、IOLINK 技术、驱动技术、HMI 人机界面开发、系统调试及运行等。

模块 B：工业组网与网络安全

根据任务书中的要求对设备进行设置和组网，通过数据加密、

防火墙设置、权限控制等技术，保护生产网络、办公网络、计算机系统的安全，免遭意外或未经授权的修改、破坏或泄露，并满足紧急数据处理需求。

考核范围涵盖：系统组网、网络设备的基础配置、用户管理、防火墙、NAT、Routing、VPN、通讯协议、网络连接测试等。

模块 C：数字孪生技术应用

选手需要在三维仿真平台上导入真实设备的三维模型，根据任务要求进行配置，建立数字孪生，实现虚拟环境的设备与真实设备的协同仿真和控制。

考核范围涵盖：模型的移动与组装、运动部件的定义与设置、物料流的定义、信号设置、模型与 PLC 连接及通讯设置、PLC 编程控制模型运动、整体工艺流程虚拟调试、通过自动化程序控制循环生产的工时等。

模块 D：生产系统运维管理与优化

对整条生产线进行安装、调试、优化、运行，使用 MES 软件实现订单管理与下发，同时实现产品生产能耗监测，通过优化生产系统的流程、参数等，提高生产效率，节能减排，降低生产成本，消除人力、财力的浪费，并提供评估报告；获取零件操作的参数、监控设备状态进行预防性或预测性维护。

考核范围涵盖：MES 操作、系统集成、能源管理系统的操作、数据采集、OEE、人工智能、PLC 技术、优化及分析、评估报告

等。

2. 试题命制

本项目试题、评判标准（专业技术规范）赛前全公开，比赛真题由裁判长根据样题进行修改，形成真题后用于比赛，鼓励各参赛队伍积极对样题进行检查和提出建议。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排

本赛项比赛总时间及各模块时间分配见表 2，选手在比赛过程中可根据自身情况调整所做模块的先后顺序，并合理安排时间。

表 2 本项目比赛总时间及各模块时间分配

模块编号	模块名称	时间（小时）
模块A	工业4.0系统搭建与调试	1.5
模块B	工业组网与网络安全	1
模块C	数字孪生技术应用	1.5
模块D	生产系统运维管理与优化	1
总 计		5

2. 试题考核内容

模块 A：根据任务书要求，在满足机械、气动设备、电气设备的安装规范（如水平度、机械干涉、紧固性、电线电缆处理、气管的处理等）的基础上，需要选手根据竞赛现场的资料、硬件组件以及元器件对工作站进行硬件安装和电气连接；根据任务书中的控制流程图编写系统的控制程序，并在工作站上进行调试和运行。工作过程中分别使用现场提供的计算机、现场竞赛设备、

操作台、耗材以及自己携带的工具仪器等，完成工作站的组装、编程及系统调试。

模块 B：根据任务书要求，选手进行系统网络设计、系统组网、使用正确的网络协议配置网络设备以及进行用户管理和系统完整性设置，并利用网络工具进行网络连接测试，通过防火墙、权限控制、规则等技术手段保护网络的安全，免遭意外或未经授权的修改、破坏或泄露，并满足紧急数据处理的需求。

模块 C：根据任务书中的要求，完成模型的整体布局，对硬件部件及运动部件进行定义与设置，完成信号的设置，建立 PLC 与模型之间的通讯连接，实现实际产线与虚拟产线之间的虚实同步。

模块 D：根据任务书中的要求,使用 MES 软件对系统进行控制，通过采集产品数据、生产数据、设备状态数据、产品质量数据、能耗数据等数据，进行数据分析和系统优化。选手还需要提供系统的分析报告。

(三) 评判标准

本项目评测主要分两大类：测量和评价，分别代表了客观评分和主观评分。对于这两种类型的评分方法而言，评分在各个方面的标准必须清楚无误，这是评分能保证质量的关键。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

1. 分数权重：

(1) 评分模块及比重

评分规则是世界技能大赛的关键性工具，它的目的是按照标准规范的权重比例来为各个竞赛模块分配分数。各模块的评分方法及分值见表3。

表3 各模块的评分方法及分值

模块编号	模块名称	分数		
		评价分	测量分	合计
模块A	工业4.0系统搭建与调试	2	25	27
模块B	工业组网与网络安全	0	25	25
模块C	数字孪生技术应用	0	25	25
模块D	生产系统运维管理与优化	3	20	23
总计		5	95	100

(2) 评分规范

模块A：工业4.0系统搭建与调试

评分规范：满足技术规范的基础上，评判选手对于任务的完成情况，包括硬件安装的完成度、触摸屏画面的完成度以及系统功能的完成度，评判过程将会按照任务书的逻辑顺序进行评价，在功能评价时将会按照流程图的功能要求进行评价，评判时将遵从流程图的控制要求。

模块B：工业组网与网络安全

评分规范：要求选手严格按照任务书的网络拓扑图来进行组网，配置网络功能和防火墙，评价时将会首先判断网络硬件的连

接与拓扑图的符合度，其次将会按照任务书，在裁判的监督下检测网络功能，测试网络的连通性和安全性。

模块 C：数字孪生技术应用

评判规范：要求选手在任务 A 的基础上，根据任务书完成虚拟产线的布局安装、功能设置和调试，评判时将会结合实体生产线的功能来评判虚拟产线的布局合理性、组装规范性、组装的精度以及虚拟产线的功能。

模块 D：生产系统运维管理与优化

评判规范：要求评判选手 MES 软件操作的规范性和功能的准确性，根据任务书评判 MES 软件相关操作（如添加设备、添加操作等）功能的符合度；对于 MES 软件与工作站通讯功能的判断，将会依据 MES 界面中的相关参数和数据与生产线的实际功能的匹配度进行评判；对于数据采集部分，将会依据实际数据来评判采集数据的准确性和实时性，并根据任务要求评判数据的可视化界面；对于程序优化，评判时将会根据优化结果作为评判依据；对于报告，要求报告的内容充分、完整的涵盖任务书要求，报告格式满足模板要求。

2. 评判方法：

所有的选手集中同时进行竞赛。竞赛正式开始前，选手可以检查竞赛题目，但是不得互相交流、操作计算机和在试卷上做出标记，待竞赛正式开始后方可进行操作。竞赛结束后，选手需要

立即起立，停止手中工作。各模块评分工作在当日进行，并在当日将分数录入系统锁定。选手的比赛分数由现场评分和结果评分两部分组成。现场评分由现场裁判根据选手操作过程中的操作规范、现场表现进行评分；结果评分在赛后进行，分为评价打分和测量打分。

评价分打分方式：采取评价方式评判的内容，由裁判长按 3 名裁判员一组组成评判小组，每名裁判员按照“0-3”4 个分数等级（0 分为不符合职业标准要求，1 分为基本符合职业标准要求，2 分为符合职业标准要求，3 分为超出职业标准要求）独立评判，如任意 2 名裁判员之间的评判结果差距超出 1 个分数等级，则重新进行评判。选手该项得分为 3 名裁判员所评分数的平均值。评价分打分规则见表 4。

表 4 评价分打分规则

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“没做”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平

测量分打分方式：采取测量方式评判的内容，由 3 名裁判员组成评判小组，根据各模块的评分标准与细则对选手完成情况进行打分，每项最终得分为所有裁判员分数的平均分。

3. 评判流程：

现场评分由现场裁判在比赛过程中进行打分。结果评分在该场次选手全部完赛后立即进行。结果评分由评分裁判组（3人）和选手共同参与进行，裁判过程中的操作步骤由选手完成，裁判员监督并进行评判。

4. 成绩并列：

当选手的总成绩相同导致名次排名出现并列时，将按照以下次序的模块分值高低决定选手的最终排名名次（优先级在前的模块得分高的选手排名靠前）。

优先级	高	D	生产系统运维管理与优化
		A	工业4.0系统搭建与调试
		C	数字孪生技术应用
	低	B	工业组网与网络安全

（四）公布方式

本项目技术文件在统一竞赛平台公开。评判标准在本技术文件中描述。样题在赛前一个月公布，样题中所包含的竞赛要素与正式赛题基本相同，但要素的数量和外形与赛题有可能不同。正式竞赛试题数量1套，由裁判长对样题内容进行30%以内的修改。正式试题及检测评分表赛前保密，试题在竞赛开始前5分钟发放给选手。主观评价及检测评分表按模块在开赛两小时候后发放给检测裁判。选手可根据样题自行准备必要的竞赛量具和工具，类型和数量不限。

三、竞赛细则

(一) 比赛基本流程

本赛项比赛基本流程分为赛前、赛中、赛后三个环节，具体流程见表5。

表5 比赛基本流程

序号	工作项目	工作内容	时间
赛前工作		工作人员，技术支持，志愿者就位	比赛前一天
1	赛前说明会	由裁判长负责对裁判员及选手培训本项目的技术工作文件、比赛流程、评判方法及安全防护等规则要求。	
2	裁判分组	确定裁判员具体分工。	
3	选手抽签	抽取抽签顺序、出场场次顺序，交验工具等。	
4	熟悉设备（场地）	赛场提供不少于1小时的熟悉设备（场地）时间，选手可以在规定时间内熟悉场地、设施、设备；熟悉设备期间禁止修改竞赛设备参数。	
赛中工作		每场比赛按选手编号顺序抽取比赛机位。 工作人员，技术支持，成绩录入员、志愿者就位。	比赛当天
5	赛前准备	每一模块赛前选手统一进场，可以进行相应准备工作。赛前5分钟提供模块图纸给选手。	
6	比赛过程	在比赛时间段内选手可自行安排与竞赛相关的工作。	
7	比赛起止	比赛开始与结束以裁判长铃声或口令为准（各赛场统一配备发令哨）。 比赛结束选手应在3分钟内将竞赛作品、图纸以及其它规定的物品交至指定地点。	
8	比赛延时	在任何情况下，只能由裁判长根据技术人员提供的书面材料最终决定是否延长比赛时间；延长时间不得超过总时间的20%。	
9	评判测量	竞赛完成后开始。	
赛后工作			比赛结束后

10	成绩确认	在成绩解密公布前对加密成绩进行全面复核确认。	一天
11	成绩公示	在本赛项内设置成绩公示环节，2 小时内无争议，报执委会。	
12	成绩公布	竞赛结束后闭幕式公布。	

（二）评分基本流程

本赛项评分基本流程见表 6。

表 6 评分基本流程

顺序	内容	工作要求
1	竞赛作品 编码	1. 针对每名选手预先编制密码编码，选手提交竞赛作品时由裁判长指定加密裁判将编码清晰准确的刻于竞赛作品指定位置上。
2	主观评价	1. 竞赛作品加密后，竞赛作品交主观评价裁判组进行主观评价打分； 2. 检测裁判组进行测量评价； 3. 以上评判和测量完成后进行输入并复核输入数据正确性； 4. 由检测组负责人交裁判长。 *以上评分过程，必须在不少于 3 名裁判员同时执行进行。
3	客观测量	在该场次选手全部完赛后立即进行。结果评分由评分裁判组（3 人）和选手共同参与进行，裁判过程中的操作步骤由选手完成，裁判员监督并根据评分细则进行评判。

（三）裁判分组与分工

本项目裁判员由竞赛组委会选拔产生，各裁判员需在赛前接受培训，在执裁过程中受到监督。在比赛过程中，裁判员分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判。检录裁判负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；加密裁判负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密；现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分；评分裁判负责对参赛队伍（选

手)的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。裁判长根据选手比赛的工位抽签情况和比赛进行过程,裁判员根据相应能力承担相应的执裁任务,执行回避原则。裁判长按照本项目技术文件,对裁判员进行培训和工作分工,带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验;组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备,保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范;比赛期间组织裁判员执裁,并按照相关要求和程序,处理项目内出现的问题;组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作;赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作,不参与评分。在竞赛进行期间,除了规定的竞赛交流时间外,其他时间(包括午餐时间),裁判长和裁判员均不得和选手进行任何交流。选手比赛时,工位随机抽签决定。

(四) 竞赛纪律

1.通用要求

(1) 所有参赛人员需自觉遵守国家法律法规,维护公共和职业道德准则。

(2) 赛场内禁止任何人使用未经批准的 U 盘等存储设备,任何人禁止记录与拍照图纸及竞赛作品;违反使用 U 盘等存储设备的一经发现取消选手比赛成绩;违反禁止记录与拍照图纸及竞赛作品的一经发现事实确凿,后果严重的将严上报组委会处理。

(3) 任何人不得将赛场统一提供的 U 盘、图纸带出比赛场

地，一经发现取消该参赛队的比赛和执裁资格，并劝离场。

2.裁判员工作及纪律

(1) 裁判员赛前培训。裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则，具体包括：竞赛技术规则、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

(2) 裁判员分组。在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

(3) 赛前准备。裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查，做好执裁的准备工作。

(4) 现场执裁。现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。赛前，现场裁判组长需向选手宣读竞赛须知，现场抽取工位号，与裁判员检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场，提醒选手遵照安全规定和操作规范进行比赛。赛中，所有裁判员不得接近选手，除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛试题内容，比赛中现场裁判需做好赛场纪律的维护，对有违规行为的选手提出警告，对严重违规选手，应按竞赛规程由裁判长决定予以停赛或取消竞赛资格等处理。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。在比赛结束前 15 分钟对选手做出提示。竞赛时间结束，选手仍未停止作业，现场裁判员在确保安全前提

下有权强制终止选手作业。赛后，裁判长宣布比赛结束后3分钟之内现场裁判监督并陪同选手提交竞赛作品，妥善保管图纸、U盘、草稿纸等一切文件至收件处。比赛换场期间，现场裁判须做好各场次选手的隔离工作。

(5) 评分裁判员要根据评判方式进行成绩评定。填写相应的评分表格后签字确认，所有检测过程原始文件必须有三名以上裁判签字。如有原始数据更改必须有本组全部裁判员签字。裁判负责完成检测结果录入与复核工作。裁判长必须需在成绩汇总表上签字。

(6) 竞赛作品加密和解密。评分结果得出后，加密人员在监督下对加密结果进行解密，并形成最终成绩单。

(7) 竞赛材料和作品管理。现场裁判须在规定时间内发放试卷、耗材等竞赛材料。赛后回收、密封所有竞赛作品和资料并将其交给赛项承办单位就地保存。

(8) 成绩复核及数据录入、统计。如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。成绩复核时注意检查手工书写数据涂改的签字情况。

(9) 主观评判要求。裁判员不得相互讨论，不得引导他人判断，不得擅自去除竞赛作品编码。

(10) 裁判长有权对恶意评分，对评判结果造成不良影响等情况的裁判员做出终止其裁判工作的处理。

(11) 成绩要求。在正式公布比赛成绩之前，任何人员不得泄露包括竞赛作品完成度在内的任何检测内容，评分结果。

3.选手工作内容及纪律

本赛项是世赛项目，参赛选手原则上应为 2003 年 1 月 1 日以后出生。

(1) 赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和设备时间，不允许修改竞赛设备参数，竞赛期间不允许私自修改竞赛设备参数。

(2) 熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛形象的言论。熟悉场地并严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

(3) 参赛选手在赛前 30 分钟，凭参赛证和身份证（证明必须齐全）进入赛场检录后通过抽签决定参赛场次，参赛场次抽取按照选手编号顺序决定。本场竞赛选手现场抽签确定工位，然后由现场裁判组长进行安全教育后统一进入赛场，确认现场条件，赛前 5 分钟在发卷区域统一领取赛题，志愿者同时将竞赛使用耗材发放至工位。裁判长宣布比赛开始后才可进行操作。

(4) 参赛选手按照参赛场次进入比赛场地，依据抽签确定的工位，利用现场提供的所有条件，在规定时间内完成竞赛任务。如竞赛中设备出现故障不能使用时由技术人员出具书面说明，选手通过抽签启用备用工位。

(5) 竞赛期间参赛选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下并做到随时存储数据，导致数据丢失者，责任自负。参赛选手不许使用预先准备的线缆和气管，违反者将被取消选手的本模块竞赛成绩。

(6) 当选手发现竞赛赛场提供的材料不足时，需要提出，由场地技术人员进行增补，如果没有备用材料，则选手需要自行想办法解决问题。选手等待材料增补的时间，不对选手进行补时。

(7) 由于计算机蓝屏、死机或整个工作区掉电造成的时间损失，将对选手进行补时，但是由于任何原因造成的选手程序或软件成果丢失和损坏，后果由选手自行承担。

(8) 选手有问题只能向裁判长反映，不得在赛场内喧哗，不得辱骂裁判及工作人员。

(9) 比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作。选手在3分钟之内必须把竞赛作品、图纸、U盘草稿纸等一切竞赛文件提交给现场裁判组长，并签名确认。现场裁判组长与检测组长须做好交接、加密、装箱和保存工作。

(10) 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

(11) 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。

(12) 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员

的监督和警示,若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障,不予延时,情节特别严重者,由大赛裁判组视具体情况做出处理决定(最高至终止比赛),并由裁判长上报大赛监督仲裁组;若因非选手个人因素造成设备故障,由赛项裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。原则上最长延时时间不得超过本模块竞赛时间的 20%。

(13) 如果选手提前结束比赛,应报裁判员批准,比赛终止时间由裁判员记录在案,选手提前结束比赛后不得再进行任何比赛相关工作。选手提前结束竞赛后,需原地等待,不得离开赛场,直至本场比赛结束。

(14) 选手提交竞赛作品提交后,收件裁判员、现场裁判和选手在登记簿上签字确认。

(15) 竞赛作品上交后,选手应立即清理现场,包括竞赛设备和工作台及周边卫生并恢复竞赛设备原始状态等。个人物品自带工具、设备等自行封存在赛位指定位置。经裁判员和现场工作人员,选手三方确认签字后选手方可离开赛场。

(16) 参赛选手在比赛过程中,必须穿防护用具。

(17) 参赛选手在比赛过程中,要求工具、量具摆放整齐,竞赛过程中裁判组将安排裁判员对参赛选手的安全防护、操作规范和工具、量具摆放状况进行检查。裁判员有权纠正存在安全隐患。

(18) 选手离开比赛场地时，不得将现场提供的比赛相关的物品带离比赛现场。

4.关于其他人员任务和要求

(1) 所有工作人员(含各厂家技术支持)必须服从竞赛规则和裁判长要求，认真履行相关工作职责和流程。应在指定区域等待，没有裁判长批准的情况下，不得进入比赛区域，在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等通信和数据存储设备进入赛场。

(2) 在选手进行比赛或裁判员进行检测评分时，不得拍照比赛照片、试题册和计算机屏幕。

(3) 各厂家技术支持人员只能在指定工作范围内活动，没有现场裁判陪同，不得私自进入选手比赛区域。不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。

(4) 不能向场外人员泄露任何关于比赛的信息。不得干扰选手比赛、裁判执裁和检测工作。

(5) 裁判长有权对比赛造成不良影响等情况的技术支持人员做出警告或终止其工作的处理。

(6) 未经裁判组允许的记者、摄影等人员不允许在比赛期间采访选手、拍照等。

(7) 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件，着装整齐。

5.技术争议处理

(1) 对于竞赛过程中出现的一些技术问题（例如专业技术规范的理解，评判标准的掌握等）可能引起的技术争议，当值裁判员应该向裁判长报告。如果不影响比赛的进行，应该优先保证比赛的顺利进行，待选手当日比赛结束后，裁判长组织全体裁判员进行讨论，得到多数裁判员赞成后，形成处理方案并打印，由所有裁判员签名归档。讨论形成处理方案的方式包括并不仅限于裁判员提议，裁判长提议，讨论投票等形式。

(2) 对于竞赛过程中出现紧急技术问题必须当场处理的情况，在不影响大多数选手比赛的前提下，由裁判长现场决定处理方法，并在比赛结束后第一时间通知全体裁判员。

(3) 对于可能出现的评分标准或评分流程上的争议，由裁判长提出解决方案，由全体裁判员（包括争议提出人，不包括裁判长）投票决定。如果投票票数持平，由裁判长决定。

四、竞赛设施设备、场地等安排

（一）赛场监控设施要求

赛场监控：竞赛期间对每位参赛选手竞赛过程达到实时广角覆盖、高清录制状态，并做好存储备案。可采用固定或可移动监控设施设备。

（二）赛场规格要求

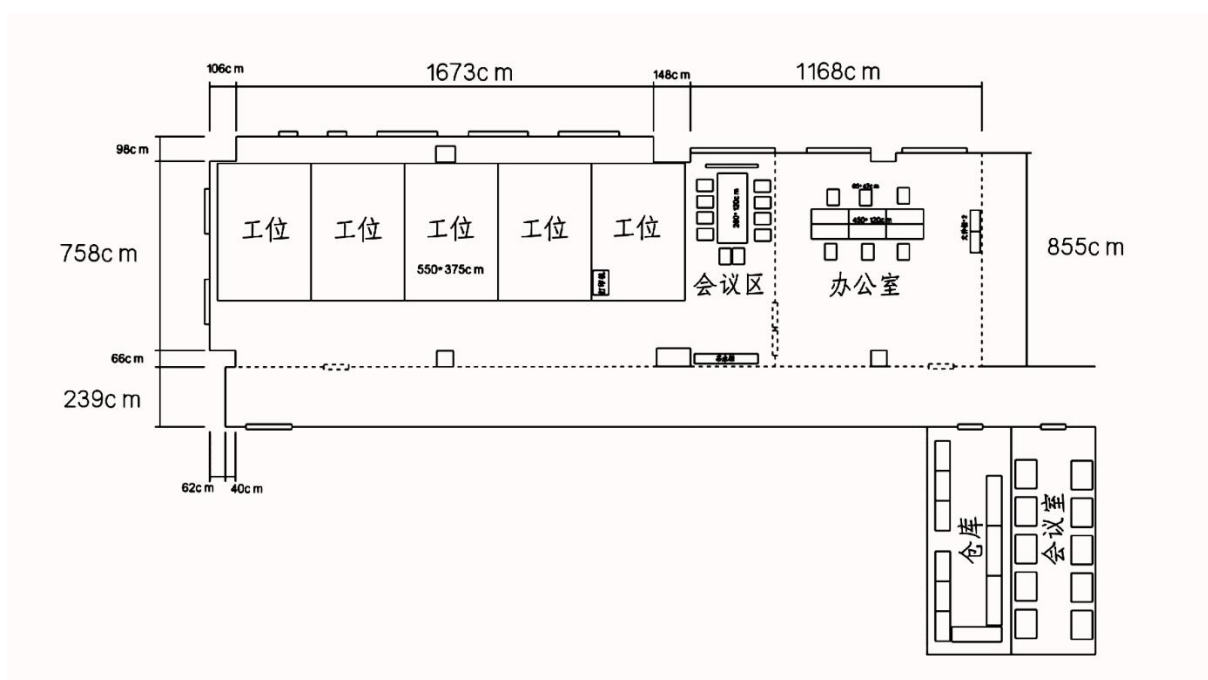
1.竞赛工位：每个工位占地不小于 15 平方米（3m×5m），标明工位号，并配备工作台 2 张（3 个电脑）、座椅 2 把、垃圾桶

1 个、接线板 2 个。赛场每个工位提供独立控制并带有漏电保护装置的电气控制箱 1 个，配 380V 三相交流电源最小 5A 输出（四个 5P 插座）和 220V 交流电源（2 个单相插座）。提供气源压力为 0.6~1.0Mpa 的 6mm 快插接口一个。

2.会议区和办公室：此区域作为现场讨论区，为裁判和选手提供休息及开放式讨论与交流。

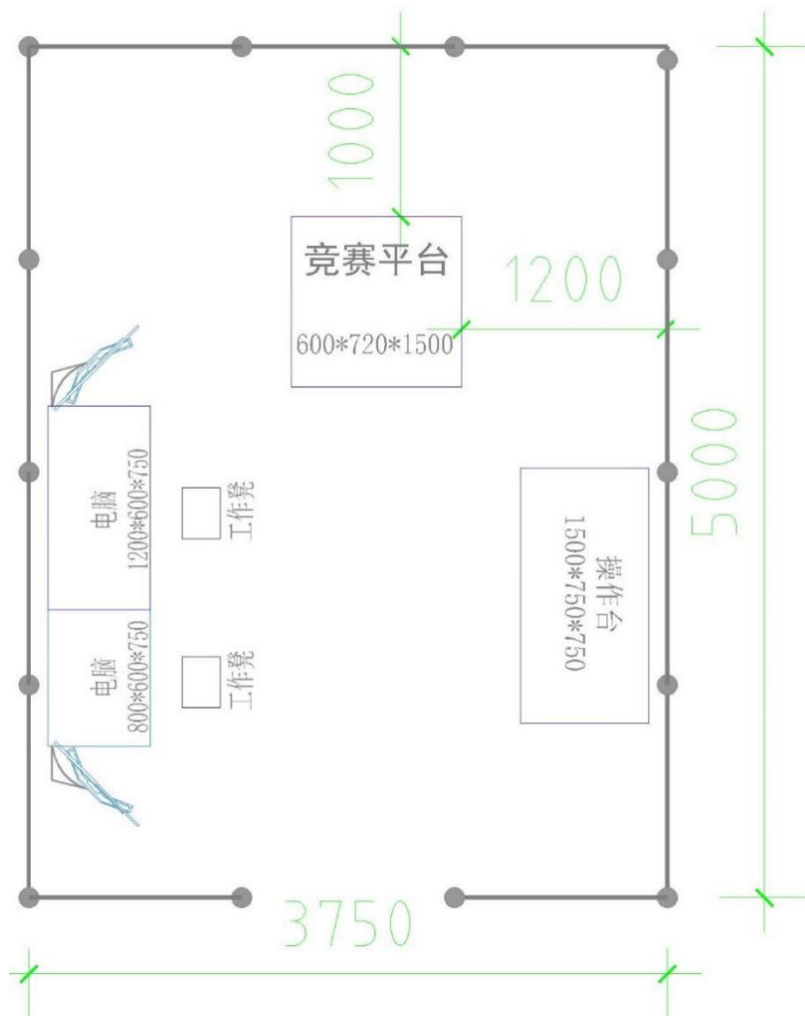
3. 会议室：用于裁判开会讨论比赛相关事宜。

（三）场地布局图



注：最终以场地实际布局为准。

(四) 赛场竞赛工位图



(五) 基础设施清单

1. 场地基本设备清单表

场地基本设备清单见表 7。

表 7 工业 4.0 项目赛场提供基本设备清单表

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
1	PLC 控制器	<p>品牌：西门子</p> <p>型号：S71500 CPU 1516-3 PN/DP PLC,</p> <p>主要参数：</p> <p>(1) 1 个 S7-1500 PM1507 24V/8A 稳定电源，输入：120/230VAC 输出：24V/8ADC;</p> <p>(2) 1 个 S7-1500CPU 1516-3PN/DP, 工作存储器：1MB 用于存储程序，5MB 用于存储数据；接口 1: 支持 PROFINET IRT2 端口交换机；接口 2: 以太网接口；接口 3: PROFIBUS; 10NS 位性能，支持配备存储卡 24MB。CPU 自带显示屏，能直观显示故障信息。通过此显示屏，用户可方便地分析中央模块以及分布式模块的状态,或者无需编程器而设置和更改 IP 地址等;自带控制按钮,无需编程器,通过按钮及显示屏能简单处理设定参数修改;一个机架最多可带 32 个模块。无需扩展连接。</p> <p>(3) 1 个 S7-1500 数字量输入模块 DI32X DC24V, 32 通道，每 16 通道为一组;</p> <p>(4) 1 个 S7-1500 数字量输出模块 DQ32X 24VDC/0.5A, 32 通</p>	套	1

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		<p>道；</p> <p>(5) 1 个 S7-1500 模拟量输入模块 AI8 X U/I/RTD/TC, 16 位分辨率, 精度 0.3%, 8 通道；</p> <p>(6) 1 个 S7-1500 模拟量输出模块 AQ4 XU/IST, 16 位分辨率, 精度 0.3%, 4 通道, 每 4 通道为一组；</p> <p>(7) 1 个 S7-1500 安装导轨, 包括接地元件, 用于安装电缆夹、熔断器或继电器等小型元件的集成 DIN 导轨；</p> <p>(8) 1 个用于 CPU 的存储卡, 3.3V 闪存, 24MB；</p> <p>(9) 4 个 S7-1500 螺钉型前连接器, 40 针, 用于 35mm 宽模块。</p>		
2	触摸屏	<p>品牌: 西门子</p> <p>型号: TP700 COMFORT</p> <p>主要参数:</p> <p>(1) 7 寸 SIMATIC HMI TP700 COMFORT 操作面板, 带 PN、MPI、DP 接口(面板集成有带 2 个 RJ45 端口的交换机)。</p>	套	1
3	远程 I/O	<p>品牌: 德克威尔</p> <p>型号: 总线适配器 EX-1110, 输入模块 EX-210H, 输出模块 EX-310H</p> <p>主要参数:</p>		1

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		采用带通讯模块。 (1) 1个服务器模块； (2) 1个总线适配器，RJ45接口； (3) 2个数字量输入模块 DI 模块，DI16×24VDC PNP/NPN； (4) 2个数字量输出模块 DQ 模块，DO16×24VDC 0.5A PNP；	套	
4	RFID (带 IO-Link)	品牌：倍加福 型号：IQT1-18GM-IO-V1 主要参数： (1) 1个带 IO-Link 接口的阅读器，IP67；M18mm；带集成天线； (2) 1根 RF IO-Link 插接电缆，预制，适合在 IO-Link 主站和阅读器之间使用；	套	1
5	非网管型工业以太网交换机	品牌：西门子 型号：XB008 主要参数： 针对 10/100 Mbit/s；用于架设小型星状和线状结构；LED 诊断，IP20. 24V AC/DC 电源，带 8 个 10/100 Mbit/s 双绞线端口及 RJ45 插座；手册可供下载。	套	1
6	IO-LINK master	品牌：倍加福 型号：ICE11-8IOL-G60L-V1D 主要参数： (1) PROFINET IO IO-Link 主		1

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		<p>设备，带 8 路输入/输出，短路保护。</p> <p>(2) 工业以太网接口，采用媒体冗余协议 (MRP) + Modbus TCP + OPC UA + MQTT 的 PROFINET IO。</p> <p>Modbus 最大 PDI: 33 次/秒；OPCUA 最大 PDI 更新率: 20 次/秒；MQTT 最大 PDI 更新率: 10 次/秒</p> <p>(3) 防护等级 IP67。</p>	套	
7	托盘传送系统	<p>品牌: 肯拓</p> <p>型号: 定制</p> <p>主要参数:</p> <p>含有托盘顶升机构、编码定位机构、阻隔机构、传感器检测机构、交流电机、变频调速机构、双皮带传输机构、托盘移栽机构、伺服系统、高精度丝杠、终端集线模块等。</p>	套	1
8	变频器	<p>品牌: 西门子</p> <p>型号: G120 教育包</p> <p>主要参数:</p> <p>采用标准变频器 (三相, 带 PROFINET 通讯口)。</p> <p>(1) SINAMICS G120 控制单元 CU250S-2PN, 内置 PROFINET 通讯口, 支持矢量控制, 可通过 EPOS 功能执行定位</p>	套	1

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		任务, 4 个可组态的 IO 点, 6DI (可作 3F-DI), 5DI, 3DO (可作 1F -DO), 2AI, 2AO 安全集成 STO, SBC、SS1 安全功能可通过安全授权扩展, 编码器: D-CLIQ + HTL/TTL/SSI, 旋转变压器/HTL 通过端子接入保护等级 IP20, 提供 USB 及 SD/MMC 接口; (2) SINAMICS G120 0.75KW 功率单元带制动斩波器, 3AC380-480V +10%/-10% 47-63 HZ; (3) SINAMICS G120 智能操作面板;		
9	伺服系统	品牌: 西门子 型号: V90 套件 主要参数: ①伺服驱动器, 0.1KW, 带 PN 通讯口; ②伺服电机, 0.1KW, 增量编码器, 平键, 无抱闸; ③1 根编码器电缆, 3m, 用于增量式编码器, 含接头; ④1 根伺服电机动力电缆, 3m, 含接头。	套	1
10	压紧子模块	品牌: 肯拓 型号: 定制 主要参数:		1

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		含圆柱型气缸及真空吸盘、双轴气缸及不锈钢支架、压力确认开关、减压阀、终端集线模块、铝型材基体、磁性开关、电磁阀等。	套	
11	钻孔子模块	品牌：肯拓 型号：定制 主要参数： 含圆柱型气缸、料杯固定装置、钻孔用电机及钻头、高精度直线导轨、升降气缸、终端集线模块、铝型材基体、磁性开关、电磁阀等。	套	1
12	检测与喷码单元	(1) 重量检测模块 品牌：肯拓 型号：CTATC-ZLJC-01 主要参数： 包含重量检测平台、重量检测传感器、重量检测变送器、智能接口模块、连接支架等组成。 (2) 喷码模块 品牌：肯拓 型号：CTATC-PM-01 主要参数： 由喷码机、安装支架等机构组成,用于生产日期或序列号等定制化内容的印制。 支持高清喷印, 二维码、条形码等内容喷印。 工作温度：5-55℃	套	1

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		工作湿度：30%~85%（无冷凝） 墨水颜色：黑/红/蓝/黄/白/绿 喷码材质：木板、纸箱、石材、 管材、金属、塑料、铝箔等。		
13	工作底车	品牌：肯拓 型号：定制 主要参数： 含铝合金台面（550×720× 30mm）、金属柜体、触摸控制箱 （含急停开关、转换开关、按钮 等）、工业防水插座及插头、空 气开关及金属保护盒、电源盒 （220V 转 24V）、智能信号转换 模块、PLC 智能集线模块、接线 排等。 空气开关，包含： （1）1 个西门子 4P16A 带漏保 空气开关； （2）1 个西门子 3P6A 空气开关； （3）1 个西门子 2P6A 空气开关； （4）1 个西门子 1P6A 空气开关。	套	1
14	控制屏	品牌：肯拓 型号：定制 主要参数： 包含安装导轨、集线模块、不锈 钢安装架、铝型材基体等。	套	1
15	操作面板	品牌：肯拓 型号：定制 主要参数：		1

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		<p>(1) 接口 SysLink 和 IO-Link 接口</p> <p>(2) 按钮板: 3 个按钮、1 个转换开关、1 个急停按钮和 4 路指示灯。</p> <p>(3) IO-LINK Device 品牌: 巴鲁夫 型号: BNI IOL-309-000-K024 接口协议: IO-Link1.0 传输率: COM2 (38.4 kBaud) 接口类型: 螺栓/插接端子, 4-针数字输入和输出: 16xPNP (可配置输入输出)。</p>	套	
16	高级防火墙型路由器	<p>品牌: 西门子 型号: S615 主要参数:</p> <p>(1) 1 个西门子 SCALANCE S615 LAN 路由器, 保护自动化技术中的设备/电网和用于保证工业通信, 借助 VPN 和防火墙; 其他功能: 地址转换 (NAT/NAPT), 5 端口交换机, 1x 数字输入, 1x 数字输出;</p> <p>(2) 1 个移动媒体介质, 用于隔离, 用于在故障情况下简单的设备更换, 以及用于接收配置数据。</p>	套	1
17	工业以太网交换机	<p>品牌: TP-LINK 型号: SG5412</p>		1

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		<p>主要参数：</p> <p>(1) 提供 8 个 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口和 4 个千兆 SFP 端口</p> <p>(2) ERPS 环网协议，RPL 配置</p> <p>(3) 宽电压输入：9.6V~60VDC</p> <p>(4) IEEE1588 精密时钟同步协议，亚微秒级同步精度</p> <p>(5) 三层路由协议和 ACL\QoS 策略</p> <p>(6) 两路电源输入，冗余备份</p> <p>(7) EMC 高防护等级，无惧各种恶劣环境</p> <p>(8) 协议标准：IEEE 802.3, 802.3i, 802.3u, 802.3x, 802.3ab, 802.3z, 兼容 Modbus TCP、Ethernet/IP、Profinet 等协议，可实现透明数据传输</p> <p>(9) 每个网络实验包包含 3 台交换机；</p>	套	
18	能源管理系统	<p>1、电能管理模块</p> <p>品牌：肯拓</p> <p>型号：CTATC-EM-M04-V1.0</p> <p>电能管理模块由空开、电源插座、电能表、电源箱、连接支架等组成。</p> <p>电能表主要参数：</p> <p>(1) 测量显示电压测量范围 380V</p>	套	1

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		<p>(2)精度 RMS 测量(电压精度: 0.5 级)</p> <p>(3) 电流量程 5A、40A、60A 等</p> <p>(4)精度 RMS 测量(电流精度: 0.5 级)</p> <p>(5) 频率 45~60Hz</p> <p>(6) 功率有功精度: 1 级: 无功精度: 1 级</p> <p>(7) 电能有功电能: 1 级, 无功电能: 2 级:</p> <p>(8) 供电电源内部供电</p> <p>(9) 功耗<2VA</p> <p>(10)输出可编程通讯输出接口 RJ-45 接口,</p> <p>(11) 通 讯 规 约 标 准 MODBUS-TCP</p> <p>(12)显示 0.96 英寸 OLED 显示屏</p> <p>(13) 工作环境 工作温度: 0~40℃</p> <p>(14) 存储环境 存储温度: -30~80℃</p> <p>(15)相对湿度 相对湿度≤90% 不结露</p> <p>(16) 阻燃外壳</p> <p>2、气能管理模块</p> <p>品牌: 肯拓</p> <p>型号: CTATC-AIR-M04-V1.0</p> <p>气能能源采集模块为新一代可</p>		

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		<p>编程智能仪表,它采用大规模集成电路,应用数字采样技术,进行实时测量与显示。气能表可以用来测量气能的仪表。接线简单方便,双网络接口,运行及错误状态指示灯。支持工业网络数据采集 MODBUS-TCP 工业网络协议,可以与 PLC 等控制系统进行网络通讯。</p> <p>气能表主要参数:</p> <p>(1) 能检测设备的气体瞬时流量和累计气体流量;</p> <p>(2) 可通过 TCP 协议读取参数</p> <p>(3) 接口: 2 个 RJ45 接口</p> <p>(4) 气压范围: 0-10bar</p>		
19	MES 软件	<p>主要参数:</p> <p>MES 软件功能:</p> <p>(1) 定义、编辑订单的工艺流程和订单计划;</p> <p>(2) 监控订单、更新实时状态;</p> <p>(3) 生产/排程管理;</p> <p>(4) 将货物运输分配写入订单;</p> <p>(5) 创建物料主数据;</p> <p>(6) 创建单元、模块主数据;</p> <p>(7) 增加和管理用户数据;</p> <p>(8) 生成 OEE, 包括图表以及生成 OEE 报告等质量管理相关功能;</p> <p>(9) 多报表导入、导出功能;</p>	套	1

序号	名称	品牌/型号/技术参数	单位	数量
		(10) 载具管理系统; (11) 警示管理系统; (12) 能源管理系统; (13) 支持多用户远程访问; (14) 具有库存管理功能; (15) 具有看板管理功能; (16) 具有 API 接口功能。		
20	终端编程单元	1. 西门子 IPC3000 工控机 双核处理器 I7; 内存 16GB; 512G SSD 固态硬盘; 2 个以太网 接口; 2 个前面板 USB 口, 4 个 后面板 USB 口; 2 个串口 COM1 和 COM2 (RS232/422/485)。 2、预装 MES 软件	套	1

2.基本材料清单表

根据竞赛举办地的情况，赛场使用的设备和耗材可能与技术文件可能有少量出入。本赛项耗材清单见表 8，软件清单见表 9。

表 8 工业 4.0 赛项耗材清单

序号	名称	单个工位数量	技术规格
1	超五类屏蔽网线	20m	
2	超五类网络屏蔽水晶头	25个	带绝缘
3	0型冷压端子	5个	0T1-3
4	针型冷压端子	30个	E0508
5	线号管	1m	0.75
6	g4气管	5m	4*2.5
7	g6气管	5m	6*4
8	扎带1	100根	3*120

9	扎带2	100根	4*200
10	标签扎带	30根	扎带4*150 标签牌25*15
11	标签纸	50个	25*15
12	电缆	4米	3G0.5
13	扎带固定座	5个	22.5*15.5 (长宽)

表 9 软件建议清单

序号	软件	版本	插件
1	系统	Win10、Win11专业版	
2	WPS Office		
3	WinRAR压缩文件管理器		
4	TIA Portal	V18	
5	V-ASSISTANT	1.08.00	
6	NX MCD	2206.1700.0.0	
7	UaExpert	1.5.1.331	
8	山外多功能调试助手	1.1.9	
9	EVCapture	4.2.4	
10	NetAssist网络调试助手	1.0.0.0	

3.参赛选手自备的工具清单表

参赛选手自备工具清单表见表 10。

表 10 工业 4.0 项目选手自带设备、工具及材料清单表

序号	名称	数量	技术规格
1	网线	两根	双端 RJ45, 0.5-10m
2	工具箱/工具车	1 套	工具箱/工具车
3	内六角扳手	1 套	内六角扳手

序号	名称	数量	技术规格
4	外六角扳手（套筒	1 套	外六角扳手（套筒）
5	活动扳手	1 把	活动扳手（开口不小于 25mm）
6	气管钳	1 把	气管钳
7	尖嘴钳	1 把	尖嘴钳
8	剥线钳	1 把	剥线钳
9	压线钳	1 套	压线钳（针型、0 型）
10	网线钳	1 把	RJ45 压线钳 4P/8P
11	网线测试仪	1 把	屏蔽网线测试 4P/8P
12	游标卡尺	1 把	刻度 0-200mm
13	高度尺	1 把	刻度 0-300mm
14	卷尺	1 把	5m
15	镊子	1 把	镊子
16	电缆剥皮器	1 把	电缆剥皮器
17	水口钳	1 把	水口钳
18	一字螺丝刀	1 套	一字螺丝刀
19	十字螺丝刀	1 套	十字螺丝刀
20	钢板尺	1 把	钢板尺
21	水平尺	1 把	水平尺（精度 ± 0.1 °）
22	电工胶布	1 卷	电工胶布
23	地毯胶、地垫	1 套	地毯胶、地垫
24	剪刀	1 把	剪刀

序号	名称	数量	技术规格
25	万用表	1 台	数字式
26	书写工具	1 套	钢笔或水笔/HB 铅笔/ 三角尺/橡皮/铅笔刀
27	收纳盒	1 套	收纳盒
28	腰包、腕带	1 个	腰包、腕带
29	计时器	1 个	计时器
30	鼠标垫	1 个	鼠标垫

建议清单外的各类工具和材料需经裁判长和裁判，场地经理检查确认后方可带入赛场，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

五、安全健康要求

（一）安全与健康条例

- 1.每个选手都对自己的安全与健康负责。
- 2.禁止使用刀具及剪口超过 10cm 带尖的剪刀以免受伤,禁止使用电动工具。
- 3.专家在审视、检查或参与竞赛时应有适当的个人安全防护装备。
- 4.参赛者（包括选手、裁判及工作人员）必须穿防护（防砸、防扎、绝缘）鞋。
- 5.每个选手必须保持自己的工作区域内场地、材料和设备的清洁。

6.使用防护镜，当您使用任何手动或电动工具打造芯片、污垢、灰尘或碎片时可能会损伤眼睛。

7.连接长度 50cm 及以上气管、锯割线槽及导轨时必须佩戴防护镜，防止眼睛受到伤害。

8.在工作中当噪音超过 85 分贝时，必须注意保护耳朵。

9.随身穿戴工作服和安全鞋，在低处操作时，采用单腿跪姿操作，不可采用蹲姿和坐姿。

10.仅使用符合国际标准的工具。

11.禁止带电进行线路拆改工作。

12.所有修改必须在停机状态下进行。

13.在进行任何安装或维修工作前，必须确认设备处于停止状态。

14.禁止在比赛场馆吸烟。

15.参赛者必须确保工具和手的清洁。

16.违反要求者改正后方可继续比赛。

(二) 选手安全防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，违规者不得参赛。

表 11 选手必备的防护装备

防护项目	参考图示	说明
眼睛的防护		<ol style="list-style-type: none"> 1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴 3. 在进行接线过程中必须佩戴
足部的防护		<ol style="list-style-type: none"> 1. 防滑、防砸、防穿刺 2. 在竞赛区域内，在整个竞赛期间必须一直穿着
工作服		<ol style="list-style-type: none"> 1. 必须是长袖长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 在进行切割工作时必须穿着 4. 在进行安全测试工作时必须穿着

建议选手同时携带和配备硬壳防护头盔或帽子、耳塞。长发选手必须将头发盘起或束发。

(三) 裁判员及工作人员防护装备

裁判员及工作员必须按照规定穿戴防护装备，违规者不得进入赛场。

表 12 场地必备的防护装备

防护项目	参考图示	说明
眼睛的防护		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴 3. 在进行接线过程中必须佩戴
足部的防护		1. 防滑、防砸、防穿刺 2. 在竞赛区域内,在整个竞赛期间必须一直穿着

(四) 选手禁止携带易燃易爆物品

违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火,违规者将被警告和劝阻,不听从劝阻者将被取消竞赛资格。

表 13 选手禁带的物品

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

(五) 赛场安全通道

竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

(六) 医疗设备和措施

1. 赛场必须在明显区域设立医疗处，配备医护人员和必须的药品。

2. 选手受伤，必须立即离开竞赛工位，到医疗处进行医疗卫生处理，不得继续操作和比赛。

样题

特别提醒：

1. 请选手注意保存项目文件，由于任何原因造成的选手程序或软件成果丢失和损坏，后果由选手自行承担，选手上电调试前需要确认设备符合安全用电条件并举手示意技术支持人员检查无误后选手自行上电。
2. 比赛全程开启录屏，若录屏意外中断，选手立即举手示意，请裁判员恢复录屏。
3. 举手示意裁判员前来检验完成后不得再对电脑、工作平台有任何操作。
4. 若完成所有任务点或提前结束比赛，选手需等待最终比赛结束，裁判现场评分并确认签字。

工作站基本描述

某企业购买了一台钻孔工作站，需要根据企业的业务要求，完成钻孔工作站的安装、编程和调试、工业组网、网络安全配置、智能传感器开发、数字孪生技术应用及生产系统运维管理与优化工作。钻孔工作站由传送带模块、伺服移载机模块、装配模块、钻孔模块、称重模块和喷码模块等组成，可完成工件的装配、钻孔、称重、喷码等生产工艺。钻孔工作站的平面布局示意如图1-1所示。

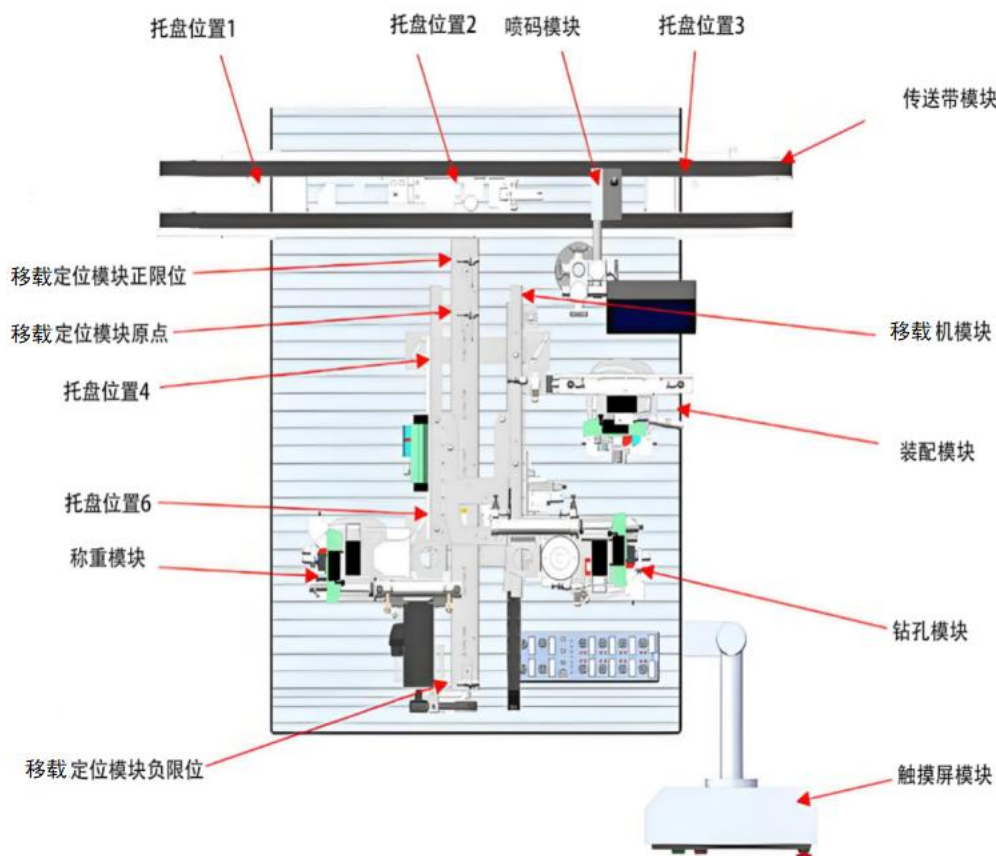


图1-1 钻孔单元平面示意图

钻孔工作站待生产原材料包括杯盖和杯体两种，在托盘位置2完成托盘从传送带模块到移载模块的交接，在托盘位置4完成装配，在右侧托盘位置6完成钻孔，完成以上工艺后，成品运送至托盘位置3。

托盘中托盘编码及托盘前/后端标识见图1-2所示。

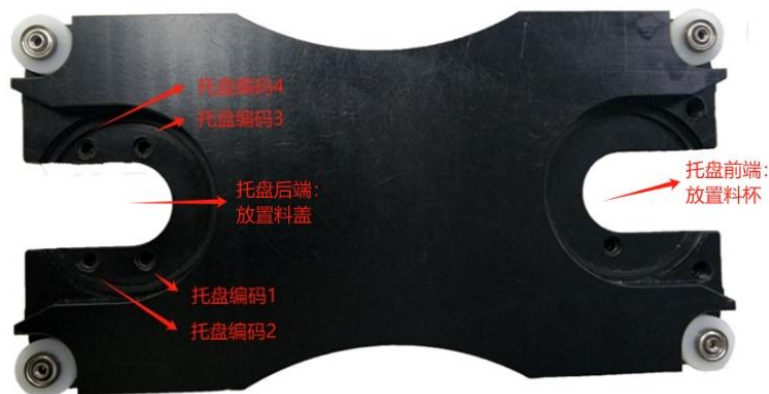






图1-2 托盘标识

物料图示见表1-1所示。

表 1-1 物料图示

工件类别	实物样图	工件类别	实物样图
黑杯体		黑杯盖	
红色杯体		灰色杯盖	

伺服移栽机输送机构有5个位置，分别是原点位置、安全位置、托盘位置4（装配）、托盘位置6（钻孔）、托盘位置2（交接位）。其位置示意图及参考位置见表1-2所示。

表 1-2 移栽机输送机构位置名称与说明

原点位置	移栽机在原点位置
------	----------

安全位置	移载机负方向距离原点约20mm位置
托盘位置4（装配）	移载机负方向距离原点约80mm位置
托盘位置6（钻孔）	移载机负方向距离原点约330mm位置
托盘位置2（交接位）	移载机正方向距离原点约80mm位置

工作站的模块有传送带模块、移载机模块、装配模块、钻孔模块、称重模块、喷码模块。

5、I/O 分配表如下：

模块名称	连接到	参考地址	地址说明
双皮带传输块	S7-1500 CPU1516-3 PN/DP	I50+0.0	进入双皮带模块信号
		I50+0.1	减速信号
		I50+0.6	离开双皮带模块信号
		I50+1.3	检测杯盖有无信号
		I50+1.4	检测杯体有无信号
双皮带举升及阻挡模块	S7-1500 CPU1516-3 PN/DP	I50+0.7	阻挡气缸挡件位置
		I50+1.0	阻挡气缸通过位置
		I50+1.1	举升气缸升位置
		I50+1.2	举升气缸降位置
		Q50+0.2	阻挡气缸通过
		Q50+0.0	举升气缸上升
		Q50+0.1	举升气缸下降
触摸屏及主令模块	通信连接到 倍加福 IO-LINK 主站（巴鲁夫位	I233+0.0	启动按钮（SB1）
		I233+0.1	停止按钮（SB2）
		I233+0.2	复位按钮（SB3）
		I233+0.3	模式开关（右侧）自动

	于第二个端口)		模式
		I233+0.4	模式开关(左侧)手动 动模式
		I233+0.5	急停按钮
		Q233+0.0	自动指示灯(HL3)
		Q233+0.1	复位指示灯(HL4)
		Q233+0.2	故障指示灯1(HL1)
		Q233+0.3	故障指示灯2(HL2)
电感编 码传感器模 块	S7-1500 CPU1516-3 PN/DP	I50+0.2	托盘到位传感器1
		I50+0.3	托盘编码传感器2
		I50+0.4	托盘编码传感器3
		I50+0.5	托盘编码传感器4
钻孔机 模块	DECWELL 远程IO模 块	I100+0.2	伸缩气缸伸出位置
		I100+0.3	伸缩气缸缩回位置
		I100+0.1	升降气缸上位置
		I100+0.0	升降气缸下位置
		Q100+0.1	伸缩气缸缩回
		Q100+0.0	伸缩气缸下降
		Q100+0.2	直流电机钻孔1级
		Q100+0.3	直流电机钻孔2级
自适应 吸盘模块	DECWELL 远程IO模 块	I100+0.5	伸缩气缸伸出位置
		I100+0.4	伸缩气缸缩回位置
		I100+0.7	升降气缸上位置
		I100+0.6	吸盘已吸上工件
		Q100+0.6	伸缩气缸伸出
		Q100+0.7	伸缩气缸缩回
		Q100+0.4	伸缩气缸下降
		Q100+0.5	吸盘模块气缸吸工件
称重模 块	DECWELL 远程IO模	I50+2.0	伸缩气缸伸出到位
		I50+2.1	伸缩气缸缩回到位
		Q50+2.0	伸缩气缸缩回

	块	IW262	称重反馈值 (AICH4, 电压 0-10V/重量 0-300g)
托盘移 载定位模块	DECWELL 远程 IO 模 块	I100+1.2	移栽定位模块正限位
		I100+1.1	移栽定位模块原点
		I100+1.0	移栽定位模块负限位
		I100+1.3	顶升气缸上升位置
		I100+1.4	顶升气缸下降位置
		I100+1.5	装配位置检测信号
		I100+1.6	备用
		I100+1.7	钻孔及称重位置检测 信号
		Q100+1.0	顶升气缸提升
		Q100+1.1	顶升气缸降落
喷码模 块	S7-1500 CPU1516-3 PN/DP	Q50+0.4	喷码


模块 A 系统平台搭建与调试

任务一 系统平台搭建

请根据现场设备实际情况将未安装的模块安装至系统平台上，如表 1-3 模块的安装要求如下：

装配模块、钻孔模块、称重模块等安装固定在设备工作台面上。安装位置参考图 1-1 的钻孔单元平面示意图，安装完成后对模块的电路、气路进行连接，并且按照工艺规范进行整理。

表 1-3 模块参考图片

号	模块名称	模块参考图片
1	装配模块	

任务二 系统平台调试

1. 网络拓扑图

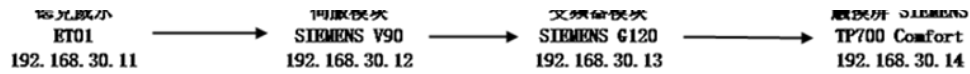


图 1-3 网络拓扑图

(1) 网络拓扑结构如图 1-3 所示，设置如下表格中各设备的 IP 地址。

设备	IP	设备	IP
S7-1500 PLC X1	192.168.30 .10	倍加福 ICE11	192.168.30 .15
德克威尔 ET01	192.168.30 .11	气能测量表	192.168.30 .16
SIEMENS V90	192.168.30 .12	三相多功能 电表	192.168.30 .17
SIEMENS G120	192.168.30 .13	MES工控机	192.168.10 .20
SIEMENS TP700 Comfort	192.168.30 .14	维护网络电 脑	10.10.30.2 0
		生产网络电 脑	192.168.30 .20

(2) 设备相关模块的默认账号及密码

设备	默认账号	默认密码
倍加福 -ICE11	admin	Private

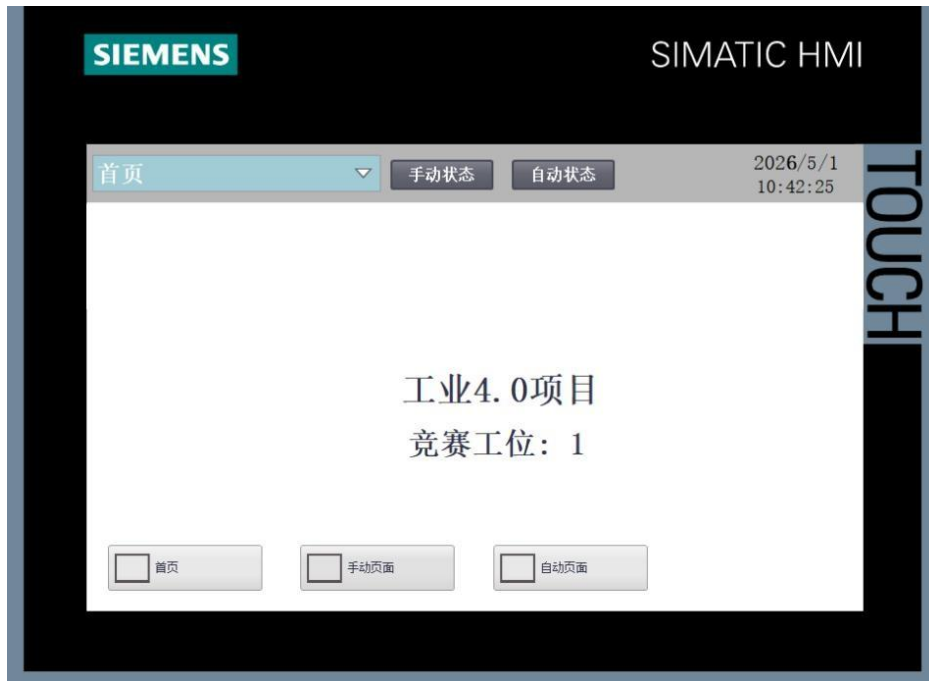
2. HMI 手动页面

绘制HMI画面，完成以下画面绘制和功能。

(1) 画面中，页眉中能够通过浏览域切换各个画面。显示实时的日期时间、手动状态显示（SA1 旋转至左侧为手动模式）、自动状态显示（SA1 旋转至右侧为自动模式），显示要求为激活时背景颜色状态为绿色否则为灰色。界面下方包含进入首页、手动页面、自动页面，能够通过以上按钮切换各个画面，当画面处

于被切换的画面时，对应按钮激活背景颜色状态为绿色，否则为灰色。

(2) 首页参考见图 1-4。画面要求：画面中包含标题（XX 省第二届职业技能大赛、竞赛项目（工业 4.0 项目）、竞赛工位（工位号）。点击首页内各按钮



可以切换到各对应画面。

图1-4 首页界面参考图

(3) 手动页面：包含进入传送带及主令模块页面，移栽及装配模块页面，钻孔、称重及喷码模块页面。参考见图1-5。



图1-5 手动界面参考图

1) 传送带及主令模块页面，参考图1-6。

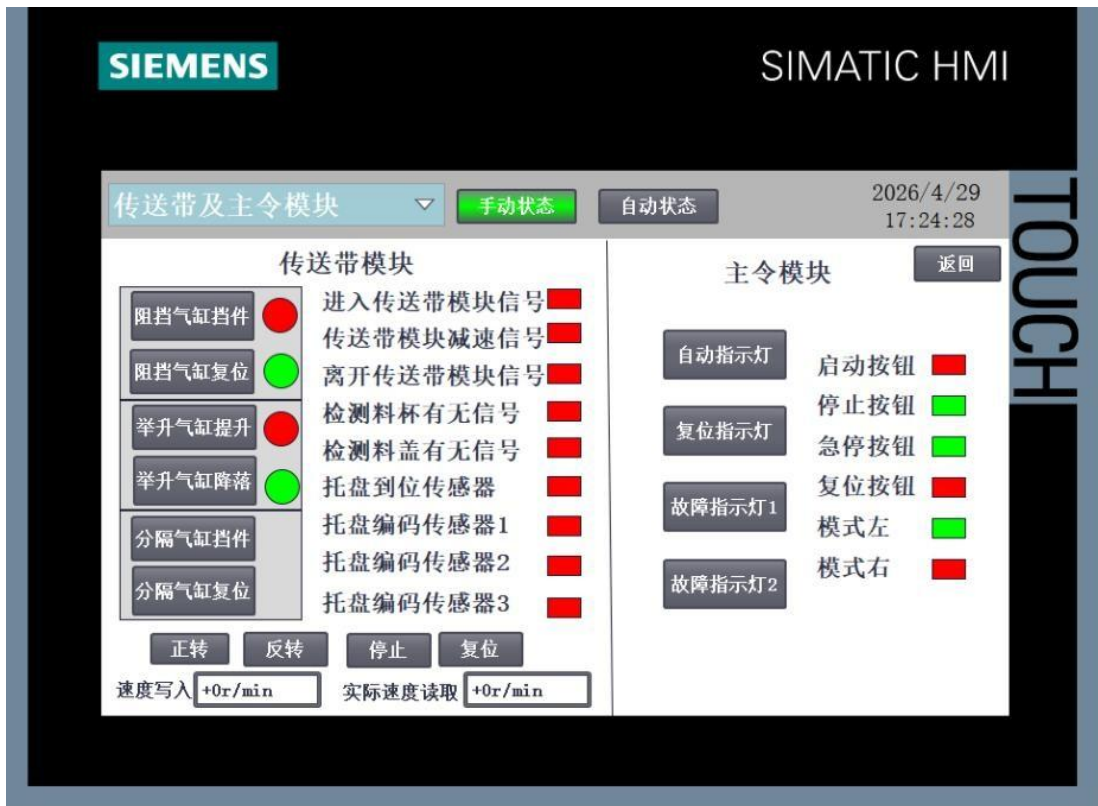


图1-6 传送带及主令模块参考页面

传送带模块操作控制部分：传送带阻挡气缸挡件按钮及传送带阻挡气缸复位按钮，传送带举升气缸提升按钮及传送带举升气缸降落按钮，传送带分隔气缸挡件按钮及传送带分隔气缸复位按钮，以上按钮按下后实现对应功能，抬起后保持对应功能状态。控制传送皮带正转按钮、反转按钮、停止按钮、错误复位按钮、变频器速度给定域（单位：r/min）。其中向裁判员展示操作时传送带的速度为500r/min到1000r/min之间。

传送带模块信号检测部分：进入传送带模块信号、传送带模块减速信号、离开传送带模块信号、检测料杯有无信号、检测料盖有无信号、托盘到位传感器有无信号、托盘到位传感器1有无信号、托盘到位传感器2有无信号、托盘到位传感器3有无信号、阻挡气缸挡件到位有无信号，阻挡气缸复位到位有无信号、举升气缸提升到位有无信号、举升气缸降落到位有无信号，有信号时激活的背景颜色

状态为绿色，否则为红。控制传送皮带的变频器实际速度显示域（单位：r/min）。

主令模块操作控制部分：自动指示灯按钮、复位指示灯按钮、故障指示灯1按钮、故障指示灯2按钮，以上按钮按下为动作状态，松开为复位状态。

主令模块信号检测部分：启动按钮有无信号、停止按钮有无信号、急停按钮有无信号、复位按钮有无信号、转换开关SA1转动在左侧信号、转换开关SA1转动在右侧信号，有信号时激活的背景颜色状态为绿色，否则为灰。

2) 移栽及装配模块页面，参考图1-7。

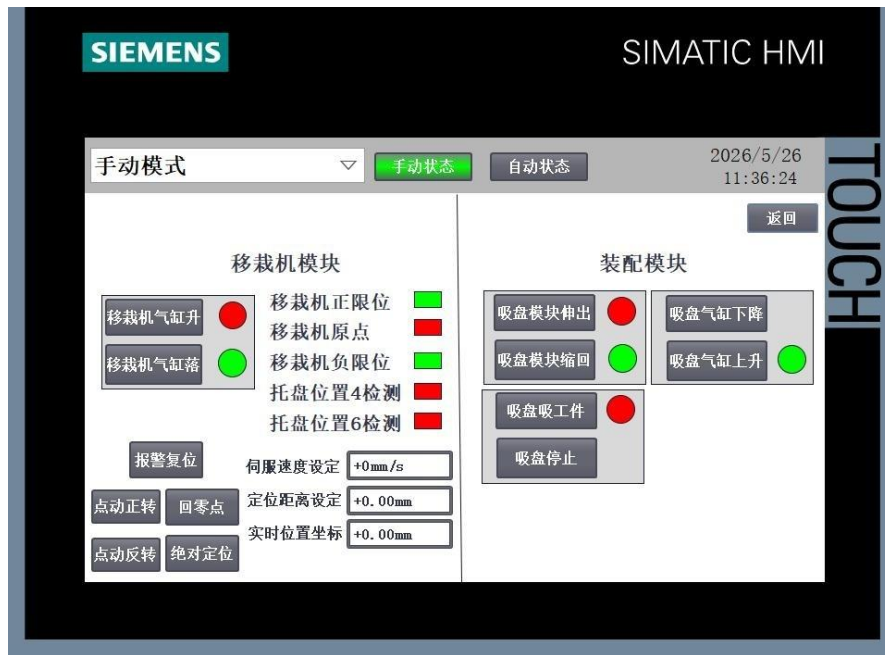


图1-7 移栽及装配模块参考页面

移栽模块操作控制部分：移栽顶升气缸上升按钮、移栽顶升气缸下降按钮，以上按钮按下后实现对应功能，抬起后保持对应功能状态。伺服电机点动正转按钮、伺服电机点动反转按钮、伺服电机回零点按钮、伺服电机绝对定位按钮、伺服报警复位按钮、伺服电机点动速度设定域（单位：mm/s）、伺服电机定位距离设定域（单位：mm）。其中向裁判员展示操作时移栽机运行的速度为20mm/s到40mm/s之间。

移栽模块信号检测部分：移栽气缸上升到位有无信号、移栽气缸下降到位有无信号、移栽机正限位有无信号、移栽机负限位有无信号、移栽机原点信号、移栽机托盘位置4检测有无信号、移栽机托盘位置6检测有无信号，有信号时激活的

背景颜色状态为绿色，否则为红。伺服电机实时位置坐标显示域（单位：mm）。

装配模块操作控制部分：伸缩气缸伸出按钮、伸缩气缸缩回按钮，伸缩气缸下降按钮、伸缩气缸上升按钮，吸盘吸工件、吸盘停止，以上按钮按下后实现对应功能，抬起后保持对应功能状态。

装配模块信号检测部分：伸缩气缸伸出到位有无信号、伸缩气缸缩回到位有无信号、伸缩气缸上升到位有无信号、吸盘吸上工件后有无信号，有信号时激活的背景颜色状态为绿色，否则为红。

3) 钻孔、称重及喷码模块页面，参考图1-8。

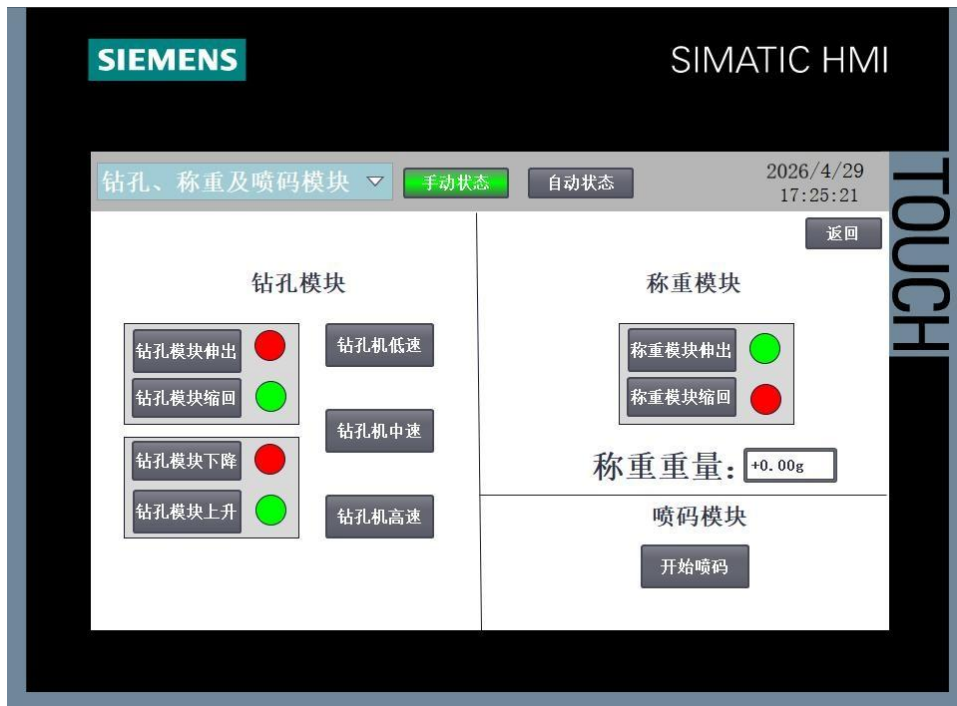


图1-8 钻孔、称重及喷码模块参考页面

钻孔模块操作控制部分：伸缩气缸伸出按钮、伸缩气缸缩回按钮，伸缩气缸下降按钮、伸缩气缸上升按钮，以上按钮按下后实现对应功能，抬起后保持对应功能状态。钻孔电机低速转动按钮按下动作松开复位、钻孔电机中速转动按钮按下动作松开复位，钻孔电机高速转动按钮按下动作松开复位。

钻孔模块信号检测部分：伸缩气缸伸出到位有无信号、伸缩气缸缩回到位有无信号、伸缩气缸上升到位有无信号、伸缩气缸下降到位有无信号，有信号时激活的背景颜色状态为绿色，否则为红。

称重模块操作控制部分：伸缩气缸伸出按钮、伸缩气缸缩回按钮，以上按钮按下后实现对应功能，抬起后保持对应功能状态。

称重模块信号检测部分：伸缩气缸伸出到位有无信号、伸缩气缸缩回到位有无信号，有信号时激活的背景颜色状态为绿色，否则为红。称重数据实时显示域（单位：g）。

喷码模块操作控制部分：开始喷码按钮，按下后喷码一次，松开复位。

（4）报警窗口画面：报警窗口参考见图1-9。触摸屏在任何界面、任何模式，在检测到报警条件时，则弹出报警窗口，报警条件解除时，报警窗口消失。（报警内容有：急停按钮被按下、伺服电机负限位触发、伺服电机正限位触发）。



图1-9 报警界面参考图

3. 手动程序设计

模式开关 SA1 旋转至左侧为手动模式。当前要求完成各个执行机构的手动控制。

手动调试控制流程：

（1）传送带模块能够在触摸屏控制分隔气缸上升及下降动作、顶升气缸上升及下降动作、阻挡气缸阻挡及复位动作。传送带能够给定速度以及读取实际速

度（单位：r/min），点击正转按钮传送带正转，点击停止按钮传送带停止运转，点击反转按钮传送带反转，若传送带过载或者其他故障，能够故障复位。

（2）主令模块能够在触摸屏控制自动指示灯、复位指示灯、故障指示灯1、故障指示灯2，实现按下触摸屏按钮对应指示灯点亮，松开按钮对应指示灯熄灭。

（3）移载模块能够在触摸屏控制移载机顶升气缸上升及下降。伺服系统给定速度后，按住正转按钮移载机点动正方向运动，按住反转按钮移载机点动负方向运动，松开按钮即停止运动。伺服系统给定速度以及定位距离后，点动按下触摸屏上的绝对定位按钮，伺服控制的移载运动至对应位置。若移载机过载或者到达限位开关后，能够通过复位按钮消除错误，然后通过点动将移载移出限位位置，以备下个指令的正常运行。

（4）装配模块能够在触摸屏控制伸缩气缸伸出及缩回动作、升降气缸下降及上升动作、真空模块动作。

（5）钻孔模块能够在触摸屏控制伸缩气缸缩回、伸缩气缸伸出、升降气缸下降、升降气缸上升、钻孔电机转动（低速、中速、高速）。

（6）称重模块能够在触摸屏控制伸缩气缸伸出及缩回动作。称重传感器反馈重量总值数据，实时显示在触摸屏中，显示数据与称重传感器一致（单位：克）。

（7）传送带模块、主令模块、移载模块、装配模块、钻孔模块、称重模块输入信号状态均可在触摸屏显示对应状态（输入信号参考触摸屏中信号点）。

（8）喷码模块能够在触摸屏激活开始喷码按钮控制喷码器动作。

（9）按下急停或触发伺服正限位或负限位，触摸屏弹出报警窗口画面，显示对应触发状态。触发被消除时，对应报警条目消除，直至无报警，报警窗口自动关闭。

4. HMI 自动页面

自动运行界面参考见图1-10。显示电能表（总有功电量、总有功功率、总无功电量、总无功功率）的数据，要求与能源表显示基本一致、显示气能表（总用气量、瞬时气量）的数据（气能表瞬时气量使用量表元素显示），要求与能源表显示基本一致。单位如图中所示。

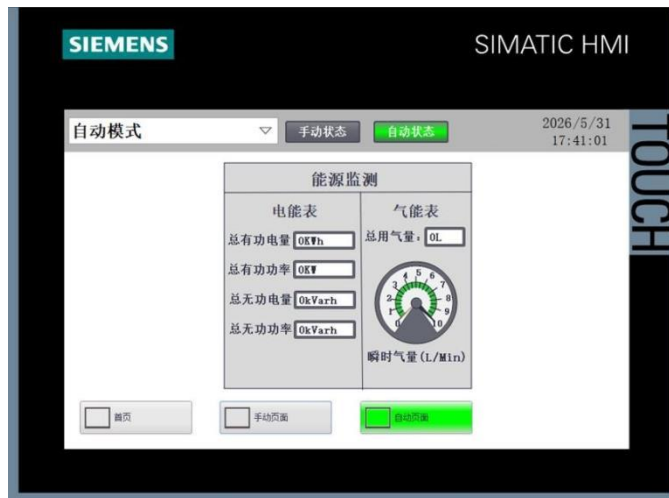


图1-10 自动界面参考图

5. RFID 页面制作

RFID页面如图1-11。能够在自动状态时写入生产数据、读出生产数据，生产数据包括工艺序号、装配时间、钻孔时间、钻孔次数。操作控制区包括写入四种数据操作按钮、读出四种数据操作按钮和删除四种数据操作按钮。状态显示区包括BUSY、DONE的显示，状态激活时背景颜色状态为绿色，否则为灰色。启动按钮为激活智能传感器自动流程执行，停止按钮为停止智能传感器写入的自动流程。RFID进行读写操作后，显示框的数据保持至下次更新前。（单位如图中所示）。

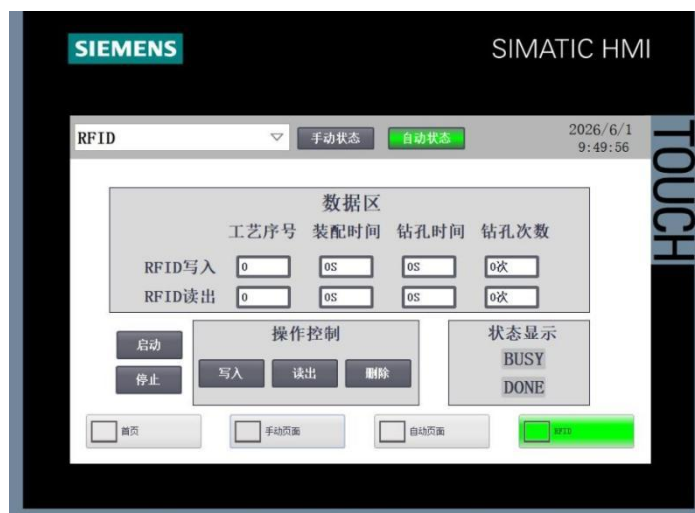


图 1-11 RFID 参考页面

6. 自动程序设计

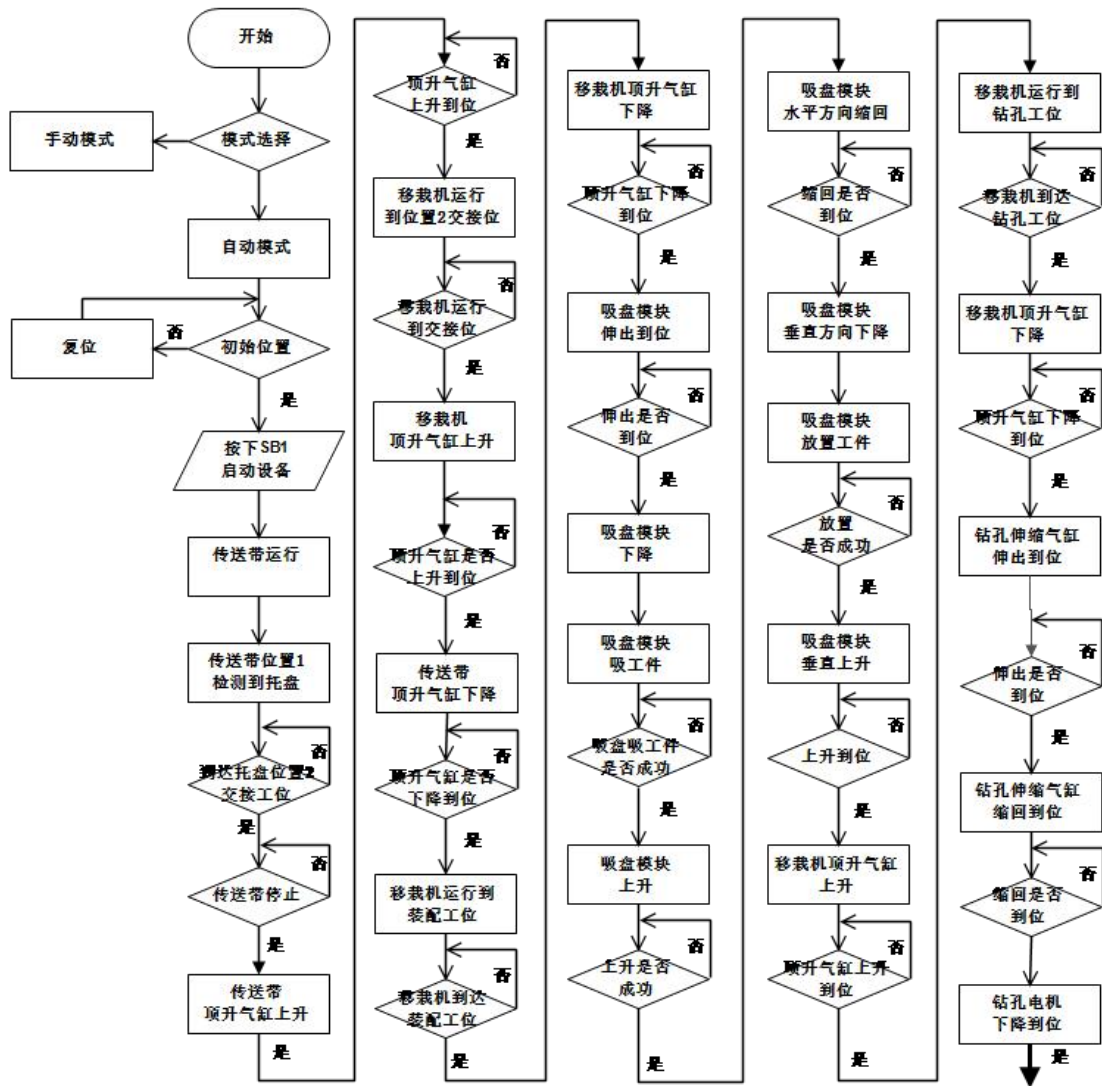
模式开关 SA1 旋转至右侧为自动模式。当前要求完成各个执行机构的配合动作。

(1) 按下 SB3 复位按钮，系统回到初始状态，系统初始位置如下：

- 1) 传送带模块的传送带处于停止运行状态；
- 2) 传送带模块的举升气缸处于下限位；
- 3) 传送带模块的阻挡气缸处于阻挡位置；
- 4) 传送带模块的分隔气缸处于阻挡位置；
- 5) 移载机输送机构处于停止运行状态；
- 6) 移载机输送机构位于原点位置；
- 7) 移载机顶升气缸处于下限位；
- 8) 吸盘伸缩气缸处于缩回位置；
- 9) 吸盘升降气缸在上限位；
- 10) 真空吸盘不工作；
- 11) 钻孔模块伸缩气缸处于伸出位置；
- 12) 钻孔模块升降气缸处于上限位；
- 13) 钻孔模块钻孔电机不工作；
- 14) 称重模块伸缩气缸处于伸出位置；
- 15) 喷码模块不工作；
- 16) HL1、HL2、HL3 灯灭；

(2) 按下急停，系统立即停止运行。按下 SB3 恢复初始状态，按下 SB1 开始新的任务。

(3) 系统状态复位后，按下 SB1 将执行下方工艺流程，任务结束后等待下一个 SB1 的启动信号。（图中末尾黑色加粗箭头表示流程未结束，在下一张图中连续）



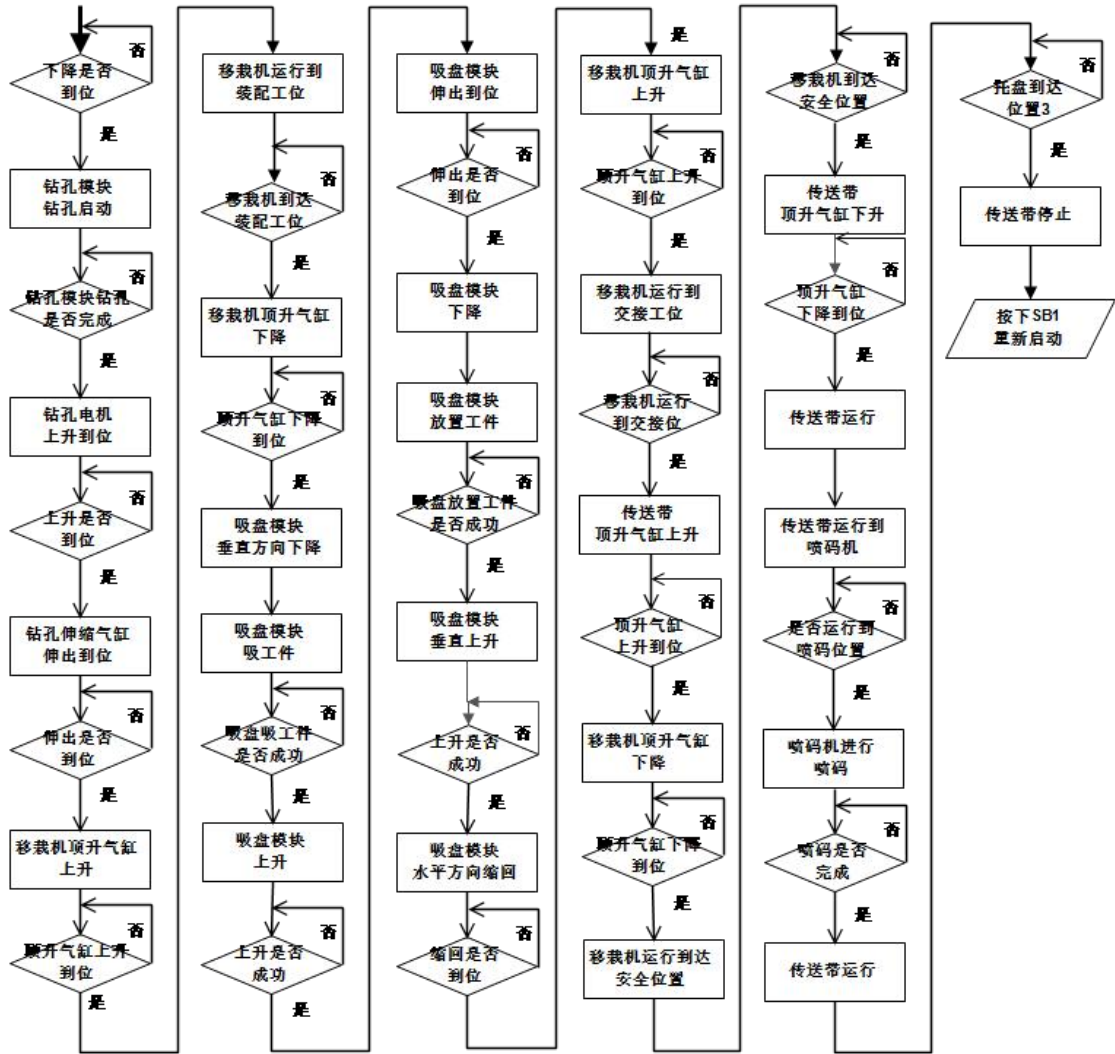


图 1-12 系统流程图

模块B 工业组网与网络安全

一、任务背景介绍

为了实现多系统的集成以及在数据传输过程中数据的安全，需要对网络进行配置，限制不安全网络访问。网络拓扑图如图2-1所示。

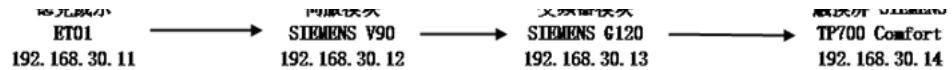


图2-1 网络拓扑图

二、协议与端口关系如下表

服务名	服务类型	协议	端口
HTTP	IP Service	TCP	80or8080
OPCUA	IP Service	TCP	4840
PING	ICMP Service	ICMP-Type Echo Request:	N/A
S7COM M	IP Service	TCP	102

三、网络设备出厂默认 IP，账号及密码

设备	默认IP	默认账号	默认密码
RT1-SIEMENS S615	192.168.1.1	admin	Admin
TP-LINK SG5412 SW1/2/3	192.168.0.1	需重新设置	需重新设置

四、网络设备的端口如下

1. RT1 端口（SIEMENS S615 防火墙模块）：

PORT	VLAN	连接
------	------	----

1	100, 管理网络	连接MES
2	300, 维护网络	SW2
3	200, 生产网络	SW1

2. SW1 端口（TP-LINK SG5412 工业交换机模块）：

PORT	VLAN	连接
1		RT1
2		SW2
3	200, 生产网络	SW4
4	300, 维护网络	SW3

3. SW2 端口（TP-LINK SG5412 工业交换机模块）：

PORT	VLAN	连接
1		RT1
2		SW1
3	200, 生产网络	SW4
4	300, 维护网络	SW3

4. SW3 端口（TP-LINK SG5412 工业交换机模块）：

PORT	VLAN	连接
1		SW2
2		SW1
3	300, 维护网络	裁判测试端口

任务一 硬件组装与网络搭建

1. 补全网络拓扑图的网线；（共7根）

序号	对应端口
W01	-W01 [RT1-3/SW1-1]
W02	-W02 [RT1-2/SW2-1]
W03	-W03 [SW1-2/SW2-2]
W04	-W04 [SW1-3/SW4-1]
W05	-W05 [SW1-4/SW3-2]
W06	-W06 [SW2-3/SW4-2]
W07	-W07 [SW2-4/SW3-1]

2. 修改RT1防火墙模块，帐户名：“admin”，密码为“@Industry4”；

3. 设置网络设备的管理地址及网关；

(1) 网络中的各个网关应按照如下配置：

网络	网关地址
生产网络	192.168.30.254/24
管理网络	192.168.10.254/24
维护网络	10.10.30.254/24

(2) 网络设备管理页面应按照如下配置：

网络设备	管理页面
RT1	192.168.60.1/24
SW1	192.168.70.1/24
SW2	192.168.80.1/24
SW3	192.168.90.1/24

任务二 配置环网

环网提供了网络高可靠性和冗余性，通过闭合的环路结构确保数据的稳定传输，即使部分链路故障也能保持系统正常运作。

任务三 网络安全

为了更好地维护网络安全，对于各个网络有以下要求：

1. 对于生产网络的配置：

(1) 不可以访问管理网络；

2. 对于管理网络：

(1) 可以通过PING访问生产网络；

(2) 可以通过OPC UA访问生产网络；

(3) 可以通过HTTP访问生产网络；

(4) 管理网络不可以通过PING、OPC UA、HTTP之外的协议访问生产网络。

(4) 管理网络可以访问RT1、SW1、SW2、SW3的管理页面

任务四 PLC 组网

1. 配置PLC使得其他网络中的设备可以通过WEB访问PLC；

2. 修改PLC WEB页面默认账号为：“Industry”，登录密码：“@Industry4PLC”；

3. 配置PLC，新建监控表命名为：“WEB网页”，内容为：“SB1” (BOOL量)，刷新时间为：“5秒” 使得维护网络中的设备可以获取WEB网页监控表的数据。

模块 C 数字孪生技术应用

技术描述：

按照任务要求完成虚拟产线的配置，并实现数字阴影的数字孪生功能。

任务一 生产线布局

1. 根据真实产线位置，在NX MCD中，导入提供的产线模型，并进行合理的调整和装配，具备流畅的虚实同步效果。

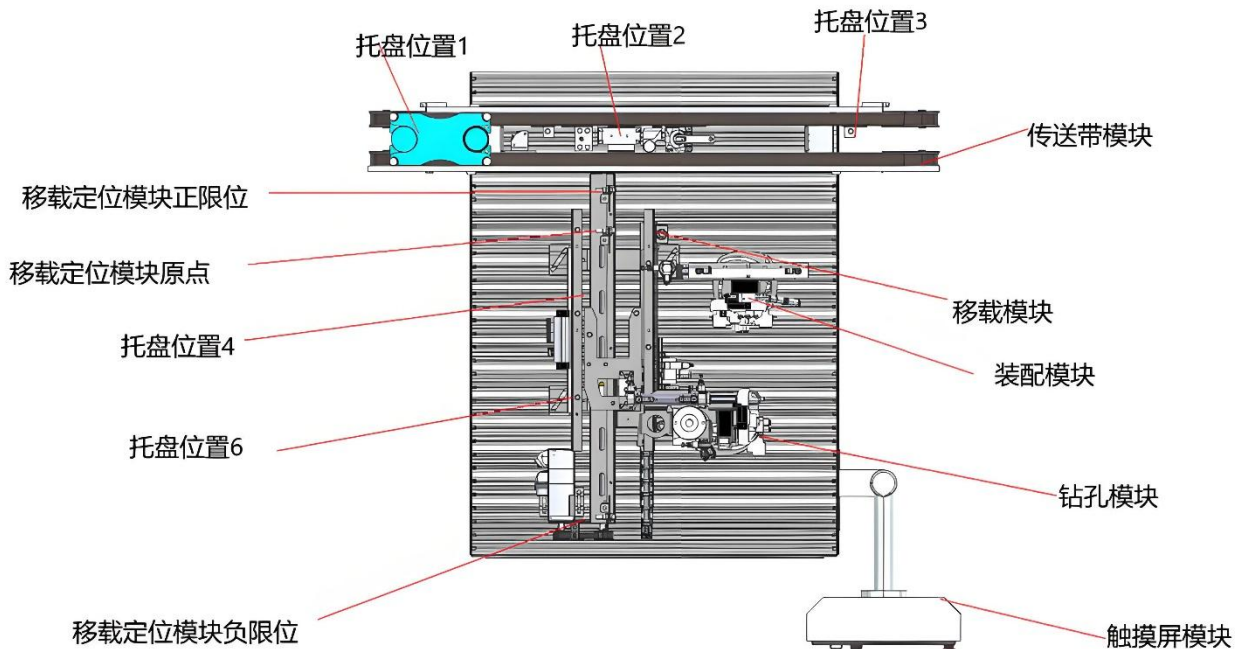


图3-1 生产产线布局图

2. 要求虚拟产线各个模块的安装位置与真实产线的布局基本一致，无尺寸要求。

3. 请根据实物的组装方式在虚拟产线中完成各个模块的组装，要求将模型中提供的所有零部件均按照实物的安装方式进行组装和约束，并且部件没有缺失。

任务二 数字阴影

建立PLC和数字孪生模型的OPC UA通信连接。在模型中实现以下要求。

1. 传送带运行及动作：在实体触摸屏上手动控制传送带正转、反转动作，则虚拟产线对应的设备也同步动作；
2. 装配模块运行及动作：在实体触摸屏上手动控制装配模块的伸缩气缸、升降气缸动作，则虚拟产线对应的设备也同步动作；
3. 钻孔模块运行及动作：在实体触摸屏上手动控制钻孔模块的钻孔电机动作，则虚拟产线对应的设备也同步动作；
4. 移载模块运行及动作：在实体触摸屏上手动控制移载机构的顶升气缸的动作，则虚拟产线对应的设备也同步动作。

模块 D MES 生产系统管理与优化

技术描述

任务背景介绍

某工厂生产线进行改造，要求技术人员在任务 A 程序的基础上，在自动运行模式下完成生产线的优化：将 MES 服务器连接到 PLC 网络中，技术人员需要根据 MES 系统操作、物料配置、订单下发等。

任务一 MES 生产系统管理

1. 登录超级管理员用户 adminS，密码 admin123。

2. 新增加一个用户，用户名称：“CT”。登录账号：“adminA”。归属部门：“生产管理部”。角色：“管理员”。岗位：“项目经理”。邮箱：2024@163.com。手机号码：“13836974123”。“adminA”用户名的登录密码为“1234”。

3. 使用新增的用户“adminA”（创建人），登录 MES 制造执行管理系统（后续所用操作均要求在用户“adminA”下进行）。

4. 添加设备类型（设备类型名称：“工业4.0技术应用平台”，备注：用于实现装配和钻孔功能）。

5. 新增加一名客户，客户信息如下：

姓名：“xx”；

地址：“xx市”；

电话：“16622645971”；

邮箱：“xxxxxxxx@163.com”；

公司名称：“xx公司”。

6. 新增站点。（站点名称：“钻孔应用工作站”，站点 IP：“192.168.23.10”，站点编号：“3”。）

7. 添加设备，设备信息如下：

（1）站点编号：3，设备编号：21，设备名称：装配机构，设备类型：PLC

站，PLC类型：siemens，IP地址：192.168.23.10；

(2) 站点编号：3，设备编号：22，设备名称：钻孔机构，设备类型：PLC
站，PLC类型：siemens，IP地址：192.168.23.10；

8. 添加操作，操作信息如下：91

(1) 操作编号：101，操作名称：装配；增加两个参数

1) 装配时间，设定时间为2秒；

2) 装配次数，设定次数为1次；

(2) 操作编号：102，操作名称：钻孔；

1) 钻孔时间，设定时间为2秒；

2) 钻孔次数，设定次数为1次；

9. 为钻孔工作站绑定操作101和操作102；

10. 添加工作计划70，计划名称为钻孔任务1；工作计划71，计划名称为钻孔任务2；为计划绑定的工作步骤如下：

(1) 工作计划70：第一步：装配，第二步：钻孔；

(2) 工作计划71：第一步：钻孔，第二步：装配；

11. 为工作计划配置物料需求，物料需求为红色杯体（物料类型：原材料，物料编号：350）和红色杯盖（物料类型：原材料，物料编号：351）绑定工作计划70，物料需求为黑色杯体（物料类型：原材料，物料编号：352）和白色杯盖（物料类型：原材料，物料编号：353）绑定工作计划71；

12. 为不同的产品配置不同的工作计划，增加两个成品：

(1) 成品1的物料名称(零件名称)为：红色组合件（物料编号为11），配置工作计划70，BOM中包含红色杯体和红色杯盖；

(2) 成品2的物料名称(零件名称)为：黑白组合件（物料编号为12），配置工作计划71，BOM中包含黑色杯体和白色杯盖；

13. 为钻孔工作站的装配机构配置线边库，要求配置物料清单如下：

(1) 红色杯体，数量10个；

(2) 红色杯画，数量10个；

(3) 黑色杯体，数量10个；

(4) 白色杯盖，数量10个；

14. 制订生产订单，订单1信息如下：

(1) 订单名称：组合件1，产品为红色组合件，计划开始时间为2024年11月28日8：00：00，产品数量为1个；

(2) 订单名称：组合件2，产品为黑色组合件，计划开始时间为2024年11月29日9：00：00，产品数量为1个；

要求对生产订单进行排序，排序后的生产产品的顺序为组合件 2、组合件 1；

任务二 MES 生产系统优化

1. 请记录 MES 操作步骤、设备调试中的技术难点并提出改进方案，编写出一份操作步骤及问题分析文档。

工业 4.0 样题任务评分表

模块 A、系统平台搭建与调试（27 分）

任务一、系统平台搭建（4 分）

序号	评分点	配分	得分
A1	装配模块正确安装于竞赛平台桌面。	1	
A2	装配模块电路连接正确。	1	
A3	装配模块气路连接正确。	1	
A4	装配模块工艺规范符合要求。	1	
合计		4	

任务二、系统平台调试（23 分）

（1）HMI 手动页面（8 分）

序号	模块	评分点	配分	得分
A1	页眉	能够通过浏览域切换各个画面。	0.2	
		能够手动状态被激活时背景颜色为绿色，否则为按钮正常颜色。 自动状态被激活时背景颜色为绿色，否则为按钮正常颜色。	0.2	
		具备显示时间的功能。	0.2	
A2	页脚	包含进入首页按钮，按下首页按钮，画面跳转至首页。画面被切换到首页时，首页按钮背景颜色为绿色，否则为按钮正常颜色。	0.2	
		包含进入手动页面按钮，按下手动页面按钮，画面跳转至手动页面中。画面被切换到手动页面时，手动页面按钮背景颜色为绿色，否则为按钮正常颜色。	0.2	

		包含进入自动页面的按钮，按下自动页面按钮，画面跳转至自动页面中。画面被切换到自动页面时，自动页面按钮背景颜色为绿色，否则为按钮正常颜色。	0.2	
A3	首页	首页包含标题（XX省第二届职业技能大赛、竞赛项目（工业4.0项目）、竞赛工位（工位号））。	0.2	
A4	手动页面	包含进入传送带及主令模块页面按钮，按下传送带及主令模块页面按钮，画面跳转至传送带及主令模块页面中。	0.2	
		包含进入移栽及装配模块页面按钮，按下移栽及装配模块页面按钮，画面跳转至移栽及装配模块页面中。	0.1	
		包含进入钻孔、称重及喷码模块页面的按钮。按下钻孔、称重及喷码模块页面按钮，画面跳转至钻孔、称重及喷码模块页面中。	0.1	
A5	传送带及主令模块页面	传送带模块包含分隔气缸挡件按钮和分隔气缸复位按钮。	0.1	
		传送带模块包含举升气缸提升按钮和举升气缸降落按钮。	0.1	
		传送带模块包含阻挡气缸挡件按钮及阻挡复位按钮。	0.1	
		传送带模块包含正转按钮、反转按钮、停止按钮、复位按钮。	0.1	
		传送带模块包含速度写入框（单位：r/min）。	0.1	
		传送带模块包含速度读取框（单位：r/min）。	0.1	
		检查进入传送带模块信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查传送带模块减速信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	

		检查离开传送带模块信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查检测料杯有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查检测料盖有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查托盘到位传感器有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查托盘到位传感器 1 有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查托盘到位传感器 2 有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查托盘到位传感器 3 有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查阻挡气缸挡件到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查阻挡气缸复位到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查举升气缸提升到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查举升气缸降落到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	

		主令模块包含自动指示灯按钮、复位指示灯按钮、故障指示灯 1 按钮、故障指示灯 2 按钮。	0.1	
		检查启动按钮信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查停止按钮信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查急停按钮信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查复位按钮信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查模式左信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查模式右信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
A6	移栽及 装配模块页 面	移栽模块包含移栽机气缸升按钮和移栽机气缸落按钮。	0.1	
		移栽模块包含伺服点动正转按钮、伺服点动反转按钮、伺服回零点按钮、伺服绝对定位按钮。（每缺少一个按钮扣 0.1 分）。	0.1	
		移栽模块包含伺服速度设定输入框（单位：mm/s）。	0.1	
		移栽模块包含伺服距离设定输入框（单位：mm）。	0.1	
		移栽模块包含伺服实时位置显示框（单位：mm）。	0.1	
		检查移栽机正限位信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查移栽机原点信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查移栽机负限位信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查托盘位置 4 检测信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查托盘位置 6 检测信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	

		检查移栽机气缸升到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查移栽机气缸落到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		装配模块包含吸盘模块伸出按钮和吸盘模块缩回按钮。	0.1	
		装配模块包含吸盘气缸下降按钮和吸盘气缸上升按钮。	0.1	
		装配模块包含吸盘吸工件按钮和吸盘停止按钮。	0.1	
		检查装配模块伸缩气缸伸出到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查装配模块伸缩气缸缩回到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查装配模块伸缩气缸上升到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查装配模块吸盘吸上工件后有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
A7	钻孔、 称重及喷码 模块页面	钻孔模块包含伸缩气缸伸出按钮和伸缩气缸缩回按钮。	0.1	
		钻孔模块包含伸缩气缸下降按钮和伸缩气缸上升按钮。	0.1	
		钻孔模块包含钻孔电机低速转动按钮和钻孔电机中速转动按钮和钻孔电机高速转动按钮。	0.1	
		检查钻孔模块伸缩气缸伸出到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	

		检查钻孔模块伸缩气缸缩回到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查钻孔模块伸缩气缸上升到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查钻孔模块伸缩气缸下降到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		称重模块包含伸缩气缸伸出按钮和伸缩气缸缩回按钮	0.1	
		称重模块包含称重重量显示框（单位：g）	0.1	
		检查称重模块伸缩气缸伸出到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		检查称重模块伸缩气缸缩回到位有无信号，有信号时背景颜色为绿色，否则为红色。	0.1	
		喷码模块包含开始喷码按钮。	0.1	
A8	报警窗口画面	触摸屏在任何界面、任何模式，在检测到报警条件时，则弹出报警窗口，报警条件解除时，报警窗口自动消失。（报警内容有：急停按钮被按下、伺服电机负限位触发、伺服电机正限位触发）。	0.5	
合计			8	

(2) 手动程序设计（模式开关 SA1，旋转至左侧）（5分）

序号	评分点	配分	得分
A1	在触摸屏中能够控制传送带模块顶升气缸上升及下降动作。	0.2	
	在触摸屏中能够控制传送带模块阻挡气缸阻挡及复位动作。	0.2	

	在触摸屏中能够控制传送带模块分隔气缸上升及下降动作。	0.2	
	在触摸屏中能够给定传送带模块中变频器给定速度（单位：r/min）。	0.2	
	在触摸屏中能够读出传送带模块中变频器实际速度（单位：r/min）。	0.2	
	在触摸屏中能够控制传送带模块传送带正转动作（从托盘位置1到托盘位置2方向）。	0.2	
	在触摸屏中能够控制传送带模块传送带停止运转。	0.2	
	在触摸屏中能够控制传送带模块传送带反转动作（从托盘位置2到托盘位置1方向）。	0.2	
	在触摸屏中能够控制传送带模块故障复位状态。	0.2	
A2	在触摸屏中能够控制主令模块自动指示灯点亮及熄灭。	0.2	
	在触摸屏中能够控制主令模块复位指示灯点亮及熄灭。	0.1	
	在触摸屏中能够控制主令模块故障指示灯1点亮及熄灭。	0.1	
	在触摸屏中能够控制主令模块故障指示灯2点亮及熄灭。	0.1	
A3	在触摸屏中能够控制移栽模块移栽机顶升气缸上升及下降动作。	0.2	
	在触摸屏中能够给定移栽模块伺服系统给定速度。	0.2	
	在触摸屏中能够控制移栽模块伺服系统点动正方向运动（从托盘位置4到托盘位置6方向）。	0.2	
	在触摸屏中能够控制移栽模块伺服系统点动反方向运动（从托盘位置6到托盘位置4方向）。	0.2	
	在触摸屏中能够通过按下绝对定位按钮，控制移栽模块根据给定定位位置，将伺服电机的载物机构动作到给定定位位置。（是否到达给定定位位置通过触摸屏中	0.2	

	实时位置坐标框显示)		
	在触摸屏中能够控制移栽模块出现报警时,报警消除。	0.2	
A4	在触摸屏中能够控制装配模块伸缩气缸伸出及缩回动作。	0.2	
	在触摸屏中能够控制装配模块升降气缸下降及上升动作。	0.2	
	在触摸屏中能够控制装配模块真空模块动作及停止。	0.2	
A5	在触摸屏中能够控制钻孔模块伸缩气缸缩回及伸出动作。	0.1	
	在触摸屏中能够控制钻孔模块升降气缸下降及上升动作。	0.1	
	在触摸屏中能够控制钻孔模块的钻孔电机转动(低速、中速、高速)。	0.2	
A6	在触摸屏中能够控制称重模块伸缩气缸伸出及缩回动作。	0.1	
	在触摸屏中能够实时读出,称重模块显示器中的重量数据。(单位:克)。	0.2	
A7	在触摸屏中能够控制喷码模块喷码器动作。	0.2	
合计		5	

(3) HMI 自动页面 (4 分)

序号	评分点	配分	得分
A1	实时显示电能表(总有功电量、总有功功率、总无功电量、总无功功率)的数据,要求与能源表显示基本一致。	2	
A2	实时显示气能表(总用气量、瞬时气量)的数据(气能表瞬时气量使用量表元素显示),要求与能源表显示基本一致。	2	
合计		4	

(4) 自动程序设计(模式开关 SA1,旋转至右侧) (6 分)

序号	评分点	配分	得分
A1	<p>按下 SB3 按钮系统能够复位到初始状态</p> <p>1) 传送带模块的传送带处于停止运行状态;</p> <p>2) 传送带模块的举升气缸处于下限位;</p> <p>3) 传送带模块的阻挡气缸处于阻挡位置;</p> <p>4) 传送带模块的分隔气缸处于阻挡位置;</p> <p>5) 移载机输送机构处于停止运行状态;</p> <p>6) 移载机输送机构位于原点位置;</p> <p>7) 移载机顶升气缸处于下限位;</p> <p>8) 吸盘伸缩气缸处于缩回位置;</p> <p>9) 吸盘升降气缸在上限位;</p> <p>10) 真空吸盘不工作;</p> <p>11) 钻孔模块伸缩气缸处于伸出位置;</p> <p>12) 钻孔模块升降气缸处于上限位;</p> <p>13) 钻孔模块钻孔电机不工作;</p> <p>14) 称重模块伸缩气缸处于伸出位置;</p> <p>15) 喷码模块不工作;</p> <p>16) HL1、HL2、HL3 灯灭。</p>	1	
A2	<p>按下急停, 系统立即停止运行, 手动清除平台物料。按下 SB3 恢复初始状态, 按下 SB1 开始新的任务。</p>	1	
A3	<p>系统状态复位后, 按下 SB1, 完成自动流程, 任务结束后等待下一个 SB1 的启</p>	4	

	动信号。（未实现自动流程功能则不给分）		
	合计	6	

模块 B、工业组网与网络安全（25 分）

任务一、硬件组装与网络搭建（3.5 分）

序号	评分点	配分	得分
B1	补全网络拓扑图中的网线以及编号。	3.5	
合计		3.5	

任务二、配置环网（4 分）

序号	评分点	配分	得分
B1	配置环网，管理网络可以访问维护网络。	2	
B2	将 W04 或 W05 其中的一根网线拔出，管理网络依旧可以访问维护网络。	2	
合计		4	

任务三、网络安全（13.5 分）

序号	评分点	配分	得分
B1	生产网络电脑访问不到管理网络。	1	
B2	维护网络可访问到生产网络。	1	
B3	维护网络可访问到管理网络。	1	
B4	管理网络可访问到维护网络。	1	
B5	管理网络可对生产网络实现 PING 访问。	1	
B6	管理网络可对生产网络实现 OPC UA(端口为 4840) 访问。	1.5	
B7	管理网络可对生产网络实现 HTTP(端口为 80) 及 HTTPS(端口为 443) 访问。	1.5	
B8	管理网络不可对生产网络实现 S7COMM(端口为 102) 访问。	1.5	
B9	管理网络电脑可以访问 RT1 管理页面 (IP: 192.1678.10.1)。	1	

B10	管理网络电脑可以访问 SW1 管理页面（IP：192.1678.70.1）。	1	
B11	管理网络电脑可以访问 SW2 管理页面（IP：192.1678.80.1）。	0.5	
B12	管理网络电脑可以访问 SW3 管理页面（IP：192.1678.90.1）。	0.5	
合计		13.5	

任务四、PLC 组网（4 分）

序号	评分点	配分	得分
B1	维护网络中的电脑可以通过网页访问 PLC。	2	
B2	维护网络中的电脑可以监控到网页中的监控表，内容为“SB2”的监控数据。	2	
合计		4	

模块 C、数字孪生技术应用（25 分）

任务一、生产线布局（10 分）

序号	评分点	配分	得分
C1	根据真实产线的位置，在 NX MCD 中，导入提供的产线模型。	5	
C2	根据实物的组装方式在虚拟产线中完成各个模块的组装，要求将模型中提供的所有零部件均按照实物的安装方式进行组装和约束，并且部件没有缺失。	5	
合计		10	

任务二、数字阴影（15 分）

序号	评分点	配分	得分
C1	在实体触摸屏上手动控制传送带正转、反转动作，则虚拟产线对应的设备也同步动作	4	
C2	在实体触摸屏上手动控制装配模块的伸缩气缸动作，则虚拟产线对应的设备也	2	

	同步动作；		
	在实体触摸屏上手动控制装配模块的升降气缸动作，则虚拟产线对应的设备也同步动作；	3	
C3	在实体触摸屏上手动控制钻孔模块的钻孔电机动作，则虚拟产线对应的设备也同步动作；	4	
C4	在实体触摸屏上手动控制移栽机构的顶升气缸的动作，则虚拟产线对应的设备也同步动作。	2	
合计		15	

模块 D、MES 生产系统管理与优化（23 分）

任务一、MES 生产系统管理（14 分）

序号	评分点	配分	得分
D1	使用账号“adminA”登录 MES 生产系统	0.5	
D2	检查归属部门：“生产管理部”。 检查角色：“管理员”。 检查岗位：“项目经理”。 检查邮箱：2023@163.com。 检查手机号码：“13836974123”。	1	
D3	检查添加设备类型，设备类型名称：“工业4.0技术应用平台”，备注：用于实现装配和钻孔功能。	0.5	
D4	检查客户信息如下： 姓名：“XX”； 地址：“XX市”； 电话：“16622645971”； 邮箱：“XXXXXXXX@163.com”； 公司名称：“XX公司”。	1	
D5	检查新增站点，站点名称：“钻孔应用工作站”，站点IP：“192.168.23.10”， 站点编号：“3”。	1	

D6	<p>添加设备，设备信息如下：</p> <p>(1) 站点编号：3，设备编号：21，设备名称：装配机构，设备类型：PLC站，PLC类型：siemens，IP地址：192.168.23.10；</p> <p>(2) 站点编号：3，设备编号：22，设备名称：钻孔机构，设备类型：PLC 站，PLC 类型：siemens，IP 地址：192.168.23.10；</p>	1	
D7	<p>添加操作，操作信息如下：91</p> <p>(1) 操作编号：201，操作名称：装配操作；增加两个参数</p> <p>1) 装配时间，设定时间为2秒；</p> <p>2) 装配次数，设定次数为1次；</p> <p>(2) 操作编号：202，操作名称：钻孔操作；</p> <p>1) 钻孔时间，设定时间为2秒；</p> <p>2) 钻孔次数，设定次数为1次；</p>	1	
D8	为钻孔工作站绑定操作201和操作202；	1	
D9	<p>添加工作计划70，计划名称为钻孔任务1；工作计划71，计划名称为钻孔任务2；为计划绑定的工作步骤如下：</p> <p>(1) 工作计划70：第一步：装配操作，第二步：钻孔操作；</p> <p>(2) 工作计划71：第一步：钻孔操作，第二步：装配操作；</p>	1	
D10	<p>为工作计划配置物料需求，物料需求为红色杯体（物料类型：原材料，物料编号：350）和红色杯盖（物料类型：原材料，物料编号：351）绑定工作计划70，物料需求为黑色杯体（物料类型：原材料，物料编号：352）和白色杯盖（物料类型：原材料，物料编号：353）绑定工作计划71；</p>	1	

D11	<p>为不同的产品配置不同的工作计划，增加两个成品：</p> <p>(1) 成品1的物料名称(零件名称)为：红色组合件（物料编号为11），配置工作计划70；</p> <p>(2) 成品2的物料名称(零件名称)为：黑白组合件（物料编号为12），配置工作计划71；</p>	1	
D12	<p>为钻孔工作站的装配机构配置线边库，要求配置物料清单如下：</p> <p>(1) 红色杯体，数量10个；</p> <p>(2) 红色杯盖，数量10个；</p> <p>(3) 黑色杯体，数量10个；</p> <p>(4) 白色杯盖，数量10个；</p>	1	
D13	<p>下发生产订单，订单1：组合件1，产品为红色组合件，计划开始时间为2024年11月28日8：00：00,产品数量为1个</p>	1	
D14	<p>下发生产订单，订单1：组合件1，产品为红色组合件，计划开始时间为2024年11月29日9：00：00,产品数量为1个</p>	1	
D15	<p>可以对生产订单进行排序，排序后的生产产品的顺序为组合件2、组合件1</p>	1	
合计		14	

任务二、MES 生产系统优化（9分）

序号	评分点	配分	得分
D1	<p>根据记录的MES操作步骤、设备调试中的技术难点，提出改进方案的完成度及正确性评分</p>	9	
合计		9	

选手签字： _____

裁判员签字： _____