

第二届山东省职业技能大赛 机电一体化项目技术工作文件

第二届山东省职业技能大赛
组委会办公室技术工作组

2025 年 05 月

目录

一、技术描述	1
(一) 项目概要	1
1. 项目介绍	1
2. 相关文件	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、试题与评判标准	5
(一) 试题（样题）	5
(二) 比赛时间及试题具体内容	5
1. 竞赛时间安排	6
2. 试题	6
(三) 评判标准	7
1. 分数权重	7
2. 评判方法	7
3. 成绩并列（参赛队排名）	10
三、竞赛细则	10
(一) 竞赛流程	10
(二) 参赛选手须知	15
(三) 裁判员须知	16
(四) 工作人员须知	17
(五) 成绩公布	18
(六) 技术违规处理	18
(七) 问题或争议处理	18
四、竞赛场地、设施设备等安排	19
(一) 赛场规格要求	19

1. 场地面积及要求	19
2. 场地照明要求	20
3. 场地消防和逃生要求	20
(二) 场地布局图	20
(三) 基础设施清单	21
1. 竞赛设备及要求	21
2. 竞赛准备要求	22
3. 赛场每个比赛工位所需设施	24
4. 现场设施、工具清单	24
5. 工具仪器清单	25
6. 耗材清单	25
五、安全、健康要求	26
(一) 选手安全防护措施要求	26
(二) 有毒有害物品的管理和限制	27
(三) 医疗设备和措施	27
(四) 健康要求和绿色环保	27
1. 环境保护	27
2. 循环利用	27
六、其他	28
七、相关文件	28
(一) 附件 1:	29
(二) 附件 2:	37
(三) 附件 3:	51

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描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

一、技术描述

（一）项目概要

1.项目介绍

机电一体化涉及机械、气动技术、液压技术、电工学、电子学、计算机技术、生产数字化技术（工业物联网、射频识别、近场通信、无线通信、PLC 网络服务、网络安全、视觉系统、增强现实技术 AR 等）、机器人技术和其系统开发等领域。其中，计算机技术主要涉及：PLC 编程，机器人技术和其他操作系统及信息技术应用，可编程机器控制系统实现机器、设备和人工之间的通讯技术。

机电一体化技术人员能够设计、组装、安装、调试、维护、修理和调校自动化工业设备及编写设备控制系统和人机界面程序。同时也能进行产品和设备的信息采集、传送、存储和应用。

2.相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其它相关文件一同使用。

相关文件包括：第二届全省技能大赛机电一体化项目技术规则、选拔赛样题、竞赛日程安排、参考工具、仪器清单、竞赛已知设备、专业技术规范和健康、安全及个人防护规定等。

（二）基本知识与能力要求

竞赛以实际操作技能为主。为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，选手能力要求包括：工作的组织与管理，交流与人际沟通，机电一体化系统开发，使用工业控制器，软件编程，电路设计，分析、运行和维修七大部分，具体要求内容及权重见表 1。

表 1 能力要求及权重

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织和管理	10
基	安全操作和机电一体化工作的一般原则和应用；	

本 知 识	所有设备和材料的用途、用法、保管和维护及其安全性； 环境保护和安全原则以及保持工作环境的整洁； 工作组织、控制和管理的原则与方法； 团队合作的原则及其运用； 与工作角色相关的个人技能、优势及需求； 独立工作或与他人合作时的责任与义务； 安排操作活动所需要的技术参数。	
工 作 能 力	布置并维护安全、整洁和高效的工作区域； 合理安排工作以达到效率最大化和干扰最小化； 为当前的测试项目做好准备，充分重视健康、安全和环境问题； 选择和安全使用所有的设备并遵守操作说明 将安全和健康标准应用到环境、设备和材料上； 将工作区恢复到适当的状况； 广泛并具体地为团队绩效做出贡献； 提供并接受反馈和支持。	
2	沟通与人际交往	10
基 本 知 识	纸质和电子版文件的内容和目的； 与技能相关的技术术语； 口头、书面和电子版的常规报告和情况异常报告所要求的标准； 与客户、团队成员和他人交流的标准； 记录生成、维护和呈报的目的及技巧。	
工 作 能 力	阅读、理解和提取各种格式文件中的技术数据和指令； 通过口头、书面和电子手段达到明确有效的沟通； 与他人讨论复杂的技术原理和应用；	

	根据用户要求收集信息并对用户需求做出回应； 完成报告并对提出的问题和争议做出回应； 根据客户要求收集信息和准备文件。	
3	机电一体化系统开发	
基本 知识	机电一体化系统的设计、安装及调试 液压和气动系统的组件及功能 电气驱动器的组件及功能 电动传动装置的组件及应用 人机界面的功能及应用 PLC 系统的组件及功能 安全设备的组件及功能 机械系统的设计及组装的原理和应用,包括气动技术以及/或液压系统的标准及其使用说明 流体和智能传感器的物理特性及应用。	15
工作 能力	根据给定的工业应用进行系统设计； 按照要求组装生产线； 按照行业标准,正确连接电线,气管； 正确安装机械、电气及传感系统并对其做必要的调整；在系统内采用人机界面设备； 使用复杂的传感器,如:颜色传感器、增量传感器,智能传感器； 将安装安全装置连接至系统(急停、安全传感器、继电器等)； 根据现行标准及要求,利用辅助设备和 PLC 对系统进行试运行。	
4	使用工业控制器	
基本 知识	PLC 的功能、结构和操作原则(工业控制器) 工业控制器的配置知识； 工业网络/总线系统知识； 特殊信号的不同接口,如:高速计数器接口、以及	20

	与外围智能系统通讯。	
工作能力	集成并连接 plc 到机电系统： 根据需要配置 plc 以及相关的控制电路，以确保正确运行； 建立工业网络/总线系统，用于工业控制器、HMI 设备、其他电子产品和分布式设备之间的通信，以及与 PC 之间的通信。	
5	软件编程	
基本知识	掌握运行机器操作相关程序的编程方法； 使用标准工业软件编程； 创建人机界面交互图形； 软件程序控制机器和系统的运作。	
工作能力	编写系统控制程序，并通过软件直观地展现动作流程及运行状态； PLC 编程，包括数字和模拟信号的处理； 编写 PLC 程序，包括数字和模拟信号处理以及工业现场总线； 编写人机界面设备程序。	20
6	电路设计	
基本知识	电路原理图的原理、应用及标准； 机电一体化系统中电路设计和组装的方法。	
工作能力	读懂和运用气动技术、液压技术和电气的原理图； 设计气动、液压和电气线路。	10
7	分析、运行和维修	15

基本 知 识	测试设备和系统的标准及方法； 解决问题的策略（故障查找，优化系统）； 维修的技术和方法选择； 解决问题的策略； 提出创新性解决办法的原则及技巧； 全面生产维护（TPM）的原理及应用。	
工 作 能 力	测试运行单个模块和组装的系统； 根据既定标准审查流程的每个部分； 使用适当的分析技术查找机电一体化系统中的故障； 在短时间内有效地维修组件； 熟练、快速地处理各种故障； 通过分析和解决问题来优化机电一体化系统的运行。 优化机电一体化系统各模块的运行； 优化机电一体化系统的整体运行； 向客户展示集会并回答问题。	
合 计		100

二、试题与评判标准

（一）试题（样题）

竞赛样题说明

1.竞赛样题内容包括比赛任务类型、任务结构及评分标准，设备硬件图形不代表竞赛设备。

2.竞赛样题不包含比赛设备的控制流程及接线图或线表，不包含组成硬件的技术说明。

3.竞赛样题见附件 1。

（二）比赛时间及试题具体内容

1.竞赛时间安排

比赛分两天（C1-C2）进行，比赛分为单人赛和双人赛。

比赛第一天(C1)为单人赛和双人赛的结合，首先由 2 名选手在规定的时间内单人各自完成一个任务，任务完成后不单独评分；然后由 2 名选手在规定时间内一起完成一个任务，该任务是前面单人任务的组合联调，该任务分数作为第一天的成绩。

比赛第二天（C2）为双人赛，任务由 2 名选手共同完成。

C1 和 C2 的成绩之和作为参赛队最终成绩。

竞赛任务、时间及分数权重参见表 2。

表 2 竞赛任务、时间及分数权重

比赛日	模块编号	任务名称	竞赛时间 min	考核点及分数				
				PLC 功能及触摸屏	仿真盒	专业技术规范	时间、效率及优化指标分	合计
C1	A/B	已知模块安装、编程、调试及运行	180*2	0	0	0	0	0
	C	模块及生产线的联调及运行	90	23	5	7	4	39
C2	D	模块及生产线的安装、编程、调试、运行	120	27	5	7	4	43
	E	模块及生产线的优化及运行	60	10	0	3	5	18
				60	10	17	13	100

1. 模块 A 和 B（已知模块安装、编程、调试及运行）

选手用已知模块组成两个新的单元，需要每位选手在各自区域内独立完成一个新单元的安装、编程、调试及运行。工作过程中使用各自携带的工具、仪器、电脑、备件及现场准备的 PLC、触摸屏操

作台、组件、零件、耗材，比赛期间不能相互交流。模块 A 和 B 比赛后不评分。

2. 模块 C（模块及生产线的联调及运行）

需要 2 位选手根据模块 C 的任务要求，一起配合完成模块 A 和模块 B 的组合联调工作，工作过程中模块 A 与模块 B 的程序和布局会根据模块 C 的要求做相应的改动及调整。

3. 模块 D（模块及生产线的安装、编程、调试及运行）

需要选手根据比赛现场提供的资料、组件、零件及模块 C 已完成的单元，由 2 位选手配合完成新单元及整条生产线的安装、编程、调试及运行。在工作过程中已完成的生产线会根据模块 D 的要求做相应的改动及调整。选手需要根据任务要求重新调整生产线布局和程序编写等。

4. 模块 E（模块及生产线的优化及运行）

需要选手根据比赛现场提供的资料、组件、零件及模块 D 完成的生产线，2 位选手配合完成新生产线的安装、编程、调试、运行及优化。在工作过程中其他单元会根据模块 E 的要求做相应的改动及调整，同时还需考虑生产线工作效率、能源消耗指标等优化工作。

（三）评判标准

1.分数权重

分数权重见表 2

2.评判方法

机电一体化项目采用测量和评价两种评分。PLC 功能及触摸屏、仿真盒测试、时间、效率及优化指标采用测量评分（客观评分）；

专业技术规范（见附件 2）采用评价评分（主观评分），主观评分占 17%。

（1）评价分（主观分）

评价分（Judgement）打分方式：3 名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分，权重及要求见表 3。

表 3 权重分值及要求描述

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

（2）测量分（客观分）

测量分（Measurement）打分方式：按任务设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，对选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值，达到要求为“满分”，达不到要求为“0”分。

（3）评分流程说明

第一步：PLC 功能及触摸屏评分。

第二步：优化指标评分。

第三步：仿真盒评分。

第四步：专业技术规范评分。

第五步：时间评分。

（4）评分说明

①时间评分：在竞赛过程中，裁判用秒表记录选手完成任务所需要的时间。当仿真盒测试与 PLC 功能及触摸屏成绩为满分，且专业技术规范超过行业标准，才可以计算时间成绩。

时间分计算方法：时间成绩 $= (Tx - Ta) * M / (Tx - Tn)$ 。

Tx 表示最长任务完成时间、Ta 表示实际任务完成时间、Tn 表示最短任务完成时间、M 为时间分值。

②效率评分：在功能评分过程中，裁判小组成员每个人分别用秒表记录生产线完成指定数量工件所需要的时间（以小组记录平均时间为准）。当仿真盒测试与 PLC 功能及触摸屏成绩为满分，且专业技术规范超过行业标准，才可以计算效率成绩。

效率分计算方法：效率成绩 $= (\text{最长完成时间} - \text{实际完成时间}) * \text{效率分值} / (\text{最长完成时间} - \text{最短完成时间})$ 。

③能源消耗评分：在功能评分过程中，裁判小组成员记录生产线完成指定数量工件所需要的能源用量，当仿真盒测试与 PLC 功能及触摸屏成绩为满分，且专业技术规范超过行业标准，才可以计算能源消耗成绩。

能源消耗分计算方法：能源消耗成绩 $= (\text{最高能源消耗} - \text{实际能源消耗}) * \text{能源消耗分值} / (\text{最高能源消耗} - \text{最低能源消耗})$ 。

④PLC 及触摸屏功能评分。

裁判小组根据选手完成生产线的功能质量和数量进行评分。

⑤专业技术规范评分。

裁判小组根据选手完成的生产线是否符合“专业技术规范”进行评分。

⑥仿真盒评分。

裁判小组根据选手完成生产线的接线是否与给定的 I/O 一致进行评分。

(5) 统分方法

由裁判长及裁判长助理进行统分，统分后由选手来源地区裁判复核签字，最后由工作人员录入系统。

3.成绩并列（参赛队排名）

按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同时，PLC 功能及触摸屏得分多者名次在前；PLC 功能及触摸屏得分相同，仿真盒得分多者名次在前；仿真盒得分相同，专业技术规范得分多者名次在前。

三、竞赛细则

(一) 竞赛流程

1.场次和工位抽签

本项目所有参赛队同一时间进行同一任务，C-1 抽签决定工位号；按照报名表顺序先抽取一轮抽签顺序号，按照抽签顺序号再抽取工位号。

2.日程安排见表 4

表 4 整体时间安排

第二届山东省职业技能大赛机电一体化赛项目程安排表				
赛前第 4 天（C-4）				
时间	事项	参与人员	负责人	地点
13:00-24:00	设备设施进场 工位布置	场地经理 会场布展人员 承接单位 设备设施支持	场地经理 赛项负责人	黄河会展中心 N3、N4、N5 馆

		单位		
赛前第3天（C-3）				
时间	事项	参与人员	负责人	地点
07:00-24:00	设备设施调试 赛场搭建	场地经理 会场布展人员 承接单位 设备设施支持 单位	场地经理 赛项负责人	黄河会展中心 N3、N4、N5 馆
赛前第2天（C-2）				
时间	事项	参与人员	负责人	地点
07:00-24:00	工位布置和赛 场搭建设备调 试等	场地经理 会场布展人员 承接单位 设备设施支持 单位	场地经理 赛项负责人	黄河会展中心 N3、N4、N5 馆
08:00-12:00	裁判长及助理 裁判员 各地市代表团 报到	裁判长及助理 裁判员 领队及助理 选手等	后勤保障组	站场
13:00-13:20	出发前往赛场	领队及助理	后勤保障组	酒店
14:00-15:00	裁判长组织赛 场现场查看	裁判长及助理 场地经理及助 理 承接单位 布展服务单位	裁判长	黄河会展中心 N3、N4、N5 馆
14:00-15:00	领队会	组委会 执委会 领队及助理 有关人员	组委会办公室	黄河会展中心 N3 馆 201 会议室
15:30	返回酒店	领队及助理	后勤保障组	会展中心乘车点
15:30-16:30	裁判长会及评 分系统培训会	裁判长及助理 录分员 评分系统技术 人员 监督仲裁组 组委会技术工 作组 执委会技术和 赛务工作组	组委会办公室 执委会办公室	黄河会展中心 N3 馆 201 会议室
16:30-17:00	赛务对接会	裁判长及助理 场地经理及助	组委会办公室 技术和赛务工	黄河会展中心 N3 馆 201 会议室

		理 组委会技术工 作组 执委会技术和 赛务工作组	作组 后勤保障组	
17:30-18:30	晚餐	相关人员	后勤保障组	项目竞赛场地
赛前第1天（C-1）				
时间	事项	参与人员	负责人	地点
6:40	早餐	全体人员	后勤保障组	酒店
7:20	出发前往赛场	裁判长及助理 裁判员 场地经理及助 理 设备设施支持 单位	后勤保障组	酒店
8:30-11:30	裁判培训会	裁判长及助理 裁判员 录分员 场地经理及助 理	裁判长、场地经 理	项目竞赛场地
11:30-13:00	午餐	相关人员	后勤保障组	项目竞赛场地
12:00	出发前往赛场	领队及助理 选手 指导教师	后勤保障组	酒店
13:00-13:30	赛前说明会	裁判长及助理 裁判员 场地经理及助 理 选手	裁判长、场地经 理	项目竞赛场地
13:30-17:00	工位抽签、工位 布置、自带设备 测试、工具检 测、拆解已知设 备等	裁判长 选手 场地经理及助 理 技术支持单位	裁判长、场地经 理	项目竞赛场地
17:00	返回酒店	领队及助理 选手 指导教师	后勤保障组	会展中心乘车点
17:20	晚餐	相关人员	后勤保障组	项目竞赛场地
18:00	场地设备等赛 前检查、验封	裁判长及助理 裁判员 场地经理及助	裁判长、场地经 理	项目竞赛场地

		理 设备设施支持 单位 监督仲裁组		
19:00	返回酒店	裁判长及助理 裁判员 场地经理及助 理 设备设施支持 单位 监督仲裁组	后勤保障组	会展中心乘车点
比赛第 1 天 (C1)				
时间	事项	参与人员	负责人	地点
6:40	早餐	全体人员	后勤保障组	酒店
7:20	出发前往赛场	裁判长及助理 裁判员 领队及助理 选手 指导教师 场地经理及助 理 技术支持单位	后勤保障组	酒店
7:30-8:00	场外安检	全体人员	后勤保障组	会展中心大厅
8:00-8:30	裁判人员报到 选手检录入场	裁判长及助理 裁判员 选手 场地经理 设备支持单位	裁判长 技术和赛务工 作组	项目竞赛场地
8:30-18:30	比赛、评分	裁判长 裁判员 选手 场地经理 设备支持单位	裁判长	项目竞赛场地
18:30	返回酒店	相关人员	后勤保障组	酒店
比赛第 2 天 (C2)				
时间	事项	参与人员	负责人	地点
6:40	早餐	全体人员	后勤保障组	酒店
7:20	出发前往赛场	裁判员 领队及助理 选手 录分员	后勤保障组	酒店

		指导教师 场地经理 技术支持单位		
7:30-8:00	场外安检	全体人员	后勤保障组	会展中心大厅
8:00-8:30	裁判人员报到 选手检录入场	裁判长 裁判员 选手	裁判长 技术和赛务工 作组	项目竞赛场地
8:30-18:00	比赛、评分	裁判长 裁判员 选手 场地经理 设备支持单位	裁判长	项目竞赛场地
18:30	返回酒店	相关人员	后勤保障组	酒店
赛后第1天（C+1）				
时间	事项	参与人员	负责人	地点
7:30	早餐	全体人员	后勤保障组	酒店
8:30	出发前往赛场	全体人员	后勤保障组	酒店-场馆
9:30-10:00	场外安检	全体人员	后勤保障组	场馆登录大厅
10:00-11:30	技术点评 公布成绩	裁判长及助理 裁判员 选手 场地经理及助 理	裁判长	项目竞赛场地
11:30-13:00	午餐	相关人员	后勤保障组	项目竞赛场地
下午	闭幕式	嘉宾 获奖选手 获奖单位代表 工作人员 各代表团代表 新闻媒体 企业代表 参演志愿者	组委会办公室 执委会办公室 开闭幕式组	会展中心
下午	撤展（开始撤展 时间以通知为 准）	场地经理 承接单位 布展服务单位 设备支持单位	执委会办公室	项目竞赛场地
赛后第2天（C+2）				
时间	事项	参与人员	负责人	地点
7:30-	返程	全体人员	后勤保障组	酒店

最终竞赛时间安排以赛务手册为准。

（二）参赛选手须知

（1）*参赛选手不许使用预先准备的线缆及导线。

（2）选手必须携带书写工具及一份打印好的“专业技术规范”。

（3）*参赛选手只能在比赛结束后（全部比赛结束）在赛场区域使用手机、个人相机和视频拍摄设备。

（4）*参赛选手不能携带及使用自己的 U 盘、纸张，只能使用比赛组织方提供的 U 盘、纸张。

（5）每天结束时把 U 盘交给计时裁判，由计时裁判再交给裁判长助理，以便安全保存和内容更新。

（6）*比赛试题和现场使用的纸张均不能带到机电一体化项目赛场区域外。

（7）*参赛选手在 C-1 期间需将自己携带的物品带到比赛工位上。C-1 至 C2 期间，不得将个人的笔记本电脑、触摸屏、PLC、工具、设备带入及带出比赛区域。

（8）选手自带的物品及手机比赛前一律放到赛场为选手准备的储物箱内。

（9）比赛期间因为断电导致程序丢失，不会另外加时。

（10）在竞赛过程中如发现问题（设备故障等），选手应立向计时裁判反映。得到同意后，选手退出到工作区外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手走出工位到故障处理结束这段时间。若不属于设备问题，则不补时。

(11) 比赛结束是指当天比赛任务及评分完成, 裁判长宣布选手可以离开赛场。

(12) *比赛过程中, 选手不可以向邻近工位的选手借用工具。

(13) 选手只能在自己的工位内进行加工, 布置工具车和个人用具, 不可以占用公共过道, 不得影响其他选手操作。

(三) 裁判员须知

(1) 裁判员应服从裁判长的管理, 裁判员的工作由裁判长指派决定。

(2) *裁判员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备(裁判可以在裁判休息室内使用手机)。

(3) 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止操作。监督选手交回试题、U 盘和评分表。

(4) *比赛期间, 除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域, 不许主动与选手接触、交流, 除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题。

(5) 检查选手所带工具: 按照比赛携带工具要求严格执行, 仔细检查每一个参赛队所带工具是否符合要求。

(6) 记录选手比赛时间: 包括记录选手比赛期间发生的事件, 如: 元件损坏等。

(7) 现场成绩评判: 包括 4 项评分内容。在评分工作期间, 除当值裁判员和被测选手在比赛工位内, 随队裁判应回避, 其他选手和人员也不得围观。

(8) *裁判应遵守竞赛行为规范、公平公正、不徇私舞弊。

(9) 在比赛结束前 30min、15min 和 5min，裁判长各提示一次比赛剩余时间。

(10) *裁判员不允许解释题目中的问题，题目解释权归裁判长或裁判长助理。

(11) *如果选手设备出现问题，裁判员需通知场地经理或技术服务人员。裁判员不允许解释设备中的问题。

(12) *裁判员在比赛期间，如果没有工作任务，禁止在赛区内和场外的观众进行交流互动。

(13) 竞赛过程中，非参赛选手个人原因造成的竞赛中断，中断时间不计入参赛选手竞赛时间，待赛后予以补时。补时应上报裁判长助理备案，补时时间超过 20 分钟（含），必须由裁判长批准方可实施。

(14) 裁判分组：评分分为 PLC 及触摸屏功能、专业技术规范、仿真盒评分。PLC 及触摸屏功能和仿真盒评分可根据任务及参赛队数量设置若干个评分小组，每个评分小组由 3 名 及以上裁判构成；专业技术规范评分组一个任务只有一个评分小组，由 4 名裁判组成，三名裁判负责打分，一名裁判负责监督打分。

(四) 工作人员须知

1. 遵守比赛制度，服从裁判长的工作安排；
2. 按时到岗，不迟到、早退；
3. 保持职业素养，着装整洁，言行得体。
4. 保持工作区域整洁，垃圾分类处理

（五）成绩公布

最终成绩经复核无误，由裁判长会同裁判组签字确认后公布。实操比赛全部结束后 24 小时内公布最终成绩。

（六）技术违规处理

1.裁判如果违反裁判员须知带*的要求将取消裁判资格并报执委会及组委会监督仲裁委处理（裁判长允许的除外）

2.选手如果违反参赛选手须知带*的要求，当场比赛成绩将以零分计算（裁判长允许的除外）。

（七）问题或争议处理

1.竞赛项目内解决

参赛选手、裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议，应向裁判长反映。裁判长依据相关规定处理或组织比赛现场裁判员研究解决。处理意见需比赛现场全体裁判员表决，须获全体裁判员半数以上通过。最终处理意见应及时告知意见反映人。

2. 监督仲裁组解决

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后 1 小时之内向监督仲裁工作组提出书面申诉。监督仲裁工作组在接到申诉后的 1 小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果，经调查确认所反映情况属技术性问题的，仍交由竞赛项目内解决。属非技术性问题的，由监督仲裁组作最终裁决。各类问题或争议处理情况，由执委会填写《争议处理记录表》报监督仲裁工作组备案。没有书面申诉或超过 1 小时进行申诉的不予受理。

四、竞赛场地、设施设备等安排

(一) 赛场规格要求

1. 场地面积及要求

(1) 竞赛工位：每个工位占地 $12\text{m}^2(3\text{m}\times 4\text{m})$ ，标明工位号，并配备工作台 2 张、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电气控制箱 1 个（配带有漏电保护装置 220V，16A 空开一个；10A，3P 插座两个）。提供气源，压力为 $0.6\sim 1.0\text{Mpa}$ 及 6mm 带截止阀快插接口一个。

(2) 选手备赛室：在比赛场地内设有选手备赛室，为选手提供休息及开放式讨论与交流。讨论区内设有投影仪及桌椅。

(3) 裁判室：裁判室内设有桌椅、储物柜、电源插座、投影仪、功放麦克风等。

(4) 材料贮存室：材料贮存室内设有工作台、座椅、储物架、提供独立电气控制箱 1 个（配带有漏电保护装置 220V，16A 空开 一个；10A，3P 插座两个）。提供气源，压力为 $0.6\sim 1.0\text{Mpa}$ 及 6mm 带截止阀快插接口一个。

(5) 评分室：区内设有工作台，座椅，储物柜，激光打印机、10A、4-3P 插座两个)。

(6) 技术监控室：区内设有工作台、座椅、监控设备、10A，4-3P 插座，网线接口等。

(7) 茶歇区：茶歇区内设有工作台、饮水机、10A，4-3P 插座，垃圾桶等。

2.场地照明要求

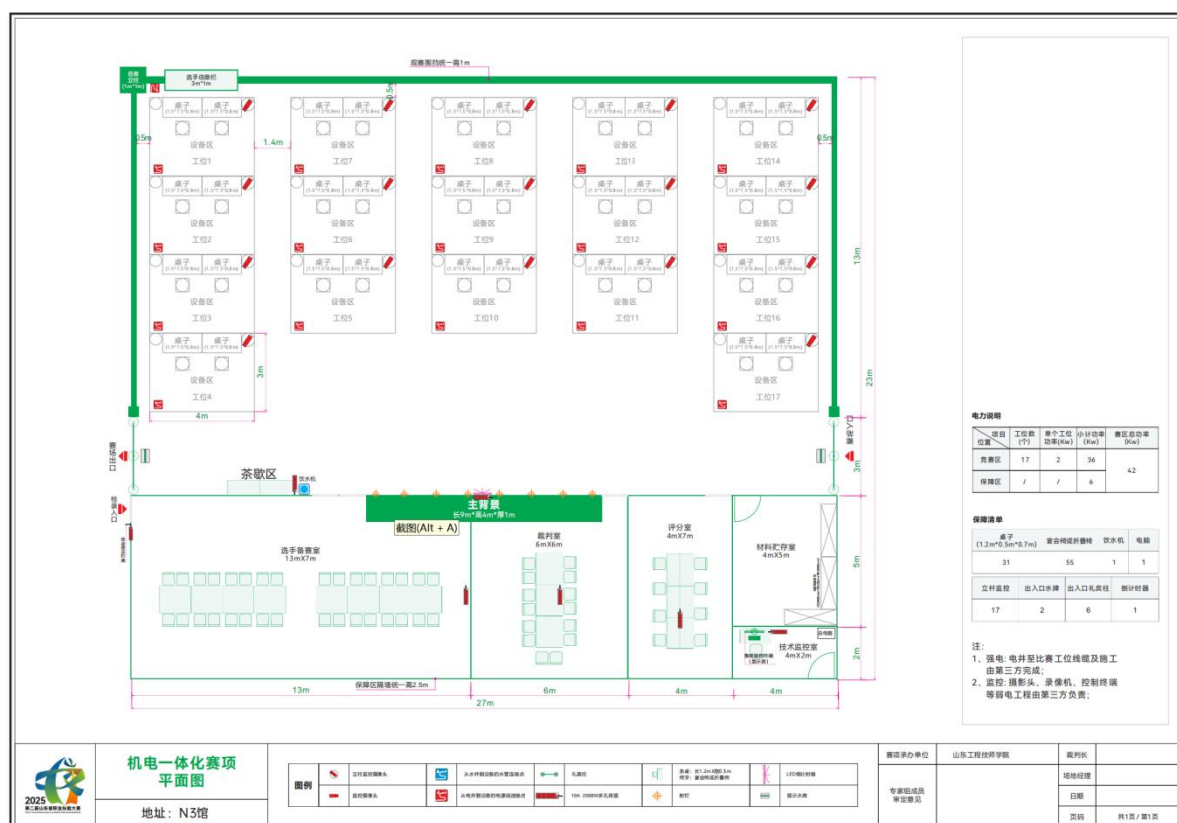
照度大于 500Em(lx)。

3.场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道。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。

(二) 场地布局图

注：场地布局图仅供参考，最终以场地实际布局为准。



(三) 基础设施清单

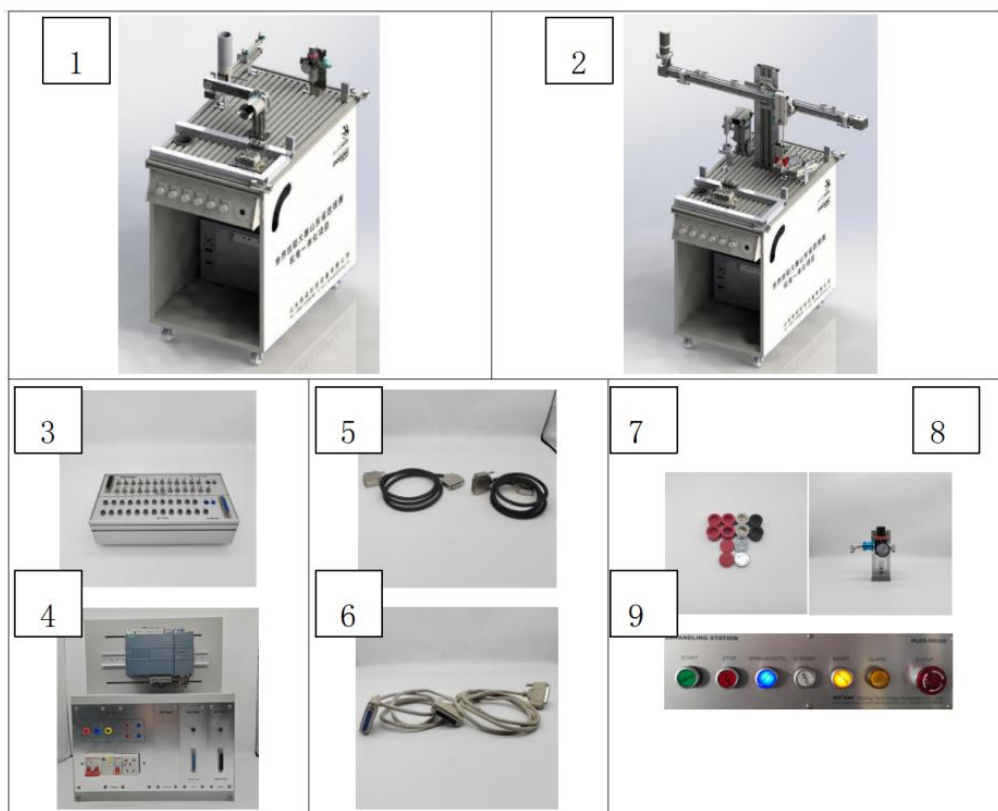
1.竞赛设备及要求

竞赛设备分为已知设备和未知设备。已知设备由标准单元组成；每个工位设备信息见表 5。未知设备功能及技术参数将在比赛期间提供相关电子或纸质版文件。

表 5 设备信息表

序号	名称	数量	备注
1	供料单元	1 套	(含铝板底车) 赞助方提供
2	电操作手单元	1 套	(含铝板底车) 赞助方提供
3	仿真盒	1 套	赞助方提供
4	PLC	3 台	赞助方提供
5	PLC 相关排线电缆	3 套	赞助方提供
6	仿真盒 25 针电缆	1 套	赞助方提供
7	工件	1 套	赞助方提供
8	二联体 (减压阀)	3 套	赞助方提供
9	控制面板	3 套	赞助方提供

竞赛已知设备序号对应图如下片



2.竞赛准备要求

(1) PLC 控制器

PLC 控制器由赞助方提供，采用西门子 1200 系列 PLC，数量至少为 3 套（实际使用 3 套），每套 PLC 控制器数字量点数均可满足使用要求，其中一套 PLC 控制器带电压型模拟量控制。PLC 控制器输入输出电压满足 DC24V。PLC 外接现场提供的 24VDC 4.5A 稳压电源（带 4mm 安全插座）以保证驱动较大负载（如直流电机额定电流为 1.5A）。

竞赛设备所用电压为 DC24V，PLC 控制器具有以太网通讯的功能。

参赛队需自带通讯网线。

(2) PLC 编程电脑

各参赛队至少自带编程电脑两套，且都能用于 PLC、触摸屏的程序编写及下载调试。

编程电脑中都应该已经安装所带 PLC 的编程软件及相关 JPG 图片识别软件、PDF 文件识别软件。

(3) 触摸屏

各参赛队自带不大于 8 寸的触摸屏及配套的固定支架 2 套（实际使用 2 套），可以直接安装在 MPS 单元小车上，可用于替代控制面板。要求可以与现场提供的 PLC 进行数据通讯。

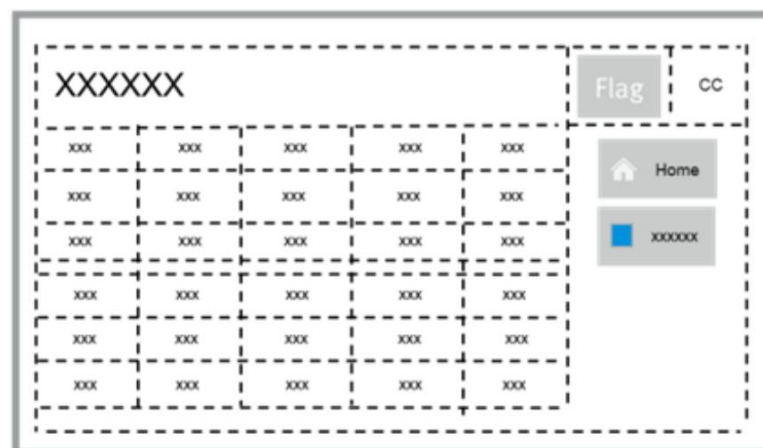
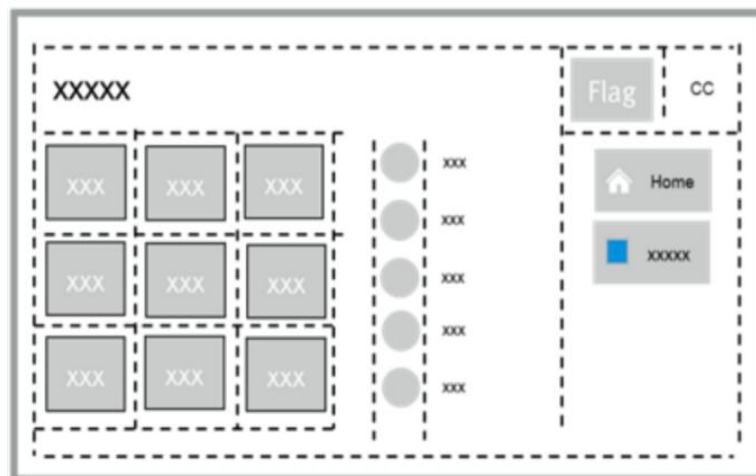
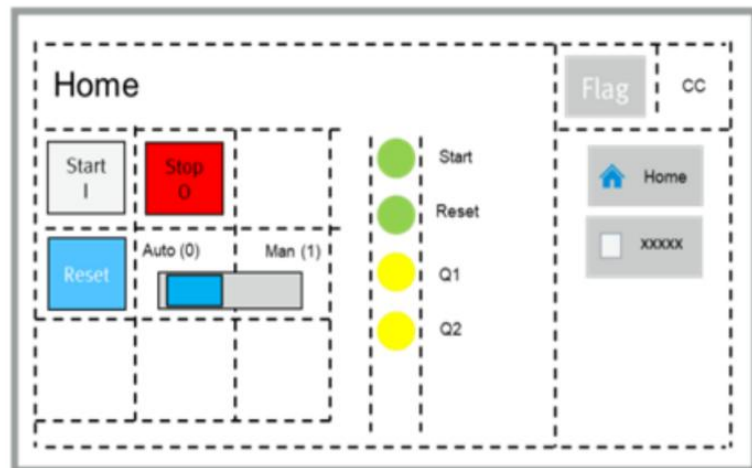
注意：

你应该能够设计数字和模拟输入和输出。

自带触摸屏界面（需赛前绘制好）。

虚线只是为了确定界面内容的描述。在完成任务(评分前),你必须删除这些虚线,以保证界面舒适整洁。

新的人机界面设计



赛场提供的 PLC 控制器及选手自带触摸屏参考图片如下：

设备名称	数量	参考图片	备注
PLC	≥ 3		赞助方提供
触摸屏	≥ 2		选手自带

3.赛场每个比赛工位所需设施

每个比赛工位所需设施见表 6。

表 6 比赛工位所需设施

序号	名称	规格	数量	备注
1	比赛设备		1 套	
2	工作台	尺寸以赛场提供为准	2 张	
3	座椅		2 把	
4	垃圾桶		1 个	
5	接线板	4-3P	2 个	5 米长，参赛队自带
6	电气控制箱	输出最小 5A，220V 交流电	1 个	带漏电保护开关及两个 3P 插座
7	截止阀	HE-3-QS-6	1 个	6mm 气源快插接口

注：每一个比赛工位电源都已连通。6mm 直径的气管已经布置到每一个比赛工位且气源压力在 0.6-1Mpa。

4.现场设施、工具清单

现场设施工具清单见表 7。

表 7 现场设施工具清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	小推车	载重不小于 100KG	1 辆	
2	65 吋机以上电视机		1 套	
3	麦克风		1 套	
4	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1 套	
5	计时秒表	能同时记录 2 个以上	6 只	
6	彩色激光打印机		1 台	快速打印
7	打印纸		6 包	非再生纸
8	签字笔		4 盒	黑色
9	订书机及钉	省力订书器	2 套	装订试卷
10	评分夹		17 个	
11	文件柜		2 个	用于存放档案
12	隔离栏/隔离线		若干	赛场内隔离
13	安全标志		若干	
14	灭火器		若干	
15	口哨		1 个	
16	饮用水		若干	
17	选手备赛室工作台	尺寸以赛场提供为准	16 张	
18	讨论区座椅		若干	
19	裁判室工作台	尺寸以赛场提供为准	6 张	
20	裁判工作区座椅		若干	
21	抽号箱		1 个	
22	U 盘		17 个	选手储存文件
23	分类垃圾桶	240 升	4 个	

5.工具仪器清单

任何市售工具均可使用（刀具、电动工具除外）。竞赛工具、仪器及仪表由各参赛队自行准备，工具参考清单见附件 3。

6.耗材清单

根据竞赛需要，赛场提供耗材见表 8。

表 8 赛场提供耗材

序号	名称	说明	数量	单位
----	----	----	----	----

1	导线	多股/铜芯/塑料绝缘/0.25mm ² /0.5mm ² /0.75mm ²	若干	米
2	气管	Φ6、Φ4	若干	米
3	扎带	2.5-100	若干	根
4	冷压端子	0.25, 0.5, 0.75	若干	个
5	线夹子	用于管线固（大、小）	若干	个
6	螺钉	用于器件固定	若干	个
7	T 母和弹母	用于器件固定	若干	个
8	线槽	35*35mm	80	米
9	3 通	Φ4、Φ6	若干	个
10	导轨	35mm	40	米
11	塑料袋筒料	30cm、单层 12 丝	5	公斤
12	自封袋	8cm*12cm	400	个
13	漫反射光纤	PR-610	100	个
14	对射光纤	PT-410	100	个
15	备用传感器		若干	个

五、安全、健康要求

（一）安全防护措施要求

- 1.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。
- 2.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。
- 3.参赛者必须穿防护(防砸、防扎、绝缘)鞋（选手自带）。
- 4.禁止使用线槽剪。
- 5.所有选手必须确保自己的材料不会影响到其他选手。
- 6.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。
- 7.任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。
- 8.通电前做好机械和电气设备性能测试以防设备损坏。

（二）有毒有害物品的管理和限制

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带
酒精		禁止携带
汽油		禁止携带
有毒有害物		禁止携带

（三）医疗设备和措施

赛场内统一安排救护点及医务人员，配备常规医疗物品和急救包。

（四）健康要求和绿色环保

1.环境保护

（1）在每天结束时或被告知时，必须整理清洁现场，并把垃圾放到指定垃圾桶内。

（2）室内区域，包括临时搭建的建筑和帐篷内都禁止吸烟，只允许在指定区域吸烟。

（3）在所有操作中，尽量控制噪音。

2.循环利用

（1）在每天结束时或被告知时，把没有使用的器件、耗材放到被告知的区域以便回收和再利用。

（2）提供不同记号的容器用于存放不同种类的垃圾。

(3) 减少产生的垃圾总量，降低、循环、再利用。

六、其他

经大赛组委会允许的赞助商、负责宣传的媒体记者和其他参观人员，按竞赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、烦扰选手的正常比赛。与大赛相关的赛题、评分细则、技术文件等均有著作权保护，未经许可不得它用。

七、相关文件

(一) 附件 1:

第二届全省技能大赛机电一体化项目“样题”。

(二) 附件 2:

第二届全省技能大赛机电一体化项目“专业技术规范”。

(三) 附件 3:

选手自带参考工具、仪器清单。

附件 1

第二届全省技能大赛
机电一体化项目
“样题”

任务 A

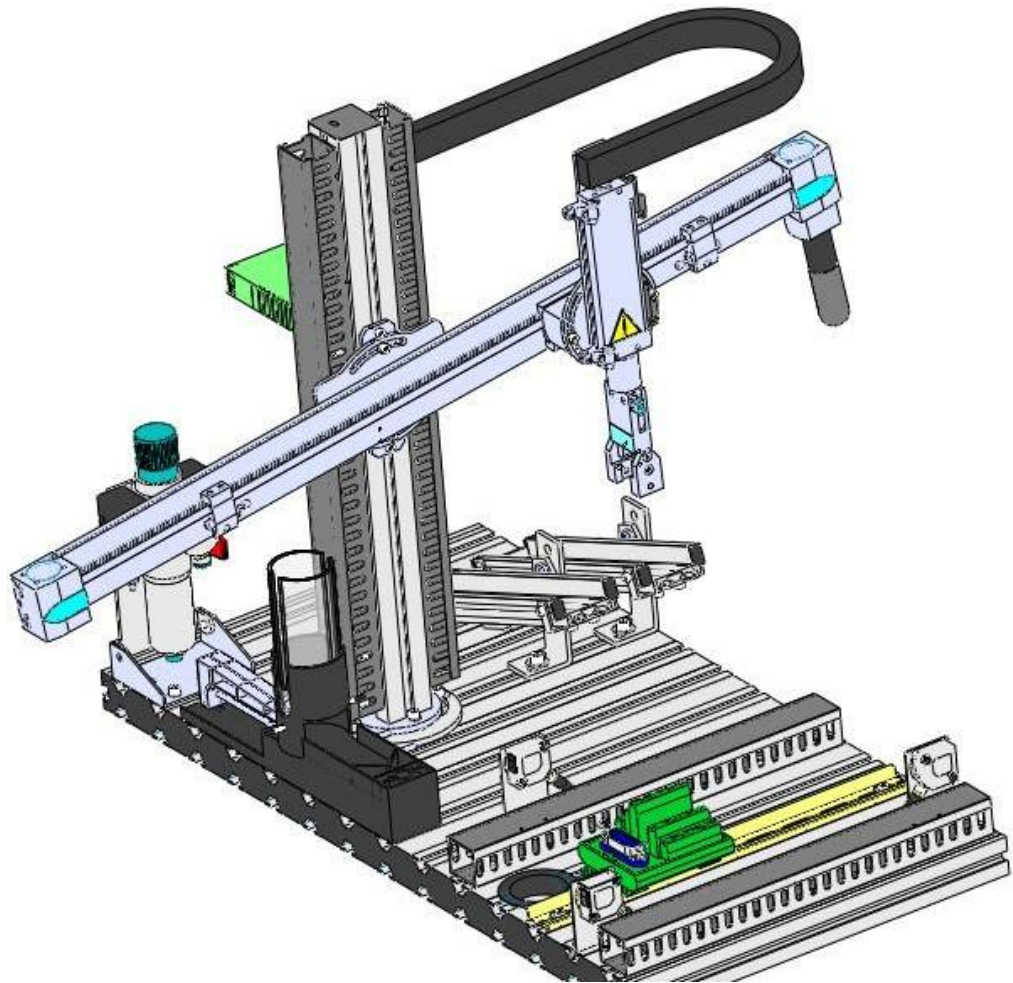
生产线的组装、编程、调试，包括电操作手单元带料仓模块

分值： ** / 100 分

时间： *** 分钟

背景：

公司新进了一条小型生产线。你们作为公司的技术人员，请根据相关技术文档完成设备的组装、编程、调试，实现设备自动运行。



主要任务：

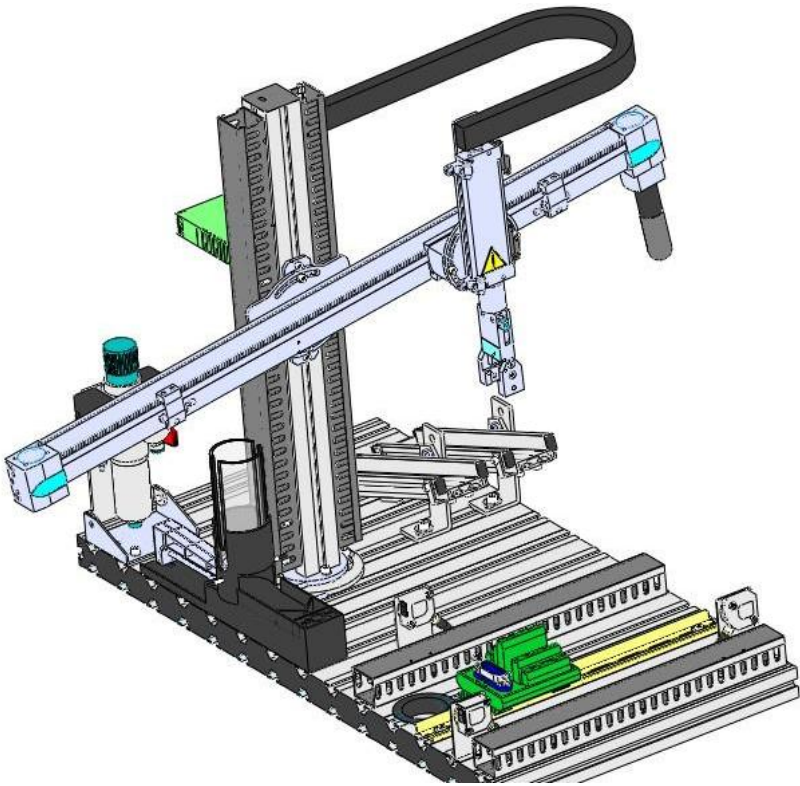
根据现场提供文件资料，电缆、气管及零件，连接电路及气路，正确组装和调试生产线。
根据要求正确编写和调试程序。

任务完成的前提条件：

- 1、 生产线在经过机械组装、电路、气路的连接后可以正确运行。（用仿真盒来评分）
- 2、 能够用 PLC 正确执行控制生产线的程序（用 PLC 控制板来评分）
- 3、 系统符合规范要求（与专业技术规范一致）

生产线布局

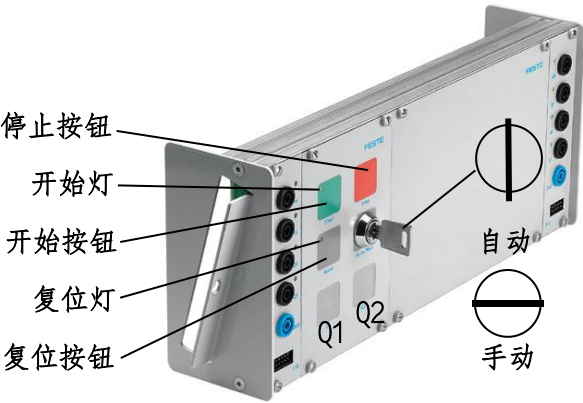
1 电操作手单元带料仓模块



电操作手单元初始位置：

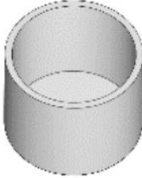
- 1.
- 2.
- 3.
- 4

控制面板(CP)：



工件状态：

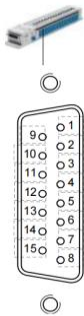
托盘中的工件根据颜色被运输到不同的位置

工件		滑槽 1	滑槽 2
黑色			
红色			
银色			

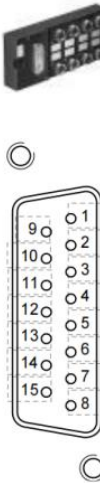
-端盖不使用

-工件开口向上

— 电操作单元 阀岛 - 15 针的针脚分配

	PIN	电缆颜色	线圈	输出	功能: 信号为 1 时
	1	白	0	D01	
	2	棕	1	D02	
	3	绿	2	D03	
	4	黄	3	D04	
	5-13	—	—	—	
	14	棕/绿		0V	
	15	白/黄		0V	

— 电操作单元 输入接口 - 15 针的针脚

	Pin	电缆颜色	M8	输入	功能: 信号为 1
	1	白	0/4	DI0	
	2	棕	1/4	DI1	
	3	绿	2/4	DI2	
	4	黄	3/4	DI3	
	5	灰	5/4	DI4	
	6	粉	6/4	DI5	
	7	蓝	7/4	DI6	
	8	红	8/4	DI7	
	9-12	—	—		
	13	白/绿	0-7/1	24V DC	
	14	棕/绿	0-7/3	0V	
	15	白/黄	0-7/3	0V	

控制面板 (CP) 上的接线

	输入	信号为 1 时		输出	信号为 1 时
	DI0-3			D00-3	
	DI4			D04	
	DI5			D05	
	DI6			D06	
	DI7			D07	

输控制面板(CP)上的接线图：
U 盘中有大图

控制面板(CP)上的输入电路图：

生产线气路图：
U 盘中有大图

生产线程序编写

要求：

1.根据如下控制流程描述，正确编写满足生产线运行功能的程序

控制流程描述	得分	最高分
用 PLC 检查控制流程		
1. 操作模式和信号功能 2. 质量检测和加工功能 3. 故障报警和信息功能		
准备：断开 PLC 与编程设备的连接，清除生产线上的所有工件，推料杆伸出，气抓手模块处于传感器之间，生产线控制面板钥匙处于自动位置(垂直状态)。气源，PLC 电源处于打开状态。		
1. 操作模式和信号功能		
2. 质量检测和加工功能 (期间如果生产线卡壳，不允许手动辅助，且评分结束)		
3. 故障报警和信息功能		
总分：		

* 评分小组决定选择工件颜色，数量和方向

** 评分结束

- 本任务没有时间成绩
- 停止按钮没有使用
- 每一个执行步动作到位后再执行下一步

附件 2

第二届全省技能大赛机电一体化项目“专业技术规范”

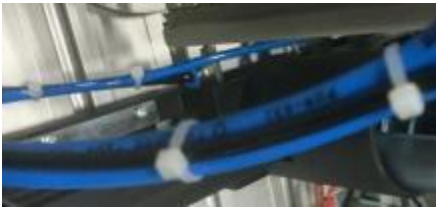
Skill 04 – Mechatronic (项目 04 – 机电一体化)
Guideline Professional practice judgment 2022 Ver. 1.7 (2022 专业规范评分指南 V1.7)

0. GUIDELINES	3 POINTS: 0 POINTS:	2 POINTS:		1 POINT:
	Excellence 优秀	Professional / Still acceptable 专业/仍可接受 (~80% Solution)	Optimization / rework necessary 需要优化/返工	Not acceptable 不可接受
Guidelines for marking the aspect – Step 1 标记方面指导-Step 1	<i>ok</i>		<i>not ok</i>	
Guidelines for marking the aspect – Step 2 标记方面指导-Step 2	If all conditions below are fulfilled. To award a mark less than 3 the experts must show the competitors what they need to improve. 以下要求全部达到。如果没有得到 3 分，裁判应指出选手需要改进之处。	If there are one or a few minor deviations. 有一个或少许小偏差。	If there is a major deviation or more than a few minor deviations. 有一个重大偏差或很多小偏差。	If the work is far from the standard specified. 与指定标准差距很大。

1. CLEANLINESS OF THE WORKPLACE AND THE STATION 1. 工作场所和工作站的清洁程度	3 POINTS: 0 POINTS:	2 POINTS:		1 POINT:
	Excellence 优秀	Professional / Still acceptable 专业/ 仍可接受 (~80% Solution)	Optimization / rework necessary 需要优化/返工	Not acceptable 不可接受
Tools must not be left on the stations, chairs, or the floor of workspace. 工具不能留在工作站、椅子或工位的地板上。				
Unused components and workpieces must be removed from the stations. 未使用的组件和工件必须从工作站上拿走。				
Stations must be free of waste, off-cuts or any other debris. This also includes the inside of cable channels. 工作站上和线槽内必须无垃圾、边角料或任何其他物料碎片。				
Unused parts have to be placed together on the table or in a box. Unused parts shall be separated from tools, waste, and consumables that the team have supplied. Also Documentation in EN have to be placed in the box 未使用的零件必须统一放在桌子上或盒子里。 未使用的零件应与团队提供的工具、垃圾、耗材分开。英文的文档资料必须放在盒子里。				
Markings (tape, pencil, etc.) maybe used during the tasks, but in that case, they must be removed completely before evaluation. 标记物(胶带、铅笔等)在工作期间可以使用，但在评分之前必须将其完全清除。				
The floor of the workspace shall be clean from waste generated from the competitors work. 工位的地板应打扫干净，没有选手在工作中产生的垃圾。				

2. ROUTING OF TUBES AND CABLES	3 POINTS: 0 POINTS:	2 POINTS:	1 POINT:	
2. 气管和缆线的布置	Excellence 优秀	Professional / Still acceptable 专业/ 仍可接受 (~80% Solution)	Optimization / rework necessary 需要优化/返工	Not acceptable 不可接受
Cable, tubes and water piping must be routed separately. Optical cables maybe tied to electrical cables. Exception to this rule when the cables and tubes are connected to a moving module. In this case routing all cables and tubes together is preferred. 电缆、气管、水管必须分开布置。光纤可以与电缆一起绑扎固定。当电缆和气管连接到移动模块时例外, 在这种情况下, 所有电缆和 气管一起布置是首选。				
Remaining length of cut cable ties, A: A <= 1 mm 剪断后的扎带长度 A: A <= 1 mm				
All cables and tubes going downwards on a profile e.g. at the “Pick & Place” station have to be mounted with cable- holders and tie. 所有的电缆和气管都沿型材往下, 例如在 “提取 & 放置”站, 电缆和气管必须用电线固定座和扎带固定。				
Distance between cable ties: <= 50 mm. This also applies to cables line under the profile plate. 扎带间距: <= 50 mm. 这同样适用于型材台面下的电缆线。				

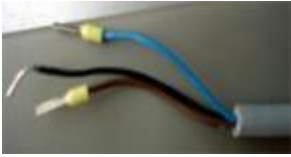
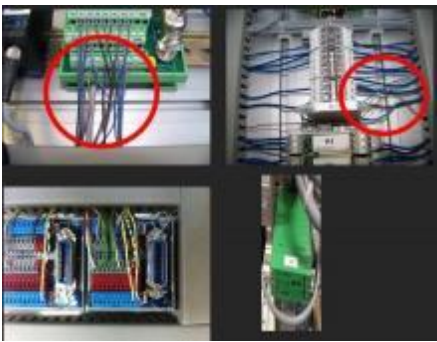
The only acceptable method for binding Cable / Wire / Optical Cables / Tubes is to use cable holders. Cables and tubes shall be tightened to the cable holder. The cable tie shall go through both sides of the holder. For single wire it is allowed to use just one side. 只能用电缆固定座来固定电缆/电线/光纤/气管。电缆和气管应被紧固到电缆固定座上。扎带应穿过固定座的两端。对于单根电线，允许只穿过固定座一侧。		
Distance between cable holders ≤ 120 mm Short connections between optical sensor and transmitter are also allowed. No coiling of the cables, if proper cut to length is possible. Exceptions can be announced in special cases. 电缆固定座间距 ≤ 120 mm 光电传感器和发射器之间的短连接也是允许的。 如果可以把电缆剪切成适当长度的情况下，不能将其盘成圈。 在特殊情况下可以公布例外情况。		
Conductors passing over DIN rails or routed around sharp corners must be secured using 2 cable holders. 必须使用 2 个电缆固定座来固定通过 DIN 导轨或绕尖角转弯的导线。		
Airflow must not be restricted by kinks in the tubing, over-tight cable ties, etc. 不能让气管弯折或过紧的扎带等阻碍气流。		
No pneumatic tubes routed through cable channels. 气管不能从线槽中穿过。		

All cables and tubes routed through a flexible cable duct / drag chain must be fixed to the end of the chain, using cable ties. 所有穿过拖链的电缆和气管都必须使用扎带将其固定在拖链的末端。		
Distance from the shortest pneumatic connection to the first cable tie: 60 mm +/- 5mm Airflow must not be restricted 气动接头到第一根扎带的距离为: 60 mm +/- 5mm 不能阻碍气流		
Pneumatic and water connections must be leak-free. 气管、水管的连接处必须无泄漏。		
Bending radius of light conductor > 25 mm 光纤的弯曲半径>25mm		Radius too small but sensor works 弯曲半径太小但能工作  Light conductor broken because of too small bending radius. 由于弯曲半径太小光纤损坏
Cables and tubes tied together do not cross each other more than necessary. 若非必要，绑在一起的电缆和气管不得相互交叉。		

3. MECHANICAL IMPLEMENTATION 3. 机械安装	3 POINTS: 0 POINTS:	2 POINTS:		1 POINT:
	Excellence 优秀	Professional / Still acceptable 专业/ 仍可接受 (~80% Solution)	Optimization / rework necessary 需要优化/返工	Not acceptable 不可接受
All system components and modules must be secured. → Check by Hand of Expert 保证系统中所有元件和模块必须紧固。 → 此项由专家用手检查				
All actors and workpieces have to move without collisions. Note: This must be noted by PLC evaluation team 所有的执行器和工件在移动时不得发生碰撞注意: 此项由 PLC 评分组记录	Free movement of all actuators, cables, tubing and workpieces.	Minor collision, for example tubing touching a moving part, not affecting the function. 	Major collision, for example if gripper crashes to the workpiece, or workpieces fall off the system.	
Adjoining stations must be connected with at least 2 connectors. 相邻的工作站的连接必须用至少 2 个单元连接件。				
All ends of profiles must be fitted with caps. 所有型材的末端都必须安装盖子。				
Use min. at least 2 screws with washers to secure any section of cable channel. → Expert will open the cable channel to see that. 固定线槽, 需要使用至少 2 个带垫片的螺钉。 → 此项由专家打开线槽盖检查。				
Screw heads have to be undamaged. 螺钉头必须没有损坏。				

Saw-cuts must be burr-free. 锯切口必须无毛刺。			
Parts of devices and components should not extend beyond the profile plate. Exceptions will be announced by the expert team. 设备和组件的部分不得超出型材台面之外。 例外情况将由专家团队宣布。			
All components shown in the 3d sketches and photos have to be assembled and placed approximately in the designated area on the correct MPS Station / Trolley / Profile plate - function as intended 3D 草图和照片中的所有部件必须大致组装并放置在正确的 MPS 站/小车/型材板上的指定区域—功能如预期		Missing component not affecting the function of the system. 缺少元件，但不影响系统功能。	Missing component affecting the function of the system. 缺少元件，影响了系统功能。

4. ELECTRICAL INSTALLATION AND WIRING OF THE COMPONENTS 4. 电气安装和元件接线	3 POINTS: 0 POINTS:	2 POINTS:		1 POINT:
	Excellence 优秀	Professional / Still acceptable 专业/仍可接受 (~80% Solution)	Optimization / rework necessary 需要优化/返工	Not acceptable 不可接受
All signal terminations must be secured. → Check by Hand of Expert 所有信号接头必须固定好。 → 此项由专家用手检查。				
Bare conductors must not be visible at end sleeves. 冷压端子处不能看到裸露的导线。				
Insertion of end sleeves into terminals 将冷压端子全部插入端子座。			Uninsulated portion of end sleeve visible 	
Insulated end sleeves of the correct size for the wire must be used on all screw terminals Available sizes are: 0.25, 0.5, 0.75 mm ² Exceptions for clamp connections (only for screws) 所有螺钉式接线端子上必须使用恰当尺寸的冷压端子。 可用尺寸为：0.25、0.5、0.75mm ² 夹钳式连接除外（只适用于螺钉式）				
Clamp type connections maybe made without the use of end sleeves. 夹钳式连接可以不使用冷压端子。			Bare conductors must not extend beyond terminal. 	

Electrical cables must have a minimum of 100 mm reserve in the cable channel. Unnecessary when it is a bridge in the same cable channel. ➔ Expert will open the cable channel to see that. 电缆必须在线槽中至少保留 100mm 的长度。 同一线槽内的短接线，则不需要预留长度。 ➔ 此项由专家打开线槽盖检查。		
Outer cable insulation must not extend beyond cable channel. 电缆外部绝缘层不得超出线槽外。		
No damage to wire insulation or exposure of bare conductors. ➔ Check by Hand of Expert 不得损坏电线绝缘层，或裸露导体。 ➔ 此项由专家用手检查。		
Conductors between cable channel and terminals must not cross. One sensor / actuator connection per cable duct slot is allowed. No wiring over components 线槽和接线端子间的导线不得交叉。 一个传感器/执行器允许对应一个线槽槽齿。 电线不得在组件上跨越。		
Loose ends of wire must be tied back to cable and must have the same length as used wires. Insulation must be left to prevent any contact being made. This applies both inside and outside of the cable channel. 松散的电线必须绑回电缆上，并且必须和已使用的电线长度相同。 必须保留绝缘层，以防止发生短路接触。 这项规范适用于线槽内外。		

Cable channels must be completely closed with all teeth under the cover. 线槽必须完全关闭，所有槽齿必须盖严。		
Removal of cable channel teeth. Note: There will be no replacement of the channel. 线槽槽齿的去除 注意：没有多余的线槽提供替换。		
光纤、传感器电缆、线缆预留指定长度	光纤、传感器电缆、线缆长度$\geq$指定长度	光纤、传感器电缆、线缆长度$<$指定长度

5. HMI - DESIGN 5. 人机界面设计	3 POINTS: 0 POINTS:	2 POINTS:		1 POINT:
	Excellence 优秀	Professional / Still acceptable 专业/仍可接受 (~80% Solution)	Optimization / rework necessary 需要优化/返工	Not acceptable 不可接受
The colors of the Switches and push buttons match like in the T-description 开关和按钮的颜色与任务描述中的一致				
The forms match like in the T-description! 表格与任务描述中的一致!				
The texts and Symbols match like in the T-description and there is no overlap! 文本和符号与任务描述中的一致,没有重叠!				
All required components are implemented like designed in the T-description! 所有必需的组件都按照任务描述中的设计实现功能!				
The elements are arranged like the designed grid! 各元素按照设计的网格排列!				
The overall impression of the HMI pages! HMI 页面的整体印象!				

6. SPECIAL CASES, ANNOUNCED BY EXPERTS AND THE OVERALL IMPRESSION	3 POINTS: 0 POINTS:	2 POINTS:	1 POINT:
6. 由专家公布的特殊情况及整体印象	Excellence 优秀	Professional / Still acceptable 专业/仍可接受 (~80% Solution)	Optimization / rework necessary 需要优化/返工 Not acceptable 不可接受
No parts or components should be lost or damaged during assembly of equipment. Note: This must be noted by the timekeeper if replacements need to be supplied 设备组装过程中，零部件不得丢失或损坏。 注意：如果需要更换零部件，必须由计时裁判记录。			
Competitors shall not work in away where they risk injury to themselves, or other people. This includes the use of prohibited tools and cleaning with compressed air. Note: This must be noted by the timekeeper and verified by the ESR for H&S. 选手不能使用对自己或其他人造成伤害的方式工作。 这包括使用违禁工具和使用压缩空气清洁。 注意：此项由计时裁判记录，并由健康与安全特别职责专家审核。			

All warning labels must be affixed and in the specified positions. 所有警告标签必须贴在指定位置。		
For the evaluation the profile plate has to be in the lowest possible position. 为便于评分，型材台面必须在可以达到的最低位置。		
It is not allowed to prepare workpieces with tape or similar additives. Note: This must be noted by PLC evaluation team Exceptions will be announced by the expert team. 不允许准备带有胶带或类似记号的工件。 注意：此项由 PLC 评分组记录。 例外情况将由裁判宣布。		

附件 3:

选手自带参考工具、仪器清单

序号	名称	型号/规格	单位	数量
1	工具箱		个	1
2	内六角扳手	0.7mm~10mm	套	1
3	外六角扳手（套筒）	5.5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 9mm, 10mm, 19mm	套	1
4	活动扳手	19.3mm	把	1
5	气管钳	80×25×28	把	1
6	尖嘴钳	160mm	把	1
7	剥线钳	剥线范围:直径 0.2~6mm 的单股线	把	1
8	压线钳	压接范围: 0.25~2.5mm ²	把	1
9	水口钳	6 寸/152mm	把	1
10	一字螺丝刀	2.5×75mm	把	1
11	十字螺丝刀	0#3x75mm	把	1
12	一字螺丝刀	6.5×40mm	把	1
13	钢板尺	20cm	把	1
14	橡胶榔头	小号	个	1
15	电工胶布		卷	1
16	剪刀	刀口小于 10cm, 无尖	把	1
17	万用表	数字	个	1
18	书写工具	水笔/HB 铅笔/三角尺/橡皮/铅笔刀	套	1
19	台虎钳		台	1
20	锯子	框锯/板锯, 细锯齿	套	1
21	锉刀	整形锉	套	1
22	盒尺	2m	个	1
23	吸尘器		台	1
24	焊接工具	电烙铁 30w, 焊锡、热塑管、热风枪等	套	1
25	梅花内六角	9 件套	套	1
26	劳保用品	三防鞋、工作服、防护镜、口罩、绝缘手套、		
27	定时器			