

江西省第二届职业技能大赛

“机电一体化”项目技术工作文件

(世赛选拔)

2025 年 3 月

目录

1.项目简介	1
1.1 项目描述	1
1.2 考核目的	1
1.3 相关文件	1
2. 基本能力与职业标准	2
3. 竞赛内容	5
3.1 考核内容	5
3.2 竞赛模块	5
3.3 模块简述	6
3.3.1 模块 A 和 B：已知模块安装、编程、调试及运行	6
3.3.2 模块 C：模块及生产线的联调及运行	6
3.3.3 模块 D：模块及生产线安装、编程、调试及运行	6
3.4 命题方式	6
3.5 竞赛日程及地点安排	7
4. 评分标准	7
4.1 评价分（主观）	7
4.2 测量分（客观）	8
4.3 评分流程说明	8
4.4 统分方法	9
4.5 裁判构成和分组	9
4.5.1 裁判组	9

4.5.2 裁判任职条件	9
4.5.3 裁判长职责	10
4.5.4 裁判员职责	10
4.5.5 裁判评判工作及纪律要求	11
4.5.6 预期分组与分工方案	11
5. 竞赛相关设施设备	12
5.1 场地设备	12
5.2 耗材	14
5.3 竞赛选手自备的设备和工具	15
5.4 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料	19
6. 项目特别规定	19
7. 赛场布局要求	22
8. 健康安全和绿色环保	24
8.1 选手需自备的防护装备	24
8.2 选手禁止携带易燃易爆物品	25
8.3 赛场必须留有安全通道	25
8.4 赛场药品配备	25
8.5 绿色环保	25
9 开放赛场	26
10. 相关附件	26

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描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

1.项目简介

1.1 项目描述

机电一体化项目是能够设计、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。

机电一体化涉及机械、气动、液压、电工学、电子学、计算机、生产数字化（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）、机器人等技术。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。

该项目对应的职业（工种）：电工（6-31-01-03）。

1.2 考核目的

通过大赛选拔出具备综合素质和高技能水平选手，以便后续培训强化训练，备战今年在河南举办的第三届全国技能大赛。同时，使参赛选手、裁判等相关人员熟悉和对接第 47 届世界技能大赛和第二届届全国技能大赛技术要求，了解相关职业领域技术技能发展趋势，促进行业内技能竞赛和技能人才培养工作科学和可持续发展。

1.3 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：江西省第二届职业技能大赛竞赛技术规则，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，健康、安全及个人防护规定等。

2. 基本能力与职业标准

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下表 1。

竞赛试题以《电工职业技能标准》三级(高级工)基本要求和工作要求为基础，以检验参赛选手的机电技术操作基本功为重点，适当增加新知识、新技术、新技能等相关内容。

表 1 能力要求及权重

考核类别	考核项目	能力要求	权重(%)
1. 工作组织与管理	基本知识	安全操作和机电一体化工作的一般原则和应用； 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。	10
	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 and 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	基本知识	<p>纸质和电子版文件的内容和目标与技能相关的技术术语；</p> <p>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；</p> <p>与客户、团队成员和他人交流的标准；</p> <p>记录生成、维护和呈报的目的及技巧。</p>	10
	工作能力	<p>阅读、理解和提取各种格式文件中的技术数据和指令；</p> <p>通过口头、书面和电子手段达到明确有效的沟通；</p> <p>与他人讨论复杂的技术原理和应用；</p> <p>根据用户要求收集信息并对用户需求做出回应；</p> <p>完成报告并对提出的问题和争议做出回应；</p> <p>根据客户要求收集信息和准备文件。</p>	
3. 机电一体化系统开发	基本知识	<p>机电一体化系统的设计、安装及调试；</p> <p>气动系统的组件及功能；</p> <p>电气和电子系统的组件及功能；</p> <p>电动传动装置的组件及应用；</p> <p>人机界面和视觉系统装置的功能及应用；</p> <p>PLC 系统的组件及功能；</p> <p>机械系统的设计及组装的原理和应用，包括气动技术的标准及其使用说明。</p>	15
	工作能力	<p>根据既定要求设计系统；</p> <p>按照要求组装生产线；</p> <p>按照行业标准，正确连接电线，气管；</p> <p>正确安装机械、电气及传感系统并对其做必要的调整；</p> <p>在系统内采用人机界面设备；</p> <p>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。</p>	
4. 使用用工	基本知识	<p>PLC 的功能、结构和操作原则（工业控制器）；</p> <p>工业控制器的配置知识；</p> <p>工业网络/总线系统知识。</p>	20
		<p>将 PLC 与机电一体化系统进行连接；</p>	

业控 制器	工作 能力	为 PLC 做必要的配置； 根据要求配置 PLC，并配置相关控制电路使之能正确运行； 为工业控制器、人机界面设备或者其他分布式设备之间的建立工业网络/总线系统通讯。	
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。	20
	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。	
6. 电 气回 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。	10
	工作 能力	设计气动和电气线路； 组装搭建气动和电气线路。	
7. 分 析、 运行 和维 修	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，改造、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。	15
	工作 能力	采用适当的分析技巧查找机电一体化系统故障； 在短时间内有效地修理零部件； 熟练、快速地处理各种故障； 整体优化不同组件组成的机电一体化系统； 试运行各模块和组合系统； 向客户介绍组合系统并解答问题。	
合计			100

3. 竞赛内容

3.1 考核内容

竞赛内容主要操作技能，成绩实行百分制。参照本项目第 47 届世界技能大赛和第二届全国技能大赛试题及竞赛能力要求涉及的内容命制，基本内容如下：

3.1.1 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。

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

3.1.3 竞赛样题见附件 1。

3.2 竞赛模块

竞赛时间安排：竞赛分为单人赛和双人赛。比赛第一天上午为单人赛，2 名选手分别各做一个任务，下午、第二天为双人赛，由 2 名选手共同完成。

竞赛模块、时间及分数权重参见表 2。

表 2 竞赛任务、时间及分数权重

模块 编号	模块名称	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 率及改进 指标分	合 计
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	60	40	5	5	5	55
D	模块及生产线的安装、 编程、调试及运行	240	30	5	5	5	45
总计		660	70	10	10	10	100

3.3 模块简述

本赛项竞赛内容主要有四个模块如下：

3.3.1 模块 A 和 B：已知模块安装、编程、调试及运行

此项竞赛选手用已知模块组成两个新的单元，需要每名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、已知设备、PLC、触摸屏及现场准备的操作台、组件、零件、耗材，比赛期间不能相互交流。比赛后不评分。

3.3.2 模块 C：模块及生产线的联调及运行

需要选手根据任务 A、B 已完成的单元，由 2 人配合完成生产线的联调及运行。选手需要根据任务要求生产线布局和程序编写等。

3.3.3 模块 D：模块及生产线安装、编程、调试及运行

需要选手根据比赛现场提供的资料、组件、零件及任务 C 完成的单元，2 人配合完成新单元或生产线的安装、编程、调试及运行。在工作过程中其他单元会根据任务 D 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、能源消耗指标等改进工作。

3.4 命题方式

本项目于赛前 3 周公开样题，并于赛前 15 天轮流免费培训，赛前 3 天公布已知模块赛题。未知模块试题由裁判长依据样题，并参照本项目第 47 届世界技能大赛试题及竞赛能力要求涉及的内容命制。

3.4.1 试题和评分表采用赛前保密方式，保密内容包括：已知设备中模块的安装、组合方式、未知模块、IO 接线、任务流程、人机界面、评分表（含配分）以及评分工件顺序等。

3.4.2 试题按竞赛任务在每个任务比赛前 30 分钟对选手公布（读题），比赛结束前 1 小时对裁判公布。评分表在每个任务比赛结束后，对裁判公布。

3.4.3 凡赛前接触保密试题等文件的涉密人员，须签署《竞

赛行为规范承诺书》。

3.5 竞赛日程及地点安排

机电一体化项目竞赛在江西技师学院举行，竞赛时间暂定为 2025 年 4 月，具体时间以大赛正式通知为准。

比赛时间分为临赛准备阶段、比赛阶段和赛后阶段三个阶段，具体整体时间安排见表 3。

表 3 整体时间安排

时间	主要事项
C-2	下午报到时间，熟悉场地及培训
C-1	赛前准备会议，抽取工位、工位布置、设备测试、拆解和工具检查
C1	比赛
C2	比赛、技术点评

工位号抽取：各参赛队在赛前（C-1）抽取工位号。按照组委会提供的参赛队名单顺序，由各参赛队一名选手先抽取顺序号；再由另一名选手按照顺序号大小（由小到大）抽取比赛工位号。两名选手抽取顺序号（工位号）后，均需向各个赛队进行展示，同时在工位抽签表上的对应位置记录相应抽签号码，并签字确认。

4. 评分标准

机电一体化项目评分标准分为测量和评价两类评分。该项目参考全国第二届职业技能大赛评分标准，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），主观评分占总成绩 10%，详见分数权重表 2。

4.1 评价分（主观）

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（四舍五入，保留小数点后两位）。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 4。

表 4 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“未做尝试”
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

4.2 测量分（客观）

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。

4.3 评分流程说明

第一步：PLC 功能及触摸屏评分。

第二步：仿真盒评分。

第三步：专业技术规范评分。

第四步：优化指标评分。

第五步：时间评分。

4.3.1 PLC 及触摸屏功能评分：裁判小组根据选手完成生产线的功能的质量和数量进行评分。

4.3.2 仿真盒评分：裁判小组根据选手完成生产线接线是否按给定的 I/O 表进行 I/O 配线进行评分。

4.3.3 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。

4.3.4 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，且专业技术规范达到或超过行业标准，才可以计算效率成绩。

效率分计算方法：效率成绩=(最长完成时间 - 实际完成时

间)*效率分值/(最长完成时间-最短完成时间)。

4.3.5 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，且专业技术规范达到或超过行业标准，才可以计算时间成绩。

时间分计算方法：时间成绩 $= (T_x - T_a) * M / (T_x - T_n)$ 。

T_x 表示最长任务完成时间、 T_a 表示实际任务完成时间、 T_n 表示最短任务完成时间、 M 为时间分值。

4.4 统分方法

每一任务完成后，由录分员根据评分表计算成绩，录入大赛系统后进行打印。打印后的评分表由裁判长交给选手来源地区裁判进行复核，若核对无误则由选手来源地区裁判签字确认。若有错误则由裁判长监督录分员进行修改、打印，经选手来源地区裁判复核、签字后，将成绩重新录入系统。比赛完成后所有成绩经裁判长或复核后由裁判长签字上传至系统。

成绩并列（参赛队排名）：按比赛成绩从高到低进行排列，由此确定参赛队的名次。若比赛成绩相同时，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。

4.5 裁判构成和分组

4.5.1 裁判组

裁判长：裁判长由大赛组委会另行确定后公布。

裁判员：一般由参赛代表队派专业人员组成，各参赛代表队限派 1 人。

4.5.2 裁判任职条件

裁判员应具有团队合作、秉公执裁等基本素养，原则上需具备下列条件之一：

- 1.思想品德优秀，身体健康，年龄原则上不超过 60 岁；

2.具有本职业（赛项）高级工及以上职业资格或中级及以上专业技术职务；

3.有省级以上职业技能竞赛相关技术工作经历；

4.具备省级职业技能竞赛裁判员资格；

5.省级赛事技术专家。

裁判员需参加本项目赛前培训方可上岗。

4.5.3 裁判长职责

1.全面负责竞赛技术、裁判及争议处置等工作。

2.解读竞赛赛题及技术文件，牵头组织开展裁判员培训会议。

3.以分组形式安排裁判组任务分工，监督裁判员各项工作。

4.现场裁定有关裁判争议，协助仲裁组做出仲裁处理。

5.对扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，经裁判长讨论后酌情扣分，情况严重者取消竞赛资格。

6.裁判长在裁判员测评中，可进行抽查，若出现失职，第一次进行警告，同时对本代表队选手按规定给予扣分处罚，第二次取消执裁资格。

7.比赛过程中，C、D 模块由裁判小组随机进行评测，小组签字后交给裁判长，再由裁判长审核后交由工作人员进行分数汇总，最终成绩由裁判长公布。

4.5.4 裁判员职责

1.按照裁判长分组分工，具体承担比赛现场赛务工作，公平公正开展具体裁判和测评工作，并对本小组承担执裁工作的评判结果签字确认。

2.查看选手身份证和随身佩戴的对应工位号。

3.组织选手在赛前检查环境、设备、工具等，选手签字确认，审核选手自带设备工具是否符合要求，保障选手人身安全和设备正常使用。

4.协助裁判长解答技术及考核工作问题。

- 5.详实记录选手考核过程，及时提出意见建议。
- 6.遵照执行考核回避、保密等规则及议定事项。
- 7.接受裁判长和监督仲裁组的抽查和监督。

4.5.5 裁判评判工作及纪律要求

1.裁判员出入赛场要佩戴胸牌，衣着整齐，举止大方，不大声喧哗，听从指挥，按照裁判长统一安排分组开展工作。

2.裁判员要严格遵守保密规定，正式比赛期间，不允许携带通信设备、智能设备、存储设备，比赛期间，不允许泄露任何比赛信息，不允许单独离开赛场或单独与场外人员交流沟通。

3.裁判过程中实行回避政策，各代表队推荐的裁判员不参与本代表队选手和本地区代表队选手的执裁、测量、评分等工作，不得与本代表队选手和本地区代表队选手现场交流、指导。

4.各项目裁判组在选手报到、检录阶段，要按照本项目比赛细则要求，对选手携带的工具等进行严格检查，避免选手违规携带物品进入赛场对比赛成绩造成影响。

5.每一阶段(模块)比赛结束，需参赛选手离场的，各项目裁判组要在裁判长带领下，会同技术保障组，对每个工位的设备、设施、比赛工件(成果)、工具、材料等进行全面检查，确认无误后统一安排选手退场。

6.执裁过程中，出现技术争议、测评争议等问题由裁判长负责解释并裁定。

4.5.6 预期分组与分工方案

裁判组成员由裁判长和裁判员组成。评分分为 PLC 及触摸屏功能、仿真盒评分、专业技术规范评分。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；专业技术规范评分小组在每个任务中只有一个评分小组，由 4 名裁判组成，三名裁判负责打分，一名裁判负责计时和监督。评分出

现争议时，须报裁判长处理。处理后，裁判长通报各评分小组。

裁判员按照公平公正原则和裁判组分工，承担相应比赛项目的执裁和评分工作，要接受裁判长安排培训和监督。在竞赛期间，各代表队推荐的裁判员无论何种原因，均不得更换。

5. 竞赛相关设施设备

5.1 场地设备

5.1.1 赛场每个比赛工位所需设施

每个比赛工位所需设施见表 5。

表 5 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	赞助厂家提供
2	工作台	L:1500, W:750, H:780	2 张	主办方提供
3	座椅		2 把	主办方提供
4	垃圾桶		1 个	主办方提供
5	接线板	4-3P	2 个	5 米长，主办方提供
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，主办方提供
7	截止阀	HE-3-QS-6	1 个	6mm 气源快插接口，主办方提供
8	气源	0.4-0.6Mpa	1 个	6mm 气源快插接口，主办方提供

注：每一个比赛工位电源都要连通。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。

5.1.2 现场设施

现场设施清单见表 6。

表 6 现场设施工具清单（主办方提供）

序号	设备名称	型号	数量	
1	液压车	载重不小于 1000KG	1 辆	
2	小推车	载重不小于 100KG	2 辆	
3	投影机	流明度 3500 以上	2 套	可以用 65 寸以上

				电子屏、电视机
4	麦克风		2 套	与音响配套
5	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	2 套	
6	计时秒表	能同时记录 2 个以上	10 只	
7	常用急救药盒		1 套	常用药品
8	彩色激光打印机		1 台	快速打印
9	黑白激光打印机		1 台	快速打印
10	打印纸		1 箱	非再生纸
11	水笔		4 盒	黑色
12	订书机及钉	得力省力订书器	2 套	装订试卷
13	评分夹		12 个	
14	文件柜		2 个	用于存放档案
15	隔离栏		若干	赛场内隔离
16	安全标志		若干	
17	灭火器		若干	
18	口哨		1 个	
19	饮水机		2 个	
20	桶装水		若干	
21	讨论区工作台	L:1500, W:450, H:780	14 张	
22	讨论区座椅		若干	
23	裁判工作区工作台	L:1500, W:450, H:780	10 张	根据竞赛报名数
24	裁判工作区座椅		若干	根据竞赛报名数
25	抽号箱		1 个	
26	储物柜		9 个	选手、裁判存放物品
27	U 盘		27 个	根据竞赛报名数， 选手储存文件
28	分类垃圾桶	240 升	4 个	根据竞赛报名数

5.1.3 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 7。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。

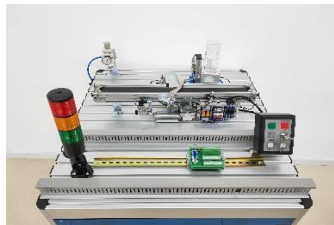





表 7 设备清单

序号	名称	数量	备注
1	包装工作单元	1 套	赞助厂家提供
2	定向供料工作单元	1 个	赞助厂家提供
3	未知设备及模块	1 套	赞助厂家提供
4	MPS 单元小车（宽 350mm）	1 套	赞助厂家提供
5	MPS 单元小车(宽 700mm)	1 套	赞助厂家提供
6	控制面板	1 套	赞助厂家提供
7	仿真盒	2 套	参赛队自带
8	数字量交叉电缆	2 套	参赛队自带
9	模拟量交叉电缆	2 套	参赛队自带
10	24VDC 稳压电源	2 个	参赛队自带

注：1.仿真盒会配套数字量交叉电缆及模拟量交叉电缆配合进行信号测试。

2.24VDC 稳压电源需要配合 4mm 安全接口。

竞赛已知设备对应图片

1	2	3
		
4	5	6
		

5.2 耗材（以每一个选手必须配备）

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	导线	多股/铜芯/塑料绝缘（选手不要自	米	若干

		带) /0.25mm ² /0.5mm ²		
2	气管	Φ6、Φ4、Φ3	米	若干
3	扎带	2.5-100	根	若干
4	冷压端子	0.25, 0.5, 0.75	个	若干
5	线夹子	用于管线固定(大、小)	个	若干
6	螺钉	用于器件固定	个	若干
7	T 母和弹母	用于器件固定	个	若干
8	线槽	30*40mm	米	80
9	三通		个	若干
10	导轨		米	40
11	漫反射光纤		根	若干
12	对射光纤		根	若干

5.3 竞赛选手自备的设备和工具

5.3.1 竞赛准备要求



5.3.1.1 PLC 控制器

PLC 控制器由各参赛队自带，建议采用西门子 S7-300、1200、1500 系列 PLC，数量至少为 2 套（实际使用 2 套），每套 PLC 控制器数字量点数不少于 16DI 和 16DO，二套 PLC 控制器必须带电压型模拟量控制，每个模拟量模块点数不少于 2AI 和 1AO。PLC 控制器输入输出电压必须满足 DC24V。PLC 外接现场提供的 DC24V/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，传感器类型均为 PNP，如果 PLC 只接收 NPN 类型信号，必须在赛前完成改装。

PLC 控制器要求具有可互相进行总线通讯的功能，总线通讯方式取决于各自 PLC 的类型要求，建议 PLC 之间采用以太网通讯。参赛队需自带编程电缆及通讯电缆。PLC 控制器与现场竞赛设备的 DI/DO、AI/AO 连接采用 SYSLINK 电缆及模拟量电缆，由参赛队自带并在赛前完成安装、接线及测试。

PLC 控制器与竞赛设备连接所需的 SYSLINK 及模拟量电缆如下表 10:

序号	名称	图片	单位	数量
1	SYSLINK 电缆		套	每套 PLC 配置 2 根 共 6 根
2	模拟量电缆		根	2 根

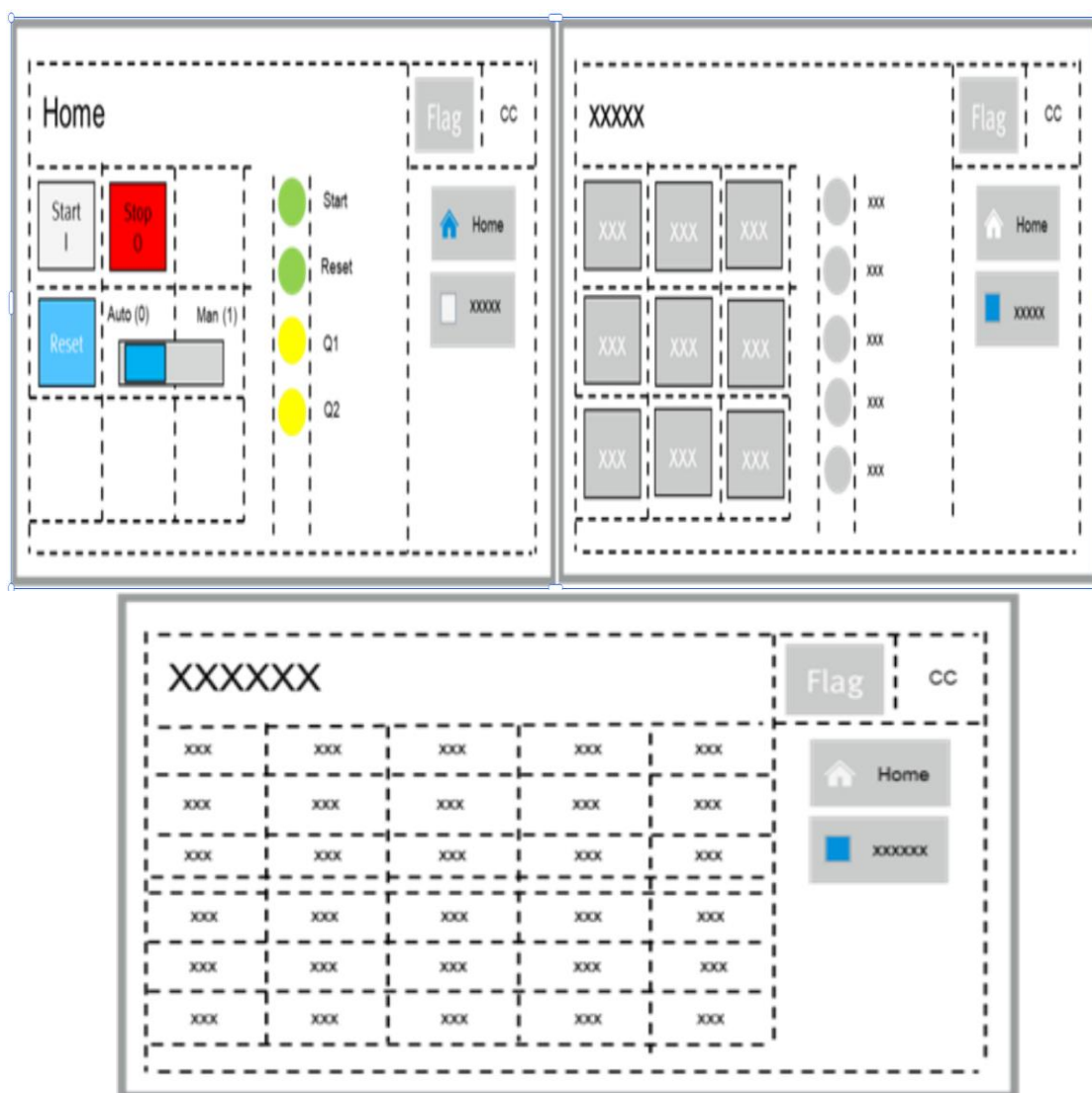
5.3.1.2 PLC 编程电脑

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（需提前安装 V17 版本博途软件，并安装对应的 HMI 映像文件）。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。

5.3.1.3 触摸屏

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

注意：选手应该能够设计数字和模拟输入和输出；自带触摸屏初始界面（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），必须删除这些虚线，以保证界面舒适整洁。如下图所示：



自带 PLC 控制器及触摸屏参考图片如下：

序号	自带设备名称	图片	单位	数量
1	PLC		套	2
2	触摸屏		套	2

5.3.1.4 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，工具参考清单见如下。

除以下列表的材料、工具以外的材料、工具需报备裁判长同意后才能带入赛场使用。

序号	名称	型号/规格	单位	数量
1	工具箱	自定	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

序号	名称	型号/规格	单位	数量
26	劳保用品	三防鞋、工作服、防护镜、口罩、绝缘手套、耳塞等	套	1
27	工具套装	自定	套	1
28	定时器		个	2

5.4 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料

序号	设备和材料名称
1	防锈清洗剂
2	酒精
3	汽油
4	有毒有害物
5	电动工具

6. 项目特别规定

6.1 对裁判员和选手的工作要求

6.1.1 对选手的工作要求

*(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，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），选手应立即向计时裁判反映。得到同意后，两名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，裁判长集中选手后宣布当天比赛结束，选手方可离开赛场。

* (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。

(14)任务都有 1 次重新评分机会。重新评分时必须从头开始（断电、断气；通电、通气、启动……）。

** (15)生产线上所有器件（含传感器）均应按工业应用和任务要求发挥作用。

(16)选手如果违反带“*”的要求，当场比赛成绩将以零分计算（裁判长允许的除外）。选手如果违反带“**”的要求，当场比赛的功能分以零分计算。

6.1.2 对裁判的工作要求

(1)裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的分工由裁判长根据工作内容、裁判执裁经验进行分工。裁判员采用轮换的原则由裁判长指派决定；评分小组组长及专业技术规范评分裁判原则上不变。

*(2)裁判员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备（裁判是否可以在裁判休息室内使用手机，根据组委会要求来决定）。

(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)记录选手比赛发生的事件及时间：包括记录选手比赛期间发生的违规（记录违规时须要通知选手并需选手签字确认）；设备故障加时、任务完成时间（需选手签字确认）等。

(7)现场成绩评判：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；裁判应按打分要求进行评分，杜绝恶意评分。

(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。

*(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。补时应上报裁判长备案，补时时间超过 15 分钟（含），必须由裁判长批准方可实施。

(14)裁判如果违反带“*”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）。在技术规则约定的基础上，根据项目自身情况做出赛场操作规

定、赛场规则、纪律要求、技术违规处罚的细化要求。

问题或争议处理对竞赛期间出现的问题或争议按以下程序解决：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，应向项目裁判长反映。项目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的，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，并填写《江西省第二届职业技能大赛问题或争议处理记录表》。

2. 监督仲裁组解决对项目内处理结果有异议的，在规定时间内，各参赛队领队可向监督仲裁组出具署名的书面反映材料并举证。

7. 赛场布局要求

（一）赛场规格要求

1. 场地面积及要求

(1) 赛场：赛场 805 m²（长 35m 宽 23 米）。

(2) 竞赛工位：每个工位占地 12m² (3mx4m)，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 0.6~1.0Mpa 及 6mm 带截止阀快插接口一个。

(3) 选手读题、讨论、休息区：在比赛场地内设有现场讨论区，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。

(4) 专家工作、讨论、休息室：区内设有桌椅、9 格柜、电源插座、投影仪、功放麦克风等。

(5) 选手更衣储物室：区内设有带锁 9 格柜。

(6) 技术保障室：区内设有工作台、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 0.6~1.0Mpa

及 6mm 带截止阀快插接口一个。

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

(8)录分室：区内设有工作台、座椅、储物柜、10A，4-3P 插座，网线接口等。

(9)茶歇区：区内设有工作台、饮水机、10A，4-3P 插座，垃圾桶等。

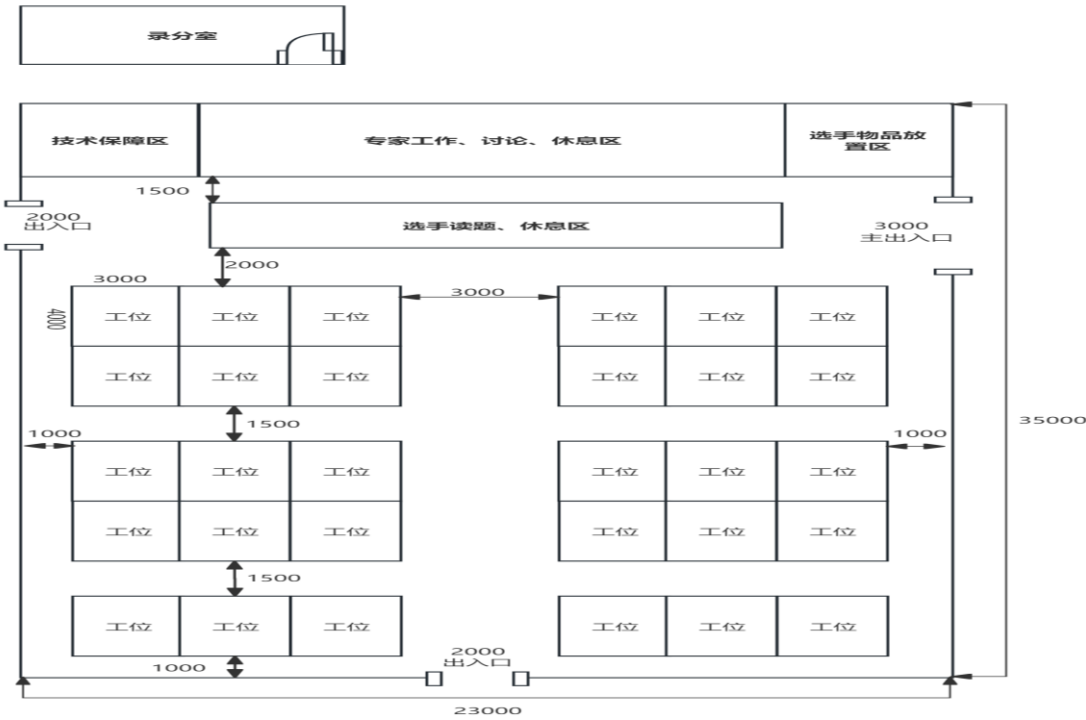
(10)为保证大赛顺利进行，赛场须具有双电源保障。

2. 场地照明要求

(1)照度大于 500Em(1x) 。场馆内提供的照度是 300Em(1x)，选手可在自己的操作台上自装照明灯。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。



8. 健康安全和绿色环保

8.1 选手需自备的防护装备

竞赛的安全目标——事故为零，参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，具体见下表。选手不穿电工鞋不得进入竞赛区域，不配备其他防护装备，不得进行相关操作。任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。

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（包括选手、裁判及工作人员）必须穿防护（防砸、防扎、绝缘）鞋。

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。

9. 如果导线露铜（未与设备连接或连接后掉落），则本任务专业技术规范第四项以“0”分记。

10. 违反*要求者将会被警告并要求改正，警告超过 2 次者，本任务专业技术规范第四项以“0”分记；

违反**要求者要求改正后方可进入赛场。

选手必备的防护装备清单

序号	防护项目	图示	说明
1	足部的防护		1. 绝缘 2. 防滑 3. 防砸 4. 防穿刺

2	工作服		<ol style="list-style-type: none"> 1. 须是长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求
3	绝缘手套		在安全上电过程中通电测试时必须佩戴
4	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. 在进行切割加工时必须佩戴 4. 在进行安全测试过程中，通电测试时必须佩戴
5	防割手套		<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用切割工具时必须佩戴 2. 在可能被刺伤或者划伤的工作时建议佩戴

8.2 选手禁止携带易燃易爆物品

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。

8.3 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。

8.4 赛场药品配备

1. 赛场须配备医护人员和必须的药品。
2. 选手受伤，必须进行医疗卫生处理，不得延误。

8.5 绿色环保

1. 竞赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境，赛场内禁止吸烟。

2. 选手需要注意节约竞赛现场的材料，不得浪费材料。物品掉落需要及时捡起收集，不得当垃圾清理。不收集掉落材料和物品，从而造成竞赛材料缺乏者，赛场将不再为该选

手增补同型号材料。

3. 提倡绿色制造的理念。可循环利用的材料应分类处理和收集，以便于循环利用。

9 开放赛场

1. 竞赛场地对参观者开放，参观者需要在竞赛区域外进行参观，不得影响选手比赛和裁判员工作。

2. 参观者和媒体允许使用摄影和录像等器材对竞赛过程和选手进行拍照、录像和现场直播，但不得使用聚光灯和闪光灯，并且不得大声喧哗，干扰赛场秩序。

3. 除裁判长授权外，严禁任何人进入选手竞赛工作区域拍照和摄像。

4. 竞赛期间，禁止任何赛场外人员与选手进行沟通和交流。

5. 竞赛结束并且测评完全结束后，观众、参赛代表队人员可以和选手进入本人竞赛工位拍照与录像。选手有义务向其他人员介绍和讲解本项目的竞赛内容和竞赛形式等相关信息，对本项目进行推广。

10. 相关附件

附件 1 江西省第二届职业技能大赛机电一体化项目“样题”。

附件 2 江西省第二届职业技能大赛机电一体化项目“专业技术规范”。

附件 1

江西省第二届职业技能大赛 机电一体化项目

(样题)
(仅作为参考试题)

2025 年 3 月

任务 A (样题)

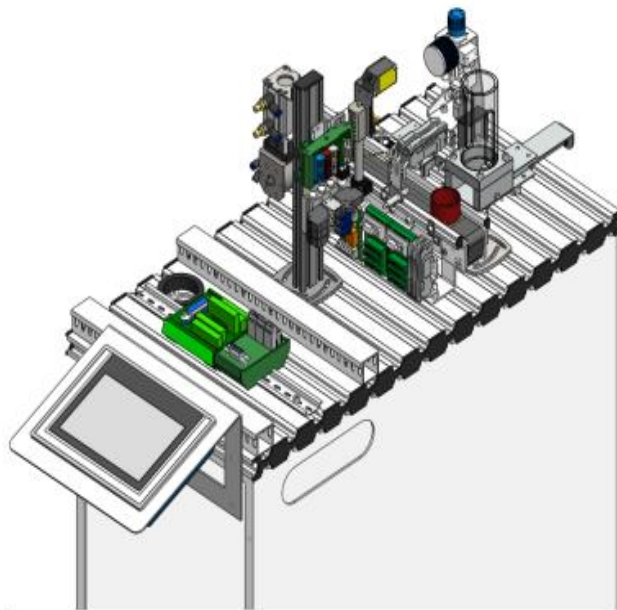
生产线的组装、编程、调试，包括供料工作站

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。



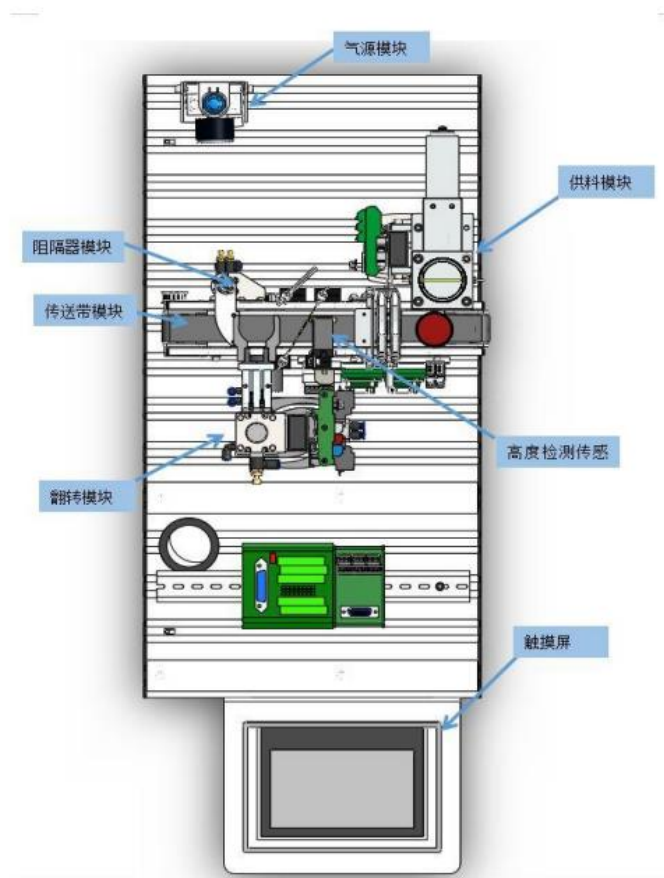
主要任务:

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



定向供料工作单元

定向供料单元初始位置:

- 1.
- 2.


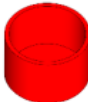

控制面板 (CP):



生产线细节:

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			

- 端盖和透明工件不使用
- 工件开口向上

- 供料单元 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	DO1	
2	棕	1	DO 2	
3	绿	2	DO 3	
4	黄	3	DO 4	
5-13	-	-	-	
14	棕/绿		0V	
15	白/黄		0V	

- 供料单元 输入接口—15 针的针脚分配



Pin	电缆颜色	M8	输入	功能: 信号为 1
1	白	0 / 4	DI 0	
2	棕	1 / 4	DI 1	
3	绿	2 / 4	DI 2	
4	黄	3 / 4	DI 3	
5	灰	4 / 4	DI 4	
6	粉	5 / 4	DI 5	
7	蓝	6 / 4	DI 6	
8	红	7 / 4	DI 7	
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		输出	信号为 1 时
	DI 0 - 3			DO 0 - 3	
	DI 4			DO 4	
	DI 5			DO 5	
	DI 6			DO 6	
	DI 7			DO 7	

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

描述		得分	最高分
用仿真盒验证 I/O 接线			
准备：仿真盒连接到 I/O 接线端子，打开电源，气源			
供料单元输入信号：	信号为 1		
供料单元输出信号：	信号为 1 时		

控制面板（CP）输入信号：	信号为 1		
总分：			

生产程序编写

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






江西省第二届职业技能大赛机电一体化项目 “专业技术规范”









Skill 04 – Mechatronics (项目 06 – 机电一体化)
Guideline Professional practice judgment 2022 Ver. 1.5 (2022 专业规范评分指南 V1.5)

1. Cleanliness of the workplace and the station 工作场所和工作站的清洁程度	3 Points:	2 Points:	1 Point:	0 Points:
	Excellence 优秀	Professional 专业	Optimization / rework necessary 需要优化/返工	Not acceptable 不可接受
<p><i>Guidelines for marking the aspect</i> 评分标准:</p> <p>3: If all conditions below are fulfilled. To award a mark less than 3 the experts must show the competitors what they need to improve.</p> <p>2: If there are one or a few minor deviations.</p> <p>1: If there is a major deviation or more than a few minor deviations.</p> <p>0: If the work is far from the standard specified.</p> <p>3分: 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。</p> <p>2分: 有一个或少许小偏差。</p> <p>1分: 有一个重大偏差或很多小偏差。</p> <p>0分: 与指定标准差距很大。</p>	ok		not ok	
<p>Tools must not be left on the stations, chairs, or the floor of workspace.</p> <p>工具不得留在工作站、椅子或工作场所的地板上。</p>				
<p>Unused components and workpieces must be removed from the stations.</p> <p>未使用的组件和工件必须从工作站上拿走。</p>				

<p>Stations must be free of waste, off-cuts or any other debris. This also includes the inside of cable channels.</p> <p>工作站上必须无垃圾、边角料或任何其他碎片，包括线槽内。</p>		 
<p>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.</p> <p>未使用的零件必须放在桌子上或箱子里。</p> <p>未使用的零件应与团队提供的工具、垃圾、耗材分开。</p>		 
<p>Markings (tape, pencil, etc.) may be used during the tasks, but in that case, they must be removed completely before evaluation.</p> <p>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。</p>		
<p>The floor of the workspace shall be clean from waste generated from the competitors work.</p> <p>工作场所的地板应打扫干净，没有选手在工作中产生的垃圾。</p>		

2. Routing of tubes and cables 气管和缆线的布置	3 Points:	2 Points:	1 Point:	0 Points:
	Excellence 优秀	Professional 专业	Optimization / rework necessary 需要优化 / 返工	Not acceptable 不可接受
<p><i>Guidelines for marking the aspect</i> 评分标准</p> <p>3: If all conditions below are fulfilled. To award a mark less than 3 the experts must show the competitors what they need to improve. 2: If there are one or a few minor deviations.</p> <p>1: If there is a major deviation or more than a few minor deviations. 0: If the work is far from the standard specified, or if the work is not completed.</p> <p>3分：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。</p> <p>2分：有一个或少许小偏差。</p> <p>1分：有一个重大偏差或很多小偏差。</p> <p>0分：与指定标准差距很大，或任务未完成。</p>	ok		not ok	
<p>Cable, tubes and water piping must be routed separately. 电缆、气管、水管必须分开布置。</p> <p>Optical cables may be tied to electrical cables. 光纤可以与电缆一起绑扎固定。</p> <p>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. 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。</p>				
<p>Remaining length of cut cable ties, A: $A \leq 1 \text{ mm}$ 剪断后的扎带长度 A: $A \leq 1 \text{ mm}$</p>				

<p>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缆固定座和扎带固定。</p>		
<p>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。</p>		
<p>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。</p>	 	  
<p>Distance between cable holders ≤ 120 mm 电缆固定座间距 ≤ 120 mm Short connections between optical sensor and transmitter are also allowed. 光电传感器和放大器之间的短连接也是允许的。 No coiling of the cables, if proper cut to length is possible. Exceptions can be announced in special cases. 如果可以适当切割长度，不能将电缆卷成圈。 在特殊情况下可以公布例外情况。</p>		  
<p>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。</p>		








<p>Airflow must not be restricted by kinks in the tubing, over-tight cable ties, etc.</p> <p>不能让气管弯折或过紧的扎带等阻碍气流。</p>			
<p>No pneumatic tubes routed through cable channels.</p> <p>气管不能从线槽中穿过。</p>			
<p>All cables and tubes routed through a flexible cable duct / drag chain must be fixed to the end of the chain, using cable ties.</p> <p>所有穿过拖链的电缆和气管都必须固定在拖链末端，使用扎带固定。</p>			
<p>Distance from the shortest pneumatic connection to the first cable tie:</p> <p>60 mm +/- 5mm</p> <p>气动接头到第一根扎带的距离为：60 mm +/- 5mm</p> <p>Airflow must not be restricted</p> <p>不能阻碍气流。</p>			
<p>Pneumatic and water connections must be leak-free.</p> <p>气管、水管的连接处必须无泄漏。</p>			
<p>Bending radius of light conductor > 25 mm</p> <p>光纤的弯曲半径>25 mm</p>		<p>Radius too small but sensor works 半径太小，但传感器可以工作</p> 	<p>Light conductor broken because of too small bending radius.弯曲半径太小，导致光纤断裂。</p>




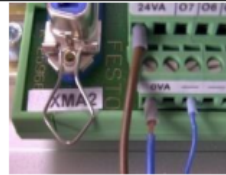
Cables and tubes tied together do not cross each other more than necessary.

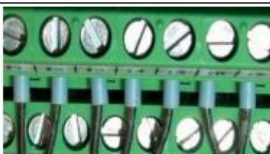




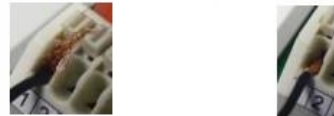

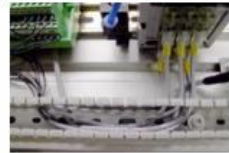


若非必要，绑在一起的缆线和气管不得相互交叉。

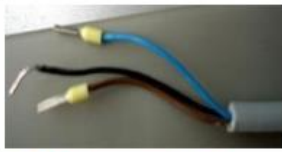


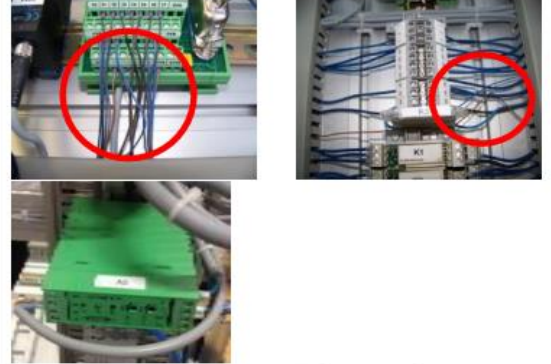








3. Mechanical implementation 机械安装	3 Points:	2 Points:	1 Point:	0 Points:
	Excellence 优秀	Professional 专业	Optimization / rework necessary 需要优化 / 返工	Not acceptable 不可接受
<p><i>Guidelines for marking the aspect</i> 评分标准</p> <p>3: If all conditions below are fulfilled. To award a mark less than 3 the experts must show the competitors what they need to improve. 2: If there are one or a few minor deviations.</p> <p>1: If there is a major deviation or more than a few minor deviations. 0: If the work is far from the standard specified, or if the work is not completed.</p> <p>3分：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。</p> <p>2分：有一个或少许小偏差。</p> <p>1分：有一个重大偏差或很多小偏差。</p> <p>0分：与指定标准差距很大，或任务未完成。</p>	ok		not ok	
<p>All system components and modules must be secured. 保证系统中所有元件和模块必须紧固。</p> <p>⇒ <i>Check by Hand of Expert</i> 此项由专家用手检查</p>				
<p>All actors and workpieces have to move without collisions. 所有的执行器和工件移动时不得发生碰撞。</p> <p>Note: This must be noted by PLC evaluation team 注意：此项由PLC评分组记录</p>	Free movement of all actuators, cables, tubing and workpieces. 所有执行器、电缆、气管和工件可以自由移动。	Minor collision, for example tubing touching a moving part, not affecting the function. 轻微碰撞，例如气管触碰到正在移动的工件，但不影响功能。	Major collision, for example if gripper crashes to the workpiece, or workpieces fall off the system. 大碰撞，例如：如果夹爪撞到工件，或工件从系统上掉下来。	

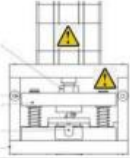

<p>Adjoining stations must be connected with at least 2 connectors. 相邻的工作站必须用至少2个连接器连接。</p>			
<p>All ends of profiles must be fitted with caps. 所有型材的末端都必须安装盖子。</p>			
<p>Use at least 2 screws with washers to secure any section of cable channel. 固定线槽，需要使用至少2个带垫片的螺钉。 ⇒ <i>Expert will open the cable channel to see that.</i> 此项由专家打开线槽盖检查。</p>			
<p>Screw heads have to be undamaged. 螺钉头必须没有损坏。</p>			
<p>Saw-cuts must be burr-free. 锯切口必须无毛刺。</p>			
<p>Parts of devices and components should not extend beyond the profile plate. 设备零件和组件不得超出台面之外。 Exceptions will be announced by the expert team. 例外情况将由专家团队宣布。</p>			
<p>Update 2019: 2019更新: 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</p>		<p>Missing component not affecting the function of the system. 缺少元件，但不影响系统功能。</p>	<p>Missing component affecting the function of the system. 缺少元件，影响了系统功能。</p>

4. Electrical installation and wiring of the components 电气安装和元件接线	3 Points:	2 Points:	1 Point:	0 Points:
	Excellence 优秀	Professional 专业	Optimization / rework necessary 需要优化/返工	Not acceptable 不可接受
<p><i>Guidelines for marking the aspect</i> 评分标准</p> <p>3: If all conditions below are fulfilled. To award a mark less than 3 the experts must show the competitors what they need to improve. 2: If there are one or a few minor deviations.</p> <p>1: If there is a major deviation or more than a few minor deviations.</p> <p>0: If the work is far from the standard specified, or if the work is not completed.</p> <p>3分: 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。</p> <p>2分: 有一个或少许小偏差。</p> <p>1分: 有一个重大偏差或很多小偏差。</p> <p>0分: 与指定标准差距很大, 或任务未完成。</p>	ok		not ok	
<p>All signal terminations must be secured.</p> <p>所有信号接头必须固定好。</p> <p>⇒ <i>Check by Hand of Expert</i> 此项由专家用手检查。</p>				
<p>Bare conductors must not be visible at end sleeves.</p> <p>冷压端子处不能看到裸露的导线。</p>				

<p>Insertion of end sleeves into terminals 将冷压端子全部插入端子座。</p>		<p>Uninsulated portion of end sleeve visible 可看到冷压端子未绝缘部分</p> 
<p>Insulated end sleeves of the correct size for the wire must be used on all screw terminals 接线端子上必须使用恰当尺寸的绝缘冷压端子。 Available sizes are: 0.25, 0.5, 0.75 mm² 可用尺寸为: 0.25、0.5、0.75mm²</p>		
<p>Clamp type connections may be made without the use of end sleeves. 夹钳式连接可以不使用冷压端子。</p>		<p>Bare conductors must not extend beyond terminal. 裸露导线不得超出端子外。</p> 
<p>Electrical cables must have a minimum of 100 mm reserve in the cable channel. 电缆必须在线槽中至少保留100mm的长度。 Unnecessary when it is a bridge in the same cable channel. 同一线槽内的短接线，则不需要预留长度。 ⇒ <i>Expert will open the cable channel to see that.</i> 此项由专家打开线槽盖检查。</p>		
<p>Outer cable insulation must not extend beyond cable channel. 电缆外部绝缘层不得超出线槽外。</p>		

<p>No damage to wire insulation or exposure of bare conductors. 不得损坏电线绝缘层，或裸露导体。</p> <p>⇒ <i>Check by Hand of Expert</i> 此项由专家用手检查。</p>		
<p>Conductors between cable channel and terminals must not cross. 线槽和接线端子间的导线不得交叉。</p> <p>One sensor / actuator connection per cable duct slot is allowed. 一个传感器/执行器允许对应一个线槽槽齿。</p> <p>No wiring over components 电线不得在组件上跨过。</p>		
<p>Loose ends of wire must be tied back to cable and must have the same length as used wires. 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。</p> <p>Insulation must be left to prevent any contact being made. 必须保留绝缘层，以防止发生短路接触。</p> <p>This applies both inside and outside of the cable channel. 这项规范适用于线槽内外。</p>		
<p>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。</p>		
<p>Removal of cable channel teeth. 线缆穿出线槽位置槽齿必须去除</p> <p>Note: There will be no replacement of the channel. 注意：没有多余的线槽可以替换。</p>		

5. Special cases, announced by experts and the overall impression 由专家公布的特殊情况及整体印象	3 Points:	2 Points:	1 Point:	0 Points:
	Excellence 优秀	Professional 专业	Optimization / rework necessary 需要优化/返工	Not acceptable 不可接受
<p><i>Guidelines for marking the aspect</i> 评分标准</p> <p>3: If all conditions below are fulfilled. To award a mark less than 3 the experts must show the competitors what they need to improve. 2: If there are one or a few minor deviations.</p> <p>1: If there is a major deviation or more than a few minor deviations.</p> <p>0: If the work is far from the standard specified.</p> <p>3分：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。</p> <p>2分：有一个或少许小偏差。</p> <p>1分：有一个重大偏差或很多小偏差。</p> <p>0分：与指定标准差距很大。</p>	ok		not ok	
<p>No parts or components should be lost or damaged during assembly of equipment.</p> <p>设备组装过程中，零部件不得丢失或损坏。</p> <p>Note: This must be noted by the time keeper if replacements need to be supplied.</p> <p>注意：如果需要更换零部件，必须由计时裁判记录。</p>				

<p>Competitors shall not work in a way where they risk injury to themselves, or other people. This includes the use of prohibited tools and cleaning with compressed air.</p> <p>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。</p> <p>Note: This must be noted by the time keeper and verified by the ESR for H&S.</p> <p>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。</p>		
<p>All warning labels must be affixed and in the specified positions.</p> <p>所有警告标签必须贴在指定位置。</p>		
<p>For the evaluation the profile plate has to be in the lowest possible position.</p> <p>为便于评分，型材台面必须在可以达到的最低位置。</p>		
<p>It is not allowed to prepare workpieces with tape or similar additives.</p> <p>不允许准备带有胶带或类似记号的工件。</p> <p>Note: This must be noted by PLC evaluation team</p> <p>注意：此项由PLC评分组记录。</p> <p>Exceptions will be announced by the expert team.</p> <p>如有例外情况，将由裁判宣布。</p>		