

第六届江苏技能状元大赛
机电一体化赛项技术文件
(学生组)

2022 年 1 月

一、本项目技术描述

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。本项目为单人赛。

（一）竞赛内容

竞赛为单人赛，主要考核实操技能。

（二）竞赛日程

本项目竞赛时间为一天两场，每场6小时。

（三）配分比例

综合实操 100 分。

（四）考核方式

最终赛题在赛前由专家组对样题进行调整并作为正式赛卷。

二、选手应具备的能力

主要考核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，具体要求内容见表 1。

表 1 能力要求

相关要求	
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；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
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、电气和电子系统的组件及功能、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。
工作能力	根据既定要求设计系统；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、外围智能系统通讯。
工作能力	将 PLC 与机电一体化系统进行连接；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。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；

工作能力	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。
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，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	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；

三、竞赛内容

（一）具体内容

3.1 竞赛任务

竞赛为单人赛，采用百分制。参赛选手需在 6 小时内（含评分）完成设备安装、程序设计、调试及运行等工作。竞赛任务、时间及考点分布参见表 2。

表 2 竞赛任务、时间及考点分布

任务名称	竞赛时间 /min	考核点及权重				
		PLC 功能及触摸屏	仿真	专业技术规范	时间、效率及优化指标	合计
单元设备及模块安装、编程、调试、运行、优化	360	60%	25%	10%	5%	100%

3.2 任务简述及要求

参赛选手需根据比赛现场提供的资料、组件、零件，完成整条生产线的安装、编程、调试及运行。提高生产效率，降低能源消耗指标等优化工作。

（二）竞赛样题

任务：

单元、模块及生产线的安装、编程、调试及运行

分值：100 分

时间：360 分钟

背景：某公司新进了一条小型生产线。你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。

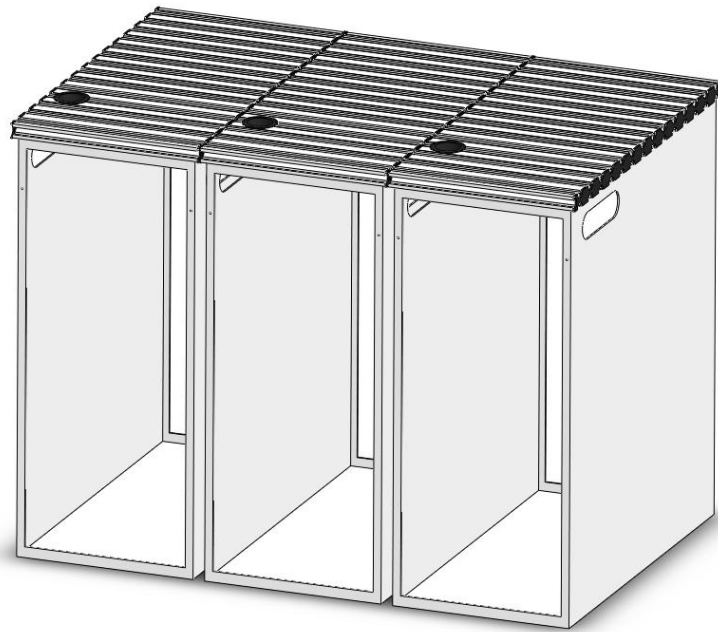
主要任务：

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。
2. 能够用 PLC 正确执行控制生产线的程序，部分实现工业互联与多维可视化。
3. 系统符合规范要求，与专业技术规范一致。

生产线布局：

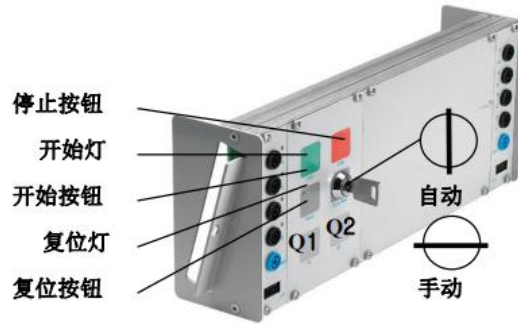


A 单元 B 单元（触摸屏 1） C 单元（触摸屏 2）


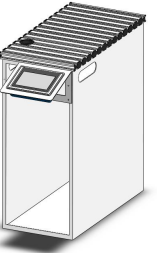
初始位置：

A单元初始位置：	B单元初始位置：	C单元初始位置：

控制面板 (CP):



生产线细节:

		
A单元前视图	B单元前视图	C单元前视图
赛场提供	赛场提供	赛场提供
A模块	B模块	C模块
赛场提供	赛场提供	赛场提供
D模块	E模块	F模块
赛场提供	赛场提供	赛场提供
G模块	H模块	I模块

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

——XX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	

——XX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	DI0	
2	棕	1/4	DI1	
3	绿	2/4	DI2	
4	黄	3/4	DI3	
5	灰	4/4	DI4	
6	粉	5/4	DI5	
7	蓝	6/4	DI6	
8	红	7/4	DI7	
9-12	-	-	-	
13	白/绿	0-7/1	24VDC	
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
DI0-3			D00-3	
DI4			D04	
DI5			D05	
DI6			D06	
DI7			D07	

控制面板 (CP) 上的接线图：

赛场 U 盘中提供大图

控制面板 (CP) 上的输入电路图：

生产线气路图：

赛场 U 盘中提供大图

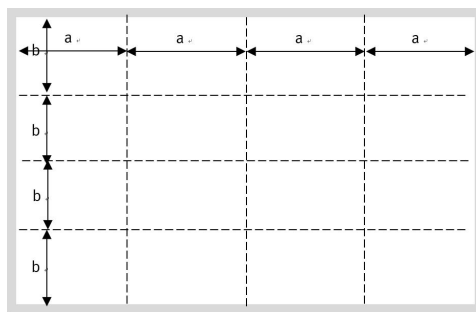
描述		
用仿真验证 I/O 接线		
准备：仿真连接到 I/O 接线端子，打开电源，气源		

XX单元输入信号:	信号为 1	
XX单元输出信号:	信号为 1 时	
控制面板 (CP) 输入信号:	信号为 1	

触控屏幕 HMI 要求

区域 1	区域 2	区域 3	区域 4
区域 5	区域 6	区域 7	区域 8
区域 9	区域 10	区域 11	区域 12
区域 13	区域 14	区域 15	区域 16

16 格分别代表 16 个不同区域，每个区域功能要求见下图（图形、文字等不可超过区域界限）



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	
用 PLC 检查控制流程	

1. 操作模式和信号功能	
2. 质量检测 and 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 and 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	

裁判决定选择工件颜色，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

四、评分标准及流程

本项目采用测量和评价两种评分。PLC 功能及触摸屏、仿真测试、时间、效率及优化指标采用测量评分（客观评分）；专业技术规范采用评价评分（主观评分），主观评分占 5%。

1. 评价分（主观分）









评价分打分方式：裁判组评分，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，权重见表3，专业技术规范评分标准见表4。

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

表4 专业技术规范评分标准

1. 工作场所和工作站的清洁程度	3	2	1	0
	优秀	专业	需要优化/返工	不可接受
评分标准： 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。 2分：有一个或少许小偏差。 1分：有一个重大偏差或很多小偏差。 0分：与指定标准差距很大。	ok		not ok	
工具不得留在工作站、椅子或工作场所的地板上。				
未使用的组件和工件必须从工作站上拿走。				
工作站上必须无垃圾、边角料或任何其他碎片，包括线槽内。				
未使用的零件必须放在桌子上或箱子里。未使用的零件应与团队提供的工具、垃圾、耗材分开。				
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。				
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。				
2. 气管和缆线的布置	3	2	1	0
	优秀	专业	需要优化/返工	不可接受
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。 2分：有一个或少许小偏差。 1分：有一个重大偏差或很多小偏差。 0分：与指定标准差距很大，或任务未完成。	ok		not ok	
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。				

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/997106024140006136>