

全国职业院校技能大赛

赛项规程

赛项名称： 机电一体化技术

英文名称： Mechatronics

赛项组别： 高等职业教育

赛项编号： GZ019

一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛（ <input type="checkbox"/> 单数年/ <input type="checkbox"/> 双数年）			
赛项组别			
<input type="checkbox"/> 中等职业教育 <input checked="" type="checkbox"/> 高等职业教育			
<input checked="" type="checkbox"/> 学生赛（ <input type="checkbox"/> 个人/ <input checked="" type="checkbox"/> 团体） <input type="checkbox"/> 教师赛（试点） <input type="checkbox"/> 师生同赛（试点）			
涉及专业大类、专业类、专业及核心课程			
专业大类	专业类	专业名称	核心课程 (对应每个专业,明确涉及的专业核心课程)
46 装备制造大类	4602 机电设备类	460201 智能制造装备技术	数控机床编程与操作、工业机器人操作与运维、可编程控制技术及应用、智能制造装备安装与调试、数控系统连接与调试、智能装备故障诊断与维修、智能制造单元集成应用
		460202 机电设备技术	电气控制与可编程控制技术、数控机床及应用、工业机器人编程与应用、机电设备装调与维护、机电设备故障诊断与维修、通用设备安装与维护、机电设备管理
		460203 电机与电器技术	电机与电器制造工艺、电气控制与可编程控制技术、控制电机及应用、变频与伺服控制技术、智能制造与数字孪生技术、液压与气压传动、电机现代测试技术、电器测试与故障诊断技术
	4603 自动化类	460301 机电一体化技术	机械产品数字化设计、机电设备装配与调试、可编程控制器技术与应用、运动控制技术与应用、机电设备故障诊断与维修、自动化生产线集成与应用、自动化生产线运行与维护
		460302 智能机电技术	电气控制与可编程控制器、机器视觉与语音识别、智能机器人技术应用、工业机器人编程与操作、工业互联网与智能产线控制、物流设备智能化技术应用、数字孪生与虚拟调试、机电设备智能运维

		460303 智能控制技术	可编程控制技术应用、变频器与伺服驱动应用、智能控制原理与系统、工业控制网络与通信、工业机器人编程与应用、机器视觉系统应用、工业数据采集与可视化、智能线数字化设计与仿真
		460305 工业机器人应用	工业机器人现场编程、可编程控制技术、工业机器人离线编程与仿真、智能视觉技术应用、数字孪生与虚拟调试技术应用、工业机器人应用系统集成、工业机器人系统智能运维
		460306 电气自动化技术	电机与电气控制、可编程控制器技术与应用、工厂供配电、电机调速技术、自动控制系统、工业网络与组态技术、工业机器人操作与编程
		460307 工业过程自动化技术	过程控制技术、电机及拖动基础、集散控制系统、传感器及检测技术、工业网络与组态技术、现场总线控制系统
		460308 工业自动化仪表技术	电子测量技术、检测技术及仪表、过程控制与自动化仪表、智能仪表技术、现场总线仪表技术、可编程控制器应用技术、自动化仪表现场应用技术、集散控制系统
		460309 液压与气动技术	电气控制与可编程控制技术、传感器与检测技术、液压与气压传动、电液比例伺服系统、液压与气动系统安装与调试、液压与气动系统故障诊断与维修
		460310 工业互联网应用	智能控制技术、工业网络技术、工业互联网标识解析应用技术、工业数据采集技术、工业边缘计算应用技术、工业管理软件应用、工业互联网平台应用、工业控制系统安全
	4601 机械设计制造类	460104 机械制造及自动化	金属切削机床与刀具、机械制造工艺、数控加工及编程、机械 CAD/CAM 应用、工夹具选型与设计、液压与气压传动、机床电气控制技术、工业机器人应用
对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力			
产业行业	岗位（群）	核心能力 (对应每个岗位（群），明确核心能力要求)	
1.通用设备制造业 2.专用设备制造业	机电设备和自动化生产线安装与调试、运行与维修、改造与升级等岗位(群)	1.具有识读机械图、电气工程图及计算机绘图的能力; 2.具有机械产品、机电设备常用机械结构的设计、制造与装配能力;	

<p>3.金属制品、机械和设备修理业</p>		<ol style="list-style-type: none"> 3.具有机电设备机械安装与调试，电气系统选型、安装与调试能力； 4.具有机电设备的故障诊断与维修维护能力； 5.具有自动化生产线控制系统运行维护和一般性故障识别与维修能力； 6.具有机电设备和自动化生产线整机调试、故障处理、简单编程能力； 7.具有机电设备和自动化生产线控制系统程序开发、通信与网络连接、技术改造能力； 8.具有安全防护、质量管理意识，具有适应产业数字化发展需求的能力； 9.具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力。
	<p>智能生产线和智能设备安装调试、运行操作、维护维修与智能产线系统集成等岗位（群）</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有识读机械图和电气图、数字化设计和加工制造机械零部件的能力； 2.具有智能产线和智能设备机械本体、电气系统、液压与气动系统、控制系统、工业网络等的安装与调试能力； 3.具有智能产线和智能设备的操作运行与日常维护能力； 4.具有机器视觉与语音、机器人、智能控制系统等的编程能力； 5.具有应用数字孪生技术搭建智能产线、智能设备系统，实现仿真调试的能力； 6.具有智能产线和智能设备集成应用系统预测性维修、远程维护、故障诊断与排除能力； 7.具有智能产线和智能设备数据采集与管理平台基本应用能力； 8.具有适应产业数字化发展需求的数字技术和信息技术的应用能力； 9.具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力。
	<p>智能制造控制系统安装调试与维护维修、智能制造网络搭建与维护、工业数据采集与可视化、智能制造产品质量控制等岗位(群)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有使用计算机制图软件绘制控制原理图、简单机械图的能力； 2.具有正确选用继电器、接触器、开关按钮、气动元件等元器件的能力； 3.具有编程调试可编程控制系统，调整变频器、步进与伺服控制系统参数的能力； 4.具有搭建工业控制网络并实现典型通信协议转换的能力； 5.具有智能制造控制系统的设备选型、安装调试、维护维修、系统集成等能力； 6.具有智能制造产品检测、质量控制和生产过程管理的能力；

		<p>7.具有使用数字孪生等软件实现智能线的虚拟调试、虚实联调、工业数据采集与可视化应用的能力;</p> <p>8.具有安全生产、绿色制造、质量管理相关意识和数字技术、信息技术的应用能力;</p> <p>9.具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力。</p>
	<p>工业机器人应用系统集成、设计仿真、运行维护、安装调试、销售与技术支持等岗位(群)</p>	<p>1.具备识读机械图、电气图、电路图的能力;</p> <p>2.具有电工电子器件选用、机械与电气装调、液压与气动控制、工业机器人应用系统安装调试能力;</p> <p>3.具有工业机器人单体编程、调试、现场及远程运维能力;</p> <p>4.具有系统建模、数字孪生技术应用、虚拟调试、工业机器人应用系统数字化设计能力;</p> <p>5.具有机器视觉系统搭建、射频识别技术应用、人机接口设置、制造执行系统运行、工业机器人应用系统集成能力;</p> <p>6.具有智能传感器选用、可编程控制器编程与操作、工业互联网实施、工业机器人应用系统现场及远程运行维护能力;</p> <p>7.具有适应产业数字化发展需求、智能制造领域数字化发展需求的能力;</p> <p>8.具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力。</p>

二、竞赛目标

本赛项服务人的全面发展、服务经济社会发展、服务国家发展战略，对接新技术、新产业、新业态、新模式，促进职普融通、产教融合、科教融汇，满足产教协同育人目标，引领专业建设和教学改革。比赛内容覆盖机电一体化技术、机电设备技术、工业机器人技术、电气自动化技术、智能制造装备技术等专业的核心知识和技术技能。通过竞赛引领教育与产业、学校与企业、课程设置与职业岗位的深度衔接，对接国家职业标准、1+X 职业技能等级证书，推进“岗课赛证”综合育人，引领全国职业院校机电大类、自动化大类专业建设、实训基地建设、师资队伍能力提升、课程教学改革和内容优化，培养机电领域具有精湛技术、娴熟技能、创新意识和工匠精神的技术技能人才。

三、竞赛内容

赛项重点检验选手在 PLC 控制技术、工业机器人应用技术、变频控制技术、伺服控制技术、工业传感器技术、电机驱动技术、气压传动技术、组态控制技术、工业现场总线等方面的知识和技能，要求选手具备系统方案规划、设备安装、电气连接、程序编写、功能调试、运行维护、故障排除、系统优化等方面分析问题和解决问题的能力，以及应用新技术、新方法提升设备性能或功能的创新能力。此外，赛项还评价选手的工作效率、临场应变、质量意识、安全意识、节能环保意识和规范操作等职业素养水平。

（一）知识技能点

系统规划设计、设备安装与电气连接、工业机器人应用、设备检修、PLC 编程调试、触摸屏组态控制、组网通信、电动机驱动与控制、故障诊断与维修、系统运行与改进。

（二）竞赛时长

竞赛时长 8 小时。

（三）竞赛内容的组成与成绩比例

1.模块一：工作单元的机械拆装与电气接线

任务 1：单元的机械安装（25%）

参赛选手按工作任务书给定的机械装配图，完成设备中若干个单元或者模块的机械、气路等安装，并进行初步调试。

任务 2：单元的电气安装（10%）

参赛选手按工作任务书给定的电气原理图、接线图，完成设备中

若干个单元或者模块的线路连接，并进行初步调试。

任务 3: 自动线应急维修改造（10%）

按任务书的要求，完成自动线应急维修改造，实现系统应急运行。

2.模块二：工作单元的编程调试、故障检修与系统优化

任务 4: 单元的编程与调试（25%）

参赛选手按任务书给定的设备功能要求，完成设备中若干个单元的 PLC 编程、触摸屏组态、工业机器人系统配置与编程调试、机器视觉识别、RFID 读写数据、伺服驱动器和变频器参数设置等工作，能够实现工作单元调试运行。

任务 5: 单元的故障检修（6%）

针对预设在设备若干个单元中的典型故障，要求参赛选手正确选用检测工具，运用规范的检测方法，准确判断故障，排除故障。

任务 6: 自动线系统程序优化与调试（20%）

参赛选手按任务书的要求，完成触摸屏组态、系统网络通讯设置与编程、系统优化编程与调试，以及系统性能、功能升级所需之必要的硬件改造和编程调试，实现系统的整体运行。

3.模块三：职业素养与安全意识

任务 7: 职业素养与安全意识（4%）

考核参赛选手的安全操作规范，设施设备、工具仪器使用规范，卫生清洁习惯，穿戴规范，工作纪律，文明礼貌、比赛用时等表现。

(四) 赛项模块、比赛时长及分值配比

模块		主要内容	比赛时长	分值
模块一	工作单元的机械拆装与电气接线	任务 1 单元的机械安装与调试 按工作任务书给定的机械装配图，完成设备中若干个单元或者模块的机械、气路等安装，并进行初步调试	4 小时	25%
		任务 2 单元的电气接线与调试 按工作任务书给定的电气原理图、接线图，完成设备中若干个单元或者模块的线路连接，并进行初步调试		10%
		任务 3 自动线的应急维修改造 按任务书的要求，完成自动线应急维修改造，实现系统应急运行		10%
模块二	工作单元的编程调试、故障检修与系统优化	任务 4 单元的编程与调试 按任务书给定的设备功能要求，完成设备中若干个单元的 PLC 编程、触摸屏组态、工业机器人系统配置与编程调试、机器视觉识别、RFID 读写数据、伺服驱动器和变频器参数设置等工作，能实现工作单元调试运行	4 小时	25%

		<p>任务5 单元的故障检修</p> <p>针对预设和设备若干个单元中的典型故障，要求参赛选手正确选用检测工具，运用规范的检测方法，准确判断故障，排除故障</p>		6%
		<p>任务6 自动线系统程序优化与调试</p> <p>按任务书的要求，完成触摸屏组态、系统网络通讯设置与编程、系统优化编程与调试，以及系统性能、功能升级所需之必要的硬件改造和编程调试，实现系统的整体运行</p>		20%
模块三	职业素养	<p>任务7 职业素养</p> <p>考核参赛选手的安全操作规范，设施设备、工具仪器使用规范，卫生清洁习惯，穿戴规范，工作纪律，文明礼貌、比赛用时等表现</p>	全程参与	4%

四、竞赛方式

(一) 本赛项采取团体比赛形式，参赛队不得跨校组队。

(二) 每个参赛队由 2 名选手（设场上队长 1 名）和 2 名指导教师组成。参赛选手须为高等职业学校专科、高等职业学校本科全日制在籍学生，或五年制高职学生四、五年级全日制在籍学生。

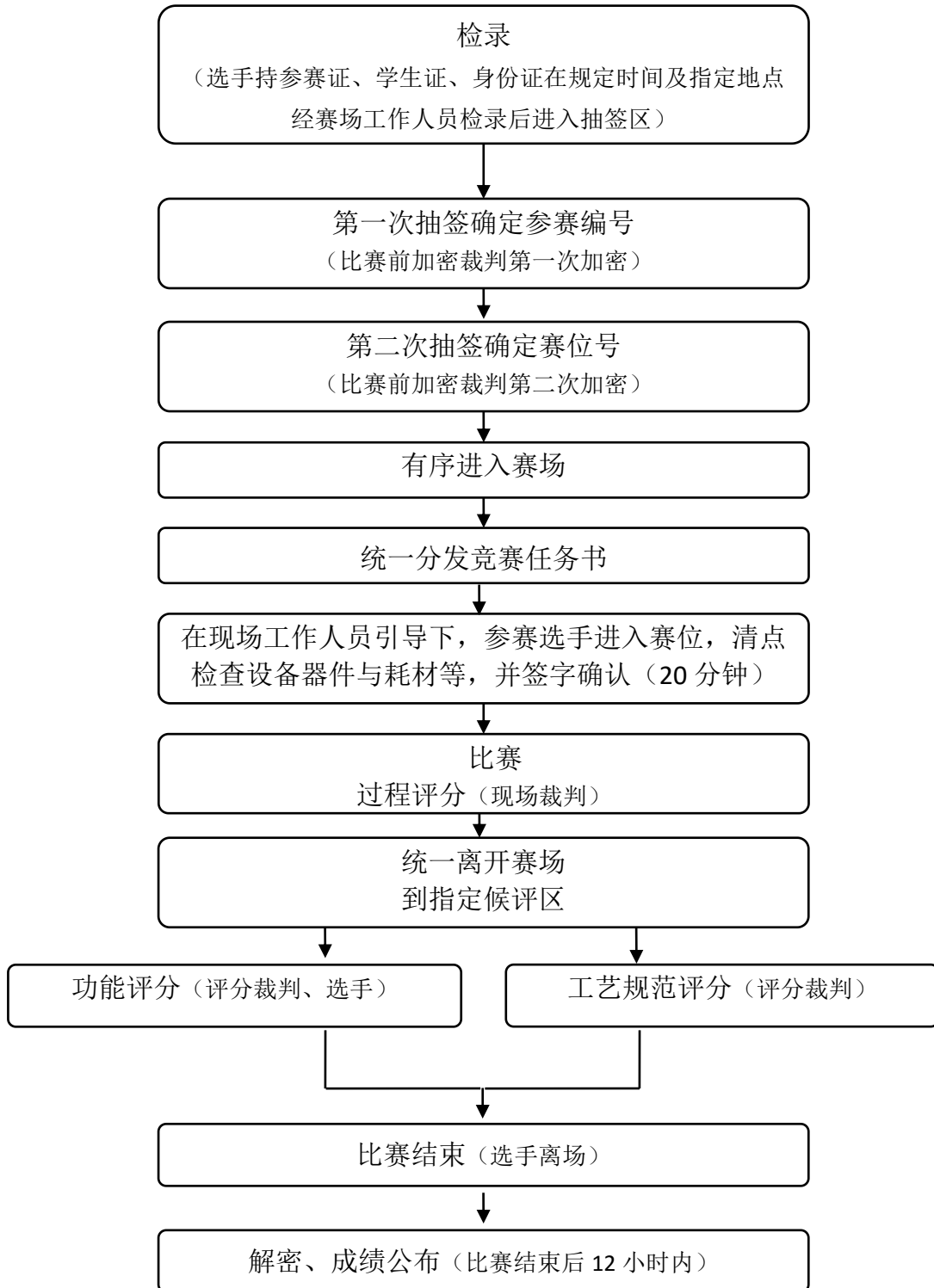
(三) 本赛项可邀请港、澳、台地区代表队参赛，同场竞技。

(四) 凡在本赛项的往届全国职业院校技能大赛中获得一等奖的选手，不得再参加本次比赛。

(五) 各地区省内选拔、名额分配和参赛师生资格审查工作由省级教育行政部门负责。大赛执委会办公室行使对参赛人员资格复核。

五、竞赛流程

(一) 竞赛流程



(二) 竞赛日程

竞赛共五天，主要包含：参赛队报到——组织参赛选手赛前熟悉场地、介绍比赛规程、交流——举办开赛式——正式比赛（期间组织观摩、交流活动）——比赛结束（参赛队上交比赛成果）——成绩公示——举办颁奖仪式、闭幕式——召开竞赛执行委员会总结会议。

竞赛日程安排如下表所示。

序号	日期	时间	内容	备注
1	第一天	08:00-14:00	专家、裁判报到	准备阶段
2		14:00-16:00	专家组检查赛场	
3		16:00-17:00	专家组预备会议	
4		14:00-17:00	裁判员预备会议	
5	第二天	08:00-12:00	参赛队报到	
6		08:00-11:30	裁判、专家会议	
7		13:30-14:30	选手熟悉赛场	
8		14:30-17:00	裁判员预备会议	
9		14:30-16:00	领队会议（赛前说明、参赛队抽取竞赛抽签顺序号）	
10		17:00-23:00	赛场验收、竞赛状态准备、封闭	
11	第三天 (第一天 竞赛)	06:40-7:00	安全人员、检录和加密裁判就绪	比赛阶段
12		07:00-07:40	第一组选手检录、抽签	
13		07:40-08:00	选手进场，检测工位设备、元件、工具等	
14		08:00-12:00	第一组比赛（上半场）	
15		12:00-15:00	上半场竞赛成绩评判	
16		15:00-19:00	第一组比赛（下半场）	

17		19:00-21:00	下半场竞赛成绩评判	
18		21:00-21:30	竞赛成绩统计与录入	
19		21:00-23:30	竞赛设备恢复, 在仲裁监督组的监督下封闭赛场	
20	第四天 (第二天 竞赛)	06:40-7:00	安全人员、检录和加密裁判就绪	比赛 阶段
21		07:00-07:40	第二组选手检录、抽签	
22		07:40-08:00	选手进场, 检测工位设备、元件、工具等	
23		08:00-12:00	第二组比赛(上半场)	
24		12:00-15:00	上半场竞赛成绩评判	
25		15:00-19:00	第二组比赛(下半场)	
26		19:00-21:00	下半场竞赛成绩评判	
27		21:00-21:30	成绩汇总、解密、公示	
48	第五天	08:30-10:00	闭赛式、颁奖仪式	总结 阶段
49		10:00	结束, 返程	

注：最终日程表以《竞赛指南》为准。

六、竞赛规则

（一）竞赛报名

1.参赛队及参赛选手资格：参赛选手须为 2023 年度高等职业学校全日制在籍学生（含职教本科），五年制高职四、五年级的全日制在籍学生。

（二）熟悉场地

1.各参赛队领队、指导教师、参赛选手在规定时间内进入赛场指定观察区，不允许进入比赛区，可以熟悉赛场环境和设备准备情况。

2.熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

（三）入场规则

1.工作人员将对各参赛选手的身份进行核对。

2.参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，检查合格后进入赛场抽签区。

（四）赛场规则

1.选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。

2.比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

3.经现场裁判和技术人员检验，确因设备、元器件故障或损坏而更换设备或元器件者，依据从报告现场裁判到完成更换的用时酌情补时，原则上补时最多不超过 10 分钟。非设备、元器件自身故障者，不予补时。

（五）离场规则

1.比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。

2.完成功能成绩评定的选手，应按电气安装职业岗位要求，清

理比赛工位上的工具、整理比赛工位及其周边的清洁，使之符合职业规范。

(六) 成绩评定与结果公布

1. 成绩评定

成绩管理机构由裁判组、监督组和仲裁组组成。

(1) 裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。

(2) 仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2. 结果公布

将解密后的各参赛队结果汇总，经裁判长、监督员和仲裁员签字后，在竞赛结束 12 小时内公布。

七、技术规范

赛项所涉及专业的岗位，主要包括电气控制系统安装、调试与维护岗位，所针对的职业工种为电工、装配钳工、机械设备安装工等工种。

GB/T 6988.1-2008 《电气技术用文件的编制》；

GB/T 4728.1-2018 《电气简图用图形符号》；

GB/T 5465.2-2008 《电气设备用图形符号》；

GB/T 7159-1987 《电气技术中的文字符号制订通则》；

GB 11291-2011 《工业环境用机器人 安全要求》；

GB 50254—2014 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》；

《世界技能大赛机电一体化项目技术规范》；

电工国家职业标准（职业编码 6-31-01-03）；

工具钳工国家职业标准（职业编码 6-05-02-02）；
装配钳工国家职业标准（职业编码 6-05-02-01）；
机械设备安装工国家职业标准（职业编码 6-23-10-01）。

八、技术环境

（一）竞赛环境

1.竞赛场地：平整、明亮、通风良好，面积 $\geq 1000\text{m}^2$ ，净高 $\geq 3\text{m}$ 。

2.竞赛工位：

（1）提供 220V 单相交流电源，设备电源与电脑电源独立供电。工位面积 $\geq 22\text{m}^2$ ，标明工位号，布置竞赛设备 1 套、装配桌 1 张、准备桌 1 张、电脑桌 2 张、凳子 2 张，竞赛场地加装工位隔离带。计算机最低配置要求：CPU4 核(3.5GHZ)、DDR4-8G 内存、1TB HHD 硬盘、液晶显示器、以太网口。

（2）提供三相五线制 380V 三相交流电源，用于应急维修改造调试，该电源需独立供电。

（二）技术平台

技术平台为一条小型自动化生产线，需要按客户要求组装、编程、调试、应急维修改造。其中包括设计、安装、调试机械部件和电气系统，并能完成设备控制系统和人机界面编程，对自动化生产线进行维护、维修、系统集成与技术改进等工作。

本赛项竞赛平台应包括上料单元、装配包装单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元和智能仓储单元等组成，包括了智能装配、自动包装、自动化立体仓储及智能物流、自动检测质量控制、生产过程数据采集及控制系统等，是一个完整的智能工厂模拟装置。应用了工业机器人技术、PLC 控制技术、变频控制技术、伺服控制技术、工业传感器技术、电机驱动技术等工业自动化相关技术。

(三) 主要设备技术要求

(仅供参考, 以大赛执委会最终确定的平台参数、规格为准。)

额定电压	AC220V ±5%
安全保护功能	急停按钮, 漏电保护, 过流保护
PLC	满足单元控制要求, 不少于2个市场主流品牌供选择
触摸屏	7寸彩屏, 带网口通讯
伺服系统	驱动器与电机配套, 满足系统控制要求
变频器	与电机配套, 满足系统控制要求
智能相机	满足系统控制要求
RFID	满足系统控制要求
步进系统	驱动器与电机配套, 满足系统控制要求
工业机器人	6轴工业机器人, 不少于3个主流品牌供选择
软件要求	操作系统: Win10 配套PLC软件、机器人软件、触摸屏软件、办公软件

(四) 工装工具的技术规格

(仅供参考, 以大赛执委会最终确定的平台要求为准。)

序号	物料名称	规格型号
1	数字万用表	
2	尖嘴钳	6寸
3	斜口钳	6寸
4	老虎钳	8寸
5	螺丝刀	大十字(6.0*100mm)
6	螺丝刀	大一字(6.0*100mm)
7	螺丝刀	小十字(3.0*75mm)
8	螺丝刀	小一字(3.0*75mm)
9	内六角扳手	M1.5-M10 9件套
10	卡簧钳	轴用
11	卡簧钳	孔用
12	钢直尺	500mm
13	游标卡尺	0-150mm 分度值 0.02
14	卷尺	3m
15	水平尺	
16	自动剥线钳	
17	压线钳	

18	多功能网线钳	
19	网线测试仪	
20	PU 气管剪刀	
21	橡胶锤	
22	钟表起子	6 件套
23	活动扳手	6 寸
24	记号笔	
25	计算器	
26	绘图工具	1 套 (含圆规、铅笔、直尺、橡皮、铅笔刀等)
27	中性笔	

九、竞赛样题

(一) 本赛项为项目综合式命题，公开赛题库。赛题库将于开赛 1 个月前，于大赛网络信息发布平台上 (www.chinaskills-jsw.org) 发布。

(二) 赛项专家组将在大赛举行前 1 个月在公开的赛题库内容的基础上加以改进优化，建立不少于 3 套的竞赛赛卷。各套赛卷的重复率不超过 30%。正式赛卷于比赛前三天，把赛卷随机排序后，在现场监督人员监督下，由裁判长指定相关人员抽取正式赛卷与备用赛卷。

(三) 赛项比赛结束后一个月内，正式赛卷 (包括评分标准) 在大赛网络信息发布平 (www.chinaskills-jsw.org) 公布。

(四) 样题详见附件《2023 年全国职业院校技能大赛机电一体化技术项目样题》。

十、赛项安全

(一) 赛场组织与管理人员

执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设

备，应符合国家有关安全规定。在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

（二）裁判员

在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各参赛队领队、指导教师及选手泄露、暗示大赛秘密。严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。实行回避制度，不得与参赛选手及相关人员接触或联系。

（三）参赛人员

各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。参赛选手因操作失误，致使设备发生短路、烧坏电机、变频器或 PLC 等重要设备的事故，致使设备不能正常工作，或发生人身安全事故不能进行竞赛的，裁判有权终止竞赛。

十一、成绩评定

（一）评分标准

比赛满分 100 分，分为三个模块、七个任务，计时精确到小数点后两位，详细评分细则如下：

模块	试题任务	比例	评分要求	评分方式	分数比重
模块一	任务 1: 单元机械装调	25%	元件装配完整性	结果评分	10%
			机械装配工艺与性能	结果评分	8%
			机械装配性能	结果评分	7%

	任务 2: 单元电气连接	10%	电路连接 I/O 测试	结果评分	3%	
			整洁、美观正确	结果评分	2%	
			电气连接正确性	结果评分	3%	
			电气连接工艺	结果评分	2%	
	任务 3: 应急维修改造	10%	元器件安装及接线工艺	结果评分	4%	
			通电前安全检查	结果评分	1%	
			功能实现	结果评分	5%	
模块二	任务 4: 单元编程调试	25%	PLC 编程与调试	结果评分	15%	
			机器人编程	结果评分	5%	
			触摸屏组态控制	结果评分	5%	
	任务 5: 单元故障检修	6%	故障现象描述	结果评分	2%	
			故障部位分析	结果评分	2%	
			故障排除、自动运行正常	结果评分	2%	
	任务 6: 系统编程优化与升级改造	20%	网络通信设置与编程	结果评分	2%	
			PLC 及机器人的程序优化	结果评分	6%	
			触摸屏组态与优化	结果评分	4%	
			功能/性能升级	结果评分	8%	
	模块三	任务 7: 职业素养	4%	设施设备、工具仪器操作安全规范	结果评分	1%
				卫生清洁情况	结果评分	1%
穿戴规范				结果评分	1%	
工作纪律, 文明礼貌等				结果评分	1%	

(二) 评分方式

1. 评判记分采用纸质记分与信息化相结合方式, 过程评分由裁判在纸质文件进行评分记录, 也可以利用竞赛信息系统作为竞赛评价工具, 选手信息、赛程安排、评分标准、分数统计、各项成绩排名, 均实现数字化。

2. 采取纸笔测量方式依据主观判断评判的, 由裁判员按照评判标

准和裁判长安排独立评判。

3.采取现场操作评价方式依据客观数据评判的，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分为不符合技能要求，1分为基本符合技能要求，2分为符合技能要求，3分为超出技能要求）独立评判，如3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。

4.选手与裁判共同对功能实现部分和故障检修部分的评价项目进行结果评分。评判过程应反映选手精益求精的工匠精神，对装配过程中出现设备碰撞、超出桌面范围、物料损坏、贴标顺序不对、标签掉落等造成不合格产品者一律不得分；运行过程中不得用手帮忙；出现卡塞、掉落等情况，给予第二次评分机会，否则评分到此结束。

5.裁判按照评分表进行各评价项目进行结果评分，职业素养部分进行全过程评分。

6.在竞赛时段，参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为情节严重的，取消参赛队评奖资格。有作弊行为的，取消参赛队评奖资格。裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队奖项评比资格。

7.按比赛成绩从高分到低分排列参赛队的名次。如竞赛成绩相同时，工艺规范评分项的成绩高的名次在前；竞赛成绩和工艺规范评分项均相同时，职业素养项的成绩高的名次在前；如上述均相同时，比赛完成用时少的名次在前。

8.选手有下列情形，需从比赛成绩中扣分：

(1) 违反比赛规定、赛场纪律，由现场裁判员负责记录，并酌情扣 1-5 分。

(2) 在完成工作任务的过程中违反操作规程或因操作不当，造成设备损坏或影响其他选手比赛的，扣 5-10 分；因操作不当导致人身或设备安全事故，扣 10-20 分；情况严重者报赛项执委会批准，由裁判长宣布终止该选手的比赛，竞赛成绩以 0 分计算。

(3) 损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣分。

(三) 成绩审核与公布

1. 抽检复核

(1) 为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组对赛项总成绩排名前 30% 的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。

(2) 监督仲裁组需将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

(3) 复核、抽检错误率超过 5% 的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

2. 解密

裁判长正式提交赛位（竞赛作品）评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。各赛项可根据需要采取正向解密或逆向解密。

以逆向解密为例：先根据二次加密记录表，以赛位号从小到大为序，

确定其对应的参赛编号，再根据一次加密记录表，确定对应的参赛队。

赛位号	参赛编号	参赛队
1		
2		
3		
4		
5		

3.公示

记分员将解密后的各参赛队成绩汇总成最终成绩单，经裁判长、监督仲裁组签字后进行公示。公示时间为2两小时。成绩公示无异议后，由仲裁员在成绩单上签字，并在闭赛式上公布。

(四) 裁判员要求

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称 (职业资格等级)	人数
1	机械、自动化	熟悉机电项目，有实践能力，分析能力强	世界技能竞赛选拔、指导、培训	副高及以上或高级技师	15
2	机械、自动化	熟悉机电项目，有实践能力	机电一体化专业教师，实践能力强，执裁经验	副高及以上或高级技师	30
3	机械、自动化	熟悉机电项目，有实践能力	本项目获省赛指导教师	副高及以上或高级技师	15
裁判总人数					60

十二、奖项设置

(一) 参赛选手奖励

根据比赛成绩，从高到低排序，按实际参赛队伍数的10%设一等奖，20%设二等奖，30%设三等奖。

(二) 指导教师奖励

对获得一等奖参赛队的指导教师颁发优秀指导教师奖。

十三、赛项预案

(一) 消防预案

1.建立与应急消防部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。标明安全出口、消防通道、警戒区、紧急疏散通道。

2.按防火安全要求安置灭火器，并指定责任人在紧急时候使用。

3.设置消防人员和保安人员的专线联系。

(二) 供电预案

成立安全用电保障工作小组，负责与电力部门沟通事宜，保证比赛期间电力供应正常，及出现异常情况时及时解决问题。

(三) 医疗预案

1.在赛场警戒线范围内设置医疗保障服务站，提供可能发生的急救、伤口处理等应急服务。

2.赛场提供应急医疗措施，设置医护人员的专线联系，确定对方联系人，由场地安全负责人对口联系。

(四) 设备预案

1.赛场至少提供 1 套备用设备，预防比赛过程中可能出现的技术故障。

2.赛场内配备一定数量的设备维护工程技术人员，处置设备可能出现的问题，辅助裁判确认竞赛设备和电脑软件状态，快速识别问题根源并及时有效采取措施，保障竞赛顺利进行。

3.竞赛前 1 周，竞赛平台按照赛项专家组要求进入赛场，并进行满负荷动作测试连续 24 小时，确保零故障。

4.赛位超过 24 小时不间断的软件操作运行测试，并在竞赛现场提供足够数量的电脑备机。

(五) 疫情防控

按大赛承办单位属地疫情防控相关要求执行。

十四、竞赛须知

(一) 参赛队须知

1.参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

2.参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如备赛过程中，队员因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。参赛队在报名时，须根据技术规范中要求，选择填报比赛时本队选用的工业机器人品牌和 PLC 品牌。

3.各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

4.参赛队按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。参赛队员统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

5.参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料带入赛场。

6.组委会统一安排各参赛队在比赛前一天进入赛场熟悉环境情况。

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

表格处理等软件。

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

9.在比赛过程中，参赛选手由于操作失误导致设备不能正常工作，或造成安全事故不能进行比赛的，将被终止比赛。

10.在比赛过程中，各参赛选手限定在自己的工作区域和岗位完成比赛任务。

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

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

（二）指导教师须知

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

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

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

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

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

仲裁申请。

6.参赛选手因申诉或对处理意见不服而停止比赛，以弃权处理。

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

8.指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

(三) 参赛选手须知

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

2.参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查，统一穿着大赛提供的服装，并穿有电工安全标识的绝缘鞋。

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

4.尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场纪律和秩序。

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

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

7.凡在竞赛期间提前离开的选手作退赛处理。

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

9.参赛选手赛场外的管理由各参赛队领队和指导教师负责。

10.参赛选手须达到电工职业资格安全标准的要求。

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

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

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

(四) 工作人员须知

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

2.以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风做好工作。熟悉并认真执行竞赛规则，严格按照工作程序和有关规定办事。

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

4.须参加赛项组委会的赛前工作培训。

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

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

7.实行回避制度，不得与参赛选手及相关人员接触或联系。

8.坚守岗位，不迟到，不早退。

9.监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰

选手竞赛，正确处理竞赛中出现的问题。

10.遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，如实填写赛场记录。

11.遇安全突发事件，按照工作预案及时组织疏散，确保人员安全。

12.未经同意不得擅自发布关于比赛的言论，不得私自接受采访。

十五、申诉与仲裁

1.各参赛队对不符合赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项监督仲裁组提出申诉。申诉主体为参赛队领队。

2.监督仲裁人员的姓名、联系方式在竞赛期间向参赛队和工作人员公示，确保信息畅通并同时接受大众监督。

3.申诉启动时，参赛队领队向赛项监督仲裁组递交亲笔签字同意的书面申报报告。申报报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

4.提出申诉的时间应在比赛结束后(选手赛场比赛内容全部完成)2小时内。超过时效不予受理。

5.赛项监督仲裁组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

6.仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。申诉方可随时提出放弃申诉。

十六、竞赛观摩

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

竞赛现场可设置国际邀请赛区，邀请其它国家和地区的专家及选手参赛，借助他们在国际世界技能大赛的经验，开展世界技能大赛及相关经验交流分享活动。同时，还设置相关技术展示角，展示职业教育教学改革成果。

（一）观摩对象

与赛项相关的企业、单位、学院、行业协会等专家、技术人员、指导教师、大中小学生等。

（二）观摩方法

观摩人员可在规定时间，有序进入赛场观摩。

（三）观摩纪律

- 1.观摩人员必须佩带观摩证；
- 2.观摩时不得议论、交谈，并严禁与选手进行交流；
- 3.观摩时不得在赛位前停留，以免影响选手比赛；
- 4.观摩时不准向场内裁判及工作人员提问；
- 5.观摩时禁止拍照；

凡违反以上规定者，立即取消观摩资格。

十七、竞赛直播

在大赛执委会统一安排下，对该赛项的全部过程，进行全方位的直播报道。

（一）直播方式

赛场内部署无盲点录像设备，实时录制并播送赛场情况。

（二）直播安排

开、闭赛式安排专人完成采访及拍摄工作，竞赛过程中安排专人

保障竞赛过程直播正常运行。

(三) 直播内容

多机位拍摄开闭幕式，制作优秀选手采访、优秀指导教师采访、裁判专家点评和企业人士采访视频资料，突出赛项的技能重点与优势特色。为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料。

十八、赛项成果

根据本赛项技能考核点开展推进资源转换工作。于赛后 30 日内向大赛执委会办公室提交资源转化实施方案，并于三个月内基本完成资源转化工作。制作完成的资源经赛项执委会审核后，上传至大赛指定的网络信息管理平台：www.chinaskills-jsw.org。

资源转化成果包含基本资源和拓展资源。包含文本文档、演示文稿、视频文件、Flash 文件、图形/图像素材和网页型资源等。

(一) 基本资源

基本资源按照风采展示、技能概要、教学资源三大模块设置。

1.风采展示：赛后即时制作长 15 分钟左右的赛项宣传片，以及时长 10 分钟左右的获奖代表队（选手）风采展示片。供专业媒体进行宣传播放。

2.技能概要：包括技能介绍、技能操作要点、评价指标等。

3.教学资源：教学资源充分涵盖赛项内容。赛项内容资源可单独列出，也可融入各教学元。资源包括教学方案、训练指导、作业/任务、实验/实训/实习资源等，其呈现形式可以是演示文稿、图片操作流程演示视频、动画及相关微课、微资源等。

(二) 拓展资源

拓展资源是指反映技能特色、可应用于各教学与训练环节、支持

技能教学和学习过程的较为成熟多样性辅助资源。加强学校与企业的合作，教学生产的结合，优化现有教学或实训模式。例如：评点视频、访谈、赛题库、素材资源库等。

(三) 资源转化成果与完成时间

资源名称		表现形式	资源数量	资源要求	完成时间	
基本资源	风采展示	赛项宣传片	视频	600MB	15 分钟以上	赛后 30 日
		风采展示片	视频	400MB	10 分钟以上	赛后 30 日
	技能概要	技能介绍技能要点 评价指标	文本	3 套	图文并茂	赛后 30 日
	教学资源	专业教材	文本	1 本	电子教材	赛后 70 日
		技能训练指导书	文本	1 本	电子教材	赛后 70 日
		工艺案例	文本	1 套	PPT	赛后 70 日
		技能操作要点	文本	1 套	PPT	赛后 70 日
		关键技术技能点操作讲解	视频	600MB	5 个技术技能点以上	赛后 70 日
	拓展资源	案例库	文本/图片	5 套	5 类典型机电一体化系统案例	赛后 180 日



ChinaSkills

2023年全国职业院校技能大赛 机电一体化技术项目（高职组）

任务书 A\B

样题

场次： _____ 工位号： _____ 日期： _____

选手须知:

1. 任务书共 13 页, 附图纸册 1 套, 如出现任务书缺页、字迹不清等问题, 请及时向裁判申请更换任务书。
2. 竞赛任务完成过程配有两台编程计算机, 参考资料(竞赛平台相关的器件手册等) 放置在 “D:\参考资料” 文件夹下。
3. 参赛团队应在 4 小时内完成任务书规定内容; 选手在竞赛过程中创建的程序文件必须存储到 “D:\技能竞赛\竞赛编号” 文件夹下, 未存储到指定位置的运行记录或程序文件均不予给分。
4. 选手提交的试卷不得出现学校、姓名等与身份有关的信息, 否则成绩无效。
5. 由于错误接线、操作不当等原因引起 PLC、触摸屏、变频器、工业机器人控制器及 I/O 组件、伺服放大器的损坏, 将依据大赛规程进行处理。
6. 在完成比赛过程中, 请及时保存程序及数据。

2023年全国职业院校技能大赛

一、项目名称：机电一体化技术

二、任务情境：组装、编程、调试一条小型自动化生产线。

现有一条小型自动化生产线，需要按客户要求组装、编程、调试。其中包括设计、安装、调试机械部件和电气系统，并能完成设备控制系统和人机界面编程，对自动化生产线进行维护、维修、系统集成与应急维修改造等工作。

三、项目任务及时间安排：机电一体化技术试题主要考核选手组装、编程、调试一条小型自动化生产线的的能力，该生产线由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运包装单元、智能仓储单元5个单元组成。大赛为期2天，完成7个工作任务，并实现生产过程自动化，累计完成时间为8小时，由2位选手以团队方式进行完成。

本届全国职业院校技能大赛机电一体化技术赛项的工作任务、内容及时间分配如下表：

场次	模块名称	工作任务	完成时间	任务类型
上午	模块一：工作单元的机械拆装与电气接线	任务1 单元的机械安装与调试	4小时	机械装调
		任务2 单元的电气接线与调试		电气接线
		任务3 自动线的应急维修改造		应急处理
下午	模块二：工作单元的编程调试、故障检修与系统优化	任务4 单元的编程与调试	4小时	编程调试
		任务5 单元的故障检修		设备维护
		任务6 自动线系统程序优化与调试		联机调试
上/下午	模块三：职业素养	任务7 职业素养	全程参与	

机电一体化技术设备说明

一、竞赛设备说明

竞赛平台主要由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运包装单元、智能仓储单元等组成，实现空瓶上料、颗粒物料上料、物料分拣、颗粒填装、加盖、拧盖、物料检测、瓶盖检测、成品分拣、机器人抓取入盒、盒盖包装、贴标、入库等智能生产全过程。

二、工作过程概述

本系统工作过程概述如下：

（一）颗粒上料单元输送机构将空瓶输送到上料输送带上，空瓶到位检测传感器检测到空瓶，输送机构停止。上料输送带将空瓶输送到主输送带，当空瓶到达填装位后，填装定位机构将空瓶固定，主输送带停止；同时根据任务要求供料机构推出对应颜色物料；填装机构将到位的颗粒物料吸取放到空物料瓶内；物料瓶内填装物料到达设定的颗粒数量后，填装定位气缸松开，主输送带启动，将物料瓶输送到下一个工位。

（二）物料瓶被输送到加盖拧盖单元的加盖机构下，加盖定位机构将物料瓶固定，加盖机构启动加盖流程，将盖子（白色或蓝色）加到物料瓶上；加上盖子的物料瓶继续被送往拧盖机构，到拧盖机构下方，拧盖定位机构将物料瓶固定，拧盖机构启动，将瓶盖拧紧。

（三）拧盖完成的物料瓶经过检测分拣单元进行检测：进料检测传感器检测拧盖完成的物料瓶是否到位，回归反射传感器检测瓶盖是否拧紧；检测机构检测物料瓶内部颗粒是否符合要求；对拧盖与颗粒均合格的物料瓶进行瓶盖颜色判别区分；拧盖或颗粒不合格的物料瓶被分拣机构推送到废品存放区上；拧盖与颗粒均合格的物料瓶被输送到主输送带末端，等待机器人搬运。

（四）机器人搬运包装单元两个升降台机构存储包装盒和包装盒盖；升降台 A 将包装盒推向物料台上；6 轴机器人将物料瓶抓取放入物料台上的包装盒内；包装盒 4 个工位放满物料瓶后，6 轴机器人从升降台 B 上吸取盒盖，盖在包装盒上；6 轴机器人根据瓶盖的颜色分别贴标，贴完 4 个标签后通知智能仓储单元入库。

（五）智能仓储单元堆垛机构把机器人单元物料台上的包装盒体取出来，然后按要求依次放入仓储相应仓位。

模块一 工作单元的机械拆装与电气接线

任务情境:

公司接到某客户一个定制设备任务,需要在规定的时间内交付一套自动化生产线设备,公司项目组对设备进行了整体规划设计,你作为机电一体化技术人员,需要利用客户采购的器件及材料,请在规定的时间内完成任务1、任务2、任务3,以便生产线后期能够实现生产过程自动化,系统符合专业技术规范。当选手完成或交卷后,不得进行任何修改操作,评分阶段出现的任何硬件问题,可以在后续的工作任务中进行解决。

工作任务	分值	竞赛时间	信息资料
任务1 单元的机械安装与调试	25	4 小时	详见计算机/D 盘/竞赛素材资料
任务2 单元的电气接线与调试	10		
任务3 自动线的应急维修改造	10		

任务1 单元的机械安装与调试

(一) 任务概要

工作任务:

利用客户采购回来的器件及材料,团队负责完成检测分拣单元、机器人搬运包装单元的模型机构组装,并安装机构模块、连接气管,保证能够正确运行,以便生产线后期能够实现生产过程自动化。系统符合专业技术规范。

设备状态:

工作单元已完成挂板的电气安装接线,尚未开展模块的机械零部件组装与机构安装。

(二) 任务内容

你的任务是根据赛场竞赛素材(机械装配图、电气接线图、专业机械安装与接线技术规范等),需要完成检测分拣单元、机器人搬运包装单元的机械零件组装、机构安装与气管连接,并进行调试。

1. 检测分拣单元机械装调

检测分拣单元的主输送带机构模块、分拣输送带机构模块、分拣机构模块、RFID 机构模块、视觉机构模块、检测机构模块等安装在本单元的工作台上,并完成气路连接。

模块详细图纸根据大赛执委会确定平台后,根据实际设备提供。

2. 机器人搬运包装单元机构装调

机器人搬运包装单元的标签台机构模块、升降台机构模块、装配台机构模块

等安装在本单元的工作台上，并完成气路连接。

模块详细图纸根据大赛执委会确定平台后，根据实际设备提供。

任务 2 单元的电气接线与调试

(一) 任务概要

工作任务：

在完成机械安装基础上，还需完成检测分拣单元、机器人搬运包装单元的电气接线、电路测试，并符合专业技术规范，保证能够进行正确运行，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。

设备状态：

工作单元已完成初步安装，但上述两个单元未开展电气接线与调试。

(二) 任务内容

依据两个单元的控制功能要求、机械机构图纸、电气接线图纸规定的 I/O 分配表安装要求等，对检测分拣单元、机器人搬运包装单元的电气线路完成接线，接线完成后进行线路检查与调试，确保设备通电后无接线故障。

1. 检测分拣单元模型接线

完成检测分拣单元的主输送带模块端子板、检测机构指示灯分拣模块端子板、辅输送带模块端子板、桌面端子板、主输送带电机端子板、辅输送带端子板和端子接线工作。

模块详细引脚分配图根据大赛执委会确定平台后，根据实际设备提供。

2. 机器人搬运包装单元模型接线

完成机器人搬运单元台面上的升降台 A 模块端子板、升降台 B 模块端子板、桌面端子板、桌面组件 I/O 转换板和端子接线工作，桌面端子板上的接线需自行压接端子、套号码管。

模块详细引脚分配图根据大赛执委会确定平台后，根据实际设备提供。

任务3 自动线的应急维修改造

(一) 任务概要

工作任务:

加盖拧盖单元主输送带电机由于故障损坏,为不影响生产进度,请利用现有电气元器件,设计、安装一个继电器控制的输送带电机控制电路,调试成功后随即恢复生产。由于替代电机功率较大,启动电流大,因此需要使用降压启动的方法。电气元器件、耗材等清单见附表1、附表2。

设备状态:

因主输送带电机损坏,不能完成加盖拧盖单元药瓶运输工作。

(二) 任务内容

依据工作任务中遇到的情况,自行设计、安装、调试电路,恢复生产。

附表1 元器件清单表

序号	名称	符号	数量	单位	备注
1	低压断路器	QF	1	台	三相空开
2	熔断器	FU	5	个	
3	热继电器	FR	2	台	
4	接触器	KM	6	台	线圈额定电压 AC 220V
5	中间继电器	KA	2	台	线圈额定电压 AC 220V
6	通电延时继电器	KT	2	台	线圈额定电压 AC 220V
7	按钮	SB	6	个	2个三连接按钮盒
8	双速电机	M1	1	台	80W, AC 380V
9	三相异步电动机(Y/Δ)	M2	1	台	80W, AC 380V
10	网孔板台架		1	个	有电动机固定底板

附表2 耗材清单表

序号	名称	数量	单位	备注
1	铜导线(软线)	1	卷	黄、绿、红各1卷
2	铜导线(软线)	1	卷	黄绿双色线
3	铜导线(软线)	1	卷	黑色
4	铜导线(软线)	1	卷	蓝色
5	冷压叉	若干	只	黄、绿、红3种
6	冷压叉	若干	只	黄、绿、红3种,双线叉
7	冷压针	若干	只	黑色
8	冷压针	若干	只	黑色,双线插针

9	扎带	若干	根	黑色
10	缠绕管	5	米	黑色
11	号码管	1	圈	
12	绝缘胶带	1	卷	
13	线槽	10	米	
14	导轨	5	米	

模块二：工作单元的编程调试、故障检修与系统优化

任务情境：

公司接到某客户一个定制设备任务，需要在规定的时间内交付一套自动化生产线设备，公司项目组对设备进行了整体规划设计，你作为机电一体化技术人员，需要利用客户采购的器件及材料，请在规定的时间内完成任务 4、任务 5、任务 6，以便生产线后期能够实现生产过程自动化，系统符合专业技术规范。当选手完成或交卷后，不得进行任何修改操作，评分阶段出现的任何硬件问题，可以在后续的工作任务中进行解决。

工作任务	分值	竞赛时间	信息资料
任务4 单元的编程与调试	25	4 小时	详见计算机/D 盘/竞赛素材资料
任务5 单元的故障检修	6		
任务6 自动线系统程序优化与调试	20		

特别提醒：

在模块一评分阶段发现的错误问题或是没能按时完成任务，可在本任务继续改善完成模块一内容，但不再进行模块一内容评分。在编程调试过程中，选手做好安全防护，规范操作，确保安全。

任务 4 单元的编程与调试

（一）任务概要

工作任务：

生产线中的颗粒上料、加盖拧盖、检测分拣、机器人搬运包装和智能仓储五个单元已安装接线完成，要求选手按照五个单元功能和要求设计 PLC 程序、机器人程序，完成编程与调试工作。

设备状态：

工作单元已完成挂板的电气安装、模块安装接线，尚未开展单元的编程与调试工作。生产线已可通电。

（二）任务内容

根据任务要求完成颗粒上料、加盖拧盖、检测分拣、机器人搬运包装和智能仓储五个单元的程序编程与运行调试工作。

在任务完成时，你需要检查确认以下几点：

- （1）已经完成单元设备的测试，并确保器件的动作准确无误；
- （2）机器人在安全工作区域内运行，其作业过程无运动干涉，机器人程序手动运行验证后方可进入自动运行模式（安全确认）；

(3) PLC 启动后控制程序能够被正确执行 (PLC 运行状况评估);

(4) 单元运行与功能要求一致。

电气部分—PLC I/O地址分配

1. 颗粒上料单元
2. 加盖拧盖单元
3. 检测分拣单元
4. 机器人搬运包装单元
5. 智能仓储单元

具体 I/O 地址分配表根据大赛执委会确定平台后，按照实际设备设置。

任务 5 单元的故障检修

（一）任务概要

工作任务：

由于加盖拧盖单元、智能仓储单元在安装接线过程中，可能伴有线路或器件接头接触不良、信号传输不稳定、器件设置使用不合理、机械装配误差过大等状况，诸如此类设备硬件故障会影响程序的自动运行，并容易造成安全事故。

设备状态：

工作单元已完成安装接线，尚未开展单元的故障检修工作。

（二）任务内容

团队的任务是依据加盖拧盖单元、智能仓储单元的控制功能要求、机械机构图纸、电气原理图纸与接线图纸要求等，对两个单元进行运行调试，排除电气线路及元器件等故障，确保本单元的电路、气路及机械机构能正常运行。并将故障现象描述、故障部件分析、排除步骤填写到《故障排查答题纸》。

在任务完成时，你需要检查确认以下几点：

- （1）检查单元的机械安装、电气接线和气路连接，并确保器件的动作准确无误（手动打点），具体要求参见单元机械和电气图纸；
- （2）PLC启动后控制程序能够被正确执行（PLC运行状况评估）；
- （3）单元运行与功能要求一致（程序控制功能评估）。
- （4）设备图纸及资料：见纸质或电子工程图册。

任务6 自动线系统程序优化与调试

（一）任务概要

工作任务：

在完成所有工作单元运行调试后，现需要进行各单元的联网通讯，优化PLC控制程序、编写触摸屏组态程序。提升生产线功能，通过改造气路和增加传感器，实现吸取标签自动检测，最终完成生产线的联机运行。

设备状态：

各工作单元均可单机运行，但缺少组态程序和联网通讯程序，不能满足全线联机运行要求。

（二）任务内容

完善各工作单元的PLC通讯程序，完善PLC的全线运行控制功能程序，编写触摸屏组态程序和功能扩展程序。

在任务完成时，你需要检查确认以下几点：

（1）以任一单元为主站组建PLC通讯网络，并与触摸屏建立通讯。

（2）触摸屏组态编程应至少包含以下界面：欢迎界面、总控制界面、颗粒上料单元监控界面、加盖拧盖单元监控界面、检测分拣单元监控界面、机器人搬运包装监控界面、智能仓储单元监控界面。

（3）完善颗粒上料单元，在触摸屏上增加填装颗粒数量和颜色显示功能：触摸屏上实时显示RFID的读出数据和检测瓶中实际的填装数量、合格数和不合格药瓶数。

（三）系统网络结构

触摸屏通过以太网或串口通讯和颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运包装单元、智能仓储单元进行通讯连接。

（四）触摸屏组态画面要求

组态界面整体要求：触摸屏界面至少应包含欢迎界面、主控制界面、颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运包装单元和智能仓储单元六个界面，界面切换方式、功能输入框、监控I/O自行设计。

模块三 职业素养

任务7 职业素养

考察选手操作过程中的安全规范；设施设备、工具仪器使用情况；卫生清洁情况；穿戴规范；工作纪律，文明礼貌；按任务书要求完成相应任务等。由现场裁判进行过程记录、现场评分、选手确认。

工作任务	分值	竞赛时间	信息资料
任务7 职业素养	4	全程参与	无