

2024 年全省职业院校技能大赛中职学生组 通用机电设备安装与调试赛项竞赛规程

一、赛项名称

赛项名称：通用机电设备安装与调试

英语翻译：Installation and Bebugging of General
Electromechanical Equipment

赛项组别：中职学生组

赛项归属产业：加工制造业

二、竞赛目的

为贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》、《全国职业院校技能大赛章程》等文件精神，通用机电设备安装与调试赛项对接工业网络控制、PID 控制、智能故障诊断、数字化高端装备等新产业、新技术、新业态、新模式，以工业企业实施的工作任务为载体，通过完成通用机电设备中机械部件的安装、电气线路安装(含通信网络)、气动部件和传感器安装、PLC 控制程序编写、工业机器人程序优化及调试、触摸屏使用、变频器及电机驱动器参数设置以及通用机电设备系统联机调试等工作任务，展现参赛选手的职业素养和综合素质，检验参赛选手分析问题和解决问题的能力，以及工作组织能力和团队协作能力。

三、竞赛内容

(一) 竞赛任务

通用机电设备安装与调试项目采用理实一体的竞赛方式，具体工作任务有：

1. 按装配图组装通用机电设备和相关模块及部件。

2. 根据通用机电设备的电气控制连接电路，结合工作任务的要求实现设备的电气控制，并按实际情况绘制电路原理图；按设备的网络拓扑图连接网络，实现设备各部件之间的通信。

3. 按通用机电设备的气动系统图连接的气路。

4. 根据通用机电设备的工作说明和要求编写 PLC 控制程序，工业机器人程序优化及调试，设置变频器、步进驱动器以及伺服驱动器参数。

5. 制作触摸屏页面，设置通信参数，实现通用机电设备的人机交互。

6. 对通用机电设备进行调试，达到任务书规定的工作要求和技术要求。

7. 填写通用机电设备安装与调试记录。

(二) 竞赛项目配分比重 (满分 100 分)

表 1 项目任务成绩配比

序号	项目名称	配分比例
1	机械部件拆装	35%
2	气动系统安装	5%
3	传感器安装	5%
4	控制系统电路设计、安装与连接	10%
5	机电设备功能实现	40%
6	职业素养与安全意识	5%

1. 机械部件拆装 (约 35%) 按竞赛任务书给定的工作任务要求，在工作台面上完成机械部件拆装。

2. 气动系统安装 (约 5%) 按竞赛任务书给定的要求，安装气动系统回路，调节输入气压和各控制阀，使气缸运行平稳。布局、走向、绑扎应符合工艺

规范。

3. 传感器安装（约 5%）按竞赛任务书给定的功能要求，按照传感器接线图，安装传感器线路，连接的线路应符合工艺规范要求。

4. 控制系统电路设计、安装与连接（约 10%）按竞赛任务书给定的功能要求，按照电气原理图和 PLC 的 I/O 地址，连接相关电路，连接的电路应符合工艺规范要求。

5. 机电设备功能实现（约 40%）按任务书给定的控制要求，完成 PLC 控制程序编写及主从站点通讯设置、工业机器人和工业机械手程序优化及调试、触摸屏组态、电机驱动器参数设置等，能实现各工作单元运行及系统整体运行。

6. 职业素养与安全意识（约 5%）完成竞赛任务的所有操作符合安全操作规程、职业岗位要求；遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备及器材，赛位整洁。

（三）竞赛样题

专家组按照竞赛规程要求制定赛题，形成赛题库，本赛项的样卷于开赛 1 周前，在甘肃机电职业技术学院官网公布。

（四）完成工作任务时间

通用机电设备安装与调试工作任务分为多个子任务，完成所有工作任务的总时间为 4 小时。

四、比赛规则

1. 参赛选手必须符合参赛资格，不得弄虚作假。在资格审查中一旦发现问题，将取消其报名资格；在比赛过程中发现问题，将取消其比赛资格。

2. 参赛选手应遵守比赛规则，遵守赛场纪律，服从大赛组委会的指挥和安排，爱护比赛场地的设备和器材。

3. 在比赛过程中，要严格按照安全规程进行操作，防止触电和损坏设备等事故发生。

五、技术规范

（一）技术标准和技术规范

1. 《电气设备用图形符号（GB/T 5465.2-2008）》；
2. 《电气简图用图形符号（GB/T 4728-2008）》；
3. 《流体传动系统及元件图形符号和回路图（GB/T786.1-2021）》；
4. 《可编程序控制器编程语言（GB/T 15969.3-2017）》；
5. 《工业企业信息化集成系统规范（GB/T 26335-2010）》；
6. 《制造业信息化技术术语（GB/T 18725-2008）》；
7. 《联轴器轴孔和联结型式与尺寸（GB/T 3852-2017）》；
8. 《一般传动用同步带（GB/T 13487-2017）》；
9. 《滚动轴承安装尺寸（GB/T 5868-2003）》；
10. 《流体传动系统及元件 公称压力系列（GB/T 2346-2003）》；
11. 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-2014）》；
12. 《工业机器人 机械接口 第1部分：板类（GB/T14468.1-2006）》；
13. 《工业机器人 机械接口 第2部分：轴类（GB/T14468.2-2006）》；
14. 《电气设备安全技术规范（GB19517-2009）》；
15. 《机械设备安装工程施工及验收规范（GB50231-2009）》；
16. 《冶金机械液压、润滑和气动设备工程施工规范（GB50730-2011）》；

17. 《国家电气设备安全技术规范（GB19517-2009）》；

18. 《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件（GB/T 5226.1-2019）》。

（二）职业技术标准

参照《6-20-01-01 钳工》《6-31-01-03 电工》《6-20-03-01 机床装调维修工》等相关国家职业资格标准要求。

（三）专业知识及技能要求

1. 机械拆装

正确识读中等复杂程度机械零件图、装配图。根据机械装配图，按机械装配工艺过程和技术要求，拆装通用机电设备相关模块及部件。

2. 电气安装

正确识读电气控制原理图、安装图，根据电气安装的工艺流程和工艺要求，安装通用机电设备的电气控制电路。

3. 传感器安装及应用

根据通用机电设备的工作要求，按照传感器安装的工艺流程和工艺要求，安装常见的开关量传感器（如电感、电容、光电、光纤传感器、视觉传感器等器件），能够检测工作过程中相关的物理量。

4. 可编程控制器（PLC）及其应用

根据通用机电设备的工作过程，用基本指令、步进指令和常用的功能指令，处理开关信号、模拟信号和数字信号，按工作要求编写 PLC 通用机电设备控制程序。

5. 触摸屏及其应用

制作触摸屏页面中的部件、设置相关参数；制作触摸屏的页面,实现页面之间的切换；实现触摸屏对通用机电设备进行监控。

6. 电机驱动器及其应用

根据工作要求,设置驱动器的相关参数,实现相应的控制功能。

7. 视觉检测及其应用

根据产品加工检测要求,设置视觉检测相关参数并实现产品检测功能。

8. 工业机器人及其应用

掌握工业机器人调试的一般方法,并能根据现场实际环境及需求,编制及优化工业机器人控制程序。

9. 气动系统安装与调试

能够安装气源组件、电磁阀组件等气动部件,完成通用机电设备的气动回路。

10. 机电设备调试

根据机电设备的工作要求,调整机械零件、部件的相对位置,使各机构协调动作;能根据机电设备的生产流程和要求,修改控制程序或相关器件的参数,实现通用机电设备功能。

六、竞赛时间地点

竞赛时间:2024年1月(详见竞赛日程)

竞赛地点:甘肃机电职业技术学院(具体场地赛前通知)

七、技术平台



（一）设备

技术平台采用亚龙 YL-235 型通用机电设备安装与调试实训装备，主要由实训台架、典型的机电设备的机械部件，电气控制单元等组成。典型的机电设备的机械部件主要包括供料机构、传送带输送分拣机构、工业机器人、直角坐标机械手、立体仓库以及可扩展的模拟生产设备实训模块等；电气控制单元主要有电源配电、PLC 可编程控制器、触摸屏、变频器、步进电机控制、伺服电机控制、按钮指示灯、接线端子及各种检测传感器等部分组成。整体结构采用开放式和拆装式，可根据现有的机械部件，以模块化的方式组装和搭建具有生产功能的智能生产线设备，也可添加其它机械部件组装其他生产设备，使整个装置能够灵活的按竞赛要求组装具有生产功能的智能生产线设备。

技术平台组成模块的基本参数及配置描述如下：

序号	名称	主要技术指标	数量	单位	备注
1	实训桌	整体外观采用双拼色搭配，主体面版采用深灰色，局部以黄色作为点缀。框架结构主要采用铝合金型材搭建而成，型材有圆角，型材凹槽有包边，型材桌面采用悬浮式工作台设计，桌	1	套	

		<p>面四周有圆角型材包边。支撑脚底部带有万向脚轮。实训台下方四周都采用封门设计，前后面板采用带锁的可拆卸结构设计，内部可放置电源控制柜、资料夹、机器人控制柜以及气站等单元</p> <p>1) 实训台 1: 长×宽×高=1200mm×800mm×925mm;</p> <p>2) 实训台 2: 长×宽×高=800mm×800mm×925mm;</p> <p>3) 实训台 3: 长×宽×高=800mm×800mm×925mm;</p>			
		<p>1) 实训台 4（机械装调实训台）： 长×宽×高=1200mm×800mm×925mm;</p> <p>2) 实训台 5（钳工实训台）： 长×宽×高=950mm×700mm×1500mm;</p>	1	套	
2	配电箱	<p>配电箱集成在左侧实训台下方，网孔抽屉式配电柜设计。</p> <p>负荷开关：NF1-32/3.0.1.0，1只；</p> <p>多功能仪表：DB194E-9S4，1只；</p> <p>指示灯：AC 220V 黄、绿、各1只，红灯两只；</p> <p>漏开开关：3P+N 16A，1只；</p> <p>漏开开关：1P+N 6A，1只；</p> <p>空气开关：3P，10A，1只；</p> <p>空气开关：2P，5A，7只；</p> <p>开关电源 DC24 10A 1只。</p> <p>配电箱背板接口：</p> <p>工业防水插座/插头：三相五线进线，1套。</p> <p>工业防水插座/插头：单相三线进线，1套。</p> <p>4芯矩形航空插头：7只。</p>	1	台	

		8 芯矩形航空插头：1 只。			
3	直立式悬臂控制及显示单元	触摸屏：TPC 7032KT MCGS，1 台。 急停按钮 1 只；转换开关 1 只；复位按钮（绿、红）各 1 只；24V 指示灯（黄、绿、红）各 1 只。	1	套	
4	控制单元	急停按钮 1 只；转换开关 1 只；复位按钮（绿、红）各 1 只；24V 指示灯（黄、绿、红）各 1 只。	1	套	
5	可编程控制器	FX3U-48MT/ESS，3 只；FX2N-8ER，2 只； FX3U-485BD，3 只；FX3U-485ADP-MB，1 只； FX3U-3A-ADP，1 只。	1	套	
6	变频器	FR-E840-0026-4-60	1	台	
7	智能立体仓库单元	立体仓库机构 1 套； 步进电机：2 只； 步进驱动器：2 只； 光电传感器：1 只； 接近传感器：6 只；	1	套	
8	皮带输送单元	三相减速电机（380 V，25W，转速 1300r/min） 1 台；旋转编码器（500 线）1 只；平皮带 1 条； 光电传感器 3 只。	1	套	
9	机器视觉检测单元	工业相机：MV-CE050-30UC FA 镜头：MVL-MF1220M-5MP，1 只； 机器视觉环形光源：MV-LRDS-100-90-W，1 只； 机器视觉光源线：MV-LW-003-1-S，1 条； 视觉控制器：MV-VB2110-120G，1 台； 算法平台软件：iMVS-VM-6000，1 个； 液晶显示器：11.6 英寸，1 台； 电视支架（可调节壁挂架）：MA2710，1 个；	1	套	
10	工业机器人单元	FANUC，ER-4iA	1	套	

11	十字滑台	主要由滚珠丝杠螺母副、直线导轨和滑块、工作台面（底板、中滑板、上滑座）、轴承、轴承座、端盖、等高块、垫块、导轨压紧块、导轨定位块等组成；为保证设备的稳定性。工作台面及轴承座全部要求采用精密铸造工艺。	1	套	
12	转塔冲压单元	<p>旋转部件 1 套：主要由上下模盘定位销、下模盘下料孔、链条、上模盘、下模盘、传动轴、弹性联轴器、圆锥滚子轴承、支座、端盖等组成。</p> <p>冲压模具 3 套：主要由上模总成、上模导套、下模定位块、下模、模具校棒等组成。采用真实数控模具，模具能实现对工件的冷冲压，包含方孔模、圆孔模、腰孔模，另包括模具校棒 1 套。</p> <p>冲压机构 1 套：主要由自动冲床床身、气液增压缸等组成，为保证设备的稳定性，自动冲床床身须采用精密铸造工艺。</p>	1	套	
13	直角坐标机械手	<p>X 轴 Y 轴同步带模组 1 套；</p> <p>Z 轴丝杆直线模组 1 套；</p> <p>伺服电机及驱动器 2 套；</p> <p>集成式步进电机 1 套；</p> <p>气动手爪 2 只；</p> <p>双控电磁阀 2 只；</p> <p>三层警示灯 1 只；</p>	1	套	
14	接线端子	插接线一体化接线端子，若干。	1	套	
15	物料	铝塑板 105mm×85mm。	50	块	
16	安全插线		1	套	
17	气管	Φ4\Φ6。	1	套	
18	通信线	触摸屏与计算机通信线。	1	条	

19	线架		1	个	
20	电脑推车	亚龙 580*450*960。	2	台	
22	气泵	W58	1	台	

1. 计算机：2 台（绘图、编程及调试使用）；Win10 操作系统（专业版）、PLC 及触摸屏编程软件。软件版本如下：

(1) PLC 编程软件：西门子 STEP7-Micro/WIN SMART V2.6

三菱编程软件：GX Works 21.576A

(2) 触摸屏编程软件：MCGS Pro 3.3.6

(3) 工业机器人软件：FANUC Roboguide V9 试用版

(二) 赛场提供器材

1. 连接电路的安全连线；
2. 连接气路的气管规格：规格 $\Phi 4\text{mm}$ 和 $\Phi 6\text{mm}$ ；
3. 绑扎导线和气管的尼龙扎带，马鞍形扎线固定座；
4. 塑料线槽，规格 $35\text{mm} \times 50\text{mm}$ 。

八、比赛评判

省教育厅聘请专家，按照评分标准进行客观、公正的评判。评分结果由参赛选手、裁判员、裁判长签字确认。