

2024年山东省“技能兴鲁”职业技能大赛
全省先进制造职业技能竞赛
智能制造装调操作工竞赛项目

技
术
文
件

主办单位：山东机床通用机械工业协会

二〇二四年十一月

目 录

一、竞赛项目描述.....	3
(一) 模块1 机械零件设计、测绘及装调.....	3
(二) 模块2 电气控制设计、连接及编程.....	3
(三) 模块3 智能工控装置装调与操作.....	4
(四) 模块4 用户文档和项目报告设计、编写.....	4
二、竞赛技术纲要制定的标准.....	4
(一) 竞赛标准.....	4
(二) 竞赛内容及技术标准.....	4
三、参赛条件.....	5
四、竞赛方式、时间及试题比重.....	6
(一) 竞赛方式.....	6
(二) 竞赛时间.....	6
五、实际操作竞赛纲要.....	6
(一) 理论知识竞赛描述.....	7
(二) 实际操作竞赛样题.....	8
(三) 成绩评判.....	8
六、比赛的基础设施.....	9
(一) 竞赛项目设备基础设施.....	9
(二) 竞赛项目场地基础设施.....	10
七、比赛安全要求.....	11
(一) 选手安全防护措施要求.....	11
(二) 有毒有害物品的管理和限制.....	11
(三) 医疗设备和措施.....	12
(四) 赛事安全要求.....	12
(五) 赛场建议选手自带的设备.....	12
八、竞赛流程、纪律.....	13
(一) 竞赛安排.....	13
(二) 竞赛流程.....	13
(三) 竞赛纪律.....	14
附件:	16

一、竞赛项目描述

智能制造装调操作工领域在本行业、企业具有一定的代表性，是我省“十强产业”中的关键领域，智能制造装调操作工项目是集世界技能大赛工业机械装调项目、综合机械与自动化项目、机电一体化项目内容和办赛形式于一体的项目。智能制造装调操作工赛项符合当前国家复合型技能人才培养目标，是一个多专业（机电一体化专业、电气自动化专业、数控加工专业）融合、多工种（电工、车工、钳工）交叉的综合性竞赛项目，其内容包括智能工控（电+气）+先进制造（车+钳），主要考核选手在新兴产业的基础综合职业能力（电装、测量、装配、加工、工控、运行），目的是提升职工智能制造装调操作工水平，考核学生综合职业能力，宗旨赋能培养智能制造领域中复合型高层次技能人才，增值区域产业经济发展。

（一）模块1 机械零件设计、测绘及装调

参赛选手需要完成任务中要求的工件测绘设计、互换性加工安装、机械组件的整体布局设计和机械安装、调试等内容。具体测试要求，对要求绘制及加工的机械工件图纸与实际尺寸误差小于等于规定误差，布局图纸标注与实际测绘误差小于等于规定误差，组件安装紧固不松动，同时可以实现机械零件互换性。

（二）模块2 电气控制设计、连接及编程

主要完成控制核心硬件配置，传感器、执行器的连接，控制程序编写的功能。具体测试要求，电气设计逻辑正确，按照要求实现任务

功能，电气连接与设计一致，同时编程能使单元结构单独操作。

（三）模块3 智能工控装置装调与操作

选手根据大赛提供的任务模块内容的应用流程要求，利用提供的设备组件以及自行加工的设备零件，按照基本任务的工作内容与流程，完成装调与操作任务。具体测试要求，智能工控装置的工作运行流程逻辑正确，完整完成任务要求，运行顺畅，无干涉，无碰撞。

（四）模块4 用户文档和项目报告设计、编写

主要完成用户文档和项目报告设计和编写工作。其具体要求，手册文档结构合理，清晰，文档内容完整，无缺失，具电气原理图和 IO 接线表等，具有系统操作步骤或流程图。

二、竞赛技术纲要制定的标准

（一）竞赛标准

本赛项理论考试和实际操作两部分组成。

职工组按照国家职业技能标准《电工》和《钳工》国家职业资格三级要求，同时包含行业企业评价规范相应等级编制技术文件及命制赛题。

学生组按照国家职业技能标准《电工》和《钳工》国家职业资格四级要求，同时包含行业企业评价规范相应等级编制技术文件及命制赛题。

（二）竞赛内容及技术标准

选手在规定时间内需完成任务书中四个模块的工作。

模块1 机械零件设计、测绘及装调

参赛选手需要完成任务中要求的工件测绘设计、互换性加工安

装、机械组件的整体布局设计和机械安装、调试等内容。

具体测试要求：对要求绘制及加工的机械工件图纸与实际尺寸误差小于等于规定误差，布局图纸标注与实际测绘误差小于等于规定误差，组件安装紧固不松动，同时可以实现机械零件互换性。

模块2 电气控制设计、连接及编程

主要完成控制核心硬件配置，传感器、执行器的连接，控制程序编写的功能。

具体测试要求：电气设计逻辑正确，按照要求实现任务功能，电气连接与设计一致，同时编程能使单元结构单独操作。

模块3 智能工控装置装调与操作

选手根据大赛提供的任务模块内容的应用流程要求，利用提供的设备组件以及自行加工的设备零件，按照基本任务的工作内容与流程，完成装调与操作任务。

具体测试要求：智能工控装置的工作运行流程逻辑正确，完整完成任务要求，运行顺畅，无干涉，无碰撞。

模块4 用户文档和项目报告设计、编写

主要完成用户文档和项目报告设计和编写工作。

其具体要求：手册文档结构合理，清晰，文档内容完整，无缺失，具电气原理图和 IO 接线表等，具有系统操作步骤或流程图。

三、参赛条件

本竞赛项目（工种）参赛选手应思想品德优秀、身心健康，具备自动化相应职业（专业）扎实的基本功和技能水平，且有较强学习领悟能力，良好的身体素质、心理素质及应变能力。

本竞赛项目（工种）学生组、职工组均以单人赛形式进行，以单位组织报名。

学生组：参赛选手必须为年满 16 周岁的学生，各级各类职业院校、技工院校与该赛项相关专业的全日制在校生（含应届毕业生）。

职工组：参赛选手为各行业从事本工种或相关工种工作的企业从业人员以及各级各类职业院校、技工院校教师。

本竞赛项目选手应当符合规定的参赛条件。已获得“中华技能大奖”“全国技术能手”“山东省技术能手”等称号的人员，原则上不再以选手身份参加此赛项竞赛。

四、竞赛方式、时间及试题比重

（一）竞赛方式

本竞赛项目为智能制造装调操作工，分为学生组和职工组两个组别，均为单人赛。此赛项由理论知识和实际操作竞赛两部分组成，其中理论知识采用客观题的形式（100 道题其中单选 60 道、判断 20 道、多选 20 道），理论知识竞赛和实际操作竞赛的总成绩为 100 分，总成绩由理论知识和实践操作两部分按照一定的比例相加作为考生的最终成绩，其中理论知识竞赛占总成绩的 30%，实际操作竞赛占总成绩的 70%。

（二）竞赛时间

- 1.理论知识竞赛时间为 1 小时。
- 2.实际操作竞赛时间为连续 4 个小时。

五、实际操作竞赛纲要

（一）理论知识竞赛描述

1.考核涉及知识

（1）机械部分基础知识。

①气动液压系统知识

②标准及机器人快换夹具

③机床夹具组装及调试

④零点夹具组装及调试

⑤利用在线测量仪表

⑥坐标测量仪进行机械零部件的检测等

（2）电路部分基础知识

①了解及掌握工业系统中电路的设计及调试，包括 相关标准及规范。

②RFID 系统基本原理以及使用线及工业网络相关知识。

③利用 PLC 进行电气控制系统的设计及进行工业网路的构架相关知识等。

（3）软件编程部分基础知识

①应用软件编写程序基础知识

②通过软件展现设备的动作 流程及运行状态的知识等。

（4）工业机器人部分基础知识

①工业机器人的发展概况。

②工业机器人的结构。

③工业机器人的运动学及动力学

- ④交流伺服电机驱动。
- ⑤工业机器人的控制、工业机器人的操作与编程。
- ⑥机器人的视觉等传感系统等。

(5) 其他部分基础知识

- ①其他相关新技术、新工艺、新设备知识等。

(6) 安全文明生产与环境保护知识。

- ①现场文明生产要求。

- ②安全操作与劳动保护知识。

- ③绿色环保知识。

- ④职业道德基本知识。

(二) 实际操作竞赛样题

样题见附件。

(三) 成绩评判

本竞赛项目评分标准分为测量和评价两类。本项目 85%的评测单元采用测量评分，15%的评测单元采用多人评价分级评分。各模块分值及说明见下表 1。

表 1 各模块分值及说明

模块	竞赛内容	分值		
		评价	测量	总分
一	机械设计，布局设计，安装	2	16	18
二	电气设计、连接	1	31	36
三	智能工控装置装调与操作	1	21	22
四	用户文档编写	1	13	14
	职业素养	10	0	10
总分		15	85	100

(1) 评价分（主观）评价分打分方式：

本竞赛项目评分采用 3 名裁判为一组，各自单独评分，选手得分=所有专家给出的分级总分之和/所有专家能够给出的最高分级总分之和×该评测点的分值（分数四舍五入精确到小数点后 3 位）。每两名裁判之间的评分等级之差不能大于 1，否则需要给出确切理由并在裁判长的监督下进行调分。权重及要求见下表 2。

表 2 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
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	完成超过行业标准并视为完美

（2）测量分（客观）

测量分（客观）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，在对该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。

六、比赛的基础设施

（一）竞赛项目设备基础设施

本次竞赛使用的平台对接世界技能大赛（工业机械装调、综合机械与自动化）标准为参考，配备必须的操作台、装配合、抽线机以及电脑桌等。每一个选手配备的场地设备（由赛场提供），主要设备设施配备如下表 3。

表 3 主要设施及组成

序号	组成名称	数量
1	西门子PLC1200/西门子电源模块 24V/3A	1
2	西门子 V20 变频器	1

3	西门子 TP700 触摸屏	1
4	西门子 X208 交换机	1
5	光电开关（漫反射）	2
6	接近开关（电感）	2
7	步进伺服十字滑台	1
8	双路直流电源24V 5A	1
9	永磁直流减速电机	1
10	空气开关	3
11	感应开关	4
12	急停开关	1
13	指示灯	4
14	气动三联件	1
15	换向阀（二位三通）	2
16	换向阀（三位五通）	2
17	气泵	1
18	气动延时阀	1
19	气动三联件	1
20	移动式按钮操作台	1
21	智能制造装调小型生产线	1

（二）竞赛项目场地基础设施

本次竞赛赛场场地 400 平方米，交流电源三相五线电源 AC380 V

±10% 50Hz，配电源保护系统，具有接地保护、漏电保护、断电保护功能，安全性符合相关的国家标准。

七、比赛安全要求

（一）选手安全防护措施要求

- 1.参赛选手应严格遵守设备安全操作规程；
- 2.参赛选手停止操作时，应保证设备的正常运行，比赛结束后，所有设备保持运行状态，不要拆、动硬件连接，确保设备正常运行和正常评分；
- 3.参赛选手应遵从安全规范操作；
- 4.参赛选手应保证设备和信息完整及安全。

（二）有毒有害物品的管理和限制

表 4 有毒有害物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带，赛场统一提供
酒精		严禁携带 
汽油		严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

（三） 医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

（四） 赛事安全要求

1.禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场；

2.承办单位应设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作；

3.赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

（五） 赛场建议选手自带的设备

表 5 选手自带的设备

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
1	工具箱		1	个	自带
2	内六角扳手	9 件套	1	套	自带
3	活动扳手	小号	1	把	自带
4	尖嘴钳	160mm	1	把	自带
5	剥线钳		1	把	自带
6	压线钳		1	把	自带
7	斜口钳	160mm	1	把	自带
8	十字螺丝刀	3 寸	1	把	自带
9	一字螺丝刀	3 寸	1	把	自带
10	十字螺丝刀	3×75mm	1	把	自带

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
11	一字螺丝刀	3×75mm	1	把	自带
12	钟表螺丝刀		1	套	自带
13	专用螺丝刀		3	把	自带
14	电烙铁	35W	1	把	自带
15	焊锡		2	米	自带
16	钢板尺	1 米	1	把	自带
17	橡胶榔头	小号	1	个	自带
18	电工胶布		1	卷	自带
19	记号笔		1	只	自带
20	剪刀	中号	1	把	自带
21	绝缘电阻测试仪		1	台	自带
22	万用表	数字	1	个	自带

八、竞赛流程、纪律

（一）竞赛安排

参赛选手报到—组织参赛选手赛前熟悉场地、介绍比赛规程—正式比赛（期间组织观摩、交流活动）—比赛结束（参赛选手上交比赛成果）—专家评委进行评定—举办大赛项目点评—大赛组织委员会总结会议。

时间安排视参赛选手人数及赛场设备数量确定具体时间，时间待定。

（二）竞赛流程

1.竞赛前 40 分钟，工作人员将竞赛模块所需用品放置在竞赛指

定工位上；

2.选手在竞赛前 30 分钟到达考场，通过检录，依据抽签号进入相应工位；

3.监考工作人员宣布竞赛开始，选手才可以开始作答；

4.竞赛时间结束，选手即停止一切操作，等待裁判长宣布后，统一离开竞赛场地。

（三）竞赛纪律

1.参赛选手须凭竞赛抽签单、身份证和参赛证进入考场；

2.参赛选手不得携带除竞赛抽签单、身份证、参赛证以外的任何物品进入考场；

3.进入考场后，参赛选手应按照抽签单进入相应工位，并检查设备状况；

4.参赛选手应准时参赛，迟到 30 分钟以上者，将不得入场，按自动弃权处理；

5.参赛选手在竞赛期间可饮水、进食、上洗手间，但其耗时一律计入竞赛时间；

6.监考工作人员发出开始竞赛的时间信号后，参赛选手方可进行操作；

7.参赛选手必须独立完成所有项目，除征得裁判长许可，否则严禁与其它选手、与会人员和本单位裁判员交流接触；

8.参赛选手不得在试卷和答题纸上做任何不属于试题要求范围的标记；

9.竞赛期间，参赛选手遇有问题应向监考工作人员举手示意，由

监考工作人员负责处理，经裁判长允许后方可执行；

10. 选手在比赛过程中，由于非本人违规操作等原因造成机器运转不正常中断比赛的，中断时间不记入选手正式比赛时间。设备恢复正常后，可根据故障或问题处理的具体时间，补足比赛时间。因个人原因导致设备故障，造成比赛时间延误，应计入选手比赛时间并不予以补偿；

11. 监考工作人员发出结束竞赛的时间信号后，参赛选手应立即停止操作，经裁判长许可后，依次有序地离开赛场。

附件：

山东省‘技能兴鲁’职业技能大赛

全省先进制造职业技能竞赛

“智能制造装调操作工”赛项竞赛任务书

选手须知：

1.任务书共 14 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行任务书的更换；仔细研读任务书，检查考核平台，如有模块缺少、设备问题，请及时向裁判提出。

2.参赛队应在 **4** 小时内完成任务书规定内容。

3.竞赛设备包含 1 台计算机，参考资料（PLC 控制器操作手册、触摸屏操作手册、平台简介、图片素材等）放置在“**D:**大赛参考资料”文件夹中。

4.选手在竞赛过程中利用计算机创建的软件程序文件必须拷贝存储到平台工控机“**D:**技能竞赛”文件夹中，其中 PLC 文件的命名格式为“PLC+场次号+工位号”，触摸屏文件的命名格式为“HMI+场次号+工位号”。未按要求保存的文件不予以评分。计算机编辑文件请实时存盘，建议 10-15 分钟存盘一次，客观原因断电情况下，酌情补时不超过十五分钟。

5.任务书中只得填写竞赛相关信息，不得出现学校、公司、姓名等与身份有关的信息或与竞赛过程无关的内容，否则成绩无效。

6.由于参赛选手人为原因导致竞赛设备损坏，以致无法正常继续比赛，将取消参赛队竞赛资格并照价赔偿。

7.服从裁判人员的管理与安排。

竞赛场次：第____场

赛位号：第____号

竞赛设备描述：

现有一台多功能智能制造竞赛设备装置，是集电气安装接线、控制运行，运动过程控制、装调，机械、气动系统、传感技术等于一体的机、电、气控制与拖动多功能实训平台，该装置结构牢固，外形美观，便于连接，更主要的是融合了机电一体化技术、智能制造技术，更加全面体现智能化控制的需求，另外除供电电源外与主体结构为一体外，其它所有提供的部件、控制对象全部实现模块化生产与制作，均为独立的模块，方便学员练习和考试，学员可根据训练任务要求，通过系统思维导图有方向、有目标、有质量地完成训练任务。新型电源控制模块，结构精巧，功能强大，配置有电源指示，三相漏电保护，提供弹簧卡座式安装板，让模块安全牢固的安装于设备上面，挂板可随时更换，该平台配置新型电源控制模块，配有常用电源及供电指示，漏电、短路保护等。本装置分为正反双工位，一台设备有电气区、气动区、机械区、操作区，设计理念紧随世界技能大赛，同时又满足企业真实项目的全拆全装。

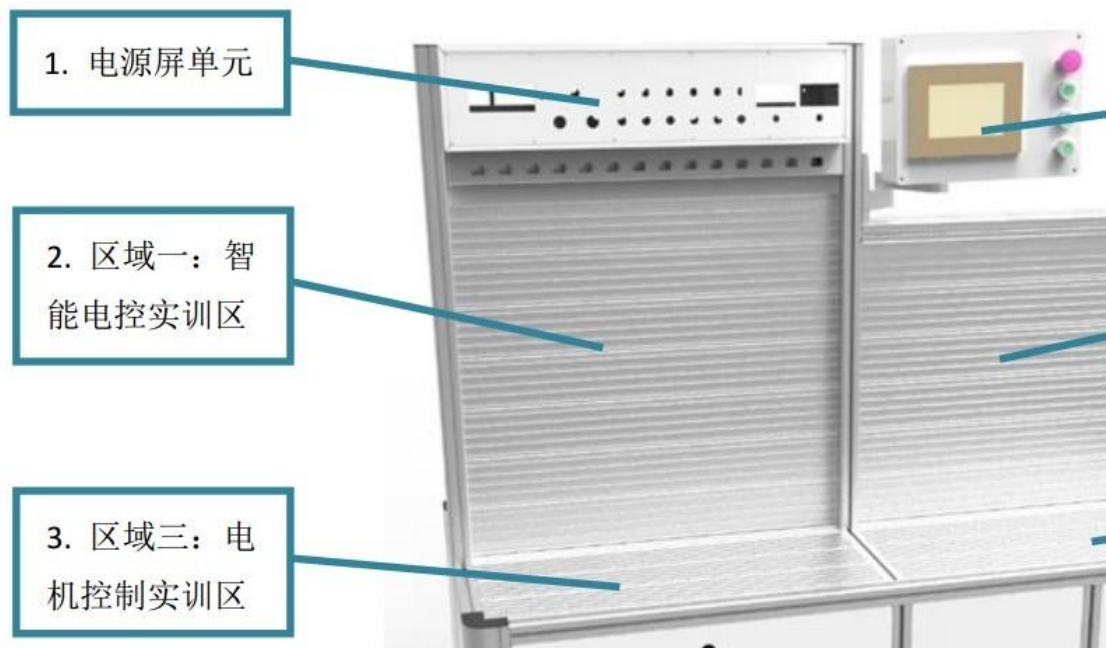


图1 多功能智能制造竞赛设备模块布局图



图 2 多功能智能制造竞赛设备实物图

（一）智能制造实训台主要单元

1. 实训台

平台采用不等式设计方案，垂直面和俯视面均为工业级铝型材，铁质双层亚光密纹喷塑结构与工业型材的完美结合，平台为全密封结构，下层正前方设有双开门结构嵌入在工业型材里，造型美观大方，底部装有四个重型万向轮和重力支撑底托，平台四周进行倒角处理，防止拉伤、划痕。主体型材由 40120、20100、4040、2060、8040R 组成，主题色为银色，采取交互式结构通过内置角槽和连接件组建而成，使考核平台更牢固、更实用、更符合工业设计标准。

实训台总尺寸： $\geq 1640\text{mm} \times 800\text{mm} \times 1720\text{mm}$

区域一： ≥ 760 （长） $\times 800$ （宽）

区域二： ≥ 760 （长） $\times 641$ （宽）

区域三： ≥ 760 （长） $\times 390$ （宽）

区域四： ≥ 760 （长） $\times 390$ （宽）

2. 电源接口单元

自动空气开关通断电源，有过压保护、欠压保护、过流保护、漏电保护系统。

电源：AC380/220V（50/60Hz）；输出：24VDC；电流：最大 5A；通过 4mm 和 3mm 安全插座引出。电压输入：-10V~+10V；电流输入：0-20mA 一路输出；

3. 触摸屏

7 寸彩色，DC24V 供电，一个 RS232 接口、一个 LAN 接口、一个 USB 接口、一个 D 型接口，面板为高端拉丝铝结构。

4. 可编程控制器



(1) 类型：紧凑型，过程映像大小 1024 字节输入和 1024 字节输出。

(2) 本体集成：

①输入：≥14DI DC24V；

②输出：≥10 DQ DC24V；

③模拟量：≥2 输入；≥2 路输出

(3) 额定电压：4 mA 时 24 V DC；

(4) 用户存储器

①工作：≥100 KB；

②负载 内置：≥4 MB；

③保持性：≥10 KB。

(5) 高速计数器：最多可组态 6 个使用任意内置。

(6) 网络接口：2 个以太网端口，支持 PROFINET 通信

(7) 实数数学运算执行速度：2.3 μ s/ 指令；布尔运算执行速度：0.08 μ s/ 指令。

(8) 数字量 8 路输入，8 路继电器输出模块。

5. 变频器模块

西门子变频器：选用 G120C 变频器，功率 0.37KW，带 PN 接口。

(1)控制单元：控制单元：CU240E-2 PN，总线系统：PROFINET；模拟量输入端：

2；模拟量输出端：2；继电器输出端：2；数字量输入端：6；数字量输出端：1

(2) 功率模块类型: IP20 U 1AC/3AC 200V 0,55kW; 电压范围: 200 - 240V; 功率(重过载): 0.75kW; 功率(轻过载): 1.0kW; 再生能量回馈: 无; 可采用的制动方式: 电机抱闸, 直流制动, 混合制动, 动态制动; 防护等级: IP20

6. 电动机模块



额定功率: $P_N=0.18\text{KW}$

额定电压: $U_N=380\text{V}$

额定频率: $F_N=50\text{Hz}$

绝缘等级: E 级

外壳防护等级: IP44

额定转速: 1400r/min

$\cos \Phi=0.7$ (空载)

常态下电动机绝缘电阻: $500\text{M}\Omega$

电压历时 1m 不发生击穿

电气间隙和爬电距离: $\geq 3.0\text{mm}$

配旋转编码器: 电压 DC24V, 输出类型 HTL, 分辨率 。

7. 配备电源、通信编程电缆, 导线及完成实验必备的材料、线槽、测试线、安装用 T 型螺钉



8. 电脑小推车



钢制框架，高密度面板 长 x 宽 x 高: $\leq 600\text{mm} \times 650\text{mm} \times 700\text{mm}$;

(二) 竞赛机电控制对象单元

三轴机电控制考核载体

输送带供料模块主要由直流电机，传送带，井式供料装置以及传感器组成。料块由存放于储料桶内，工作时被笔形气缸推出至传送带上，直流电机带动传送带将物料运送到待抓取位置，为下一步的搬运做准备。其中为了方便后期教学使用我们在笔形气缸上加装了调速阀，可以更好地控制物料推出的推力；直流电机加装了调速模块，可以用于调节传送带的速度；传送带驱动轮毂带有沟槽设计，配合带有导条的皮带可以达到非常好的防跑偏的效果；并且传送带配有拉紧装置，方便教学调试使用。

(1) 伺服电机

伺服电机，工作电压 230V 1AC PN = 0.1kW; NN = 3000rpm M0 = 0.32Nm; 轴高度 20mm 增量编码器 TTL 2500 增量/转，防护等级 IP65，电机和伺服驱动器专用 I/O 电缆和其他外部组件，伺服电机做配套机械结构方面安装

(2) 伺服驱动器

具有 PROFINET 接口，输入电压: 1/3 AC 200-240V -15%/+10% 5.0A/3.0A 45-66Hz
输出电压: 0-Eingabe V 2.6A 0-330Hz 电机: 0.1kW 防护等级: IP20

(3) 步进电机

- 1) 大力距: 采用进口高品质电机钢片、自感电抗小、响应性好;
- 2) 低噪音: 内部采用进口工艺、表面涂有进口转子胶;
- 3) 硅钢转子: 进口硅钢材料、轴承、表面涂有进口转子胶、防止硅钢氧化减少

磨削后表面毛刺、输出更稳定、噪音更低、寿命更长；

4) 电机线圈：采用纯铜漆包线、先进的绕线过线工艺打造而成、铜线排布均匀、电机温升更低、长时间运载不会出现变形及噪音等问题。

(4) 驱动器：它采用控制电源及驱动电源分开的供电方式，带有一个高速脉冲信号接收端及方向信号接收端。步进电机驱动器可提供整步、改善半步、4 细分、8 细分、16 细分、32 细分和 64 细分七种运行模式，利用驱动器面板上六位拨码开关的第 1、2、3 三位可组合出不同的状态。也可以根据负载的不同选择不同的输出电流，利用拨码开关的第 4、5、6 三位组合出不同的电流输出值。

任务背景描述：

公司新进了一条小型生产线。你们作为公司的技术人员，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。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。

模块一 机械零件设计、测绘及装调

内容与要求：参赛选手需要完成任务中要求的工件测绘设计、互换性加工安装、机械组件的整体布局设计和机械安装、调试等内容。具体测试要求，对要求绘制及加工的机械工件图纸与实际尺寸误差小于等于规定误差，布局图纸标注与实际测绘误差小于等于规定误差，组件安装紧固不松动，同时可以实现机械零件互换性。

任务描述：竞赛过程中从运动机械机构中选取一零部件，提出相应的机械要求，由选手先进行测绘，按照一定比例手绘出图纸，然后采用要求的方式进行合理加工，最后更换到完整的运动机械结构中去，实机械零件互换性。

模块二 电气控制设计、连接及编程

内容与要求：主要完成控制核心硬件配置，传感器、执行器的连接，控制程序编写的功能。具体测试要求，电气设计逻辑正确，按照要求实现任务功能，电气连接与设计一致，同时编程能使单元结构单独操作。

任务描述：在运动机械机构中通过电动机（三相异步电动机、伺服电机、步进电机）拖动整个产线的运行，根据控制要求，完成控制核心硬件配置，传感器、执行器的连接，编写具有两种操作模式（手动模式、自动模式）的可编程控制器程序，能在触摸屏操作和监控，也可通过外围主令电器操作，完成整条产线的正常合理运行。



模块三 智能工控装置装调与操作

内容与要求：选手根据大赛提供的任务模块内容的应用流程要求，利用提供的设备组件以及自行加工的设备零件，按照基本任务的工作内容与流程，完成装调与操作任务。具体测试要求，智能工控装置的工作运行流程逻辑正确，完整完成任务要求，运行顺畅，无干涉，无碰撞。

任务描述：根据竞赛中所给的机械运动机构零件解剖图进行有序标准的安装以及调整。

模块四 用户文档和项目报告设计、编写

内容与要求：主要完成用户文档和项目报告设计和编写工作。其具体要求，手册文档结构合理，清晰，文档内容完整，无缺失，具电气原理图和 I/O 接线表等，具有系统操作步骤或流程图。

任务描绘：在完成过程中需要对用户文档和项目报告设计和编写工作，按照题目所给的文档格式以及具体要求完整完成编写。