

# 2021 年全国职业院校技能大赛

## 赛项规程

### 一、赛项名称

赛项编号：GZ-2021014

赛项名称：机电一体化项目

英语翻译：Mechatronics

赛项组别：高职组

赛项归属产业：装备制造业

### 二、竞赛目的

本赛项适应现代产业转型升级高质量发展需求，覆盖机电一体化技术、工业机器人技术、电气自动化技术、机电设备安装技术、机电设备维修与管理、智能控制技术、自动化生产设备应用等众多专业的专项技术和专业核心技术技能，借鉴世界技能大赛经典赛项--机电一体化项目在竞赛方式、竞赛规程、竞赛标准、竞赛设备和评价体系的先进经验，把本赛事办成为高职技能竞赛的标杆，引导我国教学模式、学习模式、考核模式、评价模式等进一步改革。

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，“我们要让工匠精神渗入每件产品、每道工序，以工匠精神支撑企业家精神，支撑制造强国建设”，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、师资队伍的提升、课程教学的改革和优化，培养有精湛实践能力、创新能力、工匠精神的技术技能型人才。

此项比赛通过完整的工作过程，考核选手 PLC 控制技术、工业机器人技术、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、组态控制技术、工业现场网络等核心技术技能，考核完成工作的质量与达标程度、个人思维逻辑及行为规范、创新节能等可持续发展意识，同时考核选手完成工作效率、质量意识、安全意识、节能环保意识和规范操作等职业素养。

### 三、竞赛内容

（一）知识与技能点：赛项包含电路设计、气路设计、工业机器人编程与调试、可编程控制器编程与调试、触摸屏组态与调试、机械安装与调试、伺服驱动器应用调试、变频器应用调试、步进电机应用调试、传感器应用、气动元件应用、机电设备故障分析与排除、系统优化与创新。

（二）竞赛时长：竞赛时间为 8 小时。

（三）竞赛内容的组成与比重：

#### 1. 机电一体化设备单元的机械安装（25%）

参赛选手按工作任务书给定的一个单元或多个模块的机械装配图，完成设备的机械、气路等安装，并进行初步调试。

#### 2. 机电一体化设备单元的电气安装与调试（15%）

参赛选手按工作任务书给定的机电一体化设备一个单元或多个模块的电气原理图、接线图，完成设备的线路连接，并进行初步调试。

#### 3. 机电一体化设备单元的编程与调试（31%）

参赛选手按任务书给定的机电一体化设备的功能要求完成一个单元或多个单元的单机 PLC 编程、工业机器人编程、工业机器人参数

与示教、伺服驱动器、变频器参数设置等，能实现局部工作单元调试运行。

#### 4. 机电一体化设备故障检修（6%）

在机电一体化设备某个或者多个单元设置故障点，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。

#### 5. 机电一体化设备系统编程调试与优化（18%）

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，实现系统整体运行。

#### 6. 职业素养与安全意识（5%）

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，文明礼貌等表现。

### 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，同一省份报名参赛队不超过1支；

（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。参赛选手须为全日制专科或5年制高职（4年级及以上）在籍学生，选手年龄须不超过25周岁，年龄计算的截止时间以2021年5月1日为准。

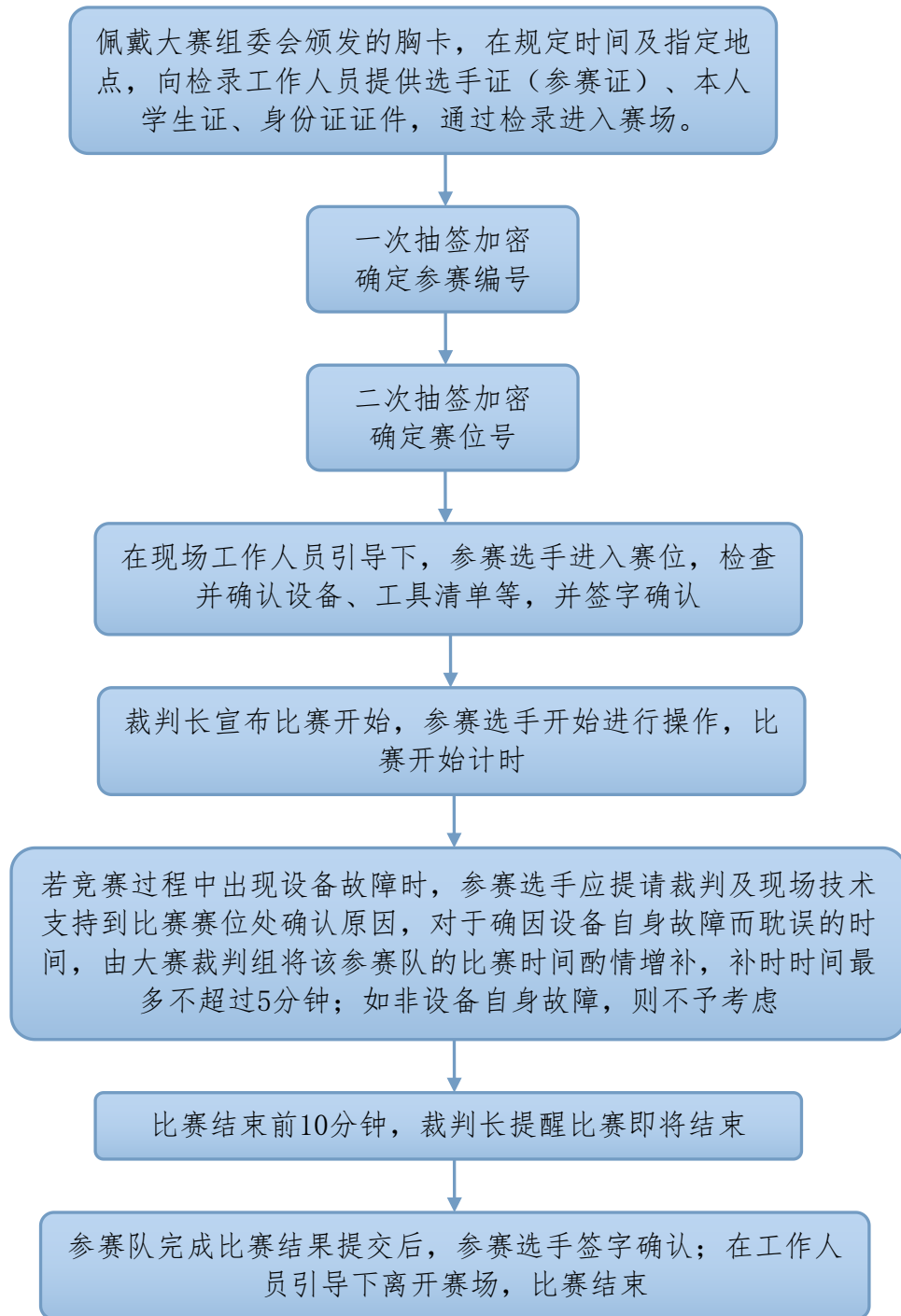
（三）本赛项可邀请港、澳、台地区代表队参赛，同场竞技；

（四）凡在往届全国职业院校技能大赛中获得一等奖的选手，不能再参加同一项目同一组别的比赛；

（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：

竞赛日程：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。

序号	日期	时间	内容	备注
1	第一天	08:00-14:00	报到	准备
2		14:00-17:00	裁判专家会议	
3	第二天	14:00-15:00	选手熟悉赛场及设备	阶段
4		15:00-16:30	领队会议、赛前说明交流会议	
5	第三天 (第一天竞赛)	07:00-7:20	选手检录、工位抽签	比赛
6		07:20-8:00	选手进场,检查工位设备、元件、工具等	
7		08:00-12:00	第一场竞赛	
8		12:20-17:40	竞赛成绩评判,公示当天竞赛成绩	
9	第四天 (第二天竞赛)	07:00-7:30	选手检录、进入工位	阶段
10		07:40-8:00	选手进场,检查工位设备、元件、工具等	
11		08:00-12:00	第二场竞赛	
12		12:20-20:40	竞赛成绩评判,公示当天竞赛成绩	
13	第五天	09:00-10:00	闭幕式与颁奖仪式	闭幕式
14		10:00	结束,返程	

## 六、竞赛赛卷

(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,在大赛网络信息发布平台上([www.chinaskills-jsw.org](http://www.chinaskills-jsw.org))发布。

(二)赛项专家组将在大赛举行前1个月从公开的赛题库内容中建立不少于10套的竞赛赛卷。各套赛卷的重复率不超过50%。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)赛项比赛结束后一周内,正式赛卷(包括评分标准)在大赛网络信息发布平台([www.chinaskills-jsw.org](http://www.chinaskills-jsw.org))公布。

(四)样卷详见附件1《2021年全国职业院校技能大赛机电一体化项目样卷》。

## 七、竞赛规则

(一)报名资格及参赛队伍要求

1. 参赛队及参赛选手资格：参赛选手须为 2021 年度高等学校全日制在籍专科学生，性别不限，年龄不超过 25 周岁（当年）。本科院校中高职类全日制在籍学生可报名参赛。五年制高职学生报名参赛的，必须是四、五年级的在籍学生。

2. 人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由省级教育行政部门于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换，补充人员需满足本赛项参赛选手资格并接受审核；团体赛选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，若有参赛队员缺席，不得补充参赛选手。

## （二）熟悉场地

1. 参赛队领队、指导教师、参赛选手在规定时间内规定观察区内可以熟悉赛场环境和设备准备情况。

2. 熟悉场地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）赛场要求

1. 参赛选手在比赛开始前 30 分钟前到达指定地点报到，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的检查。竞赛计时开始后，选手未到，视为自动放弃。

2. 竞赛工位由抽签确定，不得擅自变更、调整。

3. 选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判人员同意。选手休息、饮水、上洗手间等统一计在竞赛时间内，不安排专门用时。竞赛计时工具，以赛场设置的时钟为准。

4. 赛场提供竞赛组委会指定的专用设备，各参赛队可以根据竞赛需要选择使用现场提供的设备、仪器、工具，禁止携带工具、与比赛相关器件资料入场比赛。

5. 比赛过程中，选手确认元件损坏，可要求更换。由更换元件的工作人员在赛场记录表的元件更换栏中填写更换元件名称、更换原

因，然后工作人员签字、选手签写工位号确认。更换的元件经检测后，属非人为损坏，给予适当补时；属元件正常，不给予补时；属人为损坏的，不给予补时，且视情节适当扣分。

6. 选手应遵守赛场纪律，爱护赛场设备，节约器材，保持工位整洁。有违反赛场纪律、扰乱赛场秩序、损坏赛场设备、浪费器材、污染赛场等行为，视情节轻重，经裁判长批准，适当处理。

7. 参赛选手的成绩评定从职业素养与安全意识、设计与工艺连接、排除故障、调试记录与绘图、实现控制功能等方面评定成绩。违反安全操作规程，经裁判指出两次拒不改正的选手，经裁判长同意后，可取消比赛资格。

8. 参赛选手须达到电工职业资格安全标准的要求，比赛过程中全程穿着有电工安全标识的绝缘鞋（自备），女选手在竞赛过程中需束发戴帽（自备）。

#### （四）成绩评定及公布

该赛项评分方法分为过程评分和结果评分两类，评分按《全国职业院校技能大赛管理办法》中规定的评分方法实施，特殊情况必须由赛项执委会向大赛组委会报批。成绩评定过程中的所有评分材料须由相应评分裁判签字确认，更正成绩需经裁判本人、裁判长及监督仲裁组长在更正处签字。

##### 1. 过程评分

指根据参赛队伍（选手）在分步操作过程中的规范性、合理性以及完成质量等，评分裁判依据评分标准按步给分并加权汇总的评分方法。流程如下：

(1) 参赛队伍（选手）按比赛要求进行操作，评分裁判对照评分表即时判分。评分裁判不得少于2人，对于专业性强、操作复杂、赛程较长的步骤，需适当增加裁判人数；

(2) 两名记分员在监督人员的现场监督下，对参赛队伍（选手）的评分结果进行分步汇总并计算平均分，以所有步骤成绩的加权汇总值作为该参赛队伍（选手）的最后得分；

(3) 裁判长当天提交赛位评分结果，经复核无误，由裁判长、监督人员和仲裁人员签字确认。

## 2. 结果评分

评分裁判对参赛队伍（选手）提交的排故任务工作单、机械电气安装工艺、实现的功能进行结果评分，依据赛项评价标准判分的评分方法。流程如下：

(1) 客观评分应由两名评分裁判独立评分或由评分软件自动评分，客观评分不一致的须在计分前及时更正；

(2) 主观评分，应至少由 5 名评分裁判独立评分，主观评分以去掉一个最高分和一个最低分后，其余得分的算术平均值作为参赛队伍（选手）的最后得分；

(3) 两名记分员在监督人员的现场监督下负责计分；

(4) 裁判长在竞赛结束 12 小时内提交赛位（竞赛作品）评分结果，经复核无误，由裁判长、监督人员和仲裁人员签字确认后公布。

## 八、竞赛环境

（一）竞赛场地平整、明亮、通风良好，场地面积 1000 平方米满足技能比赛要求（建议使用体育馆），场地净高不低于 4m。同时，提供与竞赛现场空间相关联的裁判团队工作室、选手休息区、技术支持团队及配件备件准备区、参赛队指导教师休息区。

（二）赛场提供 220V 单相交流电源，每个工位设备电源与电脑电源独立供电，分别有必要的安全保护措施，提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

（三）竞赛工位：赛场设 33 个工位，每个工位占地 20m<sup>2</sup>，且标明工位号，布置竞赛设备 1 套、装配台 2 张、电脑桌 2 张、凳子 2 张。竞赛场地加装工位隔离带，便于有序组织人员观摩。

（四）每个竞赛工位提供性能完好的计算机 2 台，计算机最低配置要求：CPU 4 核处理器 (3.5GHZ)、DDR4-8G 内存、1TBHDD 硬盘、液晶显示器、带 9 针串口通讯口。



计算机安装 PLC 编程软件、工业机器人编程软件、HMI 应用软件等和相应的器件技术手册。

## 九、技术规范

高职机电一体化技术、工业机器人技术、电气自动化技术、机械制造与自动化、机电设备安装技术、机电设备维修与管理、智能控制技术、自动化生产设备应用等相关专业所规定的教学内容中涉及到机械装调技术、工业机器人技术、PLC 及通讯技术、触摸屏组态技术、传感器技术、步进电动机、变频电机、伺服电机、气动装置等方面的知识和技能要求。

赛项所涉及专业的岗位面向包括电气控制系统安装与调试与维护岗位，所针对的职业工种为维修电工、装配钳工、机械设备安装工等。

GB/T 6988.1-2008 《电气图形符》

GB/T4728.1-2005 《电气简图用图形符号》

GB/T5465.2-1996 《电气设备用图形符号》

GB/T7159-1987 《电气技术中的文字符号制订通则》

GB11291-1997； 《工业机器人安全规范》

GB50254—1996 《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》；

维修电工国家职业标准（职业编码 6-07-06-05）；

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）；

## 十、技术平台

本赛项竞赛平台，建议由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元和智能仓储单元组成，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，可实现空瓶上料、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。

### (一) 技术参数

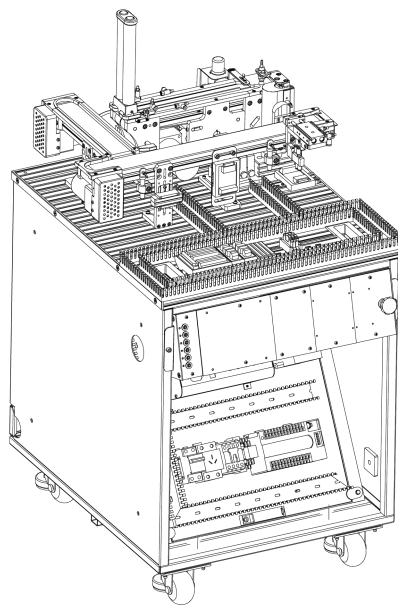
系统电源		单相三线制 AC220V
设备重量		300kg
额定电压		AC220V ± 5%
额定功率		1.9kw
环境湿度		≤ 85%
设备尺寸		420cm × 72cm × 150cm(长 × 宽 × 高)
工作站尺寸		480cm × 300cm × 150cm(长 × 宽 × 高)
安全保护功能		急停按钮，漏电保护，过流保护
PLC (二选一)		型号：H2U-1616MR/H2U-3624MR/H2U-2416MT/H2U-3232MT 或者：FX5U-32M/ FX5U-48M FX5U-64M
触摸屏		型号：TPC7062TX (7 寸彩屏)
伺服系统	驱动器	MR-JE-10A
	电机	HG-KN13J-S100
变频器		FR-D720S-0.4K-CHT
步进系统	驱动器	YKD2305M
	电机	YK42XQ47-02A
工业机器人 (三选一)		6 轴机器人，型号：IRB 120 ,3kg, 0.58 米,控制器 IRC5 6 轴机器人，型号：RV-2fr-d 2kg, 0.5 米,控制器 CR751-D 6 轴机器人，型号：IR300-3-60Z00TS, 3kg, 638mm, 控制器 IRCB300-B-FF
平台软件		计算机操作系统：Win7 或 Win10、 PLC 编程软件：AutoShop V2.93.01-中文版、GX Works3(1.070Y) 机器人编程软件：RobotStudio 6 RT toolbox3 Pro (版本：1.61P) InoTeachPad S01 触摸屏编程软件：MCGS-嵌入版 7.2 及以上版本 办公软件：WPS office 2016 阅读器：PDF 阅读器

### (二) 结构与功能简介

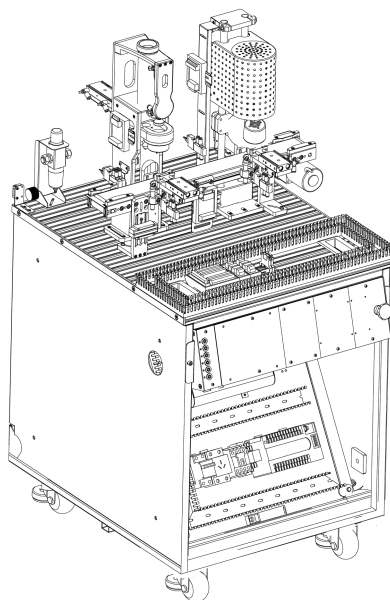
主要由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、工业机

机器人搬运单元、智能仓储单元组成。各单元都具有独立的 PLC 控制、有独立的按钮输入与指示灯输出，既可以单元独立运行、又可以通过通信进行联机控制。

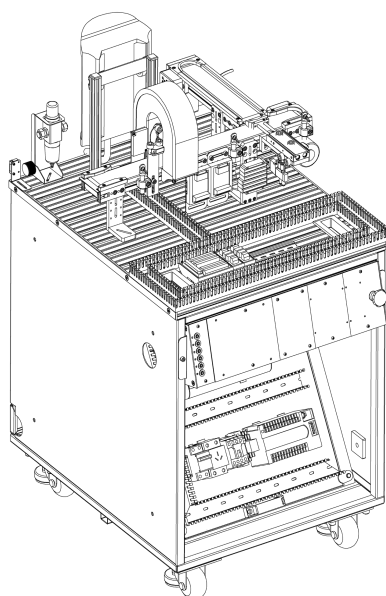
1. 颗粒上料单元：上料输送皮带逐个将空瓶输送到填装输送带上；同时颗粒上料机构将料筒内的物料推出；颗粒分拣机构对颗粒物料根据颜色进行分拣；当空瓶到达填装位后，定位夹紧机构将空瓶固定；吸取机构将分拣到的颗粒物料吸取并放到空瓶内；瓶内颗粒物料达到设定的数量后，定位夹紧机构松开，皮带启动，将瓶子输送到下一个工位。此单元可以设定多样化的填装方式，可依颗粒物料颜色（白色与蓝色两种）、颗粒物料数量（最多 4 粒）进行不同的组合，产生不同填装方式。



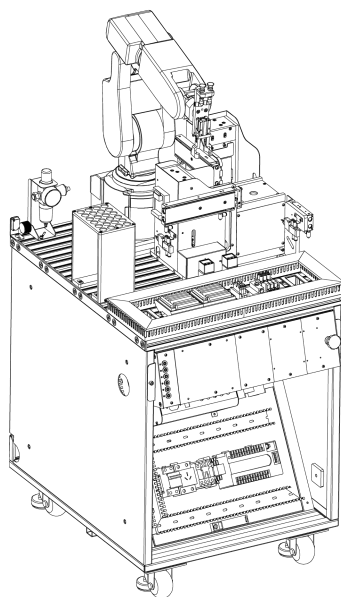
2. 加盖拧盖单元：瓶子被输送到加盖机构后，夹盖定位夹紧机构将瓶子固定，加盖机构启动加盖程序，将盖子加到瓶子上；加上盖子的瓶子继续被送往拧盖机构，到拧盖机构下方，拧盖定位夹紧机构将瓶子固定，拧盖机构启动，将瓶盖拧紧。瓶盖分为白色和黑色两种。



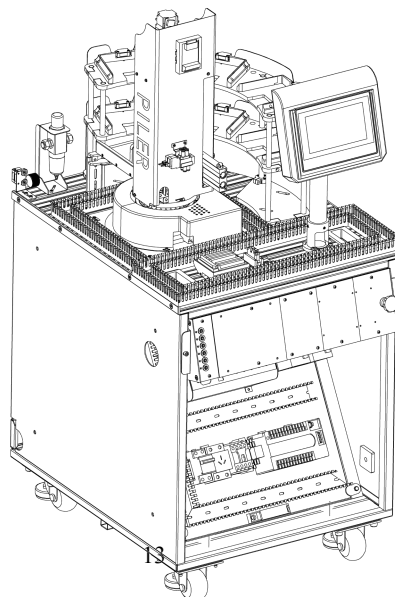
3. 检测分拣单元：拧盖后的瓶子经过此单元进行检测：回归反射传感器检测瓶盖是否拧紧；龙门机构检测瓶子内部颗粒是否符合要求；对拧盖与颗粒均合格的瓶子进行瓶盖颜色判别区分；拧盖或颗粒不合格的瓶子被分拣机构推送到废品皮带上（短皮带）；拧盖与颗粒均合格的瓶子被输送到皮带末端，等待机器人搬运。



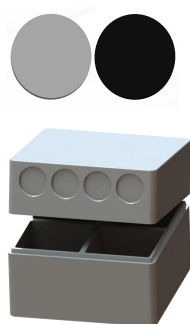
4. 工业机器人搬运单元：A、B 两个升降台存储包装盒和包装盒盖；A 升降台将包装盒推向物料台上；6 轴机器人将瓶子抓取放入物料台上的包装盒内；包装盒 4 个工位放满瓶子后，6 轴机器人从 B 升降台上吸取盒盖，盖在包装盒上；6 轴机器人根据瓶盖的颜色对盒盖上标签位进行分别贴标，贴完 4 个标签等待成品入仓单元入库。



8. 智能仓储单元：由一个弧形立体仓库和 2 轴伺服堆垛机构组成，把机器人单元物料台上的包装盒体吸取出来，然后按要求依次放入仓储相应仓位。2 × 3 的仓库每个仓位均安装一个检测传感器，堆垛机构水平轴为一个涡轮旋转机构，垂直机构为涡轮丝杆升降机构，均由精密伺服电机进行高精度控制。



物料配件：物料配件主要有颗粒物料（白色和蓝色两种颜色）、瓶子、瓶盖、包装盒、标签等。



物料盒与标签



瓶子与物料

### （三）详细配置（单套设备）

序号	物料名称	参数	单位	数量	备注
1	颗粒上料单元	尺寸：600mm×700mm×1500mm PLC：H2U-3624MR-XP 或 FX5U-64M 1 个 变频器：FR-D720S-0.4K 1 台 传感器：光电/光纤 7 个 气 缸：单杆/双杆 5 个 电磁阀：DC24V 单电控 6 个 15 针端子接口板 SX-TBD-001 3 个 37 针端子接口板 SX-TBD-002 1 个 皮带机构 2 套 循环选料机构 1 套 填装定位机构 1 套 填装机构 1 套 供料机构 2 套 按钮控制板 1 套 控制挂板 1 套 工作台 1 套	台	1	
2	加盖拧盖单元	尺寸：600mm×700mm×1500mm PLC：H2U-1616MR-XP 或 FX5U-32M 1 个	台	1	

序号	物料名称	参 数	单位	数量	备注
		传感器：光电/光纤 3 个 气 缸：单杆/双杆 5 个 电磁阀：DC24V 单电控 5 个 15 针端子接口板 SX-TBD-001 3 个 37 针端子接口板 SX-TBD-002 1 个 加盖机构 1 套 拧盖机构 1 套 瓶子拆盖机构 1 套 定位机构 2 套 输送带机构 1 条 按钮控制板 1 套 控制挂板 1 套 工作台 1 套			
3	检测分拣单元	尺寸：600mm×700mm×1300mm PLC：H2U-3624MR-XP 或 FX5U-64M 1 个 传感器：光电/光纤 8 个 气 缸：单杆/双杆 1 个 电磁阀：DC24V 单电控 1 个 15 针端子接口板 SX-TBD-001 2 个 37 针端子接口板 SX-TBD-002 1 个 龙门检测机构 1 套 分拣机构 1 套 输送带机构 2 条 按钮控制板 1 套 控制挂板 1 套 工作台 1 套	台	1	
4	工业机器人搬运单元	尺寸：600mm×700mm×1500mm 机器人：6 轴机器人，型号：IRB 120，3kg，0.58 米，控制器 IRC5 （或：6 轴机器人，型号：RV-2fr-d 2kg，0.5 米，控制器 CRD751-D；或：6 轴机器人，型号：IR300-3-60Z00TS，负载 3kg，最大运动半径 638mm，控制器 IRCB300-B-FF） PLC：H2U-3232MT 或 FX5U-64M 1 个 传感器：光电/光纤 3 个	台	1	

序号	物料名称	参 数	单位	数量	备注
		气 缸：单杆/双杆 3 个 电磁阀：DC24V 单电控 5 个 步进电机：DC24V 两相四拍 2 个 15 针端子接口板 SX-TBD-001 2 个 37 针端子接口板 SX-TBD-010H 1 个 物料盒升降机构 2 套 包装定位机构 1 套 标签储存平台 1 套 按钮控制板 1 套 控制挂板 1 套 工作台 1 套			
5	智能仓储单元	尺寸：600mm × 700mm × 1500mm PLC：H2U-2416MT 或 FX5U-48M 1 个 触摸屏：TPC7062TX 伺服驱动器：MR-JE-10A 2 个 伺服电机：HF-KN-13J-S100 2 个 传感器：光电/光纤 10 个 气 缸：单杆/双杆 1 个 电磁阀：DC24V 单电控 2 个 15 针端子接口板 SX-TBD-001 2 个 37 针端子接口板 SX-TBD-002 1 个 仓库机构 1 套 堆垛旋转机构 1 套 堆垛升降机构 1 套 堆垛吸取机构 1 套 按钮控制板 1 套 控制挂板 1 套 工作台 1 套	台	1	
7	电脑桌	SX-815Q-29 L600mm × W700mm × H780mm	张	2	
8	装配桌	SX-815Q-33 L1500mm × W700mm × G780mm 带 2 层抽屉	张	2	
9	产品配件包	SX-815Q-VII-PJ	套	1	
1)	机器人下载线	机器人配套	条	1	
2)	USB 连线	触摸屏配套	条	1	



序号	物料名称	参数	单位	数量	备注
3)	多功能排插	3位 10A 带灯开关 1.5平方 2米线	个	1	
4)	并口通讯线	15T 1.5M 一公一母 黑色	条	3	
5)	内螺纹直通	APCF8-02	个	1	
6)	颗粒圆瓶身	SX-815Q-48-001	件	24	
7)	黑色瓶盖	SX-815Q-48-002	件	12	
8)	白色瓶盖	SX-815Q-48-004	件	12	
9)	蓝色物料块	SX-815Q-48-003	件	10	
10)	白色物料块	SX-815Q-48-005	件	50	
11)	空气压缩机	TYW-1A 12L	台	1	
12)	设备使用说明书	SX-815Q-VII-SM	本	1	
13)	发货光盘	SX-815Q-VII-GP	张	1	
14)	物料盒盖组件	SX-815Q-28-06-002	套	6	
15)	白色标签片组件	SX-815Q-28-07-01-00	个	12	
16)	黑色标签片组件	SX-815Q-28-07-01-00	个	12	

#### (四) 工具清单

赛场提供以下工具:

序号	物料名称	规格型号	单位	数量	备注
1	数字万用表	F15B	个	1	
2	尖嘴钳	8寸	把	1	
3	斜口钳	7寸	把	1	
4	老虎钳	6寸	把	1	
5	螺丝刀	大十字(6.0*100mm)	把	2	
6	螺丝刀	大一字(6.0*100mm)	把	1	
7	螺丝刀	小十字(3.0*75mm)	把	1	
8	螺丝刀	小一字(3.0*75mm)	把	2	
9	内六角扳手	M2 M2.5 M3 M4 M5 M6 六件套	套	2	
10	内六角扳手	8mm	个	1	
11	内六角扳手	10mm	个	1	
12	钢直尺	500mm	把	1	
13	带表游标卡尺	0-150mm 分度值 0.02	把	1	
14	自动剥线钳	B型 0.5-3.2	把	1	
15	压线钳	TU-190-01	把	1	
16	PU气管剪刀	TK-1	条	1	
17	安装锤(胶锤)	30mm L=280mm	个	1	
18	钟表起子	6件套	套	1	
19	活动扳手	6寸	把	1	

(五) 耗材备用件清单(赛场)

序号	物料名称	规格型号	单位	数量	备注
1	冷压接线鼻子	UT1.5-3 叉形裸端头	个	3000	
2	微型光电传感器	EE-SX951-W 1M	个	10	
3	光纤头	FN-D076	条	10	
4	高精度光纤传感器	FM-E31	个	100	
5	光纤头	FN-T064	个	10	
6	熔体	10*38 5A	个	10	
7	十字槽盘头螺钉	GB/T 818 M4*6 不锈钢	个	100	
8	内六角圆柱头螺钉	GB/T 70.1 M4*10 不锈钢	个	200	
9	内六角圆柱头螺钉	GB/T 70.1 M4*16 不锈钢	个	100	
10	内六角圆柱头螺钉	GB/T 70.1 M4*6 不锈钢	个	100	
11	内六角圆柱头螺钉	GB/T 70.1 M8*30 不锈钢	个	100	
12	十字槽圆头带垫螺钉	SJ 2830 M3*8 不锈钢	个	100	
13	十字槽圆头带垫螺钉	SJ 2830 M3*10 不锈钢	个	100	
14	十字槽圆头带垫螺钉	SJ 2830 M4*10 不锈钢	个	100	
15	十字槽圆头带垫螺钉	SJ 2830 M4*6 不锈钢	个	100	
16	十字槽圆头带垫螺钉	SJ 2830 M4*8 不锈钢	个	100	
17	T型螺母	M4 10*6*3.5mm 碳钢镀镍	个	100	
18	1型六角螺母	GB/T 6170 M3 不锈钢	个	100	
19	1型六角螺母	GB/T 6170 M4 不锈钢	个	100	
20	C级六角螺母	GB/T 41 M8 不锈钢	个	100	
21	PU气管	US98A-040-025-B 蓝色	米	300	
22	PU气管	US98A-060-040-B 蓝色	米	300	
23	PU气管	US98A-040-025-BK 黑色	米	300	
24	扎带	3*150mm 黑色	条	2000	
25	可调式扎带固定座	CL-1	个	20	
26	磁性开关	CMSG-020	个	10	
27	单向节流阀	J-AS1201F-M5-04	个	10	
28	双位置单电控电磁阀	7V0510M5B050 DC24V 线长: 0.5米	个	10	
29	双位置单电控电磁阀	7V0510M5B200 DC24V 线长: 2米	个	10	
30	真空吸盘	ZPT16UN-A5	个	10	
31	真空发生器	X-KZU07S	个	10	
32	蓝色物料块	SX-815Q-48-003	个	50	
33	白色物料块	SX-815Q-48-005	个	50	
34	号码管	4号, 各单元成套	批	70	

序号	物料名称	规格型号	单位	数量	备注
35	线槽	PVC 锯齿线槽 /40*35mm 白色	米	20	

## 十一、成绩评定

### (一) 评分标准

满分 100 分，分为 A、B、C、D、E 六个模块，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
A	单元的机械安装与调试	25%	元件装配完整性	结果评分	7%
			机械装配工艺与性能	结果评分	10%
			机械装配性能	结果评分	8%
B	单元的电气安装与调试	15%	电路连接 I\O 测试	结果评分	6%
			整洁、美观正确	结果评分	3%
			电气连接正确性	结果评分	3%
			电气连接工艺	结果评分	3%
C	单元的编程与调试	31%	PLC 功能编程与调试	结果评分	22%
			机器人编程	结果评分	4%
			传感器、变频器参数、伺服参数、步进电机参数设置与调试等	结果评分	5%
D	单元的故障检修	6%	故障现象描述	结果评分	3%
			故障部位分析	结果评分	3%
			故障排除、自动运行正常	结果评分	3%
E	机电一体化设备系统编程调试与优化	18%	网络通信设置与编程	结果评分	5%
			PLC 或机器人的程序优化	结果评分	5%
			触摸屏组态与优化	结果评分	8%
F	职业素养	5%	操作安全规范	过程评分	1%
			设施设备、工具仪器使用情况	过程评分	1%
			卫生清洁情况	过程评分	1%
			穿戴规范	过程评分	1%

			工作纪律，文明礼貌等。	过程评分	1%
--	--	--	-------------	------	----

## (二) 评分方法

### 1. 裁判人员具体需求

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	5
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	8
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	10
<b>裁判总人数</b>	23				

### 2. 裁判分组

裁判长将裁判进行分组，执行不同模块或类型的分数测评，每组裁判人数有具体要求，裁判实施回避原则。结果评判需要 5 名以上的裁判对选手比赛结果进行客观分数评判，通过结果观测、工具测量、效果量化评估等方面进行评估，裁判对结果进行签字。过程评判需要 5 名以上的裁判对选手过程进行打分。

### 3. 成绩评分方法

(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档进行评分记录，同时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。可使用手持终端，对竞赛过程进行实时评分。竞赛信息输入后自动锁定。

(2) 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。评判充分反映选手精益求精、一丝不苟的精神，对加盖过程中出现推盖、压盖、卡塞、落盖、歪斜、无法拧盖或拧盖不紧、出现设备碰撞、超出桌面范围、盒边摩擦、贴标顺序不对、标签掉落、偏离盒盖标签位造成不合格产品不得分；运行过程中不得用手帮忙；出现卡塞、掉落等过程，有二次操作机会，否则评分到此结束。

(3) 裁判电路设计图、电路连接工艺等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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 选手有下列情形，需从比赛成绩中扣分：

①违反比赛规定，提前进行操作或比赛终止仍继续操作的，由现场裁判员负责记录，并酌情扣 1-5 分。

②在竞赛过程中，违反赛场纪律，由裁判员现场记录参赛选手违纪情节，依据情节扣 1-5 分。

③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。

④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。

#### 4. 成绩审核与公布方法

##### (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，确定对应的参赛队伍（选手）；

赛位号	参赛编号	参赛队伍
1		
2		

3		
4		
5		

### (3) 公示

记分员将解密后的各参赛队伍（选手）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，并在闭幕式上公布。

## 十二、奖项设定

### （一）参赛选手奖励

设一、二、三等奖。以实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

### （二）指导教师奖励

获得一等奖的参赛队的指导教师获“优秀指导教师奖”。

## 十三、赛场预案

1. 竞赛前 2 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。

2. 竞赛现场至少提供 1 台备用设备，在竞赛设备出现故障无法短时间恢复时，由裁判长确认启动备用设备。

3. 竞赛现场为电脑提供专用 UPS 电源，保证意外断电情况下电脑可正常工作 10 分钟以上。

4. 赛位电脑配置统一并安装正版软件，进行超过 24 小时不间断的软件操作压力测试，并在竞赛现场提供足够数量的电脑备机。

5. 竞赛现场确保提供充足的具备专业技术能力的工作人员，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。

## （二）赛场环境相关预案

1. 竞赛现场配置专业电工维修人员，保障供电正常。
2. 竞赛现场配置安全通道，当出现火情或其他灾害情况，工作人员应立即向保卫组汇报，保卫组接报后要火速到达现场并配合消防队员和公安干警，指挥人员疏散到安全区域并及时处置现场状况。
3. 竞赛现场配置医务人员和常用药品，当出现人员受伤时做到及时救护。
4. 发生突发事件时，全体人员必须服从命令、听众指挥，以大局为重，不得顶撞、拖延或临时逃脱。安全出口执勤人员，接到指令后立即打开出口门，疏导参赛人员有序撤离现场。
5. 比赛期间发生意外事故，发现者应在第一时间报告赛项执委会，同时采取措施，避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决并向赛区执委会报告。出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛区组委会决定。事后，赛区执委会向大赛执委会报告详细情况。

## 十四、赛项安全

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

### （一）比赛环境

1. 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。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。



2. 赛场周围要设立警戒线，要求所有参赛人员必须凭执委会印发的有效证件进入场地，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。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。

3. 承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4. 严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

5. 配备先进的仪器，防止有人利用电磁波干扰比赛秩序。大赛现场需对赛场进行网络安全控制，以免场内外信息交互，充分体现大赛的严肃、公平和公正性。

6. 执委会须会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

7. 为了确保本次大赛的顺利进行，承办学院建立大赛期间相应的安全保障制度，同时由安全保卫、校园环境及卫生医疗保障组执行：

(1) 竞赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工作人员出示。

(2) 在竞赛开始前，选手要认真阅读场地内张贴的《入场须知》和应急疏散图。

(3) 赛场由裁判员监督完成电气控制系统通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。

(4) 每台竞赛设备使用独立的电源，保障安全。使用选手在进

行计算机编程时要及时存盘，避免突然停电造成数据丢失。

(5) 竞赛过程中，参赛选手应严格遵守安全操作规程，遇有紧急情况，应立即切断电源，在工作人员安排下有序退场。

(6) 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带竞赛严令禁止的物品入内。

(7) 安保人员发现不安全隐患及时通报赛场负责人员。

(8) 竞赛场馆严禁吸烟，安保人员不得将证件转借他人。

(9) 如果出现安全问题，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

8. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

9. 赛项安全按照针对疫情防控规定要求执行。

## (二) 比赛现场

设置竞赛安全保障组，组长由赛项执委会主任担任。成员由各赛场安全责任人担任。

1、赛场制定一名安全责任人，对本赛场的安全负全责，在发生意外情况时负责调集救援队伍和专业救援人员，安排场内人员疏散。

2、设置医护人员、消防人员和保安人员的专线联系，确定对方联系人，由场地安全负责人对口联系。竞赛场地布置和器材使用严格依照安全施工条例进行。场地布置划分区域，并按安全要求设定疏散通道，并在墙面显著位置张贴安全疏散通道和路线示意图。

3、竞赛设备和设施安装严格按照安全施工标准施工，电源布线、电器安装按规范施工。

4、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。

### （三）生活条件

1. 比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。

3. 执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4. 各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

### （四）组队责任

1. 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。

2. 各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

### （五）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。执委会应立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后，执委会应向组委会报告详细情况。

### （六）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。
2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。
3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

## 十五、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。
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，接受仲裁工作组成员和参赛人员的监督。

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。

## 十六、申诉与仲裁

### 申诉与仲裁的程序

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。

7. 申诉方可随时提出放弃申诉。

## 十七、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，展示高等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，以免影响考生比赛；
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。

## 十八、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。

## 十九、资源转化

本赛项的资源转化工作由中国职教学会教学工作委员会负责，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](http://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、访谈赛题库案素材资源库等。

## (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
		机电一体化项目教程	教材	1本	高教社出版	赛后60日
		技能训练指导书	文本	1本	电子教材	赛后70日
		大赛作品集	文本	1套	PPT	赛后70日
		技能操作规程	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
	素材资源库	图纸/微视频	2GB	技术平台相关所有图纸和微视频	赛后180日
	试题库	文本	10套	综合训练题	赛后180日
	衍生成果	微课	10个	教师讲解	赛后180日
	优秀选手访谈	视频	5个	20分钟以上	赛后180日

## 二十、其他

附件一

# 2021 年全国职业院校技能大赛

## 机电一体化项目（样题）

任务 A 机械装调

任务 B 单元接线

任务 C 单元程序编写与调试

任务 D 单元的故障检修

任务 E 自动化系统程序优化与调试

任务 F 职业素养

## 一、竞赛概述

2021 年全国技能大赛机电一体化项目试题主要考核选手组装、编程、调试一条小型自动化生产线，大赛为期 2 天，共分为 6 个工作任务，累计完成时间为 8 小时，由 2 位选手以团队方式进行完成。通过 6 个工作任务能颗粒上料站、加盖拧盖站、检测分拣站、机器人搬运站、智能仓储站实现生产过程自动化。

本届全国技能大赛机电一体化项目的工作任务、内容及时间分配如下表：

天次	模块名称	模块内容	完成时间	任务类型
第 1 天	工作任务 A	单元的机械安装与调试	4 小时	机械安装
第 2 天	工作任务 B	单元的电气接线与调试	4 小时	电气接线
	工作任务 C	单元的编程与调试		维护
	工作任务 D	单元的故障检修		编程调试
	工作任务 E	自动化生产线系统程序优化与调试		编程优化

## 任务 A 机械装调

### 任务情景：

该单元控制挂板的安装与接线已经完成。选手需要利用客户采购回来的器件及材料，团队负责完成颗粒上料单元、加盖拧盖单元、机器人搬运单元、智能仓储单元桌面模型机构组装，并在该站型材桌面上安装机构模块、接气管，保证模型机构能够正确运行，系统符合专业技术规范。在规定时间内完成并整套生产线，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。当选手完成或交卷后，将没有机会进行改进，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。

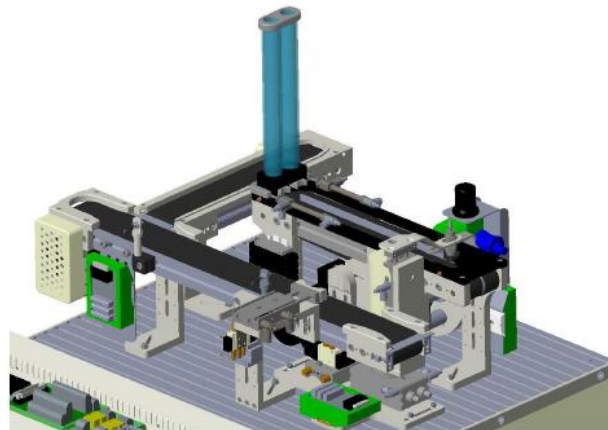
### 任务一：颗粒上料单元机械装调

#### 1、任务概要

利用客户采购回来的器件及材料，团队负责完成台面模型机构组装，并在该站型材台面上安装机构模块、接气管，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。系统符合专业技术规范。

**设备状态：**

工作单元已完成器件及原材料采购和挂板的电气安装接线，尚未开展台面模块的组装与机构安装。



颗粒上料单元

2、任务描述

完成颗粒上料单元台面上的上料输送带机构模块、主输送带模块、循环选料机构模块、颗粒填装机构模块的机械安装、气路连接工作。

(1) 各机构初始位置

上料输送带模块	主输送带模块	循环选料模块	颗粒填装模块
①上料输送带停止	①主输送带停止	①循环选料输送带停止	①升降气缸上升
②工作气压 0.4Mpa ~ 0.5Mpa	②填装定位气缸缩回	②推料气缸 A 缩回	②旋转气缸向右
		③推料气缸 B 缩回	③吸盘关闭

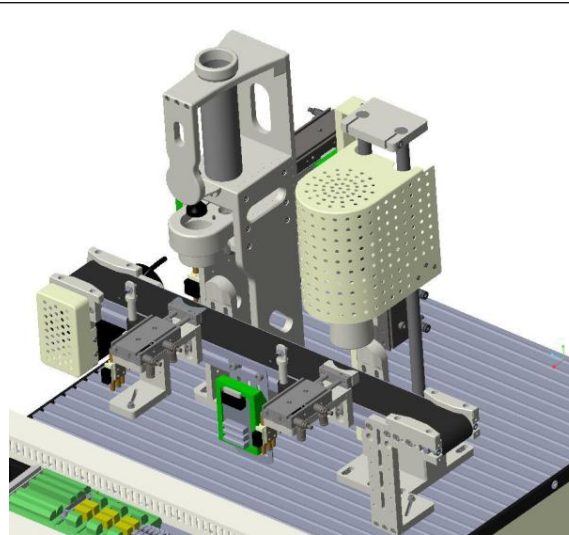
**任务二：加盖拧盖单元机械装调**

1、任务概要

利用客户采购回来的器件及材料，团队负责完成台面模型机构组装，并在该站型材台面上安装机构模块、接气管，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。系统符合专业技术规范。

**设备状态：**

工作单元已完成器件及原材料采购和挂板的电气安装接线，尚未开展台面模块的组装与机构安装。



加盖拧盖单元

2、任务描述

完成加盖拧盖单元台面上的主输送带模块、加盖机构模块、拧盖机构模块的机械安装、气路连接工作。

(1) 各机构初始位置

气源件模块	主输送带模块	加盖机构模块	拧盖机构模块
①工作气压 0.4Mpa~0.5Mpa	①主输送带停止	①加盖伸缩气缸缩回	①拧盖升降气缸
	②加盖定位气缸缩回	②加盖升降气缸上升	②拧盖电机停止
	③拧盖定位气缸缩回	③推料气缸 B 缩回	③吸盘关闭

任务三：机器人搬运单元机械装调

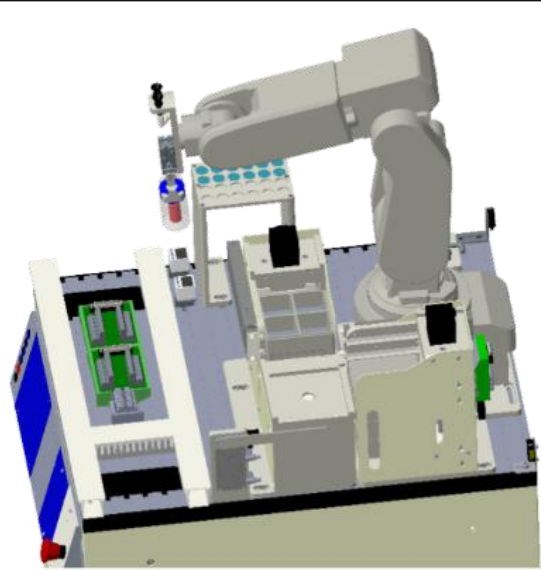
1、任务概要



利用客户采购回来的器件及材料，团队负责完成台面模型机构组装，并在该站型材台面上安装机构模块、接气管，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。系统符合专业技术规范。

**设备状态：**

工作单元已完成器件及原材料采购和挂板的电气安装接线，尚未开展台面模块及机器人夹具的组装与机构安装。



机器人搬运单元

2、任务描述

完成机器人搬运单元台面上的标签台机构模块、A升降台机构模块、B升降台机构模块、挡料机构模块和机器人夹具的机械安装、气路连接工作。

(1) 各机构初始位置

机器人夹具模块	A升降台模块	A升降台模块	挡料模块
①夹具吸盘关闭	①推料气缸 A 缩回	①推料气缸 B 缩回	①挡料气缸下降
②工作气压 0.4Mpa ~ 0.5Mpa	②步进电机停止	②步进电机停止	
③夹具抓手打开			

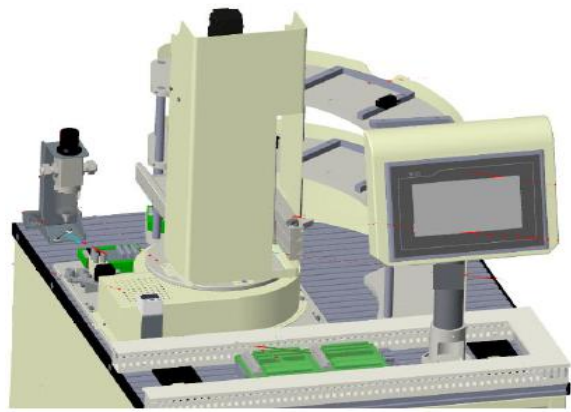
**任务四：智能仓储单元机械装调**

1、任务概要

利用客户采购回来的器件及材料，团队负责完成台面模型机构组装，并在该站型材台面上安装机构模块、接气管，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。系统符合专业技术规范。

**设备状态：**

工作单元已完成器件及原材料采购和挂板的电气安装接线，尚未开展台面模块的组装与机构安装。



机器人搬运单元

2、任务描述

完成智能仓储单元台面上的触摸屏模块、堆垛机模块、立体仓库模块、挡料机构模块和机器人夹具的机械安装、气路连接工作。

(1) 各机构初始位置

气源件模块	堆垛机旋转轴	堆垛机升降轴	堆垛机托料盘
①工作气压 0.4Mpa~0.5Mpa	①伺服电机停止	①伺服电机停止	①拾取气缸 缩回
			②吸盘关闭

**任务 B 单元接线**

**任务情景：**该单元控制挂板的安装与接线已经完成。选手在完成任务 A 的机械装调后，还需团队负责完成颗粒上料单元、加盖拧盖单元、机器人搬运单元、智能仓储单元桌面模型的接线、电路调试，保证电路无误能够正确运行，系统符合专业技术规范。在规定时间内完成并整套生产线，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。当选手完成或交卷后，将没有机会进行改进，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。

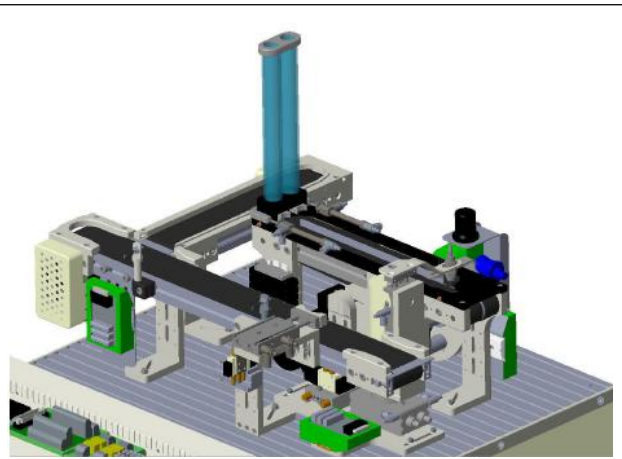
**任务一：颗粒上料单元模型接线**

1、任务概要

选手完成模型机械安装后，还需团队负责完成台面模型接线、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：**

工作单元模型的线已加工完成，但尚未与模型连接。



颗粒上料单元

## 2、任务描述

完成颗粒上料单元台面上的 CN300 输送带模块端子板、CN301 填装颗粒模块端子板、CN302 循环选料模块端子板、CN310 桌面 37 针端子板、CN320 上料皮带电机 M1 端子板、CN321 主皮带电机 M2 端子板和 XT98 端子接线工作。

### (1) 桌面端子板连接示意图

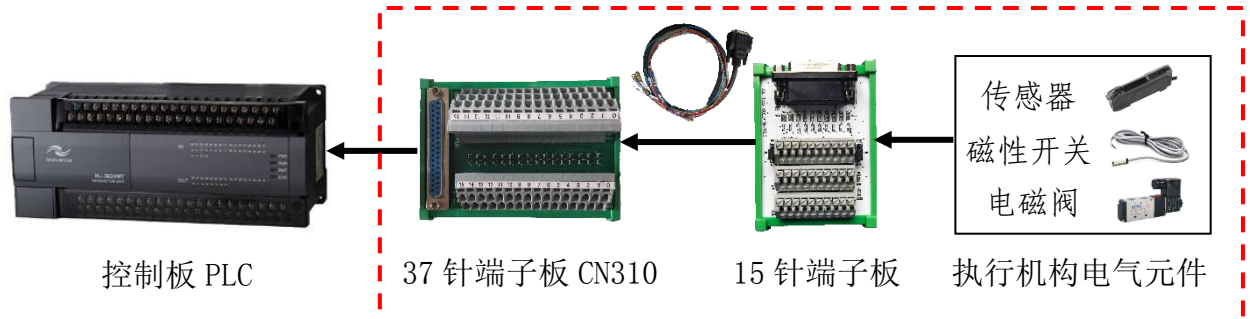


图 1-1 端子板连接示意图

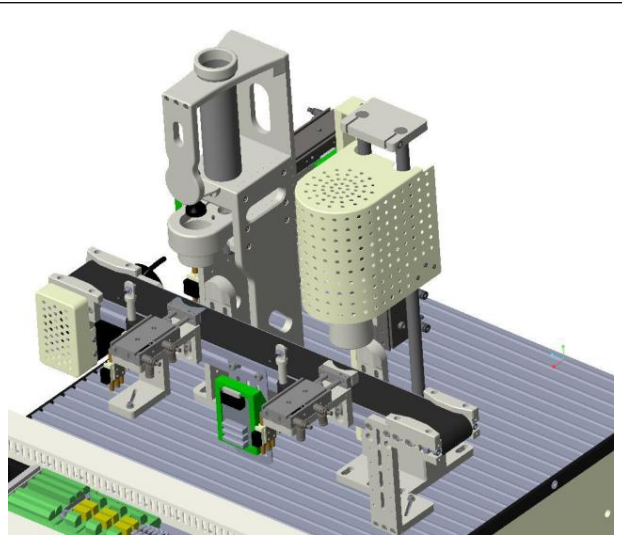
## 任务二：加盖拧盖单元模型接线

### 1、任务概要

选手完成模型机械安装后，还需团队负责完成台面模型接线、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：**

工作单元模型的线已加工完成，但尚未与模型连接。



拧盖拧盖单元

## 2、任务描述

完成加盖拧盖单元台面上的 CN300 加盖模块端子板、CN301 输送带模块端子板、CN302 拧盖模块端子板、CN310 桌面 37 针端子板、CN320 输送带电机 M1 端子板、CN321 拧盖电机 M2 端子板和 XT98 端子接线工作。

### (1) 桌面端子板连接示意图

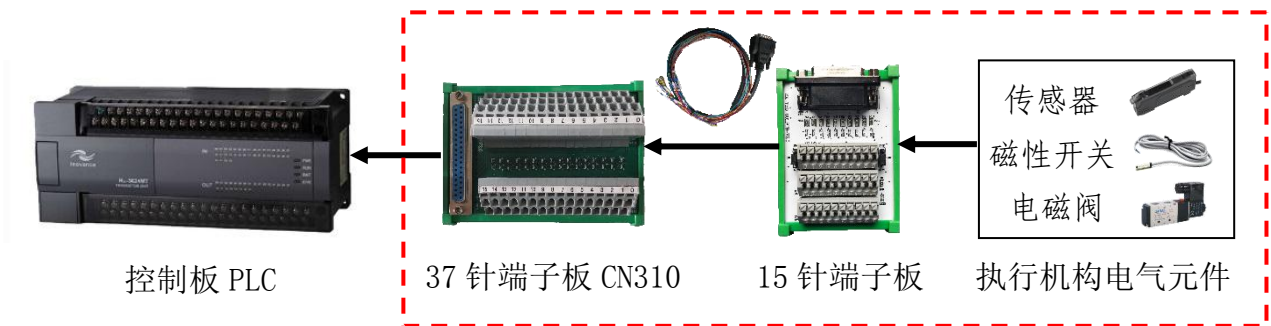


图 2-1 端子板连接示意图

### (2) CN300 加盖模块端子板引脚分配

引脚	线色	端子	线号	功能描述
		XT3-0	X00	瓶盖料筒检测传感器
		XT3-1	X03	加盖伸缩气缸前限
		XT3-2	X04	加盖伸缩气缸后限
		XT3-3	X05	加盖升降气缸上限

	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-4	X06	加盖升降气缸下限
			XT3-5	Y02	加盖伸缩气缸电磁阀
			XT3-6	Y03	加盖升降气缸电磁阀
			XT2	PS13+ (+24V)	24V 电源正极
		XT1	PS13- (0V)	24V 电源负极	

(3) CN301 输送带模块端子板引脚分配

	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-0	X01	加盖位检测传感器
			XT3-1	X02	拧盖位检测传感器
			XT3-2	X07	加盖定位气缸后限
			XT3-3	X15	拧盖定位气缸后限
			XT3-5	Y04	加盖定位气缸电磁阀
			XT3-6	Y06	拧盖定位气缸电磁阀
			XT2	PS13+ (+24V)	24V 电源正极
		XT1	PS13- (0V)	24V 电源负极	

(4) CN302 拧盖模块端子板引脚分配

	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-0	X14	拧盖升降气缸上限
			XT3-5	Y05	拧盖升降气缸电磁阀
			XT2	PS13+ (+24V)	24V 电源正极
		XT1	PS13- (0V)	24V 电源负极	

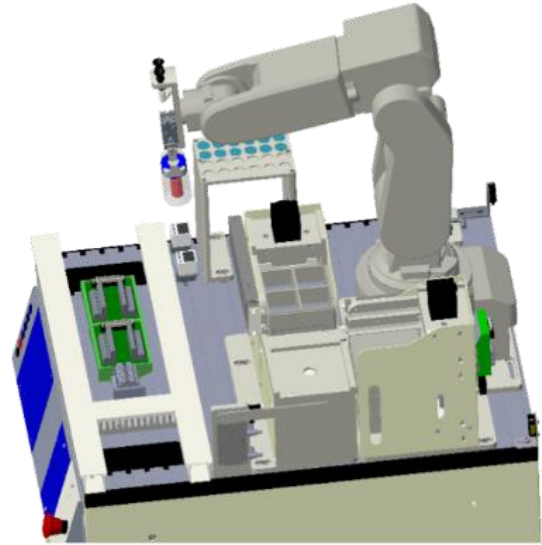
### 任务三：机器人搬运单元模型接线

#### 1、任务概要

选手完成模型机械安装后，还需团队负责完成台面模型接线、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：**

工作单元模型的线已加工完成，但尚未与模型连接。



机器人搬运单元

## 2、任务描述

完成机器人搬运单元台面上的 CN300 升降台 A 模块端子板、CN301 升降台 B 模块端子板、CN310 拧盖模块端子板、CN311 桌面 37 针端子板和 XT98 端子接线工作。

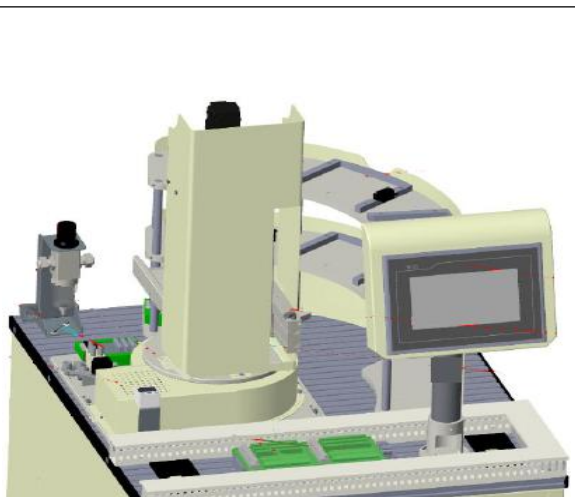
### 任务四：智能仓储单元模型接线

#### 1、任务概要

选手完成模型机械安装后，还需团队负责完成台面模型接线、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：**

工作单元模型的线已加工完成，但尚未与模型连接。



智能仓储单元

## 2、任务描述

完成智能仓储单元台面上的 CN302 智能仓库模块端子板、CN310 桌面 37 针端子板接线工作。

# 任务 C 单元程序编写与调试

## 任务情景：

选手在完成任务 A/B 的机械装调和电气接线后，现需要团队负责完成颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运单元、智能仓储单元的 PLC 程序与机器人程序编写，从空瓶上料、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、产品分拣、机器人搬运合格产品入盒、盒盖包装、贴标、成品入库的工序，保证能够进行正确运行，系统符合专业技术规范。在规定时间内完成整套生产线的程序编写与调试，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。

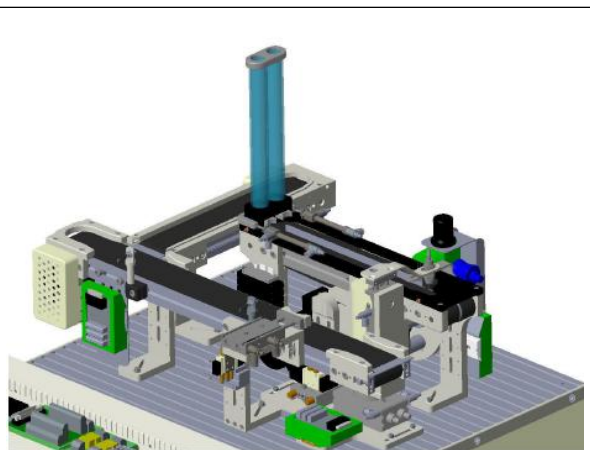
## 任务一：颗粒上料单元程序编写与调试

### 1、任务概要

现需要团队负责完成颗粒上料单元的控制程序设计 with 调试工作，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。

#### 设备状态：

工作单元已完成挂板的电气安装、台面模块安装接线，尚未开展单元的编程与调试工作。



颗粒上料单元

### 2、任务描述

完成颗粒上料单元控制程序设计并进行单机调试，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。

在任务完成时，你需要检查确认以下几点：

(1) 已经完成单元的机械安装、电气接线和气路连接，并确保器件的动作准确无误。

(2) 设置变频器参数，能实现单元运行功能即可，但高速不能超过（50Hz），底速不能低于（10Hz）。

(3) 单元运行功能与要求一致。

(4) 根据任务书提供 I/O 分配表完成控制程序设计。

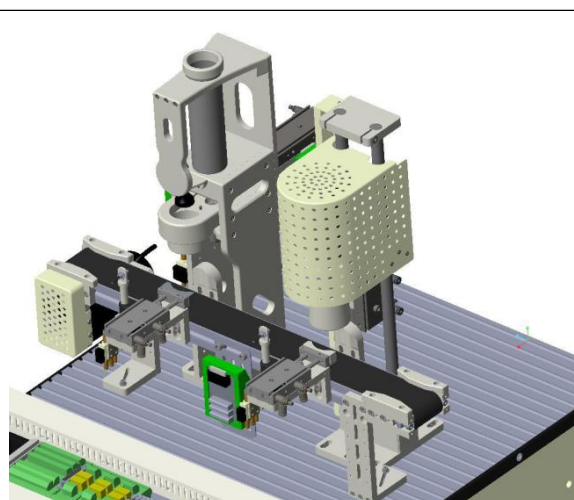
## 任务二：加盖拧盖单元程序编写与调试

### 1、任务概要

现需要团队负责完成加盖拧盖单元的控制程序设计与调试工作，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。

#### 设备状态：

工作单元已完成挂板的电气安装、台面模块安装接线，尚未开展单元的编程与调试工作。



加盖拧盖单元

### 2、任务描述

完成加盖拧盖单元控制程序设计并进行单机调试，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。

## 任务三：检测分拣单元程序编写与调试

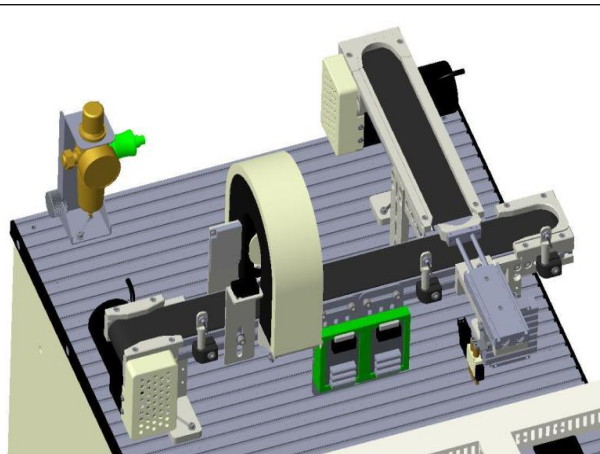
### 1、任务概要



现需要团队负责完成检测分拣单元的控制程序设计与调试工作，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。

**设备状态：**

工作单元已完成挂板的电气安装、台面模块安装接线，尚未开展单元的编程与调试工作。



检测分拣单元

## 2、任务描述

完成检测分拣单元控制程序设计与进行单机调试，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。

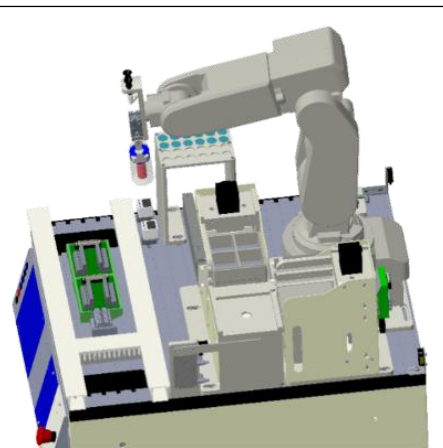
## 任务四：机器人搬运单元程序编写与调试

### 1、任务概要

现需要团队负责完成机器人搬运单元的控制程序设计与调试工作，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。

**设备状态：**

工作单元已完成挂板的电气安装、台面模块安装接线，尚未开展单元的编程与调试工作。



机器人搬运单元

## 2、任务描述

完成机器人搬运单元 PLC 控制程序设计、机器人的程序设计和机器人 I/O 配置，并进行单机调试，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。

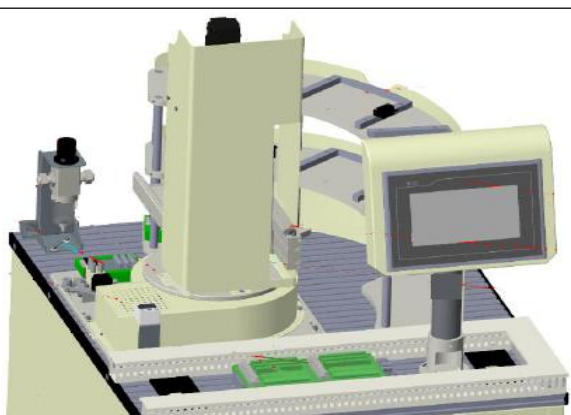
## 任务五：智能仓储单元程序编写与调试

### 1、任务概要

现需要团队负责完成智能仓储单元的控制程序设计与调试工作，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。

#### 设备状态：

工作单元已完成挂板的电气安装、台面模块安装接线，尚未开展单元的编程与调试工作。



智能仓储单元

### 2、任务描述

完成智能仓储单元 PLC 控制程序设计，并进行单机调试，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。

## 任务 D 单元的故障检修

### 任务情景：

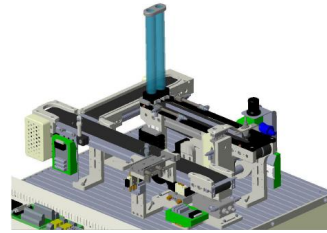
由于颗粒上料单元和检测分拣单元刚安装接线完成，存在故障，现需要团队负责来完成设备故障查找与排除，并填写《故障排查答题纸》，并据此评定成绩，选手不可以申请设备故障恢复，可以继续完成其它比赛任务。如果排查表上行数不足，可自行追加表格行填写。

### 1、任务概要

由于在安装接线过程中，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，导致单元运行出现故障，现需要团队负责完成颗粒上料单元与检测分拣的故障检修工作，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。

**设备状态：**

工作单元已完成安装接线，由于单元硬件故障会影响程序的自动运行，并容易造成安全事故，尚未开展单元的故障检修工作。



## 2、任务描述

团队的任务是依据**颗粒上料单元**与**检测分拣单元**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，确保两单元内电路、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**》。

# 任务 E 自动化系统程序优化与调试

## 任务情景：

所有单元单机工作调试完成后，主站单元联机通讯信号尚未编程完成，现需要团队负责完善颗粒上料单元、检测分拣单元、机器人搬运单元、智能仓储单元程序功能，增加系统联机程序，并完成联机调试，在规定时间内完成并交付一条颗粒上料站、加盖拧盖站、检测分拣站、机器人搬运站和智能仓储站组成的生产线，实现自动化生产。

## 1、任务概要

在完成所有工作单元单机运行调试后，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，最终实现生产线的联机运行功能。

**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。

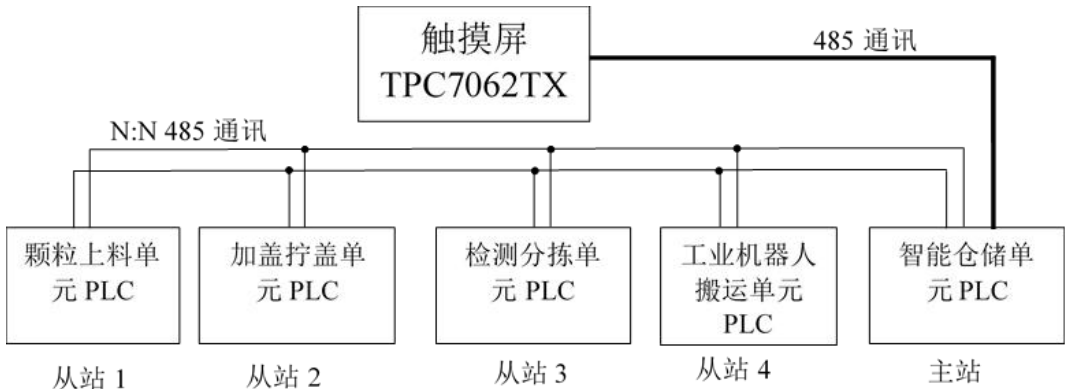
## 2、任务描述

团队的任务是完善各工作单元的 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。

## 3、初始位置

参见任务 A 机械装调相关描述。

## 4、系统网络结构



## 5、组态画面要求

机电一体项目		GZ-2021 工位__		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">单机/联机</div> <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: blue; border-radius: 50%; margin-right: 5px;"></div> 单机 / 联	总填充数量：设定 <input style="width: 40px;" type="text"/> 实时 <input style="width: 40px;" type="text"/>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">联机启动</div> <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: green; border-radius: 50%; margin-right: 5px;"></div> 启动指示	物料颗粒总数 <input style="width: 40px;" type="text"/> 物料瓶合格总数量 <input style="width: 40px;" type="text"/> 物料瓶不合格总数量 <input style="width: 40px;" type="text"/>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">联机停止</div> <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border-radius: 50%; margin-right: 5px;"></div> 停止指示				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">联机复位</div> <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border-radius: 50%; margin-right: 5px;"></div> 复位指示				
颗粒上料单元	加盖拧盖单元	检测分拣单元	机器人搬运单元	智能仓储单元

## 任务 F 职业素养

### 任务情景：

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，文明礼貌等。由现场裁判进行过程记录、现场评分、选手确认。