

2024 年上海高职院校学生技能大赛

赛项规程

赛项名称： 机电一体化技术

专业大类： 装备制造

赛项编号： GZ019

2023 年 12 月

目录

1.项目简介	4
1.1 项目描述	4
1.2 竞赛目的	4
1.3 相关文件	5
1.3.1 专业知识与技能要求	5
1.3.2 技术规范标准	5
2.选手应具备的能力	6
3.竞赛模块及命题方式	9
3.1 竞赛模块	9
3.2 模块简述	10
3.2.1 模块A：单元的机械安装	10
3.2.2 模块B：单元的电气安装	10
3.2.3 模块C：单元的零件结构设计与仿真	10
3.2.4 模块D：单元的编程与调试	10
3.2.5 模块E：单元的故障检修	10
3.2.6 模块F：自动化系统程序优化与调试	10
3.2.7 模块G：职业素养与安全意识	10
3.3 命题方式	10
4.评分规则	11
4.1 评价分（主观）	11
4.2 测量分（客观）	11
4.3 评分流程说明	11
4.3.1 成绩评分组成	11
4.3.2 成绩评分方法	12
4.3.3 成绩审核与公布方法	12
4.3.4 评分过程	13
5.项目特别规定	14

6.竞赛相关设施设备	15
6.1 竞赛设备要求	15
6.2 竞赛环境要	15
6.3 竞赛设备概述	16
6.4 设备功能配置	16
6.5 场地设备工具	20
6.6 材料	21
6.7 赛场辅助设施	21
7.健康和安安全.....	21
7.1 选手需自备的防护装备	21
7.2 选手禁止携带易燃易爆物品	22
7.3 赛场必须留有安全通道	22
7.4 赛场药品配备	22
8.开放赛场	22
9.绿色环保	23

本项目技术描述是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛当日公布的赛题为准。

1.项目简介

1.1 项目描述

本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。

本赛项属于自动化专业大类，采用团体比赛方式，每支参赛队 2 名选手，在规定时间内协作完成竞赛任务。参赛选手必须是上海市高职（专科）院校全日制在籍学生或五年制高职四至五年级（含四年级）全日制在籍学生，不限性别，不得跨校组队。

1.2 竞赛目的

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。

1.3 相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其他相关文件一同使用：

1.3.1 专业知识与技能要求

高职电气自动化技术、电气设备应用与维护、机电一体化技术、低压电器制造及应用、供用电技术、农村电气化技术、电气测控技术、工业网络技术、电气化铁道技术、光机电应用技术、建筑水电技术等相关专业所规定的教学内容中涉及到《工业机器人应用技术》、《电工工艺技术》、《机械与电气识图（CAD）》、《PLC 与传感器应用技术》、《工业视觉检测应用技术》、《液压与气动控制技术》、《机械维修技术》等课程的教学要求；

职业技能鉴定维修电工中级、高级工的知识和技能要求。

1.3.2 技术规范标准

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/T4728. 1-2018 《电气简图用图形符号》；

GB/T5465.2-2008 《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》；

GB11291-2011 《工业环境用机器人 安全要求》；

GB50254—2014 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》；

GBT 4458.4- 1984 机械制图尺寸注法；

《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)。

2.选手应具备的能力

模块	能力描述
A	单元的机械安装与调试
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 机械工程与气动的原理、标准及相关应用。 • 相关机械和工具的设计、使用、维修和维护需求。 • 相关机械标准件的选用及装调方法。 • 相关机械零部件安装调试及故障排除方法。 • 相关世界技能大赛机电一体化项目技术规范
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 选择合适工具，完成机电一体化设备单元零部件安装。 • 根据现场条件，合理设计单元布局形式，完成机电一体化设备单元的机械安装与功能调试。 • 根据气动原理图要求完成气动元件和管路的安装装调。 • 根据任务要求手动测试单元功能动作排除由于安装导致的机械故障。 • 依据项目技术规范文件，对机电一体化设备单元机械安装开展优化工作。
B	单元的电气接线与调试
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 电气工程的原理、标准及相关应用。 • 相关电气元件和工具设计、使用、维修和维护方面需求。 • 相关电气传感器的选用与装调方法。。 • 相关电动机的安装与调试方法。 • 相关电气系统安装调试及故障排除方法。 • 相关世界技能大赛机电一体化项目技术规范。
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 选择合适工具，完成机电一体化设备单元电气安装。

	<ul style="list-style-type: none"> • 根据电气接线图和各端子板引脚分配表完成电气接线。 • 根据要求完成传感器、电磁阀和磁性开关等接线。 • 根据要求完成电动机控制单元接线。 • 根据任务要求测试单元功能动作排除由于安装导致的电气故障。 • 依据项目技术规范文件，对机电一体化设备单元电气安装开展优化工作。
C	单元的零件结构设计与仿真
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 识读机械图和电气图、数字化设计和加工制造机械零部件。 • 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。
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 根据工作任务书给定的设计要求与功能要求，完成零件的结构设计。 • 根据工作任务书给定的设计要求与功能要求，完成仿真验证。
D	单元的编程与调试
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLC、工业机器人、触摸屏及视觉系统的编程方法。 • 相关机电一体化设备单元之间通讯的模式和方法。 • 相关成信息采集、产品数据追溯、制造流程可视化功能模块的编写。
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 根据 I/O 分配表和任务要求完成 PLC 程序设计和编程，实现机电一体化设备各单元动作要求。 • 根据要求完成工业机器人控制程序的设计和编程，实现工业机器人完成所需的动作要求。 • 根据要求完成触摸屏控制程序的设计与编程，实现机电一体化设备各单元的状态监控和工艺流程控制。 • 根据要求完成视觉检测 CCD 检测条件的设置和优化，实现对目标

	产品不同特征的检测反馈。
E	单元的故障检修
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 机械故障和电气故障的排除方案设计、实施步骤和方法。 • 相关机械和电气维修工具的设计和使用需求。 • 相关电气线路的测试和调试方法。 • 记录设备活动各阶段的故障检测与排除情况，保障设备正常运行。
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 根据要求制定机电一体化设备故障检修方案。 • 根据要求对机械系统和电气系统进行测试，找出会影响程序自动运行的硬件故障。 • 根据要求对故障进行排除，并进行验证检测。 • 准确记录设备故障描述、分析和排除步骤。
F	自动化系统编程优化与调试
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 机电一体化设备系统工作优化方案设计与实施步骤。 • 相关 PLC 程序和触摸屏程序的优化方法。 • 机电一体化设备系统网络构建与调试方法。 • 机电一体化设备系统联调和故障排除的方法。
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 实现 PLC、工业机器人、CCD、触摸品和 PC 的实时通讯。 • 根据给定网络系统图完成机电一体化系统通讯信号和联机测试。 • 根据要求完成 PLC 和触摸屏程序的编写或优化。 • 根据要求完成机电一体化设备系统联调。 • 对联调过程中的故障进行分析和排除。
G	职业素养与安全意识
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 工作场所清洁的作用和重要性。

	<ul style="list-style-type: none"> • 穿戴规范的作用和重要性。 • 设施设备、工具仪器安全操作和规范使用的作用和重要性 • 工作纪律，文明礼貌的作用和重要性。
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 保持工作场所、设备台面和地面的清洁，合理处理工业垃圾。 • 穿着工作服、绝缘工作鞋以及必需的人身防护用具。 • 严格执行设施设备、工具仪器使用规范化，时刻牢记操作安全规范。 • 团队有分工有合作，遵守竞赛纪律，尊重裁判员、工作人员，文明礼貌等。

3.竞赛模块及命题方式

3.1 竞赛模块

模块编号	模块名称	竞赛时间 min	分数		
			评价分	测量分	合计
A	单元的机械安装	240	3	22	25
B	单元的电气安装		3	7	10
C	单元的零件结构与仿真		0	10	10
D	单元的编程与调试		0	25	25
E	单元的故障检修		0	6	6
F	自动化系统程序优化与调试		0	20	20
G	职业素养与安全意识		4	0	4
总计		240	10	90	100

如选手决赛成绩出现同分情况的，按照模块 D、模块 F、模块 A、模块 B 的顺序计算排名顺序。

3.2 模块简述

3.2.1 模块 A：单元的机械安装

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。

3.2.2 模块 B：单元的电气安装

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。

3.2.3 模块 C：单元的零件结构设计与仿真

参赛选手按工作任务书给定的设计要求与功能要求，完成零件的结构设计与仿真验证。

3.2.4 模块 D：单元的编程与调试

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，能实现工作单元调试运行。

3.2.5 模块 E：单元的故障检修

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。

3.2.6 模块 F：自动化系统程序优化与调试

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。

3.2.7 模块 G：职业素养与安全意识

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。

3.3 命题方式

本项目为须对试题保密的项目。由裁判长签署保密责任书后，根据本《技术描述》的思路及内容独立负责试题的命制、印刷及保密工作，赛前不再重新公布。赛前 4 周公布部分样题或命题思路。

4.评分规则

本次评分规则参照 2023 年全国职业院校技能大赛评分规则执行。本项目评分标准为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

4.1 评价分（主观）

评价分（Judgement）打分方式：2 名裁判为一组，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。

权重表如下：

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”
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

4.2 测量分（客观）

测量分（Measurement）打分方式：按模块设置若干个评分组，每组由 2 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。若裁判数量较多，也可以另定分组模式。

测量分评分准则样例表：

类型	示例	最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分	主输送带启动运行	1.0	1.0	0
从满分中扣除	堆垛机构自动依次将第一次入库的包装盒移至 A 仓库的 A2 库位，第二次入库的包装盒移至 A 仓库的 A4 库位，第三次入库的包装盒移至 A 仓库的 A6 库位。	1.2	1.2	0-1.2

4.3 评分流程说明

4.3.1 成绩评分组成

本项目分过程评分和事后结果评分。

事后评分过程分以下五步

第一步：编程调试与优化评分（评判系统联调准确性）

第二步：编程与调试评分（评判 PLC 与触摸屏编程准确性）

第三步：设备故障检修评分（评判故障排除准确性）

第四步：电气安装与调试评分（评判电气接线和安装工艺准确性）

第五步：机械安装评分（评判机械安装与工艺准确性）

过程评分为主要职业素养与安全意识评分，是由裁判根据评分要求，对选手在整个竞赛过程中违反要求的现象或事件进行记录，并最后由裁判长指定裁判根据现场记录，完成职业素养与安全意识。

4.3.2 成绩评分方法

（1）评判记分采用纸质记分，过程评分由裁判在纸质档进行评分记录。

（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。

4.3.3 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) 评分流程说明

所有评分采用事后结果评分，如无特殊情况，当天进行的比赛需当天完成评分并统分。此次技能大赛采用由裁判长组织进行复核后并统分，然后由工作人员提交的方法。裁判长和督考同时对成绩复核，并将参赛选手成绩汇总，各裁判员最终签字确认后，成绩经裁判长和督考确认后当场密封公布。具体名次奖项由上海市教委统一发文。

4.3.4 评分过程

该赛项评分方法分为过程评分和结果评分两类，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 4 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；

②1 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）提交的任务工作单、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客观评分应至少由 2 名评分裁判独立评分，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 2 名评分裁判独立评分，得分的算术平均值作为参赛队伍（选手）的最后得分；

③1 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 2 小时内提交赛位（竞赛作品）评分结果。

所有评分采用事后结果评分，如无特殊情况，当天进行的比赛需当天完成评分并统分。此次技能大赛采用由裁判长组织进行复核后并统分，然后由工作人员提交的方法。裁判长和督考同时对成绩复核，并将参赛选手成绩汇总，各裁判员最终签字确认后，成绩经裁判长和督考确认后当场密封公布。具体名次奖项由上海市教委统一发文。

5.项目特别规定

（1）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。

（2）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）

（3）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。

（4）竞赛工位由抽签确定，不得擅自变更、调整。

（5）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。

（6）选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。

（7）赛场由裁判员监督完成竞赛设备通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。比赛过程中，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。

（8）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。

(9) 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；情况严重者报大赛组织方批准，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。

6.竞赛相关设施设备

6.1 竞赛设备要求

根据全国职业院校技能大赛执行委员会关于《2023 年全国职业院校技能大赛入库企业、合作企业名单（第五批）》指定机电一体技术赛项合作企业，确定竞赛平台。为保障公平性，选拔优秀选手或团队代表上海参加全国职业院校技能大赛，获取更好名次，提升上海职业教育的软实力和影响力，竞赛主办单位尽量保证能在一天内完成所有比赛，如设备不足应通过与竞赛技术支持单位或协办单位签订竞赛技术支持协议或其他相关协议，明确竞赛技术支持单位或协办单位通过赞助或租借的方式补足，保障竞赛的顺利执行。

6.2 竞赛环境要求

(1) 竞赛场地平整、明亮、通风良好，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、参赛队指导教师休息区。

(2) 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。

(3) 竞赛工位：赛场至少设置 5 个工位，每个工位占地 $\geq 22\text{m}^2$ ，且标明工位号，布置竞赛设备 1 套、装配台 1 张、电脑桌 2 张、凳子 2 张。竞赛场地加装工位隔离带，高度不低于 1m，便于有序组织人员观摩。

(4)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:CPU4 核处理器(3.5GHZ)、DDR4-8G 内存、1TBHHD 硬盘、液晶显示器、以太网口。

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。

6.3 竞赛设备概述

设备由颗粒上料单元、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单元组成;包括了智能装配生产系统、自动包装系统、自动化立体仓库及智能物流系统、自动检测及质量控制系统、生产过程数据采集及控制系统子系统,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。

6.4 设备功能配置

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、废品分类分拣、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。

1、上料单元

输送机构将空瓶逐个输送到上料输送线上,上料输送皮带逐个将空瓶输送到填装输送带上;同时颗粒上料机构根据系统命令将料筒内的物料推出;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,可依颗粒物料颜色或颗粒物料数量(最多 4 粒)进行不同的组合,产生不同填装方式。

2、装配包装单元

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。瓶盖分为白色和蓝色两种。

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;检

测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进行分拣；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。

5、智能仓储单元

单元主要由电气挂板、操作控制板、堆垛机机构、成品仓库、实训桌组成，可进行 PLC 控制、伺服系统控制、传感器智能系统控制、气动元件原理、机械装调等多项应用技能实训，其控制流程如下：

堆垛机模块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。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精密转盘机构，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。

竞赛设备各单元具体配置要求详见下表

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	PLC: 1个 变频器: 1个 触摸屏: 1个 传感器: 光电/光纤 6个 气缸: 单杆/双杆 6个 电磁阀: DC24V 单电控 6个 15针端子接口板 3个 37针端子接口板 1个 直流电机控制板 3个 输送机构模块 1套 上料输送机构模块 1套 主输送机构模块 1套	台	1	

		颗粒上料机构模块 1套 颗粒装填机构模块 1套 按钮操作面板 1套			
2	加盖拧盖单元	PLC: 1个 变频器: 1个 触摸屏: 1个 传感器: 光电/光纤 3个 气缸: 单杆/双杆 6个 电磁阀: DC24V单电控 7个 15针端子接口板 3个 37针端子接口板 1个 直流电机控制板 2个 加盖机构 1套 拧盖机构 1套 定位机构 2套 输送带机构 1套 按钮操作面板 1套	台	1	
3	检测分拣单元	PLC: 1个 变频器: 1个 触摸屏: 1个 传感器: 光电/光纤 12个 气缸: 单杆/双杆 4个 电磁阀: DC24V单电控 4个 15针端子接口板 3个 7针端子接口板 1个 直流电机控制板 2个 检测机构 1套 分拣机构 1套 输送带机构 2条 RFID机构 1套 视觉检测机构 1套 按钮操作面板 1套	台	1	

4	工业机器人搬运单元	PLC: 1个 变频器: 1个 触摸屏: 1个 传感器: 光电/磁性 11个 限位开关: 微动 4个 气缸: 单杆/双杆 4个 电磁阀: DC24V单电控 7个 数位显示气压开关 2个 步进电机: 2个 行星减速器: 2个 步进电机驱动器: 2个 15针端子接口板 3个 37针端子接口板 2个 料盒升降机构 1套 料盖升降机构 1套 装配台 1套 定位机构 1套 标签存储台 1套 按钮操作面板 1套	台	1	
5	智能仓储单元	PLC: 1个 变频器: 1个 触摸屏: 1个 IO模块: 1个 触摸屏: 1个 伺服驱动器: 2个 伺服电机 2个 步进驱动器: 1个 步进电机: 1个 传感器: 光电 21个 限位开光: 微动 4个 编码器: 增量 1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 4个 37针端子接口板 2个 仓库机构 2个 堆垛水平移动机构 1套 堆垛旋转机构 1套 堆垛升降机构 1套 堆垛插取机构 1套 按钮操作面板 1套	台	1	

6.5 场地设备工具

(以每一组选手必须配备)

序号	主体设备名称	型号	单位	数量
1	颗粒上料单元		套	1
2	加盖拧盖单元		套	1
3	检测分拣单元		套	1
4	工业机器人搬运单元		套	1
5	智能仓储单元		套	1
6	信号线		条	3
7	下载线		条	1
8	颗粒圆瓶身		件	24
9	蓝色瓶盖		件	12
10	白色瓶盖		件	12
11	蓝色物料块		件	40
12	白色物料块		件	40
13	空气压缩机		台	1
14	物料盒盖组件		套	6
15	白色标签片组件		个	15
16	蓝色标签片组件		个	15
17	万用表		个	1
18	大十字		把	1
19	小十字		把	1
20	大一字		把	1
21	小一字		把	1
22	内六角扳手		把	1
23	小活动扳手		把	1
24	电烙铁		把	1
25	书写、绘图工具		套	1
26	螺丝刀套件		套	1
27	绝缘手套		只	1
28	装配桌		张	2
29	电脑桌		张	2

6.6 材料

序号	名称	数量	单位	尺寸
1	扎带	2	包	3*150mm 黑色
2	PU 气管	50	米	US98A-040-025-B 蓝色
3	PU 气管	50	米	US98A-060-040-B 蓝色
4	PU 气管	50	米	US98A-080-060-B 蓝色
5	电工胶布	1	卷	PVC 9M 黑色

竞赛所需设备、工具和材料等都由主办方提供，选手不得自带工具、材料进

6.7 赛场辅助设施

根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施。

序号	名称	规格	数量	备注
1.	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1套	
2.	无线麦克风		2个	与音响配套
3.	口哨		2个	
4.	赛场时钟	具有时/分/秒/毫秒计时	1套	赛场都可见
5.	计时秒表		若干	
6.	打印机		2台	
7.	打印纸	A4	4包	
8.	签字笔	红、黑	若干	
9.	订书机及钉		1套	
10.	评分夹		若干	
11.	安全标志		若干	
12.	常用急救药盒		2套	常用药品
13.	灭火器		若干	根据赛场布置

7.健康和安

7.1 选手需自备的防护装备

竞赛的安全目标—事故为零，参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，具体见表。选手不穿电工鞋不得进入竞赛区域，不配备其他防护装备，不得进行相关操作。任何时候参赛选手不得带电修改电气线路。

选手必备的防护装备清单

序号	防护项目	图示	说明
1	足部的防护		1. 绝缘 2. 防滑
2	工作服		1. 须是长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求
3	绝缘手套		在安全上电过程中通电测试时佩戴

7.2 选手禁止携带易燃易爆物品

选手禁止携带易燃易爆物品，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。

7.3 赛场必须留有安全通道

竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

7.4 赛场药品配备

1. 赛场须配备医护人员和必须的药品。
2. 选手受伤，必须进行医疗卫生处理，不得延误。

8. 开放赛场

比赛前一周内提供不少于 1 天时间供各校选手熟悉场地和设备，具体安排由竞赛主办单位和技术支持单位共同协商确定实施。

比赛期间预留参观通道，安排对公众开放，让更多的人了解机电一体化这个专业，这个职业，让更多人了解国际和国内职业技能竞赛，鼓励更多的有志青年加入这个行业。

比赛现场设置安全警示带，确保参赛选手和参观人员保持一定的安全距离。

只有持相关证件的摄影摄像人员及得到裁判长同意的人员方可进入比赛场内,但任何时候都不允许进入选手的比赛工位,摄影期间禁止打闪光灯。

9.绿色环保

提供不同记号的容器用于存放不同类型的垃圾。

保持现场地面清洁。

防止粉尘污染。

防止噪声污染。

节约使用水、电、气。

废旧物料分类放置。

使用节能设备和电子产品。

减少产生的垃圾总量,同时做到降低、循环、再利用