附件1

**沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛**

**机器人系统集成项目**

**技术工作文件**

沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛

机器人系统集成项目执委会技术工作组

2025年10月

**目 录**

**[一、技术描述 1](#_Toc5806)**

**[（一）项目概要 1](#_Toc11442)**

**[（二）基本知识及能力要求 1](#_Toc25307)**

**[二、试题及评判标准 10](#_Toc20856)**

**[（一）试题（样题） 10](#_Toc9545)**

**[（二）比赛时间及试题具体内容 12](#_Toc4620)**

**[三、竞赛细则 14](#_Toc32139)**

**[（一）比赛基本流程 15](#_Toc9829)**

**[（二）评分基本流程 16](#_Toc10180)**

**[（三）裁判员工作内容及要求 16](#_Toc13843)**

**[（四）选手的工作内容及要求 17](#_Toc336)**

**[（五）竞赛纪律 19](#_Toc29900)**

**[四、竞赛场地、设施设备等安排 20](#_Toc13234)**

**[（一）赛场规格要求 20](#_Toc8222)**

**[（二）场地布局图 21](#_Toc16368)**

**[（三）基础设施清单 22](#_Toc20451)**

**[五、安全、健康要求 25](#_Toc13763)**

**[(一) 参赛选手必须按照规定穿戴防护装备清单表 26](#_Toc22318)**

**[(二) 选手禁止携带易燃易爆物品清单表 26](#_Toc32062)**

**[(三) 赛场通道 27](#_Toc8649)**

**[(四) 赛场医药配备 27](#_Toc3816)**

**[(五) 环境保护 27](#_Toc6781)**

**[(六) 提倡绿色制造的理念 28](#_Toc5459)**

**[六、附件：样题 29](#_Toc18619)**

一、技术描述

**（一）项目概要**

机器人系统集成是指根据工作任务的需要，将机器人系统集成(组装)到整体的过程。机器人系统的作业任务包括：搬运、分拣、堆垛等。作业人员通过任务分析、系统设计、设备安装等，通过系统控制器使其成为一个作业系统，并通过编程实现相关的作业流程，完成规定任务。选手须具备机械系统设计、控制系统设计、多关节机器人操作与编程、传感器安装与应用、机械系统和电气系统安装连接的技术能力，完成机器人与电力和其他自动化系统的电气连接、外围设备的集成、系统编程以及文档编制、设备维护和故障排除等任务。

**（二）基本知识及能力要求**

机器人系统集成赛项对所涉基本知识和技术能力的考察基于世赛竞赛相关赛项标准，以辽宁省第一届技能大赛技术文件和辽宁省第二届技能大赛技术文件、技术说明为参照和依据而制定。本次比赛不设单独的理论考核环节，以实际操作技能考核为主，全面考查参赛选手的专业技术技能水平和职业素养，具体要求内容及说明见表1。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 相关要求 | | 权重比例（%） |
| 1 | 工作组织和管理 | 3 |
| 基本知识 | —安全操作原则和方法  —所有设备的用途、使用、保养、维修以及它们的  安全影响  —工作区域内良好的环境和安全原则及应用—有效沟通原则  —有效合作原则  —个人和集体的角色、职责和职责的范围和限制—必须规划活动中的参数  —时间管理的原则和技巧 |
| 工作能力 | —准备和保持工作区域安全、整洁和高效  —为工作做好准备，包含充分考虑健康，安全和环境  —规划工作达到效率最大化和干扰最小化  —按照制造商的指导，选择和安全使用所有设备和材料。对环境、设备和材料的使用应达到或者超过健康和安全标准  —恢复工作区域到合适的状态和条件。广泛和具体地为团队绩效做出贡献  —给予和接受反馈和支持 |
| 2 | 沟通和人际交往 | 2 |
| 基本知识 | —企业和行业内的组织文化和行业惯例  —以纸张及电子形式提交所需文件的目的及范围  —与职业和部门有关的技术用语  —口头、书面和电子形式的常规报告和特殊报告所需的标准  —良好的与客户、团队成员及他人沟通的习惯  —生成、维护为自己和他人提供使用记录的目的和技术 |
| 工作能力 | —通过口头、书面和电子方式进行沟通，以确保清晰、有效和高效  —使用标准沟通技巧  —与他人讨论复杂的技术原理和应用  —使用积极的倾听和提问技巧  —从任何可用形式的文档中读取、理解和提取技术数据及说明  —完成报告并对出现的问题做出回应  —面对面和间接的回应客户和员工的需求  —根据客户或其他个人和团体的要求收集信息并准备文件 |
| 3 | 布局和设计 | 15 |
| 基本知识 | —计算机和电子学的原理和相关应用  —工程科学与技术的相关实际应用  —物理原理和相互关系的相关实际应用  —零件图、装配图的相关实际应用  —电气工程与气动的原理及相关应用  —相关机械和工具的设计、使用、维修和保养需要  —机器人的原理和应用，安装在机器人和机器人单元上的机器人工具和设备  —系统分析的原则和方法，以确定条件、操作和环境将如何影响结果  —在工业系统内整合机器人的原理及应用，例如:坐标系设置、可达性研究、运动优化  —用于机器人系统布局和设计的CAD原理 |
| 工作能力 | —获取并检查指定任务的说明和指导  —确定并解决概要参数中的不确定性区域  —对给定的工业应用进行初步的系统设计  —检查安装地点或使用其他方法来测试初始系统设计的适用性  —在给定的工业应用参数范围内优化系统设计  —机械零部件测量与建模  —工程图的生成  —结合机械部件、电气和气动系统的尺寸进行布局与设计  —确定气动元件在控制和驱动装置的选择和连接中的作用  —进行风险评估的系统分析  —详细说明与之相关的安装和集成的需求和含义  —机器人、辅助设备和工具  —人力资源及时间  —估计安装过程中对生产的影响  —估计安装后对生产的影响  —经营参数及风险管理  —提出建议供审议和批准，并根据需要做出调整 |
| 4 | 安装与连接 | 15 |
| 基本知识 | —接收工业现场的规范和文化  —安全接收和持续管理设备、工具和材料的原则和方法  —在生产系统中物理安装机器人的基本原则  —在其位置上装配并使用预加工机器人的原理和方法  —装配机器人及固定工具和设备的原理和方法  —电力的定位、连接和使用的基本原则  —气动装置的定位、连接和使用的基本原则  —工业机器人和外围设备安装所需的基础和固定方法的基本原理 |
| 工作能力 | —检查所有产品是否规范交付，并按要求跟进  —组织所有物品的安全存放，并安排物品的进出  —检查预制机器人是否已交付准备运行，并按要求进行跟进  —根据说明和文档连接机器人系统组件  —根据说明书和文件组装、定位和修理机器人工具和设备  —根据规格使用手动工具、电动工具、夹具或模板对齐、安装或组装组件  —与专家保持联系，正确安装机器人和外围设备的电气、气动和机械设备  —连接机器人和外围设备(低压(24V)或以太网/总线系统)之间的输入/输出(I/O)控制信号  —在安装过程中进行测试以确保功能  —确定安装问题，考虑其他解决方案，并执行选定的解决方案来解决问题  —在安全工作，主动风险管理和专业精神的范围内，尊重并考虑接收站点的要求和特征 |
| 5 | 自动化和编程 | 30 |
| 基本知识 | —计算机能力和符号逻辑  —管理计算机硬件和软件的目的和功能  —操纵机器人坐标系，用于机器人，组件和工具校准  —控制机器人运动  —控制机器人输入/输出(I/O)功能  —用户界面设计  —实现重新编程和调整  —提供将信息或数据进行分解的原则、原因和方法  —从所有相关来源获取信息和数据的方法  —处理信息和数据的原则和方法  —所需相关软件  —传感器集成 |
| 工作能力 | —与客户/其他人员协商，明确项目意图  —开发系统操作图表或流程图  —使用流程图和图表编写、分析、审查和优化程序  —创建易于记录、理解和维护的应用软件程序  —进行程序和软件应用程序的试运行，以确保它们能够完成要求的功能  —编写、更新和维护计算机程序或软件包来处理特定的工作  —应用人机交互技术优化生产管理  —优化机器人的运动性能和I/O处理，以最小化循环时间/最大化工作效率，同时保持可靠的运行  —通过进行适当的更改和重新检查程序来纠正错误，以确保其功能的正确性  —与其他人员协商，找出问题并提出改进建议  —基于标准功能实现新的附加软件和硬件选项 |
| 6 | 调试、维护和故障排除 | 25 |
| 基本知识 | —成功的任务验收测试的正式要求  —技术、方法和操作环境的范围和限制  —测试设备和系统的标准和方法  —发现故障、解决问题和优化策略  —系统组件选择、更换或修理的技术  —产生创造性和创新性解决方案的原则和技术—建立和维护生产维护制度的原则 |
| 工作能力 | —检查机器人及外围设备是否按照程序正常运行  —修改、优化或扩展现有的程序，以提高运行效率或适应新的需求  —根据需要维修或更换部件  —就维护制度提供建议，以最大限度地提高效率、减少干扰 |
| 7 | 文档、简报和报告 | 10 |
| 基本知识 | —保存每个活动阶段记录的作用和重要性  —记录和报告的必要媒体和格式，确保遵守合同、条例和法律、以便核查和审计  —用户和专家需要的以适当形式（媒体、内容、语言、格式和演示）展示的信息、指导和说明  —客户的具体信息需求  —介绍和培训非专业终端用户的基本原则和技术  —对自己和他人做评价的原则和技巧  —常用PC/Office软件原理 |
| 工作能力 | —与其他人员或部门联系，进行项目整合  —根据要求设计开发文件  —编写程序和后续修订的文档，在编码指令中插入注释，以便其他人能够理解计算机程序  —提供调试过程中的测试结果  —帮助和指导终端用户，使技术文档清晰、易于使用  —向终端用户提供一套适当格式的文件，包括所有必要的机器人数据，例如:操作规程；特定于应用程序的错误消息-I/O清单；用户可调参数(寄存器)说明  —根据既定的标准，包括准确性、一致性、时间和成本，评审设计、制造、装配和操作过程的每个部分  —为个人和集体的质量和合同评审做出贡献，适当地回应问题和挑战 |
| 合计 |  | 100 |

二、试题及评判标准

**（一）试题（样题）**

本届“机器人系统集成”项目比赛属于世赛项目，试题以其技术标准为参照拟定，设置4个竞赛模块：模块A工作组织与管理、模块B机械设计与安装、模块C电气设计与连接、模块D机器人系统编程与调试。

竞赛采用实操考核，不单独进行理论知识竞赛，相关理论知识融入实际操作竞赛中，满分100分。竞赛总时长240分钟，按照各模块完成情况予以评分。

本项目试题、与试题内容相关的设施、设备、工具、材料等及评判标准均可公开。

2.模块简述

（1）模块A：工作组织和管理

主要包括空间管理、时间管理、团队合作、健康安全和绿色环保等。

（2）模块B：机械设计与安装

主要包括工件的测量、工件的3D建模、工程图纸；操作台布局设计，组件的安装，传感器、执行器的安装；机器人工具装配、工具安装到机器人等。

（3）模块C：电气设计与连接

主要包括主电源的电气设计、线路连接；开关电源的电气设计、线路连接；机器人IO规划设计、IO线路连接；控制器的IO规划设计、连接；触摸屏电气设计、连接；传感器、执行器的连接；控制气路的连接等。

（4）模块D：机器人系统编程与调试

主要包括控制器程序设计与调试；用户界面设计、调试；工业机器人程序编写、调试、运行；用户操作与维护手册的编写等。

3.本项目竞赛赛题的命题方式

本项目采用公开命题方式，赛前公布样题。命题专家组在赛前结合赛场设施设备、材料等实际情况，对已公布的样题进行不超过30%的修改。

**（二）比赛时间及试题具体内容**

1.比赛时间安排：

比赛时长为4个小时（240分钟），各模块时间分配大致如表2所示。

表2 各模块比赛时间

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模块编号 | 模块名称 | 竞赛时间 |
| A | 工作组织与管理 | 全程 |
| B | 机械设计与安装 | 60分钟 |
| C | 电气设计与连接 | 60分钟 |
| D | 机器人系统编程与调试 | 120分钟 |
| 合计 |  | 240分钟 |

1. 试题（样题）详见附件，正式赛题参照样题进行不超过30%的调整。

（三）评判标准

1.分数权重：各模块配分见表3。

表3 各模块配分表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 模块编号 | 模块名称 | 配分 | | |
| 评价分 | 测量分 | 合计 |
| A | 工作组织与管理 | 5 | 0 | 5 |
| B | 机械设计与安装 | 3 | 17 | 20 |
| C | 电气设计与连接 | 2 | 18 | 20 |
| D | 机器人系统编程与调试 | 0 | 55 | 55 |
| 合计 |  | 10 | 90 | 100 |

1. 评判方法：

本项目评分采用测量和评价两类。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。

（1）评价分(主观)

评价分打分方式：3名裁判为一组，各自单独评分，选手得分=所有裁判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。权重及要求见表4。

表4 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 |

举例：

团队空间状况权重表如下：

表5 权重分值样例

|  |  |
| --- | --- |
| 权重分值 | 要求描述 |
| 0分 | 工作区始终处于混乱状态 |
| 1分 | 工作区环境一般 |
| 2分 | 工作区环境良好 |
| 3分 | 工作区域组织很出色 |

（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。

（3）评测流程

竞赛开始前，裁判长根据工作需要和培训情况，对裁判员进行工作分工；裁判长不进行评判。竞赛过程中，裁判员按照分工，依据评判标准和相关技术要求开展评判工作。每个阶段(模块)竞赛结束后，裁判员对本人本阶段(模块)评判结果进行核对确认。全部阶段(模块)竞赛结束后，裁判长对总成绩进行复核，并签字确认。

为确保评分过程的公平性和公正性，评分过程采用回避制度，各裁判不参与自己单位选手的评分，无相应模块执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能与自己的选手进行任何交流。

3.成绩并列：如遇总分并列，则依次由任务D、C、B、A模块成绩决定排名。如果仍然相同，则按照完成的时间短者为优进行判定。

三、竞赛细则

根据本项目特点和工作要求，具体说明本项目比赛的具体流程、时间安排。提出对选手、裁判人员及相关技术赛务支持人员的比赛纪律、道德要求等。例如：裁判员具体分工安排，出现评判技术争议，违规携带工具材料出、入赛场具体处理办法（如出现争议由谁反映、向谁反映、以何种形式反映、在何时反映等），以及其他涉及本项目比赛规则的纪律、约束性规定。

（一）比赛基本流程

表6 比赛基本流程

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 工作项目 | 工作内容 |
| 赛前工作 | | 工作人员，技术支持，志愿者就位 |
| 1 | 赛前说明会 | 由裁判长负责对裁判员及选手培训本项目的技术工作文件、比赛流程、评判方法及安全防护等规则要求。 |
| 2 | 裁判分组 | 确定裁判员具体分工。 |
| 3 | 选手抽签 | 抽取抽签顺序、出场场次顺序，交验工具等。 |
| 4 | 熟悉设备 | 赛场提供不少于0.5小时的熟悉设备（场地）时间，选手可以在规定时间内熟悉场地、设施、设备；熟悉设备期间禁止修改竞赛设备参数。 |
| 赛中工作 | | 每场比赛按选手编号顺序抽取比赛机位。  工作人员，技术支持，成绩录入员、志愿者就位。 |
| 5 | 赛前准备 | 每一模块赛前选手统一进场，可以进行相应准备工作。赛前15分钟提供赛题相应模块给选手。 |
| 6 | 比赛过程 | 在比赛时间段内选手可自行安排与竞赛相关的工作。 |
| 7 | 比赛起止 | 比赛开始与结束以裁判长铃声或口令为准（各赛场统一配备发令哨）。  比赛结束选手应在3分钟内将竞赛产生的作品、图纸以及其他规定的物品交至指定地点。 |
| 8 | 比赛延时 | 在任何情况下，只能由裁判长根据技术人员提供的书面材料最终决定是否延长比赛时间；延长时间不得超过总时间的20%。 |
| 9 | 评判 | 竞赛完成后开始。 |
| 赛后工作 | |  |
| 10 | 成绩确认 | 在成绩解密公布前对加密成绩进行全面复核确认。 |
| 11 | 成绩公布 | 竞赛结束后闭幕式公布。 |

（二）评分基本流程

1. 裁判长负责评分的组织工作，不进行评判。

2. 竞赛开始前，裁判长根据工作需要和培训情况，对裁判员进行工作分工。

3. 竞赛过程中，裁判员按照分工，依据评判标准和相关技术要求开展评判工作。每个阶段(模块)竞赛结束后，裁判员对本人本阶段(模块)评判结果进行核对确认。

4. 全部阶段(模块)竞赛结束后，裁判长对总成绩进行复核，并签字确认。

5. 为确保评分过程的公平性和公正性，评分过程采用回避制度，裁判不参与本单位选手的评分，无相应模块执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能与自己的选手进行任何交流。

（三）裁判员工作内容及要求

1. 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派决定；

2. 裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机、等设备；

3. 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员须命令选手停止操作；监督选手交回试题和评分表；

4. 比赛期间，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流，除非选手举手示意需要解决比赛中出现的问题；

5. 检查选手所带工具：按照比赛携带工具要求严格执行，仔细检查每一个参赛人员所带工具是否符合要求；

6. 记录选手比赛时间：包括记录选手比赛期间发生的事件，如：元件损坏等；

7. 实操评分时除允许当值评分裁判员和被测评选手在比赛工位内，其他选手和人员不得进入比赛工位或围观。

（四）选手的工作内容及要求

1. 选手通过抽签决定竞赛顺序和比赛工位；

2. 比赛前需保证选手有不少于15分钟在各自工位内检查自己所用工具，熟悉设备，但不许对设备进行任何操作；

3. 比赛期间根据比赛任务要求完成相关工作；

4. 比赛日内选手比赛用试题、评分表、草稿纸以及赛场提供的物品、资料一律不准带离比赛工位；

5. 选手禁止将移动电话带入比赛工位，禁止比赛时使用手机、照相机、录像机、具有存储功能的智能手表等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备；

6. 选手在拿到竞赛试题后，有不少于15分钟的时间在竞赛工位内看试题；

7. 比赛时，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向裁判长和现场裁判反映；

8. 比赛结束哨声响起以后，选手应立即停止工作，并将比赛试题和评分表放在工作台上，走出自己的工位；

9. 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间；

10. 参赛选手只允许在自己的工位内工作；

11. 参赛选手只允许使用自己工位上的设备、自带的工具等；

12. 参赛选手在完成自己比赛题目后，举手示意现场裁判，并退出比赛工位，经和现场裁判确认比赛耗时后，退至现场讨论区等候评分；

13. 在比赛期间参赛选手不准离开比赛工位，如果有特殊重要原因，必须通知现场裁判并在事件记录表中签字；

14. 在竞赛过程中如发现问题（如设备故障等），选手应向现场裁判反映。得到同意后，选手退出到工作区域外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间，否则不予补时；

15. 参赛选手严禁使用任何事先准备好的程序，一经发现取消比赛资格；

16. 评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序；

17. 违规选手一经发现，由裁判员提出警告，并报告裁判长。由裁判长按照评分表要求扣分，直至取消竞赛资格。

（五）竞赛纪律

1. 违规行为

（1）选手在执行任务过程中没有佩戴或违规佩戴防护用具的，按违规操作行为处理。

（2）选手或裁判在比赛任何环节使用未经允许的可存储设备或通信设备。

（3）在每个模块题目介绍与交流环节，裁判员与本单位选手或其他单位的选手进行任何形式的交流。

（4）比赛过程及评分过程中，裁判员没有遵守需要回避而未主动回避的情形。

（5）选手使用除规定允许之外的自带工器具或设备的。

（6）裁判员在比赛过程中未经允许使用手机或拍照。

（7）裁判员在比赛过程中干扰选手比赛进程。

2. 赛场纪律

（1）选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛工位。

（2）比赛过程应按照要求全程录屏。

（3）选手在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机、具有存储功能的智能手表（手环）等设备，或携带和使用自带的任何存储设备。

（4）比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作。3分钟之内必须把图纸、评分表、U盘等提交给裁判，并签名确认。裁判须做好加密、装箱和保存工作。

（5）在比赛期间参赛选手未经许可离开比赛工位（如有特殊及重要原因，必须得到裁判长、现场裁判同意方可离开，须有志愿者全程陪同，现场裁判在事件记录表中记录并签字）。

（6）在竞赛过程中如发现问题(如设备故障等)，选手应立即向现场裁判举手报告，并经裁判长同意后，选手在裁判监督下可以与技术支持人员就故障进行必要交流。故障处理完成后可继续比赛。如属于设备故障，补时时长为从选手示意到故障处理结束所耗时长；非设备故障形成的时间消耗不予补时。

（7）未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

（8）评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序。

（9）竞赛期间，选手需要通过举手方式，在被准许后方可与现场裁判进行应答，本单位裁判需要回避，由其他单位裁判前去处理。

（10）竞赛现场发布的试题禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一回收存档。

（11）其他未尽事宜，参照市级大赛相关标准要求。

四、竞赛场地、设施设备等安排

**（一）赛场规格要求**

本项目场地总体面积245.7m2（13.5×18.2m），工位数量4个，每个工位的面积16m2（4×4m），工位间隔2m，竞赛场地内分为裁判交流区、技术支持休息区、赛事办公区和竞赛区。

1.竞赛工位

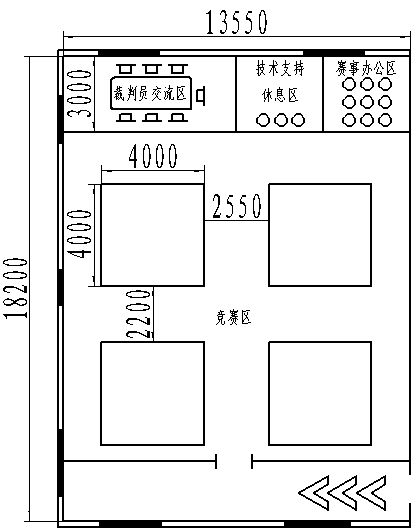
每个工位标明工位号，并配备竞赛设备1套、装配台1张、电脑桌2张、座椅2把、编程计算机2台(安装大赛所需的必要软件)。

2.电气及气源要求

赛场每工位需提供独立控制并带有2组漏电保护装置的220V单相三线的交流电源(2组电源分别控制)，供电系统有必要的安全保护措施。场地配置集中压缩空气气源。

**（二）场地布局图**

赛场布局图如下图所示。



**（三）基础设施清单**

1. 场地基本设备及工具清单

场地基本设备工具清单如表7所示。

表7 机器人系统集成项目赛场提供设施、设备清单表

| 序号 | 名称 | 数量 | 技术规格 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 竞赛平台 | 1套 |  |
| 2 | 装配台 | 1张 |  |
| 3 | 凳子 | 2把 |  |
| 4 | 电脑桌 | 2张 | 满足竞赛要求 |
| 5 | 电脑 | 2台 | 满足竞赛要求 |
| 6 | 插排 | 2个 |  |
| 7 | 垃圾桶 | 1个 |  |
| 8 | 扫帚簸箕组合 | 1套 |  |

1. 竞赛设备平台介绍

竞赛设备平台主要由实训台架、典型的机械部件，电气控制单元等组成。机械部件主要包括立体仓库、传送带机构、工业机器人、直角坐标机械手等；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、工业视觉及各种检测传感器等部分组成。

1. 竞赛平台主要设备规格参数

竞赛现场提供的平台主要设备参数如表8所示。

表8 竞赛平台设备主要参数

| 序号 | 平台主要配置 | 数量/单位 | 技术规格 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 直立式悬臂控制及显示单元 | 1套 | TPC 7032KT MCGS |
| 2 | 控制单元 | 1套 |  |
| 3 | 可编程控制器 | 1台 | CPU ST60 DC/DC/DC |
| 4 | 立体仓库单元 | 1套 |  |
| 5 | 皮带输送单元 | 1套 |  |
| 6 | 机器视觉检测单元 | 1套 |  |
| 7 | 工业机器人单元 | 1套 | FANUC ER-4iA |
| 8 | 直角坐标机械手 | 1套 |  |
| 9 | 接线端子 | 1套 |  |
| 10 | 物料 | 若干块 |  |
| 11 | 安全插线 | 1套 |  |
| 12 | 气管 | 1套 |  |
| 13 | 通信线 | 1条 |  |
| 14 | 线架 | 1个 |  |
| 15 | 气泵 | 1台 |  |

表9 机器人系统集成项目材料清单表

| 序号 | 名称 | 数量 | 单位 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 内六角螺丝 | 若干 | 个 |
| 2 | 半圆头螺丝 | 若干 | 个 |
| 3 | 平垫 | 若干 | 个 |
| 4 | 弹垫 | 若干 | 个 |
| 5 | T型螺母 | 若干 | 个 |
| 6 | 扎带固定座 | 若干 | 个 |
| 7 | 尼龙扎带 | 若干 | 根 |
| 8 | 气管 | 若干 | 米 |
| 9 | 气管 | 若干 | 米 |
| 10 | 三通(φ4) | 若干 | 个 |
| 11 | 三通(φ6) | 若干 | 个 |
| 12 | 导线 | 若干 | 米 |

表10 机器人系统集成项目选手自带清单表

| 序号 | 名称 | 数量 | 技术规格 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 内六角扳手 | 1 | 7件套 |
| 2 | 剥线钳 | 1 |  |
| 3 | 压线钳 | 1 |  |
| 4 | 斜口钳 | 1 | 160mm |
| 5 | 十字螺丝刀 | 1 | 3×75mm |
| 6 | 一字螺丝刀 | 1 | 3×75mm |
| 7 | 钟表螺丝刀 | 1 |  |
| 8 | 钢板尺 | 1 | 500cm |
| 9 | 气管剪 | 1 |  |
| 10 | 橡胶锤 | 1 | 小号 |
| 11 | 记号笔 | 1 |  |
| 12 | 剪刀 | 1 | 中号 |
| 13 | 万用表 | 1 | 数字 |

4.赛场禁止自带使用的设备和材料

（1）禁止携带“自带清单表”以外工具进入赛场；

（2）禁止使用任何事先准备好的程序，包括机器人程序、PLC程序等；

（3）禁止携带对比赛有帮助的任何资料类物品进入赛场；

（4）禁止将个人电脑(含鼠标、键盘)、移动电话、照相机、录像机和U盘等通信、拍照、具有存储功能的设备带入比赛工位。

五、安全、健康要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出以下安全、健康要求及职业操作规范要求。

1. 参赛选手必须按照规定穿戴防护装备清单表

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备（选手自行穿戴好后入场），见下表，违规者不得参赛。任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。

表11 选手必备的防护装备

| 序号 | 防护项目 | 图示 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 头部的防护 |  | 1.防穿刺；  2.抗冲击；  3.赛场统一提供； |
| 2 | 足部的防护 |  | 1.防滑、防砸、防穿刺；  2.电工绝缘鞋；  3.选手自备； |
| 3 | 工作服 |  | 1.须是长裤、长袖，紧身不松垮，达到三紧要求；  2.选手自备； |

1. 选手禁止携带易燃易爆物品清单表

如下表所示，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。

表12 选手禁带的物品

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |

1. 赛场通道

赛场必须留有安全通道，配备灭火设备。

1. 赛场医药配备

赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应的急救措施。

1. 环境保护

竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障，场地整洁，且标明工位号，每个赛位提供合适的电源，每个赛位提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地，竞赛场地划分为竞赛操作区、备考区、计分区、观摩通道等区域，区域之间有明显标志或警示带；标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

1. 提倡绿色制造的理念

1.环境保护

赛场严格遵守我国环境保护法。

赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能地回收利用。

2.可持续性

所有赛场及工位将由提供商回收利用。

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

六、附件：样题

**沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛**

**机器人系统集成项目**

**样 题**

**2025 年10月**

**比赛日期： 竞赛场次：第** **场** **赛位号：第** **号**

**任务书**

目 录

[任务介绍 - 1 -](#_Toc11946)

[任务一 机械设计与安装 - 3 -](#_Toc10507)

[1.1 机械零件测绘 - 3 -](#_Toc4009)

[1.2 模型组件装配 - 5 -](#_Toc6464)

[1.3 桌面机构组件布局设计与安装 - 5 -](#_Toc18458)

[任务二 电气设计与接线 - 7 -](#_Toc3293)

[2.1 电气设计 - 7 -](#_Toc28175)

[2.2 电气连接 - 7 -](#_Toc4538)

[2.3 传感器调试与参数设置 - 8 -](#_Toc4064)

[任务三 机器人系统编程与调试 - 10 -](#_Toc23850)

[3.1 系统单站编程与调试 - 10 -](#_Toc21643)

[3.2 系统整机调试 - 14 -](#_Toc27993)

[3.3 用户文档编写 - 17 -](#_Toc4106)

**任务介绍**

1. **任务情景**

公司接到某客户的定制化需求，要求设计一套以机器人应用技术为核心的产品自动分选生产线，主要由智能立体仓库单元、工业机器人单元、输送检测单元、直角坐标机械手单元等设备。设备能够满足物料的搬运、分拣及码垛等生产需求。在自动化生产中，选择1台机器人完成工艺需求，指定工艺要求如下：

产品按照要求从智能立体仓库出料，工业机器人把物料搬运至输送检测站进行成品/残次品检测，成品物料由机器人搬运至立体仓库进行入库，废品物料由传送带运至末端由直角坐标机械手运到废料盒。

1. **任务内容及时间**

需要在规定的时间内完成3个任务，总时间为240分钟。

表0-1 任务内容及时间安排

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **模块编号** | **模块名称** | **竞赛时间** |
| A | 工作组织与管理 | 全程参与 |
| B（任务一） | 机械设计与安装 | 60分钟 |
| C（任务二） | 电气设计与安装 | 60分钟 |
| D（任务三） | 机器人系统编程与调试 | 120分钟 |
| 合计 |  | 240分钟 |

任务一是机械设计与安装，完成设备的机械设计、单元布局及安装。

任务二是电气设计与接线，完成电气设计及安装。任务一与任务二需要在120分钟内完成。

任务三是机器人系统编程与调试，完成PLC与工业机器人的编程与调试等工作，并编制相关手册。任务三需要在120分钟内完成。

说明：任务中所有需要存储文件的指定文件夹路径为：E:/→文件夹名称为“C1-赛位号”。

1. **模块介绍**

针对本次任务需求，竞赛设备模块提供清单如下表0-2所示，选手可根据任务需求进行搭配选用。

表0-2 模块清单介绍

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO.** | **名称** | **数量** | **图片参考** | **备注** |
| 1 | 智能立体仓库单元 | 1 |  |  |
| 2 | 输送检测单元 | 1 |  | - |
| 3 | 工业机器人单元 | 1 |  | - |
| 4 | 直角坐标机械手单元 | 1 |  | - |
| 5 | 待检测产品 | 9 | 工件 | - |

**任务一 机械设计与安装**

**1.1 机械零件测绘**

根据赛场提供的“输送检测单元”组件(如表1-1所示)中的实物零件传动带支架进行实物测量。

表1-1 模块待测绘零件清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NO.** | **名称** | **对应模块** | **待测绘零件** |
| 1 | 输送检测单元传动带支架 | 传送带 | 传送带支架 |

1. 利用绘图软件绘制零件“传动带支架”3D 模型；
2. 选手根据自己绘制的零件3D模型，利用绘图软件绘制零件工程图。

**具体要求如下：**

**■零件工程图（如图1-1所示）绘制需满足以下要求：**

1. 严格按第一角视图绘制零件工程图；
2. 零件的结构形状表达要完整；
3. 尺寸标注要齐全，不可漏标；
4. 根据装配需要，给出合适的加工尺寸公差；
5. 要明确加工工艺、表面处理、粗糙度等技术要求；
6. 所有字体采用宋体、字高3mm；
7. 图框采用标准图框，图框名称为“工程图图框”。标题栏要明确填写图幅、比例、图名、数量、零件材质；
8. 绘制完成后的零件工程图转换成PDF格式文件，文件名称为“任务1-工位号-零件名”，存放在指定文件夹中。

**工程图样：**

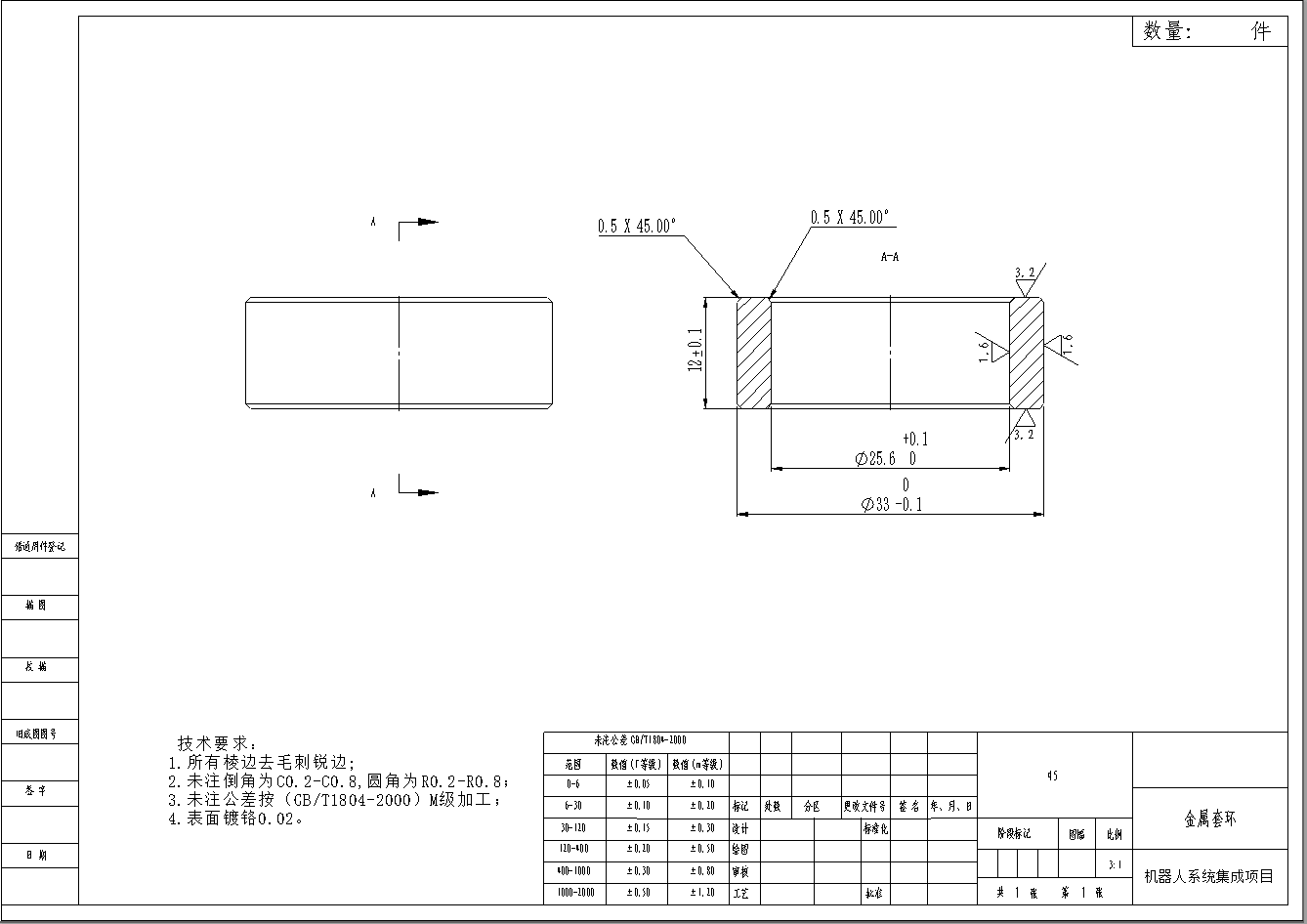


图1-1 工程图图样

**1.2 模型组件装配**

根据要求完成模型组件的装配，需要装配的组件如表1-2所示

表1-2 模型组件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **组件名称** | **效果图** | **备注** |
| 1 | 输送检测单元-传送带模块 | 传送带 | 根据赛场提供的装配图装配 |

**具体要求如下：**

（1）安装时，零件齐全，零件安装部位正确，尺寸正确、组装完整的皮带输送机；

（2）各零部件的紧固螺丝需要加垫片；

（3）传送带高度与安装图相符，四角高度差小于1mm;

（4）皮带张紧度合适，不打滑；输送的主辊轴和副辊轴之间保持平行，皮带不跑偏；电机输出轴与皮带主辊轴的连接保持同轴；

（5）自行调整各单元模块的位置，确保各模块之间的动作衔接流畅。

**1.3 桌面机构组件布局设计与安装**

利用给定的3D 模型和自行设计的3D模型进行布局装配设计，自行确定桌面的布局位置，布局应充分考虑工作任务及自主设计的流程和工艺。根据选手自己设计的定位尺寸将机构组件安装固定在桌面对应位置。

**具体要求如下：**

1. 二维布局图标注出布局零部件的位置尺寸作为后续机械安装布局的标准；
2. 将布局图转成PDF格式，文件名称为“任务1-工位号-布局图”，存放在指定文件夹中；
3. 模型组件固定牢靠、不得有松动现象；
4. 部件安装不可有歪斜现象；
5. 选手安装的机构组件定位尺寸与选手自己设计的布局图尺寸保持一致，误差不超过±2mm；
6. 装配过程中不可造成各零部件损伤。

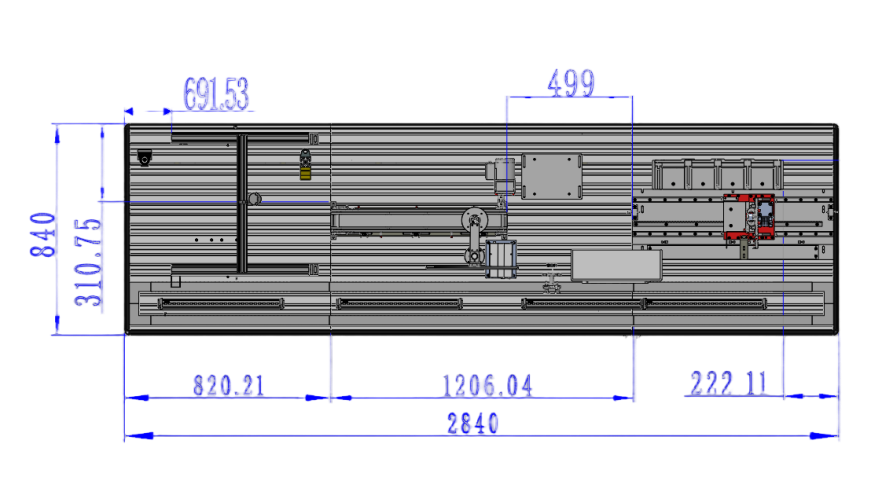
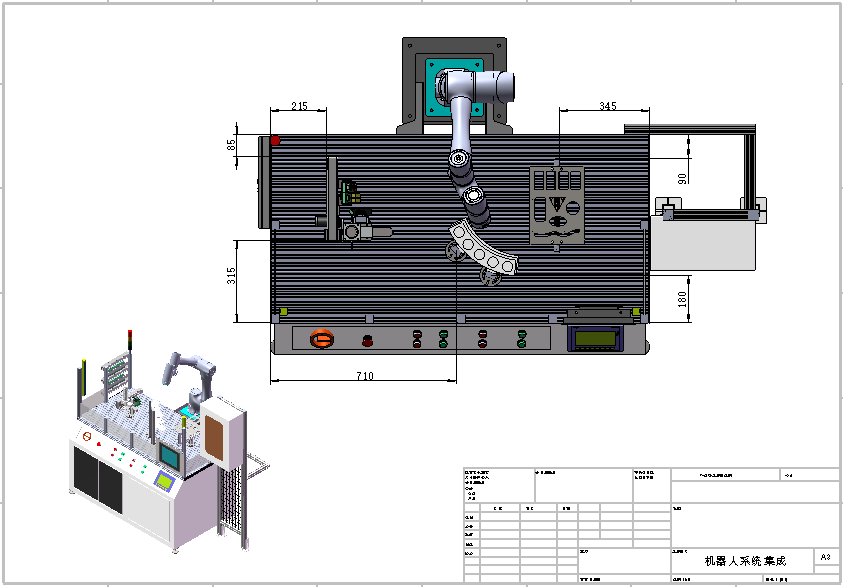
 

图1-2 二维布局图例（具体以现场给定模型和实物为准）

**任务二 电气设计与接线**

**2.1 电气设计**

下表2-1为设备中输送检测单元的输入信号和输出信号说明。

表2-1 输入信号和输出信号说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **单元** | **输入** | **输入信号** | **输出** | **输出信号** |
| 输送检测单元 | I1.3 | 输送位置1检测 | Q1.4 | 触发视觉拍照 |
| I1.4 | 输送位置2检测 | Q2.0 | 变频器正转 |
| I1.5 | 输送位置3检测 | Q2.1 | 变频器反转 |
| I2.0 | 视觉检测合格 | Q2.2 | 变频器高速 |
| I2.1 | 视觉检测不合格 | Q2.3 | 变频器中速 |
|  |  | Q2.4 | 变频器低速 |

请根据IO表使用软件完成输送检测单元电气原理图设计。

**具体要求如下：**

1. 电气原理图图框---包含项目名称、每页功能描述、总页面、本页页面、设计人员（选手工位号）、设计日期等；
2. 电气符号---按国家标准规定的电气符号绘制；
3. 文字符号---按国家标准规定的文字符号标明；
4. 表明动作原理与控制关系---必须表达清楚控制与被控制的关系；
5. 信号点位标注清晰；
6. 绘制完成后转换成PDF格式文件，文件名称为“任务2-工位号-XXX模块电气原理图”，存放在指定文件夹中。

**2.2 电气连接**

根据PLC输入输出分配表以及电气控制原理图，安装各模块单元上的传感器、系统电路连接及气路连接。

**具体要求如下：**

（1）各单元模块的传感器、电磁阀等输出执行元件连接至桌面端子排上，然后采用安全连接线插接到抽屉的控制单元上；

（2）端子排侧接线时，导线冷压插头不外露，接线可靠，无虚接；

（3）端子排的接线侧需要套号码管并标注，号码管的长短、方向须保持一致；

（4）导线需放入线槽内，预留线槽内的导线长度不超过10cm，外露部分走线整齐；

（5）电路和气路走向合理，横平竖直，不允许悬空，电路与气路不得跨越线槽，不允许从各单元或模块内部穿过；

（6）线槽与接线端子之间，导线不交叉，不超2根导线；

（7）电路和气路绑扎合理，必要时采用固定线夹子固定；扎带切口平滑，不扎手；

（8）安全连线（快速接插线）走线合理、整齐，线色选用合适；

（9）各电机模块，电源模块接地可靠；

（10）接线工作完毕参赛选手应盖好线槽盖，整理工作现场，并请现场裁判确认是否允许上电。

**2.3 传感器调试与参数设置**

1.传感器调试

调试各传感器的检测位置及灵敏度，根据PLC输入输出分配表，校对传感器信号检测点与PLC输入信号是否一致。

2.参数设置

依据计算机中的提供的相关手册资料及设备功能描述，完成设备中变频器的参数设置，并将你所设置的参数记录到任务书最后一页设备调试参数记录表对应的附表中。

**具体要求如下：**

在皮带输送单元中，由变频器驱动三相异步电动机运行并带动皮带输送机传送物料，此时，需要对皮带输送机进行多段速控制（低速：20Hz；中速：30HZ；高速：35Hz），请根据电机参数以及速度控制要求设置变频器参数。并将设置参数填写在附表1中。

**任务三 机器人系统编程与调试**

**3.1 系统单站编程与调试**

请根据功能描述要求，编写PLC程序、触摸屏组态画面、工业机器人程序、编辑机器视觉检测流程。编写完成后下载PLC和触摸屏程序，并调试各模块单站功能。实现功能如下：

（1）模式选择



图3-1 触摸屏首页参考画面

系统上电，进入触摸屏首页，界面主要包含各子画面的跳转功能以及赛事名称、选手场次、工位号信息。

（2）手动控制功能

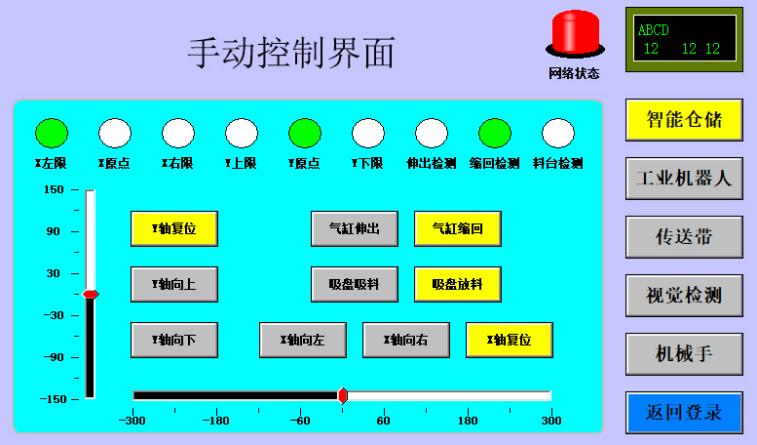


图3-2 手动控制界面

当触摸屏登录并进入手动控制界面时，如图3-2所示。在调试界面中，有5个模块功能需要进行测试。测试时，通过五个按钮进行调试模块选择，当按下【智能仓储】按钮时，该按钮背景色变为“黄色”，表示当前选择的是智能立体库模块，按钮左侧会显示该调试模块的相关操作控件，并对该单元模块进行单站测试，未被选择的控件，显示“灰色”，其他单元模块功能测试选择，以此类推。各模块具体调试如下：

1）智能仓储单元调试：

X轴调试：如图3-2所示，按下【X轴复位】按钮，仓储堆垛机的X轴进行复位回原点；按下【X轴向左】按钮，仓储堆垛机向左移动，松开按钮停止移动；按下【X轴向右】按钮，仓储堆垛机向右移动，松开按钮停止移动；移动速度自行设定，当X轴移动时，对应的滑块显示当前坐标位置，显示范围在±300mm。

Y轴调试：如图3-2所示，按下【Y轴复位】按钮，仓储堆垛机的Y轴进行复位回原点；按下【Y轴向上】按钮，仓储堆垛机向上移动，松开按钮停止移动；按下【Y轴向下】按钮，仓储堆垛机向下移动，松开按钮停止移动；移动速度自行设定， 当Y轴移动时，对应的滑块显示当前坐标位置，显示范围在±150mm。

气动元件测试：按下【气缸伸出】按钮，堆垛机手臂气缸伸出；按下【气缸缩回】按钮，堆垛机手臂气缸缩回；按下【吸盘吸料】按钮，堆垛机吸盘吸料；按下【吸盘放料】按钮，堆垛机吸盘松料；按下对应按钮时，背景显示为“黄色”，否则为灰色。

传感信号显示:在显示框中，用圆形控件显示各传感器的状态，若对应传感器有信号时，绿灯亮；若对应传感器无信号时，绿灯灭。

2）工业机器人单元调试：

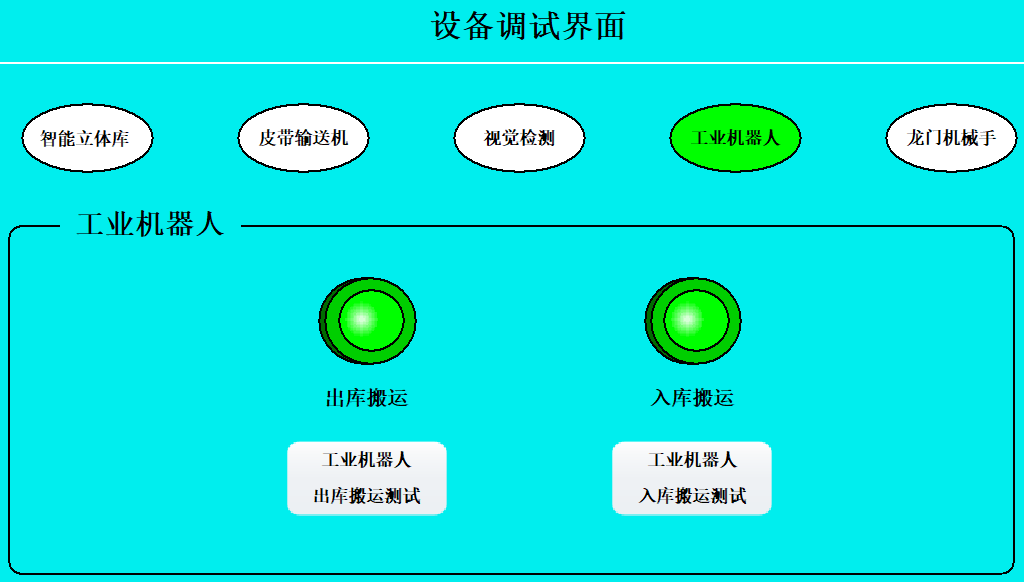


图3-3 工业机器人界面

按下【工业机器人】按钮，显示对应的调试控件，如图3-3所示。具体调试功能如下所示：

出库搬运调试：在立体仓库出入库中转台上放入一块铝塑板物料，点击调试界面中【工业机器人出库搬运测试】按钮，工业机器人启动运行程序，对应界面中出库搬运运行指示灯亮，按照系统的整个出库搬运流程运行一个周期后停止。

工业机器人出库启动测试→工业机器人到立体仓库出入中转台上搬运一个物料到皮带输送机上→机器人返回原点后停止，界面中出库搬运指示灯灭。

入库搬运调试：点击调试界面中【工业机器人入库搬运测试】按钮，工业机器人启动运行程序，对应界面中入库搬运运行指示灯亮，工业机器人按照系统的整个入库搬运流程运行一个周期后停止，界面中入库搬运指示灯灭。

工业机器人入库启动测试→工业机器人到皮带输送机上将上一个出库流程中放在输送机上的铝塑板物料搬运至立体仓库出入中转台上→机器人返回原点后停止。

3）输送检测单元调试：

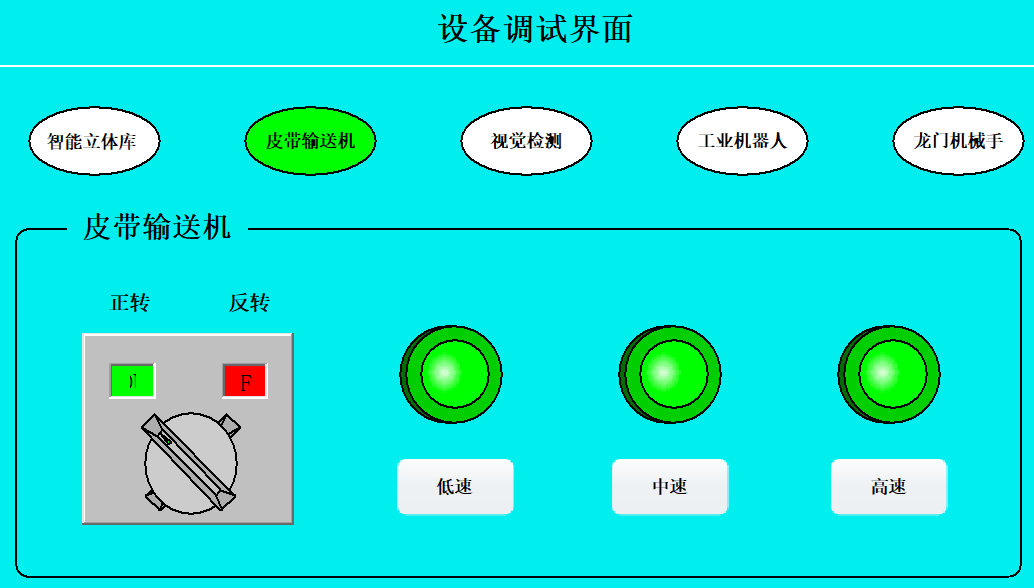


图3-4 传送带模块

如图3-4在调试界面中用一个选择开关来切换变频器的正反转控制，当旋转开关在左侧时，选择为正转，皮带输送机从左向右运行；当旋转开关在右侧时，选择为反转，皮带输送机从右向左运行。

点击调试界面中【低速】按钮，变频器以低速频率驱动传送带运行，对应指示灯亮；再次点击【低速】按钮，传送带停止运行，对应指示灯灭。

点击调试界面中【中速】按钮，变频器以中速频率驱动传送带运行，对应指示灯亮；再次点击【中速】按钮，传送带停止运行对应指示灯灭。

点击调试界面中【高速】按钮，变频器以高速频率驱动传送带运行，对应指示灯亮；再次点击【高速】按钮，传送带停止运行，对应指示灯灭。

4）视觉检测单元调试：

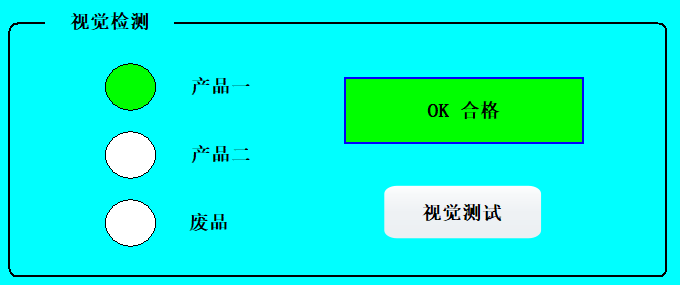
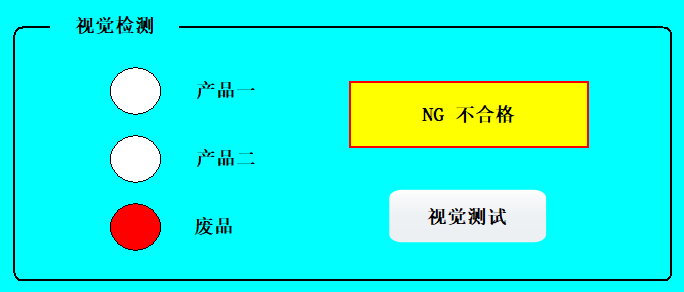
 

图3-5 视觉检测单元

编辑机器视觉算法平台中的检测流程，在相机的正下方放置一块铝塑板物料，点击调试界面中【视觉测试】按钮，触发视觉拍照检测，若检测为合格，触摸屏界面中弹出“OK 合格”标签，对应合格产品指示灯亮3秒后熄灭，标签消失；若检测为不合格，触摸屏界面中弹出“NG 不合格”标签，对应废品指示灯亮3秒后熄灭，标签消失。

5）龙门坐标机械手单元测试：

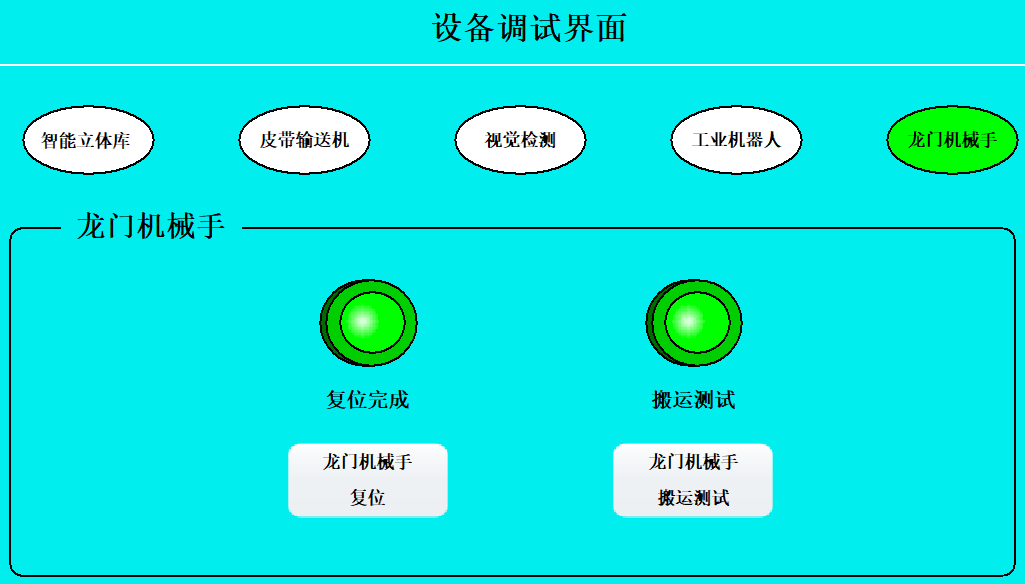


图3-6 龙门机械手单元

点击调试界面中【龙门机械手复位】按钮，龙门机械手的X\Y\Z三轴启动复位，复位时，Z轴先复位，然后X轴和Y轴同时复位，复位过程中，界面中复位完成指示灯闪烁，复位完成后，复位完成指示灯绿灯常亮。

点击调试界面中【龙门机械手搬运测试】按钮，龙门机械手启动运行，界面中对应搬运测试指示灯绿灯亮，机械手按照系统的整个搬运流程运行一个周期后停止，系统停止后，搬运测试指示灯红灯亮。

点击调试界面中【龙门机械手测试】按钮→机械手到达皮带末端吸取物料→将物料搬运至废料回收点（废料回收点自行确定）→机械手回原点→停止。

6）其它功能

在调试界面的右上方需要显示当前的网络状态及当前的系统时间。

* ***工业机器人示教编程时，机器人运行速度倍率最高不得超过30%；***
* ***裁判评分时，机器人运行速度倍率不得超过 30%；***
* ***一旦机器人程序启动后，人为不可干预。启动后的程序由于逻辑原因或撞击原因导致程序暂停，视为本次程序演示结束，裁判开始打分。选手有 2 次演示机会。***

**3.2 系统整机调试**

参赛选手根据任务要求，编写整机测试PLC控制程序并进行联机调试，保证设备能正常运转；制作信息化管理界面，优化并完善PLC控制程序，完成系统工作任务。

（1）当触摸屏登录并进入程序控制界面时，如图3-7所示。

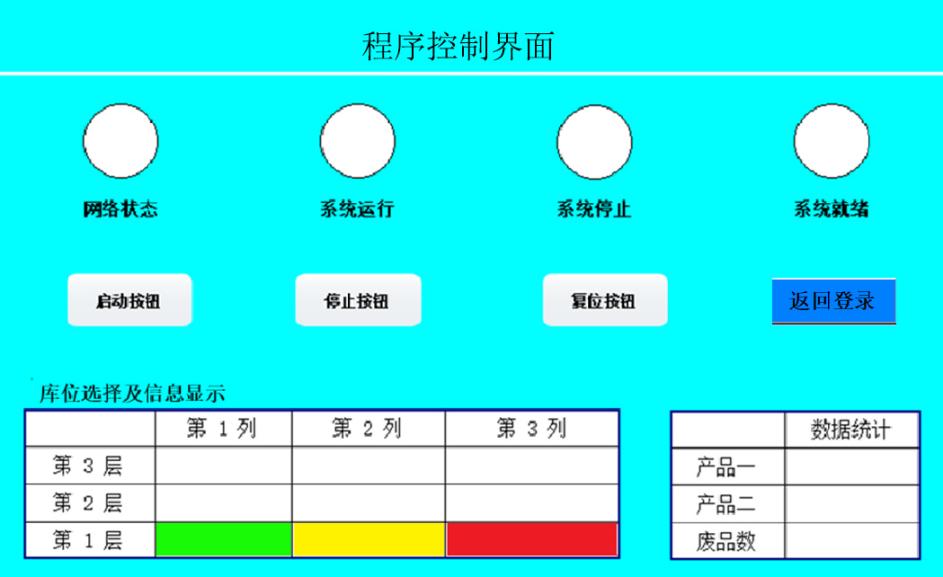


图3-7 程序控制界面

（2）设备复位

在触摸屏的运行界面中，观察“网络状态”指示灯，若指示灯亮，说明主从站的PLC网络通信正常，若指示灯不亮，说明通信网络故障。网络正常后，按下【系统复位】按钮，智能仓储单元、龙门机械手单元均回到原点位置，工业机器人可通过手动示教回到原点。若各单元都在初始位置上时，警示灯黄灯常亮，界面中系统就绪指示灯常亮；若不在初始位置上时，警示灯黄灯闪烁，界面中系统就绪指示灯闪烁。

（3）系统准备就绪后，将三种物料（产品一、产品二、废品）随机放入立体货架中，放满为止。

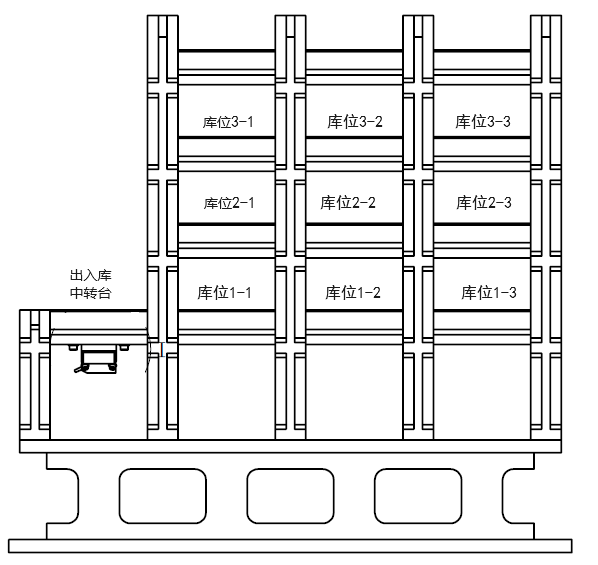


图10 仓库库位图

将物料放满库位后，随机点击表格库位，对应单元格背景显示“黄色”，表示已选中该库位进行检测筛选，注意：完成筛选后的库位不能再进行选择（单元格背景为绿色合格料或红色废料），点击无效。

选定库位后，按下触摸屏运行界面中的【系统启动】按钮或触摸屏按钮操作箱上的SB1后，警示灯绿灯亮，界面中系统运行指示灯亮。

**具体程序功能如下：**

1）仓库物料出库：智能仓储单元将选定库位中的物料搬运至出入库中转台上。

2）工业机器人出库搬运：当中转台上有物料后，启动工业机器人工作，将仓库中转台上的物料搬运至传送带入料口处。

3）物料输送检测：传送带反转，启动低速运行，将工件输送至视觉检测位置下。

4）视觉检测合格：触发视觉检测，视觉检测合格后，传送带将工件中速送至入料口处。

5）工业机器人入库搬运：启动工业机器人运行，将工件搬运至智能仓储单元的中转台上，工业机器人回到原点。

6）仓库物料入库：启动智能仓储单元运行，将中转台上的工件搬运至该物料的原库位中。

7）单个物料处理完成后，各单元部件回到原点，一个生产周期运行结束后停止，警示灯红灯亮，界面中系统停止指示灯亮。等待启动下一个物料处理流程运行。

8）视觉检测不合格：若触发视觉检测，视觉检测不合格后，传送带高速将工件送至末端处。

9）废料回收：启动龙门机械手搬运，将物料搬运至废料回收点后回原点等待（回收点位置自定义，能够将物料放入到回收盒）。

10）触摸屏界面中信息显示需要显示仓库筛选完成后的状态，若有产品一或产品二入库，则在该库位中的单元格背景变为“绿色”若未筛选的产品，则单元格背景为“白色”；若筛选完成后，该库位的产品为废品回收，没有产品入库，则单元格背景为“红色”。成品统计显示所有筛选后的物料总数；废品统计显示所有筛选后的不合格品总数。

12）数据清除：按下【返回登录】按钮，触摸屏回到首页或者系统重新上电后，所有数据清零。

* ***工业机器人示教编程时，机器人运行速度倍率最高不得超过30%；***
* ***裁判评分时，机器人运行速度倍率不得超过 80%；***
* ***一旦机器人程序启动后，人为不可干预。启动后的程序由于逻辑原因或撞击原因导致程序暂停，视为本次程序演示结束，裁判开始打分。选手有 2 次演示机会。***
* ***原料加工件1（料杯）和加工件2（料盖）的颜色及顺序，在比赛评分时，由裁判统一规定。***

**3.3 用户文档编写**

根据任务要求，使用赛场提供的计算机绘制相关图纸并编写用户手册，制作一个PDF文本文件，文件名称为“工位号-用户手册”。存放在指定文件夹中。

用户手册包括但不限于以下内容：

**（1）设备的功能描述**

描述本设备的主要功能。

**（2）设备的组成**

描述设备的主要功能模块，包括机械、电气、机器人等部件的组成模块。

**（3）设备图纸**

展示设备的布局图、设备原理图。

**（4）设备日常维护注意事项**

描述设备哪一些需要进行日常维护和维护需要注意的事项。

**（5）机器人工作站的工作流程**

利用功能流程图描述出工作站的工作流程，关键部分作出文字说明。

**（6）安全注意事项**

操作时的安全注意事项。

**（7）设备操作步骤**

描述设备开机、启动运行、关机等操作的步骤。

附表1：皮带输送机单元的变频器参数记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参数号 | 原设定值 | 修改后设定值 | 序号 | 参数号 | 原设定值 | 修改后设定值 |
| 1 |  |  |  | 7 |  |  |  |
| 2 |  |  |  | 8 |  |  |  |
| 3 |  |  |  | 9 |  |  |  |
| 4 |  |  |  | 10 |  |  |  |
| 5 |  |  |  | 11 |  |  |  |
| 6 |  |  |  | 12 |  |  |  |