

第四届晋城市职业技能大赛

工业机器人系统操作员赛项

技
术
文
件

2024 年 3 月

目 录

一、技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、试题与评判标准	2
三、竞赛细则	4
(一) 竞赛时间安排	4
(二) 裁判员分组和职责	5
(三) 竞赛实施细则	6
四、竞赛场地、设施设备等安排	10
(一) 平台规格要求	错误！未定义书签。
(二) 技术参数:	错误！未定义书签。
(三) 基础设施设备清单	错误！未定义书签。
五、健康、安全和环保要求	31
(一) 赛场安全	31
(二) 安全操作规程	32
(三) 选手的防护装备	33
(四) 赛场要求	34
(五) 绿色环保要求	34

本文件按照《工业机器人系统操作员国家职业标准》高级（国家职业资格三级）及以上要求，适当吸收世界技能大赛相关技术要求编制，含项目技术描述、试题与评判标准、场地设施设备安排、健康安全要求等内容。未尽事宜，将在补充通知或赛前项目技术说明时予以说明。

一、技术描述

（一）项目概要

工业机器人系统操作员赛项主要包含工业机器人系统组装及示教操作、工业机器人系统仿真操作、工业机器人编程操作和系统调试组成。

工业机器人系统操作员赛项为**双人赛项**。凡年满 16 周岁，在我市从事相关专业、职业的、具备相应职业（专业）扎实基本功和技能水平，具有较强学习能力、应变能力以及较好身体素质、心理素质的城乡劳动者均可参加。

（二）基本知识与能力要求

竞赛主要包括：工业机器人系统组装及示教操作、工业机器人系统仿真操作、工业机器人编程操作和系统调试和职业素养，详见下表。

1. 考核范围、内容及比例

相关要求			权重比例 (%)
任务一	工业机器人系统 组装及示教操作	工业机器人系统应用技术装备由工业机器人单元、立体库单元、涂胶单元、清洗单元、装配单元、焊接单元、打磨单元、检测单元、输送单元、电气控制柜单元、坐标标定套件、电脑工作桌单元、工作台单元等单元模块组成。根据要求完成对某一模块或某几个模块的机械、电气组装，并进行示教编程完成指定任务。	20

任务二	工业机器人系统 仿真操作	使用仿真软件 ROBOGUID 对机器人系统进行模型导入、系统布局、仿真操作完成指定任务。	30
任务三	工业机器人编程 操作和系统调试	选手根据任务要求，完成工业机器人、西门子 PLC、触摸屏、变频器等设备的参数设置、程序编写与调试工作。	40
任务四	职业素养	主要考核选手操作过程中的安全和卫生情况。安全包括设备安全和人身安全，发生事故将按评分细则扣分；卫生包括竞赛工位场地和墙面的清洁，存在垃圾、余料、破损、污染将按评分细则扣分。	10
总分		100	

二、试题与评判标准

1、评分流程

（1）现场评分

现场评分由 3 名裁判一起商议，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。

裁判的分组由裁判长负责，应遵循回避原则，避免同单位的裁判为本单位选手评分。无相应执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能主动与选手进行任何交流。选手被要求旁观整个评分过程，并按照裁判的指令展示评分项描述的功能。

（2）分数统计

1) 执场裁判员根据评分表评判；

- 2) 执场裁判员和选手在评分表签字确认;
- 3) 评分表交由裁判长审核签字;
- 4) 裁判长签字后评分表由记分员输入电脑;
- 5) 成绩汇总计算完成后, 打印出汇总成绩单, 全体裁判和裁判长签字确认。

(3) 处理违纪情况。在竞赛过程中, 参赛选手如有违反安全操作、影响人身安全与健康、损坏竞赛设施等行为, 立即停止比赛, 后续成绩不进行计算。如发生不遵守比赛规则、不服从裁判裁决、扰乱赛场秩序以及舞弊等行为的, 立即停止比赛, 取消比赛资格。

(4) 保留选手的比赛成果文件到申诉截止时间。

(5) 最终将比赛所有资料交大赛执委会汇总, 所有裁判员未经执委会同意不得泄露比赛试题和比赛成绩, 比赛结果由大赛执委会进行公布。

2、成绩计算方式

本项目采用百分制计算成绩。各个评分项的分数精确到小数点后两位, 小数点后第三位数字采用四舍五入(如 1.055 计 1.06, 1.054 计 1.05)。

3、评判方法

本项目评测主要分为两大类: 测验和评价, 分别代表了客观评分和主观评分。对于这两种评分方法而言, 评分在各个方面的标准必须清除无误, 这是评分能保证质量的关键。

本项目 90%的测评单元采用测验评分即客观评分, 10%的测评单元采用多人评价分级评分即主观评分。评分分级分为 5 个测评点, 每个测评

点 2 分，分别对应的为工作环境整洁度，工作成果完成度，材料使用与浪费，设备安全情况，人身安全情况等。

4、成绩并列

当选手的总成绩相同导致排名出现并列时，将按照以下次序的模块分值高低决定选手的最终排名名次（优先级高的模块得分高的选手排名靠前）。

	高	任务三	工业机器人编程操作和系统调试
		任务二	工业机器人系统仿真操作
	低	任务一	工业机器人系统组装及示教操作

如果按照以上优先级排名选手的名次依旧并列，则完成模块 B 用时少的选手排名靠前。

三、竞赛细则

（一）竞赛时间安排

本项目比赛总时长，及各个模块时间分配。

模块序号	名称	时长
任务一	工业机器人系统组装及示教操作	1 小时
任务二	工业机器人系统仿真操作	0.5 小时
任务三	工业机器人编程操作和系统调试	1.5 小时
合计		3 小时

本项目根据参赛选手数量确定需要比赛的场次，考核时间根据场次数量确定，在赛前技术说明上组织参赛选手进行场次分组抽签，本项目所有模块均集中进行，每个场次的比赛选手均同时进行，如不考虑补时因素，所有选手竞赛应当会同时开始，同时结束。

本项目比赛场次时间轮转表，**仅供参考**，如需增加场次则按照 C1 比赛日的时间增加 C2 日比赛场次。

日期	时间	工作任务	负责人	地点
C-1	15:00-17:00	赛前技术说明会	裁判长	会议室
C1	7:30-8:00	第一场 检录、抽签、准备	裁判长	赛场
	8:00-11:00	第一场选手竞赛	裁判长	赛场
	11:00-12:00	第一场评分、设备恢复	裁判长	赛场
	13:00-13:30	第二场 检录、抽签、准备	裁判长	赛场
	13:30-16:30	第二场选手竞赛 及午餐	裁判长	赛场
	16:30-18:00	第二场评分、设备恢复	裁判长	赛场

（二）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判组，由 1 名裁判长，若干裁判员组成。

1、裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

2、裁判员

裁判员应服从本项目裁判长的工作安排，诚实、客观和公正执裁。

根据裁判员的相关工作经验以及赛前培训的情况，裁判员分成多个小组：

检录组：主要负责选手的检录、核实证件身份并对选手所提交的作

品进行加密和解密工作。

现场监考与测评组：主要负责竞赛现场监考工作，做好维护赛场纪律；记录赛场情况，做好监考记录；纠正选手违规行为，并对情节严重者及时向裁判长报告作好记录并给出处罚结果；记录每位选手的实际工作时间；每场次竞赛结束后负责竞赛结果的评判工作。

分数录入组：成绩汇总，每项检测评分结果小组成员均需签字确认，然后报裁判长复核后，录入系统。

（三）竞赛实施细则

1、赛前准备

- 1) 比赛前 2 天裁判长与协办单位最终确认赛场设备设施准备情况。
- 2) 比赛前 1 天裁判长与各位裁判集中培训、技术对接。
- 3) 选手报道时需领取参赛证卡、参赛资料、餐券，报到完成后根据工作人员安排前往赛前技术说明会场地，会上抽取场次号，会后由工作人员统一带领到场地参观赛场。
- 4) 本场选手赛前 30 分钟，到指定检录口进行检录，由检录人员核实编号，开赛后迟到 15 分钟的选手视为自动放弃参赛。
- 5) 检录完成后，选手可携带工具站到工位前面，不得进入工位，裁判检查各个选手所带工具，合格后可进入比赛场地。
- 6) 所有通讯、照相、摄像、磁盘等工具一律不得带入比赛现场。

2、竞赛实施

- 1) 在竞赛过程中，选手不得将其他工具、材料、设备和资料带入竞赛区域，也不得接受其他场外人员传递的任何工具、材料、设备和资

料，违反者将被取消本模块评分。

2) 在竞赛过程中，选手不得进入其他选手的工作区域，不得干扰或影响其他选手比赛，经过提示或警告仍不改正者，将取消该选手的竞赛成绩，禁止该选手继续比赛。

3) 由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，裁判长宣布比赛正式开始并计时。竞赛过程中，因为选手个人原因（竞赛期间饮食、去卫生间、受伤处理）造成的时间损耗，不对选手进行补时。

4) 当选手发现竞赛赛场提供的材料不足时，需要提出，由场地技术人员进行增补，增补材料不计入测评分，选手等待材料增补的时间，不对选手进行补时。

5) 在竞赛期间，当竞赛赛场提供的设备损坏时，如果赛场有备用设备，将给选手进行更换，如果没有备用设备，则选手需要自行想办法解决问题。由于设备损坏造成的时间损失，不对选手进行补时。

6) 选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经赛场裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

7) 竞赛过程中严禁交头接耳，也不能相互借用工具、仪器仪表。各参赛选手间不能走动、交谈。

8) 因参赛选手个人误操作造成人身安全事故或设备故障时，裁判长有权中止选手竞赛。如非参赛选手个人因素出现的设备或工具故障而无法继续竞赛时，参赛选手可提出更换设备或工具的要求，裁判长同意并更换后，参赛选手可继续参加竞赛，并给参赛选手补足所耽误的竞赛

时间。选手自带设备和工具，赛场不负责更换。

9) 选手在竞赛过程中不得将工位内的设备和设施移动到竞赛工位之外。

10) 选手在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备，不得携带和使用自带的任何存储设备，不得携带智能穿戴设备进入比赛区域。

11) 参赛选手如提前结束竞赛，应举手向裁判员报告，竞赛结束时间由裁判员进行记录。参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作，离场后也不得再进入赛场。

12) 裁判长发布竞赛结束指令后，所有参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间，并按要求清理赛位。

13) 选手须按照程序提交比赛结果（任务书、报告），配合裁判做好赛场情况记录，并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

14) 选手不得损坏、拆卸、改装赛场提供的设备、工具和工作台等设施。

15) 选手不得在任何竞赛区域、位置、赛件上作任何涉嫌作弊的标记。如比赛开始前发现有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，严重者可按作弊处理。

16) 技术人员进入选手工位时，选手除了必要的问题描述环节外，不得向技术人员询问其他问题，技术人员不得向选手按时或者提示如何进行操作。

17) 技术人员进行技术鉴定或者技术处理时，选手必须停止工作，按照裁判员的规定离开工位或者是背对技术人员，等待技术人员处理完

毕后，由技术人员将处理结果通知给裁判员，由裁判员向选手告知处理结果。

3、技术违规处理

1) 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣 10~20 分，情况严重者取消比赛资格。

2) 因违规操作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 5~10 分。

3) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5~10 分，情况严重者取消比赛资格。

4、问题或争议处理

1) 对于竞赛过程中出现的一些技术问题，当值裁判员应当向裁判长报告。如果不影响比赛的进行，应当优先保证比赛的顺利进行，待选手比赛结束后，裁判长组织全体裁判员进行讨论，得到多数裁判员赞成后，填写《问题或争议处理记录表》，形成处理方案并打印，由所有裁判员签字归档，最终处理意见应及时告知意见反映人。讨论形成处理方案的方式包括并不仅限于裁判员提议，裁判长提议，讨论投票等形式。

2) 对于竞赛过程中出现的紧急技术问题必须当场处理的情况，在不影响大多数选手比赛的前提下，由裁判长现场决定处理方法，并在比赛结束后第一时间通知全体裁判员。

3) 对于可能出现的评分标准或评分流程上的争议，由裁判长提出解决方案，由全体裁判员（包括争议提出人，不包括裁判长）投票决定。如果出现票数持平，由裁判长决定。

4) 在竞赛过程中出现的争议问题, 必须有争议问题记录、争议处理记录等书面文件, 所有处理文件必须有全体裁判签字(包括裁判长), 赛后裁判长进行归档上交组委会。

5、本项目特别规定

1) 选手必须正确选择和使用工具对材料和设备进行操作, 以避免人身伤害和设备器件损坏。竞赛现场不得使用明火, 或者会长生较多火花的加工和操作方式。

2) 竞赛过程中赛题使用英语, 选手在赛题上填写的个人信息必须使用英文, 在赛题中填写答案信息、在设备上进行标签标注时也必须使用英文。

3) 由于计算机蓝屏、死机或整个工作区域掉电造成的时间损失, 将对选手进行补时, 但是由于任何原因造成的选手程序或软件成果丢失和损坏, 后果由选手自行承担。

4) 选手在竞赛过程中不得携带具有模具性质的制备件, 或者居于明显得利的单一功能自制备件, 也不得携带赛场已经明确提供的设备备件和材料备料。

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）竞赛平台



YL-18B 型工业机器人应用编程实训考核装置效果图

（二）技术参数

1、输入电源：AC 220V \pm 10% 50HZ

2、输入功率： \approx 0.8 kw

3、工作环境：1）温度：-10℃ \sim +40℃ 2）相对湿度： \leq 90%（+20℃） 3）

海拔高度： \leq 4000m

4）空气清洁，无腐蚀性及爆炸性气体，无导电及能破坏绝缘的尘埃

4、设备重量：单台设备约 150kg

5、单台设备外形尺寸（长宽高）：1300mm \times 1200mm \times 1500mm

6、建议安装尺寸（长宽高）：3000mm \times 3000mm \times 1500mm

7、本质安全：具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。采用高绝缘的安全型插座及带绝缘护套的高强度安全型实验导线。

（三）模块功能介绍

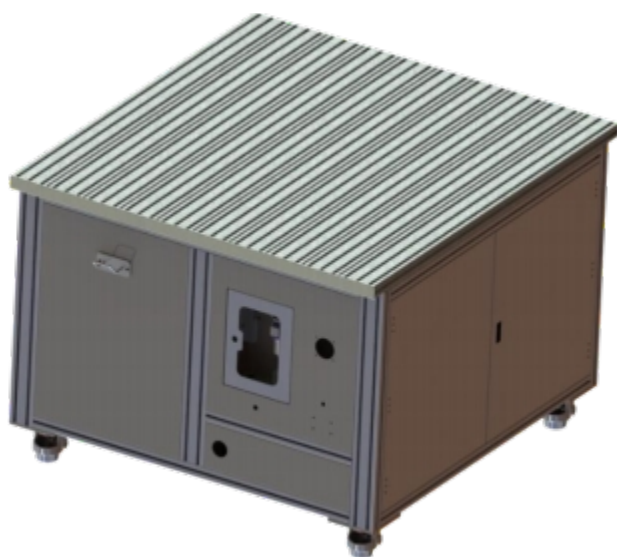
1. 六轴工业机器人



由工业机器人、机器人底座、机器人末端工具、机器人控制柜和示教盒、控制柜放

置架等组成。工作站推荐采用主流品牌 3 公斤左右负载工业机器人。该实训考核装置工业机器人可选择国内外品牌，FANUC、恒锐、KUKA 等。

2 标准实训台



机器人操作对象实训台承重主体为铝型材拼接而成，侧封板为钣金；为机器人、示教器、功能模块的安装提供标准的安装接口。保证稳定牢固。预留有标准气源和电气接口安装位置，根据模块的使用情况进行功能的扩展。为工业机器人、功能模块、功能套件提供稳定的电源。平台上可牢固安装多种多功能多应用模块。机器人操作对象实训台上矩阵式

定位柱，以方便各个多功能多应用模块的安装和固定，实现模块的自定义位置安装，实训台内部安装抽拉式模块存放抽屉和工具存放抽屉。

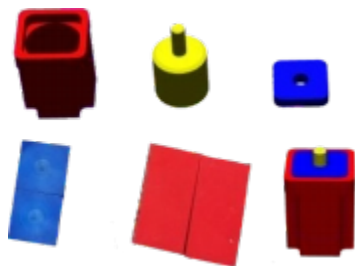
3 快换工具模块



快换工具

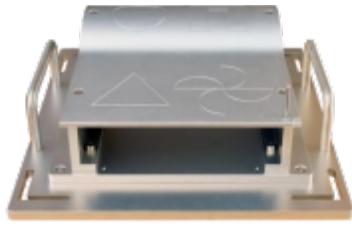
主要由快换支架、检测传感器等组成。根据不同的实训目标和操作对象，提供多种不同的快换工具。放置带有定位和检测功能工具支架上，可根据不同的实训需求增加模块以及工具的种类和数量。

4 样件套装



实训项目的工作对象，含装配套件、码垛矩形套件、码垛方形套件，根据实训项目的不同可以单独或组合使用。

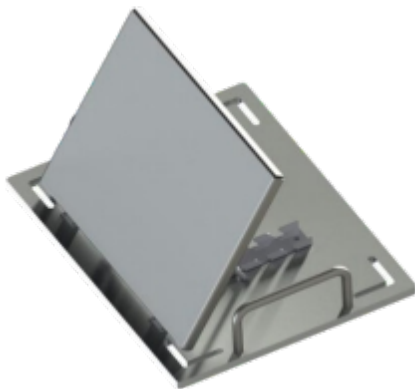
5 轨迹模块



轨迹训练模型由优质铝材加工制造，表面阳极氧化处理、通过在平面、曲面上蚀刻四种不同图形规则的图案（三角形、圆形、风车图案、凹字形图案），可通过笔形绘图夹具描绘图形，训练对机器人基本的点示教，平面直线、曲线运动、曲面直线的轨迹示教。

轨迹多样性，可以使用现有轨迹练习，也可利用磁性贴纸自行设计轨迹图进行练习。

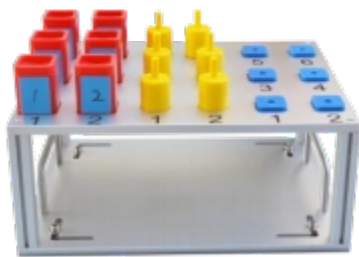
6 绘图模块



主要由绘图固定底板、绘图纸、磁铁、不锈钢拉手等组成带有基础轨迹以及正交坐标系，带自定义图纸安装，安装方式磁性固定，模块通过支架进行多角度的安装。通过操作机器人利用绘图笔工具在绘图纸上进行绘图作业,可以训练对机器人基本的点示教、直线、曲线运动的掌握。

轨迹多样，可以使用现有轨迹练习，亦可也可以自行设计轨迹图片进行更换。

7 搬运模块



搬运模块

搬运模块主要由固定底板、不锈钢拉手等组成。

电机套件各零件对应放在固定底板定位槽内，工业机器人通过选择对应工具，可对机器人点对点搬运进行练习，且搬运的物料形状、角度的不同，更加深化了机器人点到点示教时的角度姿态等调整；同时满足平面，阵列，指定编号位置的搬运要求；可对机器人偏移指令，逻辑判断指令和计数器赋值的学习；提高学习者的编程能力。

模块使用方法多样，实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

8 通用电气接口套件



适配机电一体化功能模块，为模块提供稳定的电源和控制器资源。

主要包含：电气接口模块、工业交换机、数字量扩展模块等

9 外围控制器套件

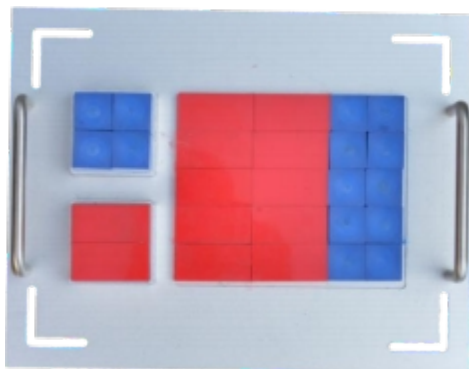


通过组 IO 和以太网与机器人进行数据交互，辅助机器人对特殊功能模块进行控制。

主要包括：可编程控制器（PLC）、触摸屏、伺服系统等组成。

系统采用西门子 S7-1200 可编程逻辑控制器和西门子 TP700 人机界面。

10 码垛模块



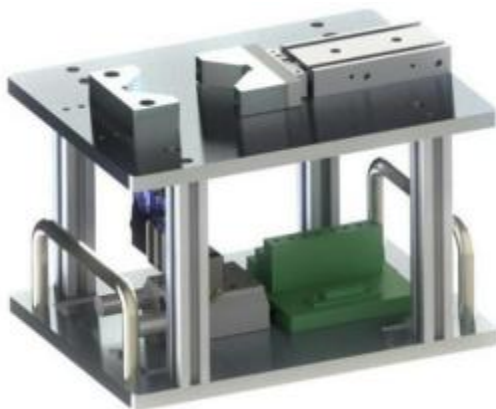
码垛模块

码垛模块主要由码垛固定底板、码垛物料、不锈钢拉手等组成。

工业机器人通过吸盘工具按要求拾取码垛物料进行码垛任务，能练习对工业机器人码垛的理解并快速编程示教的强化训练。根据要求码垛零件被摆放到底板相应仓格内，机器人通过吸盘工具按要求拾取码垛零件进行码垛任务；码垛零件有长方形和正方形两种，操作者可根据需要选择摆放；可根据需要自由组合码垛出多种形状，同时也可进行拆垛练习。

码垛拆垛方式多样，实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

11 装配模块



由装配合、固定底板、不锈钢拉手等组成。

可用于部分功能套件的固定和工作对象的固定，可与变位机模块组合使用，模块适配标准电气接口套件，工业机器人通过数字量对装配合进行控制和监控。工业机器人按照实训要求对不用组件进行安装，训练对工业机器人精确定位使用的学习。

实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

12 井式供料模块



井式供料模块

主要由井式供料机构、固定底板、快速电路连接器、不锈钢拉手等组成。

用于储存多种零件，通过气动推头进行供料，模块适配标准电气接口套件。机器人通过数字量输入输出控制，完成零件的供料，料仓监控和推头的控制。掌握简单的机器人 I/O 控制相关技能。

可以与其他模块进行组合，实现不同的实训任务，实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

13 仓储模块

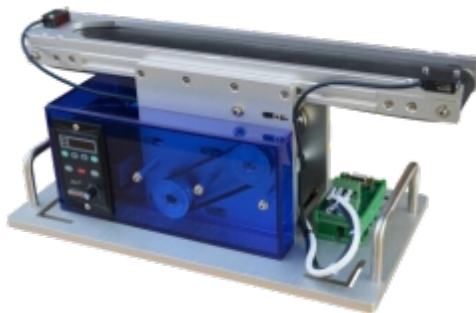


主要由固定底板、立体仓库、I/O 信号采集、不锈钢拉手等组成。

立体仓库库位都有检测传感器，通过传感器检测物料，将数据传输给其它设备。工业机器人通过快换工具和库位信息，进行样件的出库入库。

出入库控制方式和顺序，可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

14 皮带运输模块



主要由皮带输送机、调速器、固定底板、不锈钢拉手等组成。

皮带输送机由铝合金型材搭建而成，结构简单，美观大方。驱动方式采用单相交流调速电机驱动。

输送机上安装光电传感器与阻挡装置，用以检测与阻挡工件。调速电机驱动皮带，运输多种不同的零件，传送带有启停和调速功能。模块适配标准电气接口套件和轨迹跟随套件，工业机器人通过数字量对传送带进行启停和调速控制，配合供料套件完成对样件的抓取和搬运。

通过模块实训，学生可掌握机器人数字量控制控制的相关技能。实训任务设计可以参考教学资源提供的实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

15 RFID 模块



由 RFID 读写头、RFID 载码体、固定底板、不锈钢拉手等组成。

模块适配外围控制器套件，机器人通过工业总线和以太网通信控制读写头对芯片进行信息的读取和写入。用于学习工业机器人系统数据通讯和工业总线相关知识和应用。

可与其他模块进行组合，实现不同的实训任务，实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

16 视觉检测模块



由工业视觉系统、视觉显示器、视觉光源、称重模块、固定底板等组成。

模块适配外围控制器套件和标准电气接口套件，检测零件的形状、颜色、坐标（X/Y/A）等信息，通过以太网通道将检测结果发往机器人，

配合工业机器人末端单吸盘工具将样件分拣定位抓取，使学生了解机器视觉在机器人控制系统中的应用。

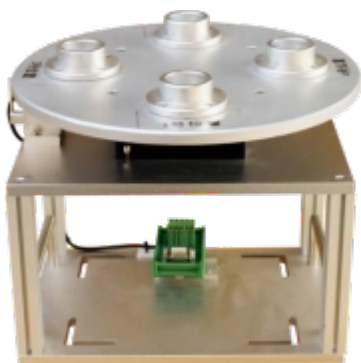
称重模块由称重传感器、称重平台和变送器组成，称重模块与 PLC 模拟量连接，将重量转换为 0—10V 电压，在 PLC 中配置模拟量参数，编写程序后，可以直接在 PLC 或触摸屏上读取数据。使学生了解模拟量在工业上的应用。

实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

工业视觉可选择国内外品牌。

视觉检测系统由海康威视品牌工业级工业视觉检测系统和铝型材支架组成。配置海康威视品牌工业级机器视觉系统，包括相机、镜头、处理软件、光源等组成。视觉系统放置在模块一侧，对工件进行位置、颜色等信息检测。检测结果通过总控通讯，为后续摆放等作业做好准备。

5.17 多工位旋转供料模块



多工位旋转模块

由旋转供料机构、旋转台、固定底板等组成。

模块适配外围控制器套件和标准电气接口套件。机器人通过组 I/O 或以太网与 PLC 进行信息交互，PLC 最终根据机器人的命令将料盘旋转到指定工位。学生可掌握步进控制系统在工业机器人中的应用和控制方法。

实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

5.18 对弈模块

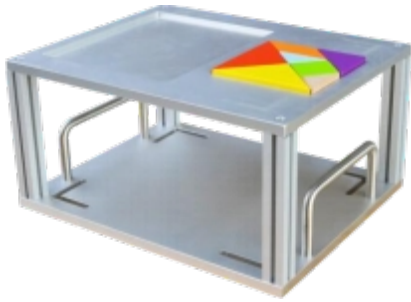


由棋盘、棋子暂存、固定底板、不锈钢拉手等组成。

工业机器人通过吸盘工具按要求拾取棋子进行任务要求，能练习对工业机器人轨迹路径的理解并快速编程示教的强化训练。根据要求棋子被摆放到棋盘相应格子内，强化训练机器人的协调运动。

实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

5.19 七巧板拼图模块



由七巧板、摆放平台、不锈钢拉手等组成。

通过编写机器人程序，由机器人实现使用七巧板拼图实训过程，通过该单元主要使学员掌握机器人的基本编程、机器人手动操纵精度以及拓展学习兴趣。

实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

5.20 变位机模块



由变位机机构、伺服电机、固定底板、不锈钢拉手等组成。

模块适配外围控制器套件和标准电气接口套件。机器人通过组 IO 或以太网与 PLC 进行信息交互，PLC 最终根据机器人的命令将变位机运行到指定的位置，变位机旋转台有通用安装接口，可与其它功能模块组合使用。掌握伺服系统在工业机器人中的应用和控制方法，

实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

5.21 行走轴模块



增大单个机器人的工作空间，可以掌握机器人扩展轴的配置方法，掌握伺服控制应用技术，能对带有扩展轴的工业机器人系统进行应用编程。

实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。

5.22 指纹上电智能系统

触摸屏界面：



评价系统界面（手持端）：





该系统由指纹识别模块、以太网通讯模块、继电器控制模块、触摸屏人机交互模块和评价系统组成。用户通过刷指纹来识别人员身份，验证通过后由服务器输出人员信息并在触摸屏上显示，用户确认无误后可以点击“确认”按键进行设备上电，并生成二维码，以供考核评价。点击“断电”按键实现设备下电。当用户按下急停开关，设备断电并在触摸屏上闪烁显示“急停！请排除故障”的标语。

23 智能监控系统



对用户实训及考核过程进行监控，与计算机通讯，具有录制存储功能，供后期查验，或为其他学生提供演示视频。

24 计算机与桌椅



计算机与桌椅

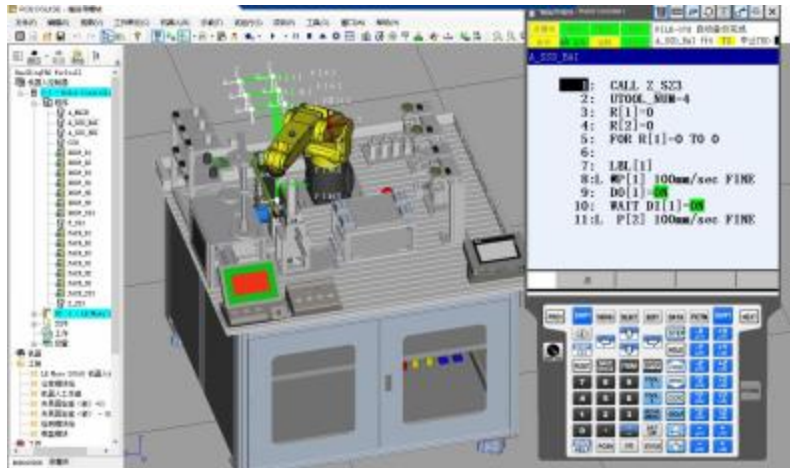
计算机及桌椅与系统配套，电脑桌主要由高密度中纤板及优质五金等组成，桌面下方装有二节静音滚珠专用导轨键盘托盘；整体承受力强且不易变形。

25 无油静音气泵



系统配套无油静音气泵，排量大，噪音低。（气泵型号以配套产品为准）

26 发那科：ROBOGUID 软件



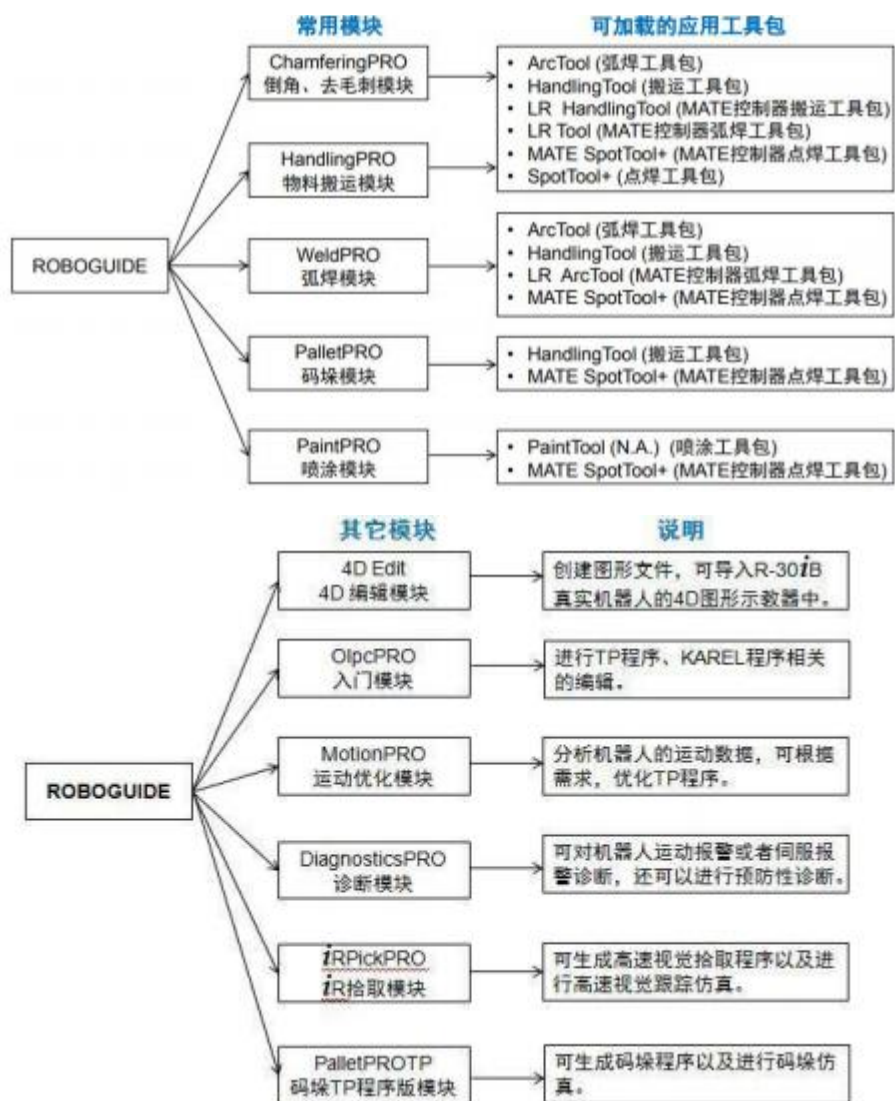
ROBOGUID 软件界面与虚拟示教器

ROBOGUIDE 是专门针对 FANUC 机器人开发的一个三维仿真软件。使用该软件，用户可在电脑上建立一个与真实环境一样的虚拟仿真环境。在该虚拟仿真环境中，用户可以进行与机器人系统相关的设计。

在 ROBOGUIDE 软件中：可熟悉示教器上按钮含义；通过虚拟示教器点动机器人；创建机器人程序；查看机器人 I/O 配置等。

ROBOGUIDE 软件支持离线编程，同时包含各种插件功能，可方便用户快捷创建并修改机器人程序。另外，ROBOGUIDE 软件还有专门的优化模块，可根据用户的需求进一步优化机器人程序。

ROBOGUIDE 软件含有丰富的功能模块，如下图；

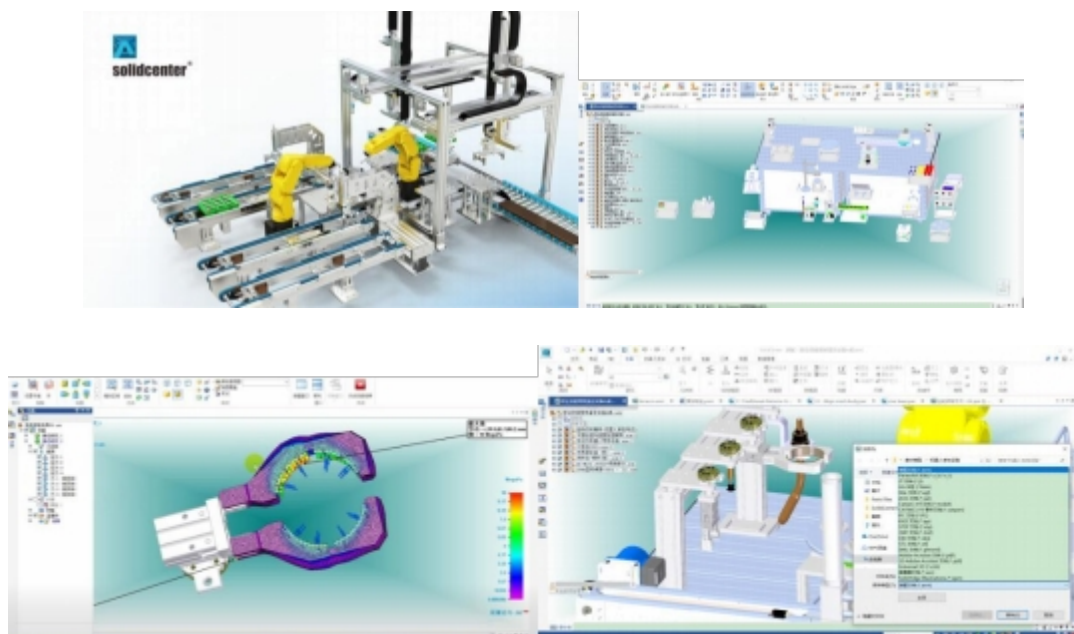


ROBOGUIDE 软件可支持更多的 CAD 格式，其中包括：Solid Center、STEP、SolidWorks、Catia、Pro/E、3ds.Max 等。



ROBOGUIDE 软件仿真标准流程

27 Solid Center 设计软件



Solid Center 三维工业设计软件是亚龙自主品牌的一款面向工业和教育的虚实一体化集成的三维设计软件。基于Windows 平台，既有传统三维软件的建模等功能，同时也突出在自动化集成领域三维设计功能，软件具有特征建模和协同建模两大建模方式，同时兼容市面上常见的三维软件格式，支持自顶向下和由底往上的设计思想，其零件建模、

钣金设计、焊接件设计、大装配设计、产品制造信息、工程出图、电气原理图绘制、价值链协同有限元分析，优化设计和产品数据管理等功能可以匹敌同类软件,是企业设计团队的更好选择，该软件具有入门容易，兼容全面，软硬结合、易学易用等优势，已经成功应用于机械、电子、航空、汽车、仪器仪表、模具、造船、消费品等行业，同时也非常适用于院校相关课程的教学

Solid Center 是包含多款经济易用的软体工具的产品组合，可解决产品开发过程的各种问题。Solid Center 通过灵活的授权模式提供多种版本，从基础到进阶功能，能够满足初创企业、进阶制造企业以及在这之间企业的设计师和工程师要求。

Solid Center 是完整的混合2D/3D 优秀建模工具。Solid Center 软体产品组合可以带来价值、灵活性和多种选取，它是模组化端到端解决办法，可以为您开创一种卓越的机械设计体验，并且可与市场领先的应用程式无缝整合，进行产品优化、资料管理、档案编制并用于制造。

Solid Center 产品组合最重要的基础就是其市场领先的电脑辅助设计（CAD）应用程式。Solid Center 协同建模技术从这一基础不断发展成一种开放式、可扩展工具，是一款能够自由设计、轻松迭代的 CAD 工具，无论您是建立全新设计还是编辑现有零件、组立件或产品，均是如此。Solid Center 这种独有的协同建模技术加速了产品建模设计和编辑过程，简化了在不同产品中创建的数据的修改、接口和应用，特别针对成熟产品的关键部位改进和细节设计提供了便捷的建模方案。这种颇具前瞻性的建模技术，提供了其他专业 CAD 解决办法无可比拟的协同工

作方式。在如今这样开放式、高度互联的数位化设计环境中，互操作性已经不再是锦上添花的功能，而是已经成为一种必需。Solid Center 的这种协同建模技术必将成为下一代产品设计的共同语言。

Solid Center 版本中包括有特征建模、协同建模、零件设计、工程制图、运动仿真、框架设计、装配体爆炸图、装配体动画、曲面设计、电气原理图、装配设计、机械原理图、2D 转换器、焊接设计、3D 转换器、钣金设计、有限元分析、PMI 信息和设计数据管理以及超过 1000 个用户定义的更改方面的改进之类改变产业格局的技术。这些强大功能深植于 Solid Center 之中，正在改变产品开发方式。

五、健康、安全和环保要求

（一）赛场安全

1. 赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛人员以及观摩人员）不得在竞赛现场内外吸烟，不听劝阻者将通报批评或清退比赛现场，造成严重后果者将依法处理。

2. 未经允许不得使用 and 移动竞赛场内的任何设施设备（包括消防器材等），工具使用后放回原处。

3. 选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理的使用各种设施设备和工具，出现严重违规操作设备的，裁判视情节轻重进行批评指正或终止比赛。

4. 选手参加实际操作竞赛前，应认真学习竞赛项目安全操作规程。竞赛中如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以判定，并协调处理。

5. 参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，对竞赛仪器设备造成损坏，由当事人承担赔偿责任（视情节而定），并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等严重情节的将依法处理。

6. 比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。

7. 赛前，选手要认真阅读竞赛服务指南和秩序册。

8. 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带比赛严令禁止的物品入内。

9. 严禁携带易燃易爆等危险品入内。

10. 赛场必须留有安全通道，必须配备灭火设备；赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。同时做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

11. 安保人员发现安全隐患要立即报告赛场负责人员。

12. 如遇突发严重事件，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

13. 赛场必须配备医护人员和应急药品。

（二）安全操作规程

1. 选手严格执行工作程序、工作规范、工作文件和安全操作规程。着装整洁，保持工作环境清洁有序，文明生产。

2. 选手必须了解比赛场地环境布局，包括：工作场地行走的平整、畅通和安全性，设备财产的保管，紧急疏散通道的位置，疾病的应急措施等。

3. 选手必须了解比赛工位的工具和设备的摆放，供电方式，安全操作得位置，工作台和桌椅的安全稳定性等。

4. 了解场地和设备的电源电压，供电位置，供电功率以及电源线插接和安放的安全性，供电是否正常，安全用电注意事项等。禁止随意插拔电源，防止线路或杂物造成短路。

5. 比赛前禁止饮酒，比赛期间禁止吸烟，禁止在操作的设备前饮水、饮食，严禁边操作边饮食。

6. 操作竞赛设备时，做好防静电处理，防止人身带有静电操作电子设备，避免静电对设备造成损坏。


7. 不允许带电拔插串口电缆、设备模块、键盘、鼠标、显示器以及其他计算机外设通信接口，以免造成损坏。拔插电缆时要缓慢轻柔，不允许野蛮操作，避免造成设备损坏。

8. 工作现场保持良好的卫生环境，工具和设备摆放整齐有序，废弃物要及时打扫，环境没有灰尘，保持现场整洁。

9. 按照要求及时做好各项文件的保存。如果发现设备工作过热出现不正常的运行情况时，应立即切断电源。

10. 选手严禁使用任何移动存储设备，严禁拆解比赛设施，严禁删除竞赛设备中的软件，严禁在竞赛设备上随意添加管理权限和登录密码。

（三）选手的防护装备

防护用品	图示	说明
安全帽		防穿刺、抗冲击

绝缘鞋		防滑、防砸、防穿刺、绝缘
工作服		紧领口、紧袖口、紧下摆

建议选手同时携带和配备硬壳防护头盔或帽子。长发选手必须将头发盘起或束发。

（四）赛场要求

1. 竞赛场地对参观者开放，参观者需要在竞赛区域外进行参观，不得影响选手比赛和裁判员工作。
2. 竞赛过程中参观者不允许使用摄影和录像等器材对竞赛过程和选手进行拍照、录像和现场直播，不得使用聚光灯和闪光灯，并且不得大声喧哗，干扰赛场秩序。
3. 除裁判长授权外，严禁任何人进入选手竞赛工作区域拍照和摄像。
4. 竞赛期间，禁止任何赛场外人员与选手进行沟通和交流。
5. 竞赛结束并且测评完全结束后，观众、参赛代表队人员可以和选手进入本人竞赛工位拍照，录像。选手有义务向其他人员介绍和讲解本项目的竞赛内容和竞赛形式等相关信息，对本项目进行推广。

（五）绿色环保要求

1. 竞赛相关人员，要注意保持环境整洁卫生，垃圾集中存放，赛场内禁止吸烟。
2. 竞赛相关人员必须保持场地秩序，有序进入规定线路和区域。
3. 交通路线、走廊、楼梯、紧急疏散通道必须保持畅通无障碍，灭火器等消防救生设备齐全有效。

4. 每场竞赛结束后，选手要做到工完场清，赛场保洁人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序，赛场所有废弃物应有效分类并处理，可循环利用的材料应分类处理和收集。

5. 赛场严格遵守我国环境保护法，提倡绿色制造的理念。