

# 辽宁省“中银杯”第二十届职业院校 技能大赛“智能协作机器人技术应用”赛项规程

## 一、赛项名称

赛项编号：GK20018

赛项名称：智能协作机器人技术应用

赛项组别：高职

赛项所属产业类别：学生岗课赛证融通比赛

## 二、竞赛目的

为践行习近平总书记“要以智能制造为主攻方向推动产业技术变革和转型升级，推动制造业产业模式和企业形态根本性转变，以‘鼎新’带动‘革故’，以增量带动存量，促进我国产业迈向全球价值链中高端。”的指示，以“中国制造2025”规划为背景，针对装备制造业转型升级对岗位技能提升的要求，面向全省高等职业院校智能机器人技术、工业机器人技术、机电一体化技术和电气自动化技术等专业，通过技能竞赛促进高等职业院校智能机器人技术应用、工业机器人技术应用相关专业的建设、课程的建设、人才的培养质量，积累和开发适合院校的生产性教学载体（项目），引入企业评价标准，解决工业机器人产业迅猛增长与专业人才严重短缺的矛盾，提升工业机器人系统技术应用人才水平和数量，实现人才的到岗即用。

赛项设计依据智能协作机器人制造、系统集成和应用等企业岗位的迫切需求，结合高等职业教育人才培养定位，着重考核与培养学生的机械设计与安装调试、电气控制系统设计与安装调试、视觉系统调试、智能协作机器人操作、编程、工作站安装调试、系统集成以及现场维护等能力，考察参赛队组织管理、团队协作、工作效率、质量与成本控制及安全意识等职业素养。为行业、企业培养具有协作机器人相关的技术应用人才，加快我国从制造大国向制造强国和从中国速度到中国质量的“双转变”。

### 三、竞赛内容

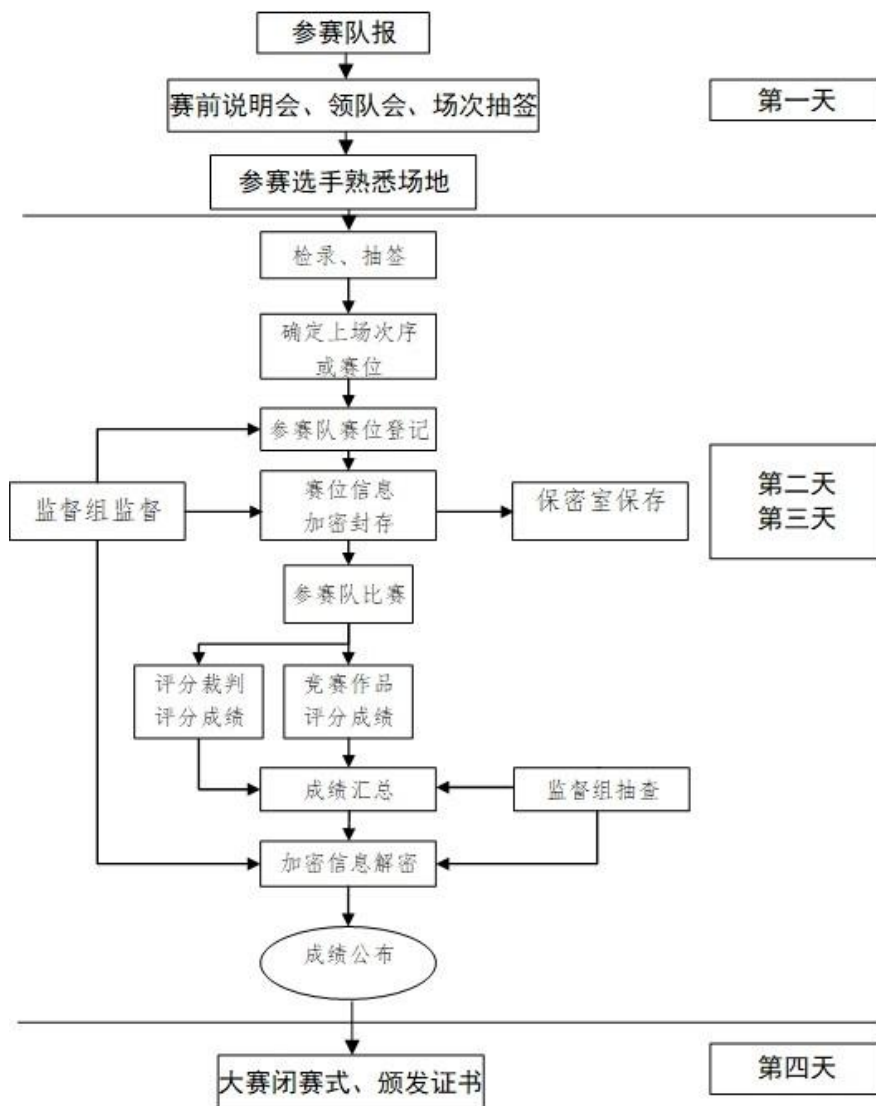
整个竞赛任务以协作机器人为核心单元，融合了工具快换、可编程逻辑控制器（PLC）、电气驱动、传感器、智能抓取系统、视觉系统、气动组装、人机交互终端（HMI）等先进制造技术，以协作机器人与机器人视觉技术在制造行业中最典型的应用为背景，涵盖了协作机器人系统的机械及电气装调和编程、维护维修以及典型的上下料、视觉分拣，物料装配、码垛等工作任务，重点考察学生协作机器人系统的安装、调试、编程、维修、应用等专业技能和岗位认知、质量控制、安全规范等职业素养，以及学生的综合职业技术能力。

### 四、竞赛方式

1. 采取单人比赛形式，每个参赛学生可有1名指导教师。
2. 选手需在竞赛现场按照竞赛任务要求，对比赛任务进行装调、部署、编程等工作。
3. 现场竞赛总时长为5小时。

## 五、竞赛流程

### 1.竞赛流程



### 2.时间安排

竞赛预计时间安排为 3 天进行，正式竞赛为 2 天。具体时间届时见赛务手册。

## 六、竞赛赛卷

(一) 由命题专家组，在保密、独立的环境中，拟定竞赛试题。

(二) 工作任务书经由大赛执委会指定的独立专家进行审核。

(三) 赛项采取提前公开赛卷方式，赛前 1 个月左右在大赛指定的网络信息发布平台上公布竞赛试题。

(四)在赛前举行赛前说明会，对竞赛题型、结构、考点、评分、注意事项等进行说明和答疑。

(五)竞赛任务在评分时的状态和测试要求，不同场次之间要求不同，同一场次的要求相同。任务的初始状态和测试要求根据评判要求在开赛时、任务评分前或任务评分时给定。

(六)赛项比赛结束后一周内，各场次任务状态和测试状态要求等内容通过大赛网络信息发布平台公布。

## 七、竞赛规则

### (一) 参赛资格

竞赛参赛选手须为高等职业院校全日制在籍学生；本科院校中高职类全日制在籍学生；五年制高职四、五年级学生均可报名参加高职组比赛。

### (二) 报名要求

竞赛组队要求：该赛项为个人赛，每个学校限报 2 支代表队。正式比赛参赛队名额确定，经大赛执行委员会审查备案，各院校选拔赛选拔选手参加比赛。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，须由院校于本赛项开赛 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；报到后选手因特殊原因不能参加比赛时，由大赛执委会根据赛项的特点决定是否可进行缺员比赛。各省教育行政部门负责本地区参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不再参加同一项目同一组别的赛项。

### (三) 赛前准备

1. 熟悉场地：比赛日前一天下午 16:00-17:00 开放赛场，熟悉场地。
2. 领队会议：比赛日前一天下午 15:00-16:00 召开领队会议，由各参赛队伍的领队和指导教师参加，会议讲解竞赛注意事项并进行赛前答疑，由领

队通过抽签确定各参赛队的场次。

3. 参赛队员入场：参赛选手凭参赛证、身份证、学生证在正式比赛开始前 30 分钟到指定地点集合，赛前 15 分钟抽取工位号，选手按工位号顺序依次进场，进行各项准备工作，现场裁判将对各参赛选手的身份信息进行核对。选手在正式比赛开始 15 分钟后不得入场，比赛结束前 30 分钟内才允许提前离场。严禁参赛选手携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他相关资料与用品入场。

#### （四）正式比赛

1. 竞赛用设备赛项执委会统一提供，各参赛队可以根据需要选择使用现场提供的设备、仪器、工具；

2. 选手进入赛场必须听从现场裁判人员的统一布置和指挥，首先需对比赛设备、选配部件、工量具等物品进行检查和测试，如有问题及时举手向裁判人员示意处理；

3. 比赛用仪器设备、赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整；

4. 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，不安排专门用时，统一计在竞赛时间内，竞赛计时工具，以赛场设置的时钟为准；

5. 竞赛期间，选手不得将手机等通信工具带入赛场，非同组选手之间不得以任何方式传递信息，如传递纸条，用手势表达信息，用暗语交换信息等；

6. 所有人员在赛场内不得喧哗，不得有影响其他选手完成工作任务的行为；

7. 爱护赛场提供的器材，不得移动赛场内台桌、设备和其它物品的定置，不得故意损坏设备和仪器；比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示；

8. 完成竞赛任务期间，不得与其他选手讨论，不得旁窥其他选手的操作；

9. 遇事应先举手示意，并与裁判人员协商，按裁判人员的意见办理；

10. 参赛选手须在赛位的计算机上规定的文件夹内存储比赛文档；

11. 比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决（调换到备份赛位或调整至最后一场次参加比赛）；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续比赛，将给参赛队补足所耽误的比赛时间。

12. 参赛队若要提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，比赛结束时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作；

13. 选手须按照程序提交比赛结果，配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起签字确认，裁判要求签名时不得拒绝；

14. 完成赛项任务及交接事宜或竞赛时间结束，应到指定地点，待工作人员宣布竞赛结束，方可离开；

15. 选手在比赛过程中遇到程序编写等内容不能自行完成，可以提出弃权，由技术保障人员帮助完成，参赛队弃权部分不得分。技术保障人员帮助完成相

关任务的时间，计入总的比赛时间；

16. 不乱摆放工具，不乱丢杂物，完成工作任务后清洁赛位，清点工具。线头、废弃物品及工具，不得遗留在赛位上；

17. 使用文明用语，尊重裁判和其他选手，不得辱骂裁判和赛场工作人员，不得打架斗殴；

18. 任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助参赛选手，对造成后果的，视情节轻重酌情扣除参赛选手成绩；

19. 比赛过程中，除参加当场次比赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入比赛现场；比赛结束后，参赛人员应根据指令及时退出比赛现场。对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评；

20. 裁判长在比赛结束前有 2 次时间提醒，裁判长发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛队立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间；

21. 参赛选手不得将竞赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场；

22. 参赛队需按照竞赛要求提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

#### （五）成绩公布

##### 1. 组织分工

在赛项执委会的领导下成立由检录组、裁判组、监督仲裁组组成的成绩管理组织机构。具体要求与分工如下：

（1）检录工作人员负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。检录工作由赛项承办院校工作人员承担。

（2）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判管理工作并处理比赛中出现的争议问题。

（3）裁判员根据比赛需要分为加密裁判、现场裁判和评分裁判。加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密；各赛项加密裁判由赛区执委会根据赛项要求确定。同一赛项的加密裁判来自不同单位。加密裁判不得参与评分工作。

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的现场得分。

评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的比赛任务完成、比赛表现按赛项评分标准进行评定。

（4）监督仲裁组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核；负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

##### 2. 成绩管理程序

按照相关制度要求，参赛队伍的成绩评定与管理按照严密的程序进行。

##### 3. 成绩评分

###### （1）现场评分

现场裁判依据现场打分表，对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分。

根据参赛选手在分步操作过程中的规范性、合理性以及完成质量等，裁判依据评分标准按步给分。评分结果由参赛选手、裁判员、裁判长签字确认。

#### (2) 过程评分抽检复核

为保障成绩统计的准确性，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%。监督仲裁组将复检中发现的错误通过书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。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。

#### 4. 成绩公布

(1) 录入。由承办单位信息员将裁判长提交的赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统。

(2) 审核。承办单位信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长、监督仲裁组和赛项执委会审核无误后签字。

(3) 报送。由承办单位信息员将确认的电子版赛项成绩信息上传赛务管理系统。同时将裁判长、监督仲裁组签字的纸质打印成绩单报送赛项执委会和大赛执委会办公室。

(4) 公布。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布（各赛项须在赛项指南中明确成绩公示方式）。公布时间为 2 小时。成绩公布无异议后，由监督仲裁组长在成绩单上签字，并在闭赛式上公布竞赛成绩。

## 八、竞赛环境

1. 竞赛区域净空高度不低于 3.5m，采光（高频无闪灯）、照明和通风良好，环境温度、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求。

2. 赛场主通道宽 3m 以上，符合紧急疏散要求。

3. 赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

4. 根据赛项特点，用警示胶带隔离成竞赛区域构成竞赛单元。每个竞赛单元间距不小于 1.5m。

5. 各单元均提供单相交流 220V 电源供电设备，其供电负荷不小于 2000w，且含安全的接地保护。

6. 每个竞赛工位应提供性能完好的竞赛平台、相关工具和电脑 1 套，安装竞赛所需的相关软件。

## 九、技术规范

### (一) 理论标准

1. 工业机器人坐标系和运动命名原则 GB/T 16977-2005

2. 工业机器人抓握型夹持器物体搬运词汇和特性表示

GB/T

19400-2003

3. 装配机器人通用技术条件标准 (GBT 26154-2010)
4. 工业机器人安全规范 (GB 11291-1997)
- 5 《国家职业教育工业机器人技术专业教学资源库》

(二) 硬件标准

1. 维修电工国家职业标准 (职业编码 6-07-06-05)
2. 工具钳工国家职业标准 (职业编码 6-05-02-02)
3. 装配钳工国家职业标准 (职业编码 6-05-02-01)
4. 机械设备安装工国家职业标准 (职业编码 6-23-10-01)

(三) 软件标准

1. 可编程控制系统设计师国家职业标准 (职业编码 X2-02-13-10)
2. 工业机器人编程和操作图形用户接口 GB/T 19399-2003
3. 工业机器人用于机器人的中间代码 GB/Z 20869-2007

## 十、技术平台

### (一) 软件技术平台

大赛所有软件均为正版软件，比赛所用技术平台的成熟性、可靠性、通用性、兼容性均良好。

表 1 竞赛软件配置表

软件类型	软件名称	软件版本	软件选择
操作系统	Windows	64 位 Windows10	必选
编程软件	AUBO PE	V4.0	选用
	VisionMaster	V3.4.0	必选
	notepad++	-	选用

表 2 竞赛计算机及竞赛平台配置

硬件设备名称	参数	数量
电脑	1、CPU $\geq$ I5 2、内存 $\geq$ 8GB 3、硬盘 $\geq$ 256GB 4、显示器： $\geq$ 21.5 英寸 LED	1 台/组
智能协作机器人技术及应用综合实训平台	额定电源 220VAC	1 台/组



## （二）硬件技术平台

本次竞赛平台为“智能协作机器人技术及应用综合实训平台”。

### 1.平台概述

智能协作机器人技术及应用综合实训平台，是面向教育培训领域所设计的一款教学实训、技能培训与考核一体化的综合实训平台。平台基于6轴智能协作机器人，配备丰富的模块化的工装设备，可根据课程内容设置岗位技能要求，工作任务灵活搭配不同的功能模块，具有简单易用、操作安全、模块化可扩展等特点。

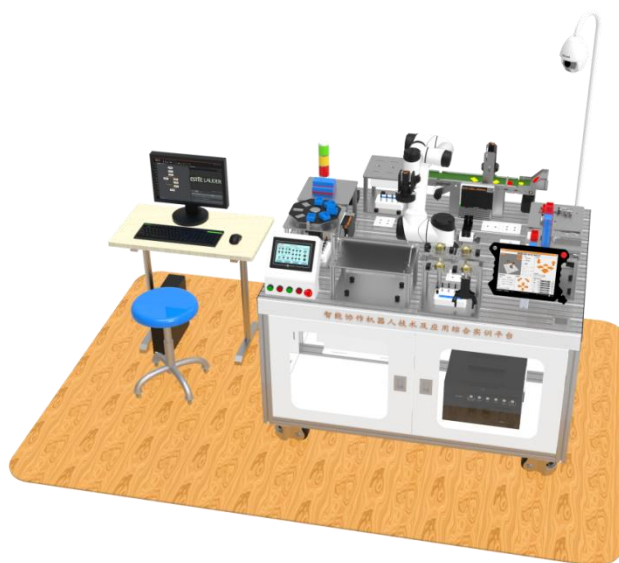


图 1 平台效果图

### 2. 功能特征

#### 2.1 技术参数

输入电源：单相三线220V±10% 50Hz

平台尺寸：1500mm×1200mm×855mm（由1500mm\*600mm\*855mm两台拼接而成）

建议占地面积：3米×2米（含电脑桌）

安全保护：具有漏电保护，安全符合国家标准

#### 2.2 特色功能

智能协作机器人技术及应用综合实训平台以模块化、递进式、可扩展、可升级为原则，对接“三教”改革新需求，打造课证、书证融通新模式，提供配套完善的教材、课程教学与实训体系，可满足高校机器人相关专业的教学实训，科研创新、职业技能等级证书培训与考核等需求。

工作台整体由两个基础台拼接而成，更具空间灵活，拆卸方便等特点。台面采用标准铝型材，机器人及功能模块可根据需求改变布局位置，所有功能模块采用手拧螺栓方式固定，可实现无工具快速拆装与更换。每个模块电气部分配置了独立的电气接线盒和快速航插，可实现模块整体机械和电气快速安装部署，还可根据需求更换或添加功能模块进行功能扩展。

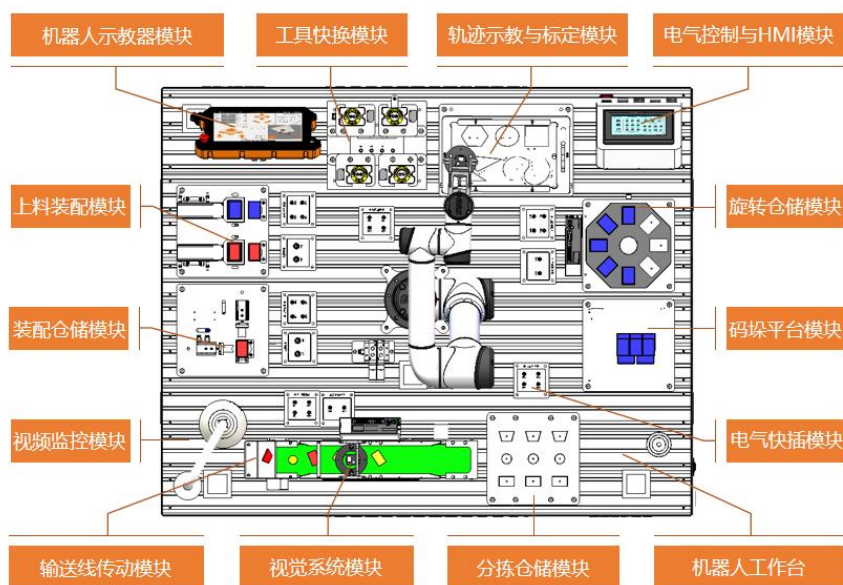


图 2 系统构成布局图

### 3. 设备与功能模块

#### 3.1 智能协作机器人



图 3 智能协作机器人系统

产品特点：

#### (1) 协作安全

具有灵敏的力度反馈特性，特有的碰撞监测功能，工作中一旦与人发生碰撞，便会立刻自动停止，无需安装防护栏，在保障人身安全的前提下，实现人与机器人的协同作业。



图 4 人机协作安全

### (2) 高精度与灵敏度

机器人的重复定位精度可达 $\pm 0.02\text{mm}$ ，适用于各种自动化中对精度有高度要求的工作。轻质量小型化的身材，面对不同的应用场景，也能快速部署和设置。



图 5 机器人重复定位测试

### (3) 单易操作

用户可直接通过手动拖拽来设置机器人的运行轨迹。可视化的图形操作界面，让非专业用户也能快速掌握。



图 6 机器人拖拽示教

### (4) 模块化

机器人的额定使用寿命为25000小时，即便是在工作超负荷，环境恶劣的情况下，也可正常运行，模块化的设计理念，让机器人的维修与保养更加快速与便捷。关节模块一旦出现故障，用户可在极短的时间内进行更换。

### (5) 实用性

包含了工业机器人搬运、上下料、码垛等常用工艺，集成了IO通信和PLC配合控制以及视觉跟踪等高端技能，便于技术人员熟悉了解其他应用方式工业机器人工作站的配置和操作，有助于提高技术人员综合实践能力。

### (6) 智能与开放

系统支持多种形式的编程接口，提供多种平台SDK开发包，支持Linux下C/C++编程、Lua脚本语言编程、Windows VC++、Python脚本编程、QT跨平台编程开发。





图 9 轨迹标定模块

### 3.4 工具快换模块

平台配套高精度机器人工具快换装置，可实现协作机器人自动更换不同的末端执行工具，实现平台中机器人不同的功能的扩展，进行相应的技术应用。

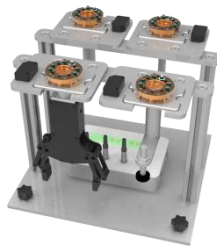


图 10 工具快换模块

末端工具支持包含电动夹爪末端、模拟焊枪末端、吸盘手爪末端、轨迹书写笔末端，还可以支持扩展或更换其他类型工具，如气动手爪，柔性软体手爪等。



轨迹书写笔



焊枪工具



吸盘工具



电动夹爪

图 11 机器人末端工具

### 3.5 装配仓储模块

装配料仓模块仓储部分采用井式弹出式物料仓储设计，双物料弹夹可储存两种不同物料，底部采用气缸驱动弹出，配有物料光电感应器，实时反馈料仓物料状态。

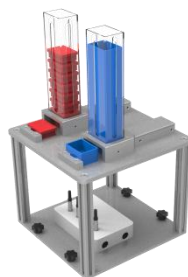


图 12 装配仓储模块

### 3.6 装配定位模块

装配定位模块配合装配仓储模块，可用来进行机器人物料搬运、装配工艺学习，共包含双向定位气缸，可精确定位装配物料位置，同时气缸安装状态磁性开关，实时反馈气缸状态。

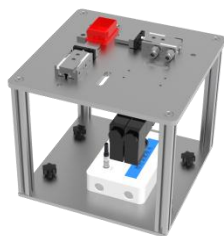


图 13 装配定位模块

### 3.7 分拣输送线模块

分拣输送线模块由铝合金作为支架，伺服电机驱动，同步带轮传动，机器人通过视觉系统可对输送线上的随机物料进行分拣。同时设有固定视觉和动态抓取元件的扩展安装位置，可进一步扩展机器视技术的应用与学习。

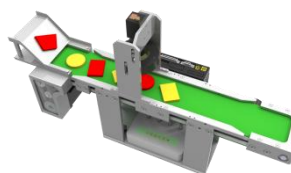


图 15 分拣输送线模块

### 3.8 分拣仓储模块

分拣仓储模块配合分拣输送线模块，可用来进行机器人物料搬运，码盘工艺学习，共包含9个仓位，采用仿形定位，对应三种不同物料。每个穴位都装有物料感应器，实时反馈仓储物料状态。



图 15 分拣仓储模块

### 3.9 视觉系统模块

(1) 工业相机：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/325043030201011033>