



# 搬运机器人及装配机器人的介绍





# 搬运机器人及装配机器人的介绍



- 1、搬运机器人的介绍
- 2、装配机器人的介绍

# 1. 搬运机器人介绍

搬运机器人是经历人工搬运、机械手搬运两个阶段而出现的自动化搬运作业设备。搬运机器人的出现，不仅可提高产品的质量和产量，而且对保障人身安全、改善劳动环境，减轻劳动强度，提高劳动生产率，节约原材料消耗以及降低生产升本有着十分重要的意义，机器人搬运物料将变成自动化生产制造的必备环节，搬运行业也将因搬运机器人的出现而开启“新纪元”。

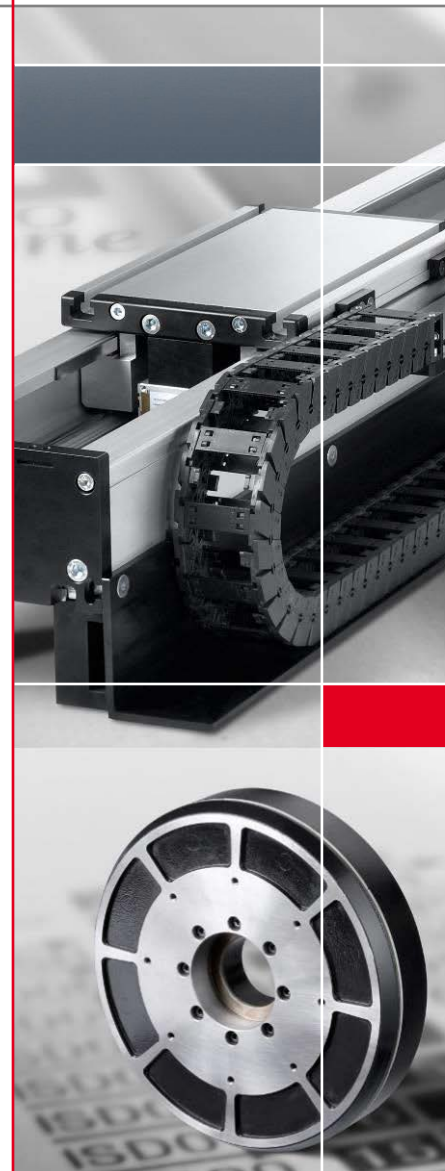
下面将着重对搬运机器人的特点、基本系统组成、周边设备进行介绍。



# 1. 搬运机器人介绍

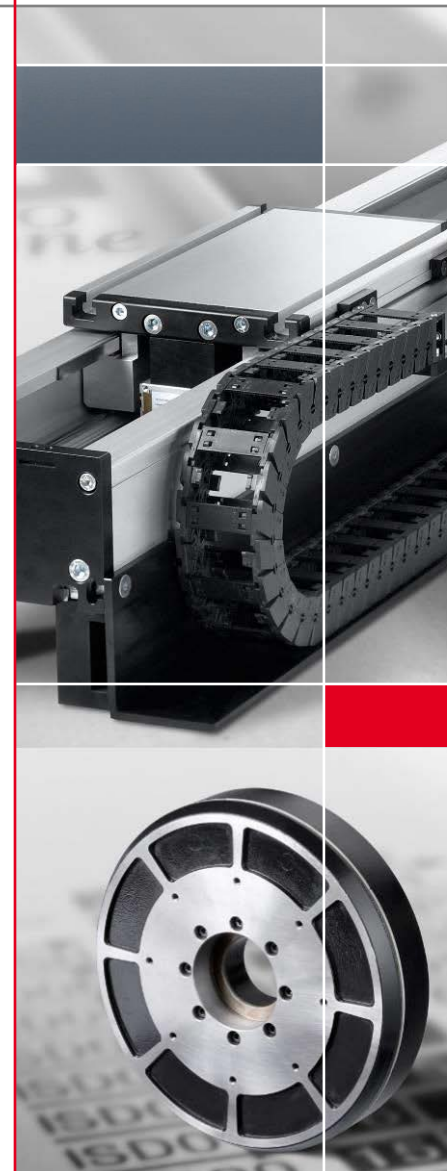
搬运机器人作为先进自动化设备，具有通用性强、工作稳定地优点，并且操作简便、功能丰富，搬运机器人也逐渐的向第三代智能机器人发展，下面对目前国内应用广泛的第一类搬运机器人（示教—再现型）进行阐述。归纳起来，搬运机器人的主要优点如下：

- (1) 动作稳定、提高搬运准确性。
- (2) 提高生产效率，解放繁重体力劳动，实现“无人”或“少人”生产。
- (3) 改善工人劳作条件，摆脱有毒有害环境。
- (4) 柔性高、适应性强，可实现多形状、不规则物料搬运。
- (5) 定位准确，保证批量一致性。
- (6) 降低制造成本，提高生产效益。



# 1. 搬运机器人介绍

搬运机器人亦为工业机器人当中的一员，其结构形式多和其他类型机器人相似，只是在实际制造生产当中逐渐演变出多机型，以适应不同场合。从结构形式上看，搬运机器人可分为龙门式搬运机器人、悬臂式搬运机器人、侧壁式搬运机器人、摆臂式搬运机器人和关节式搬运机器人。



# 1. 搬运机器人介绍

**龙门式搬运机器人** 龙门式搬运机器人坐标系主要由X轴、Y轴、Z轴组成。其多采用模块化结构，可依据负载位置、大小等选择对应直线运动单元及组合结构形式（在移动轴上添加旋转轴便可成为4轴5轴搬运机器人）。其结构形式决定其负载能力，可实现大物料、重吨位搬运，采用直角坐标系，编程方便快捷，广泛应用于生产线转运及机床上下料等大批量生产过程。



# 1. 搬运机器人介绍

**悬臂式搬运机器人** 悬臂式搬运机器人坐标系主要由X轴、Y轴、Z轴组成。其也可随不同的应用采取相应的结构形式（在Z轴的下端添加旋转或摆动就可以延伸成为4或5轴机器人）。此类机器人，多数结构为Z轴随Y轴移动，但有时针对特定的场合，Y轴也可在Z轴下方，方便进入设备内部进行搬运作业，广泛应用于卧式机床、立式机床及特定机床内部和冲压机、热处理机床的自动上下料。



# 1. 搬运机器人介绍

**侧臂式搬运机器人** 侧壁式搬运机器人坐标系主要由X轴、Y轴、Z轴组成。其也可随不同的应用采取相应的结构形式（在Z轴的下端添加旋转或摆动就可以延伸成为4或5轴机器人）。此类机器人，专用性强，主要应用于立体库类，如档案自动存取、全自动银行保管箱存取系统等。



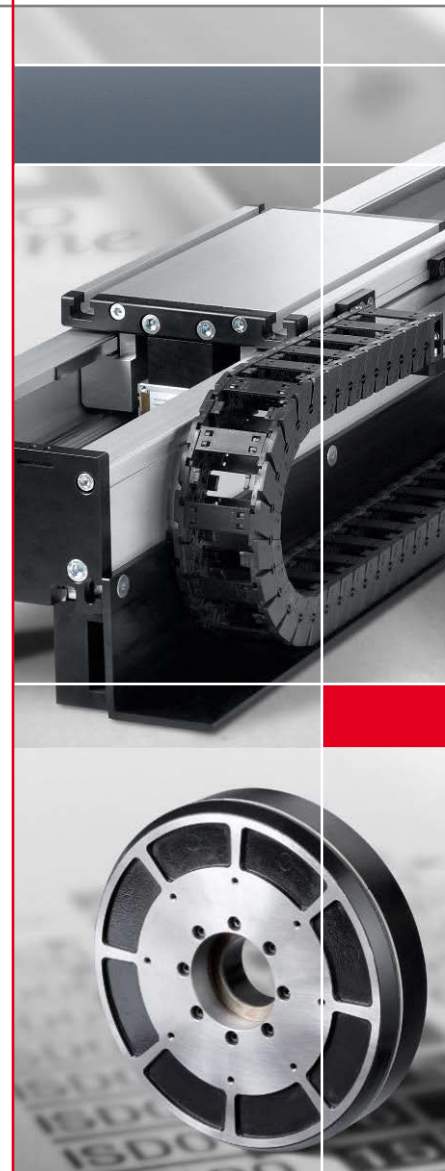
# 1. 搬运机器人介绍

**摆臂式搬运机器人** 摆臂式搬运机器人坐标系主要由X轴、Y轴、Z轴组成。Z轴组要是升降，也称为主轴。Y轴的移动主要通过外加滑轨，X轴末端连接控制器，其绕X轴的转动，实现4轴联动。此类机器人具有较高的强度和稳定性，广泛应用于国内外生产厂家，是关节机器人的理想替代品，但其负载程度相对于关节式搬运机器人小。



# 1. 搬运机器人介绍

**关节式搬运机器人** 关节式搬运机器人是当今工业中常见的机型之一，其拥有5~6个轴，行为动作类似于人的手臂，具有结构紧凑、占地空间小、相对工作空间大、自由度高等特点，适合于几乎任何轨迹或角度的工作。采用标准关节机器人配合供料装置，就可以组成一个自动化加工单元。一个机器人可以服务于多种类型加工设备的上下料，从而节省自动化的成本。由于采用关节机器人单元，自动化单元的设计制造周期短、柔性大，产品换型转换方便，甚至可以内置视觉系统，对于一些特殊的产品还可以通过增加视觉识别装置对工件的放置位置、相位、正反面等进行自动识别和判断，并根据结果进行相应的动作，实现智能化的自动化生产，同时可以让机器人在装卡工件之余，进行工件的清洗、吹干、检验和去毛刺等作业，大大提高了机器人的利用率。关节机器人可以落地安装、天吊安装或者安装在轨道上服务更多的加工设备。



# 1. 搬运机器人介绍

综上所述，龙门式搬运机器人、悬臂式搬运机器人、侧壁式搬运机器人、摆臂式搬运机器人均在直角坐标系下作业，其工作的行为方式主要是通过完成沿着X、Y、Z轴上的线性运动，所以不能满足对放置位置、相位等有特别要求工件的上下料作业需要。同时如果采用直角式（桁架式）机器人上下料，对厂房高度有一定的要求且机床设备需“一”字并列排序。

直角式（桁架式）搬运机器人和关节式机器人在实际应用中都有如下特性：

- （1）能够实时调节动作节拍、移动速率、末端执行器动作状态。
- （2）可更换不同末端执行器以适应物料形状的不同，方便、快捷。
- （3）能够与传送带、移动滑轨等辅助设备集成，实现柔性化生产。
- （4）占地面积相对小、动作空间大、减少厂源限制。



## 2. 装配机器人介绍

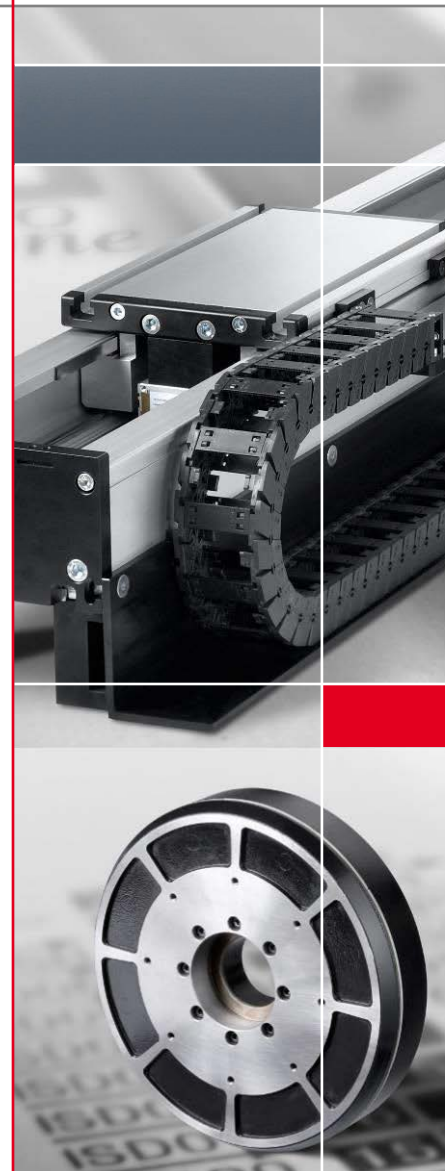
随着社会高新技术的不断发展，影响生产制造的瓶颈日益凸显，为解放生产力、提高生产率、解决“用工荒”问题，各大生产制造企业为更好地谋求发展而绞尽脑汁。装配机器人的出现，可大幅度提高生产效率，保证装配精度，减轻劳作者生产强度，目前装配机器人在工业机器人应用领域中占有量相对较少，其主要原因是装配机器人本体要比搬运、涂装、焊接机器人本体复杂，且机器人装配技术目前仍有一些亟待解决的问题，如缺乏感知和自适应控制能力，难以完成变动环境中的复杂装配等。尽管装配机器人存在一定局限，但是对装配所具有的意义不可磨灭，装配领域成为机器人的难点，也成为未来机器人技术发展的焦点之一。

下面将着重对装配机器人的特点、基本系统组成、周边设备进行介绍。



## 2. 装配机器人介绍

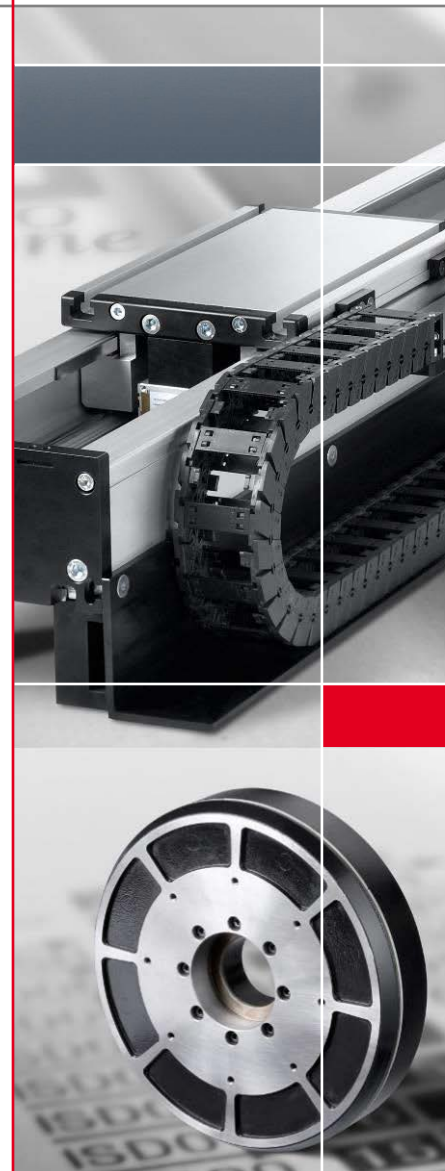
随着自动化行业的不断发展，人力成本不断上升，劳力短缺现象日益严重，装配机器人逐渐显示出其强大功能，可完成精密组装、装配工作，具有高速度、高精度、小型化等优势。采用机器人装配可解决生产制造企业人员流动带来的影响，并为企业提高产品质量和一致性，扩大产能，较少材料浪费，增加产出率，推动工业产业升级，提高市场竞争力做出重大贡献。



## 2. 装配机器人介绍

目前，国内某公司正式采用**70**多台平面多关节型装配机器人完成整个手表机芯的组装。手表部件很轻，通过合理设计家具，额定负载**1kg**的平面关机型装配机器人为主要装配机器人。其高精度、高速度及低抖动的特性，确保实现机芯机械部件的装配，如装螺钉，加机油，焊接晶体，并可进行质量检测。装配机器人与第三方相机也可以很容易地完成通信。操作界面简单，便于现场维护人员学习、操作。

一条手表机芯装配生产线上使用装配机器人可直接节省**130**多名人力，大幅度提高了产能，提高了产品制造合格率；有效工作时间得到大幅度提升，可**24h**连续工作；提高了产品质量和一致性，减少了基本部件的浪费；实现了低成本，高效能，更安全的生产。



## 2. 装配机器人介绍

装配机器人是工业生产中用于装配生产线上对零件或部件进行装配的一类工业机器人。作为柔性自动化装配的核心设备，具有精度高、工作稳定、柔顺性好、动作迅速等优点。归纳起来，装配机器人的主要优点如下：

- (1) 操作速度快，加速性能好，缩短工作循环时间。
- (2) 精度高，具有极高的重复定位精度，保证装配精度。
- (3) 提高生产效率，解放单一繁重体力劳动。
- (4) 改善工人劳作条件，摆脱有毒、有辐射装备环境。
- (5) 可靠性好、适应性强，稳定性高。



## 2. 装配机器人介绍

装配机器人在不同装配生产线上发挥着强大的装配作用，装配机器人大多由4~6轴组成，目前市场上常见的装配机器人，按臂部运动形式可分为直角式装配机器人和关节式装配机器人，关节式装配机器人又可分为水平串联关节式、垂直串联关节式和并联关节式机器人。



## 2. 装配机器人介绍

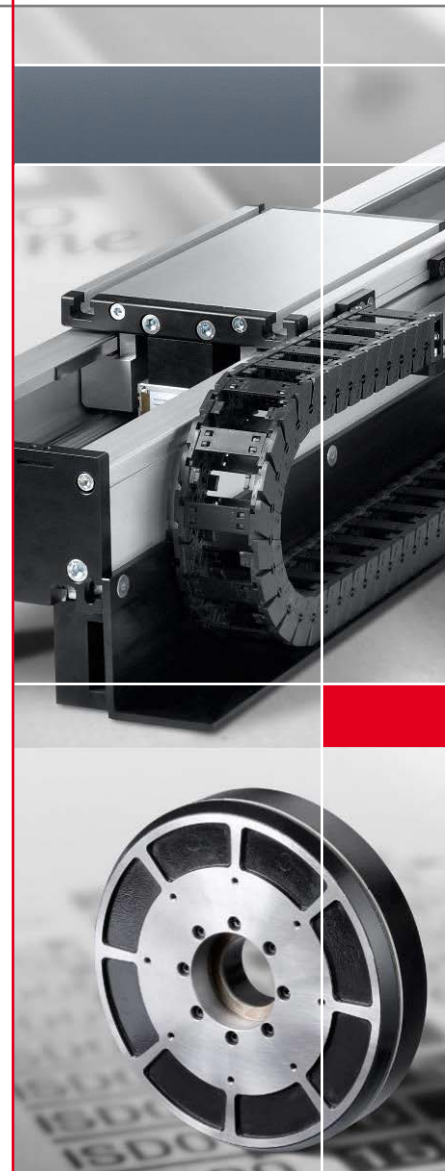
**直角式装配机器人** 直角式装配机器人又称单轴机械手，以XYZ直角坐标系统为基本数学模型，整体结构模块化设计。直角式是目前工业机器人中最简单的一类，具有操作、编程简单等优点，可用于零部件移送、简单插入、旋拧等作业，机构上多装备球形螺钉和伺服电动机，具有速度快、精度高等特点，装配机器人多为龙门式和悬臂式。现已广泛应用于节能灯装配、电子类产品装配和液晶屏装配等场合。



## 2. 装配机器人介绍

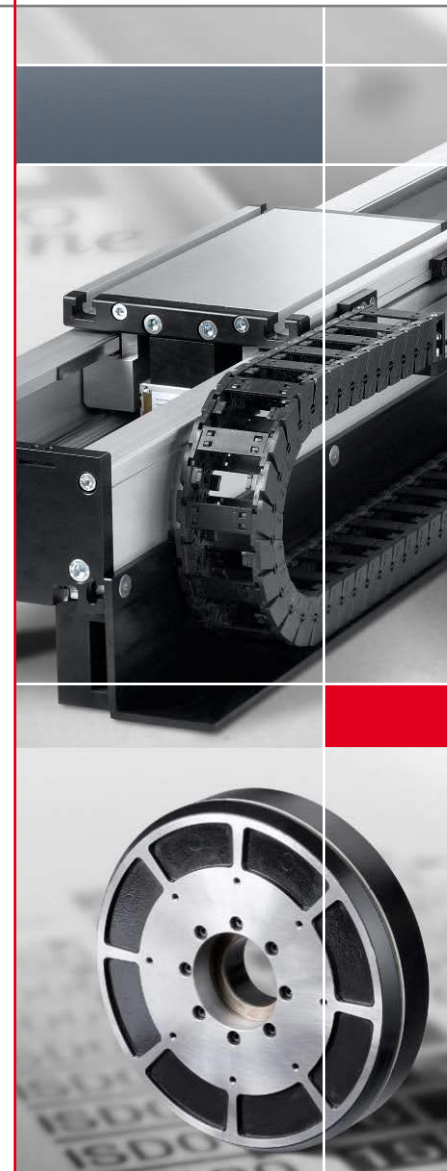
**关节式装配机器人** 关节式装配机器人是目前装配生产线上应用最广泛的一类机器人，具有结构紧凑、占地空间小、相对工作空间大、自由度高，适合几乎任何轨迹或角度工作，编程自由，动作灵活，易实现自动化成产等特点。

**(1) 水平串联式装配机器人** 亦称为平面关节型装配机器人或SCARA机器人，是目前装配生产线上应用数量最多的一类装配机器人，它属于精密性装配机器人，具有速度快、精度高、柔性好等特点，驱动多为交流伺服电动机，保证其较高的重复定位精度，可广泛应用于电子、机械和轻工业等产品的装配，适合工厂柔性化生产需求。



## 2. 装配机器人介绍

**(2) 垂直串联式装配机器人** 垂直串联式装配机器人多为6个自由度，可在空间任意位置确定任意位姿，面向对象多为三维空间的任意位置和姿势的作业。



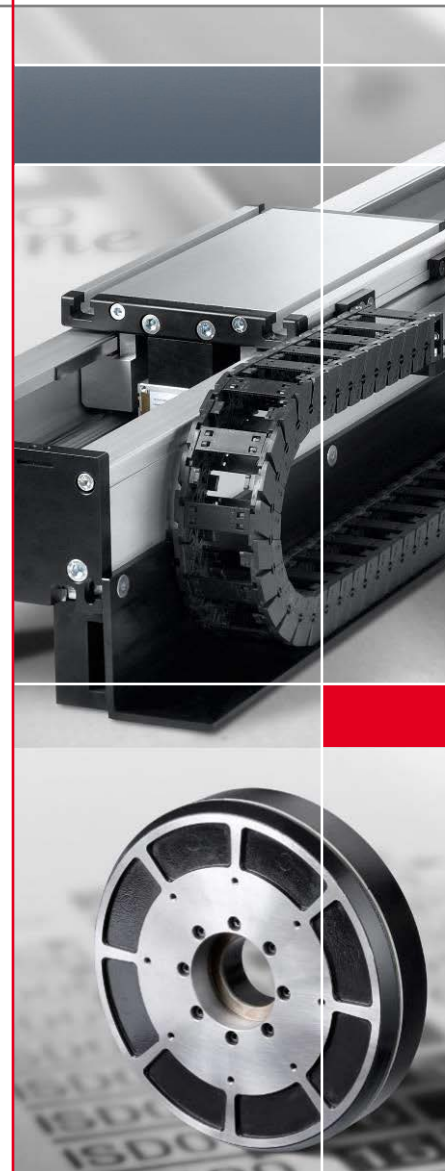
## 2. 装配机器人介绍

**(3) 并联式装配机器人** 亦称拳头机器人、蜘蛛机器人、Delta机器人，是一种轻型、结构紧凑的高速装配机器人，可安装在任意倾斜角度上，独特的并联机构可实现快速、敏捷动作且减少了非累积定位误差。目前在装配领域，并联式装配机器人有两种形式可供选择，即三轴手腕（合计六轴）和一轴手腕（合计四轴），具有小巧高效、安装方便、精准灵敏等优点，广泛应用于IT、电子装配等领域。



## 2. 装配机器人介绍

通常装配机器人本体与搬运、焊接、涂装机器人本体精度制造上有一定的差别，原因在于机器人在完成焊接、涂装作业时，没有与作业对象接触，只需示教机器人运动轨迹即可，而装配机器人需与作业对象直接接触，并进行相应动作；搬运、码垛机器人在移动物料时运动轨迹多为开放性，而装配作业是一种约束运动类操作，即装配机器人精度要高于搬运、码垛、焊接和涂装机器人。



## 2. 装配机器人介绍

尽管装配机器人在本体上较其他类型机器人有所区别，但在实际应用中无论是直角式装配机器人还是关节式装配机器人都有如下特性：

(1) 能够实时调节生产节拍和末端执行器动作状态。

(2) 可更换不同末端执行器以适应装配任务的变化，方便、快捷。

(3) 能够与零件供给器、输送装置等辅助设备集成，实现柔性化生产。

(4) 多带有传感器，如视觉传感器、触觉传感器、力传感器等，以保证装配任务的精确性。



## 2. 装配机器人介绍

目前市场上的装配生产线多以关节式装配机器人中的SCARA机器人和Delta机器人为主，在小型、精密、垂直装配上，SCARA机器人具有很大优势。随着社会需求增大和技术的进步，装配机器人行业亦得到迅速发展，多品种、少批量生产方式和为提高产品质量及生产效率的生产工艺需求，成为推动装配机器人发展的直接动力，各个机器人生产厂家也不断推出新型机以适合装配生产线的“自动化”和“柔性化”。

