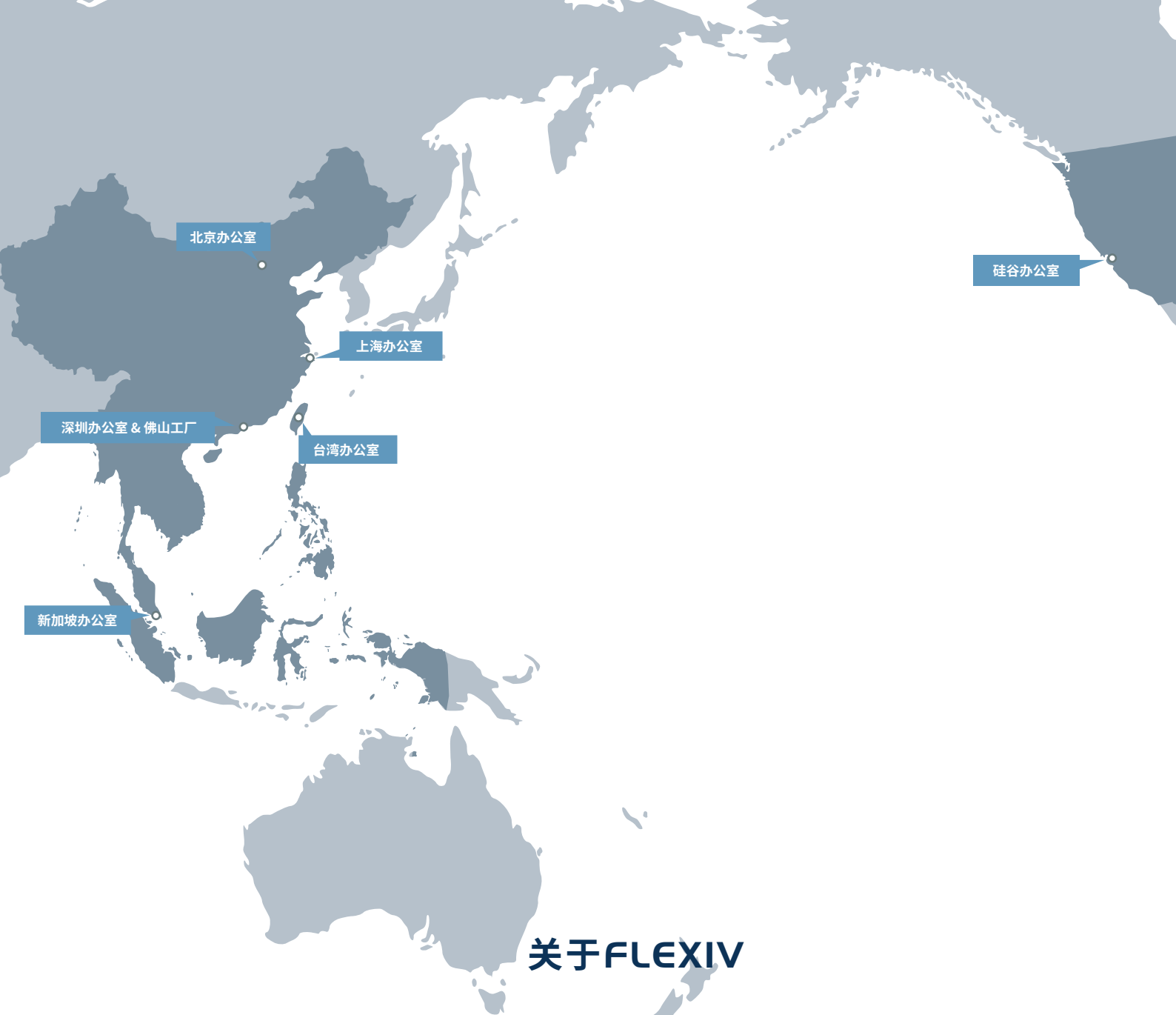




自适应机器人

产品手册



关于FLEXIV

Flexiv非夕科技是一家全球技术领先的通用智能机器人公司，延着仿人化技术创新路径，非夕专注于研发、生产集工业级力控、计算机视觉和人工智能技术于一体的自适应机器人产品，为不同行业的客户提供基于非夕机器人平台型产品的创新性解决方案和服务。

非夕于2016年成立，核心创始团队来自斯坦福大学机器人和人工智能实验室。目前，非夕已在硅谷、上海、北京、深圳、佛山、台湾、新加坡等地区设立办公室。

2022年，非夕科技成长为通用机器人领域的独角兽企业。

什么是自适应机器人？

自适应机器人是沿着仿人化技术路线打造的、深度融合工业级力控和先进AI技术的通用智能机器人产品。仿人化技术理念旨在让机器人能够像人一样以手感调整为主、视觉引导为辅，在本能反应和条件反射的基础上，不断领悟和精进自身技能。因此，自适应机器人能够适应复杂环境，以类人的方式完成多种复杂任务。



误差容忍度高

操作对象自适应

在生产线上，误差可能来自于产品公差、工艺误差或受力下发生的形变、装配或检测流程积累的误差、AI视觉的系统误差等，这些都无法完全避免。自适应机器人可以补偿这些误差，确保机器人完成工作的能力。



抗干扰性强

环境自适应

当机器人的基座（AMR）晃动，机器人上装配的工具产生震动，或者有人类触碰干扰时，自适应机器人都可以很好地抵消或顺应干扰，完成工作任务，也因此比过去的任何机器人都更加适应不确定的生产环境。



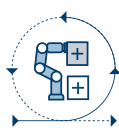
可迁移工作能力强

任务自适应

第三代自适应机器人具备基于力控和视觉的层级式智能，只需简易配置便可处理大量相似又不完全相同的工作任务，例如通过同一生产线来装配一些外形不同、装配手法相近的零件或者接插件，解决过去生产线上部署成本高的问题。



实现更多应用



升级产线柔性



优化总体拥有成本



围绕自适应机器人的 全面平台型产品线



RIZON 4

RIZON 4s

MOONLIGHT

RIZON 10

RIZON 10s



机器人控制箱



穹知边缘控制器

NON-REALTIME

REALTIME

INTERNET

现场部署



面向工程人员的
任务编辑系统

与ROS兼容



面向开发者的
开发工具包



AI云平台



边缘AI系统

GRAV



周边配件

AGV

工业相机

更多



Rizon 拂晓 7轴自适应机器人

Rizon 4



- 世界上首台自适应机器人
- 独有创新型的力/力矩传感技术

Rizon 4s



- 更强大的力控表现
- 实现全身多点力控

Rizon IO



- 更广的力作用范围
- 适应多种高负载场景

Rizon IOs

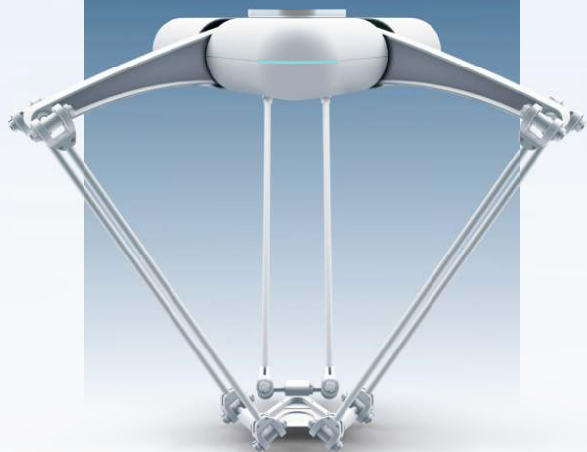


- 适合重切削又需要曲面贴合的场景
- 更强大的力矩控制



产品展示

Moonlight



- 高扩展性/适配性
- 三自由度工业级力控
- 强易用性
- 专为动作相对简单但又有力控需求的场景而设计

MOONLIGHT 玄晖

力控型自适应并联机器人

标准版 Grav



增强型 Grav Enhanced



- 即插即用
- 应用仿生壁虎材料
- 极致的力控性能
- 强大通用性，适应尽可能多的处理对象和复杂任务

GRAV 星擎

力控型机器人夹爪



产品参数



Rizon 4



Rizon 4s



Rizon 10



Rizon 10s

机械臂

规格	自由度	7	7	7	7
	负载	4 kg	4 kg*	10 kg	10 kg*
	臂展	876 mm	919 mm	941 mm	984 mm
	重量	20 kg	21 kg	38 kg	39 kg
	防护等级	IP65	IP65	IP65	IP65
	安装位置	任意	任意	任意	任意
	运行温度	0 至 45 °C	0 至 45 °C	0 至 45 °C	0 至 45 °C
	机器人底座	Ø165 mm	Ø165 mm	Ø206 mm	Ø206 mm
	工具法兰	ISO 9409-1-50-4-M6	ISO 9409-1-50-4-M6	ISO 9409-1-50-4-M6	ISO 9409-1-50-4-M6
	噪声	<70 dB	<70 dB	<70 dB	<70 dB
运动性能	重复定位精度 (ISO 9283)	±0.05 mm	±0.05 mm	±0.05 mm	±0.05 mm
	典型 TCP 线速度	1.0 m/s	1.0 m/s	1.0 m/s	1.0 m/s
力控性能	TCP 力/力矩范围	5 N 至 200 N	Fxyz 1 N 至 150 N Txy 3 Nm Tz 5 Nm	5 N 至 350 N	Fxyz 1 N 至 350 N Txy 9 Nm Tz 15 Nm
	力感知精度	0.1 N	0.03 N	0.2 N	0.1 N
	力感知分辨率	0.05 N	0.005 N	0.1 N	0.03 N
	力控跟踪精度 (满载) **	0.5 N	0.5 N	0.5 N	0.5 N
关节	关节范围	A1: -160° 至 160°	A1: -160° 至 160°	A1: -160° 至 160°	A1: -160° 至 160°
		A2: -130° 至 130°	A2: -130° 至 130°	A2: -153° 至 153°	A2: -153° 至 153°
		A3: -170° 至 170°	A3: -170° 至 170°	A3: -160° 至 160°	A3: -160° 至 160°
		A4: -107° 至 154°	A4: -107° 至 154°	A4: -155° 至 155°	A4: -155° 至 155°
		A5: -170° 至 170°	A5: -170° 至 170°	A5: -170° 至 170°	A5: -170° 至 170°
		A6: -80° 至 260°	A6: -80° 至 260°	A6: -80° 至 260°	A6: -80° 至 260°
		A7: -170° 至 170°	A7: -170° 至 170°	A7: -170° 至 170°	A7: -170° 至 170°
	最大关节速度	A1 至 A2: 120°/s	A1 至 A2: 120°/s	A1 至 A2: 100°/s	A1 至 A2: 100°/s
		A3 至 A4: 140°/s	A3 至 A4: 140°/s	A3 至 A4: 120°/s	A3 至 A4: 120°/s
		A5 至 A7: 280°/s	A5 至 A7: 280°/s	A5 至 A7: 220°/s	A5 至 A7: 220°/s

*包含 0.5 kg 力/力矩传感器重量

**使用内置工程按标准测试程序所得





机器人

Moonlight



机器人型号	玄晖
自由度	3
重量	38 kg
负载	7 kg
最大工作直径	1200 mm
最大工作高度	660 mm
安装位置	任意
防护等级	IP65
重复定位精度(ISO 9283)	±0.05 mm
机器人底座	Ø215 mm
工具法兰	ISO 9409-1-50-4-M6
运行温度	0 到 45 °C
典型TCP线速度/加速度	1.5 m/s 15 m/s²
最大 TCP 力	Fxy 150 N, Fz 350 N
关节运动范围	A1/A2/A3: -52.5 ° 到 73.5 °
最大关节速度/加速度	A1/A2/A3: 180 °/s , 458 °/s²
最大关节扭矩	A1/A2/A3: 123 Nm

夹爪

Grav

Grav Enhanced



夹持技术	两指力控夹持	平行夹持模式: 两指力控夹持 V 型夹持模式: 壁虎吸附增强夹持
单指行程	50 mm	52 mm
最佳夹持力范围	1 到 100 N	1 到 30/80 N
夹持速度	1 到 200 mm/s	1 到 200 mm/s
手指位置重复精度	0.1 mm	0.1 mm
力控精度	1 N	1N
尺寸	202 mm x 159 mm x 84 mm	平行夹持模式: 211 mm x 180 mm x 84 mm V 型夹持模式: 211 mm x 210 mm x 84 mm
重量	0.9 kg	1 kg
防护等级	IP67	IP67
运行温度	-20 到 +45 °C	-20 到 +45 °C
通讯	整臂集成 (Modbus RTU)	整臂集成 (Modbus RTU)
机械接口	ISO 9409-1-50-4-M6	ISO 9409-1-50-4-M6



产品参数

控制箱

Hesper



重量	12 kg
尺寸	423 mm x 230 mm x 230 mm
电源电压	100-240 VAC 50-60 Hz, 42-62 VDC (选配)
功耗	500 W (Rizon 4 / 4R / 4s) 600 W (Rizon 10 / 10s)
I/O 端口	数字量输入: 16 数字量输出: 16
安全	所有 18 项安全功能通过 EN ISO 13849-1 Cat. 3, PL d 认证
输入/输出电源	24 V 2 A (控制箱) 24 V 1 A (工具)
通信接口	主站: Modbus TCP, Ethernet TCP / IP 从站: Modbus TCP, Profinet, EtherNet / IP 和 CC-link (选配)
空气湿度	20% 至 80% 非凝结
防护等级	IP20
运行温度	0 至 45 °C
线缆	机械臂和控制箱之间: 3 米 操作手柄和控制箱之间: 7 米

周边产品



示教器 + 操控手柄



视觉模块



管线包



导轨



移动工作台



AMR



末端工具



核心特性



高阶的工业级力控

独有创新性的力/力矩传感技术、关节及整臂结构设计、底层力觉控制系统，以及先进的整机力控算法，使自适应机器人具备实时力控规划、多维复合力位控制、稳定抗扰动、全身多点力控等高阶的工业级力控能力。



极致的产品性能

精密的制造工艺、全面的工业级产品技术测试、整机产品完备的出厂测试、以及真实场景下的持续打磨，保证了产品的高性能和高品质。



先进的层级式智能

由先进AI及机器人算法驱动、专用处理器搭建的层级式智能系统提供完善的感知、力觉引导的操控能力、灵活性极强的任务规划以及实时的自适应能力。



强大的通用性

创新性的仿人化产品设计思路，定义新一代机器人产品，通用于工业、服务、家用等多种场景，替代难以自动化的人工环节。



本质的安全性

双通道的冗余架构搭配以力矩为基础的控制框架，满足人机交互安全标准，让机械臂能在不确定的工作环境中从本质上提供安全的互动及工作能力。产品满足ISO 13849, PL=d、ISO 10218、ISO/TS 15066、UL 1740等国际标准，获得CE、ETL双安全认证。



良好的易用性

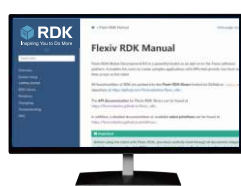
深度结合机器人力控的应用层操作系统，搭配图形化任务编辑器，使用户可以轻松实现复杂力控任务，并支持二次开发。AI算法帮助降低部署成本，提高对复杂场景和任务的适应能力和完成质量。



FLEXIV ELEMENTS

面向工程人员的任务编辑系统

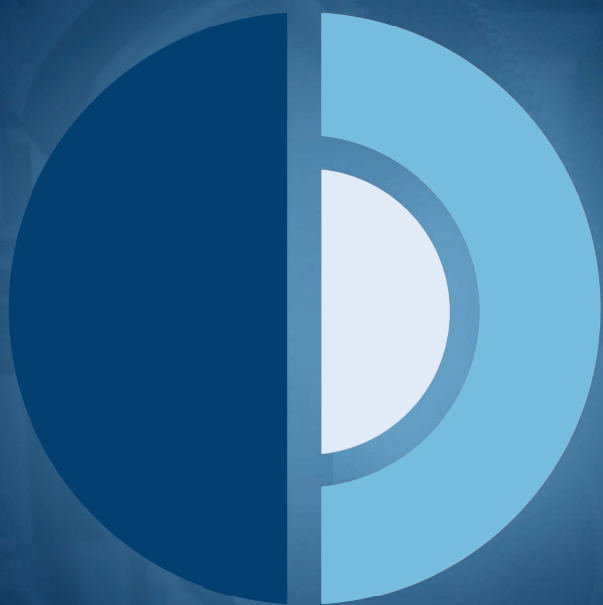
- 图形化拖拽编程，操作容易，快速学习
- 内置高阶半自主程序模块，更便捷地实现复杂任务的编程
- 轻松实现复杂力控任务
- 人机界面采用新颖及友善的设计
- 支持无线连接，可实现一对多的配置任务



FLEXIV RDK

面向开发者的开发工具包

- 调用机器人的各项底层能力和上层技能
- 实时位置和力的控制
- 执行机器人程序,实时监控机器人状态
- 辅助开发的完整技术文档
- Ethernet通讯,支持C++和Python语言,支持ubuntu、Windows OS、macOS系统
- 提供与Flexiv RDK配套的ROS 2软件包,用户可以通过ROS 2控制机器人



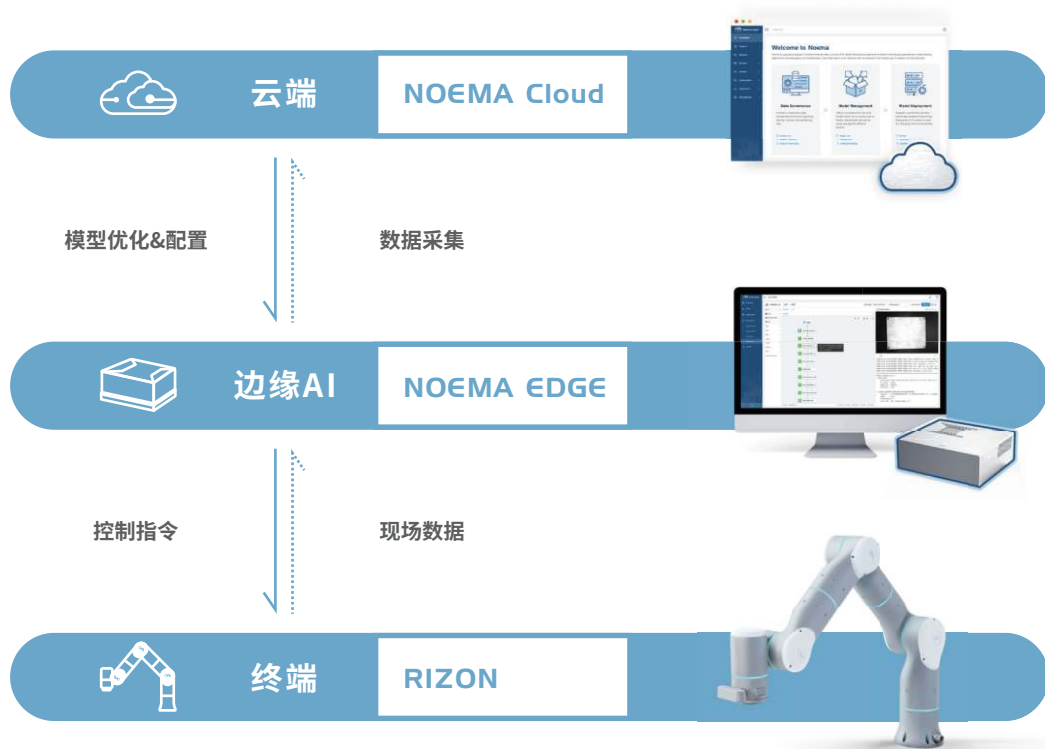
NOEMA

穹知系统为非夕机器人AI团队研发的通用人工智能系统，是云-边-端协同一体的面向全行业的通用智能机器人脑系统，能够基于机器人视觉、力觉、触觉等多信息感知进行AI算法研究和应用产品开发。

穹知系统支持自适应机器人在工业、农业、服务业、医疗等各领域的应用，用来解决现有自动化难题，并实现低成本开发部署。



云-边-端协同的智能平台框架



工业AI解决方案



- 识别准确率及稳定性高，可靠容忍各类环境变化
- 配合力控自适应的误差容忍，有效降低视觉硬件成本
- 同时搭配自研算法，整体性价比高
- 传统视觉及深度学习技术优势互补，支持项目多样需求的灵活定制
- 高度集成非夕产品系统，高效部署各类AI功能



解决方案

工业类核心应用解决方案

替代难以自动化的人工环节 | 升级低柔性的自动化产线 | 提升设备跨工艺复用率



解决方案

装配测试

自适应机器人可以完成多种生产环节常见的组装和测试任务，包括但不限于上下料、紧固、安装、插拔、粘贴、整理、FPC连接、精密螺丝锁附等，有效降低整体自动化方案复杂度，提升产线整体柔性。

表面处理

自适应机器人能够柔性实现曲面打磨、修边塑形等与表面处理相关的应用，其先进的力位复合控制能力直接保证了对工件表面的实时贴合和稳定的动态力控效果。

移动操作

自适应机器人可搭配AGV/AMR、导轨等移动平台，组成具备更高自由度的执行机构。作业中，自适应机器人能够自动适应移动平台、视觉的定位偏差、环境变化及振动等因素带来的位置误差。





解决方案

服务及创新类应用解决方案



解决方案

自适应机器人具备极佳的通用性和柔性，融合先进的AI技术，能够在多个行业领域中实现多种创新式的应用。非夕团队具备出色的技术工程能力，能够为技术伙伴或终端用户进行技术赋能，并且凭借灵活的商业模式，推动多行业多场景的先进自动化应用落地和商业化。



医疗

按摩理疗
流程自动化
手术机器人
... ..



农业

果蔬采摘
食品生产加工
... ..



其他服务

实验室自动化
新能源汽车充电
... ..



物流

复杂包装
拣选分拣
... ..



快消

柔性包装
专机上下料
... ..



自适应机器人 散热组件装配

一直以来,电子行业的精密部件装配依赖高度精细的人工作业,带来装配效率低、综合成本高、人力短缺等问题。非夕的散热组件装配方案采用两台自适应机器人协同作业,依靠高实时、多点、多维的力控技术和先进的机器视觉,进行灵活的“手眼配合”,自动弥补各种误差。该方案可柔性完成包括视觉定位、自适应夹取、双臂协同、边定位贴合安装、力控带线束插入、装配检查在内的全流程,达到高效、高品质的装配效果。

• 柔性程度高

自适应多种工件、位置误差,保证较高的装配品质一致性,避免工件损坏

• 装配效率提升

替换人工单站,提高装配节拍及产线整体效率

• 综合成本降低

方案自动化率100%,降低部署运维、换线等方面的人力和时间成本



自适应机器人 飞溅打磨

在汽车生产自动化中,焊接飞溅(即焊接时产生的飞溅物)十分常见,需要焊接后打磨环节对其进行清理、使工件合格。传统的人工打磨效率较低、效果一致性较差、容易造成工人受伤。非夕的自适应机器人焊接飞溅打磨方案凭借先进的工业级力控,可以在打磨过程中施加恒力并实时贴合复杂曲面,有效覆盖汽车的平面、曲面、台阶面及角落区域,保证较好的打磨效果。

• 全流程自动

打磨工装配合升降机构和除尘设备,全自动完成首道打磨工序

• 打磨效果突出

可完成对全部所要求区域焊渣颗粒(平面、曲面、台阶、角落)的柔性打磨,成果一致性高

• 打磨效率提升

实际实现节拍远超客户要求,产线总体效率提升



客户服务



应用工艺测试



现场服务部署



本地化维修服务



多元化增值服务



7x24 多服务渠道



售后独立备件库



客户云服务



定制化服务管理



分级维修模式

想进一步了解如何利用自适应机器人为您的业务带来价值？
请通过官方渠道联系非夕团队。

Flexiv Robotics



非夕科技



www.flexiv.com

+86-400-8888-105

business@flexiv.com