

产品与解决方案

Product & Solution ▶

以创新追求卓越

以优质服务用户

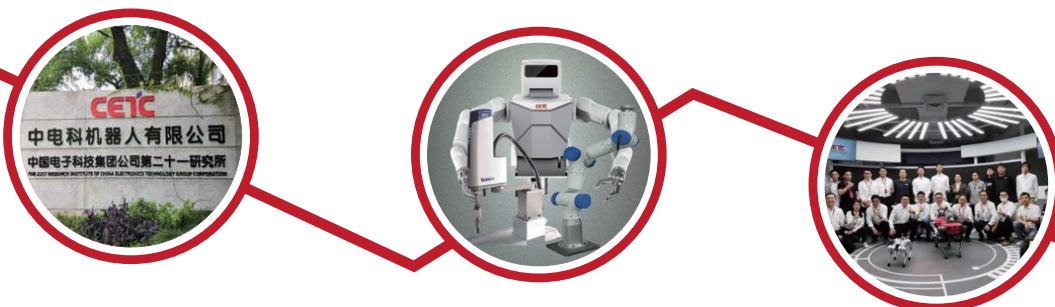
专业

高效

价值

中电科机器人有限公司于2019年5月成立，公司依托于中国电子科技集团公司第二十一研究所，围绕国家战略新兴产业的发展，在国家和地方政府的大力支持下，先后在机器人电动关节、轻量型多关节机器人、外骨骼机器人、四足机器人领域取得了一系列科研成果，在推动行业技术进步中发挥越来越重要的作用，在国内外同行中享有较高声誉。

公司研发思路先进、加工设备精良、测试仪器齐全。公司拥有一支勤奋敬业、技术精湛的高素质人才队伍，围绕微特电机的组件研究、开发试制、生产检测，面向特种机器人的产品开发、行业应用，提供一站式的技术服务和产品销售。



机器人核心部件及系统工程中心

◆核心竞争力



上游产品
核心零部件



一体化电动关节



中游产品
机器人整机



SCARA机器人
单臂协作机器人
双臂协作机器人
四足机器人
外骨骼机器人



下游产品
集成应用解决方案



执行单元
物料运转
质量检测
智能化平台

围绕国家战略新兴产业的发展，中电科机器人建立了机器人核心部件及系统工程中心，并于2018年在工程中心基础上成立了中国电子科技集团公司特种机器人重点实验室。工程中心依托公司在机器人核心零部件上自主可控的技术优势，以“机器人+人”、“机器换人”为出发点，在协作机器人、外骨骼机器人、四足机器人三个类型的产品上发力，致力打造特种机器人产学研一体化协同创新平台，打造“零部件研发+本体制造+系统集成应用”的智能机器人生态系统。

◆核心知识产权

122 项技术专利

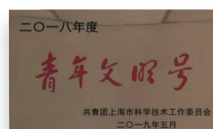
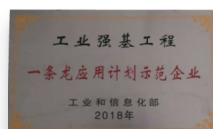
63 项
发明专利

56 项
实用新型

3 项
外观专利

36 项
审批中

400 项科技成果奖



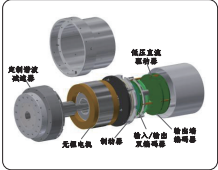
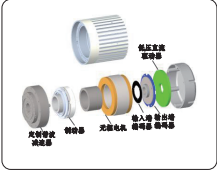
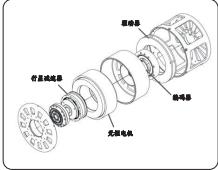
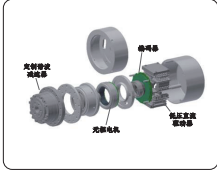
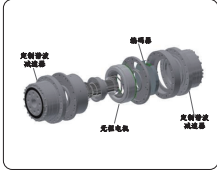
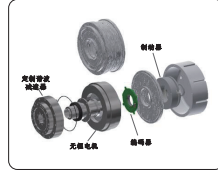
核心零部件

■ 一体化电动关节

机器人电动关节是一种新型的驱动组件，由伺服电机、谐波减速器、制动器、伺服驱动器组成。电动关节可被广泛应用于对体积有严格要求的精密传动系统中，比如特种机器人和航空航天设备。

中电科机器人致力于开发世界先进水平机器人电动关节，技术完全自主可控。公司的电动关节提供模块化、轻量化、智能化、可定制关节解决方案：旨在让机器人产品的开发更快捷、更安全、更高效，助力机器人产品的快速落地应用。机器人关节组件产品主要包含：协作系列6款、外骨骼系列3款、四足系列3款、轻量型系列4款、工业六轴系列6款、航空系列6款，共计28款产品。

机器人关节组件型谱

协作机器人系列关节	外骨骼机器人系列关节	四足机器人系列关节	轻量型系列关节	工业六轴系列关节	航空六轴系列关节
高精度	高响应速率	出力大	重量轻	稳定成本低	匹配航空电压
48V-1450-70W 48V-1480-70W 48V-1780-250W 48V-2050-350W 48V-2080-350W 48V-2580-500W	24V-1780-160W 24V-2580-500W	72V-XX-500W 72V-XX-1000W 48V-XX-500W 48V-XX-1500W	48V-LW1480-150W 48V-LW1780-160W 48V-LW2080-350W 48V-LW2580-500W	220V-GY1450-70W 220V-GY1480-70W 220V-GY1780-140W 220V-GY2050-210W 220V-GY2080-210W 220V-GY2580-300W	270V-1450-70W 270V-1480-150W 270V-1780-150W 270V-2050-350W 270V-2080-350W 270V-2580-650W
					

型号		48V-1450-70W	48V-LW1480-150W	24V-1780-70W	48V-XX-500W	220V-2050-210W	270V-2580-650W
典型应用		协作机器人	轻量型	外骨骼机器人	四足机器人	工业六轴	航空六轴
输入电压	(V)	48	48	24	48	220	270
减速比		1:51	1:81	1:81	1:10	1:51	1:81
额定功率	(W)	70	150	160	500	210	650
额定转矩	(N.m)	6.6	9.6	27.5	40	32	78
容许连续速度	(RPM)	60	37.5	37.5	100	60	37.5
额定电流	(Arms)	2.2	4.8	10.4	13.2	2	4
峰值扭矩	(N.m)	23	29	53	100	69	169
最高转速	(RPM)	68	43	43	120	68	4
编码器	中空 增量式 中空 绝对值	65536脉冲/转 (4倍频时)	无				
		单圈18bit（即262,144），多圈16bit（即65,536）绝对定位精度：±0.015°（±55"）					
驱动器	输入电压	38V～58V		20V～38V			
	通讯方式	CAN/CANOPEN、EtherCAT					
定位精度	(°)	0.05	0.1				
重量	kg	1.2	0.8	1.5	2.5	2.1	4
设计寿命	h	8000					

核心零部件

以创新追求卓越 以优质服务客户

◆ 产品展示

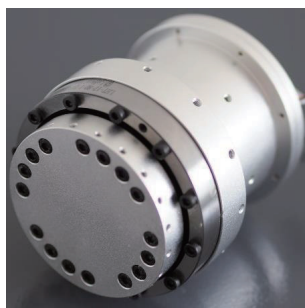
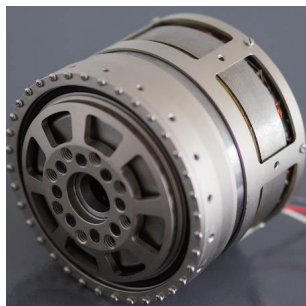
48V-DC协作电动关节

□ 产品特性

体积小, 质量轻, 高精度
应用于协作双臂机器人
直筒型、T型、轻量型

□ 基本参数

48V, 35W-500W
外径70-120mm, 长度100mm



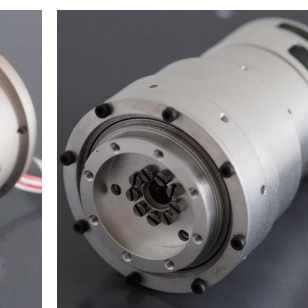
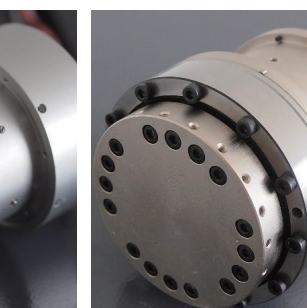
270V-AC协作电动关节

□ 产品特性

航空电压
应用于航空多关节机械臂

□ 基本参数

220V, 35W-500W
外径100mm, 长度100mm



270V-AC协作电动关节

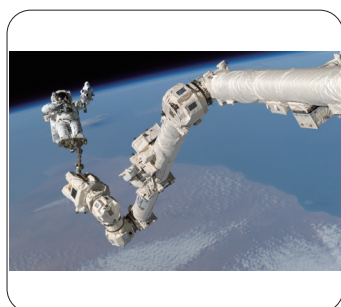
□ 产品特性

航空电压
应用于航空多关节机械臂

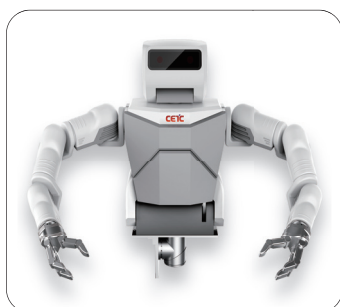
□ 基本参数

220V, 35W-500W
外径100mm, 长度100mm

◆ 典型应用



空间机械臂



多关节机器人



四足机器人



外骨骼机器人

机器人整机

① SCARA机器人

SCARA机器人是一种圆柱坐标型的轻量化工业机器人，主要应用在电子行业、白家电行业，完成精密插件、焊接、组装、涂胶、分拣、移栽等工作。

SCARA机器人系统中的一体化电动关节、伺服电机、谐波减速器等核心部件自主研发，精度高、速度快、可靠性强，配备驱控一体的控制系统，支持多种通讯方式，也可以按照场景需求定制。



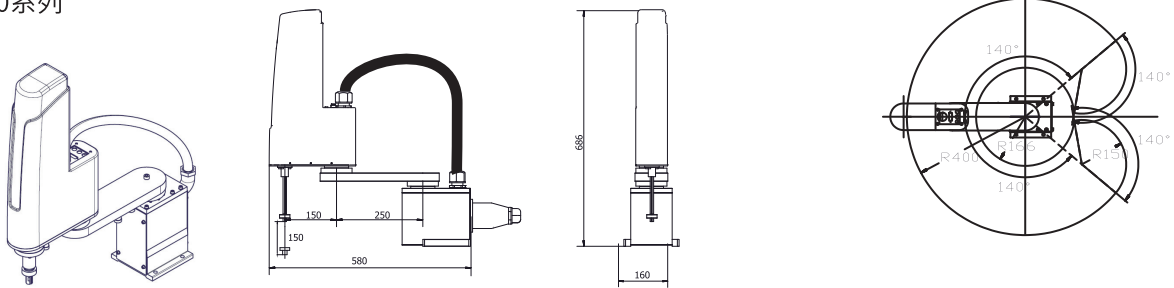
◆ 技术参数

产品型号		C21-SF400-1	C21-SR400-1	C21-SR600-2
轴数		3	4	4
安装方式			台面/侧挂/吊挂	
动作范围	X轴臂长(mm)	250	250	350
	X轴旋转范围(°)	±140	±140	±140
	Y轴臂长(mm)	200	150	250
	Y轴旋转范围(°)	±140	±140	±140
	Z轴行程(mm)	100	150	200
	R轴旋转范围(°)	N.A.	±360	±360
重复定位精度	X、Y轴(mm)	±0.03	±0.03	±0.03
	Z轴(mm)	±0.02	±0.02	±0.02
	R轴(°)	N.A.	±0.02	±0.02
使用环境	环境温度(°C)		0-45	
	湿度		0-90% RH 以下(不结雾)	
标准周期时间(S) *		0.52	0.52	0.48
R轴允许转动惯量(kgm ²)		N.A.	最大0.01	最大0.01
额定可搬运重量(kg)		1	1	2
最大可搬运重量(kg)		3	3	6
本体质量(kg)		17	19	22

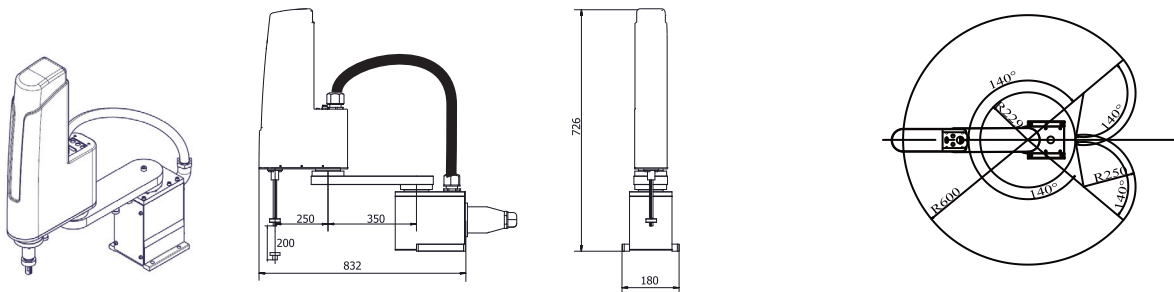
*测试环境温度 25°C，额定负载时，上下移动 25mm，水平移动 300mm，往返所需时间。

◆ 外观尺寸及工作范围

400系列



600系列



② 单臂协作机器人

单臂协作机器人，一方面具备传统工业机器人的高速、高精度、高可靠性等特点；另一方面具备人机交互控制、拖拽示教、碰撞检测等功能，能实现人与机器人完美协作。

典型的应用场景包括：工业生产线上下料、焊接、搬运、分拣、组装等，与移动机器人组成复合机器人用于无人车间自动化生产。

◆ 技术特点

- 易编程，可快速设置参数；
- 电动关节等核心零部件自主开发，拥有知识产权；
- 360度旋转，高精度、高可靠，可按需定制；
- 灵敏的力反馈特征，可自我调节安全力矩；
- 采用电动关节等模块化关节，易维护，更便捷，更可靠。

◆ 技术参数

产品型号	C21-IR600-A	C21-IR600-B	C21-CR900	C21-HR600
轴数	6	6	6	18
电源	48VDC	220VAC	48VAC	48VDC/220VAC
安装尺寸(mm)	Φ149	176×120	Φ118	Φ149
有效载荷(kg)	1	2	5	4
有效工作半径(mm)	600	600	958	600
最大运行速度(m/s)	1	1	1	1
关节范围(°)	360	360	360	360
自重(kg)	15	19	18	50
可重复精度(mm)	±0.05	±0.05	±0.05	±0.05
通讯	EtherCAT			
材质	铝合金、碳纤维、塑料			

◆ 产品展示



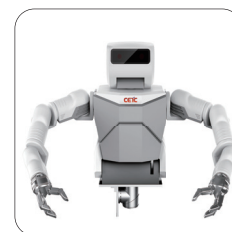
C21-IR600-A
工业协作机器人



C21-IR600-B
工业协作机器人



C21-CR900
协作机器人



C21-CR600
仿生协作机器人

机器人整机

④ 四足机器人

虎贲四足机器人是一款轻量型、高动态性能的四足机器人,可搭载智能感知模块,构建复杂环境的3D地图,具有精准的环境感知能力,以及智能的规划、决策与交互能力。

虎贲四足机器人可作为一个连接虚拟和现实世界的物理载体,利用感知、移动和交互能力,将互联网与云端的大数据和服务,应用到智慧安防、电力/铁路巡检、物流运输、以及教育科研等现实世界中。

◆ 技术特点

灵敏的力控性能

关节采用超高性能直流无刷电机,配备准直驱行星减速机构和编码器,配合精准的力控算法,运动更加灵活。

优越的环境适应性

支持SLAM地图构建、自主定位及导航规划,深度相机配合视觉感知算法,可精确感知外界环境,实现自主决策。

可靠的稳定性

采用先进的动态平衡算法和运动控制方法,抗外力扰动平衡控制能力强,可在草地、石子路、斜坡等非结构性路面上行走,具有可靠的稳定性。

丰富的运动模式

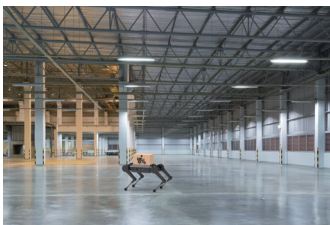
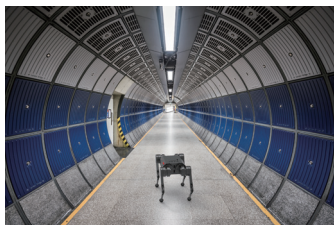
支持多种运动步态:行走Trot、跑跳Bound、小跑Flying-Trot、溜步Pace、奔跑Gallop,支持摔倒后自主爬起,同时支持其他高性能步态开发。



◆ 技术参数

虎贲1.0四足机器人			
重量	12kg (含电池)	编程语言	C/C++
尺寸 (站立状态)	650mm*300mm*400mm (L*W*H)	外置接口	RS485/232、以太网口、USB3.0
尺寸 (折叠状态)	550mm*300mm*150mm (L*W*H)	步态类型	行走、小跑、溜步、奔跑、跑跳、支持其他高性能步态开发
最大行走速度	前进2.5m/s, 横向1m/s, 角速度180°/s	保护模式	过流保护、急停保护、过热保护
最大负重	5kg	材质	铝合金、光敏树脂等
爬坡角度	20°		运动姿态: 前进、后退、左右横移、转圈等
续航	1.5-2.5h	功能	姿态展示: 前后倾仰、左右摇摆、左右倾斜等
跳跃	最大高度:30cm; 最大距离:80cm		其他:高难度动作开发设计、视觉功能、抗干扰运动平衡、一键开机等
运行时间	1.5-2.5h	深度相机(选配)	选配相机性能卓越,深度距离0.2-10m, 2m内误差精度小于2%
平台	Linux	雷达 (选配)	选配高精度激光雷达,可支持地图构建、自主定位导航、动态避障等

◆ 应用场景



安防巡检

可用于工厂、社区、变电站、城市地铁及其它重要场所的例行检查和定期定点巡查工作,排除安全隐患。

机器导盲

利用高精度室内室外定位技术,借助四足机器人复杂地形的适应能力,帮助盲人解决自主出行的问题。

物流运输

具备卓越的负重能力,可实现住宅小区、工业园区、商务办公区等短途物流运输任务。

科研教育

具备丰富的外置接口及软件接口,可作为高校、科研机构的研究平台,可作为青少年的科研教育平台,成为新一代青少年的科技启蒙产品。

灾难救援

由于其出色的地形适应性,可用于地震、火灾、矿井、核泄露等人类难以接近的场所执行灾难救援任务,绘制3D实景,辅助决策。

军事装备

可搭载微型无人机进行侦查,可参加复杂环境作战,可为山地高原士兵运送补给物资。

◆ 产品核心优势



- 机械本体采用铝合金、光敏树脂等材料, 机体更加轻量化
- 关节驱动器集中配置, 体积更小, 活动更加灵活
- 低惯量腿足设计、高强度皮带传动, 运动更加高效
- 所使用的核心部件高功率密度电机可做到完全自主可控

⑤ 外骨骼机器人

外骨骼机器人是实现人体增强的解决方案。我们可以提供和定制不同型号的外骨骼以适配不同应用场景, 增强人体力量、速度及耐力等运动能力, 超越人体的生理限制。

◆ 应用场景

物流搬运: 提供额外的负重能力, 保护腰部, 实现在各类场景下的物流或搬运功能。

教育科研: 面向科研教育市场, 为高校及研究机构提供进行二次开发的基础平台。

作战装备: 作为军用装备, 加强士兵在巡逻作战场景下的综合能力, 加强作战效率。

◆ 技术特点

- 强劲关节动力、灵敏的力控性能以及精准的角度反馈能力, 具有高速奔跑的能力;
- 采用先进的动态平衡算法, 具有可靠的稳定性能;
- 采用高精度激光雷达, 支持地图构建、自主定位、导航规划、动态避障;
- 采用自主研发的高性能直流无刷电机, 大扭矩, 高转速, 技术自主可控;
- 丰富的用户接口, 方便用户数据传输和开发;
- 紧凑的关节驱动器结构和低惯量腿足设计, 使其运动更高效、更灵活、反应更灵敏;
- 机身部位采用模块化设计, 可快速拆装, 易于维护。

机器人整机

◆ 产品简介

■ 白虹-髌关节助力外骨骼机器人

该产品为髌关节主动助力的外骨骼机器人，该设计结构轻便，穿戴简单，不仅能为使用者提供弯腰（搬运）助力的功能，还能在使用者进行平地行走、奔跑、上下坡、上下楼梯等行进运动时为其提供助力，从而减少人体的运动新陈代谢量，进而减少体力消耗。

■ 夸娥-下肢负重外骨骼机器人

该产品为髌关节和膝关节主动助力的负重下肢外骨骼机器人，机器人可以实时检测人体的运动状态并据此分析得到人体的运动意图，从而可使机体自动适应人体的行走速度并提供实时负重助力效果。

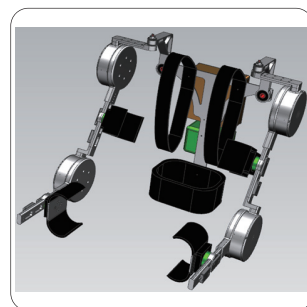
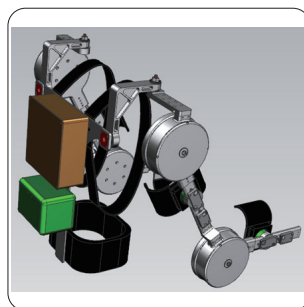
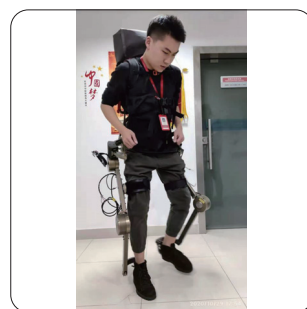
该设计运动灵活，可在为穿戴者提供负重助力的同时使其能够完成行走、慢跑、跨越障碍、上下斜坡、上下楼梯等动作，从而能够提升穿戴者的负重行进能力、减少体力的消耗。

■ 青霜-上肢助力外骨骼机器人

该产品为上肢主动助力的外骨骼机器人，共有8个自由度。机器人在人体进行托举搬运等动作时为肩关节和肘关节提供助力，通过同步跟随运动来减轻人体在负重运动时的负荷，降低人体能量的消耗。

此套样机助力效率高，方便穿戴，可以协助士兵执行搬运挂载导弹或者短距离运输炮弹等任务，减少士兵体力损耗，提高单兵的作战能力。

◆ 产品展示



◆ 技术参数

产品名称	白虹	夸娥	青霜
助力方式	髌关节主动助力	髌、膝关节主动助力	肩、肘关节主动助力
整机自由度	4（单边1主动自由度） 1（被动自由度）	12（单边2主动自由度） 4（被动自由度）	8（单边2主动自由度） 2（被动自由度）
自重	≤4kg	≤30kg	≤9kg
穿戴着身高范围	1700mm-1900mm	1700mm-1900mm	1750mm-1850mm
输入电压	48V	66V	
续航能力	弯腰搬运模式：6-8h 行进模式：12km	≥8h	5h
允许动作	平地行走、奔跑、上下坡、 上下楼梯、弯腰搬运	平地行走、慢跑、上下坡、 上下楼梯	
性能	弯腰搬运模式助力5Nm-15Nm 行进模式助力15Nm-24Nm	额定负重 20kg 最大负重 25kg 7kg/h(无负重) 3.5km/h(25kg 负重)	负重 20kg

集成应用解决方案

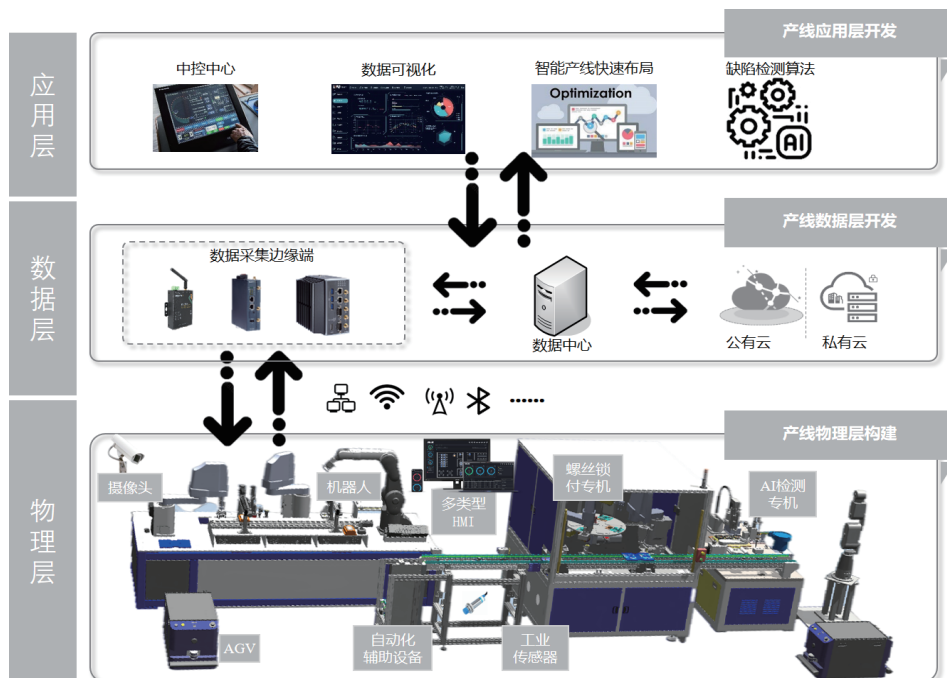
以创新追求卓越 以优质服务客户

◆ 业务范围

依托电动一体化关节、多自由度机器人，中电科机器人提供完整的集成应用解决方案，业务覆盖执行单元、物料转运、质量检测三个自动化应用大类，提供六种模块化工作站/系统，实现柔性产线快速构建，通过自研开发的智能化平台可逐步实现产线数字化、信息化、智能化。



集成应用解决方案 - 智能化平台



应用层

- 中控中心指令交互
- 数据可视化定制开发
- 产线布局优化
- AI缺陷检测

数据层

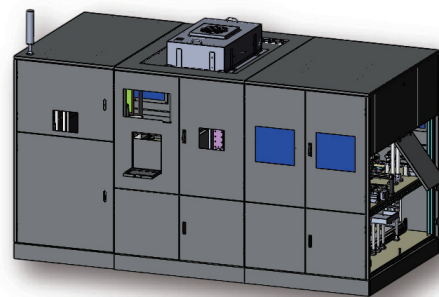
- 多通讯协议支持
- 无线/有线采集
- 数据管理保存
- 公/私有云交互

物理层

- 模块化执行单元
- 快速重构柔性产线
- 各类传感器融合
- 多类型HMI集成

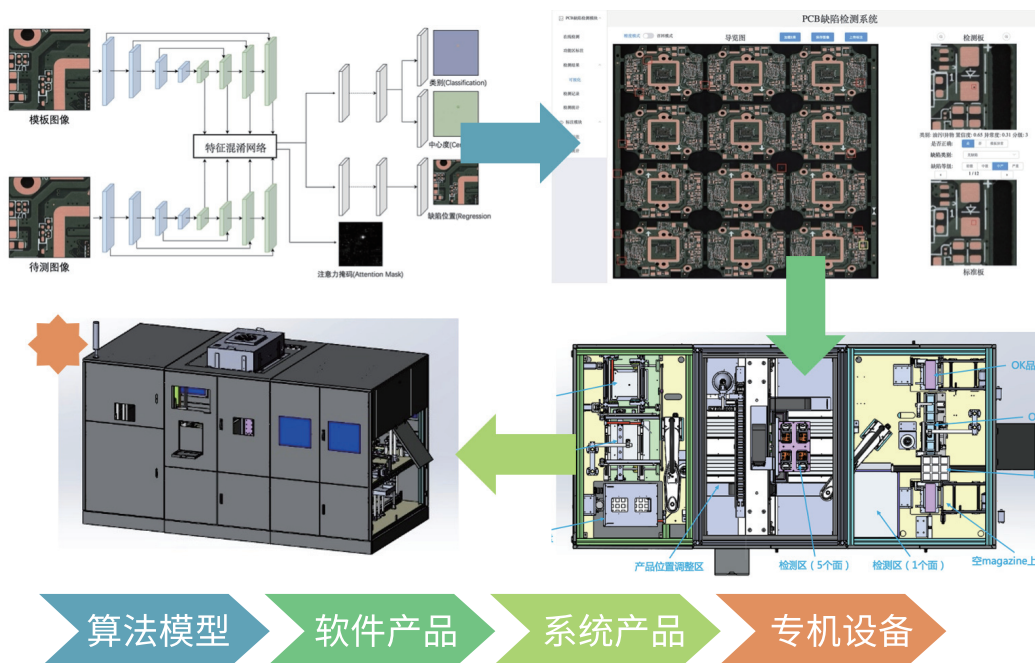
集成应用解决方案 – 缺陷检测系统

目前电子行业产品多采用人工质量检测，面临着检测效率低、职业技能要求高、经验依赖度大、检测标准量化难、误检率高等严峻问题。智能化缺陷检测系统采用了深度学习网络，通过样本数据训练和实检数据迭代，检测准确度逐渐趋近100%，远超人工。自动化极大提高检测能力和稳定性，极大提高了检测速率和效率。可广泛应用于电子芯片、集成电路封装、精密元件等产品缺陷的检测。

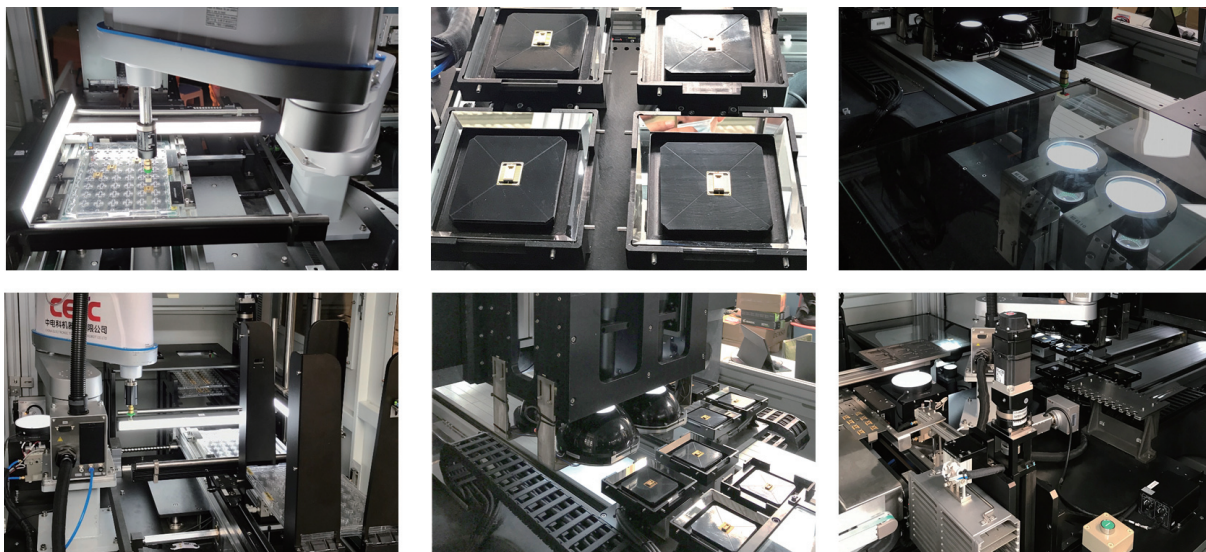


◆ 产品特点

- 深度学习缺陷检测准确率可高达99.5%；
- 检测精度高，缺陷检出达到微米级；
- 双检测模型提高稳定性，减少漏检和错检；
- 多目标检测模型同时检测多项缺陷；
- 检测数据可追溯；
- 自我算法优化和矫正；
- 工作节拍快，效率高；
- 后台实时监控。



◆ 产品展示



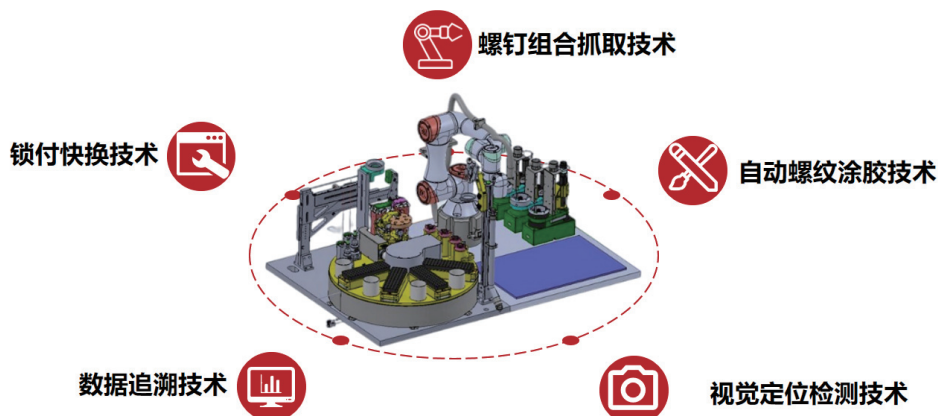
集成应用解决方案 – 螺丝锁付工作站

以创新追求卓越 以优质服务客户

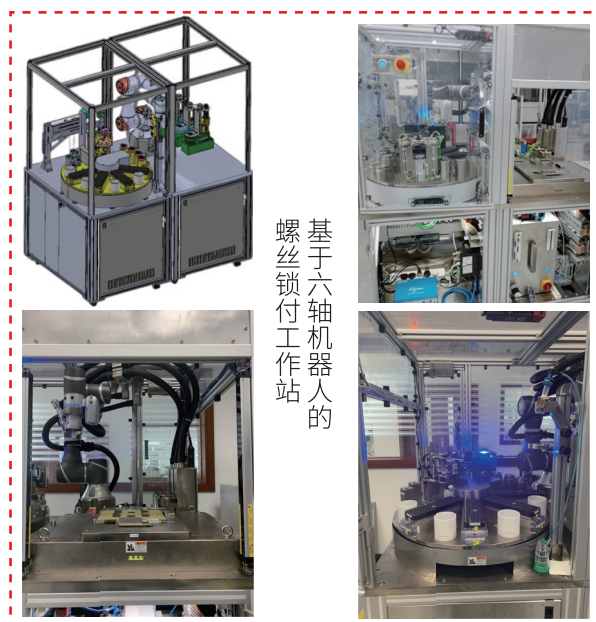
智能螺丝锁付工作站通过多种可选模组, 实现螺丝自动输送、拧紧、涂胶、检测等操作, 可有效避免人工操作失误, 同时节约人力成本。目前产品由机器人平台、功能模组、视觉模组、数据模组四类可选配模组组成, 可满足从自动化到智能化的丰富定制化需求。



◆ 模块化技术



◆ 产品展示



集成应用解决方案 - 物料分拣与转运

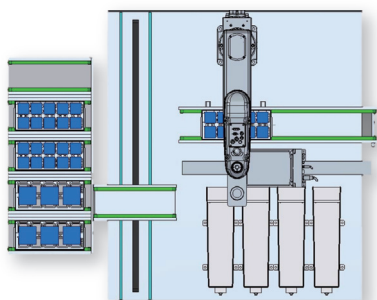
■ 电子元器件分拣工作站

电子元器件分拣工作站可根据实际工艺流程的需要,灵活嵌入产线工位不同位置,与前后工位无缝衔接。将电子元器件放入上下料工位,根据设定的程序,通过振动盘将元器件振散、翻转,多个高速相机对元器件进行识别、定位。精密机械手(六轴或四轴)对器件进行拾取,并放入载具进行后续的工序操作。

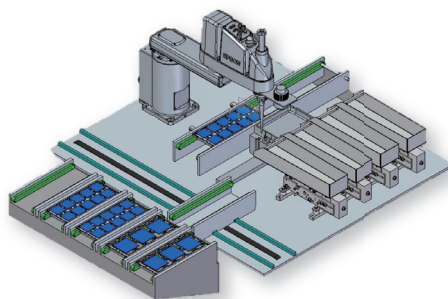
◆ 产品特点

- 拾取效率高:UPH1000以上;
- 识别精度高:可达 $\pm 0.02\text{mm}$;
- 智能程度高:人机互动+过程追溯。

◆ 产品展示



片式元器件分拣工作站



针式元器件分拣工作站



等离子清洗机

■ 装配产线物料转运系统

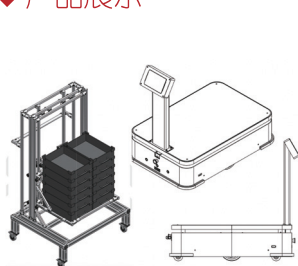
军用电子生产具有多品种小批量的特点,生产和管理较为困难,产品内部流通过程难以追溯,产品更换时产线换线兼容性差,难以精确把控产品分类,造成低下的生产效率。自主设计的智能物料转运系统具有过程管理可追溯、柔性的产线设计、丰富的接口设计、全程数据监控且可视、可定制化的成熟工业APP等特点,可满足客户多数应用场景中的切实需求。

◆ 产品特点

- 导航控制器+运动控制器:接口丰富;
- 车载人机交互:环境地图可视化,监控数据可视化;
- 客户需求导向:车型多样可定制。



◆ 产品展示



集成应用解决方案 – 机器人喷涂系统

以创新追求卓越 以优质服务客户

目前的人工喷涂过程效率较低,喷涂一致性难保证;同时,油漆有害于健康,加剧招工难、用工贵的现象。喷涂机器人工作站可以代替人工,实现自动化喷涂,避免健康危害。通过路径参数优化确保喷涂表面一致性,提高喷涂质量。凭借机器人的灵活性使作业柔性化,工作范围涵盖多产品品类。借助视觉模块等增加过程监测、在线检测等功能,实现智能化升级。

◆ 方案优势



- 质量高:动作稳定,一致性高;
- 易编程:拖动示教,点对点编程;
- 应用广:喷涂对象涵盖范围大,通过变更末端执行器,可实现多种类喷涂;
- 智能化:机器视觉和人工智能作为可选项,大幅提升智能性。

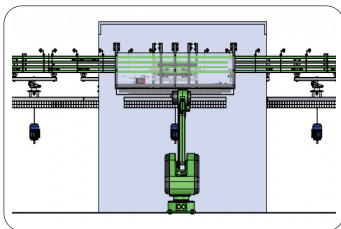
◆ 产品展示

智能喷涂工作站



- 针对产品类型多、数量少的情况;
- 根据不同工件选择适配的夹具及喷涂程序,喷涂一致性好;
- 上下料有人工完成。

智能喷涂流水线

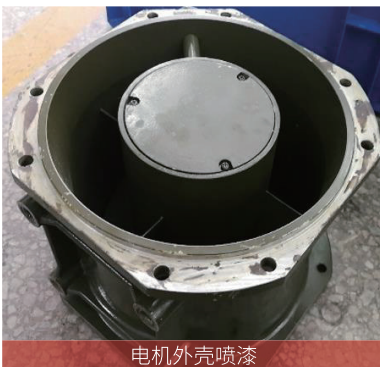


- 针对产品批量大、类型少的情况;
- 工件识别系统可完成类型识别;
- 机器人收到喷涂任务队列消息,实现柔性化喷涂。

◆ 应用案例



电机喷漆



电机外壳喷漆

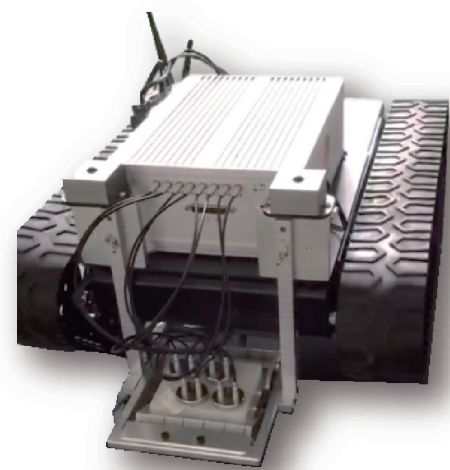


转子喷漆

冲片喷漆

集成应用解决方案 – 移动探伤机器人

高端厚钢板产品的探伤要求严格，新一代超声探伤移动机器人可以根据超声波探测到厚钢板缺陷处时，反射回来的能量的大小判断出缺陷的大小。解决了人工探伤工人作业的环境差，劳动强度大，探伤效率低的缺点，同时具有轻量、智能和高效的特点，提高了探伤检测的准确率，并提供实时数据上传和后台数据监控、回溯。



◆ 产品特点

人工探伤

探伤效率:4小时/块
作业人数:2人/台
劳动强度:步行2km/块
缺陷识别:人工识别
图像记录:无

机器人探伤

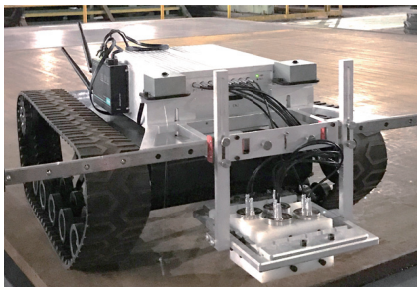
探伤效率:≤2小时
作业人数:1人多台
劳动强度:无
缺陷识别:算法识别
图像记录:本地+云储存
大数据分析

- 设备轻, 智能运行, 高效部署;
- 军工级防滑履带, 运动精度高;
- 数据存储, 本地+云端, 智能分析。

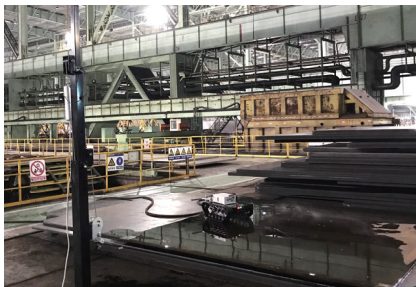
◆ 技术参数

执行标准	灵敏度	漏检率	误报率	行走误差	连续作业时间	边部扫查盲区	检测通道	单体重量
GB/T2970, NB/T47013.3, EN10160	φ3.0mm FBH	0% *	≤3%	≤10mm	≥2小时	≤10mm	≥4	≤25Kg

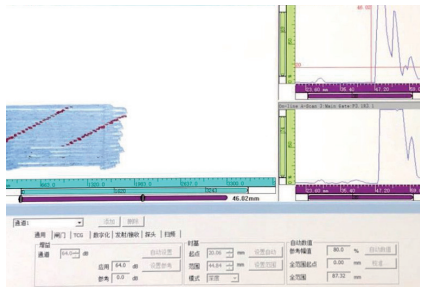
◆ 现场应用部署



挂载超声设备的
移动机器人



某钢厂的现场的
部署环境



数字化软件
追踪记录检测过程



薪传 致远

- 引 领 电 子 科 技
- 构 建 国 家 经 络
- 铸 就 安 全 基 石
- 创 造 智 慧 时 代

中电科机器人有限公司

地址：上海市徐汇区虹漕路30号

电话：(86 21)64367300-237/323

网站：<http://www.sh-motor.com.cn>



官方微信