



协作机器人工业案例白皮书

企业简介

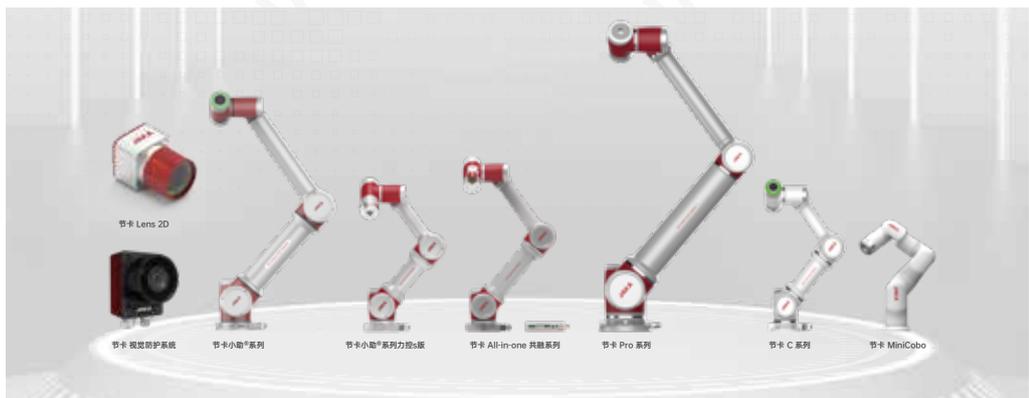


全球多地设立团队, 精细化服务客户



节卡机器人股份有限公司(以下简称“节卡机器人”)始创于2014年,是一家聚焦于新一代协作机器人本体与智慧工厂创新研发的高新技术企业。目前,节卡机器人已在全球部署了逾万台机器人,它们灵活高效地服务于汽车、电子、半导体等全球知名品牌的生产线,同样也在众多商业新消费领域从事与消费者直接接触的服务工作。

六大产品系列, 满足千行万业应用需求



柔性智能场景打磨, 赋能未来工厂



目录

CONTENTS

01 汽车行业案例

02 电子行业案例

03 通用工业案例

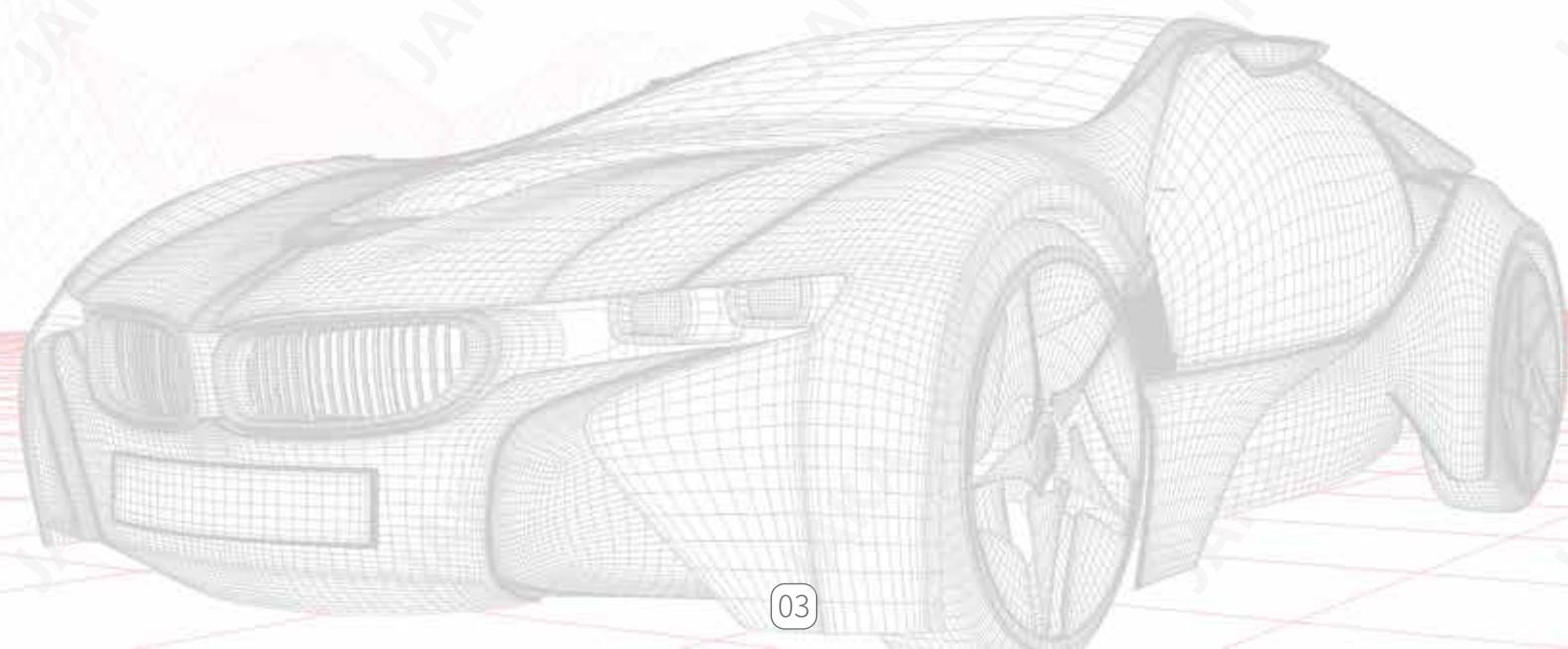
声明

本手册所收录的内容为节卡机器人应用案例, 仅供从业者交流学习之用。如需转载, 请通过节卡机器人官方公众号后台联系工作人员, 经授权同意后, 方可转载并请标明出处。

01.汽车行业



在全球汽车产业链，节卡机器人经过多年深耕，已成为丰田系等多个全球汽车巨头产业链的协作机器人供应商。数百台节卡机器人被部署在丰田产业链汽车零部件制造工厂的多条产线上，高效执行三销轴研磨、内星轮研磨、小件生加工等零件上下料、锁螺丝、检测、装配等工作。在丰田系等多个全球汽车巨头产业链规模化落地应用，充分验证了节卡机器人的产品性能、研发实力、供货能力、服务能力。

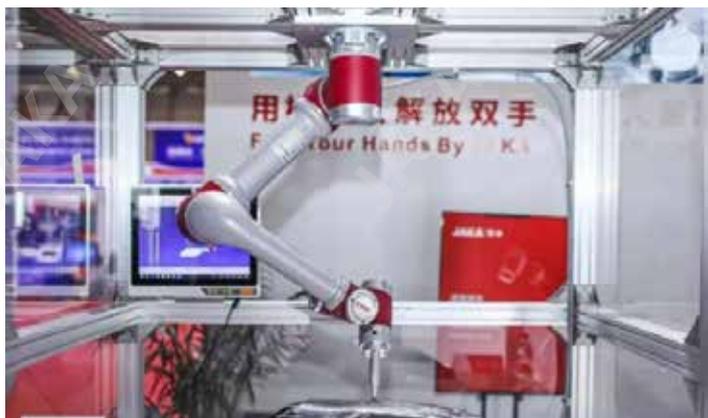


背景

在汽车车灯行业, 市场需求的不确定性逐步增强, 定制化程度不断提升, 多品种、小批量生产逐渐取代大批量生产。生产企业需要具备及时响应市场需求的能力, 才能在激烈的竞争环境中占据相应的市场份额。

客户是我国汽车车灯总成的龙头企业, 产品主要包括汽车前照灯、后组合灯、雾灯、日间行车灯、室内灯、氛围灯等。产品主要为各大知名汽车品牌公司配套, 产品质量和供货能力尤为关键。

伴随着人口红利的消失, 为应对不断变化的市场需求, 客户决定对产线进行改造升级, 通过引入更为柔性的协作机器人, 提高生产效率的同时, 能够实现快速换产。



痛点

在客户车灯螺丝锁付工艺段, 协作机器人应用面临以下痛点: 由于产线改造空间有限, 机器人运动空间受限, 可能与其他设备产生撞机风险。并且机器人过渡点不能太多, 否则间隔时间过长, 达不到提高效率的要求。

解决方案

节卡机器人基于客户的需求, 提出了柔性智能螺丝锁付解决方案, 实现机器人换人。项目配置了两台JAKA Zu 7协作机器人, 自重22公斤, 有效负载7公斤, 工作半径819mm, 通过倒装的方式, 将机器人安装于工作站顶部, 最大程度节省空间, 从而实现空间的充分利用。工作台左右各放置一个托盘, 通过托盘与运行程序的转换, 以及人机共融的工作模式, 可实现快速换产, 充分发挥了节卡机器人的柔性智能。

节卡机器人通过调整锁付姿态、角度, 减少不必要的过渡点, 使所有点位全部直线运动, 确保每个点位回初始位时不会碰撞。同时通过提高节拍, 实现高效锁付。

由于锁付工艺的特殊性, 精度和稳定性是客户在引入协作机器人时最为关注的两个技术指标。

JAKA Zu7协作机器人重复定位精度高, 完美匹配客户需求。客户基于对产品质量的严控, 对机器人稳定性提出更高要求。每一台机器人在正式进入客户产线前, 除了厂商自行测试, 还需额外完成5000颗螺丝锁付的测试, NG率低于千分之三才算合格。这项测试, 直接将绝大多数厂商拦截门外。而节卡机器人, 从第一台进入客户产线, 到现在的上千台, 在实战中获得客户的高度认可。

节卡机器人与客户的合作越来越紧密,除了有赖于硬核机器人产品,还得益于高标准的JAKA技术服务“铁军”。从项目测试到交付,甚至到现在产线完全自主正常运转,节卡机器人一直有一支专业的项目服务团队驻扎客户工厂,对客户的技术团队进行培训和指导。

节卡机器人拖拽&图形化编程技术,极大降低了机器人使用门槛,使得节卡协作机器人简单易用,经过培训,客户的智能装备部成员可完全自主进行编程操控。

产品与服务的双向加持,使客户对节卡机器人的信任度快速提升。客户反映,现在如果工作站出现故障,他们的第一反应是螺丝机出问题,而不是节卡协作机器人出问题。

汽车产业生产柔性化、敏捷化、智能化、信息化是必然的发展趋势。节卡机器人与客户的默契配合,也为客户赢得更多商机。客户由于供货及时、质量稳定,被多家整车厂评为“优秀供应商”。



► 成效

- 1、实现平均3秒完成吸钉、上抬、运动至锁付点、完成锁付、回到初始位置的整套流程。
- 2、经过测算,相较于人工作业,该工作站每日完成车灯总成的数量翻了近三番。目前,该工作站已在汽车车灯行业复制千套,高效助力客户柔性智能生产。

背景

汽车销轴加工长期依赖人工完成, 存在生产效率低、工艺水平不统一、工作环境恶劣等问题。2023年1月, 上海市经济和信息化委员会公布了第一批《上海市智能机器人标杆企业与应用场景推荐目录》入选名单, 向全社会推广智能机器人应用范例。节卡机器人汽车行业销轴加工典型应用成功入选。



痛点

1、传统销轴加工痛点

1) 种类繁多、结构复杂。销轴种类繁多(规格达数百种)、环境复杂(粉尘、油污、高温等)、姿态各异(随意堆叠、贴边/贴角摆放)。

2) 环境固定, 通道狭窄。销轴加工需利用数控机床, 而机床间的通道一般为1.0m-1.5m, 仅能让手推车通过, 难以实施自动化改造。

3) 现场改造调试时间长。传统流水线的自动化改造方案, 对于拥有成百上千台机床的车间来说, 调试周期过长, 影响正常生产。

2、机器人应用难点

1) 定位精度、生产节拍要求高。机器人长时间工作, 精度不能发生明显衰变, 节拍需保持稳定。

2) 无法避免加工时的切削堆积。加工过程中, 切削液等会影响机床卡盘夹放销轴。

3) 机器人与设备间难以实时通信。为保证工作站有条不紊

不紊工作, 机器人需要与机床进行数据交互。但是, 机器人与机床属于异构系统, 数据通信标准往往不统一, 导致交互困难, 需要额外搭建交互机制。

解决方案

节卡机器人全自动销轴加工工作站采用“节卡小助系列协作机器人+数控机床”架构, 自主完成销轴毛坯上料、销轴装夹、机床加工、定位检测、下料等工作。双工位设计可实现1台机器人管理2台数控机床, 性能稳定、自动化程度高。无需人员值守干预, 即可完成汽车销轴等零部件的研磨与加工, 助力汽车行业实现产线智能化、自动化升级。

主要优势特点:

1) 紧凑化机器人本体设计。节卡机器人本体将电机、驱动与控制、减速机、双编码器等部件集成至机器人内部, 实现机器人小型化, 可在狭小空间中进行安装。

2) 机器人高精度运动控制技术。采用高精度编码器, 实时获取机器人运动位置。同时, 采用基于速度优化和前馈补偿相结合的运动控制算法, 使节卡机器人具备高重复定位精度, 保证销轴加工的位置精度。节卡机器人平均无故障运行时间(MTBF)达到8万小时, 可靠性高, 长时间工作, 也可保持稳定的作业精度和节拍。

3) 机器人与外设通信技术。节卡机器人全线支持TCP/IP、Modbus(RTU/TCP)、EtherNet/IP 和 PROFINET 等通信协议, 基本覆盖目前主流工业总线。无需考虑通讯协议, 即可与大多数 PLC、数控机床等设备匹配使用, 实现设备间的无缝连接。

4) 辅助装置高效配合。节卡机器人团队仔细分析切削液等对卡盘的影响, 采用气吹装置、监控装置及时处理切削堆积, 保证销轴加工顺利实施。

成效

节卡机器人全自动销轴加工工作站高效满足销轴加工要求, 有效代替人工, 实现取放料、检测等功能, 占地面积小、生产效率高、工艺修改灵活。目前, 工作站已在全球知名汽车制造商工厂投入使用, 1台机器人可管理2台数控机床进行销轴加工, 助力汽车行业提升效率, 降低人工成本。



► 背景

锂电池是对一致性、灵活性、安全性要求极高的产业, 面向TWh (太瓦时) 时代, 锂电行业进入高速增长期, 锂电池产能需求迅猛增长, 生产工艺不断革新, 更对企业的生产能力提出了新的挑战和要求。

► 痛点

- 1、产线人工依赖性强, 劳动强度大, 易出错, 安全性要求高;
- 2、工艺提升对设备精度要求高;
- 3、产线节拍要求较快;
- 4、设备耐久性要求高。

► 解决方案

针对锂电行业特定场景, 节卡机器人开发了定制化柔性化解决方案, 用机器人换人, 帮助客户打造高品质、高效率、强安全的锂电池自动化生产线。

- 1、产线采用JAKA Zu系列协作机器人, 重复定位精度高, 可满足产线工艺精度要求;
- 2、节拍方面, 通过路径规划、轨迹平滑等算法优化提升机器人运动节拍;
- 3、防呆机制方面, 机器人可实现与PLC交互与互锁, 保证机器人与其他设备之间的安全协作;

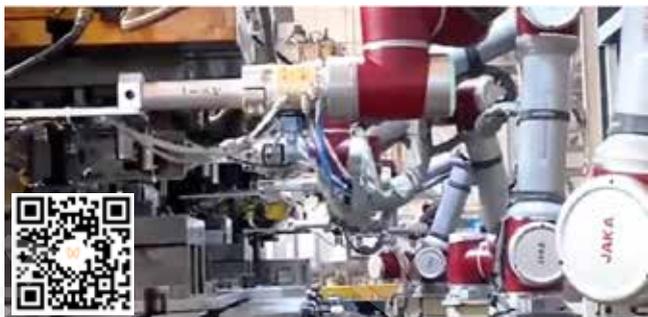
4、异常处理方面, 通过程序对机器人的各种状态进行判断, 保证机器人在任何状态下, 都能实现复位继续运行;

5、运行稳定性方面, 节卡机器人拥有8万小时MTBF (平均无故障工作时间) 认证, 产品质量和稳定性有保障;

6、维护方面, 节卡机器人采用一体化关节设计, 本身免维护, 无需换油脂、电池、同步带, 针对锁固夹爪等动作, 节卡机器人为客户设定了专门的方便维修姿态。

► 成效

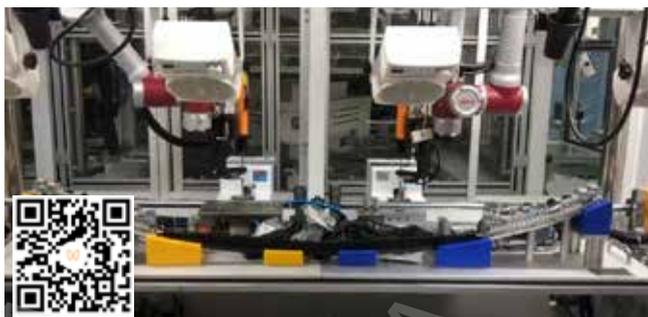
- 1、提高产线安全性, 降低生产过程风险隐患;
- 2、每台节卡机器人单日可替代4名工人;
- 3、稳定性强, 精度高, 提升锂电产品一致性和良品率;
- 4、新线体帮助客户完成了工艺的改善。



汽车零部件冲压产线上下料



汽车传动轴零部件机床上下料



贯穿式车灯双工位螺丝锁付



减速机外壳螺丝锁付



汽车零部件搬运检测



光导条质检



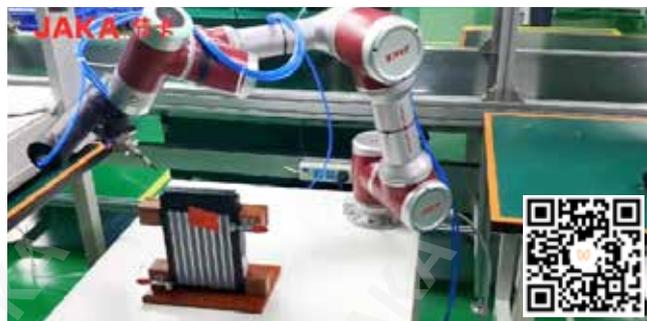
汽车注塑件自动化喷涂



发动机吹气除水



新能源汽车电芯模组柔性测试和组装线



新能源汽车电池涂胶

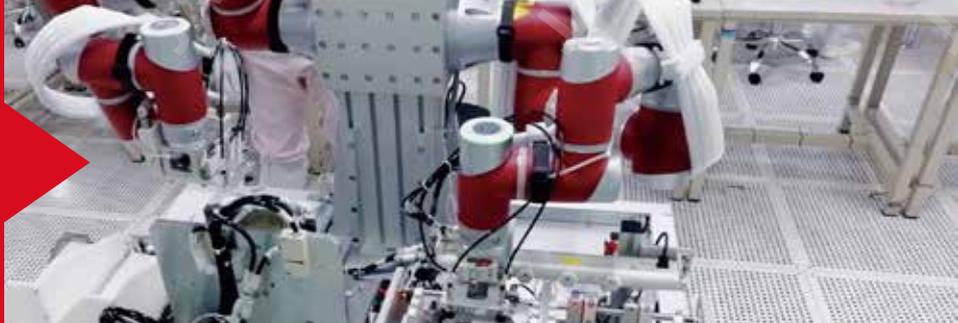


汽车内饰条力控气动打磨

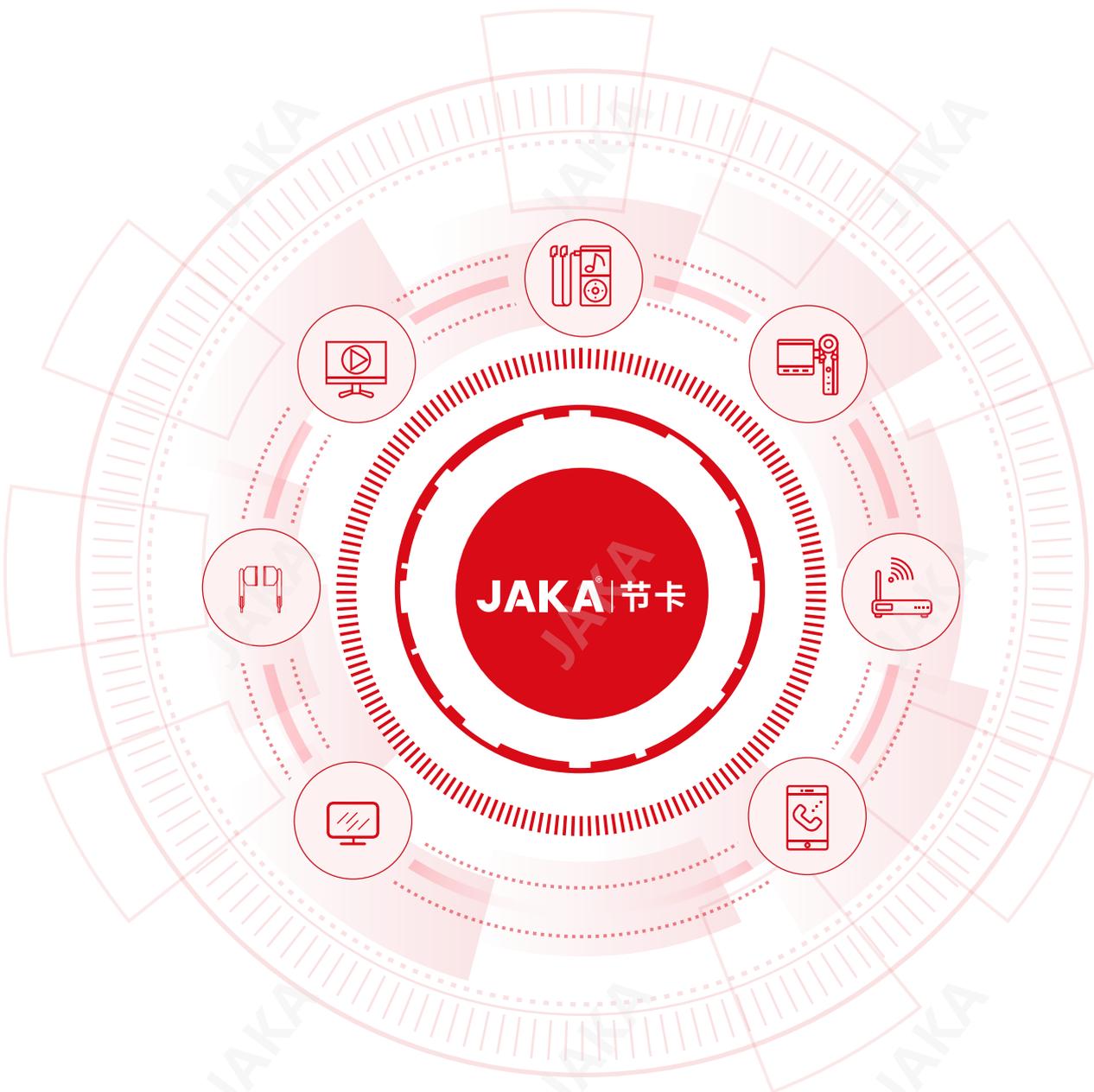


扫码查看,更多汽车行业案例

02.3C 电子行业



在3C电子行业,由于产品种类多、迭代速度快等特性,更适合使用小巧轻便、轻量易部署的协作机器人,实现柔性生产。节卡机器人图形化编程、拖拽示教等功能,大大降低了使用机器人的门槛;开放性的生态,通用的控制接口,能够快速对接上下游自动化设备,帮助用户实现更多场景应用。目前,节卡机器人已为3C电子行业相关企业提供了装配、打磨、上下料、涂胶、搬运等典型应用解决方案。



背景

客户公司主要从事半导体集成电路、半导体元器件的封装测试业务。面对产业升级和业务增长需求, 客户希望进一步提高产线自动化程度, 提升生产稳定性和产能, 从而提升企业综合竞争力。



节卡机器人在稳定性方面一向表现卓越

节卡机器人对批量生产一致性实施严格自动化管控。通过研发一体化关节谐振模态自动测试及非线性补偿、机械臂整机抖动评估测试软件, 节卡机器人确保出厂的每一台机器人都达到稳定性和精度要求。

出色安全性 半导体行业权威认证有保障

节卡机器人拥有半导体行业国际通行并被产业链广泛认可的通行证——SEMI S2认证。

大部分半导体行业的生产商, 在采购设备时都要求SEMI S2认证。SEMI S2认证对设备的机械设计安全、电气安全、人体工学、紧急停止、危险告警等有严格的测试标准。对于协作机器人, SEMI S2认证也重点审核碰撞防护、辐射安全等安全措施。

在安全性能方面, 节卡机器人通过提升协作机器人智能水平, 实现协作机器人+人工智能, 最终走向人机共融。通过“视觉防护+碰撞停止+卸力回弹+防夹推拉”, 节卡机器人实现多重安全防护, 帮助客户实现安全可靠的生产目标。

在客户的智能塑封制造系统中, 节卡机器人根据客户需求, 通过动力学控制算法和安全控制算法优化, 保证机器人在遇到紧急情况时, 可快速稳定停止运转, 避免原料损坏。

解决方案

在智能塑封制造系统中, 节卡机器人与排片机、料饼机、压机等数台设备互相配合, 通过环岛式生产模式, 完成半导体封测工作。

本案例中留给节卡机器人的工作空间狭小, 节卡机器人灵活度高, 运动范围最高可达 $\pm 360^\circ$, 安装和使用不受环境影响, 本次采用倒装形式, 配合滑轨, 进一步扩展运动范围。节卡机器人集成视觉模块, 对来料品质进行判断, 实现自动化智能搬运。

优势

卓越稳定性 动而不“抖”

半导体封测工艺复杂, 原料昂贵, 如果生产过程中, 产品损坏(抖散、掉落)会极大增加企业原料成本, 造成损失。因此, 对机器人稳定性要求极高。

成效

- 1、降低成本:原产线1台设备需要3人,经自动化升级后,1人可以开2台设备,相当于1台机器人可代替5名人工。另外,人工作业连续性差,影响操作准确性,造成原料损坏;节卡机器人可24小时高精度稳定运转,减少人工造成的原料浪费,节约原料成本。
- 2、增产增效:节卡机器人显著提高生产效率,助力客户设备产能提升约20%。
- 3、提升质量:半导体产品制造精密复杂,节卡机器人精度高、稳定性强,有效提升产品一致性。
- 4、降低劳动强度:省去工人摆料、投料等繁琐、费力步骤,降低工人工作强度。
- 5、提高工作舒适度:压机中心温度可达180°C,附近工作空间温度可达50°C,由机器人上下料,工人无需近距离接触压机,承受高温环境。
- 6、降低工伤风险:原有产线工人易被烫伤或碰伤,机器人代替人工后,工人只需在旁照看,降低安全隐患。





► 背景

制造业万元月薪抢人的消息频上热搜，越来越多年轻人不愿进厂，招工难、用工荒问题突出，制造业企业该如何破解困局？节卡机器人的一家客户就面临这样的问题。

► 痛点

原有触摸屏贴胶人工产线：

生产效率：100条/小时/人，贴1条L型胶带需36s；

劳动强度：由于贴胶精度要求高，人工操作费时费力；

招工难度：生手贴不好，熟手不好招。

面对日益增长的市场需求，客户迫切想要进行自动化升级，提升触摸屏贴胶效率，满足精度（角度误差不超过 0.2° ，单边误差不超过 $\pm 0.2\text{mm}$ ）要求和快速换线需求，同时降低成本，并获得快速投资回报。

经多方考察，客户找到节卡机器人及合作伙伴深圳市米优智能有限公司来解决上述问题。

► 解决方案

两台JAKA Zu 7协作机器人集成视觉模块，组成节卡机器人“手眼脑”智能工作站，用2条L型双面胶完成触摸屏与显示屏四边贴合固定任务，代替人工从事枯燥重复性工作，实现高精度、高效率生产。

手眼配合 高精度智能补偿

由于来料位置不固定，本方案中，视觉系统识别定位L型胶条，引导机器人抓取；再由视觉系统识别定位触摸屏，引导机器人完成L型胶条与触摸屏粘合。2台节卡机器人智能协作，自动对来料位置误差进行补偿，即时优化运动轨迹，满足客户对贴胶位置的高精度要求，实现完全无人化、智能化运行。

0编程调机 10分钟快速换线

针对不同尺寸的触摸屏，节卡机器人集成了不同的料号程序，实现从6寸到10.1寸屏幕的无缝切换。高度智能的“机器人+大脑”带来的是极低的操作门槛，普通职工只需10分钟即可完成换线动作。

► 成效

- 1、效率：约2000条/小时/台，4s即可完成1片屏幕的贴胶工作。
- 2、精度：满足客户精度要求，产品一致性高。
- 3、操作：普通工人培训1小时可上手，10分钟可换款换线，无需配备专业技术人员。
- 4、招工：由节卡机器人承担繁琐重复性工作，降低工人劳动强度，改善工作体验，从根本上缓解招工难题。
- 5、回报：投资回报快，数月即可收回成本。

节卡机器人“手眼脑”智能工站，精准高效、简单易用，把工人从高强度、枯燥的流水线作业中解放出来，用“工具”释放人力去做更高价值的事。

背景

2023年1月,上海市经济和信息化委员会公布了第一批《上海市智能机器人标杆企业与应用场景推荐目录》入选名单,向全社会推广智能机器人应用范例。节卡机器人3C电子行业精密涂胶典型应用成功入选。以蓝牙耳机装配为例,JAKA搭建了具有编程简单、路径自调节、加工速度平稳、支持周期涂胶与批量修改等特点的节卡机器人涂胶工作站,实现自动涂胶。

痛点

1、蓝牙耳机涂胶需求痛点

蓝牙耳机形状各异、结构紧凑,内部集成音频、驱动、麦克风、蓝牙、运动传感器、电池等多个模块。涂胶时,有如下痛点:

1) 路径复杂,多不规则弧线。如常见的盒装耳机,底部外径约为5-7mm,内径不足4 mm。同时,耳机内部零件精密多样,导致路径复杂。

2) 精密涂胶工艺,难以实施。比如在耳机底部缝隙填充时,需在一个坡面顶端背后0.25mm 宽的弧形缝隙内均匀填充胶水且不允许溢胶。

3) 涂胶工艺一致性要求严格。胶量的一致性直接影响涂胶效果,上述底部缝隙填充,需要在每个均匀不一的缝隙内准确填充1.68mg 胶水,故对涂胶精度、速度、稳定性均提出了极高要求。

4) 胶水种类多,需兼容多工艺。厂商会使用各类胶水,自动涂胶工作站需要兼容更多的胶水类型和工艺场景。

2、“人工+专机”传统生产模式痛点

1) 人工成本高,质量难以保证。工人长时间工作,易产生疲劳,人工方式容易涂胶不均匀,导致生产效率低、质量下降。

2) 经验要求高,标准化程度低。涂胶作业考验工人经验,难以复制给新员工,难以实施标准化。

3) 涂胶姿态变化大,需人工干预。涂胶机以三轴居多,难以应对需要大姿态变化的耳机复杂腔体涂胶。

解决方案

节卡机器人涂胶工作站采用“力传感+机器人+专机”架构,实现对蓝牙耳机复杂腔体的涂胶和擦胶处理。

涂胶时,节卡小助系列协作机器人力控s版根据采集的力传感器数据,结合先进的力控算法、轨迹规划,实时调整涂胶路径,实现精密的运动控制,避免涂胶抖动和自动移位,保证专机的涂胶质量。

同理,擦胶时,协作机器人也会自感知擦胶力度,解决涂胶、擦胶效率和质量难以同时兼顾这一难题。

以涂胶为例,工艺流程如下:

1) 在开发的机器人应用工艺包中,设置相关参数,如耳机型号、胶水型号、涂胶机型号、力控轴号与力矩大小、力控模式等。

2) 机器人利用夹爪夹取工作台上待加工的耳机,并移动至涂胶位置。

3) 机器人根据工艺具体要求,实时控制涂胶机的开闭与出胶量。

4) 机器人让耳机按照预设轨迹运动。同时,机器人实时获取力控传感器的数据,并计算出涂胶位置受力变化,使末端保持恒力。

5) 根据受力变化实时调整运动速度与轨迹,保证涂胶均匀稳定。

6) 完成涂胶后,机器人关闭涂胶机,并将耳机放入下一工位。

成效

目前,节卡机器人涂胶工作站已在国内知名高端蓝牙耳机生产商工厂投入使用,有效提升生产效率、良品率和产品一致性,推动3C电子行业智能自动化发展。

背景

3C电子行业产品更新迭代快,多样性强,协作机器人唯有不断创新,才能满足多变的生产需要。面对瞬息万变的市场需求,某大型电子厂商希望将手机膜加工上下料工序进行自动化升级。

解决方案

本项目需要机器人将手机膜加工完成后立即取走,仅使用一台机器人无法实现这一工作任务。鉴于此,节卡机器人利用双机实时通信特性,实现两台JAKA Zu 3相互协调,同步完成产品的上料取料,最终取得双机协同工作的突破性进展。当一台JAKA Zu 3抓取产品后放入工作台进行加工。当产品加工完成,另一台JAKA Zu 3立即取走产品,放入摆料区域,双方互不干扰,同步进行工作,灵活度可比拟人类双手。

成效

- 1、节卡机器人24小时工作,实现了1台替代4个人工,降低了工厂人工成本,也将人从重复性的劳动解放出来;
- 2、优化工作节拍,大大提高了生产效率;
- 3、厂商计算投资回报周期小于6个月。

应用拓展

节卡机器人双臂协调应用不仅体积小、安装简便,而且配备碰撞保护、无线示教等功能。节卡机器人还可根据项目需求对机器人进行扩展,提升机器人适用性,可广泛应用于3C电子装配、医疗器械、食品包装等生产任务多变的场合。





手机触摸屏贴合



手机膜加工上下料



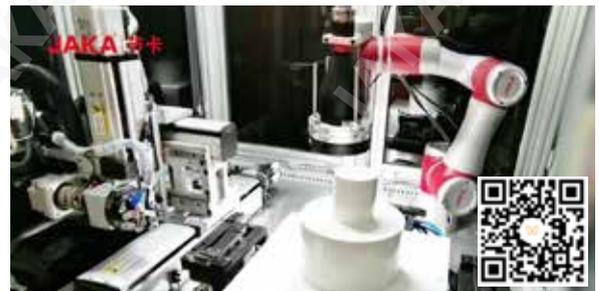
PCBA自动上下料



PCBA涂胶



3C电子行业蜂鸣器检测



笔记本轴承缺陷检测



LCD面板锁螺丝



扫码查看, 更多电子行业案例

03.通用工业



创新是节卡机器人始终坚守的初心。秉承着工程师文化精神，节卡机器人不断革新自我，创新突破，通过在本体+感知+执行三维融合、通讯接口、软件功能包等方面实现技术全球化，用标准化服务体系和场景化应用经验赋能合作伙伴和客户，把业务拓展至精密制造、电器、食品等更多工业场景，助力客户实现焊接、拆/码垛、搬运、存储、拣选等环节高效智能生产。



背景

江苏黑马森田机器人有限公司在机器人焊接防护领域深耕多年, 并不断开拓, 开发出多款机器人变位机应用系统。随着业务拓展与企业转型升级, 黑马森田希望引入自动化生产设备, 通过智能焊接作业, 进一步提升产能和产品品质。

变位机是专用焊接辅助设备, 适用于回转工作的焊接变位, 对焊接产品质量影响极大。

经过充分调研测试, 黑马森田引入节卡机器人进行变位机的焊接生产, 获得了显著成效。



痛点

- 1、人工焊接质量一致性不足, 有效作业时间短, 产能不足。
- 2、焊工招工难, 且招工成本逐年上升。
- 3、工件一致性差, 传统工业机器人难以适应该场景, 且使用门槛高。

解决方案

JAKA焊接解决方案可集成机器人、焊机、焊枪、行走轴等设备单元, 配备JAKA焊接工艺包, 配置简单、使用门槛低, 具有较强普适性。

JAKA焊接工艺包简化了焊接应用程序的编程, 只需焊工设定好工艺参数, 普通工人即可按照编制的程序模板操作使用, 有效把焊工的焊接经验批量复制迁移到软件端, 降低焊接自动化设备使用门槛。对于每个工件都需要校点的情况, 普工还可使用拖拽示教的方式, 快速“编程”适应生产, 由“普工”变身“技工”, 降低劳动强度, 同时增加职业获得感。

焊接工艺包优势

1、易用性&精准性

- 1) 加载即用: 在APP附加程序加载焊接工艺包即可使用。
- 2) 操作方便: 在节卡机器人图形化编程系统中增加起弧指令、灭弧指令和参数切换指令, 大大简化焊接编程。增加设置界面, 方便机器人与焊机通讯设置。
- 3) 支持力控拖拽示教和轨迹复现: 节卡机器人重复定位精度高, 人工拖拽精度可达 $\pm 1\text{mm}$ 。焊接作业对轨迹精度要求较高, 节卡机器人通过柔顺力控技术, 实现精准拖拽对点, 保证示教轨迹精确性, 操作轻松直观、体验顺畅、效率和品质有保障。
- 4) 支持调试模式: 支持程序空运行不起弧, 方便检验示教点位。
- 5) 支持手动控制: 支持手动起熄弧、送断气、步进/连续送退丝。

2、通用性&灵活性

- 1) 高兼容: 支持伏能士、林肯、肯比、EWM、麦格米特等品牌焊机。
- 2) 快组合: 可与激光设备、变位机、行走轴等设备或工作台灵活组合使用。
- 3) 应用场景广泛: 节卡机器人小巧轻便, 易部署, 可适配不同工件及场景。

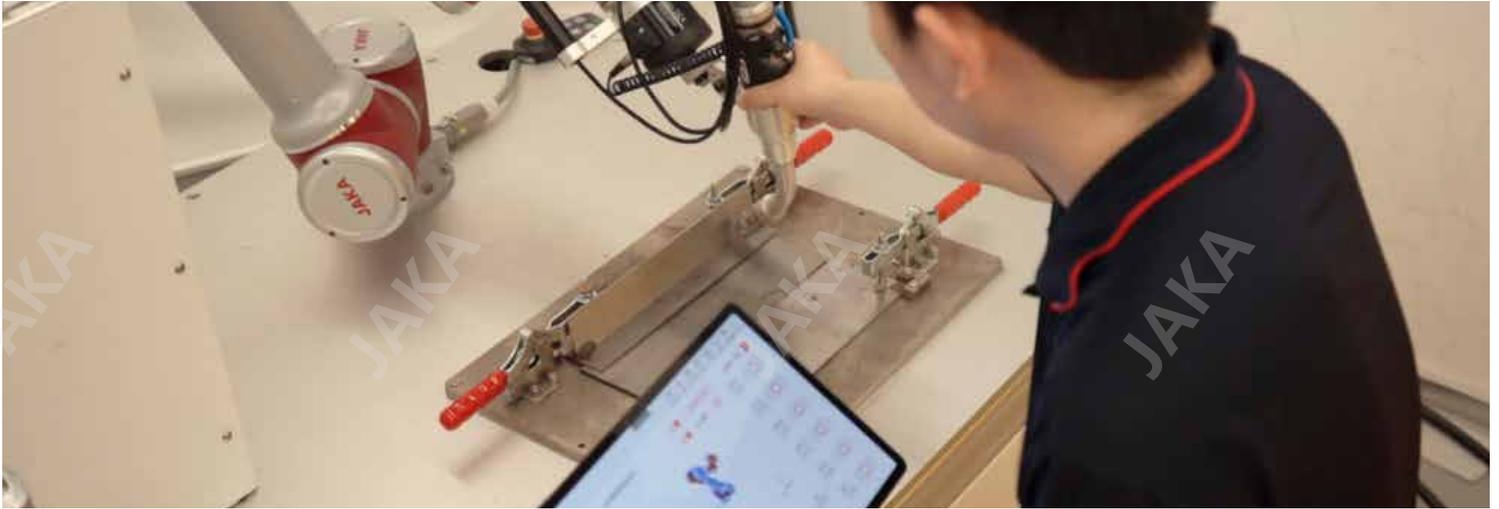
在工件移动不方便、不使用固定设备实现焊接的场景, 节卡机器人可多工位移动作业。

在产品规格种类多的场景, 协作机器人能够快速编程, 调试周期短, 实现产品快速换型。

- 4) 产线布局灵活: 节卡机器人焊接单元导入产线时, 无需外围支持设备, 可灵活布局, 交付周期短。

3、安全性&协同性

- 1) 安全信号互锁: 机器人/焊机报警信号互锁, 运行可靠。
- 2) 人机协作: 1名工人可同时操控多台机器人进行焊接作业, 高效协同省心省力, 技术难度、人工劳动强度大大降低。



成效

1、成本

无需外围支持设备, 减少安全设施成本; 部署&调试周期短; 用机器人替代高级焊工, 人工成本降低。

2、质量

手工焊质量不稳定, 节卡机器人可维持标准动作不变形, 产品一致性更高。

3、效率

焊接作业对体力、手眼协同、专注度要求高, 工人易疲劳; 节卡机器人可24小时稳定运转, 有效工作时间大幅增加, 工作更高效。

4、换型

设置便捷, 可多工位移动作业, 轻松满足小批量多品类生产需求, 实现快速换型生产。

5、招工

简化人工操作, 让工人变为智能化设备操作者, 大幅降低技术难度、劳动强度、工作危险性, 远离职业病, 提升工作体验, 解决招工难题。



► 背景

都知道中国现在正从世界制造大国, 向世界制造强国的角色转换, 但是很多人可能不太知道的是, 在眼镜架的制造中, 中国很早就是制造强国了。多年前, 全世界90%以上的眼镜制造都Made in China。那么, 为何“中国制造”如此受全世界欢迎呢? 这得从眼镜智能生产设备说起。

佛山市埃科机器人科技有限公司(以下简称埃科), 是一家专注于眼镜细分领域自动化的国际领先企业。针对眼镜生产过程中款式多、批量小、换型快等情况, 埃科联合节卡机器人在眼镜领域深度战略合作, 把操作更简单、使用更安全、支持纯中文示教的节卡协作机器人大力导入眼镜生产工厂, 提供专业的自动化解决方案, 实现柔性智能生产。

► 痛点

传统注塑镜框自动化领域应用的注塑机械手是三轴机器人, 仅能实现注塑件下料, 而上料、剪水口、打磨等工艺, 则需人工手动完成。

成立于2016年的埃科机器人, 在眼镜生产自动化领域深耕多年, 曾与多个国内外机器人品牌合作, 致力于为客户提供眼镜智能生产整体解决方案。由于眼镜生产行业对机器人使用简易性、安全性、灵活性等有较高要求, 埃科与合作伙伴开发的自动化设备并未达到理想效果。

► 解决方案

2020年一次展会上, 埃科被节卡机器人的图形化编程界面吸引。经过多方位调研, 埃科引进了几台JAKA Zu 7协作机器人, 进行铰链自动镶嵌系统的开发。



脱口在线打磨



在线脱片系统



自动插针系统

柔性智能:节卡机器人重复定位精度高,被安装于注塑机定模头板上,末端安装复合型末端夹具,可高效独立完成铰链模内自动镶嵌注塑——取出——剪切水口动作,实现全流程无人化作业。

稳定耐用:由于注塑机料筒温度达到80°C,长期高温作业对机器人耐用性提出更高要求。节卡协作机器人金属外壳和闷盖,抗高温、更耐用。同时,节卡获得第三方机构的权威认证,平均无故障时间达到8万小时,为客户减少维修风险。

简易编程:编程语言障碍是眼镜生产行业的痛点之一。节卡机器人采用无线示教和图形化编程技术,并支持纯中文示教,让机器人操作变得简单易用。客户经过半天培训,即可达到专业生产水平,上岗作业。

节省人工:该生产工艺中,传统作业方式至少需要3人完成,节卡协作机器人的加入,取代人工作业,只需1人操作系统即可实现自动化生产,为眼镜工厂真真切切的解决了招人难、用人难、留人难的大问题。

目前,节卡已向埃科供应JAKA Zu 7协作机器人一百多台,用于铰链自动镶嵌系统,已在全国各地的眼镜生产线使用。同时,节卡机器人与埃科深度合作眼镜自动化生产后端工艺,包括机器人打磨、镗雕、喷涂等,实现量产和应用落地。

埃科总经理刘旭涌表示,埃科与节卡机器人通过战略合作,深度挖掘眼镜自动化生产工艺的痛点,已为客户提供数十种智能生产整体解决方案,成功解决从前端注塑到中端打磨抛光再到末端喷涂的自动化、智能化等关键技术难题。与节卡机器人近两年的合作,高度认可JAKA产品与方案人员的专业性、技术服务的可靠性,未来,将携手推动产业智能制造水平。



CNC上下料系统



自动喷涂系统



自动送焊线焊接系统

背景

客户是一家成立有近20年的日资企业, 主营项目是加工各式各样精密光学镜头的零部件。客户加工零件种类非常多, 并且要求质量严格, 属于非常典型的小批量多品种的加工环境。

由于现有大环境影响引起的招工难、人员管理难和人员流动性大的问题造成生产产量瓶颈以及产品质量参差不齐的问题, 为企业的生产造成了很大的困难, 因此企业迫切改变现有的状况, 寻求自动化加工生产来改善不良的局面, 突破生产产量瓶颈以及改善产品质量稳定性等问题。

为此, 客户找到节卡机器人合作伙伴河南君胜自动化科技有限公司来解决上述问题。



痛点

2017年, 因当时条件的限制, 河南君胜选择使用传统机器人替代人工来制作自动化加工单元, 自动化改善加工环境的效果非常明显。

但随着消费升级, 客户小批量多品种的生产过程中, 更换零件夹具和刀具的频率非常高, 一台机器人服务两台机床后, 人工维护任何一台机床时, 机器人与另一台机床都需要停止, 不能加工, 影响客户订单。

同时为保证工人作业的安全, 传统机器人的作业区域与人工作业区域一定要分开, 如果工人进入自动加工单元内部, 机器人就一定要停止作业, 这在一定程度上会影响企业的产量。

解决方案

2021年, 客户决定重新制作自动化加工单元, 并且选择了节卡机器人, 在生产现场部署了9台JAKA Zu 5协作机器人。

高精度: JAKA Zu 5协作机器人负载为5kg, 重复定位精度高, 较高的精度保证加工零件的精度, 提升了零件良品率。



人机协同: 节卡机器人可以满足人工和机器人共同作业的需求, 客户设置碰撞力矩, 在机器人运行过程中碰到工人后, 可以检测最小的力矩进行停止, 有效的保护工人的安全, 并且碰撞停止后, 节卡机器人一键继续运行的功能能够让产线快速恢复生产, 使整体操作非常简单, 不会因工人的文化程度而受到局限。

智能便捷: 节卡协作机器人速度的设置可以分段、分时进行, 在机内换料时, 人工不参与机器人换料过程, 机器人的运行速度可以调至最大化, 尽可能节省机床停机的时间, 满足客户换料时间20秒以内的要求。最终, 不仅帮助客户提高产量与质量, 也尽最大化为客户创造优秀的效益。

高兼容性: 搭载双工位夹爪快速在机床内部更换零件, 配合机内增加的主轴中心气吹、高压水冲洗和高压气吹, 能够快速、干净的清理刀具、夹具以及主轴中心内部残留和缠绕的铝屑, 为零件的快速装夹提供了充分的保障。

智能编程: 节卡协作机器人模块化编程和离线编程两大功能能够快速的完善机器人对于新零件的程序编辑, 大大的缩短了机器人的编程时间; 同时节卡机器人使用平板电脑应用WIFI连接机器人主机, 能够快速的下发机器人运行程序和过程逻辑, 大大的缩短了零件换产的时间。



合作共赢

河南君胜: “我司作为系统集成公司, 主营范围就是关节机器人的应用, 在这个项目上, 节卡机器人为我司提供了坚实的后盾, 在售前商务沟通、售中技术培训和售后辅助调试三个方面中, 节卡机器人都展示出优异的服务态度、专业的技术团队和专注的敬业精神, 是不可多得的优秀的合作伙伴。”

客户: “节卡机器人拥有良好的售后服务, 在产品销售过程中, 对新产品的使用和安装作出非常优秀的培训服务, 给予客户和集成厂家最大的支持力度, 同时在客户现场安调过程中, 节卡机器人售后服务团队发挥出巨大的作用, 对机器人路径规划和缩短机内换料时间的调试作出优秀的示范, 为生产提时提效。”

背景

中国市场的零售环境日新月异, 食品行业在近年来消费升级的大背景下, 逐步由重“数量”向重“品质”转变。随着电商的蓬勃发展, 快消行业一款新品从创意诞生到真正摆上货架的时间已经从按月计算缩短到按天计算。在此背景下, 食物生产向多品种小批量生产趋势转变, 产品生产线具备足够的灵活性至关重要。

食品厂商通过引入自动化生产线对传统模式生产工厂进行技术改造, 推动生产端的自动化、数字化、智能化转型升级已成定势。客户是一家面向全球市场的零食企业, 旗下拥有数十款零食品牌, 在中国设有数十个生产基地和一百多个办事处, 引领着全球零食制造行业的未来。为适应行业发展趋势, 提高生产效率, 客户决定对产线进行改造升级。经过多方位考察、测试、调研, 最终选定节卡机器人柔性智能产线改造方案, 对码垛搬运线和包装箱拆垛下料工序进行了自动化升级。

自动化码垛搬运线痛点

在自动化方面, 企业工厂生产线老旧, 自动化程度低。

在人工方面, 一方面企业工人承受着枯燥重复的动作, 人工劳动强度大, 生产效率低; 另一方面人工需求量较大, 面临着用工成本等问题。

解决方案

基于客户的需求, 节卡机器人技术团队提出, 在原有产线上增加输送设备, 并部署JAKA Zu 12协作机器人, 实现自动搬运和码垛。

客户现有工艺流程



改造后工艺流程



两台JAKA Zu 12协作机器人被部署在三条输送线之间, 输送设备将产品运送至机器人码垛区, 当其中两条线生产时, 两台机器人各负责一条生产线的码垛; 当三条线同时生产时, 两台机器人各负责两边产线, 同时共同负责中间产线码垛任务。为了确保产品输送到位, 在输送线上布置了产品定位装置及挡

停装置, 确保产品正常运输和码垛。JAKA Zu 12协作机器人有效负载12kg, 臂展长达1327mm, 可高效完成码垛任务。方案中还提出, 在地轨组件与机器人底座安装增加升降组件, 以适应不同高度的垛型。

同时, 为了最大化利用产线运行效率, 当产品不足3kg时, 机器人可同时实现两个纸箱的码垛作业。

包装箱拆垛下料应用痛点

前期考察生产线现场, 发现生产线包装箱堆放凌乱, 在这种复杂环境机器人要实现精准抓取, 是一个挑战; 同时, 储料区与包装模组存在较大高度差, 机器人臂展受限, 需要通过有效工作半径, 实现自动化升级。

解决方案

人工将码垛好的包装箱移动至储料点, 机器人通过码垛指令先运动到抓取点, 再通过2D相机纠偏定位包装箱, 机器人精准抓取包装箱后, 结合升降轴将包装箱下料至包装模组, 并通过末端夹具的剪刀将绳子剪断, 完成整个拆垛下料。

通过在节卡机器人自研的图形化编程APP完成机器人码垛指令, 可引导节卡机器人到达各个抓取位置, 再结合节卡机器人2D视觉, 完成纠偏定位, 实现高效精准抓取。

针对机器人臂展不够的问题, 技术团队在方案中添加了由PLC控制的外部轴, 可以实现抓料区与放料区的转换, 完美匹配项目需求。



成效

通过以上产线改造, 实现码垛、拆垛自动化, 现场工人减少了三之二, 解决了客户招工难、用工成本高的问题。同时, 助力企业生产效率大大提升, 具有超高投资回报率。

背景

随着中国高铁的快速发展, 牵引变电所越建越多, 对设备巡检提出了更高要求。在某高铁内, JAKA Zu 7 协作机器人搭载 AGV 和机器人视觉系统, 变身巡检达人正在巡查变电站设备情况!

痛点

目前变电所人工巡检存在着很多不足。传统人工巡检方式存在劳动强度大、工作效率低、检测质量分散、手段单一等不足, 人工检测的数据也无法准确、及时地接入管理信息系统。

随着无人值守模式的推广, 巡视工作量越来越大, 巡检到位率、及时性无法保证。

此外, 在高原、缺氧、寒冷等地理条件或恶劣天气条件下, 人工巡检还存在较大安全风险, 缺乏有效的巡检手段。大风、雾天、冰雪、冰雹、雷雨等恶劣天气下, 也无法及时进行巡检, 难以满足现代化智能牵引变电所安全运行要求。

解决方案

为全线提供电力、电气、通信和信号不间断保障。为提升全线智能化运维, 节卡机器人合作伙伴研发了配电站机器人智能监控系统。

配电站机器人智能监控系统以实现配电站的智能巡检及远程监控为目标, 以集中监控平台、站端管理平台为核心, 结合在线监测系统、视频监控系统、智能巡检机器人系统等, 实现对配网配电站室路运行状态、运行环境及安防环境的一体化监控; 同时结合站室环境、设备、安防、门禁等系统对配电室进行不间断监测及灾害预警、处置。

JAKA Zu 7 具有小巧轻便、灵活部署、安全协作、碰撞保护等特性, 通过远程无线传输, 进行智能巡检, 使管理人员可远程全面细致掌握现场运维情况, 大大提高巡检人员的安全系数和巡检效率, 降低巡检人员工作强度, 也大幅提高设备巡检及管理的智能化水平。

JAKA Zu 7 协作机器人重复定位精度高, 在执行命令时, 可精准完成; 防护较好, 适用于工业环境。

成效

通过这种解决方案, 有效降低了人工维护成本, 相比部署传统巡检系统具有简单灵活和成本低的优势, 极大提升了运维智能化水平和应急响应水平。

同时, 为无人值守巡检的全面推广提供了创新技术检测手段, 进一步提高了巡检的可靠性和安全性。





电器行业案例合集



食品行业案例合集



精密制造案例合集



新能源行业案例合集



扫码查看, 更多通用工业案例



节卡官方公众号



节卡官方视频号



节卡小程序

www.jaka.com | 🔍

节卡机器人股份有限公司

- 📍 上海: 上海市闵行区剑川路610号33-35幢
- 📍 常州: 江苏省常州市武进国家高新区武宜南路377号10号楼东幢
- 📍 深圳: 广东省深圳市宝安区泰华梧桐工业园7栋501
- ✉ 邮箱: marketing@jaka.com

☎ **400-006-2665**

Copyright © 2023 JAKA. All rights reserved.

免责声明:

版权归JAKA所有, 未经书面许可, 不得复制或进行任何形式的转载, 本公司对资料内容保留解释及更新的权利, 恕不另行通知。