自动化

机器人是如何支持生产过程的

当积压的订单量太大且缺少合格的技术工人，也就是缺少劳动力时，企业应该怎么办？它们都在生产实践中寻求新的解决方案并聘请专家帮助自己实现生产过程的自动化。

文 | Sandra Hirsch

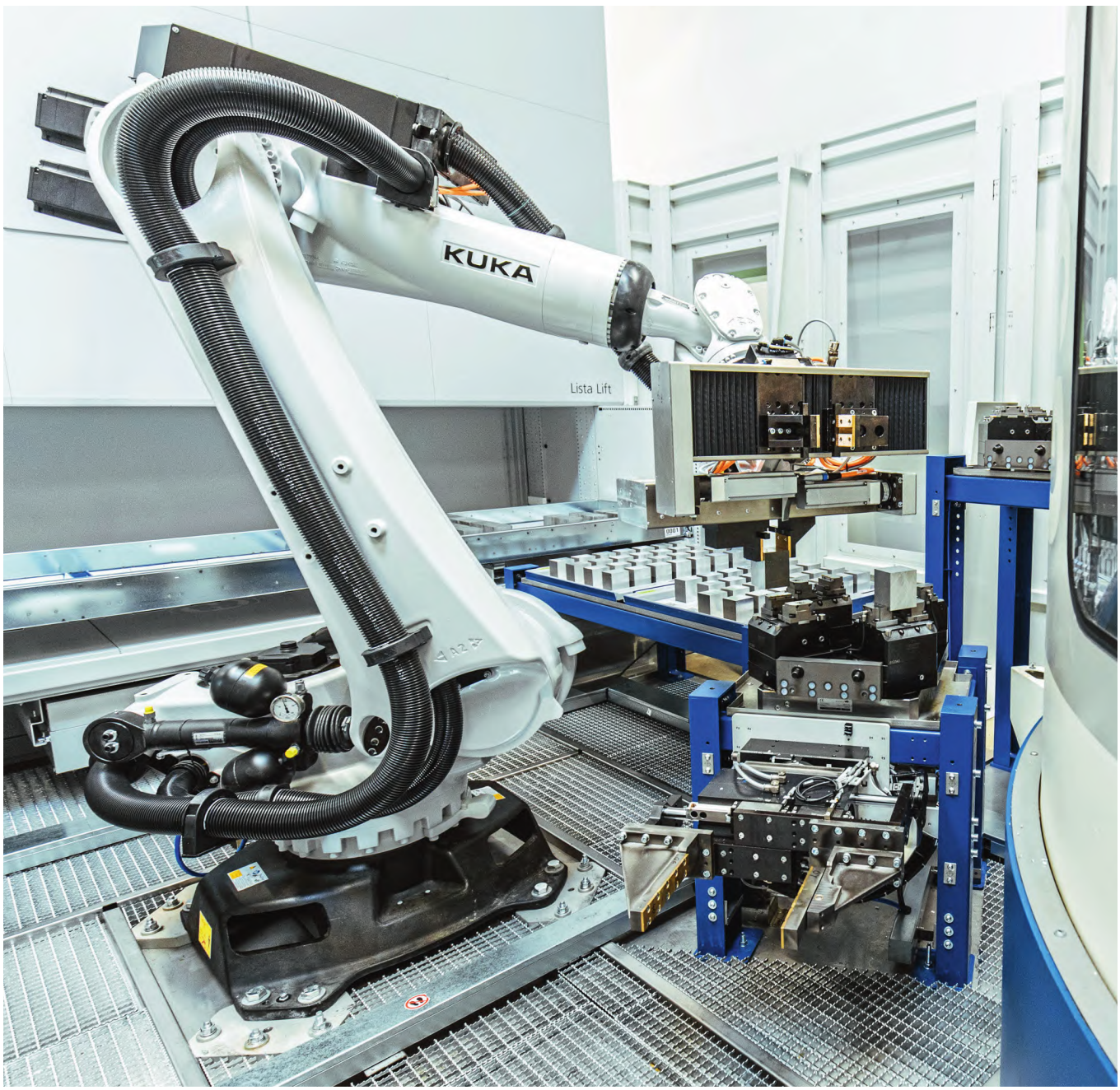

图 1 Grob 集团公司生产制造的五轴加工中心确保能够非常精确地完成铝合金和铸铁零件的高精度切削加工，整个过程由加工单元的计算机控制

奥地利的 Zimm 有限公司是一家生产高品质丝杠传动变速箱的企业。这种装备在机械设备的使用场合中非常高效、但却非常不引人注目：例如它被“隐藏”在汽车维修厂汽车升降平台的下方。现在，这家总部地址位于奥地利 Lustenau 市的机械设备制造商已经利用全自动化生产技术制造这种变速箱了。Grob 公司生产制造的五轴铣削加工中心确保了能够以极高的加工精度生产丝杠传动变速箱的箱体类零件，即各种尺寸规格的铝合金和铸铁的立方体形零件。该设备的特别之处是：五轴加工中心与两台库卡机器人一起在一个自动化生产单元中协同工作。

图 2 镀锌专业厂 Sulz 公司利用紧凑型的库卡焊接机器人为用户提供技术支持和更好的服务

图 4 细长的结构设计、很高的重复定位精度，KR Cybertech 焊接机器人能够焊接出非常完美的焊缝

自动化降低生产成本、提高产品质量

Vischer & Bolli 有限公司的自动化技术负责人 Marcel Haltiner 先生在介绍 Zimm 公司所用自动化解决方案时说道：“以前，在处理托盘上的原材物料时通常都是人工手动完成毛坯和成品零件的装与卸。一方面要耗费很长的时间，另一方面也带来了昂贵的成本费用。同时员工还始终需要手动捆紧、固定好托盘上的物资。”现在的情况就完全不同了。代替 Zimm 公司员工手工处理托盘的是一个托盘升降系统：用于存放零件毛坯和最终成品的升降系统高度 4 m，充分利用了生产车间内的可用空间，可以存放许多原材料和加工后的成品。

与其相连的自动化加工单元就可以开始工作了。首先是一台 KR Quantec 机器人从升降系统的托盘上抓起一个零件毛坯、将其放到上料工作台上，然后机器人将四个毛坯自动定位到加工中心的夹具中，并将夹具移送到铣削加工中心里。

在铣削加工中心加工这四个零件的同时，KR Quantec 机器人又忙着在另一个夹具中装夹毛坯。一旦零件的两个侧面铣削完毕，机器人就会将它们放置到下料工作台上。在这里，另一个 KR Aqilus 机器人负责完成成品零件的去毛刺和清理工序。

利用机器人完成焊接任务

当四个成品零件完成了上述所有加工工序之后，KR Quantec 机器人会将它们整齐地放入托盘升降系统的成品零件托板上。“自动化使我们能够在夜间和周末实现无人值守的产品生产。这就极大地提高了我们的生产能力和产品竞争力。”Zimm 公司的生产经理 Hardy Ponudic 先生说。

Sulz 有限公司是一家专门从事镀锌的专业企业。该公司中也有一个使用了库卡机器人的自动化加工单元。在将该加工单元的成品移交给其它企业继续加工之前，Sulz 公司要完成该零件的镀锌、组装和发货。当 Zimm 公司的一个长期用户希望就近找到一个技术可靠的焊接解决方案时，总经理 Bernd D. Euschen 先生决定为这家长期用户提供技术支持。但 Sulz 公司的 65 名员工中没有一人是焊工；而要找到一名合格的焊工也相当困难。因此 Zimm 公司决定投资购置一台带有库卡焊接机器人的焊接加工单元。Euschen 先生与巴登符腾堡州 Oberkirch 地区的库卡机器人合作伙伴 Kiwi 自动化有限公司的总经理 Christoph Welle 先生探讨了自动化焊接机器人的问题：结构紧凑的焊接机器人单元，长度尺寸 3.980 m，宽度 2.365 m，高度 2.445 m；在很小的占地面积上提供了很高的焊接

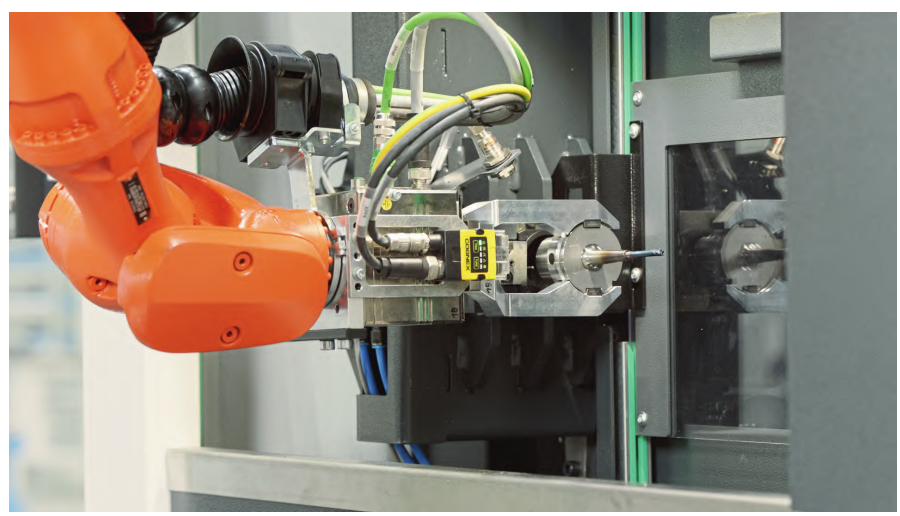

图 3 KMR Cybertech 机器人能够快速、精准地完成设备上下料；大大减轻了设备操作者的劳动强度、让他们能集中精力干好自己的重要工作

图 5 KMR Cybertech 机器人将移动平台与机器人的优势整合到一起了。机械手准确地握住刀具，将其装入机床刀具库合适的刀位或者刀夹中

图 6 五轴铣削加工中心可以生产加工 30 多种不同的铝合金和铸铁零件；每一批次的产品数量在 1~200 件之间

性能。焊接工作站中安装使用的是纤细的、运动非常精准的库卡 KR Cybertech nano 焊接机器人。它有着同类型机器人中最小的焊接机械手，却有着最高的重复定位精度。作为焊接机器人的控制系统，Euschen 先生和 Welle 先生选择了 Fronius 公司开发的 TPS 400i 通信系统，并事先利用库卡公司的 Kuka Sim 软件对焊接机器人单元的焊接位置和焊接工作循环进行了测试。

“焊接机器人的焊接质量非常好。”Euschen 先生说。现在，这一焊接单元 1 个月就可以完成 10 000 件产品的焊接了。这一决策也有着很好的经济效益：“我们事先进行了经济核算，大约 2.5 年就能收回焊接机器人系统的全部投资。但我们决定在 1.5 ~ 2 年的时间里就可以收回投资了。”Euschen 先生补充说道。

虽然自动上下料和自动化装配技术领域已经取得了长足的进步，但在加工设备灵活的自动装夹刀夹方面才刚刚起步。面向全球的著名企业 Heller 集团公司与库卡公司合作开展了一个旨在缩小刀具装夹自动化差距的试点项目。

移动机器人技术推动了装夹自动刀具的进程

Heller 集团公司负责托盘和机器人自动化技术的 Robert Eber 先生介绍说：“在刀具装夹领域有很大的自动化潜力。”集团公司在全球五大生产基地生产着最先进的数控机床和加工设备用刀具。为了确保 Heller 产品的市场竞争力，Heller 公司与库卡公司合作开发了一整套创新性的自动化解决方案：加工设备的创造者可以利用 Certa 开发设计的计算机确定完成某用户合同需要使用哪些刀具。在 Certa 计算机的控制下，库卡公司生产制造的 KMR Cybertech 机器人会从车间刀具库中取出相应的刀具。安装了 KMR Cybertech 机器人的移动平台在全向驱动技术的帮助下会将取出的刀具送达需要的机床设备处。坚固耐用、而且运动精确的机械手准确的握住刀具，将其装入机床刀具库合适的刀位或者刀夹中。机床刀具库中的各个刀具就开始“登台演出”了。

KMR Cybertech 机器人不仅仅能够完成刀夹的装夹任务而且也可以在切削加工过程中换刀。当 Certa 计算机发出某机床的某刀具磨损指令之后，KMR Cybertech 机器人就会移动到相应设备旁边、取出磨损的刀具、走到车间刀具库那里取出新的刀具并将其重新安装到机床刀具库的规定刀位处。“这一自动化解决方案省去了设备操作者往返车间刀具库之间的行走时间、省去了装夹刀具的时间。这使他们能够更加关注自己的重要工作。”Robert Eber 先生说。MM