物流机器人

通过机器人提高拣选配货效率

利用机器人拣选配货可以高效、灵活地满足多用户产品的自动化包装要求。“协作机器人”能够减轻物流员工的劳动强度，实现人类无法完成的任务。

文 | Reinhard Irrgang

为了不断提高物流包装过程的效率和灵活性，包装设备生产厂Schubert公司开发了一种模块化的机器人包装设备。在这最新的自动化包装系统中就包括了T系列的拾取机器人。Schubert公司研发生产的模块化机器人包装设备在使用了T4和T5型拾取机器人后，能够更好地满足用户的特殊要求，并提高自动包装设备的性能。

正如Schubert公司所介绍的那样：“拣选配货时将包裹拿起和放下是包装机器人最重要的包装功能之一，尤其是在食品、糖果工业和化妆品生产领域中。凡是在物资包装过程中同时提出了高效和灵活两项要求时，使用自动拾取机器人的解决方案就是最优选择了。只有这样，产品生产厂家才能在产品包装过程中实现盈利同时也能满足用户不断提高

图1 Schubert公司新开发的T系列拾取机器人

的产品包装要求，例如混合包装、不断更换包装方式和使用可持续发展的包装材料等。”除了性能成熟的四轴索罗装配机器人之外，T4 和 T5 型拣选机器人都是在著名的 DELTA 机器人基础之上优化改进而成的，但与市场中这类高精度、高效率和高寿命的相似机器人有着明显的区别。

有限空间中的拾取性能

拾取机器人有限的矩形工作区域也决定了它们必须具有高工作性能：在单个顶装机（简称为 TLM）的机架中，最多可以有 6 台 4 轴或者 5 轴的 DELTA 机器人同时工作。这样的机器人密度使得一台 Schubert 设备的包装机就能覆盖很大的工作面积；也就意味着机器人能够在更短的活动距离上发挥更高的工作性能、也具有更高的配置灵活性，同时，拾取机器人也可以配置的更加紧凑。在空间条件有限的环境中高效、灵活地完成不同产品的包装任务也是 Schubert 公司拾取机器人的一大优势。

T5 型拾取机器人可以沿 5 个坐标轴方向运动。利用这 5 个运动坐标轴可以实现产品的旋转和倾斜：例如可以更好的将糕点垂直地放入盘子类容器中。

3D 打印中的机器人工具

T 型 DELTA 拾取机器人也像 F4 索罗机器人一样是“团队”合作的机器人；而且这一“团队”的成员可以任意组合：利用 F4 和 T4/T5 等机器人可最佳程度满足各个用户的不同需要。由于 F4 机器人能够沿垂直于输送带运动方向将包裹运送到较远距离处，因此配用了 F4 机器人的拾取机器人系统非常适合在宽型、超宽型产品输送机中使用。这对于只能在一侧安装托盘输送机或者包装箱输送设备的拣选配货设备来讲非常有利。

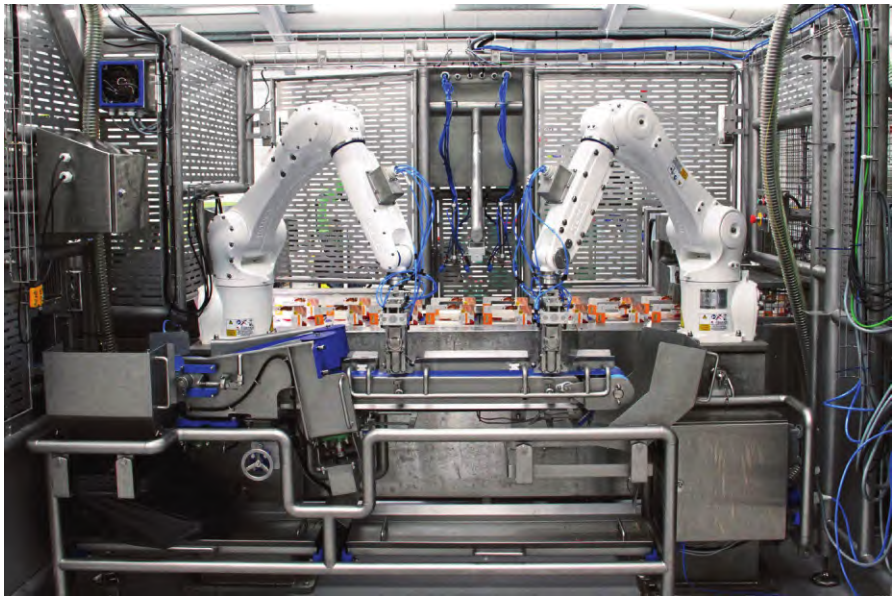

图 2 两台库卡机器人每分钟可以完成 50 ~ 60 份三明治的包装任务

所有拾取设备都配有快速更换辅具，其中一些工具是 3D 打印机所需的快换辅具。通过 Partbox 平台将用户的成型零部件存储在虚拟仓库中，必要时通过认证许可的 3D 打印作业重新打印。

配备 8 个机器人的拣选配货流水线

为了在有限的空间里可以安装下预先配置好的光学拣选配货流水线，设备制造商在 1600 mm 宽的产品输送带旁配置了 8 个 T4 机器人，将拣选配货流水线的总长度减少了 1 m。

输送带旁的 T4 机器人可以用圆形吸盘拾取巧克力、饼干类食品，并能够高效地将其按照不同的朝向和数量可靠地放入不同的塑料包装容器中。光学拣选配货系统中的 3D 扫描仪可以捕捉和采集到这些产品的朝向、表面情况和高度数据。

流水线上的人工拣选配货是一种枯燥无味的单调工作。为了减轻三明治生产厂和员工的工作压力，英国的一家系统集成商用两台库卡机器人设计了一套自动化系统，每分钟能够打包 50 ~ 60 个三明治，卫生、准确且经济高效。

打包三明治的库卡机器人

三明治市场的增长非常强劲。2018 年时三明治的全球销售创造了 130 亿美元的业绩；有专家表示到 2025 年时的营业额将会达到 182 亿美元。根据英国三明治协会的数据：在三明治的“故乡”英国每年销售的三明治多达 110 亿份。

这就需要将 110 亿份三明治的吐司面包包装起来。此工序中就使用了英国系统集成商 Active8 公司的机器人。这家企业专门从事先进机器人技术和智能自动化技术，开发了一整套的三明治自动化包装方案，其中就用到了两台库卡公司的 KR Agilus 机器人。

早在 2017 年时，这家企业就开始了

自动生产三明治的设备测试了。如今它们开发成功的技术已经获得了专利保护。Active8 机器人公司的销售总监 Michael Codd 先生说道：“就库卡机器人的速度、精度、质量和售后服务来讲，它是最合适的系统了。”

高敏感性产品所需的快速和精准

两台 KR Agilus 机器人有着非常坚固的机械结构，因此也最大程度地保证了机器人有着很高的运动重复精度、很快的运动速度和连续性的高精度运动。Active8 公司还在 Kuka 机器人的基础上进行了进一步地优化改进：两台机器人都配备了由食品级不锈钢制作的手臂末端工具，以保证符合极为严格的食品卫生要求。

正如英国库卡机器人公司食品和饮料部门经理 Michael Payne 先生所强调的那样：“由于库卡 KR Agilus 机器人采用了集成供电方式，因此它的结构非常紧凑、工作非常精准且占用空间也很小。”这也使它成为加工三明治的理想机器人。Codd 先生强调：“在三明治制作过程中既不能挤压面包片也不能让面包片滑掉。”这就需要始终如一的运动速度、握力和高运动重复精度；而只有机器人才能做到这一切。

三明治机器人的工作过程是工人先在流水线输送带上放好方形面包片；在面包片到达两台机器人之前，超声波切割机先用超声波将面包片切割成 2 个三角形。集成在系统中的图像传感器检查并控制着面包片的切割质量。质量合格的三角形面包片进入 KR Agilus 机器人的工作区域内被机器人的机械手拿起来、将它们旋转 180°，并将其放入单个的包装纸带中。这两台机器人每分钟可以包装 50 ～ 60 个三明治，结构坚固的 6 轴机器人可靠地确保了三明治包装的连续性。Payne 先生强调说：“由于机器人齿轮箱采用了终生无需更换润滑油的新技术，因此在 KR Agilus 机器人的工作使用期间维护保养的工作量也很小。”

图 3 Dan D Pak 公司越南生产厂中使用的 ABB 机器人能够每天 24h 连续不断的完成腰果装袋任务

腰果生产中使用的机器人

Dan D Pak 食品公司在其越南生产厂中用 ABB 公司研发生产的 GoFa 机器人将装满腰果的纸袋放入包装箱中。由于机器人可以 24 h 不间断地工作，因此提高了腰果包装的生产能力，也有助于满足国际用户日益增长的需求。另外，协作机器人也减轻了工人的劳动强度。

Dan D Pak 公司在越南、美国和加拿大的其他生产厂中也已经使用了 ABB 公司研发生产的 FlexPicker 机器人。越南生产厂中安装机器人解决的空间非常狭小，这也证明了 ABB 公司 GoFa 机器人是非常适合在狭小空间中使用的机器人了。协作机器人能够安全可靠的在人工操作者旁边工作，可以提取重达 5 kg 的有效载荷。另外，它不需要安装安全保护围栏和隔离围栏，从而又减少了空间占用。

最初设计的机器人包装速度为 22 袋 /min、每袋重量将近 1 kg。在第一台 GoFa 机器人交付前不久，Dan D Pak 公司对越南厂的包装设备进行了升级，有了更加高效的装袋机，也将腰果自动包装的效率提高到了每分钟 35 ～ 36 袋。协作机器人能够同时拿起两袋腰果装入纸箱之中；这是原来 2 名工人必须相互协作才能完成的任务。

协作机器人也可以用于完成其他任务：在需要的时候可以方便地将协作机器人从一个工作地点移动到另一个工作地点，也可以编制完成其他操作的工作程序。这也使 Dan D Pak 公司的生产厂能够在未来加工多种多样的产品了。MM