

控制系统

码放生产线的机器人解决方案

输液袋由于其安全稳定的性能，具有便于运输、易于回收等优点，在临床中的应用日益广泛。国内的输液袋生产线主要依靠大量的人工分拣和引进国外分拣设备运行，加大了企业的生产成本。

文 | 伦茨（上海）传动系统有限公司



更多精彩请扫描二维码

作为驱动与自动化解决方案专家，Lenze 与国内 OEM 公司合作开发了以 Delta 机器人为核心的高速输液袋分拣系统，具有高速分拣、定位精确、安全可靠等特点，目前已经在医药行业中得到了成功应用。

液体软袋易变形，对分拣设备的性能要求更高，Lenze 工程师为了解决这些问题，在解决方案的技术上创新突破，通过路径优化、完善插补算法以提高机器动态性能，通过优化总线配置以提高抓取速度和稳定性。

Delta 机器人是典型的 3 杆并联机构，如图 1 所示，具有刚性强、精度高、承重能力大、自身负荷小等优点，能够广泛应用于高速抓取、搬运机器人平台。在人力成本日益增加的时代，Delta 机器人广泛应用于包装、食品饮料、药品、物流等多个行业。

基于 PC 技术的整体解决方案

以 Delta 机器人为核心的输液袋自动码放生产线主要由 Delta 机器人、视觉系统及输送带三个部分组成。Delta 机器人部分由基板、主机械臂、旋转轴、电机罩



图 1 Delta 机器人

以及夹具等组成，具有三个空间自由度和一个转动自由度。Delta 机器人通过视觉设备识别来料状态，通过控制器计算拟合运动曲线，可实现快速拾取运动中输送带上的输液袋，并将输液袋按照指定的方向摆放至另一条输送带上，实现“无序来料的有序码放”，可应用在来料分拣、前端理料、后端装箱等工序中，工作流程如图 2。

Delta 机器人系统采用 Lenze 3200 C 作为运动控制器，可用于程序的下载及远程维护等功能，所有的运动曲

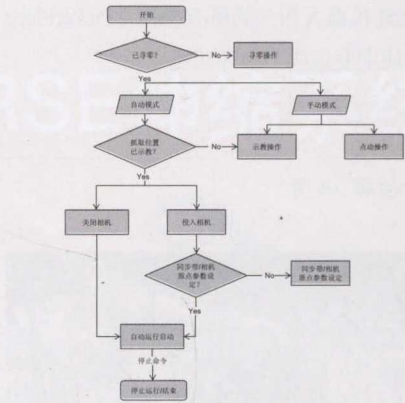


图 2 输液袋码放系统流程图

线、逻辑控制及以操作界面的监控全部由 3200 C 完成，伺服系统采用 Lenze i700 系列伺服驱动器，MCS 系列伺服电机和 MPR 行星减速器，运动控制器与伺服驱动器之间采用 EtherCAT 总线进行通讯，监控界面显示于 p300 面板控制器中，总线负荷合力，系统运行稳定，系统拓扑图如图 3。

让编程变得简单高效

与某些编程软件需要调用大量底层代码和指针不同的是，Lenze 的 FAST 技

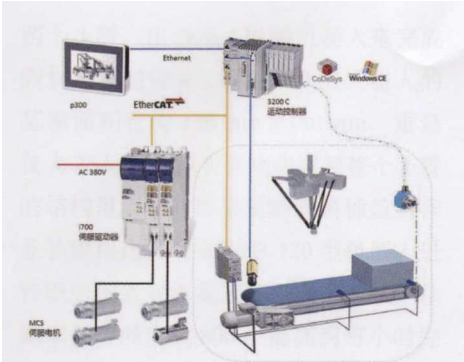


图 3 输液袋码放系统拓扑图

术模块易于掌握和使用，参数设置简单，通过集成式控制系统简化了工作过程，具备基础电气知识的工程师经过短期培训便可掌握 Lenze 系统的机器人调试，可大幅减少设备开发周期和成本。

Delta 机器人完成一个拾取和放置作业，需要编程完成的工作是对拾取和放置作业路径的规划和逻辑的定义。针对 Delta 机器人的操作，仅通过 Lenze 特有的 FAST Pick&Place 模块，便可实现与 Delta 机器人相关的所有操作，Pick&Place 模块主要集成了多种功能：

1) 寻零操作：可提供多种寻零方式，能够满足不同的调试和应用需求；

2) 手动点动：设定速度的情况下支持 X、Y、Z 方向点动及单轴点动功能，可用于路径规划的示教点；

3) 路径规划：路径规划中可提供 10 个特征点供用户使用，并且可根据现场工艺要求在每个分段对每个点的空间位置分别设置速度、加速度、弯曲半径、停顿点等参数；

4) 抓具控制：模块可在 Delta 机器人到达目标点之前或之后，提前开启或者延时释放抓具，其实现的方式仅通过设置模块中一个时间参数即可完成；

5) 报警信息功能：可提供关于伺服和功能块的报警功能，并提供详细的报警代码，提供详细的诊断信息。

Lenze 的 PLC Designer 编辑软件将 PLC、运动控制和机器人技术完美地结合在一个集成式平台中，这是 PC 控制技术所具备的决定性优势，PLCopen 运动控制规范的编程软件让程序的可复用性更加

简便，简化程序移植过程。针对 Delta 机器人在输送带上取放输液袋的应用，仅通过 PLCopen 中用于物料跟踪的标准功能块 MC_TrackConveyorBelt，将物料在输送带上的位置实时传送给 Lenze 特有的 Pick&Place 功能块，便可实现机器人在输送带上准确、实时地抓放物体。

Lenze 系统的开放性是项目成功的另一保证，Lenze 运动控制器 3200 C 支持 OPC Server 协议、标准的以太网通讯协议等，在与视觉系统的通讯中，采用标准的以太网通讯协议，仅需设置 IP 地址及端口号即可实现。

随着机器人技术的飞速发展，Lenze 将利用在运动控制领域的领先产品、创新的解决方案以及专业的行业知识，通过与中国 OEM 公司和机器人制造商携手合作，共同设计生产出高效的具有中国特色的智能工业机器人，共同推动中国机器人产业进一步发展，引领产业智能转型，推动中国制造业的升级改造，积极推动“中国制造”向“中国创造”转变。[MM]

上接第 24 页



图 5 在为 18 种不同类型的颜料桶罐装颜料的生产作业中，该新的装置每小时可罐装颜料 680 桶并能完成 25 种不同的托盘图象

IRB 420 型机器人可以快速且可靠地处理每个尺寸大小、类型和重量的颜料容器。

生产效率大大提高

Feige Filling 公司的专家按照 DAW SE 公司需求和提供的数据进行

设置托盘图象的程序化并进行验证和适配。DAW SE 公司的使用者便可在 Robot Studio 模拟和程序化软件的基础上加以完成。现在，在颜料容器堆垛层之间放置厚纸板的作业过程也已最佳化地集成入了托盘化生产流程之中。目前，DAW SE 公司使用新的设备每小时在为 18 种不同类型的颜料桶罐装颜料的生产作业中完成 680 桶的颜料罐装作业，并和完成 25 个各种不同的托盘图象。这种新的技术方案的核心是在放弃更换机器人抓手工具的条件下使颜料罐装作业的灵活性有了决定性的提高：现在，IRB 460 型机器人只需要一个通用机器人抓手工具便能够可靠地为 28 种不同类型的颜料桶中的一个颜料桶罐装颜料。无论是圆形的颜料桶还是椭圆形的颜料桶，无

论是罐装重 5 kg 的颜料还是罐装最大重 25 kg 的颜料，能够在完成颜料罐装后将颜料桶放置在托盘上只需调出设置顺序的程序即可，由此解决了由于需要换装时间而影响颜料罐装作业的生产效率问题。当问到其基本的利用价值时，Michelino Cuozzo 作出了进一步的说明：“程序化的灵活性是完全清楚的，程序的适配或是进一步扩展可以非常简单地在近期落实完成。这对于我们来说是一个有决定意义的标准，因为只有这样才能实现在颜料罐装作业中快速变更罐装颜料的种类。”

该公司下一个现代化项目是落实一个颜料桶新的产品标签装置，Michelino Cuozzo 和他的团队成员又计划将该新的产品标签装置与 ABB 公司的机器人一同加以使用。[MM]