



图1 采用机器人模块，即便是复杂的取放运动也会变得如同单轴运动一样简单

软件模块

在没有机器人编程装置的情况下实现自动化

想进行产品批次规模为1的生产，就必须具有灵活的生产设备，因此也就几乎不可避免地需要使用机器人。要将机器人纳入整体自动化过程，不再需要专门的编程装置，因为应用程序模块通过简单的参数设定便可实现运动设计。

文 | Detlef Stork

日益增长的产品个性化趋势导致制造业的批次规模越来越小，因此生产设备必须更加灵活。为此产生了机器人，因为它们不再固守僵硬的运行过程，所以它们在工业制造中的参与程度大规模上升。在此采用哪种运动学原理并不重要，关键是要在一个空间内完成

多维动作。这点既可以通过龙门系统的直线式连接实现，也可以采用三角机器人那样的非直线式。鉴于机器人在制造行业的广泛用途，机械生产厂家需要能够非常容易适应各种任务要求的灵活技术。

Lenze 公司针对再次兴起的驱动任

务开发了已编程的软件模块：应用软件 Toolbox Fast。它包含完全准备好的机器人方案，可以很方便地将机器人纳入整体自动化过程中并控制其运动。例如，拥有针对取放应用的技术模块和针对各种运动的坐标转换模块可供使用。机器人模块中集成了一个拥有6自由度的高

效机器人核心，在路径规划中，通过 PLC-Open Part 4 确保了最高自由度，同时仅通过调整参数就能非常方便地完成取放运动，无需机器人方面的专业知识。

无需机器人方面的知识就能描绘客户特有的运动

Lenze 公司将机器人技术分为运动和路径规划。公司与大学合作，借助通用坐标转换方法将机器人的几何计算和运动模型集成在核心里，这样就可以在没有机器人前期知识的情况下，迅速而高效地描绘出客户特有的运动，也就是说轨迹的规划不受运动学的限制，运动模型与产生运动的部件之间的归属关系给了机器人运动指令，这样就具有一个巨大的优势：一旦运动改变，整个程序仍可保留，人们只需要设置参数，不需要重新编程。

机器人核心支持传统的运动指令：直线、圆、曲线和点对点，这些 PLC-Open Part 4 的运动指令可在 IEC61131 编程环境中使用，通过 PLC-Open 的“Buffer-Mode”和“Blending”功能可以实现诸如“往前看”和平滑等运动。为了满足人们对于机器人的这些特殊要求，PLC-Open 命令包扩展了一些特殊功能。

Lenze 公 司 为 Delta2、Delta3、

Knickarm、Scara 以及各种类型的龙门机器人提供集成运动模型，除了最多 6 个主轴外，还可以控制副轴，这些受速度限制的过程（如涂胶、焊头导向）都可以很容易地完成，TCP（刀具中心点）的各种工具也能够使用。同时可实现机器人与传送带的同步，如抓取运动着的物体。

因此工艺模块和运动模块中含有完成任务必需的所有元素，人们

只需要知道运动任务是什么，而不需要知道机器人怎样编程。其他优势还包括：一旦采用另一种运动，除了机械方面的集成外，只需要更换相应的运动模块并设置必要的机械参数。

标准技术模型简化了工程

这一方案是对机器模块化的支持，因为任务被分解为很多部分，所以降低了任务的复杂性。通过标准化技术模块，机器人模块能够可靠地拆解和重新使用，最终使工程得到简化，软件的重复使用性和质量得到改善，此外测试费用也被降低。Lenze Fast 中包含的应用程序

Template 有助于完成控制领域的模块化任务，通过 Template 的 OMAC 变量，包装设备生产商可以按照 Pack-ML 标准实施自己的应用程序，客户特有的程序组成部分同样可以如工艺模块一样很方便地集成进来。

借助 Lenze Fast 构件，通过简单的参数设置而不需要编程，就可以在控制器中使用机器人应用程序。由于控制器也可以控制设备的其他轴和生产过



图 3 借助预先设计的软件模块，机器生产商可以集成各种运动来完成操作任务

程，所以可以省掉复杂接口的编程，工程过程变得更加简单和通用，培训、编程、试投产和测试工作都明显减少。这一切有多么简单，使用开发工具 PLC Designer 就知道了，它还能使测试变得可视。例如，针对取放运动客户只需要选择运动模块，调取程序中的工艺模块并设置参数，然后取放运动就可以开始了。这样一来，复杂的取放运动变得如同定位用的单轴运动一样简单（图 1）。

在实际生产中，设备生产商购买成品运动件，自己编程或使用完全专有的机器人方案，将其集成至设备中仍然很常见。利用完整机器人时，必须集成机器人的控制，包括软件的通用性、通信和工程工具等所有问题，而使用自由运动件时必须进行整体编程。Lenze 公司正是针对这点对其应用软件 Toolbox Fast 进行了扩展，将控制和运动功能视为整体，在硬件方面，传统的运动控制和机器人控制融为一体。

未来几年中，机器人技术将进入至今还保留着的特殊而复杂的机械方案的领域，那些标准机器人对于它们而言再大的任务都可以通过多重运动实现自动化。机器的灵活性增加，而机械、电子、特别是软件领域的工程费用下降，人们的工作只是了解机器人的特殊运动，而不需要为机器人编程。[11]

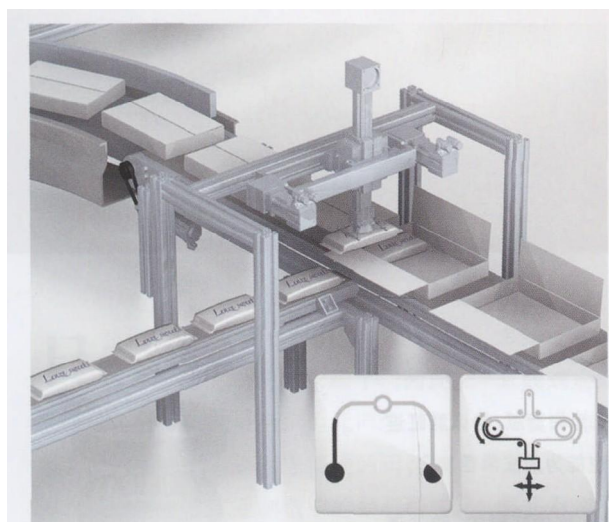


图 2 带有完美机器人核心的机器人模块使人们能够轻松实现多轴的协调运动