

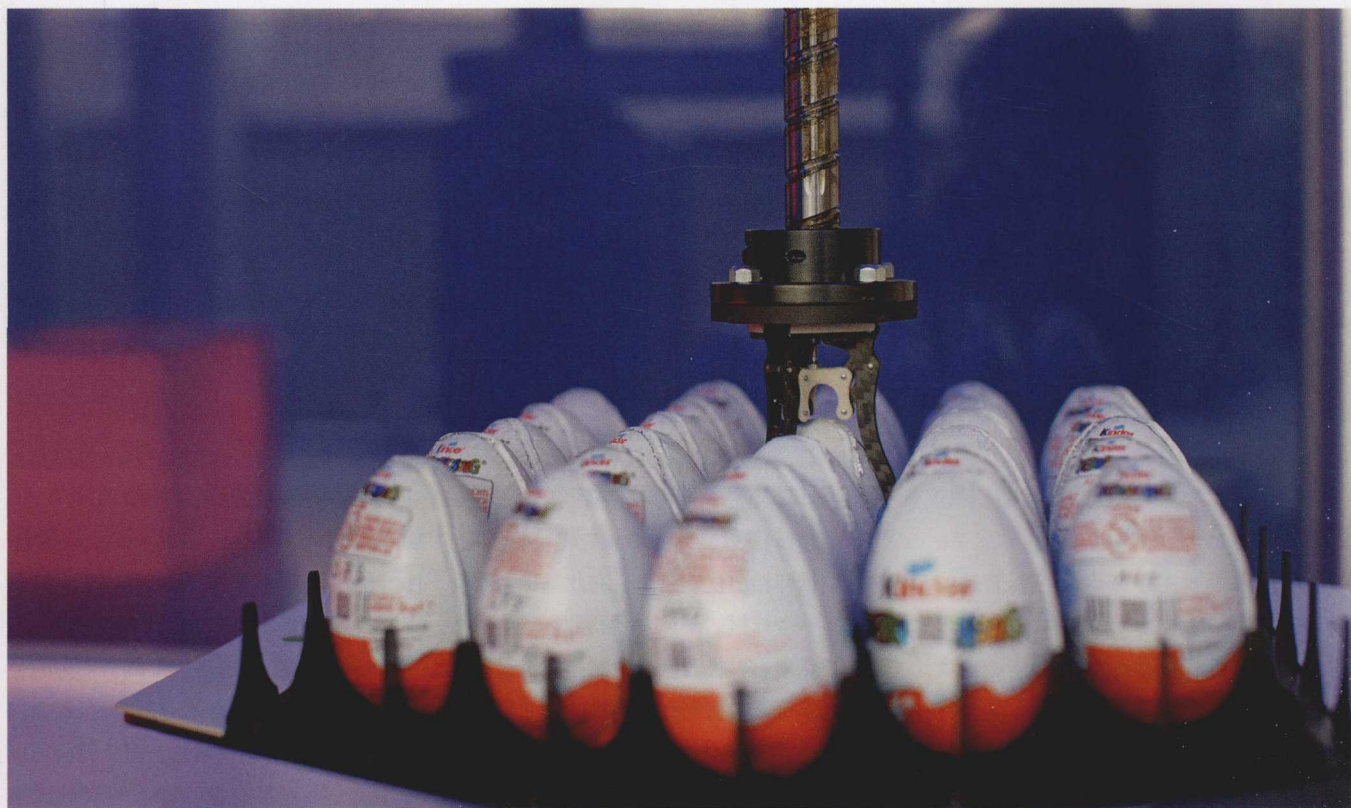


图 1 人们可用 G 代码对一台 Scara 机器人进行程序化。该演示器演示鸡蛋上料和卸料

数控系统

用 G 代码简单的和机器人说话

为了控制机器人运动，机器设备生产厂家在不具备详尽的机器人程序化知识的情况下，如何能够简单的扩展其数控机床应用。一个控制器可使人简单的用 G 代码对机器人进行程序化。

文 | Mattias Rex 和 Nils Scholbrock



更多精彩请扫描二维码

为了提高生产力并通过提高生产力来提高机器的盈利能力，数控机床由一台机器人来装料和卸料、每周 7 天，每天 24 小时运行，今天，有很多小型和中型机器设备生产厂家还没有能够实施这样的系统。

因为机器人技术通常是出自该机器设备生产厂家所信任的数控机床和驱动技术生产厂家以外的其他生产厂家，所

以，在此还存在着分离式的机器人控制器的附加费用以及较大的技术服务开销。除此之外，机器人往往是通过一个附加的控制器进行控制的这里便不存在机器人和机器人的“单点操作”。这就限制了可使用性。为了使其加工变得简单，且实际效益更好，应在惯常的主工作流技术里同质化嵌入附加功能。这适合于数控机床近处的机器人系统，同样也适合于

如机器视觉解决方案或其他应用程序特定的外部设备。

那么，人们能够象对如数控机床那样简单的用 G 代码且按照 DIN66025 对机器人进行简单程序化、并能够通过一个先进的数控机床控制表面对所有应用功能进行有效的控制吗？如果行的话，那么当数控机床按照可编程逻辑控制器开放（PLCopen）时也可控制运动轴，



图2 计算机化数字控制 (CNC)、机器人、动态应用和图像加工处理可灵活的集成进 Pegasus HMI 文库里

机器人和运动控制任务。这样，机器设备生产厂家便可不需要具备机器人程序化方面自己的技术诀窍情况下可花费很少使其数控机床实现机器人化的作业。

这就是说，用所介绍的控制器可实时且灵活的覆盖控制数控机床、机器人和运动控制。在此，数控机床所描述机器人运动的移动路径（轨道）。这样，机器人便可在一个相同的笛卡尔坐标系里简单的通过控制数控机床操作表面，进行程序化、操作和监控。在工作人员在不具备机器人程序化和专门的机器人语言知识的情况下，便能够以很少的花费将常用的 Delta、Scara 或 6 轴曲臂机器人集成进数控机床应用中。

机器人的运动转换

由 Eckelmann 集团研制的数控

以使动态 (Motion) 和数控机床轴实现高精度的同步。如在运行着的传送带上对工件进行数控机床动态加工的情况又将会是如何呢？

最佳化的集成数控机器人

使用 Eckelmann 公司的名为 E° EXC 的控制器便存在着所有这些可能。这是根据机器人运动学技术研制出来的一个“数控机器人技术”。日本机器人协会 (Jara) 的关于一个确定级别的机器人概念很好的描述了这个解决方案。这关系到，机器人类似一个不按照一个规定的数控 (NC) 程序进行工作的数控机床。这就是说，机器设备生产厂家和用户可在一个可以信任的数控机床 / 动态世界里工作，且此时不必放弃一个机器人运动技术的优势。在此，在数控机床通常的笛卡尔坐标系 (X, Y, Z) 里进行程序化，这就意味着机器人运动技术不需要进行复杂的轴的特定协调或刀具的协调。对于机器设备生产厂家及用户来说这就意味着不需考虑具体单个轴的极限或独特性。

对于一个机器人来说在数控机床应用环境中可完成从全自动化生产线的各种各样的拣选和堆垛作业到借助于集成化的图像加工处理系统完成硬盘驱动器编码任务。对于设定更多的数控加工步骤来说，机器人运动技术也能呈现出一个有意思的

选择。
这样，机器人和机器自动化，如数控机床和运动控制便变得亲密无间。Eckelmann 集团和 Rex 自动化技术公司已经做到，用唯一的一个控制系统全面和灵活的完成数控机床应用中环境中的

COTAO® 科道打印贴标机
4008-213-863 www.cotao.com

广告

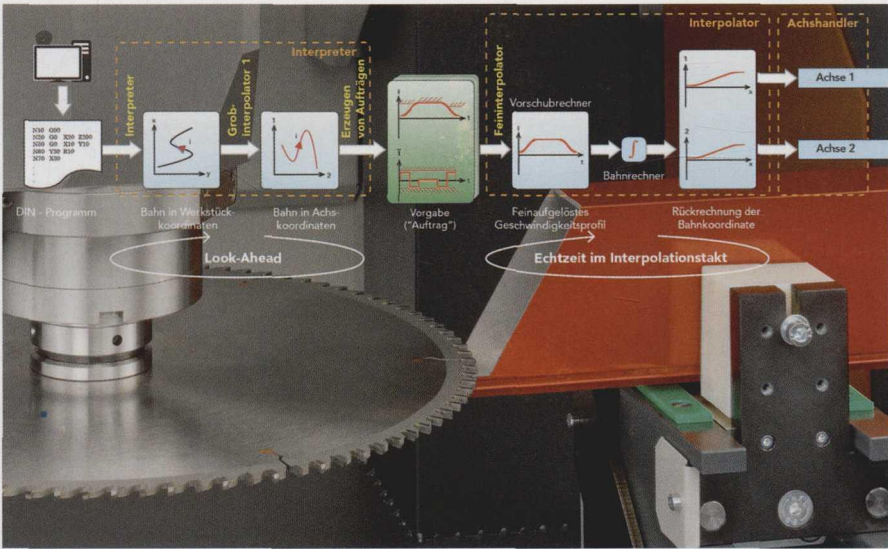


图 3 该运行时间控制器是通过计算机化数字控制（CNC）芯来实现运动规划的

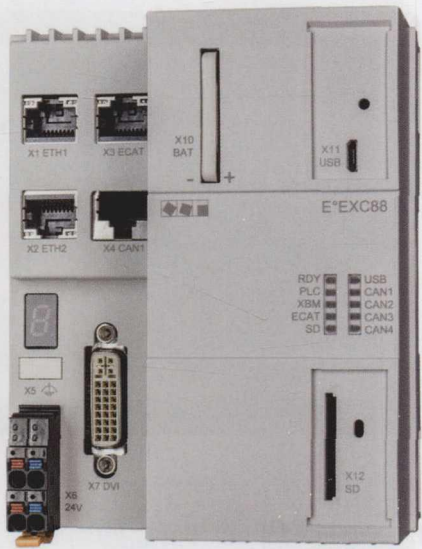


图 5 该控制器支持机器人运动的轴转换

(NC) 芯负责对机器人协调中的传动以及转换。用户可在完全不具备机器人程序化知识的情况下对其数控机床机器人混合机进一步照常用 G 代码且按照 DIN66025 的规定进行程序化，实现熟悉的计算机辅助设计（CAD）/ 利用计算机制造（CAM）数控机床的工作流程。传统的数控机床特性如刀具长度和半径

校正或特殊技术的平衡理所当然将由机器人运动来加以实现。这里，费时的机器人示教和机器人程序语言的学习均是不必要的。

在此，控制器最多能够控制 32 个计算机化数字控（CNC）和 / 或机器人轴。采用多轴控制器能够最多传动并监控 64 个动态轴。通过 PLC 开放式功能模块可自行按照 IEC61131 对错综复杂的运动功能简单进行程序化。在此，数控机床和运动轴可任意结合，而且甚至可在运行时间任意覆盖。在一个运行着的传送带上进行工件加工，在此，运输系统间或发挥着数控机床轴的功能。

在 2017 年德国纽伦堡电气自动化展会上 Eckelmann 集团进行了一个演示，生动的演示了一个游戏性的应用中的拣选和堆垛（Pickandplace）以及图像加工处理，演示了在数控机床里集成的机器人运动技术的应用方案。雷克斯（Rex）自动化技术公司用 Eckelmann 集团研制的控制器和驱动技术、PC 技术、相机系统和配电箱作了这个演示。

机器人化早已开始

在德国纽伦堡电气自动化展会上，人们借助于一台 E° EXC88 控制器可简

单的用 G 代码对机器人运动进行程序化，并且这些能够集成进数控机床应用里。在该样机式的应用中，人们使用了一台 Scara 机器人进行演示。该演示在专业参观者中引起了大的兴趣。由于由控制器来控制转换，这样，为此机器设备生产厂家既不需要具备机器人方面的专门技术，也不必懂得大多数生产厂家的专用机器人语言。

数控机床生产的机器人化事实上早已开始，这可使得数控机床和生产线的生产效率更高且获利性更好。Eckelmann 集团和 Rex 自动化技术公司已经指明，例如，如何简单的且在系统不中断的情况下将数控机床的上料和卸料集成进计数控机床自动化和统一的操作中。而这仅仅是机器人在数控机床上的各种各样应有的一个例子。MM



图 4 2017 年德国纽伦堡电气自动化展会上的演示器：一台 Scara 机器人（在 G 代码里集成化的）从一个布置在线性轴（动态控制）上的料盒里抓取鸡蛋并将其送去检查以及进行计算机化数字控制（CNC）加工

更正

MM 新自动化与驱动第 05 期，P27 图注应为：“Moxa 工业互联网解决方案事业部产品总监彭恺翔先生（中）”。特此更正。