

监控系统

利用实时监控系统防止碰撞

机床车间里发生碰撞会造成巨大损失。为了有效避免碰撞，目前业界开发出了一种新型在线实时监控系统。该系统首次投入使用时可以借助 CAD/CAM 系统。这样机器制造厂家就可以在短时间内绘制出机器车间内的图像。

文 | JENS CIESIELSKI

加工企业必须避免其机车间里发生碰撞，因为修理和停机时间非常宝贵，特别是在环境复杂的加工车间里。轴的动作越复杂，对人和机器的挑战也越大。为了把损失降到最低，需要采取可靠的保护措施。

在线和离线监控方法可避免发生碰撞

原则上，市场在售的可避免碰撞的方法有两种：在线监控方法和离线监控方法。它们的区别在于离线监控方法通过使用一台独立的计算机，将所有相关的机

器和刀具数据全部精确地传送到计算机中。这种方法几乎无法实现百分之百的同步，而且，系统只有在持续不断且可靠地进行数据交流时才起作用。因此，计算机的问题自然就成为对于碰撞进行监控的问题。

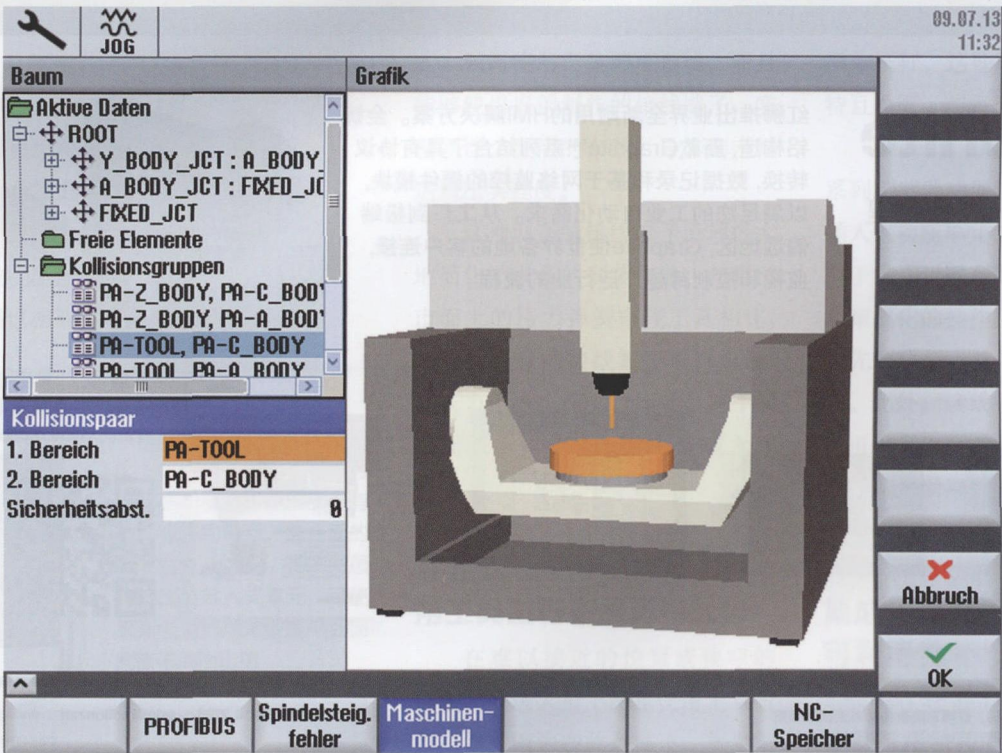


图 1 西门子新型 CNC 实时监控防碰撞 (Collision Avoidance) 装置仅装在高端控制装置 Sinumerik 840D sl 上



图 2 机器越复杂，碰撞保护也越重要。6 个被纳入到防碰撞（Collision Avoidance）研发的 OEM 在 2013 年 EMO 展会上展示了它们在机床设备上的实际价值

离线监控方法的基本优点是可以减轻数控单元（NCU）的负担，因为监控会用到在线系统的计算能力。功能弱的数控机床（CNC）会对加工时间产生负面影响。而高端控制装置不存在这样的问题，如最新研发的 Sinumerik 840D sl 数控系统（图 1）。许多测试和示范项目显示，该系统的功率损失低于 1%。在线监控方法的主要优点是高可靠性和高精度等特点。因此西门子决定，首先把这个方案放至在线基础上进行开发。

基于 Sinumerik 防碰撞（CA）装置，西门子在 2013 年 EMO 展会上推出了备选的 3D 碰撞监控装置，该装置以实时方式工作，通过用户界面 Sinumerik Operate 进行实时监控（图 2）。

为首次使用提供方便

尤其重要的是整套机器的碰撞保护，例如，5 轴加工中心或带 B 轴的车床。因为加工类型非常多，就像运动的轴对固定的机器部件运行的可能性一样。

防碰撞（CA）装置是为 Sinumerik 840D sl SW 4.5 SP2 控制装置设计的，可以在所有的运行方式下激活，如初次投入使用

时、手工操作设定时，以及在手工输入自动化 MDI（Manual Data Input = 手工数据输入）或在自动系列加工期间均可启动。

为了尽量把最终用户的防碰撞（Collision Avoidance）系统设计得现实可行，除了西门子工程师使用的计算方法之外，OEM 在初次投用时的调整工作也具有重

大意义。因为这为以后实现精确监控奠定了基础。这是一项挑战，为了应对这项挑战，西门子提供了两套适用的解决方案。

例如，可以使用按标准提供的 Sinumerik Operate 用户界面。通过这个界面，所有相关的基础数据都可以自动编制，或者以 STL 格式直接输入。同时，3D 图形显

卓越品质
源于更高要求
EXCELLENT QUALITY
FROM HIGHER
DEMAND

国际品质，安控创造 工业级 **RTU** 技术专家

Super32-L 系列一体化 RTU

Super E50 模块化 RTU

FlexE 系列扩展 I/O

<http://www.echocontrol.com>

安控科技研发生产的工业级 RTU 系列产品，广泛应用于工业过程自动化领域，特别在石油、天然气、煤层气、长输管道、油库、燃气管网、供水供热、环境在线监测等行业的应用具有明显优势。产品品质达到国际先进水平。

地址：北京市海淀区上地四街一号 电话：010-62971668 传真：010-62979746
E-mail: marketing@echocontrol.com

▲反馈服务编码M4871

示有助于将所有潜在的碰撞体和机器人间的整体运动情况全部真实地显示出来。

结合 CAD/CAM 软件，NX 的首次投用既舒适又快捷。OEM 可以将现有的 NX 设计数据以简单的方式接收到防撞（CA）里，然后可得到整个机器工作间的 3D 图像（图 3）。

后续调整也没有问题，因为 CAD/CAM 系统和平常一样可以自行轻松定义自由形状界面。因此，无论是机器工作间还是机器工作间里的固定和运动机器部件，都可以在短时间内精确地显示出来。通过这种方式，即使显示整个机器间的图形，有经验的项目设计人员也只需大约 2 ~ 4 h。

对于最终用户来说，精确地

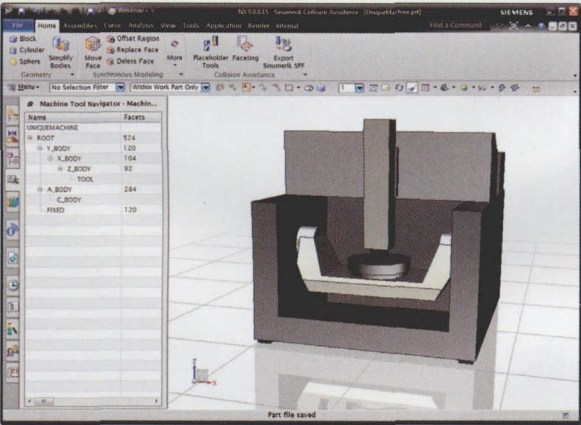


图 3 西门子利用 CAD/CAM 软件 NX 为 OEM 首次投用提供方便。现有的 NX 设计数据可以简单接收到防撞（Collision Avoidance）里



图 4 调整工作是机器操作员最困难的任务之一。因此，防撞（CA）装置在这个阶段非常重要。依据保存的机器间的数据，西门子的软件可以及时可靠地停机

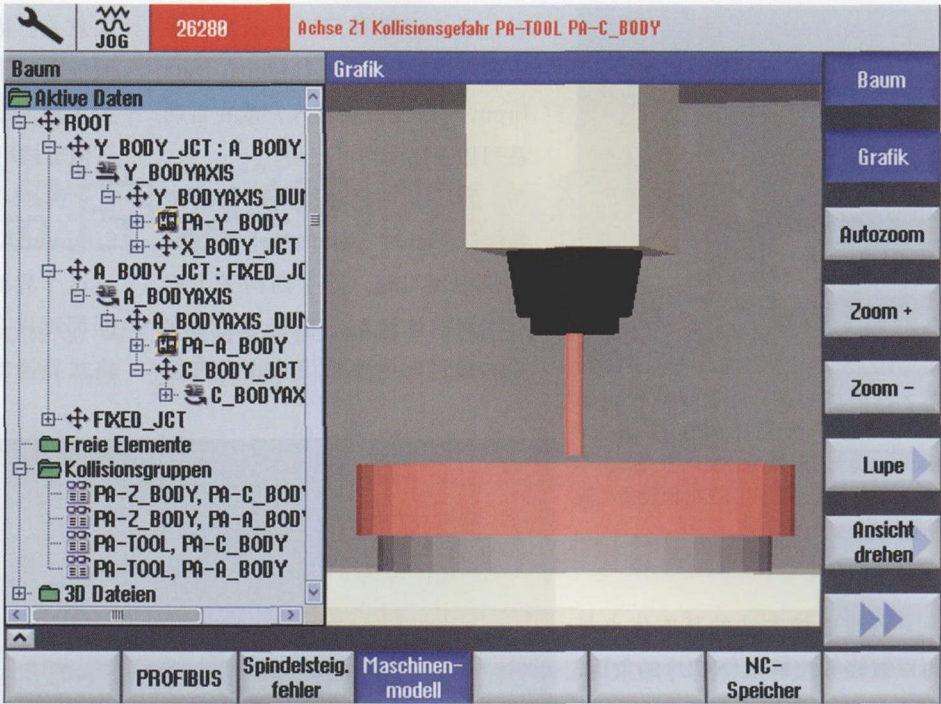


图 5 可能发生碰撞危险时的光信号报警显示图像

防撞

监控和初次投用时的优点

- 利用西门子 Sinumerik Operate 或 CAD/CAM 软件 NX 可以使首次投用变得简单和快捷；
- 可以实时进行 3D 显示；
- 所有运行方式（JOG、MDA 和自动装置）下均可进行监控；
- 可以对复杂的加工中心进行监控；
- 可同时在 CNC 屏幕上绘图。

显示车间内的图像具有决定性意义。因此，他们可以在加工车间内对其产品实施切削加工任务，有时甚至可以缩短加工时间。

防撞装置防止机器与使用者发生碰撞

此外，机器间的精确显示非常重要，因为调整工作是机器操作员最困难的任务之一。通常操作员的注意力需要放在刀具刃部，因此很可能无法注意到其他的转动部件，如突出的轴部件，这样操作人员很可能会与固定

的机器部件发生碰撞。由于安装了防撞（CA）装置，不可能再发生这样的情况。西门子的软件依据保存的机器间的数据，可及时可靠地进行停机（图 4）。

另外，对于用户大有裨益的是防撞（CA）装置同时也进行绘图。这意味着软件以视频的方式在操作盘上显示 3D 图像。在可能发生碰撞之前，所有运动中的轴都会停止运行，同时屏幕上发出光报警信号（图 5）。此外，操作员还可以从高分辨率的图像上获知机器部件发生碰撞的具体位置。借助这些信息，操作员通过修改程序，可以使机器部件继续无损伤地运行。