



利用数字化孪生镜像技术如何优化碰撞避让？

tebis

CAD/CAM MES
Software & Services

1. 为什么不宜等到零件在机床上时才修正潜在的碰撞？

主要原因如下：

- 过于依赖员工个人的经验和注意力
- 不管是由于人为干预还是机床自动保护机制，机床停机会导致生产延误和供应滞后
- 整个流程链被打乱，导致错误更多、时间成本更高。例如，在 CAM 软件中修正程序
- 流程更加难以规划，机床无法得到更好利用
- 几乎无法实现智能化和降低成本

2. 在制造前使用哪些程序检测碰撞？

多家 CAD/CAM 和仿真软件服务商提供了不同方法。

程序 1



在这种方法中，首先在 CAM 系统中独立于机床进行数控编程。然后添加机床信息。使用附加仿真软件对刀路进行验证。

程序 2



在第二种方法中，使用真实生产环境的数字化孪生镜像技术在 CAM 环境中进行规划、编程和刀路验证，包括所有机床信息。

在 CAM 系统对 NC 程序进行完全碰撞检查。

3. 这两种程序哪个更安全？

两种程序均使用真实制造环境的数字孪生验证刀路。然而，第二种程序（完全集成解决方案）具有诸多优点，特别是能够显著节省时间和规避错误。

- 所需界面和修正迭代的数量减少

- 根据重点不同，在工作准备、编程和仿真过程中检测和避免碰撞，随时访问存储在系统中的 Tebis 智能制造经验数据库

- 一般来说，在单台机床的动态特性和整体生产的利用方面，可以更轻松地实现制造过程智能化，更好地利用机床的潜力

作为基本的先决条件，虚拟和真实世界必须相同。简化的几何体表示可能会导致验证结果错误。



4. 应在数字化孪生镜像 CAM 环境中显示出哪些制造资源，并在进行碰撞检查时予以考虑？

毫无例外，公司使用的**所有**制造资源：

■ **所有**机床，包括所有干扰几何体和辅助设备：例如，深孔钻床的 Z 轴法兰盘防护罩、激光测量系统或刀具夹持臂

■ **所有**基于组件的铣削、钻削和 3D 车削刀具及刃口、刀柄和延长刀柄，包括制造商建议切削数据

■ **所有**单元，例如用于车削的固定中心架和尾座或用于深孔钻的钻孔导套

■ **所有**夹具，从简单的虎钳到复杂的零点夹紧系统

此外还有运动特性信息，即参考点、换刀位置和横向运动。例如，如果使用设计机床头进行碰撞检查，则仅考虑机床头的运动，而**无需考虑机床的运动**。



碰撞检查考虑机床运动特性

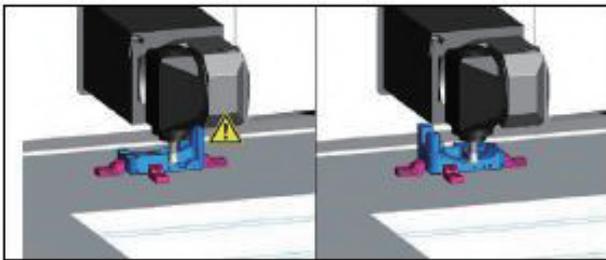
使用机床头进行碰撞检查



5. 完全集成解决方案有哪些碰撞避让可能性？

一般来说，在工作准备期间的流程链中、在 CAM 编程期间的**数控计算**中或在**数控仿真**中实现碰撞避让。尽可能智能化，必要的灵活性。

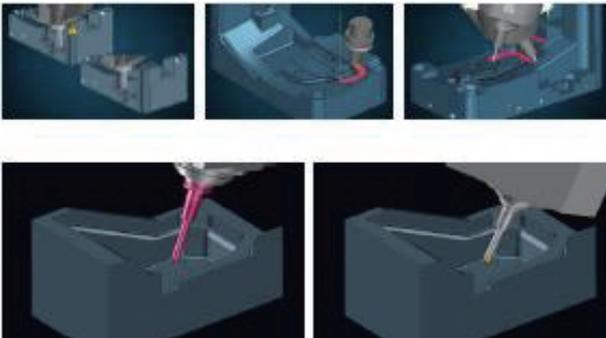
工作准备



在**工作准备**中，进行检查以确定零件是否可在选定机床上实现无碰撞加工。

例如，如果因机床头的几何形状而导致无法夹紧，则交互式地旋转工作台（或本例中的零件）。

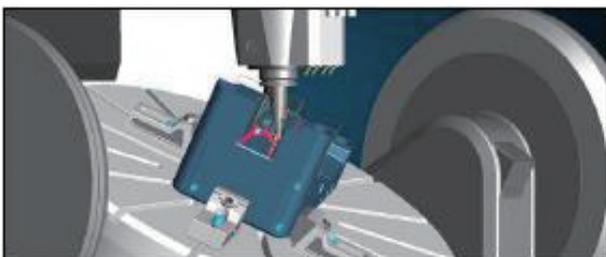
数控计算



根据零件的几何形状、加工任务和所用机床，在**计算刀路时**有三种智能碰撞避让策略可供选择：智能区域缩小、5 轴联动避让铣削或转位碰撞避让。

根据需要对刀具运动进行具体控制，例如通过向量对 5 轴联动避让运动进行控制。

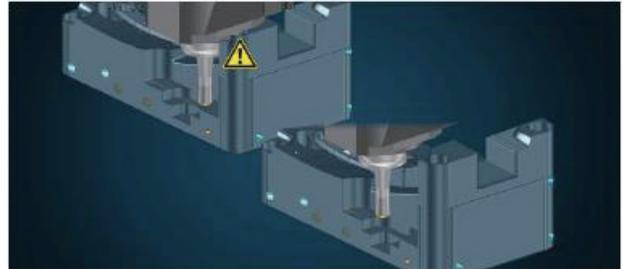
数控仿真



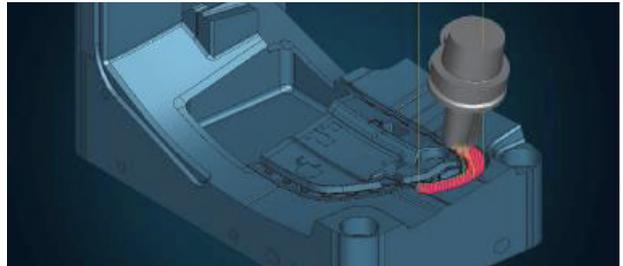
作为附加选项，计算出所有策略后，在批量模式下以交互方式对整个加工区域和所有中间运动的制造流程进行完全**仿真**。例如，单独调整退刀运动。

6. 如何将智能碰撞避让策略用于编程？

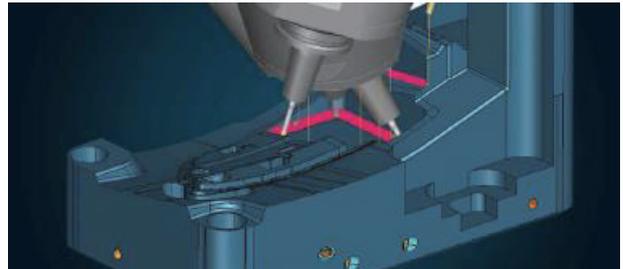
自动区域缩小功能通常用于 3 轴粗加工：无法使用刀具加工的铣削区域（例如，由于会与机床头发生碰撞）会自动停用。



为精加工过程中获得最佳曲面质量，最好尽可能在整个流程中使用短刀具。如果机床的运动特性允许，**5 轴联动避让铣削**是一种理想的碰撞避让策略。



残料区域加工通常为转位加工。例如，对于因其动态特性而不适合 5 轴联动加工的多轴机床，建议采用**转位碰撞避让策略**。



结论

Tebis 制造流程库是安全和高效制造的基础。但除了碰撞避让之外，工作准备和 CAM 编程同样受益于精确的数字孪生。首先是一些有用的功能，例如能够将来自制造商规格的动态参数存储在虚拟机床中，从而智能计算机床运行时间。

基于组件的夹具库能够显著简化设置流程，存储在刀具库中的切削数据可确保达到更优切削条件。特别是，数字孪生作为通过标准化数控模板实现面向机床的 CAM 智能编程的基础。

Tebis中国总部

上海市浦东新区科苑路88号
德国中心2号楼7层726
邮编: 201203
电话: +86 21 2898 6980
邮箱: info-china@tebis.cn

Tebis中国_成都分公司

四川省成都市高新区天府大道中段530号
东方希望天祥广场B座38层3805室
电话: +86 21 2898 6980

Tebis中国_深圳办事处

深圳市福田区深南大道4001号
时代金融中心14楼-1407室
电话: +86 755 8435 6307



 Tebis微信



 抖音扫一扫
抖音号: Tebis