

二十年的创新与协作

与客户密切合作并不断创新发展是NUMROTO软件的显著特征。NUMROTO软件二十年的发展历史也意味着和德国Kennametal公司二十年紧密的合作关系。

乍看之下，位于德国福恩施特劳斯市近郊，功能和保养均良好的Kennametal公司厂区，仅展现了该公司历史的一部分。然而，在浏览了整齐

面专业知识的NUMROTO软件工程师及专家，采用创新并且切实的解决方案满足了该方面发展的需要。于此同时，注重与 Hertel公司专家及其他客户的

家的能力和可靠性。“举例来说，SE公司和 HP公司的演练秘诀就是依据我们的构思，与NUMROTO软件团队大力合作开发完善的。” Kennametal公司的制造技术首领缪夫瑞德尔·迪特尔 (Mühlfriedel Dieter) 先生声明道。



(从左至右) 施韦格·约根，硬质合金工程与发展的负责人；缪夫瑞德尔·迪特尔，负责制造技术的主管；格诺布·瓦特，负责NUMROTO软件销售的主管

从一开始就熟悉 NUMROTOplus软件的 缪夫瑞德尔·迪特尔 (Mühlfriedel Dieter) 先生解释道：“随着我们刀具开发的成功，市场对超长钻床的需求也不断增加。此外，由于刀具加工的复杂性增加，我们也须调整自身以适应小数量的刀具生产需求。”由此可见，新刀具的研发与该公司生产和开发部门的合作密不可分。这种紧密的合作，超强的专业技术以及成功的开发业绩，使公司成为企业硬质合金刀具生产的一个中心。

但要在其他Kennametal公司生产相同的刀具，却是一项艰巨的任务。负责硬质合金刀具研发和工程运作的施韦格·约根 (Schwägerl Jürgen) 先生说：“一种新刀具的工业化，不仅对刀具开发和软件所涉及的方面，而且对整个生产环境的要求都非常严格。因此员工培训的投入也是巨大的。” NUMROTOplus软件不仅在设计方面给予编

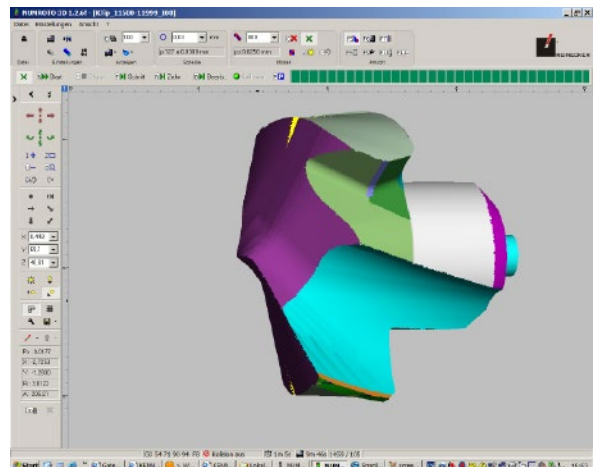
排列在三个生产大厅里的 100台配备 NUMROTO软件的研磨机床后，您对该公司的印象将愈加深刻。这也是 Kennametal 公司和 NUMROTO软件经过二十年持续与密切协作的成果。

NUMROTO 软件原本是为生产标准刀具而研制的。1988年新软件在距捷克边境不远的 Hertel 公司进行了首次测试。在将其引入市场一年后，随着标准刀具的生产，市场对于定制刀具智能解决方案的需求明显增加。

由于市场对于研磨刀具需求的不断增加，对其品种多样化以及复杂性的要求也相应提高。5轴数控研磨机床被开发为具有新功能的产品标准。具有全

密切合作，也成为 NUMROTO软件持续成功的关键。

1994年 Kennametal 全球企业接管了 Hertel 公司，并继续扩展着其成功运作：标准和定制刀具的生产，及其新刀具和新内型的研制开发。在运作过程中，刀具研制和生产团队面临了新的挑战，从而也证实了 NUMROTO 软件及其专



KenTip 钻头的切剖面



只需2个工人即可操作10 台机床的整个生产过程

程者与经营者支持，也为日常生产提供具备多种功能的，如三维模拟碰撞监视系统和三维仿真系统。该软件除了用于在福恩施特劳斯市公司的100台机床以外，也被遍及全球的其他 Kennametal 公司广泛运用。

另外公司还十分重视员工专业技术的培训，并且积极培养学徒。有大约60

名学徒先后受雇于三家 Kennametal 公司。他们都曾在福恩施特劳斯市的公司完成了基础培训，然后被分配到各家工厂，在那儿再得到进一步的训练。通过这种方式，公司可以确保拥有受过良好培训的技术人员随时面对新的挑战。大约有350名工作人员在福恩施特劳斯市公司的生产和管理部门工作。

二十年来，身为产业新趋势的领导者，我们始终秉承与客户密切协作的宗旨 - 相信这个成功的理念也将继续塑造我们未来的成功。

2008年德国国际研磨技术展览会

从2008年3月12日至15日在德国的奥格斯堡举行了第八届国际研磨技术展览会。拥有一个大型展位的 NUMROTO 软件已是第五次在该展览会上亮相。此次的参展又向观众呈现了许多有趣的新资讯。

很多现有客户，同时也有众多对 NUMROTO 软件感兴趣的观众参观了我们的展位并对 NUMROTO 软件的细节进行了详细了解。

此届展览会不仅对于 NUMROTO 软件而言，并且对于整个研磨工业来说都是一个巨大的成功。此次共有总数超过11000名的观众前来奥格斯堡，以了解研磨领域未来创新方面的情况。



www.num.com

www.numroto.com

Issue No. 11, April 2008

A Publication of NUM AG
CH-9053 Teufen

NUM 
CNC HighEnd Applications

The NUM logo is displayed in a bold, blue, sans-serif font.The word "flash" is written in a large, white, sans-serif font, with the number "11" positioned to its upper right. The background features a close-up of a grinding wheel in operation, with a red circular graphic element behind the text.The NUM logo is shown in blue with a red circular graphic element to its right.

Issue No. 11, April 2008

NUMROTO : 研磨工具二十年的领潮者

尊敬的广大读者：

在过去的二十年里，机械制造业发生了巨大的变化。在此期间NUMROTO软件牢固地奠定了自己作为引导研磨工具新趋势领导者的地位。在2008年研磨科技经贸洽谈会举办之际，我们为能同时庆祝NUMROTO软件问世的二十周年而深感自豪。

由于在1988年成功引进了NUMROTO软件，才使我们具备了实施集中力量发展复杂数控系统完整解决方案，这一发展战略的能力。作为自动化数控生产机器制造商的合作伙伴，NUM公司全面的掌握并了解其用户的需要，特别是在刀具研磨领域。

NUMROTO软件二十年来持续不断的发展，保证了机器生产商和机器使用者投资价值的高回报。其一方面，我们的客户能始终获得符合他们需求的既稳定又高效的软件。另一方面，NUMROTO软件定期更新，以确保提

供更佳的生产力和更高的工艺可靠性。从一开始就兼具的高功能和逻辑性以及操作的简便性，构成了该软件鲜明的特性。

二十年来，NUMROTO软件在三位志同道合的同仁带领下，依靠着强大的专家集团与具备全面专业知识的工程师的支持，不断发展壮大。与此同时，NUMROTO软件研发团队的其他人员也精诚合作共同致力于公司的经营发展。无论在开发或客户服务方面，我们所追求的目标始终是为客户提供一个即经济又实用的技术解决方案。尤为重要的是，我们所提供的性能与解决方案，使我们一直保持领先市场一步的地位，这也是该软件成功的一个主要方面。NUMROTO软件目前处于顶尖市场部分的领头位置，并众望所归地成为市场新趋势的领导者。

我们的客户：其中也包括您，在塑造

研磨工具未来的这项工程中发挥了巨大的作用。在NUMROTO软件的连续创新中，客户方面也涌现出不同的问题或要求。在以往的许多事例中，我们的专家总是与机器制造商，以及最终用户紧密合作，共同寻求一个理想的解决方案。因此，与客户建立的这种既直接又灵活的沟通方式，将确保NUMROTO软件今后继续引领研磨工具未来的发展趋势。

在此，我们衷心地感谢大家的诚信与协作，并期盼与你们携手并进，共同创造NUMROTO软件另一个成功和创新的二十年。

您忠实的 NUMROTO软件团队

(从右至左)
埃根贝尔格·汉斯 (Eggenberger Hans)
费德勒·约尔格 (Federer Jörg)
施密特·派脆克 (Schmid Patrick)



三维模拟成为研磨刀具的标准

三维模拟不仅广泛使用在机床制造方面，同时也运用于刀具重磨。三维模拟系统为用户与程序提供的高安全性及高效率的生产过程使该系统成为刀具研磨的首选。

三维模拟也广泛应用在5轴刀具研磨。如今购买 NUMROTO 软件系统的众多用户，大都会同时选购物超所值的三维模拟功能。在更换电脑主机时，也将为现有的系统新增此项额外功能。无论是制造商还是修磨厂，将系统升级都能带来相同的效益：在生产过程中，可以利用电脑程序评估刀具几何设计的细节，并检查机器的运行以避免生产过程中发生碰撞。系统新增的重要功能将包括：刀具研磨机床的三维即时动画模拟、自动碰撞监视系统以及屑片移除率的评估。

从二维模拟到虚拟机床

刀具研磨中经常使用截面图，例如利用截面图来测试刀齿的几何尺寸。NUMMOROTO 软件早在二十年前已问世，是全球第一套刀具二维模拟系统，并且功能的改良持续不断。现该系统已可将断面尺寸计算精确至毫米，只需

数秒钟即可为后续的三维模拟提供所需的补充资讯。

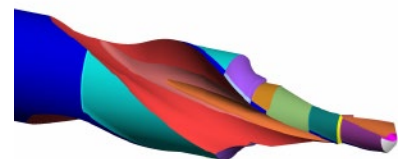
由于电脑处理器功能的大幅增升，三维模拟在5轴刀具研磨机床上的应用已有数年之久。磨削砂轮、机床运动原理与棒料，都可用体积量化的方式显示。刀具体积是以磨削砂轮在机床上的移动路径为计算的基础（根据 ISO 程序），持续消耗的棒料便是所得的体积。由于磨削砂轮在刀具上移动的方式十分复杂，并且对精确性的要求极高，因此需要损耗大量的棒料才能够获得完整的刀具。

NUMROTO 软件的三维模拟通过 ISO 程序、CNC 程序以及加工程序，从而计算出整个刀具的程序。该系统拥有全面的功能，不仅可以计算刀具的几何尺寸，而且还提供下列的额外功能。

刀具的研磨通常会经过几个加工过

背景

市场对于高科技刀具的需求正快速增加。最佳化的刀具几何尺寸可使许多制造过程大幅度简化及合理化。这些刀具大都是以硬金属制成，并几乎专用在有5个内插轴的CNC研磨机床上进行研磨。目前的高性能电脑均可利用精密的程序系统运算方式，直接采用预设的刀具几何尺寸，控制5轴研磨机床的运作。

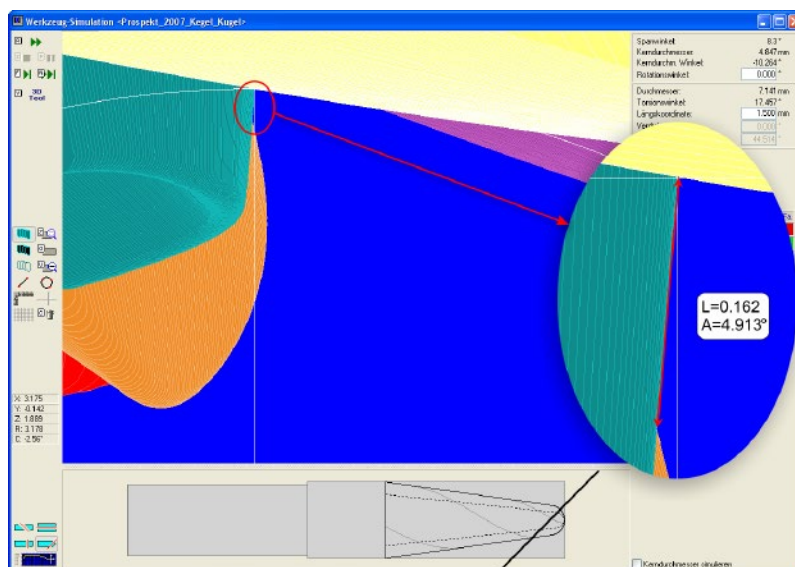


2) 模拟化的刀具几何尺寸

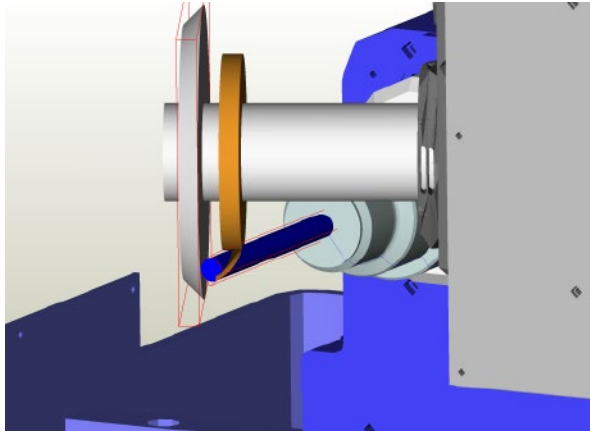
程，并使用多组磨削砂轮。由于研磨机床内的工作空间非常狭小，即使程序系统能够精确计算磨削砂轮的运作路径，仍然无法完全避免互相碰撞的风险。三维模拟能够检查计算运作路径，确保无碰撞发生。该系统还能监察磨削砂轮、刀具与其他机床原件（比如磨削轴外层与测量器）之间的碰撞。

尤其在无人操作作业的夜间载入模式时，功能卓越的自动碰撞监视系统更是必不可少的。刀具经过测量以后，程序系统会自动执行ISO程序，再将其转移至CNC程序控制，并同时进行刀具模拟与碰撞监测。一旦系统监察到碰撞的可能性，将自动跃过该加工步骤，并开始处理下一个刀具。

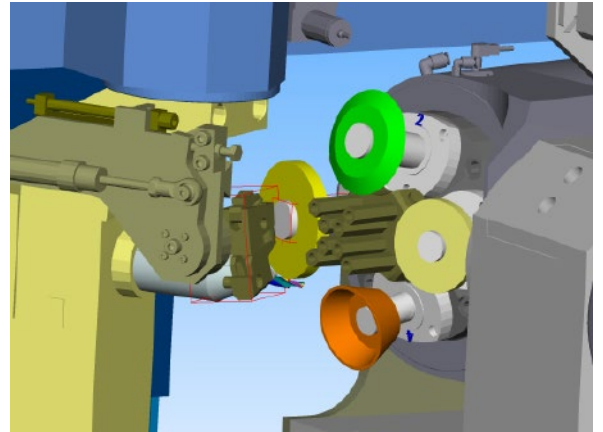
在新的三维即时动画模式里，三维模拟会与刀具研磨的实体，以及个别的CNC控制轴数值同步产生一个虚拟的研磨机床。电脑中为控制机床安装的软件，其人机界面在操作时也具有轴显示与CNC功能。因此使用者可从不同的角度详尽观察研磨程序。尤其在因



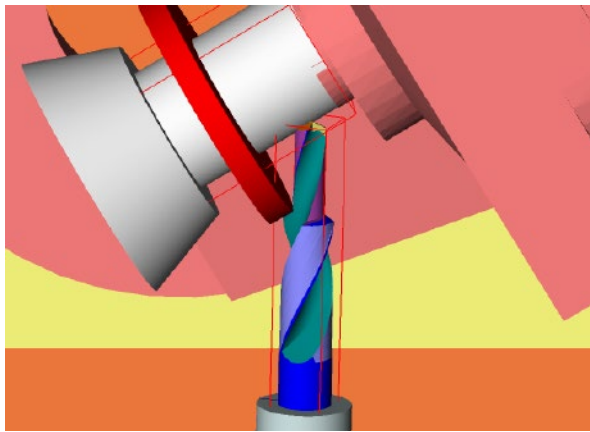
1) 利用二维模拟来分析微米等级的细节



3a) 非运作磨削砂轮与刀具之间的碰撞



3c) 支架与磨削轴之间的碰撞



3b) 刀具与磨削轴之间的碰撞

油烟而无法观察到实体机床的操作空间时，此功能将会大显其效。

评估单位时间内的屑片体积

三维模拟既能计算整个加工程序，也可用于计算单位时间内的屑片体积（又称为移除率或材料移除率）。该数值显示当前的磨削砂轮在特定时间内的

移除率（立方毫米/秒）。如以下的应用情况所示，移除率可以提供许多有用的资讯。

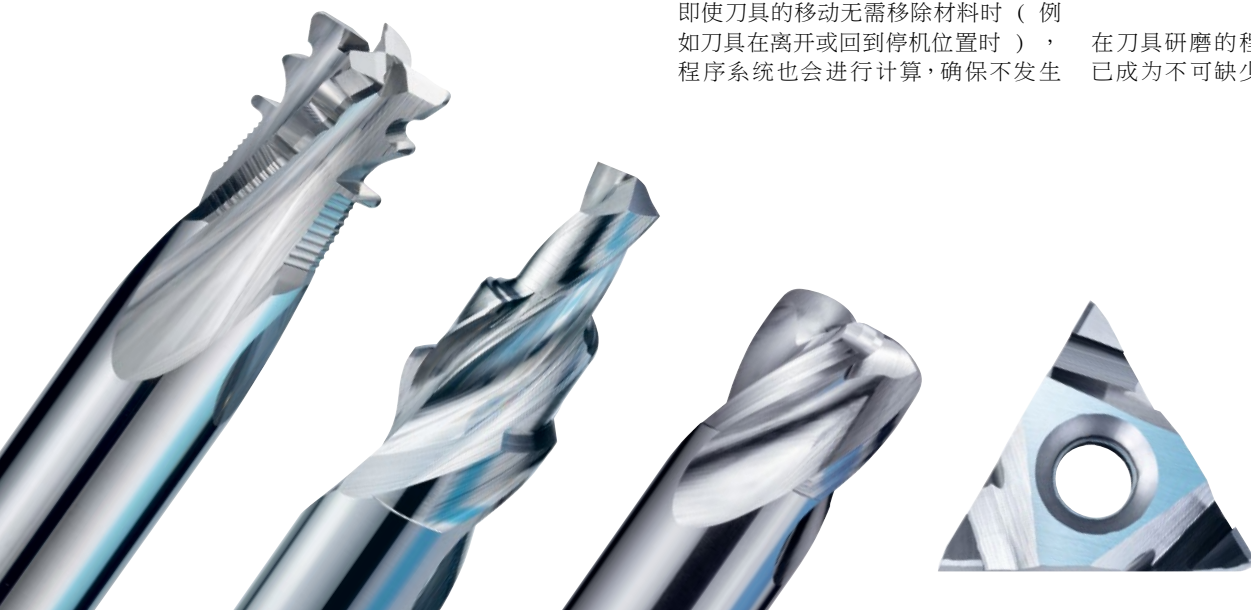
即使刀具的移动无需移除材料时（例如刀具在离开或回到停机位置时），程序系统也会进行计算，确保不发生

碰撞。然而程序工程师为了缩短运作的时间，经常减少刀具移动的距离。由此高进给率的磨削砂轮有时难免与材料发生碰撞，而十分之一毫米的轻微切入，根本无法使人察觉。操作者最多只会注意到磨削砂轮的磨削率较快而已。所以如果利用移出率图像，再细微的超负荷情况也可以轻易被发现。通过监控最大的磨削余量移除率，便可避免发生碰撞。

图5 显示了锥形切削刀具的刀槽在研磨过程中移除率的变化。从图中可以看到，研磨过程在锥顶的前端移除了少量材料，但磨削轮的最大性能发挥却发生在锥顶的后端。如果使用了NUMROTO软件可变进给率，则可以保持锥顶前后端的屑片移除率大致不变，进而大幅缩短操作时间。

总结

在刀具研磨的程序系统中，三维模拟已成为不可缺少的部分，各种不同的



介于版本2.8.4 和版本2.9.1 之间最显著的变化

NUMROTO 软件的概述

在测量过程中

这一新的选项允许在相应的磨削程序后直接测量一个数值(如外圆直径)。以后的操作可以视情况而重复,以取得理想的数值。由此也可以确保装载模式中的高精度。

外圆磨削

当具有上升节距与下降节距的轮廓需要在单独的通道里进行外圆磨削时,“外圆磨削 - 独立轮廓”在操作中允许运用1 A 1- 砂轮的两面进行磨削。

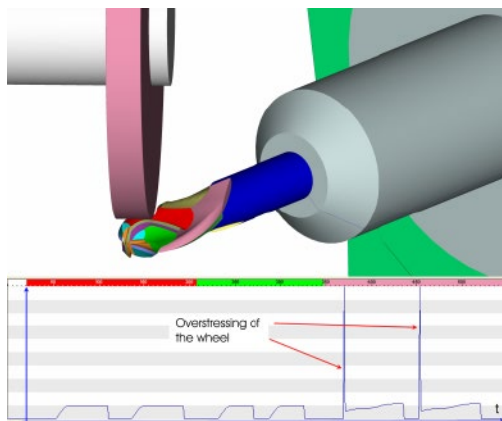
加工顺序

机床加工的原名在生产过程中会持续显示出来,即使电脑里已有一个定义的名称。而进给率、也陈列在三维模拟的加工顺序中并可以直接进行改变。

加工过程中的砂轮修整

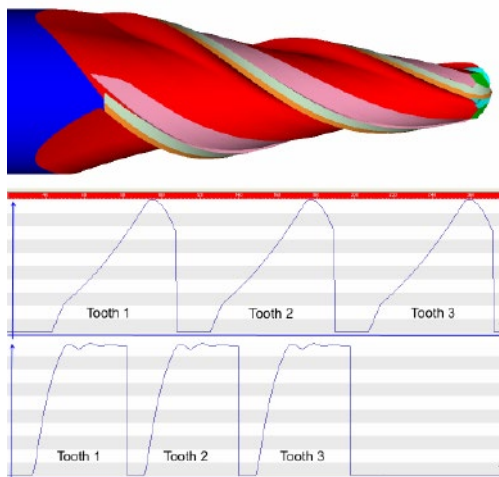
在特殊类型的机床加工中,砂轮可以在单独的刀齿与单独的循环之间被重新修整,直接纠正磨削路径并同时继续磨削程序。

视图选项可以同时支持简单或高复杂性的程序开发。而其全面的监控功能在研磨过程中,起到了防范碰撞,以及减轻磨削砂轮在修磨或自动载入时负荷的重大作用。



4) 磨削轮在左旋刀槽与上下移动的切削刀具一起运作时发生的超负荷情况

5) 利用锥形切削刀具磨削刀槽时的屑片移出率



欲查阅有关提高与改良的资讯, 请登陆此网站:
www.numroto.com
 > 客户区域

循环磨削

在图表上, 每个加工程序的循环现已能够根据单独循环的需要分别启动和关闭。

NUMROTO 软件的三维模拟

CNC 在线模拟

在磨削运行的同时, 机床当前的位置会动态地显示在具有三维模拟功能的电脑上。这样就可以监测磨削过程, 即使当机床的能见度减弱时(油雾)。

STL 输出

STL 文件的输出模式可以激活优化功能, 从而大幅缩减文件的尺寸, 并且增强模式的质量。

分析选项

这项新功能允许在模拟过程中对不同的数值加以监测。可以通过例如监测屑片移出率, 对轴移动及进给率加以分析。

NUMROTO 软件中的默认值

通过 NUMROTO 软件可以将各种参数编程设置为默认值。

铣刀

半径校正

铣刀的球头半径及圆角半径的半径轮廓, 可以在一个数据表上进行修正。因此可以对砂轮及机床的不精确性进行补偿, 同时完成刀具半径尺寸的高精度磨削。

阶梯钻头

间隙与端面磨削

阶梯钻的间隙可以通过端面磨削的方法磨削。由此可以利用平砂轮或者杯砂轮进行磨削。

成型铣刀

多变导程与左旋运行功能

如今成型铣刀的磨削已可以综合利用多变导程与左旋运行的功能进行。

前刀面沿着轮廓磨削的磨削模式及多变螺旋运行

前刀面沿着轮廓磨削的磨削操作如今也可以结合多变螺旋运行的功能进行。