



HEIDENHAIN

60 + 01 / 2015

Klartext

海德汉数控系统新闻简报

TNC 640 – 高端数控系统

新加工能力

动态高效
在实践中
得到验证

Klartext

60 + 01/2015

刊首语

尊敬的读者：

大家对Klartext（对话）名称早已不陌生——它是TNC数控系统的对话式编程语言，也是我们这份杂志的名字。海德汉编程语言和这份杂志的特点都是简单、直接和易于理解，没有难以捉摸、脱离实际或难懂的代码。

我们将进一步扩展这种开放的交流方式，未来所有有关TNC数控系统及其使用信息和交流平台都将使用Klartext名。为此，除对话式编程语言和本杂志外，现在还能访问Klartext门户网站（www.klartext-portal.de）。

无论您通过何途径和在何地了解有关海德汉数控系统或希望用何方式与我们联系：Klartext都是获取所有有关TNC信息的正确用词。

正如本期Klartext杂志所传递的信息——TNC 640的许多新特性和新功能都具有易于理解的特点。用户也介绍了他们如何和为什么将海德汉数控系统用在他们的加工中。

敬请阅读和品鉴，Klartext同仁敬祝！



高精度全表面加工的理想选择：TNC 640在Grimmel Hydro设备维护车间的应用。



工业4.0：直接在TNC中记录机床数据。



www.klartext-portal.com

出版

出版方
约翰内斯·海德汉博士公司
Postbox 1260
83292 Traunreut, Germany
电话：+49 8669 31-0
海德汉公司网址：
www.heidenhain.com.cn

目录

未来就在眼前

TNC是满足未来生产要求的理想选择 4

TNC 640在最先进电站设备中的应用

Grimsel Hydro设备维护车间如何为未来选择装备 6

零件生产商升级到全表面加工

配海德汉TNC 640数控系统的哈默加工中心扩大加工范围 10

无懈可击 – 实体铣削成型

Thunderbike的定制摩托车 12

面向实用为车间应用精心打造

TNC 640的最新04版软件 14

动态高效获得认可

用户和科学家测试ACC、AFC和摆线铣削功能 17

LAC提高精度并节省时间

性能测试中测试LAC动态高精功能 18

最高效率

直接在iTNC 530中记录机床数据 20

TURN PLUS:

按下按钮完成NC程序编程

计时：从图纸到成品 24

DCM使铣削加工无碰撞

海德汉公司的动态碰撞监测 (DCM)
功能在KERN Microtechnik公司的应用 26

检测余量智能化铣削

04版软件的iTNC 530 29

选择正确维修服务

聚焦：功能维修和高级维修 30



编辑
Frank Muthmann
E-mail: klartext@heidenhain.de
Klartext网址:
www.klartext-portal.de

编辑和版面设计
Expert Communication GmbH
Richard-Reitzner-Allee 1
85540 Haar, Germany
电话: +49 89 666375-0
电子邮件: info@expert-communication.de
www.expert-communication.de

照片提供
KWO, Robert Bösch: 第6页和第9页
KWO, Schemagrafik: 第8, 9页
OPEN MIND: 第12, 13页
所有其他图片
© 约翰内斯·海德汉博士公司

未来就在眼前

TNC是满足未来生产要求的理想选择

新产品要获得成功不仅需要技术上的进步，也需要延续前代产品的可靠性，还需要能满足未来要求。这个原则也适用于新版TNC 640，它提供许多创新功能，具有代表未来TNC数控系统实力的必要潜质。因此，该系统不仅支持未来控制技术的发展，正如过去许多海德汉数控系统发展历程一样，它也将决定性地重塑控制技术。

通过35多年来对超强实用功能的持续开发，海德汉TNC数控系统面向车间的编程功能、统一的操作方式和程序的兼容性，无论过去还是未来，都是海德汉TNC数控系统强大的原因。每一代的TNC数控系统都明显提高加工质量和加工安全性和生产力。TNC 640同样延续着这个传统，它不仅提供以前产品中的功能，而且提供许多新加工方式。

改进功能：3-D图形仿真

TNC 640的全新高分辨率3-D图形仿真功能让操作人员能在实际加工前，精确地评估铣削、钻孔或车削加工效果。这就是说系统及时检测关键的刀具运动并允许快速进行必要修改，最大限度减少废品，避免损伤机床和刀具。

增强功能：一次装夹完成铣削和车削加工

TNC 640可以在一台机床上执行铣削和车削加工，也就是说不仅能节省另一台机床所需的占地面积和投资，而且加工精度和生产力更高，因为不需要二次装夹工件。用户可以根据加工需求在NC程序中切换车削与铣削。TNC 640执行这种加工方式切换和所有所需修改，这对于刚从铣削转到车削的操作人员来说，标准路径功能、自由轮廓编程、对话式编程和功能全面的循环使车削编程和车削加工都变得非常简单。

更高精度：表面光滑，轮廓精确

TNC 640的“高级预测功能”（ADP）和**动态高精**功能让用户能在更短时间内加工出更光滑表面和更精确轮廓。ADP动态地提前计算轮廓数据，因此能通过平滑加加速限制加速度的运动控制，及时调整轮廓过渡处轴的运动速度。因此该功能在3轴和5轴铣削加工中能优化进给轴的运动控制。**动态高精**是一组满足高精度、高表面质量和快速加工要求而特别设计的功能，它能补偿不对正误差和抑制机床振动并用智能控制技术执行加工。





高端铣削和 铣车复合加工 数控系统

更简单：简洁操作

海德汉改进设计了TNC 640的用户界面和操作方法，简化工作和提高用户友好性。结果：

- NC程序显示简洁，用户界面友好，富于现代化的色彩设计
- 更高性能编辑器
- 更方便地使用DXF文件
- 在数控系统中直接显示PDF文件
- 上下文相关的切削数据计算器，让用户更简单和更快速地计算切削数据，并将数据立即传到进给速率和速度对话框中

TNC 640提供非常实用的探测功能和多个校准循环，因此机床设置更简单和更方便，还能保证加工过程安全性和加工过程的连续执行。

更多信息：海德汉培训中心举办的TNC 640培训

有兴趣吗？观看机床实际演示满足您的求知欲！海德汉中国位于北京和上海的培训中心为此专门提供免费的用户培训，在培训中演示TNC 640的主要功能和最新技术—现场演示胜过千言万语！请访问training.heidenhain.de，“培训课程 > 用户培训”部分，获取最新日程安排等详细信息。

+ training.heidenhain.com.cn/zh_CN/home/



TNC 640在最先进 电站设备中的应用

Grimsel Hydro设备维护车间如何为未来选择装备



浓雾笼罩使瑞士阿尔卑斯的崎岖山路模糊不清。Klartext小组成员在路上努力跋涉，格里姆瑟尔湖终于进入眼帘。格里姆瑟尔湖是奥伯哈斯里水电站（简称KWO）的五大水库之一，它生产的电力供120万名居民使用。水电市场已经分流，特别是近年来电力市场正在发生变化。位于因纳特基兴的Grimsel Hydro设备维护车间是该水电站的内部车间，他们根据生产需求配置了带海德汉TNC 640数控系统的全新REIDEN RX 18的5轴加工中心，这是为什么Klartext小组来这里的原因。

KWO有9个发电机组，在上个世纪70年代建了一个中心维护车间和修理车间。自2000年初开始，他们也为其它电厂提供大修服务，特别是修理和现代化改造重型水轮机、水泵和水阀零件。Grimsel Hydro拥有长时间积累的专业技术，由于电力市场的自由化改革导致成本和竞争压力增加，他们必须拥有经济性。此外，交货速度还必须快。全新REIDEN RX 18的5轴加工中心配回转工作台、三角铣头和TNC 640数控系统，能满足高效率维护复杂设备的要求。

快速生成全新的3-D图形功能

“非常棒，” Grimsel Hydro生产负责人Martin Seiler总结道。Klartext小组成员需要一点时间适应瑞士德语口音。“我们非常满意，”这位经理谈到这台全新铣车复合加工中心调试后快速投入使用时说道。他的团队能在非常短的时

间内加工第一件工件，还是因为海德汉数控系统使用比较简单。机床操作员Nils Wettach评价道：“我个人觉得很好。”他只加工单件工件而且基本上都在机床上编程，丰富的循环让他能快速生成NC程序。

Nils Wettach特别喜欢TNC 640的新版图形仿真功能。“加工前我总是看一下仿真图形，确保刀具运动符合预期。”它精确地调整视图使其符合他所需一刀具和刀具路径、突出显示的工件边线或用透明显示。他能用软键或触摸板轻松地缩放、旋转和平移3-D图形。

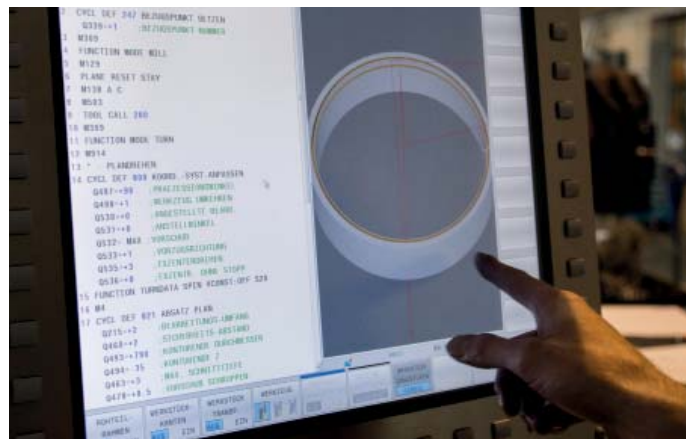
加工特殊工件的高精度、全表面加工循环

Klartext采访组在他们车间看到巨大和繁多的发电机组零件—水轮机外壳，直径达3.80 m的佩尔顿水斗和导水叶以及水阀零件，例如球阀和节流阀。由于这些零件受水



未来保证：Grimsel Hydro设备维护车间对发电机组进行现代化改造。全新REIDEN RX 18的5轴加工中心并配海德汉TNC 640数控系统是确保未来要求的理想选择。

最高精度：全新高分辨率3-D仿真图形允许用户在加工前分析NC程序。



冲击力作用，而且水中的砂石将其腐蚀，因此都是易磨损件。经过一定时间后，由于密封不严和淤泥，机器性能下降。

所有零件都需要评估，受力大的零件还要检查裂纹并单独进行修理。

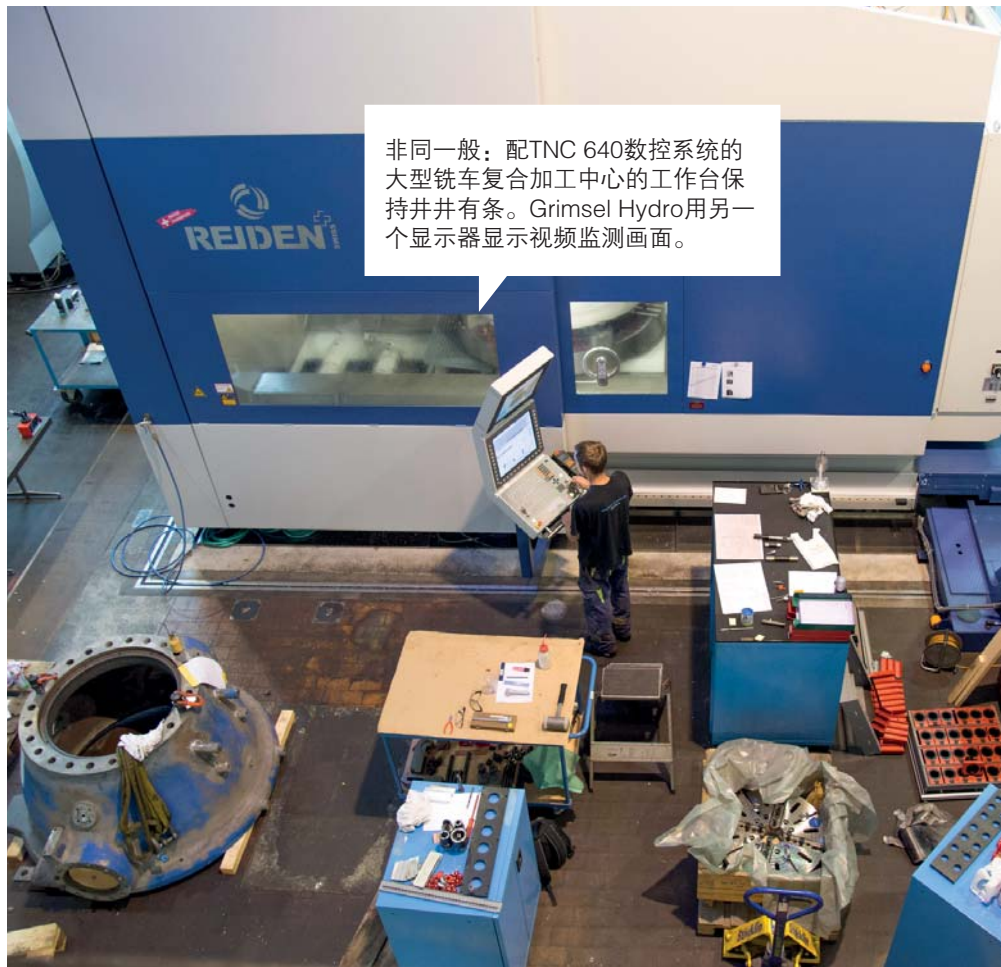
由于空间有限，全新REIDEN RX 18的5轴加工中心结构紧凑使该机无疑是正确选择，能最佳地利用地面一否则Grimsel Hydro不得不建新车间。Martin Seiler喜欢这台机床的大型加工区，尤其是它大行程的Z轴。机床接近性能很好，包括从机床上方的接近性能，也是一个优点，特别是对于Grimsel Hydro进行上下料和夹持大型和重型发电机组零件时，这些操作都比较困难，同时时间成本很高，因此接近性能的优点十分重要。此外，铣车复合加工的效率极高—该公司以前使用两套独立数控系统，一套



控制铣削，另一套控制车削。难加工部位的特别功能：三角铣头的加工范围达 -15° 至 $+105^{\circ}$ 的空间角。

Grimsel Hydro特别重视数控系统本身。“这款海德汉数控系统车削功能设计合理，铣削功能设计也合理，” Nils Wettach确认说。TNC 640提供可靠的加工，特别适用于特殊零件。

海德汉全新高端数控系统帮助用户实现更高精度，而且对于没有空调系统的车间的较大温差，KinematicsOpt TNC功能能对其补偿。补偿回转轴与摆动轴的偏差，例如提高密封面的加工精度。



非同一般：配TNC 640数控系统的大型铣车复合加工中心的工作台保持井井有条。Grimsel Hydro用另一个显示器显示视频监测画面。

布局图：Oberhasli公司发电机组



KWO / Field layout



结论

“一切都更经济有效了，” Martin Seiler说。Grimsel Hydro的全新REIDEN RX 18的5轴加工中心采用两班制生产。“因为能进行全表面加工，我们能更好地协调订单。” 轴承座和迷宫密封圈需要极高的加工精度，该机床与海德汉TNC 640的配合更好地满足了这项要求。由于TNC 640的操作更简单，Grimsel Hydro还节省了大量时间。

Nils Wettach用海德汉无线手轮自由地移动，例如用手轮设置工件，用测量表对车削零件进行中心对正。



KWO / Overview Grimsel area: Robert Bösch

Grimselstrom 简要介绍

- 9套发电机组26台设备（水轮机，水泵），2套机组在建
- 年蓄水量70,000万立方米
- 年发电量2400 GWh
- 最大高度：Finsteraarhorn 位于海拔4,274 m高度位置

+ grimselstrom.ch



Höcherl & Reisinger用全新哈默机床和铣车复合加工方式生产零件。

零件生产商升级到全表面加工

配海德汉TNC 640数控系统的哈默加工中心扩大加工范围



“作为零件生产商，我们必须不断加快速度和提高质量，” Höcherl & Reisinger Zerspanungstechnik公司总经理Herbert Höcherl说道。这家位于德国上普法尔茨区的中型企业的成功秘诀是采用最新技术并最大限度发挥其潜能。20多年来他们一直坚守这项原则。在这方面，哈默公司的高性能加工中心为他们提供了有效支持，这些机床全部配海德汉数控系统。哈默C 50 U MT高动态性能与配车削选装项的新版TNC 640高端数控系统使这家公司扩大了可加工零件范围。

“我们努力成为价格、质量和交货期方面的最佳选择，” Herbert Höcherl说，这是为什么这家公司

始终坚持用特殊方式判断他们在市场中所处的位置的原因。这也意味着用极熟练的员工、自动化系统和三班制生产，并采用最新和可靠的生产技术。“机床故障而导致的生产停止情况在我们公司从未发生过，”这位总经理确认说。为此，Höcherl拥有一个庞大的机床群，他们信任海德汉数控系统，这使他们成为其客户的可靠合作伙伴。

Höcherl生产的零件范围很广，从小型零件到复杂的原型件和夹具，而且要求的生产时间很短。需加工的材料范围还很广——工具钢、不锈钢、铝、多种塑料，这里需要这种灵活性，机床群和员工同样也需有灵活适应性。

用铣车复合加工技术提高加工速度，精度并扩大产品范围

哈默加工中心的全表面加工能力是该公司的新技术。“我们在零件生产中总要进行铣削和车削加工，” Höcherl & Reisinger公司的模具员工Christian Hecht说。Höcherl现在不仅生产的零件比以前大，而且要一次装夹用机床的回转工作台完成铣削和车削加工以及5轴联动加工，这要归功于他们全新的“C50 U MT高动态性能版”机床。因此，铣车复合加工的速度更快，精度也更高。Christian Hecht回忆说：“几年前，我们先车削，然后用一个不同的夹具再次装夹进行铣削。”现在用铣车复合加工技术加工许多零件比以前简单多了，Höcherl估计节省时间达70%。

“即使只有铣削背景，用车削循环编程也毫无困难。”

CNC程序编程员Johann Götz

易学的全新TNC 640数控系统

从最开始起，Höcherl & Reisinger一直依赖海德汉数控系统，因此该公司在培训中除使用最新数控系统外，还各有一台TNC 155和TNC 426。“这使我们的员工能操作很多类型的机床。”Herbert Höcherl认为最主要的优点是操作简单。

学习全新TNC 640数控系统时没有遇到任何问题。“真的非常容易，”CNC程序编程员Johann Götz说，他与Christian Hecht一起管理新加工中心。“即使只有铣削背景，用车削循环编程也毫不困难。”这是因为铣削和车削功能的

用法类似—TNC 640的车削循环与铣削循环的设计方式相同，操作人员能快速熟悉其用法。“难点在于确定最佳切削参数和速度而不是掌握车削循环的编程，”Götz先生解释说。机床操作人员对改进设计的用户界面非常满意，“因为在一个界面中能看到整体情况，”Götz说。

增加新产品线

Herbert Höcherl相信他对新机床的投资决定是正确的，一方面这台全新哈默机床扩大了潜在加工件的品种范围，他说“我们现在可以车削1米直径的零件。”另一方面，作为供应商Höcherl看到他领先地位的事实，这就是“我们的所有客户需要在三周内得到零件。”这位总经理现在能满足更严格的交货时间要求，因为切削能力增强了而且具有全表面加工能力。

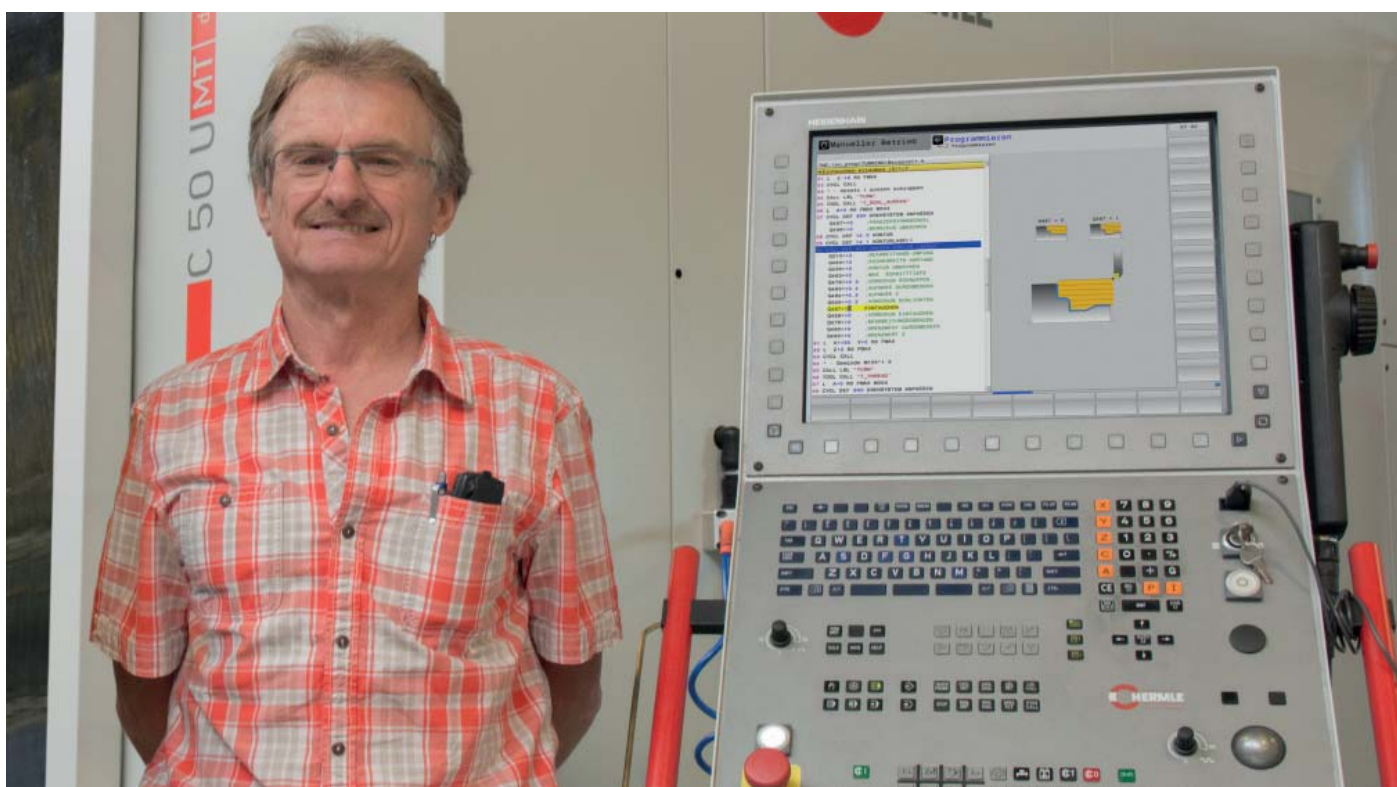
结论

海德汉全新高端数控系统TNC 640及车削选装项将加工能力提升到全表面加工，也就是说一次装夹完成铣削与车削的复合加工，易于掌握。Höcherl的员工以前主要操作铣床，由于操作简单和方法类似，他们很快熟悉了车削操作。

Höcherl & Reisinger Zerspanungstechnik公司

Höcherl&Reisinger Zerspanungstechnik公司是一家零件生产商，公司总部位于德国雷根斯堡附近的瓦尔德尔巴赫。自1991年起，这家中型企业一直生产机械工程和设备制造零件，包括原型件生产到大批量零件生产。该公司的夹具制造部也生产和组装夹具与去毛刺工具。

+ www.hoecherl-reisinger.de



Herbert Höcherl总经理对他们配TNC 640数控系统的全新加工中心扩大了加工件范围感到非常高兴。

无懈可击 – 实体铣削成型

Thunderbike的定制摩托车

Thunderbike是德国个性化定制摩托车的顶级品牌之一。2013年，该公司在位于奥地利法克尔湖处举办的欧洲摩托车周活动中首次展示了他们的“Unbreakable”定制摩托车项目，欧洲摩托车周是欧洲最大的哈雷摩托车手聚会的活动。观众对该车的流线形的艺术装饰线和极低的座位位置表现出极高热情。大量车削和铣削零件使该摩托车造型独特和充满个性化，全部加工都用海德汉TNC数控系统的5轴加工中心完成。

Thunderbike用哈雷戴维森原厂的全套驱动零件和电子系统，但是所有其他零件都由他们自己生产。自己设计和铣削零件是Thunderbike摩托车的特有特点：前叉、转向灯、车轮、散热器格栅、车撑架、手柄，油箱盖和座椅全部在公司自己的车间内铣削生产，有时还生产极具特点的装饰物。所生产的发动机盖与变速箱盖相互配合并带典型的平行筋板。

极高效率的加工工艺链

用草图和技术图将客户想法转换成概念设计。Thunderbike信任hyperCAD®和hyperMILL®的CAD/CAM系统，配海德汉数控系统的机床共同构成的业内领先的加工工艺链。在这个阶段中，用CAD系统对所有零件进行建模和构建并形成均衡的外观，整个设计项目还扩展到对一系列零件的外形、配合精度及组装能力的合理匹配和评估。

hyperCAD®也用于加工件和供应商零件的补充。“hyperCAD®让我们在实际生产时能更灵活，尤其

“Unbreakable” – 一气呵成，技术和设计周到，每一细节都达到完美表现。



是自由曲面方面，”零件计划和生产负责人Herbert Niehues说。

加工循环的图形仿真非常重要，因为用5轴进行铣车复合加工，DCM（动态碰撞监测）功能为机床执行要求的循环提供了必要安全性。CAM系统与海德汉TNC 640数控系统间完美配合是这两家系统制造商间紧密合作的结果。“表面精度很高，因为新数控系统和机床能达到CAM系统要求的极严公差。”

面向车间的数控技术

铣削和车削CNC数控机床群中的每一台机床都运行海德汉数控系统。重要的是他们的全新车铣加工中心的数控系统是TNC 640。

“海德汉TNC 640的加工性能更高了，” Herbert Niehues说。“我们真的很喜欢这个新用户界面而且我们能经常收到更新。大量功能确实是该数控系统的亮点，例如车削循环、恒切削速度和刀尖半径补偿。”

高品质的设计，专业地实现

效果立竿见影。最好范例是最新设计的Unbreakable的车轮 – 前轮直径26"和后轮直径21"，车轮

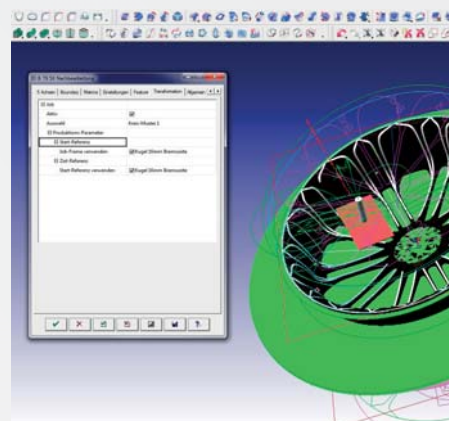
内的曲面部位让人联想到涡轮叶片。这些优美亮点是先在一台新车铣复合加工中心上用最高800 rpm的转速从一块铝锭开始加工的。然后用5轴联动铣削技术加工轮廓。

“我们这样做是为了减少装夹次数，缩短装夹时间和非生产时间，” Herbert Niehues说。以前要在三台不同的机床上进行6次加工，而用车铣复合加工中心只需要3次。

初步铣削后，车轮由另外一家公司进行阳极化处理，然后装夹到机床上再次铣削外沿并与亚光层形成金属光泽的反差。TNC 640也为该任务提供了最佳方法—5轴铣削轮廓，刀具保持与表面的夹角不变，确保铣削路径的宽度保持不变。

完美配合

Unbreakable是所有铣削零件中的杰作，也是海德汉数控技术应用的最佳范例。装饰性筋板与撑杆总是精确配合，在设计上相得益彰。这辆壮观的摩托车的独有设计为该车在法克尔湖召开的摩托车周上赢得至少三项奖项。非常期待未来摩托车周中能看到Thunderbike工匠的新杰作。



所有零件全部用SolidWorks CAD系统设计。



Herbert Niehues用TNC 640数控系统在生产准备中节省了装夹时间和非生产时间。



3-D铣削的Unbreakable车轮的毛坯是一块单体铝锭。

“我们的定制摩托车服务于非常特定的客户，” Thunderbike总经理Andreas Bergerforth说。生产出的定制摩托车精确传递了车主的愿望，Thunderbike在国际上越来越成功也是不断参加定制摩托车行业举办重大比赛的结果。“我们与众不同之处是一流的设计和我们有摩托车的高品质。”

+ www.thunderbike.de/galleries/tb_galleries/unbreakable_mof.php

面向实用为车间应用精心打造

TNC 640的最新04版软件

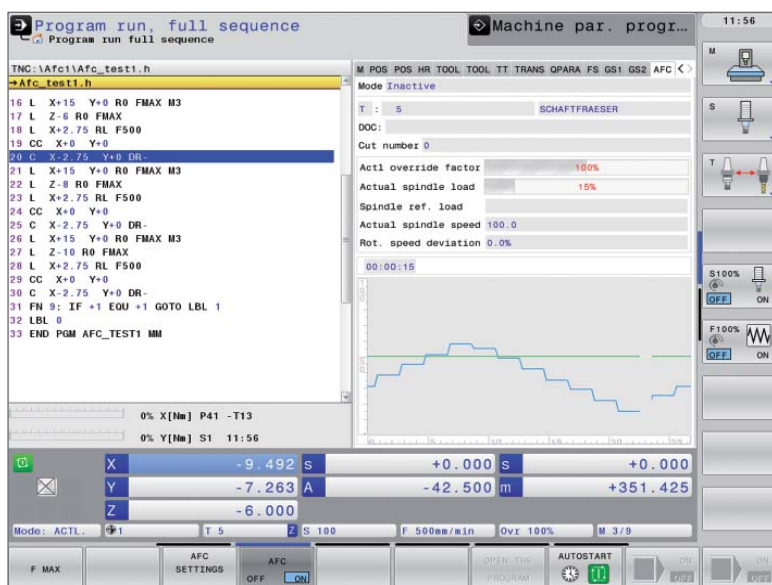
TNC 640是铣削与铣车复合加工的高端数控系统，其最新04版软件为车间应用的多项功能进行了优化设计。

简单的AFC编程

自适应进给控制（AFC）功能用于重型切削和粗加工，它根据特定基准功率自动调整TNC的进给速率。

现在，新版软件为AFC功能提供了海德汉标准语法。以前用比较复杂的FN17程序段，现在可以更简单地执行AFC的信息获取步骤。

线图显示主轴当时功率以及用AFC功能调整的进给速率。



AFC信息获取步骤

TNC 640保存AFC信息获取阶段取得的基准数据，这些数据可在之后的加工过程中被访问。

为在要求的NC程序段内启动信息获取步骤，在NC程序段中输入**AFC切削开始功能**。在需要结束时，用**AFC切削结束功能**或用**结束信息获取软键**手动结束。

或者，AFC信息获取步骤也能用**AFC切削开始时间1距离2负载3功能**控制：

- 时间是在达到规定的时间时结束信息获取。
- 距离是在达到预定的行程后结束信息获取。
- TNC不需要执行负载的信息获取步骤，而是立即用以前定义的基准功率。

AFC控制操作

新特性功能允许在NC程序运行中启动和停止AFC操作。

用**AFC控制功能**启动AFC控制操作，用**AFC切削结束功能**停止AFC控制操作。

上下文相关的切削数据计算器

高切屑温度、积屑瘤、断刃都是进给量和进给速度计算不正确的结果。机床操作人员需要用数据手册和计算器根据工件和刀具材质特性确定正确的切削数据。

用户用全新上下文相关的切削数据计算器能更方便地计算切削数据。用**切削数据计算器**软键启动该计算器，选择进给量和进给速度对话框时立即显示结果。编程时，TNC 640检测打开的对话框并查询需要输入的数据。这时，只需软键在进给量和进给速度对话框中调整计算值。

在刀具调用程序段中，按下**接受刀具半径**软键时，刀具表中原定义的刀具半径将转到切削数据计算器中。

切削数据计算器也能用计算器功能调用：首先，按下**CALC**（计算器）按键，然后按下**切削数据计算器**软键。

新功能

AFC标准语法

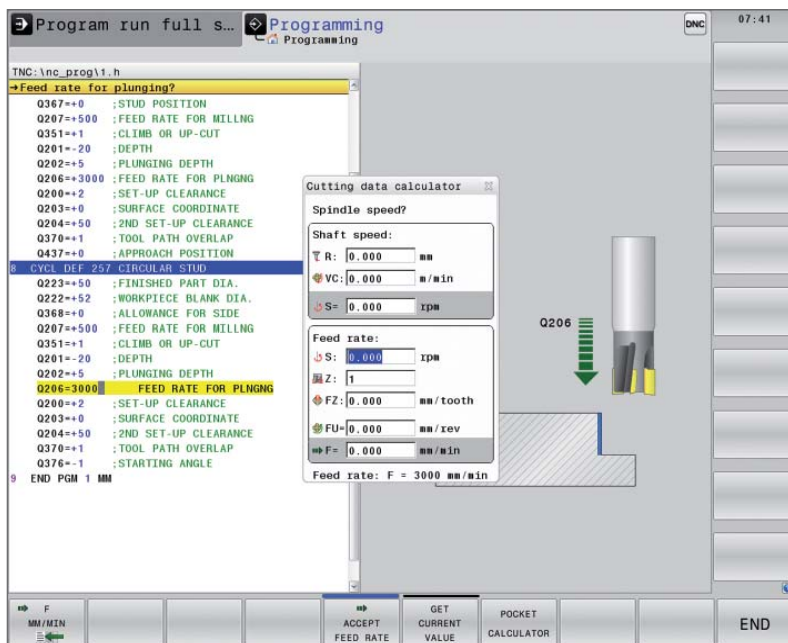
TNC 640

iTNC 530

切削数据计算器

轴向端面铣削 (循环233)

偏心车削



R: 刀具半径

VC: 切削速度

S = 主轴转速

S: 主轴转速

Z: 刀刃数/切削刃数

FZ: 每刀刃/切削刃进给量

FU = 每圈进给量

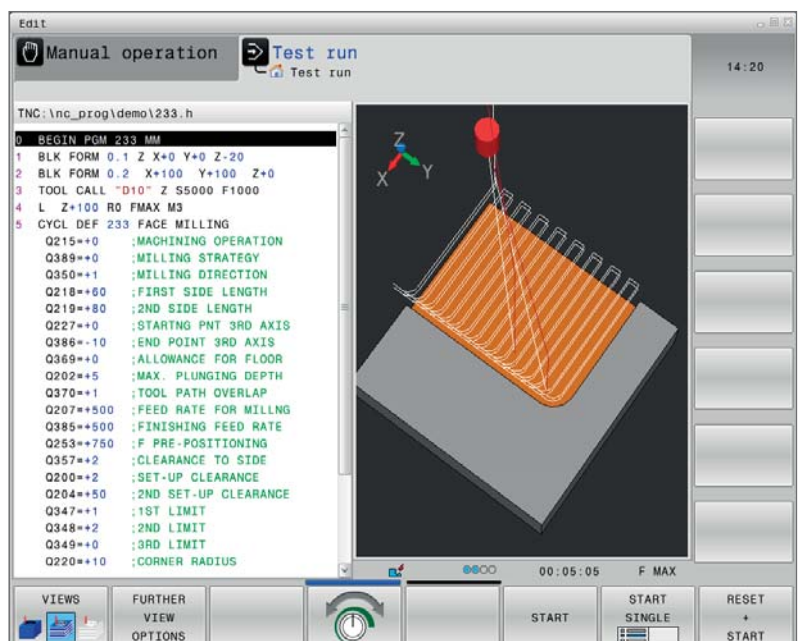
F = 每分钟进给量

新循环233 (端面铣削)

端面铣削早已是TNC数控系统的功能。但新版**端面铣削循环233**不仅限于用多次进给加工一个平面。

循环233允许定义三个以内面，以限制对侧壁和轴肩的端面加工。对相邻侧面形成的角点，也能定义它所需的圆角半径。

端面加工可选更多新加工方法：曲线、折线（超程或无超程）或由外向内沿螺旋线运动。此外，还能定义加工方向，改变当前装夹条件下的切削力。当切削力需要指向固定的台钳卡爪时，该功能很有用。



举例：折线加工端面，有两个限位和一个圆角。

偏心车削零件 – 简单和高效

大型与重型偏心零件的加工需要用复杂加工循环。全新TNC 640的车削选装项能简单和高效地满足该要求：数控系统将多个直线轴与车床主轴连接在一起进行偏心零件加工，这些直线轴同时向偏心的车削中心运动。

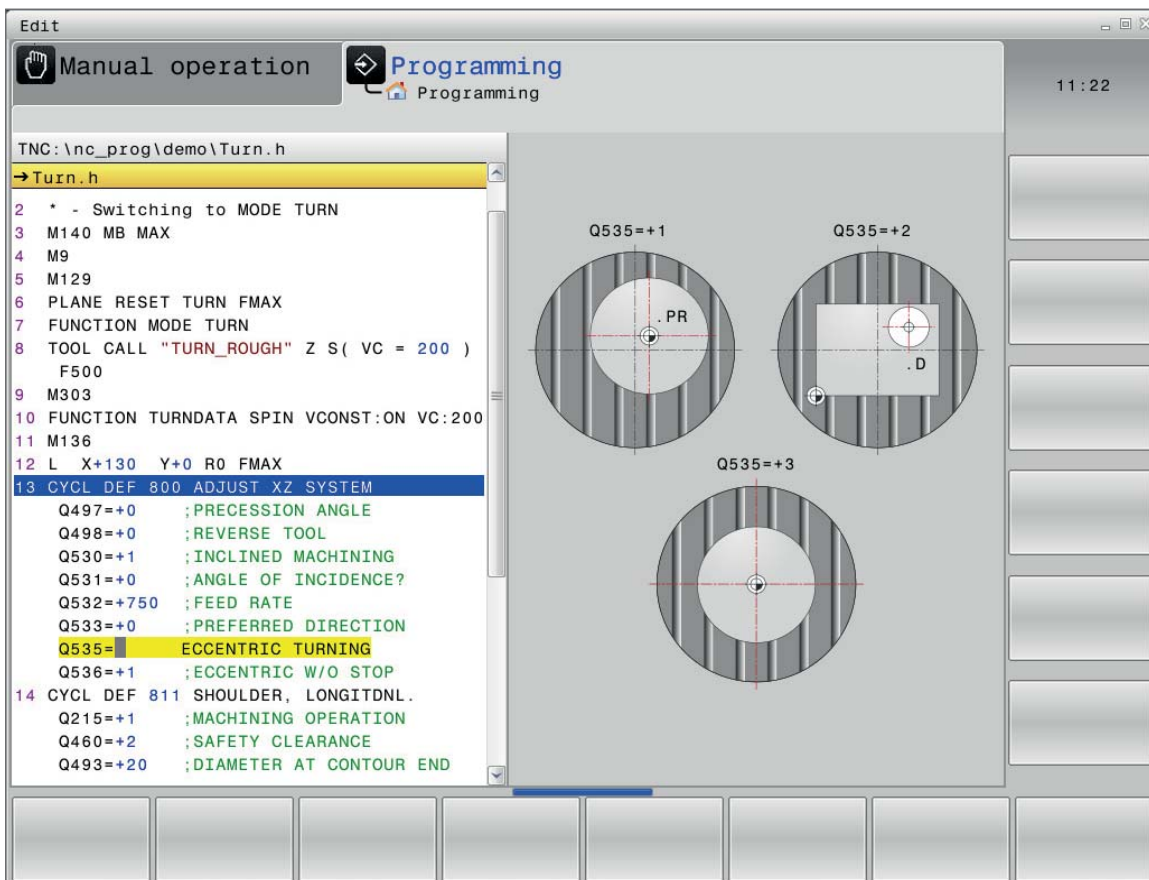
这对数控系统和机床提出极高要求—直线轴必须用很大的进给速率才能生成零件的偏心旋转运动。同时，还要快速和极高精度地运动，以确保轮廓准确和表面高质量。

下面是TNC 640车削模式下偏心加工的编程方法：

首先选择**循环定义800调整XZ轴坐标系**。循环800将铣削主轴定位在切削刃相对车削轮廓对正位置并相应调整坐标系。该循环中的最后两个输入参数影响偏心车削：**Q535**和**Q536**。根据这里的输入值，TNC 640执行偏心旋转运动。选择车削中心用当前预设点还是用原点，还允许在循环启动前添加一个停止。

为进行切削，例如选择**循环811（纵向轴肩）**功能，定位刀具，然后调用该循环。

用**循环801（复位旋转坐标系）**结束偏心加工。循环800的设置被复位。



车削中心用参数 Q535 选择。

dynamic
+
efficiency

动态高效获得认可

用户和科学家测试ACC、AFC和摆线铣削功能

重型切削时，例如粗加工和难加工材料的加工，要求更高材料去除速度和更高加工安全性，同时要求机床和刀具负载更小，这些要求需要用ACC（有效振颤控制）、AFC（自适应控制）和摆线铣削功能。北美、法国和德国多特蒙德加工技术学院的用户证实这些功能能很好地满足这些要求，动态高效的表述准确到位。

利用主轴功率

北美的Windsor Mold集团公司难以在加工中充分利用52 kW的主轴功率，因为用六刃端面铣刀（80 mm直径）铣削端面时，如果轴向进给量为4.5mm或更大时，就发生振颤。现在，机床制造商激活ACC功能后，进给驱动的进给量增加到7mm，进给速度和主轴转速保持不变，充分避免了振颤。因此，高性能主轴利用率更好，材料去除速度提高约55%。此外，尽管进给量加大，但ACC降低了振动幅值，因此保护了刀具和机床。

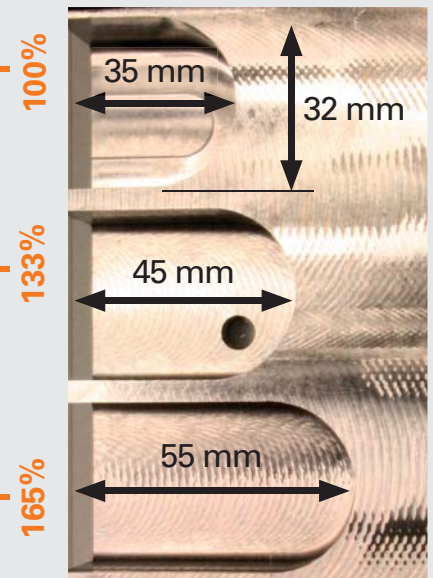
地面振动时…

法国COUSSO公司也有振颤问题，这是一家法国航天航空供应商，公司位于法国图卢兹。COUSSO在一台机床上执行指定的加工，由于加工振颤导致整个加工车间地面振动，加工一个整体钛零件后刀具即严重磨损。现在，仍用指定的加工参数，ACC功能避免了振动，将振动减小到最小程度。加工车间地面再无振动，刀具使用寿命显著延长，远不止只能加工一件工件。

科学验证

多特蒙德ISF（加工技术学院）对摆线铣削和AFC的**动态高效**功能进行了详细科学研究。在他们的测试中，专家们用相同宽度与深度但每次用不同加工方式粗加工三个型腔。加工所有三个型腔的刀具都是硬质合金端铣刀，用相同时间加工全部三个型腔，以此确定型腔长度。因此，不同型腔长度直接反映材料切除速度不同：

- 常规铣削方法，测试中完整切削和部分切削的型腔长度为35 mm。
- 摆线铣削方法，相同时间内加工的型腔长度为45 mm。另一项改善是整个切削长度内的铣刀磨损均匀，因为Z轴方向是完整进给。
- 摆线铣削与AFC共同使用对切削性能的提升更明显。AFC显著提高了摆线铣削中空刀半圆运动的进给速率，这使型腔长度增加到55 mm。



铣削方式比较：标准铣削（上图），摆线铣削（中图）和摆线铣削与AFC共同使用（下图）。



dynamic
+
precision

LAC提高精度并节省时间

性能测试中测试LAC动态高精功能

根据机床实际负载调整控制参数有什么样的效果？如何能显著缩短总时间，同时显著提高加工精度？性能测试中，LAC功能（负载自适应控制）展现了它的作用：由于LAC，回转工作台用15°的步距进行24次加速和减速的整圈转动只用了6秒时间，而不是14秒。LAC将回转工作台的跟随误差从11.5角秒减小到2.2角秒。

机床操作人员对这些新功能总有些质疑。这不难理解，因为改成熟可靠的循环和加工方式都不容易，而且也不能只凭广告宣传就使用。可是另一方面，确凿的事实证明情况完全不同。这是为什么我们在性能测试中特别选了负载自适应控制功能（简称LAC），该功能展示了非同一般的效果。

LAC（负载自适应控制）决定旋转轴的转动惯量。该功能根据工件的当前转动惯量连续调整进给控制参数。



负载影响因素

对于有工件轴的机床，工件重量自然对加工有影响，这是为什么根据这类机床配置，通常有二或三级负载。然而，负载级别并不精确，因为相关的重量达几百公斤。因此，机床设置只能大致接近最佳值。机床操作人员必须手动选择，对于时间要求紧的加工任务，这增加了工作步骤。

负载级别通常只考虑工件本身重量，对于回转工作台，这显然不充分。对于回转工作台，转动惯量是控制参数中的决定性因素，工件的转动惯量可能因其夹持方式的不同而有很大不同，最差时可能相差数倍之多。对此选择负载级别也毫无帮助，因为它几乎完全不反映负载状态。

控制单元设置不当是这些参数不准确的后果，结果导致干扰和振动的抑制效果差，因此加工中的误差大。尤其在加速阶段表现特别明显。为最大限度减小这类误差，在加工中负载变化较大的部位要限制机床所有轴的动态性能。

LAC的性能测试

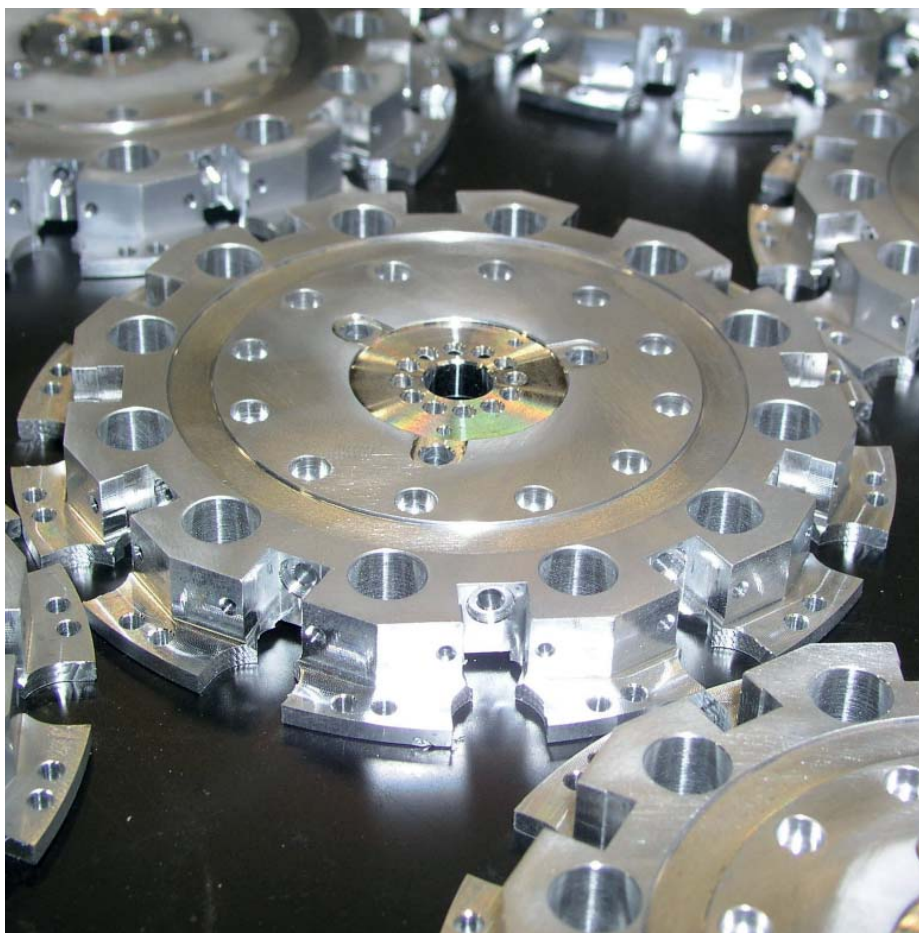
性能测试中，基于常规两级负载标准机床的回转工作台设置LAC的参数。进给轴的跟随误差减小50%以上并显著提高了动态精度。对于50°的回转工作台转动范围和6000 degrees/min的进给速度，跟随误差从11.5减小到2.2角秒。对于200 mm半径的工件，回转轴产生的误差从10.8 μm 减小到2.1 μm 。

分度运动的LAC效果特别明显。许多工件上的子轮廓常常在一定角度位置重复，对于这种工件，最简单的编程方法是对子轮廓编程一次，然后以一定角度步距旋转回转轴加工其它子轮廓，这种方式被称为分度加工。

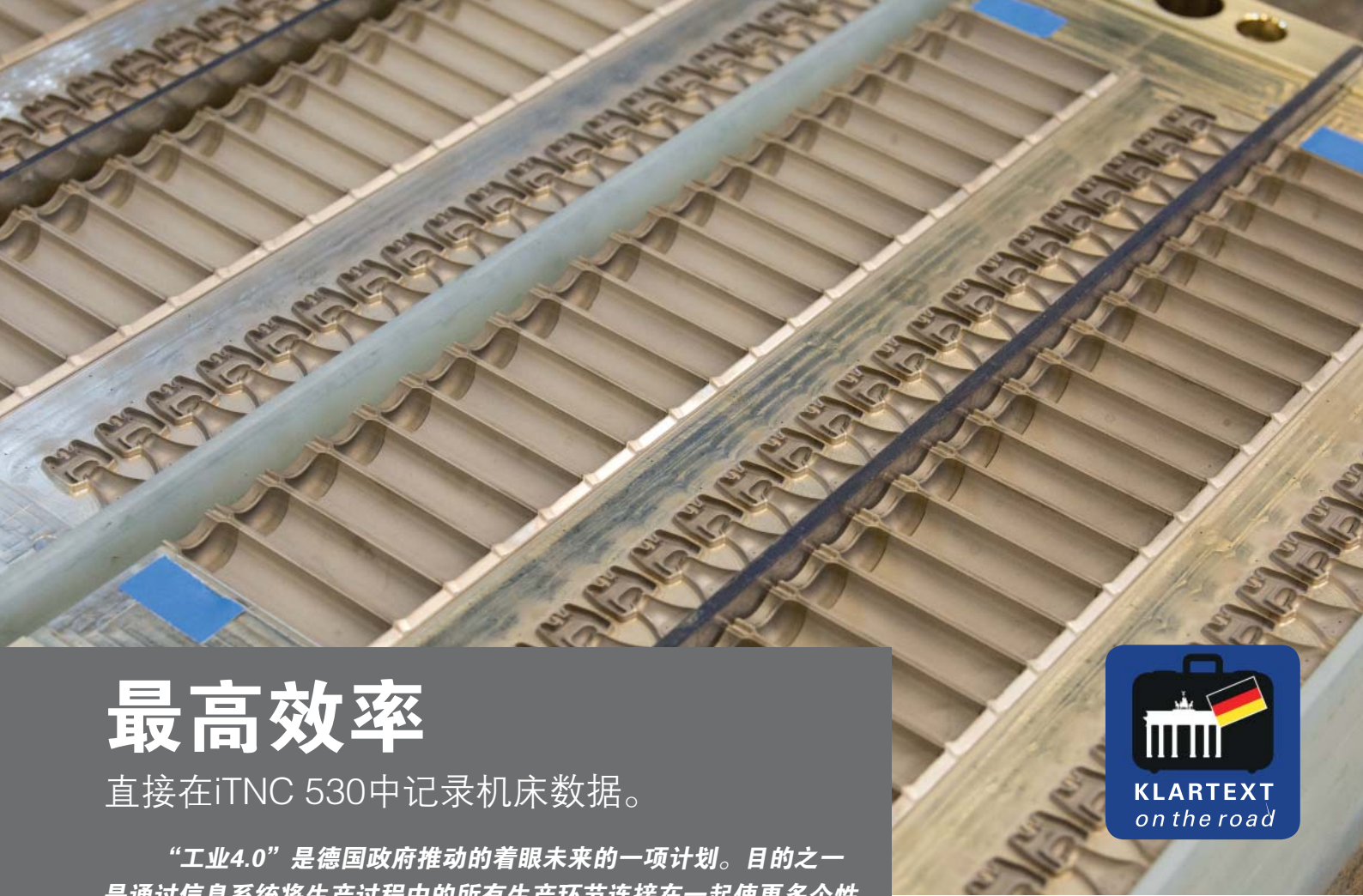
性能测试中，回转工作台重复转动工件15°。每一个15°步距，进给轴都要短暂加速到最大进给速率，然后立即减速。使用LAC后，机床动态性能显著提高，允许更高的加加速和加速度，每次转动360°的时间缩短达57%。如果未用LAC的标准设置，机床需要14秒的时间完成上述要求的分度运动，24个加速和减速过程，不实际加工工件。使用LAC的参数设置后，分度运动只需要6秒钟—其中包括加工开始前的评估过程。

结论

LAC功能，特别是对于回转工作台的旋转运动，能显著节省加工时间，同时提高精度。加工中加速和减速所需的旋转运动速度越快，LAC的有效性越高。由于LAC对加加速和加速度的优化，因此明显缩短了时间。



性能测试结果表明LAC能显著缩短不同角度位置对子轮廓重复加工的时间。



最高效率

直接在iTNC 530中记录机床数据。

“工业4.0”是德国政府推动的着眼未来的一项计划。目的之一是通过信息系统将生产过程中的所有生产环节连接在一起使更多个性化设计的产品能用高度自动化的方式生产。高效地使用资源和强大的适应能力为更高竞争力创造新的可能。

Kocher-Plastik成功案例向我们展示在生产过程中用最新技术将所有生产过程连接在一起是如何提高效率和灵活性的。这就是：一台带托盘交换系统的GF加工方案集团的Mikron HPM 800 U HD机床，直接连接工作数据记录系统的海德汉iTNC 530数控系统及拥有高超编程技巧并积极进取的机床操作人员。



吹灌封：Kocher-Plastik-Maschinenbau公司的包装机在一个加工步骤中完成塑料容器的成型、灌装和密封。这些包装机用超高速度和在无菌环境中每小时生产和灌装液体药液34,000只针剂或10,000只药瓶。

全球药品生产商依赖位于德国巴登-符腾堡州Sulzbach-Laufen公司的高效生产系统。每台包装机在生产过程中都需要多个吹塑模。这些模具都是为客户定制的，由公司内部的模具生产部门编程和生产。需求高峰时，需要生产设备满负荷运转。加工负责人Hans Beißwenger说：“我们期待一种方法能更好地利用机床产能。”这很有挑战性，因为形状非常多而且生产量不等。现在，Kocher-Plastik受益于面向未来的解决方案，分析、计划和控制生产的车间管理系统与高性能机床群连接在一起，整个系统由一组高度可靠的专家团队操作。



Hans Beißwenger、Armin Brehm与Stefan Bussmann（自左向右）共同研究最佳发挥机器产能的所有数字化组织的实现方式。

自动化提高了机床利用率

在Kocher-Plastik公司模具生产车间中的GF加工方案集团的Mikron HPM 800 U HD机床清楚地展现了简单自动化系统与加工任务单管理的智能系统连接后实现的更高机床利用率。这台高性能加工中心带7个托盘和210刀位刀库。托盘易于接近且一般能满足不同被加工件连续生产的要求。该机用零点夹紧系统，工件装夹速度很快。海德汉公司的iTNC 530数控系统控制所有与自动化有关的功能，而且操作简单——这是该机长时间不间断工作的决定性因素。

持续的数据通信和分析提高效率

车间管理系统管理任务单。操作人员在机床处直接访问这些数据，通过个性化的登录页进入系统，系统根据优先级显示任务单，然后选择正确的任务。优化的任务准备包括工件描述，如预期的加工时间，所需刀具和其它详细信息。这些信息使机床操作人员能更容易地准备机床，使机床能长时间无故障地工作以及可靠地提前测试加工程序。

现在操作人员的任务，例如装夹、维护和编程，操作人员通过iTNC 530借助简单的互动操作与车间管理系统通信，机床正在执行的任务也通过海德汉iTNC 530数控系统的接口与车间管理系统通信。机床数据传输实现全面自动化。

对这些数据的分析提供了真实生产情况，为进一步优化生产过程和自动化打下基础。因此，Kocher-Plastik能显著提高机床利用率，对数据的处理也能清楚地反映生产成本。



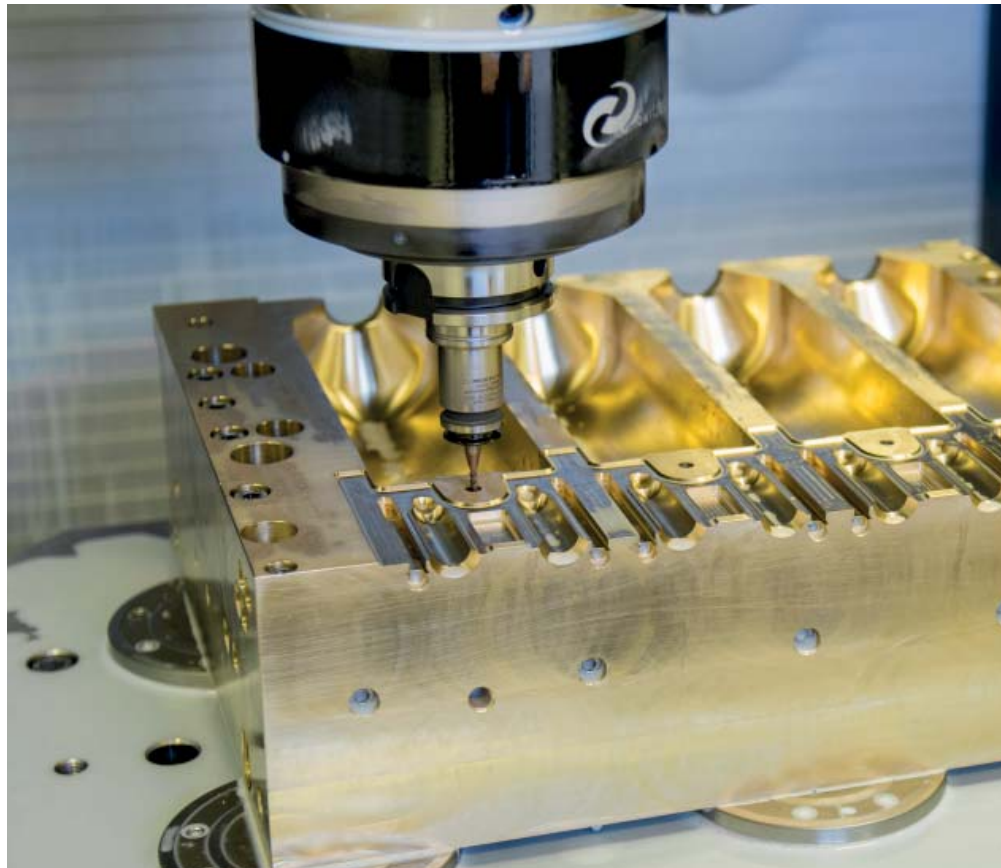
GF加工方案集团的托盘系统结构紧凑且易于使用。



iTNC 530与车间管理系统直接连接，自动记录机床数据。

“复活节期间机床一直工作—从周五到周一无人值守地工作。”

加工负责人Hans BeiSwenger



用球头铣刀加工吹塑模需要很长时间，但iTNC 530数控系统使整个加工过程安全进行。

竞争力是成功要素

数字化管理任务不意味着限制机床操作人员的责任和专业技术，相反—远远不是单纯的托盘装夹和按下启动按钮这么简单。Kocher-Plastik的机床操作人员需要管理机床的整个生产过程。这些模具通常为青铜或高合金工具钢材质，有复杂的自由曲面，采用球头铣刀加工，加工时间通常要数小时甚至数天。机床操作人员直接在iTNC 530数控系统上编程。这些程序再插入托盘程序并调用特定加工程序。由于机床利用率非常重要，必须确保在自动加工过程中程序没有任何问题或中断。为此，机床操作人员决定哪些零件用无人值守方式加工。这类任务不仅需要丰富的经验，也需要可靠的编程技巧，以及极高的过程安全性和最佳用户界面的数控系统。

直接用数控系统测试程序保证最高安全性，虽然Kocher-Plastik规定CAD/CAM系统生成的程序必须全部检查，但是iTNC 530的仿真加工能力帮助他们降低引起加工中断的其它可能风险。例如，只有在机床测试才能发现刀库是否能提供所有所需刀具。

挖掘刀库潜能

Mikron HPM 800 U HD机床的210位刀库为长时间不间断加工提供了有利条件。这就需要最大限度利用其潜能—分析工作数据和机床数据，合理使用刀具最大限度避免无效的辅助时间。配刀的努力获得成功。“在需要更换刀库中刀具前，机床有时连续工作长达6周。”机床操作员Armin Brehm说。

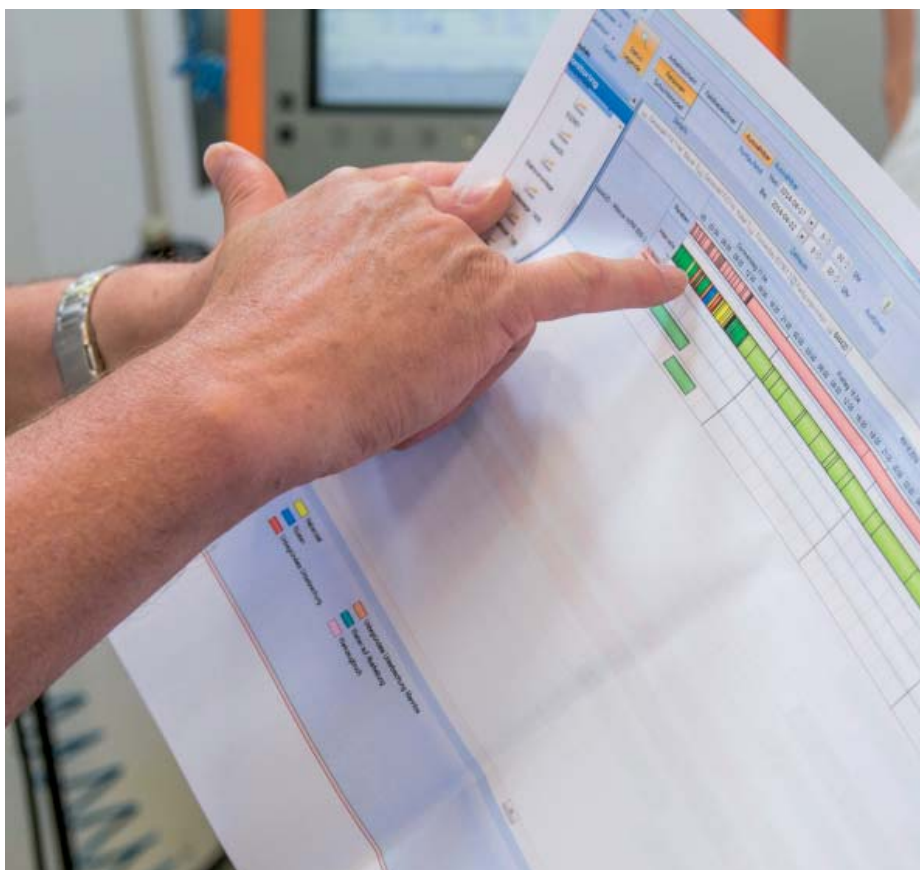
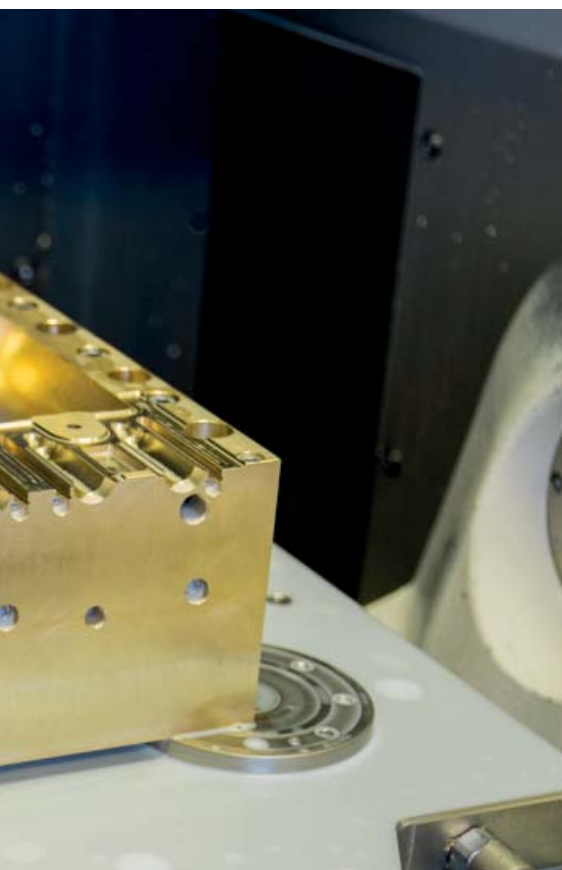
刀具的可用和最佳使用也是编程人员的责任，刀具数据库为他们

提供信息。连续的数据通信，从通过加工程序调用对刀具的测试到机床加工过程，为刀库的有效利用计划提供了可能。事先必须知道哪些刀具必须在刀库的刀位中，特别是加工时间长的任务，以避免不必要的非生产时间。

不同地点的专家合力快速编程

Kocher-Plastik依赖CAD/CAM系统的最新技术、车间管理系统和自动化解决方案，共同在生产中实现目标的高效率。海德汉数控系统操作简单和编程简单的特点非常重要—CAD/CAM专家在他们的程序中尽可能使用海德汉循环。例如，重复的零件一段时间后用新刀加工，机床操作人员可以在对话框中轻松修改切削数据。

这家创新的模具制造商特别注重编程任务的分配：CAD/CAM部



连续多天不间断生产不同工件证明互连功能取得成功。

门主要处理复杂的3-D几何图形。对于2-D几何图形，通常都交给同事直接在iTNC530数控系统上编程，这样将编程任务分配给多名编程人员进行编程，提高机床操作人员的专业技能并使加工中心的工作更吸引人 and 更富挑战性。

持续高精度

Mikron HPM 800 U HD拥有先进的动态性能和5轴加工能力，采用直接驱动技术和回转摆动工作台。重型机床的持续高精度给Armin Brehm留下深刻印象：“机床工作时，精度变化一点都不明显，即使长时间加工也是如此。”由于利用率高保证了长时间温度稳定，因此不需要频繁校准回转摆动轴。只需要每周用KinematicsOpt的TNC功能校准一次。iTNC 530的自动探测循环只需要几分钟

时间就能确定回转摆动轴的修正值，并相应修改运动特性表。因此，Kocher-Plastik能保持加工的持续高品质，不再需要对模具进行修复加工，例如打磨。

海德汉探测循环提供更高精度和加工过程安全性，通过分析工件的关键尺寸，避免修复加工或废品，并借助Blum激光刀具测量系统，iTNC 530也能在换刀时测量刀具。

结论：合力铸就成功

海德汉数控系统一系列完美配合的功能使海德汉数控系统享有充分利用机床性能实现最高可能精度的美誉。这是高效模具生产的基本要素。传统车间编程技术使Kocher-Plastik操作人员在自动化系统建设过程中将他们的实际经验转变成他们的优势。

机床利用率的提高和伴随的效率提高清楚地表明将车间管理系统与自动化系统结合在一起能实现真正的竞争优势。海德汉数控系统能直接连接机床数据记录系统的能力帮助他们分析生产过程，因此能缩短非生产时间和辅助时间。如果能不断地将全面信息转化成应用知识就能始终保持高效率。这对批量差异大和客户定制模具的加工任务具有特别重要意义。



Henry Hofmann经常用TURN PLUS并节省了大量编程时间。



TURN PLUS: 按下按钮完成NC程序编程

计时：从图纸到成品

因为用TURN PLUS，几乎不需要任何车削程序编程时间，Voigt Spezialfertigung公司就是这样。总部位于德国茨维考的该公司主要生产定制的单件工件或小批量生产，批量生产的工件不多。因此他们特别关注加工程序的快速编程能力。这也正是海德汉车床数控系统自动生成程序的优点。

我们需要一台可靠的执行简单车削循环的机床，Voigt的专业技术人员在DMT的展台处发现DMT CD 402机床，它配海德汉MANUALplus 620手自一体和CNC车床的数控系统。位于德国罗拉赫的车床制造商的产品专家用一个车削零件在展台对机床和数控系统进行测试，由于海德汉数控系统操作非常简单，测试非常顺利。当然也简化了购买该机床的决定。

直接进入高生产力

这家零件生产商用MANUALplus 620能在非常短的时间内达到最高生产力。因为很短的时间就证明该车床非常可靠并简化了很多不同车削加工的操作。总经理Andreas Voigt说：“这个月我们不知道下个月生产什么。”因此，必须快速和容易地编写新加工程序，为此Andreas Voigt和他的团队特别注重TURN PLUS功能，这个功能现在也是MANUALplus 620的选装项。

车床操作员Henry Hofmann对易用特点非常满意—他先通过简单对话定义毛坯，然后通过交互式编程（简称ICP）功能输入轮廓。也可以从DXF文件直接导入轮廓。数控系统易于理解的线图显示车削零件，Hofmann用数控系统的数字键盘快速选择各个轮廓并在简单的窗体对话框中输入尺寸。虽然数控系统提供多种编程方式，他通常是先大致定义轮廓，然后定义过渡部位，例如倒角。“轮廓绘图速度很快，基本不需要从我们的CAD/CAM系统中读取数据，”Henry Hofmann热情的说道。

实际自动生成程序

创建轮廓后，他选择适当刀位和通常还必须定义加工顺序。然而，对于他的使用情况“默认设置几乎都是最佳选择”。TURN PLUS用合理操作顺序，例如“先横向粗加工，然后纵向粗加工”或“内圆精加工，然后外圆精加工。”用户可以根据特定加工任务修改这些顺序。

剩下的工作就是自动生成程序。只需要按下AWG“自动生成加工面”软键：MANUALplus 620用输入的轮廓和加工数据库的信息创建加工指令。为此，海德汉数控系统选择适当加工方式、刀具和切削数据。该功能甚至也适用于复杂工件，加工它的正面、背面和横向表面。数控系统几乎为Henry Hofmann的加工任务提供所有所需信息。“我们的夹具十分类似。”因此，他只需要沿用进给速率、切削速度和切削深度的预设值，然后在生成的DIN PLUS程序中进行适当调整。

海德汉数控系统生成程序时，用户可以用易于理解的图形仿真工件加工。结果是可执行的DIN PLUS程序，这个程序可根据机床操作员的需要扩展和修改。

可靠的仿真保证工件质量

Henry Hofmann高度赞扬海德汉数控系统的仿真功能。

“MANUALplus 620的仿真功能就像实际加工一样，因此对于预防性控制非常有用，”他说。错误能被快速发现。“仿真中看到的就是实际加工中能看到的！”根据刀具或操作，用户选择最适当的仿真显示方式，线条图快速反映与切削成比例的简图。切削路径图特别适用于轮廓控制，且运动仿真真实反映切削过程。这是因为它用轮廓、切削刃的切削半径、宽度和倾斜角等实际尺寸数据。因此，加工细节和碰撞危险能在实际加工前被可靠发现。

现在开始！


数控系统快速生成程序后，夹持被加工材料，开始加工。简单而且基本是自动生成的程序带给零件生产商决定性的优势。“节省了大量时间，避免了不必要的废品，重要的是提高了我们的生产质量，”总经理Andreas Voigt确认说。

MANUALplus 620： 一种数控系统适应所有 加工任务

带TURN PLUS功能的MANUALplus 620数控系统不仅仅是必须快速交货的零件生产商的最佳选择。根据特定机床配置，机床操作人员可以选择执行加工循环类的简单车削任务，还是执行CNC程序控制的复杂加工任务，用smart.TURN或直接用DIN PLUS格式编程的复杂加工程序。为此，MANUALplus 620非常适用于中小批量生产，对灵活生产有特殊要求的应用



总经理Andreas Voigt（右）和车床操作员Henry Hofmann说：“决定购买配MANUALplus 620的DMT车床一点都不困难。”



DCM软件选装项监测机床加工区内的可能碰撞。

DCM使铣削加工无碰撞

海德汉公司的动态碰撞监测（DCM）功能在KERN Microtechnik公司的应用



“当时，我刚到激光测力传感器位置，” Thomas Mauer回忆他多年前第一次碰撞的经历时说。这位精密技术大师现效力KERN Microtechnik公司，该公司是一家超精密机床的合同生产商，位于德国巴伐利亚。该公司使用的海德汉公司iTNC 530数控系统带DCM功能，即动态碰撞监测功能。当有碰撞危险时，DCM立即中断加工，因此机床和操作人员的安全都更高。KERN充分信任这个功能，无论他们作为机床制造商还是凭借他们的生产能力作为一家合同制造商，都需要避免碰撞导致的高精度机床的损坏。

DCM保护投资

碰撞的后果远远超出简单的测力传感器，修理机床轴和主轴都需付出极高代价。此外，机床碰撞后无法达到原有的精度水平，由于机床无法使用，造成交货严重延误和产能损失。“DCM毫无疑问避免了碰撞，否则设备损失费可能高达50,000欧元，” KERN Microtechnik公司总经理Dennis Janitza博士说。

DCM软件选装项监测加工区内的刀具运动，允许在自动操作模式下也允许在设置操作模式下，当可能碰撞时，海德汉数控系统暂停加工，或在手动操作模式下，降低进给速率直到完全停

止。作为机床制造商，KERN Microtechnik专门向客户推荐这个应用广泛的功能。“DCM对我们的客户很有意义，哪怕只避免了一次碰撞，” Janitza博士评价道。因此，KERN选用最佳方式将该功能用在它的每一台机床上。

DCM考虑加工区内的所有部件，例如夹持设备、夹具、刀具和刀座以及测头和其他测量设备。海德汉数控系统监测全部加工过程并可靠地避免碰撞，尤其是加工区较小时，例如KERN的高精度机床。

避免日常生产中的危险

“DCM大大减轻了我们的工作，” Thomas Mauer说。手动操作模式隐藏着危险—加工复杂零件

“我们推荐客户使用 DCM，即使能避免一次碰撞足以抵消该功能的成本。”

KERN Microtechnik公司总经理Dennis Janitza博士

时，经常发生轮廓干涉。工件常常还有镂空轮廓，刀具能运动到夹具附近。因此，KERN经常将复杂夹具做成模型输入到夹具管理系统中。最难的是，常常按下不正确的轴向键，或原点设置不正确；DCM在可能碰撞点前降低运动速度，使操作人员对困难的操作保持控制。

另一方面，KERN精密机床和定制的进给轴配置在多轴运动时，机床部件也可能碰撞。DCM能避免这些危险，因为对于5轴联动加工和快移运动，操作人员无法及时按下停止键。程序运行期间，DCM停止运动，并显示出错信息和用特殊颜色显示碰撞部件提示机床操作人员。

程序取消后，iTNC帮助操作人员安全退刀。经常无法确定刀具将进行的运动方向，特别是倾斜坐标系中，但海德汉数控系统只允许沿增加碰撞对象间距离的方向运动。

DCM的实际应用

KERN Microtechnik的合同生产业务是KERN公司用自己的最高精度加工中心为客户任务单加工生产。主要生产高精度零件—钟表工业零件、医疗器械零件或测量设备零件，这些零件精度要求高达1 μm。这类加工任务的NC程序通



功能丰富且全面的解决方案—DCM碰撞监测功能，不仅监测机床静止部件，还监测刀具和刀座…



…以及夹持设备和复杂夹具。

常用CAM系统生成，CAM系统对碰撞仿真—CAM系统用加工件的CAD数据、刀具数据、机床模型和夹具数据。

然而，CAM仿真不考虑之后在机床中运行程序时的实际加工情况，而且通常缺乏控制实际机床轴行程运动方式的信息。CAM系统也不掌握离开换刀位置和向换刀位置运动的信息，也没有海德汉数控系统的预设表信息。对于这些情况，DCM功能都提供有效保护。也适用于安装在机床加工区内的激光刀具测量系统。

DCM在实际加工中检查该碰撞，因为DCM实时执行，后续程序修改或手动操作都完全没有影响。

加工过程高度可靠

“KERN Microtechnik代表着高生产力和高精度，”总经理Janitza博士特别强调说。背后的事实是该公司的合同生产必须持续高效地进行。客户任务单的生产需要90个机时，加工后的工件必须准确—满足全部要求，尺寸精度高，不允许失误，确保任务单的经济性。DCM使加工过程更安全，保护了机床，甚至无人值守生产时同样有效。

结论

KERN Microtechnik认为海德汉数控系统的碰撞监测功能（DCM）软件选装项是一项不可或缺功能。它不仅对CAM系统的碰撞仿真起到补充作用，还从装夹开始直到工件加工提供全程保护。该功能可靠地监测加工区内的所有实际情况。

KERN Microtechnik

KERN Microtechnik开发和生产最高精度的机床，公司位于上巴伐利亚的埃申洛黑。他们位于穆瑙的厂区提供合同生产业务。在这两类生产和应用中，KERN受益于高水平的技术交流。KERN高精度机床全部采用海德汉iTNC 530数控系统。

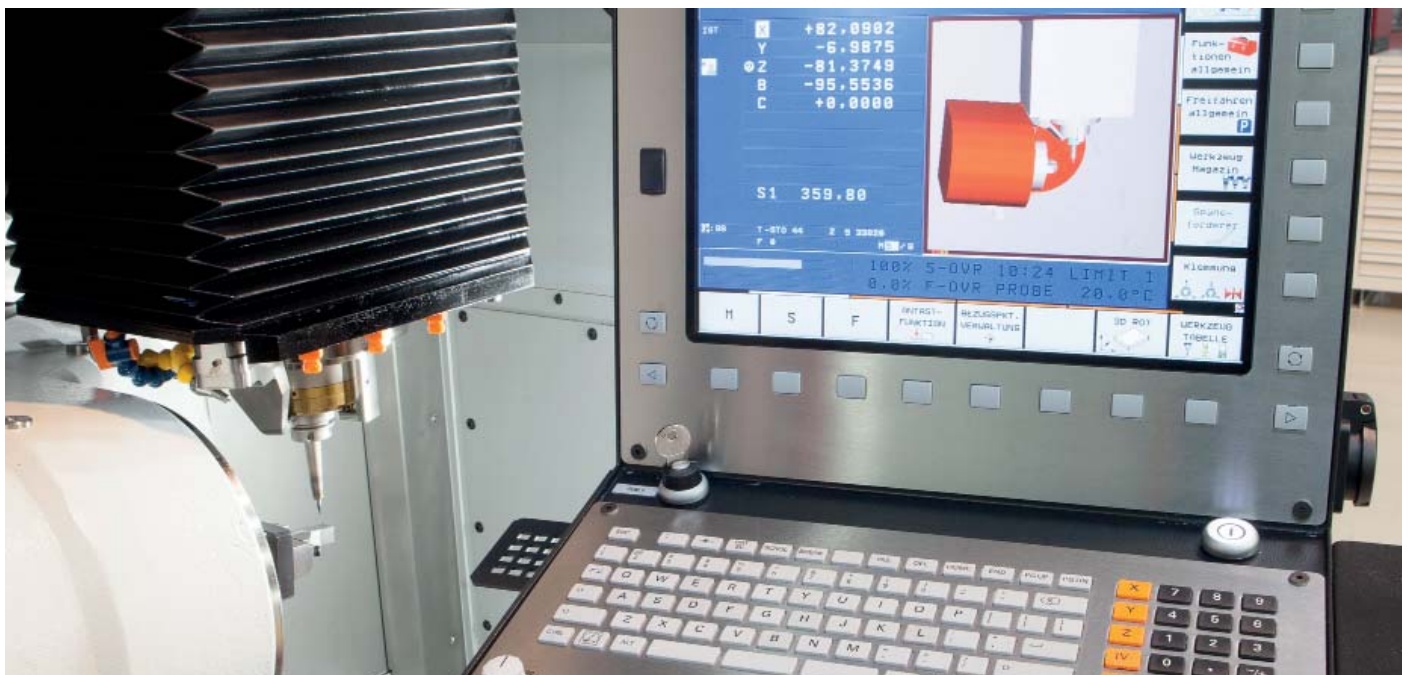
+ www.kern-microtechnik.com

DCM – 动态碰撞监测

DCM功能或动态碰撞监测功能，在可能发生碰撞时中断加工。数控系统在显示器上显示出错信息并用图形显示碰撞对象。退刀时只允许沿增加间距的方向运动。自动和手动操作模式都可用DCM功能。避免机床损坏，机床损坏经常导致代价高昂的停机事故。

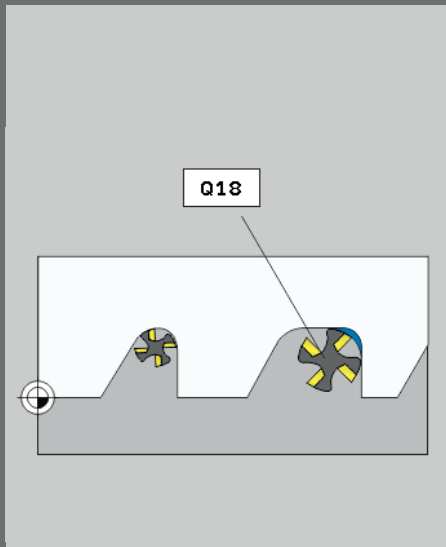
+ www.klartext-portal.de

KERN高精度定制机床的紧凑加工区没有碰撞危险：DCM功能在碰撞发生前停止进给轴运动。



检测余量智能化铣削

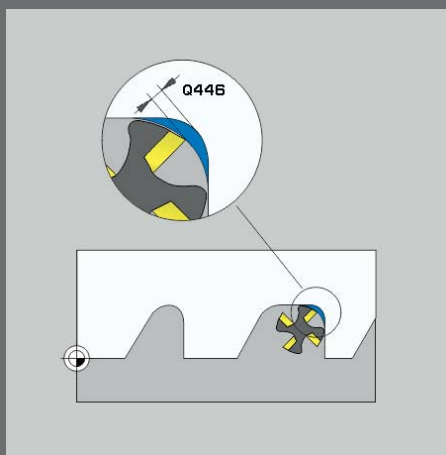
04版软件的iTNC 530



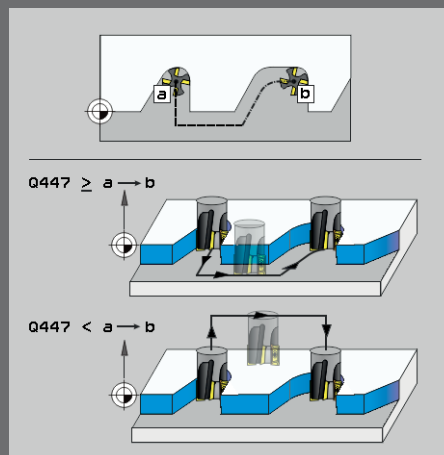
循环25（轮廓链）与**循环14（轮廓）**共同用于加工开放式和封闭式轮廓。新增的余量检测循环使铣削加工更加智能：铣刀只加工粗加工中无法达到的角点和圆角部位—不需要沿整个轮廓运动。

新参数：

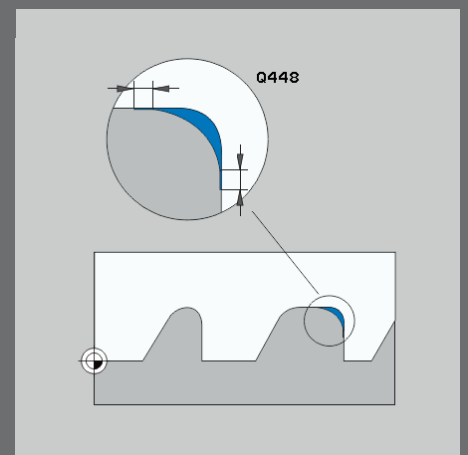
Q18 – 粗铣刀：TNC粗铣轮廓时使用的刀号或刀名。TNC根据以前使用的铣刀直径计算需加工的轮廓部位。然后，TNC将刀具运动到相应位置。如果未执行粗加工，输入“0”。数控系统尽可能用当前刀具加工轮廓。



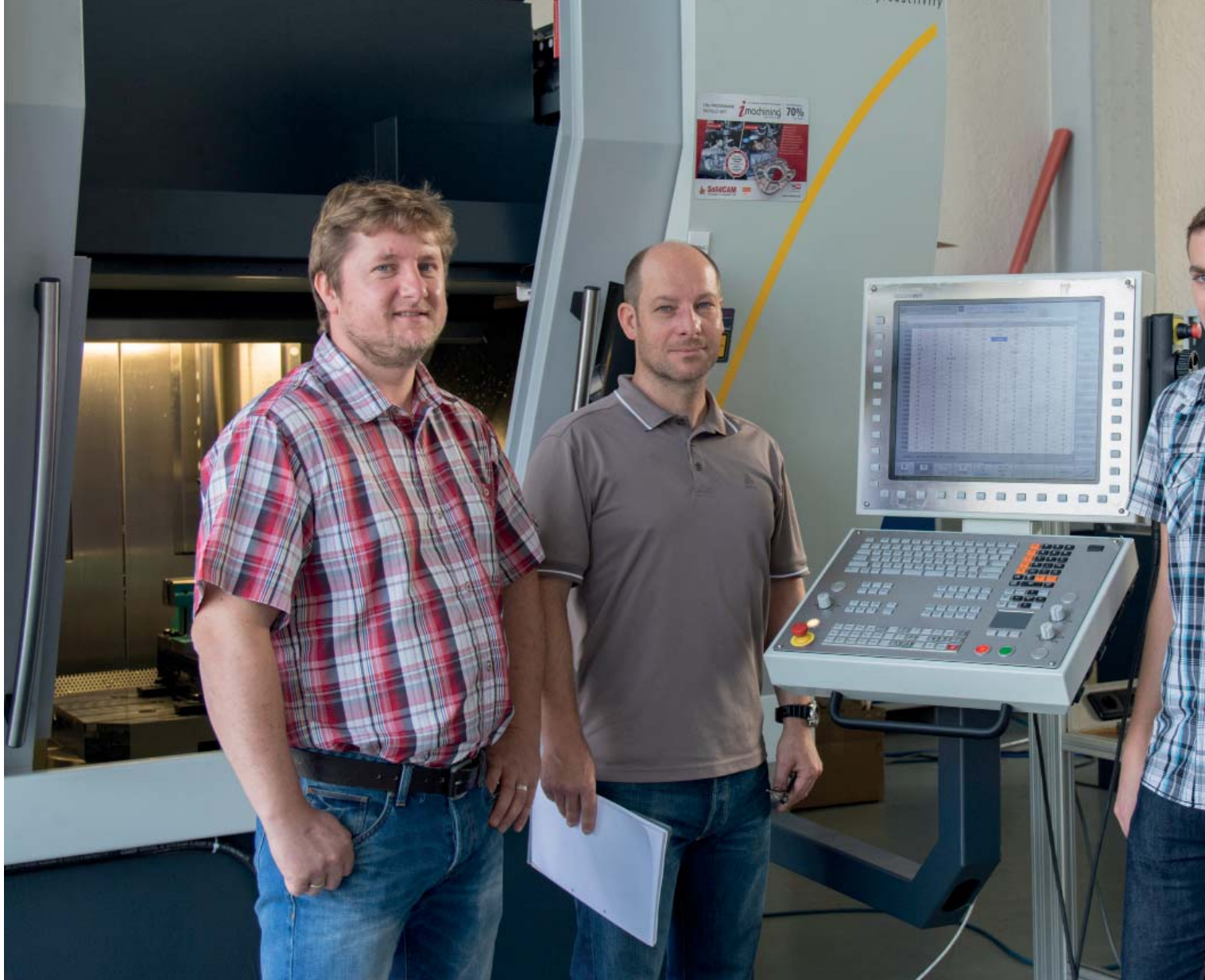
Q446 – 余量：TNC不加工轮廓的最小余量厚度。默认值：0.01 mm



Q447 – 连接距离：两个需半精加部位之间的最大距离，在该距离内刀具在加工深度位置沿轮廓运动，无退刀运动。



Q448 – 路径延长：在轮廓起点和终点位置，刀具路径延长该长度。TNC总是沿平行于轮廓方向延长刀具路径。



选择正确维修服务

聚焦：功能维修和高级维修

位于巴伐利亚地区的机床制造商ALZMETALL是一家著名的生产坚固耐用、高动态性能的加工中心的企业，公司的服务部也特别注重性能和质量。Klartext编辑成员对他们有关机床制造商与其客户如何受益于海德汉服务部提供的功能维修与高级维修的可选服务进行采访。

高效的服务部需能长时间满足客户期待。毕竟，机床利用率高生产的经济性比较好，非生产时间需尽可能避免。如果出现问题，快速和有效的维修服务能保持客户满意度。尽管不够充分—但海德汉服务部调查显示客户也希望确定服务范围。数控系统制造商提出的措施是：客户现在可以选择许多产品和部件的功能维修或高级维修。

高级维修不仅修复全部功能，还确保被修设备的崭新外观。许多机床操作人员只需要最佳的功能，对此，功能维修最合适。这两种维

修都提供整个设备正常工作的12个月保证。

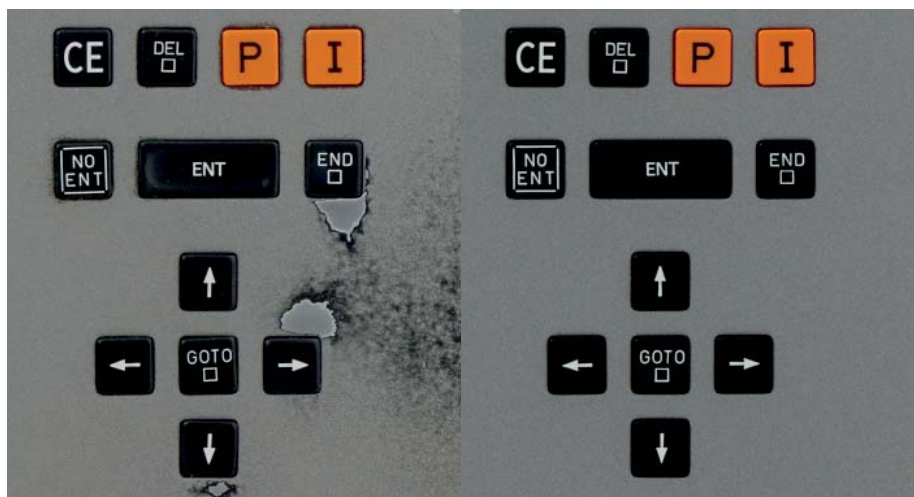
对于ALZMETALL服务专家来说，新推出的可选维修方式来的非常及时，因为如果出现问题，客户经常直接联系机床制造商。然后是快速执行诊断并提供相应解决方案？通常这样都没有问题，因为ALZMETALL服务部与海德汉服务部一直保持着长年密切合作关系。一方面难以判断的故障原因可以被熟悉故障的合作伙伴快速确定，另一方面这意味着ALZMETALL不需要库存备件。机床制造商将功能维



“联系方便。热线电话 总能联系上... 一切都很 完美！”

ALZMETALL公司的Wolfgang Krammer

对与海德汉服务部直接合作的评价。



客户可以选择：功能维修（左）或高级维修（右），它们在技术上都有同样的高质量。

服务技术人员Wolfgang Krammer与Alfred Wolferstetter及采购部的Manuel Schneckenpointner（从左至右）喜欢直接联系海德汉，直接将这些新优点转述给他们的客户。

修和高级维修的新增选择权交给其客户。ALZMETALL公司的服务技术人员Wolfgang Krammer告诉我们一个当时的服务案例，数控系统的键盘工作不正常了。客户要求修理故障部件，并明确要求不希望换新键盘。由于大部分要求单纯的功能维修，机床制造商服务部非常高兴提供经济的解决方法。

对于维修服务，ALZMETALL服务部将故障设备发给海德汉，那么这意味着即便仅是功能修复，客户也必须等一段时间，因为发运就需要数天时间。如果没有时间等待，交换服务是最好的选择—用外观状态完好的修复件更换故障件，对这类情况客户只需支付高级维修费用。

大多数机床制造商都有一定换件库存，这样通常都能通过高级维修修复故障设备。然后这个设备放入库存中，用于交换维修的备件。

ALZMETALL认为丰富的服务项目能提高客户忠诚度。“我们希望我们的客户不要选用独立服务供应商，而是重视原厂零件和可靠保证的优点。总之，我们的服务是我们整个系统的一部分，质量最为重要—优质服务是我们产品的一部分。”另一个优点是货源长期得到保障：海德汉对主要零件和设备保持库存长达20年。

结论：ALZMETALL案例证明不论是机床制造商还是操作人员都能受益于新推出的可选服务。真正的赢家是质量—海德汉用原厂零件修理设备并提供保证。



HEIDENHAIN

dynamic + efficiency

唯有倾注全力才能实现目标。体育比赛如此，铣床的切削加工更是如此。海德汉TNC系列数控系统的“动态高效”功能帮助用户挖掘机床潜能：例如“有效振颤控制”（ACC）和“自适应进给控制”（AFC）功能可以使金属切除速度更快。“动态高效”功能让机床更高效，更能延长机床和刀具寿命。

约翰内斯·海德汉博士（中国）有限公司

电话：010-80420000

www.heidenhain.com.cn

角度编码器 + 直线光栅尺 + 数控系统 + 数显装置 + 长度计 + 旋转编码器