



HEIDENHAIN

57 + 1/2014

Klartext

海德汉数控系统新闻简报

MANUALplus 620车削数控系统

轻松编写车削零件程序



CNC车床改造

MANUALplus 620加快
科研设备制造速度 P.7



刊首语

尊敬的Klartext读者：

我们着手边采编这期Klartext

时发现许多令人振奋的消息：海德汉数控系统在众多不同领域获得广泛应用。MANUALplus 620车削数控系统是这些新发现中的重要一项。

在纽伦堡的一个车削车间，我们发现MANUALplus 620在订单生产中发挥着重要作用。这款数控系统使车床能够灵活地适应不同且常常是加急的任务要求。

地处意大利莱尼亚罗的意大利国家实验室的加工车间也需要这一款数控系统。机龄已25年的CNC数控老车床用MANUALplus 620改造后达到当今技术水平。粒子物理学科研项目因此得以快速推进。

我们飞到西班牙北部的Inmapa Aeronautica公司，他们生产大型航空航天复杂零件。加工件配合精度要求极高，而海德汉公司的iTNC 530可以经济地实现这一要求。

回到德国，我们拜访了地处慕尼黑附近Röfingen的BKK，他们用两套TNC 620数控系统生产模具。这套数控系统使他们能用5轴加工方式加工复杂橡胶模具。

在这里，请问您看到过MANUALplus 620全新设计的smart.Turn用户界面吗？由于它提供了图形帮助和窗体式输入功能，因此能快速和方便地编写循环程序。

敬请阅读和品味，Klartext同仁敬祝！



出版方

约翰内斯·海德汉博士公司

Postfach 1260

83292 Traunreut, Germany

Tel: +49 8669 31-0

HEIDENHAIN on the Internet:

www.heidenhain.de

目录



新一代用户界面：海德汉的
MANUALplus 620可用于常规车床、
手自一体车床和CNC数控车床。

快速响应和高度灵活的订单生产

MANUALplus 620车削数控系统在车削生产车间的应用 4

MANUALplus 620加快科研设备制造速度

CNC车床改造 7

复杂形状橡胶模具

海德汉公司的TNC 620在模具制造业中的应用 10

借TNC飞翔

Inmapa集团用海德汉数控系统加工大量复杂工件 13

HIT软件在职业学校中的应用

全新互动的海德汉培训软件在职业学校的应用 16

海德汉校准服务

一米的长度在海德汉确定 18

倒角功能一流

海德汉NC数控程序数据库 19

倾斜面加工编程更简单

海德汉培训软件新程序：“HIT倾斜面加工3+2” 20

编辑

Frank Muthmann

E-mail: info@heidenhain.de

Klartext网址：

www.heidenhain.de/klartext

编辑和版面设计

Expert Communication GmbH

Richard-Reitzner-Allee 1

85540 Haar, Germany

Tel: +49 89 666375-0

E-mail: info@expert-communication.de

www.expert-communication.de

照片提供

ESO/L. Caçada · 伽玛射线艺术图：
第7页

iStockphoto: 第13页 · 上图

国际标准技术局 · 原米复制件：第20页

所有其他图片：

© 约翰内斯·海德汉博士公司



MANUALplus 620车削数控系统在车削生产车间的应用

快速响应和高度灵活的订单生产

地处德国纽伦堡的DLS-Dreherei Lampret公司的车削车间提供大量服务，服务激动灵活且质量高，这使他们在激烈竞争的市场中赢得优势。成功的基础是完善和非常现代化的加工车间。其中起到关键作用的设备是来自于DMT Drehmaschinen公司的配备了海德汉数控系统的12台车床，DMT Drehmaschinen公司位于德国的Lörrach。Klartext员工见到了位于纽伦堡这两家公司的总经理，希望了解这些机床和数控系统的工作情况。

快速响应和高度灵活是DLS公司的决定性竞争优势。他的客户主要是常规机器生产商，工件尺寸和形状非常不同，订购批量通常在1件到10件之间，用于机器维护和修理。车削的零件，例如衬套，法兰和轴承座的轮廓通常较为简单，但现在加工明显趋向复杂。由于及时性甚为关键，因此加工的零件通常需要第二天就交付。这是为什么必须具有能胜任不同加工任务的适当机床。

用循环控制的车床生产单件和小批量零件

对精度和机床可用性的严格要求是DLS选择机床制造商的决定性因素。DLS使用DMT循环控制的车床并为其配备了易用的海德汉数控系统，例如MANUALplus 620 HSCI。该公司总经理Stephan Lampret认为，机床和数控系统的体系必须一致，这样才能使机床操作人员能毫无问题地用不同机床工作。因此他有意选择了两家德国的机床制造商和数控系统制造商的产品。

由于实际上提供给加工生产的信息只有图纸、简图或样件，因此手自一体车床早已成为车削车间的必备机床。专业操作员用这样的机床

直接车削简单零件，就如同用常规车床一样。无论是手动车削还是小批量生产以及加工复杂几何形状，数控系统对操作人员都有帮助。因此，小批量生产时，循环控制的机床的成本优势优于装夹和编程时间较长的CNC数控车床。

编程最简单

MANUALplus 620易于掌握的循环编程特点对车床操作人员非常有利。重复的独立工步直接在机床上进行输入，将其保存为循环并可结合其它循环一起使用。机床操作人员还能用常规预订定义的

循环，例如局部切除，槽铣削，退刀槽车削，凹槽加工，切断和螺纹切削循环，这些都已保存在数控系统中。还能根据相应加工进行调整，然后再次保存。这样，与纯手工车削相比从第二件就能开始节省时间。

如果要求更复杂，DLS主要用smart.Turn操作模式编程。smart.Turn方便易用的对复杂工件的图形轮廓描述功能具有突出优势，操作人员能快速掌握窗体输入方法—简单至极！熟练的机床操作人员可用其所有知识和经验及早发现错误，直接在机床上修改。

图形仿真极为准确地显示刀具位置。这样操作人员能在第一次切入前知道整个加工过程。避免加工错误，节省时间和资金。

统一的机床体系和统一的数控系统体系

“我们注重最新数控和驱动技术，”车床制造商总经理Friedrich Spohn强调说。现有车床产品线涵盖回转直径280 mm至1100 mm，中心间距500 mm至6000 mm的机型，能满足大量加工要求。这与DLS车削车间的典型加工要求一致。DLS使用的12台车床中几乎涵盖了DMT产品线中的所有机型。

DLS说他们与DMT长时间合作伙伴关系给他充分信心。结构坚固的循环控制的车床让DMT在需要快速和高效的单件生产和小批量生产中赢得优势。DMT也在应对未来的高难度轮廓加工方面做好了准备：像Multifix这类换刀技术，刀塔，用C轴加工和动力头等都能满足当前需求，并得到实际应用验证。Friedrich Spohn继续介绍他们公司机床质量时说道，“手自一体车床的交付量已超过2000台，它们都有精度高和可靠性好的特点，每一新机型的细节都得益于我们长时间积累的专有知识。”



所有DMT车床全部配海德汉车削数控系统。



DLS用循环控制的车床和MANUALplus 620数控系统非常经济地生产小批量零件。

机床必须提供高的实用性，就如一台自助服务的机器

DLS的标志性象征是快速响应客户需求的态度，这需要车床始终保持正常工作状态。一旦需要检修和保养，DMT联系人能回答电气和机械方面问题。

然而，对一个服务好和工作可靠的服务部的要求不仅仅是当前产品线中的机床。多年的经验表明对于一个好的机床来说快速响应和经验丰富的高素质服务人员同样是不可或缺的。DMT极为认真地提供该服务：已不在当前产品线中的老型号机床零件仍能随时生产出来。这得到DLS一台1990生产的车床证实。通过用当前型号的海德汉数控系统进行的改造，这台机床现在不仅工作很正常而且成为员工培训计划的一部分。



实用的循环编程功能使机床操作员可以快速高效地在车床上编程和修改程序。

MANUALplus手自一体车床数控系统

MANUALplus循环控制的的手自一体车床可像常规车床一样用手轮操作，也可借助数控系统的循环操作。循环是一系列固定子程序，可通过参数方式进行调整。提供的循环包括毛坯粗加工循环，切槽循环，螺纹和凹槽循环，以及钻孔和铣削或阵列型加工循环。对于困难操作，还能用DIN/ISO宏并将其集成在循环中。



用循环轻松编程。

编写新循环程序时，可用“输入—仿真—执行—保存”的操作顺序编写每一个循环。各个循环一起构成一个循环程序。如果需要修改循环，只需要修改所需循环参数，并根据需要删除或添加循环。

smart.Turn编程

对于复杂加工任务，smart.Turn编程模式是个得力工具。全新smart.Turn用户界面基于成熟可靠的海德汉DIN PLUS用户界面。通过smart.Turn结构化的编程环境在加工单元（=加工程序段）中定义加工操作的方式完成编程。其中包括带辅助图形的易用窗体。



小贴士：1967年7月2日，在外太空第一次发现伽玛射线爆。最新研究表明伽玛射线爆最容易发生在超新星中。伽玛射线辐射是一种原子核放射性衰变产生的高能辐射。伽玛射线在实验室中用于科学实验。找到伽玛射线路径和方向为科研人员提供重要信息。

CNC车床改造

MANUALplus 620 加快科研设备制造速度

TNC数控系统已应用在全球各地。并非只有新机床才配新数控系统：老车床和铣床也能用海德汉最新型数控系统改造，使之达到当今生产力标准。位于意大利威尼斯西南方向30公里的意大利莱尼亚国家实验室（LNL）就利用了这个优点。

改造后的CNC数控车床性能得到显著提高。单件生产时间缩短，也缩短了科研设备计划与制造之间的时间。

核物理研究院的加工车间主要生产加速器和伽玛射线检测器的高精度零件。10名机床操作人员和工程师在这样不常见的工作环境中合作工作，根据科研人员的要求生产高精度设备。他们的加工车间有5台配海德汉数显装置的常规车床，有5台铣床，3台电火花机床和一台CNC数控车床。

车间主任Denis Conventi对用MANUALplus 620改造的车床效果非常满意。



改造机床达到使之达到现代化水准

该实验室生产精度要求极高的高难度单件零件。25年机龄的Padovani公司的CNC数控车床已不能满足这样的要求。特别是车削数控技术方面不足。但如果换用新数控系统，生产过程可能更加复杂。当然，现代化数控系统比较复杂，但它们功能多，而且选配多，这是现代化生产所必需的。

海德汉公司的MANUALplus 620允许用户轻松编写面向车间应用的加工程序。这是为什么这台CNC数控车床的数控系统被换为海德汉系统。这是一个很有意义的投资：用海德汉数控系统改造老机床是购买新机床的最佳替代选择。有Padovani车床坚固的机械结构做基础，改造机床的质量和精度都提高到新机床程度。

确保万无一失！

这家研究院最新一个项目是伽玛射线检测器—AGATA（高级伽玛射线跟踪阵列）。AGATA是欧洲合作科研项目的一部分，在莱尼西亚开发和生产。自2012年年中以来，核物理和天体物理领域的欧洲大型研究机构已能借用这个原型机。

生产中的主要挑战是要达到所需的高精度和特殊材料的加工技术。这种专用设备通常用非磁性材料加工，例如锆。而且必须具有能承受真空和-196.5℃低温的能力。任何生产中微小误差或选材中的失误都将对高精度探测器造成负面影响。

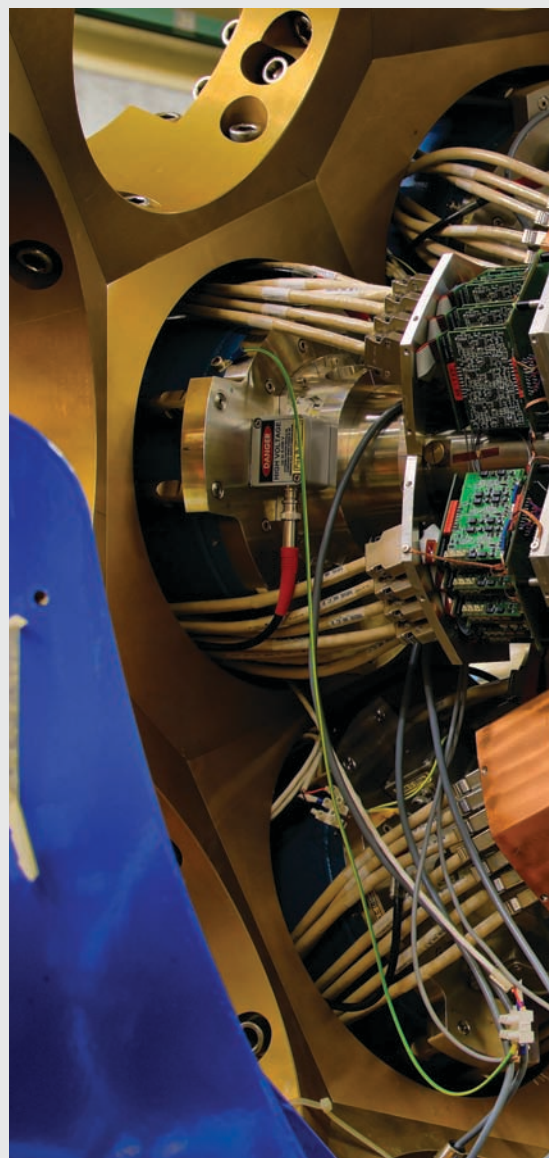
AGATA：先进伽玛射线跟踪阵列是一个核物理和天体物理研究用的光谱仪。AGATA最终将由一个内半径为23 cm的空球体和180个用纯锆制造的探测器组成。最佳技术使这台探测器能给出伽玛射线辐射源在六边形中的位置并重建它。伽玛射线辐射是一种原子核放射性衰变产生的高能辐射。找出辐射路径能为科研人员提供重要信息。

用MANUALplus 620控制所有加工步骤

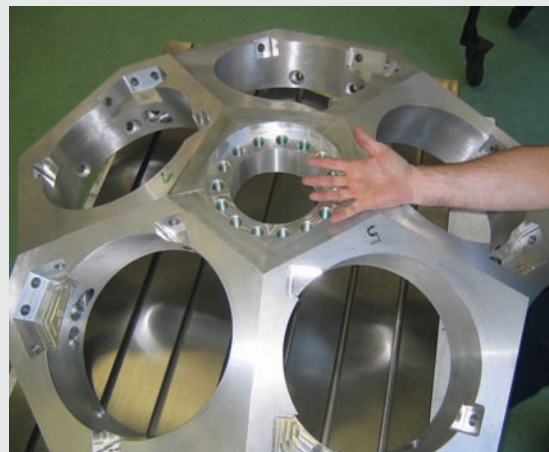
这些设备由该研究院的物理学家和其他科学家开发。通常他们提供给加工车间详细图纸，但有时只有简图。机床操作人员不得不面对实施这些要求的难题，并生产出高质量工件。新型海德汉数控系统简化了这项工作。MANUALplus 620直观地指导用户完成编程步骤，只需少数几步就能完成加工程序编程。

强大的图形仿真功能与诊断辅助功能一起让用户能分析简单错误，及早发现碰撞风险。材料切除过程，成比例地显示进刀和最终轮廓在实际切削开始前就可检查。确保万无一失：高昂的材料不允许成为废品。

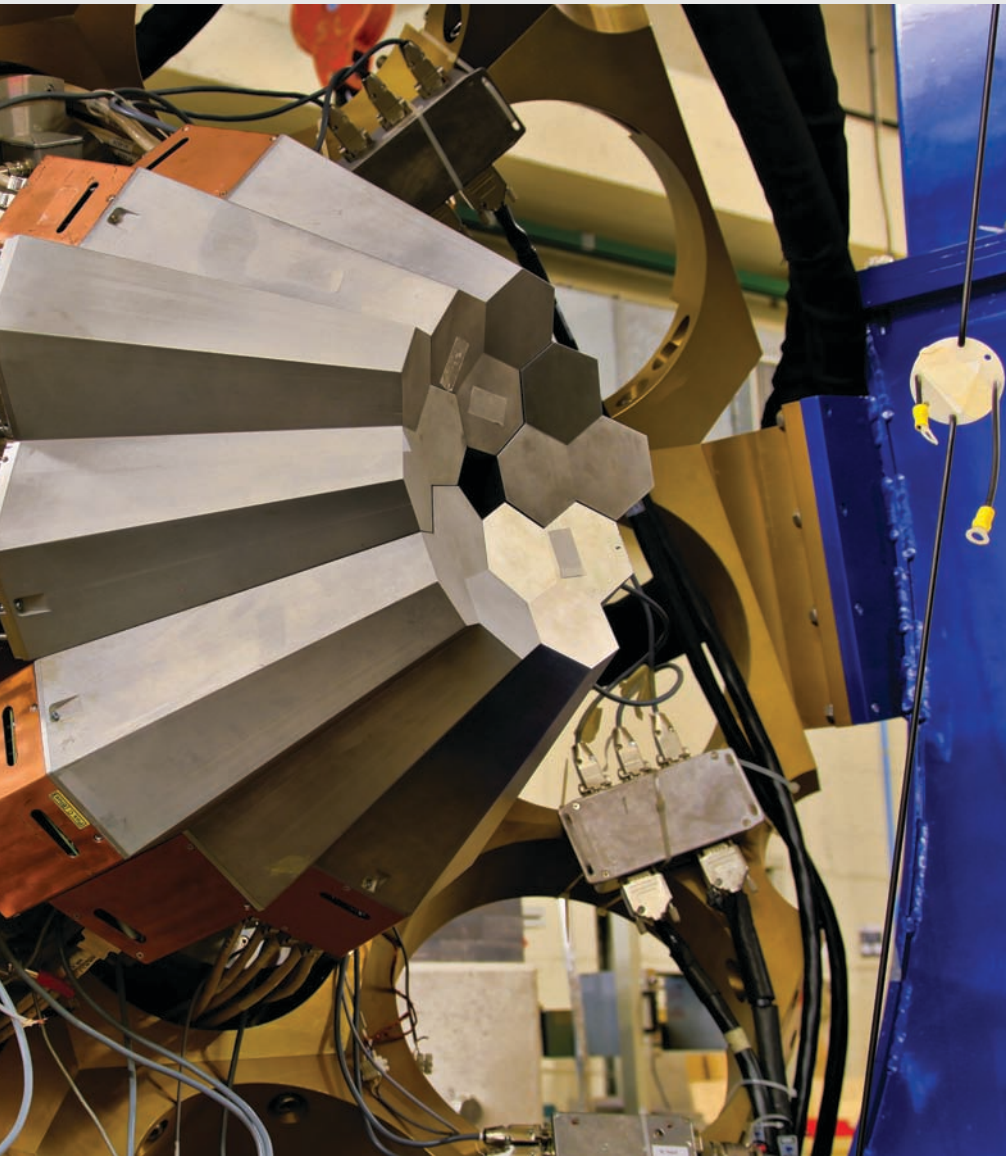
MANUALplus 620的功能之一是“示教”编程方式。用这个功能能很容易地接近工件上的特定实际位置值，然后将其导入到数控系统中。用循环执行重复性加工任务：在循环编程和保存后，也可以进行适当修改用于需要类似加工的其他工件上。但如果加工任务要求复杂怎么办？MANUALplus



配15个锆探测器的莱尼西亚的AGATA原型机。



即使复杂工件加工中的轻微误差也将影响科学实验结果。



620提供许多编程方式，例如循环编程、smart.Turn和DIN PLUS编程，为用户提供了丰富的解决大量加工任务的方法。所有这些都是为了满足各种复杂工件的加工要求并只在一次装夹中完成加工。

海德汉公司的强大技术支持

意大利莱尼西亚国家实验室（LNL）体验到海德汉公司的MANUALplus 620的灵活性和可靠性。数控系统的改造和研究院员工的培训都在短时间内完成。由于海德汉数控系统编程易学且易用，机床操作人员很快就实践了他们学到的方法，开始发挥新数控系统的潜能。

意大利莱尼西亚核物理研究院

意大利核物理研究院（INFN）是一家核物理理论和实验研究院。意大利莱尼西亚国家实验室（LNL）是四家意大利国家研究院之一，成立于1960年。该院有250名研究员、科研人员、技术人员和管理人员。研究院成员协调和领导欧洲多个基础核物理方面的研究项目。他们使用最现代化设备，例如粒子加速器，研究能量与物质之间的关系，以期发现宇宙的奥秘。他们自己开发和生产其中的部分复杂设备。





海德汉公司的TNC 620在模具制造业中的应用

复杂形状橡胶模具

雪道车并非只在冬季的滑雪道上使用。套上橡胶防护链的雪道车甚至可以在夏天的森林和草地上行驶，而且不会损坏地面。高质量的橡胶护套采用人字形花纹，让防护链获得所需的抓地力。位于德国慕尼黑以东Röfingen的BKK Dämpfungselemente Kubina公司为PistenBully雪地车生产防护链零件及其它大量橡胶模具。30多年来该公司的模具部都用配海德汉数控系统的铣床生产橡胶零件的铸模。

“30年来我用过多种不同的海德汉数控系统，我们对这些系统都很满意。”

位于Röfingen的BKK公司的总经理Karl Kubina

复杂模型的高难度模具

当其他模型制造商将自己限制在只生产橡胶零件时，一家企业主Karl Kubina有不同的想法：他的公司为客户提供一站式服务，从模型到最终橡胶零件。由于拥有全面的专有知识，因此他能快速满足客户需求。

自公司创建以来的36年里，他们的工具和模具制造部取得巨大进步。不仅拥有车床和电火花机床，BKK还有6台配海德汉数控系统的铣床。两台由位于慕尼黑以南绍尔拉赫的SPINNER公司生产的U5-1520和VC1000最新型铣床，这两台铣床都配了海德汉公司的TNC 620数控系统。

品种极多的橡胶零件

位于Röfingen的BKK公司主要用常规生产方式，例如压铸或喷射成形法，生产中小批量零件。订单充分。生产的零件品种多批量小，需要高度全身心投入。公司四个车间中的一个专门用来存放模型。存放着所有类型的产品，踏板，缓冲止动器，进气歧管，橡胶接头，波纹套，汽车、航空或包装业所用的扁平真空杯。

模具制造需要仔细计划

模具制造要求高，消耗时间长。模具部的5名员工每天都要面对新的难题，而且他们必须自己完成全部操作——从工件编程到用机床

加工。“每名员工自己编写模具程序并进行加工。我们没有任何一个人全天只坐在办公室或用机床工作；每人都必须既能坐着工作也能站着工作。”Kubina说。

生产一个多件的模具通常需要加工三周时间。因此必须仔细规划模型，使任何一个细节都可行。客户提供最终橡胶件的3-D CAD模型。BKK以此为基础在计算机上开发一件或多件的铸模。然后选择适当机床加工，用CAM系统对模型编程，或如果是简单模型直接在机床上编程。Karl Kubina高度赞赏海德汉数控系统的操作方便性和易用性。“非常棒的是”，他说，“从最早的TNC 155到最新的



轮廓形状复杂的铸模用配TNC 620数控系统的机床轻松加工。



当最终的铸造橡胶出模时就是合格品。

TNC 620数控系统的操作过程都遵循相同原则。无论员工使用什么机床，每名员工都知道需要按下的正确按钮。”

海德汉公司的第一款数控系统

31年前，Kubina购买了他的第一台配TNC 155数控系统的CNC数控铣床。这台机床工作了59,000小时，每天全天在铣削加工。BKK的培训教员通过这台机床第一次接触海德汉对话式编程，并将

这些知识直接用到新机床上。这是因为海德汉数控系统操作方法的原理同样适用于新系统，功能更丰富的TNC 620数控系统：在图形辅助下的面向车间编程和可靠的循环。

TNC 620采用最新软件系统

配海德汉TNC 620数控系统的SPINNER U5-1520万能铣床的整套系统让Karl Kubina心动购买。他高度赞扬该机的优点：600 mm

的回转摆动工作台可执行5轴联动加工，如果配第二个固定的铣削工作台，用三轴可加工的最大工件长度达1520 mm。

机床制造商SPINNER从2008年开始就选用TNC 620系统。SPINNER负责软件开发的Ralf Platner参与了从项目规划开始的全过程。他评价道：TNC 620是一套技术先进的数控系统，它能实现这台铣床的全部功能，并能发挥其全部潜能。与海德汉合作非常愉快。海德汉公司的软件管理系统秩序井然，扁平化的组织架构，从服务部到研发部，让用户总能拥有能力强的合作伙伴合作。”

TNC 620还满足了特殊要求

现在可以进行5轴加工了，BKK现在可以满足客户更多特殊要求。TNC的雕刻循环让他们可以很容易在车削的零件上和曲面上雕刻公司标志。复杂的三维轮廓和曲面轮廓的细线现在可以加工的更好。TNC 620提供了最佳支持。多个PLANE功能可定义简单的倾斜加工面，就像在5轴机床上的一样。



Karl Kubina和其儿子在新SPINNER U5-1520铣床旁：
“购买机床的主要原因是：必须配海德汉的数控系统。”



Karl Kubina站在配海德汉TNC 155数控系统的“老米克朗”机床旁—已工作31年仍在工作中。

模型的表面质量不仅是橡胶件脱模的决定性因素，对最终零件的视觉效果也有重要影响。通常精加工后的压模需要抛光，但TNC 620完全不需要。TNC 620在运动控制中使用一种特定的刀路控制方式，可实现更高精度和表面质量，同时允许高速运动。多面加工能力使装夹和非加工时间被显著缩短。

全部铣床都接入到公司局域网中

BKK使用CAD/CAM系统已有20年的历史。通过局域网连接TNC数控系统与计算机的CAD/CAM系统非常容易，无论是TNC 155还是TNC 620都如此。“与编程站间的互操作和向机床传文件真是绝妙，绝无任何损失。”Karl Kubina说道。不需要赶时间，当机床正在加工零件时，机床操作人员可以用海德汉编程站编写铣床加工所用的其他零件程序。工件加工首先在CAM系统中进行仿真，也显示可能的碰撞。传完文件后，

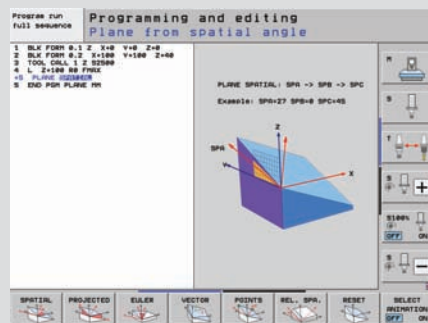
机床开始加工—有时一次要加工200小时！并且，在机床加工的同时，机床操作人员在计算机上可准备下个零件。

BKK信赖海德汉数控系统

Karl Kubina使用海德汉数控系统已超过30年—只因信赖。他的客户对复杂模型的需求越来越多。基于多年积累的经验，他有能力满足这个需求，TNC数控系统在其中发挥了重要作用。在技术上，BKK通过配TNC 620的SPINNER机床达到现代化水平。而且，现在已经准备好老机床一旦不能再工作时的应对预案。Karl Kubina确信一点：他仍将选择海德汉数控系统。“凡是掌握海德汉数控系统的人不可能再考虑其它系统。”

BKK Dämpfungselemente Kubina公司

Karl Kubina是一名机械工程师，最初的经验来自他在一家农业机械制造公司担任首席设计师的经历，之后在一家轮胎翻新公司担任运营经理。轮胎业务使他进入橡胶业，并在1987年开始建立自己生产橡胶模零件的公司。公司发展不快但很稳健，现在约有60名员工。对未来发展也已做好准备：三个儿子都在公司工作，担任执行董事，各司其职。Karl Kubina主要工作是销售，并负责维护多年的客户。



TNC 620的PLANE功能

PLANE功能用于定义倾斜加工面。只需要定义加工面，不需要关心机床上是否实际存在该旋转轴。提供了多种定义方式，可以根据工件图纸提供的信息进行选用。相应的辅助图形让用户可以轻松输入这个复杂功能所需的数据。

例如，通过基于机床坐标系旋转（PLANE空间角）定义一个新倾斜面，或用新倾斜面中的三点（PLANE三点）定义或用围绕已倾斜的加工面旋转（PLANE相对角）定义。

Inmapa集团用海德汉数控系统加工大量复杂工件

借TNC飞翔

航空工业对质量要求极高。毕竟，乘客安全是云端上飞机的头等大事。零件的配合精度至关重要。飞机在组装时，所有零件都必须完美配合，就像拼图一样，这绝非易事。请看海德汉数控系统是如何在经济性方面和重复精度方面帮助Inmapa集团满足工件加工高品质要求的。

下次搭乘空客飞机度假或出差时，你不需要有任何担心，因为在你的身边都是“帕兰西亚制造”的精巧产品。在这个位于西班牙北部卡斯提尔和莱昂地区的城市中，Inmapa生产空客A380和A350的飞机机翼和机内零件。Klartext员工到现场参观了该公司的两个生产车间并采访了负责零件加工的负责人。

最佳加工效果的最先进设备

Sagredo家在1967年创建了Inmapa公司，当时是该地区的一家小型金属加工厂。开始时，企业老板和两名员工用简单铣床加工不同的金属零件。那时，加工的工件常常需要二次加工，当然都是手工活。但当雷诺汽车制造公司成为该公司客户后，开始使用海德汉数控系统，生产过程实现了自动化，公司不断壮大。

该公司现在的主要业务是生产各种零件，从小型零件到大型零件，许多行业的原型件，例如航空，铁路和汽车业。如果客户需要，Inmapa也能承担设计和组装任务。公司大约有250名员工（另有100名从事特定项目）为这些任

务而努力工作，并配备了现代化的设备：共有100台加工中心、铣床和车床，其中85%使用海德汉数控系统——这不意外。

多年使用TNC数控系统经验

“海德汉数控系统特点就是可靠。我必须说我们没有因为TNC的差错损失过任何一个零件，”Inmapa质量控制经理Gregorio Vián说。“如果你仔细想想这么多台系统在30多年的使用中没有任何损失，这简直就是奇迹，”他补充道。

Vián在公司创建不久就加入了该公司。他回忆他的员工在过去几十年间如何应用海德汉数控系统的。开始时是一套紧凑型TNC 135，然后是TNC 155和TNC 426。现在使用的是高端的iTNC 530数控系统。

不同型号数控系统间的高度兼容性在生产中的优点非常明显：“我们现在甚至可以使用几年前编写程序。通常只需要对程序进行少数调整，就能用于新加工中，”Vián强调说。



Inmapa集团生产众多领域的工件，从小型零件到大型零件，许多行业的原型件，例如航空，铁路和汽车业。



从2002年开始，Inmapa全部使用iNC 530生产高精度的飞机结构件。

即使是紧凑型的TNC数控系统除少数几个特殊功能外，也能使用在高端数控系统中编写的程序。这当然能节省时间，帮助Inmapa提高效率。

操作简单

在问到TNC数控系统的操作方便性时，Inmapa航空部生产经理Roberto Gil热情回答道：“对话式编程语言太棒了；我们的工作因此而更轻松了。”海德汉数控系统易用和易操作的特点提高了该公司的生产力：“每一名新员工只需要学习三天就能开始高效操作TNC系统。”Gil说。

TNC数控系统的用户友好性还带给Inmapa其它好处：该公司可以轻松根据工作量的大小调整，只需很短时间就能增加操作人员数量，快速完成新生产任务的培训。与使用不同的系统相比，这就是一个优点。这时，机床操作人员不

需要从头学习——只需要熟悉新功能。“此外，循环描述很好，对话帮助让我们能一步一步地完成所有所需操作步骤，”这位生产经理继续说道。

提高精度和经济性

Inmapa从2002年开始加入飞机制造业。该集团公司有一个独立的生产车间专用于这类业务。他们加工的工件尺寸差异很大，从只有几厘米直径的小零件到数米长的大零件，例如飞机机翼。

这个生产车间中的所有机床和加工中心都使用海德汉公司的iNC 530。用其生产高精度零件，几乎都用5轴方式加工。“iNC 530让我们达到客户要求的高精度要求，”生产经理Gil指出。

必须能非常精确地把大量不同的零件组装在一起，而且产品的一致性要好。组装时，桁架（机身或机

翼中的筋条）中的孔位必须对正。这相当困难，因为Inmapa必须保证极小公差值，允许的偏差不超过15 μm。

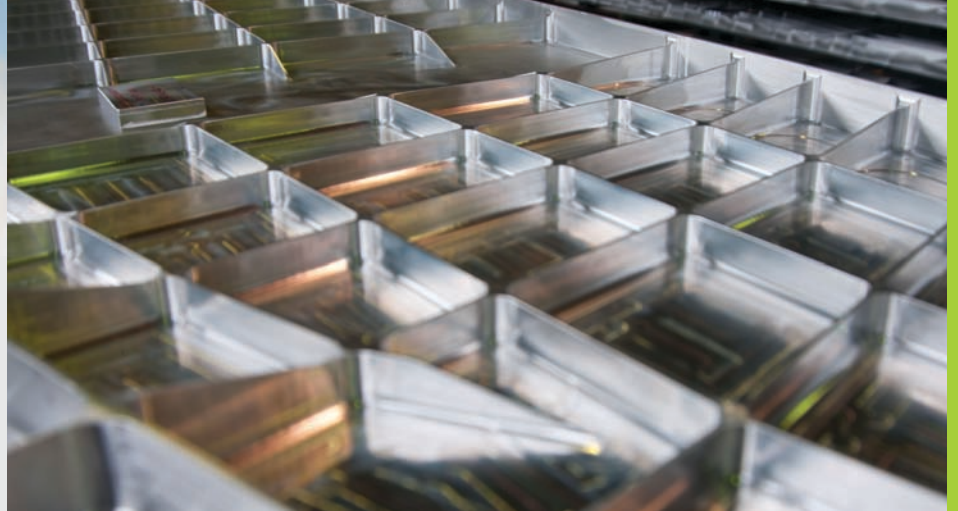
iNC 530特别适合高精度应用并且轮廓编程简单，表面质量高，不需要二次加工。

新材料和新挑战

尽管加工的金属材料相当不同，但这家位于帕兰西亚公司也必须确保高度稳定的品质。飞机材料在静力和动力作用下必须尽可能保持稳定，同时重量必须尽可能轻。现在主要使用钢材和轻型金属合金。

例如，Inmapa生产铝机翼结构件，这些结构件上有很多槽，最后由空客公司填入和压入碳纤维。它需要极高精度，iNC 530的先进运动控制性能满足了精度要求。

Inmapa在加工现代飞机制造中使用的镍铁合金—Invar钢时，海



薄壁零件加工，例如飞机结构件，需要高超技艺和来自于iTNC 530的精准编程。

每一名新员工只需要学习三天 就能开始高效操作TNC系统。

Inmapa质量控制经理Gregorio Vián

海德汉的高端数控系统发挥了巨大作用：所有轮廓用该数控系统编程，并进行一系列仿真操作，然后再转入批量生产。

高度灵活

“海德汉数控系统的灵活性让我们能加工十分不同的零件，” Gregorio Vián强调说。Inmapa在许多应用中达到最高要求的事实证明了这一点。

例如雷诺汽车公司，车门生产实现

了自动化。开始时使用TNC 426，现在使用iTNC 530，所有曲面和槽都通过程序控制加工，最终将金属毛坯加工成车门。其后在组装时，通常都极为容易，二次加工的工作量极少。

该公司也生产铁路车轮、车轴和其它金属件。甚至潜水艇也用Inmapa生产的零件组装。无论我们今天提到的是什么零件，有一点是共同的：实现的高精度是因为采用了海德汉数控系统。

Inmapa和海德汉

1967年创建的Inmapa公司是该地区的一家小型金属加工厂。该公司现在的主要业务是生产各种零件，从小型零件到大型零件，许多行业的原型件，例如航空，铁路和汽车业。公司大约有250名员工（另有100名从事特定项目）使用非常现代化的设备：共有100台加工中心、铣床和车床，其中85%使用海德汉数控系统。在过去的30年间，Inmapa使用过许多海德汉数控系统。开始时是一套紧凑型TNC 135，然后是TNC 155和TNC 426（原型版和高级版）。现在使用的是高端的iTNC 530数控系统。

全新互动的海德汉培训软件在职业学校的应用

HIT软件在职业学校中的应用

HIT—HEIDENHAIN Interactive Training (海德汉互动培训) 是海德汉公司推出的一套全新培训软件，它提供有关数控系统全面和实用的培训信息。Klartext员工希望了解实际应用情况并拜访了位于德国施万多尔夫的Oskar-von-Miller职业培训中心。我们将向您介绍海德汉互动培训系统带给学生和老师的益处。

“以前学生都是在纸上学习如何编程。现在用编程站交互地学习。”

金属加工系主任Alois Meyer



到目前为止，HIT已成为他们金属加工培训的常规课程。

位于德国施万多尔夫的Oskar-von-Miller职业培训学校强调现代化的教学设备和积极主动的教师的作用，为学生奠定职业生涯的最佳起点。3,580名学生在这里参加多种培训，主要是技术类培训。在金属加工部主任Alois Mayer陪同下，我们参观了精密机械课的授课。

材料多，时间少

特殊挑战：CNC编程课每周只有一节45分钟课。这样短的时间基本没有可能掌握编程所需的知识，远低于正常使用数控系统培训所需时间。

这是为什么迫切需要现代化的学习软件以便能在如此短的时间内传授知识。Alois Meyer在参加一个教师研讨会期间了解到HIT。他立即提议引进该系统。海德汉为他的培训中心免费提供了测试培训软件的机会。

这家位于德国施万多尔夫的学校从2012年开始使用HIT，用它在课堂教学中高效率地讲授NC数控理论和实践。海德汉数控系统的引人入胜和灵活的培训系统从CNC机床最重要组成部件的知识开始，然后教学生学习CNC编程基础知识，并直接用编程站编程。这个软件将理论与实践最佳地结合在一起。

金属加工教师和指导教师Johann Klein强调说，“如果没有编程站，许多学生根本无法从一开始就得到实际NC经验。”

课堂与车间紧密联系

在这家职业学校，根据学生已有知识情况，几乎使用了HIT的所有培训模块。HIT已用在第一年级和第二年级教学中，讲授NC铣床的典型结构，机床轴布局和作用，原点含义和测头使用的基础知识。学生也学习对话格式编程中的零件程序结构。

HIT让位于施万多尔夫的职业学校平稳地从课堂转到车间。编程站很好地接入到局域网中：所编写的程序复制到机床中，在实际工作条件下测试程序。

互动培训提高主动性

“由于使用了现代化手段，学生主动性明显提高。” Johann Klein说。HIT通过具体作业对编程中的重要方面进行仿真。用户通过许多实际案例交互地求解练习

而且对教师同样如此，HIT也有突出优点：“学生能自学，我能腾出时间专注于每个学生各自的问题和疑问。” Klein说。

偶遇HIT！

海德汉公司的互动培训“是自学人的最佳助手”，未来的精密加工操作员Thomas Riegler说。“这个软件很容易使用，每一学习步骤都易懂。例如循环，讲解的很生动。HIT总是一步一步的讲授必需的知识。” Riegler说。

HIT提高了与日常工作的联系。系主任Alois Meyer很热情：“以前学生都是在纸上学习如何编程。现在直接用编程站学习如何操作数



课堂上编程—机床上测试。

控系统。” 这非常重要，因为可以用常规纸也可以用海德汉数控系统进行最终考试。“然而，大部分学员决定他们在学校要学习什么，因此他们选择是否用NC数控机床进行考试。”

继续使用HIT

精密机械学生成绩例子表明在职业培训中用互动培训方式对面向实践的知识传授有多方面优点。有关新培训软件应用的想法始终保持正面。

“由于使用了现代化手段，学生主动性明显提高。”

金属加工车间教师和指导教师
Johann Klein

下个学年还将加强HIT的使用。位于施万多尔夫的Oskar-von-Miller职业培训中心已计划为加工车间引进新NC技术，因此HIT的使用将更为重要。由于HIT的使用，精密机械的大部分学生都用海德汉数控系统进行期末考试，这对所有学员和未来员工当然很有意义。

HIT—海德汉互动培训

海德汉全新培训系统包括三大模块，帮助学员自学新知识：通过实例，动画演示和数控系统仿真，该培训软件讲授海德汉数控系统对话式编程和G代码编程基础知识。有关新培训系统现有全部可用模块信息，请访问的<http://training.heidenhain.de>的培训门户栏目。

德国施万多尔夫的Oskar-von-Miller职业培训学校

Oskar-von-Miller职业培训中心的主校区位于德国上普法尔茨行政区的施万多尔夫。在纳堡，诺因堡和上菲希塔赫设有分部。共有3,580名学生参加多种培训，主要是技术类培训。

“商业高级培训学校”成立于1902年。1958年10月，在Glätzl街开始授课。1998年7月，教育和文化事务部授予该职业培训中心“Oskar-von-Miller”校名。

➕ www.bsz-sad.de



金属加工系主任Alois Meyer（左）和金属加工车间教师和指导教师Johann Klein（右）向KLARTEXT员工介绍HIT在他们学校应用情况。

一米的长度在海德汉确定

海德汉校准服务

海德汉公司的直线光栅尺和角度编码器为机床和整机系统提供最高精度。海德汉公司在计量技术方面不懈努力，自1952年以来不断创造精度新高。强大的计量技术是海德汉公司的特点，自1952年以来用在生产高精度编码器中。海德汉也为需要检定检测设备的企业提供该技术服务。

作为QM系统（例如ISO 9001）的一部分，企业必须不断监测，维护和定期检定质量保证系统中的检测设备。每家公司负责制定自己的检定周期间隔时间。根据使用频率，环境条件和所需精度，用户决定需进行检定的时间。

检测设备精度

PTB (德国国家
计量研究院)
国际 / 国家标准

认证的校
准实验室
基准

海德汉测量
实验室
定义一米的氦
氖激光器

公司内部的校准实验室
工作标准

公司检测设备

最高精度

海德汉公司的测量实验室在1994年获得认证，允许按照DIN EN ISO/IEC 17025要求执行测量。德国校准服务局（DKD）的接续组织——德国认证机构（DAkkS）定期检测和监测测量实验室并确认海德汉公司的人员和计量技术符合认证框架要求。

海德汉测量实验室执行特别针对数字直线光栅尺和数字角度编码器的校准业务。如果需要最高精度，那么测量设备必须与德国国家计量研究院PTB（德国所有测量的最终权威机构）使用的设备一致。这个精度代表海德汉公司的高质量，因为其精度就是实际得到的精度！

| 被测设备 | 测量范围 | 最小测量重复精度 |
|--------------------|-----------|---|
| 角度：数字角度测量系统（旋转编码器） | 至360° | 0.02" |
| 数字直线光栅尺 | 0至3000 mm | $6 \text{ nm} + 50 \times 10^{-9} \times l$ (l为测量长度) |

一米有多长？



1793年原米首先出现在法国，它的定义是从北极到赤道经过巴黎距离的一千万分之一。它用铂铱合金制造的一根X形标

尺，并保存在巴黎的国际度量衡局。这个原米一直使用到1960年，这一年原米改用物理常数方式定义。现在一米等于光线在真空中一秒时间内行进距离的1/299,792,458。最高精度地实现该定义的方法是用氦氖激光器，海德汉就是用它进行校准测量。

海德汉NC数控程序数据库

倒角功能一流

加工工件倒角——是简单任务吗？在一个圆或矩形上以一定角度加工倒角是每天都作的工作。KLARTEXT向您提供一种参数编程方式，用端铣刀的圆周面轻松加工倒角。特别重要的是：该程序与机床无关，也就是说该程序与机床实际存在的旋转轴无关。用TCPM功能（刀具中心点管理功能）实现。

海德汉公司检验您测量设备的精度

如果需要校准您的设备，请电话联系我们的服务部。海德汉将评估测量任务可行性并为成功校准提供详细报告。校准程序已用于海德汉许多产品，例如长度计和旋转编码器。

然后，您将检测设备发到海德汉公司。海德汉测量实验室的专家对您的设备进行校准并根据DIN EN ISO/IEC 17025要求签发检验证。在检验证中描述和记录被测设备的测量结果。这样，独立和中立机构保证您的设备具有国际公认的可追溯性。

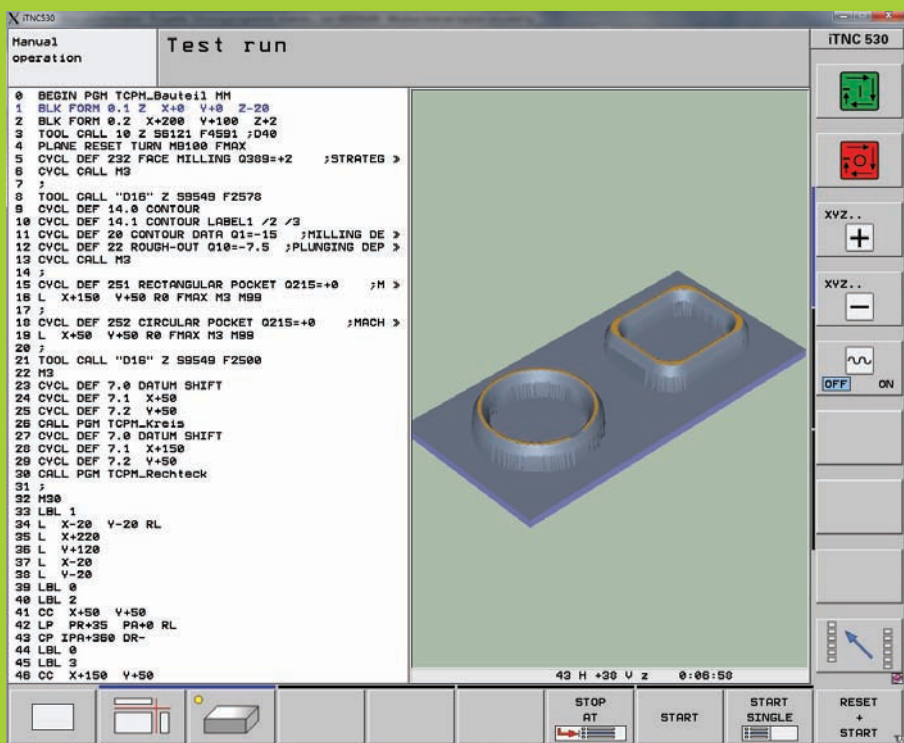
请电话联系我们！

如需校准服务，请拨打海德汉免费技术支持电话：

+49 8669 313135 or

E-mail:

service.order@heidenhain.de



TCPM功能是一个M114和M128的增强功能。使用TCPM时，数控系统计算旋转轴的倾斜角。TCPM的优点是可以决定进给速率在程序中定义方式，也就是说相对刀尖（F TCP）还是相对相应轴（F CONT）。

用我们的参数程序能轻松铣出凸台或型腔的整圈倒角。旋转轴坐标很关键：AXIS SPAT用于定义后续轴位置被解释为空间角，因此程序可用于任何机床。

最后输入起点与终点之间插补类型的定义所需数据。由于

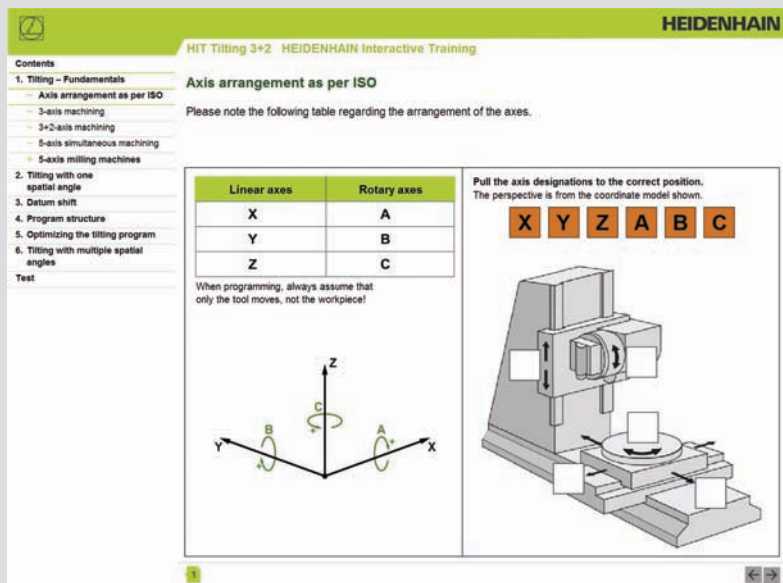
我们使用滚铣方式，因此选择的PATHCTRL VECTOR。这样我们能确保轮廓上半部分与下半部分相互平行。

NC资料库

海德汉<http://applications.heidenhain.de/ncdb>的NC程序资料库为用户提供常用的铣削加工程序。通过互联网免费下载这些现成程序，只需根据需要少许调整就能使用。这里所说的程序（“用倾斜刀加工倒角”）在第5章“去毛刺”中。

海德汉培训软件新应用 “HIT倾斜面加工3+2”

倾斜面加工 编程更简单



倾斜加工的基础知识

HIT – 海德汉互动培训是一套用海德汉数控系统通过互动方式学习CNC编程基础知识的系统。这种学习方法主要设计用于学生、进修生和实习生。通过动画、简单任务和练习讲解数控系统功能。学习后，通过测验检查新学的知识。现在HIT又增加了重要的“HIT倾斜面加工3+2”版。

HIT互动培训由三个模块组成：HIT软件、海德汉编程站和HIT练习簿。HIT软件基本版提供海德汉对话格式和DIN/ISO格式编程的基本功能。

互动培训适合用户自学，现已非常普及。因此，HIT现在又增加了“HIT倾斜面加工3+2”版。通过它，可以学习倾斜面加工编程的基本知识。

“HIT倾斜面加工3+2” 新内容：

倾斜面基础部分讲解一台CNC数控机床的轴组成，3轴加工到5轴联动加工的不同加工方式。运动特性决定5轴机床可用的应用类型。

用空间角倾斜（PLANE空间角）提供工件的多个面倾斜到位的方式。

例如，如果工件原点不在棱边上，需要平移原点。将原点平移到棱边位置后且编程了倾斜操作，那么就有了该平面中的一个原点。

倾斜面加工的典型程序结构分为

四步：原点平移，倾斜至安全位置，加工和复位。

用M91功能优化倾斜面加工程序。用该功能后，横向运动相对机床原点，机床原点可以与当前工件原点完全不同。倾斜时，为了移到一个机床加工区中的安全位置，需要用M91。

有时需要用多个空间角倾斜，例如铣削角点。这里必须倾斜两个空间角。这个操作过程讲解清楚了。

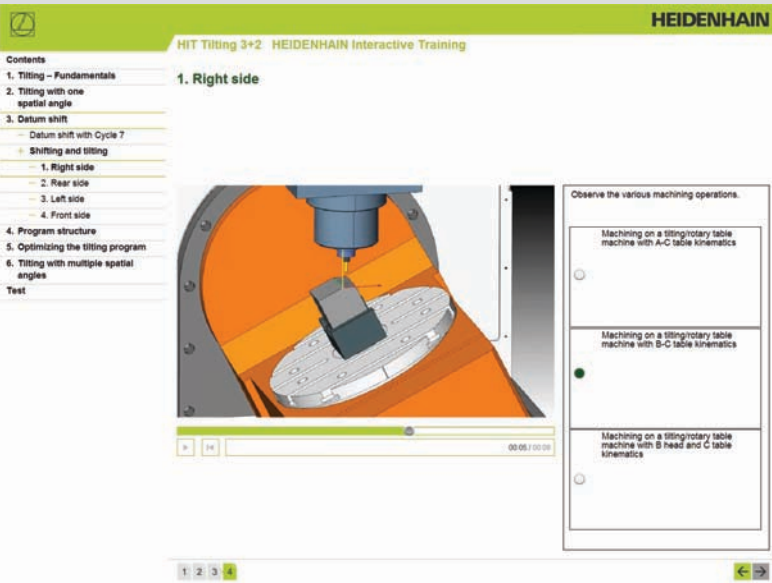
在最终测验中，通过互动方式检查知识掌握情况。确保已正确理解每一点。

如何获得HIT软件？

通过网店可以分别购买各个模块。购买软件后，可免费下载PDF格式的练习簿，练习簿中有习题和程序示例。

如果已熟悉“HIT对话式编程”和“HIT DIN/ISO”，有学生用的常规练习簿版和老师用的带答案的练习簿版。

为了在“HIT倾斜面加工3+2”中正确显示相应轴旋转和轴运动方向，可向CNC Verlag订购海德汉原产的坐标系模型。坐标系模型易于直观显示直线轴和旋转轴与旋转方向的关系，方便用户学习PLANE功能。



用一个空间角倾斜

结论

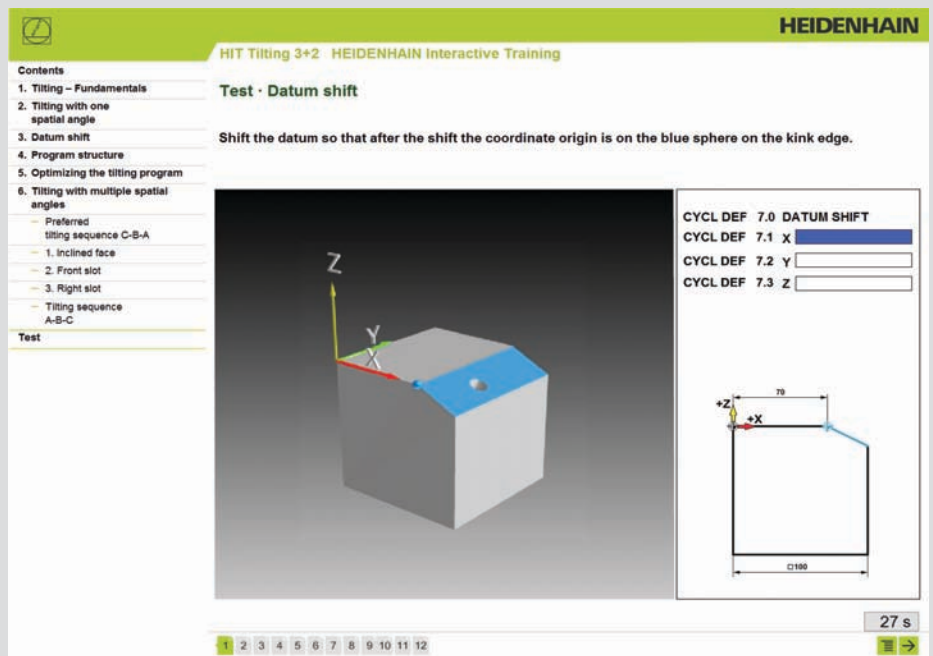
海德汉推出一个重要的全新模块——“HIT 倾斜面加工3+2”，这个非常实用的模块将进一步增强该培训系统。为用户提供更多价值：通过该模块的互动培训后，可以更轻松地在多轴CNC机床上编写更复杂的倾斜面加工程序。

HIT模块简介

模块1：HIT软件通过互动培训示例，动画和数控仿真，帮助用户学习海德汉数控系统。

模块2：TNC编程站是基于计算机的机床数控系统。用户可以编写和用图形仿真NC程序，然后传给机床，就像使用一个实际TNC系统一样。订购完成后，可免费下载编程站。

模块3：通过一个工件的生产，HIT练习簿引导用户使用计算机的HIT软件和编程站模块。另外还有大量作业和程序举例。订购完成后，可免费下载PDF格式的练习簿。纸版（常规版或带答案版）可向CNC-Verlag出版社购买。www.cnc-verlag.de



最终测验

HIT软件简介

| 培训模块 | 目录 | 价格 (适用性) |
|--------------------|------------|--|
| HIT演示版 | 基础知识·第1+2章 | 免费 (无限制) |
| HIT对话格式 | 对话格式编程 | 单台许可证 (12个月) 云端或下载版的20台编程站的网络许可证 (无限制) : 下载版 |
| HIT DIN/ISO | DIN/ISO编程 | |
| 新增: HIT倾斜面加工3+2 | 倾斜面加工编程 | |

更多信息，请访问 training.heidenhain.de



HEIDENHAIN

全新高端铣车复合加工数控系统



全新TNC 640：这是首次将铣削与车削数控功能集成在一套TNC数控系统中。现在，用户可在同一个NC程序中根据所需切换铣削模式与车削模式。切削模式的切换与机床运动特性无关。系统自动考虑相应操作模式而且无需任何附加操作。简洁且配对话格式编程语言，友好的用户界面，功能强大的编程辅助功能以及来自海德汉众多成熟可靠的循环全部集成在全新TNC 640中。技术更领先。DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, www.heidenhain.de

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