# **HEIDENHAIN**



### TNC7

加工中心和铣车复合加工机床数控系统

www.heidenhain.com/cnc-controls

## 目录



本样本介绍的功能和技术参数为81762x-18版NC数控软件的TNC7数控系统。

有哪些应用?	简单易用,聚焦任务,可自定义 <sup>适用于铣削和铣车复合加工中心的TNC</sup> 数控系统	4
界面如何?	直观易用且用户界面友好 现代化的多点触控操作 方便实用的用户界面	6
有什么功能?	整件加工 在一台机床上铣削、车削和磨削(选装项)	10
	编程、修改和测试 TNC7功能全面	12
	缩短准备时间 TNC7简化设置 图形化6D工件设置(选装项)	13
	自动加工 TNC7自动测量、管理和通信 全局程序参数设置(选装项) 托盘管理和批量加工	16
	智能加工 动态碰撞监测(DCM,选装项)	19
	快速、可靠和高精度的轮廓加工 动态高精 TNC7理想的刀具路径控制功能 加工和测量3D轮廓	22
	五轴加工 刀尖导向 TNC7控制摆动铣头和回转工作台	27
	检验和优化机床精度 用KinematicsOpt轻松校准旋转轴(选装项) 监测功能	30
如何编程?	车间编程 复杂轮廓编程的简明功能键 图形化编程 实用的重复性加工循环 实用的车削循环(选装项) 实用的磨削和修整功能(选装项) 重复使用已编程的轮廓元素 全面的图形支持 快速提供全部信息	32
	智能加工 动态高效 有效振颤控制(ACC,选装项) 自适应进给控制(AFC,选装项) 用摆线铣削技术加工不同轮廓槽 优化粗加工的OCM功能(选装项)	43
	开放接收外部信息 TNC7支持CAD文件 "智联制造"功能实现全数字化的任务管理	48
	<b>编程站</b> 您的编程站	52
包含哪些附件?	工件测量 用触发式测头设置工件、预设点和在线测量	53
	刀具测量 在机床内测量刀具长度、半径和磨损	54
	高效率的NC数控程序试运行 OC 310倍率调节控制器	55
	用电子手轮定位精确控制轴运动	56

### 适用于铣削和铣车复合加工中心的TNC数控系统

45多年来,海德汉TNC数控系统已广泛应 用于铣床、加工中心和钻床。至今,仍在 不断发展中。TNC7是新一代数控系统, 帮助用户完成从创意到最终工件的全过 程:

- 从单件生产到大批量生产
- 从简单槽形到复杂轮廓
- 从机床设置到程序执行

#### 聚焦任务支持

事实上,整个用户辅助系统都围绕此目的 而设计!直接在触控屏上轻松进行非常复 杂的操作。内置大量标准任务解决方案, 简化日常工作。特别开发的探测循环帮助 机床操作员一步一步地完成整个探测操 作。

#### 智能解决方案

TNC7简化加工操作,从编程到程序验证,从机床设置到实际加工。TNC7支持用户聚焦任务,周到的设计在加工的全过

程中帮助用户,从最初设计直到最终工件。例如,图形化编程功能可直接在触控屏上绘制工件图形。然后,TNC7立即将绘图结果转换为Klartext对话式程序。

#### 可定制的用户界面

TNC7数控系统可自定义:保存自己的收藏夹,自选仪表板上和工作区内显示状态信息的位置。在整个车间、独立班组,甚至各独立的机床操作员都能选择自定义的用户界面。因此,用户总能看到所需的信息,简化每一步机床操作。

#### 灵活通用

TNC7特别适用于铣削、车削、磨削、高速切削(HSC)和5轴加工的机床,支持多达24个控制环。在以下应用中,TNC7的优势十分突出:

#### 铣车复合加工机床

- 在程序控制下轻松切换铣削与车削加工
- 丰富的车削循环套件
- 恒切削速度
- 刀具半径补偿

#### 万能铣床

- 海德汉Klartext对话式车间编程语言
- 用海德汉触发式测头快速设置预设点
- 电子手轮功能

#### 高速切削

- 程序段处理速度快
- 控制环周期时间短
- 带加加速补偿的运动控制功能
- 主轴转速高
- 数据传输速度快

#### 镗铣机床

- 钻削和镗削循环
- 斜孔钻削
- 镗杆控制 (平行轴)

#### 用摆动铣头和回转工作台进行五轴加工

- 倾斜加工面
- 圆柱面加工
- 刀具中心点管理(TCPM)
- 3D刀具补偿
- 程序段处理时间短,执行程序速度快

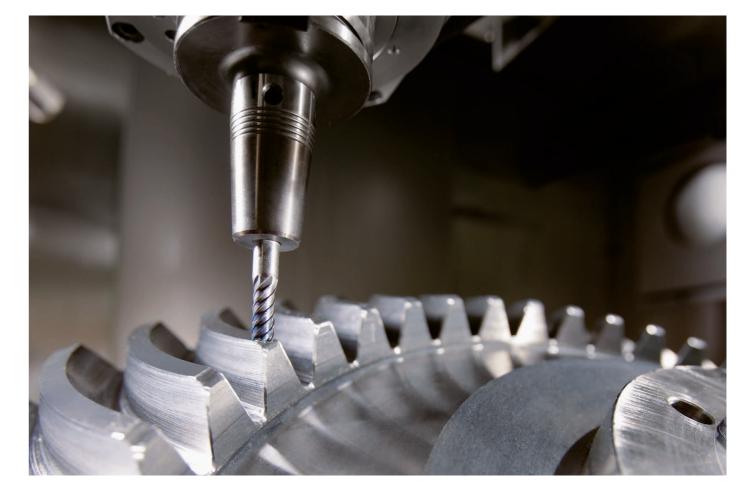
#### 加工中心和自动加工

- 刀具管理
- 托盘管理
- 可控的预设点设置
- 预设点管理
- 用海德汉触发式测头自动测量工件
- 自动测量刀具并检查刀具破损
- 连接主机

#### 磨削加工

- 方便的坐标磨削和修整功能
- 在刀具轴方向叠加往复运动
- 用户友好的循环





### 现代化的多点触控操作

#### 显示器

24英寸全高清显示器清晰显示有关编程、 加工操作的全部相关信息并监测数控系 统。TNC7不仅功能丰富,而且为日常操 作提供卓越的灵活性。用户可根据各单独 任务的要求调整屏幕内容,因此,TNC7 可定制,满足公司、团队,甚至各独立用 户的个性化要求。

"嵌入式工作区"提供更丰富的信息:在 常规工作区旁,显示附加工作区或其它操

作模式。因此,远程桌面或应用程序可直 接嵌入在TNC7数控系统的用户界面中。

#### 操作面板

优化设计的操作面板,TNC7再次刷新机 床高效操作和操作舒适性的新标杆。 TNC7支持全触控操作。在触控屏上,可 旋转图片、选择功能和浏览内容,全动态 地点击和滑动。如果需要,用户仍可使用 方便易用的键盘和鼠标,体验清爽的操作 舒适性。优化设计的机床操作面板按键让 用户可准确使用机床功能。也能用字符键 盘轻松输入注释。减小键盘深度后,用户 可更靠近数控系统显示屏。因此,全部显 示区近在咫尺,为舒适的触控操作提供理 想的操作体验。



#### 界面友好且设计坚固

阳极氧化的键盘表面耐化学腐蚀和机械磨 损。雕刻的键盘字符,例如倍率调节旋钮 刻度,耐划伤和耐磨性能优异。

1. TNC栏提供"返回"指令、操作模式、

2. 信息栏提供当前操作模式和信息菜单

3. **应用栏**的选项卡显示打开的应用程序、

6. 功能栏提供按钮和按钮的选择菜单

7. 标准键盘可输入注释并配全套计算机按

8. USB端口可连接其它数据存储设备或其

11.功能键用于程序编辑操作模式、加工操 作模式、TNC功能、管理和浏览

12. 进给速率和主轴转速的倍率调节电位器

13. 机床操作面板带键帽按键和LED指示灯

14. 倍率调节旋钮可调节快移速度

键,方便用户使用操作系统功能

9. 轨迹球和鼠标按钮可简化操作

期及时间内容

工作区的选择菜单

它定点操作设备

10.轴选键和数字键盘

4. 工作区

5. 机床制造商栏

#### 实用的触控屏

触控屏的防护等级达IP 54, 其以下工作 特性满足苛刻的车间应用环境要求: 状态概要、计算器、软键盘、设置和日 • 防尘

需要清洁显示屏时,只需选择触控屏清洁

#### 全新触控操作

触控手势是TNC7数控系统操作的理想之 选。高效的用户界面快速响应用户输入。 触控控制面板工作顺滑、精确,操作方法 类似于智能手机或平板电脑。也可用熟悉 的手势流畅地在复杂3D模型上改变位置或 缩放显示。

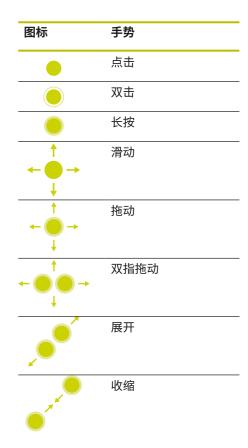
工件和加工区几乎适用于全部仿真操作, 因此,可为用户提供连续的3D视图支持。 此外,TNC7数控系统的操作件允许用户 舒适地在机床上操作。

- 防水
- 防划伤

模式。这将锁定触摸屏,避免意外操作。

#### 多点触摸操作的手势

可在TNC7显示屏上用熟悉的手势操作, 就如同在智能手机或平板电脑上使用的手 势。例如,用双指缩小或放大,或在显示 屏上滑动快速浏览菜单。



### 方便实用的用户界面

直观易用的显示屏布局和操作舒适、布局合理的键盘,按键的操作更安全和更轻盈。海德汉长期坚持这些原则,不仅如此,TNC7还提供大量特色功能,简化数控系统操作,让操作更轻松。

不同的任务需要不同的工作环境,TNC7允许用户自定义显示屏内容。用户可保存收藏夹和可决定需要显示的重要状态信息或工作区的显示位置:对象包括全车间,各团队或各独立操作员。根据相应的应用要求,允许部分内容的优先级更高,而且它内容可在后台,甚至可被隐藏。而且,这些内容并非深藏在机床参数中,可轻松访问这些设置。配置后,每名用户可保存和激活数控系统用户界面中的各项调整。

TNC7提供全新的用户界面,用户可得心应手地进行日常操作,完成任务的速度更快、更轻松。可填写的表单和对话式的操作辅助,便捷地进行操作和浏览。TNC7搭载全触控软件,提供更优异的操作体验。在触控屏上,可旋转图片,放大和缩小、选择功能和浏览内容,全部操作只需快捷地点击和滑动。

#### 设计先进

TNC7数控系统的用户界面外观流畅,结构设计面向任务,字体匀称。不同的显示区分工明确,专用的图标标注操作模式。TNC栏和信息栏中的信息一览无余,便捷地浏览。TNC7允许用户自定义TNC栏和OEM栏,如同左手操作与右手操作间切换一样。

TNC7触控屏新增暗色模式提高易读性,用户的数控系统操作更轻松,特别是环境照明不充分时。为评估出错信息的优先级,TNC7用不同颜色码显示出错信息的类别。同时也显示相应颜色的三角警告符。甚至直接在NC数控程序内,高亮显示程序错误。

#### smartSelect功能概要

在对话辅助下,用户可在中心窗口中快速和轻松选择功能。树状结构显示全部子功能,并可在数控系统的当前操作状态下定义功能。在窗口左侧,TNC显示收藏夹和最近调用的功能。因此,可轻松将常用功能保存为收藏夹。还提供可定义许多NC数控功能,例如路径功能、标记功能、刀具调用和循环功能,以及特殊功能、参数功能和辅助功能。

#### 操作简单

TNC7面向任务的操作模式和优异的可视化设计,新用户可快速找到所需的内容。经验丰富的TNC用户仍可用熟悉的功能按键,例如浏览、操作模式和轴选择按键进行操作。TNC7不仅操作简单,而且提供简要的培训视频,清晰和分步骤地介绍新功能。

TNC7的特殊功能是"主页"操作模式,用户可简单和直接访问重要功能。例如搜索功能和一系列常用收藏夹仅是其中的两例。可将文件、循环、状态参数等定义为收藏夹,因此,可轻松调取需要的文件和应用。当然,常用的键盘快捷键,例如复制、粘贴和撤销依然可用。

#### 直观的程序布局

非常丰富的程序行内容:

- 行号
- 程序功能
- 输入值
- 注释

即使是复杂程序,为了让操作员始终掌握整体情况,TNC7用不同颜色显示各程序元素。轻松识别可编辑的输入值。TNC7允许一次打开一个以上NC数控程序,例如,比较内容和从一个程序复制到另一个程序中

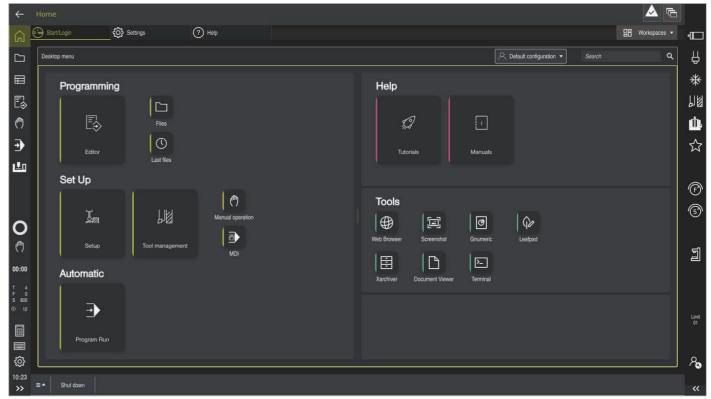
结构化功能使用户可精确和高效在NC数控程序内浏览。数控系统用可配置的程序元素创建程序结构,例如换刀、NC数控功能和循环。用户可用这些结构元素直接跳转到NC数控程序中相应位置处。而且,程序调用(CALL PGM)功能可在新选项卡内打开。

TNC7数控系统的NC顺序功能显著简化编程操作。用户可将任何常用的NC数控程序块保存在NC数控顺序中,随时将其插入到其它程序中。

#### 文件和表管理

TNC7的文件管理功能允许打开多个文件 夹,允许按照需要切换窗口。这里,还提供复制、粘贴、撤销和重复功能。如果意外删除了任何文件,可用回收站恢复文件。在表管理中,可打开多个表并根据需要在不同的表之间切换。表编辑器提供大量实用功能。例如,在刀具管理中,可用排序和搜索功能按照不同的刀具类型进行全部刀具的排序。选择收藏夹后,可随时分别自定义自己的表。





g c

### 在一台机床上铣削、车削和磨削(选装项)

在工件铣削加工后,是否需要将工件移到 车床或磨床进行其它加工?产能计划、夹 具生产、工件装夹和成品件检测等全部非 加工操作繁重吗? 如果繁重,铣车复合机 床上的TNC7数控系统可节省您的大量时 间。TNC7可在一次装夹中用任意顺序铣 削、车削和磨削整个工件。加工完成后, 用海德汉测头在机床内测量成品件。

TNC7功能强大,可在车削模式、修整与 铣削模式之间并在NC数控程序控制下切换 加工模式。您可以完全自由地决定如何和 何时组合使用不同的加工方式。当然,不 同加工模式间的切换能力独立于机床及其 轴配置。在不同加工模式间切换时,TNC7 数控系统内自动进行全部必要的调整,例 如切换为直径显示、将预设点设置在回转 工作台的中心位置,和基于机床进行装 夹,例如夹紧刀具轴。

#### 正常编程

始终可用成熟和易用的海德汉Klartext对 话式编程语言编程,也可用图形编程功能 编程。而且,TNC数控系统还提供车削特 定凹槽和底切轮廓元素的功能和在信息丰 富的图形帮助下定义这些轮廓。即使是磨 削加工,也能用海德汉Klartext对话式编 程语言在对话帮助下编写磨削程序。如果 CAD文件中含轮廓数据,可用CAD导入软 件选装项轻松导入轮廓。也可用文本编辑 器创建文本文件,例如导出格式文件或测 量日志。

#### 铣削、车削和磨削循环

海德汉数控系统的循环以全面和技术先进 而著称。TNC7数控系统的循环含多步、 频繁进行的操作。编程时,对话式向导和 信息丰富的帮助图形图示所需的参数数 据,帮助用户编程。除著名的TNC铣削和 钻削循环外,TNC7还提供丰富的车削循 环,包括粗加工、精加工、开槽、螺纹切 削、凹槽车削等。这些车削功能都以海德 汉成熟可靠的车削数控系统软件为基础, 您能在机床上轻松编写复杂车削加工程序。

TNC7的更复杂车削循环使用的技术与铣 削加工使用的技术相同。因此,TNC编程 人员可用以前已有的知识快速开始在铣床 上进行车削加工,无需重新培训。这款数 控系统还提供磨削循环,包括:

- 定义往复行程
- 激活砂轮沿 轮廓修整
- 如,在旋转式磨床和外圆磨床上加工正

极坐标运动特性

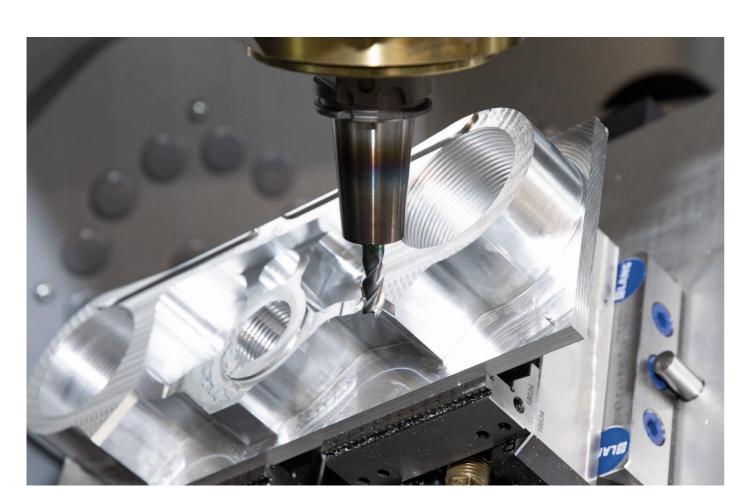
面。在铣床上,适当的回转轴可取代多个 直线轴,例如,在大型机床上加工大型表 面时。

在极坐标运动特性下, 加工面上的运动由

一个直线轴和一个旋转轴执行。可以显著

提高只有两个直线轴机床的加工能力。例

\* 机床制造商必须为这些功能调整数控系统。





### 缩短准备时间 TNC7简化设置

#### 在机床上编程

海德汉数控系统是面向车间应用的,也就是说能方便地在机床上编程。Klartext对话式编程语言提供特有的按钮和按键,用户可方便地编写直线、圆弧和循环程序,无需熟悉G代码。用TNC数控系统编程时,按下按钮,显示海德汉Klartext对话帮助,TNC数控系统主动和有效提供编程帮助。在清晰提问和帮助信息支持下输入所有必要信息。

TNC7还提供表单式编程,用户在对话辅助下、在结构清晰的表单中输入指令元素或循环参数。TNC7不仅提供成熟的路径功能,还提供图形化的轮廓编程功能,可将尺寸标注不符合NC数控要求的轮廓轻松编写其加工程序。

TNC7也支持ISO编程(G代码):用字符键盘运行或修改ISO程序。

文档工作区帮助用户进行无纸化生产。图像文件、视频文件、文本文件、PDF文件和HTML文件都可在数控系统显示屏上的任何显示区中显示。例如,可从打开的文档中将尺寸信息复制到NC数控程序中。

如果在仿真中发现错误,可直接修改NC数控程序,无需切换操作模式。用户可根据自己的要求,决定程序窗口、仿真窗口等的尺寸和布局。

TNC7可同时打开多个数控程序。当然,也可以将部分程序从打开的程序中复制到另一个程序中。TNC7的"程序比较"功能非常实用,可轻松找出NC数控程序间的差异。甚至,可根据需要,将程序顺序复制到当前NC数控程序中。而且,还能用该功能比较未保存的程序修改与最新保存版的程序。

全部界面文字,包括Klartext对话帮助、对话提示、编程步骤和按钮都提供多种语言版。如同其它全部海德汉数控系统一样,突出的兼容性也是TNC7的特别亮点。TNC 640和TNC 620数控系统上的现有NC数控程序和刀具表都可轻松导入到TNC7中。老款TNC数控系统的程序也能在TNC7数控系统上运行,但可能需要轻微修改。

#### 各独立加工步骤

不需要创建完整程序,也能用TNC7开始加工。用手动加工操作模式和任意顺序的自动定位操作一步一步地加工工件。

开始加工前,必须首先夹紧工件,设置机床,必须确定工件在机床上的位置和必须设置预设点。这是一项耗时的工作但不可或缺,因为任何误差都将直接降低加工精度。特别是在中小批量生产和超大型工件的加工中,设置时间是一项非常重要的因素。

TNC7提供面向应用和实用的装夹功能,帮助用户缩短非生产性时间,并支持夜班和无人值守生产。结合触发式测头,TNC7提供大量探测循环,包括自动装夹工件、设置预设点和测量工件和刀具的循环。

TNC7的手动、智能探测功能有效简化机床的设置。用户可用按钮菜单选择需要的探测功能。然后,探测功能一步一步地辅助用户完成测量任务,在此期间提供直观的用户帮助、上下文相关的帮助图像和探测结果的清晰显示。

TNC7的探测循环支持L形测针,可用此测针快捷和轻松探测底切。

#### 精细的进给轴手动控制

在进行装夹设置时,可用轴向键手动移动 或用点动增量移动机床轴。而更简单、更 可靠的方法是使用海德汉电子手轮。用这 些手轮可以近距离操作,详细观察装夹设 置过程的每一步,及时和精确地控制进给。

#### 调整探测速度

在许多情况下,必须在不可见的位置或狭窄局促的空间内探测工件,因此,标准探测循环的进给速率通常过快。对于这些情况,可用倍率调节旋钮调整探测期间的进给速率,且不影响精度。

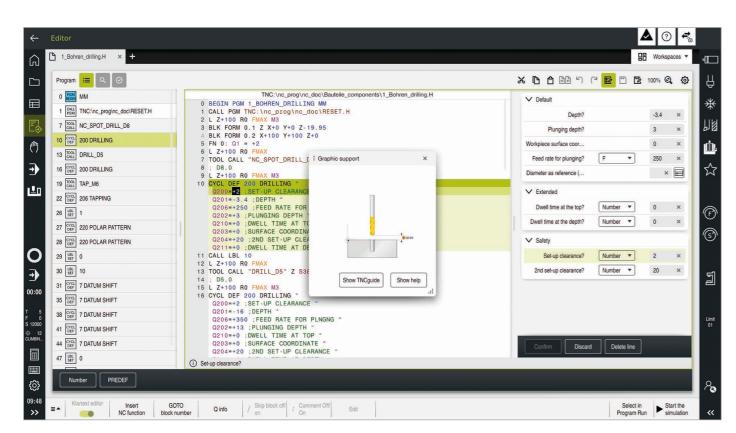
#### 工件找正

使用海德汉触发式测头和TNC7的探测功能可有效减少繁琐的工件手动找正操作:

- 只需要将工件夹紧在任何位置处。
- 用测头探测表面,确定工件的实际固定 情况。
- TNC7的"基本旋转"功能可补偿该不 对正量,将NC数控程序旋转一定角度或 转动回转工作台修正实际不对正量,以 进行补偿。

TNC7提供全面的机床设置循环套件:

- 手动、自动和半自动设置预设点循环和 补偿二维或三维的不对正量
- 自动探测循环可沿直线重复测量
- 图形支持的夹具校准循环
- 工件和刀具测量的手动和自动循环
- 半自动公差值监测和实际值转名义值





### 图形化6D工件设置(选装项)

#### 设置预设点

预设点用于将TNC显示的定义值指定到工件上的任一位置。快速和可靠地找到该点能缩短非生产时间和提高加工精度。

TNC7提供自动设置预设点的探测循环。 用以下方法保存已确定的预设点:

- 使用预设点管理
- 在原点表中
- 在显示器上直接设置

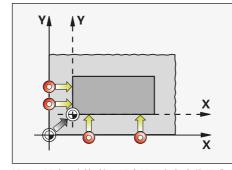
#### 预设表的预设点管理

预设点管理功能支持灵活加工、缩短装夹 时间和提高产量。显著简化机床设置。

在预设点管理中,可以保存任意数量的预设点并为每一个预设点指定一个基本旋转。为永久保存机床加工区内固定不变的预设点,还能将个别行设置为写保护。

#### 快速保存预设点的三个方法:

- 手动操作模式下的手动操作
- 使用探测功能
- 用自动探测循环

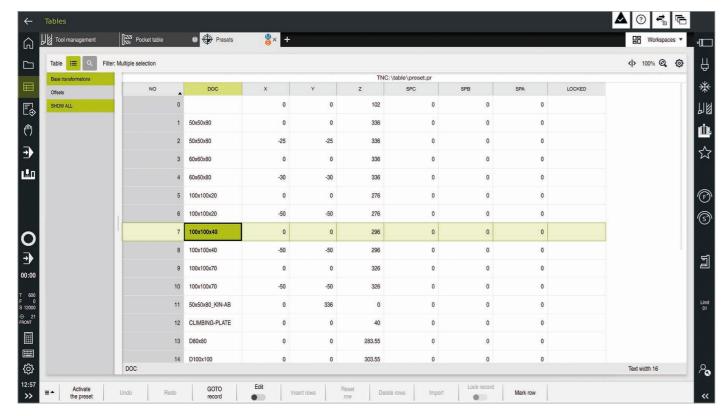


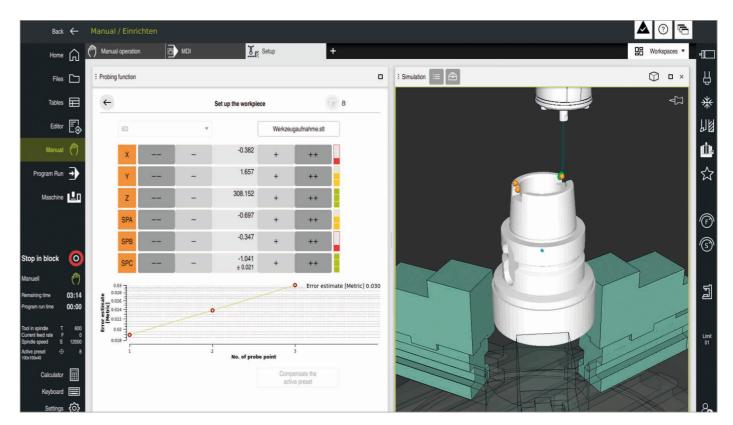
设置预设点,例如将预设点设置在角点位置或 圆弧凸台的中心位置

#### 模型辅助设置(选装项)

对于单件工件和小批量生产且无专用夹具,通常需要在加工前确定工件毛坯的位置。可用TNC7实用的探测功能在图形辅助下快速、轻松和安全地设置工件。测量工件毛坯在机床加工区内的准确位置并报告给数控系统。仿真视图显示机床加工区内的工件毛坯3D模型。用户大致手动找正模型后,绿色箭头指示模型已探测就绪。用轴向键或电子手轮将测头移到工件毛坯处,记录触点。数控系统自动选择探测方向。

只需这一个功能可测量全部六个自由度。 在整个设置期间,数控系统向用户报告触 点质量,以确定工件位置和方向。因此, 用户可快速了解实际位置和工件方向的测 量是否完成。用户还能在设置操作期间运 动旋转轴,例如,探测底切、倾斜面或圆 形表面。即使工件毛坯形状复杂,用户也 能将工件毛坯找正到预加工的几何特征 处,例如进行模具修复或3D打印的工件毛





### 全局程序参数设置(选装项)

加工中心与典型工模具机床间的要求差异 越来越小。毫无疑问,TNC7也能控制自 动化生产过程。在不同夹具布局下和密集 夹持多个单个工件条件下,此数控系统提 供所需的必要功能,正确开始加工。

#### 自动检测工件,确保正确加工和尺寸精确 为检测被加工件的几何,TNC7提供多个 自动测量循环。这需要将海德汉测头插入 到主轴中的刀具位置处。用循环执行以下

- 识别工件和调用相应工件程序
- 检查所有加工操作是否正确
- 确定精加工进给量

- 检测和补偿尺寸偏差
- 检测工件几何尺寸并对工件分类
- 记录测量数据
- 确定加工趋势
- 检查公差,设置多种响应, 例如出错信息

#### 铣刀测量和自动补偿刀具数据

结合TT刀具测头,TNC7可自动测量机床 中的铣刀。然后,TNC7将所确定的测量 值保存在刀具表中,例如刀具长度和半 径。在加工中检测刀具,可通过刀具轮廓 尺寸的偏差,快速发现刀具磨损或破损, 进而避免废品和返工。如果被测偏差超过 指定的公差范围或发现被监测刀具超过其 使用寿命,TNC7将锁定该刀并自动插入 备用刀。

#### 刀具管理\*

如果加工中心提供自动换刀功能, TNC7 的中央刀具表不限制刀具数量。刀具表是 一个可自由配置的文件,可灵活适应您的 要求。TNC7甚至还能管理刀具名。在当 前刀具正在切削时,数控系统将需要换上 的下把刀具准备好。因此,可显著缩短换 刀操作的非切削时间。

现在,刀具管理器允许数控系统根据选定 的刀具类型,仅显示其所需的输入框。可 图形显示任何数据。现在,"增强型刀具 管理"选装项还包括"换刀列表"和"刀 具使用顺序"表。这些表可及时发现刀具 要求,避免程序运行期间中断加工。

全局程序参数设置功能主要用于加工大型 模具,"程序运行"和MDI操作模式都支 持该功能。用该选装项可进行大量坐标变 换和设置,然后全局地将其用于选定的NC 数控程序,而无需实际修改程序。

在程序停止期间,甚至可通过易用的可填 写表单轻松修改程序中的全局程序设置。 在程序启动运行时,TNC7根据已定义的 定位规则移到新位置。

提供以下功能:

- 平移轴的初始位置
- 增加基本旋转或3D基本旋转
- 平移任意轴的工件预设点
- 镜像各独立轴
- 附加零点平移
- 围绕当前刀具轴旋转
- 手轮叠加定位
- 进给速率系数

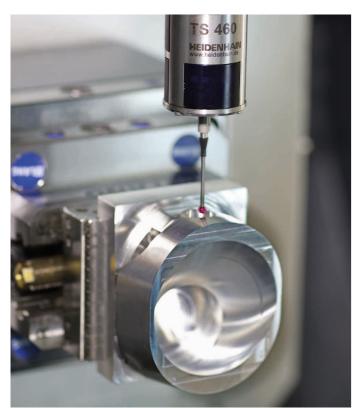
手轮叠加定位适用于多种坐标系:

- 机床坐标系
- 工件坐标系 (考虑当前基本旋转)
- 倾斜的坐标系

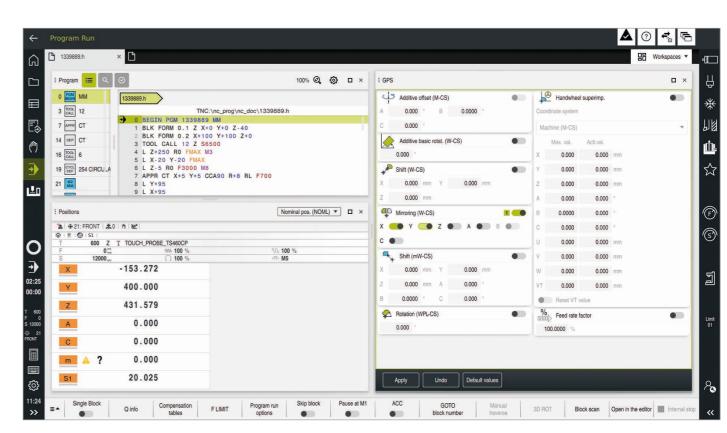
在布局合理的表单中显示坐标系, 从中选择所需坐标系。



\* 机床制造商必须为这些功能调整数控系统。







### 智能加工

### 动态碰撞监测(DCM,选装项)

#### 托盘管理

托盘管理功能允许用任意顺序自动加工工件。根据装入的托盘,自动选择正确的加工程序和预设点。也可以在工件程序中应用坐标变换和测量循环。使用托盘计数器功能可轻松定义生产的需求量。

#### 加工批次管理器(选装项)

加工批次管理器为托盘加工和批量生产提供强大功能。在直观易用的用户界面中编写生产加工计划,收集后续加工操作的重要信息。

加工批次管理器自动检查刀具是否缺失、 刀具寿命是否不足和是否需要手动换刀。 在状态概要栏显示结果。

加工操作开始前,批次加工管理器显示以 下信息:

- 下次进行人工操作的时间
- NC数控程序的运行时间刀具的可用性
- NC数控程序的正确性
- 此外,TNC7主动检查程序运行期间,全部托盘子程序的碰撞情况。(需要"碰撞监测"或"碰撞监测v2"软件选装项)

#### 基于刀具加工

在基于刀具的加工中,移到下一步加工 前,在一个托盘上的全部工件上执行一个 加工步骤。最大限度减少换刀次数和显著 缩短加工时间。

TNC7提供易用的可填写表单,用其为多件托盘指定基于刀具的加工操作。依然可用基于工件的正常顺序编写加工程序。

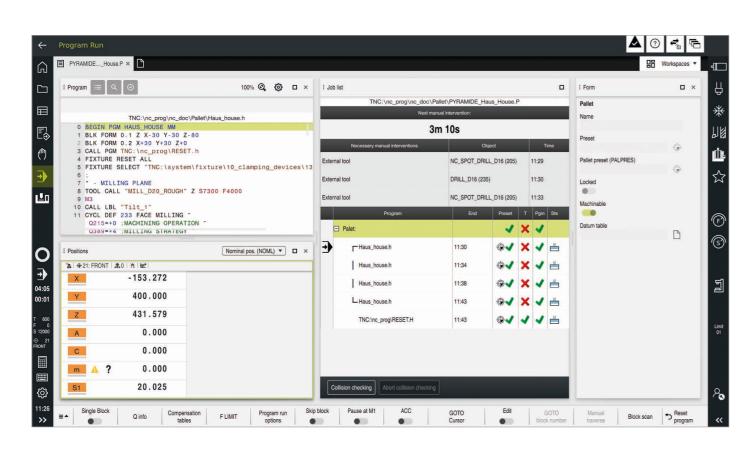
即使机床不支持托盘管理功能,也能使用 该功能。在此情况下,只需在托盘文件中 定义机床工作台上的工件位置。

在5轴加工中,复杂的机床运动和通常较高的运动速度使轴的运动难以预测。因此,碰撞监测功能很有意义,可有效减轻机床操作员的劳动强度,避免机床损坏。

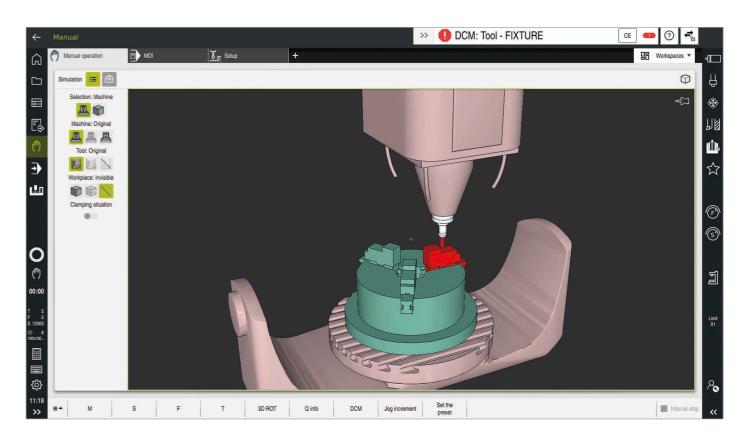
CAM系统生成的NC数控程序或许能避免刀 具或刀柄与工件的碰撞,但是它不考虑加 工区内的机床部件,除非购买昂贵的机床 脱机仿真软件。即使如此,依然无法保证 机床部件的布局与仿真的情况相符。最不 利的情况是在工件实际加工前无法意识到 碰撞情况。 对于这些情况,TNC7的动态碰撞监测<sup>\*</sup>软件选装项(DCM)为用户提供有力支持。一旦碰撞即将发生,数控系统立即中断加工过程,提高机床和机床用户的安全性。也因此,可避免机床和工件损坏,以及高成本代价的停机。也能提高无人值守生产的可靠性。

动态碰撞检测(DCM)功能不仅可在程序 运行期间执行,还能在手动操作期间和仿 真期间执行。例如,如果在工件装夹时检 测到可能的碰撞,将停止轴运动并显示出 错信息。可组合多个夹具并将其保存为新 夹具。因此可直观显示和监测复杂夹具。 DCM的夹具导入功能不仅可以直观显示夹 具图形,还能在仿真和实际加工期间检查 碰撞情况。新改进的工件与刀具的非切削 部位或刀柄间的碰撞检查功能,进一步提 高可靠性。

机床制造商用几何形状定义机床部件,用 其描述加工区和碰撞对象。对于倾斜设 备,机床制造商也可用机床运动特性描述 定义碰撞对象。



\* 机床制造商必须为这些功能调整数控系统。



3D格式的碰撞对象提供更多有意义的优点:

- 轻松传输标准3D文件格式的数据
- 完整逼真地显示机床部件
- 充分利用机床加工区

TNC7还能监测刀座,例如铣刀刀座或测 头外壳。为此,在刀具表中为刀具指定刀 座运动特性模型。换入刀具时,碰撞监测 功能自动激活相应刀座。 由于机床结构本身无法避免特定机床部件间的碰撞,部分机床部件不需要监测。例如,将海德汉TT触发式刀具测头固定在机床工作台上测量刀具,刀具不可能与机床防护罩碰撞。为此,机床制造商可限制机床部件,避免其相互碰撞。

使用DCM时,请注意:

- DCM有助于降低碰撞风险,但不能 完全避免碰撞
- 只有机床制造商才能定义机床部件
- DCM不适用于跟随误差操作模式 (无前馈)
- DCM不能用于偏心车削加工

TNC7的增强型碰撞监测功能不仅可避免与机床部件的碰撞,还能避免与夹具的碰撞。在工件旁加工时,必须精确设置夹具。TNC7提供一个特殊探测功能可图形化地和交互地帮助机床操作员确定夹具的准确位置。因此,无需担心探测顺序或实际探测顺序。在虚拟化的加工区内,彩色箭头显示位置的正确性和是否可进行探测。不同的夹具都可使用此图形化支持的测量功能。只需要准确的3D模型。

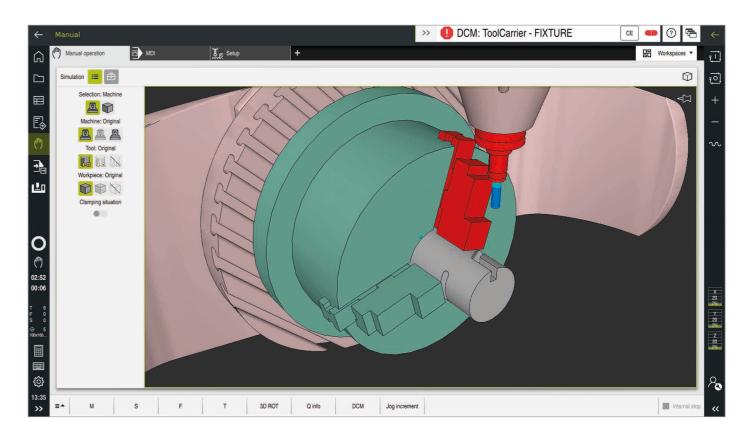
如果使用DCM v2,可加工到夹具位置。 如果需要,只需在NC数控程序的监测距离 中输入刀具与夹具间的距离小于2 mm标 准值。

将任何刀具形状都整合在STL文件中:

- 监测工件,避免与刀具轴碰撞
- 可保护任何形状的刀具,避免刀具与夹具或机床部件碰撞
- 实际材料切除仿真
- 可用任何测量点的刀具(例如用于测量 反向去毛刺刀的后切削刃)

DCM v2的碰撞保护效果取决于碰撞对象模型数据。为了可靠加工,数字数据必须与实物相符。全新的OPC UA NC服务器导入功能为刀具预调仪和刀具数据库提供刀具和刀座3D模型导入功能,直接将数据导入到数控系统中。模型验证功能在导入操作期间检查3D模型,因此可确保DCM和仿真的高可靠性。3D刀具模型显著提高了碰撞保护能力和仿真能力。









无论是铣削加工还是车削加工,TNC7都 能在高速加工中达到超高精度和超高表面 质量。可单独使用或组合使用不同的技 术、循环和功能,确保在极短时间内达到 更高表面质量:

- 优化运动控制有效减小加加速
- 动态预读轮廓

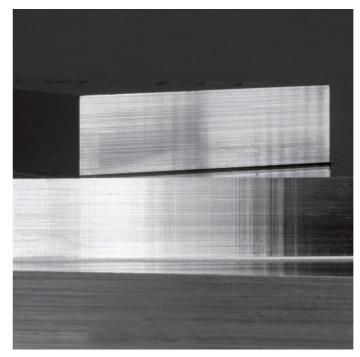
动态高精是海德汉的一组切削解决方案, 可显著提高机床的动态精度。这些解决方 案集中满足用户对精度、表面质量和加工 时间的更高要求。机床动态精度体现其在 最大限度减小工件与刀具相对运动期间偏 差的能力。偏差的产生取决于动态特性, 例如机床部件振动等因素产生的速度和加 速度(包括加加速)。

这些因素都导致尺寸误差和造成工件表面 缺陷,因此影响质量和生产力(例如有质 量问题的废品)。**动态高精**用智能化的控 制技术避免这些偏差的产生,以提高机床 质量和动态性能。因此,能缩短生产时间 和降低成本。

动态高精含以下功能,可单独使用 也可组合使用。

功能		优点
CTC 关联轴补偿	补偿刀具中心点(TCP)处与加速度相关的 位置误差	提高加速期间的精度
MVC 机床振动控制	减小机床振动 • AVD(动态减振): 补偿进给轴振动的负面影响 • FSC(频率整形控制): 相应过滤的前馈控制,降低振动风险	超高表面质量
CTC + MVC	-	提高加工速度和加工精度
PAC 位置自适应控制	控制参数的位置自适应调节	提高轮廓精度
LAC 负载自适应控制	控制参数和最高进给轴加速度的负载自适应控制	提高不同负载下的精度
MAC 运动自适应控制	控制参数的运动自适应控制	减小快移运动期间的振动和提高加速度







MVC显著提高表面质量,达到卓越的视觉效果。

### TNC7理想的刀具路径控制功能

#### 高轮廓精度和高表面质量

海德汉TNC数控系统提供著名的小加加速和速度/加速度优化运动控制功能,确保高表面质量和高工件精度。用TNC7数控系统可充分发挥新技术优势。TNC7为用户所想,提前和动态预测和计算轮廓。此外,专用的过滤器有效抑制机床的自身固有频率。

TNC7的预读功能提前发现方向变化并根据轮廓形状和被加工面调整运动速度。只需要用最高加工速度编程进给速率,并在循环32(公差)中输入偏移理想轮廓的最大允许偏差。TNC7自动按照定义的公差调整加工操作。这是避免轮廓缺陷的有效方法。

高级动态预测(ADP)功能是基于原最大允许进给速率设置下的预读计算所进行的升级。ADP功能根据相邻路径上的点分布,补偿其造成的进给速率设置差异,尤其适用CAM系统生成的NC数控程序的刀具路径。其它优点还包括,在双向精加工铣削中,特别能为往返运动提供对称的进给速率和在相邻铣削路径上提供非常平滑的进给速率。

#### 快速加工和快速计算

TNC7的程序段处理速度非常快,最短只需0.5 ms,快速进行预读计算,充分利用机床的动态性能参数。因此,ADP和预读等功能不仅可提高轮廓精度和表面质量,还能缩短加工时间。

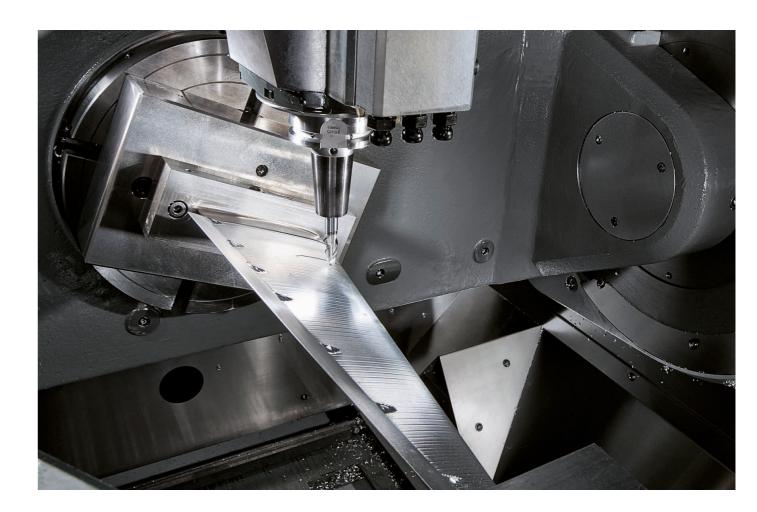
TNC7高速度的基础是纯数字化的控制系统架构。包括海德汉全集成的数字驱动技术和数字接口,用于连接全部控制部件:

- 用HSCI(海德汉串行数控接口)连接的 控制部件
- EnDat 2.2接口的编码器

因此,支持极高进给速率。在加工中,TNC7可以同时执行多达五个或更多个轴的插补操作。为确保所需切削速度,TNC7数字控制主轴,最高转速可达100000 rpm。

TNC7拥有强大的5轴加工能力,即使在复杂3D轮廓加工中也能达到经济性。通常,在机床外用CAM系统编程这类轮廓,而且程序中通常含大量短线段程序段,在脱机编程后将其传输到数控系统中。由于程序段处理速度快,TNC7能快速执行十分复杂的NC数控程序。这款数控系统的计算能力还能在简单的NC数控程序中进行复杂的预读计算。因此,对于CAM系统输出的不同数据量的NC数控程序,TNC7加工的工件都能近乎理想地达到程序要求。





### 五轴加工 刀尖导向

#### 刀具形状误差补偿

3D-ToolComp软件选装项提供强大的三 维刀具半径补偿功能。用角度相关的差值 描述刀具与理想圆的偏差,在补偿表中定 义该差值(见图)。

然后,TNC7在刀具与工件的当前接触点 处,修正为其定义的半径值。为确定准确 的接触点,在CAM系统中必须用表面法向 矢量程序段(LN程序段)生成NC数控程 序。表面法向矢量程序段决定刀具的理论 圆心点,有时也决定刀具相对工件表面的 方向。

最好在特殊循环中用激光系统测量刀具形 状,全自动地创建补偿表,因此,TNC7 可直接使用补偿表。如果刀具制造商在其 检定图表中提供了刀具形状误差,也可以 手动创建补偿表。

#### 测量3D几何

用循环444的3D探测功能可以测量3D几何 上的点。为此,在该循环中输入测量点坐 标和相应的法向矢量。探测后,TNC自动 计算被测点是否在预设的公差内。然后, 用系统参数调用该结果,执行程序要求的 操作,例如,开始修复加工。也可触发程 序停止和输出提示信息。测量后,该循环 自动生成HTML格式的易读测量报告。要 达到更高精度的结果,还可在运行循环 444前,校准3D测头。然后,该循环在各 个方向上补偿各测头的开关特性。要使用 3D校准和循环444,需要3D-ToolComp软 件选装项。

CAM系统用后处理器生成5轴程序。原则 上,这些程序已含机床已有NC数控轴的全 部坐标值或表面法向矢量的NC数控程序 段。在机床上用三个直线轴和两个附加倾 斜轴进行5轴加工时,\*刀具始终垂直于工 件表面或相对工件以特定的角度倾斜(倾 斜刀加工)。

对于任何类型的5轴程序,TNC7都能对倾 斜轴运动导致的直线轴运动进行全部必要 的补偿运动。TNC7的TCPM功能(刀具中 心点管理)是TNC数控系统成熟可靠的 M128功能的升级版,可理想地定向刀具 和避免轮廓损坏。

\* 机床制造商必须为这些功能调整数控系统。

用户用TCPM功能可定义TNC7自动计算倾 斜特性和补偿运动。

TCPM功能决定起点与终点间的插补:

端面铣削:

在端面铣削中,主要用刀具的正面(或 盘铣刀的圆角)加工。在加工中,刀具 中心点沿编程的路径运动。

圆周铣削: 圆周铣削中主要用刀具的侧面加工。刀 尖还沿编程的路径运动,但刀具圆周的 加工结果是明确定义的平面。因此,圆 周铣削特别适用于用齿轮滚齿工艺加工 精确的表面。

TCPM定义编程的进给速率作用范围,提 供两种选择:

- 刀尖相对工件的实际速度: 当加工到接 近倾斜的中心位置时大量补偿运动导致 极高机床轴进给速度。
- 相应NC数控程序段中编程轴的轮廓加工 进给速率:

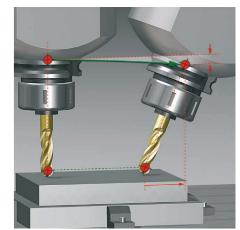
进给速率通常较低,但进行大量补偿运 动时能达到更高表面质量。

为提高表面质量,通常在NC数控程序中用 相应的角度值为轮廓加工设置倾斜角。也 可用TCPM设置倾斜角的作用范围:

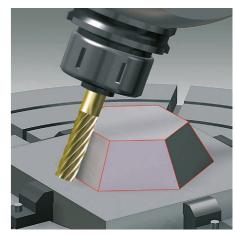
- 将倾斜角定义为轴角
- 将倾斜角定义为空间角

在所有3D加工中,TNC考虑倾斜角,包括 45°摆动铣头或摆动工作台。在NC数控程 序中,可用辅助功能指定倾斜角,或者用 电子手轮手动设置该角。TNC7能确保刀 具始终保持在轮廓上且不损伤工件。

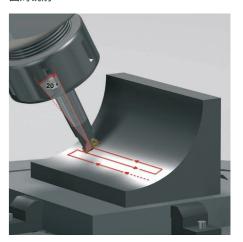
即使已激活TCPM,也能用循环444测量 3D几何。然后,TNC7自动考虑测头的倾 斜角。



端面铣削

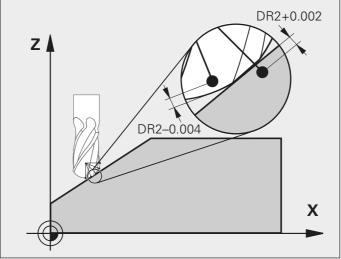


圆周铣削



倾斜刀具加工





### TNC7控制摆动铣头和回转工作台

许多5轴加工初看上去非常复杂,其实可以将其简化为常规的2D运动,也即相对一个或多个回转轴倾斜或围绕圆柱面运动。如果没有CAM系统,可用TNC的帮助功能,快速和轻松创建和修改这类程序。

#### 倾斜加工面\*

通常,加工倾斜面上的轮廓和孔的程序都非常复杂,需要大量时间进行计算和编程。对于这类程序,TNC7可节省大量编程时间。如同在主平面(例如,X/Y平面)上进行加工操作一样编程;然后,机床在倾斜面上执行这些加工操作。

PLANE功能允许用户轻松定义倾斜加工面:根据工件图纸提供的数据,用七种不同方法定义倾斜加工面。在输入程序期间,帮助图像提供支持。

也能用PLANE功能定义倾斜中的定位特性,避免程序在运行中出现意外。在所有PLANE功能中,定义定位特性的设置都相同,操作非常简单。

\* 机床制造商必须为这些功能调整数控系统。



### 在5轴机床上沿刀具轴手动运动机床轴

在五轴加工中,正确的退刀操作非常重要。虚拟刀具轴功能允许用外部方向键或 手轮沿刀具轴方向移动刀具。这个功能对 以下情况特别有帮助

- 在五轴加工程序中断运行期间,沿刀具轴退刀,
- 在手动操作模式下用手轮或外部方向键 执行倾斜刀操作,或者
- 加工期间沿当前刀具轴方向用手轮移动刀具。

#### 旋转轴和工作台进给速率,mm/min\*

在默认情况下,用每分钟度数单位的旋转 轴进给速率编写程序,但是TNC7也能用 mm/min单位解释这些进给速率。因此, 轮廓的进给速率独立于刀具中心点距旋转 轴旋转中心的距离。

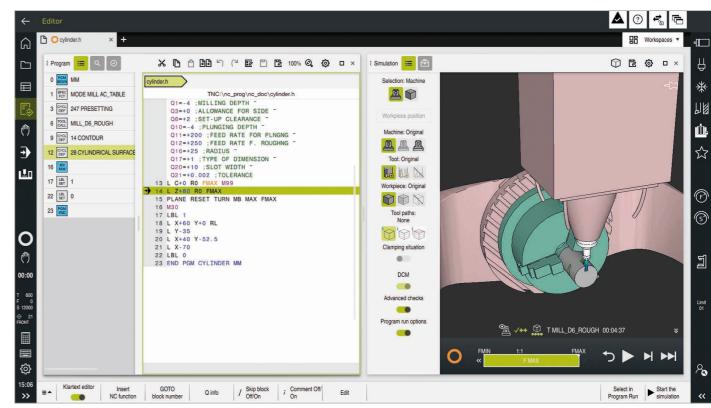
#### 圆柱面加工\*

用TNC7数控系统可以非常轻松地编写用 回转摆动工作台加工圆柱面上轮廓(由直 线和圆弧组成)的程序:只需在平面上编 写轮廓加工程序,就像在圆柱面的展开面 上一样。然后,TNC7在圆柱面上执行编 程的加工操作。 TNC7提供四个圆柱面加工循环:

- 槽铣削(槽宽与刀具直径相等)
- 导向槽铣削(槽宽大于刀具直径)
- 凸台铣削
- 外轮廓铣削



\* 机床制造商必须为这些功能调整数控系统。



精度的要求在不断提高,特别是在5轴加工领域。在加工复杂工件中,即使加工时间很长,也必须达到高精度和高重复精度。

TNC数控系统的KinematicsOpt软件选装项专用于满足这些严格要求。首先,此循环用海德汉测头自动测量机床的旋转轴。 无论是回转工作台、摆动工作台,还是摆动铣头的旋转轴,测量方式全部相同。 为校准旋转轴,将校准球固定在机床工作台上的任意位置,然后用海德汉测头探测。在此之前,先定义测量分辨率和每一个旋转轴的测量范围。

TNC数控系统用这些测量值计算静态倾斜精度。该软件将倾斜运动导致的空间误差最小化,测量结束时,自动将机床几何尺寸保存在运动特性描述的相应机床参数中。

当然,还提供详细的日志文件,其中测量 值和优化离散值(静态倾斜精度测量值) 与实际测量值和实际补偿值一起保存。

要充分发挥KinematicsOpt的作用,需要超高刚性的校准球,以减小探测力导致的变形。为此,海德汉提供校准球和多种长度的高刚性固定座。

#### 部件监测(选装项)\*

机床过载通常可损坏机床部件,因此,造成机床停机。例如,加工期间,通常主轴轴承负载较大,加工策略的优化最大限度提高加工效率,因此,可能存在不易察觉的损坏。对于这些危险,部件监测功能可报警,甚至可根据需要停止机床运动。连续监测轴承负载并将负载值可视化,因此,可相应地优化加工过程。

然而,机床生产质量的影响因素不仅只有过载。持续受力的部件,例如导轨或循环滚珠丝杠都存在磨损,因此,也影响最终产品。TNC7用"部件监测"软件选装项测量和记录当时的机床状态。

机床制造商可读取和评估这些数据并在预防性维护中采取措施,避免机床的非计划停机。在NC数控程序中,"监测热度图"功能用颜色在工件视图中显示当前材料切除的仿真效果和监测的任务状态。因此,用户可直观查看工件上受力较大的部位。

#### 过程监测 (选装项)

TNC7全面集成过程监测功能,显著提高生产过程安全性和可靠性。记录一次或多次基准加工操作后,TNC7监测这些操作的全部后续加工操作,并响应不同的偏离。用户可为可能的故障定义不同的响应措施,例如插入备用刀。因此,尽管发生了故障,但机床仍可以继续生产,而且无需手动操作。"过程监测"功能使用内部控制信号,不需要任何其它传感器。

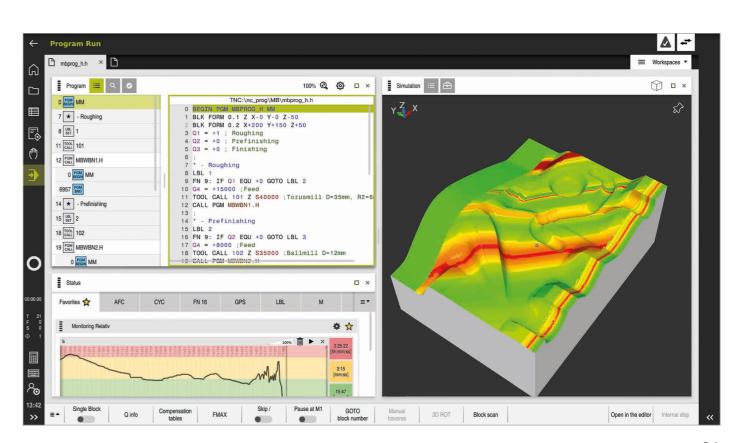
"过程监测"功能可提高安全性和工作效率:

- 发现与基准加工操作的偏离状况
- 程序段级和可靠的程序同步功能确保 监测功能的可靠
- 丰富可选的响应,例如插入备用刀, 保持生产力稳定
- 用工件的3D视图和2D图形方便地检查 过程结果
- 轻松编程
- 完全无需安装

\* 机床制造商必须为这些功能调整数控系统。







### 图形化编程

#### 2D轮廓编程

在现代化的加工车间,二维轮廓十分常 见,为此,TNC7为二维轮廓提供丰富的 编程功能。

#### 用功能按键编程

NC数控加工的轮廓尺寸的标注正确吗?换 言之,图纸提供轮廓元素终点的直角坐标 值或极坐标值了吗? 如果已提供,直接用 功能键编写NC数控程序。

#### 直线和圆弧元素

例如,要编程一个直线段,只需选择"直 线运动"的路径功能。然后,TNC7的 Klartext对话式编程语言提示用户输入程 序段编程所需的全部信息,包括目标坐 标、进给速率、刀具补偿值和机床功能。 圆弧运动、倒角和倒圆功能也能简化编程 操作。为避免接近或离开轮廓时损坏表 面,必须平滑运动,也就是必须相切运

只需要指定轮廓的起点或终点,以及刀具 的接近或离开半径。数控系统负责所有其 他操作。

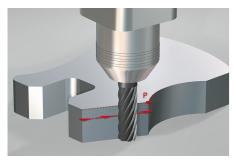
TNC7可预读多达99个带半径补偿的轮 廓,因此能考虑挖刀情况和避免轮廓损 伤。例如,用大型刀具粗加工轮廓可发生 这种情况。

TNC7不仅提供熟悉的Klartext对话式编程 语言,还提供智能功能。使用图形化的编 程功能,用户可直接在触控屏上绘制轮廓 图。在上下文相关的对话中,提示用户输 入轮廓元素的其它详细信息。然后,TNC7 将图形转换为Klartext对话式程序并保存, 或将轮廓保存为自己的程序(.tncdrw)。 轻松修改已有的程序。

在此图形支持下,甚至可修改已编程的轮 廓。为此,只需在Klartext编辑器中选择 需要的轮廓, 然后, 将其拖放到轮廓编辑 器中进行修改。修改后,最终结果用在 Klartext对话式程序中。

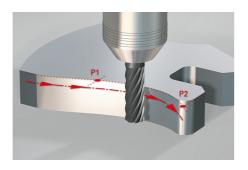
也能与轮廓一起导入NC数控功能进行坐标 变换。一旦另外导入坐标变换,数控系统 立即考虑此变换(例如,镜像)。

图形化编程功能可快速和轻松编写轮廓程 序,即使轮廓的尺寸标注不符合NC数控加 工要求。即使老型号的TNC数控系统上的 FK程序也可在图形编程环境中轻松修改。 然后,TNC7生成最终的Klartext对话式数

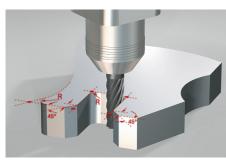


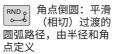


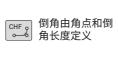
直线由其终点 定义

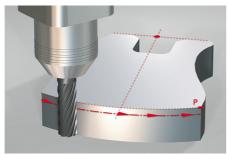


CT 自上个轮廓元 素进行平滑 (相切) 过渡的圆弧 路径,由其终点定义

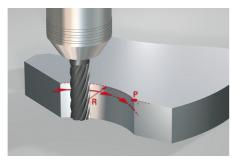




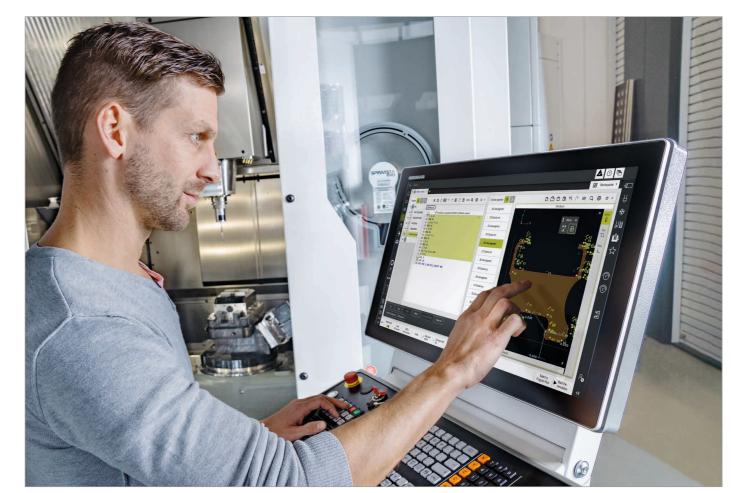




CC + C 由圆心、终 点和旋转方向定义的 圆弧路径



GR 圆弧路径由其 半径、终点和 旋转方向定义



#### 丰富的铣削和钻削加工循环

TNC7提供全面的循环套件,定有一款满足您的任务要求。根据加工技术和加工策略,可将循环分为多个循环组,便于浏览。TNC7提供表单式的对话辅助功能和图形化编程环境,清晰地显示需要输入的参数,帮助用户编写程序。

#### 标准循环

除钻削和攻丝循环(带或不带浮动攻丝 架)外,还提供大量可选循环:

- 螺纹铣削
- 铰孔
- 雕刻
- 镗孔 阵列孔
- 铣削平面的端面铣削循环
- 型腔、槽和凸台的粗加工和精加工

#### 轻松和灵活编写阵列加工程序

工件上的被加工位置通常排列为阵列形状。TNC7的图形帮助功能允许用户轻松、灵活编写大量不同的阵列加工程序。用户可以定义大量不同数量的阵列点,并且不限制阵列点的点数。加工期间,全部阵列点可成组地执行,也可在各阵列点处单独执行。

#### 快速和轻松编程可扫描的二维码

循环224(二维码图形)可将不同的文字转换为二维码并用钻削加工技术用阵列点的形式将其加工在工件上。可用常用的扫描设备进行二维码读码。因此,可在工件上加工永久性的序列号和生产数据。

定义加工循环后,只需在循环中输入文字 (可达255个字符)并指定钻削阵列点的 尺寸和位置。数控系统自动计算二维码和 执行加工任务。

#### 复杂轮廓循环

数控系统的SL循环(SL = 子轮廓列表)和OCM(精优轮廓铣削)功能为任何轮廓型腔的粗加工提供巨大帮助。这些功能包括多种加工循环,例如定心钻、粗加工和精加工循环,在子程序中定义这些加工的轮廓或子轮廓。因此,一个轮廓描述可用不同的刀具进行不同的加工操作。

可在加工中叠加多达12个子轮廓。数控系统自动计算轮廓结果以及粗加工或精加工表面所需的刀路。子轮廓可以是型腔也可以是凸台。将多个型腔结合为一个单独的型腔,刀具环绕不同的凸台运动。还可编程空区,避免在此部位加工。显著缩短铸件或粗加工后工件的加工时间。

粗加工期间,TNC7还考虑侧面和底面的精加工余量。使用不同刀具进行粗加工时,数控系统确定余材,以便用更小的刀具切除余材。用单独的循环精加工到最终尺寸。



#### OEM循环

机床制造商是原始设备制造商,其专有的加工知识可设计开发更多固定循环,并将其保存在TNC7数控系统中。当然,用户也能编写自己的循环。为此,海德汉提供计算机软件CycleDesign,用户可创建输入参数并根据需要安排循环的菜单按键结构。

#### 参数编程的3D加工

用参数编程技术可编写简单、易于用数学描述的3D几何的程序。根据需要,用户可以用基本算术运算、三角函数、根函数、幂函数、对数函数、括号和逻辑表达式以及条件跳转指令。参数编程还能简化3D加工操作。

#### 车削插补 (选装项)

尽管常规车削技术可加工环形槽、凹槽、圆锥或任何车削轮廓,但也能使用插补车削功能。在插补车削中,刀具用直线轴进行圆弧运动。对于外圆车削,切削刃朝圆心方向,对于内圆车削,则朝圆心的相反方向。通过改变圆半径和轴向位置,甚至可以在倾斜加工面上加工旋转对称件。

#### 更有效地生产齿轮\*

加工齿轮时需要非常复杂的运动顺序。 TNC7提供多个循环,可轻松、经济地生 产齿轮。可选择两种加工技术:

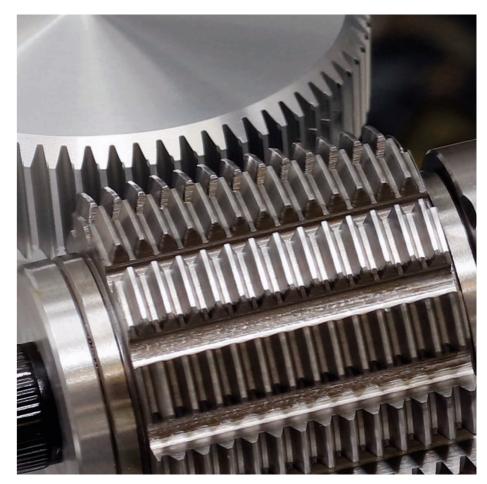
- 刮齿
- 滚齿

刮齿加工中,刀具在切削中沿轴向进行进 给和滚动运动。刮齿加工适用于加工直齿 或斜齿的内轮齿和外轮齿。刮齿加工特别 适用于内齿加工,性能明显优于传统插齿 加工。此外,连续切削加工可达到更高表 面质量,同时缩短加工时间。

刮齿循环允许用户为自定义的齿面轮廓线 编写齿廓程序。例如,可加工齿面的冠状 区。 滚齿是一种连续切削技术,可生产直齿或 斜齿的外轮齿。用该加工技术可以高生产 力、高精度和高灵活性地加工齿轮。

这两种技术都是轴向运动叠加刀具和工件的同步旋转运动。刀具轴和工件轴必须相互定位在已定义的角度位置。TNC7进行复杂计算并自动执行其全部所需的运动和同步。

\* 需要齿轮切削软件选装项(对于车削模式,还需要 车削软件选装项)



### 实用的车削循环(选装项)

TNC7还提供丰富和技术先进的车削循环 套件。这些循环相当于成熟可靠的海德汉 车床数控系统长期的核心功能。但是,用 户界面的外观和功能与熟悉和成熟可靠的 Klartext对话式编程语言一致。铣削和车 削的循环参数自然都使用相同的编号。

#### 加工简单轮廓

用不同的循环在纵向和横向加工简单的轮廓。被加工面也可倾斜,因此需要切入运动。当然,TNC7自动考虑车刀的倾斜角。

#### 加工任何轮廓

如果被加工的轮廓比较复杂而且无法用简单的循环参数定义,还能用轮廓子程序进行描述。该操作与铣削中SL循环所使用的操作程序相同,用循环14定义子程序,描述最终轮廓。在相应车削循环中定义技术参数

使用完全相同的Klartext对话式功能描述轮廓,与定义铣削轮廓相同。也提供车削特有的凹槽和底切轮廓元素,可将其插入在轮廓元素之间,插入方式就像在倒角和倒圆中的操作一样。除径向和轴向凹槽外,还提供多种退刀槽形状,包括E、F、H、K和U以及螺纹退刀槽。

TNC7根据循环要求沿平行于轴或平行于 轮廓的方向加工。在对话帮助下和在相应 参数中定义加工操作(粗加工和精加工) 或加工余量。

#### 车刀定向

在铣车复合加工机床上,可能需要在车削期间倾斜刀具,或改变被加工侧。TNC用循环调整背面加工的刀具倾斜角或将外圆车刀转换为内圆车刀,用户无需调整刀具表中的刀具位置或定向角度。

#### 毛坯形状更新

TNC7的另一个亮点是工件毛坯更新功能。如果在程序开始处定义了工件毛坯,数控系统为后续的每步加工重新计算新毛坯尺寸。加工循环始终基于当前工件毛坯尺寸进行调整。工件毛坯更新功能帮助机床操作员避免空切和优化接近刀路。

#### 凹槽加工

TNC7也为这些加工提供充分灵活和强大的功能。可加工简单的纵向和横向凹槽,就像循环沿不同所需轮廓加工轮廓凹槽一样。特别适用于车削凹槽:直接交替进行进给和切削,几乎可完全避免空切。在这些加工中,TNC也考虑技术限制(开槽刀宽度、行距系数、进给速率系数等),快速和可靠地加工。

在多次切入实心材料中,重复地沿轮廓切入材料,然后,切除余材。无径向负载和 在中心排屑,因此,可以安全地加工难切 削材料。

#### 联动加工

联动粗加工循环和联动精加工循环都可在 车削加工中将刀具倾斜角调整至工件轮 廓。监测复杂刀具运动,避免刀具或刀座 与工件碰撞。在联动加工中,刀具始终保 持用理想的倾斜角接触工件,以达到理想 的表面质量效果,同时延长刀具使用寿 命。

#### 螺纹加工

用简单循环和增强型循环在纵向和横向方向加工圆柱或圆锥螺纹。通过循环参数定义螺纹加工方式。这样确保用户可以加工不同材质的螺纹。

#### 用端面滑座的车削加工

端面滑座可在静止工件上进行车削加工, 因此可进行偏心或倾斜面的车削加工。借 助端面滑座,主轴进行旋转运动,而端面 滑座中的进给轴确定车刀的偏移量(端面 行程)。用TNC7时,无需担心相关的复 杂运动。只需用编程指令选择端面滑座模 式和像标准车削循环一样编程。TNC7进 行全部计算和执行运动顺序。

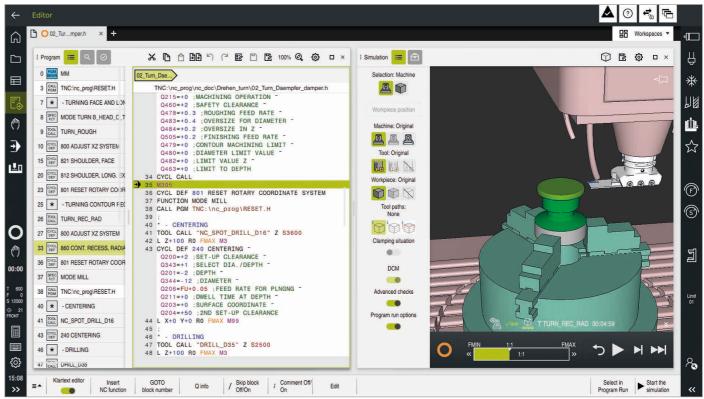
#### 偏心车削 (选装项)

由于装夹设置的原因,工件轴无法与旋转轴同心,用偏心车削功能可以车削加工。 在加工中,TNC7保持直线轴与旋转主轴 的联动运动,补偿运动中的任何偏心。

#### 用FreeTurn刀具加工

TNC7支持FreeTurn刀具进行高效外圆车削。FreeTurn刀具提供不同的切削刃,分别执行不同的加工任务,例如粗加工和精加工。通过旋转刀具轴,切换切削刃。因此,可减少换刀次数,缩短加工时间。





### 重复使用已编程的轮廓元素

TNC7还能在机床上进行磨削加工。使用坐标磨削和修整循环可方便地用相关功能编写程序。此外,TNC7允许刀具轴的往复运动与编程的运动相互叠加。优化刀具管理功能,在加工的各个步骤为用户提供帮助,包括磨削和修整。因此,TNC7为在应用中达到高表面质量和高精度,提供理想的基础。

#### 坐标磨削\*

坐标磨削是2D轮廓磨削。在铣床上,坐标磨削主要用砂轮精加工孔或已加工的轮廓。在预定义的磨削循环中,可以编程开放式和封闭式磨削轮廓,然后加工这些轮廓。还可将刀具轴的往复运动叠加到刀具运动上。用特殊循环定义、开始和停止往复运动。往复运动可保持砂轮均匀磨损和提高磨削表面的几何精度。

#### 修整\*

修整循环可在机床内准确修整砂轮。修整期间,用特殊的修整刀加工砂轮。Klartext循环可修整砂轮的直径或轮廓。

#### \* 机床制造商必须为这些功能调整数控系统。

#### 坐标变换

如果需要将已编程的轮廓移到不同的位置 和用于不同尺寸的工件,TNC7为此提供 方便易用的坐标变换解决方案。

根据具体操作要求,可以平移原点(铣削、磨削和车削)和旋转坐标系(铣削和磨削)以及镜像轮廓(铣削和磨削)。缩放系数(铣削和磨削)功能可放大或缩小轮廓,以适应尺寸的减小或增大。

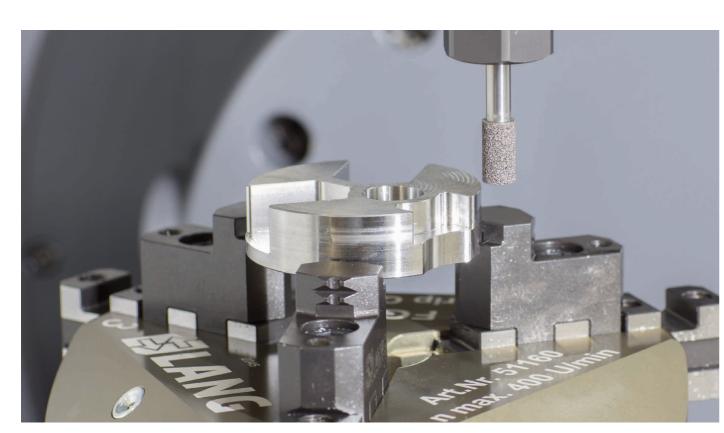
#### 程序块重复和子程序

许多加工操作都可能在同一工件或者不同工件上重复使用。如果程序已经详细周到,没有必要再次重新编写。用TNC的子程序功能可以节省大量编程时间。

在程序块重复中,可标记程序块,TNC将 根据需要重复使用该程序块任意所需的次 数。

可将程序块标记为一个子程序,然后在程 序中的任何位置处无限次地调用。 程序调用功能甚至允许在当前程序中的任 意位置处使用另外一个完全独立的程序。 因此,可以充分利用已有的程序和常用的 操作步骤或轮廓。

当然,也可以根据需要组合使用所有这些 编程技术。





#### 仿真

为在加工前提高确定性,TNC7可高分辨率地显示仿真图形和工件加工过程。TNC7在被加工件和加工区虚拟仿真的全过程中,提供全过程的悉心协助。可用多种方式显示加工操作:

- 不同深度层的俯视图
- 不同的投影图
- 3D视图

在整个仿真中当然可用触控手势。也就是说可非常简单地旋转、移动仿真图形或将其放大或缩小。在编辑器操作模式内,直接提供仿真工作区。也就是说在测试和编辑NC数控程序时,不需要切换操作模式。

选择图像类型和质量,高性能的缩放功能可显示细小细节。加工仿真期间,TNC7不仅显示工件和刀具,还显示机床制造商定义的全部机床部件。因此,可预先知道空间不足的部位或不足的运动行程,这是用摆动轴加工的明显优势。也应使用仿真功能在加工前仔细检测机外创建的程序,检查异常情况,检测工件上在加工过程中不希望的刀痕。

#### 显示功能

在仿真中,TNC7还显示所计算的加工时间的小时数、分钟数和秒数。仿真期间,数控系统不停顿,但将停顿时间增加到程序运行时间中。而且,用所用刀具的颜色码显示仿真图中的全部表面。因此,用户可清晰识别该刀具的加工部位。用户可非常灵活地布局需要显示的内容元素,可用全部所需信息分别自定义仿真内容。

TNC7还提供截面视图,因此,用户可沿选定的平面移动切削刃,观察工件内部情况,例如,评估内圆加工操作。

#### STL导入

导入STL文件可以方便地导入复杂工件毛坯和成品件,例如CAM系统创建的3D模型。而且,可将仿真的工件保存为STL文件,然后,将其集成在另一个程序中,成为另一个程序的工件毛坯。

#### 模型比较

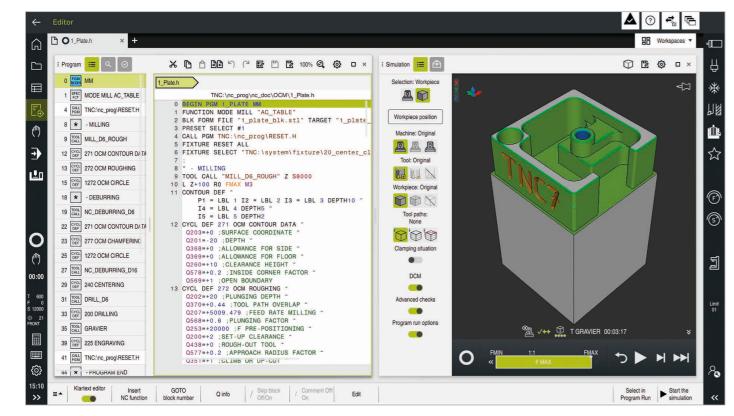
TNC7提供工件毛坯与最终工件的比较功能。模型中的颜色代表仍有余材的部位,或切除的材料过多的部位。还提供测量功能,将光标移到不同的位置进行测量。除显示深度和位置外,数控系统还显示使用的刀具和相应的NC数控程序段。

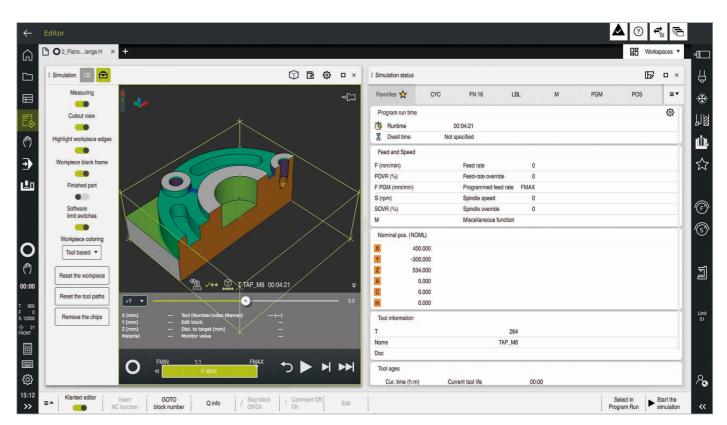
#### 程序运行

冷却液和防护罩通常造成用户难以观察实际工件情况。仿真功能在程序正在运行时,同步跟踪加工操作。因此,工件的当前加工状态和碰撞对象位置始终可见。例如,在加工期间,可随时切换不同的操作模式,以编写加工程序。

#### 用户管理

TNC7用户管理功能允许为用户定义不同的角色和访问权限,确保每名用户仅在其权限内操作。因此,能避免文件和系统文件被意外或非授权地删除。许多功能只允许具有相应权限才可使用。因此,用户管理功能不仅能提高数据安全性,还能提高机床操作安全性。





# 智能加工动态高效

dynamic efficiency

对有些编程步骤尚不甚明白,而用户手册 又未在身边?毫无问题:TNC7数控系统 的TNCguide用户帮助系统简单易用,在 单独窗口中显示用户手册内容。只需按下 TNC键盘上的帮助按键或用问号激活 TNCguide帮助系统。或者,打开帮助工 作区。

在工厂默认设置下,数控系统提供德语和 英语版的TNCguide帮助系统。从海德汉 官网可免费下载其它语言版文档,并可将 其保存在相应语言目录下。 TNCguide根据上下文显示帮助信息,随时提供所需信息。该功能特别适用于循环操作,详细介绍各个参数。

文档范围包括不同功能的NC数控程序示例。可从文档中将NC数控程序示例直接复制到自己的NC数控程序中。

TNC7还提供培训视频,用户可学习数控系统的用户界面、功能和操作方法。在这些简要说明的视频中还为您介绍有用的术语。掌握正确术语可在用户手册中或数控系统内的TNCguide中轻松和快速找到所需的信息。

在中央帮助系统中提供以下用户使用手册:

- 设置和程序运行
- 编程和测试
- 加工循环
- 工件和刀具的测量循环

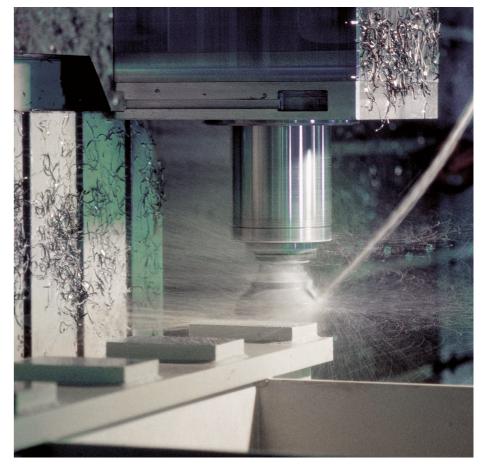
动态高效是海德汉TNC数控系统的一系列 创新功能,旨在帮助用户高效率地进行重 切加工和提高过程可靠性。这些软件功能 不仅支持用户,还能加快加工速度,提高 加工稳定性和提高加工结果的可预见性, 总之,提高加工效率。**动态高效**可提高材 料切除速度,因此,用户不用专用刀具也 能达到更高生产力。同时,避免刀具过载 和切削刃的快速磨损。**动态高效**可提高加 工生产的整体经济性和过程可靠性。

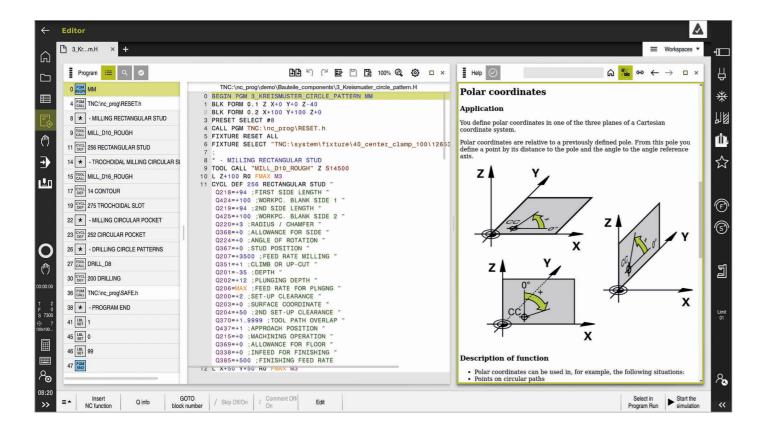
#### 动态高效含四个软件功能:

- **有效振颤控制(ACC)**功能降低振颤可能,因此支持更高进给速度和更大进刀量。
- **自适应进给控制(AFC)**功能根据加工 条件调节进给速率。
- **摆线铣削**功能可在槽和型腔加工中保持 刀具和机床友好。
- 精优轮廓铣削(OCM)功能可加工任何 形状的型腔和凸台,用高效率的摆线铣 削技术减小刀具磨损。

这些解决方案中的每一个功能都能明显优化加工过程。如果综合使用TNC的这些功能,可充分发挥机床和刀具的潜力,同时降低机械负载。即使在变化的加工条件下,事实证明也有使用价值,例如断续加工、变化的切入加工或简单的粗加工。实践证明,可提高材料切除速度达20至25%。







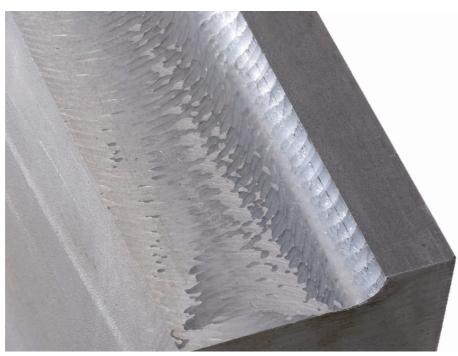
# dynamic efficiency

dynamic efficiency

粗加工(高性能铣削)的铣削力非常大。 根据铣削加工中的刀具旋转速度、机床共 振频率和材料切除速度,刀具可能发生 "振颤"。振颤显著增加机床应力和损坏 工件表面。加速刀具磨损和加重不均匀性。 在极端情况下,刀具甚至可能发生破损。

为降低机床振颤风险,海德汉提供有效的控制功能,这就是"有效振颤控制" (ACC)。在重切加工应用中,该选装项 提供非常明显的优点:

- 更高切削性能
- 更高材料切除速度(达25%或更高)
- 更小刀具受力,更长刀具使用寿命
- 更小机床应力



未用ACC的重切加工

海德汉数控系统始终允许用户为每个程序 段或循环输入进给速率,也能用倍率调节 旋钮根据实际加工情况手动调整进给速 率。但是需要机床操作员拥有丰富的经验 和需要机床操作员在机床上操作。

自适应进给控制(AFC)功能自动调整 TNC数控系统的进给速率,考虑相应的主 轴功率和其他工艺数据。在示教切削期 间,TNC首先记录最高主轴功率。加工 前,在(表中)定义极限值,TNC用该极 限值在"控制"模式下调整进给速率。机 床制造商可定义多种过载的响应措施,用 户可从中灵活选择。 自适应进给控制功能提供一系列优点:

#### 过程可靠性

当用较大的材料切除速度粗加工时,切削力非常大,实际使用中会导致刀具破损。如果由于用户负责多台机床或在无人值守生产时,用户无法快速响应,这将导致严重次生损坏和代价:

- 高昂的工件修复成本
- 不可复原的工件损伤
- 损坏刀柄
- 主轴损坏,机床停机

连续监测功能检测由刀具磨损或刀片故障 所引起的主轴功率的任何增加并自动插入 备用刀。<sup>\*</sup>因此,AFC功能可避免刀具磨损 所导致的次生损坏,同时提高过程可靠性。

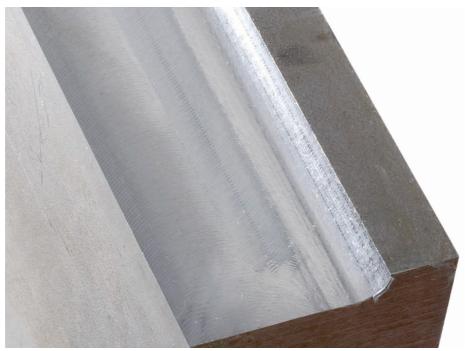
#### 缩短加工时间

AFC根据特定主轴功率调节TNC的进给速率。在需要较小材料切除速度的加工部位,相应地提高进给速率。以显著缩短加工时间。

#### 减轻机床负载

当超过最大示教功率时,将进给速率降低 到主轴参考功率。因此,减小机床应力, 避免主轴过载。

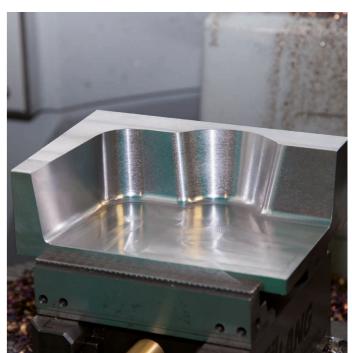
\* 机床制造商必须为这些功能调整数控系统。



使用ACC的重切加工



破损的刀片造成工件损坏



AFC全面保护加工件

### dynamic

### efficiency

# dynamic

efficiency

摆线铣削技术的主要优点是从粗加工到精加工都能高效率地加工槽。执行该循环期间,圆弧运动与向前的直线运动相互叠加进行粗加工。这个加工过程称为摆线铣削。特别适用于铣削高强度或高硬度材料,加工这些材料时,刀具和机床负载加重,因此机床只能用小进刀量加工。

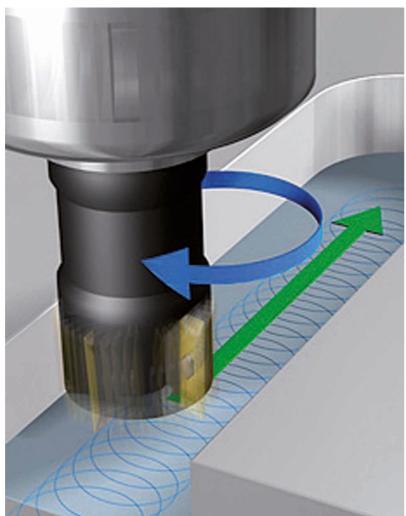
在摆线铣削中,由于使用特殊的切削运动,不增加刀具磨损并能提高进刀量。可用端铣刀切削刃的全长加工。因此,能提高各刀齿的材料切除速度。在圆弧运动中切入工件,刀具的径向受力较小。减小机床的机械负载和避免机床振动。

被加工槽在轮廓子程序中用轮廓链描述。 在单独循环中定义槽尺寸和切削数据。然 后,在后续精加工中,轻松切除余材。

#### 主要优点包括:

- 全刀具长度接触
- 更高材料切除速度更小机床应力
- 振动小
- 带侧壁精加工
- 优异的排屑性能





高效加工策略是提高NC数控生产经济性的 重要基础。尤其需要优化粗加工工艺,因 为在总加工时间中粗加工的比重很大。

要实现过程可靠和达到尽可能高的材料切除速度,需要根据刀具特点和工件材质, 理想地调整切削参数。精优轮廓铣削

(OCM) 功能提供切削数据计算器,并含全面的材质数据库。可根据刀具承受的机械负载和热负载,调整自动计算的切削参数。即使材料切除速度达到最大允许值,也能在过程安全下有效管理刀具使用寿命。

OCM功能提供一致的加工条件,适用于不同型腔和凸台的粗加工并提高过程可靠性和减小刀具磨损。直接用Klartext对话格式正常编写轮廓加工程序或用简单易用的CAD导入工具生成程序。然后,数控系统自动计算复杂运动,保持加工条件的稳定。OCM考虑非加工区,因此,可显著缩短加工时间(NC数控软件16版或更高版)。

#### 相比传统加工技术,OCM的优势包括:

- 更低刀具热负载
- 优异的排屑性能
- 均匀的刀具接触条件(更高切削参数和 更高材料切除速度)

#### OCM可有效、可靠和便捷地提高产量

- 在车间编写不同型腔或凸台的数控程序
- 显著提高加工速度
- 大幅减少刀具磨损
- 时间更短,切削量更大

OCM软件选装项提供实用的循环,可粗加工、侧边精加工和底面精加工。

OCM还能加工轮廓的倒角和去毛刺。因此,被加工的部位只能是刀具尺寸不可能导致碰撞的部位。

要加工标准形状,OCM提供不同图形,可 将其用作型腔、凸台或边界,进行端面铣 削和与其它OCM循环配合使用。

在下面加工示例中,缩短加工时间和减轻 刀具磨损均可达三倍。

#### 传统加工方式

*S5000*, *F1200*, *a*<sub>p</sub>: 5.5 mm

*行距系数:* 5 mm

加工时间: 21分35秒

刀具: VHM端铣刀 (Ø 10 mm) 工件材质: 1.4104

#### 用OCM功能加工

*S8000, F4800, a*<sub>p</sub>: 22 mm

行距系数: 1.4 mm

加工时间: 6分59秒

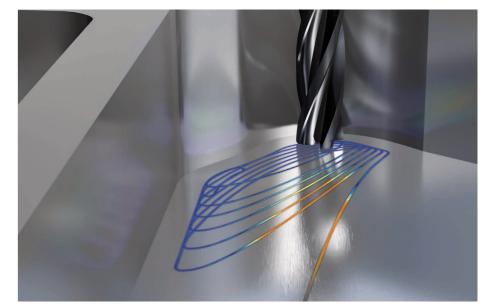
刀具: VHM端铣刀 (Ø 10 mm) 工件材质: 1.4104



未用OCM加工:加工两件后的刀具



使用OCM加工:加工六件后的刀具



#### CAD阅读器

TNC7标配CAD阅读器软件,可在TNC7上直接打开3D CAD模型和图纸文件。可选CAD阅读器的不同视图和旋转及缩放功能,详细和直观检查和分析CAD数据。还能用CAD阅读器和3D模型确定位置值。轻松选择图纸中的任意参考点和选择需要的轮廓元素。然后,CAD阅读器在窗口中显示所选元素的坐标值。CAD阅读器可显示以下文件格式:

- STEP文件(.STP及.STEP)
- IGES文件 (.IGS及.IGES)
- DXF文件 (.DXF)
- STL文件 (.STL)

#### CAD导入(选装项)

如果已有DXF、STEP、STL或IGES格式文件,为什么还要编写复杂轮廓的程序?毕竟,可从这些类型的CAD文件中提取轮廓或加工位置。不仅节省编程和测试时间,还能确保最终轮廓完全符合设计工程师的技术要求。

直接从CAD数据提取加工信息还提供更多功能,特别适用于创建用倾斜加工面的NC数控程序。还能用3D模型的3D基本旋转定义预设点,并在所需的加工面上用适当的3D旋转设置原点。

轻松将加工面保存在剪贴板中并用相应变换和相应PLANE指令传输给NC数控程序。在定义的加工面上,提取轮廓和加工位置并将其用于NC数控程序。

选择轮廓十分简单:从选择任何轮廓元素 开始。选择第二元素后,TNC立即检测需 要的加工方向并开始执行自动轮廓检测功 能。因此,TNC自动选择全部明确可辨的 轮廓元素直到轮廓封闭或轮廓分叉为止。 因此,只需少数几个步骤就能定义大量轮 廓。然后,用剪贴板将所选的轮廓复制到 现有的Klartext对话程序中。输出的轮廓 含直线和圆弧指令程序段。 还可以选择加工位置并将其保存为点位表文件,特别适用于孔位或型腔加工的起点。选择任何需要的部位都非常简单。在弹出的有过滤功能的窗口中,TNC显示所选区域内的所有孔径。为了选择所需孔径和限制孔的位置数,只需选择相应过滤器图标,修改过滤器的限制值。CAD导入功能还提供缩放功能和多种配置功能。

也能定义轮廓程序的分辨率,以便将其用 于老款的TNC数控系统。如果未完全连接 轮廓元素,还可以定义过渡公差。 可将以下位置定义为预设点:

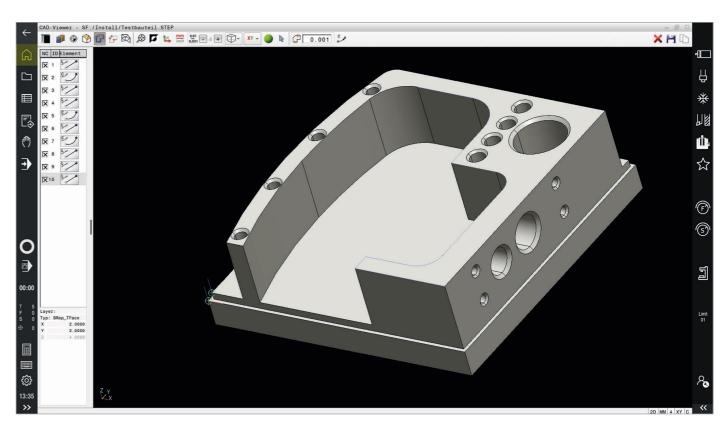
- 线的起点、终点或中点
- 圆弧的起点、终点或中点
- 象限变换点或圆心点
- 两条线的交点,包括在其延长线上
- 直线和圆弧交点
- 直线和圆交点

如果两个元素间可有多个交点(例如,直线与圆之间),可用手势点击选择正确的

#### 生成STL文件(选装项)

"CAD模型优化"软件选装项可用3D模型 生成STL文件。TNC7数控系统在CAD阅读 器中用三角网格显示3D模型。这样可简化 初始模型并消除缺陷,例如实体中的小孔 或表面的自相交。然后,TNC7生成STL文 件,数控系统的不同功能可用此STL文 件。例如,可用其轻松修改夹具或刀座的 不正确文件。





#### connected

### machining

# connected machining

保持畅通的知识交流是公司成功的关键。 为快速传输信息和保真信息,电子邮件通 信功能的重要性丝毫不亚于连续提供电子 生产文档的重要性或将数据传输给ERP系 统和生产任务控制系统的重要性。各生产 班次的用户必须在机床上获得许多信息, 包括刀具和和库存毛坯、刀具数据、夹具 图、CAD数据、NC数控程序和检测要求。 因此,要使生产经济有效,需要高效率的 工艺链和网络化的数控系统。

TNC7的"智联制造"功能包提供丰富的功能,可灵活连接工艺链,优化公司内的信息传递。因此,车间也能获益于公司内的全部信息。"智联制造"可在网络化的生产环境内全数字化管理加工任务。因此,您将获益于:

- 轻松使用数据
- 节省时间的工作步骤
- 透明的工艺

#### 网络化的TNC7

将配"智联制造"功能的TNC7数控系统接入公司网络,用数控系统将车间连接公司内的计算机、编程站和其它数据存储设备:

- 设计
- 编程仿真
- 生产计划制定
- 生产

即使标准版的TNC7数控系统也提供两个新一代千兆以太网端口。TNC7用TCP/IP协议连接NFS服务器和Windows网络,无需其它软件。高速数据传输,速度达1000 Mbit/s,显著缩短传输时间。因此,TNC7为"智联制造"提供理想的技术平台,车间的数控系统将公司内与生产相关的各领域连接在一起。

#### 标配功能范围

为了用网络将数据传输给TNC7数控系统,TNC7提供实用的应用程序,且为标配功能。PDF阅读器或Mozilla Firefox网页浏览器是"智联制造"的标配功能:可在数控系统上直接访问生产工艺数据。在该应用中,可用基于网页的文档系统或EPR系统,如同使用电子邮件一样简单。例如,可在机床TNC7数控系统上直接打开以下格式的文件:

- 文本文件和PDF文件
- 图形文件,扩展名: .gif, .bmp, .jpg或.png
- 电子表文件,扩展名为.xls,.xlsx,. odv或.csv
- html文件: .htm, .html, .chm等

#### 数据传输

TNCremo是免费的计算机软件,也是"智联制造"全数字化任务管理的另一个解决方案。可在局域网上双向传输保存在异地的工件程序和托盘表。

功能强大的TNCremoPlus计算机软件实时 传输显示页面,还能将数控系统显示屏的 内容传输给计算机。

#### 任务相关数据

"远程桌面管理器"软件选装项可在 TNC7数控系统上直接操作Windows计算机。在数控系统上,直接访问工艺链中的 IT系统,减少在机床与办公室之间费力的 奔波,显著提高机床的设置效率。技术图 纸、CAD数据、NC数控程序、刀具数据、 工作说明、零件清单以及仓库信息全部用 数字格式提供给机床。轻松收发电子邮 件。只需在机床操作面板上,简单地按下 按键就可以切换数控系统显示界面与 Windows计算机显示界面。计算机可以是 局域网中的计算机或机床电气柜内的工业 计算机(IPC)。

#### 优化生产过程组织的详细数据

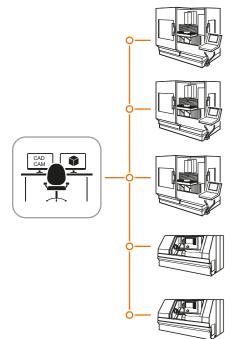
海德汉DNC可将现有机床连接以Windows 为基础的工业应用软件,甚至可连接老款 TNC数控系统,例如TNC 426/430或 iTNC 530,并可连接现代化的库存管理系 统和生产任务管理系统。可用 RemoTools SDK将应用程序连接TNC数控 系统,或购买支持DNC的应用程序。

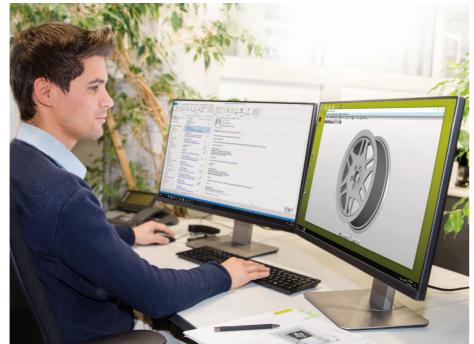
#### 恰当的应用程序监测和控制

机床行业要保证数字通信的高效率和高安全性,需要采用标准组件、应用相关的信息模型并满足当前IT系统对高安全性标准的要求。OPC UA NC服务器提供OPC UA为基础的接口,可连接海德汉数控系统。OPC UA是国际标准和应用广泛的通信协议,可将机床快速、轻松连接生产环境中的IT网络。也能在增加新功能时节省时间,

因为基于应用的信息展示可显著简化程序开发和减轻系统配置工作量。

- *技术先进的IT安全性:* 认证、授权和加密
- 简单:
- 连接配置向导
- 面向应用:
- 满足现代化工业应用要求
- 标准化:
- OPC UA是为工业4.0推荐使用的 通信技术
- 可自选: 开放地选择操作系统和工具包
- 虚拟测试环境:
- 全面支持海德汉编程站
- 机床制造商可扩展: 机床制造商也可扩展OPC UA NC服务器 功能范围,可访问更多传感器、机床子 系统或读取PLC程序数据。







### 工件测量

### 用触发式测头设置工件、预设点和在线测量

#### 编程站是怎样的系统?

编程站是Windows操作系统的计算机应用 软件。其用户界面与机床上的TNC用户界 面相同,也提供图形支持。根据编程站版 本的不同,提供不同类型用法。

#### 演示版编程站

用户可用演示版编程站进行测试(在 www.heidenhain.com.cn官网免费下 载)。演示版编程站提供TNC数控系统的 全部功能,允许保存短程序。演示版编程 站可用软键盘编程,也能用计算机键盘编 程。下载版的文件中含一个PDF文件,其 中提供计算机键盘的按键定义。

#### 配TNC操作面板的编程站

通过USB端口将一个独立的TNC机床操作 面板连接至PC计算机。然后,使用与机床 上相同的键盘编程。键盘也包括软键,或 在显示器中显示软键。配计算机键盘,用 户可方便和高效输入文件名和注释。随产 品提供软键字符贴纸和USB电缆的粘性扣

#### 带软键盘的编程站

没有TNC操作面板也不妨碍使用编程站: 可以用软键盘操作编程站。它与TNC控制 面板共同显示在计算机屏幕中,而且提供 TNC数控系统重要的对话启动按键。含硬 锁密钥(软件狗)。

带软键盘编程站的版本包括:

- 单机许可证
- 网络许可证,支持1台、14台或20台编 程站。必须将编程站相互连接在一起, 因为软件狗只能安装在一台计算机上。 因此,网络许可证特别适用于培训教室 使用。

#### TNC7编程站键盘

编程站的键盘以TNC7数控系统的操作面 板为基础,结构紧凑,适合办公室计算机 或培训使用。编程站键盘采用长行程的按 键结构设计,操作舒适,可便捷地编程操

TNC7编程站键盘:

(Ⅲ) 更多信息:

有关编程站的全面介绍和免费演示版程

序,请访问www.heidenhain.com/

programming-stations.

- TNC7现代风格的硬件设计
- 结构紧凑,可配办公室计算机使用
- USB软件狗的插槽位于底部 • USB电缆的无应力套位于外壳上
- 全新设计的键盘,操作舒适
- 防尘,阳极氧化处理的键盘表面

TNC7编程站键盘可配不同型号的编程站 使用(软件狗版本)。USB软件狗位于键 盘壳底面上的插槽中,安全可靠。

TNC7支持全触控操作。与TNC7数控系统 本身一样,新编程站键盘无单独的软键。 可用鼠标或直接在触控屏上选择软键。

海德汉工件测头\*可降低车间成本和批量生 产成本。结合TNC7探测循环可自动执行 设置、测量和控制功能。

当TS触发式测头的测针接触工件表面时, 测针偏离其自由位置。这时,TS生成触发 信号,根据测头型号,通过电缆、无线电 或红外线将触发信号传输给数控系统。

将测头直接插入在机床主轴中,并根据机 床的要求,提供不同的刀柄。多种直径的 红宝石球形触头和不同长度的测针。

#### 用电缆连接的测头

用于需要手动换刀的机床和磨床及车床: TS 260

- 轴向或径向电缆连接
- 高扫描精度

#### 无线测头 自动换刀的机床:

TS 460

- 无线电和红外线信号传输的标准触发式 测头
- 结构紧凑
- 节电模式
- 可选碰撞防护功能
- 隔热

#### TS 642

- 用刀柄处开关激活
- 红外线信号传输

#### TS 760

- 高扫描精度
- 高重复精度
- 小探测力
- 无线电或红外线信号传输

#### 收发单元

TS或TT测头与SE收发单元之间通过 无线电或红外线传输信号: SE 660

- 对于无线电或红外线信号传输 (复合式)
- TS 460和TT 460共用SE

#### SE 661

- 对于无线电或红外线信号传输 (复合式)
- TS 460和TT 460共用SE
- EnDat接口提供的功能包括可传输 开关状态、诊断和附加信息



53





### ■ 更多信息:

有关工件测头的详细信息,请访问海德 汉官网www.heidenhain.com.cn或查 看机床3D测头样本。



带碰撞防护功能的TS 460







带软键盘的编程站

### 刀具测量

### 在机床内测量刀具长度、半径和磨损

### 高效率的NC数控程序试运行 OC 310倍率调节控制器

要在生产中保持稳定一致的高质量,刀具必然是关键。这需要准确测量刀具尺寸和定期检测刀具破损、磨损和刀齿形状。海德汉为刀具测量提供TT系列触发式刀具测量

这些测头直接安装在机床加工区内,在加 工前或程序运行中断期间用其测量刀具。 TT系列刀具测头测量刀具长度和半径。探测旋转中刀具或静止刀具时(例如,测量各个刀齿),触盘偏离自由位置时将触发信号直接传输给TNC7数控系统。

TT 160用电缆传输信号,而TT 460用无线电或红外线传输信号。因此,特别适用于回转/摆动工作台使用。

为避免限制加工区和避免碰撞,有时必须将测头移出机床。新款测头磁座提供三个触点和一个调节螺栓。因此,只需在首次安装时进行测头校准,可快速手动再次安装和拆下。主要优点包括:

- 快速重新安装,无需重新校准
- 薄型磁座
- 精度与永久性安装的精度相同

运行工件的新NC数控程序时,需要许多时间和集中精力。以下增强功能可大大简化试运行操作并提高其可靠性:

- 用断点进行条件停止
- OC 310倍率调节控制器



#### 用断点进行条件停止

试运行新数控程序时,在正确的时间停止机床运动十分关键。TNC7允许用户定义事件,用其触发条件停止。例如,将加工进给速率切换为快移速度或调用新刀具时,都可为条件停止事件。在数控系统上选择触发程序停止的事件。此外,可指定条件停止后如何恢复程序运行,例如按下OC 310倍率调节控制器或进行顺时针转动。

#### OC 310倍率调节控制器

OC 310是一个创新的操作件。在TNC7操作面板上,OC 310取代了进给速率和快移速度倍率调节旋钮。OC 310可整圈转动,并配多色LED环形灯和发光的NC启动(NC Start)按键。内设振动电机,为用户提供有关特定事件的触感反馈,例如切

- 换到以下状态时: • 最小进给速率
- 最大进给速率
- 100%进给速率

内设的智能功能可检测快速向下调整并 自动将进给速率设置为0。

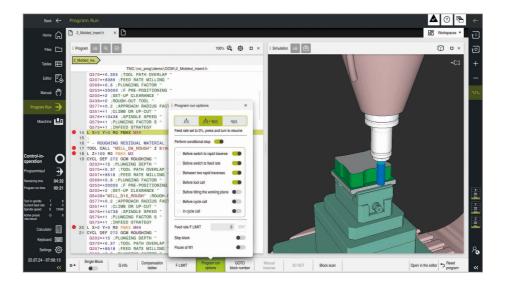


TT 460

### ■ 更多信息:

有关刀具测头的详细信息,请访问海德 汉官网*www.heidenhain.com.cn*或查 看*机床3D测头*样本。





要求	TNC7	
NC数控软件	NC数控软件81762	x-18和更高版本
键盘单元	TE 350 TE 350 FS TE 361 TE 361 FS	ID 1370209-02和更高版 ID 11370220-02和更高版 ID 1313011-03和更高版 ID 1326583-03和更高版
机床操作面板	MB 350 MB 350 FS	ID 1372719-xx ID 1374704-xx

### **用电子手轮定位** 精确控制轴运动

### **一览表** 用户功能

装夹工件时,用轴向键手动点动运动控制 轴,如果使用海德汉电子手轮可更轻松和 更精确地移动轴。

这种方法是用进给电机并根据手轮的转动 量控制轴滑座的运动。要达到高灵敏性, 可以逐渐设置手轮每转一圈的运动距离。

#### 面板手轮

海德汉HR 130面板手轮可安装在机床操作 面板上或安装在机床的不同部位处。

#### 便携式手轮

HR 510、HR 520和HR 550便携式手轮特别适用于需要在机床加工区附近使用的情况。手轮上的轴向键和部分功能键。用这些手轮可在任何位置设置机床或切换需要移动的机床轴。HR 550无线手轮是在大型机床上使用的理想选择。不用手轮时,只需用手轮自带的磁铁固定在机床上。

#### HR 520和HR 550的更多功能

- 可定义每圈的运动距离
- 显示操作模式、实际位置值、编程的进 给速率、手轮偏移、主轴转速和出错信 息
- 进给速率、手轮偏移和主轴转速的倍率 调节旋钮
- 用按键和软键选择轴
- 连续运动轴的按键
- 急停按钮
- 实际位置获取
- NC启动/停止
- 主轴启动/停止
- 机床制造商定义的机床功能软键





用户功能		\#\ <u>#</u> ++=		
		选装项	ı	
	<b>小</b>	SIK	SIK2	
简要说明	<b>√</b>			基本版: 3轴加闭环主轴
		77	6-01-1	   共14个附加NC数控轴或13个附加NC数控轴加第2主轴
	<b>✓</b>	78 <b>J</b>		数字式电流和速度控制
程序输入	√ √	42	1-03-1	海德汉Klartext对话格式 图形化轮廓编程功能,可保存为Klartext对话式程序 导入CAD文件(STP、IGS、DXF)中的轮廓或加工位置并将其保存
				为Klartext对话式轮廓加工程序或保存为Klartext点位表
位置反馈	√ √ √			直角坐标或极坐标的直线段和圆弧名义位置 增量式或绝对式定位 毫米或英寸显示和输入
刀具补偿	√ √	9	4-01-1	加工面上刀具半径补偿和刀具长度补偿 半径补偿轮廓的预读数量可达99个程序段(M120) 三维刀具半径补偿,修改刀具数据时无需重新计算现有程序
刀具表	<b>V</b>			多个刀具表,支持任意数量刀具
切削数据	<b>√</b>	167	1-02-1	自动计算主轴转速、切削速度、每刀齿进给量和每圈进给量 OCM:大量自动计算功能,包括行距系数、铣削进给速率、主轴转速、 顺铣或逆铣、横向进刀、切削速度、材料切除速度、推荐的冷却
恒定轮廓加工速度	√ √			相对于刀具中心路径 相对刀刃
并行运行	<b>V</b>			在另一个程序正在运行时,在图形支持下编程
3D加工	<b>√</b>	9 9 9 9	4-01-1	高质量平滑加加速(Jerk)的运动控制 表面法向矢量的3D刀具补偿 程序运行期间,用电子手轮调整摆动铣头角度,且不影响刀尖位置 (TCPM=刀具中心点管理) 保持刀具垂直于轮廓 垂直于刀具方向的刀具半径补偿 沿当前刀具轴手动移动
		92	2-02-1	l
用回转工作台加工		8	1-01-1	在圆柱面的展开面上编程轮廓 进给速率,mm/min

用户功能				
707 -2386		选装项		
	<b>学</b>	SIK	SIK2	
车削加工		50/158 50/158 50/158 50/158 50/158 50/158 50/158 50/158 50/158 158	4-03-1/ 4-03-2	程序控制切换铣削与车削模式 恒切削速度 刀具半径补偿 粗加工、精加工、切槽加工、螺纹切削和凹槽车削循环 轮廓加工循环中的毛坯更新功能 凹槽和退刀槽加工的特定车削轮廓元素 外圆车削/内圆车削的车刀定向 倾斜车削 速度限制 偏心车削(还需要:主轴同步软件选装项) 联动车削加工
过程监测		168	5-01-1	"过程监测":检测加工过程中与基准操作的偏离程度并相应地响应
轮廓元素	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	50/158 50/158		直线 倒角 圆弧路径 圆心 圆半径 切线圆弧 倒圆角 凹槽 底切
接近和离开轮廓	<b>√</b> ✓			沿直线接近和离开: 相切或垂直 沿圆弧接近和离开
自适应进给控制		45	2-31-1	AFC(自适应进给控制)功能根据主轴的当前功率调整轮廓加工进给速率
碰撞监测		140		动态碰撞监测(DCM)      图形显示当前碰撞对象(高分辨率M3D格式)     刀座监测     夹具监测     动态碰撞监测版本2(DCM v2),进一步丰富了碰撞监测软件选装项的功能范围,包括以下增强功能:     图形支持的夹具找正     定义刀具与夹具间的最小间距     3D刀具模型(ToolShape)
图形化编程	<b>✓</b>			绘图功能,对于尺寸标准不符合NC数控程序要求的工件,轻松创建图形和 编辑轮廓;在图形支持下将图形转换为海德汉Klartext对话式程序
程序跳转	√ √ √			子程序 程序块重复 任何需要的程序都可为子程序

用户功能				
TO IT FURE		选装项		
	标准	SIK	SIK2	
加工循环	√ √	50/158	4-03-1/ 4-03-2	钻削,攻丝(带或不带浮动攻丝架),矩形和圆弧型腔 啄钻,铰孔,镗孔,锪孔,定心钻 局部切削循环,纵向和横向,平行轴和平行轮廓
	<b>√</b>	50/158 50/158		切槽循环,径向/轴向径向/轴向凹槽车削循环(切槽加工与粗加工的复合运动) 我削内螺纹和外螺纹
		50/158 50/158 96 156 157	4-04-1	车削内螺纹和外螺纹 滚齿(还需要:主轴同步软件选装项) 插补车削 磨削加工功能 齿轮加工
	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\			粗铣平面和斜面 矩形和圆弧型腔、矩形和圆弧凸台的完整加工 直槽和圆弧槽的多功能加工 圆形和直线阵列点 阵列点:二维码 轮廓链,轮廓型腔 摆线铣削的轮廓槽 雕刻循环:可沿直线或圆弧雕刻文字或数字 可集成OEM循环(由机床制造商开发的专用循环)
		167	1-02-1	精优轮廓铣削(OCM)循环:优化粗加工
坐标变换	✓	8 44		平移,旋转,镜像,缩放(特定轴) 倾斜加工面,PLANE功能 可手动定义:用全局程序参数设置功能手动定义平移、旋转和手轮叠加定位
<b>Q参数</b> 变量编程	< < < < < <			数学函数 =,+,-,*,/, $\sin\alpha$ _ $\cos\alpha$ , $\tan\alpha$ , $a^{n}$ , $a^{n$
编程辅助	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \			计算器 当前全部出错信息完整列表 出错信息的上下文相关帮助功能 TNCguide: 自带的用户帮助系统;直接在TNC7显示屏上显示用户文档 循环编程图形支持 NC数控程序中的注释程序段和主程序段
CAD模型优化		152	1-04-1	优化CAD模型
信息获取	<b>√</b>			直接在NC数控程序中使用实际位置

## 附件

用户功能		选装项		
		<b>近表</b> 坝	ı	
	标准	SIK	SIK2	
<b>仿真</b> 显示模式	\ \ \ \			甚至正在运行另一个程序时,也能进行加工操作的图形仿真 俯视图 / 六面或更多面投影视图 / 立体视图,也包括在倾斜加工面 / 3D线图中 细节放大 截面视图
加工时间	<b>√</b> ✓			在编辑器操作模式下和仿真工作区中计算加工时间 在程序运行期间显示当前加工时间
返回轮廓	✓ ✓			在程序中的任何程序段进行程序中启动,并移动至已计算的名义位置, 继续进行加工 程序中断,离开轮廓和返回
预设点管理	<b>✓</b>			一个表,可保存任意数量的参考点(预设点)
原点表	<b>✓</b>			多个原点表,保存工件相关原点
托盘表	<b>√</b>	154	2-05-1	基于工件执行托盘表(无表项数量限制,可选择托盘、NC数控程序和原点) 用"加工批次管理器"编制生产工艺计划
测头探测循环	√ √ √ √	48 50/158		测头校准 手动或自动补偿工件不对正量 手动或自动设置预设点 自动测量刀具和工件 KinematicsOpt:自动测量和优化机床的运动特性模型 车刀测量的循环
平行辅助轴	√ √ √			通过X、Y、Z基本轴补偿U、V、W辅助轴运动 在相应基本轴的位置显示中含平行轴的运动(合计值显示) 在NC数控程序中定义基本轴和辅助轴,在不同配置的机床上执行程序
对话语言	✓			英语,德语,捷克语,法语,意大利语,西班牙语,葡萄牙语,瑞典语,丹麦语,芬兰语,荷兰语,波兰语,匈牙利语,俄语(希里尔语),中文(简体、繁体),斯洛文纳尼亚语,斯洛伐克语,挪威语,韩语,土耳其语,罗马尼亚语
CAD阅读器	<b>✓</b>			在TNC数控系统上显示标准CAD格式文件

附件	
电子手轮	<ul> <li>HR 510/HR 520便携式手轮</li> <li>HR 550便携式无线手轮</li> <li>HR 130面板手轮</li> </ul>
工件测量	TS 260电缆连接的触发式工件测头     TS 460/TS 760无线电或红外线信号传输的触发式工件测头     TS 642红外线传输的工件触发式测头
刀具测量	• TT 160触发式刀具测头 • TT 460无线电或红外线信号传输的触发式刀具测头
计算机软件	<ul> <li>RemoteAccess远程诊断、监测和操作</li> <li>CycleDesign创建自定义循环主程序</li> <li>TNCremo数据传输软件 , 免费</li> <li>TNCremoPlus实时显示页面的数据传输软件</li> <li>"状态监控"记录、评估和显示机床数据</li> </ul>

选装项编号	를 -	选装项	81762x-	
SIK	SIK2		和更高版 的NC数控 软件	
0至7	6-01-1*	控制环数量	16	附加控制环
8	1-01-1	高级功能包1	16	用回转工作台加工 ● 用二维平面方式编程圆柱表面轮廓加工程序 ● 进给速率,mm/min 插补:倾斜加工面的3轴圆弧插补 坐标变换:倾斜加工面,PLANE功能
9	4-01-1	高级功能包2	16	插补: 4轴以上直线插补(需要出口许可证) 3D加工 - 表面法向矢量的3D刀具补偿 - 程序运行期间用电子手轮调整摆动铣头角度,无需修改刀具中心点的位置(TCPM=刀具中心点管理) - 保持刀具垂直于轮廓 - 垂直于刀具方向的刀具半径补偿 - 沿当前刀具轴手动移动
18	3-03-1	海德汉DNC	16	通过COM组件与外部计算机应用软件通信
40	5-03-1	碰撞监测	16	动态碰撞监测(DCM)可将机床部件定义为碰撞对象。TNC7在全部机床运动期间,监测被定义的碰撞对象。  • 图形显示当前碰撞对象(高分辨率M3D格式)  • 刀座监测  • 夹具监测
42	1-03-1	CAD导入	16	由3D和2D模型导入轮廓(例如,STEP,IGES,DXF)
44	1-06-1	全局程序参数设置	16	全局程序参数设置
45	2-31-1	自适应进给控制	16	自适应进给控制(AFC)
46	7-01-1	Python OEM程序	16	Python应用程序的执行
48	2-01-1	KinematicsOpt	16	自动测量旋转轴的探测循环
49	6-02-1	倍速轴	16	直驱电机,更短控制环周期时间
50	4-03-1	车削	16	车削功能: • 车削的刀具管理 • 刀具半径补偿 • 切换铣削与车削模式 • 车削专用的轮廓元素 • 车削循环包
52	2-04-1	KinematicsComp	16	补偿旋转轴和直线轴的空间误差(需要出口许可证)
56至61	3-02-1*	OPC UA NC服务器	16	可靠和稳定的接口,连接现代化的工业应用程序;标准化设计, 易于使用六个SIK选装项中的任何一个都能用应用程序证书 激活一个OPC UA传入连接。

<sup>\*</sup> 可订购多次所需的数量。数控系统自动考虑全部激活信息。

选装项编号	를	选装项	81762x-	
SIK	SIK2		和更高版 的NC数控 软件	
77	6-01-1	增加4个轴	16	增加4个控制环
78	6-01-1	增加8个轴	16	增加8个控制环
92	2-02-1	3D-ToolComp	16	基于接触角的3D半径补偿(仅适用于高级功能包2软件选装项)
93	2-03-1	增强型刀具管理	16	增强型刀具管理 • 刀具表(NC数控程序全部刀具的刀具表) • T刀具使用顺序(程序运行期间,全部所插入刀具的顺序)
96	7-04-1	高级主轴插补	16	插补主轴的附加功能 • 车削插补,关联 • 车削插补,轮廓精加工
131	7-02-1	主轴同步	16	两个或多个主轴的同步
133	3-01-1	远程桌面管理器	16	显示和操作外部计算机(例如,Windows计算机)
135	7-03-1	同步功能	16	轴与主轴高级同步
140	5-03-1	碰撞监测v2	16	动态碰撞监测版本2(DCM v2)提供图形支持的夹具找正功能 ● 含碰撞监测软件选装项的全部功能
141	2-20-1	交叉轴补偿	16	CTC: 补偿关联轴的误差
142	2-21-1	位置自适应控制	16	PAC: 控制参数的位置自适应控制
143	2-22-1	负载自适应控制	16	LAC: 控制参数的负载自适应控制
144	2-23-1	运动自适应控制	16	MAC:控制参数的运动自适应控制
145	2-30-1	有效振颤控制	16	ACC: 有效抑制重切加工中的振颤
146	2-24-1	机床振动控制	16	降低机床振动,提高工件表面质量。 机床振动控制(MVC)的功能包括: • 动态减振(AVD): 主动抑制控制环中的振动 • 频率整形控制(FSC): 基于频率的前馈控制,减小振动
152	1-01-1	CAD模型优化	16	转换和优化CAD模型  ● 夹具  ● 工件毛坯  ● 最终零件
154	2-05-1	加工批次管理器	16	"加工批次管理器"用于轻松安排多个生产任务的计划和执行计划

## 技术参数

选装项编号	3	选装项	81762x-	
SIK	SIK2		和更高版 的NC数控	
SIK	SINZ		软件	
155	5-02-1	部件监测	16	部件过载和磨损监测 
156	4-04-1	磨削	16	磨削功能:      坐标磨削     可切换常规磨削与修整操作模式     往复运动     磨削循环
				• 磨削和修整的刀具管理
157	4-05-1	齿轮加工	16	齿轮轮齿加工功能
158	4-03-1	车削v2	16	车削功能(铣车复合加工v2版) ● 含车削软件选装项的全部功能和联动粗加工和精加工的循环
159	1-07-1	模型辅助设置	17	在图形支持下的工件找正功能:
160	6-30-1	带FS功能:基本版	16	激活功能安全特性和四个安全控制环
161	6-30-2	带FS功能: 完整版	16	激活功能安全特性和安全控制环的最大数量
162至 166	6-30-2*	FS控制环数量	16	增加安全控制环1至5
167	1-02-1	精优轮廓铣削		OCM: 用切削数据计算器优化粗加工工艺和充分利用铣刀性能
168	5-01-1	过程监测	16	基于基准的加工过程监测
169	6-30-2	FS控制环数量	16	激活全部功能安全特性(FS)轴选装项或控制环。 软件选装项含功能安全特性(FS):必须已设置了基本功能和 FS控制环数量(162至166)。

<sup>\*</sup> 可订购多次所需的数量。数控系统自动考虑全部激活信息。

技术参数		HEY.	
	<b>小</b>	选装项	
部件	✓ ✓ ✓		MC主机 CC或UxC控制单元 多点触控操作 TE操作面板(适用于24英寸显示屏)
操作系统	<b>V</b>		机床数控系统的HEROS 5实时操作系统
NC数控程序存储器	<b>√</b>		SSDR: 189 GB(总容量: 240 GB) CFR: 21.7 GB(总容量: 60 GB)
输入分辨率和显示步距	<b>√</b> ✓		直线轴: 达0.01 μm 旋转轴: 达0.00001°
插补	✓ ✓ ✓	9	4轴直线插补 多达6轴直线插补(需出口许可证) 2轴圆弧插补 倾斜加工面中3轴圆弧插补 螺旋线:叠加圆弧与直线路径
程序段处理时间	<b>V</b>		≤ 0.5 ms(无半径补偿的3D直线)
轴反馈控制	✓ ✓ ✓		位置控制环分辨率:位置编码器信号周期/4096 位置控制单元周期时间:200 μs(倍速轴软件选装项为100 μs) 速度控制单元周期时间:200 μs(倍速轴软件选装项为100 μs) 电流控制单元周期时间:最短100 μs(倍速轴软件选装项最短50 μs)
误差补偿	<b>√</b> ✓		线性和非线性轴误差,反向间隙,圆周运动的反向尖角,反向误差,热膨胀 静摩擦,滑动摩擦
数据接口	√ √ √	18 56-61	网络接口,用海德汉的TNCremo或TNCremoPlus软件远程操作TNC数控系统 2个以太网接口,1 Gbit USB 3.0(含操作面板上1个USB 2.0);端口数量取决于使用的硬件 海德汉DNC,可在Windows应用软件与TNC数控系统间通信(DCOM接口) OPC UA NC服务器 安全和可靠的接口连接现代化的行业应用程序
诊断	<b>V</b>		自带诊断工具,快速和方便地排除故障
环境温度	√ √		工作: +5°C至+40°C 存放: -20°C至+60°C

数控系统	TNC7 NC数控软件81760x-18	TNC7 basic NC数控软件81762x-18
应用领域	高端 铣削/车削/磨削	标准 铣削
简易型加工中心 (多达8个控制环,其中最多2个主轴)	✓	✓
机床/加工中心 (多达24个控制环,其中最多4个可为主轴)	✓	-
铣削/车削/磨削加工 (多达18个控制环 + 2个主轴)	选装项	-
程序输入		
海德汉Klartext对话格式	√	✓
ISO编程	√	✓
图形化编程	✓	✓
CAD导入	选装项	选装项
CAD阅读器	✓	✓
FK自由轮廓编程	✓	选装项
丰富的铣削和钻孔循环	✓	选装项
OCM循环	选装项	选装项
车削循环	选装项	-
磨削功能	选装项	-
测头探测循环	✓	选装项
设置		
在图形支持下设置工件	选装项	选装项
图形支持的夹具校准	选装项	选装项
程序执行		
5轴联动加工	选装项	_
监测功能		
动态碰撞监测v2	选装项	选装项
过程监测	选装项	-
部件监测	选装项	选装项
自适应进给控制(AFC)	选装项	选装项
NC数控程序存储器	SSDR: 189 GB CFR: 21.7 GB	CFR: 21.7 GB CFR: 7.7 GB
程序段处理时间	< 0.5 ms	1.5 ms
输入分辨率和显示步距(标配)	0.01 μm	0.01 μm
显示器和键盘	19英寸/24英寸触控屏	16英寸触控屏
触控屏	✓	✓

### 约翰内斯·海德汉博士(中国)有限公司

地址:北京市顺义区天竺空港工业区 A 区天纬三街 6号

邮编: 101312

电话: 010-80420000

Email: sales@heidenhain.com.cn

#### 上海分公司

地址: 上海市青浦区徐泾镇徐民路 308 弄 5 号楼

邮编: 201702

电话: 021-60762000

Email: shanghai@heidenhain.com.cn

#### 深圳分公司

地址: 广东省深圳市龙华区新区大道与中梅路安宏基天曜广场 1 栋 A 座 32 层 C2 D2 单元

邮编: 518131

电话: 0755-33223861

Email: shenzhen@heidenhain.com.cn

#### 成都办事处

地址:四川省成都市人民南路一段86号

城市之心19楼F座

邮编: 610016 电话: 028-86202155

Email: chengdu@heidenhain.com.cn

#### 西安办事处

地址: 陕西省西安市翠华路与雁南五路交汇处

曲江环球中心 7层 A10706 号单元

邮编: 710061 电话: 029-87882030

Email: xian@heidenhain.com.cn

#### 沈阳办事处

地址: 辽宁省沈阳市沈河区惠工街 10号

卓越大厦 2904 室

邮编: 110013 电话: 024-22812890

Email: shenyang@heidenhain.com.cn

#### 东莞办事处

地址:广东省东莞市长安镇猫山东路99号

东莞理工学院先进制造学院(长安)

一号楼 301 室

邮编: 523858

电话: 0769-81158071

Email: dongguan@heidenhain.com.cn

#### 武汉办事处

地址:湖北省武汉市武昌区中南路7号

中南商业广场写字楼 A 座 2102 室

邮编: 430071

电话: 027-59826948

Email: wuhan@heidenhain.com.cn

公司网址: www.heidenhain.com.cn



