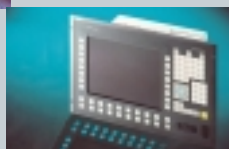
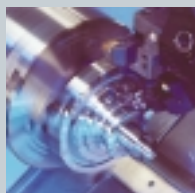
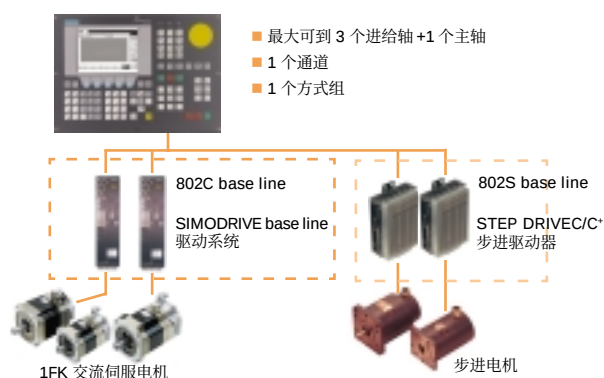


SINUMERIK



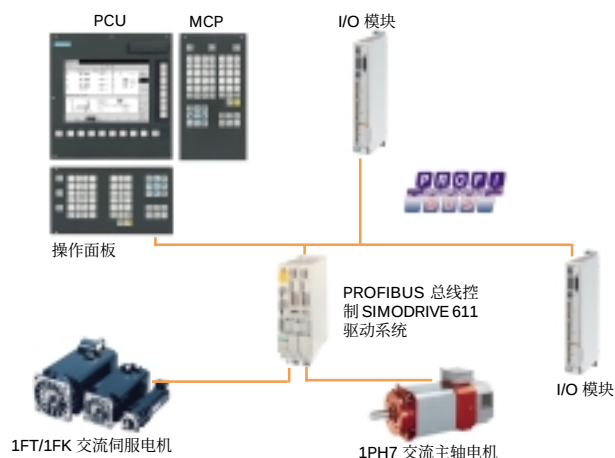
SIEMENS

SINUMERIK 802S/C base line/802D/810D powerline/840Di/840D powerline 数控系统



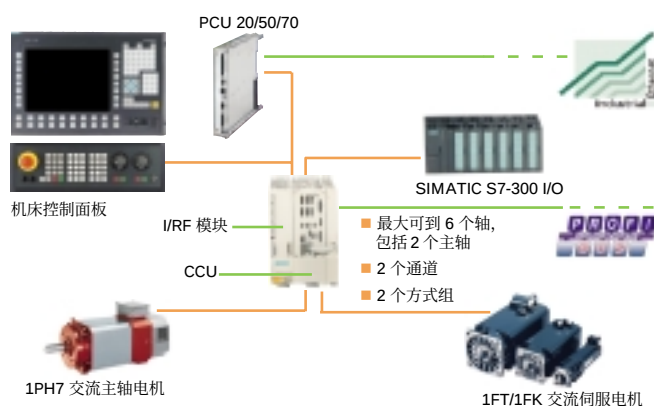
SINUMERIK 802S/C base line

- 数据处理快速
- RS-232 C 串行接口
- 程序产生方便易行
- 一体的步进 / 伺服驱动控制系统
- 快速安装，机床批量生产数据的快速复制



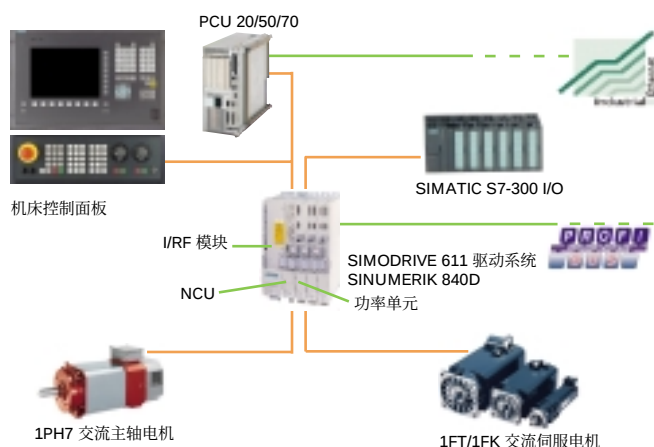
SINUMERIK 802D

- 远程诊断功能
- 坐标转换 (C 轴)
- 零件加工程序可以备份在 PC 卡中
- 功能强大的 PLC 直接在屏幕上显示梯形图



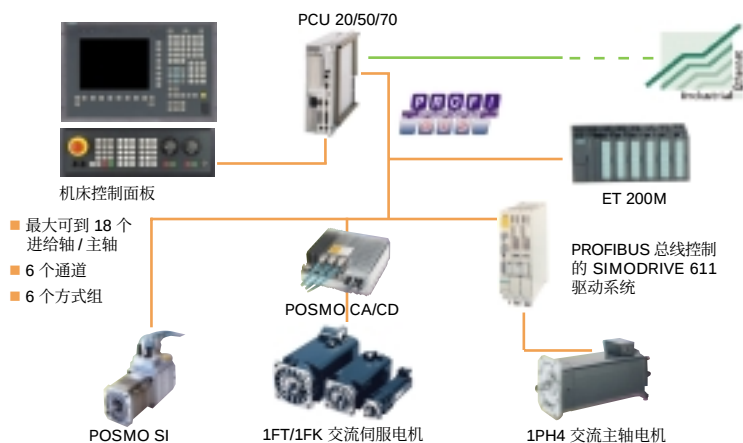
SINUMERIK 810D powerline

- 轮廓和补偿
- 结构紧凑，高度集成
- 铣、车、磨等加工工艺
- 完整的 SIMODRIVE 611D 模块
- 具有 PROFIBUS-DP 的 I/O，外设可扩展到 2048 个数字 I/O



SINUMERIK 840D powerline

- 有效地维护
- 最佳的刀具管理
- 通用的机床控制面板
- 易于使用的操作界面
- 最优的全数字化 SIMODRIVE 611 数字解决方法



SINUMERIK 840Di

- 硬盘上的数据备份
- WinNT 操作系统
开放的硬件和软件环境
开放的人机通讯智能化操作
- 快速可靠的实现数控系统的网络化
- 模块化使用户的要求可以得到快速的解决
- I/O 和驱动通过标准的 PROFIBUS 总线通讯
- 主要应用: 木材加工、玻璃制品、塑料包装、装配和切割等领域

SINUMERIK 操作面板、人机接口单元和机床操作部件

■ 操作面板

主板接口

- 主板以太网卡接口
- 主板 MPI/PROFIBUS 接口
- 前置 / 后置 USB 接口

耐用性

- 前部防护级别 IP65, 采用薄膜键盘
- 高 MTBF 背景照明
- 工作温度高达 55 °C

紧凑性

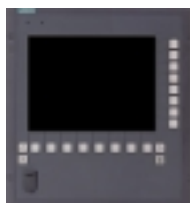
- 安装高度 100/130 mm
- 多性能处理

高亮显示屏

- 显示屏尺寸规格：10", 12", 15"

简便维修，模块化安装

- 维修 / 维护简单快捷
- 长期有效性



OP 010S



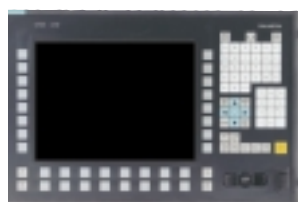
OP 010



OP 010C



TP 012



OP 012



OP 015



OP 015A
TP 015A

■ 人机接口主机单元

PCU 20



PCU 50



PCU 70



- 单片机处理器 166 MHz 或 233MHz / 32 MB 无硬盘
- 分辨率高达 XGA 模式
- 从 HMI 6.2 起可选“网络管理 / 软驱” (外置软驱、以太网卡 10/100MB/s、PCMCIA 卡)

- 566 MHz 或 1.2 GHz
- 内存 128/256 - 512 MB
- 硬盘 10 GB
- 分辨率高达 XGA 模式
- 2 个 PCI 插槽

- 移动 Pentium III 处理器, 500MHz
- 内存 128 - 512 MB
- 硬盘 10 GB
- 分辨率高达 XGA 模式
- 4 个 PCI 插槽

■ 机床操作部件

MCP 机床操作面板



HT 6 手持控制单元



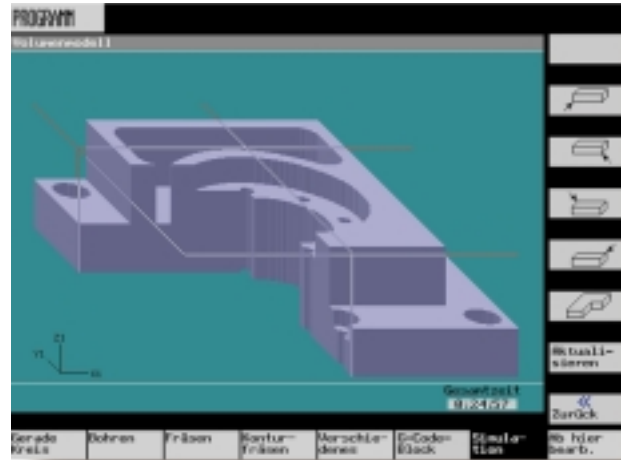
- 安全简便的操作 / 处理
- 直径约 290 mm
- 分辨率 $\frac{1}{4}$ VGA (320x240)
- 薄膜按键
- 8 个水平软键
- V.24 接口
- 10 个用户自定义键

Mini BHG 小型手持控制单元

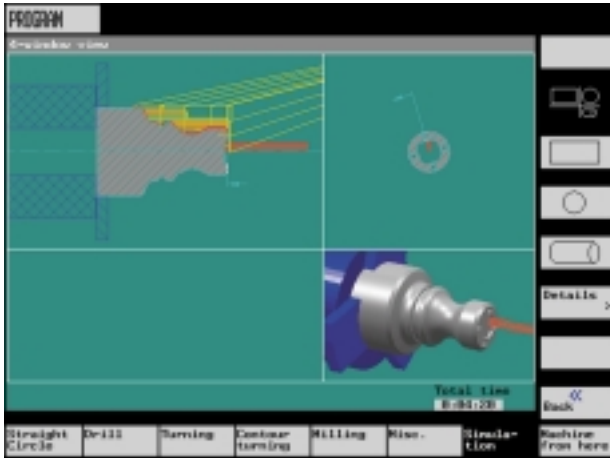


Shop Mill — 数控铣床和加工中心专用的图形对话式操作软件 (适用于 840D/810D)

- 让使用者轻易快速地将零件图纸转变成零件，在编制程序时，只须按加工的程序逐一以图形方式设定完成，不须任何 G 代码。
- 如有必要，G 代码程序亦可加入在任一步骤中。
- 如果配置 PCU 20/50/70 可选配 ETHERNET，方便模具加工的海量程序执行。
- 适用于 2 1/2D 之加工中心机床，图形显示最大至 5 轴/1 个通道。
- 有 PC 版软件可在一般电脑上执行(标准为 3 伺服轴 + 1 主轴)
- 在程序输入过程中图形会同步显示。
- 2D 三视图动态模拟或随加工即时显示。
- 3D 成品图形模拟，并按各种角度视角及剖面进行显示。
- 可使用刀具管理。



Shop Turn — 车床专用的图形对话式操作软件 (适用于 840D/810D+PCU20/PCU50/PCU70)



- 适用于单主轴的车床，可含 C 轴。
- ShopTurn 融合了实际加工经验者的相关知识，所以即使是没有经验的操作者也可使用
- 程序制作的每一个过程均以图形方式辅助，且只须以简单的字母即可选择所要的指令。在每一步的输入过程中，操作者按屏幕提供的图形同步检查程序，不须任何 G 代码。
- 如果必要也可加入 G 代码。
- ShopTurn 可以非常灵活而快速的解决一些零件变化的需求，你可以很容易地将任何单一的零件或小规模的零件组，结合成较大的零件组。
- 实时模拟加工情况（选件）。
- 3D 成品图模拟（选件）。
- 由刀具位置及加工形态自动产生进刀及提刀的动作。





Overview of Functions 功能介绍

1/2

CNC 数控系统 SINUMERIK
SINUMERIK 802S base line
SINUMERIK 802C base line
SINUMERIK 802D base line
SINUMERIK 802D
SINUMERIK 810D powerline
SINUMERIK 840Di
SINUMERIK 840D powerline
主要功能介绍

1/40

SINUMERIK 810D powerline/840Di/
840D powerline 选件概述

1/42

FM353、FM354、FM357-2L/LX/H 和
SIMODRIVE 611U 主要功能介绍

1/47

出口产品信息



Overview of Functions 功能概述

SINUMERIK CNC 控制器

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
---	------------------

控制器设计 / 应用 Control design/application

设计 / Design - SIMODRVIE 611 - SINUMERIK PCU	参见 NC60 第九部分 / See NC60 Part 9
驱动器 /Drives - SIMODRVIE 611 数字型 / SIMODRVIE 611 digital - SIMODRVIE 611 通用型 / SIMODRVIE 611 Universal HR¹⁾ - SIMODRVIE 611 通用 E 型 (通过 PROFIBUS) / SIMODRIVE 611 universal E (via PROFIBUS) - SIMODRVIE POSMO A/SI/CD/CA - SIMODRVIE base line - FM STEPDRIVE / STEPDRIVE C/C⁺ (步进电机) / FM STEPDRIVE / STEPDRIVE C/C⁺ (stepper motors)	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
方式组 / Mode groups 1 个方式组 / 1 Mode group - 最大配置 / Max configuraiton NCU 561.4/NCU 571.4 NCU 572.4 NCU 573.4/NCU 573.5 - 每个附加方式组 / each additional Mode group	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 9
加工通道 / Machining Channels 最大配置 / Max configuraiton NCU 561.4/NCU571.4 NCU 572.4 NCU 573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AD00-0AA0
每个附加加工通道 / each additional machining channel	6FC5 251-0AA07-0AA0
附加轴 / 主轴 + 通道 / Additional axis / spindle+channel - NCU 561.4 - NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AD08-0AA0
CNC 用户存储器 (缓冲) / CNC user memory (buffered) 用于程序和数据, 单位 MB / for programs and data in MB (810D/840D : 最大分配给西门子工艺循环 0.25MB) / (810D/840D: max. 0.25 MB allocated to technological cycles of Siemens) NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4 NCU 573.4 NCU 573.5	
CNC 存储器以 1MB 增量扩展 / Expansion of CNC memory in 1MB increments	6FC5 251-0AD02-0AA0
CNC 用户存储器, 最大配置 / CNC user memory, max. configuration NCU 561/NCU571.4/NCU 572.4/NCU 573.4 NCU 573.5	

1) 控制通过模拟或 PROIBUS 接口 / Control via analog or PROFIBUS interface.
2) 用于通过 PLC 的定位任务 / For positioning tasks via PLC
3) 通过±10V, 不是 PROFIBUS / Via ±10 V, not PROFIBUS

4) 采用系统软件 Plus (前提 : PCU 为 1.2GHz)
with system software plus (Precondition:Pcu with 1.2GHz)
采用基本和通用系统软件:2 / With Basic and universal:2 System software

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6

—	—	—	—	●	●	—	—	●	●						
●	●	●	●	—	—	●	●	—	—						
—	—	—	—	●	●	—	—	●	●						
—	●	—	—	○ 2)	○ 2)	●	●	○ 2)	○ 2)						
—	● 3)	●	●	○ 2)	○ 2)	●	●	○ 2)	○ 2)						
—	—	—	—	○ 2)	○ 2)	●	●	○ 2)	○ 2)						
—	●	—	—	—	—	—	—	—	—						
●	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1	1	1	1	2	2	6 ⁴⁾	6 ⁴⁾			10	10	1	1	1	10
								2	2						
								6	6						
								10	10						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1	1	10
1	1	1	1	2	2	6 ⁴⁾	6 ⁴⁾								
								2	2						
								6	6						
								10	10						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	○	—						
								—	—						
●	●	●	●	●	●	●	●								
0.25	0.25	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5								
								●	●						
								0.5	0.5						
								2.5	2.5						
								●	●						
								3	3						
—	—	—	—	○	○	—	—	○	○						
0.25	0.25	0.25	0.25	2.5	2.5	● 2.5 ⁵⁾	● 2.5 ⁵⁾								
								2.5	2.5						
								6	6						

- 基本型号 / Basic Version
 - 选件 / Option
 - ◇ 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software
 - 不可能 / Not possible

订货编号 / Order No.

控制器设计 / 应用(续) / Control design/application(continued)	
进给轴 / 主轴或定位轴 / 辅助主轴 / Axes/spindles or positioning axes/auxiliary spindles	
• 最大配置 (进给轴) / Maximum configuration (axes)	
NCU 561.4	
NCU 571.4	
NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
• 最大配置 (主轴) / Maximum configuration (spindles)	
NCU 561.4	
NCU 571.4	
NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
• 最大配置 (进给轴和主轴) / Maximum configuration (axes and spindles)	
NCU 561.4	
NCU 571.4	
NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
• 每个通道配置(进给轴包括主轴) / Configuration per channel (axes incl. spindles)	
NCU 561.4	
NCU 571.4	
NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
每个附加插补进给轴 / 主轴 ¹⁾ / Each additional interpolating axis/spindle ¹⁾	6FC5 251-0AA03-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
每个附加定位进给轴 (坐标轴指定进给)或辅助 / 主轴 (主轴指定转速) ¹⁾	6FC5 251-0AA04-0AA0
Each additional positioning axis (axis-spec. feed) or auxiliary spindle (spindle-specific speed) ¹⁾	
NCU 561.4	
NVU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
定位任务第六坐标轴内部伺服驱动控制的激活	6FC5 451-0AF01-0AA0
Activation of internal servo drive control 6th axis for positioning tasks	
插补任务第六坐标轴内部伺服驱动控制的激活	6FC5 451-0AF02-0AA0
Activation of internal servo drive control 6th axis for interpolation tasks	
附加软件包：二个加工通道和全存储器配置	6FC5 451-0AF03-0AA0
Additional package: 2nd machining channel and full memory configuration	
附加软件包：4 个加工通道及 13 个进给轴	6FC5 251-0AD01-0AA0
Additional package: 4 machining channels and 13 axes	
NCU 56.4/NCU 571.4	
NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
将 FM 354 作为 PLC 定位轴连接 / Connection of FM 354 as PLC positioning axis	参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5
将 FM 353 作为 PLC 定位轴连接 / Connection of FM 353 as PLC positioning axis	参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5

1) 选件：如果进给轴 + 主轴的数目大于 5 / Option: If number of axes + spindles > 5.

2) 带 Plus 系统软件 (前提条件：PCU 具有 1.2 GHz).

With Plus system software (precondition: PCU with 1.2 GHz).

带基本系统软件：6 / With Basic system software: 6

带通用系统软件：10 / With Universal system software: 10.

3) 最大显示：5 个进给轴 +1 个主轴 / Display max 5axis+1 spindle

4) 采用系统软件 Plus (前提：PCU 为 1.2GHz)

With systemssoftware Plus (Precondition: PCU with 1.2GHz)

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6

●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
4	4	3	5	5	5	5	5	5	5						
3	3	2	4	6	6	18 ²⁾	18 ²⁾	2	2	31	31	12	2	12	31
								6	6						
								31	31						
1	1	1	1+1	2	2	18 ²⁾	18 ²⁾	2	2	31	31	1	1+C	3+2C	31
								6	6						
								31	31						
4	4	3	5	6	6	18 ²⁾	18 ²⁾	2	2	31	31	12 ³⁾	4	12 ³⁾	31
								6	6						
								31	31						
4	4	3	5	6	6	12 ²⁾	12 ²⁾			12	12	12	4	12	12
1	1	1	1(1+1)	2	2	12 ²⁾	12 ²⁾	2	2	12	12	1	1	3	12
								6	6						
								12	12						
—	—	—	—	○	○	○	○	—	—						
								○	○						
—	—	—	—	○	○	○	○	—	—						
								○	○						
—	—	—	—	○	○	—	—	—	—						
—	—	—	—	○	○	—	—	—	—						
—	—	—	—	—	—	○ ₄₎	○ ₄₎	—	—						
								○	○						
—	—	—	—	●	●	—	—	—	—						
—	—	—	—	●	●	—	—	●	●						

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
---	------------------

兼容测量系统 / Compatible measuring systems

最大数量 / Max. number	
NCU 561.4	
NCU 571.4	
NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
增量式回转测量系统，带 RS 422 (TTL)	
Incremental rotary measuring systems with RS 422 (TTL)	
带电流信号的线性光栅尺 LMS / Linear scale LMS with current signal	
通过外部脉冲整流器电子装置 / via external pulse shaper electronics	
通过 SIMODRIVE 611 数字型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 digital closed-loop control module	
带正弦 / 余弦 1 V _{pp} 的线性光栅尺 LMS / Linear scale LMS with sin/cos 1 V _{pp}	
- 在线 / onboard - 通过外部脉冲整流器电子装置 / via external pulse shaper electronics	
- 通过 SIMODRIVE 611 数字型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 digital closed-loop control module - 通过 SIMODRIVE 611 通用型角度编码器输出 / via SIMODRIVE 611 universal angular encoder output - 通过 SIMODRIVE 611 通用型 (直线轴) / via SIMODRIVE 611 universal (linear axis)	
带距离编码基准标志的线性光栅尺 LMS / Linear scale LMS with distance-coded reference markers	
- 在线 / onboard - 通过 SIMODRIVE 611 数字型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 digital closed-loop control module - 通过 SIMODRIVE 611 通用型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 universal closed-loop control module	
带距离编码基准标志的回转测量系统 / Rotary measuring systems with distance-coded reference markers	
- 在线 / onboard - 通过 SIMODRIVE 611 数字型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 digital closed-loop control module - 通过 SIMODRIVE 611 通用型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 universal closed-loop control module	
带 SSI 接口的绝对值式编码器连接 / Absolute encoder connection with SSI interface	
带直线 / 回转 EnDat 的绝对值编码器连接 / Absolute encoder connection with EnDat linear/rotary	
- 在线 / onboard - 通过 SIMODRIVE 611 数字型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 digital closed-loop control module - 通过 SIMODRIVE 611 通用型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 universal closed-loop control module	
1FT6/1FK 中集成的绝对值 / 增量式编码器 / Absolute/incremental encoder integrated in 1FT6/1FK	
- 在线 / onboard - 通过 SIMODRIVE 611 数字型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 digital closed-loop control module - 通过 SIMODRIVE 611 通用型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 universal closed-loop control module	
带正弦 / 余弦 1 V _{pp} 的增量式编码器 / Incremental encoder with sin/cos 1 V _{pp}	
- 在线 / onboard - 通过 SIMODRIVE 611 数字型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 digital closed-loop control module - 通过 SIMODRIVE 611 通用型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 universal closed-loop control module	
1FT6/1FK 中内置式旋转变压器 / Resolver integrated in 1FT6/1FK	
通过 SIMODRIVE 611 通用型闭环控制模块 / via SIMODRIVE 611 universal closed-loop control module	
通过 SIMODRIVE base line (仅对带单极对旋转变压用的 1FK7) / via SIMODRIVE base line (only 1FK7 with 2-pole resolver)	

1) 选件：如果进给轴 + 主轴的数目大于 5 / Option: If number of axes+ spindles > 5

2) 仅对主轴 / For spindle only

3) SINUMERIK 810D 测量通道以及通过 SIMODRIVE 611 数字型闭环控制模块
SINUMERIK 810D measuring channels and via SIMODRIVE 611 dig-ital closed-loop control module

4) 每个进给轴两个测量系统 / Two measuring systems per axis

5) 一个进给轴的第二个测量系统通过第二进给轴 SIMODRIVE 611 通用型或 ADI 4
Second measuring system for one axis via 2nd axis SIMODRIVE 611 universal or ADI 4

6) 对于通过 ADI 4 的模拟轴 / For analog axes via ADI 4

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software HMI HMI shop Manual Shop HT 6 Ad- Em- Mill Turn Turn vanced bedded					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line						

1	4	3	5	12 ³⁾	12 ³⁾	36 ⁴⁾⁵⁾	36 ⁴⁾⁵⁾	4 ⁴⁾ 12 ⁴⁾ 62 ⁴⁾	4 ⁴⁾ 12 ⁴⁾ 62 ⁴⁾						
● 2)	●	● 2)	● 2)	—	—	● 6)	● 6)	—	—						
—	●	● 8)	● 8)	—	—	—	—	—	—						
—	—	—	—	●	●	—	—	●	●						
—	—	—	—	●	●	—	—	—	—						
—	●	● 8)	● 8)	—	—	—	—	—	—						
—	—	—	—	●	●	—	—	●	●						
—	●	—	—	—	—	—	—	—	—						
—	—	●	●	○ 7)	○ 7)	●	●	○ 7)	○ 7)						
—	—	—	—	●	●	—	—	—	—						
—	—	—	—	●	●	—	—	—	—						
—	—	—	—	○ 7)	○ 7)	●	●	○ 7)	○ 7)						
—	—	—	—	●	●	—	—	—	—						
—	—	—	—	●	●	—	—	●	●						
—	—	—	—	○ 10)	○ 10)	—	—	○ 10)	○ 10)						
—	—	—	—	—	—	● 6)	● 6)	●	●						
—	—	—	—	●	●	—	—	—	—						
—	—	—	—	●	●	—	—	●	●						
—	—	● 11)	● 11)	○ 7)	○ 7)	● 9)	● 9)	○ 7)	○ 7)						
—	—	—	—	●	●	—	—	—	—						
—	—	—	—	●	●	—	—	●	●						
—	—	● 11)	● 11)	○ 7)	○ 7)	●	●	○ 7)	○ 7)						
—	—	—	—	●	●	—	—	—	—						
—	—	—	—	●	●	—	—	●	●						
—	●	● 11)	● 11)	○ 7)	○ 7)	●	●	○ 7)	○ 7)						
—	—	—	—	●	●	—	—	—	—						
—	—	—	—	●	●	—	—	●	●						
—	—	—	—	○ 7)	○ 7)	●	●	○ 7)	○ 7)						
—	●	—	—	○ 7)	○ 7)	●	●	○ 7)	○ 7)						
—	●	—	—	—	—	—	—	—	—						

7) 对于定位任务 / For positioning task

8) 通过 ADI 4 / Via ADI 4

9) 同一个坐标轴的第二测量系统通过第 2 个坐标轴 SIMODRIVE 611 通用型

Second measuring system for one axis Via Znd axis SIMODRIVE 611 Universal

10) 不用作电机测量系统，仅用于直接位置感应的主轴或回转轴

Not as motor measuring system, only for spindles or rotary axis for direct position sensing

11) 通过 SIMODRIVE 611 通用型闭环控制模块

Via SIMODRIVE 611 universal closed-loop control module

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
---	------------------

数控功能：程序功能 / CNC functionality: Program functions

预处理存储器，动态 (FIFO) / Preprocessing memory, dynamic (FIFO)	
预先处理 / Look Ahead	
程序预处理 / Program preprocessing	6FC5 251-0AC02-0AA0
进给轴 / 主轴更换 / Axis/spindle replacement	
几何轴 (可以在 CNC 程序中在线切换) / Geometry axes (can be switched over online in CNC program)	
坐标系变换概念 / Frame concept	
通过坐标系变换进行倾斜加工 / Inclined machining with frames	

数控功能：进给轴功能 / CNC functionality: Axis functions

进给速度倍率为 0%~200% / Feedrate override from 0 % to 200 %	
进给速度倍率，进给轴特定 0%~200% / Feedrate override, axis-specific from 0 % to 200 %	
快移范围 ± 9 位 10 进制数字 / Traversing range ± 9 decades	
回转进给轴，无限旋转 / Rotary axis, endlessly turning	
测量系统 1 和 2，可选 / Measuring systems 1 and 2, selectable	
速度，最大 300 m/s / Velocity, maximum 300 m/s	
带过冲限制的加速 / Acceleration with jerk limitation	
可编程加速 / Programmable acceleration	
进给插补 / Feed interpolation	
圆角和倒角的单独进给路径 / Separate path feed for fillets and chamfers	
前进到固定挡块处 / Travel to fixed stop	6FC5 255-0AB02-0AA0
前进到固定挡块处 (不带强制控制) / Travel to fixed stop (without force control)	6FC5 655-0AA01-0AA0
跟随模式 / Follow-up mode	
同步进给轴对 (龙门轴) / Pair of synchronized axes (gantry axes)	6FC5 255-0AB00-0AA0
最大数 / No. max. NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
耦合运动轴 (TRAIL) / Coupled-motion axes (TRAIL)	
驱动的主 / 从功能 / Master/slave for drives NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AC07-0AA0
模拟进给轴 ²⁾ / Analog axis ²⁾	6FC5 251-0AC06-0AA0
设定值交换 / Set point exchange	6FC5 251-0AE76-0AA0 NEW
切向控制 / Tangential control NCU 561.4 NCU 571.4/NCU572.4/NCU573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AB11-0AA0
限制信号 / 凸轮控制器 / Limit signals/cam controller	6FC5 251-0AB07-0AA0
链接轴 / Link axis ⁵⁾ NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4 NCU 573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AD10-0AA0
轴容器 / Axis container NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4 NCU 573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AE01-0AA0

1) 处理程序段数量不可参数化 / Number of process block is not parameterable

2) SINUMERIK 840DE Powerline/840D Powerline 从第 6 轴开始中包含有选件 “每个额外插补轴 / 主轴” 对于 840DiE/840Di，使用 ADI 4 实现
SINUMERIK 840DE Powerline/840D Powerline The option ”Each additional interpolating axis/spindle ” is included from the 6th axis.For 840DiE/840Di with ADI 4

3) 包含在 6.4 版后 NCU 系统软件中的功能
Function included since SW status 6.4 in NCU systemsoftware

4) 包含在 7.1 版后 NCU 系统软件中的功能
Function included since SW status 7.1 in NCU systemsoftware

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6

●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1)	1)	1)	1)												
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						

120	120	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	●	●	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
12	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	●	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	○	—	—	—	—	—	—						
—	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	○	○	○	○	—	—						
				1	1	3	3								
								—	—						
								○	○						
								3	3						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	○	○	—	—	—	—						
								—	—						
								○	○						
—	—	—	—	—	—	—	—	○	○						
—	—	—	—	—	—	—	—	○	○						
—	—	—	—	—	—	—	—	○	○						
—	—	—	—	—	—	—	—	○	○						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
—	—	—	—	—	—	○	○	—	—						
								○	○						
								—	—						
								○	○						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
								○	○						

5) 前提：链接模块 / Precondition: Link module

Overview of Functions 功能概述

SINUMERIK CNC 控制器

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
--	------------------

数控功能：进给轴功能 (续) / CNC functionality: Axis functions(continued)

交叉 NCU 设定值耦合 ¹⁾ / Cross-NCU setpoint coupling ¹⁾ NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4 NCU 573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AF02-0AA0
快速 IPO 链接 ¹⁾ / Fast IPO link ¹⁾ NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4 NCU 573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AF03-0AA0
提前位置控制 / Advanced position control APC	6FC5 251-0AF04-0AA0 ^{NEW}

数控功能：主轴功能 / CNC functionality: Spindle functions

模拟主轴 / Spindle speed analog	
数字主轴 / Spindle speed digital	
主轴转速, 最大可编程数值范围: REAL ± 3.4028 直至 38 (显示: ± 999 999 999.9999) Spindle speed, max. programmable value range:REAL ± 3.4028 ex 38 (display: ± 999 999 999.9999) 主轴倍率为 0%~200% / Spindle override from 0 % to 200 % 5 个速度档 / 5 gear stages 自动齿轮档选择 / Automatic gear stage selection 定向主轴停止 / Oriented spindle stop 主轴转速限制 (最小和最大) / Spindle speed limitation (min. and max.) 恒定切削速度 / Constant cutting rate 通过 PLC (可编程逻辑控制器) 主轴控制 (定位, 振荡) / Spindle control via PLC (positioning, oscillation) 切换到进给轴模式 / Switchover to axis mode	
加工中进给轴同步化 / Synchronize axis on-the-fly 螺纹切入和退出路径, 可编程设定 / Thread run-in and run-out path, programmable 用恒定或可变螺距进行螺纹切削 / Thread cutting with constant or variable pitch NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5 带 / 不带补偿卡盘的螺纹 / Tapping with/without compensating chuck	
同步主轴 / 多面体车削 / Synchronous spindle/polygon turning NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU573.5	6FC5 255-0AB01-0AA0

数控功能：插补 / CNC functionality: Interpolations

通用插补器 NURBS(非一致性有理 B 样条) / Universal interpolator NURBS (Non-uniform rational B splines) 可编程倒圆间隙的连续路径方式 / Continuous-path mode with programmable rounding clearance 直线插补进给轴(基本型) / Linear interpolating axes (basic version)	
最大 / Maximum NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
多轴插补(大于 4 个插补轴) / Multi-axis interpolation (> 4 interpolating axes) 通过中心和端点的圆 / Circle via center and end points NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AA16-0AA0
通过中间点的圆 / Circle via intermediate point NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	

1) 前提：链接模块 / Precondition: Link module
2) 数值范围：999 999.999 / Value range: 999 999.999
3) 仅对 Spos 及基本功能 / Only SPOS and basic function
4) 通过 ADI 4 / Via ADI 4

5) 采用系统软件 Plus (前提：PCU 为 1.2GHz)
With systemsoftware Plus (Precondition: PCU with 1.2GHz)
6) 仅对攻丝：进给轴+主轴 / Only for tapping:axis+spindle

1/11

Overview of Functions 功能概述

SINUMERIK CNC 控制器

- 基本型号 / Basic Version
 - 选件 / Option
 - ◇ 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software
 - 不可能 / Not possible

订货编号 / Order No.

数控功能：插补 (续) / CNC functionality:Interpolations(continued)

螺旋插补 / Helical interpolation	
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
3轴样条插补 (A、B 及 C 样条 / 压缩器功能) / Spline interpolation (A, B and C splines/compressor function) for 3-Axis	6FC5 251-0AF14-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
5轴样条插补 (A、B 及 C 样条 / 压缩器功能) / Spline interpolation (A, B and C splines/compressor function) for 5-Axis	6FC5 251-0AA14-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
多项式插补 / Polynomial interpolation	6FC5 251-0AA15-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
主数值耦合及曲线表插补 / Master-value coupling and curve table interpolation	6FC5 251-0AD06-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
渐开线插补 / Involute interpolation	6FC5 251-0AF01-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
电子齿轮 EG / Electronic gear EG	6FC5 251-0AE00-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
机床坐标系中轴向耦合(MCS 耦合) / Axial coupling in machine coordinate system (MCS coupling)	6FC5 251-0AD11-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
轮廓上连续加工(回程支持) / Continue machining on contour (Retrace Support)	6FC5 251-0AE72-0AA0
预先处理 1 / Advanced processing 1	6FC5 251-0AF10-0AA0
预先处理 2 / Advanced processing 2	6FC5 251-0AF11-0AA0

数控功能：变换 / CNC functionality: Transformations

笛卡儿点到点 (PTP) 行程 / Cartesian point-to-point (PTP) travel	
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
TRANSMIT/ 圆周表面变换 / TRANSMIT/Peripheral surface transformation	6FC5 251-0AB01-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
TRANSMIT/ 圆周表面变换 / TRANSMIT/Peripheral surface transformation	6FC5 651-0AA02-0AA0
倾斜进给轴 / Inclined axis	6FC5 251-0AB06-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
链接变换 (至 TRAORI 的倾斜进给轴 TRAANG/ 通用铣削头 /TRANSMIT/TRACYL)	
Chained transformations (inclined axis TRAANG to TRAORI/Universal milling head/TRANSMIT/TRACYL)	
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
5轴加工包 ²⁾ / 5-axis machining package ²⁾	6FC5 251-0AA10-0AA0
处理变换包 / Handling transformation package	6FC5 251-0AD07-0AA0
一般变换 / Generic transformation	
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	

1) 功能有限, 参见出口提示 / With limited function, see export hints

2) 含有选件“多轴插补” / Contains “ Multi-axis interpolation ” option

3) 仅对通用型及 Plus 软件 / Only universal for systemssoftware plus

4) 仅对 Plus 软件 / Only for systemssoftware plus

5) 带有 3 和 4 轴变换 / With 3-and 4-axis transformation

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line						
										HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6

2D+1	2D+1	—	2D+2	2D+2	2D+2	2D+2	2D+6	— 2D+2	— 2D+6						
—	—	—	—	○	○	○	○	—	—						
—	—	—	—	—	—	○	○	—	—						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	○ 1)	○	○ 1)	○	—	—						
—	—	—	—	○	○	○	○	○ 1)	○						
—	—	—	—	—	—	○	○	—	—						
—	—	—	—	—	—	—	○	○	○						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
—	—	—	—	○	○	○	○	○ 6)	○ 6)						
—	—	—	—	—	—	○ 3)	○ 3)	—	—						
—	—	—	—	—	—	○ 4)	○ 4)	—	—						

—	—	—	—	●	●	●	●	—	—						
—	—	—	—	○	○	○	○	●	●						
—	—	—	○	—	—	—	—	○	○						
—	—	—	—	○	○	○	○	—	—						
—	—	—	—	●	●	●	●	○	○						
—	—	—	—	—	—	—	○	●	●						
—	—	—	—	—	○	—	○	—	○ 6)						
—	—	—	—	●	● 5)	● 5)	● 5)	—	—						
								● 5)	●						

6) 从 6.4 版 NCU 系统软件起，可作为程序编制器循环而加载
Loadable compiler cycle since SW-status 6.4 of NCU systemssoftware

Overview of Functions 功能概述

SINUMERIK CNC 控制器

- 基本型号 / Basic Version
 - 选件 / Option
 - ◊ 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software
 - 不可能 / Not possible

订货编号 / Order No.

数控功能：测量 / CNC functionality: Measurement

测量，第一级 / Measurement, Stage 1
2 个传感器 (切换) 带 / 不带余程距离的删除 / 2 sensors (switching) with/without deletion of distance to go
测量，第二级(记录测量结果，同步化动作的测量功能，循环测量)
Measurement, Stage 2(logging of measurement results, measuring functionsfrom synchronized actions, cyclic measurement)

参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4

6FC5 250 0AD00-0AA0

参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4

数控功能：工艺 / CNC functionality: Technologies

冲孔和裁料功能 / Punching and nibbling functions
NCU 561.4
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5
振荡功能(非模态、模态及异步) / Oscillation functions (non-modal, modal and asynchronous)
一个程序段中若干进给速度(如用于卡尺) / Several feedrates in one block (e.g. for calipers)
手轮倍率 / Handwheel override
轮廓手轮 / Contour handwheel
电子传送 / Electronic transfer

NCU 561.4
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5

6FC5 251-0AC00-0AA0

6FC5 251-0AB04-0AA0

6FC5 250-0AD05-0AA0

数控功能：运动 - 同步化动作 / CNC functionality: Motion-synchronized actions

高速数控输入 / 输出 / High-speed CNC inputs/outputs
• 4 个数字式输入 / 4 个数字式输出 (在线) / 4 digital inputs/4 digital outputs (onboard)

• 通过 NCU 接线板可扩展 / Expansion via NCU terminal block
32 个数字式输入 / 32 个数字式输出 / 32 digital inputs/32 digital outputs
8 个模拟输入 / 8 个模拟输出 / 8 analog inputs/8 analog outputs
• 通过 SIMATIC S7 输入 / 输出卡可扩展 / Expansion via SIMATIC S7 I/Os
32 个数字式输入 / 32 个数字式输出 / 32 digital inputs/32 digital outputs
4 个模拟输入 / 4 个模拟输出 / 4 analog inputs/4 analog outputs
同步化动作 (最多 16 个) 及高速辅助功能输出
Synchronized actions (max. 16) and high-speed auxiliary function output
同步化动作第二级(每个通道最多 255 个并行动作，工艺循环)
Synchronized actions Stage 2 (up to 255 parallel actions per channel, technology cycles)
采用同步化动作对进给轴和主轴进行定位 (指令进给轴)
Positioning of axes and spindles using synchronized actions (command axes)
IPO 循环中模拟值控制 / Analog value control in IPO Cycle
(前提条件：模拟输出) / (precondition: Analog output)
与路径速度相关的模拟输出 (激光功率控制)
Path-velocity-dependent analog output (laser power control)
NCU 561.4
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5
激光切换信号，高速 / Laser switching signal, high-speed
NCU 561.4
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5

参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5

6FC5 251-0AD05-0AA0

6FC5 251-0AC04-0AA0

6FC5 251-0AE74-0AA0

1) 一个传感器 / 1 sensor
2) 功能有限，参见出口提示 / With limited function, see export hints

3) 前提：MCI 扩展板 / Precondition: MCI board extension
4) 前提：模拟模块 / Precondition: analog module SIMATIC DP ET200

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6
—	—	—	● 1)	●	●	● 3)	● 3)	●	●						
—	—	—	—	○ 2)	○	○ 2) 3)	○ 3)	○ 2)	○						
—	—	—	—	—	—	○	○	—	—						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	—	—	○ 2)	○	—	—						
—	—	—	—	—	—	—	—	○ 2)	○						
—	—	—	—	—	—	● 3)	● 3)	●	●						
—	—	—	—	○	○	—	—	○	○						
—	—	—	—	—	—	○	○	—	—						
—	—	—	—	● 2)	●	● 2)	●	● 2)	●						
—	—	—	—	○ 2)	○	○ 2)	○	○ 2)	○						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	● 4)	● 4)	●	●						
—	—	—	—	○	○	○ 4)	○ 4)	—	—						
—	—	—	—	—	—	○	○	○ 5)	○ 5)						

5) 从 6.4 版 NCU 系统软件起，可作为程序编制器循环而加载
Loadable compiler cycle since SW-status 6.4 of NCU systemssoftware

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
--	------------------

数控功能：运动同步化动作 (续) / CNC functionality: Motion-synchronized actions(continued)

间隙控制 / Clearance control - 采用同步化动作的 IPO 循环中 1D / 1D in IPO cycle using synchronized actions - 位置控制循环中 1D/3D (包括 IPO 循环)¹⁾ / 1D/3D in position control cycle (incl. IPO cycle)¹⁾ NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AC05-0AA0
内部驱动变量的评价 (自适应控制的前提条件) Evaluation of internal drive variables (precondition for adaptive control) 连续修整 (平行修整, 刀具偏置的在线修改) Continuous dressing (parallel dressing, online modification of tool offset) NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	6FC 251-0AB17-0AA0
异步子程序 ASUB ¹⁾ / Asynchronous subroutines AUSP ¹⁾ 由于从轮廓快速返回而中断路径 / Interrupt routines with rapid retraction from contour 交叉模式行动 (ASUPs 以及所有操作模式中同步动作) Cross-mode actions (ASUPs and synchronousactions in all operating modes)	6FC5 251-0AA00-0AA0 6FC5 251-0AD04-0AA0

开放式结构 / Open architecture

HMI 编程包 (需得到 OEM 同意) / HMI programming package (subject to OEM agreement)	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
HMI 配置包 (需得到 OEM 同意) / HMI configuring package (subject to OEM agreement)	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
操作员接口添加 (高级 HMI/ 内装 HMI) / Operator interface add-ons (HMI Advanced/HMI Embedded)	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
OA 包 NCK (需得到 OEM 同意) / OA package NCK (subject to OEM agreement)	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
OA NCK 编制循环 (运行时间许可) / OA NCK compile cycles (runtime license)	6FC5 251-0AA20-0AA0 参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5

数控编程：语言 / CNC programming: Language

编程语言 (DIN 66025 及高级语言扩展) / Programming language (DIN 66025 and high-level language extension)	
从主程序和子程序进行主程序调用 / Main program call from main program and subroutine	
子程序层次 / 中断路径, 最大数量 / Subroutine levels/interrupt routines, maximum	
子程序运行次数小于等于 9999 / Number of subroutine runs ≤ 9999	
跳过程序段层次数 (/0~/-∞) / Number of levels for skip blocks (/0 to /-∞)	
极坐标 / Polar coordinates NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
1/2/3 点定义 / 1/2/3-point definition	
公制 / 英制尺寸 / Metric/inch dimensions,	
通过操作员输入或程序切换 / switchover by operator input or program	
反比时间进给速度 / Inverse-time feedrate	
辅助功能输出 / Auxiliary function output - 通过 M 字, 最大可编程数值范围: INT 2³¹-1 via M word, max. programmable value range: INT 2³¹-1 - 通过 H 字 / via H word 最大可编程数值范围: REAL ±3.4028 直至 38 (显示 ±999 999 999.9999) INT-2 ³¹ ~2 ³¹ -1 max. programmable value range: REAL ±3.4028 ex 38 (display: ±999 999 999.9999) INT -2 ³¹ to 2 ³¹ -1	

1) 需要变速 CNC 输入 / 输出 / High-speed CNC Input/Output required

2) 功能有限, 参见出口提示 / With limited function, see export hints

3) 可以提供 20 个屏面形式 / 20 screenforms available

4) 通过 PROFIBUS-DP 的配置 / Configure via PROFIBUS-DP

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6

—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	—	—	○ 2)	○		●						
								— ○ 2) 5)	— ○ 5)						
—	—	—	—	○ 2)	○	○ 2) 4)	○ 4)	○ 2)	○						
—	—	—	—	● 2)	●	● 2)	●								
								— ● 2)	— ●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						

—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	○ 3)	○ 3)	○ 3)	○ 3)	○ 3)	○ 3)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	○						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	○						

●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
4/0	4/0	8/0	8/0	11/4	11/4	11/4	11/4	11/4	11/4						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1	1	1	1	8	8	8	8	8	8						
—	—	●	●	●	●	●	●	—	—						
								●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
● 6)	● 6)	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	●	●	●	●	●	●	●	●						

5) 从 6.4 版 NCU 系统软件起，可作为程序编制器循环而加载
Loadable compiler cycle since SW-status 6.4 of NCU systemssoftware

6) M 功能：1~99 / M function:1 to 99

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
--	------------------

数控编程：语言 (续) / CNC programming: Language (continued)

带下列项的数控高级语言 / CNC high-level language with - 用户变量 (可配置) / User variables (configurable) - 预先定义的用户变量 (算术参数), 可配置 / Predefined user variables (arithmetic parameters),configurable - 读取 / 写入系统变量 / Read/write system variables - 间接编程 / Indirect programming - 程序转移和分支 / Program jumps and branches - 与 WAIT、START、INIT 的程序协调 / Program coordination with WAIT, START, INIT NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
- 算术和角度功能 / Arithmetic and angular functions - 比较运算及逻辑运算 / Comparison operations and logic operations - 宏指令 / Macros - 控制结构(IF-ELSE-ENDIF, WHILE, FOR, REPEAT, LOOP) Control structures (IF-ELSE-ENDIF, WHILE, FOR, REPEAT, LOOP) - 至 HMI (人机界面) 的指令 / Commands to HMI - 字符串功能 / STRING functions	
在线 ISO 语言翻译器 / Online ISO dialect interpreter	6FC5 253-0AE00-0AA0
程序管理 / Program management - 数控核心部件中程序和管理 / Management of programs and workpieces in NCK - 硬盘 (HD) 上程序和管理 / Management of programs and workpieces on hard disk (HD) - 软盘驱动器上程序和管理 / Management of programs and workpieces on floppy disk drive - 网络驱动器上程序和管理 / Management of programs and workpieces on network drive	
- NC/NC+HD 上最大工件数 / Max. number of workpieces on NC/NC + HD - 工件、程序及 INI 文件模板 / Templates for workpieces, programs and INI files - 工件清单 / Job lists	

数控编程：循环 / CNC programming: Cycles

钻削 / 铣削及车削的技术循环 / Technological cycles for drilling/milling and turning	参见 NC60 第四或第五部分 / See NC60 Part 4 or Part 5
带自由轮廓定义及独立的沟槽铣削 / Pocket milling with free contour definition and islands NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
带自由轮廓定义、独立及剩余材料去除的沟槽铣削 Pocket milling with free contour definition, islands and residual material removal NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
带毛坯定义的、扩展的原材料去除功能 / Extended stock removal functionality with blank definition NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
带毛坯定义及剩余材料去除的扩展的原材料去除功能 Extended stock removal functionality with blank definition and residual material removal NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
钻削 / 铣削及车削的测量循环 / Measuring cycles for drilling/milling and turning	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
对循环的访问保护 / Access protection for cycles 与 CNC 用户存储器分开的循环存储 / Cycles storage separate from CNC user memory	6FC5 251-0AF00-0AA0

1) 无工件管理工作 / No management of workpiece

2) 前提条件：SinDNC (选件) / Precondition: SinDNC (option)

3) 带各种功能 / With various functions

4) 特殊情况 / In some cases

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6

—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	—	—						
								●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	●	—	—	—	—
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	●	○	○	○	○	○	○						
● 1)	● 1)	● 1)	● 1)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
—	—	—	—	◇	◇	●	●	◇	◇	●	—	●	—	●	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	○	○	—	○	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇ 2)	○	○	○	—	○	—
100/-	100/-	100/-	100/-	250/-	250/-	310	310	250/-	250/-	-/310	—	-/310	-/310	-/310	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	—	—	—	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	—	—	—	—

●	●	●	●	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	○	●	● 3)	●	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	—	—	○	—	●	—	●	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	○	—	○	—	○	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	—	—	○	—	—	○	●	—
—	—	—	—	○	○	○	○	—	—	○	—	—	○	○	—
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	● 4)	—	● 4)	—
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—				
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
--	------------------

数控编程：程序支持 / CNC programming: Program support	
程序编辑器 / Program editor - 带编辑功能的文本编辑器：选择、复制、删除... / Text editor with edit functions: Select, copy, delete, ... - 带操作显示的编辑器 / Editor with operation display - 行写入保护 / Write protection for lines - 显示器中行淡出 / Line fade-out in display	
双编辑器 / Double editor	
多通道步序编程 / Multi-channel step sequence programming	6FC5 253-0AF03-0AA0 ^{NEW}
自动车削 / 高级自动车削 / AutoTurn/ AutoTurn Plus	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
用于几何尺寸输入的程序支持 / Program support for geometry inputs	
带编程图形 / 自由轮廓输入的几何尺寸处理器 (轮廓计算机) Geometry processor with programming graphics/free contour input (contour computer)	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
用于 1/2/3 点定义的屏面形式 / Screenforms for 1/2/3-point definitions	
用于循环的程序支持 / Program support for cycles	
屏面形式及静态帮助显示 / Screenforms and static help displays	
编程过程中动态编程图形 / Dynamic programming graphics during programming	
可扩展编程支持 (如客户化的循环) / Expandable programming support (e.g. customized cycles)	

参数 / Parameters	
基本帧的最大数量 / Max. number of basic frames	
可设置偏差的最大数量 / Max. number of settable offsets	
零偏差, 可编程设定 (帧) / Zero offsets, programmable (frames)	
划痕, 决定零偏差 / Scratching, determine zero offset	
零偏差, 外部 (PLC) / Zero offsets, external (PLC)	
全球及本地用户数据 / Global and local user data	
程序 - 全球用户数据 / Program-global user data	
显示和记录系统变量 (包括可通过屏幕在线配置的变量) Display and log system variables (incl. via display configurable online)	

仿真 / Simulation	
可以依次仿真 n 个通道 / Up to n channels can be simulated sequentially	
NCU 561.4	
NCU 571.4	
NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
若干通道和程序可以依次在相同毛坯上加工 / Several channels and programs can work sequentiall on the same blank	
在执行程序 Y 的同时模拟程序 X / Simulation of program X while program Y is executing	
钻削 / 铣削 ⁵⁾ / Drilling/milling ⁵⁾	
多面 2 维视图 (动态) / Multi-face 2D view (dynamic)	
3 维视图 (静态) / 3D view (static)	
模拟记录 (实时模拟当前加工操作) Simultaneous recording (real-time simulation of current machining operation)	参见第三或第四部分 / See NC60 Part 3 or Part 4
车削 ⁵⁾ / Turning ⁵⁾	
不带模型的路径模拟 (虚线图形) / Travel path simulation without model (broken-line graphics)	
可编程毛坯轮廓 / Programmable blank contour	

1) 西门子结构 / Configurable by Siemens

2) 带操作显示 / With operation display

3) 带“操作界面添加件”，参见 HIMMMC 安装和开机指南
With “operator Interface Add-Ons” see Insfallation & Start-up Guide HMI/MMC

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6

●	●	●	●	◇	◇	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	—	—	○	●	○	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	●	—	●	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	● ²⁾	—	●	—
—	—	—	—	◇	◇	—	—	◇	◇	●	●	—	—	—	—
—	—	—	—	◇	◇	—	—	◇	◇	○	—	—	—	—	—
—	—	—	—	◇	◇	—	—	◇	◇	○	—	—	—	—	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	●	●	○	●	—
●	●	●	●	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	●	●	—	●	●
●	●	●	●	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	●	●	●	●	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	—	—	●	●	●	—
1) ¹⁾	1) ¹⁾	1) ¹⁾	1) ¹⁾	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	●	●	●	●	●

1	1	1	1	16	16	◇	◇	16	16	16	16	1	1	1	—
4	4	6	6	100	100	◇	◇	100	100	100	100	100	4	100	100
1	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—
●	●	●	●	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	●	●	●	●	—
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	—	●	—	●	●
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	—	●	●
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	—	—	—	—

—	—	—	—	2	2	2	2	2	2	10	1	1	1	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	—	—	—	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	●	—	—	—
—	—	—	● ⁶⁾	◇	◇	◇	◇	◇	◇	—	○	○	—	—	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	●	—	● ⁷⁾	—	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	—	●	—	—

4) 带“客户化循环” / With “Customized cycles” function
5) 刀架与工件垂直 / Tool holder perpendicular to workpiece

6) 编程设定的平面内单页虚线图形 / Single page broken-line graphics in programmed plane
7) 仅对车削 / Only for turning

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
---	------------------

仿真 (续) / Simulation (continued)

- 在加工平面 G18 中模拟 / Simulation in working plane G18 - 在加工平面 G17/G19 中模拟 / Simulation in working planes G17/G19 - 带周边、端面 and 圆周表面的全部 / 部分切削, 铣削和钻削操作 Full/partial cut with circumferential edge, end and peripheral surface,milling and drilling operations - 对置主轴 / Counterspindle 3 维成品模拟 (静态 / 动态) / 3D simulation of finished part (static/dynamic)	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
并行记录 (实时模拟当前加工操作) / Simultaneous recording (real-time simulation of current machining operation)	
车削 ¹⁾ / Turning ²⁾	6FC5 673-0AB01-0AF0 ^{NEW}
不带模型的行程模拟 (虚线图形) / Travel path simulation without model (broken-line graphics)	
在加工平面 G18 中模拟 / Simulation in working plane G18	
并行记录 (实时模拟当前加工操作) / Simultaneous recording (real-time simulation of current machining operation)	

操作模式 / Operating modes

点动 / JOG	
手轮选择 / Handwheel selection	
- 英制 / 公制切换 / Inch/metric switchover - 安全集成的用户 / Safety Integrated user agreement - 零点偏置的手动测量 / Manual measurement of zero offset - 刀具偏置的手动测量 / Manual measurement of tool offset - 自动刀具 / 工件测量 / Automatic tool/workpiece measurement	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
手动方式自动输入自动接近参考点 / 通过 CNC 程序 / Reference point approach, automatic/via CNC program	
MDA	
- 在文本编辑器中输入 / Input in text editor - 保存 MDA 程序 / Save MDA program - 用于工艺和定位循环支持的输入屏面形式 Input screenforms for technology and positioning, cycles support	
示教 / Teach-in	
- 往 MDA 缓冲存储器内示教位置 / Teach positions in MDA buffer - 示教 (记录 / 播放) / Teach (Record/Playback) - 用 HT 6 示教 / Teach-in with HT 6	
示教 / Teach-in	6FC5 571-0AA01-0BF0
自动 / Automatic	
- 从网络驱动或从 PCU 20 上的 PC 卡执行 Execute from network drive or from PC card on PCU 20 - 从 V.24 接口执行 / Execute from V.24 interface - 从硬盘执行 / Execute from hard disk - 程序控制 / Program control	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
- 程序编辑 / Program editing - 转存 / Overstore	

1) 刀架与工件垂直 / Tool holder perpendicular to workpiece

2) 编程设定的平石内单面虚线图形 / Single page broken-line graphics in programmed plane

3) 带动态 PCU(面板控制单元) 70 / With PCU 70 dynamic

4) 前提：测量循环 / Precondition: mmeasuring cycle

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6

—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	●	—	●	●	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	—	—	●	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	—	—	●	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	—	—	—	●	—
—	—	—	—	◇	◇	—	—	◇	◇	—	—	—	—	○ 3)	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	—	●	—	●	○	—
—	—	○ 2)	● 2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	○ 2)	● 2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	○ 2)	● 2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	●
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	—	—	—	—
—	—	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●	●	—
—	—	—	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●	—	●	—
●	●	●	●	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	●	●	●	●	—
●	●	●	●	◇	◇	◇	◇	◇	◇	—	—	●	●	●	—
—	—	●	●	●	●	◇	◇	●	●	○ 4)	—	●	—	●	—
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	—	●	●
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	—	—	—	●
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	—	●	—	—
—	—	—	—	●	●	—	—	●	●	—	—	—	—	—	●
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	●
○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	●
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	○	○ 5)	○ 7)	—	○	—
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	—	●	—
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	—	●	—	●	—
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	● 6)	●	●
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	—	●	●
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	—	—	—	●

5) 前提：DNC(选件) / Precondition: DNC (option)

6) 限于有限程度 / Possible to limited extent

7) 前提：在 PCU 20 (选件)上管理网络和盘驱动

Precondition: Manage network and disk drive on PCU 20 (option)

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
--	------------------

操作模式 (续) /Operating modes (continued)

- DRF 偏置补偿 / DRF offset - 带 / 不带计算的程序段搜索 / Block search with/without calculation 重新定位 (返回至轮廓) / Repos (return to contour) - 通过操作员输入 / 半自动 / by operator input/semi-automatic - 通过程序 / by program 预置 / Preset 预置实际数值存储器 / Preset actual value memory	
--	--

刀具 / Tools

刀具类型 / Tool types - 车削 / Turning - 钻削 / 铣削 / Drilling/milling - 磨削 / Grinding - 沟槽锯削 / Groove sawing	
平面中刀具半径补偿 / Tool radius compensations in the plane - 采用接近和缩回策略 / with approach and retract strategies NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5 - 在外径处采用过渡圆 / 椭圆 / with transition circle/ellipse at outside corners NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5 带有效刀具半径补偿的可配置中间程序段 Configurable intermediate blocks with active tool radius compensation NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
3 维刀具半径补偿 / 3D tool radius compensation NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	6FC5 251-0AB13-0AA0
通过刀具编号换刀 / Tool change via T No	
刀夹可定向 / Toolholder orientable NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
轮廓偏差的预先检测 / Advance detection of contour violations NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
采用砂轮表面转速的磨削偏移 / Grinding-specific tool offset with grinding wheel surface speed NCU 561.4 NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
刀具定向插补 ¹⁾ / Tool orientation interpolation ¹⁾	
在线刀长修正 / Online-tool length Correction	
没有刀具管理的操作 / Operation without tool management - 通过 D 编号 (没有 T 赋值) 进行刀具偏置选择 ("简单的" D 编号) Tool offset selection via D number without T assignment ("flat" D number) - 刀具数据的编辑 / Editing of tool data - 通过 T 和 D 编号进行刀具偏置选择 / Tool offset selection via T and D number	

1) 前提条件:5坐标加工软件包(选件) / Precondition: 5-axis machining package (option)
2) 不久就可以提供 / Available soon

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6

—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	● / —	●	●
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●	●	—
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●	●	—
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●	●	—
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●	●	—

●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	—	●	●	●
●	●	● / —	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●	●	●
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	—	—	—	●
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	—	—	—	●
—	—	—	—	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	●	●	●	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—
—	—	—	—	●	●	●	●	—	—	●	●	●	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	●	●	—	—	—	—	—	—
●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	●	●	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	—	●	2)	●
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	—	—	—	●
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	—	—	—	—	●
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	—	—	●	—

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operating software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
---	------------------

刀具(续) / Tools (continued)

- 通过 RS-232 接口进行数据备份 / Data backup via RS-232 interface - 刀具列表中的刀具 / 刀刃数 / Number of tools/edges in tool list	
带刀具管理的操作 / Operation with tool management - 标准软件中的系统显示 / System displays in standard software - 通过系统显示进行方便的开机 / Convenient start-up via system displays - 刀具清单 / Tool list - 刀具清单 (可配置) / Tool lists (configurable) - 刀具列表中的刀具 / 刀刃数 / Number of tools/edges in tool list	6FC5 251-0AB12-0AA0
- 独特的 D 编号结构 / Unique D number structure - 通过 T 和 D 编号进行刀具偏置选择 / Tool offset selection via T and D number - 刀具数据的编辑 / Editing of tool data - OA 数据的编辑 / Editing of OA data - 刀具列表 / Magazine list - 刀具列表 (可配置式) / Magazine list (configurable) - 允许不止一个刀具 / More than one magazine permitted - 刀具数据 / Magazine data - 空位搜索和位置定位 / Empty location search and location positioning - 通过软键方便地搜索空位 / Convenient empty location search via softkey - 装刀和卸刀 / Tool loading and unloading - 每个刀具若干装刀 / 卸刀部位 / Several load/unload points per magazine - 刀具柜和目录 / Tool cabinet and catalog - 通过代码系统装刀和卸刀 / Loading and unloading via code carrier system - 连接器数据 / Adapter data - 与位置相关的偏置 / Location-dependent offsets - SinTDI 连接 / SinTDI connection - 在硬盘上进行数据备份 / Data backup on hard disk - 通过 RS-232 接口进行数据备份 / Data backup via RS-232 interface	
刀具服务寿命及工件计数 / Tool service life and workpiece count	6FC5 651-0AA01-0AA0

通讯 / Communication

RS 232 C 串行接口 (V.24) / RS 232 C serial interface (V.24) 数据传送保护 (Z 调制解调器) / Secure data transmission (Z modem) 并行接口 (Centronics) / Parallel interface (Centronics)	
软盘驱动操作 / Floppy disk drive operation 多点接口 (MPI) / Multipoint interface (MPI) 以太网连接 / Ethernet connection	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
通过 PROFIBUS-DP 的输入 / 输出 (I/O) 接口 ³⁾ (软件选件) I/O interface via PROFIBUS-DP ³⁾ (software option) 加工通道之间的数据交换 / Data exchange between machining channels CNC 和 PLC 之间快速数据交换 / Rapid data exchange between CNC and PLC	6FC5 252-0AD00-0AA0

1) 用于车削 32/64 用于铣削 48/96 / For turning 32/64 For Milling 48/96

2) 适合 PCU50/PCU70. 对 PCU20:250/500
With PCU20:250/500 Applicable for PCU 50/PCU70

3) 不久可以提供 / Available soon

4) 带现有的 PCU 50 / With existing PCU 50

—	—	—	—								3)	3)	—	3)	—
—	—	—	—								—				—
—	—	—	—										—		—
—	—	—	—												
—	—	—	—								7)			—	
—	—														
—	—	—	—										—	—	
—	—	—	—												

7) 前提条件：SinDNC (选件) / Precondition: SinDNC (option)

Overview of Functions 功能概述

SINUMERIK CNC 控制器

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operating software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
--	------------------

通讯 (续) / Communication (continued)

硬盘上数据备份 / Data backup on hard disk	
PC 卡上数据备份 / Data backup on PC card	
PC 卡作为附加程序存储器 (PCU 20) / PC card as additional program memory (PCU 20)	
ePS 网络服务 / ePS Network	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
eP 访问 / eP Access	
eP 动态 / eP Dyuamic	
eP 性能 / eP Performance	

运动控制信息系统 MCIS/ Motion Control Information System MCIS

• DNC 机床 /IFC 通过网络进行程序传递 / DNC machine/IFC: CNC program transfer Via network	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
• TDI 用于单独机床和联网机床的刀具管理功能 TDI: Tool management functions for single machine and networked machine	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
• TDI 刀具识别系统的连接 / TDI Ident Connection:Connection of tool identification system	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
• MDA: 机床和生产数据的采集 / MDA: Acquisition of machine and production data	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
• RPC(SinCOM)CNC 和主机间数据交换 / RPS: (SinCOM) Data exchange between CNC and host computer	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
• TPM: 维护和服务支持 / TPM: Maintenanceand servicing support	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
• RCS@Event	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3

数据管理 / Data management

A&D 数据管理: 数据管理系统 / A&D DataManagement: Data management system (前提条件: SIMATIC STEP 7) / (precondition: SIMATIC STEP 7)	参见 NC60 第四部分 /See NC60 Part 4
--	-------------------------------

刀具识别系统 / Tool identification system

MOBY E 刀具识别系统的连接 / Connection of MOBY E tool identification system	参见 NC60 第四部分 /See NC60 Part 4
--	-------------------------------

操作 / Operation

OP 015/OP 015A/TP 015A 操作面板前端, 15 英寸彩色 / OP 015 operator panel fronts, 15" color	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
OP 012 操作面板前端, 12.1 英寸彩色 / OP 012 operator panel fronts, 12.1" color	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
TP 012 操作面板前端, 12.1 [®] 英寸彩色 / TP 012 operator panel fronts, 12.1" color [®]	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
OP 010/OP 010C/OP 010S 操作面板前端, 10.4 英寸彩色	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
OP 010/OP 010C/OP 010S operator panel fronts, 10.4" color	
• PCU 20 ⁷⁾	
• PCU 50 ⁷⁾	
• PCU 70 ⁷⁾	
从空间上与操作面板前端 (OP)以及 PCU 分开, 并连接最多 3 个相同操作面板 Separated specially from operator panel front (OP) and PCU as well as connection up to 3 same operator panels	
8 个以内 NCU (数控单元) 一个操作面板 /One operator panel on up to eight NCUs	
4 个以内 NCU 两个操作面板 / Two operator panels on up to four NCUs	
通过 PCU 进行控制单元管理 / Control unit management per PCU	
(9 个以内 NCU 上采用 9 个以内 PCU/MMC 功能: 主动、被动以及排除机制) (up to 9 PCUs/MMCs on up to 9 NCUs Functionality: Active, passive and exclusion mechanism)	6FC5 253-0AE03-0AA0

1) 采用 PCU 50/PCU 70 模块 / With PCU 50 / PCU 70 module

2) 从 HMI 嵌入的软件 6.2 版开始不包括在 PC 卡上使用远程诊断
前提: 在 PCU 20(选件)上进行网络 / 盘驱动管理
From HMI embedded SW-stand 6.2 on Excluded use of remote diagnostics on PC card
Precondition:network/disk drive management on PCU 20 (option)

3) 不久可以提供 / Available soon

4) 对 PCU50/PCU70,带 6.0 版以后的 HMI 高级软件
With PCU 50/PCU 70, with HMI-advanced since SW-stand 6.0

5) 应要求提供 / On request

6) 一个操作面板上三个 CCUs(一体式控制单元)。一个 CCU 上两个操作面板
Three CCUs on one operator panel. Two operator panels on one CCU

7) 可以单独订购用作 PC/PG 的 HMI(人机界面)软件
HMI software for PC/PG can be ordered separately

Siemens NC60 . 2004

Overview of Functions 功能概述

SINUMERIK CNC 控制器

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
---	------------------

操作 (续) / Operation (continued)	
集成操作面板:SINUMERIK 802S/802C base line 8 英寸单色	参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5
Operator panel integraten:SINUMERIK 802S/802C base line 8 monochrom	
集成操作面板:SINUMERIK 802D/802D base line 10.4 英寸单色 / 彩色	参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5
Operator panel integraten:SINUMERIK 802D/802D base line 10.4 monochrom/farbig	
纯平操作面板 OP 030 带系统软件 / Flat operator panel OP 030 with system software	参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5
操作面板 OP7/OP17 的连接 / Connectrom for operator panel OP7/OP17	
通过 PLC 用于 SIMATIC HMI 的连接 / Connection for simatic HMI via PLC	
SIMATIC 面板 OP170/OP270/TP270 的连接通过带 Pro Tool 的 SINUMERIK	
Connection for SIMATIC panels OP 170/TP 170/OP 270/TP 270 via SINUMERIK with Pro Tool	
手持式终端 SINUMERIK HT 6 / Handheld Terminal SINUMERIK HT 6	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
微型手持式单元 / Mini handheld unit	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
B-MPI 型手持式单元 / Handheld unit type B-MPI	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
机床控制面板 / Machine Control Panel	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
按钮面板 / Pushbutton Panel	
兼容式电子手轮 / Compatible electronic handwheels	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
CNC 键盘, 水平 / 垂直 / CNC keyboard (horizontal/vertical)	参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5
CNC 全键盘 / CNC full keyboard	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
PC 标准键盘 (MF-II) /PC standard keyboard (MF-II)	参见 NC60 第三部分 / See NC60 Part 3
软驱 (3.5 " /1.44MB)/ Floppy disk drive (3.5 " /1.44MB)	参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5
软驱 (3.5 " /1.44MB)带 USB 接口 / Floppy disk drive (3.5 " /1.44MB) with USB interface	
用户变量的文本显示 / Plaintext display of user variables	
多通道显示 / Multi channel Display	
3 维保护区 / 加工区的 2 维表示 / 2D representation of 3D protection zones/working areas	
工件(磨削)实际数值系统 / Actual-value system for workpiece (grinding)	
通过 PLC 进行菜单选择 / Menu selection by PLC	
CNC 程序消息 / CNC program messages	
编程、报警以及机床数据 (可扩展式) 的在线帮助	
Online help for programming, alarms and machine data (expandable)	
屏幕保护程序 / Screen saver	
8 个等级的访问权保护 / Access protection on 8 levels	
两种语言可在线选择 /2 Languages selectable on line	
- 德语 / 英语 / Ger/Eng - 语言扩展: 德语、英语、法语、意大利语、西班牙语 / Language extension (Ger, Eng, Fr, Ital, Span)	
语言: 简体中文 / Language: Chinese simplified	
语言: 标准汉语 / Language: Chinese standard	
语言: 波兰语、俄语、土耳其语、匈牙利语 / Languge: Polish, Russian, Turkish, Hungarian	
- 语言: 荷兰语、芬兰语、日语、葡萄牙语 / 巴西语、瑞典语、 Language: Czech, Dutch, Finnish, Japanese, Portuguese/Brazilian, Swedish - 韩语 / Korean	
其他语言 / Other language	
操作软件在下列系统上运行 / Operation software to run on	
- SINUMERIK 810D powerline/840D powerline 上的语言扩展 / Language extensions SINUMERIK 810D powerline/840D powerline - SINUMERIK 840Di / SINUMERIK 840Di	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
带 TRANSLINE 2000 HMI - pro(人机界面)软件的操作员接口	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
Operator interface with TRANSLINE 2000 HMI - Pro software	
带 TRANSLINE 2000 HMI - Lite CE (人机界面)软件的操作员接口	
Operator interface with TRANSLINE 2000 HMI - Lite CE - software	
1) 第三个手轮以轮廓手轮方式操作 / 3rd handwheel operation as contour handwheel	4) 包括在系统软件 CD-ROM 中 / Included in CD-ROM of systemsoftware
2) 前提条件: MCI 板扩展件 / Precondition: MCI board extension	5) 从软件 6.4 版以后 / From SW-stand 6.4 on
3) 包括在基本软件包中 / Included in the basic package	6) 从软件 6.5 版以后 / From SW-stand 6.5 on

7) 包括在扩充语言: CD-ROM 中。其它软件版应要求提供
Included in CD-ROM of language extensions, other software status on request

8) 应要求提供 / on request

9) 前提: 不间断电源及 SINUMERIK 840Di 2.3 版软件
Precondition: UPS and SINUMERIK 840Di SW-status 2.3

In order to learn the information about extend of production, you should read data from sheets

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
--	------------------

进给轴监控 / Axis monitoring

加工区的限制 / Working area limitation	
限位开关的监控 / Monitoring limit switch	
软件和硬件限位开关 / Software and hardware limit switches	
2 维 /3 维保护区 / 2D/3D protection zones	
轮廓监控 / Contour monitoring	
通过隧道功能进行轮廓监控 / Contour monitoring by tunnel function	6FC5 251-0AB16-0AA0
位置监控 / Position monitoring	
零速监控 / Zero speed monitoring	
夹紧监控 / Clamping monitoring	
路径长度监控 / Path length monitoring	6FC5 251-0AF05-0AA0 NEW

补偿 / Compensations

反向间隙补偿 / Backlash compensation	
丝杠误差补偿 / Leadscrew error compensation	
测量系统误差补偿 / Measuring system error compensation	
电子平衡配重补偿 / Electronic weight compensation	6FC5 255-0AC00-0AA0
悬垂度补偿, 多维 / Sag compensation, multi-dimensional	6FC5 251-0AB15-0AA0
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
每次操作象限误差补偿 / Quadrant error compensation, peroperation	
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5M	
象限误差补偿, 自动(中性网络)	6FC5 251-0AB14-0AA0
Quadrant error compensation, automatic (neural network)	
NCU 561.4	
NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4/NCU 573.5	
通过循环性测试对象限误差补偿进行图形检查	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
Graphic check of quadrant error compensation using circularity test	
温度补偿 / Temperature compensation	6FC5 251-0AA13-0AA0
模拟速度设定值自动漂移补偿 / drift compensation for analog speed setpoints	
前馈进给控制 / Feedforward control	
• 与速度相关 / Velocity-dependent	
• 与加速度相关 / Acceleration-dependent	6FC5 250-0AA07-0AA0

PLC 区 / PLC area

SIMATIC S7-200 (集成式) / SIMATIC S7-200 (integrated)	
SIMATIC S7-300 CPU 315-2 (集成式) / SIMATIC S7-300 CPU 315-2 (integrated)	
SIMATIC S7-300 CPU 314C-2 DP (集成式) / SIMATIC S7-300 CPU 314C-2 DP (integrated)	
NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4	
SIMATIC S7-300 CPU 317-2 DP (集成式) / SIMATIC S7-300 CPU 317-2 DP (integrated)	
NCU 573.5	
加工时间, 对于位指令一般采用 ms/KA 为单位 ³⁾ / Machining time, typically in ms/KA for bit commands ³⁾	
NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4	
NCU 573.5	

1) 功能有限, 参见出口提示 / With limited function, see export hints

2) 前提: SIMDRIVE 611 数字型的启动工具 (在 HMI 高级系统软件中已经包含, 对 PC/PG 也一样)
Precondition: Start-up tool for SIMDRIVE 611 digital (already included in HMI Advanced for PC/PG as well)

3) 1KA=1024 个指令: 相当于大约 3KB
1KA=1024 instructions: equivalent to about 3KB

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6
—	—	●	●	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	○	○	—	—	○	○						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	○	○	—	—	○	○						
—	—	—	—	○ 1)	○	○ 1)	○	—	—						
—	—	—	—	—	—	—	—	○ 1)	○						
—	—	—	—	●	●	◇	◇	—	—	●	—	—	—	—	—
—	—	—	—	○	○	—	—	●	●						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
—	—	—	—	—	—	—	—	○ 1)	○						
—	—	—	—	◇	◇	—	—	◇	◇	●	○ 2)				—
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	●	—	—	—	—	—	—	—	—						
—	—	●	●	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	○	○	—	—	○	○						
●	●	●	●	—	—	—	—	—	—						
—	—	—	—	●	●	●	●	—	—						
—	—	—	—	—	—	—	—	●	●						
—	—	—	—	—	—	—	—	●	●						
1,8	1,8	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1 0,03	0,1 0,03						

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
---	------------------

PLC 区 (续) / PLC area (continued)	
加工时间, 对于字指令一般采用 ms/KA 为单位 ⁴⁾ / Machining time, typically in ms/KA for word commands ⁴⁾ NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4 NCU 573.5	
以 KB 为单位表示的 PLC 用户存储器, 包括基本 PLC 程序 / PLC user memory in KB, including basic PLC program NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4 NCU 573.5	
PLC 用户存储器, 最大可配置量, 以 KB 为单位 / PLC user memory, maximum configuration in KB NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4 NCU 573.5	
PLC 用户存储器, 以 64KB 增量扩展 / PLC user memory expansion in 64 KB increments	6FC5 252-0AA03-0AA0
梯形步数存储器配置 / Laddersteps memory configuration	
带高级图形编辑的 PLC 编程 (STEP 7 的附加软件包) / PLC programming with HiGraph (additional package to STEP 7)	
PLC 编程工具 / PLC programming tools	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
PLC 编程工具, 样品 PLC 程序, 标准机床数据及工具箱上报警文本编辑器 PLC programming tools, sample PLC programs, standard machine data and alarm text editor on toolbox	
带基本 PLC 程序的工具箱标准机床数据及 CNC 变量选择器 Toolbox with basic PLC program, standard machine data and CNC variable selector	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
数字式输入 / Digital inputs - 最大数目 / Maximum - 带 PROFIBUS-DP 的最大数目 / Maximum with PROFIBUS-DP NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4 NCU 573.5	
数字式输出 / Digital outputs - 最大数目 / Maximum - 带 PROFIBUS-DP 的最大数目 / Maximum with PROFIBUS-DP NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4 NCU 573.5	
最大 I/O 输入数, 以字节为单位 / I/O inputs max. number in bytess NCU 573.5	
最大 I/O 输出数, 以字节为单位 / I/O outputs max. number in byte NCU 573.5	
最大标志数 / Flag, max, number NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4 NCU 573.5	
最大定时器数 / Timers, max number NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4 NCU 573.5	
最大计数器数 / Counter, max, number NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4 NCU 573.5	
功能块、功能 (每个类型的数量) / FB、FC (Number per type) NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4 NCU 573.5	

1) 无 CNC 变量选择器 / NO CNC variable selector
2) 数=输入、输出的总和 / Number=Sum of inputs and outputs
3) 包括在基本软件包中 / Included in basic package

4) 1KA=1024 个指令：相当于大约 3KB
1KA=1024 instructions: equivalent to about 3KB
5) 子程序 / Subroutines

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software HMI Advanced HMI Em-bedded shop Mill Manual Turn Shop Turn HT 6					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line						
5,9	5,9	1,4	1,4	1	1	1	1	0,25 0,1	0,25 0,1						
—	—	—	96	● 96	● 96	● 96	●	● 96 ● 128	● 96 ● 128						
—	—	—	—	288	288	288	288	480 768	480 768						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
4000	4000	6000	6000	—	—	—	—	—	—						
● 3)	● 3)	● 3)	● 3)	—	—	—	—	—	—						
● 3)	● 3)	● 3)	● 3)	—	—	—	—	—	—						
● 1)	● 1)	● 1)	● 1)	○	○	●	●	○	○						
48 —	48 —	144 144	144 144	768 ²⁾ 2048 ²⁾	768 ²⁾ 2048 ²⁾	2048 ²⁾ 2048 ²⁾	2048 ²⁾ 2048 ²⁾	2048 ²⁾ 4096 ²⁾	2048 ²⁾ 4096 ²⁾						
16 —	16 —	96 96	96 96	768 ²⁾ 2048 ²⁾	768 ²⁾ 2048 ²⁾	2048 ²⁾ 2048 ²⁾	2048 ²⁾ 2048 ²⁾	2048 ²⁾ 4096 ²⁾	2048 ²⁾ 4096 ²⁾						
—	—	—	—	—	—	—	—	4096	4096						
—	—	—	—	—	—	—	—	4096	4096						
1024	1024	3072	3072	4096	4096	4096	4096	4096 4096	4096 4096						
16	16	40	40	128	128	128	128	256 512	256 512						
32	32	32	32	64	64	64	64	256 512	256 512						
64 ⁵⁾	64 ⁵⁾	64 ⁵⁾	64 ⁵⁾	256	256	256	256	256 2048 ⁶⁾	256 2048 ⁶⁾						

6) FB、FC 及 DB 总计最大为 2048 / FB、FC and DB in total max 2048

Overview of Functions 功能概述

SINUMERIK CNC 控制器

- 基本型号 / Basic Version
 - 选件 / Option
 - ◇ 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operating software
 - 不可能 / Not possible

订货编号 / Order No.

PLC 区 (续) / PLC area (continued)

最大数据块数量 / DB, max, number

NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4
NCU 573.5

循环的程序段 / Cyclical blocks

定时的程序段 / Timed blocks

带 PG/PC, 用于 PLC 编程及程序测试的设备

Devices for PLC programming and program testing with PG/PC

最大 I/O 模块数 (集中配置) / Number of I/O modules, maximum (central configuration)

参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5

PROFIBUS 上最大分布式 DP 从站个数 / Max numer of DP-slaves on PROFIBUS-DP

NCU 561.4/NCU 571.4/NCU 572.4/NCU 573.4

NCU 573.5

PP 72/48 输入 / 输出模块 / PP 72/48 I/O module

参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5

带 PROFIBUS-DP 的分布式输入 / 输出 (I/O) 单元 / Distributed I/Os with PROFIBUS-DP

- 通过 CP342-5 DP, 传送速率最高达 1.5MB/ 秒 / via CP342-5 DP, transfer rate up to 1.5 Mbit/s
 - 通过集成式接口, 传送速率最高达 12MB/ 秒 / via integrated interface, transfer rate up to 12 Mbit/s
- 用于配置 PLC 用户程序的用户机床数据 / User machine data for configuring the PLC user program

参见“ 通讯 ” / See Communication

监控功能 / Monitoring functions

PLC 产生的进给轴限制 / Axis limitation by the PLC

主轴转速限制 / Spindle speed limitation

发生器模式 / Generator mode

扩展停和回退功能 ESR(包括发生器模式)

Extended Stop and Retract function ESR (incl. generator mode)

刀具和处理器监控⁴⁾ / Tool and processor monitoring⁴⁾

6FC5 255-0AE00-0AA0

6FC5 250-0AE01-0AA0

参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4

PROFIBUS 刀具和过程监控²⁾ / PROFIBUS tool and process monitoring

6FC5 251-0AE71-0AA0

安全功能 / Safety functions

用于人身和机床保护的在 SINUMERIK “安全 ” 项下集成的安全功能⁵⁾

SINUMERIK Safety Integrated Safety functions for personnel and machine protection⁵⁾

- 最多 4 个进给轴 / 主轴的基本功能 / Basic function for up to 4 axes/spindles
 - 针对进给轴 / 主轴的第 5 进给轴 / 主轴特定功能 / Special function as of 5th axis/spindle per axis/spindle
 - 用于附加 13 根进给轴 / 主轴的进给轴 / 主轴软件包 / Axis/spindle package for additional 13 axes/spindles
- SinuCom NC SI

参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5

6FC5 250-0AC10-0AA0

6FC5 250-0AC11-0AA0

6FC5 250-0AC12-0AA0

参见 NC60 第五部分 / See NC60 Part 5

启动 / Start-up

用于驱动系统的集成启动软件 : / Integrated start-up software for converter system:

- SIMODRIVE 611 数字型 / SIMODRIVE 611 digital
- SIMODRIVE 611 通用型 / SIMODRIVE 611 universal

位于外部 PC/PG 上的启动软件 / Start-up software on an external PC/PG

- SIMODRIVE 611 数字型 / SIMODRIVE 611 digital
- SIMODRIVE 611 通用型 / SIMODRIVE 611 universal

参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4

1) 包含在基本的发展中 / Included in basic package

2) 最大数为64, 与从属站复杂度有关 / Max number 64 dependent on complexity of slaves

3) FB、FC 及 DB 总计最大为 2048 / FB、FC and DB in total max 2048

4) 解决方案提供商的产品 (当前用于 ARTIS) / Product from solution provider(currently for ARTIS)

5) 前提 : 参见“ 基本元件 ” / Preconditions: see Basic component

6) 从 6.4 版 NCU 系统软件以后可加载的编辑循环
Loadable compile cycle since SW-status 6.4 of NCU systemsoftware

Overview of Functions 功能概述

SINUMERIK CNC 控制器

- 基本型号 / Basic Version - 选件 / Option - 与操作软件有关的功能 / Function dependent on operationing software - 不可能 / Not possible	订货编号 / Order No.
--	------------------

启动 (续) / Start-up (continued)

采用操作面板在操作中用于启动或维护、位于 PC/PG 上的操作员接口	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
Operator interface on PC/PG for start-up or servicing in operation with operator panel	
启动跟踪(带附加示波器的驱动优化)	
Start-up trace (drive optimization with additional oscilloscope)	
SINUCOM NC 跟踪 / SINUCOM NC trace	
SINUMERIK 840Di 启动软件 / SINUMERIK 840Di startup	
(SimoCom U 及 SinuCom NC) / (SimoCom U and SinuCom NC)	
CNC SinuCom NC 的启动软件 / Start-up software for CNC SinuCom NC	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
通过串行接口进行串行启动 / Series start-up via a serial interface	
通过离线或在线编程设定 PC 卡而进行串行启动	
Series start-up by programming the PC card offline or online	

诊断功能 / Diagnostic functions

PLC (可编程逻辑控制器)状态 / PLC status	
LAD(梯形图)显示 / LAD display	
带 TRANSLINE 2000 HMI 软件的高级图形诊断或 PCU 50/PCU 70(MMC 模块)	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
HiGraph diagnosis or ProDiag (S7-GRAPH) for PCU 50/PCU 70with TRANSLINE 2000 HMI software	
RCS 远程诊断 / 主站和观察 / RCS Remote diagnostics / Master and viewer	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
PLC 远程诊断 / PLC remote diagnostics	6FC5 653-0AA01-0AA0
报警和消息 / Alarms and messages	
故障记录器可以针对诊断目的而启动 / Trip recorder can be activated for diagnostic purposes	

工具 / Tools

SinuCom FFS	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
SinuCom ARC	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
用于 SIMATIC S7 PG 740 的 SINUCOPY-FFS / SINUCOPY-FFS for SIMATIC S7 PG 740	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
SIMATIC STEP 7 编程语言 / SIMATIC STEP 7 programming language	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
- 梯形图 (LAD) / Ladder diagram (LAD) - 控制系统流程图(CSF) / Control system flowchart (CSF) - 语句表 STL / Statement list STL	
用于 SINUMERIK 硬件的 SUNATIC STEP 7 (用于维护功能)	
SIMATIC STEP 7 for SINUMERIK hardware (for servicing functions)	
SinuCom PCIN	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
硬盘 / 网络上用 Ghost 进行数据备份 (备份 / 恢复)	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
Data backup (Backup/Restore) with Ghost on hard disk/network	
用于 PC 的 CAD 阅读器 / CAD reader for PC	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4
离线 SINUMEIK 810/840D CNC 程序转移 / Offline SINUMERIK 810/840D CNC program transfer	参见 NC60 第四部分 / See NC60 Part 4

SINUMERIK 802				SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline						操作软件的备注： 空白区：功能与操作软件无关 Hints about operation software Blank field: function is independent from operation software					
802S base line	802C base line	802D base line	802D	810DE power- line	810D power- line	840DiE	840Di	840DE power- line	840D power- line	HMI Ad- vanced	HMI Em- bedded	shop Mill	Manual Turn	Shop Turn	HT 6
—	—	—	—	○	○	—	—	○	○	○	—				—
●	●	●	●	◇	◇	◇	◇	◇	◇	●	○				—
—	—	—	—	—	—	—	—	○	○						
—	—	—	—	—	—	●	●	—	—						
—	—	—	—	○	○	●	●	○	○						
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●				—
—	—	●	●	●	●	—	—	●	●	●	●				—
●	●	●	●	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●	●	●
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○			—	—	—	—
—	—	—	—	◇	◇	◇	◇	◇	◇	○	○	○	○	○	○
—	—	—	○	—	—	—	—	—	—						
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—
—	—	—	—	●	●	◇	◇	●	●	●	●	●	●	●	—
—	—	○	○	○	○	—	—	○	○						
—	—	○	○	○	○	—	—	○	○						
—	—	○	○	○	○	—	—	○	○						
●	●	●	●	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	◇	◇	○	○	◇	◇	○	—				—
—	—	—	○	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	●	●	●	●	●	●						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○						
—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—

SINUMERIK 810D Powerline/840Di/840D 选件概述 / Overview of options for SINUMERIK 810D/840Di/840D

选件 / Option	页码 / Page	订货编号 / Order No
3D tool radius compensation3 / 维刀具半径补偿	1/24	6FC5 251-0AB13-0AA0
2nd machining channel and full memory configuration to 1.5 MB as package additional	1/4	6FC5 451-0AF03-0AA0^{NEW}
附加软件包：二个加工通道和全存储器配置，最大到 1.5MB		
Activation of internal servo drive control 6th axis for interpolation tasks	1/4	6FC5 451-0AF02-0AA0
插补任务第六坐标轴内部伺服驱动控制的激活		
Activation of internal servo drive control 6th axis for positioning tasks	1/4	6FC5 451-0AF01-0AA0
定位任务第六坐标轴内部伺服驱动控制的激活		
Advanced Position Control / 先行位置控制	1/10	6FC5 251-0AF04-0AA0
Advanced Processing 1 / 预先处理 1	1/12	6FC5 251-0AF10-0AA0
Advanced Processing 2 / 预先处理 2	1/12	6FC5 251-0AF11-0AA0
Analog axis / 模拟进给轴	1/8	6FC5 251-0AC06-0AA0
Axis container / 轴容器	1/8	6FC5 251-0AE01-0AA0
Axial coupling in machine coordinate system / 机床坐标系中轴向耦合	1/12	6FC5 251-0AD11-0AA0
Axis/spindle + channel, additional for NCU 561.4/ 附加轴 / 主轴 + 通道(用于 NCU 561.4)	1/2	6FC5 251-0AD08-0AA0
Axis/spindle interpolating, each additional / 每个附加插补进给轴 / 主轴	1/4	6FC5 251-0AA03-0AA0
1D/3D in position control cycle (incl. IPO cycle) / 位置控制循环中 1D/3D (包括 IPO 循环) ¹⁾	1/16	6FC5251-0AC05-0AA0^{NEW}
Continue machining on contour(Retrace Support) / 轮廓上连续加工(回程支持)	1/12	6FC5 251-0AE72-0AA0
Contour monitoring by tunnel function / 通过隧道功能进行轮廓监控	1/32	6FC5 251-0AB16-0AA0
Cross-mode actions / 交叉模式行动	1/16	6FC5 251-0AD04-0AA0
Control unit management / 控制单元管理	1/28	6FC5 253-0AE03-0AA0
Cross-NCU setpoint coupling / 交叉 NCU 设定值耦合	1/4	6FC5 251-0AF02-0AA0
Cycles storage separate from CNC user memory / 与 CNC 用户存储器分开的循环保存	1/18	6FC5 251-0AF00-0AA0
Evaluation of internal drive variables / 内部驱动变量的评价	1/16	6FC5 251-0AB17-0AA0
Electronic transfer / 电子传送	1/14	6FC5 250-0AD05-0AA0
Electronic gear / 电子齿轮	1/12	6FC5 251-0AE00-0AA0
Electronic weight compensation / 电子平衡配重补偿	1/32	6FC5 255-0AC00-0AA0
Expansion of CNC memory in 1MB increments / CNC 存储器的扩展，以 1MB 的增量方式	1/2	6FC5 251-0AD02-0AA0
Extended Stop and Retract / 扩展停止和撤消	1/36	6FC5250-0AE01-0AA0
Fast IPO link / 快速 IPO(插补)链接	1/4	6FC5 251-0AF03-0AA0
Feedforward control, acceleration-dependent / 前向进给控制，与加速度有关	1/32	6FC5 250-0AA07-0AA0
Generator mode / 发生器模式	1/36	6FC5 255-0AE00-0AA0
Handling transformation package / 处理变换程序包	1/12	6FC5 251-0AD07-0AA0
Inclined axis / 倾斜进给轴	1/12	6FC5 251-0AB06-0AA0
Interrupt routines with rapid retraction from contour / 由于从轮廓快速返回而中断路径	1/16	6FC5 251-0AA00-0AA0
Involute interpolation / 渐开线插补	1/12	6FC5 251-0AF01-0AA0
I/O interface via PROFIBUS-DP / 通过 PROFIBUS-DP 的输入 / 输出接口	1/26	6FC5 252-0AD00-0AA0
Laser switching signal, high-speed / 激光切换信号，高速	1/14	6FC5 251-0AE74-0AA0
Limit signals/ cam controller / 限制信号 / 凸轮控制器	1/8	6FC5 251-0AB07-0AA0

SINUMERIK 810D Powerline/840Di/840D 选件概述 / Overview of options for SINUMERIK 810D/840Di/840D

选件 / Option	页码 / Page	订货编号 / Order No.
链接轴 / Link axis	1/8	6FC5 251-0AD10-0AA0
Machining channel, each additional / 每个附加加工通道	1/2	6FC5 251-0AA07-0AA0
Machining channels 4 and axes 13 as package / 附加软件包：4 个加工通道及 13 个进给轴	1/4	6FC5 251-0AD01-0AA0
Machining package, 5-axis / 加工程序包，5 个进给轴	1/12	6FC5 251-0AA10-0AA0
Master/slave for drives / 驱动器的主 / 从程序	1/8	6FC5 251-0AC07-0AA0
Master value coupling and curve table interpolation / 主数值耦合以及曲线表插补	1/12	6FC5 251-0AD06-0AA0
Measurement, stage 2 / 测量，第二级	1/14	6FC5 250-0AD00-0AA0
Mode group, each additional / 模式组，每个附加组	1/2	6FC5 251-0AD00-0AA0
Multi-axis interpolation / 多进给轴插补	1/10	6FC5 251-0AA16-0AA0
Multi-channel step sequene programming / 多通道步序编程	1/20	6FC5 253-0AF03-0AA0
OA-NCK Compiler cycle / OA-NCK 编译器循环	1/16	6FC5 251-0AA20-0AA0 ^{NEW}
Online ISO dialect interpreter / 在线 ISO 方言翻译器	1/18	6FC5 253-0AE00-0AA0
Oscillation functions / 振荡功能	1/14	6FC5 251-0AB04-0AA0
Operation with tool management / 刀具管理操作	1/26	6FC5 251-0AB12-0AA0
Pair of synchronized axes (gantry axes) / 同步轴副 (龙门轴)	1/8	6FC5 255-0AB00-0AA0
Path length monitoring / 路径长度监控	1/32	6FC5 251-0AF05-0AA0 ^{NEW}
Path-velocity-dependent analog output / 与路径速度有关的模拟输出	1/14	6FC5 251-0AC04-0AA0
PLC user memory expansion in 64 KB increments / 采用 64KB 增量的 PLC 用户存储器扩展	1/34	6FC5 252-0AA03-0AA0
Polynomial interpolation / 多项式插补	1/12	6FC5 251-0AA15-0AA0
Positioning axis/auxiliary spindle,each additional / 定位轴 / 辅助主轴，每个附加件	1/4	6FC5 251-0AA04-0AA0
PROFIBUS tool and process monitoring / PROFIBUS 刀具和处理监控	1/36	6FC5 251-0AE71-0AA0
Program preprocessing / 程序预先处理	1/8	6FC5 251-0AC02-0AA0
Punching and nibbling functions / 冲孔和冲裁功能	1/14	6FC5 251-0AC00-0AA0
Quadrant error compensation, dynamic / 象限误差补偿，动态	1/32	6FC5 251-0AB14-0AA0
Sag compensation, multidimensional / 悬垂度补偿，多维	1/32	6FC5 251-0AB15-0AA0
Safety Integrated axis/spindle package for additional 13 axes/spindles		
用于附加 13 个进给轴 / 主轴的安全集成式进给轴 / 主轴程序包	1/36	6FC5 250-0AC12-0AA0
Safety Integrated basic function / 安全集成的基本功能	1/36	6FC5 250-0AC10-0AA0
Safety Integrated special function, as of 5th axis/spindle / 安全集成的特殊功能，如第五进给轴 / 主轴的一样	1/36	6FC5 250-0AC11-0AA0
Spline interpolation for 5 Axis/ 5 轴样条插补	1/12	6FC5 251-0AA14-0AA0
Setpoint exchange / 设定值交换	1/8	6FC5 251-0AE76-0AA0 ^{NEW}
Spline-interpolation for 3-axis machining / 用于三轴加工的样条插补	1/12	6FC5 251-0AF14-0AA0 ^{NEW}
Synchronized actions, stage 2 / 同步化动作，第二级	1/14	6FC5 251-0AD05-0AA0
Synchronous spindle/polygon turning / 同步化主轴 / 多边形车削	1/10	6FC5 255-0AB01-0AA0
Tangential control / 切向控制	1/8	6FC5 251-0AB11-0AA0
Temperature compensation / 温度补偿	1/32	6FC5 251-0AA13-0AA0
TRANSMIT/peripheral surface transformation / TRANSMIT/ 圆周表面变换	1/12	6FC5 251-0AB01-0AA0
Travel to fixed stop / 行程至固定档块	1/8	6FC5 255-0AB02-0AA0

Overview of Functions 功能概述

位置控制模块

• 基本型号 / Basic Version ○ 选项 / Option - 不可能 / Not possible	FM 353	FM 354	FM 357-2L FM 357-2LX FM 357-2H	SIMODRIVE 611 通用型 SIMODRIVE 611 universal HR
---	--------	--------	--------------------------------------	--

设计 / 应用 / Design/application

设计 / Design				
• SIMATIC S7-300	●	●	●	—
• SIMODRIVE 611	—	—	—	●
每个模块的进给轴 / Axes per module	1	1	4	1/2
每个模块的通道数 / Channels per module	1	1	4 ³⁾	—
最大插补进给轴数 / Interpolating axes, max.	—	—	4	2
每个 SIMATIC PLC 的最大进给轴数 Max. axes per SIMATIC PLC	1 ¹⁾	1 ¹⁾	3 ³⁾	—
Automated device / 自动化设备				
驱动 / Drives				
• FM STEPDRIVE	●	—	●	
• SIMODRIVE 611 模拟型 (带模拟设定值接口) SIMODRIVE 611 analog (with analog setpoint interface)	—	●	●	
• SIMODRIVE 611 通用型 / SIMODRIVE 611 universal 通过 PROFIBUS-DP / via PROFIBUS-DP	—	—	●	
• SIMODRIVE 主驱动控制, 通过 PROFIBUS-DP Masterdrives MC via PROFIBUS-DP	—	—	●	

可兼容测量系统 / Compatible measuring systems

间接测量系统 / Indirect measuring systems				
• 通过 RS 422 的增量式回转测量系统 Incremental rotary measuring systems via RS 422	—	●	● 2)	
• 带正弦 / 余弦 1 V _{pp} 的增量式编码器 Incremental encoders with sin/cos 1 V _{pp}	—	—	—	●
• 旋转变压器 / Resolver	—	—	—	●
• 带 SSI 的绝对值式回转测量系统 Absolute rotary measuring systems with SSI	—	●	● 2)	
• 带 EnDat (编码器数据接口) 的绝对值式回转测量系统 Absolute rotary measuring systems with EnDat	—	—	—	○
直接测量系统 / Direct measuring systems				
• 通过 RS 422 的增量式回转测量系统 Incremental rotary measuring systems via RS 422	—	● 2)	●	
• 带正弦 / 余弦 1 V _{pp} 的增量式编码器 Incremental encoders with sin/cos 1 V _{pp}	—	—	—	●
• 旋转变压器 / Resolver	—	—	—	●
• 带 SSI 的绝对值式回转测量系统 Absolute rotary measuring systems with SSI	—	●	● 2)	
• 带 SSI 的绝对值式直线测量系统 Absolute linear scale with SSI	—	●	● 2)	
• 带 EnDat (编码器数据接口) 的直线回转测量系统 Absolute linear scale with EnDat	—	—	—	●

1) 依据机架规格和配置而定
Depending on specification and configuration of rack

2) 另与步进驱动结合 / Also in conjunction with stepper drive

3) 对 FM 357-2H 只有一个 / For FM357-2H only one

- 基本型号 / Basic Version - 选项 / Option - 不可能 / Not possible	FM 353	FM 354	FM 357-2L FM 357-2LX FM 357-2H	SIMODRIVE 611 通用型 SIMODRIVE 611 universal HR
---	--------	--------	--------------------------------------	--

功能 / Functionality

快移范围, 以 m 为单位 / Traversing range in m	±1000	±1000	±1000	±200
以 mm/min 为单位的速度 / Velocity in mm/min	—	0,01 ... 500 000	0,001 ... >10 000 000	1 ... 2 000 000,000
以 kHz 为单位的最大步进速度 / Max. stepping rate in kHz	200	—	750	—
以 m/s² 为单位的加速度 / Acceleration in m/s²	—	0,001 ... 100	0,001 ... 100	0,001 ... 999
以 kHz/s² 为单位的加速度 Acceleration in kHz/s² for stepper drives	0,01 ... 10 000	—	0,001 ... 100	—
以 s 为单位的抖动时间 / Jerk time in s	—	0 ... 10	0 ... 10	0 ... 0,2
基本分辨率 / Basic resolution				
• 以 mm 为单位 / in mm	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻³
• 以英寸为单位 / in inch	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴
• 以度为单位 / in degrees	10 ⁻² , 10 ⁻⁴	10 ⁻² , 10 ⁻⁴	10 ⁻² , 10 ⁻⁴	10 ⁻³
位置控制操作 / Position-controlled operation	—	●	●	●
采用步进驱动进行开环控制操作 Open-loop control operation with stepper drives	●	—	●	—
以 ms 为单位的开环控制循环 / Position control cycle in ms	—	2	2 ... 3	1 ... 4
以 ms 为单位的 IPO (插补) 循环 / IPO cycle in ms	2	2	6 ... 9	2 ... 20
旋转轴 / Rotary axis	●	●	●	○
自动程序段搜索 (向前 / 向后) Automatic block search forward/backward	●	●	●	○
可编程加速 / Programmable acceleration	●	●	●	○
高速处理信号 / High-speed process signals				
• 输入 / Inputs	4	4	12	1
• 输出 / Outputs	4	4	8 4)	—
高速输入的赋值选项： Assignment options for high-speed inputs:				
• 外部启动 / Start external	●	●	●	○
• 起用输入 (停止) / Enable input (stop)	●	●	●	○
• 外部程序段更换 / External block change	●	●	● 5)	○
• 加工中设置实际值 / Set actual value on-the-fly	●	●	● 5)	—
• 过程中测量 / In-process measurement	●	●	●	—
• 参考点切换 / Reference point switch	●	●	●	○
• 反向凸轮 / Reversal cams	●	●	●	—
高速输出的赋值选项： Assignment options for high-speed outputs:				
• 达到位置停止 / Position reached stop	●	●	●	—
• 前进, 后退 / Forwards, backwards	●	●	●	—
• M 功能输出 M97/M98 / M function output M97/M98	●	●	● 5)	—
• 使能启动 / Start enable	●	●	● 5)	—
• 直接输出 (对用户) / Direct output (for user)	●	●	●	—
• 凸轮输出 / Cam output	—	—	●	—

4) 可以通过本地总线分割 / Expandable via local bus segment

5) 通过同步化操作 / Via synchronized actions

Overview of Functions 功能概述

位置控制模块

• 基本型号 / Basic Version ○ 选项 / Option - 不可能 / Not possible	FM 353	FM 354	FM 357-2L FM 357-2LX FM 357-2H	SIMODRIVE 611 通用型 SIMODRIVE 611 universal HR
---	--------	--------	--------------------------------------	--

CNC 编程 / CNC programming

编程语言 (DIN 66025) / Programming language (DIN 66025)	●	●	●	—
快移程序的数量 / Number of traversing programs	199 1)	199 1)	● 2)	1
程序段中最大程序长度 / Max. program length in blocks	100	100	● 2)	64
每个模块的最大程序段容量 / Max. block capacity per module	● 1)	● 1)	● 2)	64
最大子程序层次 / Subroutine levels, maximum	1	1	11	—
最大子程序运行次数 / Number of subroutine runs, maximum	250	250	≤ 9999	—
一个主程序中不同子程序的最大数量 Max. number of different subroutines from one program	20	20	● 2)	—
以毫米、度、英寸为单位表示的尺寸 Dimensions in mm, degrees, inches	●	●	●	○
跳跃程序段 / Skip block	●	●	●	○
子程序 / Subroutines	●	●	●	—
采用 M18 的无限环路 / Endless loop with M18	●	●	●	mit GOTO
与实际数值有关的 M 功能 / M function relating to actual value	—	—	●	—
M 功能, 定时式 / 通过握手方式进行 M function, timed/by handshaking	●	●	●	—
语法检查 / Syntax check	●	●	●	●

通讯 / Communication

从下列设施往 PG 中备份用户数据 / Backup of user data to PG from				
• 硬盘, 软盘 / hard disk, floppy disk	FM Param	FM Param	FM Param	○
• 存储卡 / Memory card	—	—	●	—
I/O 总线, S7-CPU (FM) / I/O bus, S7-CPU (FM)	●	●	●	—
用于在 CPU 与定位模块之间进行通讯的软件技术模块 Software technology block for communication between CPU and positioning module	●	●	●	—
多点接口 MPI / Multipoint interface MPI				
• 通过 SIMATIC S7-CPU / Via SIMATIC S7-CPU	●	●	●	—
通过 SIMATIC S7 CP 342-5 DP 与 PROFIBUS-DP 联网 Networking with PROFIBUS-DP via SIMATIC S7 CP 342-5 DP	○	○	○	—
带运动控制的 PROFIBUS-DP PROFIBUS-DP with Motion Control	—	—	● 3)	○
SIMODRIVE 驱动口 / SIMODRIVE drive port	—	±10V	±10V	—
FM STEPDRIVE 驱动口(步进速度, 方向信号)通过存储 卡进行数据交换 / FM STEPDRIVE drive port (stepping rate, direction signal) Data exchange via memory card	●	—	●	—
	—	—	●	—

操作 / Operation

OP7 的标准屏面形式 / Standard screenforms for OP7	● 4)	● 4)	—	—
OP17 的标准屏面形式 / Standard screenforms for OP17	● 4)	● 4)	● 4)	—
OP27 的标准屏面形式 / Standard screenforms for OP27	—	—	● 4)	—
用于 TP 170B / MP 270B 的标准屏面 Standard screenforms for TP 170B/MP 270B	—	—	● 4)	—

1) 受程序存储器的限制 (16 KB) / Limited by program memory (16 KB)

2) 受程序存储器的限制 (770 KB) / Limited by program memory (770 KB)

3) 不能在带 FM357-2H 的 HT6 应用程序上使用

Can't be used on application of HT 6 with FM

4) 包括在配置包中 / Included in configuring package

• 基本型号 / Basic Version ○ 选项 / Option - 不可能 / Not possible	FM 353	FM 354	FM 357-2L FM 357-2LX FM 357-2H	SIMODRIVE 611 通用型 SIMODRIVE 611 universal HR
---	--------	--------	--------------------------------------	--

操作模式和机床功能 / Operating modes and machine functions

增量方式 / Increment relative	●	●	●	●
点动模式 / Jog mode	●	●	●	●
开环控制模式 / Open-loop control mode	●	●	●	○
MDI	●	●	● 7)	—
自动 / Automatic	●	●	●	●
参考点接近 / Reference point approach	●	●	●	●
跟随模式 / Follow-up mode	—	●	●	○
驻留轴 / Parking axis	●	●	●	○
模拟 / Simulation	●	●	●	—
长度测量 / Length measurement	●	●	●	—
重新触发参考点 / Retrigg reference point	●	●	●	—
取消使能输入 / Deactivate enable input	●	●	●	—
取消软限位开关 / Deactivate software limit switches	●	●	●	—
过程中测量 / In-process measurement	●	●	● 5)	—
取消自动漂移补偿 Deactivate automatic drift compensation	—	●	●	—
预置(预置实际数值存储器) Preset (preset actual value memory)	●	●	●	—
向前 / 向后程序段搜索 / Block search forward/backward	●	●	—	—
示教 / Teach-in	●	●	● 6)	○
删除余程 / Delete distance to go	●	●	●	—
重新启动 / Restart	●	●	●	—
处理变换 / Handling transformation	—	—	● 6)	—

偏置和参考点 / Offsets and reference points

20 个刀具偏置补偿 / 20 tool offsets	●	●	●	—
刀具偏置 1 长度 +1 磨损(添加 / 绝对) Tool offsets 1 length + wear (add./abs.)	●	●	●	—
刀具偏置 3 个长度 / Tool offset 3 lengths	—	—	●	—
零点偏置 / Zero offset	●	●	●	●
参考点偏置 / Reference point offset	●	●	●	●
模拟转速设定值自动漂移补偿 Automatic drift compensation for analog speed setpoints	—	●	●	—
反向间隙补偿 / Backlash compensation	●	●	●	●

坐标轴监控 / Axis monitoring

软件限位开关监控 / Software limit switch monitoring	●	●	●	●
位置监控 / Position monitoring	—	●	●	●
零速监控 / Zero speed monitoring	—	●	●	●
旋转监控 / Rotation monitoring	●	—	●	—
数据流量似是性 / Data traffic plausibility	●	●	●	—
限定值 / Limit value	●	●	●	●
跟随误差 / Following error	—	●	●	●
电缆破裂 / Cable break	—	●	●	●
设定值 / Setpoint	●	●	●	—
监控器 / Watchdog	●	●	●	—

5) 不带 FM 357-2L / Not with FM 357-2L

6) 带 FM 357-2H / With FM 357-2H

7) 仅通过开机屏面 / Via start-up screen only

Overview of Functions 功能概述

位置控制模块

• 基本型号 / Basic Version ○ 选件 / Option - 不可能 / Not possible	FM 353	FM 354	FM 357-2L FM 357-2LX FM 357-2H	SIMODRIVE 611 通用型 SIMODRIVE 611 universal HR
---	--------	--------	--------------------------------------	--

PLC 区 / PLC area				
可在 SIMATIC S7-300 中使用的 FM FM usable in SIMATIC S7-300	ab CPU 314	ab CPU 314	ab CPU 314C	—
用 HiGraph(高级图形的) PLC 编程补充 STEP 7 程序包 PLC programming with HiGraph Supplementary STEP 7 package	—	—	○	—
SIMATIC S7 技术程序段 / SIMATIC S7 technology blocks	●	●	●	—
最大的数字式输入 / 输出数 / Digital inputs/outputs, maximum	1024	1024	992	8 ¹⁾
最大 I/O 模块数 / Number of I/O modules, maximum	32	32	31	—
标志 / Flags	2048	2048	2048	—
计数器 / 定时器 / Counters/timers	256/256	256/256	256/256	—
以 KB 为单位的主存储器 / Main memory in KB	48	48	48	—
处理时间 (1024 个语句) / Processing time (1024 statements)				
• 位指令, 一般以 ms 为单位 / Bit commands, typical in ms	0,1	0,1	0,1	—
• 1/3 字和 2/3 数位指令, 以 ms 为单位 1/3 word and 2/3bit commands in ms	1,0	1,0	1,0	—
每个类型的 FB/FC/DB / FB/FC/DB per type	512/512/511	512/512/511	512/512/511	—
循环程序段 / Cyclical block	●	●	●	—
定时程序段 / Timed block	●	●	●	—
STEP 7 编程语言 / STEP 7 programming language	●	●	●	—
编程 : STL、SCL、LAD/CSF Programming: STL, SCL, LAD/CSF	●	●	●	—
用于 PLC 编程和程序测试的设备 Equipment for PLC programming and program testing	PG 7../PC	PG 7../PC	PG 7../PC	—
存储器卡(闪存 EPROM) / Memory card (flash EPROM)	CPU 314 CPU 315	CPU 314 CPU 315	CPU 314C CPU 315 CPU 316 CPU 318-2	—

诊断功能 / Diagnostic function				
PLC 状态 / PLC status	●	●	●	—
带错误识别符规格的诊断缓冲寄存器 Diagnostics buffer with error identifier specification	● 2)	● 2)	● 2)	●
伺服报警 / Servo alarms	●	●	●	●
诊断报警和消息 / Diagnostic alarms and messages	●	●	●	●

启动 / 参数化 / Start-up/parameterization				
PG 720、PG 740、PG 760 编程器 PG 720, PG 740, PG 760 programmers	○	○	○	●
带 RS 232 C 的 PC / PC with RS 232 C	—	—	—	●
带 MPI 卡的 PC / PC with MPI card	○	○	○	—
基于 Windows 的启动工具 / Windows-based start-up tool	●	●	●	●
通过 SIMATIC STEP7 配置 / Configuration via SIMATIC STEP 7	●	●	●	●
启动功能 / Start-up functions	—	—	—	●
• 测量功能 / Measurement functions	—	—	—	●

1) 可以通过选件扩展 / Extension possible via option
2) 最后 5 次事件 / The last 5 events

出口 / 标准型号 Export/standard versions

因为(依据欧洲德国出口清单规定)通行的、针对数控系统(与特定控制功能有关)的系统软件的出口限制之缘故, SINUMERIK 810D powerline、SINUMERIK 840Di、SINUMERIK 840D powerline 具有 2 种版本。

对于 SINUMERIK 810D powerline, 这一点对于采用集成系统软件的 CCU 元件而成立, 对于 SINUMERIK 840Di 为 NCK(数控核心部件)系统软件, 对于 SINUMERIK 840D powerline 为 NCU 系统软件。

标准型的 SINUMERIK 810D powerline、SINUMERIK 840Di 和 SINUMERIK 840D powerline 具有全部控制功能, 但是在往欧共体以外的国家出口时, 却需要获得正式许可。

As a consequence of the prevailing export restrictions applicable to the system software of numerical controls in relation to particular control functions in accordance with the European/German Export List, SINUMERIK 810D powerline, SINUMERIK 840Di, SINUMERIK 840D powerline are available in two versions.

In the case of SINUMERIK 810D powerline, this applies to the CCU component with integrated system software, with SINUMERIK 840Di to the NCK system software, with SINUMERIK 840D powerline to the NCU system software.

The standard versions of SINUMERIK 810D powerline, SINUMERIK 840Di, SINUMERIK 840D powerline offer the full scope of control functions, but require official approval when exported to countries outside the EU.

SINUMERIK 802S base line, SINUMERIK 802C base line, SINUMERIK 802D base line, SINUMERIK 810DE powerline, SINUMERIK 840DiE, SINUMERIK 840DE powerline 外加 FM 357-2L 定位模块的出口版, 依据出口清单限制要求, 具有有限的功能范围, 因此针对欧共体或德国法律规定, 对这些产品不需要办理出口许可证。

完整的 CNC 系统的许可状态相应地与所用控制器或控制器版本有关。

注意:

如果依据美国法律任何特定元件需要正式的二次出口认可, 则这一点必须妥当地进行存档。

与所提供元件许可状态有关的信息可以在交货文件中找到(依据欧共体及德国法律的出口代码“AL”以及依据美国法律规定的“ECCN”)。此外, 还必须遵守任何与最终目的地及元件目标相关的正式许可。

The export versions of SINUMERIK 802S base line, SINUMERIK 802C base line, SINUMERIK 802D base line, SINUMERIK 810DE, SINUMERIK 840DiE, SINUMERIK 840DE plus the FM 357-2L positioning module have a limited scope of functions in accordance with the Export List restrictions and thus require no official approval in terms of their “type” according to EU or German law.

The approval status for the complete CNC system is correspondingly dependent on the control or control version used.

Note:

If any particular components require official re-export approval according to US law, this must be duly filed for.

Information pertaining to the approval status of supplied components can be found in the delivery documentation (export code “AL” according to EU and German law and “ECCN” according to US law). Any requirement for official approval with respect to the final destination and purpose of the component must also be duly observed.

出口版的功能限制 / Functional restrictions for export Versions

功能 / Function	订货编号 / Order NO.	802S base line 802C base line 802D base line 802D	810DE powerline	840DiE	840DE powerline
螺旋线插补 2D+6 / Helical line interpolation 2D+6	●	—	—	—	—
5 坐标加工程序包 / Machining package 5-axis	6FC5 251-0AA10-0AA0	—	—	—	—
多轴插补(大于 4 个插补轴) Multi-axis interpolation (> 4 interpolating axes)	6FC5 251-0AA16-0AA0	—	—	—	—
OA NCK 编辑循环 / OA NCK compile cycles	6FC5 251-0AA20-0AA0	—	—	—	—
处理变换包 / Handling transformation package	6FC5 251-0AD07-0AA0	—	—	—	—
间隙控制 1D/3D 左右循环 ¹⁾ Clearance control 1D/3D in LR cycle ¹⁾	6FC5 251-0AC05-0AA0	—	—	—	—
同步化 ²⁾ / Synchronized ²⁾	●	—	⊗	⊗	⊗
多维挠度补偿 / Deflection compensation multi-dimensional	6FC5 251-0AB15-0AA0	—	⊗	⊗	⊗
电子传送 / Electronic transfer	6FC5 250-0AD05-0AA0	—	—	⊗	⊗
主数值耦合以及曲线表插补 Master-value coupling and curve table interpolation	6FC5 251-0AD06-0AA0	—	⊗	⊗	⊗
电子齿轮 ²⁾ / Electronic Gear ²⁾	6FC5 251-0AE00-0AA0 ^{NEW}	—	—	⊗	⊗
同步化 2 级 ²⁾ / Synchronized actions, stage 2 ²⁾	6FC5 251-0AD05-0AA0	—	⊗	⊗	⊗
连续修整 ²⁾ / Continuous dressing ²⁾	●	—	⊗	⊗	⊗
内部驱动尺寸的扩展 ²⁾ / Evaluation of internal drive size ²⁾	6FC5 251-0AB17-0AA0	—	⊗	⊗	⊗
测量级 ²⁾ / Measurement, stage ²⁾	6FC5 250-0AD00-0AA0	—	⊗	⊗	⊗

* 基本型 / Basic version

⊗ 功能有限, 参见第 2 部分“词汇” / Limited function, see Glossary

-- 不可能 / Not Possible

1) 对出口版 SINUMERIK 810DE powerline 从 6.5 版开始取消

The function restriction for Export variant SINUMERIK 810DE powerline is cancelled from SW status 6.5 on

2) 出口版 SINUMERIK 810DE powerline/840DE powerline 从 6.4 版开始, 对 SINUMERIK 840 DE 从软件 2.3 版开始, 限于“最大 4 个插补轴”

The function restriction for Export Variant of SINUMERIK 810DE powerline/840DE powerline is applicable from SW-status 6.4 and SINUMERIK 840DE from SW-status 2.3 on, the limit is “max.4 interpolating axes”

重要的出口信息 / Important export information

由于标准版(元件/系统)的出口必须要经过比较费时的正式许可过程, 其中对用作维护目的和备件形式的元件其供货也要采用同样的措施, 因此我们建议只要可能, 就供应出口版的产品。

关于标准版产品, 一定要注意, 正式许可这种要求也适用于备件供货目的的标准版元件。这种现象对于下列这种情况尤其适合: 即机床制造商在机床中安装了控制器后, 控制器的出口就不需要正式许可。但以后需要备件供货时又必须经过正式许可。费时的正式许可过程有可能严重限制售后服务的范围。

因此在对某系统申请出口许可时, 我们建议, 在申请中包括那些需要认可的各种元件其备件供货, 以免将来产生延误。

如果控制系统要作为某机床中安装好的元件出口, 则我们建议机床制造厂家在机床的出口许可中包括各种需要认可的元件。如果机床本身不需要正式的出口许可, 而包含一些需要这种许可的元件, 则我们建议提前申请这种元件的替换件供货出口许可。

需要正式许可的备件供货因此可以由机床生产厂家自己快速而方便地出口, 或者由西门子进行, 前提是机床生产厂家可以给西门子提供出口许可原件。

Since the export of standard versions (components/system) is subject to a time-consuming official approval procedure, which applies in equal measure to the supply of such components for the purpose of servicing and spare parts supply, we recommend supply of the export version wherever possible.

As regards the standard versions, it is particularly important to note that the requirement for official approval also applies to standard version components intended for spare parts supply purposes. This applies in particular in cases where the control can be exported without official approval after the machine manufacturer has installed it in a machine tool. The lengthy official approval procedure can severely restrict the scope for providing after-sales servicing.

When an application for an export permit for a system is made, we therefore recommend that spare parts supplies for any components requiring approval are included in the application as a matter of course to avoid future delays.

If the control system is to be exported as an installed component in a machine tool, we recommend that machine manufacturers include any components requiring approval in the export permit application for the machine. If the machine itself does not require official export approval, but contains components which do, we recommend that an export permit for the replacement supply of such components is applied for in advance.

Spare parts supplies requiring official approval can then be exported quickly and easily by the machine manufacturer himself, or by Siemens if the manufacturer can make the original export permit available to Siemens.



数控词典, 功能和术语

数控系统

2/2

SINUMERIK 802S/802C base line /802D/802D base line

2/16

SINUMERIK 810D/840Di/840D

2/68

定位模块

FM 353, FM 354, FM 357-2

2/72

交流电机

2/76

SIMODRIVE 611 伺服驱动系统

2/88

SIMODRIVE POSMO 伺服驱动系统

2/90

索引 - 缩写词解释

加速特性，弯曲 / Acceleration characteristic, bent

SINUMERIK 802S base line

当与步进驱动器共同工作时，必须将设定的加速度减小到一个特定的速度上以确保实现理想的步进电机的特性。步进驱动器可以按照特定的加速特性进行路径插补和单轴插补。即可以选择按照直线进行加速度的递减也可以按照双曲线进行加速度的递减。利用在低速范围内的步进特性可以优化步进电机在低速范围内的后

动和停止特性。进给轴的动态特性通过程序预读功能得到优化，利用步进电机的这种特性可以减少在快速移动过程中的非生产性时间。弯曲加速特性在设定工作方式中对于超调运动，攻丝也是有效的。

带过冲限制的加速运动 / Acceleration with jerk limitation

SINUMERIK 802D base line/802D

为了与最佳的运动特性相匹配以减少对机床机械零件的磨损，可以在零件程序中选择 SOFT 以确保一个连续的“无过冲的加速特

性”。当选择了“无过冲的加速特性”时，速度曲线就按照正弦曲线的形状进行输出。

保护处理 / Access protection

保护级别	类型	用户	可以进行的处理 (举例)
0	口令	西门子	所有的功能，程序和数据
1	口令	机床制造商: 开发工程师	定义的功能，程序和数据 (选件)
2	口令	机床制造商: 调试工程师	定义的功能，程序和数据 (机床数据)
3	口令	最终用户: 技术服务	分配的功能，程序和数据
4	开关位置 3，红色按键 	最终用户: 编程，机床设定工程师	<保护级 0-3 机床制造商 / 最终用户
5	开关位置 2，绿色按键 	最终用户: 非编程人员，但受过训练的操作人员	<保护级 0-3 最终用户
6	开关位置 1，黑色按键 	最终用户: 非编程人员，但受过专业训练的操作人员	只可以进行选择程序，输入刀具磨损，输入零点偏置
7	开关位置 0 	最终用户: 具有部分经验的操作人员	不能够输入和选择零件程序，只能在机床控制面板上进行操作

按照不同的用户，分 8 级不同的处理保护权限对不同的功能，程序和数据进行保护

保护口令字分为四级 (保护级 0-3) 用于西门子，机床制造商和最终用户。

以上措施给用户操作西门子 SINUMERIK 数控系统一个需要多级处理操作权限的规定，保护级 0 为最高权限，保护级 7 为最低权限。最高保护权限自动包括最低保护权限。

保护级 1-3 的特别允许处理可以被标准化设置 (西门子缺省值)
保护级 4-7 的特别允许处理可以由机床制造商或最终用户进行分配。

工件的实际值系统 / Actual-value system for workpiece

术语“工件的实际值系统”为 SINUMERIK 数控系统的用户提供以下功能：

- 在启动数控系统之后，不再需要额外的控制就可以进入在 JOG 和 AUTOMATIC 工作方式下通过机床数据定义的工件的实际值系统。

- 对下列零件程序和相关的平面，在零件程序的结束处，保持设定有效：零点坐标系 (G54-G59) 运动变换，实际的刀具偏移值。
- 在工件坐标系 (WCS) 和机床坐标系 (MCS) 之间来回切换
- 改变工件坐标系 (例如，改变零点坐标系或刀具偏置)。

报警和信息 / Alarms and messages

所有的“信息和报警”都是以符号来指出判据，并以文本的形式在数控系统的操作面板上显示。报警文本储存在数控系统中。

机床的“报警和信息”可以通过可编程序控制器的程序以文本形式显示。可以按照状态信息和故障信息进行区分。当相关的条件一被删除，其对应的状态就被清除。而故障信息总是首先要得到

响应。

数控系统对于报警和信息的响应是可以进行配置的，相应的文本存储在数控系统中。

零件程序中的“报警和信息”可以在零件程序中编制信息以便在程序的执行过程中向操作人员提供当前加工状态的信息。

模拟主轴 / Analog spindles

可以使用单向和双向 10V 接口

辅助功能输出 / Auxiliary function output

当零件程序希望可编程序控制器控制特定的机床动作时，辅助功能输出就发出信号，通知可编程序控制器。这是通过在可编程序控制器接口上利用发送相应的辅助功能参数实现的。可编程序控制器程序必须处理发送的数值和信号。下列功能可以传送到可编程序控制器中：

- 刀具选择 T
- 刀具补偿
- 进给 F/FA

- 主轴转速 S
- H 功能 (仅 802D)
- M 功能

辅助功能输出即可以在降低速度和可编程序控制器响应下一个程序段之前执行，也可以在不降低速度，不用程序段转换的延迟在运行之前或在运行当中执行。接下来的各个程序段可以不用延迟就可以响应执行。

进给轴 / 主轴 / Axes / spindles

→主轴功能

- 进给轴：
插补路径轴的数目被限制为不超过 3
- 主轴：
主轴驱动器可以是速度控制回路，也可以是位置控制回路

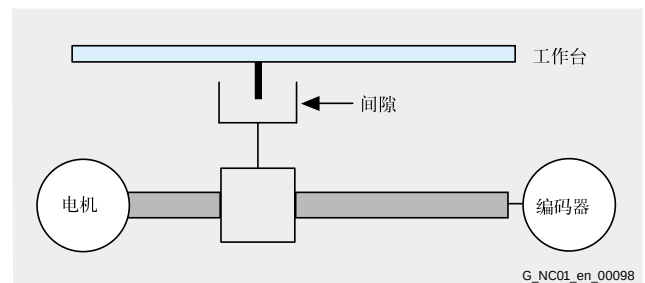
SINUMERIK 802S/802C base line
的编码器评价系统集成在数控系统的模块中

SINUMERIK 802D base line/802D
的编码器评价系统集成在 SIMODRIVE 611 通用型 E 数字驱动模块中

间隙补偿 / Backlash compensation

在机床的运动部件和驱动系统 (例如，滚珠丝杠) 之间传递动力时，通常都会有一些很小的间隙，因为如果在各匹配的机械零件之间完全没有间隙会在机床上产生很大的磨损和消耗。在进给轴/主轴采用间接测量系统时，机械间隙会导致位移路径的恶化，例如，由于一定量的间隙的存在，会产生在一个方向的运动量太多，而当掉换运动方向时在另一个运动方向的运动量又太少。

为了对间隙进行补偿，每次按照各个进给轴 / 主轴的运动方向对各轴进行实际值的修正。与返回参考点一样，间隙补偿也总是在所有的工作方式下有效。



用正向间隙补偿 (通常情况下)，实际的编码器的数值在真正的实际值 (工作台) 之前：工作台不能移动太远

程序段搜索 / Block search

为了测试一个程序或为了跟踪一个加工的中断, 可以通过程序段搜索的功能选出在零件程序的任意一点进行启动和在该点重复继续。可以有三种不同的搜索选择:

- 在轮廓线段进行计算的程序段搜索: 在程序段搜索时, 就向正常的程序操作一样, 进行相同的计算, 一直到达最终的终点位置, 最终的程序段始终都是在真正的轮廓曲线上运动。
- 在程序段终点进行计算的程序段搜索: 该功能允许用户返回目标位置 (例如, 刀具交换的位置)。再重申一次, 就向正常的程序操作一样, 要返回的目标点是目标程序段的终点位置或是在

目标程序段中使用有效插补的方法得到的下一个编程位置。

- 不带计算的程序段搜索: 用于在主程序中进行高速搜索, 搜索时不执行计算, 内部控制值保持在程序段搜索之前的数值

为了执行一个不带故障的数控程序, 目标程序段必须包含有相关的程序段信息。

用户也可以定义搜索的目标按照:

- 直接将光标定位到希望搜索的程序段处
- 直接定义程序段号, 标号, 字符串, 程序名或行号。

通过中心点和终点确定圆 / Circle via center point and end point

圆弧插补是刀具按照圆弧运动顺时针或逆时针方向进行的插补运动。所需要的圆由以下要素进行描述:

- 圆的起点 (圆之前的程序段的实际位置)
- 圆弧的旋转方向
- 圆弧的终点 (圆弧程序段所定义的目标值)
- 圆弧的中心点

圆弧的中心点即可以按照当前坐标零点为参照系的绝对值进行编程, 也可以按照以圆弧起点作为参照的相对坐标值进行编程。如果在图纸上可以很清楚的标明开角, 则可以直接进行编程。许多情况下, 实际图纸的标注用半径进行圆弧路径的编程更容易。对于角度超过 180 度的圆弧, 半径必须采用负号标注。

通过中间点和终点确定圆 / Circle via intermediate point and end point

如果编程的圆弧在编程平面上的平行轴并不存在, 而是在空间的斜交, 可以利用中间点来代替圆弧中心点进行编程。利用三点进

行圆弧编程, 它们分别是圆弧的起点, 中间点和终点。

夹紧监控 / Clamping monitor

→位置监控, 停止监控

SINUMERIK 802D/802D base line

“ 夹紧监控 ”是进给轴的众多扩展型监控机制中的其中的一种。当一个被夹持的坐标轴作定位程序的最后动作时, 用户可以通过可编程序控制器的接口信号“ 在进程中夹持 ”来激活夹持监控器。因为在夹持过程中进给轴有可能被从设定点位置推到超过零速度容差的位置, 所以必须要采取适当的监控。

通过机床数据来设定与设定点位置保持适当的偏差值, 在夹持过程中, 夹持监控器代替零速监控器, 对直线轴, 回转轴和位置控制主轴有效。夹持监控器在跟随方式下不起作用。当夹持监控器响应时, 它的作用与零速监控器的作用相同。

数控高级语言 / CNC high-level language

为了满足现代机床各种工艺要求，一个高级数控语言已经开发并被用于 SINUMERIK802D/802D base line 和 SINUMERIK802S/802C base line 以提供最大可能的灵活性。

间接编程 (SINUMERIK802D/802D base line)

通用程序的一个选择是间接编程，在间接编程方式中，进给轴，主轴的地址，R 参数等都不直接进行编程而是作为变量进行处理，按照需要的地址进行输入。

程序跳步

程序跳步包括全部非常灵活的加工过程的控制，可以进行条件跳转和绝对跳转以及根据当前数值进行程序分枝转移。在各个程序段开始部分写的标识也被作为目的地使用。目的地可以位于含有跳转程序段之前或之后。

算术和三角功能

用户变量和算术变量可以进行扩展的算术功能的执行。除了 4 个基本的算术运算以外，下列功能有效：

- 正弦，余弦，正切
- 反正弦，反余弦，反正切 (仅 802D/802D base line)
- 平方根
- 绝对值
- 二次幂 (平方) (仅 802D/802D base line)
- 整型元素

- 整数取整
- 自然对数 (仅 802D/802D base line)
- 指数功能 (仅 802D/802D base line)
- 翻译功能 (仅 802D/802D base line)
- 旋转 (仅 802D/802D base line)
- 比例缩放 (仅 802D/802D base line)
- 镜像 (仅 802D/802D base line)

比较运算和逻辑运算

带各种变量的比较操作可以用于公式化的程序分枝转移条件，比较功能可以用于：

- 等于或不等于
- 大于，小于
- 大于或等于
- 小于或等于
- 字符串 (仅 802D/802D base line)

以下逻辑操作也有效 (仅 802D/802D base line)

与，或，非，异或

这些逻辑操作也可以按位执行

数控系统用户内存 / CNC user memory

所有的程序和数据，例如零件程序，子程序，注释，刀具补偿，零点偏置和程序用户数据都可以分区存储在电池备份的数控系

统内存中。

数控系统程序信息 / CNC program messages

→报警和信息

轮廓定义编程 / Contour definition programming

“轮廓定义编程”可以非常容易的快速输入简单的轮廓图形。通过规定的迪卡尔坐标值和 / 或各种角度，在程序编辑器的显示帮助

下，用户就可以对各种一点，两点或三点定义的凹凸过渡元素进行编程。

轮廓监控 / Contour monitoring

SINUMERIK 802C base line/802D base line/802D

为了确保加工精度，按照定义的容差带对跟随误差进行监控，驱动器过载可能会引起较高的不允许的跟随误差。例如，如果跟随误差发生，则进给轴 / 主轴就要停止。当通道被激活和工作于位

置控制方式时，轮廓监控总是处于工作状态的。如果通道被中断，或处于总清工作状态，就不会产生轮廓监控。

循环支持 / Cycle support

→工艺循环

数据备份 / Data backup

下列数据备份方法对于客户的系统软件 and 用户数据有效

- 集成式 FEPROM

- 串行接口 RS232-C(V.24)
- PC 卡 (仅 802D)

诊断功能 / Diagnostic functions

在数控系统已集成了一个自诊断程序和用于服务的各种测试帮助，显示状态如下：

- 数控系统和可编程序控制器之间，可编程序控制器和机床之间的接口信号
- 变量
- 可编程序控制器的各个位，定时器，计数器
- 可编程序控制器的各个输入和输出

作为测试用途，用户可以设置一套组合信号，包括输入信号，输出信号和内存中的各个位。报警和信息提供有价值的诊断信息。

在“服务显示”菜单中，可以调用有关进给驱动 / 主轴驱动的一些重要的信息，例如：

- 绝对值实际位置 (仅 802C base line/802D base line/802D)
- 设定点位置
- 跟随误差 (仅 802C base line/802D base line/802D)
- 设定点速度
- 实际速度

尺寸注释，英制和公制 / Dimensional notation metric and inch

取决于生产图纸使用的度量单位，用户可以对工件的几何数据按照公制 (G71) 或英制 (G70) 进行编程。数控系统可以设为基本的系统而不考虑编程时使用的度量单位。用户的数控系统可能会需要将以下几何数据转换为相对应的系统，这样，就可以直接输入这些参数 (举例)

- 路径坐标信息 X,Y,Z
- 插补参数 I,J,K 和圆弧半径 CR
- 螺距

SINUMERIK 802D/802D base line

- 可编程零点偏置 (TRANS)
- 极坐标半径 RP

利用编程扩展指令 G700/G710, 也可以在可编程的度量单位系统 (英寸 / 分钟或毫米 / 分钟) 中对所有的进给速率进行转换。在“机床”控制范围以内，用户可以通过一个软键在公制和英制单位之间来回切换。

显示功能 / Display Functions

所有当前信息都可以显示在数控系统操作面板上，例如：

- 当前正在执行的程序段
- 当前正在执行的程序段的前一个程序段和后一个程序段
- 实际位置，设定值，剩余的需要移动的距离 (仅 802C base line/802D/802D base line)
- 当时的进给速率
- 主轴转速
- G 功能代码
- 辅助功能
- 工件名称

- 主程序名
- 子程序名
- 所有输入的数据，例如，零件程序，用户数据，机床数据
- 帮助文本

重要的状态信息也以文本形式显示，例如：

- 报警和信息
- 位置还没有到 (仅 802C base line/802D base line/802D)
- 程序在处理中
- 进给保持

驱动系统 / Drives

SINUMERIK 802S base line

为了控制步进电机的功率电路，SINUMERIK802S base line 装有频率信号和方向信号的接口，最大可控制三个步进电机功率电路。

SINUMERIK 802C base line

SINUMERIK 802C base line 装有正负 10V 电压接口，可以连接 SIMODRIVE 611 模拟型和 SIMODRIVE 611 通用型变频器系统。

SINUMERIK 802D base line/802D

SINUMERIK 802D/802D base line 装有 PROFIBUS 总线接口，可以连接 SIMODRIVE 611 通用型 E 变频器系统。

电子手轮 / Electronic handwheels

利用电子手轮，可以用手动控制的方法同时移动所选择的几个坐标轴。在手轮上每个刻线的含义由增量式加权系数定义。如果选

定了坐标偏移或坐标旋转，也可以按照已经转换了的工件坐标系来手动移动各个坐标轴。输入给手轮的最大输入频率是 500 kHz。

执行大的数控加工程序 / Execution of large CNC programs

对于数控系统内存过大的加工程序，可以通过 RS232C (V.24) 接口读入并在读入过程中边读边执行。数控系统从一个循环式的内存

中来执行程序，一旦循环式的内存有富余的空间，就自动的将零件程序加载到循环式的内存中。

前馈控制 / Feed forward control

SINUMERIK 802D/802D base line

前馈控制允许用户将轴向跟随误差减小到零。由于这个原因, 前馈控制常常与“跟随误差补偿”有关的。特别是在轮廓弯曲处加

速时, 例如, 在各种圆弧和拐角处, 这种跟随误差会导致一个不希望出现的, 与速度有关的轮廓误差。

进给速率超调 / Feedrate override

当前设定的速度设定值由在机床控制板上编程的超调值或由可编程序控制器编程的超调值覆盖取代。

802D/802D base line 为 0 到 200%, 802S base line 和 802C base line 为 0 到 120%

跟随方式 / Follow-up mode

SINUMERIK 802D/802D base line/802C base line

工作于跟随工作方式下的进给轴/主轴可以通过外部进行控制移动。其实际位置值也可以被纪录下来。移动路径可以进行显示刷

新。在跟随方式中, 停止监控, 夹持监控, 定位监控无效。当撤销跟随方式时, 不需要对各个进给轴作返回新参考点的过程。

框架概念 / FRAME concept

SINUMERIK 802D/802D base line

利用框架的概念, 可以使用以下指令对垂直坐标系非常容易的进行平移, 旋转, 按比例放大, 镜像操作:

- TRANS, 可编程零点偏置
- ROT, 在空间或在平面进行旋转
- SCALE, 按比例放大 (比例系数)
- MIRROR, 镜像操作

这些指令可以在一个程序中多次使用, 现有的解释即可以被覆盖也可以被增加。额外的框架指令:

- ATRANS
- AROT
- ASCALE
- AMIRROR

如果可以实现旋转刀具或旋转工件, 则可以实现非常灵活的各种加工。

螺旋线插补 / Helical interpolation

螺旋线插补特别适合于使用成型刀具进行内螺纹和外螺纹的加工, 以及铣削各种润滑沟槽。

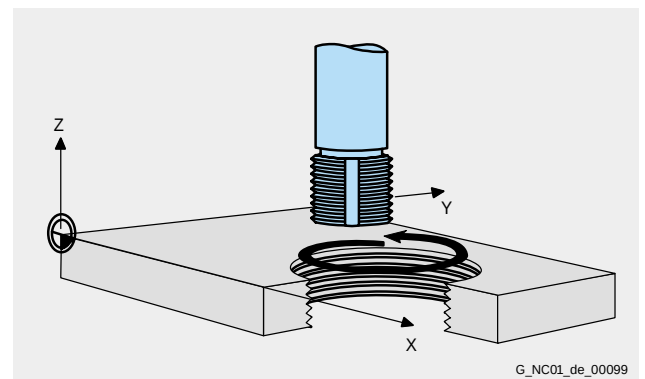
螺旋线由两部分运动所构成:

- 平面内的圆弧运动
- 垂直于该平面的直线运动

编程的进给速率F即可以参照圆弧运动的数值, 也可以参照所涉及三个数控进给轴的总的位移路径速度。

除了形成两个数控进给轴的圆弧插补以外, 还形成其他的直线运动。

编程的进给速率F参照在程序中选择的特定的各个进给轴的速率



螺旋线插补: 用成型刀具进行螺纹切削

用于刀具半径补偿的中间程序段 / Intermediate blocks for tool radius compensation

利用限制数量的中间程序段 (在补偿平面不含轴移动的那些程序段) 可以中断已经选择了刀具偏置的程序的位移运动。

SINUMERIK 802S base line/802C base line/802D/802D base line

通过 PROFIBUS-DP 的 I/O 接口 / I/O interfacing via PROFIBUS-DP

SINUMERIK 802D/802D base line

PROFIBUS-DP 是分布式 I/O 的一种接口协议，它可以实现对于小容量数据在 12M 位/秒进行高速循环通讯。当在与 I/O 和驱动

系统共同使用 PROFIBUS-DP 联合传送数据时，具有以下同样的优点: 效率高，数据保密性强，标准的信息框架结构。

语言 / 扩展语言 / Languages/Extend languages

实际使用过程中的任何用户希望的SINUMERIK 数控系统图形化接口都有效, 这种接口可以在两种不同的语言之间在线来回切换。

螺距误差 / 测量系统误差补偿 / Leadscrew error/measuring system error compensation

数控系统控制的机床，其“间接测量”的原理是基于丝杠螺距在整个行程内的每个点都是恒定的，所以，进给轴的实际位置都可以从驱动主轴的位置计算得到 (理想的状态)。但是在实际制造过程中的丝杠或多或少会产生必须要考虑的一些制造上的容差 (称为螺距误差)。除此之外，还有由测量系统引起的尺寸偏差和由于安装测量系统在机床时带来的误差 (称为测量系统误差)，再加上

与机床相关的误差源。
由于这些尺寸性偏差直接影响工件加工时的精度，必须按照其相应的位置偏差值进行补偿。
各个偏差值必须按照测量得到的误差特性为基础进行确定，输入到数控系统中，以补偿表的形式进行工作。

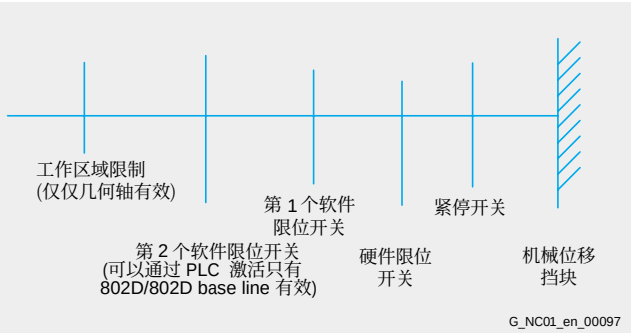
限位开关监控 / Limit switch monitor

硬件限位开关位于紧停开关之前，硬件限位开关通过可程序控制器的接口输入数字量的输入信号来限制各个机床进给轴的移动范围。减速即可以通过设定速度为零进行紧急制动，也可以按照制动特性曲线进行。在 JOG 方式中，各个进给轴必须退回到相反的方向。

软件限位开关位于硬件限位开关的前面，不能被超过行程，除非驱近参考点以后，否则不能被激励。

SINUMERIK 802D

第二对正 / 负向软件限位开关可以通过可程序控制器激活。



位移限位综述

直线插补 / Linear interpolation

最大可到三个进给轴的直线插补。

程序段预读 / Look ahead

当加工一个复杂轮廓时，大多数程序都呈现出非常短的路径内具有非常陡的方向变化，如果用通常固定的编程路径速度来处理这种类型的轮廓曲线，不可能得到一个理想的结果。

在带有切线过渡的几个程序段中，由于路径太短，驱动系统不可能获得所希望的最终运行速度，拐角因此就被切掉了。

使用“程序段预读”功能，可以获得一个优化的加工速度。在带切向过渡的程序段中，进给轴在程序段本体之外进行加/减速，从而使得在速度曲线中没有停顿。方向上的一个剧烈变化，轮廓上的一个倾斜都被减小到一个可编程控制的范围中。

测量系统误差补偿 / Measuring system error compensation

→螺距误差 / 测量系统误差补偿

方式工作组 / Modes

在“机床”的控制区域内, 用户可以选择三种工作方式:

- JOG

JOG 方式 (微动/点动) 主要用于手动移动进给轴和主轴, 同时设定机床。设定功能为返回参考点, 重新定位, 手轮控制方式或增量控制方式, 重新定义控制零点 (预置 / 设定实际值)。

- MDA

在 MDA (手动数据自动 / 手动输入) 工作方式中, 用户可以输入程序段和各个程序段的先后顺序, 然后启动数控系统立即执行程序。各种测试程度段也可以被存储在各个零件程序中。

- AUTO

在 AUTO 方式下, 当用户的零件程序在工件目录, 零件目录和子程序目录一被选定 (常用操作方法) 就可以自动的执行。

当自动方式在处理过程中时, 用户可以对其他零件程序进行读写和编辑。

在示教 (TEACH IN) 子工作方式 (仅 802S/802C base line), 用户可以利用移动或存储在 AUTO 程序中的位置, 来替代运动的顺序

在 MDA 和 AUTO 工作方式下, 用户可以使用以下“程序影响”功能修改程序的顺序:

- SKP 程序段跳步
- DRY 进给率干运行
- ROV 快速移动超调
- SBL1 在各个机床程序段之后, 带停止的单个程序段
- SBL2 在每个程序段之后, 带停止的单个程序段
- SBL3 在循环中暂停 (仅 802D)
- M01 程序停止
- PRT 程序测试

监控功能 / Monitoring functions

数控系统始终含有随时起作用的监控设备 (监控器) 用于监督数控系统, 可编程序控制器和机床的主要功能以便尽早的防止对于工件, 刀具和机床造成的损害。当出现问题时, 终止加工顺序, 停止驱动系统, 问题的原因以报警形式记录和显示。同时, 通知可编程序控制器, 一个数控系统报警正在等待处理中。

有以下几种监控器

- 读入监控
- 格式化监控
- 位置编码器和驱动系统监控
- 轮廓监控
- 位置监控

- 零转速监控
- 夹持监控
- 设定转速监控
- 实际速度监控
- 使能信号监控
- 电压监控
- 温度监控
- 微处理器监控
- 串行接口监控
- 数控系统和可编程序控制器之间传输监控
- 系统内存和用户内存监控

刀具寿命和使用次数监控 (选件) / Monitoring of tool life and count (option)

SINUMERIK 802D/802D base line

这个选件允许对刀具寿命和 / 或使用次数进行监控。加工时, 如果切削角度的监控的时间超过, 则系统输出报警。一个 VDI 信号

被设置。对于加载刀具的作用面的寿命进行监控。次数的监控包括对于加工工件时涉及到的所有切削刃面。

在线 ISO 本地语言翻译器 / Online ISO dialect interpreter

SINUMERIK 802D/802D base line

使用在线 ISO 本地语言翻译器, 从其他制造商来的 ISO 本地语言, 例如 G 代码可以读入到 SINUMERIK 802D/802D base line 中进行编辑和处理。

零件程序也可以按照通常方式书写。在零件程序内部, 也可以在两种编程语言之间使用 G290/G291 进行交换。

零件程序管理 / Part program management

可以按照工件来组织零件程序管理, 这样就可以允许很清楚的分配程序, 数据给各种工件。

可编程序控制器状态 / PLC states

在可编程序控制器“诊断”区域，操作人员接口允许用户检查和/或改变可编程序控制器的状态信号。

这就允许用户在不用编程设备的情况下在线作下列工作：

- 从可编程序控制器的 I/O 检查输入，输出信号。
- 故障诊断
- 检查用于诊断目的的接口信号

下列数据的状态可以显示在操作面板上

- 从机床控制面板来和到机床控制面板去的接口信号
- 数控核心单元 (NCK) / 可编程序控制器 (PLC) 和人机控制单元 (MMC) / 可编程序控制器 (PLC) 接口信号
- 数据块，内存数据位，定时器，计数器，输入和输出。

为了用于测试用途，上述信号的状态也可以被改变，也可以进行信号组合，可以同时修该最多达 10 个操作数。

可编程序控制器内存 / PLC Memory

可编程序控制器内存用于存储可编程序控制器的用户程序，用户数据和可编程序控制器的基本程序。

可编程序控制器的远程诊断 / PLC Remote diagnostic

SINUMERIK 802D

使用该功能，用户可以在线监控可编程序控制器的程序，也可以将数控系统的可编程序控制器的程序传到个人计算机或反向传送。

可以通过基站网络或移动式无线网络进行调制解调器 - 调制解调器连接。

极坐标 / Polar coordinates

SINUMERIK 802D/802D base line

当以极坐标进行编程时，可以通过定义的中心点和特定的路径，

角度来确定相应的位置，中心点可以按照绝对值也可以按照相对值进行定义。

位置监控 / Position monitor

为了保护机床，SINUMERIK 数控系统对进给轴监控提供扩展的监控机制：

- 运动监控：轮廓监控，位置监控，零转速监控，夹持监控，设定转速监控，实际速度监控，位置编码器监控
- 静态限位监控：限位开关监控，工作区域限制 (仅 802D/802D base line)

位置监控总是伴随着在运动程序段内的终点的相对设定值起作用的 (仅 802C base line/802D/802D base line)。为了确认在规定的

时间之内，坐标轴到达指定的位置，一个通过机床数据进行编程的定时器被启动用于跟踪运动程序段的终点数值。

当定时器停止时，要对定时器的剩余数值进行检查以确认没有超过在机床数据中规定的限制数值。当到达一个特定的“精准停止限位”或跟随一个新的输出，非零定位设定值 (例如，当利用后续程序段定位到“粗准停限位”时)，位置监控就被零转速监控撤销或替代。

位置监控对于直线轴和回转轴，以及位置控制主轴有效。

可编程加速度 / Programmable acceleration

SINUMERIK 802D/802D base line

为了在一些关键的程序部分限制机械振动，可以利用功能“可编程加速度”，在程序中修改进给轴的加速度轴的位移或定位就按照编程值进行加速。最大加速度值存放在数控系统中，不能被超过。

这一限制在 AUTOMATIC 运行方式和所有类型的插补都被激活。作为智能型控制的一部分，这一功能提供了更精确的工件表面。

编程语言 / Programming language

数控系统编程语言按照 DIN 66025 标准执行

返回参考点 / Reference point approach

当机床进给轴工作在程序控制工作方式时, 确保由测量系统提供的实际值与机床的坐标值相一致是非常重要的。

使用方向键, 以规定的速度, 按照可以在机床数据中进行规定的顺序对各个进给轴分别执行返回参考点 (限位开关) 的操作。或

通过程序命令 G74 自动执行。

如果带绝对值编码器的进给轴已经作过计量校正, 当数控系统开机时, 这些进给轴自动返回参考点 (不用进行轴的运动)。

重新定位 / Repos

紧接着在 AUTOMATIC 方式下的程序中断操作 (例如, 对工件进行测量, 修改刀具磨损数据或者发生刀具损坏), 当转换到 JOG 方式之后, 需要一个人工操作的刀具重新定位操作。在这时, 数控系统存储中断点的坐标值, 在实际值显示窗口显示各个进给轴的差异值来作为 Repos (重新定位) 的偏移数值。

也可以在 JOG 方式下, 通过使用进给轴按键和方向键来实现重新定位。

不能够超过断点, 进给速率超调开关仍保持有效。

回转轴, 无终点的旋转 / Rotary axis, endlessly turning

SINUMERIK 802D

取决于应用场合, 回转轴的移动范围受到软件开关的限制 (例如,

工作范围在 0 度到 60 度之间), 或按照一个旋转的数值 (例如, 1000 度), 或不受限制 (在两个方向上进行无终点的旋转)。

串行接口 (RS232C) / Serial interface (RS232C)

串行接口用于进行数据输入和输出, 这个接口用来进行程序和数据的装载和归档, 可以通过操作面板的菜单帮助对这个接口进行初始化和操作。

程序段跳步 / Skip blocks

数控程序段并不需要在每次程序执行中都要走过的, 例如可以被跳过执行。需要被跳过执行的程序段, 在其对应的程序段号之前

用“/”符号标识。跳步程序段的语句不被执行。程序在被跳过的哪些程序段之后继续执行。

主轴转速功能 / Spindle speed functions

主轴转速

- 模拟量
- 数字量 (仅 802D/802D base line)

主轴倍率超调 0-200% (802S/802C base line 为 0-120%), 齿轮级可以选择

- 通过程序, 命令 M41 到 M45)
- 自动的通过编程的主轴转速度 (M40) 或带 SPOS¹⁾ 的定向主轴准停

带各种功能的主轴监控¹⁾

- 进给轴 / 主轴不运动 n<n min
- 最小 / 最大的齿轮级转速
- 主轴在转速设定范围以内
- 编码器最大工作频率
- 最大主轴转速
- 用于位控主轴 (SPOS) 的目标位置监控
- 可编程的主轴转速限位的下限 (G25) 和上限 (G26)

带 G96 的恒切削速度 (米/分钟或英寸/分钟) 使刀尖点的转速保持一致以取得良好的表面加工质量。

恒定螺距的螺纹切削¹⁾

可以使用 G33 实现以下类型的螺纹: 圆柱型螺纹, 锥型螺纹或梯型螺纹, 单头螺纹或多头螺纹, 左螺纹或右螺纹另外, 也可以通过链式程序段产生一个多段式螺纹。

带补偿夹盘的攻丝 / 刚性攻丝

当采用带补偿夹盘的攻丝 (G63) 时, 补偿夹盘在主轴运动和钻削进给轴之间是不同的。刚性攻丝 (G331/G332) 的前提是必须具有带位置编码系 统的位置控制主轴。

钻削进给轴的移动范围不受限制。通过使用主轴作为回转轴与钻削进给轴进行插补的方法, 就可以很精确的加工出所需要的深度的螺纹 (例如, 盲孔螺纹)。

1) 前提: 带相应精度的实际位置编码器 (测量系统)

主轴转速限制 / Spindle speed limitation	→主轴功能
-----------------------------------	-------

标准的系统启动 / Standard system start up	
为了能够在同样类型的机床上尽可能容易的将一个特定的配置转换到其他的数控系统, 用户可以产生一个称之为标准系统启动的文件。 这个标准系统启动的文件非常容易使用并且具有良好的用户可操作性, 剩至不需要编程设备, 只要与 IBM 相兼容的计算机就可以使用。	<i>SINUMERIK 802S/802C base line</i> 为了能够得到一个完全一样的数控系统, 只需要将两个 ECU 通过 RS232C (V.24) 接口相连, 从一个控制器向另一个控制器直接传送所有的数据 (机床数据 MD、主程序文件 MPF、SSFK 等), 即可以实现。 <i>SINUMERIK 802D</i> 在数控系统的 PC 卡上存储一个标准系统启动的文件, 然后将这个 PC 卡插到另一个数控系统上启动标准系统即可。

子程序 / Subroutines	
经常需要反复执行的加工步骤最好采用子程序的方法进行编写和存储。可以从主程序对这些子程序进行调用, 可以调用的子程序的数目 <9999 个。在 SINUMERIK 802D/802D base line 中, 允许在主程序中调用 7 层子程序, 在 SINUMERIK 802S base line	/802C base line 允许 4 层调用。各种子程序都可以进行保护以防止未被授权的读写和显示 (各种循环)。也可从另一个主程序或子程序对一个主程序进行调用。

带补偿夹盘的攻丝 / 刚性攻丝 / Tapping with compensation chuck / rigid tapping	→主轴功能
---	-------

示教 / Teach In	
<i>SINUMERIK 802S/802C base line</i> “示教”意指将当前的位置传送到数控系统的程序中去。在 AUTOMATIC 方式下使用示教功能, 就可以不仅传送程序, 而且立即对这个程序进行测试和修正。停止运行程序, 使用在机床控制	制面板 (MCP) 上的 JOG 按键或手轮将进给轴移到所希望的位置。这个位置作为一段移动的程序段被传送到程序中, 可以在任意一点被再次启动。不需要总清。通过示教功能得到的各个位置可以进行修改, 可以插入新的位置。

工艺循环 / Technologic cycles	
用于钻削, 铣削和车削的各种工艺循环 (标准循环) 适用于经常频繁使用的加工任务, 用户可以将这些工艺循环与用户自己的循环	按照带保护要求的子程序形式存储在数控系统中。在图形化支持的文本输入屏幕菜单上实现各种循环参数的初始化输入。

螺纹切削 / Thread cutting	→主轴功能
-----------------------	-------

通过 T 号码的刀具交换 / Tool change via T number	
在链式, 转盘式和箱式刀库设计中, 刀具交换分为两个步骤, T 命令搜索刀库中的刀具, M 命令在主轴上安排新的刀具。在车床采用转塔式刀架的情况下, 刀具交换实际就是指搜索和交换这个	刀具自身, 仅仅需要一个 T 命令既可。用户可以通过机床数据预先选定刀具交换的类型。

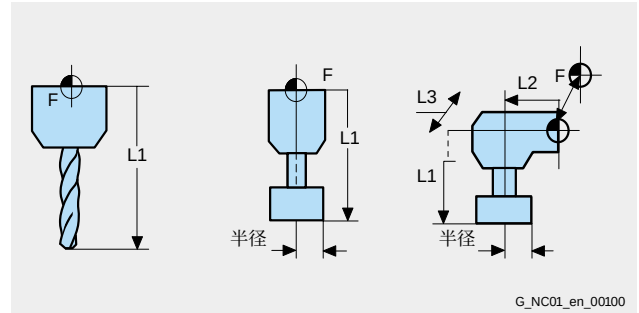
刀具偏置 / Tool offset

在编写程序时，用户不需考虑刀具的各种尺寸，例如，刀具的直径，刀片的长度或刀具的长度。用户只需要对工件的尺寸，例如按照生产图纸，直接进行编程。当开始加工工件时，刀具的路径是按照相应的刀具几何尺寸进行控制的，这些刀具路径的可编程的轮廓根据所使用的刀具来确定产生。

用户可以在数控系统的刀具表中分别输入刀具数据，然后就可以在程序中很容易的调用所需要的带刀具偏移值的各种刀具。当运行程序时，数控系统从刀具文件中抓取需要的刀具偏置数据，根据不同的刀具对刀具路径进行自动修正。

在程序段中，通过对 T 功能进行编程来选择刀具 (SINUMERIK 802D/802D base line 为 5 位整数, SINUMERIK 802S base line/802C base line 为 2 位整数)。

每一个 T 号码都可以分配给相应的进给轴 (D- 地址)。在数控系统中管理的各种刀具的编号，在系统进行配置时被确认。刀具具有偏置数据块包括以下数据：



G_NC01_en_00100

刀具偏置

- 刀具类型
- 长度和半径的磨损尺寸
- 最多可以到 3 个的长度偏移值
- 基本尺寸
- 半径补偿

磨损尺寸和基本尺寸被加进相应的偏移数据中。

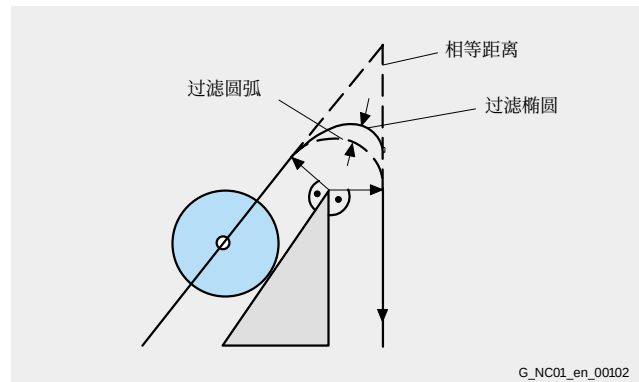
刀具半径补偿 / Tool radius compensation

当刀具半径补偿被使能时，数控系统自动的计算不同刀具的等效刀具路径。为此目的，数控系统需要刀具号 (T)，刀具偏置号 (D) (带刀片编号)，加工的方向 (G41/G42) 和相应的工作平面 (G17 到 G19)。

按照选定的刀具半径，在两个进给轴上进行路径偏置。

当与前一个程序段不可能相交时，数控系统也可以在程序段中自动插入一个带刀具半径补偿的圆弧或直线段。

刀具半径补偿的处理只能被以下情况终止：一定数量的连续程序段，或不含有运动命令的 M 指令，或在补偿平面进行路径定义。



G_NC01_en_00102

利用过渡圆弧 / 椭圆线，沿着外角位移

刀具类型 / Tool Types

刀具类型决定需要使用刀具内存中那种几何数据以及怎样使用这些几何数据。

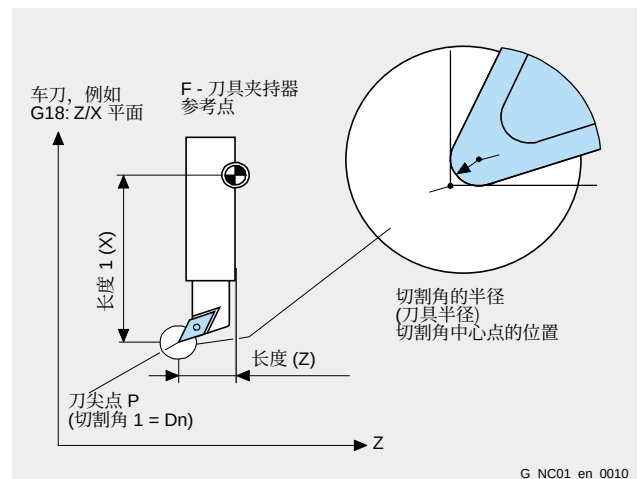
数控系统组合这些几何数据，形成最终的结果数据 (例如，总的长度，总的半径)。

当偏置内存被激励时，这个计算的结果值就有效，在进给轴上，这些数值的使用由刀具的类型，当前的处理平面 (G17, G18 或 G19) 进行确定。

可以对以下刀具类型进行参数化

- 组 1 xy: 切削刀具 (从球头刀到斜锥型刀)
- 组 2 xy: 钻头 (从麻花钻到扩孔钻)
- 组 3 xy: 车刀 (从粗车刀具到车螺纹刀具)

屏幕输入格式支持所有刀具偏置数值的存储



G_NC01_en_0010

举例：车刀的几何数据

SINUMERIK 802S base line/802C base line/802D/802D base line

移动到固定停止点 / Travel to fix ed stop (option)

SINUMERIK 802D/802D base line

为了夹紧工件，用户可以使用这个功能将例如尾架，套桶移到固定的停止位置，在零件程序内可以定义接触压力。“移动到固定停止点”可以同时作用于几个进给轴。与其他几个进给轴平行运动。

SINUMERIK 802C base line

(见功能 SIMODRIVE 611)

移动范围 / Traversing range

移动范围的数值的大小取决于所定义的计算得到的分辨率。在机床数据 (每毫米或每圈 1000 个增量单位) 中用于直线和角度的计算型分辨率的缺省值可以在下列范围内规定的数值进行编程，软件限位开关和工作范围可以对移动范围进行限制。

	G70(英寸，度)	G71(英寸，度)
直线轴 (X,Y,Z)	+/-399.999.999	+/-999.999.999
回转轴 (A,B,C,仅 802D/802D base line)	+/-999.999.999	+/-999.999.999
插补参数 I,J,K	+/-399.999.999	+/-999.999.999

用户接口 / User interface

SINUMERIK 802S/802C base line

用户接口被分为 5 个区域

- 机床
- 参数
- 程序
- 服务
- 诊断

这就可以边进行零件加工，边编程。当从一个工作区域切换到另一个工作区域时，最后作用的菜单被保存。5 个水平排列的软键和窗口菜单操作技术为用户提供了容易进行机床操作的人机界面。

SINUMERIK 802D/802D base line

用户接口被分为 6 个区域

- 机床
- 偏置 / 参数
- 程序管理器
- 程序编辑器
- 系统
- 报警

这就可以边进行零件加工，边编程。当从一个工作区域切换到另一个工作区域时，最后作用的菜单被保存。一个“热键”用于进行从一个工作区域切换到另一个工作区域。8 个水平排列和 8 个垂直排列的软键和窗口菜单操作技术为用户提供了容易进行机床操作的人机界面。

用户机床数据 / User machine data

用户机床数据是通过数控系统核心组件 (NCK) 提供，并配置给可编程控制器的用户程序。这些数据可以激活特定的机床配置，机床的扩展和用户的“选项”。

速度 / Velocity

机床和驱动系统的动态响应，获取的实际值的限制频率都会对路径位移速度，进给轴转速，主轴转速的最大值产生影响。

最小速度必须不得低于 10-3 单位 /IPO 循环。

进给轴的最大速度受到机械部件的限制和编码器的频率限制。

工作区域限制 / Working area limitation

→零点偏置

SINUMERIK 802D/802D base line

除了限位开关以外，“工作区域限制”也对进给轴的移动范围有限制作用。

这些主要是在机床的工作区域内设定一个保护区域，在这个区域内禁止刀具的运动，来保护相应的设备，例如刀塔，测量系统等免遭损害。各种限制都是以坐标系统为基准的。

监控由确认刀尖是否穿过保护空间，同时也考虑刀尖半径两部分构成。

零点偏置 / Zero offsets

用户可以定义零点偏置，然后在零件程序中进行调用。

零速度监控 / Zero speed monitoring

SINUMERIK 802C base line/802D/802D base line

零速度监控检查进给轴是否运动超出在机床数据定义的零速度容差。当“零速度监控延迟时间”超过时，或在到达精确准停直到没有新的移动命令需要执行，“零速度监控”就总是有效的。

当零速度监控响应时，产生一个报警，相应的进给轴 / 主轴会按照设定的速度曲线快速停止。零速度监控对于直线轴，回转轴和位置控制主轴有效。在跟随方式下不起作用。

3D 刀具补偿 (选件) / 3D tool compensation (Option)

利用 3 维刀具补偿或空间的刀具补偿可以进行斜面的加工。3 维刀具补偿可以按照定义的路径进行轮廓铣削和端面铣削。机床上
的倾斜位置夹持的刀具也可以输入和进行补偿。数控系统自动计

算最终的位置和运动。在计算中包括刀具插入位置处的圆柱型铣刀的半径。圆柱型铣刀的切入长度可以进行编程。铣刀不仅可以在 X,Y,Z 平面内进行转换，也可在导入角和后角之间进行切换。

带过冲限制的加速运动 / Acceleration with jerk limitation

为了实现理想的匹配加速特性以减少机床机械零件的磨损, 用户可以在零件程序中选择 SOFT 以实现连续的“无过冲的加速”, 当

用户选择了“无过冲的加速”时，在整个路径，速度特性都按照正弦曲线产生。

保护处理 / Access protection

保护级别	类型	可编程序 控制器 DB10, DBB56,位…	用户	可以进行的处理 (举例)
0	口令	-	西门子	所有的功能，程序和数据
1	口令	-	机床制造商: 开发工程师	定义的功能，程序和数据 (选件)
2	口令	-	机床制造商: 调试工程师	定义的功能，程序和数据 (机床数据)
3	口令	-	最终用户: 技术服务	分配的功能，程序和数据
4	开关位置 3, 红色按键 	7	最终用户: 编程, 机床设定工程师	<保护级 0-3 机床制造商 / 最终用户
5	开关位置 2, 蓝色按键 	6	最终用户: 非编程人员, 但受过训练的资质人员	<保护级 0-3 最终用户
6	开关位置 1, 黑色按键 	5	最终用户: 非编程人员, 但受过专业训练的操作人员	只可以进行选择程序，输入刀具磨损， 输入零点偏置
7	开关位置 0 	4	最终用户: 具有部分经验 的操作人员	不能够输入和选择零件程序，只能够在 机床控制面板上进行操作

按照不同的用户，分 8 级不同的处理保护权限对不同的功能，程序和数据进行保护。

保护口令字分为四级 (保护级 0-3) 用于西门子，机床制造商和最终用户。

以上措施给用户操作西门子 SINUMERIK 数控系统一个需要多级处理操作权限的规定，保护级 0 为最高权限，保护级 7 为最低权限。最高保护权限自动包括最低保护权限

保护级 1-3 的特别允许处理可以被标准化设置 (西门子缺省值)

保护级 4-7 的特别允许处理可以由机床制造商或最终用户进行分配。

子程序只可以整个的保护起来以防止未授权的读写和显示。

高级处理 1 和 2 (选件) / Advanced processing 1 and 2 (option)

功能“高级处理 1”允许 SINUMERIK 840Di/840DiE 系统软件。基本型、通用型和加强型的插补循环降至 4 毫秒。

功能“高级处理 2”仅适用于 SINUMERIK 840Di/840DiE 系统软件加强型，插补循环降至 2 毫秒。

报警和信息 / Alarms and messages

• 报警和信息

所有的“信息和报警”都是以数据，时间和指出响应依据的符号以文本的形式在数控系统的操作面板上显示。报警文本即可以储存在硬盘上 (PCU50/PCU70/MMC103)，也可以存储在闪存卡上 (PCU20/MMC100.2)。所有的报警都输入到一个报警记录表中。

• 在零件程序中的报警和信息

可以在零件程序中编制“报警和信息”以便在程序的执行过程中向操作人员提供当前加工状态的信息。信息文本最大可以到 124 个字符串的长度，分两行显示 (每行 62 个字符)。变量的内容也可以按照信息文本的形式显示。

例子 1:

N10 G1 F2000 B=33.333

N15 MSG ("Rotary Table position "<\$AA_IW(B)>" Degree ")

紧接着移动程序段 N10，在信息显示行显示:

Rotary table position (回转工作台位置) 33.333 度

例子 2:

N20 MSG ("X-position "<\$AA_IW(X)>" Check ! ")

显示: X-position (位置).....Check (检查)!

除了可以编程信息以外，用户也可以在数控程序中设置各种报警报警总是与在数控系统中的报警分类紧密相连进行响应的。用户可以在试车指南一书中查到对于各种不同报警信息的响应一览表。报警文本必须要形成，然后才能使用。报警号 65000 到 67999 保留给用户。

例子 3:

N100 SETAL (65001)

影响: 显示数控系统启动禁止

删除: 使用总清 (Reset)



编程和显示信息文本

• 从可编程序控制器来的“报警和信息”

通过可编程序控制器的程序传送的有关机床的“报警和信息”可以以文本形式显示。这些信息分为操作信息和错误信息。对于操作信息，当相关的条件不再作用，其对应的显示就被清除。而错误信息总是首先要得到确认响应。

报警编号，范围从 40000 到 89999 可以按照应用分为一般报警和信息，与进给轴相关的报警和信息，与主轴相关的报警和信息，数控系统对于报警和信息的响应是可以进行配置的，所配置的报警和信息文本按照应用分类存储在数控系统中。

模拟轴 (选项) / Analog axis (option)

该功能用于机床上个别不能用数字式驱动系统驱动的伺服电机，例如，大的主轴电机，刀库交换用电机。模拟轴与数字驱动轴使用方法一样，可以按照数字式插补路径轴或主轴一样进行编程。

当然，SIMODRIVE 611 的主要功能是不可能用于通过模拟量速度值设定接口连接的外部驱动单元中的，这里涉及到需要依靠通过驱动总线进行的内部进给轴反馈和通讯才能实现的各种功能，例如，转矩前馈控制，阻尼机械振荡的滤波器以及“安全集成”等等功能。当使用外部驱动单元时，必须单独考虑电磁兼容措施 (EMC)

模拟轴可以按照以下两种方法实现:

- 使用对于每个进给轴都有效的“模拟轴”选项，用户可以通过 SINUMERIK 840D 软件版本 4.3 以上的版本，带正负 10V 的模拟量设定值接口的模拟驱动进行控制 (例如，SIMODRIVE 611 模拟型)。这取决于所用的，过去常常是使用 12/31 进给轴的

NCU系统软件，(在工艺 PC 卡上) 以及每个 NCU 可以最多控制 3 个或 8 个数控轴，到模拟驱动放大器的设定值输出由一个一体化的分布式机床 I/O 控制设备 (DMP) ”模拟输出“模块进行控制。

这个模块连接在 SIMODRIVE 611 数字驱动总线上，按照 NCU 的一个终端进行工作。进给轴或主轴的实际值通过电机上的一个无条件信号发生器引导到 SIMODRIVE 611 数字型，直接测量系统的一个富余的实际值输入端。

- 从 SINUMERIK 840D 软件版本 5.3 开始，通过用于 HLA (HLA 模块)，液压式直线驱动，带数字量设定值接口的闭环控制插入模块可以控制最多两个模拟轴。

- 速度设定值输出 +/- 10V

- 位置测量系统评价电压信号

由于这个功能已经包含在 NCU 系统软件中，因此，随着这个版本软件的释放，不再需要工艺 PC 卡。

模拟值控制 / Analog value control

利用系统变量, \$A_OUTA(n), 可以在零件程序中表达最多为 8 个的模拟输出数值。在 NCU 的终端 (在 SINUMERIK 840Di PROFIBUS-DP 和 S7-300 输出模块中) 中需要使用子模块“DMP 组件 1”；模拟 (见 NC60 第五章节) 进行模拟量输出。在被输出到硬件之前, 由NCK表示的数值可以由可编程序控制器在 DB10 中进行修改。这些数值可以在插补循环中被写入到硬件输出中。

异步子程序 / Asynchronous subroutines →从轮廓中高速的撤回的中断子程序

异步子程序是一个通过外部事件 (例如, 一个外部数字输入信号) 或由可编程序控制器进行激励启动的数控程序。输入在子程序中定位, 由编程的 SETINT 激励。如果相应的事件发生时, 当前正在执行的数控程序段将被立即中断, 数控程序可以事后在被中断的断点处继续执行。

必须给多个异步子程序分配不同的优先级 (PRIO), 以便按照一定的顺序进行处理。在数控程序中可以禁止和重新使能异步子程序 (DISABLE/ENABLE)。

辅助功能输出 / Auxiliary function output

当零件程序希望可编程序控制器执行一个确定的操作时, 可以通过“辅助功能输出”通知可编程序控制器。这些是通过传送对应的辅助功能和其参数到可编程序控制器的接口实现的。传送的数值和信号必须通过可编程序控制器用户程序进行处理, 以下功能可以被传送到可编程序控制器。

- 刀具选择, T
- 主轴转速 S
- 刀具补偿 D/DL

- H 功能
- 进给率 F/FA
- M 功能

辅助功能输出即可以在降低速度, 可编程序控制器在确认对于下一个程序段响应之前执行, 也可以在不降低速度, 不用程序段转换延迟, 在移动之前和在移动进行时执行。接下来的程序段然后可以执行通过。

进给轴 / 主轴或定位轴 / 辅助主轴 / Axes/Spindles or positioning axes / auxiliary spindles →主轴功能

进给轴

与其对应的功能相匹配, 进给轴分为:

- 插补路径轴: 额外的进给轴/主轴扩展了在基本配置中的进给轴/主轴的数量。
- 定位轴: 非插补进给轴和定位轴。带轴进给定义, 进给轴运动可以不受程序段运行边界的限制。定位轴并不要参与实际的加工过程, 例如工件/刀具装载机械, 刀具库。定位轴可以与加工过程并行运动而不用保留额外的加工通道 (并行定位轴)。这种类型的并行运动非常显著的减少非生产性时间。

主轴

主轴驱动系统可以是速度控制型, 也可以是位置控制型

辅助主轴

辅助主轴是不带实际位置编码器的速度控制型主轴, 例如, 用于动力刀具。

进给轴, 尾随轴 / Axes, Trail

当被定义为引导轴的坐标轴运动时, 与之耦合的轴 (跟随轴) 按照引导轴的运动路径移动, 在这里, 要考虑耦合因素 (设定值偶合)。引导轴与跟随轴形成一对耦合轴组。当遇到模块化指令, TRAILON 时, 定义和作用同时发生。耦合轴组也可以由直线轴

和回转轴的任意组合组成。一个耦合轴最多可以分配给两个引导轴 (在不同的耦合轴组中)。仿形轴也可以被定义为引导轴, 这种情况下, 真正的轴实际在作移动。这时要考虑耦合因素。耦合轴组的另一种应用是用两组耦合轴组加工同一个工件的两面。

坐标轴集装箱 / Axis container(option)

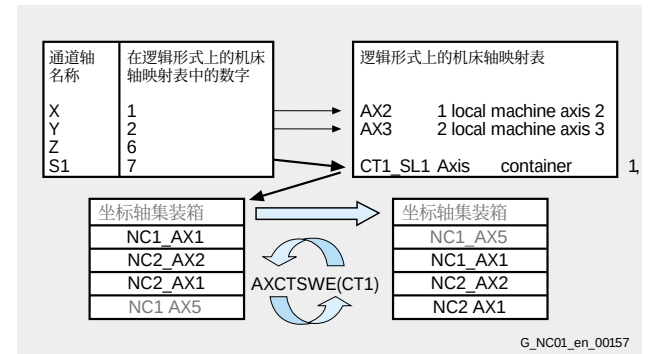
→ 链接轴

在多位转台式机床和多主轴机床中, 夹持工件的坐标轴从一个加工单元移动到另一个加工单元。由于各个加工单元受不同的 NCU 通道控制的, 如果在工作站和工位有变化, 那么这些夹持工件的坐标轴必须动态的重新分配给相应的 NCU 通道。坐标轴集装箱就是用于这个目的的。每次, 在本地的加工单元上仅有一个夹持工件的坐标轴 / 主轴起作用, 坐标轴集装箱包括了夹持坐标轴 / 主轴的所有可能的联结, 在各种联结中, 每次只有一种对加工单元起作用。

利用坐标轴集装箱可以进行如下分配:

- 本地进给轴和 / 或
- 链接轴

通过转移坐标轴集装箱的入口来实现改变正在使用的坐标轴集装箱中的各个进给轴, 转移可以在零件程序中进行触发。



坐标轴集装箱举例: 坐标轴集装箱旋转一次
通道轴 Z 被分配给 NCU1 的轴 AX5 而不是轴 AX1

在机床坐标系统 (MCS) 中的轴耦合 (选项) / Axial coupling in the MCS machine coordinate system(option)

为了在基本的坐标轴中, 能够使用耦合轴执行变换, 需要使用这个选项。在机床坐标系统中, 耦合轴按照 1:1 执行。

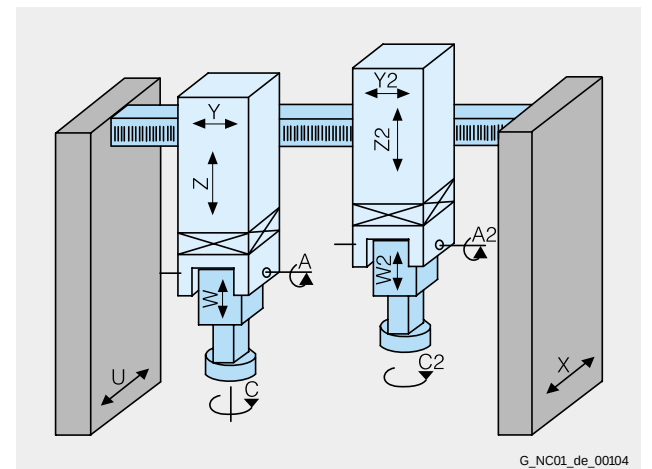
参与的其他坐标轴可以在总清之后重新配置。

机床上各个单独的可移动的主轴头, 在这些主轴头上将进行变换, 不能使用标准的耦合方法 (COPON, TRAILON) 对各个定向坐标轴进行耦合操作。

总清之后更新的轴定义机床数据指定参加耦合操作的各个坐标轴。这就可以在工作过程中重新分配各“对轴”, 并且可以通过数控的命令使能和禁止这些坐标轴。

这里有主动轴和从动轴的区别, 主动轴可以有多个从动轴, 但从动轴在同一时间不能是主动轴 (非级联)。

为了防止主轴头不受碰撞, 可以通过机床数据或 VDI 接口设置碰撞保护并使碰撞保护起作用。



通过可编程序控制器设置轴限制 / Axis limitation from PLC

→ 保护区

通过定义位置偏置值，将需要提前起作用的保护区在零件程序中进行编程，用户可以通过可编程序控制器接口将提前起作用的保护区放到可编程序控制器程序起作用的范围之内。

最终结果是，当使用一个刀具传感器旋转进入到工作区域的某个位置来检查是否在旋转运动的传感器移动的路径上有刀具和工作之前，相关的保护区就要起作用。

另外一种通过可编程序控制器设置的轴的限制是通过可编程序控制器接口信号将作用的影响放到第二个软件限位开关。这种减小工作区域的措施可能是必须的，例如，当尾架被旋转到位置，这个变化必须立即有效，这时，第一个软件限位开关就不再有效。

进给轴 / 主轴交换 / Axis/spindle exchange

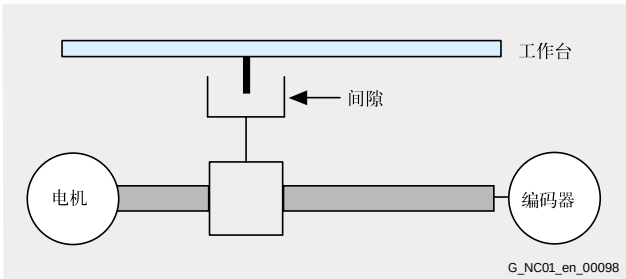
通过机床数据将一个进给轴 / 一个主轴永久性的分配给一个特定的通道，利用“进给轴 / 主轴交换”功能，可以释放进给轴 / 主轴 (程序命令 RELEASE) 并重新将这些进给轴 / 主轴分配给其他通道

(命令 GET)。例如，在进给轴 / 主轴之间进行交换。相关的进给轴 / 主轴由机床数据指定。

间隙补偿 / Backlash compensation

在机床的运动部件和驱动系统 (例如，滚珠丝杠) 之间传递动力时，通常都会有一些很小的间隙，因为如果在各匹配的机械零件之间完全没有间隙会在机床上产生很大的磨损和消耗。在进给轴 / 主轴采用间接测量系统时，机械间隙会导致位移路径的恶化，例如，由于一定量的间隙的存在，会产生在一个方向的运动量太多，而当掉换运动方向时在另一个运动方向的运动量又太少。为了对间隙进行补偿，每次按照各个进给轴 / 主轴的运动方向对各轴进行实际值的修正。

如果第二个测量系统有效，相关的逆行程的补偿值也必须输入到两个测量电路中的每一个。与返回参考点一样，间隙补偿也总是在所有的工作方式下有效。



用正向间隙补偿 (通常情况下)，实际的编码器的数值在真正的实际值 (工作台) 之前: 工作台不能移动太远

在工件坐标系中的各种偏置 / Basic offsets in the WCS workpiece coordinate system

→ 零点偏置

使用高级型人机接口 HMI / MMC103 系统软件，用户可以定义 16 个通道定义型和 16 个全局型的基本框架结构，可以在所有的零件程序中都有效。

程序段搜索 / Block search

为了测试一个程序或为了跟踪一个加工的中断, 可以通过程序段搜索的功能选出在零件程序的任意一点进行启动和在该点重复继续。可以有 4 种不同的搜索选择:

- 在轮廓线段进行计算的程序段搜索: 在程序段搜索时, 就向正常的程序操作一样, 进行相同的计算, 一直到达最终的终点位置, 最终的程序段始终都是在真正的轮廓曲线上运动。使用这个功能, 用户可以从任何状态再次到达轮廓。
- 在程序段终点进行计算的程序段搜索: 该功能允许用户返回目标位置 (例如, 刀具交换的位置)。在这里进行的计算就向正常的程序操作一样, 要返回的目标点是目标程序段的终点位置或是在目标程序段中使用有效插补的方法得到的下一个编程位置。
- 不带计算的程序段搜索: 用于在主程序中进行高速搜索, 搜索时不执行计算, 内部控制值保持在程序段搜索之前的数值。

- 不带计算的外部程序段搜索: 在菜单 “ Search position, 搜索位置 ” 和 “ Search pointer, 搜索指针 ” 下, 用户可以使用软键 “ External without calc., 不带计算的外部搜索 ” 来启动一个利用外部设备 (本地硬盘或网络设备) 执行的程序的加速程序段搜索。

用户也可以定义搜索的目标按照:

- 直接将光标定位到希望搜索的程序段处
- 直接定义程序段号, 标号, 字符串, 程序名或行号。
- 使用软件版本 6.2, 可以启动一个级联程序段搜索。

迪卡尔坐标系点到点移动 / Cartesian PTP travel

对于传送机械或机械手类型的任务, 需要两种类型的运动: 在迪卡尔坐标系中即可以进行连续路径 (CP) 的运动, 也可以进行点到点 (PTP) 的运动。对于点到点 (PTP) 运动, 到达目标点的最短路线可以通过作用 (!) 变换 TRAORI。点到点 (PTP) 在机床轴的坐标轴空间产生一个直线插补。通过调节从点到点的运动到连续轨迹运动, 就可以用最佳的定时特性从一个快速的进给切换到一个固定的或定位的运动。

在作一些特定的移动时 (例如, 当传送机械作悬臂变换时), 点到点的运动不会导致轴的过载。

在 JOG 方式中也可以进行点到点的运动, 不需要将迪卡尔坐标的数值 (例如从计算机辅助设计 CAD 系统中) 转换为机床坐标轴的数值。迪卡尔点到点 (PTP) 的运动也用于带斜轴功能的外圆磨床。通过有源变换, 进给轴即可以按照迪卡尔坐标进行运动, 也可以按照斜轴规定的角度运动。

通过中心点和终点确定圆 / Circle via center point and end point

圆弧插补是刀具按照圆弧运动顺时针或逆时针方向进行的插补运动。所需要的圆由以下要素进行描述:

- 圆的起点 (圆之前的程序段的实际位置)
- 圆弧的旋转方向
- 圆弧的终点 (圆弧程序段所定义的目标值)
- 圆弧的中心点

圆弧的中心点即可以按照当前坐标零点为参照系的绝对值进行编程, 也可以按照以圆弧起点作为参照的相对坐标值进行编程。如果在图纸上可以很清楚的标明开角, 则可以直接进行编程。许多情况下, 实际图纸的标注用半径进行圆弧路径的编程更容易。对于角度超过 180 度的圆弧, 半径必须采用负号标注。

通过中间点和终点确定圆 / Circle via intermediate point and end point

如果编程的圆弧在编程平面上的平行轴并不存在, 而是在空间的斜交, 可以利用中间点来代替圆弧中心点进行编程。利用三点进行圆弧编程, 它们分别是圆弧的起点, 中间点和终点。

夹紧监控 / Clamping monitor

→ 位置监控，停止监控

“ 夹紧监控 ”是进给轴的众多扩展型监控机制中的其中的一种。当一个被夹持的坐标轴作定位程序的最后动作时，用户可以通过可编程序控制器的接口信号 ”在进程中夹持“ 来激活夹持监控器。因为在夹持过程中进给轴有可能被从设定点位置推到超过零速度容差的位置，所以必须要采取适当的监控。

通过机床数据来设定与设定点位置保持适当的偏差值，在夹持过程中，夹持监控器代替零速监控器，对直线轴，回转轴和位置控制主轴有效。夹持监控器在跟随方式下不起作用。当夹持监控器响应时，它的作用与零速监控器的作用相同。

配合控制 / Clearance control

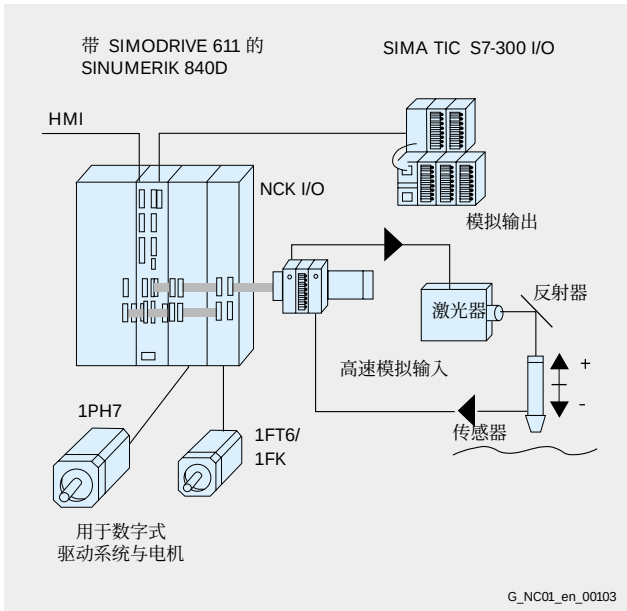
利用配合控制功能，可以通过 NCK 的 I/O 高速模拟量输入 (A/D 转换: 75 微秒) 来处理传感器信号。

“ IPO 循环中的配合控制 1D ”用来计算经过同步作用的轴的位置偏移 \$AA_OFF。

“ (LR) 位置控制循环中的配合控制 1D/3D ” (包括 IPO 循环) 控制三个机床坐标轴和龙门轴，同时可以位加工过程中按照工艺要求自动的保持一个恒定的间距。

配合控制 的最重要的应用是水切割加工和激光切割加工, 例如带非园弧截面的杆状材料的径向切割。

“ SINUMERIK 840DE 的限制性功能: 仅在位置控制循环中有配合控制 1D ”。



SINUMERIK 840 用于激光加工所涉及到的系统元件

数控系统程序信息 / CNC program messages

→ 报警和信息

零件程序中编程的所有信息和所有的报警信息在数控系统得到确认并以文本形式在操作面板上显示，显示分为报警和信息两类。

用户可以为操作人员编程一些信息，当程序运行时，显示当前加工状态的一些最新信息。

数控系统用户内存 / CNC user memory

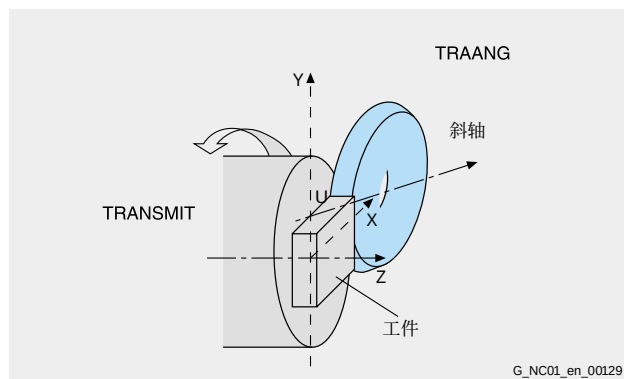
所有的程序和数据，例如零件程序，子程序，注释，刀具补偿，零点偏置和程序用户数据都可以分区存储在电池备份的数控系统内存中。

串级变换 / Concatenated transformation

使用 TRACON, 两个变换可以被衔接起来: TRAANG (斜轴), 作为基本的一种变换, 可以与 TRAORI (5 轴变换), TRANSMIT (回转零件的端面加工), 或 TRACYL (柱面变换) 相连接。

应用:

- Y 轴与 X,Z 轴机械上相互不垂直的回转铣削 (斜床身回转铣床)
- 用 TRACYL 编程的轮廓的磨削 (圆柱处理)
- 用 TRANSMIT 产生的一个斜的轮廓曲线的磨削



用斜轴磨削一个 TRANSMIT 轮廓

通过可程序控制器连接 SIMATIC HMI / Connection for SIMATIC HMI via PLC

所有可程序控制器的变量 (都可以显示输入, 输出, 内存位, 数据值, 定时器, 计数器等) 都可以显示在可程序控制器

SIMATIC HMI 的操作面板上。目前, 只能通过 OP7/OP17 处理数控系统的变量。进一步的版本很快将会有效。

在轮廓上连续加工 (折返支持) (选项) / Continue machining at the contour(retrace support) (option)

当进行 2 维平床身加工处理时, 例如激光, 水喷射和乙炔气体加工), 机床操作人员为了从加工的中断位置继续加工工件, 他不需要准确的知道零件程序, 就可以返回到程度的需要继续执行的位置 (损坏的点)。

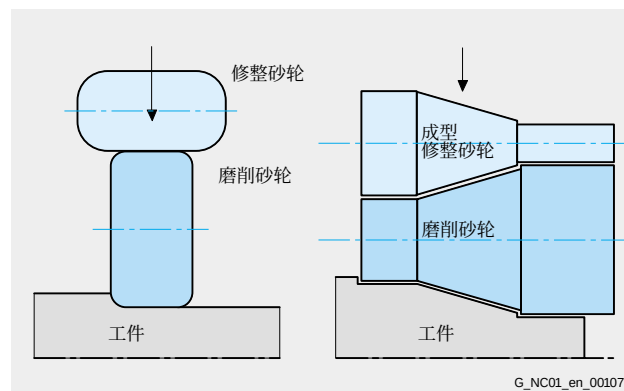
功能“折返支持”包含有一个已经执行的各个程序段的几何信息

的环型缓存器。通过这个环型缓存器可以产生需要反向移动所需要的新的零件程序。当机床操作人员发现了故障或在实际的中断之后, 中断了几个程序段, 就可以使用折返。加工切削头一般已经进一步的向前移动了, 为了连续加工, 必须将加工切削头适当的返回。

连续的砂轮修正 / Continuous dressing

使用这个功能, 可以在加工过程中, 同时对砂轮的外型进行修正。由修正砂轮引起的磨削补偿立即作为长度补偿进行。当在机床上对刀具半径补偿进行编程时, 由于对砂轮进行修正, 轮廓和刀具半径产生变化, 数控系统按照真正的刀具半径补偿计算需要修正的数值。

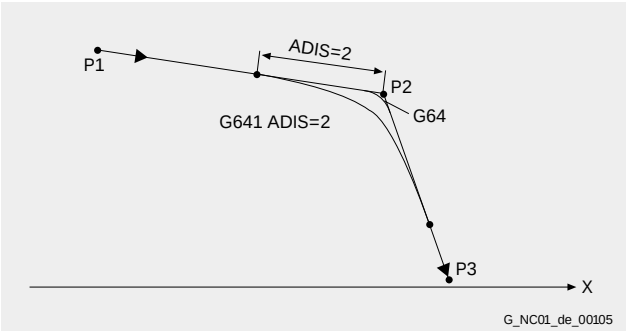
SINUMERIK 810DE/840DiE/840DE 的一些限制: 只可以作一个测量变量的计算 (例如, 实际轴的数值, 模拟输入数值)。对应的, 也只可以作一个方向的修正 (例如, 当作砂轮修正时, 对于进给轴的修正)。



连续修正

带可编程圆弧过渡的连续路径方式 / Continuous-path mode with programming rounding clearance

连续路径方式的目的是避免在各程序段的交界处过快的降速，在从一个程序段向另一个程序段的切向过渡时，尽可能的保持恒定的速度。由于刀具在程序段交会处没有停顿，因此，在工件的表面不会产生铣削接痕。在连续路径方式 (G64) 下，速度降低，拐角按非切线过渡绕过。利用 G641 ADIS=...，可以编程序产生一个加速的，无跳跃的软轮廓过渡。



带可编程圆弧过渡的连续路径方式

轮廓定义编程 / Contour definition programming

轮廓定义编程允许用户可以非常容易的快速输入简单的轮廓图形。通过规定的迪卡尔坐标值和 / 或各种角度，在程序编辑器的显示

帮助下，用户就可以对各种一点，两点或三点定义的凹凸过渡元素进行编程。

轮廓手轮 / Contour handwheel

→进给速率插补

当功能“轮廓手轮”作用时，手轮会对在 AUTOMATIC 和 MDA 工作方式下所有编程的路径轴和同步轴的位移有一个速度 - 生成影响。

按照毫米 / 分钟来设定进给速率。手轮的回转方向由移动的方向进行确定：

数控系统程序定义的进给速率不再有效，编程的速度曲线也不再有效，以脉冲作为控制基准 (机床数据) 并按增量作用的手轮脉冲

- 顺时针: 按照移动的编程方向，即使超过象限的范围
- 逆时针: 与移动的编程方向相反，连续超过程序段的起始点被阻止

轮廓监控 / Contour monitoring

→ 移动到固定停止点

为了确保加工精度，按照定义的容差带对跟随误差进行监控，驱动器过载可能会引起较高的不允许的跟随误差。例如，如果跟随误差发生，则进给轴 / 主轴就要停止。当通道被激活和工作于位

置控制方式时，轮廓监控总是处于工作状态的。如果通道被中断，或处于总清工作状态，轮廓监控就不起作用。

当执行功能“移动到固定停止点”轮廓监控也不起作用。

带隧道功能的轮廓监控 (选件) / Contour monitoring with tunnel function (Option)

利用功能“带隧道功能的轮廓监控”，在进行 5 轴加工和进行复杂零件的加工时，刀尖点在空间的绝对运动受到监控。这个功能对于加工非常昂贵的工作进行最佳的保护，一个可以定义其尺寸的柱状的隧道 (容差空间) 按照编程的路径进行设置。如果当加工

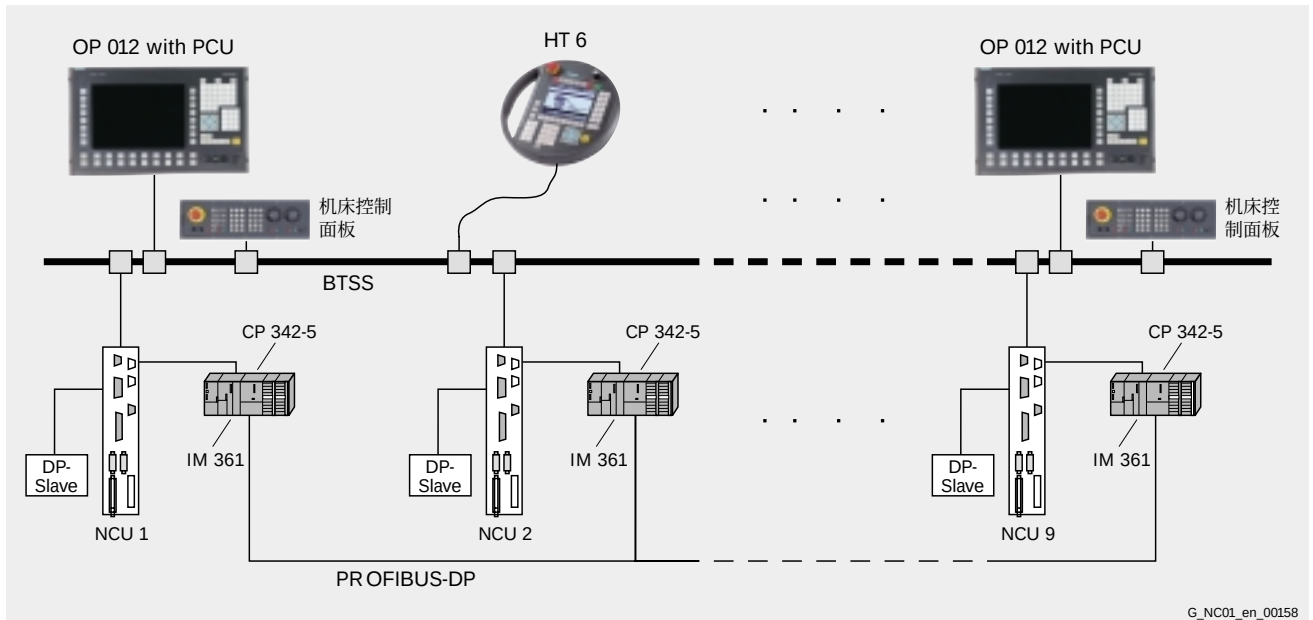
时，沿着编程路径方向，一超过柱状的隧道规定的尺寸，进给轴就立即停机。

路径上的偏差可以同时被写入到模拟输出中去。

控制设备管理 (选件) / Control unit management (option)

在 SINUMERIK 数控系统中, 通过一个共享的总线 (BTSS/MPI). 几个控制单元 (M) 可以按照 M:N 的链接, 被定位到多个数控系统 (N) 中,

在基本配置中, 最多可到 8 个 NCU 部件可以由一个 PCU/MMC 进行控制, 控制设备管理选件可以通过主动式, 被动式, 替换工作机制实现在最多为 9 个 PCU/MMC 上对最多为 9 个 NCU 进行操作



SINUMERIK 840 的 M:N 链接

交叉作用方式 (选件) / Cross mode action(option)

→从轮廓中快速撤回的中断子程序

异步子程序不仅可以实现在程序执行过程中, 也可以在所有的工作方式下和程序状态下响应具有高优先级的事件, 在这种中断情况下, 也可以在手动操作的方式下启动异步子程序。例如, 异步子程序可以用于将砂轮带到安全区域。

这个选件也可以将在所有工作方式下都起作用的同步作用 IDS 静态的使能变为有效。

从数控系统的用户内存单独存储循环 (选件) / Cycle storage separate from CNC user memory (option)

使用这个功能, 可以将不再需要在线修改的那些文件 (例如, 西门子和机床制造商提供的各种循环) 从 SRAM 转存到 DRAM 中,

作为循环存储起来。这样, 在 SRAM 中可以留出更多的空间存放零件程序。这个功能只可以与高级的 HMI 结合使用。

循环支持 / Cycle support

→扩展操作人员接口

用于钻削, 铣削, 和车削的各种工艺循环和测量循环是由各种格式的循环显示支持的。对于几何轮廓编程, 可以有相似的输入显

示格式。用户也可以利用功能“扩展操作人员接口”来定义一定数量的用户自定义软键, 输入区域和显示。

数据备份 / Data backup

软件源自于磁盘, CD-ROM 或安装在硬件中。磁盘, CD-ROM (对于大量的数据, 例如, 带硬盘的 PCU50) 作为数据备份的媒体使用。可以有以下几种数据备份的方法:

数据管理软件:

ADDM - 用于 PG 或 PC, 包括可以进行服务器连接的自动化与驱动数据管理™

• 810D/840Di/840D PCU20(MMC100.2)

使用 SinuCom PCIN 或 PCIN, 将系统软件 and 用户数据通过 V. 24 串行接口传送到 PC/PG (通过 CD-Writer 从 PC/PG 写到 CD-R 中, 或通过 SINUCOPY 传送到可以在 PCU20/MMC100.2, CCU 或 NCK 上使用的 PC 卡上)

• 810D/840Di/840D PCU50(MMC103)

- 通过并行接口 (Centronics), 利用虚拟设备 (Ghost) 将系统软件 and 用户数据传送到 PC/PG (通过 CD-Writer 从 PC/PG 写到 CD-R 中, 或通过 SINUCOPY 传送到可以在 PCU20/MMC100.2, CCU 或 NCK 上使用的 PC 卡上)
- 使用 SinuCom PCIN 或 PCIN, 将系统软件 and 用户数据通过 V. 24 串行接口传送到 PC/PG
- PCU50 通过以太网
- 通过软盘驱动器将数据存储在软盘上
- 可移动硬盘

在各个加工通道之间进行的数据交换 / Data interchange between machining channels

→高级数控语言

在功能“程序坐标系”中, 由各个通道共享的变量 (NCK 特定的全局变量) 可以被用于在程序之间的数据内部交换, 对于每个通

道, 程序各自的信息是相互独立的。

诊断功能 / Diagnostic functions

在数控系统已集成了一个自诊断程序和用于服务的各种测试帮助, 显示状态如下:

- 数控系统和可编程控制器之间, 可编程控制器和机床之间的接口信号
- 可编程控制器的各个位, 定时器, 计数器
- 数据块
- 可编程控制器的各个输入和输出

作为测试用途, 用户可以设置一套组合信号, 包括输入信号, 输出信号和内存中的各个位。所有的报警和信息都按照相应的确认

判据, 以文本形式显示在操作面板上。

在“服务显示”菜单中, 可以调用有关进给驱动 / 主轴驱动的一些重要的信息, 例如:

- 绝对值实际位置
- 设定速度
- 设定位置
- 实际速度
- 跟随误差
- 数控系统和驱动系统变量指示

差分功能 / Differential resolver function (DRF)

→手轮超调

功能“差分”可以利用电子手轮在 AUTOMATIC 方式下产生一附加的增量式零点偏置, 这个功能可以用于例如, 在一个编程的

程序段内进行刀具磨损的修正。

尺寸注释, 英制和公制 / Dimensional notation metric and inch

取决于生产图纸使用的度量单位, 用户可以对工件的几何数据按照公制 (G71) 或英制 (G70) 进行编程。数控系统可以设为基本的系统而不考虑编程时使用的度量单位。用户的数控系统可能会需要将以下几何数据转换为相对应的系统, 这样, 就可以直接输入这些参数 (举例)

- 路径坐标信息 X,Y,Z
- 可编程零点偏置 (TRANS)

- 插补参数 I,J,K 和圆弧半径 CR
- 极坐标半径 RP
- 螺距

利用编程扩展指令 G700/G710, 也可以在可编程的度量单位系统 (英寸 / 分钟或毫米 / 分钟) 中对所有的进给速率进行转换。在“机床”控制范围以内, 用户可以通过一个软键在公制和英制单位之间来回切换。

显示功能 / Display Functions

所有当前信息都可以显示在数控系统操作面板上, 例如:

- 当前正在执行的程序段
- 当前正在执行的程序段的前一个程序段和后一个程序段
- 实际位置, 剩余的需要移动的距离
- 当时的进给速率
- 主轴转速 (选件)
- G 功能代码
- 辅助功能
- 工件名称
- 主程序名

- 子程序名
- 所有输入的数据, 例如, 零件程序, 用户数据, 机床数据
- 帮助文本

重要的状态信息也以文本形式显示, 例如:

- 报警和信息
- 位置还没有到
- 进给保持
- 在处理中的程序
- 在处理中的数据输入 / 输出

动态程序段缓冲区 (先进先出) / Dynamic block buffer (FIFO)

各个位移程序段在执行之前应该在可以定义存储尺寸的动态程序段缓冲区 (先进先出) 就绪并被存储。在高速加工小线段的轮廓时, 可以通过这个缓冲区高速执行各个程序段, 在执行时, 动态程序段缓冲区经常需要重新装载。

使用 **STARTFIFO** 命令, 可以中断程序段的执行, 直到程序段缓冲区再次被写入或使用编程命令 **STOPFIFO** (启动高速加工部分) 或 **STOPRE** (停止缓存)。

电子齿轮 (附件) / Electric gear (option)

功能“电子齿轮”可以按照可编程的齿轮传动比进行高精度的轴的运动耦合。通过程序和操作面板对于任何数控坐标轴指定和选择耦合。

功能“电子齿轮”可以控制跟随轴按照最多可达 5 个引导轴的运动。

对于每一个引导轴, 通过固定的齿轮传动比 (分子 / 分母), 或通过一个特性曲线表格进行线性或非线性耦合, 进行引导轴和跟随

轴的连接。对其他齿轮系统 (级联), 跟随轴可能是引导轴。实际进给轴和仿型轴 (直线或回转) 都可以作为引导轴和跟随轴。标准输入数值即可以从插补器 (设定值链) 来, 也可以是从测量系统 (实际值链) 来的设定值。从 SINUMERIK 840D, 软件版本 6 开始有效的带非线性链接的电子齿轮功能可以在加工齿轮时, 除了凸齿加工以外, 还具有非线性补偿的处理特性。

电子手轮 (附件) / Electronic handwheels (accessory)

利用电子手轮, 可以用手动控制的方法同时移动所选择的几个坐标轴。在手轮上每个刻线的含义由增量式加权系数定义。如果选定了坐标偏移或坐标旋转, 也可以按照已经转换了的工件坐标系来手动移动各个坐标轴。输入给手轮的输入频率是 100 kHz。

第三个手轮可以用于在 SIMODRIVE 611 数字式闭环控制插入单元或 CCU 部件的实际输入值上进行操作。

功能“轮廓手轮”允许在普通机床使用手轮 (用于 ManuTurn 和 ShopTurn), 以及在磨削时, 在轮廓上进行位移。

当功能“轮廓手轮”作用时, 手轮会对在 AUTOMATIC 和 MDA 工作方式下所有编程的路径轴和同步轴的位移有一个速度 - 生成影响。数控系统程序定义的进给速率不再有效, 编程的速度曲线也不再有效, 以脉冲作为控制基准 (机床数据) 并按增量作用 (INC1, INC10, 等) 的手轮脉冲按照毫米/分钟来设定进给速率。手轮的回转方向确定移动的方向:

- 顺时针: 按照移动的编程方向, 即使超过象限的范围
- 逆时针: 直到程序段的起始点

电子传送 (选件) / Electronic transfer (option)

在步冲机床和带大的零件传送任务的冲床, 一个现代电子传送系统管理这零件传送的任务。按照冲压的主运动, 以步序的形式控制位置驱动。功能“电子传送”按照冲床上当前位置冲头的相关控制数值可以在传送系统 (例如, 抓举传送, 真空吸附传送) 中控制运动的顺序。“电子传送”选件包括几个子选项: “Position signals/cam group, 位置信号/凸轮组”, “Polynomial interpolation, 多项式插补”, “Master value coupling and curve table interpolation, 主数值耦合和曲线表格插补”, “Cross-mode action, 交叉作用方式”, “I/O interfacing via PROFIBUS-DP, 通过 PROFIBUS-DP 进行 I/O 接口通讯”, “Synchronous action stage 2, 同步作用级 2”, 以及两个“Pairs of synchronized axes (gantry

axes), 同步对轴 (龙门轴)”和一个“additional positioning axis, 附加定位轴”。

这些操作的不同组合可以满足高动态, 高精度的传输控制的所有任何要求。

当使用选件“电子传送”时, “主轴”和刀具补偿“功能不能被作用。

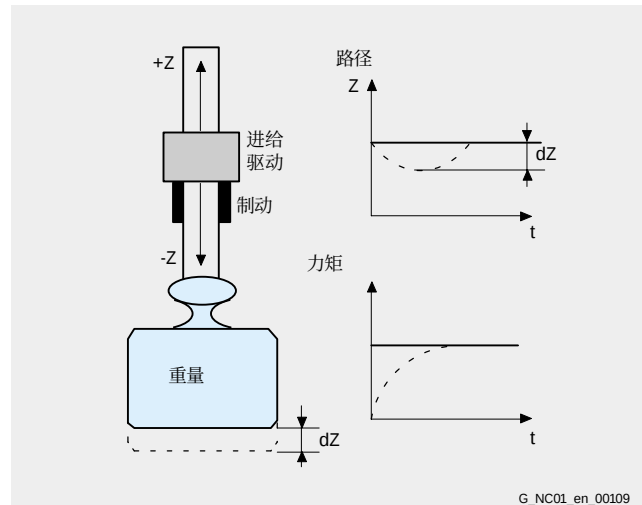
在 SINUMERIK 840DiE/840DE 的功能限制: 参见上述每一个功能的描述。

电子重量补偿 (选件) / Electronic weight compensation (option)

使用不带机械或液压重量补偿的重量-负载坐标轴，当释放制动，接通伺服使能时，垂直进给轴会坠落。这个不希望出现的进给轴的坠落可以通过使电子重量补偿作用来进行补偿。当释放制动时，一个恒定的重量补偿转矩维持垂直进给轴的位置。

顺序:

1. 制动保持 Z 轴
2. 制动被释放，伺服使能接通，脉冲使能接通
3. Z 轴不坠落，仍保持其位置



电子重量补偿

—— 带电子重量补偿，---- 不带电子重量补偿

评价内部驱动变量 (选件) / Evaluation of internal drive variables (option)

利用功能“评价内部驱动变量”，可以按照一个可测量的过程变量 (例如，主轴电流) 控制 (适配控制) 第二个过程变量 (例如，与路径定义的或与轴定义的进给速率)。这在磨削时，需要保持一个恒定的切削速度或当用碰到工件的办法 (第一次接触) 来快速到达磨削的位置时特别有用。

这个评价驱动变量也允许对机床和刀具进行保护以避免过载，缩短加工时间，改善工件表面加工质量。

“评价内部驱动变量”是执行适应性控制的前提，按照以下方式，在零件程序中对适应性控制进行参数化:

- 增加型影响: 编程值 (F 字) 受加法修正
- 倍率影响: F 字由一个系数进行倍乘 (超调)

下列实时型变量可以按照“内部驱动变量”进行评价。

\$AA_LOAD 驱动器能力利用，按 %

\$AA_POWER 真正的驱动功率，按 W

\$AA_TORQUE 驱动扭矩设定值，按 Nm

(实际功率值，按 N，仅仅 SIMODRIVE611 数字型 / 液压直线驱动 HLA)

\$AA_CURR 实际进给轴 / 主轴电流，按 A

对于 SINUMERIK 840Di/840DE 的功能限制: 每次，只能对一个测量变量 (例如，主轴电流) 进行评价。

从硬盘执行 / Execution from hard disk

一个非常长的零件程序或一个不再放在数控系统内存的程序可以存储在硬盘中，并从硬盘可以执行。

可以在几个通道上执行。

用户可以使用“EXTCALL”命令从硬盘按串级调用程序。这种“从硬盘执行”不能被总清或受到零件程序的结束的影响。它只能受到在数控系统程序内存中的程序的选择才能结束。为了从硬盘处

理子程序，可以在数控系统中组织一个其尺寸可以用机床数据进行调节的 FIFO (先进先出) 缓冲器。

上述外部执行的注释: 如果零件程序执行的速度快于外部数据提供的速度 (例如，从 V.24 接口)，数控系统一直处于等待状态，不会发出报警。

通过网络驱动或 PC 卡执行 / Execution from network drive or PC card

→ PC 卡作为额外的程序内存

通过网络可以执行非常长的零件程序，PCU20, PCU50 和 PCU70 都在硬件电路上安装网络驱动接口。

使用 PCU20 时，用户需要一个选件“PCU20 网络 / 磁盘驱动管理器”，使用 PCU50 和 PCU70 时，用户需要一个选件 SINUMERIK 软件，SinDNC (见 NC60 样本的第 4 章)

与 PCU20 共同作用的 PC 卡插入设备与 PC 卡一起可以用作作为额外的程序内存。

通过 V.24 接口执行 / Execution via V.24 interface

相对于数控系统内存太大的零件程序可以通过嵌入式 HMI/MMC100.2 系统软件, V.24 接口, 按照穿孔带的格式进行处理, 同时被执行。

扩展用户接口 / Expand user interface

功能“扩展用户接口”允许 SINUMERIK 用户设计用户自己的环境, 扩展机床制造商或最终用户提供的环境, 或简单的设计用户自己的屏幕显示布局安排。

西门子或非西门子机床制造商配置的用户环境都可以被修改或替代。通过集成式翻译器和含有用户环境描述的配置文件可以实现这一功能。

高级型 HMI/MMC103 系统软件, 嵌入式 HMI/MMC100.2 系统软件, ManualTurn.ShopMill, ShopTurn 和 HT6 都有这个翻译器。

各种屏幕显示格式在数控系统上就可以进行设计, 一个图形工具用来产生各种图像和画面, 零件程序可以用新产生的操作人员环境进行处理。

新的屏幕显示格式的配置示例, 也就是可以被作为用户自己屏幕显示格式的基本画面可以在配套的工具软件中找到。

用户可以使用扩展用户接口执行以下功能:

- 显示屏幕格式, 软键, 变量, 表格, 文本, 帮助文本, 图像和帮助显示。

- 启动在屏幕格式显示和退出时的各种动作, 激励各个软键, 输入数值 (变量)
- 动态重组屏幕格式, 包括改变软键, 设计阵列, 显示, 替换和删除文本和画面
- 读写变量, 算术运算, 比较和逻辑操作的各种组合
- 执行子程序, 文档功能, 程序实例服务 (PI 服务) 或外部功能 (高级型 HMI/MMC103 系统软件)
- 在各个屏幕格式之间, 使能数据内部交换
- 使用可以存储在 PCU/MMC 中的 ASCII 文件设计“扩展用户接口”。含有 ASCII 描述内容的文件被解释: 各种屏幕格式, 各个软键的功能。各种文本和图像。这些配置文件是用 ASCII 编辑器产生的, 这里, 要考虑一些特殊的语法规则。

使用完整的编辑器, 用户接口的基本版本在预定义的软键下, 就已经被扩展到最多可以到 20 的图像画面。(使用 OA 许可证, 可以多于 20 幅画面, 见 NC60 样本的第 4 章)

扩展停止和撤销 (ESR), 驱动-独立 (包括操作产生) (选项)

Extended stop and retract (ESR), drive-independent (incl. Generator operation)(option)

从加工的角度要求安全位置, 刀具和工件之间不碰撞。

对于独立的驱动的扩展, 软件版本 5 可以实现停止和撤销, 软件版本 6 现在可以提供功能“数控控制停止和撤销”。

为了在路径和轮廓上实现平稳的撤销插值, 可以紧接着触发事件

按照可定义的周期处理轮廓插补, 撤销的进给轴接着就被同步的驱动到编程的绝对或增量位置。

这些功能基本是用于齿轮加工和磨削加工工艺。

快速插补链接 (选项) / Fast-IPO-Link (option)

使用多项式插补, 或用正弦输入, 用主要数值耦合和曲线表格插补可以对各种常用工件进行非圆加工。

在要求非常快速的进行非圆加工时, “快速插补链接”允许通过一

个快速循环将非圆任务 (例如 X 轴的运动) 传送到一个特定的 NCK 中。可以实现超过 3000rpm (用于正弦运动) 的速度。

前馈控制, 加速度相关型 / Feed forward control, acceleration-dependent

前馈控制允许用户将轴向跟随误差减小到零。由于这个原因，前馈控制有时被称为“跟随误差补偿”。特别是在轮廓弯曲处加速时，例如，在各种圆弧和拐角处，这种跟随误差会导致一个不希望出现的，与速度有关的轮廓误差。

SINUMERIK 数控系统有两种不同形式的前馈控制：

速度相关型的转速前馈控制：在速度相关型的前馈控制中，跟随误差以恒定的速度减小到几乎为零的数值。

加速度相关型的扭矩前馈控制：为了精确的接近轮廓，即使从动态学的角度，要求在最高的位置进行，用户可以使用扭矩前馈控制。如果设置正确，用户几乎可以完全补偿掉跟随误差，即使是在加速阶段。结果是甚至在很高的刀具路径进给速率下，达到超精加工。

进给速率插补 (进给特性) / Feedrate interpolation (feed characteristic)

→样条插补

根据 DIN66025，由地址 F 可以在零件程序段上定义一个恒定的进给速率。为了更灵活的定义速率曲线，可以在整个路径上通过线性曲线或三次曲线对 DIN66025 进行编程扩展。三次曲线可以直接被编程或作为插补样条。

这就可以允许按照需要加工的工件的曲率，编程一个连续平滑的速度曲线，从而可以实现无过冲的加速度变化，在工件表面上生成一致的加工质量，用户可以编程产生下列进给速率曲线：

• FNORM

特性与通常的 DIN66025 一样 (缺省值设定)，在数控程序段中编程的一个 F 数值被应用到整个的程序段的路径中，在这之后被作为模态数值。

• FLIN

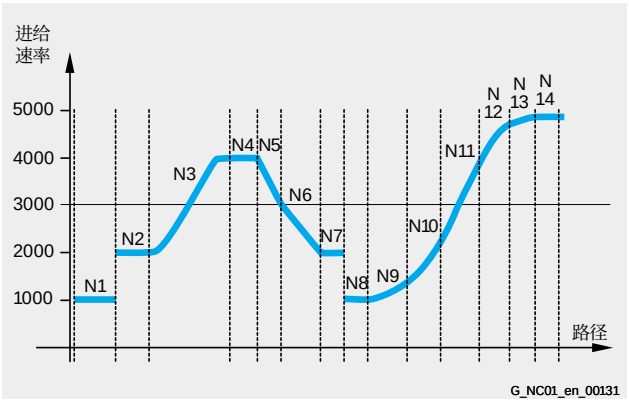
在数控程序段中编程的一个 F 数值，在这个程序段的开始到这个程序段的结束的路径中，可以按照当前的数值进行线性 (上升和下降) 的运动，在这之后被作为模态数值。

• FCUB

非模态编程的 F 数值，直到程序段的结束，通过一个样条来连接，这个样条与前边的或后边的进给速率设定值按照切线的形式起始和结束。

• FPO:

用户也可以通过一个多项式来直接编程一个速率设定曲线。这个多项式系数被模拟定义到多项式插补中。



进给速率插补编程举例

- N1 恒定的进给速率曲线 F1000: FNORM
- N2 突变的设定值速度变化 F2000: FNORM
- N3 通过多项式得到的进给速率曲线 $F=PRO(4000,6000,-4000)$
- N4 多项式进给速率 4000 作为模态数值
- N5 线性进给速率曲线 F3000: FLIN
- N6 线性进给速率 2000 作为模态数值
- N7 线性进给速率, 作为模态数值
- N8 带突变加速度变化的恒定的进给速率曲线 F1000: FNORM
- N9 所有后续 F 数值都通过样条 F1400 进行连接: FCUB
- N13 关闭样条曲线
- N14 FNORM

进给速率超调 / Feedrate override

当前设定的速度设定值由在机床控制面板上编程的超调值或由可编程序控制器编程的超调值 (0 到 200%) 覆盖取代。为了在轮廓上保持恒定的切削速度，进给速率是按照加工点或刀尖点进行计算的。进给速率可以在零件程序中按照可编程的百分比系数 (0%

到 200%) 进行修改。这个系数可以通过机床控制面板上的设定工作方式覆盖 (倍频操作)。可编程序控制器编程的速度设定值是按照轴来定义的。

跟随方式 / Follow-up mode

工作于跟随工作方式下的进给轴 / 主轴可以通过外部进行控制移动。其实际位置值也可以被记录下来。移动路径可以进行显示刷

新。在跟随方式中，停止监控，夹持监控，定位监控无效。当撤销跟随方式时，不需要对各个进给轴再次作回参考点的过程。

框架概念 / FRAME concept

框架是描述算术运算, 例如, 平移, 旋转这些几何表述方法的公共条款。

使用 SINUMERIK 控制器, 数控程序中的框架可以从一种迪卡尔坐标系转换为另一种坐标系, 表现工件坐标系统的空间描述。

可以实现以下的框架:

- 基本框架
坐标从基本的坐标系统 (BCS) 转换为基本的零点系统 (BZS)
- 可调节的框架
利用 G54-G57/G505-G599 进行工作偏置
- 可编程框架
定义工件坐标系统 (WCS)

利用框架的概念, 可以对垂直坐标系非常容易的进行平移, 旋转, 按比例放大, 镜像操作

使用以下指令进行选择编程

- TRANS, 可编程零点偏置
- ROT, 在空间或在平面进行旋转
- ROTS, 按照投影到某一个平面的固定的角度进行旋转
- SCALE, 按比例放大 (比例系数)
- MIRROR, 镜像操作

- TOFRAME, 按照刀具定向进行构造
- TOROT, 编程框架的旋转补偿
- PAROT, 工件旋转的框架 (工作台旋转)
- MEAFRAME, 在空间进行三个点的框架计算 (用于测量循环)

这些指令可以在一个程序中多次使用, 现有的解释即可以被覆盖也可以被增加。额外的框架指令:

- ATRANS, 额外的可编程零点偏置
- AROT, 额外的在空间或在平面进行旋转
- ASCALE, 按比例放大 (比例系数)
- AMIRROR, 重复镜像操作
- AROTS, 额外的按照投影到某一个平面的固定的角度进行旋转

如果可以实现旋转刀具或旋转工件, 则可以实现非常灵活的各种加工。例如:

通过对加工平面的回转和旋转, 可以工件的几个面进行加工。

通过对刀具长度和半径进行补偿, 可以对斜面进行加工。

从软件版本 5 开始, 对于所有的 NCU 通道, 更高的 NCK 全局框架也开始有效。

发电机操作 (选件) / Generator operation (option)

使用功能“发电机操作”, 主电源可以用桥接的方式停机或撤销所提供的电源。

为此, 按照发电机使用的同样工作原理, 主轴旋转或进给轴运动过程中存储的能量被回馈到 DC 连接中。

一般变换 / Generic transformation

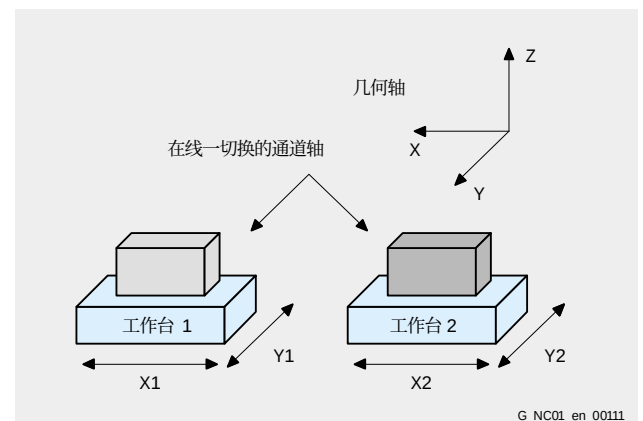
功能“一般变换”被用来由轴的初始设定值在空间中所定义的预期的刀具方向, 不是只按照 Z 方向。

可以更加灵活和更加广泛的使用这一功能, 例如, 在旋转轴的方向并不完全平行与直线轴时, 通过数控系统也可以控制机床的运动。

从软件版本 6 开始, 可以在机床上仅带一个旋转轴 (旋转刀具或旋转工件), 从 3 轴和 / 或 4 轴变换扩展到 5 轴

几何轴, 在数控程序中在线切换 / Geometric axes, switchable online in the CNC program

在数控系统中, 各个几何轴按照通道进行分组以实现在空间进行路径插补运动。按照机床数据将通道轴分配给几何轴。利用功能“可切换的几何轴”, 可以从其他通道轴来组合不同的几何轴组。这就可以实现带平行轴的机床运动无问题的进行工作。



几何轴, 在线切换

砂轮表面速度，恒定 / Grinding wheel surface speed, constant

砂轮表面速度按照当前砂轮直径自动转换为旋转速度，在一个数控系统通道内，可以将这个功能同时作用于几个砂轮上。同时对砂轮表面速度进行监控。砂轮表面速度恒定不仅在 AUTO 和

MDA 工作方式下处理零件程序有用，而且在数控系统一开机，在总清后立即有效，在零件程序的结束仍然保持有效，在各种方式变换时保持有效（取决于机床数据）。

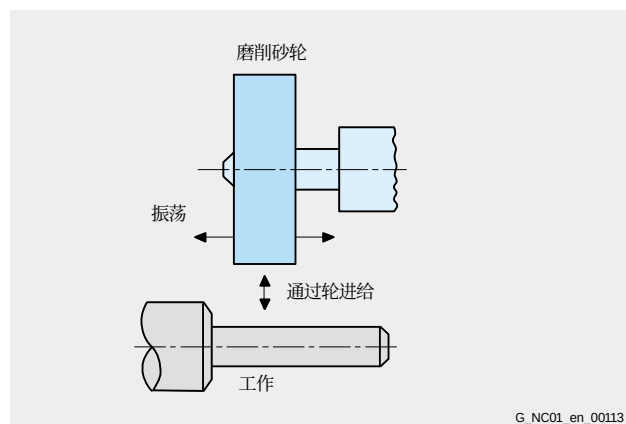
手轮超调 / Handwheel override

使用功能‘手轮超调’，可以移动进给轴或可以非模式的修改进给轴的速度。

这个功能是以程序段位单位生效的

同时，附加的各个进给轴可以同时进行插补或位移，实际显示值连续的被更新。

用途: 磨床



G_NC01_en_00113

在 AUTOMATIC 方式下的手轮超调

螺旋线插补 / Helical interpolation

螺旋线插补特别适合于使用成型刀具进行内螺纹和外螺纹的加工，以及铣削各种润滑沟槽。

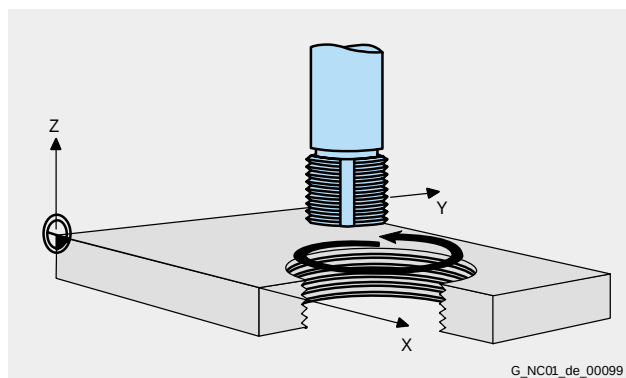
螺旋线由两部分运动所构成:

- 平面内的圆弧运动
- 垂直于该平面的直线运动

编程的进给速率 F 即可以参照圆弧运动的数值，也可以参照所涉及三个数控进给轴的总的位移路径速度。

除了形成两个数控进给轴的圆弧插补以外，还形成其他的直线运动。编程的进给速率 F 参照在程序中选择的特定的各个进给轴的速率。

超过 4 个进给轴的插补需要出口许可批准。



G_NC01_de_00099

螺旋线插补: 用成型刀具进行螺纹切削

高级数控语言 / high-level CNC language

为了满足现代机床各种工艺要求, 一个高级数控语言已经开发并被用于 SINUMERIK 以提供高水平的自由编程

系统变量

系统变量可以在数控系统中进行处理 (读, 部分写入)。系统变量允许对机床数据, 设置数据, 刀具管理数据, 编程值和实际值进行处理。

用户变量

如果希望灵活的使用程序, 可以用参数和变量来代替常数

SINUMERIK 为用户使用变量执行所有数控功能和地址提供了选择。变量名可以由用户自由定义。也可以按照各种属性分配读/写保护。这意味着程序可以按照很清晰, 中性的方法进行编写, 然后适配到机床上。例如, 可以自由选择进给轴, 主轴地址。

有全局用户变量 (GUDs) 和局域用户变量 (LUDs) 的区别, 通过机床数据, 局域用户变量 (LUDs) 可以被重新定义, 成为程序型全局用户变量 (PUDs), 依靠软键用户数据, 可以在参数控制区域显示这些变量。在哪里, 也可以改变这些变量。

全局用户变量 (GUDs) 是由机床制造商设置的数控系统变量, 可以在所有的程序中使用。

局域用户变量 (LUDs) 是由初始化的数控系统程序参数提供, 这些变量可以在每一个数控程序进行重新定义, 允许用户产生自己的编程理念。

间接编程

通用程序的一个选择是间接编程, 在间接编程方式中, 进给轴, 主轴的地址, R 参数等都不直接进行编程而是作为变量进行处理, 按照需要的地址进行输入。

程序跳步

程序跳步包括全部非常灵活的加工过程的控制, 可以进行条件跳转和绝对跳转以及根据当前数值进行程序分枝转移。在各个程序段开始部分写的标识也被作为目的地使用。目的地可以位于含有跳转程序段之前或之后。

程序协调(在几个通道中)

程序协调可以控制在几个数控通道中需要同时执行的零件程序的同步。文本命令允许被装载的在几个通道中进行启动和停止。各个通道可以进行同步。

算术和三角功能

用户变量和算术变量可以进行扩展的算术功能的执行。除了 4 个基本的算术运算以外, 下列功能有效:

- 正弦, 余弦, 正切
- 反正弦, 反余弦, 反正切

- 平方根
- 绝对值
- 二次幂 (平方)
- 整型元素
- 整数取整
- 自然对数
- 指数功能
- 翻译功能
- 旋转
- 比例缩放
- 镜像

比较运算和逻辑运算

带各种变量的比较操作可以用于公式化的程序分枝转移条件, 比较功能可以用于:

- 等于或不等于
- 大于, 小于
- 大于或等于
- 小于或等于
- 字符串

以下逻辑操作也有效: 与, 或, 非, 异或。这些逻辑操作也可以按位执行

宏技术

使用宏功能, 用编程语言形成的各种单独的命令可以被组合为成组命令用于形成一个复杂的命令。这个命令的顺序可以由一个可以自定义的名称给定, 在数控程序中进行调用。宏命令的执行方法与单个命令的执行方法一样。

控制结构

通常, 控制器按照程序段中编程的顺序处理数控程序。

就象程序跳转一样, 控制结构允许程序机构也可以定义不同的变型和各种程序回路。

为了实现各种结构化的编程序, 并使得程序更加容易阅读。可以使用下列命令:

- 变型的选择, IF-ELSE-ENDIF
- 连续回路, FOR
- 带启动条件的程序回路, WHILE
- 带结束条件的程序回路, REPEAT

高速数控输入输出 / High speed CNC inputs/output

→位置开关信号 / 凸轮控制

功能“高速数控输入输出”可以在位置控制/插补循环中读入，输出各种信号。高速数控输入输出可以用于各种机床，例如，磨床，激光加工和 SINUMERIK 的安全集成。

输入信号可能是以下种类：

- 每个程序段的多进给速率值 (卡规功能)
这个功能允许通过外部信号修改进给速率。在一个数控程序段内，6 个数字输入被组合为 6 种不同进给速率。这种情况下，不能有进给中断。一个额外的输入用于进给结束 (启动一个暂停)，此外，另一个输入用来启动立即撤销位移。根据这个输入，一个进给轴 (多个进给轴) 的撤销通过在 IPO 循环中先前定义的绝对值启动，剩余未执行完的路程被取消。
- 每个程序段的多个辅助功能
在一个数控程序段内可以编程几个辅助功能，按照一个比较操作或外部信号，这些功能可以被传送到可编程序控制器中。
- 根据定义的进给轴来取消剩余未执行完的路程。

高速输入可以对一个有条件的停止起作用，取消路径轴和定位轴的剩余未执行完的路程。

- 程序分支
高速输入可以在一个用户程序内进行程序分支
- 快速数控系统启动
按照一个外部输入，在数控程序内有条件的使能加工。
- 模拟卡规
通过一个外部模拟输入 (由机床数据定义的门坎值)，可以使各种进给速率，暂停时间，撤销路径起作用。
- 与安全相关的信号，例如，紧急停止。

输出信号可能是以下种类：

- 利用功能“位置开关信号 / 凸轮控制”，可以输出位置信号
- 可编程输出模拟值输出
- 例如安全门互锁这样的与安全有关的信号

在数控系统和可编程序控制器之间数据内部高速交换 / High speed data interchange between CNC and PLC

为了快速，立即的执行在数控系统和可编程序控制器之间信息交换，一个 1024 字节的缓冲器用于双向的输入、输出通讯传送被立即管理，\$A 变量被用于数控系统的处理，利用一个能对双端口 RAM (DPR) 中的数据立即进行读写 (而不是在可编程序控制器的循环开始) 的功能块用于可编程序控制器的处理。

这就允许用户在程序中立即响应输入 / 输出信号弹，而不必考虑可编程序控制器的循环周期。

在数控系统中和驱动系统中的更高性能 / Higher performance in CNC & Drives

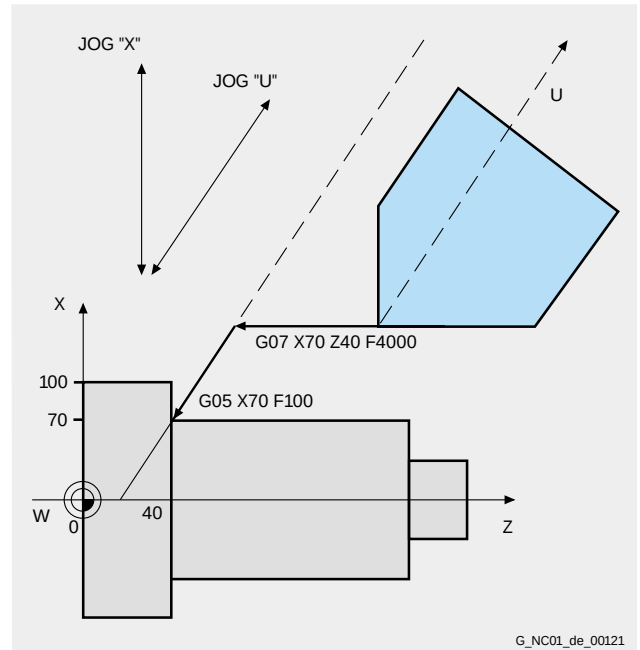
功能“在数控系统中和驱动系统中的更高性能”用来增加 SINUMERIK 810D 的更多的性能，除了更快的插补循环以外，这个功能通过改进电流控制环和速度控制环提高了驱动系统的动态特性。

斜轴 (选项) / Inclined axis(option)

功能“斜轴”被用于在一个倾斜的进给轴进行固定角度的插补 (主要用于外园磨床), 各个进给轴按照迪卡尔坐标系进行编程和显示。

刀具偏置和零点偏置也按照迪卡尔坐标进行输入, 并被转换为实际的机床坐标轴。

对于用 G05 进行的倾斜式横向进给磨削, 必须用 G07 编程产生一个起始位置。在 JOG 方式下, 砂轮即可以按照迪卡尔坐标规定的方向运动, 也可以按照通道轴 U (用于通道数据块的数量) 规定的方向运动。

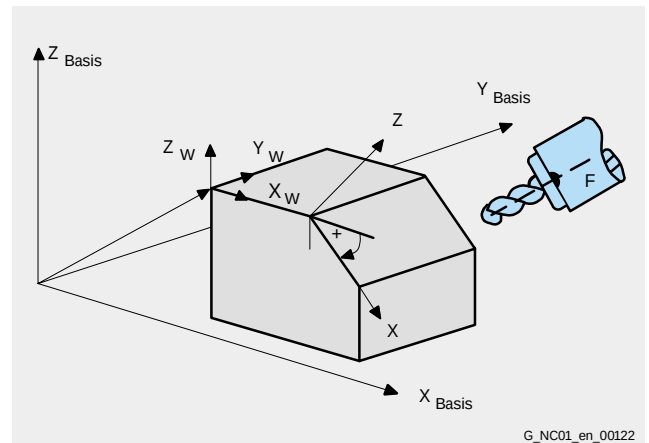


倾斜式横向进给磨削, 机床带非迪卡尔 X 坐标轴 (U)

利用框架结构进行斜面加工 / Inclined-surface machining with frame

→框架概念

使用功能“带框架结构的斜面加工”可以很容易的在机床上实现不按照坐标平面的规定对工件表面进行的钻削和铣削。可以利用坐标系统的旋转来定义空间斜面的位置



利用框架结构进行斜面加工

用于刀具半径补偿的中间程序段 / Intermediate block for tool radius compensation

→刀具半径补偿

利用限制数量的中间程序段 (在补偿平面不含轴移动的那些程序段) 可以中断已经选择了刀具偏置的程序的位移运动。中间程序段允许的数量可以作为系统参数进行设置。

从轮廓快速撤销的中断子程序 (选项) / Interrupt routines with fast retraction from the contour(option)

中断子程序是一些特定的子程序, 是基于加工处理中的事件 (外部信号) 进行启动执行的。任何当前处理的程序段都被中断。中断时各个坐标轴的位置都被自动存储起来。也可以存储例如, G 功能的当前状态和当前的各种偏置 (SAVE 机制), 从而可以没有困难的在断点重新开始执行程序。

中断子程序按照以 4 为一级的程序级别配置, 也就是说, 一个在第 8 级程序被中断启动的中断子程序, 这个中断子程序将被引导到第 12 级以后的程序中。

通过一个特定的中断子程序, 一个中断 (例如, 在数控系统的高速输入信号的接通) 可以触发一个运动, 这个运动将执行从正在加工得工件轮廓上快速撤回刀具。撤回的角度和路径的绝对坐标轴可以进行参数设置。中断子程序也可以在刀具的快速撤回后执行。

逆比时间的进给速率 (选项) / Inverse-time feedrate (option)

在 SINUMERIK 中, 可以用 G93 对于一个程序段运行路径所需要的时间进行编程 (圈 / 分钟), 而不是对进给轴的运动速率进行编程, 如果程序段的运行路径长度有很大的差别, 那么, 在使用

G93 命令时, 在每一个程序段都应该定义新的进给速率 F 值。当用回转轴进行加工时, 进给速率可以用 度 / 每圈进行定义。

渐开线插补 / Involute interpolation (Option)

使用渐开线插补, 可以利用一个 CFC 程序段来代替多个近似的单个程序段, 编程产生一称为渐开圆弧的螺旋线轮廓。

对于轮廓的精确算术描述可以实现很高的路径移动速度, 减少加

工时间。可以避免由各种近似多边形定义产生的凸线。另外, 对于一个按照起始点定义的渐开线, 不需要定义渐开线插补的终点。可以利用机床参数来输入最大允许的偏差值。

通过 PROFIBUS 的 I/O 接口 / I/O interfacing via PROFIBUS(option)

→可编程序控制器区域

PROFIBUS-DP 代表分布式 I/O 的协议规定, 它允许极高速的循环通讯。利用一个优化的 PROFIBUS 信息服务的子集, 以及提高信号传输速度, 最大可达 12M 位 / 秒, 总线循环时间实际上可以忽略不计。除此之外, PROFIBUS 的许多优点, 例如, 数据的有效性, 数据集成, 标准的信息结构都保持不受影响。SINUMERIK 840D 的 NCU561.2, 571.3, 572.3, 573.3 和 SINUMERIK 810D 的 CCU2, CCU3 都装有一个与 SIMATIC S7-300 相兼容的 PLC-315-2DP. SINUMERIK 840D 的 NCU572.4, 573.4 装有一个与 SIMATIC S7-300 相兼容的, 带更高性能和更

大 PLC 用户内存的 PLC-314C-2DP。用于各种 NCU 和 CCU 的 PROFIBUS-DP 接口连接是分别作为选项作用的。各种 NCU 和 CCU 可以按照主工作方式和从工作方式进行工作。分布式 I/O 设备 (例如 ET-200) 按照通讯的用途进行连接。即使集成在各种 NCU 的接口连接不起作用, 也可以利用装有 IM 361 接口模块和 CP342-5 通讯处理器的 SIMATIC S7-300 进行操作。

对于 SINUMERIK 840Di: 基本版本 (用于 I/O 和驱动系统) 电路板上的多端控制接口 (MCI) 的 PROFIBUS-DP 有效。

作业清单 / Job list

用户可以使用该功能为每一个被加工的工件产生一个作业清单 (装载清单), 这个清单包括对在下面列出的, 执行加工零件程序, 甚至是在多个加工通道所涉及到的各种准备进行的各种检测:

• 并行的设定 (LLOAD/COPY)

装载和复制主程序, 子程序, 相关的数据, 例如, 初始化程序 (INI)、R 参数 (RPA)、用户数据 (GUD)、零点偏置 (UFR)、刀具 / 刀具数据 (TOA/TMA), 设定数据 (SEA)、保护区域 (PRO)、从 PCU (MMC) 的硬盘到数控内存的挠度补偿数据 (CEC)。

• 用于数控启动的准备 (SELECT)

在不同的通道中启动程序并为处理这些程序作准备。

• 并行清除 (反向 LOAD/COPY)

交换在数控系统内存和硬盘的主程序, 子程序和相关的数

据。用户也可以将自己的模板作为作业清单来存储。紧接着作业清单的装载和选择, 数控系统启动用于工件生产的所有程序和数据的初始化处理。

语言 / 语言扩展 / Languages/language expansions

我们的数控系统可以使用你们的语言！SINUMERIK 对于不同的语言之间的用户接口有效

在嵌入式 HMI/MMC100.2 系统软件和高级型 HMI/MMC103 系统软件中，显示文本，系统信息和报警的基本语言是用英语和德语。

语言扩展 (德语, 英语, 法语, 意大利语, 西班牙语) 是高级型 HMI/MMC103 系统软件包的一部分并可以安装在嵌入式 HMI/MMC100.2 系统软件中。操作人员可以在前台和后台语言之间进行切换。

激光开关信号，高速 (选件) / Laser switch signal, high-speed (option)

为了进行快速激光加工网板，必须在控制器上实现用于激光器接通和关断的一个自动，高速，与位置相关的信号。在激光器必须被关断，所有运动按照快进移动方式 (G00) 这一前提下，逻辑上可以将 G0 的上升沿和下降沿接通用于激光器的信号进行组合。

更进一步，激光器的接通信号也可以被耦合到一个可以调节的 G1 进给域值。

为了实现最快可以达到的响应，按照实际轴的位置，位置控制器控制激光器的接通和断开信号。由于激光器自身的接通和断开这

样的过程已经被直接连接到编程的 G 功能了，因此不需要编程措施了。

然而，整个的过程需要一个带 CC_FASTON (DIFF1,DIFF2) 的使能信号的编程 (在程序的起始处)，与这个使能信号一起，两个偏移值被输入，可以按照一个定义的与设定位置不同的路径，偏置激光器的接通和断开。负值表示在设定位置之前偏置，正值表示在设定位置之后偏置，如果编程数值太高，即意味着，当边沿已经被检测到，如果已经超过设定位置，则信号立即被切换。

螺距误差 / 测量系统误差补偿 / Leadscrew error/measuring system error compensation

在 SINUMERIK 数控系统中，“插补补偿”分为两类：

按照轴来补偿的主轴误差补偿 (SSFK) 或测量系统误差补偿 (MSFK)，基本轴和补偿轴总是相同的，以及按照交叉轴进行补偿的悬垂误差补偿和斜度误差补偿 (基本轴影响其他补偿轴)

在一个数控系统控制的机床上，其“间接测量”的原理是基于丝杠螺距在整个行程内的每个点都是恒定的，所以，进给轴的实际位置都可以从驱动主轴的位置计算得到 (理想的状态)。但是在实际制造过程中的丝杠或多或少会产生必须要考虑的一些制造上的

容差 (称为螺距误差)。除此之外，还有由测量系统引起的尺寸偏差和由于安装测量系统在机床时带来的误差 (称为测量系统误差)，再加上与机床相关的误差源。

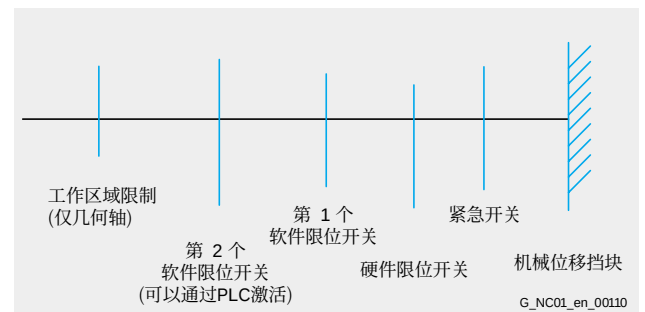
由于这些尺寸性偏差直接影响工件加工时的精度，必须按照其相应的位置偏差值进行补偿。

各个偏差值必须按照测量得到的误差特性为基础进行确定，输入到数控系统中，以补偿表的形式进行工作。使用在各个中间点进行直线插补的方法来对相关的轴进行补偿。

限位开关监控 / Limit switch monitor

硬件限位开关位于紧停开关之前，硬件限位开关通过可编程序控制器的接口输入数字量的输入信号来限制各个机床进给轴的移动范围。减速即可以通过设定速度为零进行紧急制动，也可以按照制动特性曲线进行。在 JOG 方式中，各个进给轴必须退回到相反的方向。

软件限位开关位于硬件限位开关的前面，不能被超过行程，除非驱近参考点以后，否则不能被激励。紧接着预置设定，软件限位开关不再有效。第二对正 / 负向软件限位开关可以通过可编程序控制器激活。



位移限位综述

直线插补 / Linear interpolation

“直线插补”可以理解为在一个编程的起点和终点的直线段上的各个点进行的数控内部计算。在 SINUMERIK 810D/840Di/840D 控制器上的基本配置进行的直线插补最大可到四个进给轴的直线插补。在 NC60 样本的第二部分可以找到其他可以选择的扩展描述。

SINUMERIK 810DE/840DiE/840DE 功能的限制是最大插补为四轴。

连接轴 (选项) / Link axis(option)

连接轴是那些物理上连接在其他 NCU, 而由各个 NCU 的位置控制器控制的坐标轴。连接轴可以动态的分配给各个通道和 NCU。

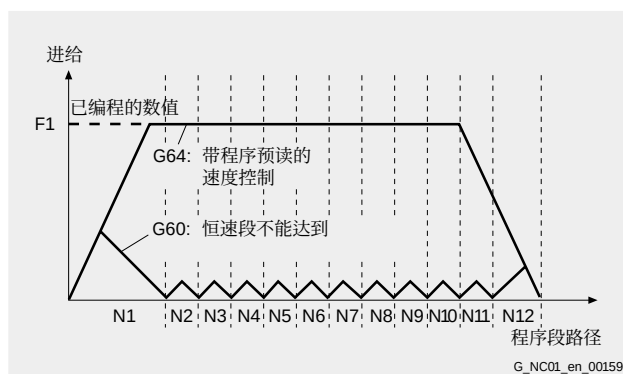
程序段预读 / Look ahead

→带可编程的近似距离的连续路径方式

当加工一个复杂轮廓时, 大多数程序都呈现出非常短的路径内具有非常陡的方向变化, 如果用通常固定的编程路径速度来处理这种类型的轮廓曲线, 不可能得到一个理想的结果。

在带有切线过渡的几个程序段中, 由于路径太短, 驱动系统不可能获得所希望的最终运行速度, 拐角因此就被切掉了。

使用“程序段预读”功能, 可以获得一个优化的加工速度。在带切向过渡的程序段中, 进给轴在程序段本体之外进行加/减速, 从而使得在速度曲线中没有停顿。方向上的一个剧烈变化, 轮廓上的一个倾斜都被减小到一个可编程控制的范围中。

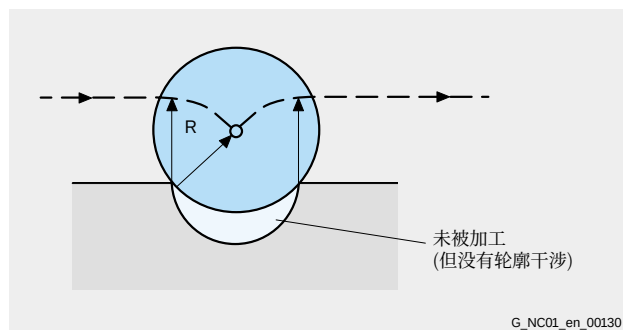


程序预读中的轮廓干涉检测 / Look-ahead detection of contour violations

使用碰撞检测接通 (CDON) 和作用刀具半径补偿, 数控系统可以通过程序预读中的轮廓干涉检测来监控刀具的路径。这就可以作主动的检测, 从而防止可能产生的碰撞。

数控系统检测以下临界加工状况, 例如当刀具半径太大, 刀具路径补偿修改。

- “瓶颈检测”: 由于刀具半径太大, 而产生一个过窄的内部轮廓, 这时一个“瓶颈”要被旁路通过, 产生报警信号。
- 轮廓路径比刀具半径短: 刀具以一个过渡圆弧绕过工件拐角, 然后在编程的路径上继续。
- 刀具对于内部轮廓太大: 这时, 轮廓只可以被加工到不会引起轮廓碰撞的位置。



当刀具半径大于圆弧半径时的结果

加工通道 / Machining Channel

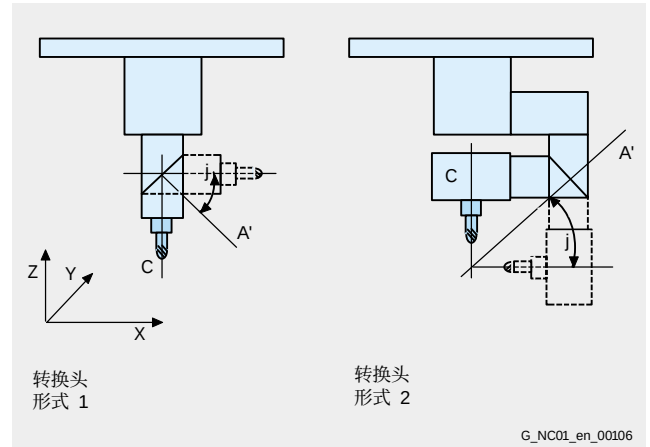
利用通道结构, 并行运动顺序结构, 例如, 当加工时进行一个装载龙门轴的定位可以缩短非生产性时间。加工通道必须被认为是一个带有译码, 程序段准备和插补的单独的数控系统。加工通道可以同时和异步处理单个通道中的零件程序。带有相关映射的有关通道可以通过按动操作面板上的按钮“通道转换”进行选择, 对应这个特定通道的零件程序就被选取并启动。

使用 SINUMERIK 810D/840D, 每一个最大可能的通道都可以在它自己的方式组中工作。

5 轴加工软件包 (选件) / Machining package for 5-Axis(option)

5-轴加工任务, 例如切割各种自由表面, 可以按照方便用户使用的方式很容易的解决。为此, “5 轴加工软件包”提供以下功能:

- 带刀具定向的 5-轴变换
在 5-轴加工中, 几何轴 X,Y,Z 被附加轴 (例如, 用于倾斜刀具的回转轴) 支持。加工任务可以完全被定义在带迪卡尔坐标位置和定向的迪卡尔坐标系中。在在控系统中, 带有位置和定向的路径向量通过 5-轴变换被转换到机床坐标轴上。
- 带 5-轴加工的 5-轴刀具长度补偿
当进行带第 4, 第 5 个坐标轴的加工时, 所选定刀具的长度被自动的包含在轴的运动和轴的补偿中。
- 定向刀具的撤销
如果加工被中断 (例如, 刀具断裂) 一个编程命令用于定义撤销已定义的定向刀具。
- 面向于远程刀具中心点 (RTCP) 的刀具
使用功能“远程刀具中心点 (RTCP)”, 一当与由刀尖点标记的刀具中心点相仪从, 刀具旋转轴可以按照手动方式进行定位。功能“远程刀具中心点 (RTCP)”可以简化在手动方式中的各个程序插补点都带刀具定向。



转换头

- 转换头
前提: 带 5 轴变换的“5 轴加工软件包”。一个与功能“转换头”相匹配使用的转换头可以以非常高的进给速度加工空间形状的各种零件。为此, 数控系统执行 5 轴变换。三个变换的主要坐标轴 (X,Y,Z) 确定刀具的中心点, 两个旋转轴, 一个为斜轴 (角度可以在机床数据中设置) 可以实现在工作空间任何可能的定向。转换头形式 1 和转换头形式 2 都被支持。在形式 2 中, 当刀具旋转时, 中心点不能变换, 用于定向变换的补偿运动是最小的。

主程序和子程序 / Main programs and subroutines

如果加工操作经常发生, 建议将他们按照子程序进行存储。从主程序调用子程序 (操作的树目 = <9999), 在主程序中可以 11 层嵌套子程序 (包括 3 层中断子程序)。主程序也可以被另一个主程序或子程序调用。

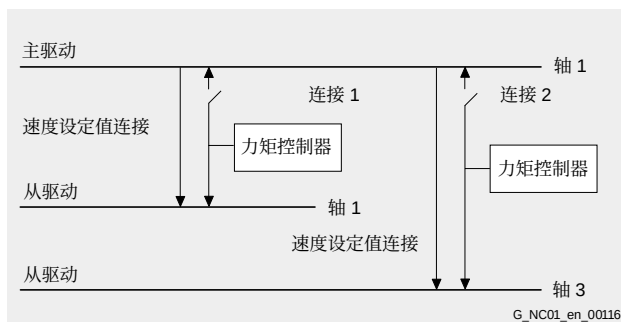
主驱动 / 从驱动 / Master/Slave for drives(option)

当两个电气驱动被机械的连接到一个进给轴时，需要使用“主驱动 / 从驱动”功能。在这种连接方式中，转矩控制器确保两个驱动器产生完全一样大小的转矩。否则，两个电机将互相干扰工作。为了在主驱动和从驱动之间保持一定的张力，在转矩控制器上使用可以由机床数据定义的张力转矩。

应用举例：

- 驱动器的功率增益和 (偶尔会出现驱动器的) 机械连接
- 用两个电机驱动一个齿轮的驱动形式
- 火车轮轨的重新加工。
- 相互处于绷紧状态的驱动的无间隙回动。
- 一个进给轴也可以是用于多重连接的模式轴。

从软件版本 6.2 开始，这个功能已经包括在 NCU 系统软件中。不再需要工艺 PC 卡。



例子：轴 1 同时控制轴 2 和轴 3

控制数值耦合和曲线表格插补 (选项) / Master value coupling and curve table interpolation(option)

→测量，第 2 级，同步主轴

对于一些特殊工艺 (冲压，传送线，印刷机械等等)，为了替代机械部件，在 AUTOMATIC 方式下带电子功能的循环传送任务需要经常的在引导轴和跟随轴之间进行耦合和解除耦合。

为此，“同步主轴”功能已经扩展到“控制数值耦合”功能，这一功能可以进行通过在数控程序中的曲线表格将引导轴和跟随轴进行耦合。

在进给轴各个位置之间的任何功能联系和所有功能联系都可以被近似得到。

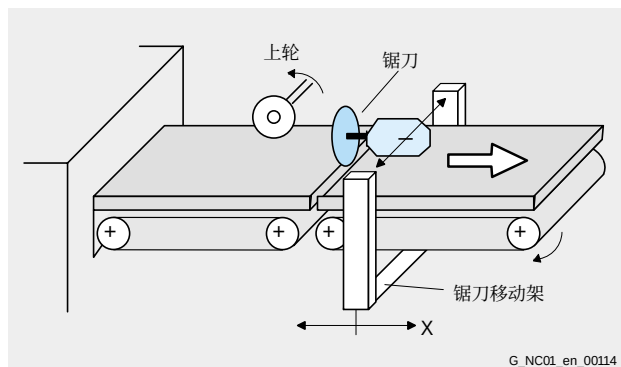
软耦合可以避免当引导轴作用时突然引起的速度变化。可以使用框架指令来进行偏移 (例如， 12°)，按比例放大 (例如，1.00023) 和镜像操作。

电子曲线插补代替从前由循环往复机床控制的凸轮盘

复杂的运动顺序可以很容易的使用都很熟悉的数控语言元素来定义。外部参考变量 (例如，“线轴”) 通过数控系统的控制数值构成。引导轴和跟随轴之间的功能联系可以进一步的细分为引导轴部分 (曲线部分)，在这个曲线部分，通过各种算术功能 (通常，通过第三次多项式) 来描述在控制数值和跟随数值之间的连接。

所谓的“循环往复机床”是那些具有恒定的重复循环操作，在加工，运输，包装，零件管理 (例如包装机械，冲压机械木材处理机械，印刷机械)。

SINUMERIK 可以执行各种工艺功能，例如，循环往复机床的同步，电子传送，和定位。各种机械件 (线轴，齿轮，凸轮盘，联轴节和各种凸轮) 都可以被电子解决方案所替代 (控制数值耦合，曲线表格，同步作用和电子凸轮)。



例子：循环往复机床：飞行中的锯刀

另外，电子功能允许快速，按照轴进行的优化，高速的相位和路径补偿，对于坏的零件或缺少零件进行响应，快速进行同步和重新同步，从引导轴解除耦合，执行自动运动轴的循环和同步计算在 IIPO 循环中执行。

在一个同步作用下的测量，例如检测连续的工作组的边缘，测量一个压力标志 (例如，在一个连续的薄膜上) 从 NCU572/573 软件 6.3 版本开始，各种表格可以在 DRAM 中进行处理，当用户内存进行配置时，可以设置内存尺寸 (最大值按系统而定)。

在 SINUMERIK 810DE/840DE 上的限制：同时运动的轴数为四轴。

测量级 1 / Measuring stage 1

用户可以同时在控制器上最多连接 2 个接触探头，在按通道定义的测量情况下，用于一个数控通道的测量过程总是被在相关通道执行的零件程序所激励。在测量程序段中编程的所有进给轴都参与测量过程。

用户可以为每一个测量过程编程一个触发事件 (上升沿或下降沿) 和一个测量方式 (带或不带删除剩余行程)。测量的结果可以在零件

程序中读入，或在机床坐标系统和工件坐标系统两种系统中作同步作用。用户可以通过扫描一个变量，将他放在可编程控制器的接口上，在零件程序上发出响应来测量接触探头的偏差。。选件“测量级 2”为用户提供一个扩展的功能 (例如，进行轴向测量，评估最大可到 4 个的触发事件，循环测量)。

测量级 2 (选件) / Measuring stage 2 (option)

当在零件程序段中的各个程序段的测量功能被限制到一个程序段时，用户可以在任何时间，独立于零件程序，通过同步作用来激励测量功能。各个测量事件可以分配给在数控程序段内的各个坐标轴，在进行同时测量时，可以在每个位置控制循环对最大可以到 4 个触发事件进行评估。测量数值可以按照三种功能参数读入，接触探头，轴，测量边沿。

在连续循环测量时，测量结果写入到一个先进先出变量中，这个无终止的测量可以通过循环的读出先进先出的数值来实现。

测量结果可以被选择性的登记到控制器的文件中，或输出到打印机或通过 V.24 (RS-232C) 接口输出到个人计算机上。用户可以修改在测量循环中的标准协议。

在 SINUMERIK 810DE/840DiE/840DE 上的限制: 不可以进行同步作用的测量和循环测量。

测量系统 / Measuring system

在 SINUMERIK 810D/840Di/840D 上，测量系统由带高分辨率的 SIMODRIVE 611 数字式驱动模块进行评估的。

SINUMERIK 810D 直接在 CCU 模块上对测量系统进行评估。

使用 SINUMERIK 810D, 可以通过 SIMODRIVE 611 数字式模块的轴扩展连接附加的测量系统。

测量系统 1 和 2, 可选择 / Measuring system 1and 2, selectable

对于一些特殊的运用，两个编码器分配到一个进给轴，例如，用于在精度要求高的加工场合的直接测量系统，和用于高速定位要

求的间接测量系统。从一个测量系统向另一个测量系统的切换由可编程序控制器完成。

测量系统误差补偿 / Measuring system error compensation

→螺矩误差 l ，测量系统误差补偿

方式组 / Mode group(BAG)

方式组将进给轴和主轴与通道相结合。形成一个加工单元。

当在顺序加工时，在同一时间，一个方式组必须含有总是在相同工作方式下的各个通道。在方式组内，每一个坐标轴都可以编程在各个通道中。

方式组可以被认为是一个独立的，多通道的数控系统。

额外的方式作为选件 (见 NC60 样本第二章)

方式工作组 / Modes

在“机床”的控制区域内，用户可以选择三种工作方式：

- JOG
JOG 方式 (微动/点动) 主要用于手动移动进给轴和主轴，同时设定机床。设定功能为返回参考点，重新定位，手轮控制方式或增量控制方式，重新定义控制零点 (预置 / 设定实际值)。
- MDA
在 MDA (手动数据自动 / 手动输入) 工作方式中，用户可以输入程序段和各个程序段的先后顺序，然后启动数控系统立即执行程序。各种测试程度段也可以被存储在各个零件程序中。
- AUTO
在 AUTO 方式下，当用户的零件程序在工件目录，零件目录和子程序目录一被选定 (常用操作方法) 就可以自动的执行。
当自动方式在处理过程中时，用户可以对其他零件程序进行读写和编辑。

在处理 AUTOMATIC 工作方式时，用户可以写入或编辑其他的零件程序。

在 MDA 和 AUTO 工作方式下，用户可以使用以下“程序影响”功能修改程序的顺序：

- SKP 程序段跳步
- DRY 进给率干运行
- ROV 快速移动超调
- SBL1 在各个机床程序段之后，带停止的单个程序段
- SBL2 在每个程序段之后，带停止的单个程序段
- SBL3 在循环中暂停 (仅 802D)
- M01 程序停止
- DRF 差分功能
- PRT 程序测试

监控功能 / Monitoring functions

数控系统始终含有随时作为的监控设备 (监控器) 用于监控数控系统, 可编程控制器和机床的主要功能以便尽早的防止对于工件, 刀具和机床造成的损害。当出现问题时，终止加工顺序，停止驱动系统，问题的原因以报警形式记录和显示。同时，通知可编程程序控制器，一个数控系统报警正在等待处理中。

有以下几种监控器

- 读入监控
- 格式化监控
- 位置编码器和驱动系统监控
- 轮廓监控
- 位置监控
- 零转速监控
- 夹持监控
- 设定转速监控
- 实际速度监控
- 使能信号监控
- 电压监控
- 温度监控
- 微处理器监控
- 串行接口监控
- 数控系统和可编程程序控制器之间传输监控
- 后备电池电压监控
- 系统内存和用户内存监控

带 PROFIBUS 运动控制 / Motion control with PROFIBUS-DP

使用与 PROFIBUS-DP 标准相兼容的扩展方法对总线各个节点进行同步，可以进行可靠的控制算法，例如可以通过总线实现闭环的位置控制回路。

时钟脉冲的同步

在主站和从站进行全局控制 (广播信息), PLL (相位锁定环), 恒定的总线循环时间 (等时方式) 中的内部时间基准同步机制, 给定了一个在主站和参与的各个从站所使用的各种应用 / 控制循环一个相互关连的固定时间。

数据交换广播 (内部节点通讯)

在各个从站之间进行无延误的有效的数据内部交换由主站完成。一个从站发出的数据可以由已经发出申请的各个其他从站进行监控，允许这些从站给以响应 (例如实际位置值)。

运动同步作用 / Motion-synchronous actions

→同步作用

多轴插补 / Multi-axis interpolation (option)

在 SINUMERIK 810D/840Di/840D 中，插补轴数是可以扩展的，插补轴数可以由选件，机床数据和在通道中的进给轴数进行限制
在 SINUMERIK 810DE/840DiE/840DE 中，不能进行多轴插补。

在一个程序段中的多个进给速率 / Multi-feedrates in one block

按照外部的数字量和 / 或模拟量输入, 用户可以使用该功能作最大为 6 的不同进给速率激活运动同步, 停顿一段时间, 在一个单个数控程序段内的撤销。各个输入信号与固定分配有功能的输入字节相组合。通过开始就定义的数量, 在一个 IPO 循环之内启动撤销。撤销运动或停顿一段时间 (例如磨削时, 磨出火星时) 将

删除剩余的行程。典型的运用是模拟型或数字型量仪, 或当利用一个接近开关从一种进给速率转变到另一种加工速率时的场合。例如, 在滚珠轴承圈内园磨削时, 量仪被用来测量实际的直径, 按照各种门坎值激励粗磨, 精磨和光磨所需的进给速率。

多点接口 / Multipoint interface(MPI)

通过多点接口连接操作面板和机床控制面板。使用这个接口, 几台设备可以用象总线系统一样的方式与数控系统进行连接和通讯。

在 SINUMERIK 810D 上, 多点接口位于 CCU 模块的前档板上。数据信号速率为 187.5 千位 / 秒。

在 SINUMERIK 840Di 上, 多点接口位于 MCI 板上。数据信号速率为 1.5 兆位 / 秒。

除了 PG-MPI (187.5 千位 / 秒) 以外, SINUMERIK 840D 的 NCU 模块也装有高速操作面板接口 (BTSS), 其数据信号速率为 1.5 兆位 / 秒, 用于连接操作面板, 机床控制面板手持编程单元和按钮面板。

NCU 独立设定值连接 (选件) / NCU-independent setpoint linkage(option)

→ Link axis

这个功能允许除了 NCU 限制作为 “链接轴” 扩展的那些耦合轴: 主动轴和从动轴可以在不同的 NCU 上运行。这个选件可以被用作以下各种耦合轴的设定值连接: 主动轴数值耦合 (增强的模拟

主动轴数值), 耦合运动, 同步主轴, 电子齿轮部件和切向控制。

应用: 多主轴车床或锻压设备的传送控制。

离线 ISO 个性语言 / 数控程序转换 / Offline ISO dialect/CNC program converter

这个程序转换器允许用户将外部 / Fanuc 0 程序以及以前用于 SINUMERIK 800 数控系统的两类数控程序转换为 SINUMERIK 810D/840Di/840D 的格式, 使用离线 ISO 个性语言翻译器, 在其

他 ISO 个性语言中的零件程序 (例如, 从其他制造商来的 G 代码) 可以读入到 SINUMERIK 810D/840Di/840D 中, 进行编辑和处理。

在线 ISO 个性语言翻译器 (选件) / Online ISO dialect interpreter(option)

使用在线 ISO 个性语言翻译器, 其他 ISO 个性语言产生的零件程序 (例如从其他制造商来的 G 代码程序) 就可以读入到

SINUMERIK 810D/840Di/840D 中进行编辑和处理。

操作接口, 运行于 PC/PG 上的 HMI- 高级型 /MMC103 系统软件

Operator interface HMI-Advanced/MMC 103 system software on PC/PG

当在 PC 或 PG 上安装 MPI 一个 MPI 卡时, 在 PG 或 PC 上就可以得到一个完整的用户接口, 在系统带 OP 操作或不带控制台操

作时, 用户可以很方便的对控制器进行开机和服务。设定机床, 编辑和执行工件程序更加容易, 不出问题。

振荡功能 / Oscillation function (option)

利用该功能，进给轴在两个往返运动的坐标点之间，按照编程的进给速率振荡移动。可能的应用: 磨床

越过程序段边界的异步振荡

可以激励几个往复运动轴，往复运动轴可以是用于动态变换的输入进给轴或者是用于龙门式机床的引导轴或者是耦合轴。

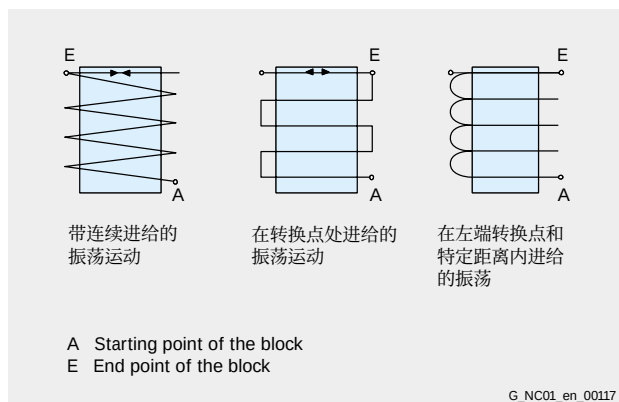
与程序段有关的振荡

- 在两端或者是在左边或右边的几个点进行的带进给的振荡运动。可以按照可编程的路径在几个点上进给运动。
- 在振荡运动之后，磨出火星

往复运动轴在几个点上的特性:

在以下状态开始改变方向:

- 不用准确到达停止公差范围 (软性往复运动)
- 到达编程的位置、
- 到达编程的位置，同时停顿的时间也完毕。



可以进行以下控制:

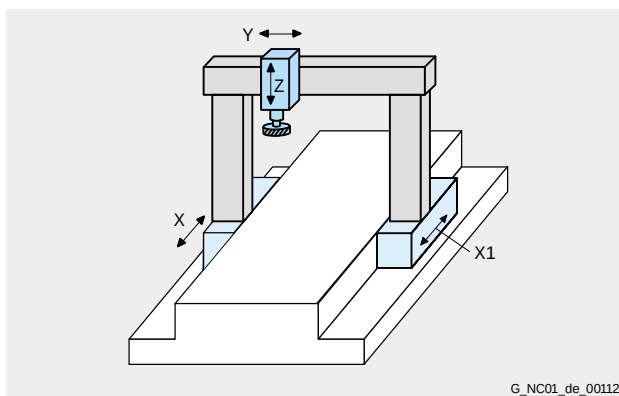
- 删除剩余行程来结束振荡和进给运动
- 通过数控程序，手轮和方向键修改往复运动的各个坐标点
- 通过数控程序，可编程序控制器，超调开关控制往复运动轴的进给速率
- 通过可编程序控制器控制振荡运动

主轴也可以安排成振荡运动

一对同步作用的进给轴 (龙门轴) (选件) / Pair of synchronous axes(Gantry axes) (option)

使用“龙门轴”功能，最大可以同时进行三对进给轴实现无机械偏差的位移。运动的实际值连续的进行比较，即使最小的偏差也可以得到纠正。

在操作和编程两种情况下，各个进给轴按组作为机床轴处理，一个龙门轴组由一个引导轴和两个同步运动轴组成。可以利用曲线表格插补耦合两个引导轴每个数控系统可以定义最多三个龙门轴组 (CCU1/CCU2/NCU571.3 只有一个龙门轴组)。



龙门轴 (一对同步作用的进给轴 X/X1)

零件程序管理 / Part program management

可以按照工件来组织零件程序管理，这样就可以很清楚的分配程序，数据给各种工件。用户内存的大小决定了程序的数量和可以

管理的数据的数量。每一个文件 (程序和数据) 都可以分配一个最长为 23 个阿拉伯数字字符的文件名。

路径开关信号 / 凸轮控制器 (选件) / Path switch signals / cam controller(option)

→快速数控输入 / 输出

作用于可编程序控制器的与位置相关的接口信号可以通过各个位置信号进行设定。在零件程序中可以对各种位置数值，例如，信号输出形式，何时产生作用，设定的延迟时间，进行编程，同时可以输入设定数据。

可以通过可编程序控制器控制这些功能。

这些功能用于如下的一些应用: 运动触发的与位置有关的保护区域的激励，例如磨削时的液压轴)32 对信号有效 (SINUMERIK 810DE 为 16 对信号)，在 IPO 循环中输出这些信号。

这些信号也可以在“高速数字式数控输入 / 输出”功能中作为开关型信号在位置控制循环中输出。

相关路径速度的模拟输出 (选项) / Path velocity -dependent analog output (option)

“相关路径速度的模拟输出”功能可以在插补循环中输出当前路径速度, 可以在 NCU 终端 (SINUMERIK 840Di 通过 PROFIBUS-DP 和 S7-300) 的”DMP 紧凑型 1 模拟型“模块 (见 NC60 样本

的第 5 章) 上使得这些数值有效。这个功能通过同步作用进行编程, 用途: 激光的功率控制。

PCU 卡作为额外的程序内存 / PCU card as additional program memory

使用 PCU20 现有的 PCU 插卡接口, 一个 PC 卡可以作为附加的外部程序内存。可以在数控的零件程序内存和 PC 卡之间进行双向拷贝, 也可以通过以太网或外部连接的磁盘设备将数据从个人

计算机写到 PC 卡上。“外部执行”功能可以直接处理在 PC 卡上的程序。

用户变量的 Plain 文本显示 / Plain text display of user variables

→高级数控语言

除了预先定义的变量以外, 编程设备也可以定义和初始化它自己的变量。这些变量以文本格式进行显示。

(例如: 定义: DEF INT NUMBER/ 显示: 数字或定义: DEF REAL DEPTH- 显示: DEPTH)

PLC 区域 / PLC area

SINUMERIK 810D

在 SINUMERIK 810D 上, 与 S7-300 相兼容的 PLC-314 集成在 CCU1 或者与 S7-300 相兼容的 PLC-315-2DP 集成在 CCU2/3 上, PROFIBUS I/O 元件可以在 PLC-315-2DP 上进行操作。对于 I/O 元件, 用户可以使用 S7-300 的 I/O 元件, 也可以使用单个的 I/O 模块。

SINUMERIK 840Di

在 SINUMERIK 840Di 上, 与 S7-300 相兼容的 PLC-315-2DP 集成在 MCI 板上, 12 兆位传输速度的 SIMATIC DP ET200 作为 I/O 连接在 PROFIBUS-DP 上。

SINUMERIK 840D

在 SINUMERIK 840 上, 与 S7-300 相兼容的 PLC-315-2DP 集成在 NCU561.2/571.3/572.3/573.3 上。S7-300C 相兼容的 PLC-314C-2DP 集成在 NCU572.4/573.4 上, 它具有 3 倍的带 PLC-315-2DP 的 NCU 的 PLC 应用程序容量, 最大可达 480K 字节, 使用与 SINUMERIK 810D 上相同的 I/O 部件。

PLC 编程 (STEP7)

在 SINUMERIK 810D 上的可编程序控制器使用 STEP7 软件进行编程。

STEP7 是运行于微软操作系统上, 结合类似的 STEP5 并作了更多的创新开发而形成的。

用户可以采用语句表 (STL), 功能方块图 (FBD) 和梯形图 (LAD) 的形式进行编程。也可以使用 STEP7 的提拉式菜单从一种操作方式切换到另一种。

在结构性编程中使用以下各种模块

- 组织块 (OB)
- 功能块 (FB) 和功能调用 (FC)
- 数据块 (DB)

另外, 集成在操作系统中的各种系统功能块和系统功能也可以被调用。

STEP7 软件包 (用于 SIMATIC S7-300) 是 SIMATIC 编程设备 (例如, 现场 PG) 的一个标准元件。

用于标准工业 PC 的软件包同时有效。

也可以在 SIMATIC S7 的高级语言下对可编程序控制器进行编程, 例如, S7-Hgraph 和 S7-Graph。

PLC → NCK 接口

一些功能可以通过 NCK 和 PLC 接口执行, 以保持好的加工灵活性。其中一些功能如下:

- 控制定位轴
- 通过可编程序控制器读写 NCK 系统变量
- 通过可编程序控制器读写数控用户变量

可编程序控制器基本程序, 作为工具包的一部分, 在可编程序控制器用户程序和 NCK, PCU 和机床控制面板区域之间组织信号和数据的内部交换。

在信号和数据的情况下, 按照下列分组进行区分:

- 循环信号交换:

从可编程序控制器到 NCK 的命令 (例如, 启动, 停止等等) 和 NCK 的状态信息 (例如, 程序执行等等)。基本程序在可编程序控制器循环 (OB1) 的开始处执行循环信号的交换。这就保证了, 例如, 在整个可编程序控制器的循环内从 NCK 来的信号保持不变。

PLC 区域 (续) / PLC area (continued)

- 事件 - 驱动型信号交换, NCK → 可编程序控制器
与工件程序相关需要执行的可编程序控制器功能由在工件程序中的辅助功能初始化。如果执行带辅助功能的程序段, 那么, 这个辅助功能将决定 NCK 是否必须要等待这个功能的执行 (例如, 刀具交换) 或者是否这个功能与加工处理一同执行 (例如, 在带链式刀库的铣床上进行的刀具装载)。

为了尽可能减少对于数控加工的影响, 数据传输必须快捷而可靠。这就是中断和响应型控制。

基本程序评价信号和数据, 发送响应到 NCK, 传送一部分数据到 OB40, 而其他数据将在循环的开始传送到用户接口。

如果数据不需要从用户处得到响应, 则数控加工不受影响。

- 事件 - 驱动型信号交换, 可编程序控制器 → NCK
一旦可编程序控制器发送信号给 NCK (例如, 移动一个辅助轴), 就会产生一个“可编程序控制器 → NCK 事件 - 驱动型信号交换”; 这里, 再次产生一个中断和响应型控制。这个信号交换由用户程序通过功能块或功能调用进行处理, 相关的功能块 (FB) 和功能调用 (FC) 与基本程序一起提供。
- 信息
用户信息的采集和编辑由基本程序进行管理。信息信号按照位阵列传送到基本程序中, 这里, 当一个按照信号化处理的事件发生时, 其信号被评价然后传送到可编程序控制器的诊断缓冲区。如果 OP 有效时 (例如在 PCU50 上), 这些信息可以传送到操作面板上进行显示。

使用 HiGraph 的 PLC 编程 / PLC programming with HiGraph

HiGraph 用于对不同的系统进行技术上的描述, 并将这些描述转换为可编程序控制器的不同的程序。

使用 HiGraph, 一个机床或一个工厂被看作为具有独立功能的不同单元的组合。这些功能单元由机械元素和电气元素组成。HiGraph 方法用于实现机床和工厂的自动化, 在这些领域, 机械运动和顺序运动需要优先考虑, 例如, 机床, 传送线, 提升设备, 运输系统。

HiGraph 方法可以用于:

- 机械和工厂的设计阶段
- 功能设计阶段
- 设计阶段, 例如机械零件
- 编写程序
- 测试和开机
- 操作自动化的设备

- 维护和诊断任务

HiGrape 方法的优点

- 加快从设计到结果的进程
- 缩短了在各个测试阶段的时间
- 构造性的使用符号化名称
- 面向应用
- 面向目标的思维
- 图形化编程
- 容易使用
- 软件可靠
- 诊断快捷简便
- 设备本地服务

PLC 状态 / PLC state

在可编程序控制器“诊断”区域, 操作人员接口允许用户检查和/或改变可编程序控制器的状态信号。

这就允许用户在不用编程设备的情况下在线作下列工作:

- 从可编程序控制器的 I/O 检查输入, 输出信号。
- 进行有限制的故障诊断
- 检查 NCK/PLC 和 PCU (MMC) /PLC 用于诊断目的的接口信号

下列数据的状态可以显示在操作面板上

- 从机床控制面板来和到机床控制面板去的接口信号
- 数控核心单元 (NCK) / 可编程序控制器 (PLC) 和人机控制单元 (MMC) / 可编程序控制器 (PLC) 接口信号
- 数据块, 内存数据位, 定时器, 计数器, 输入和输出。

为了用于测试用途, 上述信号的状态也可以被改变, 也可以进行信号组合, 可以同时修该最多达 10 个操作数。

PLC 用户内存 / PLC user memory

在可编程序控制器的 CPU 内的 PLC 用户内存中, 可编程序控制器的用户程序, 用户数据和可编程序控制器的基本程序存储在一起。

可编程序控制器的 CPU 内存分为装卸内存, 工作内存和系统内存。装卸内存形式, 可以采用集成式 RAM, 也可以采用 RAM 模

块 (插入式 PC 卡), 它含有数据, 程序, 反编辑信息。

装卸内存和用于程序测试执行相关的高速工作内存一起提供了有效的用户程序空间。

极坐标 / Polar coordinates

当以极坐标进行编程时, 可以通过定义的中心点和特定的极径, 角度来确定相应的位置, 中心点可以按照参考值也可以按照相对

值进行定义。

多项式插补 (选件) / Polynomial interpolation (Option)

使用这个功能, 数控轴可以按曲线表格进行插补:

$$f(p) = a_0 + a_1p + a_2p^2 + a_3p^3$$

(最多为三次方的多项式)

从软件版本 6 开始:

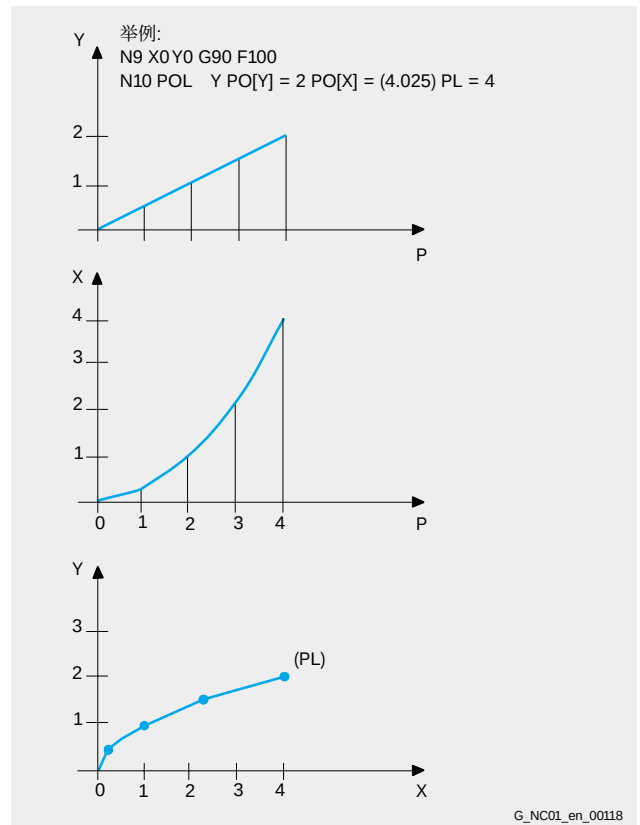
$$f(p) = a_0 + a_1p + a_2p^2 + a_3p^3 + a_4p^4 + a_5p^5$$

(最多为五次方的多项式)

系数 a_0 是前一个程序段的终点。 a_1 按照当前程序段的终点进行计算, a_2, a_3, a_4 和 a_5 必须在外部进行计算然后编程。

使用多项式插补, 可以实现许多不同类型的曲线, 例如, 直线, 抛物线, 指数曲线在直线和圆弧插补中也可以进行刀具半径补偿。

相对于三次方的多项式, 五次方的多项式可以更加精确的逼近所定义的轮廓。但是, 多项式插补基本上是作为一个外部编程产生样条曲线的接口来使用的。如果从 CAD/CAM 系统 (“更趋近表面”) 中可以直接获得各个系数, 也可以选择使用五次方的多项式。因此, 有效的使用多项式插补的前提是相对应的 CAD/CAM 系统。



多项式插补

位置监控 (定位监控) / Position monitor(positioning monitor)

为了保护机床, SINUMERIK 数控系统对进给轴监控提供扩展的监控机制:

- 运动监控: 轮廓监控, 位置监控, 零转速监控, 夹持监控, 设定转速监控, 实际速度监控, 位置编码器监控
- 静态限位监控: 限位开关监控, 工作区域限制.

位置监控总是伴随着在运动程序段内的终点的相对设定值起作用的。为了确认在规定的时之内, 坐标轴到达指定的位置, 一个通过机床数据进行编程的定时器被启动用于跟踪运动程序段的终点数值。

当定时器停止时, 要对定时器的剩余数值进行检查以确认没有超过在机床数据中规定的限制数值。当到达一个特定的“精准停止限位”或跟随一个新的输出, 非零定位设定值 (例如, 当利用后续程序段定位到“精准停限位”时), 位置监控就被零转速监控撤销或替代。

位置监控对于直线轴和回转轴, 以及位置控制主轴有效, 在跟随方式中, 定位监控不起作用。

定位轴 / 辅助轴 / Positioning Axes/Auxiliary

定位轴可以与加工同时进行各种运动, 因此可以大大减少非生产性时间。也可以用于控制工件, 刀具的装载和刀库。可以在零件程序中按照定义的轴的进给速率进行编程。也可以超过程序段的边界进行运动。也可以通过可编程控制器控制定位轴。这表明坐标轴可以独立于零件程序, 不用使用额外的通道就可以启动运动。

辅助主轴是一个不需要实际位置传感器的速度控制型主轴驱动, 例如, 机床的刀具驱动。

通过同步作用定位进给轴和主轴 / Positioning Axes and spindles via synchronous action	
用户可以根据特定的条件 (其他进给轴的实际值，高速输入等等) 使用一个特定的进给速率定位进给轴或主轴，或者通过一个同步作用加速到特定的设定数值。在插补循环中执行的同步作用与实际加工过程并行进行，不受数控程序段边界的限制。	这些所谓的命令进给轴和命令主轴可以在 IPO 循环中，从主程序启动。需要移动的路径即可以预先定义，也可以在各 IPO 循环内从实时变量中计算得到。也可以不受可编程控制器的干涉，利用一个输入信号异步进行主轴的启动，停止和定位。
预置 / Preset	
使用预置功能，用户可以在机床坐标系中定义控制零点。预置数值影响机床进给轴，“预置”不会影响机床的运动，但是一个新的位置数值输入到进给轴的位置坐标中。在新的数值设定后，保护区和软件限位开关不能再次被重新作用，直到新的回参考点动作被完成之后。	
PROFIBUS-DP 总线 / PROFIBUS-DP	
PROFIBUS-DP 是用于分布式 I/O，基于国际开放式现场总线标准，与欧洲现场总线标准 EN50170 第二部分相一致的协议。	那些设备。使用 DP/V1 (辅助设备) 用于参数初始化和诊断 (PC 的编程，控制和监控设备)。
PROFIBUS-DP 在高速，时间要求严格的现场级数据传输方面进行了优化。	从站，无源作用节点 这些设备用于接收信息，响应信息，并按照主站的要求发送信息 (SIMODRIVE 611Universal, POSMO SI/CA/CD, SIMATIC I/O)，它们以状态字和实际值的形式发回响应。
现场总线被用于在主站和与之分配的从站之间进行循环和非循环的内部数据交换	传送 PROFIBUS 按照 RS485 和光纤连接进行数据传送。
主站，有源作用节点 在总线上控制数据流量的设备被定义为主站，它用控制字和设定值的格式发送请求。	波特率 9.6 / 19.2 / 45.45 / 93.75 / 187.5 / 500 K 波特 1.5 / 3 / 6 / 12 M 波特 光纤连接插头 (OLP) 最大波特率为 1,5 M 波特
主站分为两类:	
第一类 DP 主站: 主站与从站以固定的信息循环 (例如, SIMATIC 控制器和 SINUMERIK 控制器) 进行内部交换信息	
第二类 DP 主站: 在工作时用于进行配置，调试，控制和监控的	
PROFIBUS 刀具和过程监控 (选件) / PROFIBUS Tool and process monitoring(option)	
使用“ PROFIBUS 刀具和过程监控 ”功能，转矩，激励功率，实际电流直接按照数字量驱动数据的形式生成, 通过 PROFIBUS 接口进行评价，可以连接 1 或 2 个 PROFIBUS 从站。	
可编程加速度 / Programmable acceleration	
为了在一些关键的程序部分限制机械振动，可以利用功能“ 可编程加速度 ”，在程序中修改进给轴的加速度。	大加速度值可以被超过，但最大不能超过 100%。这一限制在 AUTOMATIC 运行方式和所有类型的插补都被激活。作为智能型控制的一部分，这一功能提供了更精确的工件表面。
轴的位移或定位就按照编程值进行加速。存放在数控系统中的最	
编程语言 / Programming language	
数控系统编程语言按照 DIN 66025 标准执行，数控高级语言的新功能也包括宏定义 (组合的顺序执行的命令)。	

程序预处理 (选件) / Program Preprocessing(option)

通过循环的预处理可以大大减少数控程序的执行时间。当机床数据被设定, 系统加电后, 在目录中的用于标准循环和用户循环的各个程序就被预置处理。尤其在程序含有一定比例的以高级语言

书写的部分和需要进行边界计算的部分 (例如, 程序中含有检查指令, 运动同步作用或切削循环), 执行时间可以减少 1/3。

2 维 / 3 维保护区 / Protection Zones 2D/3D

保护区允许用户保护机床上的各种部件, 配备的设备以及工件以避免不正确的运动。

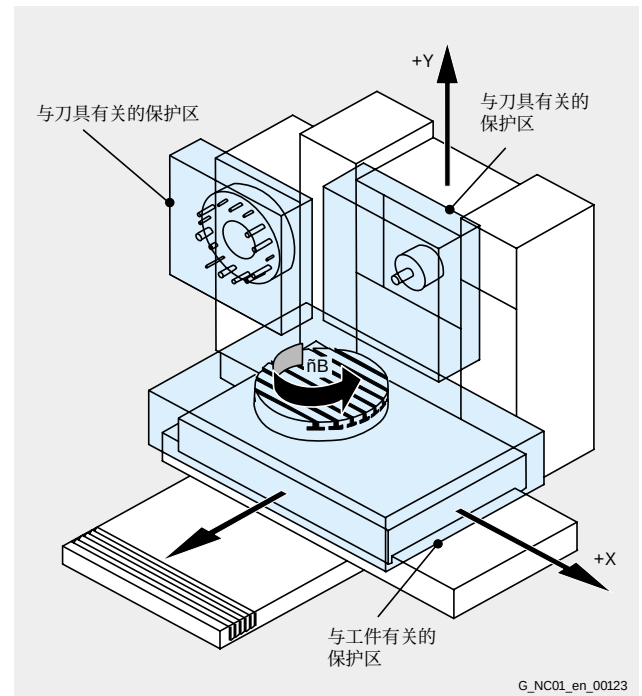
可以被保护的一些部件举例:

- 固定式机床元件和内置式附件 (刀库, 旋转式探头)
- 属于刀具的可以运动的部分 (刀具装夹夹具)
- 属于工件的可以运动的部分 (夹持式工作台, 夹具, 主轴夹盘, 尾架)
- 对于要保护的部件, 需要在零件程序中或通过系统变量

定义 2 维或 3 维的保护区, 这些保护区可以在零件程序中进行激励使其作用, 也可以解除激励使其不作用。

保护区必须分为工件保护区和刀具保护区, 当在 JOG, MDA 和 AUTOMATIC 工作方式下加工时, 必须经常检查刀具 (或刀具保护区) 是否穿过工件保护区。

保护区是按照通道设定的, 也就是说, 对于一个通道的保护作用区域进行虚拟的碰撞监控 (NCU 系统软件对于 2/6 轴的保护区不是按照通道设定的) 最大为 10 个保护区, 每个保护区最多为 10 个描述元素有效 (对于 CCU1, CCU2, NCU561.2, NCU571.3, 最大为 4 个保护区, 每个保护区最多为 4 个描述元素)。



保护区

冲 / 压 (选件) / Punching/Nibbling(option)

冲 / 压功能主要是依靠语言命令, 冲压控制, 和自动路径分配执行的。

- 语言命令
冲 / 压命令按照简单, 清楚的高级语言命令元素来激励和解除激励的, 例如, PON, SON, PONS, PDELAYON 等等
- 冲压控制
数控系统和冲床相互之间的同步是靠数控系统的位置控制循环中在驱动总线传送的高速输入 / 输出信号完成的, 从而使冲床更加高速, 更加精确。

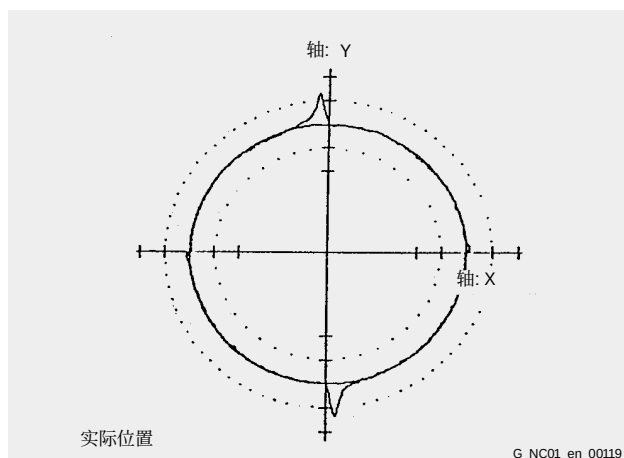
• 自动路径分配

用户可以选择他想用的方法进行控制, 把加工路径按照冲压的长度 (SPP) 或冲压的速度 (SPN) 自动的进行分解, 路径被编程分解为可以识别大小的不同的加工段 (模式影响), SPN 将路径分解为可编程的冲压的次数 (各个单独的程序段的影响)。

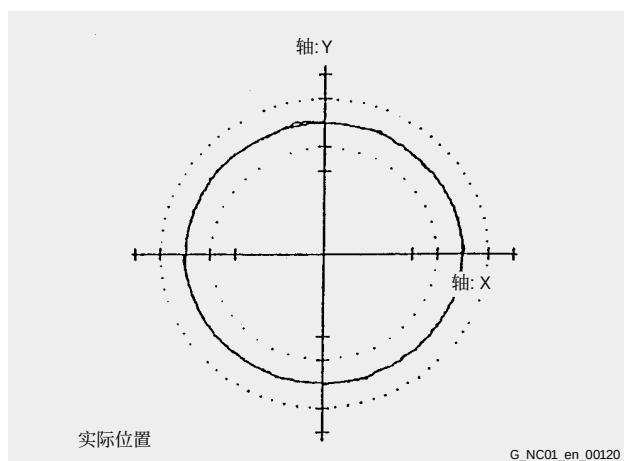
象限误差补偿 / Quadrant error compensation

象限误差补偿保证了更高的轮廓精度 (请参见摩擦误差)，特别是当加工圆弧轮廓时，在象限变换处，一个轴以最大的刀具路径速度位移，而第二个轴处于静止状态。不同的摩擦条件可能会引起轮廓误差。象限误差补偿会显著的解决这个问题，在首次加工中就会产生非常好的结果，不带轮廓误差。

在由操作人员控制的象限误差补偿时，用户自己可以按照每一个基于加速的特性来设置纠正脉冲的密度。在开机时通过园度测试的帮助，来决定和初始化这个基于加速的特性。在园度测试时，编程的半径位置与实际位置的偏差 (特别是在象限变换处) 用圆弧轮廓几何标注和图形表示。



带象限误差补偿的象限变换



象限误差补偿，自动 (选项) / Quadrant error compensation, automatic (option)

只要简单的开机操作，通过中心网络提供的“象限误差补偿”需要的补偿特性就不再需要由服务工程师进行人工的设置了。这是在学习阶段，自动确定并存储在用户缓冲内存中的。中心网络可

以更好的模拟补偿特性，达到改进了的精度，允许在任何时候在现场都可以进行的简单，自动执行的顺序优化操作。

返回参考点 / Reference point approach

当机床进给轴工作在程序控制工作方式时，确保由测量系统提供的实际值与机床的坐标值相一致是非常重要的。

使用方向键，以规定的速度，按照可以在机床数据中进行规定的顺序对各个进给轴分别执行返回参考点 (限位开关) 的操作，或通过程序命令 G74 自动执行。

如果带绝对值编码器的进给轴已经作过计量校正，当数控系统开机时，这些进给轴自动返回参考点 (不用进行轴的运动)。

重新定位 / Repos

紧接着在 AUTOMATIC 方式下的程序中断操作 (例如, 对工件进行测量, 修改刀具磨损数据或者发生刀具损坏), 当转换到 JOG 方式之后, 需要一个人工操作的刀具重新定位操作。在这时, 数控系统存储中断点的坐标值, 在实际值显示窗口显示各个进给轴的差异值来作为 Repos (重新定位) 的偏移数值。

轮廓可以重新被返回:

- 在 JOG 方式下, 通过使用进给轴按键和方向键来实现重新定位。不能够超过断点, 进给速率超调开关仍保持有效。
- 每个程序 (参照中断程序段) 即可以在中断点处启动程序段, 也可以在程序段起始点和中断点之间的某个点, 或在程序段起始点和程序段结束点之间的某个点启动程序段。同时, 要修改刀具偏置。用户可以通过编程, 以直线, 四分之一圆或半圆来表现运动。

(2 维) 3 维保护区 / 2 工作区 / Representation (2D) 3D protection areas/work areas

→工作区域限制, 保护区

通过保护区的帮助, 机床上的各种部件, 设备, 工件可以得到保护, 以避免不正确的运动。所编程的 3 维保护区按照 2 维进行显示。

这种方法也用于编程的工作区域限制。

回转轴, 无终点的旋转 / Rotary axis, endlessly turning

取决于应用场合, 回转轴的移动范围受到软件开关的限制 (例如, 工作范围在 0 度到 60 度之间), 或按照一个旋转的数值 (例如, 1000 度), 或不受限制 (在两个方向上进行无终点的旋转)。

这个功能也可以用于绝对值编码器。

安全功能 / Safety function

SINUMERIK 安全集成功能提供对于人员和机床的安全保护。(见 NC60 样本中第 5 章, SINUMERIK 840D, SINUMERIK 840C 基本部件)。

悬垂补偿, 多维尺寸 (选项) / Sag compensation, multidimensional(option)

对于物理上的一些影响, 例如悬垂, 螺距误差, 可以有效的进行多维补偿。可以从可编程序控制器接通补偿表格。

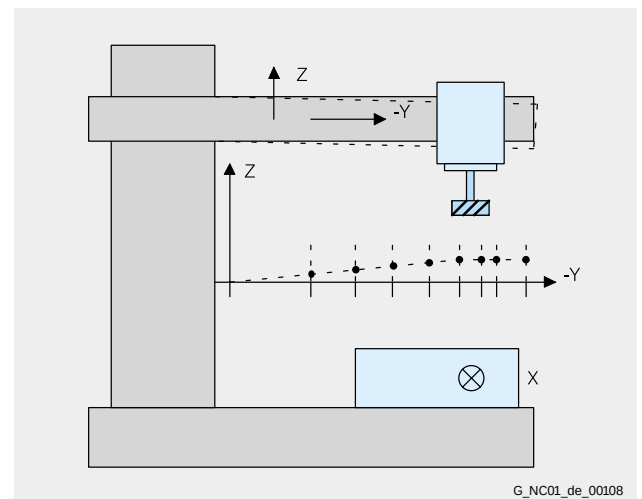
当参考轴和补偿轴一被确定, 就可以进行螺距误差补偿。

一旦传送加权系数 (可编程序控制器接口), 所存储的补偿特性就可以与不同的条件 (例如, 各种刀具) 相匹配

使用表格进行插补和补偿的最重要的特性:

- 可以定义独自的误差特性, 数量上是最大轴数的两倍。
- 可以自由的选择补偿位置, 位置的数量可以配置 (取决于数控系统的用户内存的配置)
- 补偿数值的插补结论
- 用于刀具加权补偿的加权系数
- 参考轴和补偿轴可选

这些功能在 SINUMERIK 810D/840D 上有效, 在 SINUMERIK 810DE/840DE 的一些限制为: 可纠正的容差带为 1mm (0, 039in), SINUMERIK 810D/840Di/840D 为 10mm (0.394in)



举例: 悬垂补偿

碰触，决定零点偏置 / Scratching , Determining zero offset	
也可以通过碰触来决定零点偏置: 选择所需 (作用) 的刀具，在所使用的场所，用基本的偏置，移动坐标轴到工件处，输入所需要	的设定位置 (例如 0 度)，按输入键，数控系统就开始计算偏移值。
屏幕保护开关 / Screen dimmer switch	
当屏幕变暗功能作用时，操作面板的屏幕和背景光都变暗。例如使用可编程序控制器的控制或在可编程的一段时间已经到达之后，	这可以提高显示器的服务寿命。
对于各种拐角和倒角的单个的路径速率 / Separate path feed for corners and chamfers	
用于各种加工任务和各个单独的路径速率的理想方案可以通过 FRMC (模式) 或 FRC (按照程序段) 进行编程，用于轮廓元素“拐	角”和“倒角”。因而进给速率的减少就可以趋近到在“拐角”和“倒角”定义中所希望的几何精度。
串行接口 (RS232C) / Serial interface (RS232C)	
为了进行数据输入和输出，OP030/MMC100.2 安装有一个串行接口，PCU50/MMC103 安装有二个串行接口，这个接口用来进	行程序和数据的装载和归档，可以通过操作面板的菜单指导对这个接口进行初始化和操作。
顺序启动 / Series start-up	
可以产生一个文件用于调用顺序加工启动文件，传输一个特殊的配置，或它自身的整体到其他使用可以识别的软件版本的数控系统中，例如，用于相同机床的数控系统，因此，顺序机床启动表示将一系列的数控系统参照其数据实现为相同的基本状态。用户可以归档和读入用于顺序启动的数控系统，可编程序控制器和	PCU 的数据。补偿数据也可以有选择性的存储。驱动数据按照二进制进行存储，不能修改。即使不用编程设备也可以很容易准备好顺序启动: 在 MMC 上准备一个顺序启动文件，将它存储在数控系统的 PC 卡上，把这个卡插到下一台控制器上，然后开始顺序启动程序。
设置实际值 / Set actual value	
“设置实际值”这个功能是作为“预置”功能的一个变型，为了使用该功能，数控系统必须是在工件坐标系统中 (WCS) 使用“设置实际值”，工件坐标系统被设定为一个实际的坐标，并导入一个	在前一个数值和一个新输入的在 WCS 中计算得到的数值之间的偏置值来作为第一个基本偏置值。参考点保持不变。
设定值交换 / Setpoint exchange	
“设定值交换”功能用于带有特殊铣头的铣床，例如，主轴电机用于驱动刀具和主轴的旋转，这时，主轴和铣头轴被定义为独立的进给轴，但是被一个电机驱动。最多可以切换驱动四个轴到一	个电机。会发生设定值交换的各个轴可以分配给不同的通道和方式组。

模拟 / Simulation

可以在数控系统的 HMI 上, 根据使用的工作软件和版本 (参见 NC60 样本中第二章) 按照工件坐标系以特定的机床运动学执行对于钻床, 铣床, 车床相对重要的加工模拟。

HMI 高级型 / MMC100.3 系统软件

• 钻床 / 铣床:

对于这些加工工艺, 可以通过对不断被切削的材料和直线刀具路径图形的显示来模拟多面的钻削和铣削。对不断被切削的材料模拟是按照在一个成直角的三维工件空间内作平行轴加工作为基本的设计思路。其他不能用三维方式准确的对不断被切削的材料模拟表示或基于不完整刀具数据的加工操作可以通过整个刀具路径的模拟仍然可以提供一个大致信息。

• 完整的车削加工

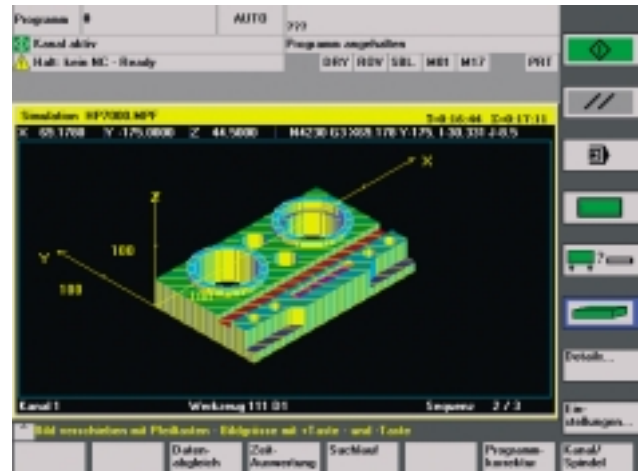
通过在一个处于动态平衡状态的 2 维半工件上不断更新显示整个刀具路径和端面被加工的状态来模拟车削的操作过程。从软件版本 5.1 开始, 按照与在“钻床 / 铣床”中描述的方法一样, 可以对不断被切削的材料和 / 或整个刀具路径的模拟来显示在钻削和铣削工件的前端, 旋转工件的端面的状况。更进一步, 对于各种布局的机床的显示都有效 (例如, 在车削中心前端和背面的车削; 在立式车床和卧式车床上主轴或对主轴)。

• 一般特性

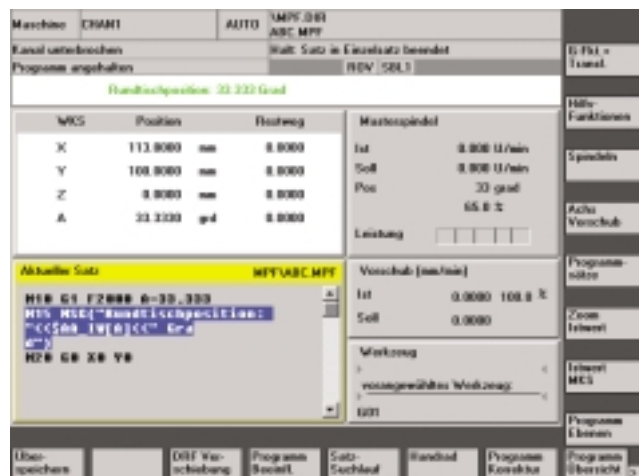
模拟是由在 HMI/MMC 级别上的一个自动程序翻译器和一个单独的模拟数据环境支持的。扩展的模拟翻译器还考虑在 SINUMERIK 810D/840Di/840D 数控希望范围内的语法, 包括可以将用户机床的特殊选项与在 NCK 环境中的数据进行比较, 相适配的能力。

模拟数据可以按照需要与 NCK 的环境静态匹配 (例如, 初始化数据, 各种宏, 用户数据, 刀具数据, 加工循环), 也可以当刀具数据或加工循环变化时, 进行动态匹配。在模拟翻译器中的当前刀具路径插补点, 与动态的刀具数据 (如果被选择) 的转换一起在三维的迪卡尔刀具空间中进行有条件的分配, 用于后续图形模块的处理。在车削时, 额外还要提供回转轴的定向角度。

为了在模拟时显示刀具的图形, 可以按照主要的工艺分组 (钻床 / 铣床或车床) 和特定的子类型 (例如端面铣刀, 成型铣刀) 从刀具修正参数 (TOA 数据) 中直接产生一个缺省的刀具图形。



带高级型 HMI 的钻削 / 铣削模拟



带高级型 HMI 的车削模拟

如果刀具数据不存在或不适合, 在相应的路径上仅仅显示一个聚和标记 (十字), 另外, 显示和模拟的执行也受到视频属性 (进给, 快速移动, 所选刀具的类型等等) 和状态属性 (启动 / 停止, 单个程序段的方式, 刀具方式, 按照 ASCII 码进行路径标识的标号的输出, 中间方式的存储等等) 的影响。这些影响可以通过各种屏幕格式很容易进行定义。固定的视频状态显示 (实际位置, 当前的程序段, 选择的加工通道, 作用的刀具等等) 随时都支持模拟。对于自由定义的加工部分 (由各个程序标号组成, 通过 M30 的程序结束...), 一个可以选择的时间大致估计的结束加工的时候值按照表格进行处理。

模拟 (继续) / Simulation (continuous)

也必须考虑带 100% 进给速率超调和不带加速因子的编程进给值和估计的惰性时间。为了实现交互式程序修改, 可以选定控制器的 ASCII 编辑器对当前模拟中断状态 (程序暂停, 报警状态) 时的程序当时的位置进行直接处理。

紧接着这个程序调整, 在中断位置处自动的执行新的模拟预处理。特别对于多通道加工, 从软件版本 5.1 开始, 可以执行属于一个完整的程序 (工件) 中的部分加工操作 (各个单独的程序), 并顺序的进行模拟。

这种方式通过预处理的机理进行支持, 即, 在一个定义的程序部分, 包括在前面模拟的程序中相关的中间图形方式进行有选择的连续加工。使用这种方法, 连续的几个零件程序的模拟结果可以添加在相同的未加工零件的完整的显示图形上。(例如, 从一个预先成型的毛坯上开始, 在铣削时的多面加工, 车削时的多滑台和多主轴加工, 等等)。

加工的零件最终会按照各个单独的零件程序的模拟交互作用顺序开始执行。当车削时, 可以定义一个纵向的偏置来用带镜像刀具或数控上用于动态主轴切换的专有字进行背面的加工, 例如, 主轴操作, 计数型主轴操作, 在其他之中。

模拟的视觉效果取决于 VGA 标准, 用户可以在许多应用场所通过设定的屏幕格式进行选择。VGA 彩色模板中的彩色选择分配可以进行非常清楚的标识毛坯, 零点, 刀具夹具, 刀具切割面和刀具路径等等。图形也可以用各种视图和各种部位, 放大和缩小, 同时用几个窗口进行观察。

HMI 嵌入型 / MMC100.2 系统软件

• 钻床 / 铣床:

用三视图进行的 2 维半模拟非常清楚的描述了按照实际尺寸编程的工件进行加工时的刀具路径。一个可以定义的彩色影像用于描述加工深度和提供额外的方向支持。模拟可以用于检查编程零件的三轴铣削的结果。可以按照空运行进给速率或以实时进行触发。

• 车床:

嵌入式 HMI 包括在 G18 平面内的用于车削的虚线图形, 这允许在实际加工之前检查程序。可以按照空运行进给速率或以实时进行触发。刀尖点的进给运动可以在加工过程的同时进行纪录。通过十字标线选择放大的区域。当模拟时, 显示加工时间。

ManualTurn

ManualTurn 包括一个虚线描述的 2 维图形, 在这个图形中模拟每一个单独的加工步骤或一个完整的程序。这允许在实际加工之前检查程序, 因此可以在加工之前或在加工中间执行模拟。也可以进行放大和缩小, 通过十字标线选择放大的区域。当模拟时, 显示加工时间。

ShopMill

ShopMill 利用 SINUMERIK 的高性能的计算特性实现在铣削加工时的智能型编程简化。它也具有解决复杂任务的知识 (例如, 三维分段), 通常, 这些知识只有在适当的 CAD/CAM 才能具备。因此, 作为加工零件的主要部分偶然遇到时, 可以在各种简单工件的容易编程的部分放置特定数据。

• 一般特性

在 ShopMill 下执行的模拟可以表示: 未加工的轮廓 (仅仅平行管道), 以实时或高速下进行切削材料时的刀具直径路径, 平面和端面视图表示的工件, 3 维最终加工轮廓的部分表示, 带可变化的放大和缩小的加工区域, 加工时间的计算。

利用各个旋转平面 (斜的工作头和工作台) 这一功能, 通过适当的程序结构和输入未加工的零件, 可以模拟每一个单独的旋转平面。

ShopMill 可以进行加工零件的 3 维静态模拟。用户可以在首件工件加工之前确信他们的程序没有问题。通过光标键选择希望切掉的部分可以表现被隐藏的轮廓元素。在 3 维模拟中可以显示加工工件所需的时间。这个计算得到的加工时间包括移动轴的动态加速处理和刀具替换时间。

三个视图的 2 维半模拟描述了带准确尺寸的编程刀具的刀具路径。一个定义的彩色选择表达不同的加工深度, 提供额外的定向支持。这个模拟在“编程”部分检查编程零件的结果。在“AUTOMATIC”部分可以用空运行或以实时进行触发。除此之外, 可以利用一个选择的方式“监控”并行的启动加工。当观察的工件被冷却液或被切削碎片遮盖时, 这种方式可能是必要的。加工的细节可以通过放大功能进行突出显示。

模拟 (继续) / Simulation (continuous)

• 图形和模拟

在所有有意义的地方, ShopMill 都是通过图形支持的方式进行交互式的操作, 为用户提供在每一步需要输入数据的完整结构。这就为程序开发, 缩短编程时间, 调试时间提供了额外的保证。在每一个加工循环, 提供静态辅助图形和动态虚线图形。

用于描述循环的各个表面参数按照辅助图形进行表示。另外, 当前元素的实际尺寸被显示在一个动态虚线图形中。例如如果调用了一把丝锥孔钻头, 则会显示其不同的直径, 连同彼此的正确比例。对于重合的技术诸如定心 + 钻削 + 深孔钻削 + 攻丝, 则虚线图会彼此重叠成一个公共表示方式。这样可以立即看出所用刀具直径是否彼此匹配。钻削图形是用对铣削零件正确的比例表示的, 就象孔径一样。

每次当几何形状处理器接到足够信息来计算轮廓时, 轮廓元素的输入都被立即映射。还显示一些摸棱两可的解决方案让用户来选择正确的解决方案。在程序全部或部分完成后, 加工顺序可以以图形方式显示。模拟采用刀具和工件轮廓的正确比例。模拟以平面图方式显示, 同时还带两个侧面图。

侧面图映射成彩色层, 以便加工深度可以通过颜色变化而在平面图中识别出来。刀具在工件中的运动以动画图形形式显示去除的材料。剩余材料的位置可以清晰地加以识别。

当用立式主轴加工工件时, 切屑或冷却液会经常妨碍观察刀具切削刃。实时模拟与刀具位置同步运行, 因此用户可以在屏幕上跟踪加工状态, 从而可以在关键加工步骤中如果需要的话就进行干预。

加工件以立体模式显示。然后可以用 ShopMill 程序生动地显示期待的结果。这样可以保证加工件的外观对应于用户在加工之前的设想。

ShopTurn

ShopTurn 包括一个对卧式车床进行模拟的程序。对于立式车床的加工模拟按照卧式方式进行显示。ShopTurn 有两种差别: “模拟”(加工之前进行模拟)和“同时纪录”(当工件加工时的实时模拟)。带刀具切削刀片的加工在两种情况下显示: 所需要的数据从刀具清单中获得, 不必为模拟单独输入刀具数据。由于刀具数据是直接数控内存中读入的, 可以确保使用当前的刀具数据。在两种模拟方式中显示加工时间。

未加工的零件的尺寸输入到各个 ShopTurn 程序的程序头中。如果模拟 DIN/ISO 程序, 未加工的零件不被显示

• 模拟 (在加工之前)

ShopTurn 模拟提供各种可以用软键选择的显示模式:

- 外表面 (缺省设置):

这种视图在显示器中提供对操作员而言最常见的工件加工。除了工件外, 还显示卡盘, 此外对于采用对置主轴的加工, 还显示在反面的重新装夹过程以及进一步加工。

工件“被分为两部分”:

上半部分显示通过工件的截面, 因此还可以检查内部加工。下半部分显示工件的外表面。所选定的部分可以通过“放大”功能而放大。

- 前面:

任何时候都可以用某个软键将显示切换为前面显示。除了放大外, 还可以在 Z 向选择截面, 以便从前面的视点检查在外表面上的加工。

• 模拟 (在加工之前)

- 3 维模型 (选件):

加工好的工件显示在三维视图中。可以选择截面、旋转图和放大图等。这样就可以检查内部加工。

• 同步纪录 (选件)

“同步记录”指的是在工件加工过程中进行的模拟。如果工件的观察受冷却液或切屑妨碍的话, 则可以采用该显示。

加工数据由数控系统传送, 从而可以同时显示各动作。如果在加工前选择了“程序测试”功能, 则利用“同步记录”可以模拟各步的效果或进给倍率的作用。

程序段跳步 / Skip blocks

数控程序段并不需要在每次程序执行中都要走过的，例如可以被跳过执行。需要被跳过执行的程序段，在其对应的程序段号之前用“/”符号标识。跳步程序段的语句不被执行。程序在被跳过的哪些程序段之后继续执行。

最多可以编程设定 8 个跳步级 (0~7 级)。各个跳步级可以通过 PLC 界面中某数据程序段而启动。

主轴转速功能 / Spindle speed functions

主轴模式有:

- 控制模式
(恒主轴转速 S 或恒切削速度 G96)
- 摆动模式
- 定位模式
- 同步模式 (同步主轴)
- 螺纹切削 / 螺纹镗削

主轴模式的功能有:

- 带主轴倍率的主轴转速
- 5 挡变速，在下列情况下指定
 - 零件程序 (指令 M41~M45) 或者
 - 通过主轴速度 (M40) 自动指定或者
 - 通过 PLC 功能模块 FC18 指定。
- 带 SPOS¹⁾ 的定向主轴停止 (定位模式)
- 数字量
- 切换到坐标轴操作:
对于带位置控制的主轴加工 (例如回转零件的立铣加工)，主轴驱动可以用某程序指令而切换到坐标轴模式。对于坐标轴和主轴模式均可以采用公用编码器。主轴的 0 标志也是 C 轴的基准标记。因此无须对 C 轴回参考点 (C 轴运行中同步操作)。
- 固定导程螺纹切削²⁾:
- 可变导程螺纹切削²⁾:
从 5.3 (SINUMERIK 840D) 版软件开始, 可以用线性递增 (G34) 或线性递减 (G35) 导程加工螺纹。
- 可编程螺纹头部和尾部
在进行螺纹切割时，您可以用 DITS/DITE (位移螺纹起头/结束) 功能来对刀具路径倾斜进行编程，以便以距离方式完成加速或减速过程。这样就可以，例如，当刀具进入或退出距离太短时，

调节螺纹肩部的加速度，并在下一个 CNC 开始时启动平滑操作。

主轴倍率超调 0-200%，齿轮级可以选择

- 通过程序，命令 M41 到 M45)
- 自动的通过编程的主轴转速度 (M40) 或带 SPOS¹⁾ 的定向主轴准停

带各种功能的主轴监控¹⁾

- 进给轴 / 主轴不运动 $n < n_{min}$
- 最小 / 最大的齿轮级转速
- 主轴在转速设定范围以内
- 编码器最大工作频率
- 最大主轴转速
- 用于位控主轴 (SPOS) 的目标位置监控
- 可编程的主轴转速限位的下限 (G25) 和上限 (G26)

带 G96 的恒切削速度 (米 / 分钟或英寸 / 分钟) 使刀尖点的转速保持一致以取得良好的表面加工质量。

恒定螺距的螺纹切削¹⁾

可以使用 G33 实现以下类型的螺纹:

圆柱型螺纹, 锥型螺纹或梯型螺纹, 单头螺纹或多头螺纹, 左螺纹或右螺纹

另外，也可以通过链式程序段产生一个多段式螺纹。

带补偿夹盘的攻丝 / 刚性攻丝

当采用带补偿夹盘的攻丝 (G63) 时，补偿夹盘在主轴运动和钻削进给轴之间是不同的。刚性攻丝 (G331/G332) 的前提是必须具有带位置编码系统的位置控制主轴。

¹⁾ 钻削进给轴的移动范围不受限制。通过使用主轴作为回转轴与钻削进给轴进行插补的方法，就可以很精确的加工出所需要的深度的螺纹 (例如，盲孔螺纹)

主轴转速限制 / Spindle speed limitation

→ 主轴功能

前提: 带相应精度的实际位置编码器 (测量系统)

样条插补 (选项) / Spline interpolation (option)

利用样条插补功能, 可以在某特定轮廓上通过一些确定的中间点而获得非常平滑的曲线。中间点用多项式连接。压缩器在程序段过渡处将线性程序段 (例如来自CAD) 转换为恒速样条 (COMPON) 或者恒加速样条 (COMPCURV)。

这样可以产生软过渡, 降低机床机械零件上的磨损。但是, 如果中间点都彼此靠近在一起, 则也可以编程设定尖锐的切削刃。样条插补功能还大大降低了所需程序段的数量。

对于模具和刀具制作, 通常非常“平滑”的工件表面具有非常重要的意义, 无论从光学还是技术方面考虑均是如此, 譬如对橡胶密封圈就是如此。

从软件版本 5.3(SINUMERIK 840D) 开始, 可以利用 COMPCAD 压缩器在压缩器公差 (平行刀具路径) 内近似这些“平滑”曲线, 从而获得具有光学零件段的质量甚至更高公差的面。

可以在样条插补中进行刀具半径补偿, 如在直线或圆弧插补时一样。

每个多项式可以表示一条样条。只有算法才可以确定样条的类型。

- A 样条只针对切线。
- B 样条针对切线和曲率, 但是不会沿节点 (中间点) 运行。
- C 样条针对切线和曲率, 并通过节点运行。

用于 SIMODRIVE 611 数字型的开机支持 / Start-up support for SIMODRIVE 611 digital

为了快速而友好地初次安装 SIMODRIVE 611 数字驱动器以及为了优化控制环路, 可以提供带 MPI 卡满足工业 PC/PG 标准的安装软件。该安装软件集成安装在 PCU 50 中。

利用该软件, 可以输入驱动配置并将驱动初始化。由电机和驱动模块来确定安装哪个标准数据记录。驱动和控制参数还存储在 PG/PC 上。

对于优化和诊断还可以提供额外的辅助。

时间范围测量功能

- 用于优化电流、速度和位置控制器
- 来自集成功能发生器的设置点输入 (循环测试信号)
- 设置点的记录以及带储存示波器功能的实际数值处理

频率范围测量功能

- 用于优化完整的受控系统并分析机械特征 (谐振)

- 来自集成功能发生器的设置点输入 (噪音信号)
- 带振幅和相位路径显示的傅立叶分析

测量示意图可以存储并适合机床设置文件制作。它们对于快速优化电流、速度和位置控制, 是一种优良的手段。除了在时间范围进行普通记录方式外 (速度和位置控制环的步响应是一种为人熟知的方法), 还可以用 FFT (快速傅立叶变换) 在频率范围分析驱动和机床的性能。

开机跟踪

对于 SINUMERIK 810D 或 SINUMERIK 840D 坐标轴优化, 无须额外的示波器, 因为所实施的安装和启动软件可以用于记录每个位置控制循环最多 4 个伺服信号。控制系统响应可以单独进行测量, 例如在程序段变化和数字信号电平发生变化时。测定数值记录的触发条件及测量持续时间可以自由选择。

子程序分级和中断子程序 / Subroutine levels and interrupt routines

子程序不仅可以在主程序中调用, 还可以在其他子程序中调用。包括主程序级在内, 子程序可以嵌套的深度达 12 级。这一点意味着主程序最多可以包括 11 个嵌套的子程序调用等级。当您在采用西门子加工和测量程序时, 需要三个嵌套级。如果从子程序调用这样一个循环, 则调用的嵌套深度最高为 9。

从软件版本 6 (SINUMERIK 840D) 开始, 程序还可以在零件程序开始或结束复位后或控制器引导后用事件受控方式调用。然后用户可以对功能进行基本设置, 或者用零件程序指令进行初始化。

可以用系统变量来扫描启动相关程序的事件。

子程序通过次数 / Subroutines passes

为了连续执行某子程序若干次, 可以在地址 P (数值范围为 1 ... 999) 通过子程序调用而在程序段内编程设定所需要的重复次数。

只有在调用程序或在第一次程序通过时才转交参数。对于随后所有通过次数, 参数都保持相同状态。如果您想在通过次数之前改变参数, 则您必须在子程序中进行相关澄清。

同步作用 / Synchronous action.

→交互方式作用

即使是在基本配置中, 利用 SINUMERIK 控制, 您也可以同时给坐标轴和主轴运动启动最多 16 种动作。这些动作在工件加工的同时执行, 其引入可以在条件基础上决定。

因此这样一种运动同步作用 (或简称同步作用) 的开始不受 CNC 程序段边界的限制。

同步作用始终在插补循环中执行。甚至可以在同一个插补 (IPO) 循环中执行若干动作。

不带有效性识别器的同步作用仅在自动模式在非模态方式下有效。带有效性识别器的同步作用在自动模式在随后编程设定的程序段中有效。带识别器 IDS 的静态有效同步作用在所有操作模式中保持有效 (参见“模态无关作用”)。

同步作用可以为您提供一种很有用的工具, 利用它您可以对插补循环中的事件作出非常快速的响应。

以下是一些典型的应用场合:

- 比较辅助功能 M 和 H 往 PLC 用户软件的‘操作相关’或‘外部信号相关’传送以及随后的机床响应
- 快速、特定坐标轴、基于输入信号的对剩余距离的删除
- 外部信号控制的针对 CNC 程序段的记录取消
- 监控系统变量, 诸如速度、功率和扭矩等
- 过程变量 (转速、速度、距离等) 的控制

SINUMERIK 810DE/840DiE/840DE 的限制性:

一次只有一个同步功能 (SYNFCT) 有效。

同步作用, 第二级 (选件) / Synchronous actions, Stage 2 (option)

在 CNC 程序段中可以有 16 个以上有效同步作用。在每个通道中最多可以编程设定 255 个同步作用。工艺循环可以用同步作用而结合到程序中, 从而可以通过例如扫描数字输入而在同一个插补 (IPO) 循环中启动坐标轴程序。

SINUMERIK 810DE/840DiE/840DE 的有限功能: 同时快移的坐标轴数量仍然被限制为 4 个 (路径和定位轴)。

同步主轴 / 多边车削 (选件) / Synchronous spindle/multi-edge turning (option)

利用一个引导及一个或多个随动主轴的角度同步化功能, 可以在运行中进行工件交换, 特别是对于车床, 例如对于精加工从主轴 1 转到主轴 2 的情况, 可以节省重新装夹中一般要遭受的非生产时间。

除了转速同步性外, 主轴彼此的相对角度位置, 如还可以规定运行中对位置, 进行定向加工工件交换。

运行中交换:

- $n_1 = n_2$
- 角度 1 = 角度 2 或者
- 角度 2 = 角度 1 + 角度 Δ

最后, 通过规定主轴和“刀具主轴”之间的整数转换比, 可以为多刃加工 (多面体车削) 创造条件。

多刃车削:

$$n_2 = T \cdot n_1$$

配置和选择通过 CNC 程序或操作员通过操作面板在零件中产生。可以实施若干对同步主轴。

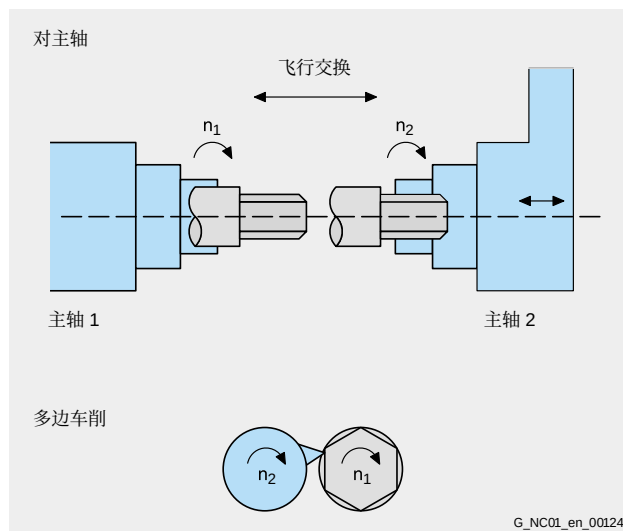


图 同步主轴 / 多边车削示例

速度记录器 / Tachograph

所谓的“速度记录器”将为诊断目的而记录所有的操作员行为以及未解决的报警状态。

切线控制 (选项) / Tangential control(option)

利用切线控制, 可以在两个路径坐标轴的切线方向修正回转轴。两个超前坐标轴及修正的坐标轴位于相同通道中。

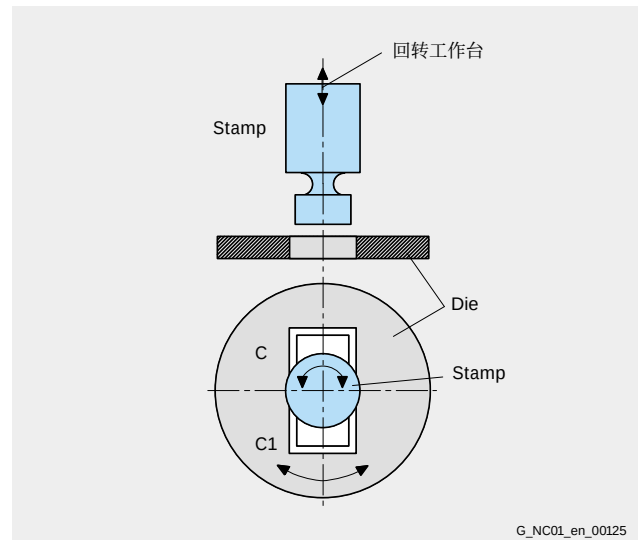
应用:

- 冲孔 / 落料加工中对旋转刀具进行切向设置
- 对带锯的工件找正进行修正
- 在砂轮上对修整刀具进行设置
- 5 坐标焊接中焊丝的切向进给
- 玻璃或纸张加工中切削轮的设置

切线控制在所有插补模式下均有效。

在带有旋转冲压刀具及相关下端刀具的冲孔和落料加工机床中, 可以用下列功能来确保刀具的通用性:

- 用于将冲孔刀具垂直坐标轴针对编程所设定的路径方向矢量而找正的切线控制 TANGON/TANGOF (切线接通 / 断开) 功能
- 匹配的运动
上端和下端刀具 (冲头和冲模) 同相位旋转的 TANGON/TANGOF (切线接通 / 断开) 功能



用 HT6 手持终端进行示教 / Teach-in with HT6 handheld terminal

“示教”一般用来将当前坐标位置传送到 CNC 程序中。

当在 AUTO (自动) 模式下用 HT 手持式终端进行示教操作时, 不仅可以数值传送到程序中, 同时还可以立即测试并修正它。

利用 JOG (点动) 键可以将程序停止, 并将坐标轴移到要求的位置。该位置作为一个快移程序段传送到程序中, 然后可以在任意点启动。不需要进行复位操作。已经示教到程序中的位置可以加以修正, 并且可以插入新的位置。其他程序语句可以依据需要用手持式编程单元的 ASCII 键盘加以修改。

温度补偿 (选项) / Temperature compensation (option)

受热有可能引起机床零件发生膨胀现象。膨胀量的大小, 除了其他因素外, 主要依赖于机床零件的温度和导热性。各个坐标轴的实际位置, 根据温度变化而变化, 它对工件加工精度具有负面影响。这些实际数值的修改可以通过温度补偿而加以修正。

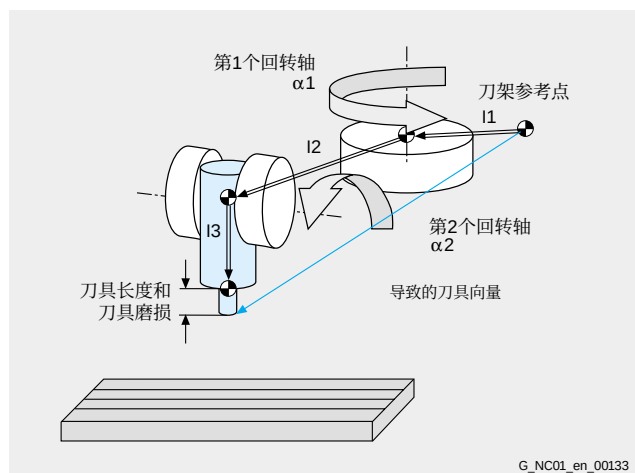
在某个特定温度上测量坐标轴定位范围实际数值偏差, 从而获得该温度数值的误差特征。对于各个坐标轴, 可以定义不同温度的误差特征。

螺纹切削 / Thread cutting

带补偿夹盘的螺纹切削 / 刚性攻丝 / Thread cutting with compensation chuck/rigid tapping

要在误差发生之前就避免它们的发生。这是我们 SINUMERIK 840D—一个控制集成刀具和过程监控系统—的座右铭。高效而强大的监控装置时刻监视着断刀、刀具磨损以及缺刀等现象的发生。此外，还可以进行精确的状态识别及过程优化。

带定向能力的刀具夹具 / Tool Carrier with orientation capability



对于带有可设置刀具定向功能的机床而言，SINUMERIK 用户可以在不用 5 轴转换的情况下配置这些运动学功能。

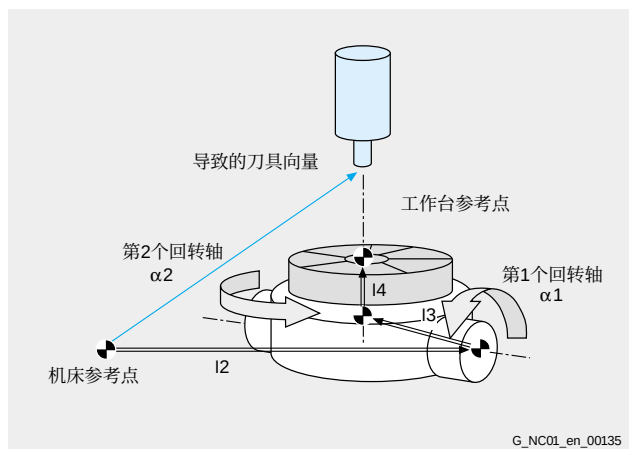
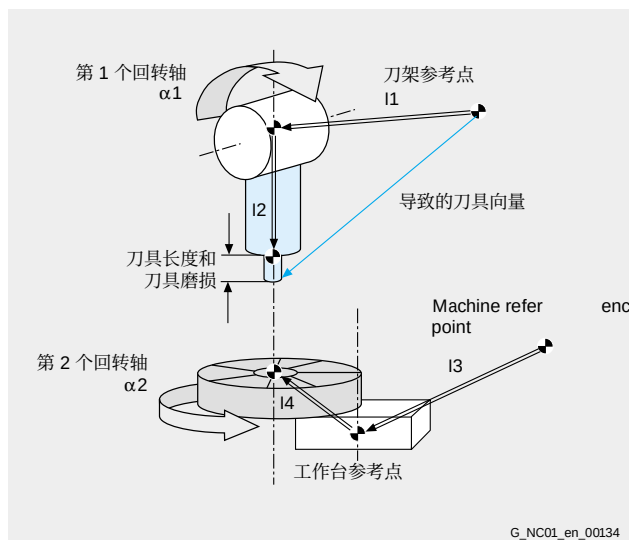
“带定向能力的刀具夹具功能”可以启用带有永久空间刀具/工件工作台定向的 2 1/2 维至 3 维加工能力。

矢量 i_1 ~ i_4 表示机床的几何尺寸。回转坐标轴无须平行于笛卡儿坐标轴运动，相反，它们却可以以一定的角度倾斜 (如万向节铣头具有 45° 倾斜度)。

角度 α_1 和 α_2 可以规定，也可以从有效坐标系计算得出，然后分配给带有定向功能的刀具夹具或工件。

可以灵活地配置以下运动学功能：

- 旋转刀具：运动学类型 T (刀具)
- 旋转刀具 / 工件工作台：
运动学类型 M (混合型)
- 旋转工件工作台：运动学类型 P (零件)



通过 T 号码的刀具交换 / Tool change via T number

在链式，转塔式和箱式刀库设计中，刀具交换分为两个步骤，T 命令搜索刀库中的刀具，M 命令在主轴上安排新的刀具。在车床采用转塔式刀具夹具的情况下，刀具交换实际就是指搜索和交换这个刀具自身，仅仅需要一个 T 命令既可。用户可以通过机床数据预先选定刀具交换的类型。

刀具识别系统 (选件) / Tool identification systems(option)

在带HMI高级 /MMC103 系统软件的西门子 SINUMERIK 810D/840D 的刀具管理系统里, 在装刀/卸刀对话框中, 给用户提供了自动刀具识别系统的链接。这样, 用户就可以通过刀具代码记录的自动读取和写入而取代刀具数据的手动输入。

在卸刀过程中, 刀具的数据块被保存在 HMI 高级 /MMC103 系统软件中; 在装刀过程中, 通过代码记录从 HMI 高级 /MMC103 系统软件读取数据块, 并输入到刀具管理系统中。在这期间, 刀

具数据可以加以重新编辑, 如同从刀具目录中选择刀具时所进行的那样 (修正数据等)。

利用一个包含精确的刀具和切削数据的可编辑说明文件, 代码记录数据在装刀过程中被转换为对话数据, 该对话数据可以由刀具管理系统读取。在卸刀过程中, 再次借助于该说明文件, 对话数据被转换回代码记录数据。

刀具管理 (选件) / Tool management (option)

在任何给定的时间, 刀具管理可以确保, 正确的刀具位于正确的位置上, 并且赋予该刀具的数据也是最新的。刀具管理在带有回转式刀库、链式刀库或箱形刀库的机床上使用。利用它, 还可以实现快速换刀, 并通过监控刀具使用寿命以及使用备用刀具的机床停机时间而避免产生废品。

刀具管理功能最重要的功能有:

- 通过所有有效刀具及备用刀具的刀库以及转塔进行刀具选择
- 确保针对刀具尺寸和位置类型而存在合适的空余位置
- 与刀具相关的位置编码 (固定和可变)
- 用 T 或 M 指令启动换刀过程
- 当遇到下一个 D 编号时, 在换刀过程中通过自动同步化功能进行坐标轴运动
- 通过预先警告限位监控功能进行数量和服务寿命监控

借助 HMI 高级 /MMC 103 系统软件——具有最高用户友好性和最尖端的配置, 可以使用刀具管理功能来限制其功能, 尽管 HMI 高级 /MMC 100.2 系统软件也可以为您提供最基本的任务相关功能。

遗漏的刀具可以基于操作员所做出的决定而装上。具有类似磨损特征的刀具可以组合成特定的组别。

刀具管理功能还充分考虑了适配器—永久安装在某些刀库位置并装有不同刀具—的刀具长度补偿数值。

对于 SINTDI, 带 HMI 高级 /MMC 103 系统软件的 SINUMERIK 810D/840D 可以对其刀具管理功能进行升级, 其中包括刀具平衡以及与对刀工作站的在线链接。

刀具偏置 / Tool offset

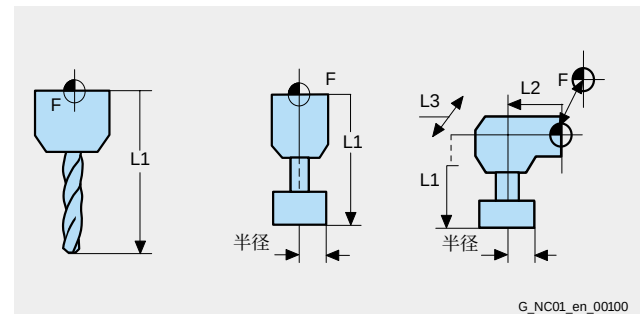
在编写程序时, 用户不需考虑刀具的各种尺寸, 例如, 刀具的直径, 刀刃的长度或刀具的长度。用户只需要对工件的尺寸, 例如按照生产图纸, 直接进行编程。当开始加工工件时, 刀具的路径是按照相应的刀具几何尺寸进行控制的, 这些刀具路径的可编程的轮廓根据所使用的刀具来确定产生。用户可以在数控系统的刀具表中分别输入刀具数据, 然后就可以在程序中很容易的调用所需要的带刀具偏移值的各种刀具。当运行程序时, 数控系统从刀具文件中抓取需要的刀具偏置数据, 根据不同的刀具对刀具路径进行自动修正。在程序段中, 通过对 T 功能进行编程来选择刀具 (SINUMERIK 802D/802D base line 为 5 位整数, SINUMERIK 802S/802C base line 为 2 位整数)。每一个 T 号码都可以分配给相应的进给轴 (D- 地址)。在数控系统中管理的各种刀具的编号, 在系统进行配置时被确认。

刀具具有偏置数据块包括以下数据:

- 刀具类型
- 长度和半径的磨损尺寸
- 最多可以到 3 个的长度偏移值
- 基本尺寸
- 半径补偿

磨损尺寸和基本尺寸被加进相应的偏移数据中。

当编程时, 需要得到以下刀具尺寸: 切割直径, 切割位置, 以及估计的刀具长度。



刀具偏置

可直接根据产品图纸编写工件尺寸。加工工件时, 应根据刀具的几何形状控制刀具路径, 以便对所有使用的刀具编写程序。

可在受控刀具表格中输入刀具数据, 在程序中调用需要的刀具, 以及偏置数据。

程序执行时, 从刀具文件中取得需要的偏移数据, 自动修正各种刀具的路径。

可参考刀具号 T (例如, 当运行西门子刀具管理系统时, 使用相应刀具的监视和管理功能) 对刀具偏移 D 编程, 不参考实际刀具。

对每个控制, 可定义多达 32,000 个 D 值。可根据现场实际情况, 对相关 T 号, 设置、检查、重命名、取消或启用 D 值。

磨削中特定的刀具偏置补偿 / Tool offset, grinding specific

→砂轮表面转速

可以提供磨削中特定的刀具偏置补偿 (最小砂轮半径、最低速度、最大表面转速等)。当为磨削刀具 (刀具类型400~499) 生成切削刃时，这些数值都针对该刀具而被自动保存起来。

刀具类型有:

- 400: 平面磨削砂轮
- 401: 带监控器的平面磨削砂轮
- 402: 带监控器、不带砂轮表面速度基本尺寸的平面磨削砂轮
- 410: 端面磨削用砂轮
- 411: 带监控器的端面磨削用砂轮
- 413: 带监控器、不带砂轮表面速度基本尺寸的端面磨削用砂轮
- 490 - 499: 修整装置

利用 TMON 指令，您可以在 CNC 零件程序中启动磨削刀具 (类型 400~499) 几何形状及速度监控器。在通过 TMOF 在零件程序中取消监控功能之前，监控器一直保持有效状态。监控当前砂轮半径以及当前砂轮宽度。将设置点速度定期与转速极限值进行比较，同时将主轴倍率考虑在内。

转速极限值是，在将最大转速与从最大砂轮表面转速以及当前砂轮半径计算得出的转速进行比较时，得出的较小的那个数值。

刀具定向插补 / Tool orientation interpolation

→通用变换

刀具定向插补可以对通用变换进行补充: 刀具定向可以在某个平面中以大圆插补方式编程设定 (ORIPLAN 程序指令)，以顺时针

或逆时针方向在某个锥度的外侧 (ORICONCW/ORICONCCW)，或者甚至采用刀具曲线定向的自由定义 (ORICURVE)。

刀具半径补偿 / Tool radius compensation

当刀具半径补偿被使能时，数控系统自动的计算不同刀具的等效刀具路径。为此目的，数控系统需要刀具号 (T)，刀具偏置号 (D) (带刀片编号)，加工的方向 (G41/G42) 和相应的工作平面 (G17 到 G19)。

按照选定的刀具半径，在程序中对路径进行修正。可根据需要的轮廓或大致部分的形式，匹配该方法或撤消路径。

• NORM

刀具以直线方式行程到轮廓，在起点与路径切线垂直。

• KONT

若起点在轮廓后面，可避开轮廓的交点 P1。若起点在轮廓前面，可到达起点 P1 的位置。

在零件程序中，可以选择避开轮廓的哪个外角。

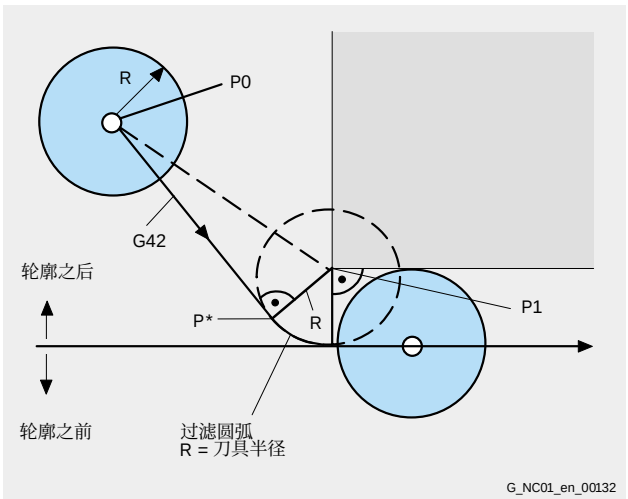
- 过度半径 (圆或椭圆)
- 等距交点

行程到轮廓或从轮廓撤回的软件实现方法 (例如，与起点位置无关的切线方法或撤回) 可有多种策略: 从左面或右面行进或撤回，以直线方式，沿四分之一圆弧或半圆，以空间方式或平面方式。

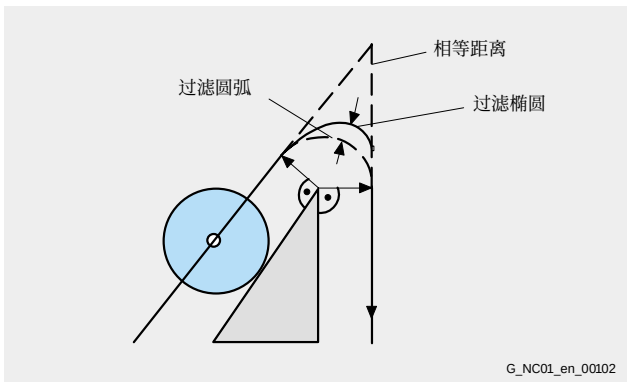
当与前一个程序段不可能相交时，数控系统也可以在程序段中自动插入一个带刀具半径补偿的圆弧或直线段。

刀具半径补偿的处理只能被以下情况终止:

一定数量的连续程序段，或不含有运动命令的 M 指令，或在补偿平面进行路径定义。



G_NC01_en_00132



G_NC01_en_00102

利用过渡圆弧 / 椭圆线，沿着外角位移

刀具类型 / Tool Types

由刀具类型来确定刀具偏置存储所需要的几何尺寸规格, 以及使用这些规格的方式。输入项在刀具参数 DP 中针对相关刀具类型进行。控制系统将这些单个的元素组合起来以产生合成的变量 (如总长度、总半径等)。相关的总尺寸在偏置补偿存储器启动时发生作用。这些数值在坐标轴上的使用是由刀具类型以及当前加工平面 G17、G18 或 G19 来决定的。

可以对下列刀具类型进行初始化:

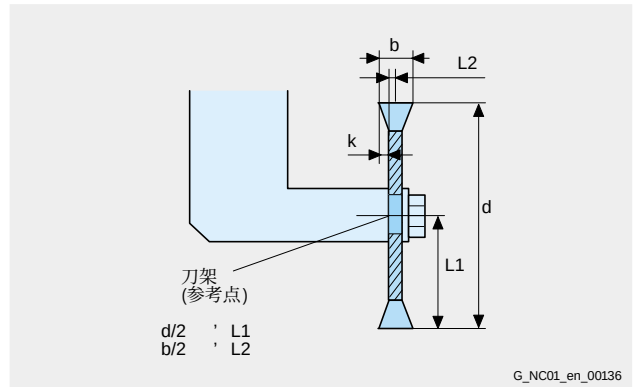
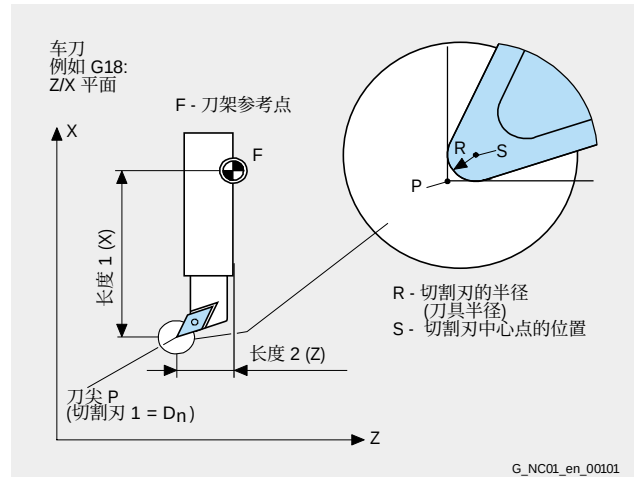
- 1xy 组: 铣刀 (从球头铣刀直至平截头圆锥体铣刀)
- 2xy 组: 钻头 (从麻花钻直至铰刀)
- 4xy 组: 磨削刀具 (从平面磨削砂轮直至修整装置)
- 5xy 组: 车刀 (从粗车刀直至螺纹加工用车刀)
- 代码组 700: 开槽锯

所有刀具偏置补偿的保存均受输入屏幕格式的支持。对于木材加工, “开槽锯” 是用于其中的一种刀具类型。刀具类型决定需要使用刀具内存中那种几何数据以及怎样使用这些几何数据。数控系统组合这些几何数据, 形成最终的结果数据 (例如, 总的长度, 总的半径)。当偏置内存被激励时, 这个计算的结果值就有效, 在进给轴上, 这些数值的使用由刀具的类型, 当前的处理平面 (G17, G18 或 G19) 进行确定。

可以对以下刀具类型进行参数化

- 组 1 xy: 切削刀具 (从球头刀到斜锥型刀)
- 组 2 xy: 钻头 (从麻花钻到扩孔钻)
- 组 3 xy: 车刀 (从粗车刀具到车螺纹刀具)

屏幕输入格式支持所有刀具偏置数值的存储



用于传送设备的变换软件包 (选项) / Transformation package for handling devices(option)



图名字: 用于传送设备的变换软件包

“用于传送设备的变换软件包”包含称作为标准变换程序段, 利用它们, 可以操作典型的 2 坐标 ~ 5 坐标传送设备, 诸如龙门或 SCARA 等。这种坐标变换软件包可以将坐标轴 (如 A1~A4) 的特定实际数值转换为笛卡儿数值 (如 X、Y、Z、A 等), 并将编程设定的笛卡儿设置点转换传送设备的特定坐标轴实际数值。借助这种坐标变换, 传送设备的运动变得简单, 同时还具有更高的用户

友好性。譬如通过采用手持式编程单元上的点动键, 可以设置传送设备, 即不仅在坐标轴特定的坐标系中手动快移, 同时还在传送设备自己的笛卡儿坐标系中手动快移传送设备。变换的运动学自适应过程由机床数据完成。

(变换，几何) 通用变换 / Transformation, Generic

“通用变换”功能用来依据需要而不仅仅依据 Z 方向在带有坐标轴初始设置的空间内定义刀具定向。然后，它可以比较灵活而通用地加以使用。

然后，还可以通过数控系统控制机床运动学，其中回转坐标轴的定向不与直线坐标轴精确平行。

从软件版本 6 开始 (SINUMERIK 840D)，通用 5 坐标变换被扩展到 3 坐标和 / 或 4 坐标变换，即它还可以用于只有一个回转坐标的机床 (回转刀具或工件)。

TRANSMIT/ 表面变换 (选项) / TRANSMIT/peripheral surface transformation)(option)

“TRANSMIT”功能被用于在车削零件上铣削外部轮廓，如方形零件 (带回转坐标轴的直线轴)。

结果，程序变得更加简单，且整个加工提高了机床效率。车削和铣削可以在同一台机床上进行而不用重新装夹。

可以对两个直线坐标轴和一个回转坐标轴进行三维插补。两个直线坐标轴相互垂直，回转坐标轴与直线坐标轴之一成直角。

“TRANSMIT”可以同时在不同通道中调用。该功能可以在零件程序中或 MDA 中用准备功能 (直线、螺旋线、多项式和启动刀具半径补偿等) 进行选择 and 取消。

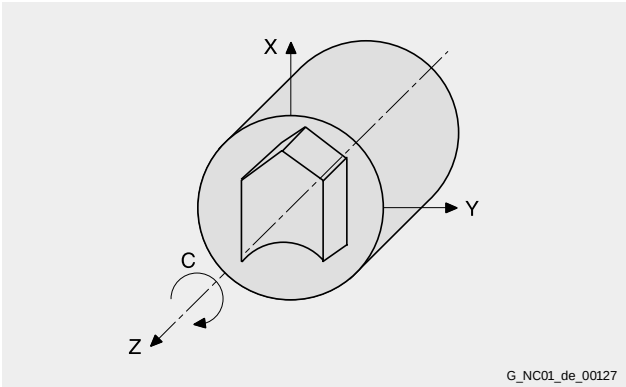
借助 TRANSMIT，当刀具中心可以至少定位在进入变换的回转坐标轴的旋转中心上时，达到变换极坐标原点的区域。

通过极坐标原点的 TRANSMIT 用不同的方式执行：

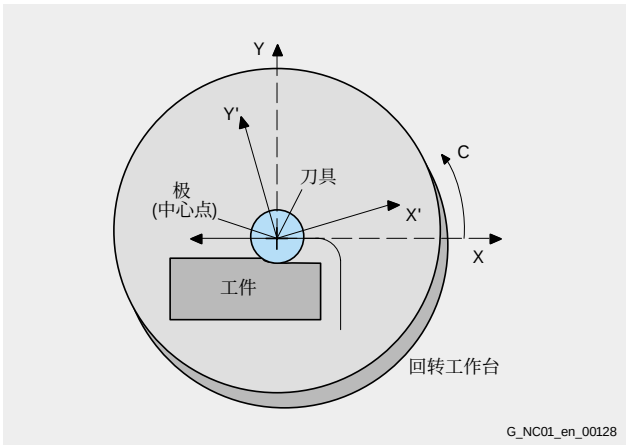
- 当穿过极坐标原点时，当达到旋转中心然后执行剩余程序段后，回转坐标轴自动旋转 180 度。
- 当快移接近极坐标原点时，控制系统自动降低进给速度及路径加速度。
- 如果路径在极坐标原点中包含一个拐角，则回转坐标轴中的位置跳跃通过自动程序段插入由控制系统进行补偿。

圆周“表面变换”用在车床和铣床上，用于为车削加工的零件启动圆周表面变换功能等。

TRACYL 圆周表面变换或圆柱表面变换可以用来在圆柱体表面产生任意形状的沟槽 (带或不带沟槽侧面修正)。沟槽的形状基于所处理的平面圆柱表面进行编程设定。



用 TRANSMIT 进行端面加工



刀具中心点路径通过极坐标原点

移动至固定挡块 (选件) / Travel to fixed stop (Option)

利用该功能，尾座或衬套可以快移到某固定挡块处，以夹紧工件。所施加的压力可以在零件程序中定义。可以同时将若干坐标轴快移到某固定挡块处，也可以在其他坐标轴快移时将某个坐标轴快移到某固定挡块处。

“至固定挡块的扩展行程”功能可以用来在模态或程序段相关基础上对扭矩或作用力进行自适应，可以启动具有带限制扭矩 / 带限制作用力 (作用力控制、FOC) 的行程，或者可以随时用同步作用来编程设定快移功能。

快移范围 / Traversing range

快移范围的数值范围与所选定的计算分辨率有关。当在机床数据位“直线或角度位置表中规定的计算分辨率”中规定缺省数值时，可以编程设定下列数值范围 (每毫米或每度 1000 个增量)：

	G70[英寸、度]	G71[英寸、度]
直线坐标轴 X, Y, Z	± 399,999.999	± 999,999.999
回转坐标轴 A, B, C	± 999,999.999	± 999,999.999
插补参数 I、J、K	± 399,999.999	± 999,999.999

如果计算分辨率增加/降低 10 个因子，则数值范围会相应地变化。快移范围会受软件限位开关以及操作范围的限制。

通用插补器 NURBS / Universal interpolator NURBS

内部运动控制及路径插补采用 NURBS (非均匀有理B样条) 执行。这样就为所有内部插补提供一种统一的方法，它还可以用于将来复杂的插补任务。

下列输入格式可用，而不管内部结构如何：直线、圆弧、螺旋渐开线插补、样条 (A、B、C) 及多项式插补等。

用户接口 / User interface

用户接口被分为 6 个区域

- 机床
- 程序编辑器
- 偏置 / 参数
- 系统
- 程序管理器
- 报警

这就可以边进行零件加工，边编程。当从一个工作区域切换到另一个工作区域时，最后作用的菜单被保存。一个“热键”用于进行从一个工作区域切换到另一个工作区域。8 个水平排列和 8 个垂直排列的的软键和窗口菜单操作技术为用户提供了容易进行机床操作的人机界面。

用户机床数据 / User machine data

用户机床数据是通过数控系统核心组件 (NCK) 提供，并配置给可编程控制器的用户程序。这些数据可以激活特定的机床配置，机床的扩展和用户的“选件”。

速度 / Velocity

机床和驱动系统的动态响应，获取的实际值的限制频率都会对路径位移速度，进给轴转速，主轴转速的最大值产生影响。

在 CNC 模块和插补循环 (IPO 循环) 中，路径长度的速度限制到最大速度，在短路径时，降低至 IPO 循环行程的速度。最小速度必

须不得低于 10^{-3} 单位 /IPO 循环。进给轴的最大和最小速度取决于选择的计算方法。进给轴的最大速度受到机械部件的限制和编码器的频率限制。速度范围不受 CNC 的限制 (最大为 300m/s)。

加工区域限制 / Working Area Limitation		→零点偏置补偿
“工作区域限制”描述了允许加工的区域。 这些限制区域主要指基本的相互协调系统。监控由确认刀尖是否穿过保护空间，同时也考虑刀尖半径两部分构成。 通过 G25/G26 命令，可修改工作区域上、下限值，可通过数据设置启动。工作区域限制限定进给轴的行程范围，增加定位开关		确定的限制。可在机床的工作区域内设定一个保护区域，在这个区域内禁止刀具的运动，来保护相应的设备，例如刀塔，测量系统等等免遭损害。各种限制都是以坐标系统为基准的设置的。
工作平面 / Working plane		→刀具半径补偿
在规定加工平面—在其中加工出所需要的轮廓—时，同时会定义下列功能： • 刀具半径补偿用平面 • 与刀具有关的刀具长度补偿横向进给方向 • 圆弧插补平面		当调用刀具路径修正功能 G41/G42 时，工作平面必须定义，以便控制器可以修正刀具长度和半径。 在基本的设置中，工作平面 G17 (X/Y) 预置为用于钻削/铣削，而 G18 (Z/X) 则预置为用于车削 G18 (Z/X)。
工件相关实际数值系统 / Workpiece-related actual value system		→刀具半径补偿
术语“工件相关实际数值系统”被用来指定 (让 SINUMERIK 用户可以执行下列动作的) 功能： • 在接通控制器后，不进行任何额外的操纵而在 (通过机床数据在 JOG (点动) 及 AUTOMATIC (自动) 模式中定义的) 工件坐标系中开始加工。 • 相对于有效的等级、可设置坐标系 (G54-G57)、运动学变换以		及有效的刀具补偿，在零件程序结束时保留有效的设置，以便在下一个零件程序中使用。 • 通过在 PCU 中进行合适的输入，在 WCS 工件坐标系和 MCS 机床坐标系之间来回切换。 • 改变工件坐标系 (如通过改变可设置坐标系或刀具补偿等)

零点偏置 / Zero offsets

→坐标系概念

用户可以定义零点偏置, 然后在零件程序中进行调用。

零点偏置补偿

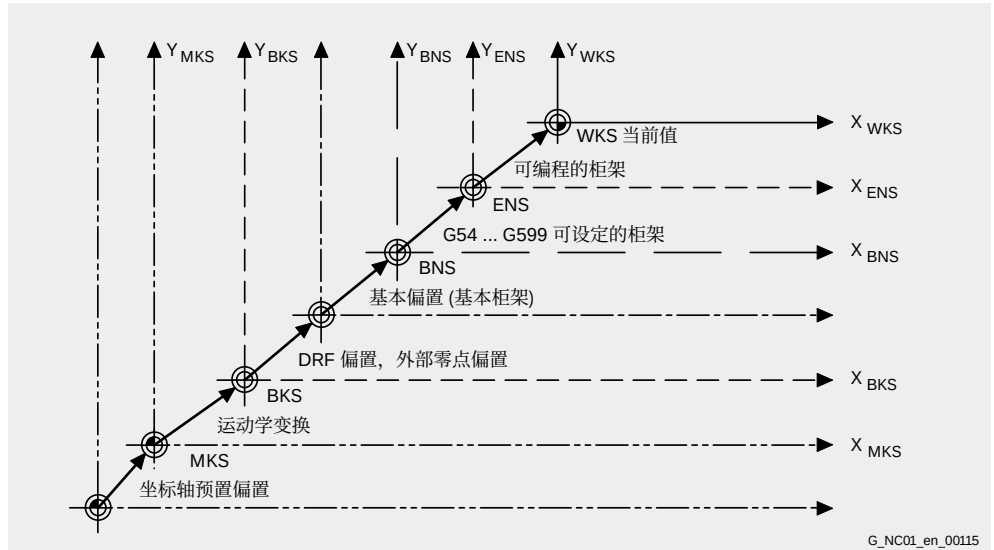
用右手、矩形 (笛卡儿) 坐标系。

定义了下列坐标系:

- 机床坐标系 MCS
机床坐标系是由所有物理机床坐标轴形成的。
- 基本坐标系 BCS
由三个笛卡儿坐标 (几何坐标) 以及其他非几何坐标 (辅助坐标) 组成。
- 在下列情况下, BCS与MCS始终是一致的: 在不进行运动学变换的情况下如果BCS可以映射到 MCS 上 (如 TRANSMIT/ 界面变换、5 坐标变换以及最高三个机床坐标轴)。
- 基本零点系统 BZS
DRF 偏置、外部零点偏置以及基本坐标系将 BCS 映射到 BZS 上。
- 可设置的零点系统 SZS
由一种有效的可设置零点偏置 G54...G599 将 BZS 变换为 SZS。
- 工件坐标系 WCS
由可编程坐标系决定代表编程基础的 WCS。
因此, 您可以用零点偏置来将机床的零点变换成工件零点, 从而简化编程过程。

您可以从各种零点偏置中进行选择:

- 可设置的零点偏置:
您可以在最多 100 个可能的零点偏置 (G54 ... G57, G505 ...



G599) 中输入偏置坐标、角度和比例缩放系数, 譬如, 可以启用不同设施或抓取用夹紧装置零点的交叉程序调用。

零点偏置补偿可以受程序段抑制。

- 可编程设定的零点偏置补偿:
零点偏置补偿可以用 TRANS (替代功能, 基本 G54...G599) 或 ATRANS (添加功能) 进行编程设定。这样, 您譬如可以在工件不同部位的重复加工中采用不同的零点偏置补偿。利用 G58/G59, 可以对以前编程设定的零点偏置补偿进行轴向替代。
- 外部零点偏置补偿:
您还可以通过带系统变量 \$AA_ETRANS [坐标轴] 赋值的 PLC 用户软件 (功能块) 启动与坐标轴相关的直线零点偏置补偿。

零速监控 / Zero speed monitoring

零速监控是监控进给轴的综合机制, 检查在一编程时间段后, 偏差是否达到了零速度公差。定位程序结束后, 零速度监控接续定位程序, 检查进给轴是否运动超出在机床数据定义的零速度容差。当“零速度监控延迟时间”超过时, 或在到达精确准停直到没有新的移动命令需要执行, “零速度监控”就总是有效的。

当零速监控响应时, 产生一个报警, 相应的进给轴 / 主轴会按照设定的速度曲线快速停止。零速度监控对于直线轴, 回转轴和位置控制主轴有效。在跟随方式下不起作用。

带过冲限制的加速 / Acceleration with jerk limitation

为了匹配机床最佳加速性能, 减少机械零件磨损, 您可以在突然加速和连续 (无窜动) 加速之间做出选择。对于“无窜动”加速, 速度曲线是近似的正弦形状。

间隙补偿 / Backlash compensation

“反向间隙补偿”补偿机械间隙, 例如, 丝杠间隙。可以分别对每个轴进行间隙补偿。

程序段搜索 / Block search

为了测试一个程序或为了跟踪一个加工的中断, 可以通过程序段搜索的功能选出在零件程序的任意一点进行启动和在该点重复继续。可在零件程序中前向或后向执行。可选择以下方式作为搜索

目的:

- 在主程序中的模块号
- 在子程序中的循环次数和模块号

尺寸定义, 英制和公制 / Dimensional specification in metric measure and inches

用户可以按照公制将位置和梯度输入到零件程序中。数控系统可以设置为基本的系统而不考虑编程时使用的度量单位。

例如: 基本系统使用英制。公制程序可通过编程转化到英制程序。刀具偏移、零点偏移和进给速度等数据仍使用英制。

漂移补偿 / Drift compensation

FM 354

在坐标轴的恒速阶段, 模拟速度控制环的漂移得到自动补偿。该功能可以通过系统参数进行选择。

伺服电机驱动系统 / Drives for servomotor

FM 354 / FM 357-2

FM 354 及 FM 357-2 每个模块都可以给 SIMODRIVE 611 模拟型驱动系统的每个轴提供模拟 ± 10 V 接口。

另外, 通用 PROFIBUS 驱动 SIMODRIVE 611 以及 POSMO CD/CA 和 POSMO SI 也可以在 FM 357-2 上操作 (不包括 FM 357-2H 及 HT 6)。

步进电机驱动系统 / Drives for stepper motor

FM 353/FM 357-2

在 FM 353 及 FM 357-2 上每个轴有一个用于时钟和方向信号的接口, 用于控制步进电机的电源部分。步进电机可以通过 FM STEPDRIVE 电源模块驱动。在 FM 357-2 上, 可以进行增量式和

绝对值编码器位置控制操作以及模拟伺服坐标轴的混合操作 (如 2 轴步进电机 / 2 轴伺服电机等)。

跟随方式 / Follow up mode

设置点不由控制器输出, 但控制器却保持与机床同步 (随动模式)。可以在显示器上检查快移路径。

高速输入 / 输出 / High speed inputs/outputs

FM 353/FM 354

对于高速过程信号, 总共有四个输入和输出可用。下面的功能可以通过机床数据进行分配:

- 高速输入:
外部启动、使能、测量、参考点开关或用于参考点接近的反向凸轮等。
- 高速输出:
到达的位置 (挡块)、坐标轴前进 / 后退运动、修改 M97/M98 或启动使能等。

FM 357-2

FM 357-2 配备 18 个高速输入, 其中四个用于参考点靠近, 两个还可以进行评价而不带“高速测量”的延迟。此外, FM 357-2 还具有 8 个可自由使用的快速输出。如果需要的话, 可以在 FM 357-2 的右边插入 2 个标准的 S7-300 输入/输出模块, 通过定义“本地部分”而让它们以高速数控输入/输出模块方式操作。授权的模块有 16 位输入/输出模块以及模拟输出模块 (应要求提供)。

在线测量 / In-process measurement

利用“在线测量”功能, 可以对当前实际位置数值基于外部开关事件而进行无延时的保存。测量以独立于内部计算循环的方式执

行。该数值然后可以在数控程序中进行后处理, 以获得高精度长度或打印标志检测。

安装和开机支持 / Installation and startup support

对于每个 FM 模块, 都有一个这样的工具, 它作为一个辅助软件而集成在 STEP 7 中。该工具是相关配置软件包的一部分, 必须单独获取。

所有 FM 开机工具都包含程序模式驱动的开机帮助、程序编辑器以及诊断功能等。

此外, 每个配置软件包都配带一个“入门”说明页, 主要目的是帮助新手, 让他们实现成功启动。

语言 / Languages

用于指导用户的显示文本及系统信息和报警用四种语言, 即德语、英语、法语及意大利语提供。

主程序 / 子程序 / Main programs/subroutines

如果加工操作频繁重复, 则最好将它们放在一个子程序中。子程序从某个主程序中调用 (250 遍, 在 FM 357-2 上为 9999)。

一个主程序中可以有子程序级 (FM 357-2 上为 11)。

方式工作组 / Modes

- AUTOMATIC
在 AUTOMATIC 方式下, 可选择启动执行的零件程序。通过以下方式控制自动模式:
- 跳过模块
- 通过编程停止
- 自动执行单个模块
- MDI
在 MDA (手动数据自动 / 手动输入) 工作方式中, 用户可以输入程序段和各个程序段的先后顺序, 然后启动数控系统立即执行程序。

- JOG
在 JOG 方式, 可设定机床。使用方向键, 可移动进给轴。
- Reference point approach
通过功能预置 / 示教补充该模式。

监控功能 / Monitoring functions

数控系统始终含有随时起作用的监控设备 (监控器) 用于监督数控系统, 可编程序控制器和机床的主要功能以便尽早的防止对于工件, 刀具和机床造成的损害。当出现问题时, 终止加工顺序, 停止驱动系统, 问题的原因以报警形式记录和显示。

有以下几种监控器

- 读入监控
- 电压监控
- 格式化监控
- 微处理器监控
- 测量电路监控
- 串行接口监控
- 位置编码器和驱动系统监控
- 数控系统和可编程序控制器之间传输监控
- 使能信号监控
- 系统内存和用户内存监控

多点接口 MPI / Multi-point interface MPI

FM 353/FM 354/FM 357-2

当采用 FM 353、FM 354 及 FM 357-2 时, SIMATIC S7-300 CPU 提供多点接口 (MPI)。

操作人员接口 OP7/OP17/OP27 / Operator interface, OP7/OP17/OP27

FM 353/FM 354

对于 FM 353/FM 354, 在 OP7 及 OP17 上显示标准的屏幕形式。

FM 357-2

在 FM 357-2 上提供了 OP17 及 OP27 的实例程序形式。这些屏幕形式可以用 ProTool 加装和修改。

超调 / 时间超调 / Override/time override

倍率充当纯速度倍率, 即它会用某个百分比数值修改快移运动的速度。时间倍率也对设定的加速度及制动斜坡发生作用。

可编程序控制器程序内存 / PLC Program Memory

可编程序控制器内存用于存储可编程序控制器的用户程序, 用户数据和可编程序控制器的基本程序。

在 PLC CPU 的 PLC 用户存储器中, PLC 用户程序以及用户数据与标准软件技术功能保存在一起。

PLC CPU 的存储器被分成装载内存、加工内存及系统内存等。装载内存是一个永久性的内存, 除了存放执行操作所需要的数据外,

还存放包括数据、程序和解编制信息等。装载内存可以集成到 RAM 或只读存储 (闪存) 中, 或者可以以存储卡槽形式获得。在 PLC CPU 上电时, 用于执行操作所需要的代码以及来自装载存储器的数据被装到加工存储器中。

所有标准 S7-300 CPU 均可以与 FM 模块一起使用。最低配置—随 FM 不同而不同—在任何情况下都必须遵守。

定位轴 / Positioning axis

定位坐标轴可以与加工同时执行运动, 从而大大减少非生产时间。它们有利于控制工件和刀具装载。它们可以用某个坐标轴特定的

进给速度在零件程序中编程设定。坐标轴运动还有可能超出程序段边界。

预置 / Preset

利用机床“预置”功能 (设置实际数值), 控制零点可以在机床坐标系中重新定义。预置不会移动坐标轴, 而是对当前坐标轴位置输入一个新的位置数值。

可编程加速度 / Programmable acceleration

为了在一些关键的程序部分限制机械振动, 可以利用功能“可编程加速度”, 在程序中修改进给轴的加速度。

轴的位移或定位就按照编程值进行加速。最大加速度值存放在数

控系统中, 不能被超过。这一限制在 AUTOMATIC 运行方式和所有类型的插补都被激活。作为智能型控制的一部分, 这一功能提供了更精确的工件表。

返回参考点 / Reference point approach

当机床进给轴工作在程序控制工作方式时, 确保由测量系统提供的实际值与机床的坐标值相一致是非常重要的。

以规定的速度, 返回参考点 (限位开关)。若使用具有距离编码参考点功能的直线测量系统, 可减少返回参考点。

回转轴 / Rotary axis

取决于应用场合, 回转轴的移动范围受到软件开关的限制 (例如, 工作范围在 0 度到 60 度之间), 或按照一个旋转的数值 (例如, 1000 度), 或不受限制 (在两个方向上进行无终点的旋转)。

依据应用场合而定, 某回转轴的快移范围可以选择为限制在小于 360 度范围, 或者可以在两个方向无限旋转。无限旋转的回转轴可以用于非圆车削、磨削及绕制等。

软件限位开关 / Software limit switch

软件限位开关用于限制某坐标轴的快移范围。坐标轴会在软件限位开关处停止。

用户内存 / User memory

所有的程序和数据, 诸如零件程序、子程序、注释、刀具偏置及零点偏置等都可以保存在一个公用用户存储器中。用户存储器位于该模块中。

交流电机

轴承服务寿命 / Bearing service life

电机带有永久润滑的轴承。它们设计为在最低-15°C (+5°F) 的环境温度下可以操作。

推荐的轴承更换间隔:

8000 至 20 000 小时 (依据电机类型而定；详细情况请参见电机操作说明书)。在 8 000 小时后要更换油脂。

BS = 电缆出线→非驱动端方向

电缆出线 / Cable outlet

AS = 电缆出线→ 驱动端方向

防护等级 / Degree of protection

符合 EN60034-5 及 IEC60034-5 标准的防护等级的命名是用字母“IP”及两个数字 (如 IP 64) 方式实施的。命名中的第二个数字表示防水，第一个数字表示防止异物侵入。

由于采用的冷却液中含有油，可能会发生蠕流现象，并且可能发生腐蚀作用，因此单单防水是不够的。这里，防护等级的命名只能当作指南性信息使用。我们的密封系统基于多年的实践经验，远远超出 IEC 标准的定义，并且可以满足机床应用要求。

下边的表格可以为选择伺服电机的适当防护等级提供决策帮助。对于 IM V3/V19 设计，法兰上存在永久液体仅对 IP 67/IP 68 才允许。

液体效应	普通车间环境	水；一般冷却液；(95%的水，5%的油)；油	油蠕流；石油；侵蚀性冷却液
干	IP 64	-	
水气较大的环境	-	IP 64	IP 67 ¹⁾
油雾		IP 65	IP 67
飞溅物	-	IP 65	IP 68
蒸汽	-	IP 67	IP 68
浪涌、短时间浸泡；持续浸没	-	IP 67	IP 68

设计 / Design

设计型式	指定	设计型式	指定	设计型式	指定
	IM B3		IM B5 IM B14		IM B35
	IM V5		IM V1 IM V18		IM V15
	IM V6		IM V3 IM V19		IM V36

保持制动 / Holding break

1FT/1FK 伺服电机

1FT/1FK 伺服电机可以提供一个内置式保持制动器，以便将进给轴保持静止而不产生游隙，或者在系统断电时将进给轴保持静止。

保持制动器由控制系统的 PLC 致动或通过通用 SIMODRIVE 611 制动。因此，可以对任何机床状态做出响应。

1PH4 主主轴电机

可以在驱动端防护上安装一个电磁单片制动器，从而保持电机轴和主轴静止而没有反向间隙。

1) IP 64 在轴出口带有干运行。

噪声发射 噪音辐射 / Noise emission

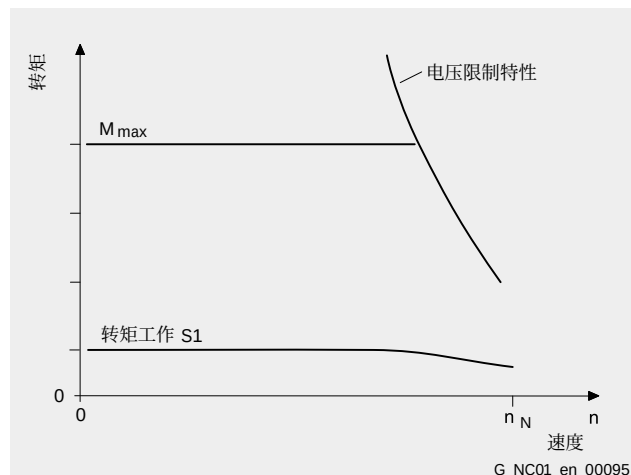
在距离用 SIMODRIVE 611 驱动系统运行的电机1米的地方所产生的噪音辐射值是根据 EN 21680 标准定义的。

过载能力 / Overload capacity

1FT/1FK 电机

如果要求进行短暂停产时间 (如机床) 或要求较短的与脉冲相关的循环 (组合机床自动生产线), 则驱动器必须可以承受较高的动态和热负荷。

交流伺服电机因此具有较宽速度设置范围内实际上恒定的扭矩和恒过载能力 (4 x 静态扭矩)。SIMODRIVE 611 变频器的额定值定为, 过载能力可以针对动态需求以及驱动装置的摩擦而进行自适应。接通的持续时间依据 IEC 60034-1 标准而进行标准化设置。如果没有规定接通 / 断开循环持续时间, 那么, 它就是 10 分钟。



喷漆 / Paint finish

1FT/1PH4 电机

1FT 及 1PH4 电机喷有一层标准的高质量双成分环氧树脂漆涂层, 可以耐受冷却液中所用的大部分添加剂。这种漆层使得电机在不采用专门漆面的情况下适合在热带地区使用。伺服电机的外壳由一个铝连续浇铸铸件组成。这种材料非常耐腐蚀。即使漆面损坏, 电机也依然可以暴露在不利的环境中。

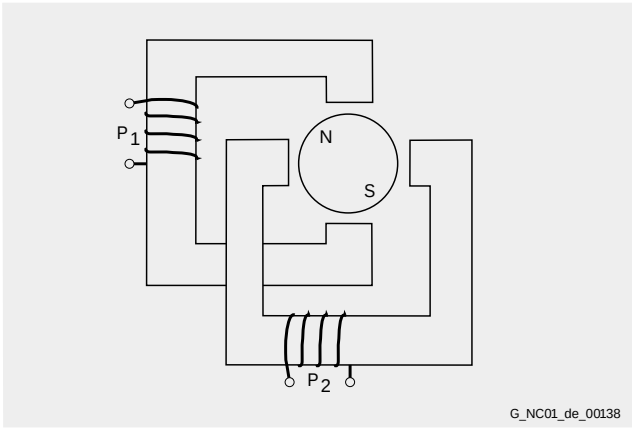
1FN 直线电机

初级部分的外壳由不锈钢组成, 不带任何漆面。次级部分的支架喷了钴蓝, RAL 5013。

径向和轴向同心度及同轴度 / Radial and axis concentricity and coaxiality

如果要安装齿轮, 则同心度公差具有非常重要的影响。公差太大会引起齿轮运行噪音太高, 系统发生振动。通过采用最现代的数控机床来制造电机, 公差已经达到了远远超出 N 级 (正常水准) 水平。

三相微步程序 / 3-phase microstep procedure



永磁步进电机的基本功能

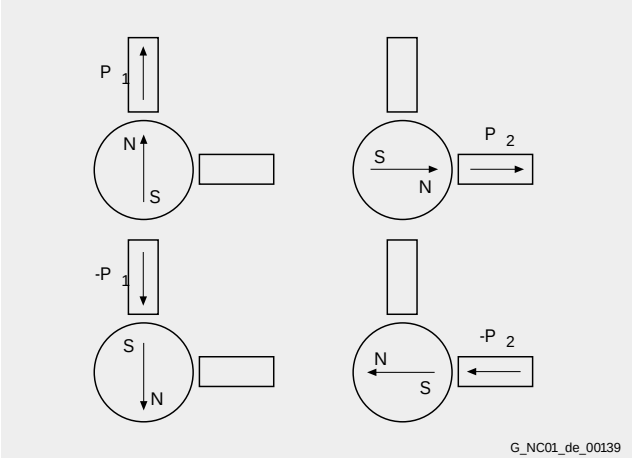
步进电机由绕组中电流的交替流动控制。转子随着旋转场旋转。

控制过程可以用一个二相电机实例很好地了解。对于连续步进模式，只有一个相位接通。

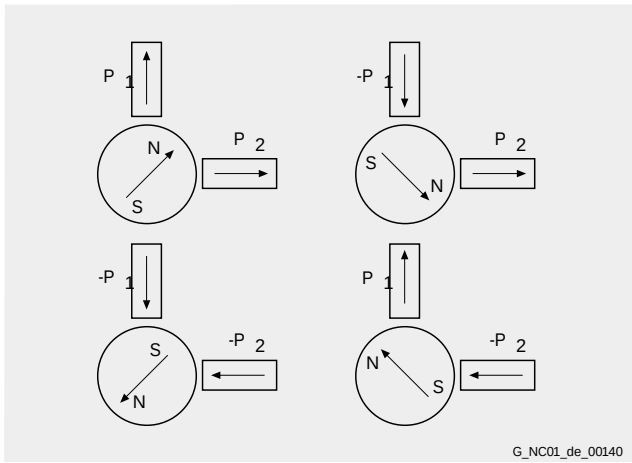
相位的正负变化将导致四个可能的转子位置。

如果同时有两个相位变化，则转子定位在电极之间。两个控制过程中定期的变化将导致具有八个可能转子位置的半步模式。

对于三相微步过程，相位之间的任何转子位置都可以通过正弦形的离散电流数值加以控制。



控制步骤：一个相位变化



控制步骤：两个相位变化

模拟 / Analogies

位置 = 步数

转速 = 频率 = 步 / 时间

加速 = 时间方面频率的变化。

编码器反馈 / Encoder feedback

步进电机中没有编码器反馈。对于正确的机械设计，电机不会出现不同步现象，并且不会失步。

保持制动 / Holding torque

在每个步进位置，转子都因绕组的 DC 激励而固定，条件是在电机轴上其固定扭矩 MH 没有被超出。

频率 / Frequency

回转场，在同步电机情形下，是用控制频率及方向信号的增量来规定的。转速是指定的控制频率与电机每转设定增量数的结果。加速和制动阶段一般是由带斜坡功能的上游控制器控制的，从而电

机不会出现不同步现象。一个重要的电机参数是启动/停止频率，由它来确定最大的频率—电机可以被直接控制而不产生受控加速或制动斜坡的频率。

速度 / Speed

在超出一定的与电机类型及机械负荷相关的控制频率时，电机轴的步进运动将变成一种连续的旋转状态。

在这种时候，下面的公式适合电机的转速：

$$n = \alpha / 360^\circ \cdot f_z(\text{Hz}) \cdot 60 \text{ rpm}$$

f_z = 控制频率

步进 / Step

“步进”指的是，因控制脉冲的作用，电机轴旋转 n 角度的过程。

转子步 / 转的数量称作步数。

扭矩 / Torque

如果转动电机轴被加载扭矩 M_L ，则电机将遵循同步中的控制频率，除非负载扭矩超出操作极限扭矩 M_{Bm} 。在这种情况下，转子不再遵循控制频率，控制频率和步进频率不再相等，电机失步。

如果电机和控制器选择正确，则不会发生这种情况。在大约 2000 转 / 分钟的转速范围内，可以一直保持恒定的扭矩。

C- 轴操作 / C-axis operation

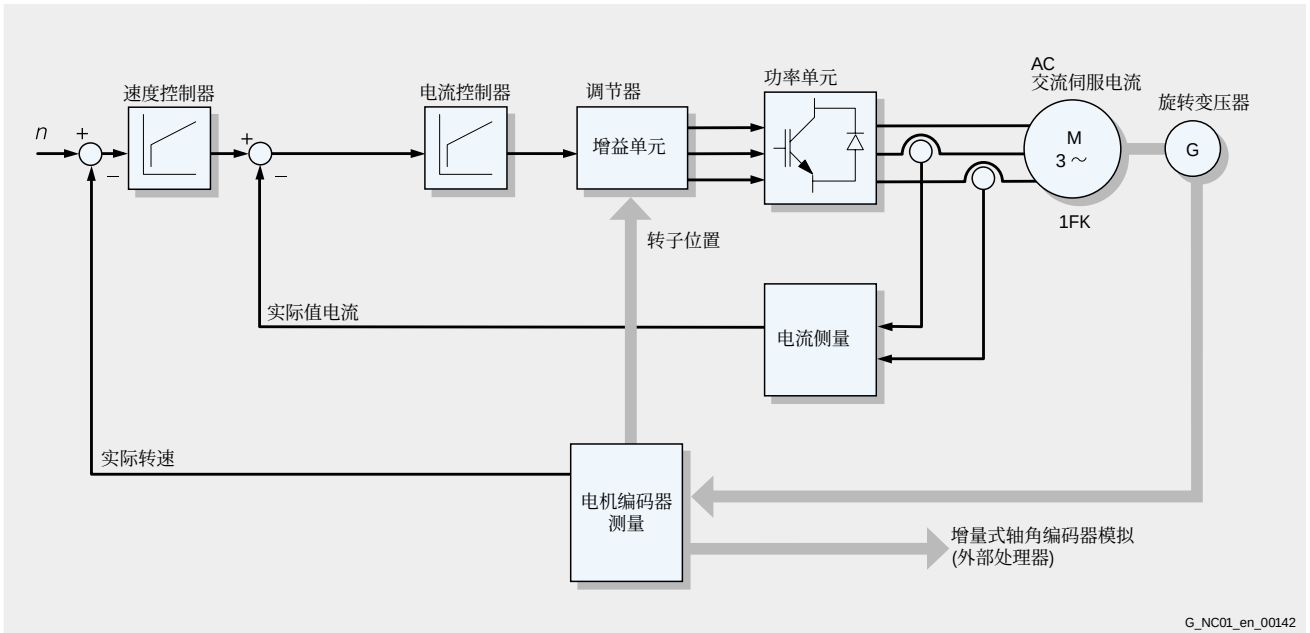
带有模拟闭环插件单元、用于主轴驱动的 SIMODRIVE 611 驱动模块也可以用于 C 轴操作。

数字量系统 / digital system

对于 SIMODRIVE 611 数字量系统，C 轴功能以与 SINUMERIK 810D/ 840D 直接通讯的方式实施。利用伺服驱动控制系统提供

的标准的高分辨率实际位置获取功能，集成的电机测量系统可以实现最高 4 194 304 定位增量/转的分辨率 (性能控制)。这样就可以产生出近似于 1/10, 000 度的位置分辨率。

闭环控制，用于带旋转变压器的 1FK 电机的模拟量系统 / Close-loop control, analog system for 1FK motors with resolver

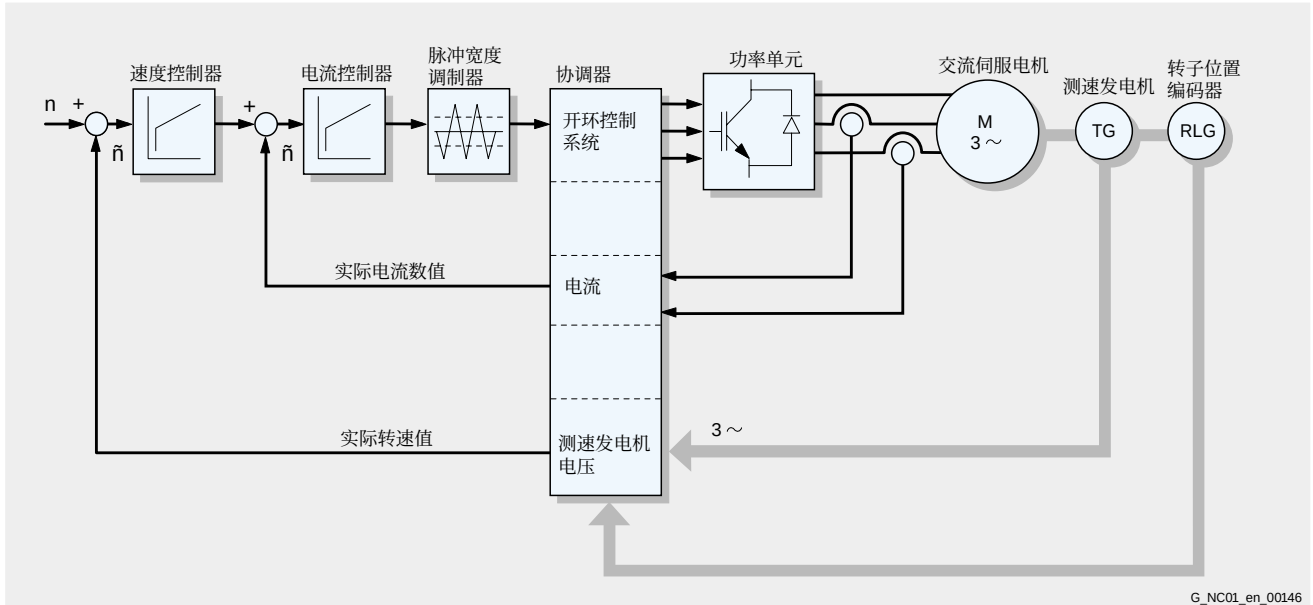


带旋转变压器的 1FK 电机模拟进给速度控制

该控制变量旨在用于这样的应用场合—其中定位精度不是主要关心的问题。对于正弦—换向 1FK 电机，控制器必须专门设计。

集成在电机中的旋转变压器的系统可以提供控制系统所需要的信号，诸如电机转子位置以及实际转速，还有与 (用于外部处理的) TTL 信号之间的增量角轴编码器接口等。

闭环控制，进给，模拟型 / Close-loop control, feed, analog



G_NC01_en_00146

采用 1FT5 电机的模拟进给控制

采用 1FT5 电机进行的模拟闭环控制

analog Closed-loop control with 1FT5 motors

模拟进给模块的闭环控制采用经过实验而得到验证的模拟技术，并包括一个带从属电流控制系统的速度控制系统，用于经过方波

整流的、带测速发电机及转子位置编码器的 1FT5 交流伺服电机。

来自高电平位置控制的设定值输出采用一个标准化的 $\pm 10V$ 接口加以实施。它可以用外部可切换终端设置电流或速度控制。

闭环控制，进给，数字型 / Close-loop control, feed, digital

数字驱动系统里的闭环控制

Close-loop control, digital drive system

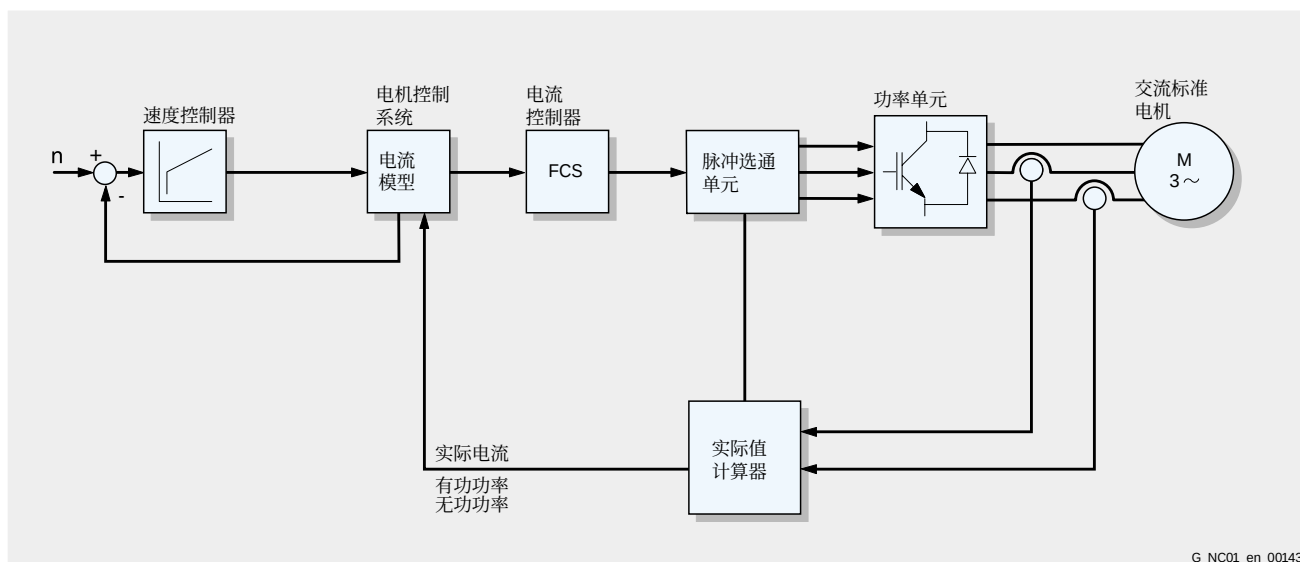
数字进给模块的闭环控制建立在一个强有力的信号处理器基础之上，由该处理器进行坐标轴特定的电流和转速控制功能。往 SINUMERIK 810D powerline / 840Di/840D powerline 的位置控制器传送数据是通过一个通讯程序段完成的。电流和速度控制系统建立在易于设置型状态控制器基础之上。闭环控制系统是专门设计用于与经过正弦波整流的 1FT6 及 1FK 三相伺服电机以及 1FN 直线电机 (带性能控制) 一起使用的。除了具有优异的动态响应特征外，数字闭环控制系统还具有可编程设定的滤波器，利用该滤波器可以使机械谐波衰减。在许多情况下这种衰减意味着速度控制增益可以大大提高，并且还可以大大提高位置控制增益 (Kv)。

SIMODRIVE 611 通用型里的闭环控制

Close-loop control SIMODRIVE 611 universal

数字式进给电机的闭环控制建立在一种强有力的信号处理器——用于坐标轴特定电流及转速控制的电流和速度控制基础上。闭环控制系统针对正弦波整流 1FK 和 1FT6 伺服电机以及 1FN 直线电机 (带性能控制) 最佳。

闭环控制，感应电机 / Close-loop control, Induction motor



G_NC01_en_00143

模拟系统中用于感应电机的闭环控制

模拟驱动系统里的闭环控制

Close-loop control, in analog system

在模拟式 SIMODRIVE 611 系统中，用于标准感应电机的闭环控制是借助一个执行电流和转速控制的微处理器来实施的。高电流质量通过使用一种面向现场的控制算法、一种建立在电机模型基础之上的受控系统模拟功能以及控制器实际数值变量的偏差而实现。在大于 10Hz 的频率范围中，可以实施高速和准确的转速控制而无须在动态扭矩控制之外采用额外的编码器系统。集成的自启动例行程序简化了调试过程。

启动工具自动将最佳控制设置进行初始化。当应用程序要求在一个驱动系统中实现定位和高速功能时，可以在一个变频器中以混合主轴 / 无编码器感应电机模式操作 1PH 电机。

数字驱动系统里的闭环控制 / Close-loop control, in digital system

闭环感应电机控制器是用于主轴驱动装置的数字式闭环控制系统的分支。

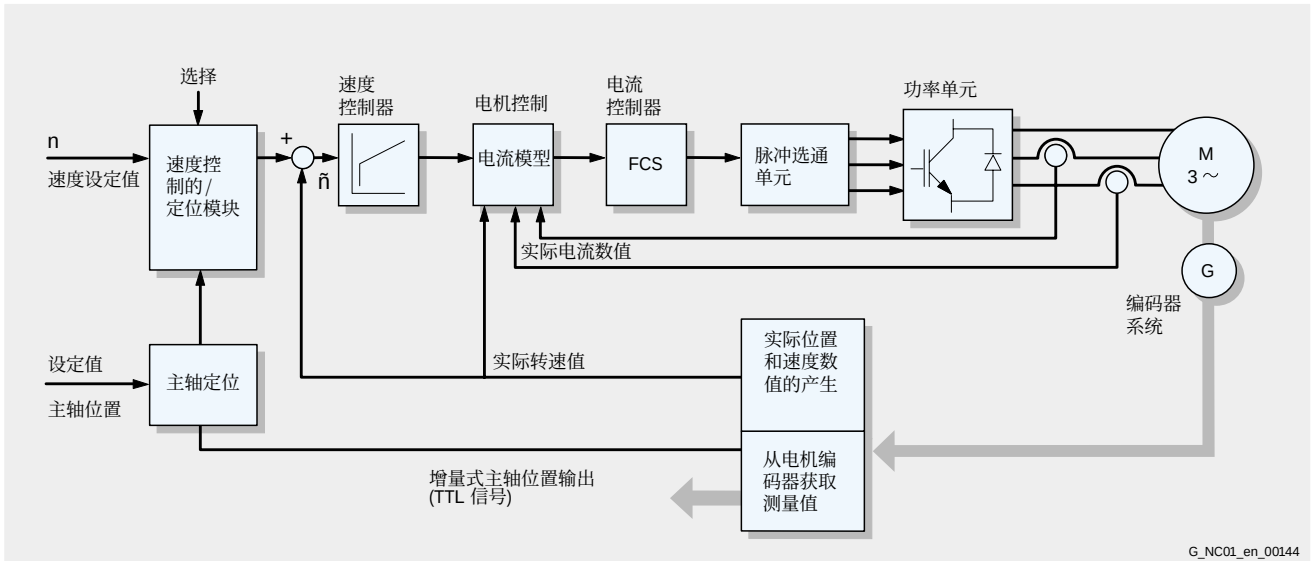
感应电机的闭环控制系统建立在一种强有力的信号处理器基础之上，带有电流和转速控制器，用于操作不带编码器的标准感应电机。优异的电流质量通过使用一种面向现场的控制算法、一种建立在电机模型基础之上的受控系统仿真功能以及闭环实际数值的合并而实现。通过驱动总线实施的与 SINUMERIK 840D 进行的双向数据交换通过一个通讯块进行管理。

SIMODRIVE 611 通用型里的闭环控制

Close-loop control, with SIMODRIVE 611 universal

标准化的感应电机的闭环控制建立在一种强有力的信号处理器基础之上，带有电流和转速控制器，用于操作不带编码器的标准感应电机。优异的电流质量通过使用一种面向现场的控制算法、一种建立在电机模型基础之上的受控系统模拟功能以及闭环实际数值的合并而实现。已经集成了一种转速/扭矩/频率前馈控制来提高控制器的动态性能。

闭环控制, 主轴电机, 模拟型 / Close-loop control, main spindle analog



模拟系统中用于主轴的闭环控制系统

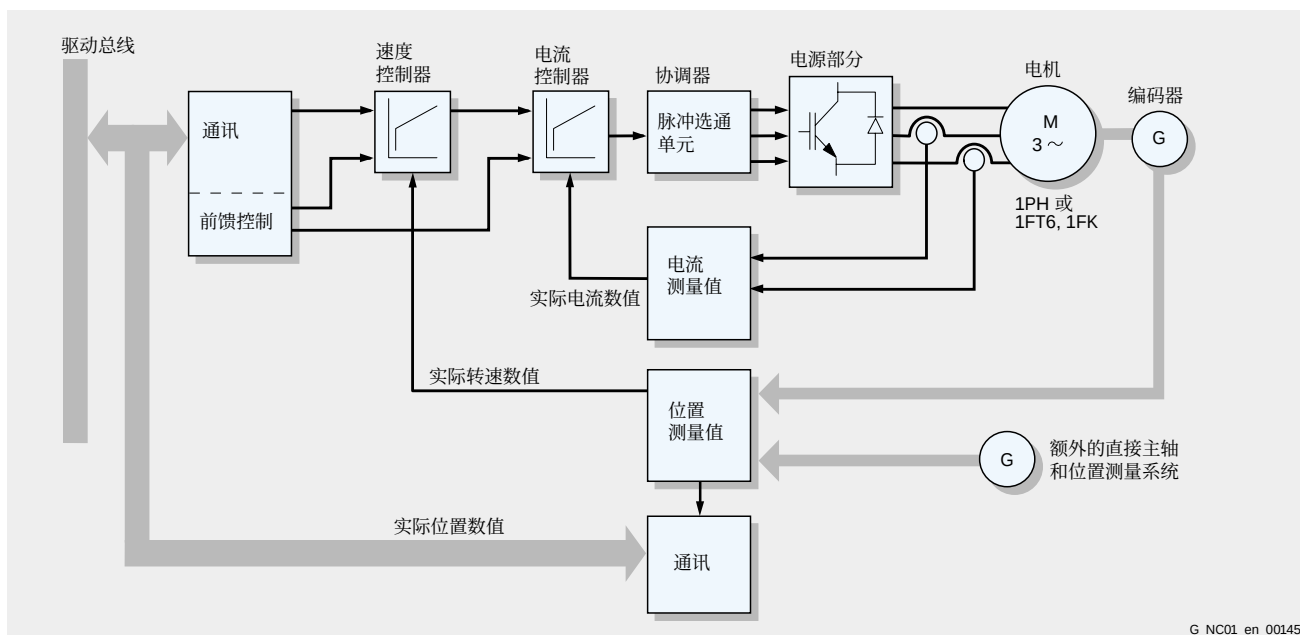
模拟驱动系统里的闭环控制

Close-loop control, in analog system

这种闭环控制系统为数字式, 并建立在一种业已取得成功的微处理器基础之上。它可以控制带正弦-余弦编码器的1PH主轴模块。由主轴驱动控制器通过一个标准化的 $\pm 10V$ 接口接收来自高阶位置控制器的设定值数值。

既可以进行速度控制式操作, 也可以进行扭矩控制式操作, 并且这两种操作均可以在外部可选终端上设置。可以在扭矩设定值通道中启动一个可编程设定式滤波器。

闭环控制，主轴电机，数字型 / Close-loop control, main spindle digital



G_NC01_en_00145

数字式系统中用于主轴或进给速度控制的闭环控制

数字驱动系统里的闭环控制

Close-loop control, in digital system

这种用于数字式主轴模块的闭环控制系统建立在一种强有力的信号处理器基础之上，带有用于操作配备正弦-余弦编码器的1PH主轴电机的闭环电流和转速控制器。与 SINUMERIK 810D/840D 的数据交换，是借助驱动系统通过一种（位于模拟块中的感应电机）的通讯闭环控制系统进行双向控制的。电流和速度控制建立在一种易于设置型控制器基础之上。通过具有较高控制动态性能

和可编程设定的、用于衰减机械谐波的滤波器，实现了优异的定位和较高的C轴质量。

Close-loop control, with SIMODRIVE 611 universal, 闭环控制，SIMODRIVE 611 通用型

主轴电机的闭环控制系统建立在一种强有力的信号处理器基础之上，带有用于操作配备正弦-余弦编码器的1PH主轴电机的电流-转速控制器。

数控系统连接 / CNC link

模拟系统 / Analog system

在 SIMODRIVE 611 系统上带有业已得到验证、可靠的模拟设定值接口的闭环控制插件模块，从而可以为 SINUMERIK 810D/802C base line 或其他控制器提供链接。

数字系统 / Digital system

在 SIMODRIVE 611 系统上带有带数字式驱动总线接口的闭环控制插件模块，从而可以为 SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline 提供数字式链接。

连接 / Connections

通过一种实用的接线技术提高了电磁兼容性并节省了安装和接线时间。为确保屏蔽电缆进行了有效接触，在模块和/或系统中提供了预先组装的屏蔽接触点。由于在组构控制柜时，信号和电源引线通常必须单独连接，因此 SIMODRIVE 611 上的连接点位置如下：

- 电源连接器或电源端子位于模块的下侧，带有往下引线的电缆
- 位于模块前面板上的直流连接装置
- 位于模块前面板上的单元和驱动器总线连接装置
- 位于模块前面板上的、连接机床控制器的测量系统连接装置及接口连接装置，电缆往上引线

SIMODRIVE 611 带有用于连接低功率电缆的电源连接器以及用于高功率电缆的功率端子。

可以以选件方式编码设定采用夹紧装置型端子的接口连接装置。

在模块的前面提供了编码设定的插件连接装置，以便对信号引线进行额外的外部接线。电机测量系统以及直接位置测量系统的信号引线采用亚微D型连接器连接到模块的前面。

由一个经过屏蔽而易于控制的驱动总线电缆在 SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline 与数字式 SIMODRIVE 611 系统的驱动模块之间提供通讯。

在 SIMODRIVE 611 通用模块上，可以通过 PROFIBUS-DP 以及带 PROFIBUS-DP 的循环式运动控制系统进行通讯连接。从而可以采用现有信号接口来解决驱动任务以及定位任务，并满足涉及循环式插补应用的需要。

这种连接方法，不仅容量高，同时不可互换，因此简化了安装、调试和维护作业。

冷却 / Cooling

依据应用场合而定, 模块的热损耗可以以各种方式转移到环境中。总共有三种不同的热排除系统。它们主要的区别是模块后面板的设计以及各个风扇的布置有所差异。前面板及其链接及模块宽度不会受任何热排除系统的影响。

内部冷却 / Internal cooling

在这种标准解决方案中, 来自电子设备以及变频器元件电源部分的热损耗通过自然冷却方式排除, 或者通过一个强力通风系统排除, 然后引导到控制柜内部。

软管冷却 / Hose cooling

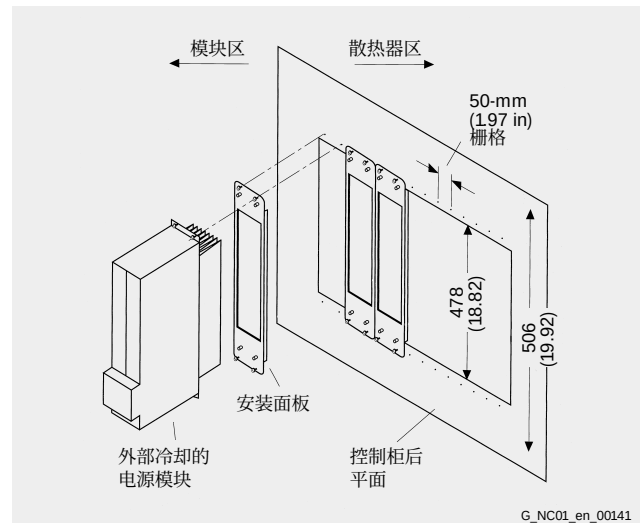
在“软管冷却”方式中, 不采用单独的通风通道来将热损耗引导到控制柜上。利用弹性软管, 来自专门准备的300毫米(11.81英寸)模块的热被一个专门的风扇单元直接引导到控制柜周围的空气中。

在这种驱动组合中, 这些模块结合了体积较小、内部冷却的模块。可以在与软管冷却系统中外部空气之间的“机械接口”上实现IP 54的保护等级。

外部冷却 / External cooling

模块的电源部分散热器穿过控制柜的安装架并且可以将电源部分的热损耗释放到一个单独的外部冷却回路中。保留在控制柜中的唯一的热损耗为电子装置辐射的热量。在“机械接口”即外部散热器上可以实现IP54的保护等级。

与模块相关的散热器切口可以直接依据布局说明中所示图纸要求而插入到控制柜的安装架或后面板中, 或者, 它们也可以用专门



为这种模块而设计并可以以附件方式而提供的安装框架集成装到控制柜中。

通过将安装框架适配相关模块, 可以以模块方式以50毫米(1.97英寸)的间距将散热器切口安装到一个较大的安装面板切口中。在宽度小于等于200毫米(7.87英寸)的模块上, 模块包括单独的风扇及通风面板。对于宽度为300毫米(11.81英寸)的模块, 可用的风扇箱及单独的风扇必须单独订购。

电流 / 频率控制 / Current/frequency control

在带感应电机的主轴驱动器中, 在启动阶段采用不带电机编码器的电流 / 频率控制很有用。在感应电机模块上, 只有该模式在低

频范围 (小于5 Hz) 使用。

设备总线 / Device bus

设备总线是一根扁平电缆, 通过插入式连接器而从一个模块连到另一个模块。它来自中心电子设备电源的内部功率送到各个进

给及主轴模块以及特定功能模块上。电源或监控模块还通过该设备总线与其他模块交换故障和监控数据。

数字滤波器 / Digital filter

滤波器的功能可以在数字式驱动以及带模拟设定值的主轴驱动中在扭矩设定值通道中编程设定。带阻或具有低通特征的滤波器可

以提供阻塞频率、过渡频率以及滤波器质量的设置。这些滤波器可以阻尼在控制环路或因传送元件而产生的阻尼振荡。

直接电源连接 / Direct line connection

通过采用具有高阻塞功能的功率晶体管, 可以通过整流电抗器或滤波模块及整流电抗器而直接将馈电 / 再生性反馈模块进行串联

而无须使用变压器。标准设置采用一个简单的编码开关进行: 将它设置为直接调节操作或带再生性反馈的调节操作。

电子装置的电源 / Electronics power supply

进给和主轴模块的电子装置其电源是通过馈电模块而集中提供给驱动组件的, 并设计用于连接若干电源模块。在 SINUMERIK 810D/840D 及 SIMODRIVE 611 数字式系统中, SINUMERIK

810D/840D 也是通过馈电模块进行集中供电的。这意味着 (譬如) 可以设计一种统一的概念来处理电源故障。对于较大的驱动配置, 必须安装监控模块来对各电源模块进行统一监控。

使能 (起用) 信号 / Enabling signal

对于起用驱动器，提供了三个使能信号/端子。端子48“启动”具有最高的优先性，并且可以直接切换集成在主电源模块中的电源接触器。该端子还可以确定 ON/OFF 顺序。端子 48 还可以用来施加中央脉冲停用和使能信号。

端子 63“脉冲使能”在停用和起用脉冲方面具有最高的优先级。停用和起用指令在所有坐标轴的功率模块上可以立即 (而不带延时) 并同时发生作用。当该信号被去除后，驱动器减速静止而不

需要任何电气制动操作。同样的原理也适合模拟和数字式闭环控制插件模块中端子 663 上坐标轴特定的脉冲使能信号。

通过“驱动使能”端子，驱动组件中所有模块的控制器都同时启用或停用，或者对于特定的坐标轴通过“控制器使能”端子进行。使能信号还可以用来对坐标轴进行制动，因为在这些端子打开时，速度设定值可以在内部设置为 0。

进给作为主轴电机使用 / Feed as main spindle

模拟系统 / Analog system

在模拟进给控制系统 (带有加强接口和主轴选项) 中，也有主轴功能。1FT5 系列的交流伺服电机可以用作主轴电机。

扩展的功能包括：

- 从 10 毫秒至 10 秒的斜坡发生器
- 变量极限值增量
- 与速度有关的电流极限 (准恒定输出)
- C 轴模式，可以快速从主轴切换到进给模式
- 实际功率 (缺省设置) 或电流数值 (可切换) 的显示输出
- 实际转速值的输出

数字系统 / Digital system

关于数字式驱动控制，1FT6/1FK 伺服电机也可以用作主轴电机，不过有一些限制 (诸如作为一种紧凑的主轴驱动器或作为带主轴功能的旋转刀具等)。要求的与 SINUMERIK 810D/840D 一起操作的主轴功能以标准方式集成在驱动控制中。

流电的隔离 / Galvanic isolation

驱动组件可以通过集成在馈电模块中的电源接触器而与电源隔离开来。

但是，潜在的能量却可以短时间保存在直流链路中。

龙门操作 / Gantry operation

在“龙门操作”模式中，通过相互依赖的坐标轴驱动将两个匹配的机床坐标轴同步快速移动。只编程设定一个坐标轴，但是两个

龙门坐标轴都发生快移，就好像它们是一个坐标轴一样。可以形成若干龙门坐标轴配对。

齿轮档 / Gear stage

→参数设置转换，振荡

控制参数可以在切换的基础上在 8 个齿轮档之间于主轴中加以调节，从而使得设定值缩放、扭矩极限、转速及扭矩监控以及受控

的参数与相关齿轮档的特性相配合。也可以输入可调振荡设定值，以实现最佳齿轮啮合状态。

高精度 C 轴 / HPC axis

HPC 轴 (高精度 C 轴) 可以提高负载条件下的性能及对设定值变化的响应，尤其是当主轴以进给模式操作时。当没有选择对该操作模式不需要的功能诸如斜坡功能发生器、齿轮档切换、主轴定位等时，转速控制器采样时间会大大减少，从而通过速度控制环路以及更精确的设定值缩放而实现更好的动态响应。

对于星形 / 三角形电机，HPC 轴只能在星形模式下选择。

星形电机数据块的切换可以通过某选择器端子而在线进行选择和取消选择。可以进行磁通调节以降低电磁电机的噪音，尤其是在 HPC 模式下更是如此。

增量式多倍率 / Increament multiplication

在驱动器侧提供倍率因子，以便在数控系统中精确处理测量系统所提供的实际数值。对于模拟式驱动器，提供的倍率因子为 4。

对于数字式驱动器，最大的因子为 2048 (“性能”控制版)，条件是在数控系统中，它所配备的 2048 标记/转的电机编码器其脉冲数超出 4 000 000 脉冲/转 (“性能”控制)。

积分器禁止 (停用) / Integrator disable

当从高速进入材料中时, 通过断开或删除积分元件可以实现较短的定位时间。

输入 / 输出 / I/O

模拟量或数字量输入和输出被集成到 SIMODRIVE 611 通用系统中, 以便可以从过程中提取并处理信号。

电源缓冲 / Mains buffering

当前保存在直流链路中或机械构件中的势能和动能可以用于维护电子装置的电源。任何可能的电源缓冲其持续时间均与当前可用能量有关。

机械耦合 / Mechanical coupling

模拟系统 / Analog system

主轴或进给驱动装置中功率或扭矩的增加可以通过两个或更多并行操作的驱动电机形成的机械耦合而实现。对于“扭矩细分”模式, 需要在驱动器之间建立一种刚性机械耦合。可以将驱动模块之一初始化设置为主驱动模块, 而将其他模块设置为从属模块。

主模块可以通过某端子为从属驱动器提供所需的扭矩设定值。从属功能, 如果进行了这样的配置的话, 可以做成通过端子进行选择的状态。对于主轴模块, 还可以启动一种用于从属驱动的滑动监控功能。

信息和报警 / Messages and alarms

模拟系统 / Analog system

对于主轴和感应电机控制系统, 消息被输出到控制单元上由 6 个字符组成的显示器中。每个状态和诊断消息都还可以通过浮动端子 (继电器触点) 输出, 并从外部进行后处理。坐标轴特定的操作和故障消息通过带发光二极管的标准接口或通过 7 段式加强接口输出到进给模块上。

启动锁定继电器的当前状态, 依据机床控制互锁装置中的评价模块而定, 将通过正向驱动的信号输出而提供。

数字系统

消息和报警输出到 SINUMERIK 810D/840D 的显示器上。由驱动器特定的服务图形装置提供额外的支持, 在图形装置中可以看到所有与驱动器相关的数据, 例如:

- 使能
- 上升阶段
- 监控功能
- 电机温度以及散热器温度
- 启动锁定装置的端子状态

来自驱动器的每个状态消息和诊断消息均可以由 SINUMERIK 810D/840D 的可编程逻辑控制器进行后处理。可编程逻辑控制器可以采用某坐标轴特定数据块中的综合的状态消息组。可编程逻辑控制器可以控制驱动。外部接线通过 SIMODRIVE 611 与 SINUMERIK 840D 之间的数字式驱动总线而实现最少化。

在 SIMODRIVE 611 通用型装置上, 可以用 PROFIBUS 进行诊断。诊断功能得到 SimoCom U 软件工具的支持。

模块化设计 / Modular design

通过 SIMODRIVE 611 变频器系统的模块化设计, 可以实现带任意数目进给轴和主轴的驱动装置。由所需要的直流链路功率和电

机尺寸决定了电源馈电装置所需要的中央模块。SINUMERIK 810D/840D 模块设计成可以方便地集成到现有模块网络中。

临界参数的监控 / Monitoring of critical parameters

在操作过程中, 可以在驱动模块上监控参数和状态, 以免超出极限数值。参数和状态有:

- 电机温度
- 散热器温度
- 速度、扭矩和电流极限
- 用户所定义的数值

模拟系统 / Analog system

在模拟系统的驱动模块上, 信号在端子上提供。

数字系统 / Digital system

在数字系统中, 超出极限的情况被直接汇报到 SINUMERIK 810D/840D 上, 并且可以在此进行后处理, 例如在可编程逻辑控制器 (PLC) 中处理。

信号必须在机床接口控制器中处理。

SIMODRIVE 611 伺服驱动系统

使用 PROFIBUS 进行的运动控制 / Motion control with PROFIBUS-DP → SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline

定向主轴准停 (数控功能 M19) / Oriented spindle stop(NC function M19)

模拟系统主轴驱动装置

定向主轴准停功能是一种辅助式数控功能，通过它，当转速下降到低于在所选定操作模式中所设定的可编程极限时，可以设定比较精确的速度设定值比例。除了可以取消速度控制器以外，还可以编程设定设定值取整或平滑功能以及偏差修正等。

振荡 / Oscillation →齿轮档

当“ 振荡 ”功能启动时，输出为带可编程式振幅的振荡设定值注入。 该功能支持保护齿轮齿的齿轮更换功能。

参数设置转换 / Parameter set switchover →齿轮档

对于 SIMODRIVE 611 主轴控制器、异步电机模块以及数字式进给控制器，给控制器提供了最多 8 个参数组的设置数值，诸如：

- 速度控制参数
- 滤波器设置
- 消息和监控功能
- 电流和功率极限

对于模拟系统的主轴控制，参数组可以通过可赋值功能的端子从外部加以选择。在数字式驱动系统中，可以通过 SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline 而切换参数组。这样在加工过程中就可以很容易使控制器适合条件变化的需要，例如：

- 带不同尺寸的工件
- 改变主轴头
- 依据加工而在不同监控极限之间切换

对于模拟系统的主轴控制，参数组可以通过可赋值功能的端子从

驻车进给轴 / 主轴 / Parking axis/spindle

利用“ 驻车进给轴/主轴 ”功能，可以让某进给轴或主轴静止，从而可以在不断开电源的情况下更换电机或编码器。

位置解码，直接 / Position decoding, direct

合适的测量系统有：

- 采用 TTL 信号的回转式编码器 (仅在模拟 MSD 模块上)
- 带正弦 / 余弦波形电压信号的回转编码器
- 带正弦 / 余弦波形电压信号的光栅
- 距离编码测量系统 (仅对带数控系统的 SIMODRIVE 611 数字式系统)
- 带正弦 / 余弦波形电压信号的测量系统以及 EnDat 接口 (光栅、单圈和多圈编码器)
- 带 SSI 的测量系统

模拟主轴驱动模块及数字式进给和主轴驱动模块可以提供第二个测量系统评价，譬如用于工作台顶部测量系统或用于主轴位置解码。

譬如，在需要借助光栅而在工件上实现较高精度或通过多档齿轮而实现精确定位时，需要采用直接测量系统。

主轴驱动模块，模拟系统
Main spindle drive module, analog system

对于直接主轴位置解码操作，可以在主轴控制器上连接一个可选的、带 TTL 信号的额外位置测量系统，或者主轴信号可以输出用于外部应用。

SIMODRIVE 611, 数字式，通用型
SIMODRIVE 611 digital/universal

用于位置解码的可选测量系统适合对带正弦 / 余弦形电压信号的增量式编码器进行评价。可以将光栅和回转式编码器与正弦电压信号及距离编码测量系统相连，以驱动用于操作 1FT6 及 1FK 进给电机的控制器。

位置解码, 间接 / Position decoding, indirect

模拟系统 / Analog system

这些模块标准配置用于连接测量系统——它们集成在进给和主轴电机中——的连接装置。

SIMODRIVE611, 数字式, 通用型

SIMODRIVE 611 digital/universal

当 SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline 及 SIMODRIVE 611 通过数字方式连接时, 测量系统被连接到数字式闭环控制器插件模块中。这些模块标准配置用于连接测量系统

——它们集成在进给和主轴电机中——的连接装置。

与数字式控制模块中具备高分辨率的位置解码功能一样, 集成电机测量系统可以实现高达 4 000 000 增量 / 转的分辨率 (性能控制)。这样就无须采用额外的 C 轴编码器, 即使在主轴上也是如此。高分辨率实际位置数值还可以通过驱动总线转移到数控位置控制环上, 因此, 如果机械状态正常的话, 就不再需要采用工作台顶部的测量系统。同样的临界条件也适合 SIMODRIVE 611 通用装置。唯一的区别在于驱动链接, 它是通过 PROFIBUS 建立的。

定位功能 / Positioning functionality

在 SIMODRIVE 611 通用装置上, 借助集成的定位功能, 可以自动执行快移程序段的存储和执行。对于每个进给轴, 可以编程设

定最多 64 个快移程序段。

外部零标志定位 / Positioning to external zero mark

对于 SIMODRIVE 611 主轴控制装置和数字式进给驱动装置, 可以在主轴定位模式中, 评价外部零标志而不是编码器零标志。

应用场合:

- 电机和主轴之间的一个或多个齿轮档
- 无高精度要求 (如带机械分度的 M19)。在这种情况下, 可以在没有主轴测量系统的情况下进行。

PROFIBUS-DP

→ SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline

斜坡功能发生器, 可编程 / Ramp-function generator, programmable

上升和下降时间斜坡可以彼此独立设置。斜坡功能发生器还可以通过选择器端子进行旁通 (上升时间=0)。对于各个电机数据程序段, 可以设置单独的斜坡。对于模拟式主轴控制装置, 可以初始化设置一种调节上升时间以适合驱动装置加速度特征的斜坡功能

发生器补偿功能 (即使在设置了过高的斜坡斜率的情况下也可以如此)。在模拟式感应电机控制器中, 对每个电机数据程序段可以初始化设置两个斜坡功能发生器设置。

设定值平滑滤波器 / Setpoint smooth filter

电流和速度设定值滤波器 (低通或带阻式) 可以用来阻尼驱动中的谐波。因此, 控制器参数可以针对机床的机械特性进行优化调节,

从而利用控制 / 驱动系统的最大动态性能。

进给轴的设定方式 / Setup mode for feed axes

模拟系统 / Analog system

设定方式可以通过在加强版中给进给轴配备 1FT5 电机及模拟闭环控制插件模块而实现, 并且必须在带自锁机械传送元件的进给驱动轴中使用。

对于设定方式, 600 V 的直流链路额定电压必须通过带单独绕组、外部提供的耦合变压器而降低到适合特定应用的某个安全数值。

SIMODRIVE 611 变频器系统可以通过在电源模块上取消选择“设定方式”而阻塞直流链路电压控制, 即提供了一种与电源电压成

正比的直流链路电压。系统可以在直流电路电压大于等于 34 V DC 的情况下操作 (视具体电机而定)。

功率反馈通过该模式而取消选择。来自进给轴的制动功能绝对不能导致直流链路中的电压发生危险性提升。

同时, 电流极限还针对驱动坐标轴而减少, 同时不显示“停止时的速度控制器”监控功能。

滑动 监控器 / Slip monitor

模拟系统, 主轴模块 / Analog system, main spindle module

如果驱动系统没有进行刚性匹配而在主/从操作中进行摩擦锁定, 则在扭矩控制的从属驱动中有可能导致滑动现象。

滑动监控器会检查从属驱动器中设置速度和实际速度之间的差异, 并且当该差异超出某可编程设定的标准化速度公差极限时, 会降低驱动扭矩。

在该监控器启动时, 可以将扭矩减少斜率进行初始化, 以及对在监控器针对特定应用而延时停止后的扭矩上升速度进行初始化设置。

主轴定位 / Spindle positioning	
模拟系统 / Analog system	数字系统 / Digital system
在模拟式驱动系统中，在主轴软件中集成了“不带数控系统的主轴定位”功能，并且可以通过端子而触发。	在数字式系统中，主轴定位功能只能通过 SINUMERIK 810D/840D 而触发。
主轴功率显示 / Spindle power display	
在数字式系统中，主轴功率以棒条形图形直接显示在 SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline 控制器的监视器上。	带比例电压信号 (±10V) 的端子可以用来显示模拟式系统中的当前主轴功率。
标准开机 / Standar starup	→开机支持
模拟系统 / Analog system	
如果进给模块带有标准接口，则坐标轴特定的参数可以直接在该模块的前面板上或在控制模块上设定。对于带加强接口的操作，对坐标轴特定参数设置，需要采用一个设置模块。该模块采用带无源元件的模拟技术。所有对机床和驱动系统而言特定的数据都可以保存在它上面。在该模块中有一个用于设定模块的插槽，可以从外侧插入。	主轴和感应电机模块采用一个带6字符显示器集成在该模块中的键面板来启动。通过输入电力铭牌上的电机代码或数字，可以自动计算优化参数。为了便于启动主轴和感应电机模块，提供了一种 PG/PC 基支持工具。
启动锁定 / Starting Lockout	
启动锁定功能集成在每个驱动模块中，以防在驱动器停止后进行意外的重新启动。启动锁定功能可以采用由德国雇主责任保险协会授权的一个电路阻塞电源晶体管实施。该电路会中断电机的电源 (符合 IEC 60204 标准要求)。锁定电路可以与合适的外部锁定电路结合，以实施符合 EN 954 标准范畴 1 或 3 或甚至范畴 4 (受特定条件的限制) 要求的机床控制。启动锁定功能可以用来提供“安全静止”保安功能。	在模拟和数字式闭环控制模块中，对每个驱动模块都提供了一个启动锁定电路。 对于 SINUMERIK 810D 上的 3 个集成驱动装置以及三个可选驱动轴扩展装置，提供了一个信号触点。
开机支持 / Start-up support	
模拟系统 / Analog system	
可以提供 PC/编程设备的开机软件，以实现主轴和感应模块的开机操作。该软件提供用于开机和优化驱动器的菜单式支持。在输入了电机的基本电气数据后，将对感应模块计算最佳控制器设置。	
数字系统 / Digital system	
为了确保对数字式 SIMODRIVE 611 驱动装置快速而简便的启动，以及对控制环路的优化，在 PCU 50/MMC 103 上提供了一个启动软件包。利用该启动软件，可以在顺序订购数据基础上快速而可靠地对驱动配置进行初始化设置。设定的驱动和控制参数以数据块的方式保存在 SINUMERIK 中，并且每次在系统重新启动时均可以自动提供。对于相同的机床，数据块可以通过 PC/PG 加以复制。	对于优化和诊断，还有一些额外的工具可以使用： • 用于快移驱动器而不用 CNC 零件程序的可参数化功能发生器位于 (用于输出任何选定显示和诊断数值的) 数字式控制模块上、用户可初始化的 DAC (数字 / 模拟变换器)； • 时间范围测量功能，用于优化电流、速度和位置控制器 • 用于优化整个受控系统和分析机械特性的频率范围测量功能 (谐波)。
SimoCom U	
SimoCom U 软件提供快速、简便的 SIMODRIVE 611 通用型分布式驱动系统的开机功能并可以对相关应用优化驱动参数。该软件使得驱动配置的产生、初始化及优化更加简单而可靠。	

客户定义的设定数据的存储 / Storage of customer-specific setting data

模拟系统 / Analog

对于带加强接口的进给控制，所有客户定义的数据都保存在设置模块上。

在主轴和感应电机模块中，可以以一种永久性保存的方式将驱动和机床数据保存在闭环控制硬件中。

数据可以通过RS 232C接口而保存在某外部PC (个人计算机) 上。

数字系统 / Digital system

闭环控制软件及客户定义的数据集中保存在 SINUMERIK 810D powerline/840Di/840D powerline 上，并在系统上电过程中上传到为进给和主轴应用而设计的驱动模块中。这样可以确保实现集中管理和简单的软件升级。

SIMODRIVE 611 通用型 / SIMODRIVE 611 universal

控制软件及客户定义的设置参数局部保存在各个控制器的存储卡上。在需要维护时，可以简单地对设备进行更换，所有设置数据都保存在存储卡上，驱动器可以立即进入操作“准备就绪”状态。

同步主轴 / Synchronous spindle

利用“同步主轴”功能，工件可以在加工过程中从加工主轴转移到速度同步的和/或位置同步的主轴上。

因此可以在没有中断的情况下加工工件。

扭矩前馈控制 / Torque feedforward control

扭矩前馈控制功能可以用来减少因跟随误差而产生的轮廓偏差。该功能可以在零件程序中选择和取消选择。

移动到固定挡块 / Travel to fixed stop

驱动器可以编程设定为，在速度受控模式中以所定义的电机扭矩接近机床上某机械挡块。为相关加工过程而特别选定的固定挡块

的接触力，可以作为一个无限变化的数量通过扭矩或电流设定值的限定输入而输入。在选择了该功能时，控制器监控器停用。

V/Hz 操作 / V/Hz operation

数字系统 / Digital system

无编码器式感应电机可以在 V/Hz 模式中在数字式 SIMODRIVE 611 通用型上操作。V/Hz 模式主要用于比较简单的应用场合，诸

如具有最小开机要求和要求在一个变频器模块上对若干感应电机进行并行连接，以及用于诊断之目的等。

电子平衡配重 / Weight compensation, electronics

通过电子权重补偿功能，可以在不采用机械式平衡重装置的情况下固定某垂直坐标轴。在该坐标轴起用后，注入一个额外的扭矩设定值，以立即启动补偿控制，从而确保它保持在应该处于的位置上。

SIMODRIVE POSMO 伺服驱动系统

闭环控制，进给，数字型 / Close-loop control, feed, digital	
<i>SIMODRIVE POSMO CD/CA</i> 数字式驱动电机的闭环控制建立在一种强有力的信号处理器基础之上，带有用于坐标轴特定电流和速度控制的电流和速度控制。	闭环控制系统针对正弦波整流的1FK及1FT伺服电机及1FN直线电机均进行了优化调谐。
闭环控制，感应电机 / Close-loop control, Induction motor	
<i>SIMODRIVE POSMO CD/CA</i> 标准化感应电机的闭环控制建立在一种强有力的信号处理器基础之上，带有用于操作不带编码器的标准感应电机的电流和速度控制。优异的电流质量通过使用一种面向现场的控制算法、一种建	立在电机模型基础之上的受控系统模拟功能以及闭环实际数值的合并而实现。集成装入了一种速度 / 扭矩 / 频率前馈控制来提高控制器的动态性能。
闭环控制，主轴，数字型 / Close-loop control, main spindle, digital	
<i>SIMODRIVE POSMO CD/CA</i> 数字化主轴电机的闭环控制建立在一种强有力的信号处理器基础之上，带有用于操作带正弦-余弦编码器的1PH主轴电机的电流-速度控制。	
冷却 / Cooling	
<i>SIMODRIVE POSMO SI</i> SIMODRIVE POSMO SI 是通过一个内装式风扇进行冷却的。	<i>SIMODRIVE POSMO CD/CA</i> SIMODRIVE POSMO CD/CA 是通过环境温度进行自我冷却的。
电子装置的电源 / Electronics power supply	
在 SIMODRIVE POSMO 分布式驱动系统中，电子装置的电源是从电源电压从内部产生的。	
输入 / 输出 / I/O	
模拟式和 / 或数字式输入和输出集成在 SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA 系统中，以便可以从过程中提取和处理信号。	
信息和报警 / Messages and alarms	
在 SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA 系统中，PROFIBUS 可以用于诊断目的。诊断受 SimoCom U 软件工具的支持。	
模块化设计 / Modular design	
借助其“多合一”结构，分布式驱动配置可以在机床上局部设置。两种变型之间具有一些差异： <i>SIMODRIVE POSMO SI</i> 为一种分布式伺服驱动系统，带有集成功率模块、闭环控制模块、1FK 电机、定位控制及程序存储器等。	<i>SIMODRIVE POSMO CD/CA</i> 为分布式驱动系统，带有集成功率模块、闭环控制模块、定位控制及程序存储器等。这些系统可以容纳不同型号的电机。
位置解码，直接 / Position decoding, direct	
适合的测量系统有： - 带正弦 / 余弦波形电压信号的增量式回转编码器 - 带正弦 / 余弦波形电压信号的增量式光栅 - 带正弦 / 余弦波形电压信号的测量系统以及 EnDat 接口 (光栅、单圈和多圈编码器)	<i>SIMODRIVE POSMO CD/CA</i> 用于位置解码的可选测量系统适合对带正弦 / 余弦形电压信号的增量式编码器进行评价。可以将光栅和回转式编码器与正弦电压信号及距离编码测量系统相连，以驱动用于操作 1FT6 及 1FK 进给电机的控制器。编码器系统所提供的测量信号采用高分辨率进行评价。

位置解码, 间接 / Position decoding, indirect

适合的测量系统有:

- 进给和主轴电机中集成增量式编码器
- 进给电机中带 EnDat 接口的集成绝对式编码器

定位功能 / Positioning functionality

在 SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA 系统中, 借助集成的定位功能, 可以自动执行快移程序段的存储和执行。对于每个进给轴, 可以编程设定最多 64 个快移程序段。

PROFIBUS-DP

→ SINUMERIK 810D powerline/840Di/840 powerline

标准开机 / Standar starup

→ 开机支持

开机支持 / Start-up support

SimoCom U

SimoCom U 软件提供快速、简便的 SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA 通用分布式驱动系统的开机功能并可以对相关应用优化驱

动参数。该软件使得驱动配置的产生、初始化及优化更加简单而可靠。

客户定义的设定数据的存储 / Storage of customer-specific setting data

SIMODRIVE POSMO CD/CA

控制软件及客户定义的设置参数局部保存在各个控制器的存储卡上。在需要维护时, 可以简单地对设备进行更换, 所有设置数据都保存在存储卡上, 驱动器可以立即进入操作‘准备就绪’状态。

A		F	
A	Outputs / 输出	FN	Function block / 功能块
AC	Adaptive control / 适应控制	FC	Function call / 功能调用
AC	Alternating current / 交流电	FCS	Frequency compensated spindle drive, 经常补偿的主轴驱动
ACOP	Advanced Coprocessor / 高级协处理器	FDD	Feed drive / 进给驱动
A/D	Analog/Digital / 模拟 / 数字	FFS	Flash file system / 闪存文件系统
AH	Shaft height / 轴高	FFT	Fast Fourier transformation / 快速傅立叶变换
ANA	Axis Analog / 模拟轴	FIFO	First in first out / 先进先出
AM	Asynchronous motor drive / 异步电机驱动	FM	Function module / 功能模块
AP	Actuation point / 作用点	FOC	Force control / 力控制
AS	Drive end of motor / 电机驱动端	Frame	Description of trasformation in Cartesian space, 在迪卡尔空间中的转换的描述
ASM	Interface module / 接口模块	FRC	Feed (non-modal) for chamfer/rounding 倒角 / 倒圆进给 (非模式式)
ASM	Asynchronous motor / 异步电机	FRCM	Feed (modal) for chamfer/rounding 倒角 / 倒圆进给 (模式式)
ASUP	Asynchronous subroutine / 异步子程序	FUP	Function overview / 功能一览表
AUTO	Automatic mode / 自动工作方式		
B		G	
BAG	Mode group / 方式组	GUD	Global user data / 全局数据
BHG	Handheld unit / 手持单元	H	
BKS	Basic coordinate system / 基本坐标系	HLA	Hydraulic linear drive module / 液压直线驱动模块
BNS	Basic zero system / 基本零点系统	HMI	Human machine interface / 人机接口
BS	Non drive end of motor / 非电机驱动端	HPC	High precision C axis / 高精度 C 轴
BTR	Behind tape reader / 后背式纸带阅读机	HSC	High speed cutting / 高速切削
C		HT	Handheld terminal / 手持终端
CC	Central controller / 中央控制器	I	
CCU	Compact control unit / 一体式控制单元	I	Input / 输入
CDON	Collision detection on / 碰撞检测接通	I/O	Inputs/Outputs / 输入 / 输出
CNC	Computerized numerical control / 计算机数字控制	I/RF	Controlled infeed/Regenerative module, 控制进给模块 / 再生反馈模块
CP	Communication processor / 通讯处理器	I/BS	Start up / 开机
CPU	Central processing unit / 中央处理单元	IM	Interface module / 接口模块
CSB	Central service board / 中央服务板	IPO cycle	Interpolation cycle / 插补循环
D		ISA	Industrial standard architecture / 工业标准结构
DAC	Digital-analog converter / 数字 - 模拟转换	J	
DB	Data block / 数据块	JOG	Jogging / 点动
DC	Diect current / 直流	K	
DC-PMM	DC power management / 直流电源管理	KA	K statements (1kA=1024 statements) K 状态(1KA=1024 状态)
DDE	Dynamic data exchange / 动态数据交换	L	
DMP	Distributed machine I/O device / 分布式机床 I/O 设备	LAD	Ladder diagram / 梯形图
DMS	Direct measure system / 直接测量系统	LCD	Luiquid cristal display / 液晶显示
DNC	Direct numericak control / 直接数字的控制	LEC	Leadsrew error compensation / 螺距误差补偿
DPR	Dual - port RAM / 双口 RAM	LMS	Linear measurement system / 直线测量系统
DRF	Different resolver function (handwheel shift) 差分功能 (手轮偏移)	LMS	Linear scale / 线性比例
DRY	Dry run feed / 空运行进给	LR cycle	Position controller cycle / 位置控制器循环
DSP	Digital signal processor / 数字信号处理器	LUD	Local user data / 本地用户数据
E		M	
ECU	Economic control unit / 经济型控制单元	MCI	Milling / 铣床
EFP	Signal I/O module / 信号 I/O 模块	MCS	Motion control interface / 运动控制接口
EG	Electronic gear unit / 电子齿轮单元	MCP	Machine control panel / 机床控制面板
EMC	Electromagnetic compatability / 电磁兼容	MDA	Manual data automatic / 手动数据自动
EnDat	Encoder data interface / 编码器数据接口	MDI	Maual data input / 手动数据输入
EP	Electronic point / 电子点	MDS	Mobile data storage / 遥控数据存储
ESR	Extended stop and retract / 扩展的停止和撤销	MMC	Human machine communication / 人机通讯
EU	Expansion unit / 扩展单元	MPC	Multi point controller / 多点控制器
EXE	External pulse sharper electronics / 外部脉冲整形电子装置	MPI	Multi point interface / 多点接口
		MSD	Main spindle drive / 主轴驱动
		MSEC	Measuring system error compensation, 测量系统误差补偿

N		S	
NC	Numerical control / 数控	SBL	Single block / 单个程序段
NCK	Numerical control kernel / 数控核心部件	SBH	Safe operational stop / 安全操作停止
NCU	Numerical control unit / 数控单元	SE	Safe soft limit switch / 安全软件限位开关
NE	Mains supply / 主电源	SCL	Structured control language / 结构型控制语言
NURBS	Non-uniform rational B-splines(universal interpolator) 非一致性比例 B 样条 (通用插补器)	SFB	System function block / 系统功能块
O		SFC	System functions / 系统功能
OB	Organization block / 组织块	SG	Woem gearing / 蜗动齿轮
OEM	Original equipment manufacturer / 原设备制造商	SG	Safe reduced speed / 安全减速 SGA Safety relevant out- put signals / 安全相关的输出信号
OI	Open-loop control infeed module / 开环控制进给模块	SGE	Safety relevant input signals / 安全相关的输入信号
OP	Operator panel / 操作面板	SH	Safe stop / 安全停止
OPI	Operator panel interface / 操作面板接口	SKP	Single block / 单个程序段
P		SLG	Read/write device / 读 / 写设备
PCIN	Data transmission program / 数据传输程序	SM	Signal module / 信号模块
PCMCIA	Personal computer memory card international association, 国际个人计算机内存卡协会	SN	Safe software cams / 安全软件凸轮
PCU	Panel control unit / 面板控制部件	SPL	Safe programmable logic / 可编程安全逻辑
PG	Programming device / 编程设备	SPOS	Position spindle / 定位主轴
PI service	Program invocation service / 编程援引服务	S/R	Sinnale/revolution / 信号 / 圈数
PIT	Parameterization and commissioning tool, 参数化和调试工具	SSI	Serial synchronous interface / 串行同步接口
PLC	Programmable logic controller / 可编程序逻辑控制器	STL	Statement list / 语句表
PLG	Planetary gear / 行星齿轮	STN	Super twisted nematic / 超级扭曲向列
PPU-MF	Protected power unit-multifunctional, 保护电源部件 - 宏功能	SVE	Signal amplifier electronics / 信号放大器
PRT	Program test / 程序测试	SYNACT	Synchronized action / 同步作用
PS	Power section / 电源	SZS	Settable zero system / 可设置的零点系统
PTP	Point to point / 点到点	T	
PUD	Program global user data / 程序全局用户数据`	T	Tool / 刀具
Q		T	Turning / 车床
QDS	Quality data save / 存储质量数据	TFT	Thin film transistor / 薄膜晶体管
R		TG	Tachogenerator / 测速机
RISC	Reduced instruction set computer / 精简指令集计算机	TPM	Total productive maintenance / 全面生产过程维护
RLG	Shaft position encoder / 轴向位置编码器	TRANSMIT	Trnsform milling into turning / 从铣转换为车
ROD	Rotary increamental encoder system, 旋转型增量式编码器系统	TTL	Transistor transistor logic / 晶体管 - 晶体管逻辑
ROV	Rapid override / 快速超调	V	
RTCP	Remote tool center point / 远程刀具中心点	VDEW	Verband Deutscher Elektrizitaetswerke / 德国电厂协会
		VDI interface	Verein Deutscher Ingenieure(signal interface)NCK-PLC) agreed between controller manufacturer and machine manufacturers / 数控系统制造商和机床制造商同意的在 (NCK-PLC)之间的信号接口
		VGA	Video graphic adapter / 视频图像适配器
		VPM	Voltage protection module / 电压保护模块
		W	
		WKS	Workpiece coordinate system / 工件坐标系
		WOP	Graphic programming / 图形编程
		WSG	Shaft-angle encoder interface / 轴角编码器接口
		WYSIWYG	What you see is what you get 你看到的就是你可以得到的
		WZEG	Tool setting station / 刀具设定工作站
		WZV	Tool management / 刀具管理

北方区

北京

北京市朝阳区望京中环南路 7 号
邮政信箱: 8543
邮政编码: 100102
电话: (010) 6472 1888
传真: (010) 6473 2180

济南

山东省济南市舜耕路 28 号
舜华园商务会所 5 楼
邮政编码: 250014
电话: (0531) 266 6088
传真: (0531) 266 0836

西安

陕西省西安市长乐西路 8 号
香格里拉金花饭店 310/312 室
邮政编码: 710032
电话: (029) 8324 5666
传真: (029) 8324 8000

天津

天津市和平区南京路 189 号
津汇广场写字楼 1908 室
邮政编码: 300051
电话: (022) 8319 1666
传真: (022) 2332 8833

青岛

中国青岛市香港中路 76 号
青岛颐中皇冠假日酒店 4 楼
邮政编码: 266071
电话: (0532) 5735 888
传真: (0532) 5769 963

郑州

郑州中原中路 220 号
裕达国贸中心写字楼 2210 室
邮政编码: 450007
电话: (0371) 771 9110
传真: (0371) 771 9120

乌鲁木齐

乌鲁木齐市西北路 39 号
邮政编码: 830000
电话: (0991) 458 1660
传真: (0991) 458 1661

东北区

沈阳

辽宁省沈阳市和平区南京北街 206 号
沈阳城市广场写字楼第二座 14-15 层
邮政编码: 110001
电话: (024) 2334 1110
传真: (024) 2334 1125

大连

辽宁省大连市西岗区中山路 147 号
大连森茂大厦 8 楼
邮政编码: 116011
电话: (0411) 369 9760
传真: (0411) 360 9468

哈尔滨

哈尔滨市香坊区中山路 93 号
保利科技大厦 511 室
邮政编码: 150036
电话: (0451) 8239 3129
传真: (0451) 8228 2828

长春

吉林省长春市西安大路 9 号
香格里拉大饭店 809 室
邮政编码: 130061
电话: (0431) 898 1100
传真: (0431) 898 1087

华东区

上海

上海市浦东新区浦东大道 1 号
中国船舶大厦 7-11 楼
邮政编码: 200120
电话: (021) 5888 2000
传真: (021) 5879 5155

长沙

湖南省长沙市五一一路 160 号
银华大厦 2218 室
邮政编码: 410011
电话: (0731) 441 1115
传真: (0731) 441 4722

南京

南京中山东路 90 号
华泰证券大厦 20 层
邮政编码: 210002
电话: (025) 8456 0550
传真: (025) 8451 1612

武汉

湖北省武汉市汉口江汉区
建设大道 709 号 建银大厦 18 楼
邮政编码: 430015
电话: (027) 8548 6688
传真: (027) 8548 6777

无锡

无锡市中山路 218 号
无锡锦江大酒店 25 楼
邮政编码: 214002
电话: (0510) 2736 868
传真: (0510) 2768 481

杭州

杭州市延安路 511 号
元通大厦 518 室
邮政编码: 310006
电话: (0571) 8515 5588
传真: (0571) 8506 7942

华南区

广州

广东省广州市先烈中路 69 号
东山广场 16-17 层
邮政编码: 510095
电话: (020) 8732 0088
传真: (020) 8732 1260

福州

福建省福州市东街 96 号
东方大厦 15 楼
邮政编码: 350001
电话: (0591) 750 0888
传真: (0591) 750 0333

深圳

广东省深圳市华侨城
汉唐大厦 9 楼
邮政编码: 518053
电话: (0755) 2693 5188
传真: (0755) 2693 4245

东莞

广东省东莞市黄村区宏远路 1 号
宏远大厦 1505 室
邮政编码: 523087
电话: (0769) 242 2525
传真: (0769) 242 2575

南宁

广西省南宁市七星路 137 号
广西外贸大厦 27 层北
邮政编码: 530022
电话: (0771) 210 9056
传真: (0771) 210 9051

西南区

成都

四川省成都市人民南路二段 18 号
川信大厦 18/17 楼
邮政编码: 610016
电话: (028) 8619 9499
传真: (028) 8619 9355

重庆

重庆市渝中区邹容路 68 号
大都会商厦 18 层 08A-11
邮政编码: 400010
电话: (023) 6382 8919
传真: (023) 6370 2886

昆明

云南省昆明市青年路 395 号
邦克大厦 26 楼
邮政编码: 650011
电话: (0871) 315 8080
传真: (0871) 315 8093

售后服务中心

西门子工厂自动化工程有限公司 (SFAE)
北京市朝阳区东直门外京顺路 7 号
邮政编码: 100028
电话: (010) 6461 0005
传真: (010) 6466 3481

西门子数控 (南京) 有限公司 (SNC)

南京市江宁经济技术开发区
西门子路 18 号
邮政编码: 211100
电话: (025) 2101 888-102
传真: (025) 2101 666

技术培训 热线电话

北 京: (010) 6439 2860
上 海: (021) 6281 5933-116
广 州: (020) 8732 0088-2279
武 汉: (027) 8548 6688-6400
哈 尔 滨: (0451) 8239 3128
重 庆: (023) 6382 8919-3002

技术资料 热线电话

电话: (010) 6472 1888-3726

中文资料下载中心

www.ad.siemens.com.cn/download/

技术支持

北 京:
热线: (010) 6471 9990
传真: (010) 6471 9991
E-mail: adscs.china@siemens.com
www.ad.siemens.com.cn/service

亚太技术支持 (英文服务)

及软件授权维修热线
电话: (010) 6475 7575
传真: (010) 6474 7474
E-mail: adsupport.Asia@siemens.com

用户咨询热线

电话: (010) 6473 1919
传真: (010) 6471 9991
E-mail: ad.calldesk@siemens.com

西门子(中国)有限公司
自动化与驱动集团

西门子公司版权所有
如有改动, 恕不事先通知

www.ad.siemens.com.cn

订货号: E20001-A6690-C500-X-5D00
567-C905262-03042