

SIEMENS

SINUMERIK 802D

功能说明

2002.10 版本

功能说明

用户文献

SINUMERIK 802D 资料结构

一般资料：样本

车床
铣床

用户资料：操作与编程

简明操作
与编程

车床

铣床

用户资料：诊断说明

车床
铣床

技术资料：安装调试

简明安装
调试说明

802D
安装调试

802D
安装调试

技术资料：功能描述

车床
铣床

SIEMENS

SINUMERIK 802D

功能说明

用户手册
编程手册

适用于

控制系统
SINUMERIK 802D

软件版本
2

2002年10月

急停(N2)	1
进给轴监控(A3)	2
速度, 设定值—实际值系统, 闭环控制(G2)	3
加速度(B2)	4
主轴	5
旋转轴(R2)	6
进给轴(P1)	7
回参考点运行	8
手动操作及手轮运行(H1)	9
操作方式, 程序运行	10
进给率(V1)	11
连续路径加工, 准确停方式 和预览	12
输出给 PLC 的辅助功能(H2)	13
刀具补偿和刀具监控(W1)	14
测量(M5)	15
补偿(K3)	16
移动到固定点停止(F1)	17
动态转换(M1)	18
各种接口信号(A2)	19
PLC 用户接口	20
各种机床数据	21

SINUMERIK[®] 文献

版本说明

以下是当前版本及以前各版本的简要说明。

每个版本的状态由“附注”栏中的代码指明。

在“附注”栏中的状态码分别表示：

- A** ... 新文件
- B** ... 没有改动，但以新的订货号重印
- C** ... 有改动，并重新发行

版本	订货号	附注
2000.11	6FC5697-2AA10-0RP0	A
2002.10	6FC5697-2AA10-0RP1	C

注册商标

SIMATIC[®]，SIMATIC HMI[®]，SIMATIC NET[®]，SIMODRIVE[®]，SINUMERIK[®]，和 SIMOTION[®]均为西门子公司的注册商标。

本文件中的其他名称也可能是商标，任何第三人擅自使用此商标将会侵犯注册商标所有人的权利。

©西门子股份公司版权所有 2003 年

没有明确的书面许可，任何人不得翻印、传播和使用本文献及其中的内容，违者将负责赔偿损失。西门子公司享有所有版权及相关权利，包括专利权或实用新型的申请注册权。

责任免除

经过审查，本文献的内容与其描述的软件和硬件相符合。但是仍可能存在一些差异。因此我们不能保证它们完全一致。我们会定期审查本文献，并在下一个版本中作出必要的修改。欢迎提出改进意见和建议。

© Siemens AG, 2003
如有技术改动，恕不提前通知。

安全信息

该手册中包含一些安全信息说明，在操作时必须遵照执行，以确保人身安全，保护产品和连接设备不受损坏。在这些文字之前有三角形的警示符予以突出强调。根据各自的危险程度不同，共有以下几种类别：



危险：

表示有紧急危险。如果不注意避免，将会导致人身伤亡或重大的财产损失。



警告：

表示有潜在危险。如果不注意避免，很可能会导致人身伤亡或重大的财产损失。



注意：

和安全警示符同时使用，表示有潜在的危险状况。如果不注意避免，可能会导致人身伤害或财产损失。

注意：

没有使用安全警示符，表示有潜在的危险状况。如果不注意避免，可能会造成财产损失。

说明：

说明与产品相关的重要信息，或者是在文件中应特别注意的内容。

专业人员

只有专业人员才可以对系统进行安装调试和操作。在本手册中，专业人员是指被授权并根据相关的安全规范要求，可以对设备、系统和电路进行安装调试、接地和贴标签的人员。

适用范围

请注意以下事项：



警告：

该设备只能用于在目录或技术文件中所规定的各种场合；并且只有经过西门子的推荐或许可，才可以和其他制造商生产的设备、部件和装置同时使用。

为确保产品的安全性和可靠性，必须按要求对产品进行运输、储存和安装，并需要认真的使用和彻底的维护。

前言

- 用户说明** 此功能说明只适用于文中规定的软件版本。如果软件版本已更新，必须使用相应的功能说明。旧的功能说明仅作参考使用。
- 注意** 系统中可能存在本说明书中未提到的可执行的其它功能。但这并不表示在新的系统中或服务时必须提供这些功能。
- 技术说明**
- 注释** 本说明书中使用以下注释和缩写：
- PLC 接口信号 → IS “信号名称” (信号数据)
 举例：IS “进给率修调” (VB380x0000)
 可变的字节表示不同的“进给轴”，“x”表示轴：

0 为进给轴 1
1 为进给轴 2
n 为进给轴 n+1
 - 机床数据 → MD MD_NR:MD_NAME
 - 设定数据 → SD SD_NR:SD_NAME
 - 章节的标题增加了简短的标识(如章节 1: 急停(N2))。
- 短标识的说明** 每个功能章节/段落中，以表格的方式说明了对该功能比较重要的数据和/或信号。这里对表格中所使用的术语和缩写加以注释。
- 缺省值:**
 载入标准机床数据时使用机床数据/设定数据的缺省值。
- 范围值(最小/最大值):**
 规定了输入值的极限。如果未规定值的范围，数据类型则定义了输入值的极限，并在该区域标注“***”。
- 更改生效:**
 对机床数据，设定数据的更改或类似的其它修改在控制系统中不会立即生效。因此应始终定义它的生效条件。以下根据它们的优先级，列出了可能的选项：
- POWER ON(po) 关闭/启动电源
 或使用 HMI 软键 “调试/通常”
 - NEW_CONF(cf) 控制单元的“RESET”键
 - RESET(re) 控制单元的“RESET”键
 - Immediately(im) 输入值以后
- 保护级** 保护级共有 0 到 7 级，其中保护级 1 到 3 的互锁可以通过设定密码取消，而保护级 4 到 7 的互锁可以通过 IS “保护级” (如：按键开关位置)取消。保护级 0 不能访问(参见章节“各种接口信号”)。
 操作人员只能访问符合此保护级和更低保护级的相关信息。机床数据具有不同的标准的保护级并注明了读/写的值(如 4/7)。

注释: 本说明书中, 只介绍了保护级 2 到 7 的机床数据和设定数据。只在特殊情况(专家模式)下介绍了有关保护级为 1 的机床数据的说明。

单位:

单位表示缺省的设定值(参见章节“速度, 设定值/实际值系统, 闭环控制”)。

如果机床数据没有物理单位, 则在该区域标为“-”。

数据类型:

系统中使用以下的数据类型:

- DOUBLE
浮点值(64 位值)
输入值极限为 $\pm 4.19 \cdot 10^{-307}$ 到 $\pm 1.67 \cdot 10^{308}$
- DWORD
整型值(32 位值)
输入值极限为-2147483648 到+2147483648(十进制), 作为十六进制值: 0000 到 FFFF
- BYTE
整型值(8 位值)
输入值极限为-128 到+127(十进制), 作为十六进制值: 00 到 FF
- BOOLEAN
布尔值: TRUE(1) 或 FALSE(0)
- STRING
包含最多为 16 个 ASCII 字符(大写字母, 数字和下划线)

机床数据举例

36210 机床数据号	CTRL0UT_LIMIT[n] 最大速度设定值		
缺省值: 110.0	最小值: 0.0	最大值: 200	
待重新配置后变化生效	保护级: 2/7	单位: %	
数据类型: DOUBLE	自软件版本开始生效:		
含义			

报警

有关报警的具体说明, 请参考:

参考: “诊断说明”。

目录

1. 急停(N2)	1-1
1.1 概述	1-1
1.2 急停运行	1-2
1.3 急停响应	1-3
1.4 数据描述(MD, SD)	1-4
1.5 信号描述	1-5
1.6 数据范围, 列表	1-6
1.6.1 接口信号	1-6
1.6.2 机床数据	1-6
2. 进给轴监控(A3)	2-1
2.1 监控功能概述	2-1
2.2 运行监控功能	2-2
2.2.1 轮廓监控	2-2
2.2.2 定位监控	2-3
2.2.3 零速监控	2-5
2.2.4 夹紧监控	2-6
2.2.5 转速给定值监控	2-7
2.2.6 实际速度监控	2-8
2.3 编码器监控功能	2-9
2.3.1 编码器极限频率监控	2-9
2.3.2 零脉冲监控	2-10
2.4 静态极限监控功能	2-11
2.4.1 限位开关监控	2-11
2.4.2 工作区极限	2-13
2.5 补充条件	2-15
2.6 数据描述(MD, SD)	2-16
2.6.1 通道专用机床数据	2-16
2.6.2 进给轴/主轴专用机床数据	2-17
2.6.3 进给轴/主轴专用设定数据	2-23
2.7 信号描述	2-24
2.7.1 进给轴/主轴专用信号	2-24
2.8 数据区, 列表	2-26
2.8.1 进给轴/主轴专用接口信号	2-26
2.8.2 进给轴/主轴专用机床数据	2-27
2.8.3 通道专用机床数据	2-28
2.8.4 进给轴/主轴专用设定数据	2-28
3. 速度, 设定值—实际值系统, 闭环控制(G2)	3-1
3.1 速度, 运行范围, 精度	3-1
3.1.1 速度	3-1
3.1.2 运行范围	3-2
3.1.3 输入/显示精度, 计算精度	3-3
3.1.4 数据标准物理量	3-4
3.2 公制/英制系统	3-5
3.2.1 使用零件程序转换比例系统	3-5
3.2.2 手动转换比例系统	3-7
3.3 设定值—实际值系统	3-9
3.3.1 概述	3-9
3.3.2 和 Profibus DP 连接的驱动器	3-10
3.3.3 速度设定值和实际值分配	3-12
3.3.4 速度设定值输出	3-14

3.3.5	实际值处理	3-15
3.4	闭环控制	3-17
3.5	数据说明(MD, SD)	3-19
3.5.1	通用机床数据	3-19
3.5.2	通道专用机床数据	3-22
3.5.3	轴专用机床数据	3-23
3.6	信号说明	3-29
3.7	数据区, 数据列表	3-30
3.7.1	接口信号	3-30
3.7.2	机床数据	3-30
4.	加速度(B2)	4-1
4.1	加速度简介	4-1
4.2	插补级突变极限	4-2
4.3	JOG 方式下的突变极限	4-3
4.4	加速度修改百分比	4-4
4.5	数据说明(MD, SD)	4-5
4.6	数据区, 列表	4-6
5.	主轴	5-1
5.1	简述	5-1
5.2	主轴运行方式	5-2
5.2.1	主轴控制方式运行	5-3
5.2.2	主轴摆动方式运行	5-3
5.2.3	主轴定位方式运行	5-6
5.2.4	主轴运行方式: 进给轴方式	5-9
5.3	同步	5-10
5.4	齿轮换挡	5-11
5.5	编程	5-15
5.6	主轴监控功能	5-16
5.6.1	进给轴/主轴停止	5-17
5.6.2	主轴在给定范围	5-17
5.6.3	最大主轴转速	5-17
5.6.4	齿轮级转速的最大值/最小值	5-18
5.6.5	最大编码器极限频率	5-19
5.6.6	目标定位监控	5-20
5.7	第 2 主轴/主主轴	5-20
5.8	模拟主轴	5-22
5.9	数据描述(MD, SD)	5-23
5.9.1	通道专用机床数据	5-23
5.9.2	进给轴/主轴专用机床数据	5-24
5.9.3	主轴专用设定数据	5-34
5.10	信号描述	5-36
5.10.1	进给轴/主轴专用信号	5-36
5.11	数据区, 列表	5-46
5.11.1	接口信号	5-46
5.11.2	机床数据	5-47
5.11.3	设定数据	5-48
6.	旋转轴(R2)	6-1
6.1	概述	6-1
6.2	模态 360 度	6-3
6.3	编程旋转轴	6-4
6.3.1	模态转换有效的旋转轴	6-4
6.3.2	无模态转换的旋转轴	6-5

6.4	数据说明(MD, SD)	6-6
6.4.1	进给轴/主轴专用机床数据	6-6
6.5	数据区, 列表	6-8
6.5.1	机床数据	6-8
6.5.2	设定数据	6-8
7.	进给轴(P1)	7-1
7.1	进给轴定义	7-1
7.2	直径编程	7-2
7.3	恒定切削速度: G96	7-3
8.	回参考点运行	8-1
8.1	基本概念	8-1
8.2	使用增量测量系统回参考点	8-3
8.3	使用绝对值编码器回参考点	8-6
8.3.1	概述	8-6
8.3.2	操作人员调节	8-6
8.4	绝对编码器的边界条件	8-7
8.4.1	调节绝对值编码器	8-7
8.5	数据描述(SD, MD)	8-8
8.5.1	通道专用机床数据	8-8
8.5.2	进给轴/主轴专用机床数据	8-9
8.6	信号描述	8-17
8.6.1	通道专用信号	8-17
8.6.2	进给轴/主轴专用信号	8-18
8.7	数据区, 列表	8-19
8.7.1	接口信号	8-19
8.7.2	机床数据	8-20
9.	手动操作及手轮运行(H1)	9-1
9.1	JOG 方式下手动操作的一般性能	9-1
9.2	持续运行	9-4
9.3	增量运行(INC)	9-5
9.4	JOG 方式下手轮运行	9-6
9.5	数据说明(MD, SD)	9-8
9.5.1	通用机床数据	9-8
9.5.2	进给轴/主轴专用机床数据	9-9
9.5.3	通用设定数据	9-10
9.6	信号描述	9-12
9.6.1	HMI 到 PLC 的信号	9-12
9.6.2	NCK 信号和操作方式信号	9-14
9.6.3	通道专用信号	9-15
9.6.4	进给轴/主轴专用信号	9-20
9.7	数据区, 列表	9-23
9.7.1	接口信号	9-23
9.7.2	机床数据	9-24
9.7.3	设定数据	9-25
10.	操作方式, 程序运行	10-1
10.1	简述	10-1
10.2	操作方式	10-2
10.2.1	运行方式转换	10-3
10.2.2	各种运行方式下的功能选择	10-4
10.2.3	各种运行方式下的监控	10-5
10.2.4	各种运行方式下的锁定功能	10-6

10.3	零件程序的执行	10-7
10.3.1	程序运行和零件程序的选择	10-7
10.3.2	启动零件程序或者零件程序段	10-7
10.3.3	零件程序中断	10-8
10.3.4	复位指令	10-8
10.3.5	程序控制	10-9
10.3.6	程序状态	10-10
10.3.7	通道状态	10-11
10.3.8	操作或程序运行作用	10-12
10.3.9	程序运行时间图	10-13
10.4	程序测试	10-14
10.4.1	概述	10-14
10.4.2	程序运行时无进给轴动作(PRT)	10-14
10.4.3	程序单段运行	10-15
10.4.4	以空运行进给执行程序(DRY)	10-16
10.4.5	程序段搜索: 特定程序段运行	10-17
10.4.6	程序段跳跃(SKIP)	10-19
10.4.7	图形模拟	10-20
10.5	程序运行时间计时器	10-21
10.6	工件计数器	10-22
10.7	数据说明(MD, SD)	10-23
10.7.1	显示机床数据	10-23
10.7.2	通道专用机床数据	10-26
10.7.3	通道专用设定数据	10-29
10.8	信号描述	10-30
10.8.1	方式信号	10-30
10.8.2	通道专用信号	10-33
10.9	数据区, 列表	10-44
10.9.1	通道机床数据	10-44
10.9.2	通道专用设定数据	10-45
10.9.3	接口信号	10-45
11.	进给率(V1)	11-1
11.1	进给率 F	11-1
11.1.1	螺纹加工 G33 时的进给率	11-2
11.1.2	带补偿夹具进行攻丝—G63 时的进给率	11-3
11.1.3	不带补偿夹具进行攻丝(刚性攻丝)—G331 和 G332 时的进给率	11-3
11.2	快速移动 G0	11-4
11.3	进给修调	11-5
11.3.1	概述	11-5
11.3.2	进给禁止和进给/主轴停止	11-5
11.3.3	通过机床控制面板进行进给修调	11-7
11.4	数据描述(MD, SD)	11-9
11.5	信号描述	11-10
11.5.1	通道专用信号	11-10
11.5.2	进给轴/主轴专用信号	11-14
11.6	数据区, 列表	11-16
11.6.1	接口信号	11-16
11.6.2	机床数据/设定数据	11-17
12.	连续路径加工, 准确停方式和预览	12-1
12.1	简述	12-1
12.2	概述	12-2
12.3	准确停方式	12-3
12.4	连续路径加工方式	12-4

12.4.1	概述	12-4
12.4.2	按过载系数降低速度	12-5
12.4.3	路径突变的速度降低	12-6
12.4.4	机床轴相关突变极限	12-6
12.5	预览	12-7
12.6	数据描述(MD, SD)	12-9
12.6.1	通道专用机床数据	12-9
12.6.2	进给轴专用机床数据	12-9
12.7	信号描述	12-10
12.7.1	通道专用信号	12-10
12.7.2	进给轴专用信号	12-10
12.8	数据区, 列表	12-11
12.8.1	接口信号	12-11
12.8.2	机床数据	12-11
13.	输出给 PLC 的辅助功能(H2)	13-1
13.1	概述	13-1
13.2	辅助功能编程	13-2
13.3	传输值和信号到 PLC 接口	13-3
13.4	辅助功能的分组	13-4
13.5	程序段搜索特性	13-6
13.6	辅助功能的描述	13-7
13.6.1	M 功能	13-7
13.6.2	T 功能	13-7
13.6.3	D 功能	13-7
13.6.4	H 功能	13-8
13.6.5	S 功能	13-8
13.7	数据描述(MD, SD)	13-9
13.7.1	通用机床数据	13-9
13.8	信号描述	13-12
13.9	数据区, 列表	13-15
13.9.1	接口信号	13-15
13.9.2	机床数据	13-16
14.	刀具补偿和刀具监控(W1)	14-1
14.1	概述: 刀具和刀具补偿	14-1
14.2	刀具	14-2
14.3	刀具补偿	14-3
14.4	刀具监控	14-4
14.4.1	概述: 刀具监控	14-4
14.4.2	刀具寿命监控	14-6
14.4.3	工件计数监控	14-8
14.4.4	刀具寿命监控举例	14-9
14.5	刀具补偿的特殊情况	14-10
14.6	数据描述(MD, SD)	14-12
14.7	信号描述	14-14
14.8	数据区, 列表	14-15
14.8.1	接口信号	14-15
14.8.2	机床数据	14-15
15.	测量(M5)	15-1
15.1	概述	15-1
15.2	硬件要求	15-2
15.2.1	可使用的探头	15-2
15.2.2	探头连接	15-3

15.3	通道专用测量	15-5
15.3.1	测量方式	15-5
15.3.2	测量结果	15-5
15.4	测量精度和测试	15-6
15.4.1	测量精度	15-6
15.4.2	感应探头功能测试	15-6
15.5	JOG 方式下的刀具测量	15-8
15.6	边界条件	15-11
15.7	数据描述 (MD, SD)	15-11
15.8	信号描述	15-12
15.9	数据区, 列表	15-14
15.9.1	接口信号	15-14
15.9.2	机床数据	15-14
16.	补偿(K3)	16-1
16.1	概述	16-1
16.2	间隙补偿	16-2
16.3	插补补偿	16-3
16.3.1	概述	16-3
16.3.2	丝杠螺距误差补偿 (LEC)	16-4
16.3.3	插补补偿的特点	16-6
16.4	跟随误差补偿 (前馈控制)	16-7
16.4.1	概述	16-7
16.4.2	速度前馈控制	16-8
16.5	数据描述 (MD, SD)	16-9
16.6	数据区, 列表	16-11
16.6.1	接口信号	16-11
16.6.2	机床数据	16-11
17.	移动到固定点停止(F1)	17-1
17.1	概述	17-1
17.2	功能	17-2
17.3	复位和功能取消后动作	17-7
17.4	程序段搜索动作	17-8
17.5	其它	17-9
17.6	数据描述 (MD, SD)	17-11
17.7	信号描述	17-15
17.8	数据区, 列表	17-17
17.8.1	接口信号	17-17
17.8.2	机床数据/设定数据	17-17
18.	动态转换(M1)	18-1
18.1	概述	18-1
18.2	TRANSMIT	18-2
18.2.1	概述	18-2
18.2.2	配置 TRANSMIT	18-3
18.3	TRACYL	18-6
18.3.1	概述	18-6
18.3.2	配置 TRACYL	18-9
18.3.3	TRACYL 编程举例	18-12
18.4	TRANSMIT 和 TRACYL 的特点	18-14
18.5	数据描述 (MD, SD)	18-15
18.6	信号描述	18-19
18.7	数据区, 列表	18-20
18.7.1	接口信号	18-20
18.7.2	机床数据/设定数据	18-20

19. 各种接口信号(A2)	19-1
19.1 概述	19-1
19.2 PLC 到 NCK 的信号	19-3
19.3 NCK 到 PLC 的信号	19-7
19.4 PLC 到 HMI 的信号	19-10
19.5 HMI 到 PLC 的信号	19-11
20. PLC 用户接口	20-1
20.1 地址范围	20-1
20.2 用户数据	20-3
20.2.1 用户数据 1	20-3
20.2.2 用户数据 2	20-3
20.2.3 可保持数据区	20-3
20.3 用户报警	20-4
20.3.1 用户报警: 激活	20-4
20.3.2 报警变量	20-4
20.3.3 有效的报警响应	20-5
20.4 HMI 信号	20-6
20.4.1 来自 HMI(程序控制)的选择信号(可保持数据区)	20-6
20.4.2 来自 HMI 的选择/状态信号(可保持数据区)	20-8
20.4.3 到达 HMI 的选择/状态信号(可保持数据区)	20-8
20.5 来自 NC 通道的辅助功能传输	20-9
20.5.1 译码的 M 信号(M0—M99)	20-10
20.5.2 T 功能	20-10
20.5.3 M 功能	20-11
20.5.4 S 功能	20-11
20.5.5 D 功能	20-11
20.5.6 H 功能	20-12
20.6 NCK 信号	20-13
20.7 通道信号	20-15
20.7.1 送至 NC 通道的信号	20-15
20.7.2 来自 NC 通道的信号	20-17
20.8 坐标轴/主轴信号	20-20
20.8.1 传输的 M/S 功能, 坐标轴专用	20-20
20.8.2 送至坐标轴/主轴的信号	20-20
20.8.3 来自坐标轴/主轴的信号	20-22
20.9 PLC 机床数据	20-24
20.9.1 INT 值(MD 14510 USER_DATA_INT)	20-24
20.9.2 HEX 值(MD 14512 USER_DATA_HEX)	20-24
20.9.3 FLOAT 值(MD 14514 USER_DATA_FLOAT)	20-25
20.9.4 用户报警: 配置(MD 14516 USER_DATA_PLC_ALARM)	20-25
20.10 PLC 变量的读和写	20-26
20.11 NC 通道提供的刀具管理功能	20-27
20.12 坐标轴实际值和剩余行程	20-28
21. 各种机床数据	21-1
21.1 显示机床数据	21-1
21.2 通用机床数据	21-3
21.3 通道专用机床数据	21-6
21.4 轴专用机床数据	21-8

急停(N2)

1

1.1 概述

注意:

提示机床生产厂家遵照相应的国际标准和国家标准(参见下面列出的有关标准)。SINUMERIK802D 中的设置有助于机床生产厂家实现急停功能,但急停功能如何具体实现(触发,运行以及应答),这完全由机床生产厂家负责。

说明:

实现急停功能时请参照以下标准:

- EN 292 第 1 部分
- EN 292 第 2 部分
- EN 418
- EN 60204 第 1 部分: 1992 章节 10.7

VDE 0113 第 1 部分只适用于过渡时期并被 EN 60204 代替。

系统中急停装置

系统在生产时采取了以下措施,以便机床生产厂家方便地实现急停的功能:

- 通过 PLC 输入端在 NC 中执行急停。
- 在 NC 中急停时所有的进给轴和主轴都立即制动。
- 急停开关反弹后仍保持急停状态,急停状态不会因此而消失。给控制装置复位,不会导致重新启动。
- 急停状态取消后,无需让进给轴回参考点或让主轴同步(位置已调整)。

急停装置

蘑菇形按键(具有一副常开触点和一副常闭触点),可以作为急停装置,安装在西门子 802D 机床控制面板上。

1.2 急停运行

前提条件

按急停键产生的信号首先必须作为 PLC 输入信号传送到 PLC 控制器, 然后使用 PLC 用户程序通过接口信号 IS “急停” (V26000000.1)继续传送到 NC。

急停键复位后所产生的信号首先必须作为 PLC 输入信号传送到 PLC 控制器, 然后使用 PLC 用户程序通过接口信号 IS “急停响应” (V26000000.2)继续传送到 NC。

NC 中的运行情况

EN418 标准中预定的急停状态内部功能运行表现在控制系统中就是:

1. 零件程序的运行停止, 所有进给轴和主轴按照机床数据 MD36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME 定义的制动斜坡进行制动。
2. 接口信号 IS “802-READY” (V31000000.3)复位。
3. 设置接口信号 IS “急停有效” (V27000000.1)。
4. 设置报警 3000。
5. MD36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME(伺服使能断开延时)中所设定的时间结束之后关闭调节器使能。在此必须要注意, 即 MD36620 SERVO_DISABLE_DELAY_TIME 中所设定的时间至少应与 MD 36610 AX_EMERGENCY_STOP_TIME 中的时间一样大。

在机床上的运行情况

机床上急停运行的情况只能由机床生产厂家确定。关于 NC 的运行情况, 需要注意:

- 用接口信号 IS “急停” (V26000000.1)启动 NC 的急停运行。在进给轴和主轴停止之后, 应根据 EN418 标准断电。
- PLC 外设(数字输出端)不受 NC 运行的影响。如果在急停时让某一输出端处于某一特定状态, 则机床生产厂家必须在用户程序中设置这样的功能。

注意:

断电的设置由机床生产厂家考虑。

如果要使急停时的 NC 运行不按照所规定的方式进行, 则在机床生产厂家通过 PLC 用户程序所确定的急停状态出现之前, 不得设置接口信号“急停” (V26000000.1)。只要接口信号 IS “急停” 没有设置, 并且也没有出现其它报警, 则 NC 中所有的接口信号 IS 就有效。由此可以使用每一个用户设置的急停状态。

1.3 急停响应

急停响应

只有首先设置接口信号 IS “急停响应” (V26000000.2)，然后设置 IS “复位” (V30000000.7) 之后，才能重新复位急停状态。在此要注意的是，IS “急停响应” 和 IS “复位” 信号必须设置很长时间，至少必须等到 IS “急停有效” (V27000000.1) 复位之后 (参见图 1-1)。

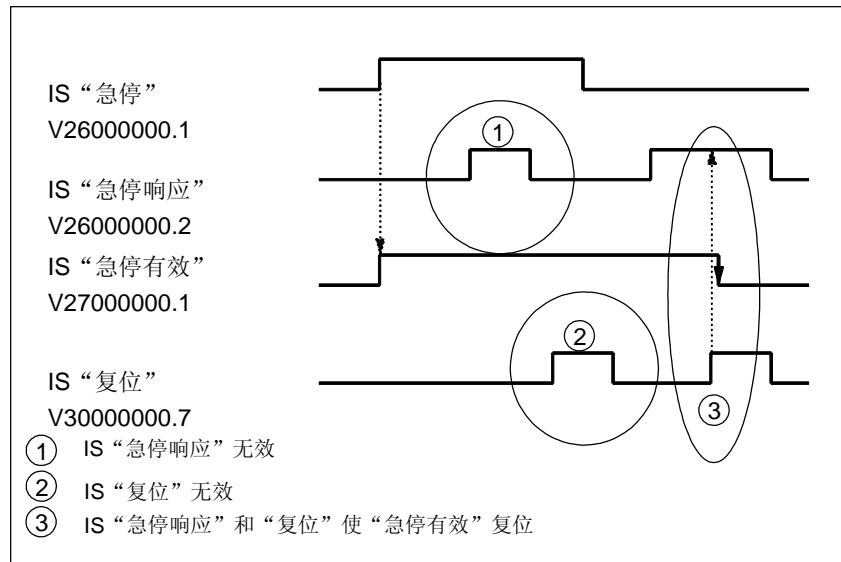


图 1-1 急停复位

复位急停状态会导致:

- 复位 “急停有效” 信号
- 接通伺服使能
- 设置 “位置调节有效” 信号
- 设置 “802-READY” 信号
- 取消报警 3000
- 终止零件程序执行

PLC 外设

PLC 外设必须通过 PLC 用户程序重新设置到机床运行时的正常状态。

复位

仅用 “复位” (30000000.7) 信号不能使急停状态复位 (参见上图)。

电源开/关

除非 “急停” (V26000000.1) 信号仍处于设置状态，否则可以通过电源断开/接通操作，清除急停状态。

1.4 数据描述(MD, SD)

进给轴专用机床数据

36620 机床数据号	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME 伺服无效延迟时间		
标准: 0.1	最小: 0.02	最大: ***	
修改在 NEW_CONF 之后生效		保护等级: 2/2	单位: 秒
数据类型: 双字节		有效自软件版本:	
含义	<p>故障后伺服无效的最长延迟时间。</p> <p>如果进给轴/主轴正在移动, 超过最近设置的延迟时间后, 控制系统会取消驱动的速度使能(伺服使能)。</p> <p>给定的延迟时间在下列情况下生效:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 出现故障导致进给轴急停 • 如果 PLC 取消了 IS “伺服使能”。 <p>一旦实际速度值到达停止范围(MD36060: STANDSTILL_VELO_TOL), 驱动的伺服使能即被取消。</p> <p>必须设置从进给轴/主轴运行时的最大速率/速度到运行停止的时间。</p> <p>一旦进给轴/主轴停止, 驱动的伺服使能立即被取消。</p>		
应用举例	此时, 为了保证进给轴/主轴能从最大运行速率/速度到停止, 必须控制驱动的速度。同时, 进给轴/主轴运行的使能无效被延迟。		
特殊情况, 出错, ...	小心: 如果将伺服无效延迟时间设置的较低, 尽管进给轴仍然运行伺服使能已被取消。这时, 进给轴突然停止。为此, 此 MD 中定义的时间应该大于出错情况下制动斜坡的时间(MD36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME)。		
对应于...	IS “伺服使能” (V380x0002.1) MD: AX_EMERGENCY_STOP_TIME(出错情况下制动斜坡的时间)		

1.5 信号描述

通用信号

V26000000.1 接口信号	急停 送到 NC 的信号(PLC--> NC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	NC 被设置到急停状态, 启动 NC 中的急停运行。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	NC 不处于急停状态。 急停状态仍有效, 但可用 IS: “急停响应” 和 IS “复位” 信号复位。	
相应于…	IS “急停响应” (V26000000.2) IS “急停有效” (V27000000.1)	

V26000000.2 接口信号	急停响应 送到 NC 的信号(PLC--> NC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	只有首先设置接口信号 IS “急停响应” (V26000000.2), 然后设置 IS “复位” (V00000000.7) 之后, 才能重新复位急停状态。在此要注意的是, IS “急停响应” 和 IS “复位” 信号必须设置很长时间, 至少必须等到 IS “急停有效” (V26000000.1) 复位之后。 复位急停状态会导致: 复位 “急停有效” 信号 接通伺服使能 设置 “位置调节有效” 信号 设置 “802-READY” 信号 取消报警 3000 终止零件程序执行	
相应于…	IS “急停” (V26000000.1) IS “急停有效” (V27000000.1) IS “复位” (V30000000.7)	

V27000000.1 接口信号	急停有效 送到 NC 的信号(PLC--> NC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	NC 处于急停状态	
相应于…	IS “急停” (V26000000.1) IS “急停响应” (V26000000.2)	

1.6 数据范围，列表

1.6.1 接口信号

数据号	.位	含义	参考
通用信号			
V2600 0000	.1	急停	
V2600 0000	.2	急停响应	
V2700 0000	.1	急停有效	
方式信号			
V3000 0000	.7	复位	K1

1.6.2 机床数据

数据号	名称	含义	参考
进给轴专用			
36610	AX_EMERGENCY_STOP_TIME	出错情况下制动斜坡持续时间	A3
36620	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME	伺服无效延迟时间	

进给轴监控(A3)

2

2.1 监控功能概述

运行监控

- 轮廓监控
- 位置监控
- 零速监控
- 夹紧位置监控
- 速度设定值监控
- 实际速率监控
- 编码器监控

静态限值监控

- 限位开关监控
- 工作区监控

2.2 运行监控功能

2.2.1 轮廓监控

功能	<p>轮廓监控功能的原理是测量的实际位置值和从 NC 位置设定值计算出的实际位置值进行的比较。为了提前计算出跟随误差，应使用一个模型来模拟包括前馈控制的位置控制的动态特性。</p> <p>为了使得监控系统在速度轻微变化时不作出响应(由于负载变化而导致的速度变化)，允许使用公差带用于轮廓偏差范围。</p> <p>如果超出了 MD 36400: CONTOUR_TOL(轮廓监控公差带)中定义的允许的实际值偏差，则输出报警，进给轴停止。</p>
有效	<p>轮廓监控适用于进给轴和位置控制的主轴。</p>
结果	<p>如果以下误差过大，会产生下述结果： 发出报警 25050 “轮廓监控”。</p> <p>相应的进给轴/主轴通过速度设定值斜坡被急停方式停止。</p> <p>制动斜坡的持续时间在 MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME 中定义。</p> <p>如果进给轴/主轴和其它的进给轴/主轴插补，随着跟随误差的减少，这些轴快速停止(位置设定值 = 常量)。</p>
补救措施	<p>增加 MD 36400 中定义的监控功能的公差范围值。</p> <p>实际“K_v参数”必须符合机床数据 MD 32200: POSCTRL_GAIN[n]中的设置。对于模拟主轴，检查：</p> <p>MD: RATED_VELO(给定电机转速)和</p> <p>MD: RATED_OUTVAL(额定输出电压)。</p> <p>检查速度控制器的优化。</p> <p>检查进给轴的平滑运行。</p> <p>检查用于运行的机床数据(进给修调，加速度，最大速度，...)。</p>

2.2.2 定位监控

功能

为了确保轴在预定的时间内到达指定点，在一个程序段运行结束后(位置量=0)起动 MD36020: POSITIONING_TIME(精定位延迟)里设定的时间，并在这一时间运行结束后检查误差是否低于 MD36010: STOP_LIMIT_FINE(精定位精度)的极限值。

“精准停和粗准停”，参见：

参考：章节“连续路径模式，准停和速度前瞻”

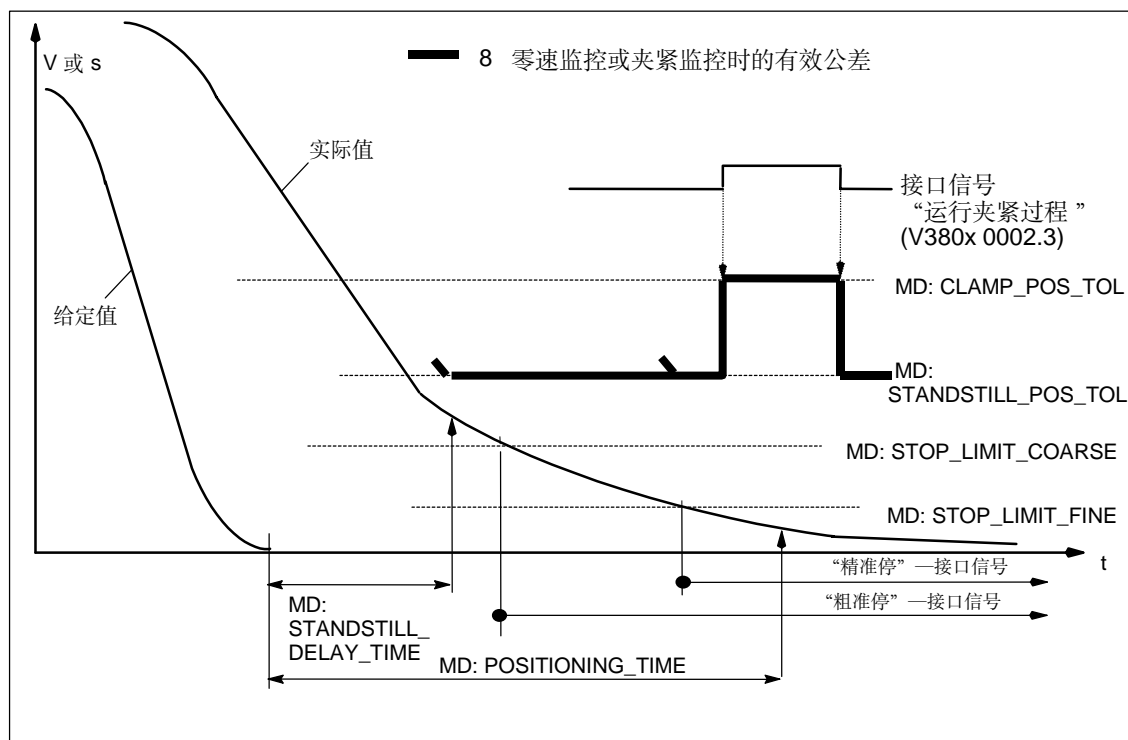


图 2-1 定位、零速度和夹紧监控的相互关系

使能

定位监控始终在动作程序结束后使能(到达设定值位置)。

定位监控适用于进给轴和一个位置控制的主轴。

取消使能

等到已经到达了定义的精准确位置或输出一个新的位置值以后(如到达粗准停后程序段变化)，定位监控使能被取消。

结果

如果在位置监控时间结束后，“精准停”极限值还未达到，将采取下述措施：

发出报警 25080 “位置监控”

相应的进给轴/主轴通过速度设定值斜坡被急停(对于开路位置控制回路)。

制动斜坡的持续时间在 MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME(出错情况下制动斜坡的持续时间)中定义。

如果进给轴/主轴和其它的进给轴/主轴插补，随着跟随误差的减少，这些轴快速停止(局部位置设定值=0)。

误差原因/误差消除 位置控制增益系数太小→改变位置调节增益系数机床数据:
MD: 32200 POSCTRL_GAIN[n] (KV-参数)
定位窗口(精准停)与位置监控时间和位置增益系数不相符合, →改变机床数据:
MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (精准停),
MD 36020: POSITIONIG_TIME (精准停延迟时间),
MD 32200: POSCTRL_GAIN (KV-参数)

通用原则

大定位窗口→可以选择相对短的最大定位监控时间
小定位窗口→必须选择相对长的最大定位监控时间
小的位置控制增益→必须选择相对长的最大定位监控时间
大的位置控制增益→必须选择相对短的最大定位监控时间

注释:

定位窗口的大小对程序段的更换时间有影响。所选择的范围越小, 定位过程则越长, 并且在很长时间之后才可以执行下一个指令。

2.2.3 零速监控

功能 一个动作程序完成以后(已到达位置设定值), 当超出了 MD 36040: STANDSTILL_DELAY_TIME(静态监控延迟时间)中的定义值后, 则监控进给轴与设定位置的距离是否已位于 MD36060: STANDSTILL_POS_TOL(静态公差)的范围之内。否则, 则产生报警。

参见图 2-1。

有效 零速监控在静态监控延迟时间超出后始终有效, 只要没有有效的新的进给命令。静态监控适用于进给轴和一个位置控制主轴。

作用 监控的响应产生下述结果:
发出 25040 “零速监控”报警。
相应的进给轴/主轴通过速度设定值斜坡被急停(对于开路位置控制回路)。
制动斜坡的持续时间在 MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME(出错情况下制动斜坡的持续时间)中定义。
如果进给轴/主轴和其它的进给轴/主轴插补, 随着跟随误差的减少, 这些轴快速停止(局部位置设定值=0)。

误差原因/误差消除

- 位置调节增益过大(调节回路振荡)→改变控制器增益机床数据
MD 32200: POSCTRL_GAIN(伺服增益系数)
- 零速窗口过小→改变机床数据
MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL(零速公差)
- 轴由于机械原因偏离自己的位置→消除误差起因

2.2.4 夹紧监控

- 功能** 如果定位工序结束后，需要将轴夹紧，可以用接口信号“夹紧监控运行”(V380X0002.3)实现夹紧监控功能。
- 夹紧监控很必要，因为在夹紧过程中，轴可能被压到离给定点距离超过零速公差的地方。在 MD36050: CLAMP_POS_TOL(用于接口信号夹紧的夹紧公差)里给出了离开给定点的距离值。
- 有效** 通过接口信号“运行夹紧工序”来激活夹紧位置监控功能。在夹紧过程中，取代了零速监控。
- 夹紧位置监控适用于进给轴和一个位置控制主轴。
- 结果** 如果在夹紧工序中轴离给定点距离超过了夹紧公差，会产生下述结果：
- 发出 26000 “夹紧位置监控”报警。
- 相应的进给轴/主轴通过速度设定值斜坡被急停(对于开路位置控制回路)。
- 制动斜坡的持续时间在 MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME(出错情况下制动斜坡的持续时间)中定义。
- 如果进给轴/主轴和其它的进给轴/主轴插补，随着跟随误差的减少，这些轴快速停止(局部位置设定值=0)。

2.2.5 转速给定值监控

功能

转速给定值监控检查该给定值是否超出了 MD 36210: CTRLOUT_LIMIT(最大转速设定值)中定义的最大允许转速值。如果已超出, 则将该值限制为允许的最大值, 而且进给轴/主轴停止并产生报警。

对于进给轴, 最大转速给定值(百分比)超出了 MD 3200: MAX_AX_VELO 中定义的最大值(100%), 这同样也定义了控制位置。对于模拟主轴, 最大输出速度不能大于最大给定输出电压为 10V(100%)时的速度值。

速度给定值包括位置控制器的速度给定值和前馈控制值(如果前馈控制有效)。

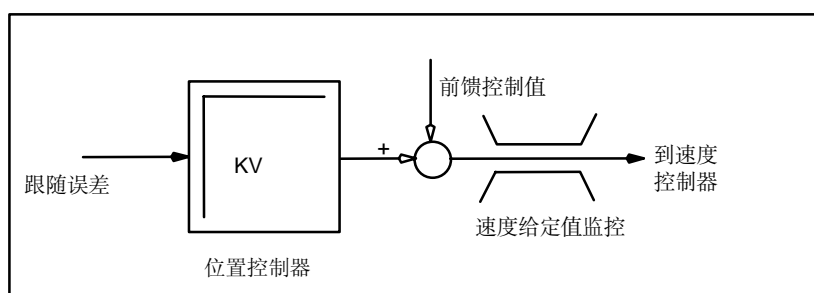


图 2-2 转速给定值监控

有效

转速给定值监控始终适用于进给轴和主轴。

结果

如果超过了最大的转速给定值, 会产生下述结果:

发出 25060 “转速给定值极限”报警。

相应的进给轴/主轴通过速度设定值斜坡被急停(对于开路位置控制回路)。

制动斜坡的持续时间在 MD36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME(出错情况下制动斜坡的持续时间)中定义。

如果进给轴/主轴和其它的进给轴/主轴插补, 随着跟随误差的减少, 这些轴快速停止(局部位置设定值=0)。

注意:

在访问级“专家模式”(保护级 1)时, 可以在 MD36220: CTRLOUT_LIMIT_TIME 中设定延迟时间, 然后产生报警, 制动进给轴。该时间的缺省值为零。

转速给定值的初始限值使此伺服回路为非线性。通常, 当进给轴在转速给定值范围内停止时, 会导致路径偏差。因此, 必须设定一个控制极限。(参见章节 3.3.4 “转速给定值输出”)。

误差原因

在测量回路中存在测量误差或驱动器误差。

设定的给定值过高(加速度, 速度, 降低系数)

工作区域中有障碍物(如接触到工作台)

未对模拟主轴正确进行转速发生器调节或存在测量回路误差或驱动器误差。

2.2.6 实际速度监控

功能	用来监控实际速度是否超过在 MD36200: AX_VELO_LIMIT [n] (速度监控临界值)里给出的极限值。
有效	如果接口信号“位置测量系统 1”(V380X0001.5)激活的测量回路产生实际值,实际速度监控系统就一直起作用并把实际值控制在极限频内。 实际速度监控始终适用于进给轴和主轴。
结果	超过速度监控临界值将产生下述结果: 发出 25030 “实际速度报警极限”报警 相应的进给轴/主轴通过速度设定值斜坡被急停(对于开路位置控制回路)。 制动斜坡的持续时间在 MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TI ME(出错情况下制动斜坡的持续时间)中定义。 如果进给轴/主轴和其它的进给轴/主轴插补,随着跟随误差的减少,这些轴快速停止(局部位置设定值=0)。
误差消除	检查实际值 检查位置控制方向 检查 MD 36200: AX_VELO_LIMIT(速度监控临界值)。 对于模拟主轴,检查速度给定值电缆。

2.3 编码器监控功能

2.3.1 编码器极限频率监控

功能 当超过了在 MD: ENC_FREQ_LIMIT[0] (编码器极限频率)中设定的测量系统极限频率时, 机床和控制系统便失去对参考点的同步性, 因此也不可能进行正确的位置调节。这个状态将被报告给 PLC。

有效 只要接通编码器, 编码器极限频率监控就一直生效, 该功能适用于进给轴和主轴。

结果 如果超过编码器的极限频率, 会产生下述结果:
 接口信号“编码器极限频率超越 1”(V390x0000.2)将被设置。
 主轴在转速调节下继续运行。
 如果主轴转速降低, 编码器的频率也下降到极限值下 MD 36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW(MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT 的百分比值), 主轴便自动再次与编码器的基准系统进行同步运行。
 如果超出位置调节进给轴/主轴测量系统的极限频率, 则发出 21610 报警“频率超越”。
 相应的进给轴/主轴通过速度设定值斜坡被急停(对于开路位置控制回路)。
 制动斜坡的持续时间在 MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TI
 ME(出错情况下制动斜坡的持续时间)中定义。
 如果进给轴/主轴和其它的进给轴/主轴插补, 随着跟随误差的减少, 这些轴快速停止(局部位置设定值=0)。

误差消除

- 等到进给轴停止以后, 位置控制将自动恢复。

注意:

相应的进给轴必须回参考点。

2.3.2 零脉冲监控

功能 零脉冲监控用来检查，在位置实际值编码器发出两个零脉冲之间是否丢失脉冲。在 MD 36310: ENC_ZERO_MONITORING(0) (零脉冲监控)里记录需要进行监控响应的、被识别的零脉冲误差个数。

有效 零脉冲监控功能可以通过机床数据 MD36310: ENC_ZERO_MONITORING 的设定激活。每次在打开编码器时零脉冲误差从“0”开始计数。

结果

- 如果在当前测量系统中零脉冲误差达到机床数据 MD36310: ENC_ZERO_MONITORING [0] 中给定的数值，将发出 25020 报警“零脉冲监控”。
- 相应的进给轴/主轴通过速度设定值斜坡被急停(对于开路位置控制回路)。
- 制动斜坡的持续时间在 MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME(出错情况下制动斜坡的持续时间)中定义。
- 如果进给轴/主轴和其它的进给轴/主轴插补，随着跟随误差的减少，这些轴快速停止(局部位置设定值=0)。

误差原因

- ENC_FREQ_LIMIT (编码器极限频率)设置过高
- 编码器电缆损坏
- 编码器或编码器电子元件损坏

注意:

故障出现时，接口信号“已回参考点/已同步 2(V390X0000.4)”被删除，即坐标轴必须回参考点。

2.4 静态极限监控功能

2.4.1 限位开关监控

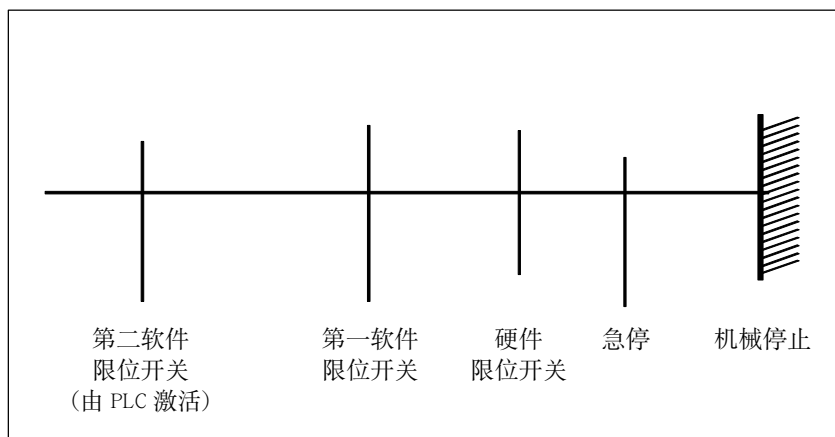


图 2-3 线性轴的限位开关

硬件限位开关

功能

每根轴每个加工方向都有一个硬件限位开关，以避免滑块脱离滑床。
如果硬件限位开关被逾越，PLC 将通过接口信号“硬件限位开关，正/负” (V380X1000.1/.0)通知 NC，并中断所有轴的运动。
这种制动方式可以通过在 MD36600: BRAKE_MODE_CHOICE (硬件限位开关的制动方式)中定义来实现。

有效

在控制器起动后硬件限位开关监控适用于所有的操作方式。

结果

- 在硬件限位开关被超越时，根据方向发出 21614 报警“硬件限位开关 + 或 -”。
- 根据 MD 36600: BRAKE_MODE_CHOICE (硬件限位开关制动模式) 的设定，进给轴停止。
- 如果进给轴/主轴和其它进给轴/主轴插补，它们也将根据 MD36600: BRAKE_MODE_CHOICE (硬件限位开关制动模式) 中的设定而停止。
- 运行方向的方向键被锁定。

补救措施

- 复位
- 反向运动 (JOG 方式)
- 修改程序

软件限位开关

功能

它用于控制在正常加工方式下各坐标轴最大的加工范围。
每根轴拥有两对软件限位开关，它们在机床进给轴系统中通过以下机床数据定义：

MD36110: POS_LIMIT_PLUS(第一软件限位开关正)
MD36100: POS_LIMIT_MINUS(第一软件限位开关负)
MD36130: POS_LIMIT_PLUS2(第二软件限位开关正)
MD36120: POS_LIMIT_MINUS2(第二软件限位开关负)

有效

- 回参考点之后，软件限位开关监控功能在所有操作方式下均有效。
- 轴可以回位到软件限位开关处。
- 第 2 个软件限位开关可通过 PLC 的接口信号“第 2 个软件限位开关正/负”(V380x1000.3/.2)激活。激活后，这一开关立即生效，同时第 1 个软件限位开关 +/- 随之失效。
- 软件限位开关监控对不停止旋转的旋转轴无效，即如果 MD 30310: ROT_IS_MODULO=1(旋转轴和主轴模态转换)。

结果/反应

不同的操作方式下会产生不同的反应：

AUTO, MDA:

- 和软件限位开关有冲突的程序段不能执行。但前一个程序段已正确执行。
- 取消程序执行。
- 输出报警 10720 “软件限位开关+或-”。

JOG:

- 进给轴停止在软件限位开关位置。
- 输出报警 10621 “进给轴已停在软件限位开关+或-”。
- 运行方向的方向键被锁定。

特殊功能

- 转换软件限位开关:

软件限位开关转换后，如果当前位置位于新软件限位开关后面，轴将以最大允许的加速度来减速。如果该轴和其它轴插补，其它轴也将减速。会产生轮廓碰撞。

补救措施

- 复位
- 反向运动(JOG 方式)
- 修改程序

2.4.2 工作区极限

功能

工作区极限是指加工允许的范围。除了限位开关，工作区极限也是用于限制进给轴移动范围的另一种方法。

参考：“操作和编程”

监控刀尖 P 是否位于受保护的范围内。工作区极限是进给轴允许的最后位置。

使用 MD21020: WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS(在工作区极限中考虑刀具半径)，可以定义是否在监控中考虑刀具半径。

每个轴可以定义一对数值(正/负)来描述受保护的工作区域。

定义工作区极限

工作区极限可以通过以下两种方法来定义和修改：

- 通过在操作面板的“参数”操作区中，使用以下设定数据：
SD 43430: WORKAREA_LIMIT_MINUS(工作区极限负)
SD 43420: WORKAREA_LIMIT_PLUS(工作区极限正)
自动方式下进行的修改只在复位状态下有效并会立即生效。
在 JOG 方式下，始终可以进行修改，但是只在新的动作执行时才生效。
- 在具有 G25/G26 的程序中。任何变化立即生效。
编程的极限值具有第一优先级；它将覆盖设定数据中定义的值并一直保持到复位后以及程序结束。

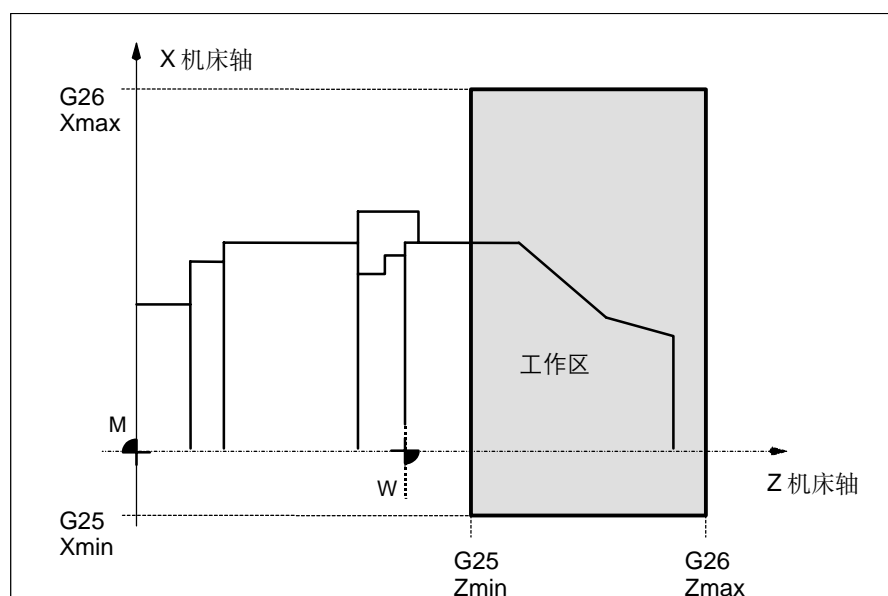


图 2-4 车床中的工作区极限

激活

- 使用 SD 43410: WORKAREA_MINUS_ENABLE, SD 43400: WORKAREA_PLUS_ENABLE(正负方向的工作区极限有效)可以激活此功能；回参考点后生效。

- 程序执行过程中，工作区极限可以使用模态 G 代码 “WALIMON” 来激活，“WALIMOF” 来取消。
- 工作区极限对不停止旋转的旋转轴无效，即如果 MD 30310: ROT_IS_MODULO=1(旋转轴和主轴模态转换)。

结果/反应

不同的操作方式下会产生不同的反应:

AUTO, MDA:

- 和工作区极限有冲突的程序段不能执行。但前一个程序段已正确执行。
- 取消程序执行。
- 输出报警 10730 “工作区极限+或-”。

JOG:

- 进给轴停止在工作区极限位置。
- 输出报警 10631 “进给轴已停在工作区极限+或-”。
- 运行方向的方向键被锁定。

补救措施

- 复位
- 在零件程序 (G25/G26) 或设定数据中检查工作区极限。
- 反向运动 (JOG 方式)

2.5 补充条件

为了确保监控功能正确运行，必须保证下列机床数据是正确的：

MD31000: LEADSCREW_PITCH (丝杠螺距)

齿轮变速比(减速箱):

MD31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM (减速箱电机端齿轮齿数)

MD31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA (减速箱丝杠端齿轮齿数)

齿轮变速比(编码器)，只用于主轴:

MD31070: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM [n] (减速箱解算器分母)

MD31080: DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA [n] (减速箱解算器分子)

MD32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME

(用于前馈控制的速度控制回路时间常量)

电机转速/输出电压的比例

(只对模拟驱动主轴有效)

MD32260: RATED_VELO (额定电机转速)

MD32250: RATED_OUTVAL (额定输出电压)

编码器分辨率

相关机床数据的介绍，参见：章节“速率，设定值/实际值系统，闭环控制”。

2.6 数据描述(MD, SD)

2.6.1 通道专用机床数据

21020 机床数据号	WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS 工作区极限中考虑刀具半径		
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
在 RESET (复位) 后修改生效	保护等级 2/2	单位:	
数据类型: BOOLEAN	有效软件版本:		
含义:	0: 不考虑刀具半径 1: 考虑刀具半径		

2.6.2 进给轴/主轴专用机床数据

36000 机床数据号	STOP_LIMIT_COARSE 粗准停		
标准: 0.04	最小: 0.0	最大: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护等级 2/2	单位: 毫米, 度	
数据类型: DOUBLE	有效软件版本:		
含义:	如果进给轴的实际位置和设定值位置的距离等于设定的准停极限, 则认为一 NC 程序段已结束。如果进给轴的实际位置不在设定值范围内, 则认为 NC 程序段还未结束且不能继续执行零件程序。下一段程序执行的时间取决于设定值的大小。值越大, 越早执行下一段程序。如果没有到达定义的准停极限值: <ul style="list-style-type: none"> - 认为程序未结束。 - 进给轴不能再移动。 - 超出定义在 MD: 36020: POSITIONING_TIME(精准停监控时间)的时间后, 则输出报警 25080 “定位监控”。 - 显示进给轴的进给方向+/-。准停窗口还显示在位置控制模式下的主轴。 		
特殊情况, 出错...	该数据值不能小于 MD 36010: STOP_LIMIT_FINE(精准停)。为了使粗准停的程序段改变和精准停的情形一样, 粗准停窗口应和精准停窗口相同。此数据的值不能大于或等于 MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL(停止位置公差)的值。		
对应于...	MD 36020: POSITIONING_TIME(精准停延迟时间)		

36010 机床数据号	STOP_LIMIT_FINE 精准停		
标准: 0.01	最小: 0.0	最大: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护等级 2/2	单位: 毫米, 度	
数据类型: DOUBLE	有效软件版本:		
含义:	参见 MD36000: STOP_LIMIT_COARSE(粗准停)		
特殊情况, 出错...	该数据值不能大于 MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE(粗准停)。数据的值不能大于或等于 MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL(停止位置公差)的值。		
对应于...	MD 36020: POSITIONING_TIME(精准停延迟时间)		

36020 机床数据号	POSITIONING-TIME 精准停延时		
标准: 1.0	最小: 0.0	最大: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护等级 2/2	单位: 秒	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	在向指定位置运行(运行结束后位置值=0)时, 在 MD 给出的时间运行结束后, 以下错误定会到达极限值。如果没有达到, 将发出 25080 警报 “位置监控”, 相应的轴被制动。 MD 的延时值应该选得足够大, 不致于在正常运行时响应监控, 因为所有加工工序(加速, 恒速运行, 制动)都被其它功能严密监控。		
对应于....	MD36010: STOP_LIMIT_FINE (精准停)		

进给轴监控(A3)

36030 机床数据号		STANDSTILL_POS_TOL 零速公差	
标准: 0.2	最小: 0.0	最大: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效		保护等级 2/2	单位: 毫米, 度
数据类型: 双字节		有效软件版本:	
含义:	<p>这一机床数据作为下述监控的公差带: 在一个程序段结束后(运行结束位置量=0), 监控滞后量在 STANDSTILL-DELAY-TIME(零速监控延迟时间)中设定的时间之后是否达到 STANDSTILL-POS-TOL(零速公差)的极限值。 在一个定位过程结束后(达到精准停窗口), 零速监控将代替位置监控。这时, 监控轴运动是否超出了 MD: STANDSTILL-POS-TOL(零速公差)的给定值。 如果到给定位置的偏移量超出零速公差, 则发出 25040 报警“零速监控”, 轴也将被制动。</p>		
特殊情况, 错误....	零速公差必须大于“粗准停窗口”		
对应于....	MD36040: STANDSTILL_DELAY_TIME (零速监控延迟时间)		

36040 机床数据号		STANDSTILL_DELAY_TIME 零速监控延迟时间	
标准: 0.4	最小: 0.0	最大: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效		保护等级: 2/2	单位: 秒
数据类型: 双字节		有效软件版本:	
含义:	参见 MD36030: STANDSTILL_POS_TOL (零速公差)		
对应于....	MD36030: STANDSTILL_POS_TOL(零速公差)		

36050 机床数据号		CLAMP_POS_TOL 接口信号“夹紧有效”的夹紧公差	
标准: 0.5	最小: 0.0	最大: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效		保护等级 2/2	单位: 毫米; 度
数据类型: 双字节		有效软件版本:	
含义:	<p>通过接口信号“夹紧过程运行”(V380X0002.3)将起动夹紧监控。如果被监控的轴离给定位置(准停极限)的距离超出夹紧公差, 将发出 26000 报警“夹紧监控”并停止进给轴。</p>		
特殊情况, 出错....	夹紧公差必须大于“粗准停”		
相应于....	接口信号“夹紧过程运行”		

36060 机床数据号	STANDSTILL_VELO_TOL 最大速度“坐标轴/主轴停止”		
标准: 5.0 毫米/分, 0.0138 转/分 在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	最小: 0.0	最大: ***	
	保护等级 2/2	单位: 线性轴: 毫米/分 主轴: 转/分	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	该机床数据为坐标轴或主轴速度定义了零速度范围。如果当前坐标轴和主轴的实际速度低于输入值而且从 NC 没有其它给定值输出给坐标轴/主轴, 接口信号“坐标轴/主轴停止”(V390x0001.4)即被设置。		
应用举例	为了使坐标轴/主轴停止, 只有当它们停止后, 才能取消脉冲使能, 否则, 坐标轴会滑行停止。		
相应于...	接口信号“坐标轴/主轴停止”(V390x0001.4)		

36100 机床数据号	POS_LIMIT_MINUS 负向第一个软件限位开关		
标准: -100 000 000	最小: ***	最大: ***	
在 POWER ON(上电)后修改生效	保护等级 2/7	单位: 毫米; 度	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	含义与正向第一个软件限位开关相同, 只是加工范围界限在负方向。如果 PLC 接口信号“负向第二个软件限位开关”没有设定, 则该机床数据在回参考点后起作用。		
机床数据无效, 如果	如果轴未回参考点		
相应于	接口信号“负向第二个软件限位开关”		

36110 机床数据号	POS_LIMIT_PLUS 正向第一个软件限位开关		
标准: 100 000 000	最小: ***	最大: ***	
在 POWER ON(上电)后修改生效	保护等级 2/7	单位: 毫米; 度	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	除了硬件限位开关监控外, 还可以设置一个软件限位开关。在机床坐标轴系统中每根轴在正向给定一个绝对位置。如果 PLC 接口信号“正向第二个软件限位开关”没有设定, 机床数据在回参考点结束后起作用。		
机床数据无效, 如果	如果轴未回参考点		
相应于	“正向第二个软件限位开关”		

36120 机床数据号	POS_LIMIT_MINUS2 负向第二个软件限位开关		
标准: -100 000 000	最小: ***	最大: ***	
在 POWER ON(上电)后修改生效	保护等级 2/7	单位: 毫米; 度	
数据类型: 双字节	有效软件标准:		
含义:	含义与正向第二个软件限位开关相同, 只是加工范围界限在负方向。 软件限位开关 1 或 2 哪个应生效, 可通过 PLC 接口信号选择。 例如: V38011000.2 = 0 第一轴“负向第一软件限位开关”生效 V38011000.2 = 1 第一轴“负向第二软件限位开关”生效		
机床数据无效, 如果	如果轴未回参考点		
相应于	接口信号“负向第二软件限位开关”		

36130 机床数据号	POS_LIMIT_PLUS2 正向第二个软件限位开关		
标准: 100 000 000	最小: ***	最大: ***	
在 POWER ON(上电)后修改生效	保护等级 2/7	单位: 毫米; 度	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	用此机床数据可在机床坐标轴系统中正方向设定正向第二个软件限位开关。 软件限位开关 1 或 2 哪个应生效, 可通过 PLC 接口信号选择。 例如: V38011000.3 = 0 第一轴“正向第一软件限位开关”生效 V38011000.3 = 1 第一轴“正向第二软件限位开关”生效		
机床数据无效, 如果	如果轴未回参考点		
相应于	接口信号“正向第二软件限位开关”		

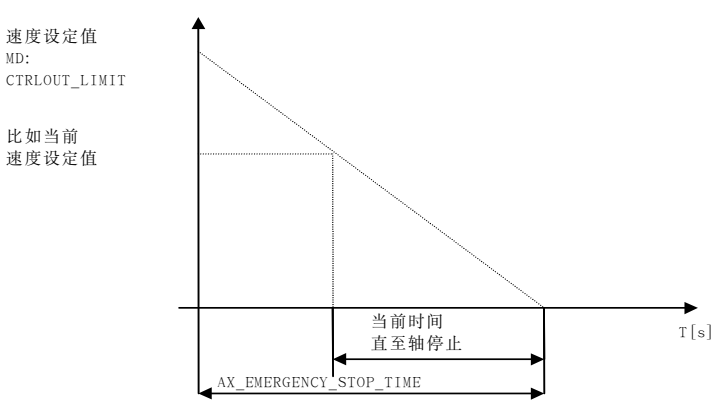
36200 机床数据号	AX_VELO_LIMIT[0]...[5] 速度监控临界值		
标准: 11500 毫米/分, 31.944 转/分	最小: 0.0	最大: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护等级 2/7	单位: 毫米/分钟 转速/分钟	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	这一机床数据将定义实际速度监控的临界值。如超过这一临界值, 将发出 25030 警报“实际速度报警极限”并停动。 设定: 对于进给轴需要选择一个超出 MD32000: MAX_AX_VELO(最大轴向速度)10-15%的数值。 对于主轴每个齿轮级都要选择一个超出 MD: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n] (齿轮级最大转速)10-15%的数值。 机床数据的指数[n], 有下述编码: [控制参数程序段号]: 0-5 关于控制参数记录的激活, 参考: 章节“速率, 设定值/实际值系统, 闭环控制”。		

36300 机床数据号	ENC_FREQ_LIMIT[0] 编码器极限频率		
标准: 300000	最小: 0.0	最大: ***	
在 POWER_ON(上电)后修改生效		保护等级 2/2	单位: Hz
数据类型: 双字节		有效软件版本:	
含义:	在此机床数据中给定编码器极限频率 通过接口信号“位置测量系统 1”(V380x0001.5)定义有效编码器。		
相应于...	MD 36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW		

36310 机床数据号	ENC_ZERO_MONITORING[0] 零脉冲监控		
标准: 0	最小: 0	最大: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效		保护等级 2/2	单位: -
数据类型: 双字节		有效软件版本:	
含义:	这一机床数据将激活零脉冲监控并设定不允许的零脉冲误差数 0: 零脉冲监控关闭, 编码器硬件监控打开 1-99, >100: 监控响应时的零脉冲误差数 100: 零脉冲监控关闭, 编码器硬件监控关闭		
示例:	MD 值 = 1: 监控响应第一个误差 MD 值 = 2: 监控忽略第一个误差, 响应第二个误差 MD 值 = 3: 监控忽略第一和第二个误差, 响应第三个误差。 编码器打开后, 零脉冲误差数复位为零。		
特殊情况, 错误...	对于绝对值编码器, 关闭零脉冲监控必须将值设为零。		

36400 机床数据号	CONTOUR_TOL 轮廓监控公差带		
标准: 1.0	最小: 0.0	最大: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效		保护等级 2/2	单位: 毫米, 度
数据类型: 双字节		有效软件版本:	
含义:	最大轮廓偏差范围。 定义公差带是为了防止因过程相关的控制操作(如首次切削)引起的轻微的速度变化而触发了轮廓监控。 此机床数据必须和位置控制器增益相匹配, 当前馈控制时, 必须和直线运动模型 MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME(速度控制回路的前馈控制的相应时间常量)以及允许的加速度和速率匹配。		
更多参考	参见章节 2.2.1		

36600 机床数据号	BRAKE_MODE_CHOICE 使用硬件限位开关制动		
标准: 1	最小: 0	最大: 1	
在 POWER_ON(上电)后修改生效		保护等级 2/2	单位:
数据类型: 字节		有效软件版本:	
含义:	对于进给轴, 如果检测出进给轴相关的硬件开关的上升沿, 轴会立即停止。 停止方式可以在机床数据中设定: 0: 根据 MD 32300: MAX_AX_ACCEL(轴加速度)中定义的加速度斜坡制动。 1: 使用减少跟随误差快速制动(设定值=0)		
相应于...	接口信号“硬件限位开关正或负”(V380x1000.1 或 V380x1000.0)		

<p>36610 机床数据号</p>	<p>AX_EMERGENCY_STOP_TIME 在出错状态下减速斜坡持续时间</p>	
<p>标准: 0.05</p>	<p>最小: 0.02</p>	<p>最大: 1000</p>
<p>在 NEW_CONF (新配置) 后修改生效</p>	<p>保护等级 2/2</p>	<p>单位: 秒</p>
<p>数据类型: 双字节</p>	<p>有效软件版本:</p>	
<p>含义:</p>	<p>对于进给轴: 当下面监控的响应时, 相关的进给轴经过转速给定值减速斜坡之后被急停(开环位置调节回路):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 急停 • 跟随误差监控 • 定位监控 • 零速监控 • 夹紧监控 • 速度给定值监控 • 实际速度监控 • 编码器极限频率监控(不包括速度可调节主轴) • 零脉冲监控 • 轮廓通道监控 <p>如果超出了编码器的极限频率, 在 NC 基本窗口显示速度给定值作为实际值。在此机床数据中设定从给定值最大值停止到零减速斜坡的时间。减速斜坡时间的大小与监控响应时的实际转速给定值有关。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>图 4-1 在故障情况下的减速斜坡</p> <p>对于主轴: 对于无有效位置控制的主轴, 如果编码器频率监控响应(即物有效的实际值信息), 速度可调节主轴会继续旋转; 不进行快速停止。如果编码器接通, 则速度给定值监控有效, 实际速率监控(MD36200)有效。主轴速度的限制作用有限(不产生报警), 给定值极限为最大卡盘速度(MD35100)并在接口信号“编程的速度太大”中显示。当前速度不在显示, 因为此时无有效实际值存在。</p>	
<p>含义:</p>	<p>对于插补轴不能保证在制动时能保持轮廓线。 注意: 如果出错状态下减速斜坡制动时间设定过大, 则主轴还在运行时, 伺服使能已被取消。这时主轴一下子被制动, 转速给定值为 0。因此, 在 MD36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME 里设定的时间应小于 MD36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME(伺服使能断开延时)里设定的时间。</p>	
<p>相应于....</p>	<p>MD36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME 伺服使能断开延时 MD36210: CTRLOUT_LIMIT 最大转速给定值</p>	

2.6.3 进给轴/主轴专用设定数据

43400 设定数据号	WORKAREA_PLUS_ENABLE 正方向工作区极限有效		
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
生效方式: 立即	保护等级 7/7	单位: -	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	0: 坐标轴的正方向工作区极限使能取消 1: 坐标轴的正方向工作区极限有效 在操作面板的“参数”操作区对设定数据赋值来使能/取消使能工作区极限。		
SD 不适用于...	G 代码: WALIMOF		

43410 设定数据号	WORKAREA_MINUS_ENABLE 负方向工作区极限有效		
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
生效方式: 立即	保护等级 7/7	单位: -	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	0: 坐标轴的负方向工作区极限使能取消 1: 坐标轴的负方向工作区极限有效 在操作面板的“参数”操作区对设定数据赋值来使能/取消使能工作区极限。		
SD 不适用于...	G 代码: WALIMOF		

43420 设定数据号	WORKAREA_LIMIT_PLUS 工作区极限正		
标准: 100 000 000	最小: ***	最大: ***	
生效方式: 立即	保护等级 7/7	单位: 毫米, 度	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	工作区极限可以用来限制相应的坐标轴在 MCS (机床坐标系) 正方向的工作范围。 设定数据可以在操作面板的“参数”区进行修改。 可以使用 G26 在程序中修改正的工作区极限。		
SD 不适用于...	G 代码: WALIMOF		
相应于...	SD 43400: WORKAREA_PLUS_ENABLE		

43430 设定数据号	WORKAREA_LIMIT_MINUS 工作区极限负		
标准: -100 000 000	最小: ***	最大: ***	
生效方式: 立即	保护等级 7/7	单位: 毫米, 度	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	工作区极限可以用来限制相应的坐标轴在 MCS (机床坐标系) 负方向的工作范围。 设定数据可以在操作面板的“参数”区进行修改。 可以使用 G25 在程序中修改负的工作区极限。		
SD 不适用于...	G 代码: WALIMOF		
相应于...	SD 43410: WORKAREA_MINUS_ENABLE		

2.7 信号描述

2.7.1 进给轴/主轴专用信号

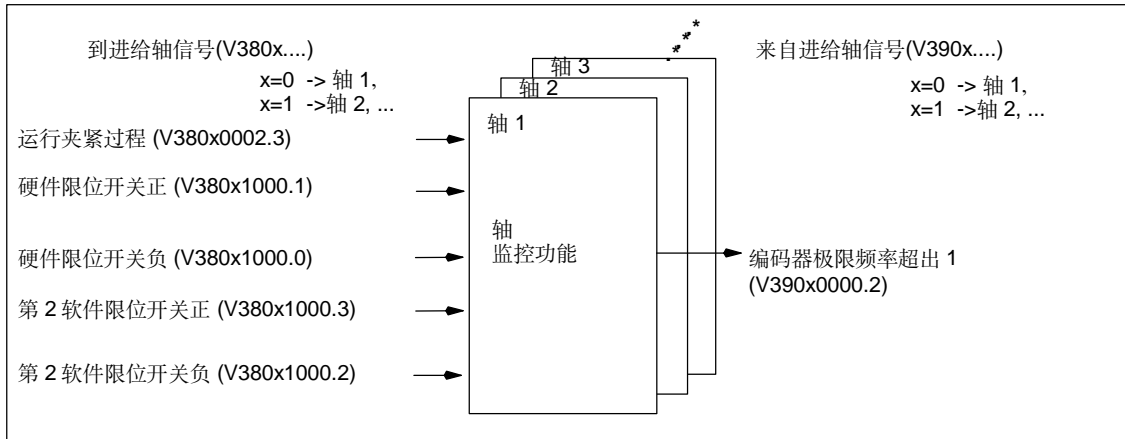


图 2-5 进给轴监控功能使用的 PLC 接口信号

到进给轴/主轴的信号

V380x0002.3 接口信号	夹紧过程 到进给轴/主轴的信号(PLC--> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0—> 1	夹紧过程运行 夹紧监控起动	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	夹紧过程结束 夹紧监控被零速监控取代	
相应于	MD36050: CLAMP_POS_TOL (夹紧公差)	
更多参考	章节 2.2.4	

V380x0003.6 接口信号	速度/主轴转速限制 到进给轴/主轴的信号(PLC→NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0—> 1	NCK 把速度/主轴转速限制在 MD35160: SPIND_EXTEN_VELO_LIMIT 中给定 的速度范围之内。	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	设定值范围无效。	
相应于	MD35100: SPIND_VELO_LIMIT (最大主轴转速) SD43200: SPIND_MAX_VELO_G26 (可编程的主轴转速界限 G26) SD43230: SPIND_MAX_VELO_LIMIT (可编程的主轴转速界限 G96)	

V380x1000.1 和.0 接口信号	硬件限位开关正和负 到进给轴/主轴的信号(PLC--> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0—> 1	进给轴的加工范围两侧末端可以各设一个硬件限位开关, 在触发开关时 PLC 向 NC 发出一个信号“硬件限位开关正或负”。 有此信号时, 发出 021614 警报“硬件限位开关正或负”并且轴被立即制动。 在 MD36600: BRAKE_MODE_CHOICE(硬件限位开关制动方式)中确定触发硬件限位开关时的制动方式。	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	普通状态, 无硬件限位开关响应。	
相应于	MD36600: BRAKE_MODE_CHOICE(硬件限位开关制动方式)	

V380x1000.3 和 .2 接口信号	第二软件限位开关正或负 进给轴/主轴的信号(PLC--> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0—> 1	正向/负向第二软件限位开关有效。 正向/负向第一软件限位开关无效。 除了第一软件限位开关(正或负), 第二软件限位开关(正或负)也可以通过接口信号激活。 位置通过 MD36130: POS_LIMIT_PLUS2; MD36120: POS_LIMIT_MINUS2(正向第二软件限位开关, 负向第二软件限位开关)确定。	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	正向/负向第一软件限位开关有效。 正向/负向第二软件限位开关无效。	
相应于	MD36110: POS_LIMIT_PLUS, MD36130: POS_LIMIT_PLUS2, MD36100: POS_LIMIT_MINUS, MD36120: POS_LIMIT_MINUS2, (软件限位开关正, 软件限位开关负)	

来自进给轴/主轴信号

V390x0000.2 接口信号	编码器极限频率超越 1 来自进给轴/主轴的信号(NCK--> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0—> 1	在 MD36300: ENC_FREQ_LIMIT(编码器极限频率)中设置的极限频率被超过。位置测量系统失去参考点/同步性(接口信号: 参考/同步信号为 0)。位置调节不再可能。 主轴在转速控制下继续运行。 进给轴通过速度设定值斜坡快速停止(开路控制回路)。	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	在 MD36300: ENC_FREQ_LIMIT 中设置的极限频率未被超过(编码器频率)。 对于下降沿 1—>0, 编码器必须具有定义在 MD36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW(MD36300: ENC_FREQ_LIMIT 的百分比值)中的最低值。	

2.8 数据区，列表

2.8.1 进给轴/主轴专用接口信号

数据号	位	含义	参考
进给轴/主轴专用			
V380x0001	.5	位置编码器 1	A2
V380x0002	.3	夹紧运行	
V380x0003	.6	速度/主轴速度极限	
V380x1000	.0 / .1	硬件限位开关负 / 硬件限位开关正	
V380x1000	.2 / .3	第 2 硬件限位开关负 / 第 2 硬件限位开关正	
V390x0000	.2	编码器极限频率超出 1	
V390x0000	.4	回参考点/同步 1	R1

2.8.2 进给轴/主轴专用机床数据

数据号	名称	含义	参考
进给轴/主轴专用(\$MA_ ...)			
30310	ROT_IS_MODULO	旋转轴和主轴模态转换	R2
32000	MAX_AX_VELO	最大轴速度	G2
32200	POSTCTRL_GAIN[n]	伺服增益系数(“kv 系数”)	G2
32250	RATED_OUTVAL	额定输出电压	G2
32260	RATED_VELO	额定电机速度	G2
32300	MAX_AX_ACCEL	轴加速度	B2
32810	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]	用于前馈控制的速度控制回路相关时间常量	K3
35160	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT	PLC 限制主轴速度	S1
36000	STOP_LIMIT_COARSE	粗准停	
36010	STOP_LIMIT_FINE	精准停 ^e	
36020	POSITIONING_TIME	精准停延迟时间	
36030	STANDSTILL_POS_TOL	停止位置公差	
36040	STANDSTILL_DELAY_TIME	停止监控延迟时间	
36050	CLAMP_POS_TOL	IS“夹紧运行”夹紧位置公差	
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	最大进给轴/主轴停止速度	
36100	POS_LIMIT_MINUS	第一软件限位开关负	
36110	POS_LIMIT_PLUS	第一软件限位开关正	
36120	POS_LIMIT_MINUS	第二软件限位开关负	
36130	POS_LIMIT_PLUS	第二软件限位开关正	
36200	AX_VELO_LIMIT[n]	速度监控极限值	
36210	CTRLOUT_LIMIT[n]	最大速度给定值	G2
36300	ENC_FREQ_LIMIT[n]	编码器极限频率	
36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW	编码器极限频率重新同步	R1
36310	ENC_ZERO_MONITORING[n]	零标记监控	
36400	CONTOUR_TOL	轮廓监控公差带	
36500	ENC_CHANGE_TOL	大背隙值/实际位置值转换最大公差	K3
36600	BRAKE_MODE_CHOICE	使用硬件限位开关制动	
36610	AX_EMERGENCY_STOP_TIME	出错时制动斜坡时间	
36620	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME	伺服禁止延迟时间	N2

2.8.3 通道专用机床数据

数据号	名称	含义	参考
通道专用(\$MC_ ...)			
21020	WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS	工作区极限考虑刀具半径	

2.8.4 进给轴/主轴专用设定数据

数据号	名称	含义	参考
进给轴/主轴专用(\$SA_ ...)			
43400	WORKAREA_PLUS_ENABLE	工作区极限正方向有效	
43410	WORKAREA_MINUS_ENABLE	工作区极限负方向有效	
43420	WORKAREA_LIMIT_PLUS	工作区极限正方向	
43430	WORKAREA_LIMIT_MINUS	工作区极限负方向	

速度，设定值—实际值系统， 闭环控制(G2)

3.1 速度，运行范围，精度

3.1.1 速度

最大的加工路径、进给轴速度和主轴转速受机床性能和驱动动态特性及实际值极限频率(编码器极限频率)影响。

坐标轴的最大速度在机床数据 MD32000: MAX_AX_VELO(最大坐标轴速度)中定义。允许的最大主轴转速在 MD35100: SPIND_VELO_LIMIT(最大主轴转速)中给定。

参考: 章节“主轴”。

除了可以用 MD32000: MAX_AX_VELO 限制坐标轴最大速度外，在有些情况下控制器可以根据下述公式计算最大的加工速度:

$$V_{\max} \leq \frac{\text{一个零件程序段编程的行程长度 [毫米或度]}}{\text{插补IPO-节拍 [秒]}} \times 0.9$$

进给率较大时(比如编程的进给率较大，或者通过进给率修调)，速度受到 V_{\max} 值的限制。

用 CAD 系统生成的程序，由于其程序段很短，对进给率的大小自动地进行限制就可能会导致速度的降低。

示例

```
IPO-节拍 = 12 ms
N10 GO X0 Y0; [mm]
N20 GO X100 Y100; [mm]
```

⇒ 程序段中编程的行程长度 = 141.42 mm

⇒ $V_{\max} = (141.42 \text{ mm} / 12 \text{ ms}) \times 0.9 = 10606.6 \text{ mm/s} = 636.39 \text{ m/min}$

轨迹速度或坐标轴速度的最小值有下列限制:

$$V_{\min} \geq \frac{10^{-3}}{\text{计算精度} \left[\frac{\text{增量}}{\text{毫米或度}} \right] * \text{IPO-节拍 [秒]}}$$

计算精度在 MD10200: INT_INCR_PER_MM(线性位置计算精度)或 MD10210: INT_INCR_PER_DEG(角度位置计算精度)中定义。以下对此有详细说明。

如果低于 V_{\min} 则无任何运动!

示例: MD10200: INT_INCR_PER_MM=1000[增量/毫米];

IPO-节拍 = 12 ms;

$$\Rightarrow V_{\min} = 10^{-3} / (1000 \text{ 增量/毫米} \times 12 \text{ 毫秒}) = 0.005 \text{ 毫米/分};$$

进给率值的范围取决于所选择的计算精度。如果选择了 MD10200: INT_INCR_PER_MM(线性位置计算精度)(1000 增量/毫米)或 MD10210: INT_INCR_PER_DEG(角度位置计算精度)(1000 增量/度)中的缺省设定值, 可以使用定义的精度值编程进给率值范围:

进给率 F 的取值范围:

公制系统:

$$0.001 \leq F \leq 999\,999.999 \text{ [毫米/分, 毫米/转, 度/分, 度/转]}$$

主轴转速 S 取值范围:

$$0.001 \leq S \leq 999\,999.999 \text{ [转/分]}$$

如果计算精度增加/减少 10 个单位, 取值范围也将相应变化。

3.1.2 运行范围

运行范围值取决于所选择的计算精度。

如果选择了 MD10200: INT_INCR_PER_MM(线性位置计算精度)(1000 增量/毫米)或 MD10210: INT_INCR_PER_DEG(角度位置计算精度)(1000 增量/度)中的缺省设定值, 可以使用定义的精度值编程进给率值范围:

表 3-1 轴运行范围

	G71 [毫米, 度]	G70 [英寸, 度]
	范围	范围
线性轴 X, Y, Z, ...	± 999 999.999	± 399 999.999
旋转轴 A, B, C, ...	± 999 999.999	± 999 999.999
插补参数 I, J, K	± 999 999.999	± 399 999.999

旋转轴始终以度来定义。

如果计算精度增加/减少 10 个单位, 取值范围也将相应变化

运行范围可以由软件限位开关和工作区限制。

参考: 章节“进给轴监控功能”。

旋转轴的运行范围可以使用机床数据限制。

参考: 章节“旋转轴”。

3.1.3 输入/显示精度, 计算精度

线性位置和角度位置, 速度, 加速度和突变的精度有以下不同:

- 输入精度, 即从操作面板或通过零件程序输入数据。
- 显示精度, 即操作面板上的数据显示。
- 计算精度, 即通过操作面板或零件程序输入内部数据。

输入和显示精度由所使用的操作面板确定(显示机床数据), 而位置值和主轴速度的显示精度可以使用 MD203: DISPLAY_RESOLUTION(显示精度, 公制线性位置, 角度位置)和/或 MD205: DISPLAY_RESOLUTION_SPINDLE(主轴速度的显示精度)来修改。

MD204: DISPLAY_RESOLUTION_INCH 可以用来配置英制线性位置值的显示精度。

对于在零件程序中编程, 应符合在编程说明中介绍的输入精度。

使用 MD10200: INT_INCR_PER_MM(线性位置计算精度)和 MD10210: INT_INCR_PER_DEG(角度位置计算精度)定义所需的计算精度。它和输入/显示精度无关, 但至少应具有相同精度。

计算精度是用于定义位置值, 速度值等小数点后的最大有效位, 在零件程序中, 也用于刀具补偿值, 零点偏移值等的小数点后的有效位(这样可以获得最高的精度)。

角度位置和线性位置的输入精度取决于计算精度, 通过使用计算精度对产品的编程值取整成为整数值。

为了确保执行的取整能易于跟踪, 建议使用 10 的幂来表示计算精度。

取整举例:

计算精度: 1000 增量/毫米

编程的行程: 97.3786 毫米

有效值 = 97.379 毫米

3.1.4 数据标准物理量

根据所使用的基本换算系统(公制/英制), 具有物理量的机床数据和设定数据使用以下缺省输入/输出单位来说明:

物理量	标准尺寸体系输入/输出单位	
	公制	英制
线性位置	1 mm	1 inch
角度位置	1 degree	1 degree
线性速度	1 mm/min	1 inch/min
角速度	1 Revrev./min	1 Revrev./min
线性加速度	1 m/s ²	1 inch/s ²
角加速度	1 Rev./s ²	1 Rev./s ²
线性加速度变化	1 m/s ³	1 inch/s ³
角度加速度变化	1 Rev./s ³	1 Rev./s ³
时间	1 s	1 s
位置控制回路放大器	1/s	1/s
旋转进给量	1 mm/Rev.	1 inch/Rev.
线性补偿值	1 mm	1 inch
角度补偿值	1 degree	1 degree

3.2 公制/英制系统

控制系统的尺寸分为公制系统和英制系统。基本体系的设置可通过 MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC(基本体系公制)确定, 相应的所有几何值都可用公制或英制表示。该基本体系还对所有的手动设置(如手轮, INC 增量方式, 进给率)、零点偏置设置和刀具补偿设置等等产生影响。

使用设定 MD10260: CONVERT_SCALING_SYSTEM=1 可以更容易地转换系统:

- 使用 MMC 软键来转换系统。
- 系统转换时, 自动转换 NC 有效数据。
- 数据备份时使用当前的系统来标识。
- 使用复位来激活 MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC。

3.2.1 使用零件程序转换比例系统

对于某些工件相关的数据, 可以使用 G70/G71 和 G700/G710 来转换比例系统。编程说明中介绍了 G70/G71/G700/G710 所影响的数据。

当使用某个 MMC 软键转换比例系统时, 根据新的比例系统, 这些复位位置的缺省值是 G700 或 G710。

应用:

可以使用此功能, 如在公制零件程序中, 使用公制系统来加工英制螺纹。刀具偏移, 零点偏移和进给率保持公制。

机床数据按照使用 MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC(公制系统)所定义的比例系统显示在屏幕上。

在机床坐标系中显示所有的缺省设定, 包括刀具数据和零点偏移的显示, 在工件坐标系中显示当前值。

注意:

如果程序, 包括数据记录(零点偏移, 刀具偏移)从外部设备读入, 而且已经按不同于初始系统的比例系统编程, 则必须首先使用 MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC 修改初始设定值。

对于包含尺寸相关信息的接口信号, 如行程轴和定位轴进给率, 和 PLC 进行的数据交换始终以所选的缺省系统来进行。

G700/G710 是作为 G70/G71 的补充, 它具有以下功能:

1. 在编程的比例系统中说明进给率:

- G700: 长度信息(英寸); 进给率(英寸/分)
- G710: 长度信息(毫米); 进给率(毫米/分)

所编程的进给率模态有效, 即在 G70/G71/G700/G710 后仍保持有效。如果希望编程的进给率在新的 G70/G71/G700/G710 语句中有效, 则必须重新编程。

2. 在编程的比例系统中对零件程序中的长度相关的系统变量和机床数据进行读和写。

可以使用这些特性来编程和当前比例系统无关的零件程序。

G70 和 G700 对于零件程序中机床数据和系统变量作用的比较:

- G70: 用于在比例系统中的读和写。
- G700: 用于编程的比例系统中的读和写。

G70/G71—G700/G710 的比较

含义:

P: 在编程的比例系统中进行数据的读/写。

G: 在初始的比例系统中 (MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) 进行数据读/写。

R/W: 读/写。

表 3-2 比较

范围	G70/G71	G700/G710
	零件程序	零件程序
显示逗号后的位数 (WCS)	P/P	P/P
显示逗号后的位数 (MCS)	G/G	G/G
进给率	G/G	P/P
位置数据 X, Y, Z	P/P	P/P
插补参数 I, J, K	P/P	P/P
圆半径 (CR)	P/P	P/P
极半径 (RP)	P/P	P/P
螺纹间隔/螺距	P/P	P/P
可编程的偏移旋转	P/P	P/P
可设定的偏移 G54, G55 等	G/G	P/P
工作区极限 (G25, G26)	G/G	P/P
刀具偏移	G/G	P/P
长度相关的机床数据	G/G	P/P
长度相关的设定数据	G/G	P/P
长度相关的系统变量	G/G	P/P
R 参数	G/G	G/G
西门子循环	P/P	P/P
增量加权/手轮	G/G	G/G

3.2.2 手动转换比例系统

概述	<p>整个机床的比例系统的转换是通过在“位置”区域的 MMC 软键“转换到毫米>英寸”和“转换到英寸>毫米”。</p> <p>只在软键只在 JOG 或 MDA 方式下有效。在以下情况下接受转换:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 通道位于复位状态。 • 轴未移动。 <p>转换过程中, 一些命令如执行零件程序或改变操作方式无效。</p> <p>如果不能进行转换, 将在用户接口出现信息。此定义确保当前执行的程序始终可以找到和比例系统有关的连续数据组。</p> <p>比例系统的实际转换过程是在内部写所有需要的机床数据, 然后通过复位来激活它们。</p> <p>对于所有自动配置的通道, 需转换 MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC 及在 MD20150: GCODE_RESET_VALUES 中相应的设定值 G70/G71/G700/G710。</p> <p>注意: MD20150 只能在专家模式下才能被读/写(保护级 1)。</p> <p>在此过程中, MD20150: GCODE_RESET_VALUES[12]中定义的值在 G700 和 G710 之间变化, 即 G 命令的缺省位置在 G700 和 G710 间变化。</p> <p>此过程的执行独立于当前设定的保护级。</p>
系统数据	<p>转换比例系统时, 所有和长度相关的数据自动转换成新的比例系统。这些数据包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 位置 • 进给率 • 加速度 • 突变 • 刀具偏移 • 补偿值 • 机床数据 • JOG 和手轮加权 <p>转换后, 3.1.4 中的物理量下, 所有的数据都存在。</p> <p>不能定义明确物理量的数据如:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R 参数 <p>不包含在自动转换过程中。用户需要考虑当前有效的比例系统 (MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC)。</p> <p>当前有效比例系统的设定值可以使用接口信号“英制系统” V27000001.7 从 PLC 接口读取。</p>
参考点	<p>参考点保持有效, 无需重回参考点。</p>

输入和计算精度

使用 MD10200: INT_INCR_PER_MM 在系统中设定输入和计算精度。公制系统的缺省设定值是 1000(0.001 毫米)。对于英制系统, 设定值必须是 0.0001。

举例:

1 英寸 = 25.4 毫米% 0.0001 英寸 = 0.00254 毫米 = 2.54 微米

为了能够编程和显示最后的 40 微米, 必须在 MD10200 中输入值 100000。

两种比例系统的设定值必须相同, 这样才能保证比例系统的转换不会导致大的精度偏差。如果已做过此设定, 不需要每次转换系统时, 对 MD10200 进行修改。

JOG 和增量加权

MD31090: JOG_INCR_WEIGHT 包含两个值, 分别表示每个单位系统的进给轴专用的增量加权。根据 MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC 的当前设定值, 控制系统自动选择匹配值。

注意: 只有在专家模式(保护级 1)下才能读/取 MD31090: JOG_INCR_WEIGHT。

- 公制: MD31090: JOG_INCR_WEIGHT[0; AX1]=0.001 毫米
- 英制: MD31090: JOG_INCR_WEIGHT[1; AX1]=0.00254 毫米→0.0001 英寸。

数据备份

可以单独从系统中读取的数据记录以及具有比例系统相关数据的数据记录, 根据 MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC, 被分配一英制和/或公制的标识用于读取。这可以保存原来读取数据的比例系统。

此信息可以避免将具有一个比例系统设定值而非当前设定值的数据记录重新读入控制系统中。如果出现此情况, 会出现报警 15030 并且写数据被中断。

由于在零件程序中考虑语言描述, 所有可以防止在出现以上情况下的误操作。这样可以防止只包含公制数据的零件程序在英制系统中运行。

3.3 设定值—实际值系统

3.3.1 概述

电路原理图

受到调节的进给轴/主轴可按照下述方式设置伺服回路。

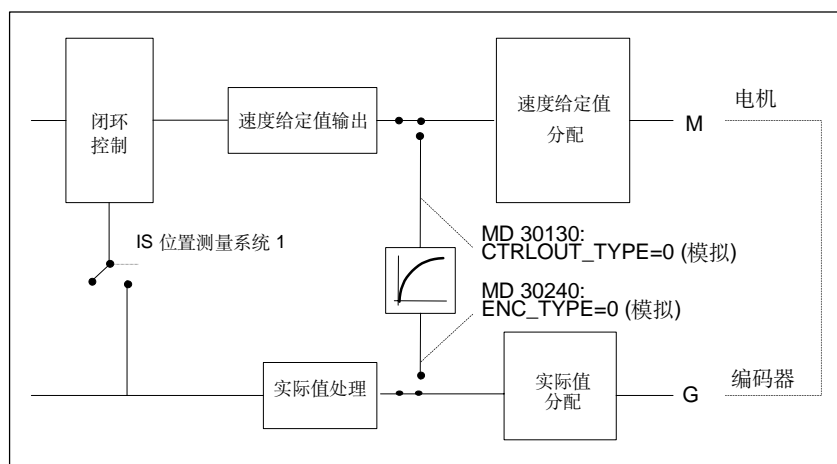


图 3-1 控制回路电路原理图

设定值输出

对每个进给轴/主轴可输出一个设定值，到执行机构的设定值输出是数字的或者是带有多向/双向的模拟主轴 10V。

模拟轴

用于测试时可以模拟进给轴的控制回路。模拟轴运行时与实际轴一样，同样会出现移动误差。

通过设置 MD30130: CTRLOUT_TYPE[n] (设定值输出方式) 和 MD 30240 ENC_TYPE [n] (实际值采集方式) 为“0”，即可定义一模拟轴。

在装载标准机床数据后，该轴就成了模拟轴。

在参考点运行方式下，设定值/实际值可设置为参考点值。

通过 MD30350: SIMU_AX_VDI_OUTPUT (模拟轴轴信号输出) 可确定在模拟时，坐标轴的接口信号是否传给了 PLC。

3.3.2 和 Profibus DP 连接的驱动器

概述

和 Profibus DP 连接的 I/O 设备(如 SIMODRIVE611-UE 驱动, I/O 模块)可以通过 DP 辅机访问。每个 DP 辅机是 Profibus 总线的一个节点并具有一个 Profibus 地址(PB 地址), 并通过主机分配的值来载入(这儿的主机是 SINUMERIK802D)。

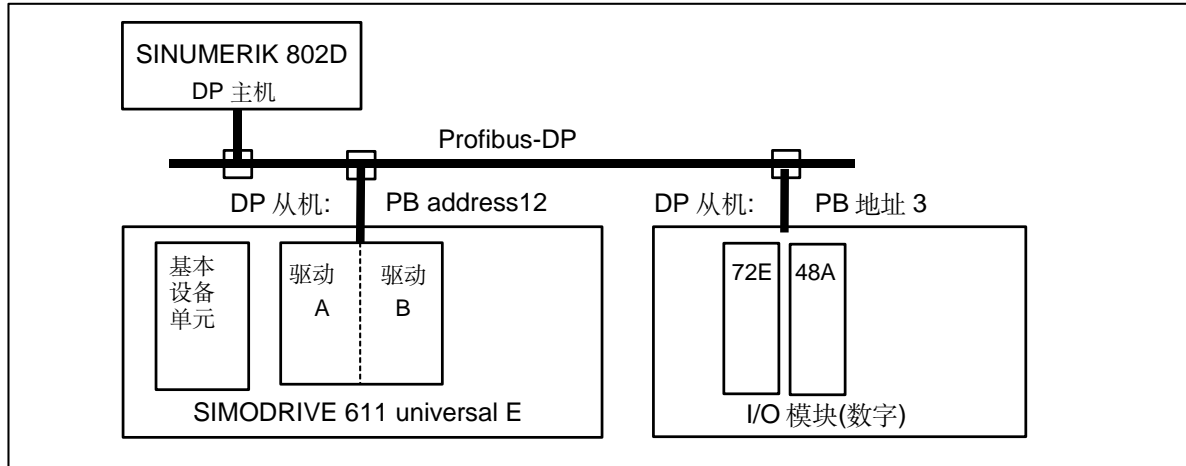


图 3-2 Profibus 和驱动 611UE(双轴功率模块: 驱动 A 和驱动 B)以及 I/O 模块配置原理

SINUMERIK802D 的驱动和 Profibus DP 配置

SINUMERIK802D 具有一个可用的系统数据块。该数据块允许使用 MD11240: PROFIBUS_SDB_NUMBER 选择 SIMODRIVE6141UE 驱动和 I/O 模块的配置。

关于所有的选择范围, 请参考章节“数据说明”中具体的机床数据的说明。

根据 PB 地址和进给轴功率模块类型(单轴或双轴类型), 给驱动器分配以下数字:

- PB 地址 10 → 驱动器号 5
- PB 地址 12(驱动器 A) → 驱动器号 1
- PB 地址 12(驱动器 B) → 驱动器号 2
- PB 地址 13(驱动器 A) → 驱动器号 3
- PB 地址 13(驱动器 B) → 驱动器号 4

此驱动器号可以将机床坐标轴分配给相应的驱动器(参考下一章节“速度设定值和实际值分配”)。

注意:

对于双轴功率模块, 每个轴都必须同时具有驱动器 A 和 B。否则, 在上电过程中, 会出现错误信息, 而且整个功率模块未处于就绪状态。如果只要连接一个轴, 必须重新配置驱动。

MD13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[n] 是用来设定和驱动通讯的缺省信息类型。当使用 SIMODRIVE611UE 作为数字轴驱动器时, 缺省值设定为 102。

如果驱动器用于控制主轴，还需要其它的设定：

MD 值 = 0: 用于驱动器控制一个附加模拟主轴。

MD 值 = 104: 用于带直接位置编码器的数字主轴。

如果用于带电机测量系统的数字主轴，MD 值 = 102。

数字驱动器举例(进给轴或主轴)：

驱动器号 1 → MD13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[0]=102

驱动器号 2 → MD13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[1]=102

驱动器号 3 → MD13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[2]=102

等。

按照以下方式配置驱动：

- 在 SIMODRIVE611-UE 上对显示器和控制单元
- 使用参数化和调试工具 “SimoCom U”

另外，还需要文献：功能说明 “SIMODRIVE611 UE”。

3.3.3 速度设定值和实际值分配

前提条件

所有的 NC 机床数据必须在 MD10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB [n] (坐标轴名称) 中清楚定义。坐标轴名称也必须在整个系统中清楚定义。

注释

如果要使用模拟主轴(代替数字主轴)和 SIMODRIVE611UE 连接, 必须遵守其它的要求。参见章节“主轴”。

速度设定值分配

下图说明了速度设定值的分配情况; 随后说明了相应机床数据的参数化设置:

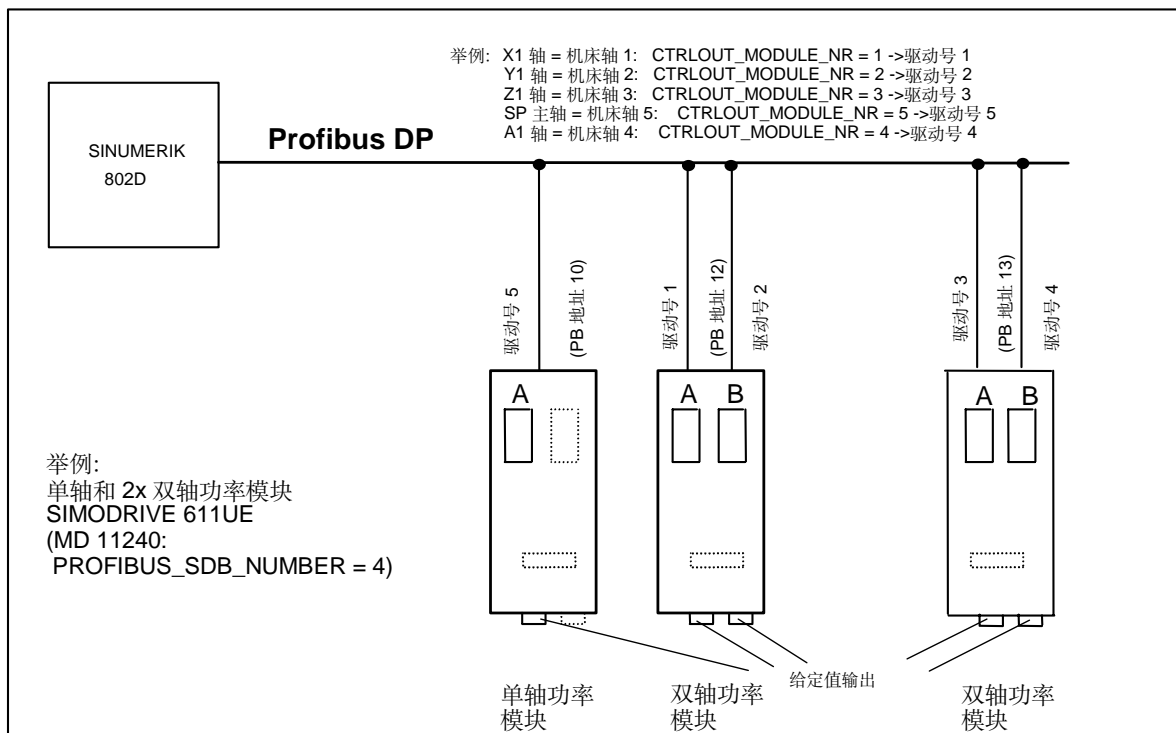


图 3-3 速度设定值分配, 举例

各机床坐标轴机床数据的参数化设定:

- MD30110: CTRLOUT_MODULE_NR [0]: 驱动器号的分配
- MD30130: CTRLOUT_TYPE [0] (设定值输出类型): 输入设定值输出的类型。

实际值分配

由于编码器(测量系统)在驱动器上的配置是固定不变的, 因此实际值的分配必须和速度设定值分配相同(相同的驱动器号)。下图说明了实际值的分配情况; 随后说明了相应机床数据的参数化设置:

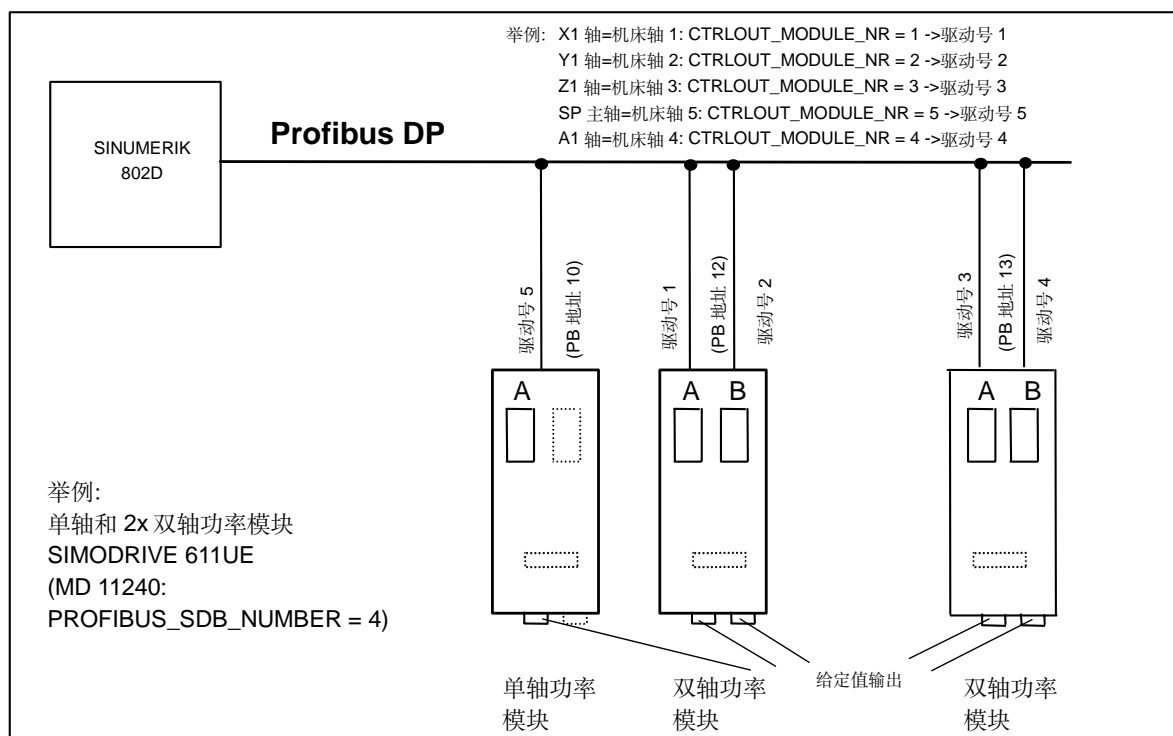


图 3-4 实际值分配, 举例

各机床坐标轴机床数据的参数化设定:

- MD30220: ENC_MODULE_NR[0]: 驱动器号的分配
- MD30240: ENC_TYPE[0] (实际值要求模式): 输入使用的编码器类型

其它特性

- MD30110: CTRLOUT_MODULE_NR[0] 和 MD30220: ENC_MODULE_NR[0] 必须具有相同的驱动器号。
- 如果使用带直接位置编码器的数字主轴, 给相应的坐标轴设定 MD30230: ENC_INPUT_NR[0]=2, 必要的话, 使用 MD32110: ENC_FEEDBACK_POL[0]=-1 改变方向。

为特定的驱动器设定信息类型:

MD 13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[n-1] = 104

另外, 为驱动器设置参数(使用 SimoComU)。

3.3.4 速度设定值输出

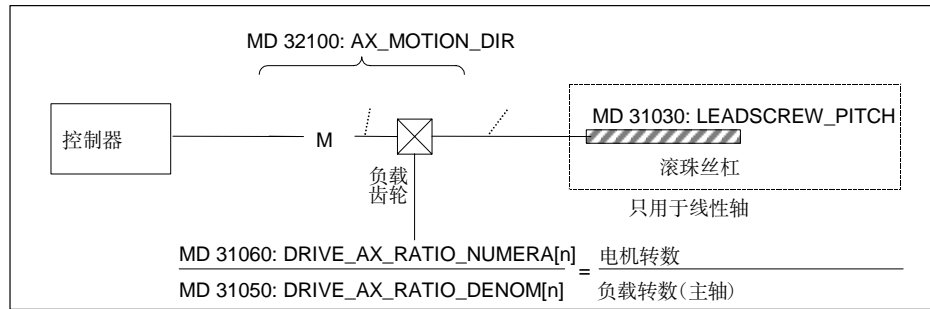


图 3-5 速度设定值输出

运行方向

- 用 MD32100: AX_MOTION_DIR (运行方向)可以使坐标轴运动反向而不影响位控控制方向。

最大速度设定值

使用 MD36210: CTRLOUT_LIMIT 定义最大速度设定值。该值表示 MD 32000: MAX_AX_VELO 中的坐标轴速度到达的百分比值。大于 100%的值包含了坐标轴位置控制所需的控制范围。

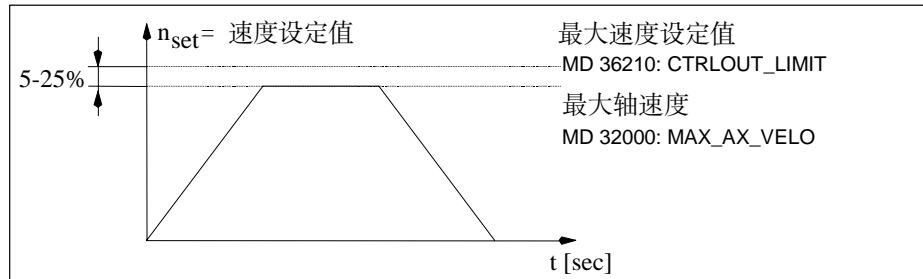


图 3-6 速度设定值输出

如果设定值超过极限, 则使用 MD36210 的设定值, 坐标轴停止并输出报警。有关具体的内容, 参见章节“坐标轴监控功能”。

如果使用模拟主轴, 最大输出速度为 10V 最大设定值输出电压。MD36210: CTRLOUT_LIMIT 的值不能超过在该电压(100%)时的速度设定值。

注意:

关于主轴控制的其它特点, 参见章节“主轴”。

3.3.5 实际值处理

实际值精度

要建立一个正确连接的位置控制回路, 需要考虑控制系统的实际值精度。

根据坐标轴类型(线性轴, 旋转轴/主轴, 模拟主轴)和计算实际值精度的实际值采集类型(直接, 间接), 对以下机床数据设置参数:

机床数据	线性轴	旋转轴	主轴		
	电机编码器	电机编码器	电机编码器	机床编码器	无测量系统
MD 30200: NUM_ENCS (编码器数量)	1	1	1	1	0
MD 30300: IS_ROT_AX (旋转轴)	0	1	1	1	1
MD31040: ENC_IS_DIRECT [0] (编码器直接安装在机床上)	0	0	0	1	1
MD31020: ENC_RESOL [0] (每转的编码器增量)	增量/转	增量/转	增量/转	增量/转	-
MD31030: LEADSCREW_PITCH (丝杠螺距)	毫米/转	-	-	-	-
MD31080: DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA [n] (减速箱丝杠端齿轮齿数)	-	-	-	负载转数	-
MD31070: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM [n] (减速箱电机端齿轮齿数)	-	-	-	编码器转数	-
MD31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [n] (减速箱丝杠端齿轮齿数)	电机转数	电机转数	电机转数	参见注释*)	-
MD31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM [n] (减速箱电机端齿轮齿数)	滚珠丝杠转数	负载转数	负载转数	参见注释*)	-

- = 不适合此组合

机床数据的索引按以下方式编码:

MD: DRIVE_AX... [伺服参数组号]: 0-5

说明:

*) 尽管在匹配编码器时并不需要这些机床数据, 但在计算给定值时要求这些机床数据必须正确输入! 否则不会得到正确的 K_v 系数。

实际值计算的变量

以下描述了实际值计算的变量的机床数据。

电机上带旋转编码器的线性轴

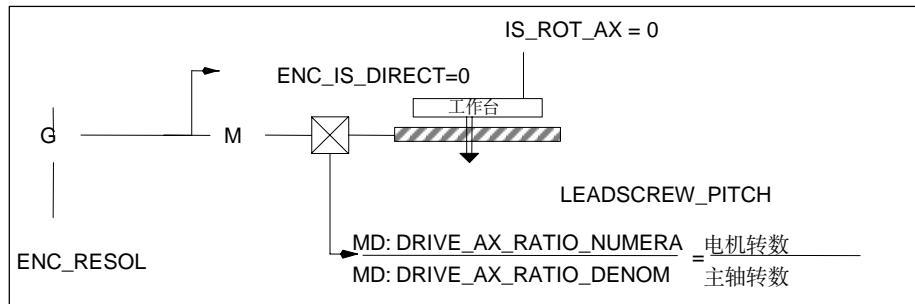


图 3-7 电机上带旋转编码器的线性轴

电机上带旋转编码器的旋转轴

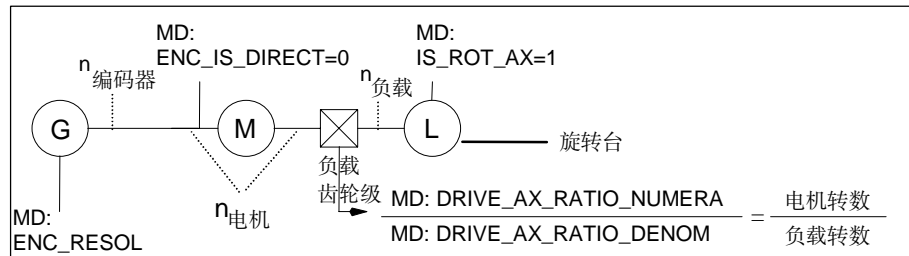


图3-8 电机上带旋转编码器的旋转轴

编码器安装在机床上的主轴

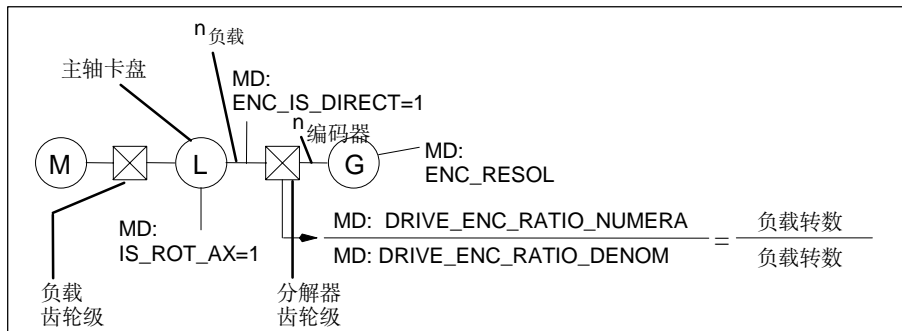


图 3-9 编码器安装在机床上的主轴

注意:

MD32110: ENC_FEEDBACK_POL (实际值符号)可以用来改变实际值的符号，从而改变位控的控制方向。

3.4 闭环控制

概述

轴的闭环控制包括驱动的电和速度控制回路以及 NC 中的高级位置控制回路。

速度和电流控制在以下文献中说明：

参考：“SIMODRIVE 611UE” 功能说明

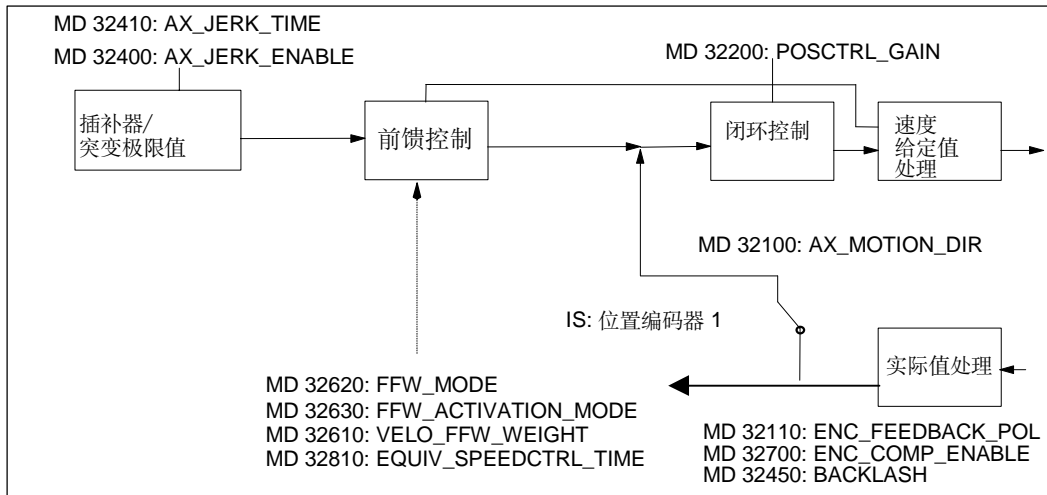


图 3-10 进给轴/主轴位置控制原理

关于突变极限的说明，参见章节“加速度”。

关于前馈控制，背隙和背隙误差补偿的说明，参见章节“补偿”。

伺服增益系数

为了确保在连续路径模式下只有很小的轮廓碰撞，需要在 MD32200: POSCTRL_GAIN[n] (位控回路增益) 定义较大的伺服增益系数。

机床数据 Index[n] 有如下编码：

[调节参数数组号]: 0 – 5

增益系数太大会导致不稳、超调并可能使机床超出许可范围的负载。

允许的最大伺服增益系数取决于：

- 驱动的设计参数和动态特性(激励时间，加速性能和制动能力)
- 机床品质(弹性，振动阻尼)
- 位置控制脉冲

K_v 系数定义为：

$$K_v = \frac{\text{速度} \quad [\text{m/min}]}{\text{滞后量} \quad [\text{mm}]}$$

[m/min] 该单位为 VDI 标准所规定的 K_v 系数单位。

[mm]

位置控制器的参数记录 位置控制可以使用 6 种不同的参数记录。它们可以使

- 位置控制与操作时修改的机床特性快速匹配, 例如, 改变丝杠齿轮级时;
- 进给轴动态特性的匹配, 如攻丝时。

操作时通过转换参数记录可以改变以下机床数据:

MD31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n] (减速箱齿轮端齿轮齿数)

MD31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n] (减速箱丝杠端齿轮齿数)

MD32200: POSCTRL_GAIN[n] (伺服增益系数)

MD32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n] (前馈控制回路的相应时间常量)

MD36200: AX_VELO_LIMIT[n] (速度监控界限值)

机床数据 Index[n] 有如下编码:

[调节参数数组号]: 0 - 5

用于丝杠的参数记录: 对于丝杠, 每个齿轮级对应一个参数记录。根据接口信号“实际齿轮级”(V380x2000.0 到.2), 相应的参数记录即被激活。

注意: 有关改变主轴齿轮级所需的机床数据, 参见章节“主轴”。

IS “实际齿轮级”	有效参数记录
000	2 (Index=1)
001	2 (Index=1)
010	3 (Index=2)
011	4 (Index=3)
100	5 (Index=4)
101	6 (Index=5)

用于进给轴的参数记录:

- 对于未参与攻丝或螺纹切削的进给轴, 在任何情况下, 参数记录 1 被激活 (index=0)。
- 对于参与攻丝或螺纹切削的进给轴, 与当前丝杠的齿轮级的相同的参数记录号被激活。

注意:

例如, 如果进给轴的负载齿轮级有效, 则除了索引=0 的参数记录, 必须将此传输比(分子, 分母)输入所有的用于螺纹的其余参数记录。

当前的参数记录显示在“轴服务”的“诊断”操作区。

3.5 数据说明(MD, SD)

3.5.1 通用机床数据

10200 机床数据号	INT_INCR_PER_MM 线性位置计算精度		
缺省值: 1000	最小值: 1.0	最大值: ***	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: 双字	自软件版本开始生效:		
含义	此机床数据用于定义每毫米的内部增量数。 线性位置的输入精度取决于计算精度, 通过使用计算精度对产品的编程值取整成为整数。 为了确保执行的取整能易于跟踪, 建议使用 10 的幂来表示计算精度。		
应用举例	如果对线性轴有高精度的要求, 计算精度值可以大于 1000 增量/毫米。		

10210 机床数据号	INT_INCR_PER_DEG 角度位置计算精度		
缺省值: 1000	最小值: 1.0	最大值: ***	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: 双字	自软件版本开始生效:		
含义	此机床数据用于定义每度的内部增量数。 角度位置的输入精度取决于计算精度, 通过使用计算精度对产品的编程值取整成为整数。 为了确保执行的取整能易于跟踪, 建议使用 10 的幂来表示计算精度。		
应用举例	对于高精度旋转轴, 计算精度值可以修改为小于 1000 增量/度。		

10240 机床数据号	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC 公制比例系统											
缺省值: 1	最小值: 0	最大值: 1										
待上电后变化生效	保护级: 2/7	单位: -										
数据类型: BOOLEAN		自软件版本开始生效:										
含义:	<p>此机床数据定义了比例系统, 控制系统使用这些与长度有关的物理量来进行数据输入/输出。</p> <p>所有内部存入的数据都是以 1 毫米, 1 度, 和 1 秒为单位的。</p> <p>当通过零件程序、操作面板、或者外部通讯计算时, 按照以下单位执行比例系统:</p> <p>SCALING_SYSTEM_IS_METRIC=1: 比例单位是: Mm, mm/min, m/s², m/s³, mm/rev.</p> <p>SCALING_SYSTEM_IS_METRIC=0: 比例单位是: Inch, inch/mm, inch/s², inch/s³, inch/rev.</p> <p>比例系统的选择也定义了线性轴编程 F 值的含义:</p> <table border="0"> <tr> <td>公制</td> <td>英制</td> <td></td> </tr> <tr> <td>G94</td> <td>mm/min</td> <td>inch/min</td> </tr> <tr> <td>G95</td> <td>mm/rev</td> <td>inch/rev</td> </tr> </table> <p>机床数据更改后, 控制系统必须重新导入; 否则, 有关具有物理单位的机床数据将被错误计算。</p> <p>遵守以下步骤:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 由人工输入改变 MD: →重新导入, 然后输入适当的带物理单位的机床数据。 • 由机床数据文件改变 MD: →重新导入, 然后重新载入机床数据文件以确保已考虑新的物理单位。 <p>机床数据改变后, 报警 4070 “测量的机床数据已改变” 被输出。</p>			公制	英制		G94	mm/min	inch/min	G95	mm/rev	inch/rev
公制	英制											
G94	mm/min	inch/min										
G95	mm/rev	inch/rev										

11240 机床数据号		PROFIBUS_SDB_NUMBER SDB1000 号码	
缺省值: 0		最小值: 0	
待上电后变化生效		最大值: 5	
		保护级: 2/2	
		单位: -	
数据类型: 字节		自软件版本开始生效:	
含义	<p>配置 Profibus 输入/输出所用的系统数据块(SDB1000)号。</p> <p>对于 SINUMERIK802D, 有以下选项:</p> <p>0, 1, 5: 保留</p> <p>0: I/O 模块: 第 1PP(DP 地址 9), 第 2PP(DP 地址 8) = 数字输入/输出 驱动器: 无(模拟轴)</p> <p>3: I/O 模块: 第 1PP(DP 地址 9), 第 2PP(DP 地址 8) = 数字输入/输出 驱动器: 双轴功率模块(DP 地址 12: 驱动器 A=1 号驱动器, 驱动器 B=2 号驱动器) + 单轴功率模块(DP 地址 10=5 号驱动器) + 单轴功率模块(DP 地址 11=6 号驱动器)</p> <p>4: I/O 模块: 第 1PP(DP 地址 9), 第 2PP(DP 地址 8) = 数字输入/输出 驱动器: 双轴功率模块(DP 地址 12: 驱动器 A=1 号驱动器, 驱动器 B=2 号驱动器) + 双轴功率模块(DP 地址 13: 驱动器 A=3 号驱动器, 驱动器 B=4 号驱动器) + 单轴功率模块(DP 地址 10=5 号驱动器)</p> <p>5: I/O 模块: 第 1PP(DP 地址 9), 第 2 PP (DP 地址 8) = 数字输入/输出 驱动器: 单轴功率模块(DP 地址 20 = 1 号驱动器) + 单轴功率模块(DP 地址 21 = 2 号驱动器) + 双轴功率模块(DP 地址 13: 驱动器 A = 3 号驱动器, 驱动器 B = 4 号驱动器) + 单轴功率模块(DP 地址 10 = 5 号驱动器)</p> <p>6: I/O 模块: 第 1 PP(DP 地址 9), 第 2 PP(DP 地址 8)= 数字输入/输出 驱动器: 单轴功率模块(DP-地址 20 = 1 号驱动器) + 单轴功率模块(DP 地址 21 = 2 号驱动器) + 单轴功率模块(DP 地址 22 = 3 号驱动器) + 单轴功率模块(DP 地址 10 = 5 号驱动器)</p> <p>注意: 相关轴的驱动器的分配可以使用轴专用机床数据 CTRLOUT_MODULE_NR=ENC_MODULE_NR=驱动器号来设定。</p>		

13060 机床数据号	DRIVE_TELEGRAM_TYPE[n] Profibus DP 上驱动器的缺省信息类型		
缺省值: (102, 102, 102, 102, 102)	最小值: 0	最大值: ***	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: 双字	自软件版本开始生效:		
含义	给 Profibus DP 上每个驱动器定义信息类型: 0: 用于驱动器的附加模拟主轴控制 102: SIMODRIVE611UE—数字进给轴/主轴 104: SIMODRIVE611UE—带直接测量系统的主轴 机床数据索引 [n] 按以下方式编码: [驱动索引]: n=0: 驱动器 1 n=1: 驱动器 2, 等。		

3.5.2 通道专用机床数据

20150 机床数据号	GCODE_RESET_VALUES[n] G 功能组的清除位置(G 功能组号): 0..59		
缺省值: 见下	最小值: 0	最大值: 14	
待复位后变化生效	保护级: 1/1	单位: -	
数据类型: 字节	自软件版本开始生效:		
含义	G 代码定义, 该代码在调试和复位时或零件程序结束时以及执行零件程序时生效。 作为缺省值, 必须在相应的组中定义 G 代码索引。		
	名称	组	标准值
	GCODE_RESET_VALUES [0]	1	2(G01)
	GCODE_RESET_VALUES [1]	2	0(无效)
	GCODE_RESET_VALUES [2]	3	0(无效)
	GCODE_RESET_VALUES [3]	4	1(START FIFO)
	GCODE_RESET_VALUES [4]	5	0(无效)
	GCODE_RESET_VALUES [5]	6	1(G17)铣床用
	GCODE_RESET_VALUES [6]	7	1(G40)
	GCODE_RESET_VALUES [7]	8	1(G500)
	GCODE_RESET_VALUES [8]	9	0(无效)
	GCODE_RESET_VALUES [9]	10	1(G60)
	GCODE_RESET_VALUES [10]	11	0(无效)
	GCODE_RESET_VALUES [11]	12	1(G601)
	GCODE_RESET_VALUES [12]	13	2(G71)
	GCODE_RESET_VALUES [13]	14	1(G90)
	GCODE_RESET_VALUES [14]	15	2(G94)
	GCODE_RESET_VALUES [15]	16	1(CFC)
	...		
更多参考	有关 G 功能组和相应的功能清单, 参考“操作和编程”		

3.5.3 轴专用机床数据

30110 机床数据号	CTRLOUT_MODULE_NR[n] 设定值: 驱动器号/模块号		
缺省值: 1	最小值: 1	最大值: 9	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE		自软件版本开始生效:	
含义	输入标准坐标轴的驱动器号。 对于模拟主轴: 输入传输驱动器号来给模拟主轴的输出定址。 机床数据索引 [n] 按以下编码: [设定点]: 0		

30120 机床数据号	CTRLOUT_NR[n] 设定值: 模块输出		
缺省值: 1	最小值: 1	最大值: 2	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE		自软件版本开始生效:	
含义	模块上的输出号用于设定值输出的定址。 机床数据索引 [n] 按以下编码: [设定点]: 0		

30130 机床数据号	CTRLOUT_TYPE[n] 设定点输出类型		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE		自软件版本开始生效:	
含义	此 MD 是用来输入速度设定点输出类型: 0: 模拟(不需硬件) 1: 设定值输出有效 机床数据索引 [n] 按以下编码: [设定点]: 0		
应用举例	模拟: 未接驱动时, 也可以模拟机床功能。		

30200 机床数据号	NUM_ENCS 编码器数量		
缺省值: 1	最小值: 0	最大值: 1	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE		自软件版本开始生效:	
含义	此机床数据只在使用直接测量系统确定位置实际值时才必需(如: 测量系统未装电机和步进电机)。 1: 主轴/进给轴带有直接测量系统(内装或直接装在电机上) 0: 主轴没有测量系统		

30220 机床数据号	ENC_MODULE_NR[n] 实际值: 驱动器号/测量回路号		
缺省值: 1	最小值: 1	最大值: 9	
待上电后变化生效	保护级: 2/7	单位: -	
数据类型: BYTE	自软件版本开始生效:		
含义	输入进给轴/主轴的驱动器号。 对于模拟主轴: 输入传输驱动器号来给模拟主轴的输出定址。 机床数据索引 [n] 按以下编码: [设定点]: 0		

30230 机床数据号	ENC_INPUT_NR[n] 实际值: 模块输入号/测量回路号		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 5	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	自软件版本开始生效:		
含义	模块上输入号, 它是用来给编码器定址的。 机床数据索引 [n] 按以下编码: [设定点]: 0		
应用举例	模拟: 未接测量系统时, 也可以模拟机床功能。		

30240 机床数据号	ENC_TYPE[n] 实际值: 编码器类型		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 4	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	自软件版本开始生效:		
含义	此 MD 中必须输入编码器类型: 0: 模拟 1: 信号发生器 (1VSS, sin, cos) 4: 带 EnDat 接口的绝对值编码器 2, 3, 5: 保留 机床数据索引 [n] 按以下编码: [编码器号]: 0		
应用举例	模拟: 未连接测量系统时, 也可以模拟机床功能。		

30350 机床数据号	SIMU_AX_VDI_OUTPUT 模拟进给轴信号输出		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BOOLEAN	自软件版本开始生效:		
含义	此 MD 定义了模拟过程中, 轴相关接口信号是否输出给 PLC。 1: 模拟轴的轴相关接口信号输出至 PLC。 因此无需连接驱动器, 就可以测试 PLC 用户程序。 0: 模拟轴的轴相关接口信号未输出至 PLC。 所有的轴相关接口信号设置为 “0”		
不相关的 MD	MD30130: CTRLOUT_TYPE (给定点输出模式) = 1		
应用举例	MD: SIMU_AX_VDI_OUTPUT=0 例如, 这可以防止当模拟轴时, 制动被打开。		

31000 机床数据号	ENC_IS_LINEAR 直接测量系统(电子尺)		
缺省值: 0	最小值: ***	最大值: ***	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BOOLEAN	自软件版本开始生效:		
含义	值 1: 编码器为电子尺		
具体参考			

31010 机床数据号	ENC_GRID_POINT_DIST 电子尺刻度		
缺省值: 0.01	最小值: 0.0	最大值: ***	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DOUBLE	自软件版本开始生效: 1.1		
含义	线性编码器的增量大小		
具体参考			

31020 机床数据号	ENC_RESOL[n] 每转的增量		
缺省值: 2048	最小值: 0	最大值: ***	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	自软件版本开始生效:		
含义	在此 MD 中, 必须输入编码器每转的增量 机床数据索引 [n] 按以下编码: [编码器号]: 0		

31030 机床数据号	LEADSCREW_PITCH 丝杠螺距		
缺省值: 10.0	最小值: 0	最大值: 正	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: 毫米/转	
数据类型: DOUBLE	自软件版本开始生效:		
含义	在此 MD 中, 应输入丝杠螺距。		

31040 机床数据号	ENC_IS_DIRECT[n] 编码器直接安装在机床上		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BOOLEAN	自软件版本开始生效:		
含义	1: 用于实际值测量的编码器直接安装在机床上 0: 用于实际值测量的编码器安装在电机上 机床数据索引 [n] 按以下编码: [编码器号]: 0		
特殊情况, 出错	无效的或不允许的值会导致编码器的分辨率出现错误, 因为, 比如, 考虑了错误的齿轮比。		

31050 机床数据号	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n] 减速箱齿轮端齿数		
缺省值: 1	最小值: 1	最大值: 2147000000	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	自软件版本开始生效:		
含义	在此 MD 中, 必须输入减速箱齿轮端齿数 机床数据索引 [n] 按以下编码: [控制参数记录]: 0-5		

31060 机床数据号	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n] 减速箱丝杠端齿数		
缺省值: 1	最小值: -2147000000	最大值: 2147000000	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	自软件版本开始生效:		
含义	在此 MD 中, 必须输入减速箱丝杠端齿数 机床数据索引 [n] 按以下编码: [控制参数记录]: 0-5		

31070 机床数据号	DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n] 减速箱解算器分母		
缺省值: 1	最小值: 1	最大值: 2147000000	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	自软件版本开始生效:		
含义	在此 MD 中, 必须输入减速箱解算器分母。 机床数据索引 [n] 按以下编码: [编码器号]: 0		

31080 机床数据号	DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n] 减速箱解算器分子		
缺省值: 1	最小值: 1	最大值: 2147000000	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	自软件版本开始生效:		
含义	在此 MD 中, 必须输入减速箱解算器分子。 机床数据索引 [n] 按以下编码: [编码器号]: 0		

32000 机床数据号	MAX_AX_VELO 最大轴速度		
缺省值: 10000 毫米/分 27.7 转/分	最小值: 0.0	最大值: ***	
待新配置后变化生效	保护级: 2/7	单位: 毫米/分, 转/分	
数据类型: DOUBLE	自软件版本开始生效:		
含义	在此 MD 中, 必须输入轴加速时的最小速度(快速移动限制)。如果已编程了快速移动 GO, 该速度是用来移动的。在 MD: IS_ROT_AX 中输入最大线性和/或旋转轴速度。允许的最大轴速取决于机床和驱动的动态特性以及实际值测量的极限频率。		

32100 机床数据号	AX_MOTION_DIR 移动方向		
缺省值: 1	最小值: -1	最大值: 1	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	自软件版本开始生效:		
含义	此 MD 可以颠倒机床坐标轴的移动方向, 但是在这过程中不改变控制方向, 即闭环控制保持不变。 0 或 1: 方向不颠倒 -1: 方向颠倒		

32110 机床数据号	ENC_FEEDBACK_POL[n] 实际值符号(控制方向)		
缺省值: 1	最小值: -1	最大值: 1	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	自软件版本开始生效:		
含义	在此 MD 中, 必须输入编码器信号的测量方向 0 或 1: 方向不颠倒 -1: 方向颠倒 如果编码器用于位置控制, 其控制方向也颠倒。 机床数据索引 [n] 按以下编码: [编码器号]: 0		
特殊情况, 出错	如果输入了错误的控制方向, 轴就会根据相关的极限值的设置, 将输出以下报警: 报警 25040 “零速控制” 报警 25050 “轮廓监控” 报警 25060 “速度给定点极限” 以下介绍了有关极限值的说明: 参考: “坐标轴监控功能” 当连接了驱动的时候, 如果出现非控制给定点, 控制方向可能出错。		

32200 机床数据号	POSCTRL_GAIN[n] 伺服增益系数		
缺省值: 1.0	最小值: 0	最大值: 2000	
待重新配置后变化生效	保护级: 2/7	单位: (米/分)/毫米	
数据类型: DOUBLE	自软件版本开始生效:		
含义	位置控制增益, 称之为 Kv 系数(伺服增益系数) 用户的输入/输出单位为 [(m/min)/mm]。 这表示如果 POSCTRL_GAIN[n]=1, 即对应一个 1mm 的跟随错误, 其 V=1m/min。 如果输入数值为 0, 位置控制器即被断开。 输入 Kv 系数时, 需考虑到整个位置控制回路的 Kv 系数也取决于控制系统的其它参数。因此必须区分标准的 Kv 系数(MD: POSCTRL_GAIN)和实际的 Kv 系数(机床的结果值)。只有当控制回路的所有参数互相匹配无误, 这两个 Kv 值才会相同。 注意: 进行加工的插补轴必须具有相同的 Kv 系数(如, 速度相同时, 跟随错误也相同)。 可以使用跟随错误(在服务显示中)来得到实际的 Kv 系数。 机床数据索引按以下编码: [控制参数记录号]: 0-5		

36210 机床数据号	CTRLOUT_LIMIT[n] 最大速度设定值		
缺省值: 110.0	最小值: 0.0	最大值: 200	
待重新配置后变化生效	保护级: 2/7	单位: %	
数据类型: DOUBLE	自软件版本开始生效:		
含义	<p>此 MD 用来定义最大速度给定值的百分比。</p> <p>该值表示 MD 32000: MAX_AX_VELO 中的坐标轴速度到达的百分比值。</p> <p>大于 100% 的值包含了数字驱动所需的控制范围。</p> <p>如果设定值超过极限, 则使用 MD36210 的设定值, 坐标轴停止并输出报警。</p> <p>如果使用模拟主轴, 最大输出速度为 10V 最大设定值输出电压。MD36210: CTRLOUT_LIMIT 的值不能超过在该电压(100%)时的速度设定值。</p> <p>机床数据索引按以下编码: [设定点]: 0</p>		
更多参考	参见章节“坐标轴监控功能”。		

37600 机床数据号	PROFIBUS_ACTVAL_LEAD_TIME 实际值测量时间(Profibus Ti)		
缺省值: 0.000125	最小值: 0.0	最大值: 0.032	
待上电后变化生效	保护级: 2/7	单位: 秒	
数据类型: DOUBLE	自软件版本开始生效: 1.1		
含义	<p>在 Profibus 上设定编码器的实际值接受时间(Ti)。</p> <p>注意:</p> <p>可以直接从 Profibus 配置或从驱动(如果可行)读取实际 Ti 值。这时, 机床数据的值变为读取的值并只用于显示。</p>		
更多参考			

3.6 信号说明

V27000001.7 接口信号	系统英制单位 到 NC 信号(PLC→NC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号状态 1	NC 使用英制比例系统。	
信号状态 0	NC 使用公制比例系统。	

3.7 数据区, 数据列表

3.7.1 接口信号

接口信号	.位	含义	参考
通用			
V2700001	.7	系统英制单位	
进给轴专用			
V380x2000	.0到.2	主轴的实际齿轮级	S1

3.7.2 机床数据

数据号	名称	含义	参考
操作面板专用			
203	DISPLAY_RESOLUTION	显示精度	章节 19
204	DISPLAY_RESOLUTION_INCH	显示英制比例系统精度	章节 19
205	DISPLAY_RESOLUTION_SPINDLE	显示主轴精度	章节 19
通用			
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n]	机床进给轴名称	章节 19
10200	INT_INCR_PER_MM	线性位置计算精度	
10210	INT_INCR_PER_DEG	模拟位置计算精度	
10240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	公制比例系统	
11240	PROFIBUS_SDB_NUMBER	SDB1000号(Profibus DP)	
13060	DRIVE_TELEGRAM_TYPE[n]	Profibus DP 上驱动的缺省信息类型	
通道专用			
20150	GCODE_RESET_VALUES[n]	G 功能组的复位位置	
进给轴专用			
30110	CTRLOUT_MODULE_NR[n]	设定值分布: 驱动号/模块号(模拟主轴)	
30120	CTRLOUT_NR[0]	设定值: 模块上输出	
30130	CTRLOUT_TYPE[n]	设定值输出类型	
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT	设定值输出多极(模拟主轴)	S1
30200	NUM_ENCS	编码器数量 = 1(主轴不带编码器, 值 = 0)	
30220	ENC_MODULE_NR[n]	实际值: 驱动模块号/测量回路号	
30230	ENC_INPUT_NR[0]	实际值: 模块输入号/测量回路卡	
30240	ENC_TYPE[n]	实际值测量模式(实际位置)	
30300	IS_ROT_AX	旋转轴	R2
30350	SIMU_AX_VDI_OUTPUT	模拟轴信号输出	

31000	ENC_IS_LINEAR	直接测量系统(电子尺)	
31010	ENC_GRID_POINT_DIST	电子尺刻度	
31020	ENC_RESOL [n]	每转增量	
31030	LEADSCREW_PITCH	丝杠螺距	
31040	ENC_IS_DIRECT [n]	编码器直接安装在机床上	
31050	* DRIVE_AX_RATIO_DENOM [n]	减速箱齿轮端齿数	
31060	* DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [n]	减速箱丝杠端齿数	
31070	DRIVE_ENC_RATIO_DENOM [n]	减速箱解算器分母	
31080	DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA [n]	减速箱解算器分子	
32000	MAX_AX_VELO	最大轴速度	
32100	AX_MOTION_DIR	进给方向	
32110	ENC_FEEDBACK_POL [n]	实际值符号(控制方向)	
32200	* POSCTRL_GAIN [n]	伺服增益系数	
32450	BACKLASH [n]	背隙	
32700	ENC_COMP_ENABLE [n]	插补补偿	
32810	* EQUIV_SPEEDCTRL_TIME [n]	前馈控制的速度控制回路的相应时间常量	
33630	FFW_ACTIVATION_MODE	从程序激活前馈控制	
35100	SPIND_VELO_LIMIT	最大主轴速度	
36200	* AX_VELO_LIMIT [n]	速度监控极限值	
36210	CTRLOUT_LIMIT [n]	最大速度设定值	
37600	PROFIBUS_ACTVAL_LEAD_TIME	实际值测量时间(Profibus Ti)	

标有*号的机床数据包含在位置控制器的参数组中。

4.1 加速度简介

突变加速度

当控制轴的线性速度时，通常所控制的加速度会突然变化。由于这种不连续的，突变的加速度，无法让轴做到无突变启动和制动，但是可以实现时间优化的速度/时间概念。

突变限制的加速度

突变是指一段时间内加速度的变化。对于突变限制的加速度，最大加速度的定义并非突然，而是有一个斜坡。为了获得更平滑的加速度特性，运行时间将增加，而行程，速度和加速度保持不变。在一些情况下，这种时间上的损失可以通过给轴设定较高的加速度来补偿。

它具有以下优点：

- 保护机床的机械结构
- 减少机床的高频震动并可以很好地控制

4.2 插补级突变限制

选择和取消突变限制加速度

可以使用 MD32431: MAX_AX_JERK (进给时的最大轴向突变) 限制各个机床坐标轴的加速度变化。只要 SOFT (平滑) 有效, 该功能对插补轴有效。突变限制加速度只能在插补级上执行。

通过以下方式使能突变限制加速度:

在零件程序中编程 SOFT (平滑)。SOFT 模态有效并取消使用突变加速度 (BRISK)。如果 SOFT 和进给轴编程在同一个程序段中, 则前一个程序段输出准停。

通过以下方式取消使能突变限制加速度 (SOFT):

在零件程序中编程 BRISK (突变)。BRISK 为模态有效。如果 BRISK 和进给轴编程在同一个程序段中, 则前一个程序段输出准停。使用 BRISK 使能速度/时间线性速度控制的突变加速度。

有效范围

路径相关的突变限制适用于在 AUTO 和 MDA 操作模式下的插补轴。加速度类型 SOFT 和 BRISK 可以和运行模式“准停” G09, G60, 连续路径模式 G64 和预处理一起使用。该加速度也适用于“空转进给”功能。触发快速停止的报警会取消该加速度的使能。

有关在连续路径模式下, 以及尤其在程序段转变时的速度, 加速度和突变的特性, 参考: 章节“连续路径模式, 准停和预处理”

注意: 建议将 MD32431: MAX_AX_JERK 和 MD32432: PATH_TRANS_JERK_LIM (程序段转换时的最大轴专用突变) 设定成相同的值。

4.3 JOG 方式下的突变限制

JOG 方式下，进给轴进行以下操作时突变限制有效：

- 手动进给
- 手轮进给
- 重新定位

在下面情况下突变限制无效：

- 回参考点时
- 产生快速停止的报警时

突变限制可以为进给轴专门定义。加速度特性符合 SOFT 加速度特性。进给轴在各操作方式下，不能取消突变限制。

需要为哪个轴提供突变限制，可以在 MD32420: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE 中设定。MD32430: JOG_AND_MAX_JERK 中定义了允许的最大的轴专用的突变值。

4.4 加速度修改百分比

功能

一些程序段可能需要修改定义在机床数据中的进给轴或主轴加速度。该可编程的加速度是一个加速度修改百分比。

程序命令: ACC[通道轴名] = 百分比值, 可以为每个进给轴(如 X)或主轴(S1)编程一个百分比值>0%而<200%。此时, 在一定比例的加速度下进行轴插补。机床数据 MD32300: MAX_AX_ACCEL 中定义的加速度值是进给轴的参考值(100%)。对于主轴, 该参考值(100%)取决于有效主轴模式和齿轮级(n=1...5)。

MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n] 在空转模式下或

MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n] 在定位模式

参考: 章节“主轴”。

举例: N10 ACC[X]=80; X 轴加速度的 80%

参考: “操作和编程”。

有效性

限制在所有的插补方式 AUTOMATIC 和 MDA 下有效。此限制在 JOG 方式和回参考点时无效。

修改值 ACC[...] = 100 表示修改无效(MD 值的 100%); 这同样也适用于 RESET(复位)和程序结束。

编程的值在空转进给时也有效。

故障状态

当出现故障状态导致开路控制回路下的快速停止时(因为轴已经按照速度设定值的制动斜坡停止), 加速度限制无效。

注意:

如果驱动器有一定的余量, 才可以执行大于 100%的值 - 否则, 报警会输出。

4.5 数据说明(MD, SD)

32300 机床数据号	MAX_AX_ACCEL 轴加速度		
缺省值: 1.0m/s ² 2.77rev/s ²	最小值: 0.0	最大值: ***	
待新配置后变化生效	保护级: 2/7	单位: m/s ² , rev/s ²	
数据类型: 双字	自软件版本开始生效:		
含义	加速度定义了轴在一段时间内速度的变化。不同的轴不必要要求相同的加速度。插补轴要使用最小的加速度值。 对于旋转轴, 输入的值为角加速度值。 机床生产厂商必须找到适合机床的永久制动模式和永久加速度。然后该值必须输入机床数据。 加速度值对每个加速度/减速度过程都有效。		
MD 不适用于	导致快速停止的故障状态		

32420 机床数据号	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE 使能轴专用突变限制		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
待复位后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BOOLEAN	自软件版本开始生效:		
含义	在 JOG, REF 和定位轴模式下使能轴专用突变限制功能。		
对应于...	MD32430: JOG_AND_POS_MAX_JERK (轴专用突变)		

32430 机床数据号	JOG_AND_POS_MAX_JERK 轴专用突变		
缺省值: 1000.00m/s ³ 2777.77rev/s ³	最小值: 10 ⁻⁹	最大值: ***	
待复位后变化生效	保护级: 2/2	单位: m/s ³ , rev/s ³	
数据类型: 双字	自软件版本开始生效:		
含义	JOG 方式下突变限制值限制轴加速度的变化。		
MD 不适用于	路径插补和导致快速停止的故障状态		
对应于...	MD32420: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE (使能轴专用突变限制)		

32431 机床数据号	MAX_AX_JERK 沿轮廓进给时最大轴专用突变		
缺省值: 1000.00m/s ³ 2777.77rev/s ³	最小值: 10 ⁻⁹	最大值: ***	
待新配置位后变化生效	保护级: 3/3	单位: m/s ³ , rev/s ³	
数据类型: 双字	自软件版本开始生效:		
含义	路径进给时, 此最大轴专用突变有效。 路径进给可以位于 AUTO 和 MDA 方式下。		
对应于...	MD32432: PATH_TRANS_JERK_LIM 在程序段转换时有效。 建议将这两个机床数据的值设为相同。		

4.6 数据区, 列表

数据号	名称	含义	参考
进给轴专用机床数据			
32300	MAX_AX_ACCEL	轴加速度	
32420	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE	使能轴专用突变限制	
32430	JOG_AND_POS_MAX_JERK	轴突变	
32431	MAX_AX_JERK	路径进给时最大轴专用突变	
32432	PATH_TRANS_JERK_LIM	程序段转换时路径进给的最大轴专用突变	B1

5.1 简述

主轴功能

由 NC 控制的主轴根据不同的机床类型有可能具有如下的功能:

- 预置主轴方向 (M3, M4)
- 预置主轴转速 (S)
- 主轴无定向准停 (M5)
- 主轴定位 (SPOS=) (要求位置控制主轴)
- 齿轮级转换 (M40 到 M45)
- 切削螺纹/攻丝 (G33, G331, G332, G63)
- 旋转进给 (G95)
- 恒定切削速度 (G96)
- 可编程的主轴转速极限 (G25, G26, LIMS=)
- 在主轴或电机上可以安装位置测量编码器
- 可以监控主轴转速的极大值和极小值
- 主轴暂停旋转 (G4 S)

如果采用的不是控制主轴, 而是“级联”主轴, 则主轴转速 (S) 不是通过程序预置, 而是通过机床上的手动操作 (减速箱) 进行控制。这样, 也就不可以编程转速极限。通过程序可以进行以下设定:

- 预置主轴旋转方向 (M3, M4)
- 主轴无定向停止 (M5)
- 攻丝 (G63)

如果主轴上还有一个位置编码器, 则主轴还有其它功能:

- 切削螺纹/攻丝 (G33)
- 旋转进给 (G95)

对于级联主轴, 不可以通过设定机床数据给主轴输出给定值 (MD30130: CTRLOUT_TYPE=0)。

主轴定义

通过设定以下机床数据可以将一机床坐标轴定义为主轴:

MD 30300: IS_ROT_AX, MD 30310: ROT_IS_MODULO, MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO 和 MD 35000: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX 主轴模式。

通过接口信号“主轴/无进给轴” (V390x0000.0) 来显示。

5.2 主轴运行方式

主轴运行方式

NC 控制的模拟主轴可以有如下三种运行方式:

- 控制方式 参见章节 5.2.1
- 摆动方式 参见章节 5.2.2
- 定位方式 参见章节 5.2.3
- 攻丝不带补偿卡盘 参见章节“进给”(螺纹插补)

以及参考“操作和编程”。

主轴运行方式变换

主轴运行方式变换可按如下图示进行:

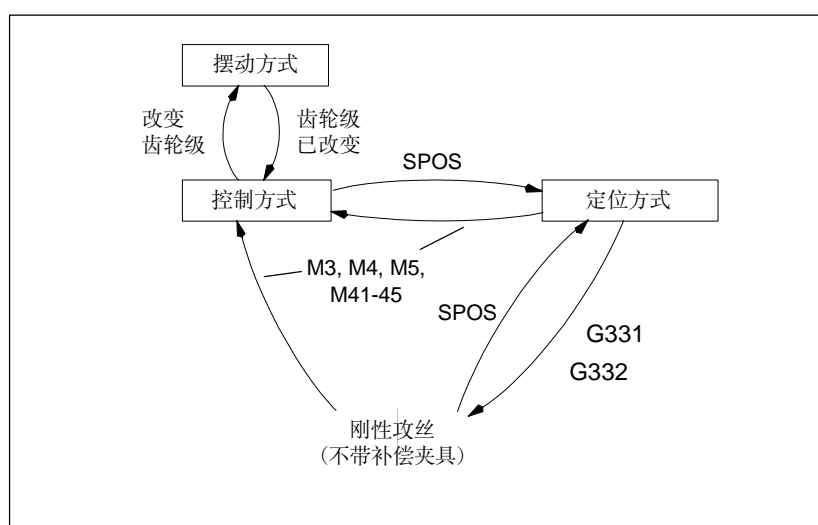


图 5-1 主轴运行方式变换

- **控制方式->摆动方式**
如果通过齿轮级自动选择(M40)及新的 S 值, 或者通过 M41 至 M45 转换为一个新的齿轮级, 则主轴从控制运行方式变换为摆动运行方式。只有当齿轮级从当前齿轮级变换为新的齿轮级时, 才可以从控制方式变换为摆动方式。
- **摆动方式->控制方式**
如果齿轮级已经换档, 则接口信号 IS “摆动方式”(V390x2002.6)复位, 并发出接口信号 IS(V380x2000.3)“齿轮级已经换档”, 运行方式变换为控制方式。最后编程的主轴转速(S 值)再次生效。
- **控制方式->定位方式**
如果要使主轴由旋转状态(M3 或 M4)定位停止, 或者从停止状态(M5)取新的方向, 则用 SPOS 使运行方式变换为定位方式。
- **定位方式->控制方式**
如果主轴定位完成, 则用 M3, M4 或 M5 转换到控制方式。最后编程的主轴转速(S 值)再次生效。
- **定位方式->摆动方式**
主轴定位结束后, 可以用 M41 至 M45 使运行方式转换为摆动方式。换档结束以后, 最后编程的主轴转速(S 值)和 M5(控制方式)再次生效。

- 定位方式->无补偿卡盘攻丝(刚性攻丝)
使用 G331/G332 激活无补偿卡盘攻丝(螺旋插补)。首先必须使用 SPOS 将主轴转为位置控制模式。

5.2.1 主轴控制方式运行

何时为控制方式? 在执行下述功能时主轴处于控制方式:

- 恒定主轴转速 S, M3/M4/M5 和 G94, G95, G97, G33, G63
- 恒定切削速度 G96 S, M3/M4/M5

前提条件 当旋转进给(G95, F 单位为毫米/转或英寸/转), 恒定切削速度(G96, G97)及加工螺纹(G33)按 M3/M4/M5 运行时, 要求必须具备主轴位置实际值编码器。

主轴自身复位 主轴在复位以后或程序结束以后(M2, M30)具有何种特性, 可以通过机床数据 MD35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET(主轴自身复位)进行设定:

- 如果 MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET = 0, 则主轴立即以有效的加速度制动到停止。最后编程的主轴转速和主轴方向被清除。
- 如果 MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET = 1(主轴自身复位), 则最后编程的主轴转速(S 功能)和方向(M3, M4, M5)继续保持。

如果在复位之前或者在程序结束之前恒定切削速度 G96 有效, 则当前的主轴转速(主轴修调为 100%)在内部作为最后编程的主轴转速。

注意

- 主轴可以始终用接口信号 IS “剩余行程清除/主轴复位” 制动。但要注意: 程序在 G94 时会继续运行!在 G95 时若缺少进给率进给轴也会停止, 程序运行同样停止(若 G1, G2, ...有效)。

5.2.2 主轴摆动方式运行

启动摆动方式 通过摆动方式运行使齿轮换挡变得方便容易。通常, 不在摆动方式也可以更换齿轮级。

如果通过自动齿轮换挡选择(M40)或者通过 M41 至 M45 预置一个新的运行齿轮级 (IS “齿轮换挡” (V39032000.3)已经设置), 则主轴处于摆动运行方式。只有从当前齿轮级转换为一个新的齿轮级时才设置接口信号 IS “齿轮换挡”。主轴摆动方式运行通过接口信号 IS “摆动速度” (V38032002.5)启动。

如果仅设置接口信号 IS “摆动速度” 而不预置一个新的齿轮级, 则不会转换到摆动方式运行。

摆动方式通过接口信号 IS “摆动速度” 启动, 但在执行功能时根据有无 IS “通过 PLC 摆动” (V38032002.4)分为:

- 通过 NCK 摆动
- 通过 PLC 摆动

摆动时间

摆动运行时每个方向的摆动时间通过下面的机床数据设定:

- M3 方向的摆动时间(以下称为 t_1):
MD35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW
- M4 方向的摆动时间(以下称为 t_2):
MD35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW

通过 NCK 摆动

阶段 1:

通过接口信号 IS “摆动速度” (V38032002.5), 主轴电机加速到 MD35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO(摆动速度)中设定的速度(使用摆动加速度)。启动方向由 MD35430: SPIND_OSCILL_START_DIR(摆动时启动方向)中的数据决定, 相应地开始运行时间 t_1 (或 t_2)。

阶段 2:

时间 t_1 (t_2)运行结束后, 主轴电机在相反的方向加速到 MD35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO(摆动速度)中所设定的速度。开始运行时间 t_2 (t_1)。

阶段 3:

时间 t_2 (t_1)运行结束后, 主轴电机又在相反的方向(与阶段 1 的方向一样)加速到 MD35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO(摆动速度)中所设定的速度。

通过 PLC 摆动

通过接口信号 IS “摆动速度” (V380X2002.5), 主轴电机加速到 MD35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO(摆动速度)中设定的速度(使用摆动加速度)。旋转方向通过 IS “逆时针旋转” 和 IS “顺时针旋转” 确定(V380x2002.7 或 .6)。摆动(摆动运行)和两个时间 t_1 和 t_2 (顺时针方向和逆时针方向运行时间)必须在 PLC 中模拟出来。

摆动运行方式结束

通过 IS “齿轮已经换档” (V38032000.3)使 NCK 获悉新的齿轮级已开始运行 (ISV380x2000.0 到 .2 “实际齿轮级”), 摆动运行方式结束。实际齿轮级应与给定齿轮级相一致。尽管 ISV380x2002.5 “摆动速度” 仍设置, 但摆动运行方式已经结束。最后编程的主轴转速(S 功能)和方向(M3, M4 或 M5)再次生效。

摆动运行方式结束之后主轴再次转入控制方式运行。

在各个齿轮级, 其极值(比如, 齿轮级的最大/最小转速等等)的规定均对应着实际齿轮级的给定值, 并在主轴停止时关闭。

程序段转换

如果在摆动方式下接通主轴(设置 IS “齿轮换档” (V390x2000.3)), 则暂停零件程序执行, 不接受新的程序段加工。在出现接口信号 IS “齿轮已经换档” (V380x2000.3), 从而结束摆动运行方式后, 则恢复零件程序的执行。开始执行新的程序段。

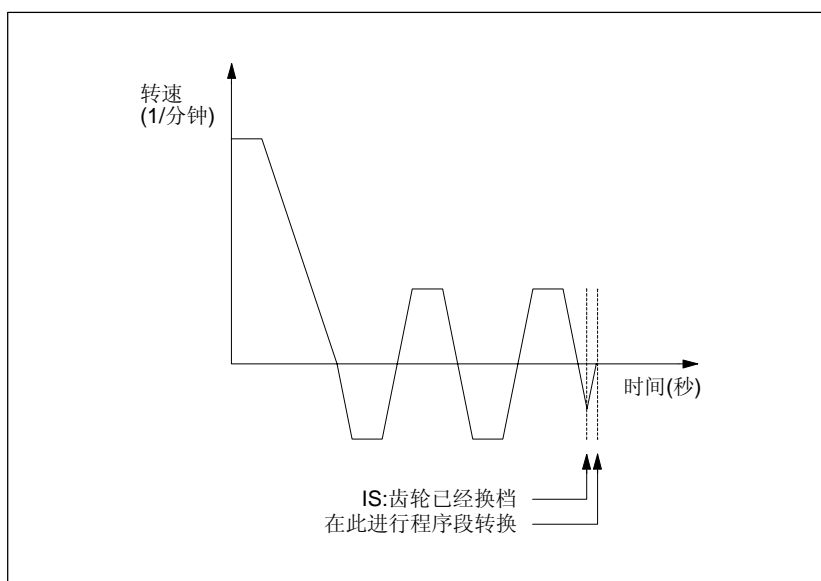


图 5-2 摆动运行方式结束之后进行程序段转换

特性

- 通过机床数据 MD35410: SPIND_OSCILL_ACCEL(摆动方式时的加速度)确定加速度。
- 如果接口信号 IS “摆动速度” (V380x2002.5)被复位, 则停止摆动运行。但摆动运行方式并没有结束, 处于保持状态。
- 始终通过接口信号 “齿轮级已改变” 来结束齿轮级换档。
- 用接口信号 IS “复位” (V30000000.7)不可以终止摆动运行方式。
- 使用间接测量系统时同步丢失。越过下一个零标记时, 同步恢复。

齿轮换档时进行复位

主轴在摆动方式并进行齿轮换档时, 并且接口信号 IS “齿轮已经换档” (V380x2000.3)还未出现的情况下, 通过接口信号 IS “复位” (V30000000.7)或 IS “NC 停止” (V32000007.3)不可以使主轴停止。

在上述情况下如果仍然选择复位, 则会出现报警 10640 “齿轮换档时不能停止”。如果在齿轮换档后请求复位的指令仍位于接口处, 则执行这一指令, 并清除报警。

说明:

唯一可以停止主轴的方法:

设置接口信号 IS “清除剩余行程/主轴复位” (V380x0002.2)。

5.2.3 主轴定位方式运行

何时选择定位方式? 在定位方式下，主轴将在定义的位置处停止。定位控制将一直有效直到被取消。在选择了可编程的功能 SPOS=...时主轴处于定位方式(参见章节 5.5 “编程”)。

程序段转换 编程 SPOS:
 当一个程序段中所有编程的功能均已实现(比如，进给轴结束运行，PLC 已经应答所有的辅助功能)，并且主轴已经到位(IS “主轴准停”(V390x0000.7))，此时可以接受下一个程序段，进行程序段转换。

前提条件 一定要有主轴实际位置编码器。

主轴从运行状态定位

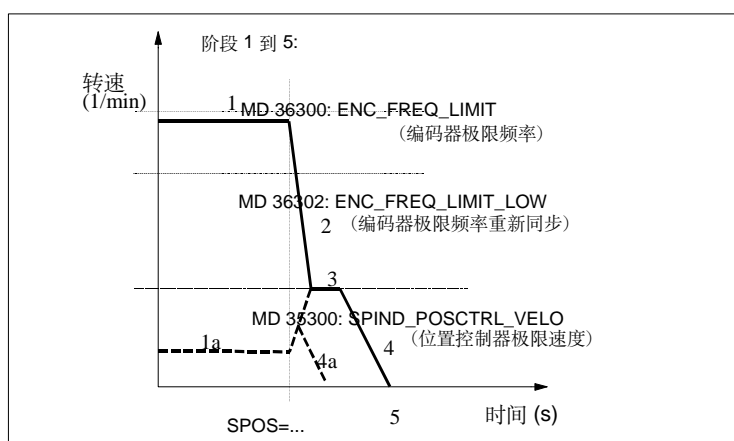


图 5-3 不同转速下的定位

操作顺序 阶段 1:
 主轴以小于编码器极限频率的转速运行，主轴已同步。主轴位于控制方式。进行第 2 阶段。

阶段 1a: 主轴以低于位置控制器极限速度的转速旋转。主轴已同步。主轴位于控制方式。可以进行 4a。

阶段 1b(未注明): 主轴以高于编码器极限频率的转速运行。主轴未同步，但是等速度达到 MD3602: ENC_FREQ_LIMIT_LOW(MD36300 的百分比值)定义的值时，主轴同步。进行第 2 阶段。

阶段 2:
 随着 SPOS 指令的生效，主轴按照 MD35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL 中定义的加速度开始制动，直至达到位置控制极限速度。

阶段 3:
 到达 MD35300: SPIND_POSCTRL_VELO 中设定的位置控制极限速度后:

- 接通位置控制
- 计算到目标位置的剩余行程(最好在阶段 1a 时计算)

- 加速度转换到 MD 35210 GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL(位置控制方式加速度)中设定的加速度

阶段 4:

主轴从计算得到的“制动点”开始按照 MD35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL 中设定的加速度制动，直至到达目标位置。

阶段 5:

位置控制有效，主轴保持在编程的位置。一旦主轴实际位置与编程位置(给定的主轴位置)之间的距离小于精准停和粗准停时(大小在 MD36010: STOP_LIMIT_FINE 和 MD36000: STOP_LIMIT_COARSE 中确定)，设置接口信号 IS “精准停”和“粗准停”。

主轴从停止状态进行定位，主轴未同步

控制系统启动后，主轴没有同步。主轴的第一个动作是定位(SPOS=...)。

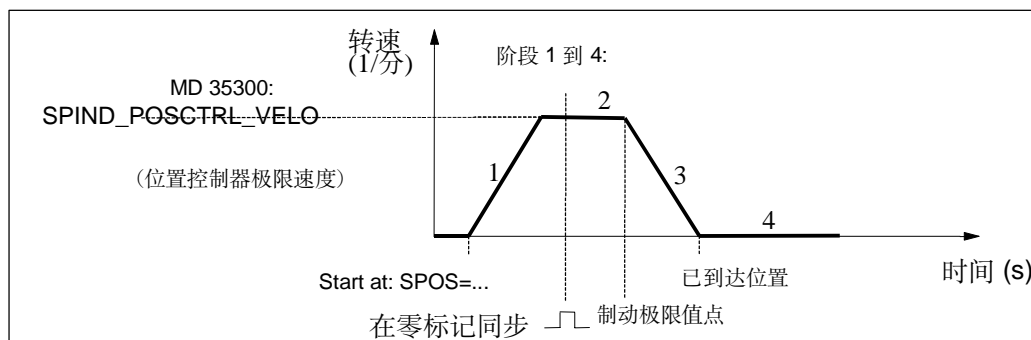


图 5-4 主轴停止且未同步时定位

操作顺序

阶段 1:

如果编程了 SPOS，主轴按照 MD35210: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL(速度控制方式加速度)中所设定的加速度进行加速运行，直至到达 MD35300: SPIND_POSCTRL_VELO(位置控制接通速度)中的速度。

除非在 SPOS 程序(CAN, ACP, IC)中没有预设值，旋转方向由 MD35350: SPIND_POSITIONING_DIR(从停止状态定位时的旋转方向)设定。主轴与主轴位置实际值编码器的下一个零标记同步。

阶段 2:

主轴同步后接通位置控制方式。主轴按照一速度(最大为 MD35300: SPIND_POSCTRL_VELO 设定的速度)运行，一直运行到开始进行减速的起始点为止。控制器通过计算可以得到一起始点，从这点开始按照所确定的加速度可以准确地到达所编程的主轴位置。

阶段 3:

主轴按照 MD35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL(位置控制方式加速度)中设定的加速度，从制动点开始制动到停止。

阶段 4:

主轴到达位置并停止。位置控制方式有效，主轴停止在所编程的位置。一旦主轴实际位置与编程位置(给定的主轴位置)之间的距离小于精准停和粗准停时(大小在 MD36010: STOP_LIMIT_FINE 和 MD36000: STOP_LIMIT_COARSE 中确定)，设置接口信号 IS “主轴精/粗准停到位”(V390x0000.7 或 .6)。

主轴从停止状态进行定位，主轴已同步

至少一个主轴已使用 M3 或 M4 开始旋转，然后用 M5 停止。

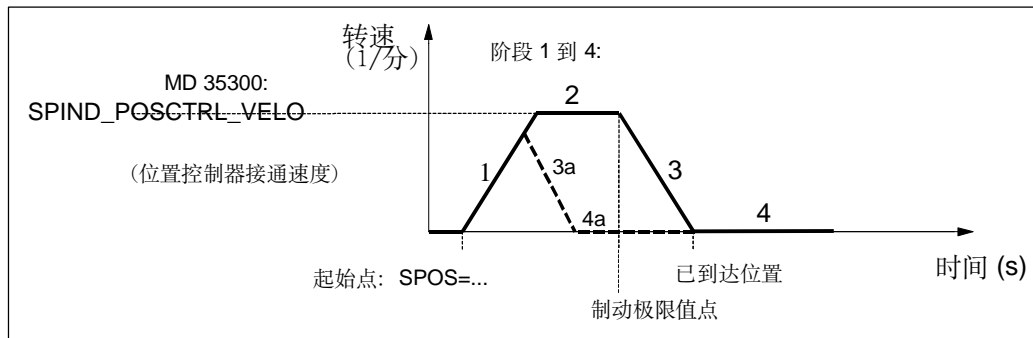


图 5-5 同步主轴停止时定位

操作顺序

主轴以时间最优的方式运行到所编程的目标位置。根据不同的边界条件可以按照 1-2-3-4 途径，或者按照 1-3a-4a 的途径运行。

阶段 1:

SPOS 将主轴转换到位置控制方式。MD35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (位置控制模式下的加速度) 值有效。主轴的旋转方向由所产生的剩余行程确定。速度不超过 MD35300: SPIND_POSCTRL_VELO (位置控制极限值) 的速度值。

可以计算出到达目标位置的剩余行程。如果在此阶段可以立即到达目标点，继续执行 3a 和 4a，无需执行阶段 2。

阶段 2:

为了到达目标位置，主轴加速运行，但加速后的最大速度为 MD35300: SPIND_POSCTRL_VELO 中设定的速度。主轴运行到开始进行减速的起始点，从这点开始按照 MD35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL 所确定的加速度可以准确地到达所编程的主轴位置。

阶段 3 和阶段 4: “制动”和“位置到达”顺序和未同步主轴的顺序一样。

主轴复位

主轴定位过程可以通过接口信号 ISV380x0002.2 “清除剩余行程/主轴复位”终止。但主轴仍然处于定位方式。

注释

- 主轴修调开关继续有效。
- 定位过程(SPOS)可以用复位或 NC-STOP 终止。

5.2.4 主轴运行方式：进给轴方式

何时采用进给轴方式？

对于在车床上进行某些加工时，如使用 TRANSMIT 进行端面加工或使用 TRACYL 进行外表面加工时，主轴必须作为旋转轴来使用。

如果 TRANSMIT 或 TRACYL 未激活，可以执行标准的旋转轴功能。此时，在旋转轴地址下进行编程，如 C。

前提条件

主轴可以从主轴运行模式转换成进给轴模式(旋转轴)，但要求在这两种模式下均使用普通电机。

在进给轴模式下需要有位置实际值编码器。

激活/取消

将主轴设定为位置控制方式(定位方式)：

N10 SPOS=0

如果主轴同步，也可以通过 M70 或 SPCON 将主轴转换为位置控制方式。

现在，进给轴在程序中可以以旋转轴移动：

N20 G94 G1 C124.4 F4000 ; 进给率 F: 4, 000 度/分

通过编程

N100 M3 ; 或 M4, M5, M41 ... M45 或 SPCOF

将主轴转换到速度控制方式。

特点

进给率修调系数有效。

缺省时，RESET 不能退出进给轴方式。

接口信号“主轴/无进给轴(V390x 0000.0)设为零。

可以在任何齿轮级激活进给轴方式。

如果进给轴方式有效，则不能更换齿轮级。

在进给轴方式，为了可以匹配，应使用参数组索引为零的机床数据。

5.3 同步

为何进行同步? 为了使系统在通电以后能够精确地识别出零度位置，系统必须与主轴位置测量系统进行同步。只有同步主轴可以进行螺纹切削和定位。

就进给轴而言，此过程称为“回参考点”（参见章节“回参考点”）。

位置测量系统的安装部位

- 直接安装在电机上，且主轴装有 BERO(零标号编码器)。
- 直接安装在主轴上。
- 安装在位于解算器齿轮箱上面的主轴且主轴装有 BERO 开关。

同步过程

系统上电以后，主轴按如下过程进行同步：

- 主轴以一速度(S 功能)和方向(M3 或 M4)启动，并与位置测量系统的下一个零标记同步。零度位置的偏移量为 MD34080: REFP_MOVE_DIST+MD34090 : REFP_MOVE_DIST - MD34100 REFP_SET_POS。

注意：对应零度位置的偏移，只使用 DM 34080: REF_MOVE_DIST.使用 MD34060: REFP_MAX_MARKER_DIST 的监控应设定成主轴旋转两圈(720 度)。

- 在不同方式下编程 SPOS = ... (参见章节 5.2.3 “主轴方式：定位方式”)。
- 在 JOG 方式下，使用方向键启动速度控制方式下的主轴并与位置测量系统的下一个零标记或 BERO 信号同步。

值确认

主轴同步时，通过 MD34100: REFP_SET_POS[0] (缺省值 0)确认参考点(如果有)的相应的参考点值和偏移量。这些偏移量(机床数据)独立于连接的测量系统有效且在章节“回参考点”中说明。

超出编码器极限频率

主轴在控制方式下运行时，若其转速(编程了一个较大的 S 值)超出编码器极限频率(此时不允许超出编码器的最大转速)，则同步丢失。主轴继续旋转，但功能降低。

如果通过编程较小的 S 值，或者通过主轴修调开关调节转速等等使主轴转速低于编码器极限频率，则主轴自动从下一个零标记处进行同步。

重新进行同步

在下面的情况下，主轴位置测量系统必须重新同步：

- 位置编码器安装于电机上，在主轴上安装一个接近开关 BERO，并进行齿轮换档。当主轴换档以后在新的齿轮级上旋转时，在内部触发同步信号。

5.4 齿轮换档

齿轮级个数

一个主轴可以设置 5 个齿轮级。如果电机直接与主轴相连(1:1)，或者电机与主轴的传动比不可改变，则必须把机床数据 MD35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE(齿轮可以换档)设置为零。

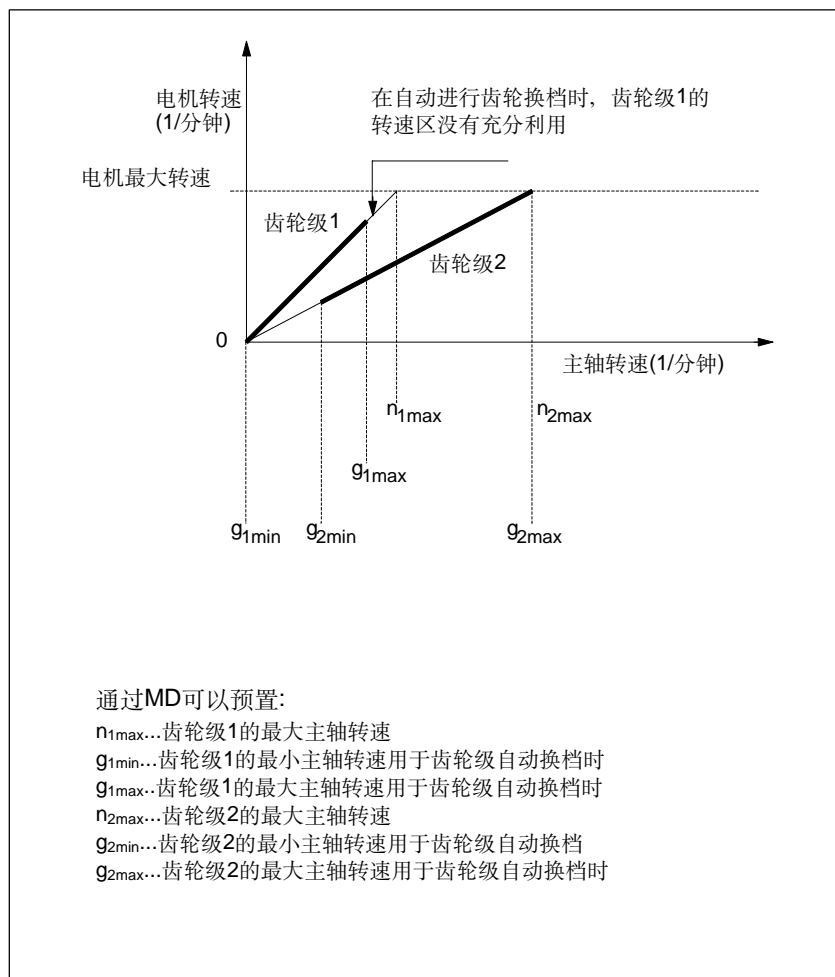


图 5-6 齿轮换档

齿轮级预选

齿轮级的预置可以由以下方法进行：

- 通过零件程序(M41 到 M45)
- 通过编程的主轴速度自动进行(M40)

用 M40 自动进行齿轮换档时主轴必须位于主轴控制方式下并有 S 指令。否则不能执行齿轮换档，并发出报警 22000 “齿轮不能换档”。

M41 到 M45

可以在零件程序中用 M41 到 M45 事先确定齿轮级。如果从当前的齿轮级转换到 M41 到 M45 所确定的齿轮级，则设置接口信号 IS “齿轮换档” (V390x2000.3) 和 IS “给定齿轮级 A 到 C” (V390x2000.0 到 .2)。这样，编程的主轴转速(S 功能) 就与给定的齿轮级相关。如果所编程的主轴转速大于齿轮级的最大转速，则主轴转速只能是齿轮级的最大转速，并设置接口信号 IS “限制给定转速” (V390x2001.1)。

M40

通过零件程序中的 M40 指令，控制器可以自动确定齿轮级。此时控制器确定编程的主轴转速(S 功能) 可能位于哪一个齿轮级上。如果所确定的齿轮级不是当前的齿轮级，也就是说，当前的齿轮级要进行换档，则设置接口信号 IS “齿轮换档” (V390x2000.3) 和 IS “设定齿轮级 A 到 C” (V390x2000.0 到 .2)。

控制器在自动选择齿轮级时按照如下过程进行：编程的主轴转速首先与当前齿轮级的最小值和最大值进行比较。如果比较结果为正，则不给出新的齿轮级。如果比较结果为负，则从齿轮级 1 到齿轮级 5 逐节进行比较，直到结果为正。若在齿轮级 5 时比较结果仍为否定，则不进行齿轮换档。主轴转速限制为当前齿轮级的最大转速，或者提高到当前齿轮级的最小转速，并设置接口信号 IS “限制给定转速” (V390x2001.1) 或 “提高给定转速” (V390x2001.2)。

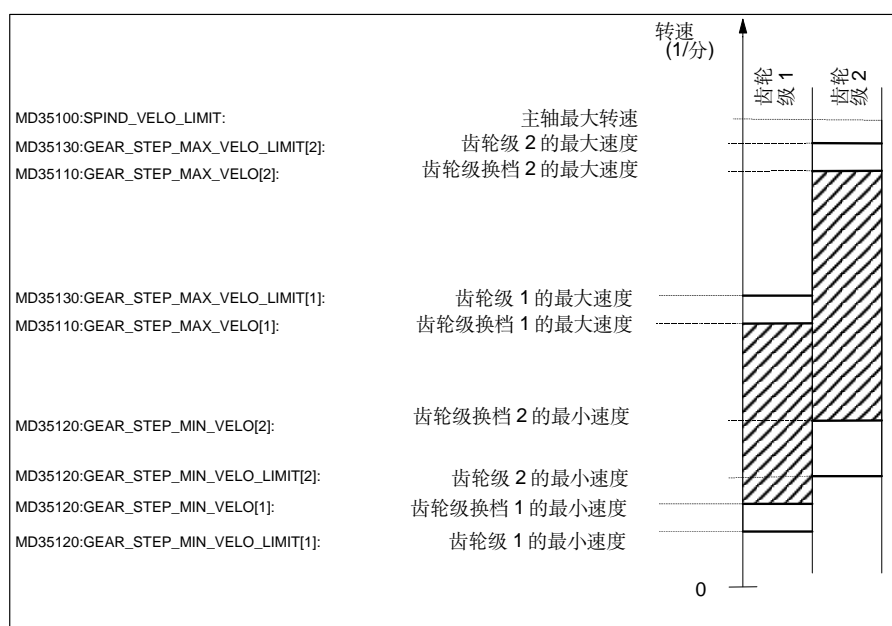


图 5-7 自动换档时转速范围说明 (M40)

主轴停止时齿轮换档

如果通过 M40 和主轴速度，或者通过 M41 到 M45 预置新的齿轮级，则设置接口信号 IS “设定齿轮级 A 到 C” (V390x2000.0 到 .2) 和 IS “齿轮换档” (V390x2000.4)。根据设置接口信号 IS “摆动速度” (V380x2002.5) 所发生的时间，主轴按照摆动方式运行的加速度，或者按照速度控制方式/位置控制方式加速度制动到停止。

通过 M40 和 S 指令，或者通过 M41 到 M45 使齿轮换档之后，不执行零件程序中的下一个程序段(此时就如同设置了接口信号 IS “禁止读入” (V32000006.1) 一样)。

当主轴停止时, (IS “进给轴/主轴停止” (V390x0001.4)就通过接口信号 IS “摆动速度” (V380x2002.5)接通摆动方式运行。在换上新的齿轮级后, 由 PLC 用户设置接口信号 IS “实际齿轮级” (V380x2000.0 到.2)和 IS “齿轮已经换档” (V380x2000.3)。此时认为齿轮换档已经结束(撤销“摆动方式”), 并转换到新齿轮级的参数组。主轴在新的齿轮级运行, 直至最后编程的主轴转速。此时可以执行下一个程序段。通过 NCK 复位接口信号 IS “齿轮换档” (V390x2000.3), 接着 PLC 用户复位接口信号 IS “齿轮已经换档” (V380x2000.3)。

主轴停止时齿轮换档的时序过程:

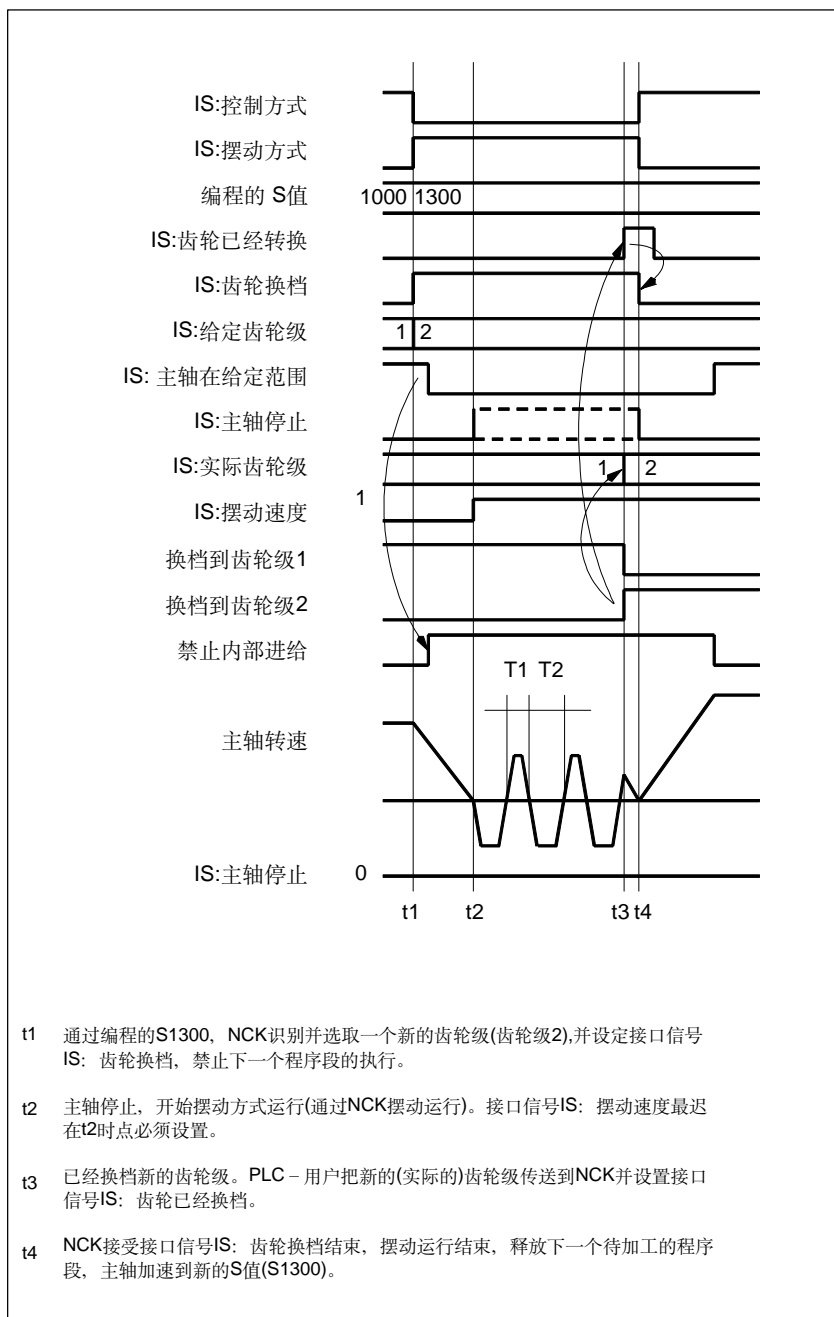


图 5-8 主轴停止, 齿轮换档

参数组

5个齿轮级中每个齿轮级均有一个参数组，相应的参数组由接口信号“实际齿轮级 A”到“...C” (V380x2000.0 到.2)激活。它们按如下规则分配：

参数组号	PLC 接口，接口信号 “实际齿轮级 A”到 “...C” 编码。CBA	数据组数据	内容
0	—	进给轴运行的数据	K _v -系数 监控功能 M40-转速 最小/最大转速 加速度
1	000 001	齿轮级 1 的数据	
2	010	齿轮级 2 的数据	
3	011	齿轮级 3 的数据	
4	100	齿轮级 4 的数据	
5	101	齿轮级 5 的数据	

在章节 3.7.2 “机床数据”中介绍了以上参数组所包含的机床数据。对于每个齿轮级，它的参数组索引 n(n=1→主轴的第一齿轮级，等)中增加了以下机床数据：

- MD35110: GEAR_STEP_MAX_VELO[n]
- MD35120: GEAR_STEP_MIN_VELO[n]
- MD35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n]
- MD35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n]
- MD35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]
- MD35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n]
- MD35310: SPIND_POSIT_DELAY_TIME[n]

5.5 编程

功能	主轴可以设置以下功能:	
	• G95	旋转进给
	• G96 S...LIMS=...	恒定切削速度, 单位米/分钟, 最大转速
	• G97	取消 G96, 冻结最后主轴转速
	• G33, G331, G332	螺纹切削, 攻丝
	• G4 S...	主轴暂停转数
	M3	主轴顺时针旋转
	M4	主轴逆时针旋转
	M5	主轴停止, 无定向
	S	主轴转速, 单位 1/分钟。比如: S300
	SPOS=...	主轴定位, 比如: SPOS=270→到达 270 度位置。 主轴定位以后才更换程序段。
	SPOS = DC(Pos)	在移动过程中定位时保持方向不变, 并到达该位置。在停止过程中定位时, 移动最短的路径到达位置。
	SPOS=CAN(Pos)	始终在负方向到达预定位置。必要时, 在定位之前颠倒移动方向。
	SPOS=ACP(Pos)	始终在正方向到达预定位置。必要时, 在定位之前颠倒移动方向。
	SPOS=IC(Pos)	给出进给行程。移动方向取决于路径的符号。 如果主轴已经开始旋转, 为了能够按照编程的方向移动, 可以颠倒移动方向。
	M40	主轴自动选择齿轮级
	M41 到 M45	选择齿轮级 1 到 5
	G25 S...	可编程的最低主轴转速, 如 G25 S8
	G26 S...	可编程的最高主轴转速, 如 G26 S1200
	LIMS=...	G96 时的可编程的最大主轴转速
	参考:	“操作和编程”

5.6 主轴监控功能

速度范围

通过主轴监控和当前有效的功能 (G94, G95, G96, G33, G331, G332 等) 确定允许的主轴转速范围。

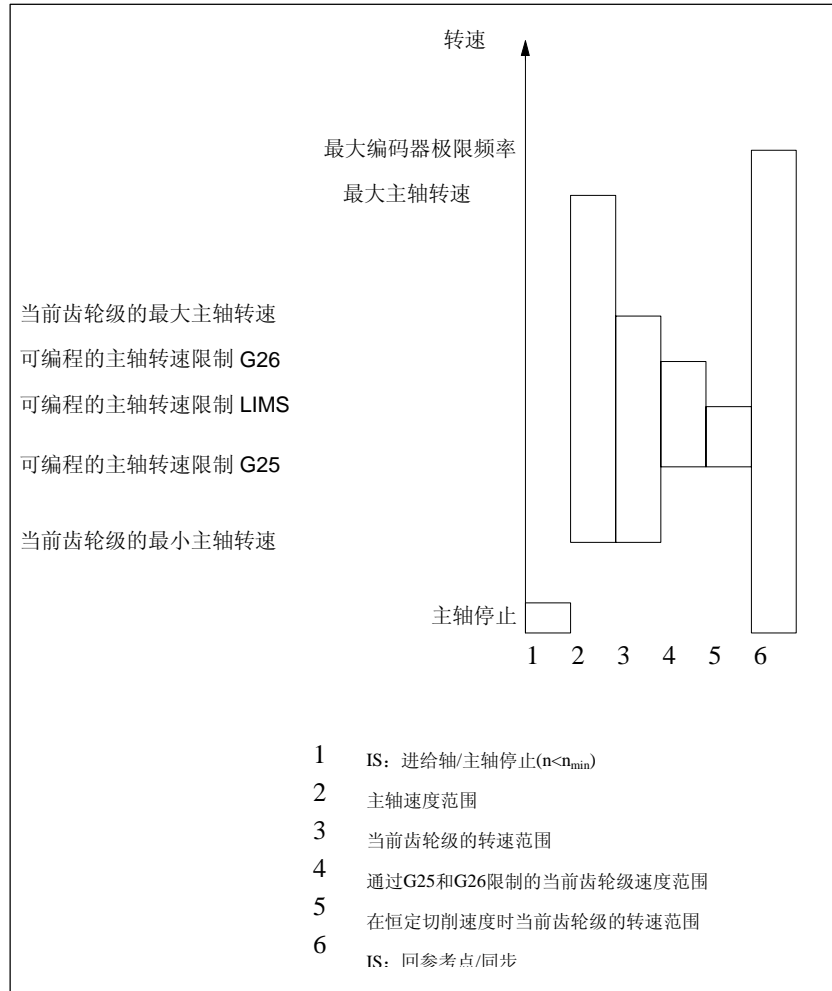


图 5-9 主轴监控范围/转速范围

5.6.1 进给轴/主轴停止

只有当进给轴/主轴停止时，如当主轴实际转速低于 MD36060: STANDSTILL_VELO_TOL 中规定的数值时，则出现接口信号“进给轴/主轴停止”(V390x0001.4)，此时可以执行机床的一些功能，比如：换刀，打开机床门，进给使能等等。

在 3 种主轴方式下监控均有效。

5.6.2 主轴在给定范围

主轴监控“主轴在给定范围”功能将监控是否到达编程的主轴转速，主轴是否停止 (IS “进给轴/主轴停止”)，或者主轴是否还处于加速阶段。

在主轴控制方式比较实际值和给定值(编程速度*主轴修调，考虑有效的极限值)。比较结果如果大于主轴速度公差(由 MD35150: SPIND_DES_VELO_TOL 设定)，则：

- 接口信号 IS “主轴在给定范围”(V390x2001.5)置为零。
- 如果设定了 MD35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START，不执行下一段程序。

5.6.3 最大主轴转速

最大主轴转速

主轴转速不得超出主轴监控中所定义的“最大主轴转速”。在机床数据 MD35100: SPIND_MAX_VELO_LIMIT 中设定最大主轴转速，系统把主轴的转速限制在此速度之内。如果主轴转速实际值大于最大主轴转速与主轴速度公差(MD35150: SPIND_DES_VELO_TOL)之和，则驱动出现差错，并设置接口信号 IS “超出转速极限”(V390x2002.0)。此外还发出报警 22100，主轴被制动。

PLC 限制主轴转速

主轴转速也可以通过 PLC 限制在一个给定的值之内：该值由 MD35160: SPIND_EXTERN_VELO_UNIT 设定，并通过接口信号 IS “速度/主轴转速限制”(V380x0003.6)激活。

5.6.4 齿轮级转速的最大值/最小值

最大转速

在机床数据 MD35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT 中设定齿轮级转速的最大值，齿轮级在换档后速度不得超出此值。在限制编程的主轴速度时设置接口信号 IS “限制给定速度” (V390x2001.1)。

最小转速

在机床数据 MD35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT 中设定齿轮级转速的最小值，在编程很小的 S 值时不得低于此速度。此时设置接口信号 IS “提高给定速度” (V390x2001.2)。

齿轮级的最小转速仅当主轴在控制方式下起作用，并且只有在下列情况下才可能低于此速度：

- 主轴修调 0%
- M5
- S0
- IS “主轴停止”
- 取消 IS “伺服使能”
- IS “复位”
- IS “主轴复位”
- IS “摆动速度”
- “NC-STOP，用于进给轴/主轴”
- IS “禁止进给轴/主轴”

5.6.5 最大编码器极限频率

注意:

主轴位置实际值编码器的最大极限频率受到控制器的监控(可能会超出)。机床生产厂家在设计主轴电机部件、减速箱、测量传动装置,以及在选择编码器和设定机床数据时要保证不会超出主轴位置实际值编码器的最大转速(机械极限转速)。

超出最大编码器极限频率

如果在主轴控制方式运行时速度(编程了一个很大的 S 值)超出了最大编码器极限频率(此时不得超出编码器的最大机械极限转速),则同步丢失,但主轴仍继续旋转。

在零件程序中如果编程了以下的某一功能:

- 螺纹切削(G33)
- 旋转进给(G95)
- 恒定切削速度(G96, G97)

则主轴转速会自动降低,直至测量系统恢复工作。

最大编码器极限频率在主轴的“定位模式”和位置控制螺纹加工(G331, G332)时被超过。

如果超出编码器极限频率,用于测量系统的接口信号“回参考点/同步 1”(V390x0000.4)被复位,且设置了“编码器极限频率 1 超出”(V390x0000.2)的接口信号。

如果在超出了最大编码器极限频率之后,速度变化并又低于 MD36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW(MD36300: ENC_FREQ_LIMIT 的百分比值)中定义的极限频率值,则主轴会自动地与下一个零标记或下一个接近开关 Ber0 信号同步。

5.6.6 目标定位监控

功能

主轴在定位方式进行定位时会监控主轴所定位的实际位置距离编程的给定位置(目标点)有多远。

对此,可以在 MD36302: STOP_LIMIT_COARSE(粗准停)和 MD36010: STOP_LIMIT_FINE(精准停)中设定两个增量位移极限值(距离主轴给定位置)。主轴定位精度与这两个极限值无关,而是由所连接的主轴测量编码器、间隙及齿轮传动比决定。

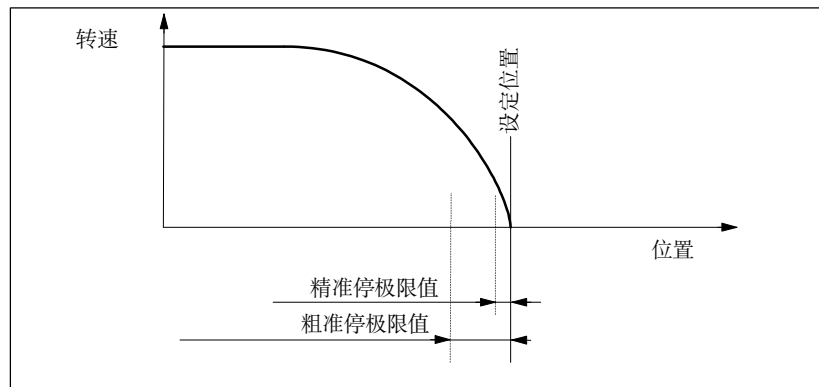


图 5-10 定位时主轴准停区

IS“准停到位”通过 MD36000: STOP_LIMIT_COARSE 和 MD36010: STOP_LIMIT_FINE(粗准停和精准停极限)设定的两个极限值由接口信号 IS“粗准停到位”(V39000000.6)和 IS“精准停到位”(V39000000.7)送给 PLC。

SPOS 后程序段转换

通过 SPOS 进行主轴定位后程序段的转换取决于通过接口信号 IS“精准停到位”进行的目标点监控。程序段转换时,要求上一个程序段中的所有功能均已执行完毕(比如轴进给结束,PLC 应答了所有的辅助功能)。

5.7 第 2 主轴/主主轴

对于 SINUMERIK 802D, 在 SW 2.0 以及更高版本下可以有第 2 主轴。

功能

对于 SW 2.0 以及更高版本, 可以使用动态转换功能 TRANSMIT 和 TRACYL 进行车削和铣削。这些功能需要第 2 主轴用于铣刀。使用这些功能时, 主主轴被当成旋转轴使用。

主主轴

主主轴的功能只适用于该主轴:

- G95 ; 旋转进给率
- G96, G97 ; 恒定切削率
- LIMS; G96, G97 ; 编程的速度上限
- G33, G34, G35, G331, G332 ; 螺纹切削, 螺纹插补
- M3, M4, M5, S... ; 简单定义旋转方向, 停止和速度

主主轴是通过机床数据来定义的。主主轴通常为主轴 1。也可以在程序中定义其它主轴为主主轴:

- SETMS(n); 当前的主主轴为主轴 n (= 1 或 2)

可以使用以下方法进行转换:

- SETMS ; 当前的主主轴是机床数据中定义的主主轴。或者
- SETMS(1) ; 主轴 1 是当前的主主轴。

只能在程序末尾或程序终止时改变主主轴的定义。然后, 定义的主主轴重新有效。

以主主轴号编程

可以根据主轴号选择一些主轴功能:

- S1=..., S2=... ; 主轴 1 或 2 的速度
- M1=3, M1=4, M1=5 ; 定义主轴 1 的旋转方向和停止
- M2=3, M2=4, M2=5 ; 定义主轴 2 的旋转方向和停止
- M1=40, ..., M1=45 ; 主轴 1 的齿轮级(如果有的话)
- M2=40, ..., M2=45 ; 主轴 2 的齿轮级(如果有的话)
- SPOS[n] ; 主轴 n 定位
- SPI (n) ; 转换主轴号 n 为进给轴名称如, "SP1" 或 "CC"
; n 必须是有效的主轴号 (1 或 2)
; 主轴名称 SPI(n) 和 Sn 的功能相同。
- P_S[n] ; 最后编程的主轴 n 的速度
- \$AA_S[n] ; 主轴 n 的实际速度
- \$P_SDIR[n] ; 最后编程的主轴 n 的旋转方向
- \$AC_SDIR[n] ; 主轴 n 当前的旋转方向

已安装 2 个主轴

可以在程序中查询以下内容:

- \$P_NUM_SPINDLES ; 定义的主轴数量(通道内)
- \$P_MSNUM ; 编程的主主轴号
- \$AC_MSNUM ; 有效的主主轴号

5.8 模拟主轴

功能

对应“模拟主轴”功能，SIMODRIVE611UE 闭环控制单元的模拟输出被用作给定值输出，而编码器接口用作实际值输入。

对应具体的机床数据设定和 SIMODRIVE611UE 驱动的参数化，参见以下文献：

“802D 安装调试手册”和“功能说明，SIMODRIVE611UE”。

5.9 数据描述(MD, SD)

5.9.1 通道专用机床数据

20090 机床数据号	SPIND_DEF_MASTER_SPIND		
缺省值: 1	最小值: 0	最大值: 2	
修改在 POWER ON(上电)后有效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: 字节	自软件版本开始有效: 2.0		
含义:	定义主主轴的缺省设定值(通道内)。 在此数据中输入主轴号。 主主轴具有其它主轴不具备的功能。 注释: 使用语言命令 SETMS(n) 可以将主轴号 n 定义为主主轴。 使用 SETMS, 在此机床数据中定义的主轴重新成为主主轴。 在程序末尾或程序终止时, 在此机床数据中定义的主轴也被定义为主主轴。		
更多参考			

5.9.2 进给轴/主轴专用机床数据

30134 机床数据号		IS_UNIPOLAR_OUTPUT 设定值输出单极	
标准: 0	最小: 0	最大: 2	
修改在 POWER ON(上电)后有效		保护级: 2/2	单位: -
数据类型: 字节		自软件版本开始有效:	
应用举例:	多极输出驱动(用于多极模拟驱动执行机构)→模拟主轴: 如果是多极设定值, 只有正的速度设定值传给驱动; 速度给定值的符号以单独的 数字控制符号形式单独输出。 0: 正/负速度给定值双极输出(±10V), 伺服使能(通常情况) 1: 单极输出 0...+10V, 带使能和方向信号(伺服使能, 负方向进给) 2: 单极输出 0...+10V, 使能和方向信号连接(正反向进给伺服使能, 负方向 进给伺服使能)		
更多参考	关于 SIMODRIVE611UE 上信号接口的定义, 参考“802D 安装调试手册”。		

35000 机床数据号		SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX 主轴定义	
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
修改在 POWER ON(上电)后有效		保护级: 2/7	单位: -
数据类型: 字节		自软件版本开始有效:	
含义:	该数据用于定义将哪个机床坐标轴定义为主轴。		
应用举例:	带 3 个坐标轴(X1, Y1, Z1)和主轴的铣床: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX1]=0→ X1 SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX2]=0→ Y1 SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX3]=0→ Z1 SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX4]=1→ 主轴为第 4 坐标轴		
与 ... 相应	MD30300: IS_ROT_AX(旋转坐标轴/主轴) MD30310: ROT_IS_MODULO(旋转坐标轴/主轴的模式转换) 必须设定这些机床数据; 否则, 会出现报警 4210“旋转轴命名丢失”和 4215 “模式轴命名丢失”(模式显示 360 度)。 接口信号“主轴/无进给轴”(V390x0000.0)		

35010 机床数据号		GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE 主轴有几个齿轮级可以进行换档	
标准: 0	最小: 0	最大: 2(802D 没有)	
修改在 RESET(复位)后有效		保护级: 2/2	单位: -
数据类型: 二进制		自软件版本开始有效:	
含义:	如果主轴直接与电机相连(1:1), 或者主轴到电机的传动比已经固定不变, 则 机床数据 MD: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE 必须置零, 从而也就不可能用 M40 到 M45 进行齿轮换档。 如果主轴通过一个多级减速箱与电机相连, 则机床数据 MD: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE 必须置 1。减速箱最多有 5 个齿轮级, 可以通过 M41 至 M45 来选择。		
与 ... 相应	MD35110: GEAR_STEP_MAX_VELO(齿轮换档时的最大转速) MD35120: GEAR_STEP_MIN_VELO(齿轮换档时的最小转速) GEAR_STEP_MAX_VELO 和 MD: GEAR_STEP_MIN_VELO 必须包含整个转速范围。		

<p>35040 机床数据号</p>	<p>SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET 主轴复位有效</p>	
<p>标准: 0</p>	<p>最小: 0</p>	<p>最大: 1</p>
<p>修改在 POWER ON(上电)后有效</p>	<p>保护级: 2/2</p>	<p>单位: -</p>
<p>数据类型: 二进制</p>		<p>自软件版本开始有效:</p>
<p>含义:</p>	<p>通过机床数据 SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET 可以调节主轴复位以后或者程序结束(M2, M30)以后主轴的性能, 这仅在主轴控制方式运行时起作用。 MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET = 0: 控制方式: - 主轴停止, M2/M30 和复位有效 - 程序终止, 适用于 M2/M30 摆动方式: - 报警 10640 “齿轮换档时不可以停止” - 不能终止摆动 - 停止轴进给 - 齿轮换档以后或主轴复位以后程序终止, 报警清除。 定位方式: - 被停止 MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET= 1: 控制方式: - 主轴不停止 - 程序终止 摆动方式: - 报警 10640 “齿轮换档时不可以停止” - 不能终止摆动 - 停止轴进给 - 在齿轮换档之后程序终止, 报警清除。主轴以编程的 M 值和 S 值继续旋转。 定位方式: - 被停止 接口信号 IS “清除剩余行程/主轴复位” (V380x0002.2)一直有效, 它与 MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET 无关。</p>	
<p>MD 不相关于.....</p>	<p>除主轴控制方式之外的其它运行方式</p>	
<p>与....相应</p>	<p>IS “复位” (V30000000.7) IS “清除剩余行程/主轴复位” (V380x0002.2)</p>	

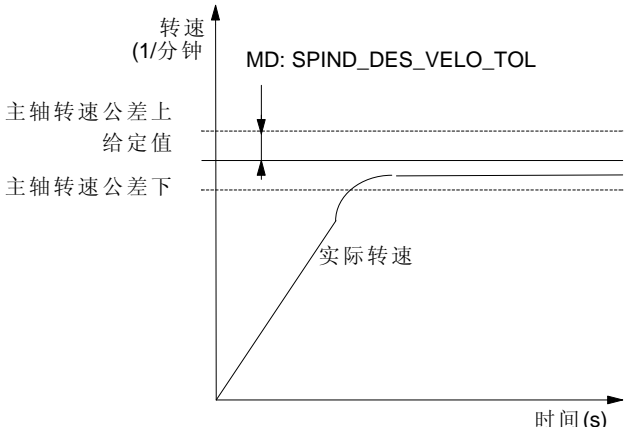
35100 机床数据号	SPIND_MAX_VELO_LIMIT 最大主轴转速		
标准: 10 000	最小: 0	最大: ***	
修改在 POWER ON(上电)后有效		保护级: 2/7	单位: 转./分
数据类型: 双字节		从软件版本开始生效:	
含义:	在 MD 中设定最大主轴转速, 主轴(指带工件或带刀具的主轴卡盘)不可超过此转速。NCK 把主轴的转速限制在此速度之内。如果主轴转速实际值大于最大主轴转速与主轴速度公差(MD35150: SPIND_DES_VELO_TOL)之和, 则驱动出现差错, 并设置接口信号 IS “超出转速极限”(V390x2001.0)。此外还发出报警 22050 “达到最大转速”, 通道中所有进给轴和主轴被制动(前提条件: 编码器仍正常工作)		
与....相应	MD35150: SPIND_DES_VELO_TOL (主轴转速公差) IS “超出速度极限”(390x2001.0) 报警 22050 “达到最大转速”		

35110 机床数据号	GEAR_STEP_MAX_VELO[n] 齿轮换档最大速度[齿轮级序号]: 0...5		
标准: 500, 500, 1000, 2000, 4000, 8000	最小: 0	最大: ***	
修改在 NEW_CONF(新配置)后有效		保护级: 2/7	单位: 转/分
数据类型: 双字节		从软件版本开始生效:	
含义:	给定齿轮自动换档时(M40)齿轮级的最大转速。在用 MD35110: GEAR_STEP_MAX_VELO 和 MD35120: GEAR_STEP_MIN_VELO 确定每个齿轮级的转速时, 要注意不要在两个齿轮级之间留下速度的空隙。 错误 GEAR_STEP_MAX_VELO [齿轮级 1] =1000 GEAR_STEP_MIN_VELO [齿轮级 2] =1200 正确 GEAR_STEP_MAX_VELO [齿轮级 1] =1000 GEAR_STEP_MIN_VELO [齿轮级 2] =950		
与....相应	MD35120: GEAR_STEP_MIN_VELO(齿轮换档的最小转速) MD35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE(可以进行齿轮换档) MD35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT(齿轮级的最小转速) MD35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT(齿轮级的最大转速)		

35120 机床数据号	GEAR_STEP_MIN_VELO[n] 齿轮换档最小速度[齿轮级序号]: 0...5		
标准: 50, 50, 400, 800, 1500, 3000	最小: 0	最大: ***	
修改在 NEW_CONF(新配置)后有效		保护级: 2/7	单位: 转/分
数据类型: 双字节		从软件版本开始生效:	
含义:	在 MD35120: GEAR_STEP_MIN_VELO 中给定齿轮自动换档时(M40)齿轮级的最小转速。 其它说明参见 MD35110: GEAR_STEP_MAX_VELO.		
与....相应	MD35110: GEAR_STEP_MAX_VELO(齿轮换档的最大转速) MD35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE(可以进行齿轮换档) MD35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT(齿轮级的最小转速) MD35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT(齿轮级的最大转速)		

35130 机床数据号	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n] 齿轮级最大速度[齿轮级序号]; 0...5		
标准: 500, 500, 1000, 2000, 4000, 8000	最小: 0	最大: ***	
修改在 NEW_CONF(新配置)后有效		保护级: 2/2	单位: 转/分
数据类型: 双字节		从软件版本开始生效:	
含义:	在 MD35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT 中给定齿轮级的最大转速, 齿轮换档进入该齿轮级后不得超出此速度。		
特殊情况, 错误,	<ul style="list-style-type: none"> 处于位置调节方式时, 该值下降至 90% (调节保留) 如果编程的 S 值大于所在齿轮级的最大转速, 则给定速度被限制到齿轮级的最大转速(齿轮级选择 M41 至 M45); 并且设置接口信号 IS: “编程的速度太高”。 如果编程的 S 值大于齿轮换档的最大转速, 则给定一个新的齿轮级(齿轮自动选择 M40)。 如果编程的 S 值大于最高齿轮级的最大转速, 则转速被限制在齿轮级的最大转速(齿轮自动选择 M40)。 如果编程的 S 值没有合适的齿轮级, 则不进行齿轮换档。 		
与....相应	MD35110: GEAR_STEP_MAX_VELO(齿轮换档的最大转速) MD35120: GEAR_STEP_MIN_VELO(齿轮换档的最小转速) MD35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE(可以进行齿轮换档) MD35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT(齿轮级的最小转速) 接口信号 “给定速度极限” (V390x2001.1)		

35140 机床数据号	GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n] 齿轮级的最小转速 [齿轮级序号]: 0...5		
标准: 5, 5, 10, 20, 40, 80	最小: 0	最大: ***	
修改在 NEW_CONF(新配置)后有效		保护级: 2/7	单位: 转/分
数据类型: 双字节		从软件版本开始生效:	
含义:	在 MD35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT 中给定齿轮级的最小转速, 编程的 S 值不得低于该速度。 只有在 “齿轮级的最小转速/最大转速” 章节中所列举的信号/指令/状态才可以低于此速度。		
MD 与...无关	<ul style="list-style-type: none"> 主轴摆动方式 主轴定位方式 		
应用实例	低于最小转速时, 不能保证电机正常旋转。		
与....相应	MD35110: GEAR_STEP_MAX_VELO(齿轮换档的最大转速) MD35120: GEAR_STEP_MIN_VELO(齿轮换档的最小转速) MD35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE(可以进行齿轮换档) MD35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT(齿轮级的最大转速) 接口信号 “增加设定速度值” (V390x2001.2)		

<p>35150 机床数据号</p>	<p>SPIND_DES_VELO_TOL 主轴转速公差</p>		
<p>标准: 0.1 0.1=10%</p>	<p>最小: 0.0</p>	<p>最大: 1.0</p>	
<p>修改在 RESET(复位)后有效</p>		<p>保护级: 2/2</p>	<p>单位:</p>
<p>数据: 双字</p>		<p>从软件版本开始有效:</p>	
<p>含义:</p>	<p>主轴处于控制方式运行时, 速度给定值(编程速度×主轴修调, 考虑了速度限制)与实际速度值进行比较:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 如果实际速度值与速度给定值之差大于主轴转速公差(MD: SPIND_DES_VELO_TOL), 则接口信号 IS“主轴在给定值范围”(V39032001.5) 置零。 • 如果实际转速超过最大主轴转速(MD35100: SPIND_MAX_VELO_LIMIT), 并且其差值大于主轴转速公差(MD: SPIND_DES_VELO_TOL), 则设置接口信号 IS“超出速度极限”(V390x2001.0), 并给出报警 22050“达到最大转速”。通道中所有进给轴和主轴被制动。 		
<p>MD 与...无关.</p>	<p>处于主轴摆动方式时 处于主轴定位方式时</p>		
<p>图 5-11</p>			
<p>与....相应</p>	<p>MD35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START(主轴在给定值范围时进给使能) MD35100: SPIND_MAX_VELO_LIMIT(主轴最大转速) IS“主轴在给定值范围”(V390x2001.5) IS“未到达速度极限”(V390x2001.0) 报警 22050“达到最大转速”</p>		

<p>35160 机床数据号</p>	<p>SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT PLC 限制主轴速度</p>		
<p>标准: 1000.0</p>	<p>最小: 0.0</p>	<p>最大: ***</p>	
<p>修改在 NEW_CONF(新配置)后有效</p>		<p>保护级: 2/7</p>	<p>单位: 转/分</p>
<p>数据类型: 双字</p>		<p>从 SW 版本开始生效:</p>	
<p>含义:</p>	<p>在 MD35160: SPIND_EXTERN_VELO_UNIT 中确定一个主轴转速极限值, 在设置了接口信号 IS“速度限制/转速限制”(V380x0003.6)时才执行此值。控制系统把过高的主轴转速限制到这一数值。</p>		

35200 机床数据号	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n] 速度控制方式加速度 [齿轮级序号]: 0..5		
标准: 30, 30, 25, 20, 15, 10	最小: 0.001	最大: ***	
修改在 POWER ON(上电)后有效	保护级: 2/7	单位: 转/秒 ²	
数据类型: 双字节	自软件版本开始有效:		
含义:	主轴处于速度控制方式时, 在 MD35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL 中定义加速度。		
特殊情况, 错误,	速度控制方式下的加速度可以设定成已达到当前极限值。		
与相应	MD35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL(位置控制方式加速度)		

35210 机床数据号	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n] 位置控制方式加速度 [齿轮级序号]: 0..5		
标准: 30, 30, 25, 20, 15, 10	最小: 0.001	最大: ***	
修改在 NEW_CONF(新配置)后有效	保护级: 2/7	单位: 转/秒 ²	
数据类型: 双字节	自软件版本开始有效:		
含义:	位置控制方式的加速度必须设置成未达到当前极限值		
与相应	MD35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL		

35300 机床数据号	SPIND_POSCTRL_VELO 位置控制极限速度		
标准: 500.0	最小: 0.0	最大: ***	
修改在 POWER ON(上电)后有效	保护级: 2/7	单位: 转/分	
数据类型: 双字节	自软件版本开始有效:		
含义:	如果不在位置控制方式运行时使主轴定位, 则主轴只有达到 MDSPIND_POSCTRL_VELO 中所设定的速度时才接通位置控制方式。可以使用 FA[S _n] 使速度值不同于零件程序中的设定值。 有关主轴在不同边界条件下(主轴从运行状态进行定位, 主轴从停止状态进行定位)的特性, 参见章节“主轴定位”。		
与相应	不同步时->MD35350: SPIND_POSITIONING_DIR(从停止状态定位时的方向)。		

35310 机床数据号	SPIND_POSIT_DELAY_TIME[n] 定位延迟时间 [齿轮级序号]: 0..5		
标准: 0.0, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8	最小: 0.0	最大: ***	
修改在 NEW_CONF(新配置)后有效	保护级: 2/2	单位: 秒	
数据类型: 双字节	自软件版本开始有效: 1.1		
含义:	到达定位位置(精准停)后, 并且当累加的定位程序段输出(SPOS)时, 如果程序段搜索有效, 延迟时间功能激活。		
与相应			

35350 机床数据号		SPIND_POSITIONING_DIR 主轴未同步进行定位时的旋转方向	
标准: 3	最小: 3	最大: 4	
修改在 RESET(复位)后有效		保护级: 2/2	单位: -
数据类型: 字节		自软件版本开始生效:	
含义:	编程了 SPOS 后主轴转换到位置控制方式运行, 没有同步时按照 MD35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL(位置控制方式加速度)中设定的加速度进行加速。旋转方向通过 MD35350: SPIND_POSITIONING_DIR(从停止状态进行定位时的旋转方向)来确定。 MD: SPIND_POSITIONING_DIR = 3 ——> 顺时针旋转 MD: SPIND_POSITIONING_DIR = 4 ——> 逆时针旋转		
与 ...相应	MD35300: SPIND_POSCTRL_VELO (位置调节接通速度)		

35400 机床数据号		SPIND_OSCILL_DES_VELO 摆动速度	
标准: 500.0	最小: 0.0	最大: ***	
修改在 NEW_CONF(新配置)后有效		保护级: 2/2	单位: 转/分
数据类型: 双字节		自软件版本开始有效:	
含义:	在摆动时通过接口信号 IS “摆动速度” (V380x2002.5)设定主轴电机的转速, 其值的大小在 MD35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO 中确定。该值的大小与当前的电机速度无关。在自动方式和 MDA 方式下, 摆动速度一直显示在窗口 “主轴给定值” 中, 直至齿轮换档结束。		
MD 与...无关	在主轴的其它运行方式下		
应用举例	通过主轴电机的来回转动, 齿轮可以更好地相互啮合, 从而使齿轮换档更加方便。		
特殊情况, 错误....	摆动时的加速度(MD35410: SPIND_OSCILL_ACCEL)适用于在此 MD 中确定的摆动速度。		
与 ...相应	MD35410: SPIND_OSCILL_ACCEL(摆动时加速度) MD35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n] (齿轮级的最大转速) IS “通过 PLC 摆动” (V380x2002.4) IS “摆动速度” (V380x2002.5)		

35410 机床数据号		SPIND_OSCILL_ACCEL 摆动时加速度	
标准: 16.0	最小: 0.001	最大: ***	
修改在 NEW_CONF(新配置)后有效		保护级: 2/2	单位: 转/秒 ²
数据类型: 双字节		自软件版本开始有效:	
含义:	只有在向主轴电机输出摆动速度时(MD35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO)此加速度生效。摆动速度通过接口信号 “摆动速度” 选择。		
MD 与...无关	在主轴的其它运行方式下		
与 ...相应	MD35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO(摆动速度) IS “通过 PLC 摆动” (V380x2002.4) IS “摆动速度” (V380x2002.5)		

35430 机床数据号		SPIND_OSCILL_START_DIR 摆动时启动方向	
标准: 0	最小: 0	最大: 4	
修改在 RESET(复位)后有效		保护级: 2/2	单位: -
数据类型: 字节		自软件版本开始有效:	
含义:	出现接口信号 IS “摆动速度” 后, 主轴电机加速到 MD35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO 中所设定的速度。接口信号 IS “通过 PLC 摆动” 没有设置时, 启动方向由 MD35430: SPIND_OSCILL_START_DIR 确定。 0: 启动方向为最后的旋转方向 1: 启动方向和最后的旋转方向相反 3: 启动方向 M3 4: 启动方向 M4		
MD 与...无关	在主轴的其它运行方式下		
与相应	MD35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO(摆动速度) IS “通过 PLC 摆动” (V380X2002.4) IS “摆动速度” (V380X2002.5)		

35440 机床数据号		SPIND_OSCILL_TIME_CW M3 方向摆动时间	
标准: 1.0	最小: 0.0 0 表示一个插补节拍的时间	最大: 正	
修改在 NEW_CONF(新配置)后有效		保护级: 2/2	单位: 秒
数据类型: 双字节		自软件版本开始有效:	
含义:	此时所确定的摆动时间在 M3 方向生效		
MD 与...无关	在主轴的其它运行方式下 通过 PLC 摆动(接口信号 “通过 PLC 摆动” (V380X2002.4) 已经设置)		
与相应	MD35450: SPIND_OSCILL_TIMEL_CCW(M4 方向摆动时间) IS “通过 PLC 摆动” (V380x2002.4) IS “摆动速度” (V380x2002.5)		

<p>35450 机床数据号</p>	<p>SPIND_OSCILL_TIME_CCW M4 方向摆动时间</p>		
<p>标准: 0.5</p>	<p>最小: 0.0 0 表示一个插补节拍的时间</p>	<p>最大: ***</p>	
<p>修改在 NEW_CONF(新配置)后有效</p>		<p>保护级: 2/2</p>	<p>单位: 秒</p>
<p>数据类型: 双字节</p>		<p>自软件版本开始有效:</p>	
<p>含义:</p>	<p>此时所确定的摆动时间在 M4 方向生效(参见附图)</p>		
<p>MD 与...无关</p>	<p>在主轴的其它运行方式下 通过 PLC 摆动(接口信号“通过 PLC 摆动”(V380x2002.4)已经设置)</p>		
<p>图.5-12</p>			
<p>与 ...相应</p>	<p>MD35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW(M3 方向摆动时间) IS “通过 PLC 摆动”(V380x2002.4) IS “摆动速度”(V380x2002.5)</p>		

35500 机床数据号		SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START 主轴在设定范围内进给使能	
标准: 1	最小: 0	最大: 2	
修改在 RESET(复位)后有效		保护级: 2/2	单位: -
数据类型: 字节		自软件版本开始有效:	
含义	0: 位移插补不受影响。 1: 只有在主轴到达规定速度时, 位移插补才生效(公差范围在 MD35150 中设置)。 2: 值=1 时功能; 另外: 加工开始之前, 进给轴停止, 如: 连续位移控制方式(G64)和从快速移动(G0)转变成加工程序段(G1, G2...)。在最后的 G0 程序段位移停止并且当主轴到达速度给定值范围时, 重新开始位移。		
应用举例	参见 MD35510。		
与 ... 相应	MD35150: SPIND_DES_VELO_TOL(主轴速度公差) IS “主轴在给定范围”(V390x2001.5)		

35510 机床数据号		SPIND_STOPPED_AT_IPO_START 主轴在停止时进给使能	
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
修改在 RESET(复位)后有效		保护级: 2/2	单位: -
数据类型: 二进制		自软件版本开始有效:	
含义	1: 如果主轴停止(M5), 如果设定此机床数据并且主轴位于控制模式, 路径进给使能被取消。 如果主轴已经停止(接口信号“进给轴/主轴停止(V390x0001.4)”设定), 进给率将有效。		
应用举例	根据主轴实际速度(控制方式), MD35500 和 MD35510 可以用来处理位移进给: <ul style="list-style-type: none"> • 如果主轴处于加速阶段(还未到达编程的给定速度), 位移进给无效。 • 如果实际速度与主轴速度的差大于主轴速度公差(MD35150: SPIND_DES_VELO_TOL), 位移进给生效。 • 如果主轴在制动阶段, 位移进给无效。 • 如果主轴停止(IS: “进给轴/主轴停止” V390x0001.4), 进给率生效。 • 此控制对 G0 程序段无效。 		
与 ... 相应	MD35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START(主轴在给定值范围进给使能)		

36720 机床数据号		DRIFT_VALUE 漂移基准值	
标准: 0.0	最小: -5.0	最大: 5.0	
修改在 NEW_CONF(新配置)后有效		保护级: 2/2	单位: %
数据类型: 双字节		自软件版本开始有效: 1.1	
含义:	如果使用了模拟主轴, 该机床数据中定义的漂移基准值始终作为一个附加速度给定值。		
MD 与... 无关			

5.9.3 主轴专用设定数据

43210 设定数据号		SPIND_MIN_VELO_G25 编程的主轴转速下限值 G25	
标准: 0	最小: 0	最大: ***	
修改立即生效	保护级: 7/7	单位: 转/分	
数据类型: 双字节	自软件版本开始生效:		
含义	<p>在此数据中, 给定了主轴必须达到的最小主轴转速极限值。如果主轴速度过低, NCK 限制主轴转速。</p> <p>只有在以下情况下, 主轴不能到达最小值:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 主轴修调 0% • M5 • S0 <p>IS “主轴停止” (V380x0004.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • IS “伺服使能” (V380x0002.1) • IS “复位” (V30000000.7) • IS “主轴复位” (V380x0002.2) • IS “摆动速度” (V380x2002.5) 		
SD 与...无关	除了控制模式的其它主轴模式		
特殊情况, 错误, ...	<p>SD: SPIND_MIN_VELO_G25 中的值可以通过以下方法修改:</p> <ul style="list-style-type: none"> • G25 S...在零件程序中 • 通过 HMI 操作 <p>SD: SPIND_MIN_VELO_G25 中的数值在复位或掉电后不丢失。</p>		
与 ...相应	<p>SD43220: SPIND_MAX_VELO_G26</p> <p>SD43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS (G96 时编程的主轴转速极限值)</p>		

43220 设定数据号		SPIND_MAX_VELO_G26 编程的主轴转速极限值 G26	
标准: 1000	最小: 0	最大: ***	
修改立即生效	保护级: 7/7	单位: 转/分	
数据类型: 双字节	自软件版本开始生效:		
含义:	<p>在 SD: SPIND_MAX_VELO_G26 中设定一个最大主轴转速, 主轴转速不可以超过此极限值。NCK 把主轴给定转速限制在此数值之内。</p>		
SD 与 无关	处于除控制方式以外的其它主轴运行方式时		
特殊情况, 错误,	<p>SD: SPIND_MIN_VELO_G26 中的数值可以通过以下方法进行:</p> <p>在零件程序中设定 G26 S....</p> <p>通过 HMI</p> <p>SD43230: SPIND_MIN_VELO_G26 中的数值在复位或掉电后不丢失。</p>		
与 ...相应	<p>SD43210: SPIND_MIN_VELO_G25 (编程的主轴转速极限值 G25)</p> <p>SD43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS (G96 时编程的主轴转速极限值)</p>		

43230 设定数据号	SPIND_MAX_VELO_LIMS G96 时编程的主轴转速极限值		
标准: 100	最小: 0	最大: ***	
修改后立即生效	保护级: 7/7	单位: 转/分	
数据类型: 双字节	自软件版本开始生效:		
含义:	在恒定切削速度(G96 和 G97)中, 除了永久有效的极限值之外, 还通过 SD: SPIND_MAX_VELO_LIMS 附加设定一个极限值。此外在写程序时可以直接写入 LIMS=...		
SD 与....无关	除 G96 和 G97 功能之外的所有主轴功能(恒定切削速度)。		
应用实例	在车床中, 主轴以恒定切削速度(G96)切割或加工一个直径很小的工件时速度不断增加, 以至端面轴 X=0 时理论上讲主轴转速无限高。这时, 主轴转速达到当前齿轮级的最高转速(有时也会由 G26 限制)。如果要使主轴在 G96 时转速较小, 则必须改变设定数据 SD: SPIND_MAX_VELO_LIMS 中的设定值。		
特殊情况, 错误,	SD43230: SPIND_MIN_VELO_LIMS 中的数值可以通过以下方法进行修改: 在零件程序中设定 LIMS S.... 通过 HMI SD: SPIND_MIN_VELO_LIMS 中的数值在复位或掉电后不丢失。		
与相应	SD43220: SPIND_MAX_VELO_G26(最大主轴转速) SD43210: SPIND_MIN_VELO_G25(最小主轴转速)		

5.10 信号描述

5.10.1 进给轴/主轴专用信号

M/S 功能传输, 进给轴专用

VD370x0000 接口信号	用于主轴的 M 功能 来自进给轴/主轴专用信号(NCK→PLC), 进给轴专用	
边沿触发:	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
	通常, M 功能作为通道专用, 在 V2500...范围中输出。在 V25001 范围中, 它的出现于一个 PLC 循环; 在 V25003 范围中, 它将一直出现直到有新的输出。 接口信号“用于主轴的 M 功能”将 M 功能用作 PLC 的当前整形值。 M3→值: 3 M4→值: 4 M5→值: 5	
与 ...相应	IS “主轴的 S 功能” (VD370x0004), 进给轴专用 IS “从 NC 通道传输辅助功能” (V2500...)	

VD370x0004 接口信号	用于主轴的 S 功能 来自进给轴/主轴专用信号(NCK→PLC), 进给轴专用	
边沿触发:	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
	通常, S 功能作为通道专用, 在 VD25004000 中以浮点值输出。 接口信号“用于主轴的 S 功能”将 S 功能当作浮点值输出到 PLC。 S... 作为主轴速度, 单位是 1/分(编程值) S... 使用 G96 作为恒定切削率, 单位是米/分或英尺/分。 不输出以下 S 功能: S... 作为可编程的主轴速度极限值 G25 S... 作为可编程的主轴速度极限值 G26 S... 作为主轴旋转中的停顿时间	
与 ...相应	IS “主轴的 M 功能” (VD370x0000), 进给轴专用 IS “已传输的 S 功能” (VD25004000), 通道专用	

到达进给轴/主轴的信号

V380x0002.2 接口信号	清除剩余行程/主轴复位 送到进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
上升沿 0 → 1	主轴复位与机床数据 MD35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET 无关, 它在不同运行方式时按不同的方式生效: 控制方式: <ul style="list-style-type: none"> - 主轴停止 - 程序继续运行 - 根据下一个 M 和 S 命令, 主轴继续旋转 摆动方式: <ul style="list-style-type: none"> - 终止摆动运行 - 进给轴继续运行 - 程序在当前的齿轮级继续运行 - 必要时, 使用下一个 M 功能和较大的 S 值设定接口信号“设定速度极限值” (V390x2001.1) 定位方式: <ul style="list-style-type: none"> - 被停止 	
信号 0 或下降沿 1 → 0	无作用	
与 ... 相应	MD35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET (主轴自身复位) IS “复位” (V30000000.7) IS “删除剩余行程” (V380x0002.2) 是同一信号的另一个名称, 但也适用于进给轴。	

V380x2000.3 接口信号	齿轮已经换档 送到进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或上升沿 0 → 1	如果齿轮已经换档, 则由 PLC 用户设置接口信号 IS “实际齿轮级 A 至 C” 和 IS “齿轮已经换档”, 由此通知 NCK, 齿轮已经正确换档。齿轮换档结束(撤销主轴摆动方式), 在新的齿轮级主轴旋转到最后所编程的主轴转速, 并继续执行下一个程序段。IS “齿轮换档” 由 NCK 复位, 而 IS “齿轮已经换档” 由 PLC 用户复位。	
信号 0 或下降沿 1 → 0	无作用	
信号不可用于...	除摆动方式之外的其它运行方式	
特殊情况, 错误,	如果由 PLC 用户应答一个实际齿轮级到 NCK, 该齿轮级不同于 NCK 报告给 PLC 的设定齿轮级, 尽管如此齿轮换档仍被看作成功地结束, 并且实际齿轮级 A 至 C 被 激活。	
与 ... 相应	IS “实际齿轮级 A 至 C” (V380x2002.0 到 .2) IS “给定齿轮级 A 至 C” (V390x2000.0 到 .2) IS “齿轮换档” (V390x2000.3) IS “摆动转速” (V380x2002.5)	

V38032002.0 到 .2 接口信号		实际齿轮级 A 至 C 送到进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)																													
边沿触发: 是		信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:																												
信号 1 (状态控制)	<p>如果齿轮已经换档并已进入新的齿轮级, 则由 PLC 用户设置接口信号 IS “实际齿轮级 A 到 C” 和 IS “齿轮已经换档”, NCK 由此获悉齿轮已经换上了正确的齿轮级。齿轮换档过程被认为已经结束(撤销“摆动方式”)。主轴在新的齿轮级旋转, 直至最后编程的主轴转速, 现在可以执行下一个程序段。 实际齿轮级由代码说明。 5 个齿轮级中, 每个齿轮级均有一组参数, 其编排方法如下:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>参数组号</th> <th>PLC 接口</th> <th>数据程序段的数据</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>-</td> <td>进给轴运行数据</td> <td>Kv 系数监控</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>000 001</td> <td>齿轮级 1 数据</td> <td>M40-转速 最小/最大转速 ...加速度等。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>010</td> <td>齿轮级 2 数据</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>011</td> <td>齿轮级 3 数据</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>100</td> <td>齿轮级 4 数据</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>101 110 111</td> <td>齿轮级 5 数据</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			参数组号	PLC 接口	数据程序段的数据	内容	0	-	进给轴运行数据	Kv 系数监控	1	000 001	齿轮级 1 数据	M40-转速 最小/最大转速 ...加速度等。	2	010	齿轮级 2 数据		3	011	齿轮级 3 数据		4	100	齿轮级 4 数据		5	101 110 111	齿轮级 5 数据	
参数组号	PLC 接口	数据程序段的数据	内容																												
0	-	进给轴运行数据	Kv 系数监控																												
1	000 001	齿轮级 1 数据	M40-转速 最小/最大转速 ...加速度等。																												
2	010	齿轮级 2 数据																													
3	011	齿轮级 3 数据																													
4	100	齿轮级 4 数据																													
5	101 110 111	齿轮级 5 数据																													
特殊情况, 错误,	如果由 PLC 用户应答一个实际齿轮级到 NCK, 该齿轮级不同于 NCK 报告给 PLC 的设定齿轮级, 尽管如此齿轮换档仍被看作成功地结束, 并且实际齿轮级 A 至 C 被激活。																														
与...相应	IS “设定齿轮级 A 到 C” (V390x2000.0 到 .2) IS “齿轮级换档” (V390x2000.3) IS “齿轮级已换档” (V380x2000.3) IS “摆动速度” (V380x2002.5) 齿轮级的机床参数组。																														

V3803x2001.4 接口信号		定位 1 时主轴重新同步 到达进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 是		信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号状态 1	定位时主轴要重新同步。		
信号 0 或下降沿 1→0	无作用		
信号不适用于...	除定位方式之外的其它运行方式		
应用举例	主轴有一简介测量系统, 并且在电机和工件架间可能会产生滑动。当信号=1, 进入定位方式时, 在到达位置之前, 旧的参考点被删除且重新搜索零标记。		
与...相应	IS “回参考点/同步 1” (V390x0000.4)		

V38032001.6 接口信号	M3/M4 反向 到达进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在以下功能中主轴电机改变旋转方向: <ul style="list-style-type: none"> • M3 • M4 • M5 • SPOS 从旋转状态进行定位时; SPOS 从停止状态进行定位时不起作用 	
应用举例	可以将机床定义为平行主轴或垂直主轴。从机械上可以将平行主轴的齿轮数比垂直主轴多一个。所以, 如果主轴始终按 M3 顺时针旋转, 必须改变垂直主轴的旋转方向。	

V380x2002.7 和 .6 接口信号	给定转动方向顺时针/逆时针 送到进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	如果设置了接口信号 IS “PLC 控制摆动”, 则可以通过两个接口信号 IS “给定转动方向顺时针/逆时针”预置摆动旋转时的旋转方向。在此, 可以设置相应时间的接口信号 IS “给定转动方向顺时针/逆时针”, 从而也就确定了主轴电机摆动运行的时间。	
信号与吕薰 Ø	除摆动方式以外的其它主轴运行方式	
应用实例	参见 IS “PLC 控制摆动”	
特殊情况, 错误,	如果两个接口信号 IS 同时设置, 则不输出摆动运行。 如果没有设置接口信号 IS, 则也不输出摆动运行。	
与相应	IS “PLC 控制摆动” (V380x2002.4) IS “摆动转速” (V380x2002.5)	

V38032002.5 接口信号	摆动转速 送到进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	<p>在进行齿轮换档时(设置接口信号 IS “齿轮换档” (V390x2000.3))主轴运行转换到摆动方式。</p> <p>根据设置接口信号 IS “摆动转速” (V380x2002.5)时的时间不同, 主轴会以不同的减速度制动到停止:</p> <p>1. NCK 设置 IS “齿轮换档” 之前设置 IS “摆动转速” 时: 主轴以摆动时的加速度(MD: SPIND_OSCILL_ACCEL)制动到停止。主轴停止后立即开始摆动。</p> <p>2. NCK 设置 IS “齿轮换档” 及主轴停止之后设置 IS “摆动转速” 时: 断开位置控制方式, 主轴用速度控制方式下的加速度制动。IS “摆动转速” 一经设置之后, 主轴即以摆动加速度(MD: SPIND_OSCILL_ACCEL)开始摆动。</p> <p>如果没有设置接口信号 “PLC 控制摆动” (V380x2002.4), 则通过接口信号 IS “摆动转速” 可以在 NCK 中自动进行摆动。在两个方向的旋转时间分别在 MD: SPIND_OSCILL_TIME_CW(M3 方向摆动时间)和 MD: SPIND_OSCILL_TIME_CCW(M4 方向摆动时间)中设定。</p> <p>如果设置了接口信号 “PLC 控制摆动”, 则接口信号 IS “摆动转速” 只有与 IS “给定转动方向向左/向右” 一起才可以输出一个转速。摆动时由 PLC 用户通过接口信号 IS “给定转动方向向左/向右” 设定转动方向的变换时间 (PLC 控制摆动)</p>	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	主轴不进行摆动	
信号与....无关	除摆动方式之外的所有主轴运行方式	
应用实例	使用摆动转速, 目的在于换档一个新的齿轮级时变得容易。	
与相应	IS PLC 控制摆动 (V380x2002.4) IS 设定逆时针旋转方向 (V380x2002.7) IS 设定顺时针旋转方向 (V380x2002.6)	

V38032002.4 接口信号	PLC 控制摆动 到达进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	<p>如果设置了接口信号 “PLC 控制摆动”, 则接口信号 IS “摆动转速” 只有与 IS “设定逆时针/顺时针方向” 一起才可以输出一个转速。摆动时由 PLC 用户通过接口信号 IS “设定逆时针/顺时针方向” 设定转动方向的变换时间 (PLC 控制摆动)</p>	
信号 0 或 下降沿 0 → 1	<p>如果没有设置接口信号 “PLC 控制摆动” (V380x2002.4), 则通过接口信号 IS “摆动转速” 可以在 NCK 中自动进行摆动。在两个方向的旋转时间分别在 MD35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW(M3 方向摆动时间)和 MD35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW(M4 方向摆动时间)中设定。</p>	
应用实例	<p>如果在摆动时 NCK 多次切换齿轮级都未成功, 则可以通过 PLC 进行转换。PLC 用户可以任意改变摆动时主轴在两个方向的旋转时间, 由此可以保证即使齿轮位置不好时也能可靠地进行齿轮换档。</p>	
与相应	MD35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW(M3 方向的摆动时间) MD35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW(M4 方向的摆动时间) IS “摆动转速” (V380x2002.5) IS “设定逆时针旋转方向” (V380x2002.7) IS “设定顺时针旋转方向” (V380x2002.6)	

来自进给轴/主轴的信号

V390x0000.0 接口信号	主轴—无进给轴 来自进给轴/主轴的信号 (NCK → PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	机床坐标轴作为主轴按下列主轴运行方式运行: <ul style="list-style-type: none"> • 控制方式 • 摆动方式 • 定位方式 • 不带补偿夹具攻丝 送到坐标轴的 IS (V380x1000 到 V380x1003) 和来自坐标轴的 IS (V390x1000 到 V390x1003) 无效。 送到主轴的 IS (V380x2000 到 V380x2003) 和来自主轴的 IS (V380x2000 到 V380x2003) 无效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	机床坐标轴作为进给轴运行。 送到坐标轴的 IS (V380x1000 到 V380x1003) 和来自坐标轴的 IS (V390x1000 到 V390x1003) 有效。 送到主轴的 IS (V380x2000 到 V380x2003) 和来自主轴的 IS (V380x2000 到 V380x2003) 无效。	
应用实例	如果机床上的主轴有时会作为旋转轴(车床带主轴/C坐标轴或铣床带主轴/旋转轴用于刚性攻丝), 可以通过接口信号“主轴/无坐标轴”确认机床坐标轴是作为进给轴还是主轴。	

V390x2000.3 接口信号	齿轮换档 来自进给轴/主轴的信号 (NCK → PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	可以通过以下方法设定一个齿轮级: <ul style="list-style-type: none"> • 通过零件程序固定设置 (M41 至 M45) • 通过编程的主轴速度自动选择 (M40) M41 至 M45: <ul style="list-style-type: none"> • 在零件程序中通过 M41 至 M45 指令可以事先确定地设置一个齿轮级。如果当前的实际齿轮级不同于所设定的齿轮级, 则设置接口信号 IS “齿轮换档” 和 IS “给定齿轮级 A 到 C”。 M40: <ul style="list-style-type: none"> • 控制器可以通过零件程序中的 M40 指令自动确定一个齿轮级。此时控制器判断所编程的主轴转速 (S 功能) 可能在哪一个齿轮级之内, 如果所找到的齿轮级不是当前的实际齿轮级, 则设置接口信号 IS “齿轮换档” 和 IS “给定齿轮级 A 到 C”。 • 在信号=1 期间, 通道运行信息窗口将显示文本 “等待齿轮换档”。 	
特殊情况, 错误,	只有当预置的齿轮级不同于当前的齿轮级时, 才会设置接口信号 IS “齿轮换档”。	
与 相应	IS “给定齿轮级 A 至 C” (V390x2000.0 到 .2) IS “实际齿轮级 A 至 C” (V380x2000.0 到 .2) IS “齿轮已经换档” (V380x2000.3)	

V390x2000.0 到 .2 接口信号		给定齿轮级 A 至 C 来自进给轴/主轴的信号 (NCK → PLC)																	
边沿触发: 是		信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:																
信号 1 或 上升沿 0 → 1	<p>可以通过以下方法设定一个齿轮级:</p> <ul style="list-style-type: none"> 通过零件程序固定设置 (M41 至 M45) 通过编程的主轴速度自动选择 (M40) <p>M41 至 M45:</p> <ul style="list-style-type: none"> 在零件程序中通过 M41 至 M45 指令可以事先确定地设置一个齿轮级。如果当前的实际齿轮级不同于所设定的齿轮级, 则设置接口信号 IS “齿轮换档” 和 IS “给定齿轮级 A 到 C”。 <p>M40:</p> <ul style="list-style-type: none"> 控制器可以通过零件程序中的 M40 指令自动确定一个齿轮级。此时控制器判断所编程的主轴转速 (S 功能) 可能在哪一个齿轮级之内, 如果所找到的齿轮级不是当前的实际齿轮级, 则设置接口信号 IS “齿轮换档” 和 IS “给定齿轮级 A 到 C”。 <p>给定齿轮级代码:</p> <table border="0"> <tr><td>第 1 齿轮级</td><td>0 0 0 (C B A)</td></tr> <tr><td>第 1 齿轮级</td><td>0 0 1</td></tr> <tr><td>第 2 齿轮级</td><td>0 1 0</td></tr> <tr><td>第 3 齿轮级</td><td>0 1 1</td></tr> <tr><td>第 4 齿轮级</td><td>1 0 0</td></tr> <tr><td>第 5 齿轮级</td><td>1 0 1</td></tr> <tr><td>无效值</td><td>1 1 0</td></tr> <tr><td>无效值</td><td>1 1 1</td></tr> </table>			第 1 齿轮级	0 0 0 (C B A)	第 1 齿轮级	0 0 1	第 2 齿轮级	0 1 0	第 3 齿轮级	0 1 1	第 4 齿轮级	1 0 0	第 5 齿轮级	1 0 1	无效值	1 1 0	无效值	1 1 1
第 1 齿轮级	0 0 0 (C B A)																		
第 1 齿轮级	0 0 1																		
第 2 齿轮级	0 1 0																		
第 3 齿轮级	0 1 1																		
第 4 齿轮级	1 0 0																		
第 5 齿轮级	1 0 1																		
无效值	1 1 0																		
无效值	1 1 1																		
信号与...无关	除摆动方式以外的其它主轴运行方式																		
与...相应	IS “齿轮换档” (V390x2000.3) IS “实际齿轮级 A 至 C” (V380x2000.0 到 .2) IS “齿轮已经换档” (V380x2000.3)																		

V390x2001.7 接口信号		实际转动方向顺时针 来自进给轴/主轴的信号 (NCK → PLC)	
边沿触发: 是		信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	当主轴旋转时, 用接口信号 IS “实际转动方向顺时针” =1 标志出转动方向是顺时针, 实际转向则从主轴位置编码器中导出。		
信号 0 或 下降沿 1 → 0	当主轴旋转时, 用接口信号 IS “实际转动方向逆时针” =0 标志出转动方向是逆时针。		
信号与...无关	<ul style="list-style-type: none"> 主轴停止, IS “进给轴/主轴停止” = 1 (主轴在停止状态时不可能处理转动方向) 主轴无位置编码器 		
与...相应	IS “主轴停止” (V390x0001.4)		

V390x2001.5 接口信号	主轴在给定值范围 来自进给轴/主轴的信号 (NCK ->PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	通过接口信号 IS “主轴在给定值范围” 标志出主轴是否达到编程的主轴极限转速范围。 主轴在控制方式下运行时, 把实际转速与给定转速(编程转速*主轴修调, 考虑了速度极限值)进行比较。如果其差值小于主轴转速公差 (MD35150: SPIND_DES_VELO_TOL), 则设置接口信号 IS “主轴在给定值范围”。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	通过接口信号 IS “主轴在给定值范围” 标志出主轴是否还处于加速阶段。 主轴在控制方式下运行时, 把实际转速与给定转速(编程转速*主轴修调, 考虑了速度极限值)进行比较。如果其差值大于主轴转速公差 (MD: SPIND_DES_VELO_TOL), 则复位接口信号 IS “主轴在给定值范围”。	
信号与 ... 无关	除了控制方式之外所有的主轴运行方式	
应用举例	当主轴处于加速度阶段时(还未达到编程的速度值), 通常, 不允许进给。 可以采取以下措施: <ul style="list-style-type: none"> IS “主轴在给定值范围” 和 IS “停止进给” (V32000006.0) 设置。 设置 MD35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START(主轴在给定值范围内进给使能)且 NCK 在内部检查主轴是否在给定值范围。只有当主轴重新位于给定值范围, 才允许进给。定位轴不受此功能影响。 	
与 ... 相应	MD35500: SPIND_DES_VELO_TOL(主轴转速公差)	

V390x2001.2 接口信号	提高给定速度(编程的速度值太小) 来自进给轴/主轴的信号 (NCK ->PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	如果编程了一个主轴转速(1/分)或一个恒定切削速度(米/分或英尺/分), 则表明下列极限值中肯定有一个极限值未到达: <ul style="list-style-type: none"> 预先确定的齿轮级的最小转速 最小主轴转速 PLC 限制转速 编程的主轴转速极限 G25 使用 G96 编程的主轴转速极限 主轴转速被限制到最小的极限值。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	如果编程了一个主轴转速(1/分)或一个恒定切削速度(米/分或英尺/分), 则表示没有超出极限值。	
应用实例	从接口信号 IS “提高给定转速” 的出现可以了解到, 所编程的转速没法达到。PLC 用户可以将其视为非法状态并取消进给, 或者取消整个通道的使能。如果出现 IS “主轴在给定值范围”, 则可以进行加工。	

V390x2001.1 接口信号		限制给定速度 来自进给轴/主轴的信号 (NCK ->PLC)	
边沿触发: 是		信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	如果编程了一个主轴转速(1/分)或一个恒定切削速度(米/分或英尺/分), 则表明下列极限值中肯定有一个极限值已经被超出: <ul style="list-style-type: none"> • 预先确定的齿轮级的最大转速 • 最大主轴转速 • PLC 接口的转速极限 • 编程的主轴转速极限 G26 • G96 时编程的主轴转速极限 主轴转速被限制到最大的极限值。		
信号 0 或 下降沿 1 → 0	如果编程了一个主轴转速(1/分)或一个恒定切削速度(米/分或英尺/分), 则表示没有超出极限值。		
应用实例	从接口信号 IS “限制给定转速” 的出现可以了解到, 所编程的转速没法达到。PLC 用户可以将其视为非法状态并取消进给, 或者取消整个通道的使能。如果出现 IS “主轴在给定值范围”, 则可以加工。		

V390x2001.0 接口信号		超出速度极限 来自进给轴/主轴的信号 (NCK ->PLC)	
边沿触发: 是		信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	如果实际转速超过最大主轴转速(MD35100: SPIND_MAX_VELO_LIMIT)和主轴转速公差(MD35150: SPIND_DES_VELO_TOL)之和, 则设置接口信号 IS “超出速度极限”, 并发出报警 22050 “已到达最大速度”。通道中所有的进给轴和主轴被制动。		
与 ... 相应	MD35150: SPIND_DES_VELO_TOL(主轴转速公差) MD35100: SPIND_MAX_VELO_LIMIT(最大主轴转速) 报警 22050 “到达最大转速”		

V390x2002.7 接口信号		有效的主轴运行方式: 控制方式 来自进给轴/主轴的信号 (NCK ->PLC)	
边沿触发: 是		信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在下列功能时, 主轴处于控制方式: 主轴方向预先设置为 M3/M4 或主轴停止 M5。		
与 ... 相应	IS “主轴摆动方式运行” (V390x2002.6) IS “主轴定位方式运行” (V390x2002.5)		

V390x2002.6 接口信号		有效的主轴运行方式: 摆动方式 来自进给轴/主轴的信号 (NCK ->PLC)	
边沿触发: 是		信号刷新: 周期	自软件版本信号有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	当通过自动选择齿轮级(M40)或通过 M41 至 M45 预先设置一个齿轮级时(IS “齿轮换挡” 已被设置), 主轴处于摆动运行方式。只有在当前的齿轮级不同于事先设定的齿轮级时, 才设置接口信号 IS “齿轮换挡”。		
与 ... 相应	IS “主轴控制方式运行” (V390x2002.7) IS “主轴定位方式运行” (V390x2002.5) IS “齿轮换挡” (V390x2000.3)		

V390x2002.5 接口信号	有效的主轴运行方式：定位方式 来自进给轴/主轴的信号 (NCK ->PLC)	
边沿触发：是	信号刷新：周期	自软件版本信号有效：
信号 1 或 上升沿 0 → 1	如果编程了 SPOS= ...，主轴位于定位方式。	
与...相应	IS “主轴控制方式运行” (V390x2002.7) IS “主轴摆动方式运行” (V390x2002.6)	

V390x2002.3 接口信号	刚性攻丝有效 来自进给轴/主轴的信号 (NCK ->PLC)	
边沿触发：是	信号刷新：周期	自软件版本信号有效：
信号 1 或 上升沿 0 → 1	<p>主轴使用功能“刚性攻丝”(G331/G332 螺纹插补)进行加工。刚性攻丝时(不带补偿夹具攻丝)，主轴速度的编程同样使用 S...以 1/分为单位，但是旋转方向由符号定义并和螺距一起保存。</p> <p>所有主轴专用的接口信号均无反应，也不更新： IS “主轴复位” IS “同步主轴” IS “M3/M4 反向” IS “主轴在给定值范围” IS “编程的速度太高”</p>	
应用举例	<p>刚性攻丝时，有些功能不能使用，如： 复位 IS “伺服使能” (V380x0002.1) IS “设置进给停止” (V380x0004.3) 复位 如果在攻丝时按急停开关，必须考虑工件夹在刀具中。</p>	

V390x2002.0 接口信号	恒定切削率有效 来自进给轴/主轴的信号 (NCK ->PLC)	
边沿触发：是	信号刷新：周期	自软件版本信号有效：
信号 1 或 上升沿 0 → 1	如果编程了 G96 S...，则执行“恒定切削率”功能。 S 资现在可用作切削率。	
与...相应		

5.11 数据区，列表

5.11.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
进给轴专用			
VD30x 000	-	用于主轴的 M 功能(DINT)，进给轴专用	
VD30x 004	-	用于主轴的 S 功能(REAL)，进给轴专用	
VB380x 0000	-	进给率修调	
V380x 0001	.7	修调有效	
V380x 0001	.5	位置测量系统 1	
V380x 0001	.3	进给轴/主轴锁定	
V380x 0002	.2	主轴复位/删除剩余行程	
V380x 0002	.1	伺服使能	
V380x 0003	.6	速度/主轴速度极限	
V380x 2000	.3	齿轮已换档	
V380x 2000	.0 to .2	实际齿轮级 A 到 C	
V380x 2001	.4	定位 1 时重新同步(主轴)	
V380x 2001	.6	M3/M4 反向	
V380x 2002	.7	设定逆时针旋转方向	
V380x 2002	.6	设定顺时针旋转方向	
V380x 2002	.5	摆动速度	
V380x 2002	.4	通过 PLC 摆动	
VB380x 2003	-	主轴修调	
V390x 0000	.7	采用精准停到达位置	
V390x 0000	.6	采用粗准停到达位置	
V390x 0000	.4	回参考点/同步 1	
V390x 0000	.2	编码器极限频率超出 1	
V390x 0000	.0	主轴/无进给轴	
V390x 0001	.7	当前控制器有效	
V390x 0001	.6	速度控制器有效	
V390x 0001	.5	位置控制器有效	
V390x 0001	.4	进给轴/主轴停止(n<nmin)	
V390x 2000	.3	齿轮换档	
V390x 2000	.0 to .2	设定齿轮级 A 到 C	
V390x 2001	.7	实际旋转方向顺时针	
V390x 2001	.5	主轴在给定值范围	
V390x 2001	.2	增加设定速度	
V390x 2001	.1	设定速度极限	
V390x 2001	.0	超出速度限值	
V390x 2002	.7	有效主轴方式“控制方式”	
V390x 2002	.6	有效主轴方式“摆动方式”	
V390x 2002	.5	有效主轴方式“定位方式”	
V390x 2002	.3	刚性攻丝有效	
V390x 2002	.0	恒定切削率有效(G96)	

5.11.2 机床数据

数据号	名称	含义	参考
通道专用			
20090	SPIND_DEF_MASTER_SPIND	主主轴	
进给轴专用			
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT	设定值输出是单极	
30300	IS_ROT_AX	旋转轴	R2
30310	ROT_IS_MODULO	模态转换	R2
30320	DISPLAY_IS_MODULO	位置显示	R2
31050	* DRIVE_AX_RATIO_DENOM [n]	负载齿轮分母	G2
31060	* DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [n]	负载齿轮分子	G2
32200	* POSCTRL_GAIN [n]	伺服增益系数	G2
32810	* EQUIV_SPEEDCTRL_TIME [n]	速度控制回路的前馈控制的相应时间常量	K3
34040	REFP_VELO_SEARCH_MARKER	回参考点停止速度	R1
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST	零标记距离监控	R1
34080	REFP_MOVE_DIST	参考点距离/带距离编码系统的目标位置	R1
34090	REFP_MOVE_DIST_CORR	参考点偏移/绝对值偏移行程编码	R1
34100	REFP_SET_POS	参考点值	R1
34200	ENC_REFP_MODE	回参考点方式	R1
35000	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX	定义主轴	
35010	GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE	齿轮可以换档	
35040	SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET	主轴被复位激活	
35100	SPIND_VELO_LIMIT	最大主轴速度	
35110	* GEAR_STEP_MAX_VELO [n]	齿轮换档最大速度	
35120	* GEAR_STEP_MIN_VELO [n]	齿轮换档最小速度	
35130	* GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT [n]	齿轮级最大速度	
35140	* GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT [n]	齿轮级最小速度	
35150	SPIND_DES_VELO_TOL	主轴速度公差	
35160	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT	PLC 限制主轴转速	
35200	* GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL [n]	速度控制方式下加速度	
35210	* GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL [n]	位置控制方式下加速度	
35300	SPIND_POSCTRL_VELO	位置控制极限速度	
35350	SPIND_POSITIONING_DIR	未同步主轴定位时的旋转方向	
35400	SPIND_OSCILL_DES_VELO	摆动速度	
35410	SPIND_OSCILL_ACCEL	摆动加速度	
35430	SPIND_OSCILL_START_DIR	摆动起始方向	
35440	SPIND_OSCILL_TIME_CW	M3 方向摆动时间	
35450	SPIND_OSCILL_TIME_CCW	M4 方向摆动时间	
35500	SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START	主轴在给定值范围内进给使能	
35510	SPIND_STOPPED_AT_IPO_START	主轴停止时进给使能	
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	极限速度“进给轴/主轴停止”	A3
36200	* AX_VELO_LIMIT [n]	速度监控极限值	A3
36300	ENC_FREQ_LIMIT	编码器极限频率	A3
36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW	编码器极限频率-重新同步	R1

标有*的机床数据包含在每个齿轮级的参数组中。

5.11.3 设定数据

数据号	名称	含义	参考
通用			
41200	JOG_SPIND_SET_VELO	JOG 方式主轴速度	H1
主轴专用			
43210	SPIND_MIN_VELO_G25	可编程主轴速度极限 G25	
43220	SPIND_MAX_VELO_G26	可编程主轴速度极限 G26	
43230	SPIND_MAX_VELO_LIMS	使用 G96 的可编程主轴速度极限	

旋转轴(R2)

6.1 概述

旋转轴特点

通常用度数来编程旋转轴。它的只要特点是旋转一圈后(模态 360 度)仍然回到相同的位置。根据不同的使用类型, 旋转轴的运行范围可以限制为小于 360 度(如用于刀架的旋转轴)或者永不停止(如刀具或工件的旋转运行)。

旋转轴定义

使用 MD30300: IS_ROT_AX=1 来定义旋转轴。

注意:

几何轴(通常是 X, Y, Z)不能用作旋转轴或主轴。这些几何轴是通过 MD20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB(通道轴的几何轴定义)。

轴定址, 轴名称, 方向

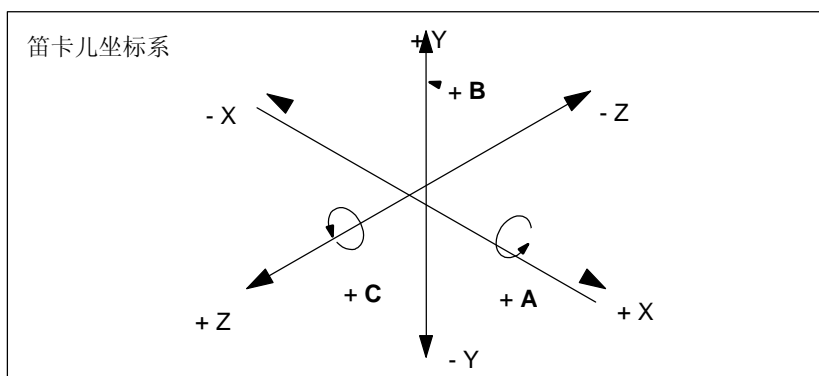


图 6-1 轴命名和旋转轴正方向

对应进给轴/旋转轴, 可以使用 MD1000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB 或者 MD20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB 来定义扩展地址(如 C2=)和自由轴地址(名称)。

单位

缺省时，以下单位用于旋转轴的输入和输出：

表 6-1 旋转轴的单位

物理量	单位
角度位置	度
编程的角速度	度/分
MD 用于角速度	转/分
MD 用于角加速度	转/秒 ²
MD 用于角突变限制	转/秒 ²

1) 如果相关的进给轴是旋转轴，控制系统会使用轴专用机床数据来定义这些单位。

参考：章节“速度，给定值/实际值系统，闭环控制”。

进给

对应只有旋转轴的程序段，编程的进给率 F 对应于角速度[度/分]。

如果旋转轴和线性轴使用 G94 或 G95 沿某个路径进给，进给率必须以线性轴的单位来定义(如毫米/分，英寸/分)。

旋转轴的正切速度是指直径 DE(单位直径 $DE = 360/\pi$ ， $\pi =$ 圆周率)。如果直径等于单位直径($D = DE$)，编程的角速度(以度/分)和正切速度(单位毫米/分或英寸/分)的数字值相同。

以下规定适用于正切速度：

$$F = F_w * D / D_e \quad F = \text{正切速度 [毫米/分]}$$

$$F_w = \text{角速度 [度/分]}$$

$$D = F \text{ 有效时的直径 [毫米]}$$

$$D_e = 360 / \pi \quad D_e = \text{单位直径 [毫米]}$$

$$\pi = \text{圆周率}$$

旋转轴的 JOG 速度

SD41130: JOG_ROT_AX_SET_VELO(旋转轴的 JOG 速度)可以用来定义所有旋转轴的 JOG 速度。

如果值=0，轴专用 MD32020: JOG_VELO(一般轴速度)的值就作为旋转轴的 JOG 速度。

参考：章节“手动进给和手轮进给”。

软件限位开关

软件限位开关和工作区限制对应旋转轴有效，用来限制轴的运行范围。但是，对应不停车削旋转轴，(MD30310: ROT_IS_MODULO_1)，软件限位开关和工作区极限功能无效。

参考：章节“轴监控”。

6.2 模态 360 度

术语“模态 360 度” 和旋转轴相关的“模态”表示旋转轴位置在 0 到 359.999 度之间的控制系统内部的映象。对应路径定义大于 360 度(如用于增量编程 G91)，通过控制系统内部转换，该位置值转化为 0 到小于 360 度的值。

机床数据设定 编程和定位(MD30310: ROT_IS_MODULO)，以及在模态 360 度中的位置显示(MD30320: DISPLAY_IS_MODULO)，可以通过机床数据单独定义每个旋转轴

模态轴 MD30310: ROT_IS_MODULO=1:
当此机床数据生效时，可以清除显示旋转轴的特点。这些特点同时也决定编程的旋转轴的定位动作(G90, AC, ACP, CAN 或 DC)。系统在内部考虑了当前的零点偏移后，执行模态 360 度映象。然后在一圈内到达目标位置。
软件限位开关和工作区极限无效，因此工作区无限制。
对应模态轴，应始终选择位置显示模态 360 度(MD: 30320: DISPLAY_IS_MODULO=1)。

模态位置显示 MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO=1:
旋转轴的位置显示通常要求在“模态 360 度”(1 转)，即在旋转的正方向，当位置超过 359.999 度后系统定期将显示复位到 0.000 度；在负方向，位置仍然在 0 度到 359.999 度间显示。
MD30320: DISPLAY_IS_MODULO=0:
和显示模态 360 度比较，在绝对位置显示模式下，如正方向旋转，一圈后显示 +360 度，二圈后显示 +720 度等。在这种情况下，系统根据线性轴限制显示的范围。

6.3 编程旋转轴

注意:

有关编程的内容, 参考“操作和编程”。

6.3.1 模态转换有效的旋转轴

绝对值编程(AC, ACP.CAN, G90)

ACP 举例: $C = ACP(5.33)$, 通常: 轴名 = ACP(值)

- 该值表示旋转轴在范围 0 到 359.999 度中的目标位置。如果出现负值或大于等于 360 度, 则输出报警 16830 “编程了错误的模态位置”。
- ACP(正)和 ACN(负)定义旋转轴的旋转方向(和实际位置无关)。
- 如果编程了 AC 或 G90, 运行方向取决于旋转轴的实际位置。如果目标位置大于实际位置, 轴在正的旋转方向下运行, 否则, 在负的旋转方向下运行。
- 使用 ACP 和 CAN: 对应不对称的工件, 必须可以定义进给方向, 以便在旋转过程中消除碰撞。

绝对值编程最短路径(DC)

DC 举例: $C = DC(25.3)$, 通常: 轴名 = DC(值)

- 该值表示旋转轴在范围 0 到 359.999 度中的目标位置。如果出现负值或大于等于 360 度, 则输出报警 16830 “编程了错误的模态位置”。
- 使用 DC(直接控制), 旋转轴在一圈内已最短的路径到达编程位置(进给动作最大 +180 度)。
- 根据当前的实际位置, 控制系统计算出旋转方和剩余行程。如果剩余行程在两个方向都相同(180 度), 首先选择正方向。
- DC 的应用举例: 旋转台是用于在最短的可能的时间内进行位置改变(即以最短的路径)。

注意: 如果线性轴编程了 DC, 则输出报警 16800 “不能执行进给指令 DC”。

增量编程(IC, G91)

- 该值定义了旋转轴的剩余行程。它可以为负或大于等于 360 度。
- 值的符号定义了旋转轴的旋转方向。

举例:

$C = IC(720)$; C 轴在正方向增量进给 720 度(2 圈)

$C = IC(-180)$; C 轴在负方向增量进给 180 度。

不停止进给范围 一旦模态功能有效，进给范围将不受限制(软件限位开关无效)。通过适当编程，旋转轴可以不停地进给。

举例:

```
N10L00P: C=IC(7200)
N20 GOTOB LOOP
```

6.3.2 无模态转换的旋转轴

绝对值编程(AC, G90)

AC 举例: $C = AC(-410)$ ，通常，轴名 = AC(+/-值)

- 该值和符号定义了旋转轴的目标位置。该值可以大于+/-360 度。软件限位开关限制位置值。
- 进给方向由控制系统决定，根据带符号的旋转轴的实际位置。
- 如果编程了 ACP 或 CAN，则输出报警 16810 “不能执行进给指令 ACP” 或 16820 “不能执行进给指令 ACN”。

绝对值编程最短路径(DC)

DC 举例: $C = DC(60.3)$ ，通常，轴名 = DC(值)

及时旋转轴未定义成模态轴，该轴可以使用 DC(直接控制)来定位。此时，其动作相当于模态轴。

增量编程(IC, G91)

IC 举例: $C = IC(-532.4)$ ，通常，轴名 = IC(+/-值)

对应增量编程，旋转轴的移动路径和模态轴相同。而运行范围由软件限位开关限制。

限制运行范围

运行范围的限制和线性轴一样。范围限制由软件限位开关的正和负定义。

6.4 数据说明(MD, SD)

6.4.1 进给轴/主轴专用机床数据

30300 机床数据号	IS_ROT_AX 旋转轴		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: 二进制	自软件版本开始生效:		
含义	1: 进给轴: 该轴定义为“旋转轴”。 缺省时, 进给轴专用机床数据和设定数据的单位有系统定义如下: <ul style="list-style-type: none"> • 位置 度 • 速度 转/分 • 加速度 转/秒² • 突变限制 转/秒³ 主轴: 独一主轴, 机床数据必须设为“1”, 否则, 会输出报警 4210 “旋转轴命名丢失” 0: 进给轴定义为“线性轴”。		
特殊情况, 故障	进给轴: 如果轴已经定义成几何轴, 输出报警 4200 主轴: 报警 4210		
对应与	只有当 MD30300: IS_ROT_AX=1 生效后, 以下机床数据有效: MD30310: ROT_IS_MODULO (旋转轴模态转换) MD30320: DISPLAY_IS_MODULO (模态显示位置) MD 10210: INT_INCR_PER_DEG (角位置的计算精度)		
参考	表 2.2 允许的机床数据的组合		

30310 机床数据号	ROT_IS_MODULO 旋转轴模态转换		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: 二进制	自软件版本开始生效:		
含义	1: 对于旋转轴给定值位置, 执行模态转换。 软件限位开关和工作区极限无效, 因此在两个方向的进给范围无限制。 MD30300: IS_ROT_AX 必须设为“1”。 0: 无模态转换		
MD 不适用于	MD30300: IS_ROT_AX=0 (线性轴)		
表 2.2	允许的机床数据的组合		
应用举例	旋转轴不停止旋转(如用于离中心车削, 磨削,)		
对应与	MD30320: DISPLAY_IS_MODULO (模态 360 度显示位置) MD30300: IS_ROT_AX=1 (旋转轴) MD36100: POS_LIMIT_MINUS (软件限位开关负) MD36110: POS_LIMIT_PLUS (软件限位开关正) SD43430: WORKAREA_LIMIT_MINUS (工作区极限负) SD43420: WORKAREA_LIMIT_PLUS (工作区极限正)		

30320 机床数据号	DISPLAY_IS_MODULO 模态 360 度位置显示		
缺省值: 1	最小值: 0	最大值: 1	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: 二进制	自软件版本开始生效:		
含义	<p>1: 位置显示“模态 360 度”有效: 旋转轴或主轴的位置显示(使用机床坐标系统)定义为“模态 360 度”。对于旋转正方向, 位置显示由系统内部定期复位从 0.000 度到 359.999 度。显示范围始终为正并且始终位于 0 度到 359.999 度之间。</p> <p>0: 决定位置显示有效: 和显示模态 360 度比较, 在绝对位置显示模式下, 如正方向旋转, 一圈后显示 +360 度, 二圈后显示 +720 度等。在这种情况下, 系统根据线性轴限制显示的范围。</p>		
MD 不适用于	MD30300: IS_ROT_AX=0(线性轴)		
应用举例	<ul style="list-style-type: none"> 对于不停止车削旋转轴(MD30310: ROT_IS_MODULO=1), 建议使用模态 360 度显示位置 对于主轴, 位置显示必须始终使用模态 360 度。 		
对应与	MD30300: IS_ROT_AX=1(旋转轴)		

34220 机床数据号	ENC_ABS_TURNS_MODULO[n] 绝对值编码器旋转范围		
缺省值: 4096	最小值: 1	最大值: 4096	
待上电后变化生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: 双字	自软件版本开始生效:		
含义	<p>旋转绝对值编码器可以分辨的转数。 $0 \text{ 度} \leq \text{位置} \leq n * 360 \text{ 度}$, (n=ENC_ABS_TURNS_MODULO) 注意: 如果系统关闭, 编码器最多只能转到该值的一半。</p>		
MD 不适用于	MD30300: IS_ROT_AX=0(线性轴)		
特殊情况, 故障	<p>只允许使用 2 的幂作为数据值(1, 2, 4, 8, 16..., 4096)。 如果定义了其它的值, 就会出现“无法取整”。如果已经执行了取整, 可以从机床数据中看出并出现报警 26025。 MD 只适用于旋转编码器(在线性和旋转轴上)。 重要建议: 当使用较小的多转信息或单转编码器时, 必须相应地降低该值。在任何情况下, 多转绝对值编码器的值应和最大所能支持的值匹配, 这样可以使最大的定义的允许范围(注意: 编码器无效/关闭时, 此值同样影响允许的位置偏移。)</p>		
对应与			

6.5 数据区，列表

6.5.1 机床数据

数据号	名称	含义	参考
通用			
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	机床轴名称	章节 19
10210	INT_INCR_PER_DEG	角位置的计算精度	G2
通道专用			
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB	几何轴-通道轴配置	章节 19
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB	通道轴名称	章节 19
进给轴/主轴专用			
30300	IS_ROT_AX	轴是旋转轴	
30310	ROT_IS_MODULO	旋转轴模态转换	
30320	DISPLAY_IS_MODULO	实际值显示模态	
34220	ENC_ABS_TURNS_MODULO	旋转绝对值编码器范围	
36100	POS_LIMIT_MINUS	软件限位开关负	A3
36110	POS_LIMIT_PLUS	软件限位开关正	A3

6.5.2 设定数据

数据号	名称	含义	参考
通用			
41130	JOG_ROT_AX_SET_VELO	旋转轴 JOG 速度	H1
进给轴专用			
43430	WORKAREA_LIMIT_MINUS	工作区极限负	A3
43420	WORKAREA_LIMIT_PLUS	工作区极限正	A3

进给轴(P1)

7

7.1 进给轴定义

几何轴作为进给轴 几何轴 X 定义为进给轴。进给轴对于车床功能是很重要的。

7.2 直径编程

使能和取消使能 进给轴可以以半径或直径编程。
编程命令“DIAMON”或“DIAMOF”用于使能/取消使能进给轴的直径编程。DIAMON和DIAMOF是功能组29中的G命令且模态有效。

JOG 方式 如果DIAMON有效，相应的进给轴的增量已经作为机床功能INC(增量尺寸)和手轮进给输入到JOG方式中，该增量将以直径值定义和进给(在工件坐标系中使用此轴进给)。

给定值/实际值显示 如果“DIAMON”功能对于进给轴有效，则位置，剩余行程和REPOS偏移可以以直径尺寸显示，只要选择了工件坐标系。
在机床坐标系中，只显示半径尺寸。

偏移 所有的偏移值(如刀具偏移，可编程和可设定的零点偏移)始终是以半径尺寸来定义，编程和显示(即使它们对于进给轴有效且如果DIAMON功能有效)。

工作区极限，软件限位开关，进给率值
这些数据始终以半径值定义，编程和显示。

直径值转换为内部半径值
直径编程有效时，进给轴向内部半径值转换(即编程值的等分)：

- 终点位置编程
- 用于G2/G3编程的绝对值插补参数(如L, J, K)

绝对值插补参数将对应与工件坐标系的零坐标。
任何以相对尺寸编程的插补参数不转换。
参考：“操作和编程”。

内部半径值转换为直径值
当直径编程有效，使用“MEAS”和“MEASW”功能在WCS(工件坐标系)中测量时，进给轴的测量结果转换成直径值并保存(即内部半径值的两倍)。
当在MCS(机床坐标系)中测量或读取时，计算值以半径值保存。

7.3 恒定切削速度: G96

功能

前提条件: 主轴为受控主轴。

G96 功能生效后, 主轴转速随着当前加工工件直径(横向坐标轴)的变化而变化, 从而始终保证刀具切削点处编程的切削速度 S 为常数(主轴转速 \times 直径=常数)。

从 G96 程序段开始, 地址 S 下的转速值作为切削速度处理。G96 为模态有效, 直到被 G 功能组中一个其它 G 指令(G94, G95, G97)替代为止。

编程

G96 S...LIMS=...F... ; 恒定切削速度生效

G97 ; 取消恒定切削

S ; 切削速度, 单位米/分

LIMS = 主轴转速上限, 只在 G96 中生效

F 旋转进给率, 单位毫米/转, 与 G95 中一样

详细说明请参阅用户手册“操作和编程”。

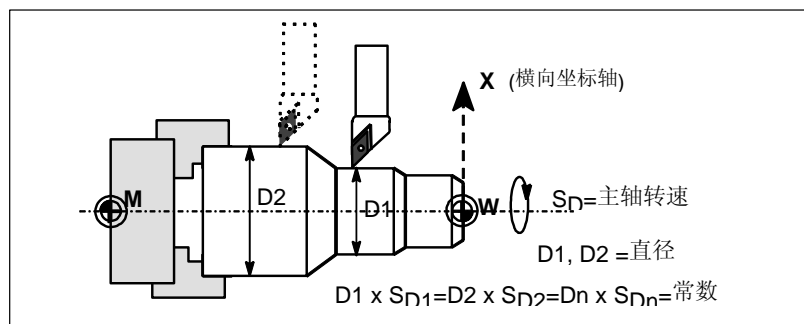


图 7-1 恒定切削速度 G96

8.1 基本概念

原因 为了使系统在开机以后能够立即精确地识别机床零点，必须使系统与进给轴的位置测量系统进行同步，该过程就是所谓的回参考点过程。
主轴的回参考点过程(同步)在章节“主轴”中说明。

位置测量系统 以下位置测量系统可以安装在电机或机床上：
• 增量式旋转测量系统
• 绝对式旋转测量系统
位置测量系统的回参考点可以使用 MD34200: ENC_REFP_MODE(回参考点方式)来设置。

减速档块 线性轴的回参考点需要加速档块，它有以下用途：
• 接近零标记时(同步脉冲)选择进给方向
• 选择零标记

BERO 可以使用 BERO(感应接近开关)作为编码器用于同步脉冲(代替位置编码器零标记)(优先用于旋转轴，主轴)。
在驱动 SIMODRIVE611U 上进行连接。驱动必须进行相应地参数化设定(使用 SimoComU)
参考：“安装调试手册”。

接口信号“有效机床功能 REF” (V31000001.2)

使用机床功能 REF(IS “有效机床功能 REF”)回参考点。可以在 JOG 方式下选择机床功能 REF(IS “有效机床功能 REF”(V30000001.2))。

进给轴专用回参考点 每个进给轴使用 IS “进给轴键正/负”(V380x0004.7/.6)回参考点。所有轴可以同时回参考点。如果要以一定的顺序回参考点，需遵守以下内容：
• 操作人员必须遵守启动顺序。
• PLC 用户程序必须检查启动顺序或自动定义。
• 顺序定义在 MD34110: REFP_CYCLE_NR(参见通道专用回参考点)。

通道专用回参考点 使用接口信号“使能回参考点”(V32000001.0)启动通道专用回参考点运行。系统使用 IS “回参考点有效”(V33000001.0)响应成功启动。使用通道专用回参考点时,可以使每个通道轴回参考点。(为此,系统内部模拟进给键正/负。)

MD34110: REFP_CYCLE_NR(通道轴回参考点顺序)可以定义轴回参考点的顺序。如果在 REFP_CYCLE_NR 中定义的所有轴已经回参考点,则输出 IS “所有轴已回参考点”(V33000004.2)。

特点

- 用接口信号 IS “复位”(V30000000.7)可以终止回参考点运行。此时未到达参考点的所有坐标轴被认为未回参考点,同时显示相应的报警 20005 并复位 IS “回参考点有效”。
- 工作区极限和软件限位开关监控只对已回参考点的机床坐标轴有效。
- 在回参考点时,在任一时刻均按照给定的加速度运行(有报警时除外)。
- 启动回参考点运行时,方向键仅对 MD34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS 中设定的方向有效。

零件程序中回参考点 一个或多个进给轴可以同时回参考点,因为这些轴在操作过程中丢失了参考点。操作顺序对应与进给轴专用回参考点,没有使用进给键正/负启动回参考点,而是使用 G74 命令和机床轴标识。

参考“操作和编程”。

注意: MD20700: REFP_NC_START_LOCK=1 可以停止执行零件程序(输出报警),除非所有指定轴已回参考点。

8.2 使用增量测量系统回参考点

时序过程

使用增量测量系统回参考点时，其过程可以分为如下三个阶段：

- 阶段 1：寻找减速档块
- 阶段 2：与零脉冲同步
- 阶段 3：寻找参考点

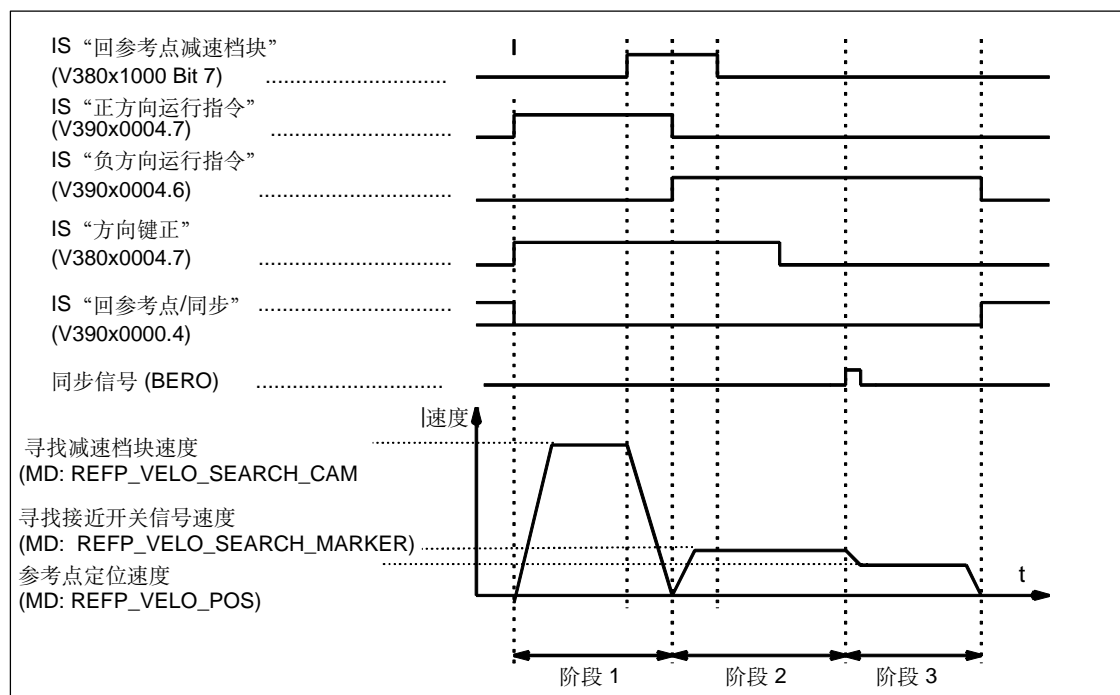


图 8-1 使用增量测量系统回参考点时序(示例)

特性

寻找减速档块(阶段 1)

- 进给率修调和进给停止生效。
- 机床坐标轴可以停止/启动。
- 必须在 MD34030: REFP_MAX_CAM_DIST 中定义的进给范围内到达减速档块。否则相应的报警被输出。
- 坐标轴必须在到达档块时停顿，否则，报警输出。

信号同步(阶段 2)

- 进给修调不生效；使用 100%进给率修调。如果进给率修调为 0%，移动即被取消。
- 进给停止生效；坐标轴将停止并显示相应报警。
- 不能使用 NC 停止/启动键使坐标轴停止/启动。
- MD34060: REFP_MAX_MARKER_DIST 监控零标记有效。

寻找参考点(阶段 3)

- 进给修调和进给停止生效。
- 坐标轴可以随 NC 一起停止/启动。
- 如果参考点偏移量小于坐标轴的制动路径，将从反方向回参考点。

运行过程

在下表中列出带/不带减速档块回参考点时不同的运行过程。

回参考点方式	同步脉冲 (零脉冲, 接近开关 BERO)	运行过程
带减速档块 (MD34000: REFP_CAM_IS_ACTIV E=1)	同步脉冲 (BERO) 在减速档块之前, 参考点坐标在同步脉冲之前 = 无反向: (MD34050: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE=0)	
	同步脉冲在减速档块上, 参考点坐标在之后, = 反向时: (MD34050: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE=1)	
不带减速档块	参考点在同步脉冲之后	

V_c -寻找减速档块速度 (MD34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM)
 V_w -寻找接近开关信号速度 (MD34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER)
 V_P -参考点定位速度 (MD34070: REFP_VELO_POS)
 R_r -参考点偏移 (MD34080: REFP_MOVE_DIST+MD34090: REFP_MOVE_DIST_CORR)
 R_c -参考点坐标 (MD34100: REFP_SET_POS)

减速档块

减速档块必须至少多长?

举例: 同步脉冲在减速档块之前, 参考点在同步脉冲前 = 使用档块下降沿寻找同步脉冲。

减速档块必须足够长, 使得用“寻找减速档块速度”寻找减速档块时可以在档块上结束制动过程(在档块上停动), 并且在用“寻找接近开关信号速度”在反方向运行时又再次离开档块(恒定速度)。

计算档块的最短长度时请使用其中较大的速度按下列公式计算:

$$\text{最短长度} = \frac{(\text{寻找减速档块速度或者寻找接近开关信号速度})^2}{2V \text{ 轴加速度}}$$

如果机床坐标轴不能在减速档块上停止 (IS “回参考点减速档块” (V380x1000.7) 已经复位), 则发出报警 20001。如果减速档块过短, 并且在阶段 1 机床坐标轴制动时运行超出减速档块, 则会出现 20001 报警。

如果减速档块很长, 可以达到坐标轴的运行范围界限, 这也就避免选一个不允许的回参考点起点 (在档块之后)。

减速档块的调节

减速档块必须精确调节。

以下几点对系统 (NCK) 识别减速档块的时间性能具有影响:

- 减速档块开关的精度
- 减速档块开关的时间延迟 (常闭接点)
- PLC 输入端时间延迟
- PLC 循环时间
- 内部处理时间

实践证明: 调节两个零脉冲信号的中间沿 (或零脉冲) 以达到同步是最好的方法。过程如下:

- 设定 MD34080: REFP_MOVE_DIST=MD34090: REFP_MOVE_DIST_COFF=MD34100: REFP_SET_POS=0。
- 轴回参考点
- 在 JOG 方式, 在两个零标记之前使轴移动一半的路径。该路径取决于丝杠螺距 S 和齿轮级比 n (如 S=10 毫米/转, n=1: 1, 路径是 5 毫米)。
- 调节档块开关, 使它在此位置准确进行开关动作 (IS “回参考点延迟” (V380x1000.7))。
- 或者, 无需移动档块开关, 可以修改 MD34090: REFP_CAM_SHIFT 中的值。

注意:

如果减速档块没有精确调节, 则可能会计算一个错误的同步脉冲 (零标记), 因此控制器接受一个错误的机床零点, 并使坐标轴运行到错误的位置。这样, 软件限位开关就在错误的位置上生效, 不能对机床进行保护。

8.3 使用绝对值编码器回参考点

8.3.1 概述

前提条件 系统上电时及如果相应坐标轴被识别后，自动使用绝对值编码器回参考点。无需移动轴可以接受绝对值。如，在上电时。自动回参考点时必须符合两个条件：

- 坐标轴使用绝对值编码器控制位置
- 绝对值编码器已调节 (MD34210: ENC_REFP_STATE=2)

调节 坐标轴带有绝对值编码器时，测量系统无需通过回参考点档块进行同步，而采取调节的方式。系统调试过程中设定实际值并被系统接受。

8.3.2 操作人员调节

一般步骤 移动待调节的坐标轴到达给定位置，然后设定实际值。

时序过程

1. 设定 MD34200: ENC_REFP_MODE 和 MD34210: ENC_REFP_STATE 的值为 0，然后通过上电使能。(MD: ENC_REFP_MODE=0 表示坐标轴的实际值曾经设定。)
2. 在 JOG 方式，手动使轴进给到已知的位置。位置进给的方向必须按照 MD34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS(0=正方向, 1=负方向)中的设定。

注意:

必须缓慢地移动到已知位置而且始终按照定义的方向，确保该位置不被驱动系统中的背隙作废。

3. 在 MD34100: REFP_SET_POS 输入需到达位置的实际值。该值可以是特定值(如固定停止)，或者使用测量系统计算。
4. 设定 MD34210: ENC_REFP_STATE 的值为“1”。这可以使能“调节”功能。
5. 按复位使能修改后的机床数据。
6. 更换到 JOG-REF 方式。
7. 按第二步中的进给键将当前偏移值设定到 MD34090: REF_MOVE_DIST_CORR 中，同时 MD34210: ENC_REFP_STATE 的值变为“2”，即轴已调节。(按进给键也使显示更新。)

注意:

如果按了相应的进给键，坐标轴不能移动。MD34100: REFP_SET_POS 中输入的值将在坐标轴实际位置中显示。

退出 JOG-REF 方式，轴调节完毕。

8.4 绝对编码器的边界条件

8.4.1 调节绝对值编码器

调节时间

调节计算出机床零点和编码器零点之间的偏移量并将它存储在稳定的存储器中。通常，只需在调试时进行一次调节。然后系统知道该值并可以在任何时候通过编码器绝对值计算出绝对机床位置。可以通过设定 MD34210: ENC_REFP_STATE=2 来体现。

偏移量保存在 MD34090: REFP_MOVE_DIST_CORR (SRAM)。

必须在出现以下情况时重复调节过程:

- 拆除/安装或更换编码器或内装有编码器的电机后。
- 电机(带有绝对值编码器)和负载的齿轮换档后。
- 通常，编码器和负载间的极限连接被断开且还未重新连接时。

注意:

系统不能发现需要重新调节的所有情况!如果系统发现，会设定机床数据 MD34210: ENC_REFP_STATE 的值为 0 或 1。

可以发现以下情况: 齿轮级换档, 该齿轮级在编码器和负载间具有不同的传输比。在其它情况下, 用户自己必须覆盖机床数据 MD34210: ENC_REFP_STATE。

数据备份

数据保存也同时保存 MD34210: ENC_REFP_STATE 的状态。

通过载入该数据记录, 表示坐标轴已自动调节。

注意:

如果数据记录来自其它机床(如串行调试机床时), 当数据载入和使能后, 必须进行调节。

8.5 数据描述(MD, SD)

8.5.1 通道专用机床数据

20700 机床数据号	REFP_NC_START_LOCK 不回参考点禁止 NC 启动		
标准：1	最小：0	最大：1	
修改自复位后生效	保护等级：2/7	单位：-	
数据类型：二进制	有效自软件版本：		
含义：	<p>0: 即使一个或几个坐标轴还没有回参考点, 但在 AUTO 和 MDA 方式下用于启动零件程序或程序段的接口信号 IS “NC 启动” (V32000007.1) 仍然有效。为了在 NC 启动之后坐标轴也能到达正确的位置, 就必须使工件坐标系(WCS)始终与当前的机床坐标系相对应(计算可设定的零点偏置)。</p> <p>1: 只有当所有的坐标轴都回参考点后才可以启动 NC。</p>		

8.5.2 进给轴/主轴专用机床数据

31122 机床数据号	BERO_DELAY_TIME_PLUS[0] BERO 延迟时间正		
标准: 0.000110	最小: 0.0	最大: ***	
修改自 NEW_CONF(新配置)之后生效	保护等级: 2/2	单位: 秒	
数据类型: 双字	有效自软件版本:		
含义	如果设定值 MD34200: ENC_REFP_MODE=7, 当使用 BERO(零标记)计算位置时, 此数据在移动的正方向产生信号运行时间补偿。		
相应于...	MD34200: ENC_REFP_MODE		

31123 机床数据号	BERO_DELAY_TIME_MINUS[0] BERO 延迟时间负		
标准: 0.000078	最小: 0.0	最大: ***	
修改自 NEW_CONF(新配置)之后生效	保护等级: 2/2	单位: 秒	
数据类型: 双字	有效自软件版本:		
含义	如果设定值 MD34200: ENC_REFP_MODE=7, 当使用 BERO(零标记)计算位置时, 此数据在移动的负方向产生信号运行时间补偿。		
相应于...	MD34200: ENC_REFP_MODE		

34000 机床数据号	REFP_CAM_IS_ACTIVE 带减速档块的坐标轴		
标准: 1	最小: 0	最大: 1	
修改自 RESET(复位)之后生效	保护等级: 2/2	单位: -	
数据类型: 二进制	有效自软件版本:		
含义	整个运行区域只有一个同步信号的坐标轴或每转只有一个零标记的旋转轴将不能通过 MD: REFP_CAM_IS_ACTIVE 表示为机床坐标轴。按方向键正/负时, 该机床坐标轴就加速到 MD34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER(寻找接近开关信号速度)中所设定的速度, 并与下一个零标记同步。		

34010 机床数据号	REFP_CAM_DIR_IS_MINUS 负方向回参考点		
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
修改自 RESET(复位)之后生效	保护等级: 2/7	单位: -	
数据类型: 二进制	有效自软件版本		
含义	REFP_CAM_DIR_IS_MINUS=0: 正方向回参考点 REFP_CAM_DIR_IS_MINUS=1: 负方向回参考点 使用增量测量系统进给: 移动键只能在指定的方向上有效。如果按错了方向键, 将不执行回参考点。 如果机床坐标轴位于减速档块之前, 坐标轴以 MD34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM(寻找减速档块速度)中规定的速度加速。 如果机床坐标轴位于减速档块之上, 坐标轴以 MD34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM(寻找减速档块速度)中规定的速度加速并首先在档块的反方向进行移动。 关于绝对值编码器应注意: 移动键的方向对绝对值编码器的调节很重要: 在固定位置方向进给; 在 MD34090 和 MD34210 中更新数值。		

34020 机床数据号	REFP_VELO_SEARCH_CAM 回参考点速度		
标准: 5000.0 毫米/分 13.88 转/分	最小: 0	最大: ***	
修改自 RESET(复位)之后生效	保护等级: 2/2	单位: 毫米/分 转/分	
数据类型: 双字节	有效自软件版本:		
含义:	按方向键之后, 机床坐标轴以此速度在寻找减速档块的方向运行(阶段 1)。该值可以设定得较大, 使坐标轴在碰到硬件限位开关之前可以制动。		

34030 机床数据号	REFP_MAX_CAM_DIST 到达减速档块的最大位移		
标准: 10000	最小: 0	最大: ***	
修改自 RESET(复位)之后生效	保护等级: 2/2	单位: 毫米, 度	
数据类型: 双字节	有效自软件版本:		
含义:	如果机床坐标轴从出发点位置在减速档块方向运行 MD: REFP_MAX_CAM_DIST 中给定的位移, 而没有到达减速档块(IS “回参考点延迟” 已经复位), 则坐标轴停止, 并发出报警 20000 “没有到达减速档块”。		

34040 机床数据号	REFP_VELO_SEARCH_MARKER[n] 寻找接近开关信号速度[编码器号]: 0		
标准: 300 毫米/分, 0.833 转/分	最小: 0	最大: ***	
修改自 RESET(复位)之后生效	保护等级: 2/2	单位 t: 毫米/分 转/分	
数据类型: 双字节	有效自软件版本:		
含义	<p>1) 使用增量测量系统:</p> <p>在识别出第一个减速档块到和第一个零标记进行同步这段时间之内, 坐标轴以该速度运行(→阶段 2)。</p> <p>方向: 与搜寻减速档块的方向相反(MD34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS)。</p> <p>如果设定 MD34050: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE(下降的减速档块边沿使方向反向), 当和减速档块上升沿同步时, 使用 MD34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM 中定义的速度移动到档块。</p> <p>负载末端带有 BERO 的简介测量系统(优先用于主轴)</p> <p>按照此速度找到 BERO 的零标记。</p> <p>如果实际速度位于 MD35150: SPIND_DES_VELO_TOL 定义的速度公差内, 速度由 MD34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER[n] 定义, 则可以接受零标记。</p>		

34050 机床数据号	REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE[n] 反向寻找同步信号[编码器号]: 0		
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
修改自 RESET(复位)之后生效		保护等级: 2/2	单位: -
数据类型: 二进制		有效自软件版本:	
含义:	<p>这里可设置寻找同步脉冲的方向。</p> <p>0: 在减速档块下降沿之后进行同步 机床坐标轴以 MD34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER(寻找接近开关信号速度)中给定的速度加速。</p> <p>离开参考点时, (IS“回参考点延迟”复位), 则控制器与第一个零脉冲同步。</p> <p>1: 在减速档块上升沿之后进行同步 机床坐标轴以 MD34020: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS 中给定的速度加速, 和正/负移动键无关。离开参考点时, (IS“回参考点延迟”复位), 机床坐标轴制动到停止, 并以 MD: REFP_VELO_SEARCH_MARKER(寻找接近开关信号速度)中给定的速度按相反的方向移动到减速档块。到达减速档块时(IS“回参考点延迟”复位)控制器与第一个零标记同步。</p>		

34060 机床数据号	REFP_MAX_MARKER_DIST[n] 到零脉冲的最大位移[编码器号]: 0		
标准: 20	最小: 0	最大: ***	
修改自 RESET(复位)之后生效		保护等级: 2/2	单位: 毫米, 度
数据类型: 双字节		有效自软件版本:	
含义:	<p>使用增量测量系统:</p> <p>如果机床坐标轴在运行了 MD: REFP_MAX_MARKER_DIST 设定的位移之后没有发现零脉冲信号, 则坐标轴停止, 并发出报警 20002“零标记丢失”。</p>		
使用示例	如果要确保控制器使用同一个零标记来进行同步(否则识别错误的机床零点), 则在该数据中设定的最大值不得超出两个同步脉冲信号之间的距离。		

34070 机床数据号	REFP_VELO_POS 回参考点定位速度		
标准: 10000 毫米/分 2.77 转/分	最小: 0	最大: ***	
修改自 RESET(复位)之后生效		保护等级: 2/2	单位: 毫米/分 转/分
数据类型: 双字节		有效自软件版本:	
含义	适用于增量式测量系统: 从同步脉冲进行同步到回到参考点, 坐标轴按照此速度运行。		

34080 机床数据号	REFP_MOVE_DIST[n] 参考点位移/目标位置带位移编码系统[编码器号]: 0		
标准: -2.0	最小: ***	最大: ***	
修改自 RESET(复位)之后生效	保护等级: 2/2	单位: 毫米, 度	
数据类型: 双字节	有效自软件版本:		
含义:	<p>使用增量测量系统: 与同步脉冲信号进行同步以后, 坐标轴按照 MD34070: REFP_VELO_POS(回参考点速度)设定的速度加速, 然后运行一段位移, 该位移为 MD: REFP_MOVE_DIST 和 MD34090: REFP_MOVE_DIST_CORR(参考点偏移)的位移之和。(→阶段 2)这段位移之和就等于所识别的同步脉冲信号与参考点之间的位移。</p> <p>MD: REFP_SET_POS[0] MD: REFP_MOVE_DIST MD: REFP_MOVE_DIST_CORR</p> <p>速度</p> <p>MD: REFP_VELO_SEARCH_CA (寻找减速档块速度) MD: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (寻找接近开关信号速度)</p> <p>同步脉冲 (BERO)</p> <p>参考点档块</p>		

34090 机床数据号	REFP_MOVE_DIST_CORR[n] 参考点偏移/绝对偏移位移编码, n: [编码器号]: 0		
标准: 0	最小: ***	最大: ***	
修改自 RESET(复位)之后生效	保护等级: 2/2	单位: 毫米, 度	
数据类型: 双字节	有效自软件版本:		
含义:	<p>增量编码器带零标记 识别出同步脉冲信号之后, 坐标轴运行 REFP_MOVE_DIST+REFP_MOVE_DIST_CORR 距离。运行这段距离之后, 坐标轴回到参考点。REFP_SET_POS 获得实际值。 在运行 REFP_MOVE_DIST+REFP_MOVE_DIST_CORR 这段距离时修调开关有效。 绝对值编码器 REFP_MOVE_DIST_CORR 作为绝对值偏移量。它表示机床零点和绝对编码器零点间的偏移量。 注意: 如果需要调节和模态修改, 系统将根据绝对值编码器修改此机床数据。</p>		

34092 机床数据号	REFP_CAM_SHIFT 带等距离零标记的增量测量系统的电子档块偏移量		
标准: 0.0	最小: 0.0	最大:	
修改自 POWER ON(上电)后生效	保护等级: 2/7	单位: 毫米	
数据类型: 双字节	有效自软件版本:		
含义:	<p>在出现减速档块信号时并不立即寻找零标记,而是要延迟一段位移 REFP_CAM_SHIFT 之后才开始。通过这段位移延迟,就可以在减速档块受热变形时也能对所选择的零标记反复进行寻找。</p> <p>因为控制器是在一个插补节拍内计算减速档块的偏移量,所以实际的减速档块偏移量最小为 REFP_CAM_SHIFT,最大为 REFP_CAM_SHIFT+ (REFP_VELO_SEARCH_MARKER/插补节拍)。</p> <p>减速档块的偏移位于寻找零脉冲的方向。</p> <p>减速档块的机床数据 REFP_CAM_IS_ACTIVE=1 时减速档块偏移生效。</p>		

34093 机床数据号	REFP_CAM_MARKER_DIST 参考档块与参考标记间距离		
标准: 0	最小: ***	最大: ***	
修改自 POWER ON(重新上电)后生效	保护等级: -/7	单位: 毫米	
数据类型: 双字节	有效自软件版本: 2.0		
含义:	<p>该机床数据值表示从离开参考档块到出现参考标记时之间的距离。如果该值设定的太小,会由于温度影响或档块信号变化而不能确定参考点。移动的距离可以用作电子参考档块偏移设定值方向。</p> <p>此机床数据是只读的。</p>		
相应于...	REFP_CAM_IS_ACTIVE, REFP_SHIFT_CAM		

34100 机床数据号	REFP_SET_POS[0] 增量系统参考点		
标准: 0.0	最小: ***	最大: ***	
修改自 RESET(复位)后生效	保护等级: 2/2	单位: 毫米, 度	
数据类型: 双字节	有效自软件版本:		
含义:	<p>增量编码器带零标记 识别出同步脉冲信号并运行 REFP_MOVE_DIST+REFP_MOVE_DIST_CORR 位移之后该值作为实际的坐标轴位置设置。</p> <p>绝对值编码器 REFP_SET_POS 表示在调节位置的正确的实际值。机床动作取决于 MD34210: ENC_REFP_STATE 的状态: 如果 MD34210: ENC_REFP_STATE=1, REFP_SET_POS 的值作为绝对值。 如果 MD34210: ENC_REFP_STATE=2 和 MD34330: REFP_STOP_AT_ABS_MARKER=0, 坐标轴到达 REFP_SET_POS 中定义的目标位置。使用该机床数据中定义的值。 注意: MD: REFP_SET_POS[1]...[3] 保留, 不使用。</p>		
相应于...			

34110 机床数据号	REFP_CYCLE_NR 通道相关回参考点时坐标轴顺序		
标准: 0	最小: -1	最大: 4	
修改自 RESET(复位)后生效	保护等级: 2/2	单位: -	
数据类型: 字节	有效自软件版本:		
含义:	<p>0: 坐标轴相关回参考点 每个机床坐标轴可以分别通过接口信号 IS “方向键+/-” 起动回参考点。所有的坐标轴可以同时回参考点。如果机床坐标轴要求按照一定的顺序回参考点, 应遵守以下内容: 操作人员必须遵守启动顺序 PLC 必须检查启动顺序或自动定义。 通道相关回参考点不能启动机床坐标轴。如果坐标轴不回参考点, NC 无法启动。</p> <p>-1: 机床坐标轴不通过通道相关回参考点启动, 坐标轴不回参考点, NC 不能启动。</p> <p>注意: 通过设定通道相关的机床数据 MD20700: REF_NC_START_LOCK(不回参考点禁止 NC 启动)为零, 可以使一个通道中所有设定“-1”的坐标轴起作用。</p> <p>>0: 通道相关回参考点 通道相关回参考点通过接口信号 IS “激活回参考点”(V32000001.0)起动, 控制器则通过 IS “回参考点有效”进行应答。通过通道相关回参考点可以使该通道中的每个坐标轴回参考点(在控制器内部模拟方向键+/-), 利用机床数据 MD: REFP_CYCLE_NR 可以确定坐标轴按何种顺序回参考点。</p> <p>1: 机床坐标轴通过通道相关回参考点启动。 2: 当所有用 MD: REFP_CYCLE_NR=1 设定的坐标轴均回参考点之后, 机床坐标轴通过通道相关回参考点启动。 3: 当所有用 MD: REFP_CYCLE_NR=2 设定的坐标轴均回参考点之后, 机床坐标轴通过通道相关回参考点启动。 4: 当所有用 MD: REFP_CYCLE_NR=3 设定的坐标轴均回参考点之后, 机床坐标轴通过通道相关回参考点启动。</p>		
MD 不适用于	坐标轴相关回参考点		
相应于...	IS “回参考点激活” IS “回参考点有效”		

34200 机床数据号		ENC_REFP_MODE[n] 回参考点方式[编码器号]: 0	
标准: 1	最小: 6	最大: 7	
修改自 POWER ON(上电)后生效		保护等级: 2/7	单位: -
数据类型: 字节		有效自软件版本:	
含义:	安装的位置测量系统可以根据回参考点方式分为: 0: 如果安装了绝对值编码器: 接受 MD34100: REFP_SET_POS 的值 其它编码器: 不回参考点 1: 使用增量测量系统回参考点: 增量式旋转测量系统 增量式线性测量系统(长度测量系统) 零脉冲位于编码器轨迹上 (不用于绝对值编码器) 2, 3, 4, 5, 6: 不可使用 7: 使用 BERO 同步主轴, 配置进给速度(MD34040)		
对应与...			

34210 机床数据号		ENC_REFP_STATE[n] 绝对值编码器状态[编码器号]: 0	
标准: 0	最小: 0	最大: 2	
修改后立即生效		保护等级: 2/2	单位: -
数据类型: 字节		有效自软件版本:	
含义:	绝对值编码器: 0: 调试时缺省: 编码器未调节 1: 编码器调节已使能, 但还未调节 2: 编码器已调节 增量编码器: 0: 缺省: 不自动回参考点 1: 自动回参考点使能, 但编码器还未回参考点或没有准停 2: 编码器已回参考点并在准停位置, 自动回参考点功能将对下一个编码器有效。		
应用举例	调试工程师可以从操作系统修改 MD: ENC_REFP_STATE 的值: 绝对值编码器: - 调试工程师修改: - 如果编码器需要调节, 数据值应设定为“1” - 通过操作系统修改: 如果调节成功, 从 1→2 如果调节无效, 从 2→0 或 1 操作系统可以检测到 SRAM 信息的丢失或传输比改变而齿轮换档的情况。 系统无法检测出对机床机械结构的任何修改(如编码器, 电机更换等)。 增量编码器: - 调试工程师修改: 如果需要自动回参考点, 数据值应设定为“1” - 通过操作系统修改: 如果轴已回参考点和轴位于准停位置, 从 1→2 如果回参考点无效或轴位于准停位置而没有改变, 从 2→1 和绝对值编码器比较, 系统检测不到因编码器无效或在断电过程中的任何位置的修改。		
MD 不适用于...			

36302 机床数据号	ENC_FREQ_LIMIT_LOW 重新同步时的编码器的极限频率		
标准: 99.9	最小: 0.0	最大: 100	
修改自 NEW_CONF (新配置) 后有效	保护等级: 2/2	单位: %	
数据类型: 双字	有效自软件版本:		
含义:	<p>编码器极限频率使用滞后量。</p> <p>MD36300: ENC_FREQ_LIMIT 编码器关闭时的极限频率, 以及 ENC_FREQ_LIMIT_LOW 中定义了编码器启动时的最小频率。ENC_FREQ_LIMIT_LOW 是 ENC_FREQ_LIMIT 的百分比值。</p> <p>通常, 预先选择 ENC_FREQ_LIMIT_LOW 已经足够。但是, 当使用带 En-Dat 接口的绝对值编码器时, 绝对值轨迹的极限频率比增量轨迹的极限频率要低很多。如果在 MD: ENC_FREQ_LIMIT_LOW 中定义的值较小, 可以使编码器只在频率低于绝对值轨迹频率时启动, 而且只在绝对值轨迹允许频率下回参考点。对于主轴, 自动执行回参考点。</p> <p>示例 EQN1325:</p> <p>增量轨迹的编码器极限频率: 430kHz →MD36300: ENC_FREQ_LIMIT=430, 000Hz 2000 转/分, 2048 增量, 绝对值轨迹的极限频率为 2000/60*2048=68kHz →MD36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW=68/430=15%.</p>		
相应于...			

8.6 信号描述

8.6.1 通道专用信号

到通道的信号

32000001.0 数据块	激活回参考点 到通道的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0—> 1	通过接口信号 IS “激活回参考点” 启动通道相关回参考点, 控制器通过 IS “回参考点有效” 进行响应。通过通道相关回参考点可以使通道中的每个机床坐标轴回参考点(控制器内部模拟方向键正/负)。通过坐标轴机床数据 MD34110: REFP_CYCLE_NR(通道相关回参考点坐标轴顺序)可以确定, 机床坐标轴按何种顺序回参考点。在所有 MD: REFP_CYCLE_NR 设定的坐标轴都回参考点后, 设置接口信号 IS “所有坐标轴回参考点” (V33000000.2)。	
使用示例	如机床坐标轴需按一定的顺序回参考点, 则有下列几种方式: 用户按顺序启动 PLC 控制启动顺序或确定执行顺序 使用通道相关回参考点功能	
相应于...	IS “回参考点有效” (V33000001.0) IS “所有须回参考点的坐标轴已经回参考点” (V33000004.2)	

来自通道的信号

33000001.0 接口信号	回参考点有效 到通道的信号 (PLC →NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0—> 1	通道相关回参考点用 IS “激活回参考点” 信号启动, 并用 IS “回参考点有效” 应答。通道相关回参考点运行。	
信号 0 或 下降沿 1—>0	通道相关回参考点已经结束 轴相关回参考点运行 无回参考点有效	
信号不相关于...	主轴	
相应于	IS “激活回参考点” (V32000001.0)	

V33000004.2 接口信号	所有应回参考点的坐标轴已经回参考点 来自通道的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0—> 1	通道中所有应回参考点的坐标轴已经回参考点。 (回参考点轴注意: MD34110: REFP_CYCLE_NR, MD20700: REFP_NC_START_LOCK)	
信号 0 或 下降沿 1—>0	通道中一个或多个应回参考点的坐标轴未回参考点	
特殊情况, 出错...	此 IS 对通道中主轴无效	
相应于	IS “回参考点/同步 1” (V390x0000.4)	

8.6.2 进给轴/主轴专用信号

到进给轴/主轴的信号

V380x1000.7 接口信号	回参考点延迟 到坐标轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0—> 1	机床坐标轴位于减速档块上	
信号 0 或 下降沿 1—>0	机床坐标轴位于减速档块之前。通过较长的减速档块(至运行界限边界), 以避免机床坐标轴位于减速档块之后。	
相应于...		

来自进给轴/主轴的信号

V390x0000.4 接口信号	回参考点/同步 1 来自坐标轴/主轴的信号(NCK→PLC)	
边沿触发:	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0—> 1	进给轴: 如机床坐标轴在回参考点时已到达参考点(增量测量系统)或到达目标位置(长度测量系统带清除编码参考标记), 则机床坐标轴已回参考点, 并设置接口信号 IS “回参考点/同步 1”。	
信号 0 或 下降沿 1—>0	主轴: 最迟主轴上电旋转一周(360 度)后被同步(通过零标记或 BERO 信号)。	
相应于...	带位置测量系统 1 的机床坐标轴/主轴不回参考点/同步。	
参考	IS “位置测量系统 1” (V380x0000.5)	
	章节 “主轴”	

8.7 数据区，列表

8.7.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
方式专用			
V30000001	.2	机床功能 REF	
V31000001	.2	有效机床功能 REF	
通道专用			
V32000001	.0	回参考点使能	
V33000001	.0	回参考点有效	
V33000004	.2	所有应回参考点的坐标轴已回参考点	
进给轴专用			
V380x0000	.5	位置测量系统 1	
V380x1000	.7	回参考点延迟	
V390x0000	.4	回参考点，同步 1	

8.7.2 机床数据

数据号	名称	含义	参考
通道专用			
20700	REFP_NC_START_LOCK	不回参考点禁止 NC 启动	
进给轴专用			
30200	NUM_ENCS	编码器数量	G1
30240	ENC_TYPE[0]	实际值编码器类型	G1
31122	BERO_DELAY_TIME_PLUS	正方向 BERO 延迟时间	
31123	BERO_DELAY_TIME_MINUS	负方向 BERO 延迟时间	
34000	REFP_CAM_IS_ACTIVE	进给轴减速档块	
34010	REFP_CAM_DIR_IS_MINUS	在负方向回参考点	
34020	REFP_VELO_SEARCH_CAM	回参考点速度	
34030	REFP_MAX_CAM_DIST	到达减速档块的最大位移	
34040	REFP_VELO_SEARCH_MARKER[0]	回参考点停止速度	
34050	REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE[0]	反向寻找零脉冲	
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST[0]	到达减速档块的最大位移; 到达 2 个清除编码比例标记的最大位移	
34070	REFP_VELO_POS	回参考点定位速度	
34080	REFP_MOVE_DIST[0]	回参考点位移/带清除编码系统的目标位置	
34090	REFP_MOVE_DIST_CORR[0]	参考点/绝对值偏移, 清除编码	
34092	REFP_CAM_SHIFT	具有等距离零标记增量测量系统的电子减速档块	
34100		参考点值	
34110	REFP_CYCLE_NR	通道相关轴回参考点顺序	
34200	ENC_REFP_MODE[0]	回参考点方式	
34210	ENC_REFP_STATE[0]	绝对值编码器状态	
34220	ENC_ABS_TURNS_MODULO	旋转编码器范围	R2
36300	ENC_FREQ_LIMIT	编码器极限频率	A3
36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW	重新同步时的编码器极限频率	
36310	ENC_ZERO_MONITORING	零标记监控	A3

手动操作及手轮运行(H1)

9

9.1 JOG 方式下手动操作的一般性能

JOG 方式	手动移动进给轴时必须处于 JOG 方式下，并通过接口信号 IS “有效运行方式：JOG” (V3100000.2) 传输给 PLC 并在屏幕上显示。 参考：章节 “操作方式，编程方式”。
移动选择	可以使用机床控制面板上的移动键(手动移动)或通过连接的手轮(手轮进给)使轴移动。 可以使用移动键使所有机床坐标轴同时移动(需使用用户专用的机床控制面板)或者根据安装的手轮数量使用手轮移动坐标轴。 同时移动几个坐标轴时，不执行任何插补。
坐标系	进给轴可以在以下坐标系中移动： <ul style="list-style-type: none">• 机床坐标系(MCS)；可以手动移动每个轴。• 工件坐标系(WCS)；可以手动移动几何轴。
机床功能	在 JOG 操作方式下可分为如下几种情况(机床功能)： <ul style="list-style-type: none">• 连续运行• 增量方式移动(INC, 定义移动增量的数量)，对于公制比例系统，一个增量表示 0.001 毫米。 机床控制面板接口所提供的机床功能必须通过 PLC 用户程序转换给 PLC/NCK 接口。为此，进给轴—主轴专用 NCK/PLC 接口必须用于机床坐标轴/主轴，对于几何轴，应使用通道专用 NCK/PLC 接口。对于所有的进给轴/主轴和几何轴，信号位于方式区中(参见下一章节)。
手轮移动	在 MCS 或 WCS 中可以使用手轮移动坐标轴。为了计算手轮脉冲，设定增量进给方式(INC...) (参见章节 9.4)。
几何轴移动	如果加工的工件所在的工件坐标系和机床坐标系不平行(以一角度交错，轮廓中编程的旋转有效)，可以使用移动键或手轮沿工件坐标系中的轴方向移动。这时，当进给轴停止时，应从 AUTO 方式转换到 JOG 方式，并且移动几何轴而不是坐标轴。根据工件坐标系旋转是否有效，1...3 的坐标轴将移动。 机床坐标轴移动时，不能另外使用几何轴的移动键进行移动；必须先完成坐标轴的移动。否则，输出报警 20062 “坐标轴已经有效”。

手轮 1 到 3 可以同时移动 3 个几何轴。

注意：几何轴通过单独的通道专用的 PLC 接口定义值来载入。

车床进给轴

几何轴定义为进给轴。如果选择了半径编程(DIAMOF)而非直径编程(DIAMON)，在 JOG 方式下移动时，必须遵守以下内容：

- 连续进给：
进给轴连续进给时，无变化。
- 增量进给：
只进给所选择增量大小的一半位移。
- 手轮进给
对于增量进给，每个手轮脉冲只进给一半的位移。

参考：章节“进给轴”

主轴手动移动

在 JOG 方式下，也可以手动移动主轴。这和手动移动进给轴的条件一样。可以使用移动键/IS“连续”和/或“INC...”在 JOG 方式下连续移动主轴。通过进给轴/主轴专用 PLC 接口选择和使能此功能。

可以在定位方式(主轴位置控制)和控制方式下手动移动主轴。

使用当前齿轮级的参数记录(机床数据)。

参考：章节“主轴”。

速度

JOG 方式下坐标轴/主轴的移动速度可由下述设定数据确定：

- 线性轴使用 SD41110: JOG_SET_VELO(在 G94 时的 JOG-速度)，旋转轴使用 SD41130: JOG_ROT_AX_SET_VELO(旋转轴 JOG 速度)，主轴使用 SD41200: JOG_SPIND_SET_VELO(用于主轴的 JOG 速度)
- 如果 SD 的值为 0，则使用 MD: JOG_VELO(常规轴速)的值。对于几何轴，机床坐标轴赋值如下：X→X1, Y→Y1, Z→Z1(缺省设定)。

快速移动修调

在按方向键时如果再叠加快进键，则坐标轴以 MD32010: JOG_VELO_RAPID (JOG 方式下轴快速速度)确定的快速速度运动。

使用几何轴时，采用机床坐标轴的赋值：X→X1, Y→Y1, Z→Z1(缺省设定)。系统应使用单独的 PLC 接口用于几何轴。

进给修调

只要设置了接口 IS 信号“进给修调有效”(V380x0001.7)位，JOG 方式下坐标轴的速度便可以由进给修调开关进行修调。

开关位置位于 0%时，即使没有设定“修调有效”，坐标轴也不会移动。

对于几何轴，使用通道专用进给修调开关，或者，如果需要快速进给修调，则快速进给修调开关有效。

参考：章节“进给率”。

加速度

手动方式下也可以按照预定的特性曲线加速，在轴相关 MD32300: MAX_AX_ACCEL 中定义了轴加速度。关于允许的设定值，参考：章节“加速度”。

PLC 接口

对于几何轴(WCS 中的坐标轴)，使用一个单独的 PLC 接口(VB 32001000, ff 或 VB33001000, ff)，此接口所包含的信号和坐标轴专用接口的相同。

手动移动主轴时,NCK 和 PLC 间的 PLC 接口信号和机床坐标轴中的信号作用相同。如果主轴在位置控制方式，只设置 IS “使用精准停或粗准停到达位置”。

对于纯主轴专用的接口信号，主轴在 JOG 方式移动时必须遵守以下内容：

- 以下用于主轴的 PLC 接口信号无效：
 - IS “M3/M4 反向” (V380x2001.6)
 - IS “设定逆时针旋转方向” 或 “设定顺时针旋转方向” (V380x2002.7 或 .6)
 - IS “摆动速度” (V380x2001.5)
- 以下用于主轴的 PLC 接口信号不设置：
 - IS “顺时针旋转方向” (V390x2001.7)
 - IS “主轴在给定值范围” (V390x2001.5)

注意

按复位键将取消手动进给(坐标轴/主轴)并产生制动斜坡。

极限

手动进给时，以下极限有效：

- 工作区极限(轴必须回参考点)
- 软件限位开关 1 或 2(轴必须回参考点)
- 硬件限位开关

系统应内部确保一旦到达第一个有效的极限时，终止进给。速度控制可以保证在适当时间内触发制动过程，使轴能够在极限位置准停(如软件限位开关)。如果硬件限位开关响应，坐标轴只能使用“快速停止”来制动。

如果到达相应的极限位置，则输出报警信息。系统将停止在此方向的继续移动。进给键和手轮在此方向上无效。

重要：

为了确保软件限位开关和工作区极限功能有效，坐标轴必须先回参考点。

机床制造商

将已经到达极限位置的坐标轴退回取决于机床制造商。请参考机床制造商文献。

关于工作区极限，硬件和软件限位开关的更多说明，参考：章节“坐标轴监控功能”。

9.2 持续运行

选择

在 JOG 方式下，机床功能“持续运行”会自动设置在 WCS 中和机床轴中 (IS: V33001001.6, V33001005.6, V33001009.6, V390x0005.6)。也可以通过 PLC 接口来激活持续运行 (接口信号“机床功能: 持续运行”)。

PLC 决定通过 IS “INC 输入在方式组区域生效” (V26000001.0)，INC/持续运行信号在哪个信号区输给 NCK。

V26000001.0=1 → 在方式组区域: VB30000002,
适用于所有坐标轴

V26000001.0=0 → 在几何轴/进给轴区域:
VB32001001, VB32001005,
VB32001009, VB380x0005

运行键 +/-

正负方向运行功能使相关轴按所需方向运行。

PLC 接口信号:

对于几何轴 (在 WCS 中进给): V32001000.7/.6, V32001004.7/.6,
V32001008.7/.6

对于机床坐标轴/主轴 (在 MCS 中进给): V380x004.7/.6, V32001000.7/.6。

如果同时激活坐标轴的两个运行键，将不产生运行动作或坐标轴当前的运行状态停止。

运行命令 +/-

一旦坐标轴要求运行，根据不同的移动方向，接口信号“运行命令+”或“运行命令-”会传给 PLC。

对于几何轴: V33001000.7/.6, V33001004.7/.6, V33001008.7/.6

对于机床坐标轴/主轴: V390x004.7/.6。

在无保持命令方式下连续运行

只要运行键一直按着，除非已经到达极限位置，否则坐标轴将一直运行。

当松开运行键时，轴即被制动，表示动作已经完成。

9.3 增量运行(INC)

增量设置

JOG 方式下进给轴移动距离由所选增量(也称步进量)大小确定。在移动进给轴之前, 必须通过机床控制面板设定所希望的增量大小。某个操作执行完以后, 必须根据所需的增量在 PLC 用户程序中设置接口信号“机床功能: INC1 到 INCvar”。

PLC 决定通过 IS “INC 输入在方式组区域生效”(V26000001.0), INC 运行信号在哪个信号区输给 NCK。

V26000001.0=1 → 在方式组区域: VB30000002,
适用于所有坐标轴

V26000001.0=0 → 在几何轴/进给轴区域:

VB32001001, VB32001005,

VB32001009, VB380x0005

有效机床功能: IS “INC...” 从 NCK 传给 PLC:

对于几何轴: V33001000.0, V33001005.0, V33001009.0 到 .5

对于机床坐标轴/主轴: V390x005.0 到 .5。

可设置的增量

可以设置不同的增量:

- 固定增量大小适用于所有坐标轴: INC1, INC10, INC100 和 INC1000(只通过 IC: INC10000)。
- 可变增量(INCvar)。使用通用设定数据 SD: JOG_VAR_INCR_SIZE(INC/手轮可变增量大小)可以定义可变增量, 它适用于所有的进给轴。

在无保持命令方式下增量运行

增量运行按所需方向(如+)的方向键, 进给轴按照设置的增量运行。如在增量尚未完全走完时, 松开按键, 运动将被中断, 进给轴停止运动。重新按相同键后, 进给轴将继续走完剩余行程。在此之前运动可再次松开按键而中断运行。

增量未走完或动作已取消时, 按反向方向键无效。

运行键和运行命令

和连续运行相同(参见章节 9.2)。

取消运行

如果增量不需完全运行, 可用复位键或通过接口信号“取消剩余行程”(V380x0002.2)终止运行。

9.4 JOG 方式下手轮运行

手轮选择

JOG 方式必须有效。使用手轮运行时，操作人员必须设定增量方式 INC1, INC10, ..., 有效。

最多可连接 3 个手轮。因此可以同时而独立地最多运行 3 个坐标轴。

通过接口信号给几何轴或坐标轴(WCS 或 MCS)分配手轮。

通过以下可以设置转动手轮 1...3 使某个坐标轴运行:

- 通过 PLC 用户接口，使用 IS “使能手轮 1 到 3”
对于坐标轴(在 WCS 中运行): V380x0004.0 到 .2
对于几何轴(在 MCS 中运行): V32000000.0 到 .2, V32000004.0 到 .2,
V32000008.0 到 .2
PLC 用户程序进行与 PLC 接口的连接。可以同时给几个坐标轴分配手轮。
- 或者通过菜单操作(HMI)
在 JOG 方式下的主菜单中按软键手轮，则显示“手轮”窗口。在此窗口下，可以给每个轴分配手轮(WCS 或 MCS)。

如果要从操作面板(HMI)激活手轮，在 PLC 和 HMI 之间需提供单独的用户接口。由 PLC 基本程序提供的用于手轮 1 到 3 的接口包括以下信息:

- 分配给手轮的坐标轴号
IS “手轮 n 的进给轴号” (VB19001003, ff)
- 附加信息“机床坐标轴或几何轴”
IS “机床坐标轴” (VB19001003.7, ff)

PLC 用户程序必须为定义轴设定相应接口信号“使能手轮”值为“0”(取消使能)或“1”(使能)。

定义为路径或速度

转动电子手轮可以使进给轴在正方向或负方向运行(取决于所需的旋转方向)。

可以通过设置 MD11346: HANDWH_TRUE_DISTANCE(手轮路径或速度定义)，使手轮可以用于特定的情况。

值=0(缺省):

手轮定义是速度定义。当手轮停止时，轴将以最短的位移减速。

值=1:

手轮定义是路径定义。脉冲不会丢失。由于有最大允许速度极限，因此轴运行时必须遵守。尤其在计算快速手轮脉冲时应考虑这一因素。

路径或速度的定义值也可以是 2 或 3。

计算

转动手轮使轴移动，其大小取决于如下几点:

- 接口处收到的手轮脉冲数
- 有效增量方式(机床功能 INC1, INC10, INC10, ...NC1000)
对于公制比例系统的设定，1 个增量等于 0.001 毫米。
- 手轮脉冲计算，由机床数据 MD: HANDWH_IMP_PER_LATCH(手轮每个刻度脉冲数)确定

运行指令+/- 坐标轴运行时，按照不同的运行方向给 PLC 发出接口信号“运行指令+”或“运行指令-”。

对于几何轴：V33001000.7/.6, V33001004.7/.6, V33001008.7/.6

对于机床坐标轴/主轴：V390x004.7/.6。

如果已经通过操作面板上的方向键使坐标轴移动，则不可能再用手轮运行。否则发出报警 20051 “不可以进行手轮运行”。

速度 速度取决于手轮所产生的脉冲和计算的脉冲：每个时间单位的运行位移。

轴相关 MD32000: MAX_AX_VELO 中的设置值限制轴的速度。

终止运行 用复位键或通过接口信号“清除剩余行程”(V380x0002.2)可以终止进给轴的运行，给定值/实际值之差(即剩余行程)将被清除。

用 NC 停止键仅能中断轴运行，再按启动键时运行接下去的剩余行程。

反向运行 与机床数据 MD11310: HANDWH_REVERSE 中设定的值有关，反向运行的性能如下：

- MD 值 = 0:

如果反向转动手轮，则计算由此所产生的行程段，并且尽可能快地回到所计算的终点。在此分两种情况：如果该终点位于轴在当前运行方向所能制动的点之前，则进给轴首先制动，然后在相反方向回终点。

如果终点位于当前运行方向所能制动的点之后，则直接进行终点回位运行。
- MD 值 > 0:

如果手轮在反向至少运行机床数据中给出的脉冲数，进给轴将被尽快制动，所有在插补结束之前接受的脉冲都不予处理。这意味着只有在进给轴停顿(按理论值)后才能重新移动。

软件限位/工作区极限响应

在 JOG 方式下，进给轴碰到第一个有效限位开关时停止运行，并发出相应的报警。与机床数据 11310: HANDWH_REVERSE 中的设定有关，具有如下响应(轴还未到达给定终点)：

- MD 值 = 0:

手轮脉冲产生的路径构成一个虚拟终点，在下面的计算中用到终点；

如果虚拟终点位于限位开关之后(比如 10 毫米之后)，则在进给轴真正运行之前，必须先反方向运行 10 毫米。如果要在限位开关处使进给轴立即在反向真正运行，则可以通过“清除剩余行程”或者取消手轮分配清除虚拟的剩余行程。
- MD 值 > 0:

所有导致轴运行超过限位开关的手轮脉冲都不予处理。反方向旋转手轮，则轴立即在反向运行，即离开限位位置。

9.5 数据说明(MD, SD)

9.5.1 通用机床数据

11310 机床数据号	MN_HANDWH_REVERSE 手轮方向变换门槛值		
标准: 2	最小: 0	最大: ***	
在 POWERON(上电)后修改生效	保护等级: 2/2	单位: -	
数据类型: 字节	自软件版本有效:		
含义:	0: 不能马上反向运行。 >0: 如果手轮反转, 立即在反向运行设定的脉冲数。		

11320 机床数据号	HANDWH_IMP_PER_LATCH[n] 手轮每个刻度脉冲数[手轮号]:		
标准: (1, 1, 1)	最小: ***	最大: ***	
在 POWERON(上电)后修改生效	保护等级: 2/2	单位: -	
数据类型: 双字	自软件版本有效:		
含义:	通过设定该数据, 使所连接的手轮与控制器相匹配。 在此数据中, 输入每个手轮刻度所产生的脉冲数. 每个手轮(1-3)须分别确定手轮的脉冲数。 手轮的脉冲数确定以后, 手轮的每个刻度就如同增量方式下按方向键一样。 输入负值时, 手轮反向旋转。		
相应于....	MD: JOG_INCR_WEIGHT (INC/手轮方式时增量计算)		

11346 机床数据号	HANDWH_TRUE_DISTANCE 手轮路径和速度定义		
标准: 0	最小: 0	最大: 3	
在 POWERON(上电)后修改生效	保护等级: 2/2	单位: -	
数据类型: 字节	自软件版本有效: 3		
含义:	0: 手轮定义是速度定义。手轮以最短的位移制动。 1: 手轮定义是路径定义。无脉冲丢失。 由于有最大允许速度极限, 坐标轴必须遵守。 2: 和值=0 具有相同作用, 但是当手轮停止时需要更长的减速位移。 3: 和值=1 具有相同作用, 但是当手轮停止时需要更长的减速位移。		
相应于....			

9.5.2 进给轴/主轴专用机床数据

32010 机床数据号	JOG_VELO_RAPID 常规快速移动		
标准: 10000 毫米/分 27.77 转/分	最小: 0	最大: ***	
在 RESET (复位) 后修改生效	保护等级: 2/7	单位: 线性轴: 毫米/分 旋转轴: 转/分	
数据类型: 双字		自软件版本有效:	
含义:	设定的快速移动速度是指 JOG 方式下按快速移动修调键并且在进给率为 100% 时进给轴的运行速度。 设置值不能超过最大允许轴速度 (MD: MAX_AX_VELO)。 MD32010 不适用于编程的快速进给 GO。		
MD 不适用于	操作方式 AUTOMATIC 和 MDA		
相应于....	MD32000: MAX_AX_VELO (最大轴速度) IS “快进进给修调” (V32001000.5, V32001004.5, V32001008.5, V380x0004.5) IS “进给修调” (VB380x0000), 进给轴专用 IS “快速进给修调” (VB32000005), 适用于几何轴。		

32020 机床数据号	JOG_VELO 常规轴速度		
标准: 2000 毫米/分 5.55 转/分	最小: 0	最大: ***	
在 RESET (复位) 后修改生效	保护等级: 2/7	单位: 线性轴: 毫米/分 旋转轴: 转/分	
数据类型: 双字		自软件版本有效:	
含义:	设定速度指 JOG 方式下进给修调开关处于位置 100% 时轴运行速度。 线性进给轴在 SD41110: JOG_SET_VELO=0 时或如果旋转轴在 SD41130: JOG_ROT_AX_SET_VELO=0 时就使用该速度。 在此情况下, 该速度将在以下几种方式下起作用: - 连续运行 - 增量方式运行 (INC1, ... INCvar) 该速度的设定值不能超过允许的最大轴速度 (MD32000: MAX_AX_VELO)。 JOG 方式下的主轴: 若是主轴在 JOG 方式下运行, 并且设定数据 SD41200: JOG_SPIND_SET_VELO=0, 则也可以设定此速度。此时主轴速度将通过主轴修调开关进行修调。		
MD 不适用于	AUTOMATIC 和 MDA 方式		
使用举例	如果在 JOG 方式下, 各个进给轴/主轴要求具有不同的速度, 则可以对应于不同的轴分别设定此速度。这里 SD: JOG_SET_VELO 的值必须置 0!		
相应于....	MD32000: MAX_AX_VELO (最大轴速度) SD41110: JOG_SET_VELO (G94 时的 JOG-速度) SD41130: JOG_ROT_AX_SET_VELO (旋转轴的 JOG 速度) SD41200: JOG_SPIND_SET_VELO (主轴的 JOG 速度) 轴专用 IS “进给修调” (VB380x0000) 轴专用 IS “主轴修调” (VB380x2003) 用于几何轴的通道专用 IS “进给修调” (VB32000004)		

9.5.3 通用设定数据

41010 设定数据号	JOG_VAR_INCR_SIZE INC/手轮可变增量大小		
标准: 0	最小: ***	最大: ***	
修改后立即生效	保护等级: 7/7	单位: 毫米或度	
数据类型: DOUBLE	自软件版本有效:		
含义:	选择可变增量时, 此设定数据定义了增量的数量。如果选择使用可变增量 (IS “有效机床功能: INC 变量” 如果机床坐标轴或几何轴具有 1-信号), 按进给键或旋转手轮使进给轴移动每个刻度的增量大小。 注意: 请注意增量大小适用于增量进给和手轮进给。		
MD 不适用于	如果 INCvar 无效		
相应于....	IS “有效机床功能: INCvar” (V32001001.5, V32001005.5, V32001009.5, V380x0005.5)		

41110 设定数据号	JOG_SET_VELO 线性轴 JOG-速度(G94 时)		
标准: 0	最小: 0	最大: ***	
修改后立即生效	保护等级: 7/7	单位: 毫米/分 转/分	
数据类型: DOUBLE	自软件版本有效:		
含义:	值>0: 如果使用正或负移动键手动移动线性轴, 设定速度对 JOG 方式下运行的所有线性轴有效。 进给轴速度在下述方式下运行时起作用: - 连续运行 - 增量方式运行(INC1, ... INCvar) 该值不能超过最大允许轴速度(MD32000: MAX_AX_VELO)。 值=0: 如该设定数据设置为零, 则在机床数据 MD: JOG_VELO(JOG 方式轴速度)中所设定的轴速度生效。此时可以对每个轴设定自己的 JOG 方式轴速度。		
SD 不适用于	对于旋转轴(SD41130: JOG_ROT_AX_SET_VELO 这儿有效)		
相应于....	进给轴专用 MD32020: JOG_VELO(常规轴速度) 进给轴专用 MD32000: MAX_AX_VELO(最大轴速度) SD41130: JOG_ROT_AX_SET_VELO(旋转轴 JOG 速度)		

41130 设定数据号	JOG_ROT_AX_SET_VELO 旋转轴 JOG-速度		
标准: 0	最小: 0	最大: ***	
修改后立即生效	保护等级: 7/7	单位: 转/分	
数据类型: DOUBLE	自软件版本有效: 1.1		
含义:	和 SD41110: JOG_AX_SET_VELO 含义一样, 但用于所有的旋转轴, 而不是线性轴。		
应用举例	操作人员可以定义一个 JOG 速度。		
相应于	MD32020: JOG_VELO(常规速度) MD32000: MAX_AX_VELO(最大轴速度)		

41200 设定数据号	JOG_SPIND_SET_VELO 主轴的 JOG-速度		
标准: 0	最小: 0	最大: ***	
修改后立即生效	保护等级: 7/7	单位: 转/分	
数据类型: DOUBLE	自软件版本有效:		
含义:	<p>值>0: 如果主轴通过按面板上的方向键手动运行, 则该设定数据中所设定的值生效。 在下述方式下运行时该速度值起作用:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 连续运行 - 增量方式运行(INC1, ...INCvar) <p>该值不允许超出最大轴速度(MD32000: MAX_AX_VELO)。</p> <p>值=0: 如该设定数据设置为零, 则在机床数据 MD32020: JOG_VELO(JOG 方式轴速度)中所设定的轴速度生效。此时可以对每个轴设定自己的 JOG 方式轴速度。 JOG 方式下运行主轴时要注意齿轮级的最大速度 (MD35130: GEAR_STEP_VELO_LIMIT)。</p>		
与...无关	进给轴		
对应于....	MD32020: JOG_VELO(JOG 方式轴速度) MD35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT(齿轮级最大转速)		
更多参考	章节“主轴”		

9.6 信号描述

9.6.1 HMI 到 PLC 信号

V19000003.7 V19000004.7 V19000005.7	手轮 1 手轮 2 手轮 3 所分配的机床坐标轴		
接口信号	NC 信号 (HMI -> PLC)		
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:	
信号状态 1 或上升沿 0→1	用户直接通过操作面板给进给轴匹配手轮(1, 2, 3)。该轴是机床坐标轴—不是几何轴(WCS 中的轴)。 关于更多信息, 参见 IS “坐标轴号”。		
信号状态 0 或下降沿 1→0	用户直接通过操作面板给进给轴匹配手轮(1, 2, 3)。该轴是机床坐标轴—不是几何轴(WCS 中的轴)。 关于更多信息, 参见 IS “坐标轴号”。		
相应于	IS “坐标轴号” (V19000003.0 到 .4, ff)。		

V19001003.0 到.2 V19001004.0 到.2 V19001005.0 到.2	手轮 1 手轮 2 手轮 3 所分配的机床坐标轴号																														
接口信号	NC 信号(HMI -> PLC)																														
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:																													
信号含义:	<p>用户可直接在操作面板上给每个轴匹配一个手轮。为此，需要定义相应坐标轴。(如, X)。</p> <p>HMI 接口向 PLC 接口发出信号，显示了坐标轴号以及相应信息“坐标轴或几何轴”(IS “机床坐标轴”)。</p> <p>PLC 用户程序必须为指定轴设定接口信号“使能手轮”。根据不同的 HMI 接口信号，使用相应的几何轴接口或坐标轴接口。</p> <p>对于轴名和轴号的匹配，使用以下方法： IS “机床轴” = 1; 即机床坐标轴-不是几何轴 通过 MD10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n] (机床轴名) 定义。 IS “机床轴” = 0; 即几何轴 (WCS 中的轴): 通过 MD20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n] (通道中的几何轴名) 定义。通过 IS “通道号, 几何轴, 手轮 n”, 定义手轮的通道号。 进给轴号使用以下编码:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>位 2</th> <th>位 1</th> <th>位 0</th> <th>进给轴号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>-</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>5</td></tr> </tbody> </table> <p>注意: 位 3 和位 4 必须始终为 0。</p>			位 2	位 1	位 0	进给轴号	0	0	0	-	0	0	1	1	0	1	0	2	0	1	1	3	1	0	0	4	1	0	1	5
位 2	位 1	位 0	进给轴号																												
0	0	0	-																												
0	0	1	1																												
0	1	0	2																												
0	1	1	3																												
1	0	0	4																												
1	0	1	5																												
对应于	IS “机床轴” (V19001003.7 ff) IS “使能手轮” 1 到 3/几何轴 1, 2, 3 (V32001000.0, V32001004.0 到.2, V32001008.0 到.2) IS “使能手轮 1 到 3/机床轴” (V380x0004.0 到.2) MD10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n] (坐标轴名) MD20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n] (通道中的几何轴名)																														

9.6.2 NCK 信号和操作方式信号

到达 NCK 的信号描述

V26000001.0 接口信号	方式组中的 INC 输入有效 到 NCK 信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号状态 1 或上升沿 0→1	操作方式中的接口信号 IS “INC1”, “INC10”, ..., “连续” 被用作输入信号 (V30000002.0 到 .6)。	
信号状态 0 或下降沿 1→0	坐标轴和几何轴中的接口信号 IS “INC1”, “INC10”, ..., “连续” 被用作输入信号	
相应于	操作方式区接口信号 IS “机床功能 INC1 到连续” (V30000002.0 到 .6) IS “机床功能 INC1 到连续”, 用于几何轴 1 (V32001001.0 到 .6) 几何轴 2 (V32001005.0 到 .6) 几何轴 3 (V32001009.0 到 .6) 轴接口信号 IS “机床功能 INC1, ...连续” (V380x0005.0 到 .6)	

到达操作方式信号的描述

V30000000.0 到 .6 接口信号	机床功能 INC1, INC100, INC1000, INC10000, INCvar, 连续 到操作方式信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号状态 1 或上升沿 0→1	<p>如果设置了 IS “方式组中 INC 输入有效” (V26000001.0), 可以使用该输入区。此时, 信号适用于所有的坐标轴和几何轴。 IS “INC...” 定义了当按下移动键或旋转手轮时, 进给轴移动每个刻度时的增量数。定义时, JOG 方式必须有效。对于 “INCvar”, 可以使用 SD41010: JOG_VAR_INCR_SIZE 中的值。对于 “连续”, 可以使用正或负移动键并一直按下来移动坐标轴。 一旦所选择的机床功能有效, 此信号传给 PLC 接口 (IS “有效机床功能 INC1; ...”)。如果同时选择了几个机床功能信号 (INC1, INC... 或 “连续移动”), 则不能生效。 注意: 修改有效机床功能的输入信号 IS “INC...” 或 “连续” 必须至少出现在一个 PLC 循环中。无需一直出现。</p>	
信号状态 0 或下降沿 1→0	未选择机床功能。无需修改有效的机床功能。 如果轴正在增量进给, 轴被制动或机床功能改变。	
相应于	<p>IS “方式组中 INC 输入有效” (V26000001.0) IS “机床功能 INC1 到连续”, 用于几何轴 1 (V32001001.0 到 .6) 几何轴 2 (V32001005.0 到 .6) 几何轴 3 (V32001009.0 到 .6) 轴接口信号 IS “机床功能 INC1, ...连续” (V380x0005.0 到 .6) IS “有效机床功能 INC1 到连续”, 用于几何轴 1 (V33001001.0 到 .6) 几何轴 2 (V33001005.0 到 .6) 几何轴 3 (V33001009.0 到 .6) 轴接口信号 IS “有效机床功能 INC1, ...连续” (V390x0005.0 到 .6)</p>	

V32001000.5 V32001004.5 V32001008.5	几何轴 1, 2, 3 快速移动修调	
接口信号	到通道的信号(PLC -> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号 1 或上升沿 0 —> 1	如果在“方向键正”或“方向键负”有效时激活 PLC 接口信号“快速移动修调”，则相应几何轴以快进方式移动。 快进速度在机床数据 JOG_VELO_RAPID 中设定。 在 JOG 方式下快速移动修调有效： - 连续运行 - 增量方式运行 在快速移动修调生效时，可通过快进修调开关修改速度。	
信号 0 或下降沿 1 —> 0	几何轴以给定的 JOG-速度 (SD: JOG_SET_VELO 或 MD: JOG_VELO) 运行。	
信号与...无关	- AUTOMATIK 和 MDA 方式 - 回参考点运行(JOG 方式)	
对应于	IS “方向键正”和“方向键负”用于几何轴 1: V32001000.7 和.6 几何轴 2: V32001004.7 和.6 几何轴 3: V32001008.7 和.6	
更多参考	章节“进给率”。	

V32001000.7 和 .6 V32001004.7 和 .6 V32001008.7 和 .6	用于几何轴 1, 2, 3 的正和负进给键	
接口信号	到通道的信号(PLC -> NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号 1 或上升沿 0 —> 1	在 JOG 方式下，几何轴可以通过方向键正和负在两个方向运行。 增量方式 信号为“1”时，进给轴按照所选择的增量方式开始运行。如果增量还没有运行结束时信号就变为“0”，则运行被中断。信号重新为“1”时恢复运行。在此增量运行完毕之前，可以使进给轴的运行多次中断或再恢复。 连续方式 如果没有选择 INC，只要按着方向键，进给轴就一直运动。 如果同时设置两个方向信号(正和负)，进给轴则不运行或运行被终止！ 通过 PLC 接口信号“方向键锁定”可对不同的进给轴单独禁止方向键的作用。 注意：和进给轴不同，几何轴可以每次只移动一个轴。如果想使用移动键同时移动多个轴，将输出报警 20062。	
信号 0 或 下降沿 1 —> 0	无进给。	
信号与...无关	AUTOMATIK 和 MDA 方式	
特殊情况, 错误	几何轴不能在 JOG 方式下移动。 -如果通过进给轴的 PLC 接口已经移动(相当于进给轴) -如果其它几何轴已经通过移动键移动。 则输出报警 20062 “轴已经生效”。	
对应于	IS “移动键正和负”用于机床轴(V380x0004.7 和.6) IS “方向键锁定”用于几何轴 1(V32001000.4) 几何轴 2(V32001004.4) 几何轴 3(V32001008.4)	

V32001001.0 至.6 V32001005.0 至.6 V32001009.0 至.6	几何轴 1, 2, 3 的机床功能 INC1, INC10, INC100, INC 1000, INC10000, INCvar, 连续地	
接口信号	到通道的信号(PLC -> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	<p>只有当 IS “INC 输入在方式组中有效” (V2600 0001.0) 未设定, 才可以使用输入区。</p> <p>IS “INC...” 定义了当按下移动键或旋转手轮时, 进给轴移动每个刻度时的增量数。定义时, JOG 方式必须有效。</p> <p>对于 “INCvar”, 可以使用 SD41010: JOG_VAR_INCR_SIZE 中的值。</p> <p>对于 “连续”, 可以使用正或负移动键并一直按下来移动坐标轴。</p> <p>一旦所选择的机床功能有效, 此信号传给 PLC 接口 (IS “有效机床功能 INC1; ...”)。</p> <p>如果同时选择了几个机床功能信号 (INC1, INC... 或 “连续移动”), 则不能生效。</p> <p>注意: 修改有效机床功能的输入信号 IS “INC...” 或 “连续” 必须至少出现在一个 PLC 循环中。无需一直出现。</p>	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	<p>未选择机床功能。无需修改有效的机床功能。</p> <p>如果轴正在增量进给, 轴被制动或机床功能改变。</p>	
对应与	<p>IS “有效机床功能 INC1...”, 用于几何轴 1 (V33001001.0 到 .6) 几何轴 2 (V33001005.0 到 .6) 几何轴 3 (V33001009.0 到 .6)</p> <p>IS “INC 输入在方式组中有效” (V26000001.0)</p>	

来自通道的信号描述

V33001000.0 和 .2 V33001004.0 和 .2 V33001008.0 和 .2	分配给几何轴 1, 2, 3 的手轮 1 到 3 有效		
接口信号	来自通道的信号(NCK -> PLC)		
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:	
信号 1 或 上升沿 0 —> 1	<p>这些 PLC 接口信号确定几何轴是否匹配了手轮 1, 2, 3 或者根本就没有匹配手轮。</p> <p>每个几何轴一次只能分配一个手轮。</p> <p>如多个接口信号“手轮激活”被设置, 优先级为“手轮 1”先于“手轮 2”先于“手轮 3”。</p> <p>如该配置有效, 几何轴可在 JOG 方式下用手轮运行。</p>		
信号 0 或 下降沿 1 —> 0	几何轴没有匹配手轮 1 到 3。		
相应于	IS “手轮激活” (V32000000.0 到 .2, V320000004.0 到 .2, V320000008.0 到 .2)		

V33001000.7 和 .6 V33001004.7 和 .6 V33001008.7 和 .6	几何轴 1, 2, 3 的移动命令正和负		
接口信号	来自通道的信号(NCK -> PLC)		
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:	
信号 1 或 上升沿 0 —> 1	<p>在此状态下, 进给轴在相应的坐标轴方向运行。在不同的操作状态下运行指令以不同的形式发出:</p> <ul style="list-style-type: none"> - JOG 方式: 用方向键正或负 - 回参考点方式: 用回参考点的方向键 - 自动方式/MDA 方式: 运行相关进给轴坐标值的程序段。 		
信号 0 或 下降沿 1 —> 0	<p>此时在相关轴方向没有任何运行要求或者运动已结束。</p> <p>JOG 方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 移动键被取消。 - 使用手轮退出进给时。 <p>回参考点方式:</p> <p>回到参考点</p> <p>自动方式/MDA 方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 程序段已运行完(后续的程序段不含有相关轴坐标值) - 通过“复位”终止 - 接口信号 IS “进给轴禁止” 		
使用说明	<p>取消进给轴的夹紧装置(比如回转工作台)。</p> <p>注意: 如果等到运行指令时才取消夹紧装置, 则进给轴不能进行轨迹运行!</p>		
对应于	<p>IS “方向键正” 和 “方向键负” 用于几何轴 1: V32001000.7 和 .6</p> <p>几何轴 2: V32001004.7 和 .6</p> <p>几何轴 3: V32001008.7 和 .6</p>		

V33001001.0 到 .6 V33001005.0 到 .6 V33001009.0 到 .6	用于几何轴 1, 2, 3 的有效机床功能 INC1, ..., 连续地	
接口信号	来自通道的信号 (NCK -> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号 1 或 上升沿 0 —> 1	PLC 接口得到信号, 有哪些机床功能在 JOG 操作方式下对几何轴生效。	
信号 0 或 下降沿 1 —> 0	相应的机床功能无效。	
对应于	IS “机床功能 INC1, ..., 连续” 用于几何轴 1 (V32000001.0... .6) 几何轴 2 (V32000005.0... .6) 几何轴 3 (V32000009.0... .6)	

9.6.4 进给轴/主轴专用信号

到达进给轴/主轴的信号描述

V380x0004.0 和 .2 接口信号	手轮激活 (1 至 3) 传送到进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	这些 PLC 接口信号确定进给轴是否匹配了手轮 1, 2, 3 或者根本就没有匹配手轮。 每个进给轴一次只能分配一个手轮。 如多个接口信号“手轮激活”被设置, 优先级为“手轮 1”先于“手轮 2”先于“手轮 3”。 如该配置有效, 进给轴可在 JOG 方式下用手轮运行。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	进给轴没有匹配手轮 1, 2 或 3。	
使用说明	PLC 用户程序可以根据操作状态, 使得方向键在 JOG 方式下对进给轴不起作用。	
对应于	IS “手轮激活” 1 到 3(V390x0004.0 到 .2)	

V380x0004.4 接口信号	移动键锁定 传送到进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号 1 或上升沿 0 → 1	移动键正和负对机床坐标轴不起作用。例如, 在 JOG 方式下, 使用 MCP 上的移动键不能使进给轴移动。如果在移动过程中锁定移动键, 坐标轴停止。	
信号 0 或下降沿 1 → 0	移动键正和负有效。	
应用举例	根据操作状态, 可以通过 PLC 程序锁定移动键, 使其对坐标轴在 JOG 方式下移动不起作用。	
对应于	IS “移动键正” 和 “移动键负” (V380x0004.7 和 .6)。	

V380x0004.5 接口信号	快速移动修调 传送到进给轴/主轴的信号 (PLC -> NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号 1 或上升沿 0 → 1	如果在“方向键正”或“方向键负”有效时激活 PLC 接口信号“快速移动修调”, 则相应进给轴以快进方式移动。 快进速度在机床数据 JOG_VELO_RAPID 中设定。 在 JOG 方式下快速修调有效: - 连续运行 - 增量方式运行 在快速移动生效时, 可通过快进修调开关修改速度。	
信号 0 或下降沿 1 → 0	进给轴以给定的 JOG-速度(SD: JOG_SET_VELO 或 MD: JOG_VELO)运行。	
信号与...无关	- AUTOMATIK 和 MDA 方式 - 回参考点运行(JOG 方式)	
对应于	IS “方向键正” 和 “方向键负” (V380x0004.7 和 .6) IS “进给修调” (VB380x0000)	

来自进给轴/主轴的信号描述

V390x0004.0 和 .2 接口信号	手轮有效 (1 至 3) 来自进给轴/主轴的信号 (NCK -> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	这些 PLC 接口信号确定进给轴是否匹配了手轮 1, 2, 3 或者根本就没有匹配手轮。每个进给轴一次只能分配一个手轮。如多个接口信号“手轮激活”被设置, 优先级为“手轮 1”先于“手轮 2”先于“手轮 3”。如该配置有效, 进给轴可在 JOG 方式下用手轮运行。	
信号 0 或 脉冲 1 → 0	进给轴未匹配手轮 1 或 2 或 3。	
对应于	IS “手轮激活” (V380x0004.0 到 .2) IS “手轮选择” (V19000003, ff)	

V390x0004.7 和 .6 接口信号	运行指令正和负 来自进给轴/主轴的信号(NCK -> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在此状态下, 进给轴在相应的坐标轴方向运行。在不同的操作状态下运行指令以不同的形式发出: - JOG 方式: 用方向键正或负 - 回参考点方式: 用回参考点的方向键 - 自动方式/MDA 方式: 运行相关进给轴坐标值的程序段。	
信号 0 或 脉冲 1 → 0	此时在相关轴方向没有任何运行要求或者运动已结束。 JOG 方式: - 运行指令通过接口信号“方向键正和负”复位 - 在手轮运行时 - 回参考点运行方式: 到达参考点 自动方式/MDA 方式: - 程序段已运行完 (后续的程序段不含有相关轴坐标值) - 通过“复位”终止 - 接口信号 IS “进给轴禁止”	
使用说明	取消进给轴夹具装置(如旋转工作台)。 注意: 如果等到运行指令时才取消夹紧装置, 则进给轴不能进行轨迹运行!	
对应于	接口信号 IS “方向键正”和“方向键负”(V380x0004.7 和 .6)	

V390x0005.0 到 .6 接口信号	有效机床功能 INC1, ..., 连续 来自进给轴/主轴的信号 (NCK -> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号自软件版本有效: 1.1
信号 1 或 上升沿 0 → 1	PLC-接口得到信号, 有哪些机床功能在 JOG 操作方式下对进给轴生效。	
信号 0 或 脉冲 1 → 0	相应的机床功能无效。	
对应于	接口信号 IS “机床功能 INC1, ..., 连续”(V380x0005.0..., .6)	

9.7 数据区，列表

9.7.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
HMI 到 PLC 信号			
VB19001003	-	进给轴号，机床/几何轴用于手轮 1 手轮 2 手轮 3	
VB19001004			
VB19001005			
NCK 专用			
V2600 0001	.0	INC 输入在操作方式区有效	
方式专用			
V3000 0000	.2	JOG 方式	
V3000 0002	.0 to .6	机床功能 INC1 到连续在操作方式区	
V3100 0000	.2	JOG 方式有效	
通道专用			
V32001000	.2, .1, .0	几何手轮 (3, 2, 1) 用于几何轴 1, 2, 3	
V32001004	.2, .1, .0		
V32001008	.2, .1, .0		
V32001000	.4	移动键锁定用于几何轴 1, 2, 3	
V32001004	.4		
V32001008	.4		
V32001000	.5	快速移动修调用于几何轴 1, 2, 3	
V32001004			
V32001008			
V32001000	.7 or .6	移动键正或负用于几何轴 1, 2, 3	
V32001004	.7 or .6		
V32001008	.7 or .6		
V32001000	.0, ..., .6	机床功能 INC1, ..., 连续用于几何轴 1, 2, 3	
V32001004	.0, ..., .6		
V32001008	.0, ..., .6		
V33001000	.2, .1, .0	手轮有效 (3, 2, 1) 用于几何轴 1, 2, 3	
V33001004	.2, .1, .0		
V33001008	.2, .1, .0		
V33001000	.7 or .6	运行指令正或负用于几何轴 1, 2, 3	
V33001004	.7 or .6		
V33001008	.7 or .6		
V33001001	.0, ..., .6	有效机床功能 INC1, ..., 连续用于几何轴 1, 2, 3	
V33001005	.0, ..., .6		
V33001009	.0, ..., .6		
进给轴/主轴专用			
VB380x0000	-	进给率修调	
V380x0000	.7	修调有效	
V380x0002	.2	删除剩余行程	
V380x0004	.2, .1, .0	使能手轮 (3, 2, 1)	
V380x0004	.4	移动键锁定	

V380x0004	.5	快速移动修调	
V380x0004	.7 或 .6	移动键正或负	
V380x0005	.0 到 .6,	轴区域机床功能 INC1 到连续	
V390x0000	.7 / .6	粗/精准停到达位置	
V390x0004	2, .1, .0	手轮有效(3, 2, 1)	
V390x0004	.7 or .6	运行指令正或负	
V390x0005	.0, ..., .6	有效机床功能 INC1, ..., 连续	

9.7.2 机床数据

数据号	名称	含义	参考
通用			
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB [n]	机床坐标轴名称 [n=轴索引]	Chpt. 19
11310	HANDWH_REVERSE	定义反方向移动	
11320	HANDWH_IMP_PER_LATCH [n]	每个刻度的手轮脉冲数 [手轮索引]	
11346	HANDWH_TRUE_DISTANCE	手轮行程定义或速度定义	
通道专用			
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB [n]	通道内的几何轴 [n=几何轴索引]	Chpt. 19
20100	DIAMETER_AX_DEF	具有进给轴功能的几何轴	P1
进给轴/主轴专用			
32000	MAX_AX_VELO	最大轴速度	G2
32010	JOG_VELO_RAPID	常规快速进给	
32020	JOG_VELO	常规轴速度	
32300	MAX_AX_ACCEL	轴加速度	B2
32420	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE	轴专用突变极限使能	B2
32430	JOG_AND_POS_MAX_JERK	轴专用突变	B2
35130	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT [n]	齿轮级/主轴最大转速	S1

9.7.3 设定数据

数据号	名称	含义	参考
通用			
41010	JOG_VAR_INCR_SIZE	INC/手轮可变增量大小	
41110	JOG_SET_VELO	线性轴 JOG 速度	
41130	JOG_ROT_AX_SET_VELO	旋转轴 JOG 速度	
41200	JOG_SPIND_SET_VELO	主轴 JOG 速度	

操作方式，程序运行

10

10.1 简述

程序方式	程序运行是指在自动方式 AUTOMATIK 或 MDA 方式下执行零件程序或程序段。在程序运行期间可以通过 PLC 接口信号和指令影响程序运行。
通道	通道是指在其中可以执行零件程序运行的装置。系统给每个通道设定一个插补器，进行相应的程序处理。一个插补器适用于一个特定的运行方式。 SINUMERIK 802D 控制系统有一个通道。

10.2 操作方式

- 激活操作方式** 通过 PLC 变量 VB31000000 中的接口信号可以激活所要求的操作方式。
选择操作方式时, 没有优先级顺序:
- JOG 方式(高优先级): 通过操作手轮或者按方向键使进给轴运行, 此时通道专用信号和互锁不起作用。
 - MDA 方式: 可以执行一个程序段
 - 自动方式(低优先级): 自动执行零件程序
- 应答信号** 通过 PLC 变量 VB 31000000 中的接口信号显示生效的操作方式。
- 可能的机床功能** 在 JOG 方式下可以选择下面的机床功能:
- REF(回参考点)
- 通过接口信号 IS “REF” (VB30000001.2) 激活所要求的机床功能。生效的机床功能通过接口信号 IS “有效机床功能 REF” (VB31000001.2) 显示。
- 停止** 利用接口信号“NC 停止”(V32000007.3), IS“NC 停止进给轴和主轴”(V32000007.4) 或者“程序段结束 NC 停止”(V32000007.2) 可以给出一个停止信号。通过选择不同的停止信号, 可以停止进给轴或者使进给轴与主轴一起停止, 或者使进给轴在程序段结束处停止。
- 复位** 通过接口信号“复位”(V30000000.7) 可以终止当前程序段的执行。
给出接口信号“复位”之后执行下面的动作:
- 零件程序运行立即停止。
 - 进给轴和主轴停动。
 - 当前程序段在此时刻尚未输出的辅助功能不再输出。
 - 程序段显示器复位到零件程序的开始处。
 - 显示器中所有的复位报警清除。
 - 接口信号 IS “通道状态复位”(V33000003.7) 一置上后复位过程就结束。
- 运行准备** 运行准备状态由接口信号 IS “802-准备好”(V31000000.3) 显示。

10.2.1 运行方式转换

概述

通过接口信号, 请求和激活运行方式的转换。

说明:

在“通道状态有效”信号(IS V33000003.5)消失之后, 系统内部才进行运行方式的转换。

在通道处于“复位”状态时(IS V3300 0003.7), 比如在按复位键以后, 可以从任何一个状态转换到另外一个状态。

如果通道处于“中断”状态时(IS V33000003.6), 转换方式需要遵循某些条件(参见表 10-1)。

如果想从自动方式转换到 JOG 方式, 则必须首先回到自动方式状态或者按复位键, 不可能以顺序 AUTO-JOG-MDA 转换运行方式。同样, 对于 MDA 方式也不可能不经过复位状态直接或间接地转换到自动方式。

下表中列出了不同运行状态和通道状态所可能进行的运行方式转换。

表 10-1 运行方式转换

	从	自动方式		JOG			MDA	
				AUTO 在前	MDA 在前			
到		复位	中断	复位	中断	中断	复位	中断
AUTOMATIC				X	X		X	
JOG		X	X				X	X
MDA		X		X		X		

上表中打“x”的位置表示可以进行的方式转换。

方式转换时出错

如果一个运行方式转换被系统拒绝, 则给出一相应的出错信息。清除故障信息时无需改变通道状态。

禁止方式转换

利用接口信号 IS “禁止方式转换”(V30000000.4)可以禁止运行方式的转换。此时, 运行方式转换请求被抑制。

10.2.2 各种运行方式下的功能选择

功能概述

在哪些运行方式下，哪些运行状态中可选择哪些功能，可参见下表。

表 10-2 各种运行方式下的功能选择

功能	通道在复位 AUTOMATIC 状态	通道中断	通道生效	通道在复位 JOG 状态	通道生效	AUTO 到 JOG 状态时 通道中断	通道生效	MDA 到 JOG 状态时 通道中断	通道生效	通道在复位 MDA 状态	通道中断	通道生效	MDA 中断时， 转为 JOG 时通道生效	MDA 到 JOG 时 通道生效
通过“服务”窗口从外部载入零件程序	sb	sb		sb		sb		sb	sb	sb	sb			
执行零件程序/程序块	s	s	b							s	s	b		
程序块搜索	s	s	b											
通过零件程序指令回参考点 (G74)			sb									sb		
s: 此状态下不能执行功能 b: 此状态下能执行功能														

10.2.3 各种运行方式下的监控

概述 不同的运行方式下有不同的监控方式生效。

表 10-3 监控和互锁

	通道状态: 复位(AUTO)	通道状态: 中断	通道状态: 有效	通道状态: 复位(JOG)	通道状态: 有效	通道状态: 中断(在 AUTO 中断时 JOG 状态)	通道状态: 有效	通道状态: 中断(在 MDA 中断时 JOG 状态)	通道状态: 有效	通道状态: 复位(MDA)	通道状态: 中断	通道状态: 有效	通道状态: 有效(在 MDA 中断时, JOG 转换为 MDA)	通道状态: 有效(JOG 转换为 MDA 方式)
轴相关监控功能/主轴定位时监控功能生效														
正向软件限位开关			X		X		X		X			X	X	X
负向软件限位开关			X		X		X		X	X	X	X	X	X
正向硬件限位开关	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
负向硬件限位开关	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
粗/精准停	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
夹紧容差	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DAC 极限(模拟主轴)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
轮廓监控			X		X		X		X			X	X	X
主轴监控功能														
超出速度极限			X		X		X		X			X		X
主轴停止	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
主轴同步			X		X		X		X			X		X
转速在给定量范围			X											
允许的最大转速			X		X		X		X			X		X
编码器极限频率			X		X		X		X			X		X
x: 监控在此状态下生效														

10.2.4 各种运行方式下的锁定功能

概述

不同的运行方式下可以有不同的锁定功能生效。

哪种锁定功能在哪种运行方式下和哪种运行状态生效，可以参见下表。

表 10-4 各种运行方式下的监控

	通道状态: 复位(AUTO)	通道状态: 中断	通道状态: 有效	通道状态: 复位(JOG)	通道状态: 有效	通道状态: 中断(在 AUTO 中断时 JOG 状态)	通道状态: 有效	通道状态: 中断(在 MDA 中断时 JOG 状态)	通道状态: 有效	通道状态: 复位(MDA)	通道状态: 中断	通道状态: 有效	通道状态: 有效(在 MDA 中断时, JOG 转换为 MDA)	通道状态: 有效(JOG 转换为 MDA 方式)
一般的锁定功能														
802-准备好	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
禁止运行方式转换	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
通道专用的锁定功能														
进给停止			x		x		x		x			x	x	x
数控启动禁止	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
禁止读入	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
坐标轴专用的锁定功能														
丝杠禁止	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
伺服禁止	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
坐标轴禁止	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
主轴专用的锁定功能														
伺服禁止	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
主轴禁止	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x: 锁定功能可以在此状态下激活														

10.3 零件程序的执行

10.3.1 程序运行和零件程序的选择

定义	所谓零件程序的执行, 是指在自动方式 AUTOMATIC 下加工一个零件程序, 或者在 MDA 方式下加工一个程序段。
程序控制	程序执行时, PLC 可以通过接口信号控制加工过程, 控制可以通过运行方式专用的接口信号进行, 或者通过通道专用的接口信号进行。 通过接口信号通道把当前的程序运行状态通知给 PLC。
程序选择	通道只有处于复位状态时才可以进行零件程序的选择。

10.3.2 启动零件程序或者零件程序段

启动指令, 通道状态	由通道专用的接口信号 IS “数控启动” (V32000007.1) 启动程序, 通常情况下该接口信号由机床控制面板上的数控启动键控制。 只有在自动方式 AUTOMATIC 和 MDA 方式下才执行启动指令。此时通道必须处于“通道复位状态” (V33000003.7) 或“通道中断状态” (V33000003.6)。
必需的信号状态	选择的零件程序只可以通过启动指令使能信号开始执行。 可以使用以下使能信号: <ul style="list-style-type: none"> • 接口信号 IS “802-准备好” 必须设置 (V31000000.3) • 接口信号 IS “激活程序测试” 无需设置 (V32000001.7) • 接口信号 IS “禁止 NC 启动” 无需设置 (V32000007.0) • 接口信号 IS “程序段结束 NC 停止” 无需设置 (V32000007.2) • 接口信号 IS “NC 停止” 无需设置 (V32000007.3) • 接口信号 IS “NC 停止坐标轴和主轴” 无需设置 (V32000007.4) • 接口信号 IS “急停” 无需设置 (V27000000.1) • 不得出现坐标轴报警或 NCK 报警
指令执行	零件程序或零件程序段自动执行, 同时接口信号 IS “通道有状态” (V33000003.5) 以及 IS “程序运行状态” (V33000003.0) 被设置。 程序一直运行下去, 直至到达程序结束, 或者通道通过停止指令或复位指令中断、终止。
报警	如未满足此前提条件, 启动指令无效, 并同时出现下述报警之一: 10200, 10202, 10203。

10.3.3 零件程序中中断

- 通道状态** 只有在其通道处于“通道有效”(V33000003.5)时才可以执行停止指令。
- 停止指令** 有各种指令可以中断程序的执行并使通道状态置为“中断”。它们分别为:
- 接口信号 IS “程序段结束 NC 停止”(V32000007.2)
 - 接口信号 IS “NC 停止”(V32000007.3)
 - 接口信号 IS “NC 停止坐标轴和主轴”(V32000007.4)
 - 接口信号 IS “单段方式”(V32000000.4)
 - 编程指令 “M0” 和/或 “M1” 以及相应的使能
- 指令执行** 在执行了停止指令之后, 接口信号 IS “程序状态: 停止”(V33000003.2)和 IS “程序状态: 中断”(V33000003.3)被设置。通过重新给出一个新的启动指令, 可以使中断的零件程序从中断处恢复执行。
- 通常, 给出停止指令后将进行如下的动作:
- 在下一个程序段交界处停止零件程序的执行(在程序段结束, M0/M1 或单段时 NC 停止); 用其它停止指令时则立即停止程序的执行。
 - 此时当前程序段中尚未输出的辅助功能不再输出。
 - 零件程序停止执行, 坐标轴停动。
 - 程序段指针停留在中断位置。

10.3.4 复位指令

- 功能** 在任一个通道状态都可以执行复位指令。该指令不可以被其它的指令中断。
- 通过复位指令可以终止一个零件程序的执行, 或者一个零件程序段(MDA 方式)的执行。
- 执行复位指令后, 接口信号 IS “通道复位状态”(V33000003.7)和 IS “程序状态: 终止”(V33000003.4)被设置。
- 零件程序不能在中断点继续运行, 通道中所有的坐标轴处于准停状态。
- 复位指令发出后有如下动作:
- 立即停止零件程序的执行。
 - 进给轴被制动, 必要时主轴也被制动。
 - 此时当前程序段尚未输出的辅助功能不再输出。
 - 程序段指针返回到零件程序的起始处。
 - 除了上电消除的报警(POWER ON), 其它所有报警均从显示器中清除。

10.3.5 程序控制

选择/激活

用户可以通过操作界面对零件程序的执行进行控制。

在“程序控制”窗口(AUTOMATIC 方式, “位置”操作区)可以通过操作界面选择某些特定功能, 其中某些功能作用于 PLC 的接口信号。这些信号仅仅作为选择信号, 它们并未激活所选择的功能。

为了使能选择的功能, 信号必须传送到数据块的另一个区中。由 PLC 进行控制时必须直接设置这些信号。

表 10-5 程序控制

功能	选择信号	使能信号	反馈信号
SKP 程序段跳跃	V17000001.0	V32000002.0	
DRY 空运行进给	V17000000.6	V32000000.6	
ROV 快速移动进给率修调	V17000001.3	V32000006.6	
预选: SBL1-单段粗 SBL2-单段精 单段	- - 用户专用	- - V32000000.4	
M1 编程的程序停止	V17000000.5	V32000000.5	V33000000.5
PRT 程序测试	V17000000.7	V32000001.7	V33000001.7

10.3.6 程序状态

程序状态

对于某个确定的通道, 所选择的程序状态将在 AUTOMATIC 和 MDA 方式中显示。如果要在程序停止时转换到 JOG 方式, 则显示“中断”或者在复位时, 显示“终止”程序状态。

程序状态有:

- 接口信号 IS “终止” (V33000003.4)
- 接口信号 IS “中断” (V33000003.3)
- 接口信号 IS “停止” (V33000003.2)
- 接口信号 IS “运行” (V33000003.0)

指令/信号的作用

通过不同的指令或激活不同的接口信号可以改变程序状态。下表中列出了通过这些指令所产生的程序状态(假定在指令或信号到来之前的状态为: 程序运行状态)。

表 10-6 对程序状态的影响

指令	程序运行状态				
	终止	中断	停止	等待	运行
接口信号 IS “复位”	x				
接口信号 IS “NC 停止”			x		
接口信号 IS “程序段结束, NC 停止”			x		
接口信号 IS “NC 停止坐标轴和主轴”			x		
接口信号 IS “禁止读入”					x
接口信号 IS “通道锁定进给停止”					x
接口信号 IS “轴锁定进给停止”					x
进给修调=0%					x
接口信号 IS “主轴停止”					x
程序段中 M2 指令	x				
程序段中 M0/M1			x		
接口信号 IS “单段方式”			x		
向 PLC 输出辅助功能, 但尚未响应			x		

10.3.7 通道状态

通道状态

通道的当前状态可以通过接口信号显示出来。通过这一状态显示, 用户可以利用 PLC 进行选择或设定。在所有的运行方式下均显示通道状态。

通道状态有以下几种:

- 接口信号 IS “通道复位状态” (V33000003.7)
- 接口信号 IS “通道中断状态” (V33000003.6)
- 接口信号 IS “通道有效状态” (V33000003.5)

指令/信号的作用

通过不同的指令或激活不同的接口信号可以改变通道状态。下表中列出了通过这些指令所产生的通道状态(假定在指令或信号到来之前的状态为: 通道有效状态)。

在执行零件程序时, 或者在 JOG 方式下进给轴运行时处于“通道有效状态”。

表 10-7 对通道状态的影响

指令	通道状态		
	复位	中断	有效
接口信号 IS “复位”	x		
接口信号 IS “NC 停止”		X	
接口信号 IS “程序段结束, NC 停止”		X	
接口信号 IS “NC 停止坐标轴和主轴”		X	
接口信号 IS “禁止读入”			x
接口信号 IS “通道锁定进给停止”			x
接口信号 IS “轴锁定进给停止”			x
进给修调=0%			
接口信号 IS “主轴停止”			x
程序段中 M2 指令	x		
程序段中 M0/M1		X	
接口信号 IS “单段方式”		X	
向 PLC 输出辅助功能, 但尚未响应			x

10.3.8 操作或程序运行作用

作用

下表列出了在某些操作或程序执行后所产生的通道和程序的状态。

表中的左边部分是通道和程序状态, 以及初始状态的操作方式。表格的右边部分为一些操作/程序的作用。当相应的动作执行以后, 所产生的状态由括号中的状态号表示。

表 10-8 操作或程序运行的作用

状态	通道状态			程序状态				有效方式			操作或程序动作 (动作后状态)	
	R	U	A	N	U	S	W	A	M	J		
1		X						X	X			复位(4)
2		X						X		X		复位(5)
3		X						X			X	复位(6)
4	X			X					X			NC 启动(13); 方式转换(5 或 6)
5	X			X						X		NC 启动(14); 方式转换(4 或 6)
6	X			X							X	方向键(15); 方式转换(4 或 5)
7		X		X						X		NC 启动(14)
8		X		X							X	NC 启动(15)
9		X			X				X			NC 启动(13); 方式转换(10 或 11)
10		X			X					X		NC 启动(16); 方式转换(9 或 11)
11		X			X						X	方向键(17); 方式转换(9 或 10)
12		X				X			X			NC 启动(13); 方式转换(10 或 11)
13			X					X	X			NC 停止(12)
14			X	X						X		NC 停止(7); 程序段结束(5)
15			X	X							X	NC 停止(8); JOG 终点(6)
16			X		X					X		NC 停止(10); 程序段结束(10)
17			X		X						X	NC 停止(11); JOG 终点(11)

通道状态:

- R→终止
- U→中断
- A→运行

程序状态:

- N→终止
- U→中断
- S→停止
- W→等待
- A→运行

操作方式:

- A→AUTOMATIC
- M→MDA
- J→JOG

10.3.9 程序运行时间图

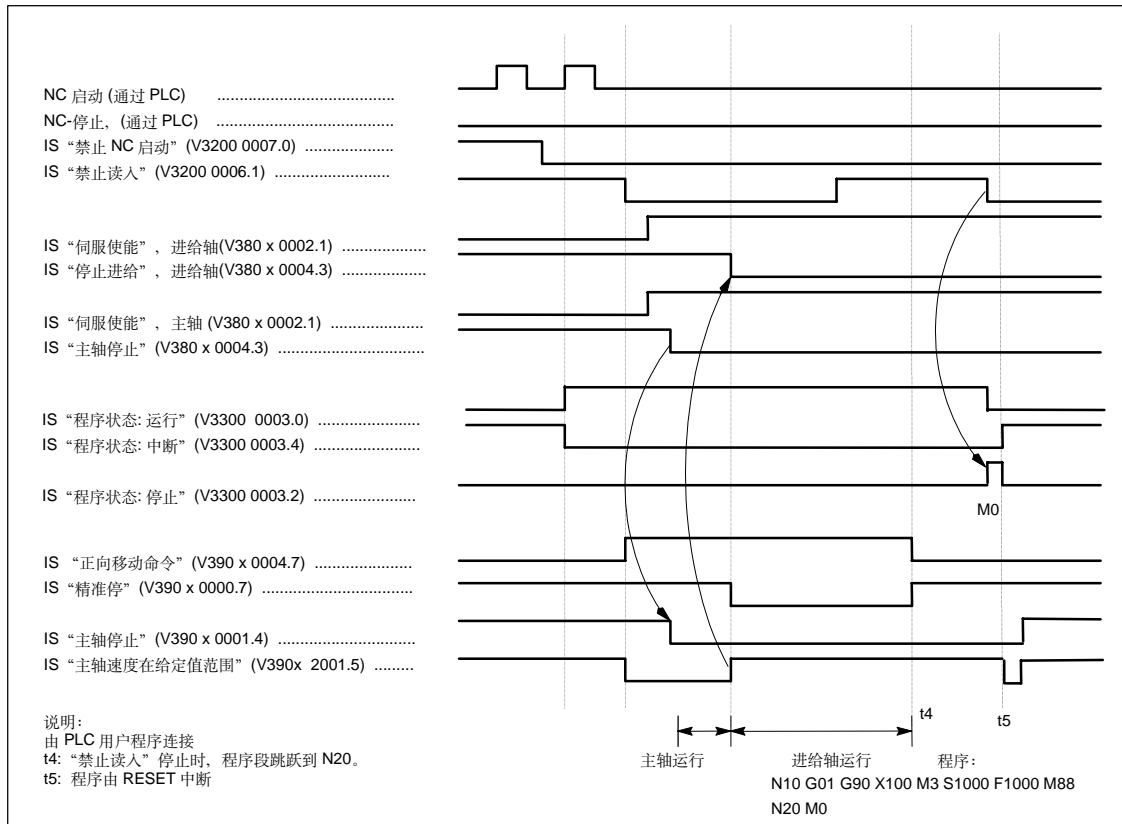


图 10-1 程序执行过程中信号举例

10.4 程序测试

10.4.1 概述

目的 系统具有多种测试功能, 可以测试一个新的零件程序, 从而减少机床运行时发生碰撞的可能性, 并可以节省大量的时间。多个程序测试功能可以同时生效。

在此对以下测试方法给予说明:

- 程序运行时无进给轴动作
- 程序单段运行
- 空运行进给程序运行
- 程序段搜索运行
- 程序段跳跃
- 图形模拟

10.4.2 程序运行时无进给轴动作(PRT)

功能 在“程序测试”功能激活的情况下, 可以通过接口信号 IS“数控启动”(V32000007.1) 启动并执行零件程序, 并可以输出辅助功能, 执行停留时间, 但进给轴和主轴模拟运行。软件限位开关的安全保护功能也有效。

此时位置控制并没有中断, 因此在测试功能关闭后无需使进给轴回参考点。

用户可以由此监控编程的进给轴位置以及辅助功能的输出情况。

说明:

程序运行时无进给轴动作也可以与“空运行进给”功能一起激活。

选择/激活 在操作面板“程序控制”窗口下选择程序测试功能。此时设置了接口信号 IS“选择程序测试”(V17000001.7)。

通过接口信号 IS“激活程序测试”(V32000001.7)由 PLC 用户程序激活程序测试功能。

显示 程序测试功能激活后反馈信号显示在屏幕中状态栏“PRT”下, 同时在 PLC 中设置接口信号 IS“程序测试有效”(V33000001.7)。

10.4.3 程序单段运行

功能	<p>用户可以使用此功能逐段执行零件程序并检查各个加工步骤。如果已执行的程序段正确, 可以要求执行下一程序段。通过接口信号 IS “数控启动” (V32000007.1) 可以启动下一个零件程序。</p> <p>“单段运行” 功能生效时, 零件程序运行在每个程序段之后暂停。此时程序状态转换到 “程序停止状态”, 通道为有效状态。</p>
单段类型	<p>分为以下两种单段方式:</p> <ul style="list-style-type: none">• 粗单段方式 在这种单段方式下所有具有加工功能的程序段 (指具有轴运行, 辅助功能输出等等) 在运行时均逐段执行。如果有刀具补偿指令 (G41, G42), 则在每个插入的中间语句之后停止加工, 但若是计算语句则不停止加工, 因为计算语句不产生任何动作。• 精单段方式 在这种单段方式下, 零件程序所有程序段 (包括没有运行功能的纯计算语句) 均逐段地通过 “数控启动” 启动执行。 上电后的缺省设置为粗单段方式。
	<hr/> <p>注意:</p> <p>对于 G33 语句, 只有激活了 “空运行进给” 功能之后单段才有效。</p> <hr/>
选择/激活	<p>可以直接通过机床控制面板选择单段运行方式。</p> <p>必须通过接口信号 “单段生效” (V32000000.4) 从 PLC 用户程序激活此功能。</p> <p>在 “程序控制” 窗口中选择 “粗单段方式” 或 “精单段方式”。</p>
显示	<p>单段运行功能生效后, 作为反馈信号会在屏幕中相应区域显示 “SBL”。单段程序段运行完毕后, 设置接口信号 IS “通道状态: 中断” (V33000003.6) 和 IS “程序状态: 停止” (V33000003.2)。同时, 接口信号 IS “通道状态: 有效” (V33000003.5) 和 IS “程序状态: 运行” (V33000003.0) 被复位。</p>

10.4.4 以空运行进给执行程序(DRY)

功能 零件程序可以通过接口信号 IS “数控启动” (V32000007.1)启动。空运行进给功能激活后, 在 G1, G2, G3, CIP, CT 指令下编程的速度将被设定数据 SD42100: DRY_RUN_FEED 中的设定值进给率代替, 该值同样也代替用 G95 编程的旋转进给率。但是, 如果编程的进给率值大于空运行进给率的值, 则使用较大值。

注意:

在空运行进给功能生效的情况下不得进行工件的加工, 因为由于进给率的变化可能会超出刀具的切削速度而导致工件或机床受损。

选择/激活 在“位置”窗口下按软键“程序控制”(AUTOMATIC 方式), 即选择了空运行进给功能。此时设置接口信号 IS “选择空运行进给”(V17000000.7)。此外还必须在“设定数据”窗口中输入所要求的空运行进给率数值, 但此时该功能还没有激活。通过接口信号 IS “激活空运行进给”(V32000000.4)激活此功能并使用 NC 启动来执行。程序执行前, 必须在 SD42100: DRY_RUN_FEED 中设定空运行进给率。

显示 作为“空运行进给有效”的反馈信息, 在屏幕状态栏中显示“DRY”。

10.4.5 程序段搜索：特定程序段运行

功能

如果只需执行一个特定的程序段，可以使用程序段搜索功能。在程序段搜索过程中，可以选择是否执行和通常程序运行方式下的相同的计算。

到达目标程序段后，可以通过接口信号 IS “数控启动”（给出 2 次）(V32000007.1) 启动程序。必要时，执行坐标轴到达目标程序段的起点和终点时的自动补偿动作。然后继续执行程序。

注意：

必须确保到达的起始位置无碰撞，并提供了相应的技术值以及相应的刀具已经使能。必要时，先使用 JOG 方式移动到无碰撞的起始位置。选择目标程序段时须考虑程序段的搜索类型。

选择/激活

在自动运行方式 AUTOMATIC 下可以选择并激活程序段搜索功能。

使用不同的软键可以使程序段搜索功能具有不同的功能：

- 使用轮廓计算搜索程序段
这样可以在任何状态下接近轮廓。使用“NC 启动”移动到目标程序段的起始位置或者在目标程序段之前的程序段的终点位置。然后可以在轮廓处执行该程序段。
- 使用程序段终点计算搜索程序段
这样可以在任何状态下接近目标位置(如刀具更换位置)。使用目标程序段中有效的插补类型到达目标程序段的终点或者下一个编程位置。该操作将不在轮廓处执行。只移动目标程序段中编程的坐标轴。
- 无计算搜索程序段
用于在主程序中快速搜索。不执行任何计算。系统内部值和程序段搜索前保持不变。是否进行加工，取决于程序且必须由操作人员决定。
此程序段搜索类型特别适合于对新程序进行快速语句检查。

接口信号

在图 10-2 中，根据时间顺序需设置以下接口信号：

- “程序段搜索有效” (V33000001.4)
- “动作程序段有效” (V33000000.3)
- “移动程序段有效” (V33000000.4)
- “最后动作程序段有效” (V33000000.6)

注意：

接口信号 IS “移动程序段有效”只在“使用轮廓计算搜索程序段”功能下设置，因为在“使用程序段终点计算搜索程序段”功能中没有单段的移动程序段(移动程序段就是目标程序段)。

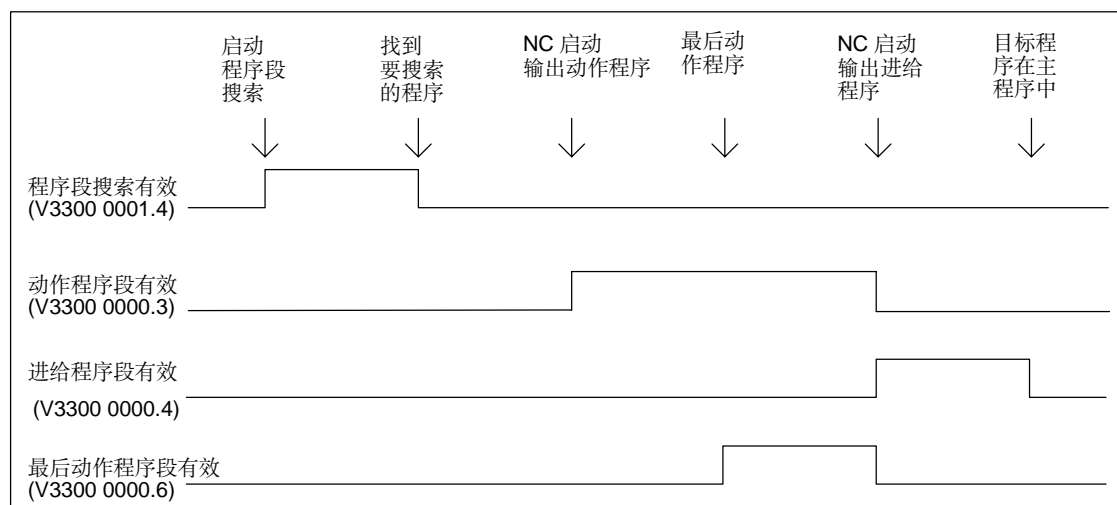


图 10-2 接口信号的时间顺序

在 IS “使用程序段终点计算搜索程序段” 之后并且从 “最后动作程序段有效” 开始直到由 NC 启动继续执行零件程序过程中，不执行自动的重新定位。当前轴位置的起始点是 NC 启动位置，终点取决于零件程序的执行。

动作程序段

动作程序段包含了“使用计算搜索程序段”过程中的所有动作，如辅助功能输出，刀具(T, D)，主轴(S)，进给率编程。

在“使用计算搜索程序段”(轮廓或程序段终点)过程中，累计的动作如 M 功能的输出，形成了所谓的动作程序段。这些程序段的输出是在“找到程序段”之后由“NC 启动”来实现的。

注意:

对于动作程序段，其中累计的主轴编程(S 值，M3/M4/M5，SPOS)也将有效。PLC 用户程序必须保证刀具可以使用且通过 IS “主轴复位”(V380x0002.2)可以使主轴编程复位。

程序段搜索后的 PLC 动作

如果要在程序段搜索之后激活 PLC 动作，应设置 IS “最后动作程序段有效”。这是为了保证所有的动作程序段已执行并可以执行 PLC 或操作动作(如操作方式改变)。例如，PLC 在动作开始之前，可以更换刀具。

缺省时，此时将输出报警 10208。它告诉操作人员需要 NC 启动来继续执行程序。

边界条件

使用目标程序段中有效的插补类型来执行移动动作“使用程序段终点计算搜索程序”。通常应该是 G0 或 G1。使用其它插补类型时，移动动作将终止并输出报警(如使用 G2/G3 导致圆弧终点错误)。

注意:

关于“程序段搜索”功能更多的信息，请参考：“操作和编程”。

10.4.6 程序段跳跃(SKIP)

功能 测试新程序时, 如果可以在程序运行时锁定或跳跃几个特定的程序段将会十分有益。

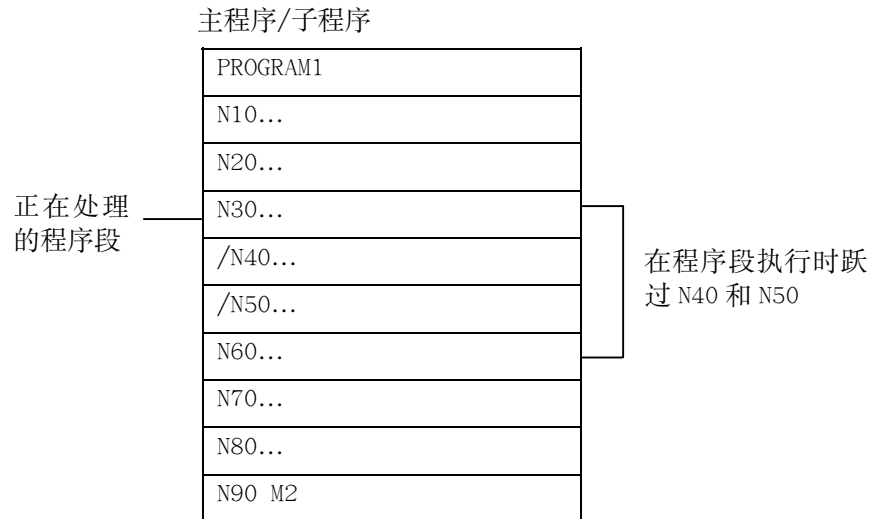


图 10-3 程序段跳跃

选择/激活 在“程序控制”窗口下选择程序段跳跃功能。此时设置接口信号“选择程序段跳跃”(V17000002.0)。在被跳跃的程序段之前必须要设置一斜线“/”(参见图 10-3), 但此时该功能还未激活。

通过接口信号 IS “激活程序段跳跃”(V32000002.0)激活此功能。

显示 作为反馈信号, 在程序段跳跃功能激活后将在屏幕状态栏中显示“SKP”。

10.4.7 图形模拟

功能	已选择和打开的程序可以在 AUTOMATIC 方式下, 在系统的屏幕上进行图形模拟。激活“NC 启动”后, 编程的进给轴动作已断线图形格式记录。
选择/取消	通过操作区“编程”, “载入程序”并使用“模拟”软键选择的程序可以进行图形模拟。同时, 设置接口信号 IS “模拟有效”(V19000000.6)且当退出操作区“程序”或切换到“编辑”时, 接口信号被复位。
显示	屏幕上显示了整个工件或只是工件的修改部分以及可以对其进行不同的操作选项。 参考“操作和编程”。
PLC 用户程序	在模拟过程中, PLC 用户程序本身必须执行系统所需的动作, 例如: <ul style="list-style-type: none">• 通过转换到程序测试方式: 设置 IS “使能程序测试”(V3200 0001.7)来停止坐标轴/主轴运动。• 如果设置 IS “复位”(V30000000.7)等退出“模拟”功能, 则当前运行程序被终止。
机床数据显示	图形模拟时显示各种机床数据(MD 283 到 MD 292)。 参考: 章节 10.7.1 “机床数据显示”
注意	除了图形模拟功能, 系统还提供有“记录”功能。该功能在操作区“位置”→软键“记录”处, 以断线图形格式记录运行程序中坐标轴的动作。此功能在 AUTOMATIC 方式下有效。显示方式和图形模拟相同。 参考: “操作和编程”。

10.5 程序运行时间计时器

功能 “程序运行时间”功能提供了可用于监控程序中技术过程或在屏幕中显示的计时器。

这些计时器都是只读的。其中有些计时器始终有效，而其它计时器需要由机床数据激活。

计时器始终有效

- 从上一次“使用缺省值启动 CNC”到现在的时间(以分为单位):
\$AN_SETUP_TIME
“使用缺省值启动控制系统”时，计时器自动设为零。
- 从上一次系统上电后的时间(以分为单位):
\$AN_POWERON_TIME
系统每次上电时，自动设置为零。

计时器可以取消

这些计时器可以使用机床数据来激活(缺省设定)。

当程序停止或进给率修调为零，每个有效运行时间的测量将自动中断。

当空运行进给和程序测试功能有效时，时间测量的使能可以由机床数据定义。

- NC 程序在自动方式下总的运行时间(以秒为单位):
\$AC_OPERATING_TIME
从 NC 启动到程序结束/复位时，所有程序的运行时间在自动方式下累计。
系统每次上电后计时器自动设为零。
- 选择的 NC 程序的运行时间(以秒为单位):
\$AC_CYCLE_TIME
从 NC 启动到程序结束/复位时，计算所选程序的运行时间。当新的 NC 程序启动时，该计时器被删除。
- 刀具切削时间(以秒为单位):
\$AC_CUTTING_TIME
从 NC 启动到程序结束/复位时，当刀具有效时，计算在所有 NC 程序中，无有效快速移动的进给轴的运行时间。
当暂停时间生效时，计算被中断。
每次系统上电时，计时器自动置为零。
“使用缺省值上电”自动将计时器置为零。

显示

在操作区“OFFSET/PARAM”→软键“设定数据”→翻页(第 2 页)显示计时器的内容:

运行时间	= \$AC_OPERATING_TIME
循环时间	= \$AC_CYCLE_TIME
切削时间	= \$AC_CUTTING_TIME
设置时间	= \$AN_SETUP_TIME
上电时间	= \$AN_POWERON_TIME

自动方式下的“循环时间”在操作区“位置”的参考栏中显示。

参考：“操作和编程”。

10.6 工件计数器

功能

“工件计数器”功能提供了可用于工件计数的计数器。这些计数器是通道专用的系统变量，可以通过程序或操作面板来读/写(遵守写的保护级)。

值的范围是: 0 to 999 999 999。

通道专用的机床数据 MD 27880: PART_COUNTER 和 MD 27882: PART_COUNTER_MCODE 可以用来控制计数器的有效性, 复位到零的时间和计数方法。

计数器

- 所需工件的数量(工件给定值):
\$AC_REQUIRED_PARTS
此计数器可以定义工件的数量, 同时当前的工件数量\$AC_ACTUAL_PARTS 设为零。
MD 27880: PART_COUNTER(位 1) 用来激活报警 21800 “到达工件给定值”和输出信号 IS “到达工件给定值”(V330040002.1)。
- 生产的工件总数(总的实际数量):
\$AC_TOTAL_PARTS
计数器显示从起始时间开始, 所加工的工件总数。
- 当前的工件数量(当前实际数量):
\$AC_ACTUAL_PARTS
计数器记录从起始时间开始, 所加工的工件总数。当给定值到达时(\$AC_REQUIRED_PARTS), 计数器自动置为零(要求\$AC_REQUIRED_PARTS 值不为零)。
- 用户定义的工件数:
\$AC_SPECIAL_PARTS
此计数器可以让用户自己定义工件的计数。并当工件数到达\$AC_REQUIRED_PARTS(工件给定值)时, 定义报警的输出。用户必须自己将计数器设为零。
启动时, 使用将计数器设为零后的第一个用于计数的 M 指令的输出。该 M 指令是为相应的计数器 MD 27880: PART_COUNTER 或 MD 27882: PART_COUNTER_MCODE 设置的。

显示

在操作区“OFFSET/PARAM” → 软键“设定数据” → 翻页(第 2 页)显示计时器的内容:

工件总数 = \$AC_TOTAL_PARTS
所需工件数 = \$AC_REQUIRED_PARTS
工件计数 = \$AC_ACTUAL_PARTS
\$AC_SPECIAL_PARTS 不在屏幕中显示

自动方式下的“工件计数”在操作区“位置”的参考栏中显示。

参考: “操作和编程”。

10.7 数据说明(MD, SD)

10.7.1 显示机床数据

283 机床数据号	MM_CTM_SIMULATION_DEF_X 缺省值 X 的模拟		
缺省值: 0	最小值: -10000	最大值: 10000	
修改有效方式: 立即	保护级:	单位: 毫米和/或英寸	
数据类型: 整数		有效自软件版本:	
含义:	此 MD 用于定义显示范围中 X 坐标的大小。在“模拟”中, 当你按软键“到起始点”后, 可以获得该数据的缺省值。		
对应与 ...	MD 284: MM_CTM_SIMULATION_DEF_Y MD 285: MM_CTM_SIMULATION_DEF_VIS_AREA		

284 机床数据号	MM_CTM_SIMULATION_DEF_Y 缺省值 Z 的模拟		
缺省值: 0	最小值: -10000	最大值: 10000	
修改有效方式: 立即	保护级:	单位: 毫米和/或英寸	
数据类型: 整数		有效自软件版本:	
含义:	此 MD 用于定义显示范围中第二坐标(Y 或 Z)的大小。在“模拟”中, 当你按软键“到起始点”后, 可以获得该数据的缺省值。		
对应与 ...	MD 283: MM_CTM_SIMULATION_DEF_X MD 285: MM_CTM_SIMULATION_DEF_VIS_AREA		

285 机床数据号	MM_CTM_SIMULATION_DEF_VIS_AREA 显示范围缺省值模拟		
缺省值: 100	最小值: -10000	最大值: 10000	
修改有效方式: 立即	保护级:	单位: 毫米和/或英寸	
数据类型: 整数		有效自软件版本:	
含义:	此机床数据用来定义 X 坐标显示范围的大小。通过该值, 可以自动计算 Z 坐标。		
对应与 ...	MD 283: MM_CTM_SIMULATION_DEF_X MD 284: MM_CTM_SIMULATION_DEF_Z		

286 机床数据号	MM_CTM_SIMULATION_MAX_X X 坐标最大显示模拟		
缺省值: 0	最小值: -10000	最大值: 10000	
修改有效方式: 立即	保护级:	单位: 毫米和/或英寸	
数据类型: 整数		有效自软件版本:	
含义:	此 MD 用于定义第二显示范围的 X 坐标的大小(如对于较大尺寸的工件)。在“模拟”中, 当你按软键“MAX”后, 可以获得该数据的缺省值。		
对应与 ...	MD 287: MM_CTM_SIMULATION_MAX_Z MD 288: MM_CTM_SIMULATION_MAX_VIS_AREA		

287 机床数据号	MM_CTM_SIMULATION_MAX_Y Z 坐标最大显示模拟		
缺省值: 0	最小值: -10000	最大值: 10000	
修改有效方式: 立即	保护级:	单位: 毫米和/或英寸	
数据类型: 整数	有效自软件版本:		
含义:	此 MD 定义了第二显示范围的第二坐标 (Y 或 Z) 的大小。 在“模拟”中, 当你按软键“MAX”后, 可以获得该数据的缺省值。		
对应与 ...	MD 286: MM_CTM_SIMULATION_MAX_X MD 288: MM_CTM_SIMULATION_MAX_VIS_AREA		

288 机床数据号	MM_CTM_SIMULATION_MAX_VIS_AREA 模拟时最大显示范围		
缺省值: 0	最小值: -10000	最大值: 10000	
修改有效方式: 立即	保护级:	单位: 毫米和/或英寸	
数据类型: 整数	有效自软件版本:		
含义:	此 MD 用于定义 X 坐标的第二显示范围。Z 坐标将通过该值自动计算得出。		
对应与 ...	MD 286: MM_CTM_SIMULATION_MAX_X MD 287: MM_CTM_SIMULATION_MAX_Y		

289 机床数据号	MM_CTM_SIMULATION_TIME_NEW_POS 模拟时实际值刷新率		
缺省值: 100	最小值: 0	最大值: 4000	
修改有效方式: 立即	保护级:	单位: 毫秒	
数据类型: 字	有效自软件版本:		
含义:	此 MD 用来定义当前加工的模拟图形的显示时间间隔。 值 = 0 表示“无刷新”。		

290 机床数据号	MM_CTM_POS_COORDINATE_SYSTEM 坐标系的位置			
缺省值: 2	最小值: 0	最大值: 7		
修改有效方式: 立即	保护级:	单位: -		
数据类型: 字节	有效自软件版本:			
含义:	坐标系位置可以有以下几种方式:			
	0		1	
	2		3	
	4		5	
	6		7	

291 机床数据号	MM_CTM_CROSS_AX_DIAMETER_ON 有效进给轴直径显示		
缺省值: 1	最小值: 0	最大值: 1	
修改有效方式: 立即	保护级:	单位: -	
数据类型: 字节	有效自软件版本:		
含义:	0: 绝对值作为半径值输入。 零点偏移始终是半径值, 刀具长度始终是半径值, 刀具磨损始终是半径值。 1: 位置显示是直径值, 剩余行程是直径值, 绝对路径是直径值。		

292 机床数据号	MM_CTM_G91_DIAMETER_ON 直径增量进给		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
修改有效方式: 立即	保护级:	单位: -	
数据类型: 字节	有效自软件版本:		
含义:	0: 半径值输入 1: 直径值输入		

10.7.2 通道专用机床数据

21000 机床数据号		CIRCLE_ERROR_CONST 圆弧中断监控常量	
缺省值: 0.01		最小值: 0.0	最大值: ***
在 POWER ON(上电)后修改生效		保护级: 2/7	单位: 毫米
数据类型: DOUBLE		有效自软件版本:	
含义:	用此机床数据表明圆弧所允许的绝对偏差。 在圆弧编程时, 编程的圆心到起始点的半径通常与到终点的半径并不相等(圆弧“超静定”)。两个半径之间所允许的最大偏差值(指不会产生报警)由下述数据的较大值决定: MD: CIRCLE_ERROR_COIS 起点半径乘以 0, 001 这就意味着, 小圆弧时公差是一个确定的值 (MD: CIRCLE_ERROR_COIS), 大圆弧时公差与起点半径成正比。		
应用举例	MD21000: CIRCLE_ERROR_COIS = 0.01mm 在该机床数据值为 0.01mm, 并且圆弧半径≤10mm 时, 该值生效; 在圆弧半径>10mm 时, 乘积值起作用。		

27860 机床数据号		PROCESSTIMER_MODE 程序运行时间计算使能	
缺省值: 0x7		最小值: 0	最大值: 0x3F (HEX)
在 RESET(复位)后修改生效		保护级: 2/7	单位: -
数据类型: BYTE		有效自软件版本:	
含义:	此机床数据可以用来激活/取消通道专用的计时器。 含义: 位 0 = 0 不计算所有程序的总运行时间 位 0 = 1 计算所有程序的总运行时间有效 (\$SAC_OPERATING_TIME) 位 1 = 0 不计算当前程序运行时间 位 1 = 1 计算当前程序运行时间有效 (\$SAC_CYCLE_TIME) 位 2 = 0 不计算刀具切削时间 位 2 = 1 计算刀具切削时间有效 (\$SAC_CUTTING_TIME) 位 3 保留 只当位 0, 1, 2 = 1 时的其它位: 位 4 = 0 空运行进给有效时不计算 No measurement with active dry run feed 位 4 = 1 空运行进给有效时计算 位 5 = 0 程序测试时不计算 位 5 = 1 程序测试时计算 位 6, 7 保留		
应用举例			
特殊情况, 出错	建议永远取消不使用的计时器。这有利于其它的计时应用。		

27880 机床数据号	PART_COUNTER 工件计数器使能		
缺省值: 0x0	最小值: 0x0	最大值: 0x0FFFF	
在 RESET(复位)后修改生效		保护级: 2/7	单位: -
数据类型: DWORD		有效自软件版本:	
含义:	<p>此 MD 可以用来设定工件计数器。</p> <p>各位的含义:</p> <p>位 0 - 3: 使能\$SAC_REQUIRED_PARTS</p> <hr/> <p>位 0 = 1: 计数器\$SAC_REQUIRED_PARTS 有效 其它含义: 只当位 0 =1 时, 位 1-3: 位 0=1: 如果\$SAC_ACTUAL_PARTS 符合\$SAC_REQUIRED_PARTS, 报警/IS 输出。 位 1 = 1: 如果\$SAC_SPECIAL_PARTS 符合\$SAC_REQUIRED_PARTS, 报警/IS 输出。 位 2, 3 保留</p> <p>位 4 - 7: 使能\$SAC_TOTAL_PARTS</p> <hr/> <p>位 4 = 1: 计数器\$SAC_TOTAL_PARTS 有效 其它含义: 只当位 4 =1 时, 位 5-7: 位 5 = 0: 如果接口信号输出 M02/M30, 计数器\$SAC_TOTAL_PARTS 增量为 1。 Bit 5 = 1: 当 M 指令从 MD 27882: PART_COUNTER_MCODE[0] 输出时, 计数器 \$SAC_TOTAL_PARTS 增量为 1。 位 6 = 0: 程序测试/程序段搜索时, 计数器\$SAC_TOTAL_PARTS 有效。 位 6 = 1: 程序测试/程序段搜索时, 计数器\$SAC_TOTAL_PARTS 无效。 位 7 保留</p> <p>位 8 - 11: 使能\$SAC_ACTUAL_PARTS</p> <hr/> <p>位 8 = 1: 计数器\$SAC_ACTUAL_PARTS 有效 其它含义: 只当位 8 =1 时, 位 Bits 9-11: 位 9=1: 如果接口信号输出 M02/M30, 计数器\$SAC_ACTUAL_PARTS 增量为 1。 位 9 = 1: 当 M 指令从 MD 27882: PART_COUNTER_MCODE[1] 输出时, 计数器 \$SAC_ACTUAL_PARTS 增量为 1。 位 10 = 0: 程序测试/程序段搜索时, 计数器\$SAC_TOTAL_PARTS 有效。 位 10 = 1: 程序测试/程序段搜索时, 计数器\$SAC_TOTAL_PARTS 无效 位 11 保留</p> <p>位 12 - 15: 使能 \$SAC_SPECIAL_PARTS</p> <hr/> <p>位 12 = 1: 计数器\$SAC_SPECIAL_PARTS 有效 其它含义: 只当位 12 =1 时, 位 13-15: 位 13=1: 如果接口信号输出 M02/M30, 计数器\$SAC_SPECIAL_PARTS 增量为 1。 位 13 = 1: 当 M 指令从 MD 27882: PART_COUNTER_MCODE[2] 输出时, 计数器 \$SAC_SPECIAL_PARTS 增量为 1。 位 14, 15 保留</p>		
应用举例			
对应与 ...	MD 27882: PART_COUNTER_MCODE IS “到达所需工件数量” (V3300 40001.1)		

27882 机床数据号	PART_COUNTER_MCODE[n] n = 0 ... 2, 索引用于计数器分配 工件计数使用 M 指令		
缺省值: (2, 2, 2)	最小值: 0	最大值: 99	
在 POWER ON(上电)后修改生效		保护级: 2/7	单位:
数据类型: BYTE		有效自软件版本:	
含义:	<p>如果工件计数由 MD 27880: PART_COUNTER 使能, 可以使用一个特定 M 指令触发计数脉冲。 定义值只在此处考虑。</p> <p>含义: 当 M 指令和相应的接口信号同时输出时, 工件计数器增量为 1。可以使用以下数据: \$PART_COUNTER_MCODE[0] 用于 \$AC_TOTAL_PARTS \$PART_COUNTER_MCODE[1] 用于 \$AC_ACTUAL_PARTS \$PART_COUNTER_MCODE[2] 用于 \$AC_SPECIAL_PARTS</p>		
应用举例			
对应与 ...	MD 27880: PART_COUNTER		

10.7.3 通道专用设定数据

42000 设定数据号	THREAD_START_ANGLE G33 螺纹加工起始角		
缺省值: 0.0	最小值: 0.0	最大值: ***	
修改后立即生效	保护级: 7/7	单位: 度	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	利用该设定数据可以在多头螺纹加工时改变各个螺纹的偏移角。这一设定数据可通过指令 SF=... 在零件程序中更改。如在 G33 零件程序中无 SF=... 指令, 则该设定数据起作用。		
参考	“操作和编程”		

42010 设定数据号	THREAD_RAMP_DISP[n] (索引 n = 0: 加速位移, n = 1: 制动位移) 螺纹加工 G33 时, 进给轴加速和制动。		
缺省值: (-1, -1)	最小值: -1	最大值: 999 999,	
修改后立即生效	保护级: 7/7	单位: 毫米/英寸	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	<p>螺纹切削时, 进给轴的加速位移和制动位移:</p> <p>-1: 使用定义的加速度启动/制动进给轴。 突变将根据当前编程的 BRISK/SOFT 起作用。</p> <p>0: 阶梯曲线过后, 启动/制动螺纹切削时的进给轴。</p> <p>>0: 定义了最大加速/制动位移。在特定情况下, 定义的路径会导致轴加速过载。使用复位/程序终点来激活缺省设定值。</p> <p>举例: THREAD_RAMP_DISP[0] = 2 加速位移为 2 mm</p>		
参考	功能说明, 章节“进给率”		

42100 设定数据号	DRY_RUN_FEED 空运行进给		
缺省值: 5000	最小值: 0	最大值: ***	
修改后立即生效	保护级: 7/7	单位: 毫米/分	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	<p>为了测试一下零件程序的运行情况(不加工工件), 用户可通过操作界面(软键程序控制)激活空运行进给功能。这一设定数据的值将代替程序中编程的进给率, 而快速移动的进给率不变。</p> <p>在设定数据菜单中输入空运行进给率值。</p> <p>这一功能只在 AUTOMATIK 和 MDA 运行方式下有效。</p>		
SD 不适用于	空运行进给功能尚未激活		
应用举例	检查新的零件程序的移动距离		
特殊情况, 出错 ...	在加工工件时这一功能不准生效。在空运行进给生效时, 速度可能会大于刀具的最大切削速度, 从而会导致工件和刀具的损坏。		

10.8 信号描述

10.8.1 方式信号

V30000000.0 接口信号	自动方式 AUTOMATIC 到 NCK 的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	由 PLC 程序选择自动方式 AUTOMATIC。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	PLC 程序没有选择自动方式 AUTOMATIC。	
信号不适用于	有信号“禁止方式变换”	
对应于	IS “自动方式 AUTOMATIC 有效”	

V30000000.1 接口信号	MDA 方式 到 NCK 的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	由 PLC 程序选择 MDA 方式。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	PLC 程序没有选择 MDA 方式。	
信号不适用于	有信号“禁止方式变换”	
对应于	IS “MDA 方式有效”	

V30000000.2 接口信号	JOG 方式 到 NCK 的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	由 PLC 程序选择 JOG 方式。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	PLC 程序没有选择 JOG 方式。	
信号不适用于	有信号“禁止方式变换”	
对应于	IS “JOG 方式有效”	

V30000000.4 接口信号	禁止方式变换 到 NCK 的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	当前运行方式(JOG, MDA 或自动方式)不可变换。	
信号状态 0	该运行方式可转换。	

V30000000.7 接口信号	复位 到 NCK 的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	通道进入“复位”状态, 程序处于“终止”状态。所有运行的进给轴和主轴将沿着它们的加速特性曲线, 在不损坏轮廓的情况下停动。基本设定值将恢复(如 G 功能)。除了 POWER ON 报警, 其它的报警将被清除。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	通道状态和程序运行不受该信号影响。	
对应于	IS “通道复位” IS “所有通道处于复位状态”	
特殊情况, 出错	取消接口信号 IS “准备好”的报警, 可使通道不再处于复位状态。为了能转换运行方式, 必须发出“复位”指令。	

V30000001.2 接口信号	机床功能 REF 到 NCK 的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在 JOG 方式下激活回参考点功能 REF。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	没有激活回参考点功能。	
信号不适用于	当 JOG 方式无效时。	

V31000000.0 接口信号	有效的运行方式 AUTOMATIC 来自 NCK 的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	自动方式 AUTOMATIC 生效	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	自动方式 AUTOMATIC 不生效	

V31000000.1 接口信号	有效的运行方式 MDA 来自 NCK 的信号(NCK → PLC)	
边沿触发:	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	MDA 方式生效	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	MDA 方式不生效	

V31000000.2 接口信号	有效的运行方式 JOG 来自 NCK 的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	JOG 方式生效	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	JOG 方式不生效	

V3100 0000.3 接口信号	802-就绪 来自 NCK 的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	系统上电及所有电压已经实现后设置此信号。操作方式组可以进行操作, 零件程序可以在通道中执行且坐标轴可以进给。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	操作方式组/通道没有就绪。可能的原因有: <ul style="list-style-type: none"> - 出现严重的进给轴或主轴报警 - 硬件故障 - 方式组未准确调试(机床数据) 如果“方式组就绪”信号状态转换为“0”, <ul style="list-style-type: none"> - 坐标轴和主轴驱动以最大的制动电流制动。 - PLC 到 NCK 信号被设定为有效状态(清除位置)。 	
特殊情况, 出错	取消接口信号 IS “802-就绪” 的报警, 可使通道不再处于复位状态。为了能转换运行方式, 必须发出“复位”(V30000000.7)指令。	

V31000001.2 接口信号	有效的机床功能 REF 来自 NCK 的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在 JOG 方式下机床功能 REF(回参考点)生效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	机床功能 REF(回参考点)不生效。	

10.8.2 通道专用信号

V32000000.4 接口信号		激活单段方式 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否		信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在自动方式 AUTOMATIC 下程序以单段方式运行, 而在 MDA 方式下反正只运行一个语句。		
信号 0 或 下降沿 1 → 0	无作用		
应用举例	为了对一新程序全面测试, 可首先以单段方式运行, 以便准确检查每个程序段。		
特殊情况, 出错,	<ul style="list-style-type: none"> - 选择了刀具半径补偿(G41, G42)后, 可在必要时加入中间语句。 - 在用 G33 指令加工螺纹的程序中, 单段方式只有在选择了“空运行进给”后才生效。 - 纯粹的计算语句不能在粗单段方式下单独执行, 只能在精单段方式下单独运行。可在窗口“程序控制”中通过软键选择。 		
相应于	IS “选择单段方式” IS “程序中断状态”		
参考资料	章节 10.4		

V32000000.5 接口信号		激活 M1 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否		信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在 AUTOMATIC 或 MDA 运行方式运行时, 零件程序中编程的 M1 指令使程序停止运行。		
信号 0 或 下降沿 1 → 0	零件程序中的 M1 指令不会使程序停止运行。		
相应于	IS “选择 M01” (V17000000.5) IS “M0/M1 生效” (V33000000.5)		

V32000001.7 接口信号		激活程序测试 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否		信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	所有进给轴(不包括主轴)内部均设置轴禁止指令, 因此在执行零件程序或一个程序段时进给轴不产生运动。但进给轴的运动可以通过屏幕上轴位置值的变化来模拟, 在此用于显示的轴位置变化值由内部计算的理论值给出。在其它方面, 零件程序正常运行。		
信号 0 或 下降沿 1 → 0	零件程序的运行不受程序测试功能的影响。		
相应于	IS “选择程序测试” IS “程序测试有效”		

V32000002.0 接口信号	程序段跳跃 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在零件程序中所有用斜线 “/” 标出的语句均被越过执行。如果要跳跃一系列的 程序段, 该信号只有出现在跳跃语句段中第一句译码前(最好在 “NC 启动” 前)时才生效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	被标出的零件程序段不被跳跃。	
相应于	IS “选择程序段跳跃”	

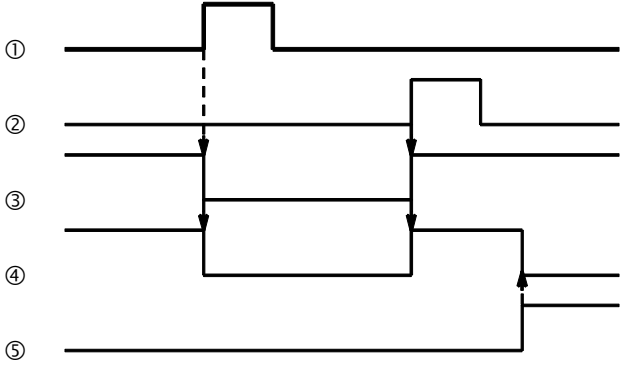
V32000006.1 接口信号	禁止读入 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	禁止下一个程序段的数据传送到插补器。该信号只在运行方式 AUTOMATIC 和 MDA 下有效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	下一程序段的数据可以传输给插补器。该信号只在运行方式 AUTOMATIC 和 MDA 下有效。	
应用举例	<p>只有当辅助功能执行结束后才可以执行下一个 NC 程序段(比如在换刀时), 因此 必须通过禁止读入信号阻止程序段的自动转换执行。</p> <p>① N20 T... N21 G... X ...M...</p> <p>②</p> <p>③</p> <p>④</p> <p>⑤ N20 N21</p> <p>⑥ T M</p> <p>⑦ ⑧ ⑨ ⑩</p> <p>⑨</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 读入到中间存储器 2. 程序段执行 3. 禁止读入信号 4. 数据传送 5. 插补器内容 6. 输出辅助功能 7. 数据传送到插补器 8. 刀具更换, 禁止读入 9. 应答禁止读入 10. 去除禁止读入 	
相应于	IS “程序状态运行”	

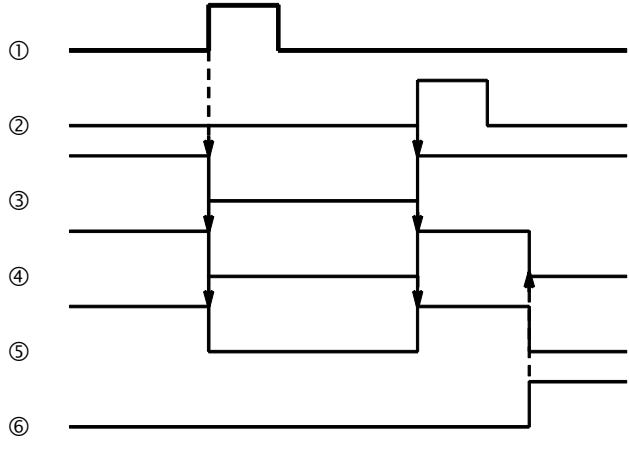
V3200006.4 接口信号	程序级终止 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	每一个 0 → 1 上升沿可结束当前处理的程序(子程序级), 并且从跳转点的下一个高程序级继续运行。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	无作用	
特殊情况, 出错,	主程序不能通过该接口信号终止运行, 而仅能用接口信号“复位”终止。	

V3200007.0 接口信号	禁止 NC 启动 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本: 1.1
信号 1 或 上升沿 0 → 1	接口信号 IS “NC 启动” 无效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	接口信号 IS “NC 启动” 有效。	
使用示例	比如, 因为缺少润滑剂而通过该信号禁止程序运行。	
相应于	IS “NC 启动”	

V3200007.1 接口信号	NC 启动 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	<p>AUTO 自动方式: 启动或继续运行所选择的 NC 程序。在“程序中断状态”数据从 PLC 传输到 NC 时, 随着 NC 启动立即运算这些数据。</p> <p>MDA 方式: 启动或继续运行所输入的零件程序语句。</p>	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	无效	
相应于	IS “禁止 NC 启动”	

V3200007.2 接口信号	程序段结束 NC 停止 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	当前运行的零件程序语句处理完毕后 NC 程序停止运行。其它情况和 IS “NC 停止” 相同。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	无效	
相应于	<p>IS “NC 停止”</p> <p>IS “NC 停止进给轴和主轴”</p> <p>IS “程序停止状态”</p> <p>IS “通道中断状态”</p>	

V32000007.3 接口信号	NC 停止 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	正在运行中的 NC 程序立即停止, 当前的语句终止运行。在不损坏轮廓的情况下使坐标轴停动。重新启动后运行剩余行程。 程序状态变换为“停止”, 通道状态变换为“中断”。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	无效	
应用举例	<p>通过接口信号 IS “NC 启动” 可以使停止运行的程序从中断点继续运行。</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. 接口信号 IS “NC 停止” 2. 接口信号 IS “NC 启动” 3. 程序运行 4. 轴运行 5. 程序段处理 	
特殊情况, 出错,	“NC 停止” 信号必须至少保持一个 PLC 周期。	
相应于	IS “程序段结束 NC 停止” IS “NC 停止进给轴和主轴” IS “程序停止状态” IS “通道中断状态”	

V32000007.4 接口信号	NC 停止进给轴和主轴 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	正在运行中的 NC 程序立即被停止, 当前的语句终止运行。只有在重新启动后才能运行剩余行程。进给轴和主轴在控制下停动。程序状态变换为“停止”, 通道状态变换为“中断”。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	无效	
信号无关于	通道复位状态 程序终止状态	
特殊情况, 出错,	<p>如果进给轴和主轴的运行不是通过程序或程序段来触发(比如通过按机床控制面板上的方向键使轴运行), 则用“NC 停止进给轴和主轴”不能使轴停动。用 NC 启动键可以使程序从中断点处继续运行。 信号“NC 停止进给轴和主轴”必须至少保持一个 PLC 周期。</p>  <p>① ———— 1. NC 停止轴信号 ② ———— 2. NC 启动信号 ③ ———— 3. 程序运行 ④ ———— 4. 轴运行 ⑤ ———— 5. 主轴运行 ⑥ ———— 6. 程序段处理</p>	
相应于	IS “程序段结束 NC 停止” IS “NC 停止” IS “程序停止状态” IS “通道中断状态”	

V3300 0000.3 接口信号	动作程序段有效 来自通道信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	程序段搜索: 正在运行累计辅助功能输出 (参见章节 10.4.5)	
应用举例		

V3300 0000.4 接口信号	接近程序段有效 来自通道信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	轮廓计算程序段搜索: 正在运行接近程序段(参见章节 10.4.5)	
应用举例		

V33000000.5 接口信号	M0/M1 有效 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	零件程序语句运行结束, 辅助功能输出完毕, 并且 M0 在用户存储器中或 M1 在用户存储器中并且接口信号 IS “M01 激活” 有效 程序状态转换成停止。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	- 用接口信号 IS “NC 启动” - 程序通过复位中断	
图	<p>1. 数据传送到用户存储器中 2. 程序段处理 3. NC 程序段, 带 M0 4. M-变化信号(一个 PLC 循环周期) 5. 接口信号 IS “M0/M1 有效” 6. 接口信号 IS “NC 启动”</p>	
相应于	IS “M01 激活” IS “选择 M01”	

V3300 0000.6 接口信号	最后动作程序段有效 来自通道信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	程序段搜索: 累计辅助功能输出的最后程序段(参见章节 10.4.5)	
应用举例		

V33000001.4 接口信号	程序段搜索有效 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	程序段搜索功能有效。它由用户接口选择并起动。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	程序段搜索功能无效	
应用举例	用程序段搜寻功能可在零件程序中跳转到一个指定的程序段, 并从这一程序段开始运行工件程序。	

V33000001.5 接口信号	M2/M30 有效 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	带 M2 的 NC 程序段已执行完毕。如在此程序段中还编程了进给动作, 则在轴移动到目标位置后才输出该信号。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> - 程序未结束或运行未终止 - 系统开机后的状态 - 启动 NC 程序 	
	<p>1. 数据传送到用户存储器中 2. 执行程序段 3. M2 程序段 4. M 变化信号(一个 PLC 循环周期) 5. 接口信号 IS “M2/M30 有效”</p>	
使用示例	PLC 通过这个信号会识别出程序运行结束并作出响应。	
特殊情况, 出错,	<ul style="list-style-type: none"> - 功能 M2 和 M30 起同样作用, 建议只使用 M2。 - 程序结束后, 接口信号 IS “M2/M30 有效” 处于静态。 - 不适用于一些自动执行功能, 比如工件计数、棒料进给等。对于这些功能, 必须把 M2 写入一单独程序段, 并使用 M2 字或译码的 M 信号。 - 程序的最后程序段中不允许写入任何会导致禁止读入的辅助功能。 	

V33000001.7 接口信号		程序测试有效 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:	
信号 1 或 上升沿 0 → 1	“程序控制”窗口下“程序测试”有效。所有进给轴(不包括主轴)内部均设置轴禁止指令, 因此在执行零件程序或一个程序段时进给轴不产生运动。但进给轴的运动可以通过屏幕上轴位置值的变化来模拟, 在此用于显示的轴位置变化值由内部计算的理论值给出。 在其它方面, 零件程序正常运行。		
信号 0 或 下降沿 1 → 0	“程序控制”窗口下“程序测试”无效。		
相应于	IS “激活程序测试” IS “选择程序测试”		

V33000003.0 接口信号		程序运行状态 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:	
信号 1 或 上升沿 0 → 1	零件程序由接口信号 IS “NC 启动”启动和运行。		
信号 0 或 下降沿 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> - 程序通过 M00/M01 指令或 NC 停止键停止, 也可以通过操作方式转换停止。 - 当前语句在单段方式下运行完毕。 - 程序到达程序终点(M2) - 程序通过复位终止运行 - 当前语句不能执行 		
特殊情况, 出错,	当工件加工被下述情况暂停时, 接口信号 IS “程序运行状态”并不转换到 0: <ul style="list-style-type: none"> - 输出进给禁止和主轴禁止信号 - 接口信号 IS “禁止读入” - 进给修调为 0% - 响应主轴监控和进给轴监控 		

V33000003.2 接口信号		程序停止状态 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:	
信号 1 或 上升沿 0 → 1	NC 零件程序通过 “NC 停止”, “NC 停止进给轴和主轴”, “程序段结束 NC 停止”, 编程的 M0 或 M1 或用单段方式停止执行。		
信号 0 或 下降沿 1 → 0	不存在程序停止状态。		
相应于	IS “NC 停止” IS “NC 停止进给轴和主轴” IS “程序段结束 NC 停止”		

V33000003.3 接口信号	程序中中断状态 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在运行方式从 AUTOMATIC 或 MDA (在程序停止状态下) 转换到 JOG 时, 程序状态转换为“中断”。之后, 程序可在 AUTOMATIC 或 MDA 方式下通过执行“NC 启动”从中断点开始继续运行程序。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	不出现程序中中断状态	
特殊情况, 出错,	接口信号 IS “程序中中断状态”表明, 零件程序可通过程序启动继续运行。	

V33000003.4 接口信号	程序终止状态 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	程序已选择, 但未启动, 或运行程序通过复位指令终止。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	不出现程序终止状态。	
相应于	IS “复位”	

V33000003.5 接口信号	通道有效状态 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在通道中 - 在运行方式 AUTOMATIC 或 MDA 下正执行一个零件程序或程序段。 - 在 JOG 方式下至少有一个进给轴在运行。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	出现“通道中断状态”或“通道复位状态”。	

V33000003.6 接口信号	通道中断状态 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	在 AUTOMATIC 自动方式下的 NC 零件程序, 或在 MDA 方式下的程序段可以通过“NC 停止”, “NC 停止进给轴主轴”, “程序段结束 NC 停止”, 编程的 M0 或 M1 指令或者通过单段方式被中断执行。在 NC 启动后, 零件程序或被中断的移动可继续运行。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	出现“通道有效状态”或“通道复位状态”。	

V33000003.7 接口信号	通道复位状态 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	一旦通道处于复位状态, 即无有效操作时, 信号就被设置为 1。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	通道有效时, 如执行零件程序或程序段搜索运行时, 信号就被设置为 0。	

V3300 4001.1 接口信号	到达所需工件数 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	到达预设的工件数量。 根据 MD 27880: PART_COUNTER 的设定值: 位 1 = 0: 使用 \$AC_REQUIRED_PARTS = \$AC_ACTUAL_PARTS 位 1 = 1: 使用 \$AC_REQUIRED_PARTS = \$AC_SPECIAL_PARTS	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	到达预设的工件数量。	

V1700 0000.5 接口信号	选择 M01 MMC → PLC 信号	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	已经从用户接口选择了程序控制“使能 M1”功能, 但该功能还未生效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	还未从用户接口选择程序控制“使能 M1”功能。	
对应与	IS “使能 M01” IS “M0/M01 有效”	

V1700 0000.6 接口信号	空运行进给已选择 HMI → PLC 信号	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	已经从用户接口选择了程序控制“空运行进给”功能, 但该功能还未生效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	还未从用户接口选择程序控制“空运行进给”功能。	
对应与	IS “使能空运行进给”	

V1700 0001.7 接口信号	程序测试已选择 HMI → PLC 信号	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	已经从用户接口选择了程序控制“程序测试”功能, 但该功能还未生效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	还未从用户接口选择程序控制“程序测试”功能。	
对应与	IS “使能程序测试” IS “程序测试有效”	

V1700 0001.3 接口信号	已选择快速移动进给率修调 HMI ——> PLC 信号	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	已经从用户接口选择了程序控制“快速移动进给率修调”功能, 但该功能还未生效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	还未从用户接口选择程序控制“快速移动进给率”功能。	
对应与	IS “快速移动进给率修调”	

V1700 0002.0 接口信号	已选择跳跃程序段 HMI ——> PLC 信号	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	已经从用户接口选择了程序控制“跳跃程序段”功能, 但该功能还未生效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	还未从用户接口选择程序控制“跳跃程序段”功能。	
对应与	IS “使能跳跃程序段”	

V1900 0000.6 接口信号	模拟有效 HMI ——> PLC 信号	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	已经从用户接口选择了模拟功能。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	模拟功能还未选择。	
对应与		

10.9 数据区, 列表

10.9.1 通道机床数据

通道基本机床数据

数据号	名称	含义	参考
通道专用			
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[n]	配置‘几何轴 - 通道轴’ [GEO 轴号]: 0...2	章节 19
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n]	通道中的几何轴 [GEO 轴号]: 0...2	章节 19
20070	AXCONF_MACHAX_USED[n]	通道中有效机床坐标轴号 [通道轴号]: 0...4	章节 19
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[n]	通道中通道轴名称 [通道轴号]: 0...4	章节 19
20100	DIAMETER_AX_DEF	几何轴具有进给轴功能	P1
20700	REFP_NC_START_LOCK	不回参考点, 禁止 NC 启动	R1
21000	CIRCLE_ERROR_CONST	圆弧终点监控常量	

通道辅助功能设定

数据号	名称	含义	参考
通道专用			
22000	AUXFU_ASSIGN_GROUP[n]	辅助功能组 [通道中辅助功能号]: 0...63	H2
22010	AUXFU_ASSIGN_TYPE[n]	辅助功能类型 [通道中辅助功能号]: 0...63	H2
22020	AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n]	辅助功能扩展 [通道中辅助功能号]: 0...63	H2
22030	AUXFU_ASSIGN_VALUE[n]	辅助功能组 [通道中辅助功能号]: 0...63	H2
22550	TOOL_CHANGE_MODE	使用 M 功能的新刀具偏移	W1

通道的计时器和计数器

数据号	名称	含义	参考
通道专用			
27860	PROCESSTIMER_MODE	使能程序运行时间计算	
27880	PART_COUNTER	使能工件计数器	
27882	PART_COUNTER_MCODE[n]	工件计数使用 M 指令, n = 0 ... 2	

显示机床数据

数据号	名称	含义	参考
显示 MD			
283 ... 293		显示图形模拟设定值	

10.9.2 通道专用设定数据

数据号	名称	含义	参考
通道专用			
42000	THREAD_START_ANGLE	螺纹加工起始角	
42010	THREAD_RAMP_DISP	G33 螺纹加工时进给轴的加速和制动位移	
42100	DRY_RUN_FEED	空运行进给	

10.9.3 接口信号

方式组信号

接口信号	位	含义	参考
PLC 到 NCK			
V30000000	.0	AUTOMATIC 方式	
V30000000	.1	MDA 方式	
V30000000	.2	JOG 方式	
V30000000	.4	禁止方式转换	
V30000000	.7	复位	
V30000001	.2	REF 机床功能	

接口信号	位	含义	参考
NCK 到 PLC			
V31000000	.0	有效方式: AUTOMATIC	
V31000000	.1	有效方式: MDA	
V31000000	.2	有效方式: JOG	
V31000000	.3	802-就绪	
V31000001	.2	有效机床功能 REF	

通道信号

接口信号	位	含义	参考
PLC 到 NCK			
V32000000	.3	使能 DRF	
V32000000	.4	使能“单段”方式	
V32000000	.5	使能 M01	
V32000000	.6	IS “使能空运行进给”	
V32000001	.0	使能“回参考点”	
V32000001	.7	使能“程序测试”	
V32000002	.0	跳跃程序段	
V32000006	.0	禁止进给	
V32000006	.1	禁止读入	
V32000006	.2	删除剩余行程	
V32000006	.3	删除子程序循环数	
V32000006	.4	程序级终止	

操作方式, 程序运行

V32000006	.6	快速进给修调有效	
V32000006	.7	进给率修调有效	
V32000007	.0	禁止 NC 启动	
V32000007	.1	NC 启动	
V32000007	.2	程序结束 NC 停止	
V32000007	.3	NC 停止	
V32000007	.4	NC 停止进给轴和主轴	
V32000007	.7	复位	

接口信号	位	含义	参考
NCK to PLC			
V33000000	.3	动作程序段有效	
V33000000	.4	接近程序段有效	
V33000000	.5	M00/M01 有效	
V33000000	.6	最后动作程序段有效	
V33000001	.0	回参考点有效	R1
V33000001	.4	程序段搜索有效	
V33000001	.5	M2/M30 有效	
V33000001	.7	程序测试有效	
V33000003	.0	程序运行状态	
V33000003	.2	程序停止状态	
V33000003	.3	程序中断状态	
V33000003	.4	程序终止状态	
V33000003	.5	通道有效状态	
V33000003	.6	通道中断状态	
V33000003	.7	通道复位状态	
V33004001	.1	到达所需工件数量	

接口信号	位	含义	参考
MMC 到 PLC			
V17000000	.5	M01 已选择	
V17000000	.6	空运行进给已选择	
V17000001	.3	快速移动进给率修调已选择	
V17000001	.7	程序测试已选择	
V17000002	.0	“跳跃程序段”已选择	
V19000000	.6	模拟有效	

11.1 进给率 F

功能	<p>进给率 F 是刀具沿着编程的工件轮廓进行加工时的轨迹速度。 坐标轴速度是刀具轨迹速度在坐标轴上的分量。 进给率 F 在 G1, G2, G3, CIP, CT 插补方式中生效, 并且一直有效, 直到编程了一个新的 F 值。 参见用户手册“操作和编程”。</p>
编程	<p>F...</p> <p>注释: 在取整数值方式下可以取消小数点后面的数据, 如 F300。</p>

G94 和 G95 时进给率 F 的单位

进给率 F 的单位由 G 功能确定:

- G94 直线进给率 毫米/分钟或英寸/分钟
- G95 旋转进给率 毫米/转或英寸/转(只用于主轴旋转!)

英制单位系统适用于 G700 或系统的“英制”设定:

MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC=0。

G96 和 G97 时进给率 F 单位

对于车床, 在 G94 和 G95 功能组中又增加了 G96 和 G97 功能, 它们用于恒定切削速度(打开/关闭)。它们对 S 指令也有影响。

在使用 G96 功能时, 主轴速度与当前加工的工件直径(端面轴)相适应, 从而使工件加工处的刀具切削速度 S 始终保持恒定(主轴速度 × 直径=常数)。

从 G96 程序段开始, S 指令就作为切削速度。G96 指令为模态有效, 直至被功能组中(G94, G95, G97)其它的 G 指令取代为止。

在此, 进给率 F 的单位始终为毫米/转或英寸/转(如同在 G95 时一样)。

最大轨迹速度	<p>最大轨迹速度取决于相关轴的最大速度(MD: MAX_AX_VELO)以及它们在总的进给路径中的进给量。但不可以超出 MD 中设定的最大轴速度。</p>
--------	--

加工圆弧时的进给率修调 CFC

在用铣刀加工圆弧轮廓时，如果刀尖半径补偿(G41/G42)已经生效，则必须调整刀具中心的进给率，以确保所编程的 F 值在圆弧轮廓处生效。在进给率修调 CFC 生效以后，控制器会自动识别内圆加工和外圆加工。

用 CFTCP 可以关闭进给率修调。

参考：“操作和编程”

接口信号

旋转进给有效时设置接口信号 IS “旋转进给有效” (V33000001.2)。

如果 G96 功能有效，设置主轴接口信号 IS “恒定切削率有效” (V390x2002.0)。

报警

如果在 G1, G2, G3...的零件程序中没有编程 F 值，则给出报警 10860。进给轴不能运行。但是，注意 SD42110: DEFAULT_FEED。

- 若编程 F0，则给出报警 14800。
- 在 G95 时如果主轴停止，则进给轴也不运行。此时，不发出报警。

注意

- 如果“空运行进给”功能有效且程序已执行，G1, G2, G3, CIP 和 CT 下编程的进给率由 SD42100: DRY_RUN_FEED 中的定义值所替代。

参考：章节 10.4.4 “空运行进给时执行程序”。

- 进给轴在 JOG 方式下的进给速度由机床数据/设定数据定义。关于具体的速度以及快速进给修调的说明，请参考：

参考：章节 9 “手动进给和手轮运行”。

11.1.1 螺纹加工 G33 时的进给率

进给轴速度

在用 G33 加工螺纹时，进给轴的速度取决于所调节的主轴转速和所编程的螺距。但其大小也不能超出机床数据 MD32000: MAX_AX_VELO 中所设定的最大速度值。

此时进给率 F 不起作用，它处于存储状态。

加工螺纹时进给轴的速度由所设定的主轴速度(S)和所编程的螺距大小(如 K)决定：

比如，在加工圆柱螺纹时：

$$F_z [\text{毫米/分钟}] = \text{转速 } S [\text{转/分钟}] * \text{螺距 } K [\text{毫米/转}]$$

参考：“操作和编程”。

NC 停止，单程序段

NC 停止和单段方式只有在一个螺纹加工过程结束后才生效。

说明

- 在加工螺纹时主轴速度修调开关应保持位置不变。
- 在有 G33 的程序段中，进给修调开关不起作用。

11.1.2 带补偿夹具进行攻丝—G63 时的进给率

进给率 F 在 G63 中必须编程一个进给率 F。进给率 F 必须与主轴转速 S(编程值或设定值)和钻头的螺距符合以下关系：
进给率 F [毫米/分钟]=转速 S [转/分钟] x 螺距 [毫米/转]
在此，补偿夹具将在一定程度补偿钻削轴所产生的位移差。
参考：“操作和编程”。

11.1.3 不带补偿夹具进行攻丝(刚性攻丝)—G331 和 G332 时的进给率

坐标轴速度 在使用 G331/G332 进行螺纹钻削时，进给轴速度由编程的主轴转速 S 和编程的螺距大小决定。但速度不得超出 MD32000: MAX_AX_VELO 中所设定的最大坐标轴速度。
进给率 F 不起作用，但处于存储状态。
参考“操作和编程”。

接口信号 G331/G332 功能有效时，设置主轴接口信号 IS “刚性攻丝有效” (V390x2002.3)。

说明 如果主轴和坐标轴能够相互匹配，才可以进行不带补偿夹具的攻丝。
使用 G331/G332 时，坐标轴的参数组 n(0...5)自动生效，同时也对主轴当前的齿轮级有效(M40, M41 到 M45—参见章节 5 “主轴”)。通常，响应较慢主轴也应和相应的坐标轴匹配。

11.2 快速移动 G0

应用

快速移动 G0 功能用于刀具的快速定位，但此时不得加工工件。

可以使所有的进给轴同时运行，此时产生一条直线轨迹。

每个进给轴的最大速度(快速移动)均在机床数据(MD32000: MAX_AX_VELO)中确定。如果只移动一个坐标轴，则该轴以快速移动速度进行移动；若两个坐标轴同时移动，则所得到的轨迹速度为两个坐标轴所能产生的最大可能的速度。

如果两个坐标轴有最大速度，并且移动相同的轨迹位移，则最后所得到的轨迹速度为：

轨迹速度=1.41*最大坐标轴速度

(两个坐标轴分量的几何矢量之和)。

进给率 F 在 G0 时不起作用，但处于存储状态。

快进修调

在 AUTOMATIC 方式下可以操作区“位置”→软键“程序控制”可以使能快进修调，使得修调开关对快速移动也生效。该功能激活后会在状态栏中显示 ROV。在此设置从 HMI 到 PLC 接口信号 IS“选择快进修调”(V17000001.3)。此信号必须由 PLC 用户程序给出到 IS“快速移动修调有效”(V32000006.6)。

11.3 进给修调

11.3.1 概述

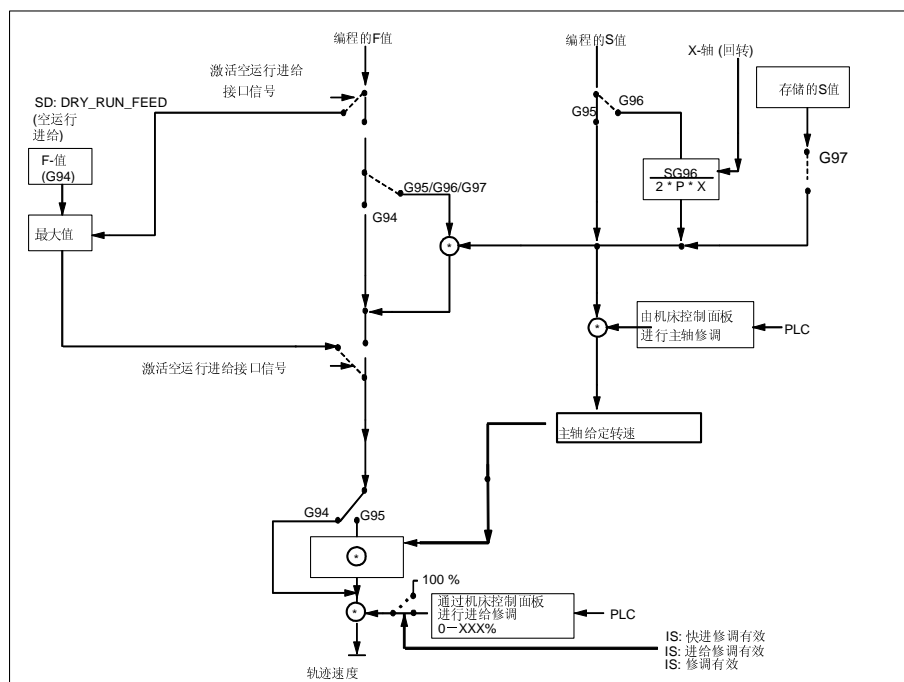


图 11-1 进给率编程和进给修调

11.3.2 进给禁止和进给/主轴停止

概述

在进给禁止或者进给/主轴停止时，轴被制动停止，轨迹轮廓不变（例外：G33语句）。

进给禁止

通过接口信号“进给禁止”（V32000006.0），所有运行方式下的轴（几何轴和附加轴）都被制动停止。

在G33生效时通道相关的进给禁止不起作用，但在G63，G331，G332时有效。

在工件坐标系中停止轴进给

通过接口信号“进给停止”（V32001000.3，V32001004.3和V32001008.3）制动工件坐标系中（WCS）JOG方式下运行的相应的几何轴。

进给轴相关的进给停止 通过进给轴相关的接口信号“进给停止”（V380x0004.3）分别使各个进给轴制动停止。

在自动方式运行时:

如果给一个轨迹轴发出“进给停止”信号,则所有在此程序段中运行的进给轴以及参加轨迹运行的进给轴将制动停止。

在 JOG 方式下仅仅停止相关的进给轴。

在 G33 时轴相关的进给停止有效(但此时产生轮廓偏差=螺纹误差!)。

主轴停止

通过接口信号“主轴停止”(V380x0004.3)使主轴制动停止。

在 G33, G63 时“主轴停止”有效(但此时产生轮廓偏差=螺纹误差!)。

11.3.3 通过机床控制面板进行进给修调

概述

操作人员可以借助于进给修调开关在加工现场及时地对轨迹进给进行修调，可以相对于编程的进给率减小或增加一个百分率。进给率按照修调值进行变化。

轨迹进给 F 的修调范围为 0 到 120%。

程序测试时，快速移动修调开关用于使零件程序运行减缓。

快速移动的修调范围为 0 到 100%。

通过主轴修调开关可以改变主轴转速和切削速度(在 G96 时)，其修调范围为 50 到 120%。

速度的修调在不超出机床的加速度极限和速度极限的情况下进行，并且不出现轮廓误差。

在不超出极限值之前(比如 G26)修调对所编程的值起作用。

通道相关的进给修调和快速修调

PLC 接口中分别有一个使能信号和一个字节作为修调系数百分比用于进给修调和快进修调。

IS “进给修调” (VB32000004)

IS “进给修调有效” (V32000006.7)

IS “快进修调” (VB32000005)

IS “快进修调有效” (V32000006.6)

各个修调值均通过 PLC 用格雷码给出，由机床控制面板进行控制。

所选择的进给修调值对所有的轨迹轴有效，而所选择的快进修调值则对所有参加快速移动的进给轴有效。

如果没有单独的快进修调开关，则可以使用进给修调开关，在此情况下，进给修调值不可以超出 100%，它受到快进修调值的限制，即最大修调只能达到 100%。

修调值的大小通过 PLC 或者通过操作面板进行选择。

通过操作面板进行选择时状态栏中显示 ROV，设置 PLC 接口信号 IS “快进修调已选择” (V17000001.3)，传送到 NCK 的接口信号 IS “快进修调有效” (V32000006.6)，同时机床控制面板的接口信号值也由 PLC 传送到 NCK 的接口信号 IS “快进修调” (VB32000005)。

在激活了 G33, G63, G331 和 G332 功能后通道相关的进给修调和快进修调不起作用。

进给轴相关的进给修调 对于每个进给轴，PLC 接口提供一个使能信号和一个字节用于进给修调百分率。

IS “进给修调” (VB380x0000)

IS “修调有效” (V380x0000.7)

在激活了 G33, G331, G332, G63 后进给轴相关的进给修调不起作用。

主轴修调	<p>对于每个主轴，PLC 接口提供一个使能信号和一个字节用于主轴修调百分率。</p> <p>IS “主轴修调” (VB380x2003)</p> <p>IS “修调有效” (V380x0000.7)</p> <p>通过另外一个接口信号“主轴进给修调有效” (V380x2001.0)，PLC 用户程序可以设定“进给修调” (VB380x0000)的值有效。</p> <p>使用 G33 时主轴修调有效，但出于精度要求它并不起作用。它也适用于 G331，G332。使用 G63 时，主轴修调率为 100%。</p>
修调有效	<p>只要接口信号 IS “快进修调有效”，“进给修调有效”和“修调有效”均已设置，设定的修调值在所有的操作方式下以及对于所有机床功能都有效。</p> <p>0%的修调值等效于进给禁止。</p>
修调无效	<p>修调给无效时(以上的接口信号为 0)，在 NC 内部修调系数等于“1”，也就是说修调值为 100%。</p> <p>注意:</p> <p>此值的特性是格雷码接口的第一开关位置。即使设置了 IS “快进修调有效”，“进给修调有效”和“修调有效”，将使用第一开关位置的修调系数并且输出 0%作为进给轴的修调值(和“禁止进给”作用相同)。如果未设置 IS “修调有效”，则主轴可以使用 50%的修调值。</p>

11.4 数据描述(MD, SD)

设定数据，通道专用

42110 设定数据号	DEFAULT_FEED 进给率缺省值		
标准: 0.0	最小: 0.0	最大: ***	
修改后立即生效	保护等级: 7/7	单位: 毫米/分, 毫米/转	
数据类型: DOUBLE		有效自软件版本	
含义:	零件程序启动时使用此设定数据并考虑系统上电后缺省进给率类型。 上电时的缺省设定: - 车床: G95-主轴进给率, 毫米/转 - 铣床: G94-进给率单位毫米/分 如果在 G1, G2, G3, ... 程序中没有编程相应的 F 值, 且 SD 值不为零, 则使用此 SD 的设定值。否则, 输出进给率丢失的报警。		
SD 不适用于...	车床: 编程了 G94 铣床: 编程了 G95		
相应于 ...			

11.5 信号描述

11.5.1 通道专用信号

V32000000.6 接口信号	激活空运行进给 到通道的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发：否	信号刷新：周期	信号有效自软件版本：
信号 1 或 上升沿 0→ 1	以设定数据 SD42100: DRY_RUN_FEED 中设定的空运行进给率运行，而不以编程的进给率(用 G1, G2, G3, G5 指令)运行。 通道处于复位状态时启动 NC，处理接口信号。 通过 PLC 进行选择时，需由 PLC 用户程序设置接口信号“激活空运行进给”。	
信号 0 或 下降沿 1→ 0	按照编程的进给率运行，在复位后生效。	
应用举例	用较高的进给率测试工件程序。	
相应于…	IS “空运行进给已经选择” (V17000000.6) SD42100: DRY_RUN_FEED (空运行进给)	

VB32000004 接口信号	进给修调 到通道的信号 (PLC→ NCK)																																																																																																	
边沿触发：否	信号刷新：周期	信号有效自软件版本：																																																																																																
信号 1 或 上升沿 0→ 1	进给修调大小通过 PLC 由格雷码规定。																																																																																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>开关位置</th> <th>格雷码</th> <th>进给修调系数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>00001</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>00011</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3</td><td>00010</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>4</td><td>00110</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>5</td><td>00111</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>6</td><td>00101</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>7</td><td>00100</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>8</td><td>01100</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>9</td><td>01101</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>10</td><td>01111</td><td>0.40</td></tr> <tr><td>11</td><td>01110</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>12</td><td>01010</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>13</td><td>01011</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>14</td><td>01001</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>15</td><td>01000</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>16</td><td>11000</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>17</td><td>11001</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>18</td><td>11011</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>19</td><td>11010</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>11110</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>21</td><td>11111</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>22</td><td>11101</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>23</td><td>11100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>24</td><td>10100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>25</td><td>10101</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>26</td><td>10111</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>27</td><td>10110</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>28</td><td>10010</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>29</td><td>10011</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>30</td><td>10001</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>31</td><td>10000</td><td>1.20</td></tr> </tbody> </table>	开关位置	格雷码	进给修调系数	1	00001	0.0	2	00011	0.01	3	00010	0.02	4	00110	0.04	5	00111	0.06	6	00101	0.08	7	00100	0.10	8	01100	0.20	9	01101	0.30	10	01111	0.40	11	01110	0.50	12	01010	0.60	13	01011	0.70	14	01001	0.75	15	01000	0.80	16	11000	0.85	17	11001	0.90	18	11011	0.95	19	11010	1.00	20	11110	1.05	21	11111	1.10	22	11101	1.15	23	11100	1.20	24	10100	1.20	25	10101	1.20	26	10111	1.20	27	10110	1.20	28	10010	1.20	29	10011	1.20	30	10001	1.20	31	10000	1.20	
开关位置	格雷码	进给修调系数																																																																																																
1	00001	0.0																																																																																																
2	00011	0.01																																																																																																
3	00010	0.02																																																																																																
4	00110	0.04																																																																																																
5	00111	0.06																																																																																																
6	00101	0.08																																																																																																
7	00100	0.10																																																																																																
8	01100	0.20																																																																																																
9	01101	0.30																																																																																																
10	01111	0.40																																																																																																
11	01110	0.50																																																																																																
12	01010	0.60																																																																																																
13	01011	0.70																																																																																																
14	01001	0.75																																																																																																
15	01000	0.80																																																																																																
16	11000	0.85																																																																																																
17	11001	0.90																																																																																																
18	11011	0.95																																																																																																
19	11010	1.00																																																																																																
20	11110	1.05																																																																																																
21	11111	1.10																																																																																																
22	11101	1.15																																																																																																
23	11100	1.20																																																																																																
24	10100	1.20																																																																																																
25	10101	1.20																																																																																																
26	10111	1.20																																																																																																
27	10110	1.20																																																																																																
28	10010	1.20																																																																																																
29	10011	1.20																																																																																																
30	10001	1.20																																																																																																
31	10000	1.20																																																																																																
相应于…	表 11-1 进给修调格雷码 IS “进给修调有效” (V32000006.7)																																																																																																	

VB32000005 接口信号		快进修调到通道的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发：否		信号刷新：周期	信号有效自软件版本：
信号 1 或 上升沿 0→ 1	快进修调大小通过 PLC 由格雷码规定。		
	开关位置	格雷码	快进修调系数
	1	00001	0.0
	2	00011	0.01
	3	00010	0.02
	4	00110	0.04
	5	00111	0.06
	6	00101	0.08
	7	00100	0.10
	8	01100	0.20
	9	01101	0.30
	10	01111	0.40
	11	01110	0.50
	12	01010	0.60
	13	01011	0.70
	14	01001	0.75
	15	01000	0.80
	16	11000	0.85
	17	11001	0.90
	18	11011	0.95
	19	11010	1.00
	20	11110	1.00
	21	11111	1.00
	22	11101	1.00
	23	11100	1.00
	24	10100	1.00
	25	10101	1.00
	26	10111	1.00
	27	10110	1.00
	28	10010	1.00
	29	10011	1.00
	30	10001	1.00
31	10000	1.00	
表 11-2 快进修调格雷码			
相应于....	IS “快进修调有效”		

V32000006.0 接口信号		进给禁止到通道的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发：否		信号刷新：周期	信号有效自软件版本：
信号 1 或 上升沿 0→ 1	该信号适用于所有运行方式。		
	只要不是用 G33 加工螺纹，则该信号有效时禁止所有进行插补的轴的进给。所有轴在保持轨迹轮廓的情况下被停动。进给禁止(0 信号)被取消后，继续执行被中断的程序。 位置控制保持有效，即跟随误差减少。 对于进给轴，如果在“进给禁止”后要求运行，则指令保留，并在“进给禁止”被取消后直接执行。 如该轴与其它轴处于插补状态，则以上所述对这些轴也适用。		
信号 0 或 下降沿 1→0	通道内所有进给轴有进给使能。 如果“进给禁止”已取消且要求进给轴或进给轴组移动，则直接执行该指令。		
特殊情况，出错....	在 G33 功能激活时进给禁止无效。		

进给率(V1)

V32000006.6 接口信号	快进修调有效 到通道的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发：否	信号刷新：周期	信号有效自软件版本：
信号 1 或 上升沿 0→ 1	PLC 接口中设定的快进修调 0%-100%是通道相关有效的。	
信号 0 或 下降沿 1→0	PLC 接口中设定的快进修调不予考虑。 在 NC 内部未激活快进修调时修调系数作为 100%。 注意： 格雷码接口的第一个开关位置值是一个例外。在这种情况下，即使“快进修调”无效，此位置值仍然有效，即输出 0%的修调值作用于进给轴。	
特殊情况，出错....	在 G33 功能激活时快进修调无效。	
相应于：	IS “快进修调”	

V32000006.7 接口信号	进给修调生效 到通道的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发：否	信号刷新：周期	信号有效自软件版本：
信号 1 或 上升沿 0→ 1	在 PLC 接口中设定的进给修调 0%到 120%对轨迹进给有效，同样它也自动地对相关的进给轴有效。 在 JOG 方式下进给修调直接作用于进给轴。	
信号 0 或 下降沿 1→0	PLC 接口中设定的进给修调不予考虑。 在 NC 内部未激活进给修调时修调系数作为 100%。 注意： 格雷码接口的第一个开关位置值是一个例外。在这种情况下，即使“快进修调”无效，此位置值仍然有效，即输出 0%的修调值作用于进给轴。	
特殊情况，出错...	在 G33 功能激活时进给修调无效。	
相应于：	IS “进给修调”	

V32001000.3 和 V32001008.3 接口信号	进给停止几何轴(WCS 中的进给轴) 到通道的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发：否	信号刷新：周期	信号有效自软件版本：
信号 1 或 上升沿 0→ 1	该信号仅在 JOG 方式下生效（在 WCS 中进给轴运行）。 进给停止信号使相应的轴停止进给。对于正在运行的轴，该信号使轴制动停止，不产生报警。 位置保持调节状态，也就是说跟随误差减少。 对于进给轴，如果在“进给禁止”后要求运行，则指令保留，并在“进给禁止”被取消后直接执行。	
信号 0 或 下降沿 1→0	通道内所有进给轴有进给使能。 如果“进给禁止”已取消且要求进给轴移动，则直接执行该指令。	

V17000000.6 接口信号	已选择空运行进给 到通道的信号 (HMI→ PLC)	
边沿触发：否	信号刷新：周期	信号有效自软件版本：
信号 1 或 上升沿 0→ 1	空运行进给已选择。 取代编程的进给率，使用 SD42100: DRY_RUN_FEED 中定义的空运行进给率。 如果空运行进给通过操作面板使能，信号将自动进入 PLC 接口并通过 PLC 基本程序传输到 PLC 接口信号“使能空运行进给”。	
信号 0 或 下降沿 1→0	空运行进给未选择。 编程的进给率有效。	
相应于...	IS “使能空运行进给” (V32000000.6) SD: DRY_RUN_FEED(空运行进给)	

V17000001.3 接口信号	已选择快进修调 到通道的信号 (HMI→ PLC)	
边沿触发：否	信号刷新：周期	信号有效自软件版本：
信号 1 或 上升沿 0→ 1	进给修调开关也用于快进修调开关。 任何超出 100%的修调将限制为快进修调的最大值 100%。 IS “已选择快进修调” 将自动通过操作面板进入 PLC 接口并通过 PLC 基本程序传输到 PLC 接口信号“快进修调有效”。 而且，IS “进给修调” (VB32000004) 将从 PLC 基本程序复制到 ID “快进修调” (VB32000005)。	
信号 0 或 下降沿 1→0	进给修调开关不用于快进修调开关。	
应用举例	如果没有提供单独的快进修调开关，则使用此信号。	

来自通道的信号

V33000001.2 接口信号	旋转进给有效 来自通道的信号 (NCK→ PLC)	
边沿触发：否	信号刷新：周期	信号有效自软件版本：
信号 1 或 上升沿 0→ 1	在自动方式下编程 G95(旋转速度)时。	
应用举例		
相应于...		

11.5.2 进给轴/主轴专用信号

到进给轴/主轴的信号

VB380x0000 接口信号		进给修调(进给轴专用) 到进给轴的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发: 否		信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0→ 1		进给轴专用的进给修调大小通过 PLC 由格雷码规定。	
		开关位置	格雷码 进给修调系数
		1	00001 0.0
		2	00011 0.01
		3	00010 0.02
		4	00110 0.04
		5	00111 0.06
		6	00101 0.08
		7	00100 0.10
		8	01100 0.20
		9	01101 0.30
		10	01111 0.40
		11	01110 0.50
		12	01010 0.60
		13	01011 0.70
		14	01001 0.75
		15	01000 0.80
		16	11000 0.85
		17	11001 0.90
		18	11011 0.95
		19	11010 1.00
		20	11110 1.05
		21	11111 1.10
		22	11101 1.15
		23	11100 1.20
		24	10100 1.20
		25	10101 1.20
		26	10111 1.20
		27	10110 1.20
		28	10010 1.20
		29	10011 1.20
		30	10001 1.20
		31	10000 1.20
		表 11-3 进给轴专用的进给修调格雷码	
相应于....		IS “修调有效”	

V380x2001.0 接口信号		主轴进给修调有效(主轴修调) 到进给轴/主轴的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发: 是		信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0→ 1		取代主轴修调值, 主轴将使用进给修调值(VB38030000)。	
信号 0 或 下降沿 1→0		使用主轴修调值。	
相应于....		IS “主轴修调” (VB380x2003) IS “进给修调” (VB380x0000) IS “修调有效” (V380x0001.7)	

V380x0001.7 接口信号	修调有效 到进给轴/主轴的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0→1	进给修调有效: 在 PLC 接口中设定的轴相关的进给修调 0%到 120%有效。 主轴修调有效: 在 PLC 接口中设定的主轴修调 0%到 120%有效。	
信号 0 或 下降沿 1→0	轴相关的进给修调和主轴修调均无效。 修调无效时在 NC 内部修调系数作为 100%。 注意: 格雷码编码的接口中第 1 开关位置作为例外。此时, 即使修调无效, 仍使用此修调系数, 即输出 0%修调系数(和进给禁止具有相同作用)。对于主轴, 则为 50%。	
特殊情况, 出错....	在主轴运行方式“摆动方式”中主轴修调始终被设定为 100%。 在边界条件(如 G26)生效前, 主轴修调作用于编程值。 在 G33 功能激活时进给修调无效。	
相应于....	IS “进给修调” 和 IS “主轴修调”	

V380x0004.3 接口信号	进给停止/主轴停止(轴相关) 到进给轴/主轴的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0→1	信号在所有运行方式下有效。 进给停止: 进给停止信号使相应的轴停止进给。对于正在运行的轴, 该信号使轴制动停止, 不产生报警。 如果参加插补的轨迹轴中一个轴有“进给停止”信号, 则该信号对所有参加运行的轴有效。在此情况下, 所有轴按照轨迹轮廓被制动停止。在取消进给停止信号之后, 继续执行中断的程序。 位置保持调节状态, 也就是说减少跟随误差。 对于进给轴, 如果在“进给禁止”后紧接着的是运行要求, 则指令保留, 并在“进给禁止”被取消后直接执行。 如果此轴与其它轴存在插补关系, 则以上所述也适用于这些轴。 主轴停止: 主轴按照减速特性制动到停止。 在定位运行时, 设置“主轴停止”信号可以中断定位过程。这些性能对单轴有效。	
信号 0 或 下降沿 1→0	进给停止: 进给轴具有进给使能。 对于进给轴, 如果在“进给停止”被取消后, 紧接着的是运行要求, 该运行指令将被立即执行。 主轴停止: 主轴具有旋转使能。 “主轴停止”取消后, 主轴将按照加速特性曲线加速至先前的转速给定值或在定位方式运行时, 继续定位过程。	
用户示例	进给停止: 机床处于某些运行状态时, 不能通过使用“进给停止”信号启动机床坐标轴的运行, 比如: 门没有关上, 此种状态不允许进给轴运行。 主轴停止: 用于换刀。	
特殊情况, 出错....		

11.6 数据区，列表

11.6.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
通道专用			
V3200 0000	.6	使能空运行进给	
V3200 0004	-	进给修调	
V3200 0005		快速进给修调	
V3200 0006	.0	禁止进给	
V3200 0006	.6	快进修调有效	
V3200 0006	.7	进给修调有效	
V3200 1000	.3	进给停止，几何轴 1	
V3200 1004	.3	进给停止，几何轴 2	
V3200 1008	.3	进给停止，几何轴 3	
V1700 0000	.6	已选择空运行进给	
V1700 0001	.3	已选择快进进给修调	
V3300 0001	.2	旋转进给有效	
进给轴/主轴专用			
VB380x 0000	-	进给修调	
VB380x 2003	-	主轴修调	
V380x 0001	.7	修调有效	
V380x 2001	.0	主轴进给修调有效	
V380x 0004	.3	进给停止/主轴停止	
V390x 2002	.0	恒定切削率有效(主轴)	S1
V390x 2002	.3	刚性攻丝有效(主轴)	S1

11.6.2 机床数据/设定数据

数据号	名称	含义	参考
通用机床数据			
10240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	比例系统, 公制	G1
进给轴专用机床数据			
32000	MAX_AX_VELO	最大轴速度	G1
35100	SPIN_VELO_LIMIT	最大主轴速度	S1
通道专用设定数据			
42100	DRY_RUN_FEED	空运行进给	K1
42110	DEFAULT_FEED	进给率缺省值	

进给率(V1)

连续路径加工，准确停方式和预览 12

12.1 简述

CNC 在执行零件程序时以程序段的形式进行轨迹控制连续加工。只有在当前程序段执行完毕后，才能执行下一程序段。不同的加工部件有不同的要求，所要求的程序段转换标准也不同。对轨迹轴，在程序段转换时有两种处理方式。

第一种准确停方式意味着在执行下一个程序段之前，所有的轨迹轴必须符合定位精度到达指定目标点。使用这种方法，就必须在程序段转换时降低轨迹轴速度，这就意味着延长了程序段的转换时间。使用第二种方式，即连续路径加工方式，可以在程序段交界处避免降低轨迹轴速度，尽可能以相同轨迹速度转换到下一程序段。

“预览”是一种方法，它用于连续路径加工方式下对 NC 程序段进行预处理并决定速度控制。

12.2 概述

插补机床轴必须具有相同的动态性能, 即在相同的速度下出现相同的跟随误差。轨迹轴是指所有参与加工工件的进给轴, 每个进给轴的运行均由进行轨迹插补计算的插补器控制, 从而满足以下要求:

- 所有相关轴同时起动
- 轴相互间以正确的速度关系运行
- 所有相关轴均同时到达编程的目标点

各个轴的加速度会因为轨迹的不同而不同, 如圆周。

轨迹轴可以是轨迹轴(如果工件加工中的旋转轴)。

零节拍程序段速度

如果一个程序段的路径长度小于一个插补节拍下编程的进给量, 则称之为零节拍程序段。出于精度要求, 速度将被降到足够小, 以便在这段路径中至少需要一个插补节拍, 从而使该速度等于或小于程序段路径长度与插补节拍的比率。

因同步而停止

不管选择的是准确停方式还是连续路径加工方式, 均可能因为要求同步而推迟程序段转换, 从而造成轨迹轴停动。在准确停方式下, 轨迹轴将停在当前所执行的程序段的结束处。在连续路径加工方式下, 轨迹轴将停在最近的一个程序段的结束处, 该程序段是指轨迹轴在不超出加速度极限值的情况下可以制动到停止的程序段。因为同步而须暂停的情况如下:

- 需要 PLC 进行响应时
如果在运行结束前/后发出一个辅助功能, 需要 PLC 进行响应, 轨迹轴将在程序段结束处停止。
- 在后续程序段未出现的情况下
如果后续程序段不能足够快地准备就绪(从外部设备执行), 轨迹轴将停止在最后执行的程序段的结束处。
- 在清空缓冲存储器的情况下
如果 NC 零件程序要求预处理和主运行同步(如通过指令 STOPRE 清空缓冲存储器), 则间接导致程序段减速和/或准停。

为同步而停动不造成任何轮廓误差。但是在连续路径加工方式下, 特别不希望出现停动, 因为会引起凹凸切削。

12.3 准确停方式

在准确停方式下轨迹轴将运行到程序段结束处。只有当所有轨迹轴都达到了准确停等级，才可转换程序段。在程序段转换时，速度近似为零。

这表明：

- 轨迹轴在程序段结束处没有过冲时可以达到停止状态
- 由于等待准确停止到位而使加工时间延长
- 由于等待准确停，可能会产生凹凸切削

准确停功能适合于沿轮廓精确加工。

在下述情况下准确停方式无意义：

- 为了加快加工速度，允许偏离某一标准(如精准停)的精度范围
- 要求绝对的速度公差

激活准确停功能

在 NC 零件程序中准确停功能可以通过指令 G60 或 G09 选择。G60 为模态方式有效，G09 为非模态。G09 用于中断连续路径加工。两种准确停功能都只能在所给定的准确停精度等级范围内(G601, G602)有效。准确停功能可以通过选择连续路径加工功能 G64 取消。

准确停精度等级

- 精准停：G601
监控轴实际到达的位置离给定点的距离是否在一定范围内。范围的大小在 MD36010: STOP_LIMIT_FINE(精准停)中给定。
- 粗准停：G602
功能同精准停一样，其监控窗口大小在 MD36000: STOP_LIMIT_COARSE(粗准停)中给出。为了使程序段转换速度快于精准停，粗准停精度范围参数应相应设置较大。

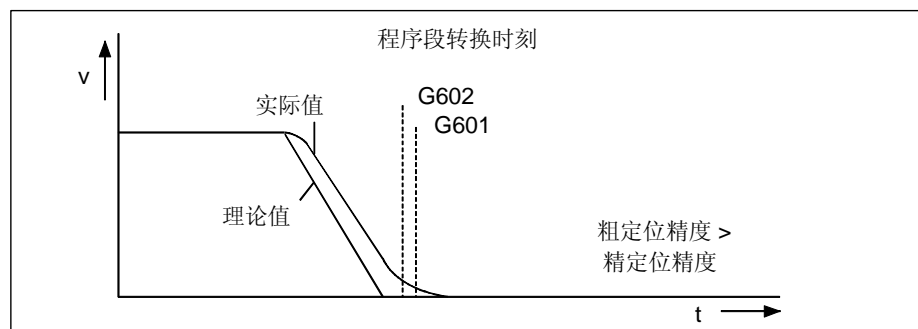


图 12-1 与精度等级相关的程序段转换

插补终点

当插补器已经计算出轴的给定值速度在一个插补时钟脉冲内接近为零，则表明到达插补器终点。但是，轨迹轴的实际位置还未到达目标位置(跟随误差)。

和连续路径加工方式和/或准确停功能的有效准确停等级无关，程序段中包含的辅助功能随同插补器终点一起传输到 PLC，只要这些功能在动作结束后输出。

12.4 连续路径加工方式

12.4.1 概述

在连续路径加工中，在程序段结束并进行程序段转换时，加工速度不必为了达到定位精度而降低到很小，从而可以在程序段转换时避免轨迹轴停止加工，尽可能以相同的速度转到下一个程序段。为了实现此目标，应激活除连续路径加工方式(G64)以外的预览功能。

通过连续路径加工方式可以实现：

- 轮廓拐角倒圆。
- 没有为达到定位精度等级而必需的制动和加速过程，从而缩短了加工时间。
- 平缓的速度变化产生良好的切削状态。

如果需要快速加工轮廓，实用连续路径加工方式是很有有效的。

在下列情形下不应使用连续路径加工方式：

- 轮廓要求准确加工。
- 要求绝对恒定速度。

隐含的准确停功能

在某些情形下，在连续路径加工方式中需要执行准确停功能，以便进行以下操作，这时轨迹速度被制动为零。

- 辅助功能指令如果在坐标轴运行前给出，则前一个程序段只有在到达所选择的准确停精度等级后才结束。
- 辅助功能指令如果在坐标轴运行后给出，则在程序段插补结束后输出辅助功能。
- 如果所执行的程序段中不包含任何轨迹轴的进给信息，当到达所选择的准停等级时，前一个程序段结束。
- 如果在下一个程序段中执行加速特性的转换 BRISK/SOFT，则当前程序段在插补器终点结束。
- 如果在零件程序中编程“清空缓冲存储器”(STOPRE)功能，则前一个程序段只有在到达所选择的准确停精度等级后才结束。

在连续路径加工方式下速度=0

在下列情形下，在程序段结束时加工速度被制动为零，这与上述的隐含准确停功能无关：

- 在 SPOS 功能中主轴定位所需的时间大于轨迹轴运行时间。在此情况下，只有在定位主轴准确停后才进行程序段的转换。
- 要求同步时(参见章节 12.2)。

运行时的辅助功能输出 如果由于带辅助功能输出的程序段中编程的路径长度和速度, 导致运行时间太短, 则降低刀具轨迹速度以便可以在一个 PLC 循环中响应辅助功能。如果在一个 PLC 循环时间内未响应, 则不能执行下一个预处理的程序段, 并且坐标轴立即停止(不考虑加速度极限)。在长的程序段中, 如果在程序段结束时未提供速度响应, 并且无需因 PLC 响应时间而降低速度, 速度一种保留到程序段结束然后根据以上介绍降低速度。如果在制动过程中给出响应, 坐标轴不制动。

12.4.2 按过载系数降低速度

功能 此功能可以在连续路径方式下降低进给率, 以便非正确程序段转换可以在一个插补时钟脉冲中超限, 并保持加速度极限和考虑过载系数。如果程序段终点的轮廓特性不是正切, 速度降低会导致进给轴相关速度的突然改变。同步轴也将受到影响。速度突变避免将进给率降低到零。如果当轴速度降低到某一速度值并从该速度值进行速度突变, 从而可以到达新的速度给定值, 则进行速度的突变操作。可以使用过载系数来控制速度突变的量。由于速度的变化量是坐标轴相关的, 在程序段转换时应考虑当前有效轴的速度突变量。对于几乎是正切的程序段转换, 如果未超过允许的进给轴加速度, 不降低轨迹速度。这可以对轮廓进行很小的超限加工。

过载系数 过载系数限制机床轴在程序段转换时的速度突变(有时称为“速度跳变”)。为了确保速度跳变不超出轴负载, 跳变值通过轴的加速度计算得到。过载系数定义了机床轴的加速度在一个 IPO 时钟脉冲内可以超出极限的数量, 在 MD32300: MAX_AX_ACCEL(轴加速度)定义了此加速度值。速度变化值是通过公式: 轴加速度*(过载系数-1)*插补时钟脉冲计算的结果。过载系数为 1.2。

系数 1.0 表示按不停止速度只能进行正切转换。对于任何其它的转换, 速度将根据给定值设定将为零。

选择和取消速度降低 在每个 NC 零件程序中可以使用编程代码 G64(BRISK 有效, 非 SOFT), 根据过载系数模式选择连续路径加工方式下的速度降低。

可以对连续路径加工方式 G64 进行以下操作:

- 通过选择准停 G9 中断
- 通过选择准停 G60 取消

12.4.3 路径突变的速度降低

介绍	<p>路径上的突变限制是控制连续路径加工方式的另一种方法。“根据过载系数(参见章节 12.4.2)”限制速度的变化, 而“路径的速度极限”限制加速度的突变。</p> <p>在轮廓加工(如圆弧一直线转换)时, 在连续加工方式中的程序段转换时, 加速度突然变化。</p> <p>参考: 章节“加速度”。</p>
突变降低	<p>在具有不同种特性曲线的轨迹的程序段转换时, 通过降低轨迹速度来降低突变。这样可以不使用不同的轮廓平滑转换。</p>
突变极限	<p>使用 MD32432: OATG_TRANS_JERK_LIM(程序段转换时轨迹轴的最大轴相关突变)定义最大突变值, 这是轨迹轴在程序段转换时允许的最大突变值。</p>
使能	<p>如果编程了连续路径方式 G64 和 SOFT 加速度特性, 轮廓转换时的突变极限生效。MD: PATH_TRANS_JERK_LIM 的值必须为正。</p>

12.4.4 机床轴相关突变极限

功能	<p>坐标轴专用机床数据 MD32431: MAX_AX_JERK[.]可以单独设定每个坐标轴的加速度变化, 而使用机床数据 MD32300: MAX_AX_ACCEL[.]可以定义加速度极限。MD32431: MAX_AX_JERK[.]适用于轨迹插补轴以及在程序段中编程了 SOFT(无突变加速度曲线)功能。</p> <p>通常, 在程序段中的坐标轴加速度曲线和程序段转换时加速度曲线之间进行了区分。</p>
优点	<p>使用坐标轴相关机床数据具有以下优点:</p> <ul style="list-style-type: none">• 轴的动态特性直接由插补考虑且可以完全被利用。• 轴的突变极限值不仅编程在线性程序段中, 而且用于曲线轮廓中。 <p>参考: 章节“加速度”。</p>

12.5 预览

功能

预览是连续路径加工方式 (G64) 下的一个功能，它可以预先决定当前程序段以后的几个 NC 零件程序段的速度控制。

不使用预览：如果程序段中只编程了较小的路径值，则每个程序段到达一个速度值，该速度值可以让进给轴在程序段终点制动并遵守加速度极限。这说明根本没有到达编程的速度值，尽管出现很多具有接近正切路径转换的预处理程序段。

使用预览：可以在几个接近正切转换的程序段中进行加速和减速过程，这样对于较小路径可以获得更大的进给率。此时，根据速度极限值进行预制动，从而可以避免加速度极限和速度极限的冲突。

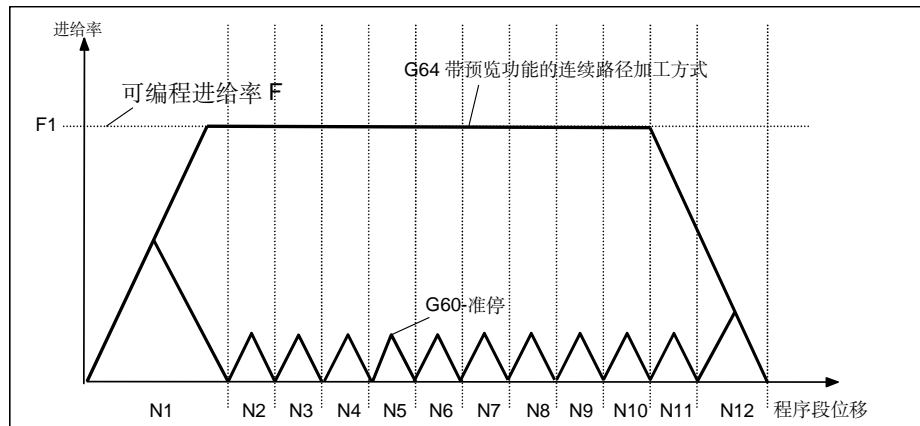


图 12-2 G60 和 G64 速度特性比较

预览考虑了可以预见的速度极限：

- 程序段中的速度极限
- 程序段中的加速度极限
- 程序段转换时的速度极限
- 程序段转换时同步
- 程序段终点处的准停

操作方法

预览功能只用于轨迹轴，不适用于主轴。出于安全考虑，首先每个预处理程序段的终点速度视为零，因为下一个程序段或某个准停程序段可能很小，而且进给轴将在程序段终点处停止。在一些具有高速度给定值和很短的位移值的程序段中，可以根据当前预测的速度值增加各程序段中的速度值，这样可以到达所需的给定值速度，然后降低速度，并且允许最后预处理的程序段终点速度为零。在这种情况下，你会获得锯齿型的速度值，但这可以在预览程序段中通过降低给定值避免。

速度特性

处理可以预见的速度极限，预览功能还包括编程的速度。这可以使当前程序段以外的程序段获得较小的速度。

- 其余程序段速度** 速度特性包括对其余程序段速度的检测。根据当前程序段和其余的 NC 程序段的信息, 计算出速度特性, 并减去所需的速度修调量。速度特性的最大值由最大轨迹速度限制。此功能通过考虑修调值, 可以在当前的程序段中降低速度, 这样可以在下一个程序段开始时就到达较小的速度值。如果降低速度需要比当前程序段中的进给更长的时间, 则在下一个程序段中继续降低速度。速度控制功能只用于其余的程序段。
- 选择和取消预览功能** 预览功能可以通过选择连续路径加工方式 G64 来激活, 通过 G60/G9 取消。

12.6 数据描述(MD, SD)

12.6.1 通道专用机床数据

29000 机床数据号	LOOKAH_NUM_CHECKED_BLOCKS 预览程序段数量		
缺省值: 35	最小值: ***	最大值: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护级: 1/7	单位: -	
数据类型: DWORD	有效软件版本:		
含义:	使用预览功能控制速度的最大程序段数量		
相应于			

12.6.2 进给轴专用机床数据

32432 机床数据号	PATH_TRANS_JERK_LIM 程序段转换时允许的最大轴专用突变		
缺省值: 1000.00 m/s ³ 2777.77 rev./s ³	最小值: 0.0	最大值: ***	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护级: 3/3	单位: m/s ³ , rev./s ³	
数据类型: DOUBLE	有效软件版本:		
含义:	系统将在程序段转换时限制突变值(加速度跳变), 从不连续的取消轮廓限制为预设值。		
MD 不适用于	准停		
应用举例			
相应于	连续路径方式, 加速度类型 SOFT MD 32431: MAX_AX_JERK(进给时最大轴相关突变) 建议将两个 MD 的值设为相同。		

12.7 信号描述

12.7.1 通道专用信号

V33000004.3 接口信号	所有轴停动 通道信号(NCK--> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件标准:
信号 1 或上升沿 0 ——> 1	所有的进给轴和位控主轴停动, 插补器插补结束。轴不再继续运行。	

12.7.2 进给轴专用信号

V390x0000.6 接口信号	粗准停到位 进给轴/主轴信号(NCK -> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件标准:
信号 1 或上升沿 0 ——> 1	轴达到相应的定位精度, 插补器不再进行插补(到达给定位置)。 插补器不生效, 因为: 控制处于复位状态(按复位键或程序结束) 进给轴最后编程为定位主轴 - 轨迹运行用 NC-停止结束 主轴处于位置控制方式(SPOS 指令)并停止 使用 IS “位置测量系统” 将进给轴从速度控制方式转换到位置控制方式。	
信号 0	轴未达到相应的准停位置或插补器仍有效或 - NC 停止终止了轨迹动作 - 速度位于速度控制方式 - 进给轴停顿方式有效 - 使用 IS “位置测量系统” 将进给轴从位置控制方式转换到速度控制方式。	
相应于	MD36000: STOP_LIMIT_COARSE(粗准停)	

V390x0000.7 接口信号	精准停到位 进给轴/主轴信号(NCK--> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或上升沿 0 ——> 1	见接口信号 “粗准停到位”	
信号 0 或下降沿 1 ——> 0	见接口信号 “粗准停到位”	
相应于	MD36010: STOP_LIMIT_FINE(精准停)	

12.8 数据区，列表

12.8.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
通道专用			
V33000004	.3	所有轴停止	
进给轴/主轴专用			
V390x0000	.6	粗准停到位	
V390x0000	.7	精准停到位	

12.8.2 机床数据

数据号	名称	含义	参考
通道专用			
29000	LOOKAH_NUM_CHECKED_BLOCKS	预览程序段数量	
进给轴/主轴专用			
32431	MAX_AX_JERK	轨迹动作的最大轴相关突变	B2
32432	PATH_TRANS_JERK_LIM	程序段转换时的最大轴相关突变	
36000	STOP_LIMIT_COARSE	粗准停	A3
36010	STOP_LIMIT_FINE	精准停	A3
36020	POSITIONING_TIME	精准停延时	A3

输出给 PLC 的辅助功能(H2)

13

13.1 概述

辅助功能 在机床上加工工件时，CNC 利用零件程序可以事先设定坐标轴加工位置和插补方式，也可以设置技术功能(进给、主轴转速、齿轮级)，另外还可以设置一些对机床附属设备进行控制的辅助功能(滑枕向前、夹持器张开、卡盘夹紧)。

辅助功能分为:

- 辅助功能 M
- 主轴功能 S
- 辅助功能 H
- 刀具号 T
- 刀具偏移 D
- 进给率 F(对于 SINUMERIK 802D, F 不输出给 PLC)

辅助功能输出到 PLC 在程序加工过程中可以在某一特定的时间激活某一功能，并输出到 PLC，如，PLC 要执行的有关机床工具的特定的辅助功能。这可以通过将相应的辅助功能，包括它们的参数，输出到 PLC 来实现。然后必须由 PLC 用户程序对传输的值和信号进行处理。以下章节中介绍了各中辅助功能的配置，编程和作用方式。

辅助功能组 辅助功能可以分组。

13.2 辅助功能编程

辅助功能的通用结构 名称[地址扩展] = 值

辅助功能允许的名称是: M, S, H, T, D, F。

地址扩展只用于 H 功能。地址扩展值必须是整数。使用数字值直接定义地址扩展时, 括号可以省略。

每个辅助功能的定义值都不相同 (INT=整型值或 REAL = 小数点十进制数(浮点值))。

表 13-1 辅助功能概述; 编程

功能	地址扩展(整型值)		值			说明	每个程序段数量
	含义:	范围	范围	类型	含义:		
M	用于选择的 M 功能: 主轴号	1 ... 2	0 ... 99	INT	功能	一些数字分配了固定的功能; 地址扩展只用于主轴专用的 M 功能	5
S	主轴号	1 ... 2	0 ... 3.4028 到 38	REAL	主轴速度		1
H	任意	0 ... 99	3.4028 到 38	REAL	任意	这些功能在 NCK 中不起作用, 必须只能由 PLC 实现。	3
T	-	-	0-32000	INT	刀具选择		1
D	-	-	0-9	INT	刀具偏移选择	D0 取消, 缺省值 D1	1
F	-	-	0.001-999 999.999	REAL	进给率		1

每个程序段中最多可以编程 10 个辅助功能。如果超出了规定的地址扩展范围或值或者编程了错误的数据类型, 则输出报警 14770 “编程的辅助功能不正确”。下表列出了 H 功能的编程举例。

如果超出了程序段中允许的辅助功能数量, 报警 12010 将输出。

表 13-2 H 功能编程举例

编程	H 功能输出到 PLC
H5	H0=5.0
H=5.379	H0=5.379
H17=3.5	H17=3.5
H5.3=21	错误, 报警 14770

程序段转换

只有当 PLC 响应了所有的辅助功能后, 才可以由 NCK 向 PLC 发出一个新的辅助功能。当所编程的运动执行完毕, 并且响应了辅助功能之后一个程序段才算结束。对此, 为了确保 PLC 用户程序没有丢失辅助功能, NCK 可能会停顿一下零件程序的执行。

13.3 传输值和信号到 PLC 接口

- 传输时间** 只有当所有进给轴和主轴的 SPUS 动作完成后，才在程序段终点输出辅助功能 (M2)。
- 如果在动作程序段中编程了几个具有不同输出类型的辅助功能(动作的前，中，后)，则根据它们特定的输出类型输出各个辅助功能。
- 在没有进给的程序段中，辅助功能作为一个程序段立即输出。
- 连续路径加工** 在加工运行期间输出辅助功能并在轨迹结束以前进行响应，则可以得到连续路径加工。
- 参考：章节“连续路径加工方式，准停，预览”
- 接口信号** NCK 到 PLC 的信号说明，参见章节 13.8：“信号描述”。

13.4 辅助功能的分组

功能	待输出的辅助功能 M, H, D, T 和 S, 可以通过机床数据分为不同的功能组。 每个辅助功能只允许属于一个功能组。 每个功能组中只可以编程一个辅助功能, 否则会发出报警 14760。								
配置	<p>最多可以定义 64 个辅助功能组。</p> <p>在这 64 个辅助功能组中, 最多可以分配 64 个辅助功能。缺省值功能组(1 到 3)中的辅助功能将不作考虑。</p> <p>在机床数据 MD11100: AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN(分配到辅助功能组中的辅助功能个数)中输入功能组中实际所分配的辅助功能个数。为此, 必须设置保护级 2 密码。然后系统必须重新上电。现在只有索引 n 大于 0 的机床数据有效, 并可以输入相应的数值。</p> <p>一个辅助功能由下面的机床数据确定:</p> <table border="0"> <tr> <td>MD22000: AUXFU_ASSIGN_GROUP [n]</td> <td>辅助功能组</td> </tr> <tr> <td>MD22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE [n]</td> <td>辅助功能类型</td> </tr> <tr> <td>MD22020: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION [n]</td> <td>辅助功能扩展</td> </tr> <tr> <td>MD22030: AUXFU_ASSIGN_VALUE [n]</td> <td>辅助功能数值</td> </tr> </table>	MD22000: AUXFU_ASSIGN_GROUP [n]	辅助功能组	MD22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE [n]	辅助功能类型	MD22020: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION [n]	辅助功能扩展	MD22030: AUXFU_ASSIGN_VALUE [n]	辅助功能数值
MD22000: AUXFU_ASSIGN_GROUP [n]	辅助功能组								
MD22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE [n]	辅助功能类型								
MD22020: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION [n]	辅助功能扩展								
MD22030: AUXFU_ASSIGN_VALUE [n]	辅助功能数值								
缺省的辅助功能组	<p>功能组 1: 缺省时, 辅助功能 M0, M1 和 M2(M17, M30)属于功能组 1。始终在程序段终点输出。</p> <p>功能组 2: 缺省时, 辅助功能 M3, M4 和 M5(M70)属于功能组 2。始终在动作执行前输出。</p> <p>功能组 3: 缺省时, S 功能属于功能组 3。该功能组和其它功能组和动作同时输出。</p>								
用户定义功能组	<p>所有的其它功能组(用户定义)和动作一起输出。</p> <p>只有专家模式(保护级 1)才可以修改输出设定。</p>								
未分组辅助功能	未分组的辅助功能和动作同时输出。								
配置举例	<p>将 8 个辅助功能分配到 7 个功能组中:</p> <p>功能组 1: M0, M1, M2(M17, M30)-缺省值, 须保留</p> <p>功能组 2: M3, M4, M5(M70)-缺省值, 须保留</p> <p>功能组 3: S 功能-缺省值, 须保留</p> <p>功能组 4: M78, M79</p>								

功能组 5: M80, M81

功能组 6: H1 = 10, H1 = 11, H1 = 12

功能组 7: 所有 T 功能

设置保护级 2 密码。定义机床数据值 MD11100: AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN=8。然后系统重新上电或使用相应的软键启动系统编程剩余的机床数据；然后重新启动系统。

表 13-3 以上举例中机床数据的定义

索引 n	MD 22000 (功能组)	MD 22010 (类型)	MD22020 (扩展)	MD22030 (值)
0	4	M	0	78
1	4	M	0	79
2	5	M	0	80
3	5	M	0	81
4	6	H	1	10
5	6	H	1	11
6	6	H	1	12
7	7	T	0	-1

13.5 程序段搜索特性

程序段搜索并计算

程序段搜索并计算时，集中功能组中的所有的辅助功能，在搜索结束时并在重新启动程序段(除了功能组 1: M0, M1...)前输出这些功能。在任何情况下，输出功能组中最后的辅助功能。

搜集到的所有辅助功能均作为一般的辅助功能，并在移动前作为一个单独程序段输出。

注意：程序段搜索时所得到的辅助功能必须指同一个功能组中的辅助功能。

13.6 辅助功能的描述

13.6.1 M 功能

应用 机床上的各种开关操作可以通过零件程序中的 M 功能指令激活。

范围

- 每个程序段可以有 5 个 M 指令。
- M 指令的值: 0 到 99, 为整数。
- 少数几个 M 指令已经由系统生产厂商设置了一些固定功能(参见用户手册“操作和编程”)。其它功能供机床生产厂商使用。

13.6.2 T 功能

应用 在某一加工过程中需要某一刀具, 这可以由 PLC 通过 T 功能实现。换刀时是用 T 指令直接进行, 还是必须后接 M6 指令才生效, 这可以通过机床数据 MD22550: TOOL_CHANGE_MODE 设定。
编程的 T 功能可以作为刀具号, 也可以作为位置号。
参考: 章节“刀具补偿”

范围 每个程序段可以有 1 个 T 指令。

特性 T0 特指以下功能: 从刀架中取下当前的刀具, 但并不换上新的刀具。

13.6.3 D 功能

使用 D 功能可以为有效的刀具选择刀具补偿。刀具补偿在以下有具体说明:
参考: “操作和编程”

13.6.4 H 功能

应用 H 功能用于将零件程序中的不同值传输到 PLC。功能的定义由用户完成。

功能范围

- 每个零件程序段中可以编程 3 个 H 功能。
- H 功能的范围值: 浮点值(如算术参数 R)
- 指令值 0 到 99(H0=...到 H99=...)

13.6.5 S 功能

S 功能用于设定 M3 或 M4 主轴的速度。对于使用 G96(恒定切削率)的车床, 则设定切削率。

参考: “操作和编程”

13.7 数据描述(MD, SD)

13.7.1 通用机床数据

11100 机床数据号	AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN 辅助功能组中分配的辅助功能个数		
标准: 1	最小: 1	最大: 50	
修改在 POWER ON(上电)后有效	保护等级: 2/2	单位: -	
数据类型: 字节	有效自软件版本:		
含义:	在此机床数据中记入辅助功能组中辅助功能的实际个数。 这里仅计数供用户使用的辅助功能, 不包括系统生产厂商已预置的辅助功能。		
使用示例			
相应于	MD 22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE [n]		

22000 机床数据号	AUXFU_ASSIGN_GROUP[n] 辅助功能组[组号]: 0...63		
标准: 1	最小: 1	最大: 64	
修改在 POWER ON(上电)后有效	保护等级: 2/7	单位: -	
数据类型: 字节	有效自软件版本:		
含义:	参见 MD: AUXFU_ASSIGN_TYPE [n] (辅助功能类型)		
使用示例:			

22010 机床数据号		AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] 辅助功能类型[通道中功能组号]: 0..63	
标准: -	最小: -	最大: 1 个字符	
修改在 POWER ON(上电)后有效		保护等级: 2/7	单位: -
数据类型: 字符串		有效自软件版本:	
含义:	<p>通过机床数据 MD22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (辅助功能类型), MD22020: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n] (辅助功能扩展), MD22030: AUXFU_ASSIGN_VALUE[n] (辅助功能数值) 和 MD22000: AUXFU_ASSIGN_GROUP[n] (辅助功能组) 设置辅助功能的类型 (M, H, T, D, S), 辅助功能数值和辅助功能组。 举例: M 0 = 99 => 功能组 5 (相应于 M100)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>M : 辅助功能类型</p> <p>0 : 辅助功能序号</p> <p>99: 辅助功能数值</p> <p>5 : 辅助功能组</p> </div> </div> <p>MD: AUXFU_ASSIGN_TYPE[0] = "M" MD: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[0]=0; 只用于 H 功能, 可以有其它值 MD: AUXFU_ASSIGN_VALUE[0]=99 MD: AUXFU_ASSIGN_GROUP[0]=5; (=第 5 组)</p> <p>缺省时, M0, M1, M2, (M17 和 M30) 属于功能组 1; M3, M4, M5 属于功能组 2。</p> <p>机床数据下标 [n] 表明辅助功能的序号: 0-63 功能组中所有的辅助功能是以上升序列编号的: [0]=第一个辅助功能 [1]=第二个辅助功能</p> <p>所有用于将一个辅助功能分配到辅助功能组的机床数据必须具有相同的索引 [n]。</p>		
使用示例	参见章节 13.4		
特殊情况, 出错...	如果一个辅助功能的辅助功能数值小于零, 则把这一类型的所有辅助功能分配到一个功能组。		
相应于	MD 11100: AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN		

22020 机床数据号		AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n] 辅助功能扩展[辅助功能序号]: 0..63	
标准: 0	最小: 0	最大: 99	
修改在 POWER ON(上电)后有效		保护等级: 2/7	单位: -
数据类型: 字节		有效自软件版本:	
含义:	参见 MD22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (辅助功能类型)		
使用示例:			

22030 机床数据号	AUXFU_ASSIGN_VALUE[n] 辅助功能数值[辅助功能序号]: 0...63		
标准: 0	最小: ***	最大: ***	
修改在 POWER ON(上电)后有效	保护等级: 2/7	单位: -	
数据类型: 双字	有效自软件版本:		
含义:	如果该机床数据中的值小于 0, 所有与其具有相同类型和地址扩展的辅助功能分配到一个功能组。 参见 MD22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE [n] (辅助功能类型)		
使用示例:	参见章节 13.4		

13.8 信号描述

V25000004.0 到.4 V25000006.0 V25000008.0 V25000010.0 V25000012.0 到.2	M 功能更改 1 到 5 S 功能更改 1 T 功能更改 1 D 功能更改 1 D 功能更改 1 到 3
接口信号	来自通道的信号(NCK → PLC)
边沿触发: 否	信号刷新: 周期 信号有效自软件版本:
信号状态 1	M、S、T、D、H 功能数值更改时, 将与更改信号一起传送给接口。显示更改信号, 表明相应的值生效。更改信号有效时间为一个 PLC 循环, 即如果信号是 1, 此修改只对此循环有效。
信号状态 0	更改的值不再有效。

VD25002000 接口信号	T 功能 1 来自通道的信号(NCK → PLC)
边沿触发: 否	信号刷新: NCK 控制 信号有效自软件版本:
信号状态 1	T 更改信号一出现, 在 NC 程序段中编程的 T 功能就处于准备好状态。 T 功能数值范围: 0-32000, 整数 T 功能一直有效, 直至由一个新的 T 功能覆盖为止。
信号状态 0	<ul style="list-style-type: none"> PLC 起动后。 在接受新的辅助功能前, 清除所有其它功能。
使用示例	控制刀具的自动选择
特殊情况, 出错...	用 T0 从刀具夹持架中取下刀具, 但不换上新的刀具(机床生产厂家标准设置)。

VB25001000 到 VB25001012 接口信号	译码的 M 功能: M0 - M99 来自通道的信号(NCK → PLC)同步作用信号(S5)
边沿触发: 否	信号刷新: 周期 信号有效自软件版本:
信号状态 1	动态 M 信号位由译码的 M 功能设置。
信号状态 0	对于一般的辅助功能输出, 在用户程序完全运行一遍之后由 PLC 系统程序响应动态的 M 信号位。
使用示例	主轴顺时针/逆时针旋转, 冷却液打开/关闭。
对应与	IS “用于主轴的 M 功能(DINT), 进给轴专用” (VD370x0000)

VD25003000 VD25003008 VD25003016 VD25003024 VD25003032 VD25003012 VD25003020 VD25003028 VD25003036 接口信号	M 功能 1 M 功能 2 M 功能 3 M 功能 4 M 功能 5 M 功能 1 的扩展地址 M 功能 2 的扩展地址 M 功能 3 的扩展地址 M 功能 4 的扩展地址 M 功能 5 的扩展地址 来自通道的信号(NCK ---> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: NCK 控制	信号有效自软件版本:
信号状态 1	一旦 M 修改信号生效, 此机床数据一次可以提供 5 个 M 功能。 M 功能范围值: 0 到 99; 整数 扩展地址的范围值: 1...2; 整数(主轴号) M 功能一直有效, 直到新的 M 功能将它覆盖。	
信号状态 0	PLC 启动后。 在接受新的辅助功能前, 清除所有其它功能。	
对应与	IS “用于主轴的 M 功能(DINT), 进给轴专用” (VD370x0000)	

VD25004000 VD2500 4008 VD2500 4004 VD2500 4012 接口信号	S 功能 1 S 功能 2 S 功能 1 的扩展地址 S 功能 2 的扩展地址 来自通道的信号(NCK ---> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: NCK 控制	信号有效自软件版本:
信号状态 1	只要出现 S 修改信号, 在 NC 程序段中编程的 S 功能即生效(G96 速度值或切削值)。 S 功能范围值: 浮点值; (REAL 格式/4 字节) 扩展地址的范围值: 0; 整数 S 功能一直有效, 直到新的 M 功能将它覆盖。	
信号状态 0	PLC 启动后。 在接受新的辅助功能前, 清除所有其它功能。	
对应与	IS “用于主轴的 S 功能(REAL), 进给轴专用” (VD370x0004)	

VD25005000 接口信号	D 功能 1 来自通道的信号(NCK ---> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: NCK 控制	信号有效自软件版本:
信号状态 1	一旦 D 修改信号生效, NC 程序段中的 D 功能即生效。 D 功能范围值: 0 到 9; 整数 D 功能一直有效, 直到新的 D 功能将它覆盖。	
信号状态 0	PLC 启动后。 在接受新的辅助功能前, 清除所有其它功能。	
对应与	D0 用于取消当前的刀具偏移。	

输出给 PLC 的辅助功能(H2)

VD25006000 VD25006008 VD25006016 VD25006004 VD25006012 VD25006020 接口信号	H 功能 1 H 功能 2 H 功能 3 H 功能 1 的扩展地址 H 功能 2 的扩展地址 H 功能 3 的扩展地址 来自通道的信号(NCK ---> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: NCK 控制	信号有效自软件版本:
信号状态 1	一旦 H 修改信号生效, NC 程序段中最多 3 个 H 功能即生效。 H 功能范围值: 浮点值 (REAL-格式/4-字节) 扩展地址的范围值: 0 到 99; 整数 H 功能一直有效, 直到新的 H 功能将它覆盖。	
信号状态 0	PLC 起动后。 在接受新的辅助功能前, 清除所有其它功能。	
应用举例	机床上的开关操作。	

13.9 数据区，列表

13.9.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
通道专用			
V2500 0000	.0 到 .4	M 功能 1 更改到 M 功能 5 更改	
V2500 0006	.0	S 功能 1 更改	
V2500 0008	.0	T 功能 1 更改	
V2500 0010	.0	D 功能 1 更改	
V2500 0012	.0 to .2	H 功能 1 更改到 H 功能 3 更改	
VD2500 2000		T 功能 1 (DInt)	
VD2500 3000		M 功能 1 (DInt)	
VD2500 3004		M 功能 1 的扩展地址(字节)	
VD2500 3008		M 功能 2 (DInt)	
VD2500 3012		M 功能 2 的扩展地址(字节)	
VD2500 3016		M 功能 3 (DInt)	
VD2500 3020		M 功能 3 的扩展地址(字节)	
VD2500 3024		M 功能 4 (DInt)	
VD2500 3028		M 功能 4 的扩展地址(字节)	
VD2500 3032		M 功能 5 (DInt)	
VD2500 3036		M 功能 5 的扩展地址(字节)	
VD2500 4000		S 功能 1 (REAL 格式)	
VD2500 4004		M 功能 2 的扩展地址(字节)	
VD2500 4008		S 功能 2 (REAL 格式)	
VD2500 4012		M 功能 2 的扩展地址(字节)	
VD2500 5000		D 功能 1 (DInt)	
VB2500 6004		H 功能 1 的扩展地址(dua1)	
VD2500 6000		H 功能 1 (REAL 格式)	
VB2500 6012		H 功能 2 (dua1)	
VD2500 6008		H 功能 2 (REAL 格式)	
VB2500 6020		H 功能 3 的扩展地址(dua1)	
VD2500 6016		H 功能 3 (REAL 格式)	
V2500 1000	.0 - .7	动态 M 功能: M00-M07	
V2500 1001	.0 - .7	动态 M 功能: M08-M15	
to			
V2500 1012	.0 - .7	动态 M 功能: M96- M99	
VD370x 0000	-	用于主轴的 M 功能(DINT), 进给轴专用	S1
VD370x 0004	-	用于主轴的 S 功能(REAL), 进给轴专用	S1

13.9.2 机床数据

数据号	名称	含义	参考
11100	AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN	AUXFUNC 功能组中的辅助功能数量	
22000	AUXFU_ASSIGN_GROUP [n]	辅助功能组	
22010	AUXFU_ASSIGN_TYPE [n]	辅助功能类型	
22020	AUXFU_ASSIGN_EXTENSION [n]	辅助功能扩展	
22030	AUXFU_ASSIGN_VALUE [n]	辅助功能值	

14.1 概述：刀具和刀具补偿

特性

SINUMERIK802D 控制系统具有各种刀具类型的刀具补偿功能(钻头, 铣刀, 车刀, ...)

- 长度补偿
- 半径补偿
- 刀具数据存储在刀具补偿存储器中
 - 通过 T 号(0 到 32000)标识刀具
 - 一个刀具最多可以定义 9 个刀沿(补偿数据块)
 - 刀沿通过刀具参数表示:
刀具类型
几何量: 长度 磨损量: 长度
几何量: 半径 磨损量: 半径
刀沿位置(车刀)
- 选择换刀方式: 立即通过 T 指令或者通过 M6
- 刀具半径补偿
 - 作用于所有插补方式的补偿: 线性和圆弧
 - 外角补偿选择: 过渡圆弧(G450)或者等距线交点(G451)
 - 内角/外角的自动识别

说明: 详细说明参见用户手册“操作和编程”。

14.2 刀具

刀具选择

刀具是通过程序中的 T 指令进行选择的。是否用 T 指令直接选择一个新的刀具或者使用 M06，这要取决于机床数据 MD22550: TOOL_CHANGE_MODE(M 功能下新刀具补偿)的设定。

T 值范围

T 功能的值为 T0(没有刀具)到 T32000(刀具号 32000)，整数值。一次可以在 CNC 中存储最多 32 把刀。

14.3 刀具补偿

D 功能刀具补偿

一把刀具可以最多有 9 个刀沿，9 个刀沿分为 D1 到 D9。

最多可以存储 64 组刀具补偿数据块，它们分别属于各个刀具。

刀沿编程从 D1(刀沿 1)到 D9(刀沿 9)。刀沿与当前有效的刀具有关，如果仅有刀沿(D1 到 D9)而无有效的刀具(T0)，则此刀沿无效。用 D0 撤销当前刀具的所有刀具补偿。

换刀时选择刀沿

编程一个新的刀具(新的 T 号)并换上之后，有以下的方法用于选择刀沿：

1. 编程一个刀沿号，
2. 不编程刀沿号。D1 自动生效。

激活刀具补偿

用 D1 到 D9 激活当前刀具某个刀沿的刀具补偿。刀具长度补偿和刀具半径补偿可分别在不同的时间生效：

- 在进给轴第一次运行时(此时刀具长度补偿应生效)就可以获得刀具长度补偿(TLC)，但该运行必须是线性插补(G0, G1)。
- 在程序中通过在有效平面(G17, G18 或 G19)编程 G41/G42 指令，可以使刀具半径补偿(TRC)生效。刀具半径补偿只能在 G0(快速移动)或在 G1(线性插补)程序段中用 G41/G42 选择。

有关刀具补偿的具体说明，参见用户手册“操作和编程”，章节“刀具和刀具补偿”。

14.4 刀具监控

14.4.1 概述: 刀具监控

概述

刀具监控可以通过以下机床数据激活:

MD18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK-位 1 = 1

MD20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK-位 1 = 1

“刀具监控”功能不需要有效的刀具; 对于 SINUMERIK 802D, 它可以监控有效刀具刀沿的以下方面:

- 刀具寿命监控
- 工件计数监控

以上的监控功能可以同时生效。

监控计数器

每个监控功能都有监控计数器。监控计数器在设定值大于零到零的范围中运行。如果监控计数器值小于等于零时, 则被认为已到达极限值。将产生报警并输出接口信号。

当刀具的刀沿到达极限值时, 首先输出另一个接口信号。

监控类型和状态的系统变量

- $STC_TP8[t]$ -刀具号为 t 的刀具状态
 - 位 0 = 1: 刀具有效
 - = 0: 换刀
 - 位 1 = 1: 刀具已激活
 - = 0: 刀具未激活
 - 位 2 = 1: 刀具已取消
 - = 0: 刀具未取消
 - 位 3: 保留
 - 位 4 = 1: 到达警示极限值
 - = 0: 未到达
- $STC_TP9[t]$ -刀具号为 t 的刀具监控功能类型:
 - = 0: 无监控
 - = 1: 被监控刀具的寿命
 - = 2: 被监控刀具的计数

这些系统变量可以在 NC 程序中读/写, 并且可以通过 HMI 定址。

因为在 SINUMERIK 802D 中没有“刀具管理”功能软件, 所有操作人员必须自己管理这些系统参数。

有关 HMI 的操作, 参考: “操作和编程”。

表 14-1 刀具监控数据

名称	含义	数据类型	缺省值
STC_MOP1[t, d]	预警示极限值, 刀具寿命以分计算	REAL	0.0
STC_MOP2[t, d]	刀具寿命剩余时间	REAL	0.0
STC_MOP3[t, d]	计数预警示极限值	INT	0
STC_MOP4[t, d]	计数剩余	INT	0
...	...		
STC_MOP11[t, d]	所需刀具寿命	REAL	0.0
STC_MOP13[t, d]	所需计数	REAL	0.0
t 用于刀具号 T, d 用于 D 号。			

有效刀具的系统变量 通过系统变量可以在 NC 程序中读取以下内容:

- SP_TOOLNO-有效刀具号 T
- SP_TOOL-有效刀具的有效 D 号

接口信号 提供给 PLC/用户的监控状态:

- “到达刀具预警示极限值” (V53000000.0)
- “到达刀具极限值” (V53000000.1)
- “刀具预警示极限的 T 号” (VD53001000)
- “刀具极限值的 T 号” (VD53001004)

可以通过 PLC 关闭工件计数器:

- “关闭工件计数器” (V32000013.5)

14.4.2 刀具寿命监控

监控当前有效的刀沿的寿命(当前有效刀具的有效刀沿)。

一旦轨迹轴移动(G1, G2, G3, ...但不使用G0), 此刀沿的剩余寿命(\$TC_MOP2[t, d])即被更新。如果在加工过程中, 刀沿的剩余寿命由“刀具寿命预警示极限值”(\$TC_MOP1[t, d])管理。同时设置接口信号 IS “到达刀具预警示极限”(V53000000.0)和 IS “到达预警示极限的 T 号”(VD53001000)。

如果刀具剩余寿命小于等于零, 则输出报警, 同时设置接口信号“到达刀具极限值”(V53000000.1)和“到达极限值的 T 号”(VD53001004)。然后, 刀具状态变成“无效”且不能再次编程, 直到“无效”状态被取消。因此, 操作人员需采取措施, 更换刀具或确保可用于加工刀具存在。

\$A_MONIFACT 系统变量

使用\$A_MONIFACT 系统变量(REAL 数据类型)可以让监控时钟变慢或变快。

可以在刀具使用前设定此系数, 如根据使用的工件材料考虑不同的磨损量。

系统上电后, 复位/程序结束, \$A_MONIFACT 系数是 1.0; 实际时间有效。

系统变量举例:

\$A_MONIFACT = 1	实际时间 1 分钟 = 刀具寿命减少 1 分钟
\$A_MONIFACT = 0.1	实际时间 1 分钟 = 刀具寿命减少 0.1 分钟
\$A_MONIFACT = 5	实际时间 1 分钟 = 刀具寿命减少 5 分钟

使用 RESETMON()更新设定值

功能 RESETMON(状态, t, d, mon)将实际值设为给定值:

- 用于某个刀具的所有刀沿或只对于一个刀沿
- 用于所有的监控类型或只对于某一个监控类型

传输参数:

INT	状态	指令执行状态
	= 0	成功执行
	= -1	具有特定 D 号的刀沿不存在
	= -2	定义的 T 号刀具不存在
	= -3	指定的刀具 t 不提供监控功能
	= -4	监控功能未使能, 即指令不执行
INT t		内部 T 号
	= 0	用于所有刀具
	<> 0	用于此刀具 (t<0: 生成绝对值/t/)
INT d		选项: 刀具号为 t 的刀具的 D 号
	> 0	用于此 D 号
	没有 d/=0	刀具 t 的所有刀沿

INT mon 选项: 用于监控类型的位译码参数(值等于STC_TP9):
 = 1: 寿命时间
 = 2: 计数
 没有监控或 = 0: 所有有效的监控功能的实际值被设为给定值。

注意:

- 接口信号“程序测试有效”设置时, RESETMON() 无效。
- 必须使用 DEF 语句, 在程序的开端定义用于状态反馈信息的变量:

DEF INT 状态

也可以给变量定义不同的名称(不是“state”, 必须至少有 15 个字符, 起始使用 2 个字母)。变量只存在于它所编程的程序中。这也适用于 mon. 如果需要定义, 可以直接作为数字来转化(1 或 2)。

14.4.3 工件计数监控

监控当前有效刀具的有效刀沿的工件计数。

工件计数监控包括对制造工件时使用的所有刀沿的监控。如果由于定义导致计数改变，自上次工件计数有效的所有刀沿的监控数据将相应调整。

通过操作或 SETPIECE()修改计数

工件计数可以通过操作(HMI)或在 NC 程序中使用 SETPIECE() 语言指令修改。

使用 SETPIECE 功能，用户可以修改在加工过程中所使用刀具的计数监控数据。自上次 SETPIECE 激活后所有有效的刀具要求有相应的 D 号。如果刀具是在 SETPIECE 调用时激活的，该刀具也在此范围内。

一旦在 SETPIECE() 后执行了包含轨迹轴动作的程序段，下次调用 SETPIECE 时将考虑该刀具。

SETPIECE(X):

X: =1...32000 上次 SETPIECE 功能执行以来所制造的工件数。剩余计数 (\$TC_MOP4[t, d]) 将减少该值。

x: =0 取消用于在加工中刀具/D 号的所有剩余计数 (\$TC_MOP4[t, d]) 的计数器。

作为选择，建议通过操作(HMI)复位计数器。

举例:

```

N10 G0 X100
N20 ...
N30 T1
N40 M6 D2
N50 SETPIECE(2) ; $TC_MOP4[1, 2 ] (T1, D2) 减少 2
N60 X... Y...
N100 T2
N110 M6 D1
N120 SETPIECE(4) ; $TC_MOP4[2, 1 ] (T2, D1) and $TC_MOP4[1, 2 ] 减少 4
N130 X... Y...
N200 T3
N210 M6 D2
N220 SETPIECE(6) ; $TC_MOP4[3, 2 ] (T3, D2) and $TC_MOP4[2, 1 ](T2, D1)
and$TC_MOP4[1, 2 ]减少 6
N230 X... Y...
N300 SETPIECE(0) ; 删除以上所有$TC_MOP4[t, d ]
N400 M2
    
```

注意:

- 程序段搜索时，SETPIECE() 指令无效。
- 建议只在简单程序中直接编程\$TC_MOP4[t, d]。这需要编程一个包含 STOPRE 指令的程序段。

修改给定值

修改给定值，即将剩余计数(\$TC_MOP4[t, d])修改成所需的数量(\$TC_MOP13[t, d])，通常由操作(HMI)实现。这也可以通过 RESETMON 功能(state, t, d, mon)来实现，正如在刀具寿命监控中所介绍的。

举例：

```
DEF INT 状态 ; 在程序开端，定义状态反馈信息的变量。
```

```
...
```

```
N100 RESETMON(状态, 12, 1, 2) ; T12, D1...工件计数器给定值修改。
```

14.4.4 刀具寿命监控举例

1. 激活刀具监控功能(要求已安装该刀具监控功能(选项)):

```
MD 18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK = 0x02
```

```
MD 20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK = 0x02
```

2. 在 NC 程序中，对刀具 2，刀沿 1 进行寿命监控:

```
$TC_TP9[2, 1]=1 ; 激活刀具寿命监控
```

```
$TC_MOP1[2, 1]=100 ; 预警示极限，以分钟计算
```

```
$TC_MOP2[2, 1]=245 ; 刀具剩余寿命，以分钟计算
```

```
$TC_MOP11[2, 1]=800 ; 刀具寿命给定值，以分钟计算
```

在 NC 程序中，监控具有有效 D 号的有效刀具的寿命:

```
$TC_TP9[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=1 ; 激活刀具寿命监控
```

```
$TC_MOP1[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=200 ; 预警示极限，以分钟计算
```

```
$TC_MOP2[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=602 ; 刀具剩余寿命，以分钟计算
```

```
$TC_MOP11[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=700 ; 刀具寿命给定值，以分钟计算
```

14.5 刀具补偿的特殊情况

对于 SINUMERIK 802D, 软件版本 2.0 以及更高, 刀具补偿具有以下特殊情况:

设定数据的影响

使用某些设定数据, 会影响到如何使用刀具的长度补偿值:

- SD42940: TOOL_LENGTH_CONST
(几何轴的刀具长度补偿分配)
- SD42950: TOOL_LENGTH_TYPE
(不考虑刀具类型, 刀具长度补偿的分配)

注意: 修改的设定数据将在选择新刀沿时生效。

刀具长度和平面变化(SD42940: TOOL_LENGTH_CONST)

设定数据值为零:

结果取决于标准定义: 用于几何轴和磨损的长度 1 到 3, 作为固定的横坐标, 纵坐标值或根据当前有效的 G17 到 G19 和相应的刀具类型使用。如果有效的 G17 到 G19 变化, 长度 1 到 3 将分配给坐标轴, 因为横坐标, 纵坐标将分配给其它的几何轴。

具体说明: 参考“操作和编程”。

设定数据值不为零:

根据设定数据值将用于几何轴和磨损的刀具长度 1 到 3 分配给几何轴, 并且当改变加工平面时(G17 到 G19), 不改变刀具长度的分配。

刀具长度 1 到 3 分配给车床几何轴(刀具类型 500 到 599)取决于设定数据 SD42940 的值以及以下不同的平面:

平面/值	长度 1	长度 2	长度 3
17	Y	X	Z
18*)	X	Z	Y
19	Z	Y	X
-17	X	Y	Z
-18	Z	X	Y
-19	Y	Z	X

*) 不同于以上六种值的其中之一且值不为零, 按照 18 的值处理。

如果值为负, 长度 3 的分配始终相同; 和正值相比, 长度 1 和 2 变化。

下表列出了刀具长度 1 到 3 分配给钻床/铣床几何轴的情况(刀具类型 100 到 299):

平面/值	长度 1	长度 2	长度 3
17*)	Z	Y	X
18	Y	X	Z
19	X	Z	Y
-17	Z	X	Y
-18	Y	Z	X
-19	X	Y	Z

*) 不同于以上六种值的其中之一且值不为零, 按照 17 的值处理。

如果值为负，长度 1 的分配始终相同；和正值相比，长度 2 和 3 变化。

注意:

表中的定义是假设几何轴 1 到 3 的名称是 X, Y, Z。坐标轴的补偿值分配不取决于轴的名称，而是轴的顺序(第 1, 第 2, 第 3 几何轴)。

刀具类型的长度补偿(SD42950: TOOL_LENGTH_TYPE)

设定数据值为零:

结果取决于标准定义: 用于几何轴和磨损的长度 1 到 3 分配给时间刀具类型(铣床/钻床或车床)。

具体说明: 参考: “操作和编程”。

设定数据值不为零:

不考虑实际的刀具类型，分配刀具长度:

值 1: 始终以铣床方式分配长度

值 2: 始终以车床方式分配长度

注释

- 以上两个设定数据只影响刀具长度，不影响刀具半径。
- 如果 SD42940: TOOL_LENGTH_CONST 的值不为零且 SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE 的值为 1 或 2，在 SD42940 表中定义的值适用于此处的刀具类型(铣床或车床)。

举例

SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST =18

SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE =2

说明:

有效刀具的长度补偿分配以车床方式(-> SD 42950 =2)。

在所有平面 G17 到 G19 中，始终以 G18 进行长度分配(-> SD 42940=18):

长度 1 -> X 轴

长度 2 -> Z 轴

如果存在 Y 轴: 长度 3 -> Y 轴

刀具半径根据实际的刀具类型和当前有效的平面起作用。

14.6 数据描述(MD, SD)

18080 机床数据号	MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK 刀具监控用的存储器		
缺省值: 0x0	最小值: 0x0	最大值: 0xFFFF	
修改在 Power On(上电)之后生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	有效自软件版本: 2.0		
含义:	值 = 0: 无备用存储器; 无刀具监控 值 = 0x2: 将提供监控数据/存储器 (只在选择了“刀具监控”时有效)		
对应与	MD 20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK		

20310 机床数据号	TOOL_MANAGEMENT_MASK 激活刀具监控		
缺省值: 0x0	最小值: 0x0	最大值: 0xFFFF	
修改在 Power On(上电)之后生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	有效自软件版本: 2.0		
含义:	值 = 0: 无刀具监控 值 = 0x2: 刀具监控有效 (只在选择了“刀具监控”时有效)		
对应与	MD 18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK		

20360 机床数据号	TOOL_PARAMETER_DEF_MASK 刀具参数的定义		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 0x01	
修改在 Power On(上电)之后生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	有效自软件版本: 1.1		
含义:	位 0=0: 对于车床, 进给轴 X 的磨损参数作为半径值考虑。 位 0=1: 对于车床, 进给轴 X 的磨损参数作为直径值考虑。		
特殊情况, 出错			

22550 机床数据号	TOOL_CHANGE_MODE 使用 M 功能的新刀具补偿		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
修改在 Power On(上电)之后生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本:		
含义:	在程序中用 T 指令选择刀具。是否用 T 指令立即换上新刀具, 这将取决于该机床数据 MD 的设置: 0: 用 T 指令立即换刀。在有刀具转塔的车床中主要使用这种方式。 1: T 功能仅仅用作换刀准备。在有刀具库的机床中, 为了在加工的同时(加工不中断)做好换刀准备, 主要使用这种换刀方式。用 M6 从主轴卸下原来的刀具, 并换上新的刀具。按照 DIN 66025, 使用 M6 功能编程换刀。		
对应与			

设定数据

42940 设定数据号	TOOL_LENGTH_CONST 改变加工平面时(G17 to G19), 保持刀具长度 1 到 3 给几何轴的分配不变																																																										
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 19																																																									
修改后立即生效		保护级: 7/7	单位: -																																																								
数据类型: DWORD		有效自软件版本: 2.0																																																									
含义:	<p>如果此设定数据不为零, 当加工平面改变时(G17 到 G19), 分配给几何轴的刀具长度 1 到 3(长度, 磨损)保持不变。分配给几何轴的刀具长度取决于设定数据的值, 如下表所示。车床(刀具类型 500 到 599)和其它机床(钻床/铣床)具有不同的刀具长度分配。表中的表示法是假设几何轴 1 到 3 的名称是 X, Y 和 Z。但是, 坐标轴补偿值的分配不是取决于轴名称, 而是几何轴的顺序。刀具长度 1 到 3 分配给车床几何轴(刀具类型 500 到 599)取决于设定数据 SD42940 的值以及以下不同的平面:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>平面/值</th> <th>长度 1</th> <th>长度 2</th> <th>长度 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17</td><td>Y</td><td>X</td><td>Z</td></tr> <tr><td>18*)</td><td>X</td><td>Z</td><td>Y</td></tr> <tr><td>19</td><td>Z</td><td>Y</td><td>X</td></tr> <tr><td>-17</td><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr> <tr><td>-18</td><td>Z</td><td>X</td><td>Y</td></tr> <tr><td>-19</td><td>Y</td><td>Z</td><td>X</td></tr> </tbody> </table> <p>下表列出了刀具长度 1 到 3 分配给钻床/铣床几何轴的情况(刀具类型 100 到 299):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>平面/值</th> <th>长度 1</th> <th>长度 2</th> <th>长度 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17*)</td><td>Z</td><td>Y</td><td>X</td></tr> <tr><td>18</td><td>Y</td><td>X</td><td>Z</td></tr> <tr><td>19</td><td>X</td><td>Z</td><td>Y</td></tr> <tr><td>-17</td><td>Z</td><td>X</td><td>Y</td></tr> <tr><td>-18</td><td>Y</td><td>Z</td><td>X</td></tr> <tr><td>-19</td><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr> </tbody> </table>			平面/值	长度 1	长度 2	长度 3	17	Y	X	Z	18*)	X	Z	Y	19	Z	Y	X	-17	X	Y	Z	-18	Z	X	Y	-19	Y	Z	X	平面/值	长度 1	长度 2	长度 3	17*)	Z	Y	X	18	Y	X	Z	19	X	Z	Y	-17	Z	X	Y	-18	Y	Z	X	-19	X	Y	Z
平面/值	长度 1	长度 2	长度 3																																																								
17	Y	X	Z																																																								
18*)	X	Z	Y																																																								
19	Z	Y	X																																																								
-17	X	Y	Z																																																								
-18	Z	X	Y																																																								
-19	Y	Z	X																																																								
平面/值	长度 1	长度 2	长度 3																																																								
17*)	Z	Y	X																																																								
18	Y	X	Z																																																								
19	X	Z	Y																																																								
-17	Z	X	Y																																																								
-18	Y	Z	X																																																								
-19	X	Y	Z																																																								
对应于	SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE																																																										

42950 设定数据号	TOOL_LENGTH_TYPE 不考虑刀具类型, 刀具长度补偿的分配		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 2	
修改后立即生效		保护级: 7/7	单位: -
数据类型: DWORD		有效自软件版本: 2.0	
含义:	<p>0: 根据缺省设定进行分配。区分了车床(刀具类型 500 到 599)和钻床/铣床(刀具类型 100 到 299)的不同分配。</p> <p>1: 不考虑实际刀具类型, 始终以铣床方式分配长度</p> <p>2: 不考虑实际刀具类型, 始终以车床方式分配长度</p>		
对应于	SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST		

14.7 信号描述

V3200 0013.5 接口信号	取消工件计数器 到达通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1 或上升沿 0 → 1	刀具监控使能时, 工件计数监控被取消。	
信号状态 0 或下降沿 1 → 0	无作用	
对应于		

V5300 0000.0 接口信号	到达刀具预警示极限 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: NCK 控制	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1/ 值	到达刀具监控的预警示极限。在 VD5300 1000 中给出 T 号。	
信号状态 0	未到达预警示极限	

V5300 0000.1 接口信号	到达刀具极限值 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: NCK 控制	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1/ 值	到达了监控的刀具极限值。 在 VD5300 1004 中给出 T 号。	
信号状态 0	未到达极限值	

VD5300 1000 接口信号	刀具预警示极限的 T 号 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: NCK 控制	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1/ 值	将给出设置刀具预警示极限的 T 号	
信号状态 0	未传输刀具号	

VD5300 1004 接口信号	刀具极限值的 T 号 来自通道的信号(NCK → PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: NCK 控制	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1/ 值	将给出设置刀具极限值的 T 号	
信号状态 0	未传输刀具号	

14.8 数据区，列表

14.8.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
通道专用			
V2500 0008	.0	T 功能 1, 变化	H2
V2500 0010	.0	D 功能 1, 变化	H2
VD2500 2000	-	T 功能 1	H2
VD2500 5000	-	D 功能 1	H2
V2500 1000	.6	M6	H2
V3200 0013	.5	取消工件计数器	
V5300 0000	.0	到达刀具预警示极限	
V5300 0000	.1	到达刀具极限值	
VD5300 1000	-	刀具预警示极限的 T 号	
VD5300 1004	-	刀具极限值 T 号	

14.8.2 机床数据

数据号	名称	含义	参考
通用			
18080	MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK	刀具监控的备用存储器	
通道专用			
20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK	激活刀具监控	
20360	TOOL_PARAMETER_DEF_MASK	定义刀具参数	
22550	TOOL_CHANGE_MODE	使用 M 功能的新刀具补偿	

15.1 概述

通道专用测量

在零件程序中，编程了测量循环(带或不带删除剩余行程)。而且，还编程了触发器(传感器边沿)，用来触发测量过程。此测量适用于程序段中编程的所有的坐标轴。包含测量过程的程序在 AUTOMATIC 方式下执行并可以用于工件测量或刀具测量。

JOG 方式下刀具测量

测量车床和铣床的刀具时，在 SINUMERIK 802D 中要完成一提示系统，该提示系统在 JOG 方式下有效并帮助操作人员完成测量过程。该测量过程包括通道专用测量。所需的功能必须集成在 PLC 用户程序中。测量过程结束时，所测的刀具的修正值存储在刀具偏移存储器中。

操作人员应进行哪些操作，参考：“操作和编程”。

15.2 硬件要求

15.2.1 可使用的探头

概述

要获得刀具尺寸和工件尺寸，需要使用开关传感探头，它能够在偏移时给出恒定信号(非脉冲信号)。

探头必须自由开关而不会反弹。通常使用机械结构的探头。

探头的设计有很多种。根据探头可以偏移的方向，分为三种类型(参见图 15-1)。

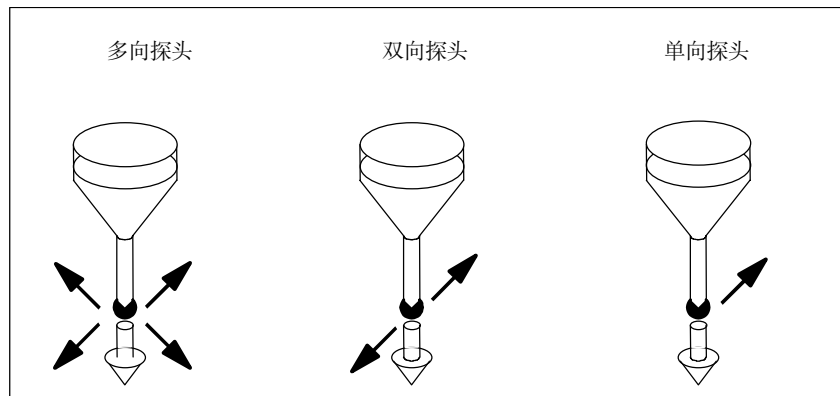


图 15-1 探头类型

表 15-1 探头分配

探头类型	车床		铣床和加工中心
	刀具测量	工件测量	工件测量
多向探头	X	X	X
双向探头	-	X	X
单向探头	-	-	X

对于车床可以使用双向探头测量工件，对于铣床和加工中心，也可以使用单向探头测量工件。

多向探头(3D)

此种探头可以用于工件测量而不受任何限制。

双向探头

在铣床和加工中心测量工件时，该类型探头作为单向探头使用。对于车床，可使用此类型探头测量工件。

单向探头

在铣床和加工中心，此类型探头可以用于工件测量，但有一定的限制。

要在不同的轴方向测量时，必须可以使用 SPOS 功能定位主轴。必须按照所需进行的测量来调节探头。

切换动作

MD13200: MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE[0] 用于向系统发送所连接传感器(扩展/无效)的信号级。

15.2.2 探头连接

连接到 802D/驱动器 611UE

对于 SINUMERIK802D, 如果是双轴模块, 将探头与端子 X453(输入 I0.A)连接, 即和驱动器 A 连接或者 X454(输入 I0.B)和驱动器 B 连接。如果是单轴模块, 只可用驱动器 A。

轴驱动模块的所有测量输入必须相互电子连接并和探头连接。

使用“SimoComU”工具软件调试驱动器时, 使用“探头”功能(参数 P660=80)给每个轴驱动的输入配置参数。

对于探头, 使用外部电源(24V), 而不是驱动器的 24V。

有关参考电位的连接的具体说明, 参考:

“安装调试手册”

“SIMODRIVE611UE, 功能说明”。

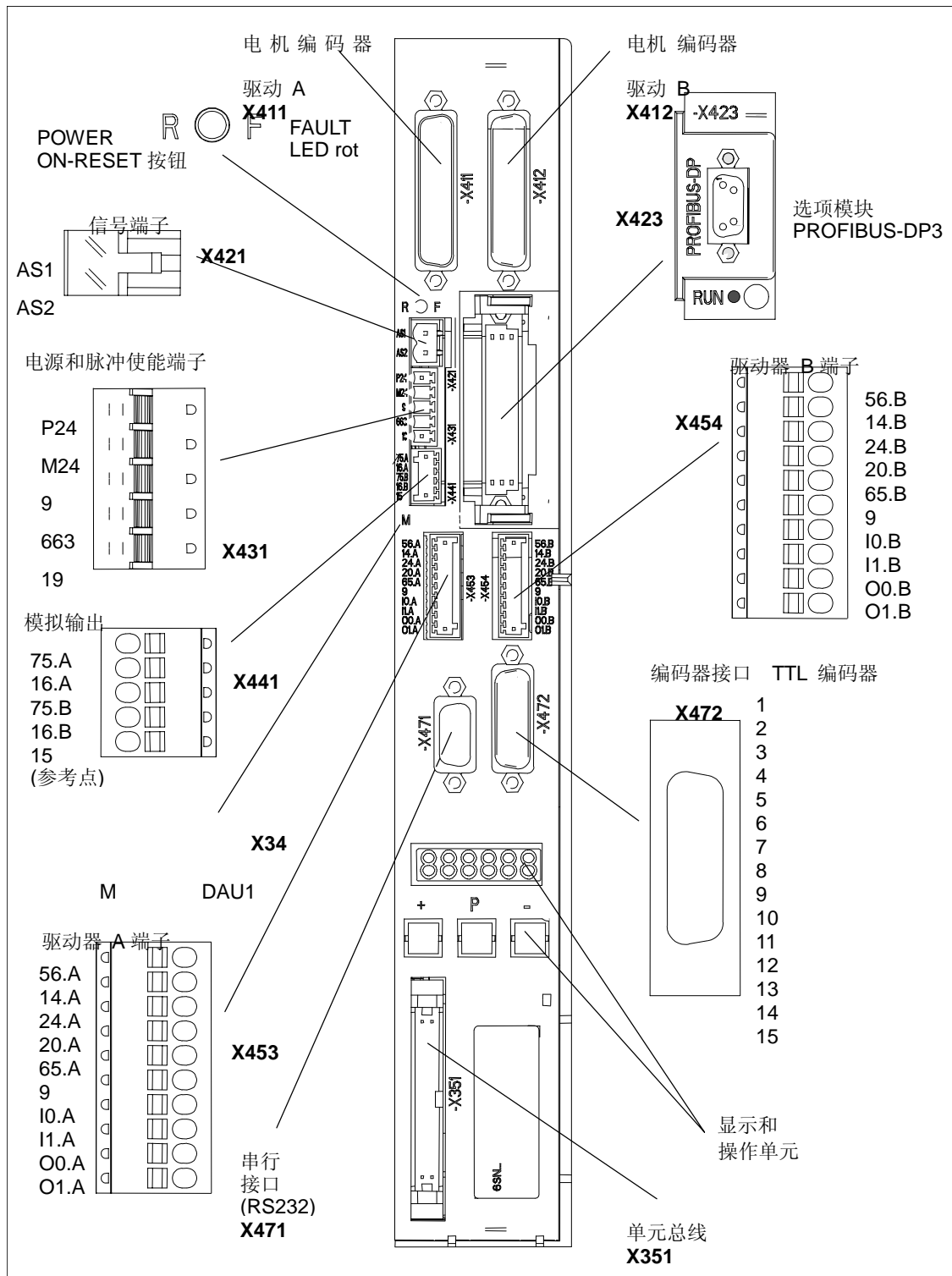


图 15-2 “SIMODRIVE611UE” 前面板组件，感应探头和 X453/X454 连接

15.3 通道专用测量

15.3.1 测量方式

测量指令 MEAS 和 MEAW

由零件程序使能测量过程。程序中编程了触发器和测量方式。有两种测量方式:

- MEAS: 测量带删除剩余行程
 举例: N10 G1 F300 X300 Z200 MEAS=-1
 触发器是探头(1)的下降沿(-): 从扩展状态到取消状态
- MEAW: 测量不带删除剩余行程
 举例: N20 G1 F300 X300 Y100 MEAW=1
 触发器是探头(1)的上升沿: 从扩展状态到取消状态

当探头信号到达或位置到达时, 测量程序段即完成。使用 RESET(复位)可以取消测量功能。

参考: “操作和编程”

注意:

如果在测量程序段中编程一几何轴(WCS 中的坐标轴), 所有几何轴的测量值将被存储。

15.3.2 测量结果

在程序中读取测量结果 使用系统变量, 可以在零件程序中读取测量指令的结果。

- 系统变量SAC_MEA[1]
 查询测量操作的状态信号。
 变量在测量开始时被删除。当探头到达触发器等级时(上升沿或下降沿), 即设置变量。这样可以在零件程序中检查测量的结果。
 - 系统变量SAA_MM[<坐标轴>]
 在机床坐标系中访问测量结果。
 在零件程序中同步读取。<坐标轴>表示测量轴的名称(X, Y, ...)。
 - 系统变量SAA_MM[坐标轴]
 在工件坐标系中读取测量结果。在零件程序中同步读取。<坐标轴>表示测量轴的名称(X, Y, ...)。
- 参考: “操作和编程”。

PLC 服务显示

使用诊断菜单“PLC 状态”可以检查测量信号: IS“探头 1 已激活”(V27000001.0)。使用 IS“测量有效”(V390x0002.3)可以显示轴的当前测量状态(测量程序段中包括此轴运行)。

15.4 测量精度和测试

15.4.1 测量精度

精度 测量信号的运行时间由所使用的硬件决定。延时在微秒范围，加上使用 SIMODRIVE 611UE 时的探头响应时间。

测量的不确定度取决于：
 测量不确定度 = 测量信号的运行时间 × 进给速度

只能保证进给速度的结果正确，在此速度时，每个位置控制器循环具有不超过 1 个触发信号到达。

15.4.2 感应探头功能测试

功能测试举例 建议使用 NC 程序执行探头的功能测试。

```

%_N_PRUEF_MESSTASTER_MPF      ; 探头连接测试程序
N10                             ; R10 选择状态标志
N20                             ; R11 MESSWERT_IN_X
N30 T1 D1                       ; 预选探头的刀具补偿
N40 ANF: G0 G90 X0 F150        ; 起始位置和测量速度
N50 MEAS=1 G1 X100            ; 在 X 轴的测量输入 1 处测量
N60 STOPRE
N70 R10=$AC_MEA[1]            ; 第一测量输入处的切换信号
N80 IF R10==0 GOTOF FEHL1     ; 信号测量
N90 R11=$AA_MW[X]             ; 在工件坐标系中读取测量值
N95 M0
N100M2
N110FEHL1: MSG ( “探头未切换!” )
N120M0
N130M2
    
```

举例：重复精度 此程序可以计算整个测量系统(加工-探头-信号传输)的测量分散带(重复精度或重复性)。

在此举例中，X 轴被测量 10 次并且测量值由工件坐标表示。

可以发现“随机尺寸偏差”，它并非是特定的趋势。

```

%_N_PRUEF_GENAU_MPF
N05                             ; R11 切换信号
N06 R12=1                       ; 计数器
N10                             ; R1 到 R10 MEASURED VALUE_IN_X
    
```

```
N15 T1 D1 ; 初始状态, 预选探头的刀具补偿

N20 ANF: G0 X0 F150 ; 测量轴预定位
N25 MEAS=+1 G1 X100 在 X 轴的上升沿第一测量输入出测量
; N30 STOPRE ; 停止后面结果计算的解码
(MEA 读取时自动执行)
N35 R11= $AC_MEA[1] ; 第一读取测量输入处的切换信号

N37 IF R11==0 GOTOF FEHL1 ; 检查切换信号
N40 R[R12]=$AA_MW[X] ; 在工件坐标系中读取测量值
N50 R12=R12+1
N60 IF R12<11 GOTOB ANF ; 重复 10 次
N65 M0
N70 M02
N80 FEHL1: MSG(“探头不切换”)
N90 M0
N95 M02
```

选择了参数显示以后, 可以读取 R1 到 R10 的测量结果。

15.5 JOG 方式下的刀具测量

测量原理

操作人员使用进给键或手轮在 JOG 方式下移动刀具到探头处。感应探头切换时，动作自动停止，系统自动转换成 AUTOMATIC 方式，且起始测量程序。测量程序使用另一个探头和其它定位过程来控制实际的测量过程。结束时，输入刀具补偿值且 JOG 方式重新生效。

优点: 刀具测量前输入的补偿值可以完全和实际值不同。刀具不需要“预先测量”。

注意: 不执行磨损测量，但始终重新测量刀具。

在 JOG 方式中，可以使用软键和屏幕格式进行输入。并可以帮助刀具测量。

参考: “操作和编程”

重要:

PLC 用户程序必须以一定的顺序编制。并具备所需的功能。

移动感应探头时，需特别小心。因为探头的行程有限，如果超出了该行程，探头会损坏或完全毁坏。

遵守制造商文献!

特别是，始终降低探头的移动速度以便可以及时停止。“快速进给修调”不能使用。

显示屏幕格式，测量顺序取决于机床类型。可以测量以下刀具类型:

车床

- 车刀(几何长度 1 和几何长度 2)
- 钻头(几何长度 1)

铣床

- 铣刀(几何长度 1 和几何长度 2)
- 钻头(几何长度 1)

刀具偏移

屏幕中包含了首先是有限刀具 T，然后是测量结果输入目标的有限偏移号 D。可以通过接口由 PLC 定义不同的刀具或者由操作人员输入不同的 T 号和/或偏移号 D 来实现。

注意:

如果输入了非有效值的刀具号或偏移号，在测量后使用此刀具/刀具偏移时，必须通知 NC，如，通过编程并在 MDA 方式下执行。然后控制系统可以考虑正确的刀具偏移量。

由测量计算得到的长度补偿自动输入到有效刀具的有效刀具补偿 D 的组件中。相关的组件“磨损”和“调节器”被删除。

测量刀尖半径时，假设在刀尖半径平面的轴中没有其它的偏移存在(值位调节器组件的坐标轴中，并且几何长度 2 和 3 等于零)。

半径的结果输入到几何组件中。平面中坐标轴的相关组件“调节器”和“磨损”被删除。

感应探头

用于刀具测量的感应探头是一种固定的感应探头或使用一机械装置可以在工作区中旋转。如果感应探头板是长方形设计，必须在轴向调整边沿。

刀具/校准刀具在感应探头的反向移动。测量进行前，探头必须已校准，即系统必须直到确切的相对于机床零点的探头的切换点。

准备工作，校准探头

- 选择 JOG 方式。
- 使用“设定”软键，在窗口输入以下值：后退平面，安全间隙，JOG 进给，可变增量尺寸和在 JOG 方式下或刀具测量时的主轴的旋转方向。
- 按软键“探头数据”，输入以下值：
 - 在测量程序中探头自动移动时的进给率
 - 探头切换点(校准时自动设定相应的值。如果确切值已知，可以手动输入。因此无需进行校准)。
- 按软键“测量工具” → “调节探头”，出现的窗口可以在校准探头时提示操作人员。此时，使用的刀具为校准刀具并已输入已知的尺寸值。对于铣床，校准刀具是“铣刀”类型的一种；而对于车床，刀具是刀沿半径为零的车刀。此处不考虑刀沿的位置。

校准时的内部顺序和测量时的一样。测量结果写入探头切换点的数据一而不是刀具偏移。
- 注意: 用于测量或校准的内部 NC 程序可以编程成当出现上升沿时开始测量。

测量顺序

- 选择 JOG 方式。输入测量进给率。探头已校准和/或已输入准确的探头切换点。
- 根据刀具类型，使用软键“测量刀具”和其它软键进行测量。
- 按下“测量刀具”软键后，IS“JOG 有效时测量”(V17000003.7)从 HMI 传输到 PLC。PLC 可以通过 IS“JOG 方式下刀具测量的 T 号”(VD19005004)预设不同于有效刀具的其它 T 号，并且将该信号传给 HMI。当所选的进给轴移动时探头切换，NCK 将输出 IS“探头 1 有效”(V27000001.0)。作为响应，PLC 将设定 IS“取消进给”(V32000006.0)并且 NCK 停止动作。进给停止将一直保持，直到在 JOG 方式下按进给键且设置 IS“JOG 方式下测量有效”(V17000003.7)。PLC 将给出 IS“复位”(V3000000.7)。JOG 方式下的移动动作即被取消。

HMI 将发现探头已切换，并发出命令到 PLC，要求按下进给键后(使用手轮进给—立即)转换到 AUTOMATIC 方式(IS “AUTOMATIC 方式” V18000000.0)。PLC 将此信号传输给 NCK (V30000000.0)。

NCK 将使能 AUTOMATIC 方式(IS “有效方式: AUTOMATIC” (V3100 0000.0)) 并在 HMI 屏幕上显示。PLC 将取消 IS “停止进给” (V3200 0006.0)。然后，HMI 给出接口信号 IS “禁止改变操作方式” (V1800 0000.4)到 PLC。如果 PLC 发现此信号(只在一个 PLC 循环中出现)，PLC 将发出 IS “禁止方式转换” (V3000 0000.4)给 NCK。

HMI 已经将 NC 测量程序载入到 NCK。现在可以将其使能。此测量程序将自动计算探头的移动方向已经包括安全间隙的进给位移。

HMI 将通过接口信号 IS “在 JOG 方式下开始测量” (V1800 0000.6)向 PLC 发出命令，执行测量程序。在 V1800 范围中的信号只出现在一个 PLC 循环中。随后 IS “在 JOG 方式下开始测量” 在 PLC 中进行缓冲。通过输出信号 IS “NC 启动” (V32000007.1)给 NCK，从 PLC 开始执行 NC 测量程序。

NC 程序将重新定位坐标轴，重新接近探头，测量并返回。HMI 将输出请求给 PLC，要求转换为 JOG 方式(V18000000.2)。作为响应，PLC 将复位 IS “禁止方式转换” (V3000 0000.4)。然后 PLC 将输出 JOG 方式(V3000 0000.2)到 NCK，NCK 便回到 IS “有效方式 JOG” (V3100 0000.2)。

使用软键 “下一步”，选择下一个移动方向/进给轴退回到探头。以下的步骤是类似的—直到所有的方向/进给轴已进给。

探头测量或校准结束时，使用软键 “回退” 取消选择此功能。这将复位 IS “在 JOG 方式下测量有效” (V1700 0003.0)。同样，退出操作区也将复位此信号。

可以使用 IS “复位” (V3000 0000.7)取消自动程序，而且可以使用 “回退” 软键退出在 JOG 方式下的测量。这也将清除 IS “禁止进给” (V32000006.0) 和 IS “禁止方式转换” (V30000000.4)，这些信号可能仍然被设置和/或可以清除缓冲区中的所有信号。

PLC 用户程序

用户必须提供 PLC 用户程序中所需的功能。

由 SIEMENS 提供的用于 SINUMERIK802D 的工具盒，包含了特定的用户程序举例，V01.05 或者更高。可以使用此程序。使用时，必须调用在 OB1 中的 PLC_INI (SBR32) 和 MCP_NCK (SBR38)，因为它们将子程序 MEAS_JOG (SBR43) 的信号传输给 NCK/HMI。

15.6 边界条件

- 使用 SIMODRIVE611UE 驱动器，驱动器模块是 A 版本以及更高，相应的固件版本是 V03.04.03。
- SINUMERIK 802D, SW1.1 和更高。

15.7 数据描述(MD, SD)

13200 机床数据号	MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE[0] 感应探头的切换动作		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
修改自重新上电 (Power On) 后生效		保护级: 2/2	单位: -
数据类型: BOOLEAN		软件版本有效自:	
含义:	0: 未扩展 0 V 扩展时 24 V 1: 未扩展 24 V 扩展时 0 V		

15.8 信号描述

V1700 0003.7 接口信号	在 JOG 方式下测量有效 到 PLC 信号(HMI ---> PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号生效自软件版本: 1.1
信号状态 1 或 上升沿 0 ——> 1	从 HMI 激活功能“在 JOG 方式下刀具测量”。 注意: 转换到 AUTOMATIC 方式后执行此功能时, 信号保持设置状态。HMI 将显示 JOG 屏幕; 只改变当前有效的方式的显示。	
信号状态 0 或 下降沿 1 ——> 0	“在 JOG 方式下刀具测量”功能无效。	

V1800 0000.0 接口信号	AUTOMATIC 方式 到 PLC 信号(HMI ---> PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号生效自软件版本: 1.1
信号状态 1 或 上升沿 0 ——> 1	从 HMI 选择 AUTOMATIC 方式。 信号状态 1 只出现一个 PLC 循环时间。	
信号状态 0	从 HMI 未选择 AUTOMATIC 方式。	
信号不适用于...	信号“禁止方式改变”	

V1800 0000.1 接口信号	MDA 方式 到 PLC 信号(HMI ---> PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号生效自软件版本: 1.1
信号状态 1 或 上升沿 0 ——> 1	从 HMI 选择 MDA 方式。 信号状态 1 只出现一个 PLC 循环时间。	
信号状态 0	未从 HMI 选择 MDA 方式。	
信号不适用于...	信号“禁止方式改变”	

V1800 0000.2 接口信号	JOG 方式 到 PLC 信号(HMI ---> PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号生效自软件版本: 1.1
信号状态 1 或 上升沿 0 ——> 1	从 HMI 选择 JOG 方式。 信号状态 1 只出现一个 PLC 循环时间。	
信号状态 0	未从 HMI 选择 JOG 方式。	
信号不适用于...	信号“禁止方式改变”	

V1800 0000.4 接口信号	禁止方式改变 到 PLC 信号(HMI ---> PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号生效自软件版本: 1.1
信号状态 1 或 上升沿 0 ——> 1	HMI 请求: 当前有效的操作方式不允许改变(JOG, MDA 或 Automatic)。 信号状态 1 只出现一个 PLC 循环时间。	
信号状态 0	方式可以改变。	

V1800 0000.6 接口信号	在 JOG 方式下开始测量 到 PLC 信号(HMI ---> PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号生效自软件版本: 1.1
信号状态 1 或 上升沿 0 —> 1	HMI 发出命令到 PLC, 要求按 NC 启动键启动测量程序。 信号状态 1 只出现一个 PLC 循环时间。	
信号状态 0		

V1800 0001.2 接口信号	Machine function REF 到 PLC 信号(HMI ---> PLC)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号生效自软件版本: 1.1
信号状态 1 或 上升沿 0 —> 1	在 JOG 方式下选择机床功能 REF。 信号状态 1 只出现一个 PLC 循环时间。	
信号状态 0	不选择机床功能 REF。	
信号不适用于....	如果 JOG 方式有效。	

VD1900 5004 接口信号	在 JOG 方式下刀具测量的 T 号 到 HMI 信号(PLC--->HMI)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号生效自软件版本: 1.1
值 > 0 (DWORD)	PLC 定义了 T 号用于在 HMI 输入测量结果。 在 HMI 屏幕格式中输入的号作为偏移号。	
值 = 0	PLC 未定义 T 号。	
信号不适用于	如果未设置 IS “在 JOG 方式下测量有效” (V1700 0003.7)。	

V2700 0001.0 接口信号	探头 1 已激活来自 NCK 信号 (NCK PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号生效自软件版本:
信号状态 1 或 上升沿 0 —> 1	探头 1 已激活。	
信号状态 0 或 下降沿 1 —> 0	探头 1 未激活。	

V390x 0002.3 接口信号	测量有效来自进给轴/主轴信号(NCK PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号生效自软件版本:
信号状态 1 或 上升沿 0 —> 1	功能“测量”有效。 显示轴的当前测量状态(测量程序段包含此轴运行)。	
信号状态 0 或 下降沿 1 —> 0	功能“测量”无效。	

15.9 数据区，列表

15.9.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
HMI 信号(从 HMI 到 PLC)			
V1700 0003	.7	在 JOG 方式下测量有效	
V1800 0000	.0	AUTOMATIC 方式(来自 HMI 请求)	
V1800 0000	.1	MDA 方式(来自 HMI 请求)	
V1800 0000	.2	JOG 方式(来自 HMI 请求)	
V1800 0000	.4	禁止方式改变(来自 HMI 请求)	
V1800 0000	.6	在 JOG 方式下启动测量(来自 HMI 请求)	
V1800 0001	.2	机床功能 REF(来自 HMI 请求)	
HMI 信号(从 PLC 到 HMI)			
VD1900 5004		在 JOG 方式下刀具测量的 T 号(PLC 定义)	
通用(从 NCK 到 PLC)			
V2700 0001	.0	探头 1 激活	
进给轴/主轴专用(从进给轴到 PLC)			
V390x 0002	.3	测量有效	

15.9.2 机床数据

数据号	名称	含义	参考
通用机床数据			
13200	MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE	探头的切换动作	

16.1 概述

补偿

对于 SINUMERIK802D, 可以对进给轴进行以下补偿:

- 背隙补偿
- 螺补(丝杠螺距误差补偿和测量系统误差补偿)
- 跟随误差补偿(动态前馈控制)

机床中不同的误差补偿功能可以分别通过不同的机床数据进行设置。

位置显示

标准实际值和设定值显示不考虑补偿值并显示“理想机床”的位置值。补偿值显示在“系统”操作区的“轴服务”下的“绝对补偿值测量系统1”中显示。

16.2 间隙补偿

- 作用** 带间接测量系统的进给轴/主轴在运行时，由于机械间隙的存在会导致位移行程的出错。比如，一进给轴在换向时少走或多走了一个间隙值(参见图 16-1)。
- 补偿** 作为对间隙的补偿，在进给轴/主轴每次换向时轴的实际值要由补偿间隙量来修正。
该值的大小可以在系统开机调试时在机床数据 MD32450: BACKLASH(反向间隙)中定义。
- 作用** 在回参考点后，间隙补偿在所有的操作方式下有效。
- 正向间隙** 编码器快于机床部件(比如工作台)，因为这样由编码器所获得的实际位置值快于工作台的实际位置，所以工作台少走一个间隙值(参见图 16-1)。在此，输入一个正值的间隙补偿值(=正常状态)。

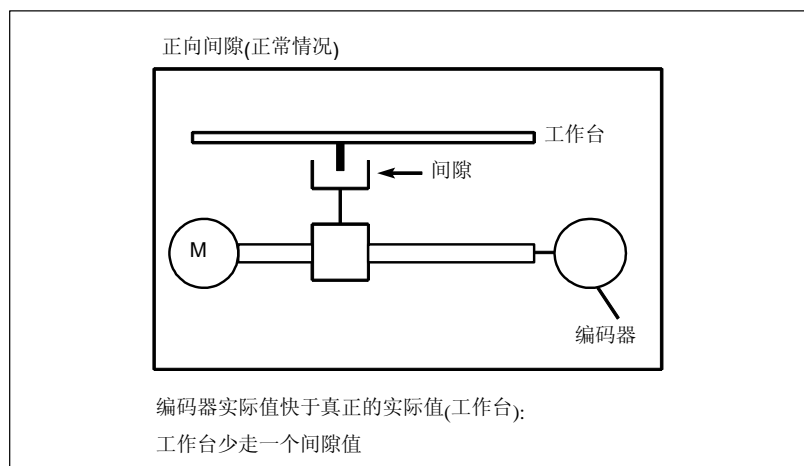


图 16-1 正向间隙(正常情况)

- 反向间隙** 编码器运行落后于机床部件(比如工作台); 工作台多走一个间隙值。补偿值输入负值。
- 较大补偿值** 相关进给轴方向改变时所产生的背隙补偿值可以分为几部分。这可以避免因进给轴给定值过大而产生的特定的轴误差。
使用 MD36500: ENC_CHANGE_TOL 来定义反向间隙补偿值的增量(MD32450 BACKLASH)。
必须考虑到间隙补偿只包含在 $n(=MD32450/MD36500)$ 次伺服循环之后的计算中，时间间隔过长会产生零速监控警报。
如果 MD36500: ENC_CHANGE_TOL 的值大于 MD BACKLASH，即在一个伺服循环中执行补偿。

16.3 插补补偿

16.3.1 概述

术语和定义

补偿值：编码器测出的轴位置和编程的轴位置(=理想机床的轴位置)间的差异。
补偿值通常称为偏移值。

补偿点：轴的位置和相应的补偿值。

补偿表：补偿点表。

补偿表

由于滚珠丝杠和测量系统的测量偏差会对工件的加工有直接的影响，必须通过一定的位置相关的补偿值来补偿。补偿值根据测量的误差曲线来确定并在系统启动时，以补偿表的形式输入系统。对于每个补偿关系，必须建立单独的补偿表。

使用特定的系统变量输入补偿值和附加的表参数。

补偿表的输入

有两种方式可以将补偿表载入缓冲的 NC 用户存储器：

- 通过执行包含补偿表的 NC 程序载入补偿值。
- 也可以通过 HMI 的串行口从 PC 中传输补偿表来载入补偿数据。

注意：

补偿表的输出是通过 HMI 的串行口从操作区“系统”→“数据输入/输出”→“数据选择”/数据.../补偿：“螺距误差”来实现，并且待编辑后下载。

补偿点之间线性插补

由起始位置和终点位置确定的需补偿的进给路径将被分成尺寸相等的单元(单元的数量取决于误差曲线)(参见图 16-2)。在下图中，限制各个单元的实际位置就称为“补偿点”。系统上电时，必须输入每个补偿点的补偿值。两个补偿点间的偏移(补偿)值由相邻的补偿点(即相邻点由直线连接)的补偿值通过线性插补获得。

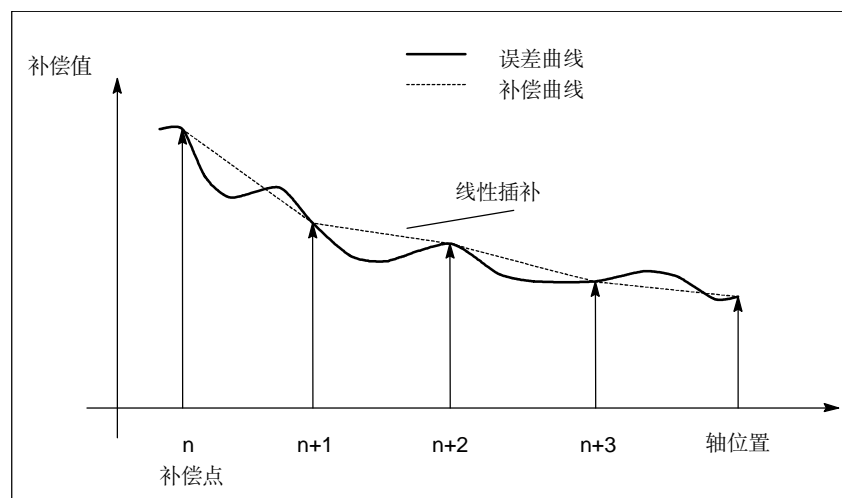


图 16-2 补偿点之间的线性插补

参考点的补偿值 形成的补偿表必须使参考点的补偿值为零。

16.3.2 丝杠螺距误差补偿(LEC)

功能 丝杠螺距误差补偿/测量系统误差补偿(LEC)是指对坐标轴进行的补偿。在进行螺补时,相应的补偿值修改坐标轴的实际位置值,该补偿值将由机床坐标轴直接运行。补偿值为正值时,坐标轴在负方向运行。补偿值的大小没有极限值,也没有受到监控,因此,为了避免由于补偿而使坐标轴的速度或加速度超过极限值,应选取较小的补偿值。否则,如果所选的补偿值过大,就会引起其它的轴监控发出报警(比如,轮廓监控,转速给定值极限)。

激活

- 补偿值存储在 NC 用户存储器中并在上电后生效。
- 对相应的坐标轴激活此功能(MD32700: ENC_COMP_ENABLE[0]=1)。
- 坐标轴已经回参考点(IS: “回参考点/同步 1” V390x0000.4 已设置)。

如果上升条件满足,坐标轴的实际位置值将被相应的补偿值修改,并由坐标轴立即运行。

如果参考点丢失(比如因为超出编码器频率,接口信号 IS “回参考点/同步 1” = ‘0’),则补偿功能关闭。

补偿表 在补偿表中,每个进给轴均以系统变量的形式存储了位置相关的补偿值。最多可存储 125 个补偿点(0...124)。为此,补偿表中应确定测量系统的下列参数(参见图 16-3):

- 补偿表中补偿点 N 的补偿值(\$AA_ENC_COMP[0, N, Axi]) = ...

其中: Axi=坐标轴名,如, X1, Y1, Z1; N=补偿点索引

表中每个补偿点(坐标轴位置)填入一个补偿值。补偿值的大小不受限制。

注意:

起始点补偿值和终点补偿值在整个补偿范围内有效,即如果补偿表在整个的补偿范围中不扩展,这些补偿值应为“0”。

- 补偿点间距(\$AA_ENC_COMP_STEP[0, Axi]) = ...
补偿点间距确定补偿表中补偿值之间的距离(0, Axi 含义参见前面)。
- 起始位置(\$AA_ENC_COMP_MIN[0, Axi]) = ...
起始位置指相应坐标轴在补偿表中开始补偿的坐标轴位置(起始点 0)。起始位置的补偿值为 \$AA_ENC_COMP[0, 0, Axi]
对于小于起始位置的所有其它位置均使用补偿点 0 的补偿值(但不适用于取模的情况)。
- 终点位置(\$AA_ENC_COMP_MAX[0, Axi]) = ...
终点位置指相应坐标轴在补偿表中结束补偿的坐标轴位置(终点 k<125)。

终点位置的补偿值是\$AA_ENC_COMP[0, k, AXi]

对于所有大于终点位置的其它位置均使用补偿点 k 的补偿值。(不适用于取模情况)。大于 k 的补偿值无效。

- 带取模功能补偿: \$AA_ENC_COMP_IS_MODULO[0, AXi]=1

如果激活带取模功能的补偿, 则重复循环执行补偿表, 即

\$AA_ENC_COMP_MAX(=补偿点\$AA_ENC_COMP[0, k, AXi])的补偿值直接跟随\$AA_ENC_COMP_MIN[=补偿值\$AA_ENC_COM[0, 0, AXi]]的补偿值。

对于取模 360 的旋转轴, 建议使用 0 度作为起始位置(\$AA_ENC_COMP_MIN)和 360 度作为终点位置(\$AA_ENC_COMP_MAX)。这两个补偿值必须相等。

注意:

在填写补偿值的时候要特别注意, 在给定范围内所有的补偿点均分配一个补偿值(也就是说不可以留有空挡)。否则, 在这些补偿点就使用以前所填写的补偿值。

说明:

- 在机床数据 MD 为: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC=0 时, 表中位置参数值单位为英制。
可以通过手动转换来实现位置数据的自动转换(参见章节 3.2.2 “手动转换比例系统”)。
- 只有在机床数据 ENC_COMP_ENABLE=0 时才可以输入补偿表, 当值=1 时会激活补偿功能并给数据写保护。(输出报警 17070)。

举例

下面通过一个零件程序说明如何规定 X1 轴的补偿值。

```
%_N_AX_EEC_INI
CHANDATA (1)
$AA_ENC_COMP[0, 0, X1]= 0.0      ; 第一补偿值 (补偿点 0) +0mm
$AA_ENC_COMP[0, 1, X1]= 0.01   ; 第二补偿值 (补偿点 1) +10mm
$AA_ENC_COMP[0, 2, X1]= 0.012  ; 第三补偿值 (补偿点 2) +12mm
...
$AA_ENC_COMP[0, 120, X1]= 0.0   ; 终点补偿值 (补偿点 120)
$AA_ENC_COMP_STEP[0, X1]= 2.0   ; 补偿点间距 2.0 mm
$AA_ENC_COMP_MIN[0, X1]= -200.0 ; 补偿起始位置 -200.0 mm
$AA_ENC_COMP_MAX[0, X1]= 40.0   ; 补偿终点位置 +40.0 mm
$AA_ENC_COMP_IS_MODULO[0, X1] = 0 ; 补偿不带取模功能
M17
```

补偿点超过 125 将导致报警 12400 “元素丢失”。

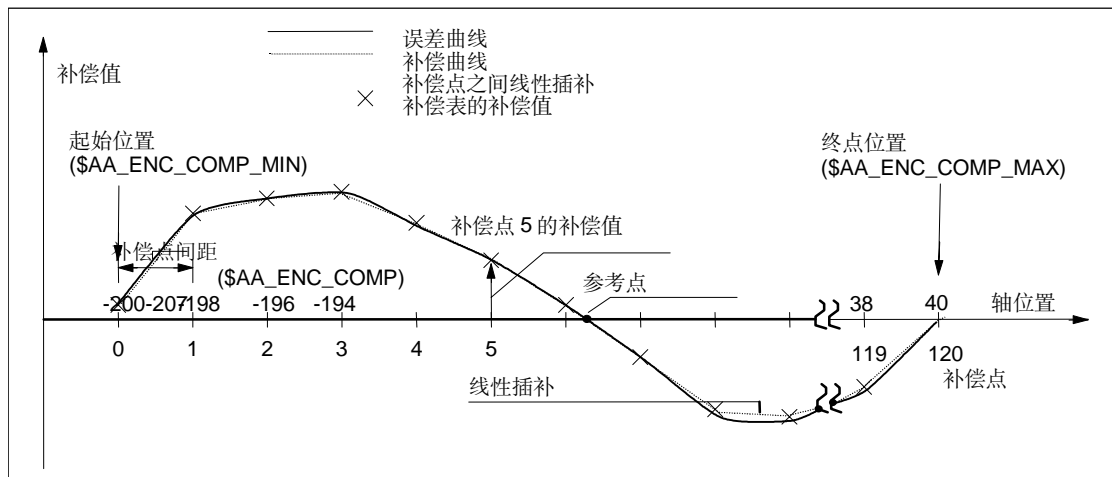


图 16-3 补偿表的参数 (LEC 系统变量)

16.3.3 插补补偿的特点

测量 “测量”功能可以显示用户或编程者所需的补偿的实际位置(理想机床)。

软件限位开关 软件限位开关监控理想的位置值(即由 LEC 和间隙补偿修正的实际位置值)。

16.4 跟随误差补偿(前馈控制)

16.4.1 概述

轴相关跟随误差 前馈控制可以将跟随误差降到接近零。所以前馈控制也称为“跟随误差补偿”。特别是当在轮廓弯曲处加速时，如，圆弧和拐角，此跟随误差将导致不期望的速度相关的轮廓误差。

SINUMERIK 802D 控制系统使用前馈控制类型“速度前馈控制”。

在零件程序中使能/取消前馈控制

可以使用以下高级语言指令在零件程序中使能/取消前馈控制：

FFWON 前馈控制打开

FFWOF 前馈控制关闭(系统上电时的缺省位置)

MD32630: FFW_ACTIVATION_MODE 定义是否可以由 FFWON 激活轴的前馈控制功能和/或由 FFWOF 关闭此功能。

如果设定 MD32630: FFW_ACTIVATION_MODE = 1, 则可以使用 FFWON 和 FFWOF 使能/取消所有进给轴/主轴的前馈控制。

对于插补轴，也应将 MD32630: FFW_ACTIVATION_MODE 设为相同值。

为了避免突变，只能当坐标轴/主轴停止时才能使能/取消前馈控制。编程者必须遵守这一点。

前提条件 使用前馈控制时，必须遵守以下内容：

- 机床性能稳定
- 了解机床的动态特性
- 没有突变的位置和速度给定值

优化控制回路 前馈控制是专为进给轴/主轴设置的。首先，必须给相应的进给轴/主轴的电流，速度和位置控制回路设定一个优化值。

参考：“安装调试手册”

参数定义 然后必须在机床数据中(参见下一章节)定义进给轴/主轴前馈控制参数。

16.4.2 速度前馈控制

使用速度前馈控制时，在速度控制器输入端输入速度给定值作为附加设定值。（参见图 16-4）。

为了使速度前馈控制设定正确，必须精确计算速度控制回路的等效时间常量并作为机床数据输入。

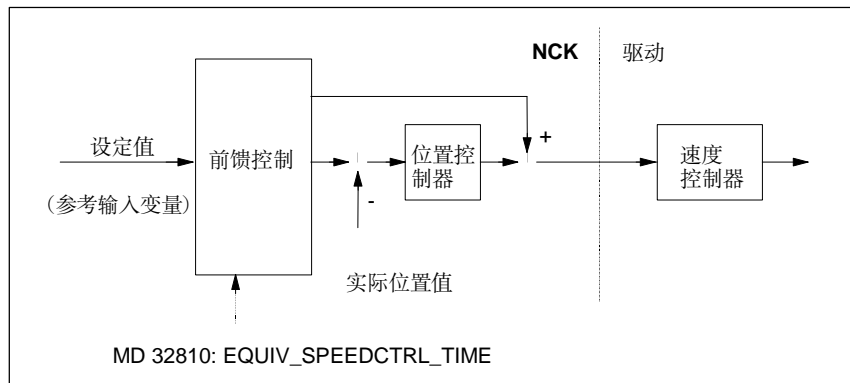


图 16-4 速度前馈控制

参数

上电时，必须给速度前馈控制定义以下轴相关机床数据：

MD32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME “速度控制回路的等效时间常量”。

16.5 数据描述(MD, SD)

进给轴专用机床数据

32450 机床数据号	BACKLASH[0] 反向间隙		
标准: 0	最小: ***	最大: ***	
修改在 NEW_CONF 后生效	保护等级: 2/2	单位: 毫米或度	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	<p>在正方向和负方向之间换向时的反向间隙。 输入的补偿值:</p> <ul style="list-style-type: none"> 当编码器快于机床部件时, 为正值(正常情况) 当编码器滞后于机床部件时, 为负值。 <p>输入值为零时, 间隙补偿无效。 在所有操作方式下, 只要回参考点运行后间隙补偿就一直有效。 索引 [n] 按如下编码: [编码器号]: 0</p>		
特殊情况, 出错...			
对应于...	MD36500: ENC_CHANGE_TOL(间隙补偿单元)		

32630 机床数据号	FFW_ACTIVATION_MODE 通过程序使能前馈控制		
标准: 1	最小: 0	最大: 1	
修改在 RESET 后生效	保护等级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本:		
含义:	<p>此 MD 可以定义是否通过零件程序使能/取消进给轴/主轴的前馈控制。 0: 前馈控制不能通过 FFWON 和/或 FFWOF 使能/取消前馈控制。 1: 前馈控制可以通过零件程序中的 FFWON 和/或 FFWOF 使能/取消前馈控制。 最后的有效状态在复位后仍然有效。(在 JOG 方式) 因为使用 FFWON 和/或 FFWOF 使能/取消所有通道轴的前馈控制, 此机床数据必须设定相同的值用于插补轴。</p>		
对应于...			
更多参考	“操作和编程”		

32700 机床数据号	ENC_COMP_ENABLE[n] 螺补(LEC)生效		
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
修改在 NEW_CONF 后生效	保护等级: 2/2	单位: -	
数据类型: BOOLEAN	有效自软件版本:		
含义:	<p>1: “螺补”对进给轴/测量系统生效。 用“螺补”可补偿丝杠螺距误差和测量系统误差。 只有当测量系统回参考点后(接口信号 IS “回参考点/同步” =1)才可以使用该功能。 写保护功能(补偿值)有效。</p> <p>0: “螺补”无效。 索引 [n] 按如下编码: [编码器号]: 0</p>		
相应于:	IS “回参考点/同步 1”		

补偿(K3)

32810 机床数据号	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n] 速度控制回路的等效时间常量 n=控制参数组号: 0...5		
标准: 0.0005, 0.0005, ..., 0.0005	最小: 0	最大: ***	
修改在 NEW_CONF 后生效	保护等级: 2/2	单位: 毫米或度	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	“速度前馈控制”功能需要等效时间常量。 该值必须符合闭环速度控制的等效时间常量。 设定帮助: 方向值是驱动器中平滑设定值的时间常量。		
相应于:	MD36400: CONTOUR_TOL (轮廓监控公差带)		

36500 机床数据号	ENC_CHANGE_TOL 间隙补偿距离/位置实际值转换公差		
标准: 0.1	最小: 0	最大: ***	
修改在 NEW_CONF (新配置) 后生效	保护等级: 2/2	单位: 毫米或度	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义	间隙补偿值的距离。 此 MD 用于管理较大的间隙补偿值。此时, 间隙值不是一次提供给实际值, 而是以 n 步进行, 每步的大小是 MD: ENC_CHANGE_TOL. 因此间隙值的计算需要持续“n”个伺服循环。如果计算间隙所需的时间太长, 将输出停止监控报警。 仅当 MD: ENC_CHANGE_TOL 的值大于 MD: BACK_LASH 的值, 此 MD 才生效。		
相应于	MD32450: BACKLASH [0] (间隙补偿)		

38000 机床数据号	MM_ENC_COMP_MAX_POINTS[n] 螺补(SRAM)时补偿点个数(此数据只能显示)		
标准: 125	最小: -	最大: -	
修改在 POWERON (上电) 后生效	保护等级: 0/7	单位: -	
数据类型: DWORD	有效自软件版本:		
含义:	“螺补”时, 补偿点个数最多为 125。 该数据的大小可按照下述公式计算: $k = \frac{\$AA_ENC_COMP_MAX - \$AA_ENC_COMP_MIN}{\$AA_ENC_COMP_STEP} + 1$ \$AA_ENC_COMP_MIN 起点(系统变量) \$AA_ENC_COMP_MAX 终点(系统变量) \$AA_ENC_COMP_STEP 补偿点间距(系统变量) 索引 [n] 按如下编码: [编码器号]: 0		
相应于...	MD32700: ENC_COMP_ENABLE [n] 激活螺补		

16.6 数据区，列表

16.6.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
进给轴/主轴专用			
V390x0000	.4	回参考点/同步 1	R1

16.6.2 机床数据

数据号	名称	含义	参考
通用			
10240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	公制比例系统	G2
进给轴专用			
32450	BACKLASH [n]	间隙	
32630	FFW_ACTIVATION_MODE	可以通过程序使能前馈控制	
32700	ENC_COMP_ENABLE [n]	插补补偿有效	
32810	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME [n]	速度控制回路的等效时间常量	
36500	ENC_CHANGE_TOL	间隙补偿间距	
38000	MM_ENC_COMP_MAX_POINTS [n]	螺距补偿点数 (LEC) (只用于显示)	

移动到固定点停止(F1)

17

对于 SINUMERIK802D, 此功能作为一选项适用于软件版本 2.0 和更高版本。

17.1 简述

应用范围

使用此功能“移动到固定点停止”(FXS=固定点停止), 可以获得夹紧工件所需的作用力, 如主轴和夹具所需的作用力。而且, 此功能还可以用于回机械参考点。随着扭矩尽可能地减少, 无需使用探头就可以进行简单的测量。

多个进给轴可以同时执行到固定点停止, 并且可以和其它轴的运动同时进行。

可以在一轨迹(直线, 圆弧)上进行到固定点停止。

可用性

如果要使用功能“移动到固定点停止”, 应安装特定的选项, 即, 当 MD 37000: FIXED_STOP_MODE(方式“移动到固定点停止”)设为 1 时。然后, 使用命令“FXS[x]=1”可以从 NC 程序激活该功能。

17.2 功能

编程

使用命令 `FXS[机床坐标轴名称]=1` 来选择到固定点停止功能，通过命令 `FXS[机床坐标轴名称]=0` 取消此功能。

使用命令 `FXST[机床坐标轴名称]= <扭矩>` 可以设定夹紧扭矩。

如果使用了主轴驱动器，定义的夹紧扭矩为驱动器静态扭矩的百分比或电机扭矩的百分比值。

要设定固定点停止监控窗口的宽度，可以使用以下指令：

`FXSW[机床坐标轴名称]= <窗口宽度>`。

单位：毫米，英寸，或度 -

根据基本的单位系统，线性轴或旋转轴。

这些命令为模态有效。需移动的位移和此功能的激活必须编程在单独的程序段中。

注意：

使用 `FXS...` 时，允许在 `MD 10000: AXCONF_NAME_TAB` 后编程机床坐标轴名称，且应优先使用。

如果通道轴名称只给一个机床坐标轴定义以及，如，在坐标系中无有效的旋转动作，允许通道轴名称在 `MD 20070: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB` 后和 `FXS...` 一起使用。

进给轴专用设定数据/机床数据

如果未编程监控窗口，在 `SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW` 中定义的值将生效。如果已编程，该值将生效并传输到此设定数据中。程序开始运行时，将载入此设定数据和定义在 `MD 37020: FIXED_STOP_WINDOW_DEF` 中的值。

如果未编程夹紧扭矩，在 `SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE` 中的定义值将生效。如果已编程，该值将生效并传输到此设定数据中。程序开始运行时，将载入此设定数据和定义在 `MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF` 中的值。

通过在程序中编程 `FXS[X1]=1 / =0` 选择或取消到固定点停止的功能。同时，该值将写入 `SD 43500: FIXED_STOP_SWITCH(到固定点停止)` 中。

编程举例

```
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1
      ; 机床轴 X1 选择了 FXS 夹紧扭矩和窗口宽度值如设定数据中所定义
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3
      ; 机床轴 X1 选择了 FXS 夹紧扭矩 12.3 %，窗口宽度如设定数据定义
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=2
      ; 机床轴 X1 选择了 FXS 夹紧扭矩 12.3 %，窗口宽度 2 2
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXSW[X1]=2
      ; 机床轴 X1 选择了 FXS 夹紧扭矩如数据中设定，窗口宽度 2mm
```

注意:

一旦为某个坐标轴或主轴(无模拟主轴)选择了“到固定点停止”功能,不可以给该轴编程新的位置。

选择该功能前,主轴必须位于定位方式。

状态系统变量\$AA_FXS[X1]

此系统变量可显示指定坐标轴的“到固定点”停止的状态:

值 =0: 轴未到停止点

1: 已成功到达停止点
(轴在固定点停止监控窗口中)

2: 未成功到达停止的固定点(轴未到达停止点)

3: 到固定点停止功能已激活

4: 停止已识别

5: 将取消固定点停止功能。但还没有完成。

访问零件程序中的系统变量会触发预处理停止。

由于零件程序中的状态访问,可以对“到固定点停止”功能的错误执行进行响应。

注意: 对于 SINUMERIK 802D, 只显示静态状态。

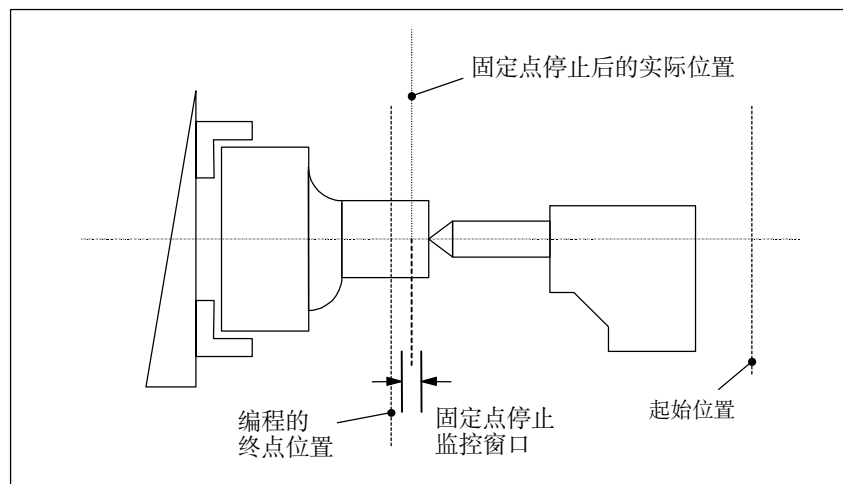
功能举例

图 17-1 固定点停止举例: 轴已碰到工件

选择

程序段预处理时, NC 检测到已通过命令 `FXS[x]=1` 选择了“到固定点停止”功能并通过接口信号“激活到固定点停止”通知 PLC, 表示此功能已选择。

如果设定了 MD 37060: `FIXED_STOP_ACKN_MASK` (PLC 必须响应到固定点停止功能), 直到 PLC 给出响应信号“到固定点停止”, 此功能才生效。

然后，按照编程的速度，从起始位置移动到编程的目标位置。固定停止点必须在坐标轴/主轴的起始位置和目标位置之间。编程的扭矩的减少在程序段开始执行时生效，即使用降低的扭矩移动到固定点停止。这通过 NC 中的自动加速度降低来实现。

如果自程序运行时，程序段中未编程扭矩或未编程程序段，MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF(扭矩缺省值)中的值将生效。

到达停止点

一旦轴到达机械固定停止点(工件)，驱动中的闭环控制将增加扭矩值继续移动此轴。扭矩值将一直增加到极限值，然后保持不变。

根据 MD 37040: FIXED_STOP_BY_SENSOR(传感器检测固定点停止)，“到达固定点停止”有以下状态：

- FIXED_STOP_BY_SENSOR = 0
如果轴相关的轮廓偏移(=跟随误差的实际值和期望值的差已经超出了 MD 37030: FIXED_STOP_THRESHOLD 中的定义值(固定点停止极限值))。
- FIXED_STOP_BY_SENSOR = 1 外部传感器通过 PLC 接口信号 IS “固定点停止传感器”将“已到达固定点停止”状态传给 NC。
- FIXED_STOP_BY_SENSOR = 2 如果轮廓监控功能决定了此状态或当外部传感器状态信号 0→1 时，则给出状态信号“已到达固定点停止”。

内部操作顺序

NC 检测到状态“已到达固定点停止”后，将删除剩余行程并使用位置设定值；伺服使能保持有效。

然后 PLC 得到信号 IS “已到达固定点停止”。

如果设定了 MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK，该机床数据将等到 PLC 给出响应信号“响应到达固定点停止”时才生效。

然后 NC 执行程序段转换和/或考虑完成的定位动作，但是会保留在驱动器执行机构上的一个值以便夹紧扭矩可以起作用。

到达固定点停止后，固定点停止监控功能将生效。

监控窗口

程序运行时，如果在程序段中未编程固定点停止监控窗口或者未编程相应的程序段，将使用 MD 37020: FIXED_STOP_WINDOW_DEF(固定点停止监控窗口的缺省设定值)中的定义值。

如果进给轴离开当前位置并超出了超出了窗口定义的固定停止点，则产生报警 20093 “固定点停止监控出错”，然后“到固定点停止功能”被取消。

用户必须保证该报警只在固定点停止出错时产生。

激活固定点停止报警

MD 37050: FIXED_STOP_ALARM_MASK 可以用于抑制以下报警的输出：

- 20091 “未到达固定点停止”
- 20094 “固定点停止破坏”

未到达固定点停止	<p>如果已到达了编程的终点位置，但没有检测到“已到达固定点停止”状态，驱动器中的扭矩极限被取消并且接口信号“移动到固定点停止”被复位。</p> <p>根据 MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK，等到 PLC 复位 IS “移动到固定点停止”后才执行程序段转换。</p>
功能取消	<p>如果由于出现脉冲禁止而使“移动固定点停止”功能被取消，可以通过机床数据 MD37050: FIXED_STOP_ALARM_MASK 控制 PLC 响应的取消或移动程序段中的复位，以及报警 20094 的显示或抑制。</p>
报警取消	<p>如果通过 MD37050: FIXED_STOP_ALARM_MASK 抑制报警 20094，可以在移动程序段中取消移动到固定点停止功能而不产生报警(操作人员按键时)。</p> <p>“未到达固定点停止”和“固定点停止被取消”都将取消功能“移动到固定点停止”。</p>
报警	<ul style="list-style-type: none"> • 当执行移动到固定点停止时，如果到达了目标位置，则输出报警 20091 “未到达固定点停止”，然后执行程序段转换。 • 如果已经到达固定点停止后，仍然要求进给轴移动(如来自零件程序或操作面板)，则输出报警 20092 “移动到固定点停止仍然有效”，同时轴被制动。 • 如果到达固定点停止后，进给轴脱离该位置且值超出了 SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW(固定点停止监控窗口)的设定值，则输出报警 20093 “静止监控在停止点出错”，同时“移动到固定点停止”功能取消，且设置系统变量\$AA_FXS[x]=2。
出错或取消时操作	<p>接口信号 IS “移动到固定点停止”被复位。</p> <p>根据 MD37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK，等到 PLC 复位“移动到固定点停止”并给出响应，然后执行程序段转换。</p> <p>然后取消扭矩极限值，并执行程序段转换。</p>
选择	<p>通过编程了命令 FXS[x]=0，NC 发现此功能被取消。然后，在内部执行预处理停止(STOPRE)，因为不能准确计算出此功能取消后的坐标轴位置。</p> <p>扭矩极限值和固定点停止监控窗口都将被取消；同时 IS “激活移动到固定点停止”和“已到达固定点停止”被复位。</p> <p>根据 MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK，等到 PLC 复位“激活移动到固定点停止”和/或“到达固定点停止响应”并给出响应。</p> <p>进给轴将转换到位置控制方式。位置设定值的跟踪将结束并和新的实际位置同步。</p> <p>然后，必须执行新编程的移动动作。必须从停止点离开；否则，停止点或甚至机床会受到破坏。</p> <p>目标位置到达以后执行程序段转换。</p>

多次选择 该功能只选择一次。如果由于错误编程，FXS[axis] = 1 生效后再次调用此功能，则产生报警 20092 “移动到固定点停止仍然有效”。

改变夹紧扭矩和监控窗口

命令 FXST[x] 和 FXSW[x] 可以用来改变零件程序中的夹紧扭矩和固定点停止监控窗口。改变后的值在同一程序中编程的动作移动前生效。

如果编程了新的固定点停止监控窗口，当轴事先已经移动后，不仅窗口宽度改变，而且窗口中心的参考点也改变。窗口改变后，机床坐标轴的实际位置将是新的窗口中心。

扭矩极限值斜坡 MD37012: FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME 用于定义扭矩变化的斜坡。该斜坡定义了到达新的扭矩极限值所需的时间。

无斜坡 在以下情况，可以不考虑斜坡改变扭矩极限值：

- 如果通过设定 (FXS []=1) 激活了 FXS 功能，确保扭矩值降低立即生效。
- 如果在出现故障时必须使驱动器尽可能快的停止。

驱动器脉冲禁止时动作 MD 37002: FIXED_STOP_CONTROL 可以控制出现脉冲禁止时的动作。

清除脉冲，如出现 IS “脉冲禁止” 后的结果，不会取消此功能。因此，如果没有出现其它动作，当重新启动脉冲时，驱动器将再次启动。

扭矩的上升时间应和驱动的电液控制器所需的时间一致，以便重新达到极限值。

如果在取消某个功能时清除脉冲（等待 PLC 响应），扭矩极限值将变为零。此时，如果重新启动脉冲，将不产生扭矩。功能取消完成后，可以继续移动。

17.3 复位和功能取消后动作

复位后动作

功能执行过程中(固定点停止还未到达)，可以通过复位来取消 FXS 功能。几乎要到达固定点停止时(设定值已经越过固定停止点，但还未到达检测固定点停止所需的极限值)取消该功能不会导致损坏。

通过位置设定值和新的实际位置值同步，到达固定停止点。一旦到达了固定停止，即使在复位后，此功能仍然有效。

功能取消

急停时，NC 和驱动器都不反应，即 PLC 必须起作用。

注意:

确保取消“移动到固定点停止”功能后，急停时不会出现危险(MD 37002: FIXED_STOP_CONTROL 如“清除脉冲禁止”)。

在以下情况下，固定点停止监控功能无效:

- 停止点损坏
- 刀具受损
- 脉冲禁止

17.4 程序段搜索动作

- 程序段搜索时计算** 不要在执行目标程序段之前，移动到固定停止点。
处理方法：使用 SKIP 功能取消执行包含“回固定点”的程序段。
- 程序段搜索时不计算** 不执行 FXS, FXST 和 FXSW 指令。

17.5 其它

无效的接口信号	坐标轴到达固定点停止时(包括进给动作), 以下接口信号(IS) (PLC!NCK)无效, 直到功能取消: <ul style="list-style-type: none">• IS “进给轴/主轴禁止”• IS “伺服使能”
固定停止时的实际位置	系统变量SAA_IM[x]可以在成功到达固定停止点后, 计算机床轴的实际位置, 如用于测量时。
与测量功能合并	不能在同一程序段中编程“测量时删除剩余行程”(指令“MEAS”)和“移动到固定点停止”。
轮廓监控	在“移动到固定点停止”过程中, 不执行轴相关的轮廓监控。
使用 G64 选择	由于选择 FXS 功能不会触发动作停止, 在 MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK 中的位 0 必须为 0(不等待 PLC 输入信号“激活移动到固定点停止”)。如果没有编程该位, 则输出报警 20090 “无法移动到固定点停止—检查编程和轴数据”。

图例

下图列举了电机电流, 跟随误差的特性以及使用数字驱动器时的“到固定点停止”的接口信号。

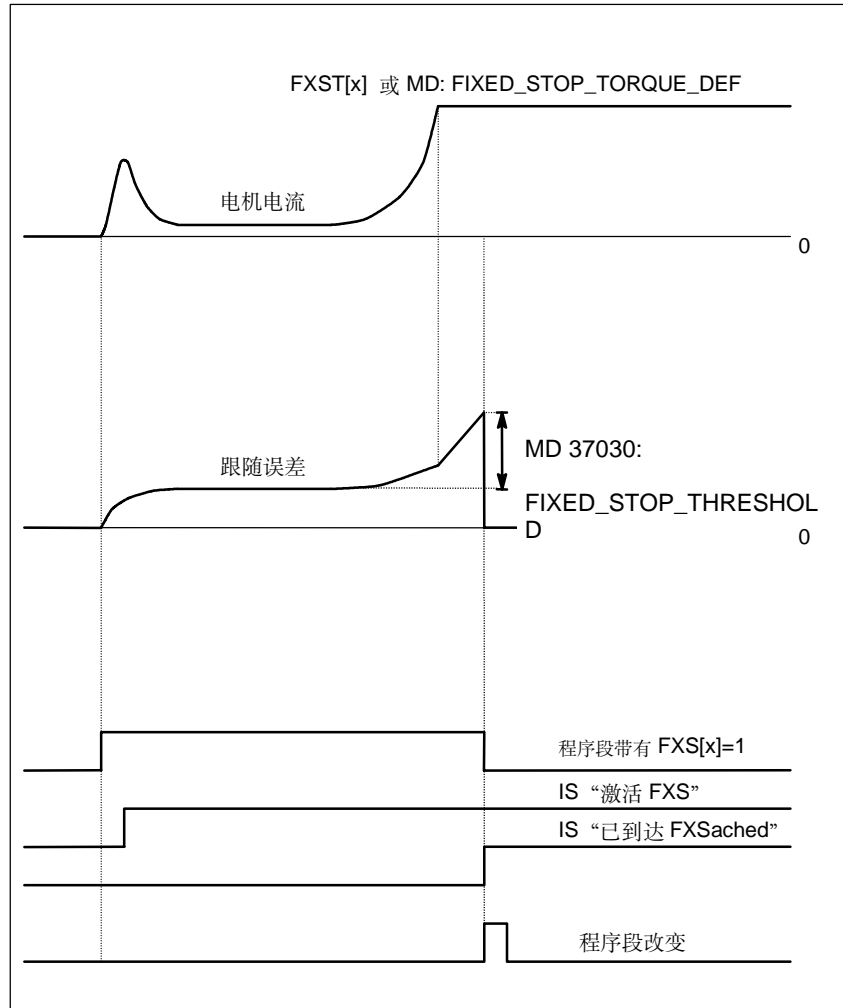


图 17-2 使用数字驱动器的 FXS 图示

17.6 数据描述 (MD, SD)

进给轴专用机床数据

37000 机床数据号	FIXED_STOP_MODE 方式“移动到固定点停止”		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
修改在重新上电后生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	此机床数据用来定义如何启动“移动到固定点停止”功能。 值 =0: 不能移动到固定点停止。 =1: 可以使用命令 FXS[x]=1 在 NC 程序中激活移动到固定点停止功能。		

37002 机床数据号	FIXED_STOP_CONTROL 移动到固定点停止时的特殊功能		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
修改在重新上电后生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	位 0: 固定点停止后脉冲禁止。 =0: 移动到固定点停止将被终止。 =1: 移动到固定点停止将被终止。即驱动器将停止。 一旦清除脉冲禁止, 驱动器将使用扭矩极限值重新启动。 扭矩突然有效。		

37010 机床数据号	FIXED_STOP_TORQUE_DEF 夹紧扭矩缺省设定		
缺省值: 5.0	最小值: 0	最大值: 100.0	
修改在重新上电后生效	保护级: 2/2	单位: %	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	此数据用于定义夹紧扭矩值, 该值为最大电机扭矩值的百分比(使用进给驱动器时, 对于于最大电流的百分比值)。 到达固定点停止时或设置了接口信号 IS“响应到达固定点停止”后, 夹紧扭矩开始生效。 输入的值缺省值并只在出现以下情况时生效: <ul style="list-style-type: none"> 使用命令 FXST[x] 未编程夹紧扭矩; 未使用 SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE(到达固定点停止后扭矩)改变夹紧扭矩。 		
对应于	SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE (到达固定点停止时的夹紧扭矩)		

37012 机床数据号	FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME 移动到固定点停止时, 到达新的夹紧扭矩所需的时间		
缺省值: 0.0	最小值: 0.0	最大值: ***	
修改在重新上电后生效	保护级: 2/2	单位: s	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	到达修改后的扭矩极限值所需的时间 在位置控制环路中进行时间分割并立即生效。 值为 0.0 时将取消斜坡功能。		

移动到固定点停止(F1)

37020 机床数据号		FIXED_STOP_WINDOW_DEF 固定点停止监控窗口的缺省设定	
缺省值: 1.0		最小值: 0	最大值: ***
修改在重新上电后生效		保护级: 2/2	单位: 毫米, 度
数据类型: DOUBLE		有效自软件版本: 2.0	
含义:	<p>此机床数据用于定义固定点停止监控窗口的缺省值。到达固定点停止时监控生效, 即设置了 IS “已到达固定点停止” 时。如果所检测到的固定停止点的位置超出了 MD: FIXED_STOP_WINDOW_DEF 中定义的范围, 则输出报警 20093 “固定点停止监控出错”, 同时功能 “FXS” 被取消。输入的为缺省值且只在出现以下情况时生效:</p> <ul style="list-style-type: none"> 未使用命令 FXSW[x] 编程固定点停止监控窗口; 未通过 SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW(到达固定点停止后窗口) 改变监控窗口。 		
对应于	SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW(固定点停止监控窗口)		

37030 机床数据号		FIXED_STOP_THRESHOLD 固定点停止检测的极限值	
缺省值: 2.0		最小值: 0	最大值: ***
修改在新配置后生效		保护级: 2/0	单位: 毫米, 度
数据类型: DOUBLE		有效自软件版本: 2.0	
含义:	<p>在此数据中定义检测固定点停止的轮廓监控极限值。只当 MD: FIXED_STOP_BY_SENSOR = 0 时此机床数据才生效。如果轮廓偏差值超出了此机床数据的定义值, 则设置接口信号 “已到达固定点停止”。</p>		
MD 和无关	MD 37040: FIXED_STOP_BY_SENSOR = 1		
对应于	IS “已到达固定点停止”		

37040 机床数据号		FIXED_STOP_BY_SENSOR 传感器检测固定点停止	
缺省值: 0		最小值: 0	最大值: 2
修改在重新上电后生效		保护级: 2/2	单位: -
数据类型: BYTE		有效自软件版本: 2.2	
含义:	<p>此数据可以定义如何确定 “已到达固定点停止”。</p> <p>值 =0: 根据轴相关的轮廓偏移, 在内部确定 “已到达固定点停止” (MD: FIXED_STOP_THRESHOLD 定义极限值)。</p> <p>=1: 通过外部传感器确定 “已到达固定点停止” 并使用 IS “固定点停止传感器” 将其传输到 NC。</p> <p>=2: 如果轮廓偏移(值 = 0)或外部传感器信号(值 = 1)出错, 表明 “已到达固定点停止”。</p>		
对应于	MD 37030: FIXED_STOP_THRESHOLD(固定点停止检测极限值) IS “固定点停止传感器”		

37050 机床数据号	FIXED_STOP_ALARM_MASK 激活固定点停止报警		
缺省值: 1	最小值: 0	最大值: 7	
修改在新配置后生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	此机床数据定义是否激活以下报警: 20091 “未到达固定点停止” 和 20094 “固定点停止已破坏”。 值 =0: 抑制报警 20091 “未到达固定点停止” =2: 抑制报警 20091 “未到达固定点停止” 和 20094 “固定点停止已破坏” =3: 抑制报警 20094 “固定点停止已破坏” 还有其它允许的值吗? 值为 7 时将不抑制报警。		

37060 机床数据号	FIXED_STOP_ACKN_MASK 移动到固定点停止的 PLC 响应		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 3	
修改在重新上电后生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	此数据定义在执行功能“移动到固定点停止”过程中是否等待 PLC 响应。 位 0 = 0: 等到 NC 将接口信号 IS “激活到固定点停止” 传输给 PLC, 才执行编程的进给动作。 位 0 = 1: 等到 NC 将接口信号 IS “激活到固定点停止” 传输给 PLC, NC 等待 PLC 的响应信号 IS “已激活移动到固定点停止”, 然后执行编程的进给动作。 位 1 = 0: 等到 NC 将接口信号 IS “固定点停止已到达” 传输给 PLC, 才进行程序段转换。 位 1 = 1: 等到 NC 将接口信号 IS “激活到固定点停止” 传输给 PLC, NC 等待 PLC 的响应信号 IS “响应到达固定点停止”, 然后输出编程的扭矩并执行程序段转换。		
对应于	IS “激活移动到固定点停止” IS “使能移动到固定点停止” IS “已到达固定点停止” IS “响应到达固定点停止”		

轴专用设定数据

43500 设定数据号	FIXED_STOP_SWITCH 选择“移动到固定点停止”		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
修改后立即生效	保护级: 7/7	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	此设定数据用于检查“移动到固定点停止”功能。 值 =0: 取消“移动到固定点停止” =1: 选择“移动到固定点停止” 此数据可以由零件程序通过命令 FXS[x]=1/0 覆盖。		

移动到固定点停止(F1)

43510 设定数据号		FIXED_STOP_TORQUE 移动到固定点停止时的夹紧扭矩	
缺省值: 5.0		最小值: 0.0	最大值: 100.0
修改后立即生效		保护级: 7/7	单位: %
数据类型: DOUBLE		有效自软件版本: 2.0	
含义:	<p>此设定数据定义夹紧扭矩值, 该值为最大电机扭矩的百分比(使用进给电机时, 该值对应于最大电流设定值的百分比)。 确保超过 100%的夹紧扭矩只可使用很短的时间; 否则, 电机将会损坏! 编程 FXS[.]选择“移动到固定点停止”时, MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF 的缺省设定值生效, 直到使用 FXST[.]编程为止。 FXST[x]命令可导致此设定数据的程序段同步改变。 而且, 此设定数据可以通过操作人员改变。 停止点到达时此设定数据已经有效。 出现以下情况时表明已到达固定点停止: 如果 NC 设置了接口信号 IS “已到达固定点停止”, 在 MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK, 位 1 = 0: (无需响应); 位 1 = 1: (要求响应) NC 设置了接口信号 IS “已到达固定点停止”且给出响应信号 IS “响应到达固定点停止”。</p>		
对应于	MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF (扭矩缺省值)		

43520 设定数据号		FIXED_STOP_WINDOW 固定点停止监控窗口	
缺省值: 1.0		最小值: 0.0	最大值: ***
修改后立即生效		保护级: 7/7	单位: 毫米, 度
数据类型: DOUBLE		有效自软件版本: 2.0	
含义:	<p>此设定数据用来定义固定点停止的监控窗口。 只有当固定点停止已到达时, 此数据才生效。 出现以下情况时表明已到达固定点停止: 如果 NC 设置了接口信号 IS “已到达固定点停止”, 在 MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK, 位 1 = 0: (无需响应); 位 1 = 1: (要求响应) NC 设置了接口信号 IS “已到达固定点停止”且给出响应信号 IS “响应到达固定点停止”。 如果所检测到的固定停止点的位置超出了 MD43520: FIXED_STOP_WINDOW_DEF 中定义的范围, 则输出报警 20093 “固定点停止监控出错”, 同时功能“FXS”被取消。 FXSW[x]命令可导致此设定数据的程序段同步改变。 而且, 此设定数据可以通过操作人员改变。 否则, 如果“移动到固定点停止”有效, 此设定数据采用定义在 MD: FIXED_STOP_WINDOW_DEF 中的值。</p>		
对应于	MD 37020: FIXED_STOP_WINDOW_DEF (固定点停止监控窗口缺省值)		

17.7 信号描述

到达进给轴/主轴信号

V380x 0001.1 接口信号	响应到达固定点停止 到达进给轴/主轴信号 (PLC ! NCK)	
边沿触发: 否	信号更新: 周期	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1 或 上升沿 0 → 1	到达固定点停止后的含义: IS “已到达固定点停止” = 1 <ul style="list-style-type: none"> 进给轴使用夹紧扭矩碰到固定停止点 固定点停止监控窗口已激活 执行程序段转换 	
信号状态 0 下降沿 1 → 0	到达固定点停止后的含义: IS “已到达固定点停止” = 1 <ul style="list-style-type: none"> 进给轴使用夹紧扭矩碰到固定停止点 固定点停止监控窗口已激活 不执行程序段转换并显示通道信息 “等待: AuxFunct 响应丢失”。 到达固定点停止后的含义: IS “已到达固定点停止” = 1 此功能被取消; 显示报警 20094 “轴功能 %1 被取消”。 通过零件程序取消功能 “FXS = 0” 时的含义: 扭矩极限值和固定点停止监控窗口都将被取消。	
IS 和无关	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (移动到固定点停止时的 PLC 响应) = 0 或 1 (但值 >1)	
对应于	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (移动到固定点停止时的 PLC 响应) IS “已到达固定点停止”	

V380x 0001.2 接口信号	固定点停止传感器 到达进给轴/主轴信号 (PLC ! NCK)	
边沿触发: 否	信号更新: 周期	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1 或 上升沿 0 → 1	已到达固定点停止。	
信号状态 0 或 下降沿 1 → 0	未到达固定点停止。	
对应于	只当 MD 37040: FIXED_STOP_BY_SENSOR = 1 时此信号才有效。	

移动到固定点停止(F1)

V380x 0003.1 接口信号		使能到固定点停止 到达进给轴/主轴信号 (PLC ! NCK)	
边沿触发: 否		信号更新: 周期	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1 或 上升沿 0 → 1	通过零件程序选择功能“FXS”时 (IS “激活到固定点停止” = 1) 的含义: 移动到固定点停止将被激活, 进给轴以编程的速度将从起始位置开始移动到编程的目标位置。		
信号状态 0 下降沿 1 → 0	通过零件程序选择功能“FXS”时 (IS “激活到固定点停止” = 1) 的含义: <ul style="list-style-type: none"> • 取消移动到固定点停止。 • 已降低扭矩的进给轴位于起始位置。 • 显示通道信息 “等待: AuxFunct 响应丢失”。 到达固定点停止前的含义: IS “已到达固定点停止” = 0。 <ul style="list-style-type: none"> • 到固定点停止被取消。 • 显示报警 “20094: Axis%1 功能被取消”。 到达固定点停止后的含义: IS “已到达固定点停止” = 1。 将取消扭矩极限值和固定点停止监控窗口。		
IS 和...无关	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (到固定点停止的 PLC 响应) = 0 或 2。		
对应于	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (到固定点停止的 PLC 响应) IS “激活移动到固定点停止”		

来自进给轴/主轴信号

V390x 0002.4 接口信号		激活移动到固定点停止 来自进给轴/主轴信号(NCK ! PLC)	
边沿触发: 否		信号更新: 周期	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1 或 上升沿 0 → 1	“移动到固定点停止” 功能有效。		
信号状态 0 或 下降沿 1 → 0	“移动到固定点停止” 功能无效。		

V390x 0002.5 接口信号		已到达固定点停止 来自进给轴/主轴信号(NCK ! PLC)	
边沿触发: 否		信号更新: 周期	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1 或 上升沿 0 → 1	“FXS” 功能选择后, 固定停止点已到达。		
信号状态 0 或 下降沿 1 → 0	“FXS” 功能选择后, 固定停止点还未到达。		

17.8 数据区，列表

17.8.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
进给轴/主轴专用			
V380x 0001	.1	响应已到达固定点停止	
V380x 0001	.2	固定点停止传感器	
V380x 0001	.3	禁止进给轴/主轴	章节 18
V380x 0002	.1	伺服使能	章节 18
V380x 0003	.1	使能移动到固定点停止	
V390x 0002	.4	激活移动到固定点停止	
V390x 0002	.5	已到达固定点停止	

17.8.2 机床数据/设定数据

机床数据

数据号	名称	含义	参考
进给轴专用			
37000	FIXED_STOP_MODE	方式“移动到固定点停止”	
37002	FIXED_STOP_CONTROL	移动到固定点停止时的特殊功能	
37010	FIXED_STOP_TORQUE_DEF	夹紧扭矩缺省值	
37012	FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME	移动到固定点停止时，到达新的夹紧扭矩所需的时间	
37020	FIXED_STOP_WINDOW_DEF	固定点停止监控窗口的缺省值	
37030	FIXED_STOP_THRESHOLD	固定点停止检测极限值	
37040	FIXED_STOP_BY_SENSOR	传感器检测固定点停止	
37050	FIXED_STOP_ALARM_MASK	激活固定点停止报警	
37060	FIXED_STOP_ACKN_MASK	移动到固定点停止的 PLC 响应	

设定数据

数据号	名称	含义	参考
进给轴专用			
43500	FIXED_STOP_SWITCH	选择“移动到固定点停止”	
43510	FIXED_STOP_WINDOW	固定点停止监控窗口	
43520	FIXED_STOP_TORQUE	移动到固定点停止的夹紧扭矩	

移动到固定点停止(F1)

对于 SINUMERIK 802D, 这些功能作为选项适用于软件版本 2.0 以及更高版本。

18.1 概述

应用范围

控制系统将编程的进给指令从笛卡儿坐标系转换到实际坐标系。

TRANSMIT 转换用于在车床上对车削部件进行端面铣削加工(无 Y 坐标轴)。

TRACYL 转换用于对圆柱体外表面的加工。主要用于槽铣削。其中一个 TRACYL 变量用于车床, 另一个变量用于带 Y 轴的车床或带旋转工作台的铣床。

机床要求

车床必须具有一个可用作 C 轴的主主轴。第二个主轴必须可以驱动铣刀。

使用 TRACYL 时, 铣床必须具有旋转工作台用于和其它轴插补。

可用性

如果安装了相应的选项, 则可以使用 TRANSMIT 和 TRACYL 功能。由单独的机床数据对它们进行配置并通过程序中的特定语句来激活或取消。

对于 SINUMERIK802D, 最多可以配置两个动态转换(TRANSMIT, TRACYL); 其中一个可以由程序激活。

18.2 TRANSMIT

18.2.1 概述

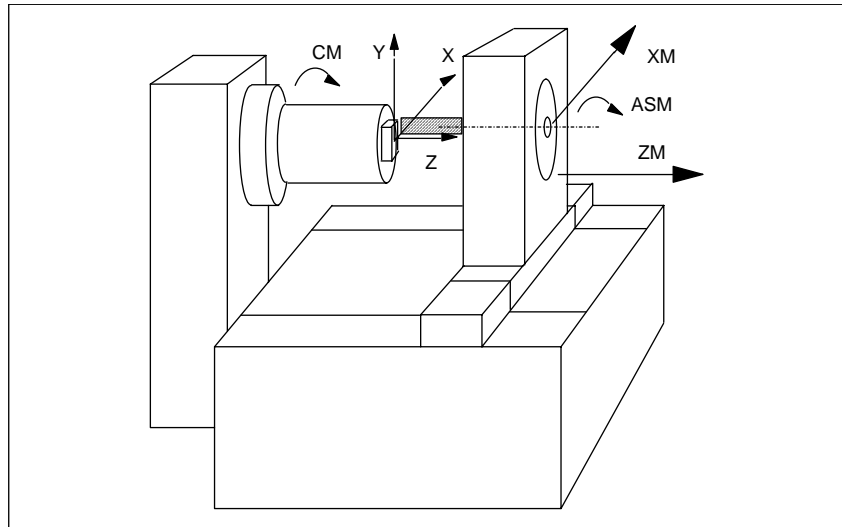


图 18-1 使用 TRANSMIT 对车削部件进行端面铣削加工

图例说明:

X, Y, Z	编程端面加工的笛卡儿坐标系
ASM	第 2 主轴(用于铣刀, 钻头的工作主轴)
ZM	Z 机床坐标轴(线性轴)
XM	X 机床坐标轴(线性)
CM	C 坐标轴(主主轴作为旋转轴)

机床运动

两个线性轴(XM, ZM)必须相互垂直。旋转轴(CM)必须平行于线性轴 ZM 旋转(围绕 ZM 旋转)。线性轴 XM 和旋转轴 CM 相交(车削中心)。

激活/取消 TRANSMIT

TRANSMIT 功能通过单独程序段中的 TRANSMIT 激活; 以及通过 TRAFOOF 取消。TRAFOOF 将取消任何有效的转换功能。

编程举例

```

N10 G0 X... Z... SPOS=...; 停止位置; 主轴位于位置控制方式
N20 G17 G94 T...      ; 平面, 进给率类型, 选择铣刀
N30 SETMS(2)          ; 转换: 现在主主轴是铣削主轴
N40 TRANSMIT          ; 激活 TRANSMIT
N50 G1 G41 F200 X... Y... Z... M3 S...
                        ; 使用刀具半径补偿铣削端面
...
N90 G40 ...
N100 TRAFOOF          ; 取消 TRANSMIT
N110 G18 G95 T...     ; 转换到车削
N120 SETMS            ; 主主轴是车削主轴
    
```

说明:

根据所编程的 X-Y 路径(直线或路径), 移动机床坐标轴 XM 和 CM, 使得在车削部件的端面上可以通过铣刀进行轮廓加工。编程的 Z 轴(进给)仍然作为 Z 轴进给。

18.2.2 配置 TRANSMIT

概述

通过在机床数据中进行适当的设定来配置 TRANSMIT 功能。

注意:

SINUMERIK802D 的工具盒中提供了含有缺省机床数据的文件。通过对这些机床数据进行适当定义并将该文件载入控制系统, 可实现 TRANSMIT 的快速调试。

通用机床数据

通用机床数据使用的机床坐标轴, 通道轴和几何轴的名称 (\$MN_AXCONF... 和 \$MC_AXCONF...) 也同样适用于转换功能。

只当转换功能无效时才可使用在 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB 中定义的几何轴。如果转换功能有效, 需进行特殊定义。

注意

用于转换功能的机床坐标轴名称, 通道轴名称和几何轴名称必须不同:

MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB,

MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB,

MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB。

使用 TRANSMIT 的例外:

如果使用 TRANSMIT 功能, MD 20060 和 MD 20080(几何轴和通道轴)中定义的坐标轴名称可以相同。如: X, Y, Z。如果未激活转换功能, 则没有 Y 轴。

转换功能所需的机床数据

\$MC_TRAFO_TYPE_n ; = 256 用于 TRANSMIT 转换
 \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_n : 几何轴, 特别是用于转换 n
 \$MC_TRAFO_AXES_IN_n ; 用于转换 n 的通道轴定义
 n = 1 或 2(转换号)

TRANSMIT 转换所需的通道轴的配置:

\$MC_TRAFO_AXES_IN_1[0]= 垂直于旋转轴的通道轴号
 \$MC_TRAFO_AXES_IN_1[1]= 旋转轴的通道轴号
 \$MC_TRAFO_AXES_IN_1[2]= 平行于旋转轴的通道轴号

TRANSMIT 所需的特殊机床数据

\$MC_TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1
 ; 笛卡儿坐标系中 x-y 平面的旋转位置且定义了旋转轴的零点(0...<360)
 \$MC_TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1
 ; 如果从轴的负方向观察, 发现在 x-y 平面中的旋转轴的旋转方向是逆时针, 将机床数据值设定为 1; 否则, 设为 0。

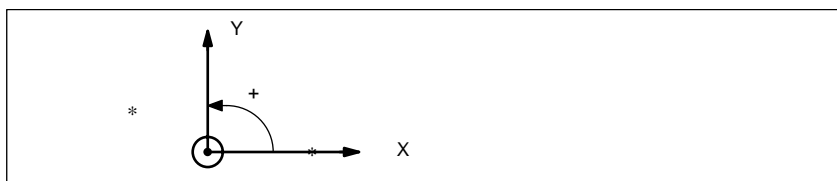


图 18-2 MD 值 =1 的旋转方向

\$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1
; 通知控制系统和 TRANSMIT 所使用的坐标系的原点比较的刀具零点的位置。此机床数据可以给笛卡儿坐标系中的三个坐标轴定义轴元素。

轴元素的分配:

\$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1 [0]=Tx
\$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1 [1]=Ty
\$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1 [2]=Tz (见下图)

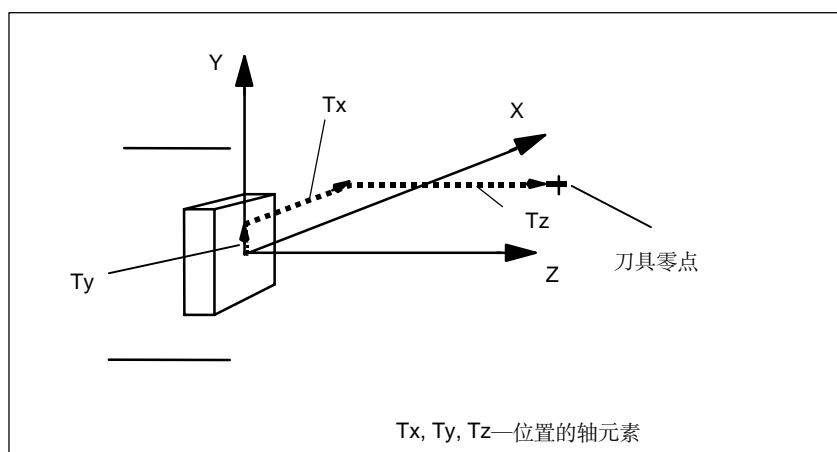


图 18-3 对应于笛卡儿坐标系原点的刀具零点的位置(车削中心)

\$MC_TRANSMIT_POLE_SIDE_FIX_1 = 0 ; 连续通过极点

通过极点

在车削中心中, TRANSMIT 平面的 $X=0, Y=0$ 点称为“极点”(X 坐标轴与车削中心的交点)。

在极点附近, 几何轴 X, Y 位置的较小的变化通常会导致旋转轴位置的较大的变化(例外: 路径只导致 XM 轴动作)。

因此不建议在极点的附近加工工件, 因为在一些情况下, 要求进给率迅速变化以防止旋转轴过载。如果刀具正好在极点处, 不要选择 TRANSMIT 功能。避免 X0/Y0 极点和刀具中心点位移相交。

举例: 用于 TRANSMIT 的机床数据设定值

; 通用设定(此处的轴名称: XM->X1, ZM->Z1, CM->SP1):
N10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0]= “X1”
N10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1]= “Z1”
N10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2]= “SP1”
N10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[3]= “SP2”
N10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[4]= “”

```

N20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0]=1
N20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1]=0
N20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2]=2
N20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0]= "X"
N20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[1]= "Y"
N20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[2]= "Z"
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]=1
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=2
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[2]=3
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[3]=4
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]=0
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]= "X"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1]= "Z"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2]= "C"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[3]= "SP2"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[4]= ""
N20090 $MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND=1

```

; 转换类型 TRANSMIT:

```

N24100 $MC_TRAFO_TYPE_1=256
N24110 $MC_TRAFO_AXES_IN_1[0]=1
N24110 $MC_TRAFO_AXES_IN_1[1]=3
N24110 $MC_TRAFO_AXES_IN_1[2]=2
N24110 $MC_TRAFO_AXES_IN_1[3]=0
N24110 $MC_TRAFO_AXES_IN_1[4]=0
N24120 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[0]=1
N24120 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[1]=3
N24120 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[2]=2

```

; TRANSMIT 特殊设定值:

```

N24900 $MC_TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1=0
N24910 $MC_TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1=1
N24920 $MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[0]=0
N24920 $MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[1]=0
N24920 $MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[2]=0

```

; 特殊刀具补偿时的设定数据:

; (必要时)

```

N42940 $$SC_TOOL_LENGTH_CONST=18
N42950 $$SC_TOOL_LENGTH_TYPE=2

```

; 第 2 主轴设定(车床的铣削主轴):

```

N30300 $MA_IS_ROT_AX[AX4]=1
N30310 $MA_ROT_IS_MODULO[AX4]=1
N30320 $MA_DISPLAY_IS_MODULO[AX4]=1
N35000 $MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX4]=2
N43300 $$SA_ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE[AX4]=0

```

注意: 车床上铣刀的特殊处理只适用于长度补偿。参考: 章节“刀具: 补偿和监控”。

18.3 TRACYL

18.3.1 概述

标准车床(无 Y 坐标轴)

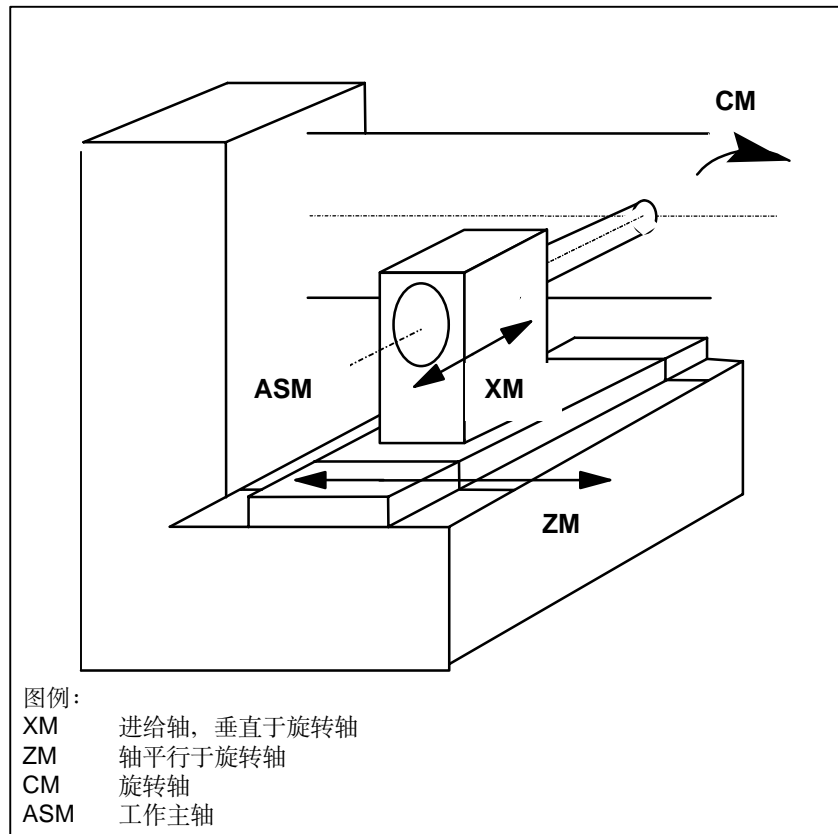


图 18-4 使用 X-C-Z 运动在圆柱体外表面加工槽

机床运动要求

两个线性轴(XM, ZM)必须相互垂直。旋转轴(CM)必须和线性轴 ZM 平行(围绕 ZM 旋转)。线性轴 XM 和旋转轴 CM(车削中心)相交。

使用 Y 轴加工

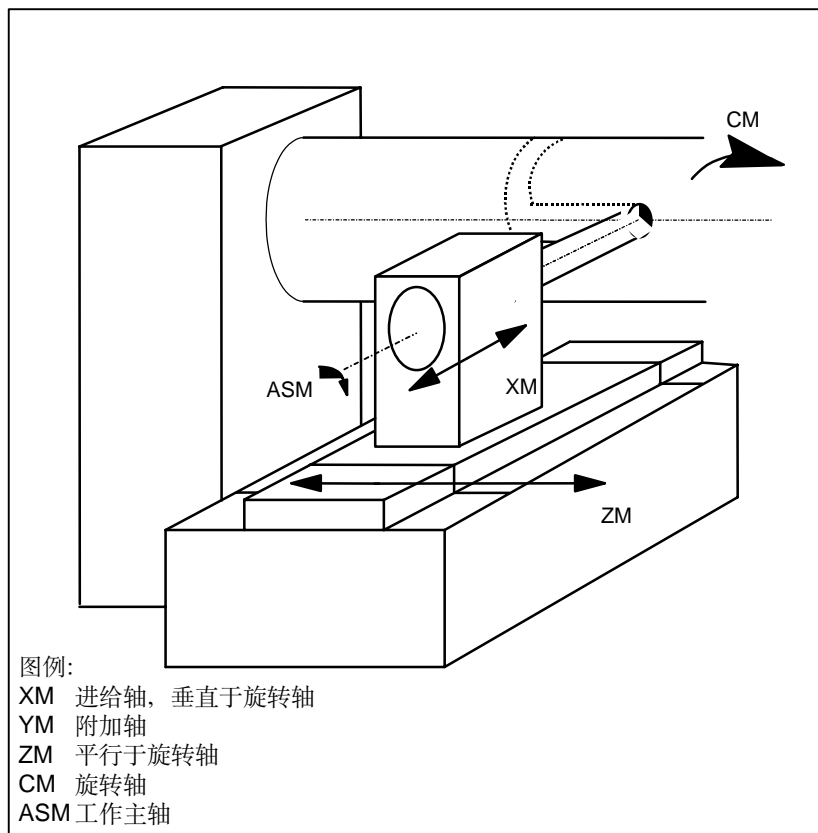


图 18-5 使用 X-Y-Z-C 运动在圆柱体的外表面加工槽

其它机床运动

处理所需的机床运动(参见以上), 线性轴 YM 作为附加轴出现。它和 XM 和 ZM 垂直, 并形成右手的笛卡儿坐标系。

这些运动主要用于铣床; 可以用来加工的槽的槽面和槽底相互垂直—如果铣刀直径小于槽直径(槽面补偿)。否则, 只有当铣刀直径精确匹配, 才能加工这些槽。

槽横截面

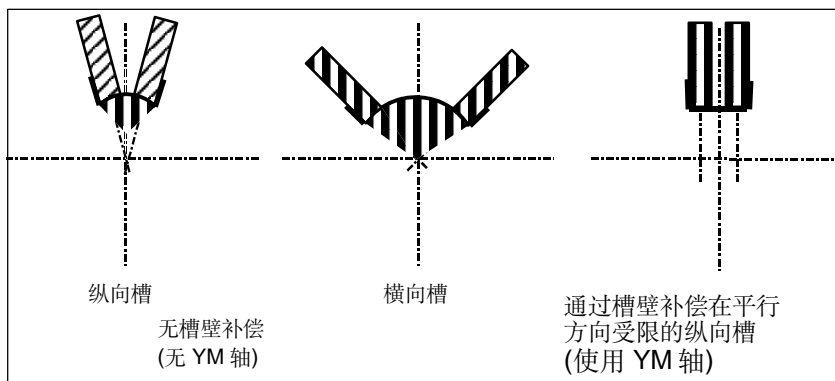


图 18-6 槽带和不带槽补偿

激活/取消 TRACYL

TRACYL 功能可以在程序中通过以下方法激活:

TRACYL(d) 在单独的程序段中编程, 且可以通过

TRAF00F 也在单独的程序段中编程来取消。

d-圆柱体的加工直径, 单位是毫米

TRAF00F 将取消任何有效的转换功能。

编程举例

```

; 无 YM 轴, 编程了 X, Y, Z 几何轴
N10 G0 X... Z... SPOS=... ; 停留位置; 主轴在位置控制方式
N20 G19 G94 T... ; 平面, 进给率类型, 选择铣刀
N30 SETMS(2) ; 转换: 主主轴现在为铣削主轴
N40 TRACYL(24.876) ; 激活 TRACYL; 直径: 24.876 mm
N50 G1 F200 X... M3 S... ; 进给, 使用铣削主轴进行车削
N600 G41 F200 Y... Z... ; 使用刀具半径补偿铣削圆柱体外表面
...
N90 G40 ...
N100 TRAF00F ; 取消 TRACYL
N110 G18 G95 T... ; 转换到车削
N120 SETMS ; 主主轴是车削主轴
    
```

说明:

根据所编程的 Y-Z 路径(直线或路径), 移动机床坐标轴 ZM 和 CM, 使得在圆柱体的外表面上可以通过铣刀进行轮廓加工。编程的 X 轴(进给)仍然作为 X 轴进给。

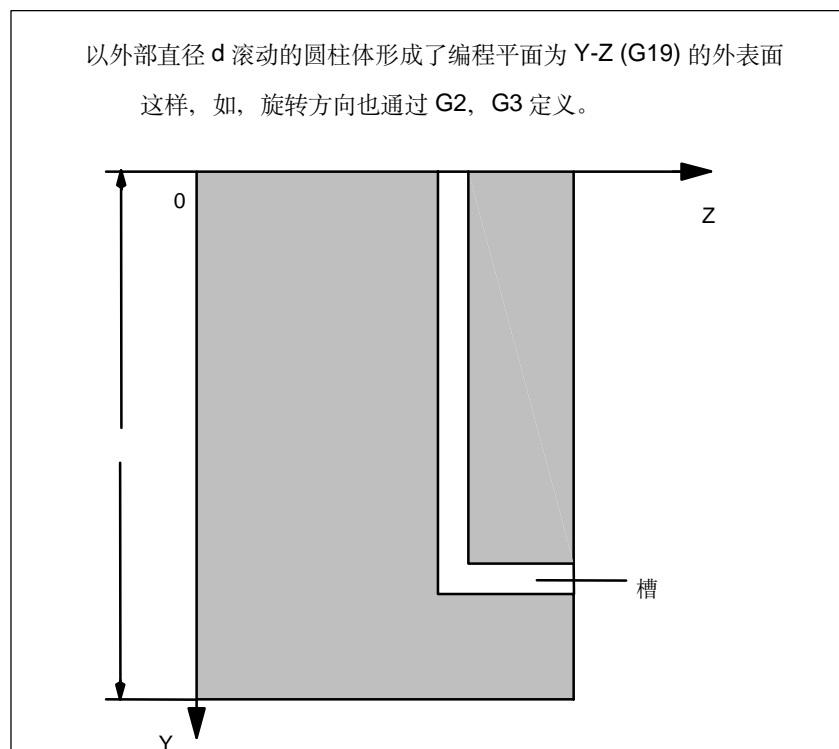


图 18-7 圆柱体外表面, G19(Y-Z 平面)

OFFN 定义 槽壁到参考轮廓的距离(参见“编程举例 TRACYL”)
 编程: OFFN=... ; 距离, 单位是毫米
 通常, 编程了槽的中心线。使用刀具半径补偿时(G41, G42), OFFN 即定义了槽宽。槽加工结束后, 设定 OFFN=0。

18.3.2 配置 TRACYL

概述 通过在机床数据中进行适当的设定来配置 TRACYL 功能。

注意:

SINUMERIK 802D 的工具盒中提供了含有缺省机床数据的文件。通过对这些机床数据进行适当定义并将该文件载入控制系统, 可实现 TRACYL 的快速调试。

通用机床数据 通用机床数据使用的机床坐标轴, 通道轴和几何轴的名称 (\$MN_AXCONF... 和 \$MC_AXCONF...) 也同样适用于转换功能。

只当转换功能无效时才可使用在 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB 中定义的几何轴。如果转换功能有效, 需进行特殊定义。

注意:

用于转换功能的机床坐标轴名称, 通道轴名称和几何轴名称必须不同:

MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB,
 MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB,
 MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB。

使用 TRACYL 的例外:

如果使用 TRACYL 功能, MD 20060 和 MD 20080(几何轴和通道轴)中定义的坐标轴名称可以相同。如: X, Y, Z。如果未激活转换功能, 则没有 Y 轴。

这是车床的通常情况。

转换所需的机床数据 \$MC_TRAFO_TYPE_n ; = 512 用于 TRACYL 转换 (无 YM 轴 axis)
 ; = 513 用于 TRACYL 转换带 YM 轴

\$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_n : 几何轴, 特别用于转换 n
 \$MC_TRAFO_AXES_IN_n ; 用于转换 n 的通道轴分配

n = 1 或 2(转换号)

TRACYL 转换中通道轴的分配:

\$MC_TRAFO_AXES_IN_1[0]= 旋转轴径向轴的通道轴号
 \$MC_TRAFO_AXES_IN_1[1]= 旋转轴的通道轴号
 \$MC_TRAFO_AXES_IN_1[2]= 和旋转轴平行轴的通道轴号

如果有 YM 轴: \$MC_TRAFO_AXES_IN_1[3]=平行于圆柱体外表面以及垂直于旋转轴 (-> YM 轴) 的轴的通道轴号。

TRACYL 所需的特殊机床数据

\$SMC_TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1 ; 旋转位置: Y=0 的旋转轴位置(0...<360)

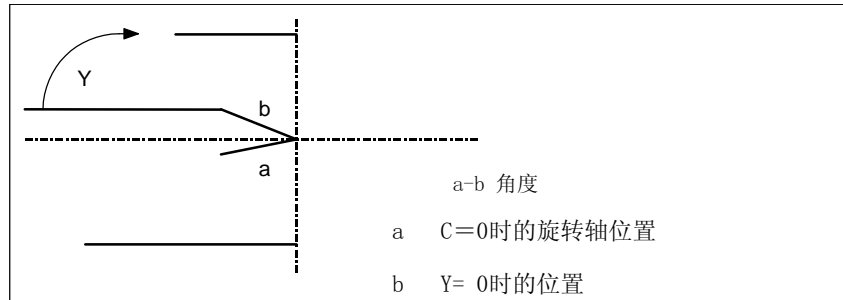


图 18-8 旋转轴在圆柱体外表面的旋转位置

\$SMC_TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1 ; 从正轴的反方向观察时, 如果旋转轴在 x-y 平面的旋转方向是 CCW, 则将机床数据值设为 1; 否则设为 0。

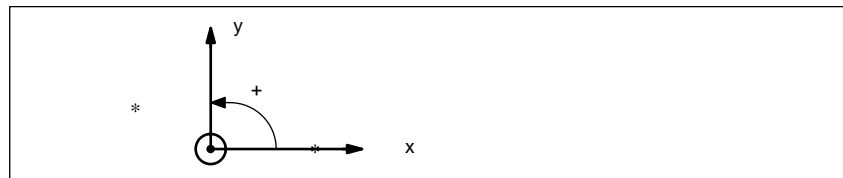


图 18-9 MD 值 =1 时的旋转方向

\$SMC_TRACYL_BASE_TOOL_1 ; 通知控制系统, 和 TRACYL 所使用的坐标系的原点比较的刀具零点的位置。此机床数据可以给笛卡儿坐标系中的三个坐标轴定义轴元素。

分配轴元素:

\$SMC_TRACYL_BASE_TOOL_1 [0]=Tx

\$SMC_TRACYL_BASE_TOOL_1 [1]=Ty

\$SMC_TRACYL_BASE_TOOL_1 [2]=Tz (参见下图)

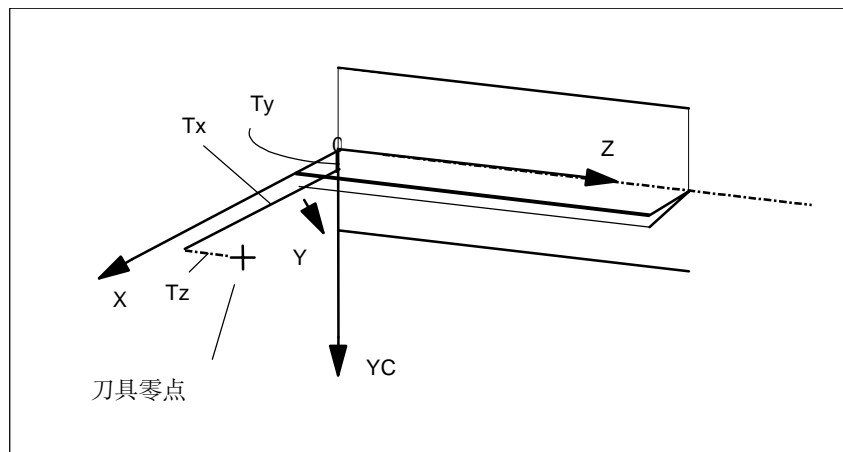


图 18-10 相对于机床零点的刀具零点位置

举例：在标准机床上，使用 TRACYL 所需的机床数据设定值

```

; 通用设定(此处的轴名: XM->X1, ZM->Z1, CM->SP1):
N10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0]= "X1"
N10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1]= "Z1"
N10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2]= "SP1"
N10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[3]= "SP2"
N10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[4]= ""
N20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0]=1
N20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1]=0
N20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2]=2
N20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0]= "X"
N20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[1]= "Y"
N20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[2]= "Z"
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]=1
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=2
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[2]=3
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[3]=4
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]=0
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]= "X"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1]= "Z"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2]= "C"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[3]= "SP2"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[4]= ""
N20090 $MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND=1

; TRACYL 用于第 2 转换:
N24200 $MC_TRAFO_TYPE_2=512 ; = 没有槽壁补偿(无 YM 轴)
N24210 $MC_TRAFO_AXES_IN_2[0]=1
N24210 $MC_TRAFO_AXES_IN_2[1]=3
N24210 $MC_TRAFO_AXES_IN_2[2]=2
N24210 $MC_TRAFO_AXES_IN_2[3]=0
N24210 $MC_TRAFO_AXES_IN_2[4]=0
N24220 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_2[0]=1
N24220 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_2[1]=3
N24220 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_2[2]=2

; TRACYL 特殊设定:
N24900 $MC_TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1=0
N24910 $MC_TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1=1
N24920 $MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[0]=0
N24920 $MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[1]=0
N24920 $MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[2]=0

; 特殊刀补下的设定数据:
; (必要时)
N42940 $$SC_TOOL_LENGTH_CONST=18
N42950 $$SC_TOOL_LENGTH_TYPE=2

```

; 第 2 主轴的设定值(车床中的铣削主轴):

```
N30300 $MA_IS_ROT_AX[AX4]=1
N30310 $MA_ROT_IS_MODULO[AX4]=1
N30320 $MA_DISPLAY_IS_MODULO[AX4]=1
N35000 $MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX4]=2
N43300 $SA_ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE[AX4]=0
```

注意: 车床上铣刀的特殊处理只适用于长度补偿。参考: 章节“刀具: 补偿和监控”。

18.3.3 TRACYL 编程举例

使用槽壁补偿加工槽 (SMC_TRAFO_TYPE_1 = 513)

轮廓

如果要加工的槽的宽度大于刀具宽度, 可以编程补偿方向(G41, G42)以及通过 OFFN=... 定义槽壁到相对于编程的参考轮廓间的距离。

刀具半径

使用 G41, G42 自动考虑相对于槽壁的刀具半径。可以提供平面中刀具半径补偿的所有功能(外角和内角的连续转换, 以及瓶颈问题的诊断)。

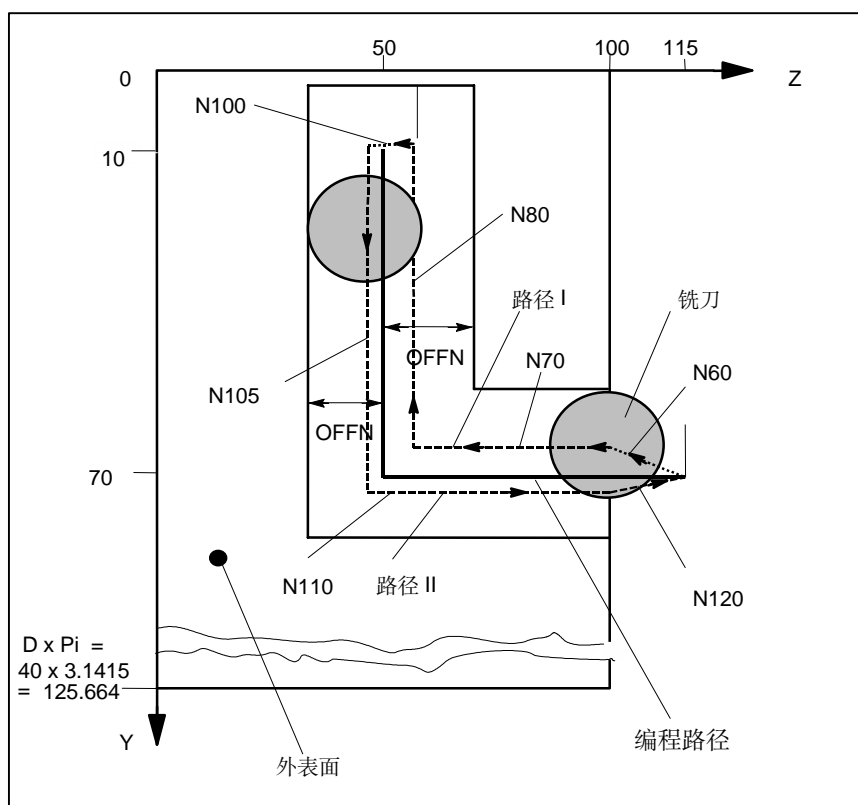


图 18-11 具有槽壁补偿的槽加工-如上图所示

X-Y-Z-C 机床动作编程举例

TRACYL 用于在圆柱体的外表面铣削槽，其中“路径 I”和“路径 II”的加工分别使用不同的 OFFN 值。

CC 是旋转轴的通道轴名，T1, D1 的刀具半径: 8.345mm

N1 SPOS=0 ; 主轴位于位置控制方式(只用于车床)

N5 T1 D1 ; 刀具选择

N10 G500 G0 G64 X50 Y0 Z115 CC=200 DIAMOF

; 机床的定位, Y 轴位于车削中心。

N20 TRACYL(40)

; 选择转换, 外表面的参考直径: 40mm

N30 G19 G90 G94 G1 F500

; 加工表面为圆柱体外表面 Y/Z

N40 OFFN=12.35 Y70 Z115

; 定义槽间隙, 初始位置, 现在 Y 是转换轴

N50 X20 M2=3 S2=300

; 刀具进给至槽底, 启动铣削主轴

; 接近槽壁:

N60 G1 G42 Y70 Z100

; 选择 TRC 接近槽壁

; 加工槽路径 I:

N70 Z50 ; 槽部件和圆柱体平面平行

N80 Y10 ; 槽部件和圆周平行

N90 OFFN=11.5

; 改变槽间隙

; 加工槽路径 II:

N100 G1 G42 Y10 Z50

; 选择 TRC 接近路径 II 槽壁

N105 Y70 ; 槽部件和圆周平行

N110 Z100 ; 回到起点值

; 从槽壁返回:

N120 G1 G40 Y70 Z115

; 选择 TRC, 从槽壁返回

N130 G0 X25 M2=5

; 返回, 铣削主轴的停止

N140 TRAF00F

; 取消 TRACYL

N150 G0 X50 Y0 Z115 CC=200 OFFN=0

; 回到起始点

N160 M30

18.4 TRANSMIT 和 TRACYL 的特点

上电/复位/程序结束 上电或复位(程序结束)后的响应取决于机床数据中的设定值:
MD 20110: RESET_MODE_MASK (此机床数据的保护级为 1/1)和
MD 20140: TRAFO_RESET_VALUE (复位后的有效转换)。

选择功能时, 遵守以下内容:

- 确保未选择刀具半径补偿(G40)。
- 控制系统取消选择 TRANSMIT/TRACYL 功能前的动作(G500)。
- 控制系统将取消使用转换功能的任何轴的有效工作区域极限(WALIMOF)。
- 连续路径方式以及拐角倒圆将被中断。
- 操作人员必须删除转换轴的 DRF 偏移。
- 包含倒角或半径的任何中间的动作程序段将不插入。

取消功能时, 遵守以下内容:

- 确保未选择刀具半径补偿(G40)。
- 连续路径方式以及拐角倒圆将被中断。
- 包含倒角或半径的任何中间的动作程序段将不插入。
- TRANSMIT/TRACYL 功能取消后, 所有用于车削的零点偏移和设定值必须重新设定。

操作方式, 方式改变

- 使用 TRANSMIT/TRACYL 功能时, 程序在 AUTOMATIC 方式下执行。
- 可以中断 AUTOMATIC 方式并转换到 JOG 方式。当返回 AUTOMATIC 方式时, 操作人员必须确保刀具可以无问题地重新定位。
- 转换功能有效时, 进给轴不能回参考点。

18.5 数据描述(MD, SD)

转换相关的机床数据

20140 机床数据号	TRAFO_RESET_VALUE 复位后转换功能有效		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 2	
复位后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	上电过程中和复位时或零件程序结束时定义所选择的转换数据组。 (根据机床数据SMC_RESET_MODE_MASK, 执行零件程序时根据SMC_START_MODE_MASK)。		

22534 机床数据号	TRAFO_CHANGE_M_CODE 几何轴转换时输出的 M 代码		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 99999999	
重新上电后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	有效自软件版本: 2.0		
含义:	几何轴转换时, 从 VDI 接口输出的 M 代码号。 如果此机床数据的值为 0 到 6, 17, 30 中的某个值时, 则不输出 M 代码。 对于所产生的 M 代码是否会与其它功能冲突, 不进行监控。		

24100 机床数据号	TRAFO_TYPE_1 第一转换功能的类型		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 2048	
新配置后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	有效自软件版本: 2.0		
含义:	0 无转换 256 TRANSMIT 转换 512 TRACYL 转换 513 TRACYL 转换, 使用 X-Y-Z-C 运动 对于 SINUMERIK 802D 没有其它的转换功能。第一转换功能的类型。		
MD 和 无关	无转换		
相应于	TRAFO_TYPE_2		

24110 机床数据号	TRAFO_AXES_IN_1[i] 转换 1 轴分配 [轴索引]: 0 ... 4		
缺省值: 1, 2, 3, 4, 5	最小值: 1	最大值: 5	
新配置后修改生效	保护级: 2/2	单位:	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	第一转换输入时的轴分配。 举例 - Transmit: 使用 TRANSMIT 时, 索引 “I” 的值有 0, 1, 2 SMC_TRAFO_AXES_IN_1[0]= 和旋转轴垂直轴的通道轴号 SMC_TRAFO_AXES_IN_1[1]= 旋转轴的通道轴 SMC_TRAFO_AXES_IN_1[2]= 和旋转轴平行轴的通道轴号 TRACYL 的举例: 参见章节 “TRACYL”		
MD 与 无关	无转换		
相应于	TRAFO_AXES_IN_2		

动态转换(M1)

24120 机床数据号	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[i] 使用转换功能 1 时，通道轴对几何轴的配置。 [几何轴号]: 0 ... 2		
缺省值: 0, 0, 0	最小值: 0	最大值: 5	
新配置后修改生效	保护级: 2/4	单位:	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	如果转换功能 1 有效，此机床数据定义笛卡儿坐标系中的轴对应的通道轴。使用 TRANSMIT 时，索引“1”的值有 0, 1, 2 分别对应第 1, 2, 3 几何轴。		
MD 与无关	无转换		
应用举例	SMC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[0]= 2 ; 第 2 通道轴		
相应于	SMC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB 如果转换无效时		

24200 机床数据号	TRAFO_TYPE_2 转换类型		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 2048	
新配置后修改生效	保护级: 2/2	单位:	
数据类型: DWORD	有效自软件版本: 2.0		
含义:	和 TRAFO_TYPE_1 相同，但用于转换 2。		

24210 机床数据号	TRAFO_AXES_IN_2[i] 转换 2/3/4/5/6/7/8 的轴分配[轴索引]: 0 ... 4		
缺省值: 1, 2, 3, 4, 5	最小值: 1	最大值: 5	
新配置后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	第 2 转换输入时的轴分配 Meaning as TRAFO_AXES_IN_1		

24220 机床数据号	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_2[i] 使用转换功能 2 时，通道轴对几何轴的配置。 [几何轴号]: 0 ... 2		
缺省值: 0, 0, 0	最小值: 0	最大值: 5	
新配置后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	如果转换功能 2 有效，此机床数据定义笛卡儿坐标系中的轴对应的通道轴。在其它方面，此机床数据的含义和 TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1 相同。		

TRANSMIT功能相关的机床数据

24900 机床数据号	TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1 旋转轴的位置偏移		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 360	
新配置后修改生效	保护级: 2/2	单位: 度	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	TRANSMIT 功能有效时，定义相对于该转换功能零点位置的旋转轴的偏移量。		
MD 与无关	TRANSMIT 无效		
应用举例	SMC_TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1=15.0		

24910 机床数据号	TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1 旋转轴的符号		
缺省值: 1	最小值: 0	最大值: 1	
新配置后修改生效	保护级: 2/2		单位: -
数据类型: BOOLEAN	有效自软件版本: 2.0		
含义:	使用 TRANSMIT 时所需考虑的旋转轴的符号。		
MD 与无关	TRANSMIT 无效		
应用举例	SMC_TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1= 1		

24911 机床数据号	TRANSMIT_POLE_SIDE_FIX_1 极点前/后的工作区极限		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 2	
新配置后修改生效	保护级: 2/2		单位:
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	极点前/后的工作区极限或无极限, 即越过极点。 定义的值具有以下含义: 0: 工作区无限制, 越过极点 1: 线性轴位置 ≥ 0 时的工作区 (如果和线性轴平行的刀具长度补偿等于 0) 2: 线性轴位置 ≤ 0 时的工作区 (如果和线性轴平行的刀具长度补偿等于 0)		

24920 机床数据号	TRANSMIT_BASE_TOOL_1[i] 激活转换功能时基本刀具的矢量[几何轴索引]: 0 ... 2		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值:	
新配置后修改生效	保护级: 2/2		单位: mm
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	如果 TRANSMIT 有效且未选择刀具长度补偿, 此数据定义刀具零点到当前有效的几何轴间的距离。 编程的刀具长度补偿对基本刀具起附加作用。 索引“i”的值有 0, 1, 2 分别表示第 1 到第 3 几何轴。		
MD 与无关	TRANSMIT 无效		
应用举例	SMC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[0]=20.0		

TRACYL功能相关的机床数据

24800 机床数据号	TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1 TRACYL 有效时, 旋转轴的偏移		
缺省值: 0	最小值: ***	最大值: ***	
新配置后修改生效	保护级: 2/2		单位: 度
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	当 TRACYL 有效时, 定义每个通道的旋转轴相对于零点位置的偏移量。		
MD 与无关	TRACYL 无效		
应用举例	SMC_TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1=15.0		

动态转换(M1)

24810 机床数据号	TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1 TRACYL 功能下旋转轴的符号		
缺省值: 1	最小值: 0	最大值: 1	
新配置后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BOOLEAN	有效自软件版本: 2.0		
含义:	使用 TRACYL 时所需考虑的旋转轴的符号。		
MD 与无关	TRACYL 无效		
应用举例	SMC_TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1 = 1		

24820 机床数据号	TRACYL_BASE_TOOL_1[i] 激活 TRACYL 功能时基本刀具的矢量[几何轴索引]: 0 ... 2		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值:	
新配置后修改生效	保护级: 2/2	单位: mm	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	如果 TRACYL 有效且未选择刀具长度补偿, 此数据定义刀具零点到当前有效的几何轴间的距离。 编程的刀具长度补偿对基本刀具起附加作用。 索引“i”的值有 0, 1, 2 分别表示第 1 到第 3 几何轴。		
MD 与无关	TRACYL 无效		
应用举例	SMC_TRACYL_BASE_TOOL_1[0]=tx		

18.6 信号描述

来自通道的信号

V3300 0001.6 接口信号	Transformation active 来自 NCK 通道的信号 (NCK->PLC)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本: 2.0
信号状态 1 或 上升沿 0 → 1	在零件程序中编程了 NC 指令 TRANSMIT 或 TRACYL。NC 执行完相应的程序段后, 转换功能开始生效。	
信号状态 0 下降沿 1 → 0	转换功能无效	

18.7 数据区，列表

18.7.1 接口信号

接口信号	位	含义	参考
通道专用			
V3800 0001	.6	转换功能有效	

18.7.2 机床数据/设定数据

机床数据

数据号	名称	含义	参考
通道专用			
20110	RESET_MODE_MASK	上电后以及复位/零件程序结束时，控制器初始位置的定义(存储保护级为 1/1)	
20140	TRAFO_RESET_VALUE	初始位置: 复位后转换功能有效	
22534	TRAFO_CHANGE_M_CODE	几何轴转换时输出的 M 代码	
24100	TRAFO_TYPE_1	第 1 转换的类型，可以定义轴顺序	
24110	TRAFO_AXES_IN_1	第 1 转换输入时的轴分配	
24120	TRAFO_GOEAX_ASSIGN_TAB_1	第 1 转换下的几何轴的分配	
24200	TRAFO_TYPE_2	第 2 转换的类型，可以定义轴顺序	
24210	TRAFO_AXES_IN_2	第 2 转换输入时的轴分配	
24220	TRAFO_GOEAX_ASSIGN_TAB_2	第 2 转换下的几何轴的分配	
24800	TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1	旋转轴偏离零点位置的角度(第 1 TRACYL)	
24810	TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1	TRACYL 下旋转轴符号(第 1 TRACYL)	
24820	TRACYL_BASE_TOOL_1	刀具零点到几何轴原点距离(第 1 TRACYL)	
24900	TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1	旋转轴偏离零点位置的角度(第 1 TRANSMIT)	
24910	TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1	TRANSMIT 下旋转轴符号(第 1 TRANSMIT)	
24911	TRANSMIT_POL_SIDE_FIX_1	极点前/后的工作区极限，第 1 转换	
24920	TRANSMIT_BASE_TOOL_1	刀具零点到几何轴原点距离(第 1 TRANSMIT)	

各种接口信号(A2)

19

19.1 概述

简述 本章描述各种接口信号的功能，它们具有普遍的意义，并且在其它的资料中没有加以说明。

接口 在 PLC 用户程序和以下设备之间

- NCK(数控核心)
- HMI(显示装置)

通过不同的数据区进行信号和数据的交换。PLC 用户程序与交换无关，对使用者来说这是自动进行的。

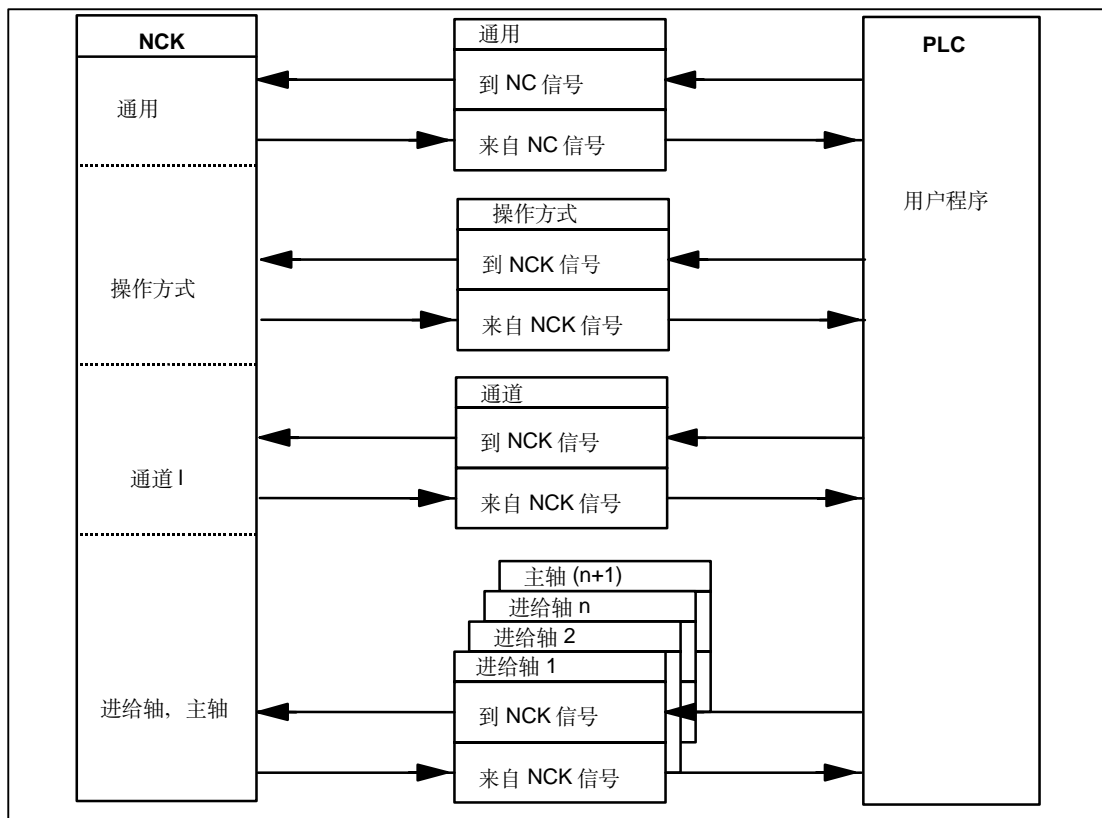


图 19-1 PLC/NCK 接口

循环信号交换

PLC/NCK 的控制信号和状态信号会循环刷新。

信号可以分为以下几组(参见图 19-1):

- 通用信号
- 运行方式信号
- 通道信号
- 进给轴/主轴信号

接口的详细说明请参见安装调试说明, 章节“PLC 调试”。

19.2 PLC 到 NCK 的信号

存取权

面向用户的、对程序和数据以及功能进行存取的存取权用 8 个保护级进行保护，它们分为：

- 4 个口令字级别，用于西门子公司内部、机床生产厂家 (2x) 和最终用户；
- 4 个保护级，供最终用户使用 (接口信号 V26000000.4 至 .7)。

由此形成了一整套针对存取权的多级别保护方案。

也可参见“安装调试说明”手册，章节“保护级”。

表 19-1 存取保护

保护级	方式	使用对象	存取对象
0	口令字	西门子，保留	
1	口令字	专家模式	定义的功能，程序和数据；
2	口令字	机床生产厂家	某些定义的功能，程序和数据； 用于标准调试
3	口令字	最终用户：	配置的功能，程序和数据
4	IS V26000000.7	最终用户： 编程人员，安装者	低于保护级 0 到 3； 由机床生产厂家或最终用户确定
5	IS V26000000.6	最终用户： 受过专门培训的操作人员	低于保护级 0 到 3； 由最终用户确定
6	IS V26000000.5	最终用户： 受过专门培训的操作人员， 不用编程	举例： 选择程序，输入刀具磨损量 以及零点偏置
7	IS V26000000.4	最终用户： 受过短期训练的操作人员	举例： 不可以输入和选择程序，仅可以操作机床控制面板

存取
权限
减少

删除剩余行程—通道专用(V32000006.2)

接口信号“删除剩余行程”（通道专用）只适用于路径轴。

当接口信号处于上升沿时，路径轴将按斜率停止；所有路径轴的剩余行程将被删除；然后，开始执行下一个程序。

进给轴/主轴禁止(V380x0001.3)

在测试中使用此接口信号“进给轴/主轴禁止”。

进给轴禁止 (用于进给轴)：

发出 IS “轴禁止”信号后，进给轴不再给位置调节器发出位置给定值；因此该轴的运行被禁止。位置调节回路锁闭，剩余的跟随误差将被补偿。

如果在轴处于禁止状态时使进给轴运行，则在屏幕上显示实际值位置的地方显示给定位置，显示速度实际值的地方显示给定速度，此时机床坐标轴实际上并没有运行。

使用复位 (IS V30000000.7) 指令后，位置实际值显示机床的实际位置。

进给轴的运行指令继续传送到 PLC。

如果取消该接口信号，则相应的进给轴又可正常运行。

如果在进给轴运行状态时发出接口信号“轴禁止”，则该轴按照斜坡制动到停止。

主轴禁止(用于主轴):

如果发出 IS “主轴禁止” 信号，则与在进给轴时一样，主轴处于控制方式时也不给速度控制器速度给定值，处于定位方式时也不给位置控制器位置给定值。

由此禁止主轴的运行。同样，在速度实际值处显示速度给定值。

主轴禁止只有通过“复位”指令或 M2 和程序重新启动消除。

如果在主轴旋转时发出“主轴禁止”信号，则主轴按照加速特性曲线制动停止。

只有当主轴停下以后(也就是不再有插补值时)，下降沿 1->0 取消“进给轴/主轴禁止”才有效。给出新的给定值后开始新的运行(比如：在自动方式下运行一段新的程序段)。

注意：模拟轴和实际轴的实际值不同。

跟随模式(V380x0001.4)

如果坐标轴或主轴位于跟随模式，它的设定值位置将始终跟随当前实际值位置。在跟随模式下，位置设定值不是由插补器定义，而是取决于当前的实际位置。由于轴的位置实际值不断变化，取消跟随模式后无需让轴重新回参考点。

跟随模式下，零速度监控，夹具监控和定位监控无效。

生效:

如果驱动的伺服使能被取消(如通过“伺服使能=0”信号或控制系统内部出现故障)或伺服使能又提供一次，接口信号“跟随模式”才有效。

跟随模式 = 1

如果伺服使能被取消，轴的位置设定值将连续跟随实际值。此状态通过传输给 PLC 的接口信号“跟随模式有效”(V390x0001.3)显示。然后如果“伺服使能”信号重新设定，在系统内部对轴进行重新定位(REPOSA: 所有轴沿直线移动)(只要零件程序有效)，使轴回到上次编程的位置。

否则(无有效的零件程序)，轴运动将从新的实际位置开始。

跟随模式 = 0

如果伺服使能被取消，将保留旧的位置设定值。如果轴偏离该位置，在位置设定值和实际值间将产生一个跟随误差，该跟随误差将在“伺服使能”信号设定时被补偿。轴运动将从“伺服使能”信号取消之前的设定位置开始。

在“停止”状态，IS“跟随方式有效”(V390x0001.3)的状态为 0。

夹紧监控或零速度监控有效。

位置测量系统 1(V380x0001.5)

主轴上可以连接一个位置测量系统，对于主轴必须要设置该信号。
进给轴始终需要此信号。必须提供位置编码器。

伺服使能(V380x0002.1)

在给驱动发出伺服使能时，接通进给轴/主轴的位置调节回路，因此，进给轴/主轴处于位置控制状态。

取消伺服使能后位置调节回路断开，进给轴/主轴的速度调节回路也延迟断开。

接口信号 IS “位置控制器有效” (V390x0001.5) 设置为 0 信号(反馈信号)。

激活:

驱动伺服使能的设置和取消可以有以下几种情况:

1. 通过带接口信号“伺服使能”的 PLC 用户程序(正常情况)
应用: 在夹紧进给轴/主轴之前取消伺服使能。
2. 如果在机床、驱动、位置测量系统以及控制器中出现不同的故障时，可以在系统内部取消伺服使能(故障情况)。
应用: 在出现故障时，处于运行状态的进给轴必须通过急停使其制动。
3. 出现接口信号“急停”(V26000000.1)时，由系统内部进行。

取消一个正在运行的进给轴/主轴的伺服使能:

- 主轴按照 MD36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME(出错状态时减速斜坡持续时间)中所设定的时间制动到停止。同时给出报警 21612 “在运行时复位伺服使能”。
- 断开进给轴/主轴的位置调节回路。用 IS “位置调节器有效”(V390x0001.5)=0 信号反馈到 PLC。此外，启动延时调节器使能的计时器(MD36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME(伺服使能断开延时))。
- 一旦实际值速度达到停止状态范围时，取消伺服使能。到 PLC 的反馈信号为 IS “速度调节器有效”(V390x0001.6)=0。驱动的伺服使能至少在 MD36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME 中设定的时间结束之后取消。

注意: 如果伺服使能断开延时设置得过小，则尽管进给轴/主轴仍在运行，但伺服使能已经取消。然后轴速突然停止为零。

- 进给轴/主轴的位置实际值继续由系统采集。

只有在“复位”之后才可以再次修改进给轴/主轴的位置实际值。

进给轴处于插补方式时:

参加插补的进给轴只要取消了其中一个轴的伺服使能，则其它的进给轴也会立即制动停止。

进给轴会如前所述停止，所有具有几何关系的进给轴立即制动停止。此外，给出报警 21612 “在运行时复位伺服使能”。NC 程序不能继续运行。

数字驱动信号，到进给轴/主轴信号

斜坡功能触发快速停止(V380x4000.1)

PLC 用户程序要求驱动器快速停止。随后驱动不使用斜坡功能(速度给定值为 0)停止。伺服使能保持存储状态。

速度给定值平滑(V380x4000.3)

PLC 用户程序要求使用过滤器使进给轴/主轴的速度给定值平滑。驱动模块中的平滑功能只在特定的条件下使能。

选择驱动参数组 A, B, C(V380x4001.0 到.2)

对于 SIMODRIVE611UE, 可以使用 A, B, C 的位组合从 PLC 用户程序选择 8 个不同的参数组。

取消速度控制器积分器使能(V380x4001.6)

PLC 用户程序取消了驱动速度控制器的积分器使能。因此速度控制器从 PI 转换成 P 控制器。

脉冲使能(V380x4001.7)

PLC 用户程序给出进给轴/主轴的脉冲使能。只有当所有的使能信号已出现, 才执行驱动模块的脉冲使能。

19.3 NCK 到 PLC 的信号

驱动在循环模式 V27000002.5

NCK 报告给 PLC，所有的现有驱动在循环模式中。

驱动就绪 V27000002.6

由 NCK 报告给 PLC，即所有的驱动准备就绪。此信号 IS “驱动就绪”来自所有的进给轴/主轴。

出现 NCK 报警 V27000003.0

系统报告给 PLC 至少出现一个 NCK 报警。询问通道专用的接口(33000004.7)，是否出现加工停止。

空气温度报警 V27000003.6

触发环境温度监控或风扇监控。

出现通道专用的 NCK 报警 33000004.6

系统报告给 PLC 通道至少出现一个 NCK 报警。此时程序中断执行还是终止执行，这可由 IS “加工停止出现 NCK 报警”(V33000004.7)信号给出。

外部语言方式有效 V33004001.0

系统发出信号给 PLC，当前有效的零件程序语言不是 SIEMENS 语言。已使用 G291 进行了语言转换。

加工停止出现 NCK 报警 V33000004.7

系统报告给 PLC 通道至少出现一个 NCK 报警。此时程序中断执行或者终止执行(程序停止)。

跟随模式有效 V390x0001.3

跟随模式对此轴有效

(跟随模式的具体内容参见接口信号“跟随模式”V380x0001.4)

进给轴/主轴停止 V390x0001.4

进给轴当前的实际速度以及主轴的实际转速处于停止范围之内。该区域的大小由机床数据 MD36060: STANDSTILL_VELO_TOL (“进给轴/主轴停止”时最大速度/转速)。

位置调节器有效 V390x0001.5

进给轴/主轴的位置调节器接通，位置调节有效。

转速调节器有效 V390x0001.6

进给轴/主轴的速度调节器接通，速度调节有效。

电流调节器有效 V390x0001.7

进给轴/主轴的电流调节器接通，电流调节有效。

润滑脉冲 V390x1002.0 一旦进给轴/主轴运行距离较大，超出 MD33050: LUBRICATION_DIST(PLC 润滑移动距离)中设定的位移，就从 NCK 发出信号“润滑脉冲”，并转换状态。

电子驱动信号，来自进给轴/主轴

禁止斜坡功能触发器有效(V380x4000.1)

驱动反馈给 PLC，斜坡功能触发器快速停止有效。随后驱动不使用斜坡功能(速度给定值为 0)停止。

速度给定值平滑有效(V380x4000.3)

PLC 用户程序要求使用过滤器使进给轴/主轴的速度给定值平滑。驱动模块中的平滑功能在特定的条件下生效。

驱动参数组 A, B, C 有效(V380x4001.0 到.2)

驱动模块向 PLC 反馈哪个驱动参数组当前有效。对于 SIMODRIVE611UE，可以使用 A, B, C 的位组合从 PLC 用户程序选择 8 个不同的参数组。

驱动就绪(V390x4001.5)

驱动已准备就绪。这样，进给轴/主轴移动的前提条件已满足。

取消速度控制器积分器使能(V380x4001.6)

PLC 用户程序取消了驱动速度控制器的积分器使能。因此速度控制器从 PI 转换成 P 控制器。

脉冲使能(V380x4001.7)

驱动模块的脉冲使能已给出。进给轴/主轴可以移动。

电机温度预报警(V390x4002.0)

驱动模块给出信号到 PLC，电机温度已超出报警极限值。如果电机温度保持过高，则经过指定的时间后驱动停止且脉冲使能被取消。

散热器温度预报警(V390x4002.1)

驱动模块向 PLC 发出信号，散热器温度已超出了报警极限值。20 秒后，相应的驱动模块的使能信号被取消。

加速过程结束(V390x4002.2)

信号表明速度实际值已到达新的速度给定值并考虑了驱动所设定的速度公差范围。因此，加速过程结束。其它因负载变化而导致的速度变化对接口信号无影响。

/Md/<Mdx(V390x4002.3)

信号表明当前的扭矩值/Md/小于在驱动器中设定的扭矩极限值 Mdx。

/nact/<nmin(V390x4002.4)

信号表明速度实际值/nact/小于设定的最小速度值 nmin。

/nact/<nx(V390x4002.5)

信号表明速度实际值/nact/小于设定的速度极限值 nx。

nact=nset(V390x4002.6)

传给 PLC 的信号表示，速度实际值 nact 已经到达新的给定值，且考虑了驱动上设置的公差范围。此实际值一直在公差范围内。

各种信号功能(V390x4002.7)

使用各种信号功能，SIMODRIVE611UE 可以监控所有参数，是否超出了定义的极限值并以接口信号反馈给 PLC。监控的参数数量由 611UE 的机床数据定义。

DC 连接<报警极限值(V390x4003.0)

到 PLC 的驱动信号显示 DC 连接电压(UZK)小于 DC 连接低压极限值。

19.4 PLC 到 HMI 的信号

按键锁定 V19005000.2 “按键锁定”信号用于对操作面板的键盘进行锁定，1 信号时为按键锁，0 信号时取消锁定。

程序号 VB17001000 如果要从 PLC 选择一个 NC 程序，相应的定义的程序号将从 PLC 传输到 HMI。对应 SINUMERIK802D，程序是通过它们的名称来管理的 (STRING)。给程序名分配程序号时，需要在系统中执行 PLCPROG.LST。最多可以给 255 个程序分配相应的程序号。

根据不同的保护级可以将程序号分为：

1 到 100: 用户区 (最终用户的保护级)

101 到 200: 机床厂商 (机床制造商的保护级)

201 到 255: SIEMENS (SIEMENS 保护级)

使用以下方式可以编辑文件 PLCPROG.LST: 系统 → PLC → 程序列表，或者使用一般的程序编辑器。此文件也可以在外部建立，然后通过 PCIN 工具/V24 接口载入系统。此时必须遵守以下结构规定，首先输入：

```
%_N)PLCPROG_LST  
; $PATH=/_N_MPF_DIR
```

每行包括两列。可以通过 TAB，空格或 “|” 分隔。第一列包含了程序号，第二列为程序名。

举例：

```
%_N_PLCPROG_LST  
; $PATH=/_N_MPF_DIR  
1 |BOHR2.MPF  
2 |PUMPT14.MPF  
54 |BOHR3.MPF
```

“程序号” (VB17001000) 和 IS “程序已经选择” (V17002000.0) 以及 IS “错误选择程序” (V17002000.1) 相关。

从 PLC 写入大于零的程序号开始选择程序。PLC 等待来自 HMI 的响应信号 “V17002000.0 或 V17002000.1” 并立即评估。当程序号和响应信号收到响应循环后即给出 PLC 循环，然后 PLC 系统自动将其删除。

19.5 HMI 到 PLC 的信号

程序已经选择(V17002000.1)

HMI 向 PLC 发出信号，表示已经成功地选择了所需的 NC 程序。此信号给出一个 PLC 循环。它和 VB17001000 相关。

错误选择程序(V17002000.1)

HMI 向 PLC 发出信号，表示选择所需的 NC 程序时出错。此信号给出一个 PLC 循环。它和 VB17001000 相关。

20.1 地址范围

操作符	含义	范围
V	数据	V0.0 到 V79999999.7(见以下)
T	定时器	T0 到 T31
C	计数器	C0 到 C31
I	数字量输入	I0.0 到 I17.7
Q	数字量输出	Q0.0 到 Q11.7
M	标志存储器	M0.0 到 M255.7
SM	特殊状态存储器	SM0.0 到 SM 0.6(见下表)
A	逻辑累加器	AC0, AC1(UDword)
A	算术累加器	AC2, AC3(Dword)

V变量区的地址构成:

类型标识 (数据块号)	区号 (通道号或轴号)	子区号	索引地址	寻址
10 (10-79)	00 (00-99)	0 (0-9)	000 (000-999)	符号 (8 位数字)

特殊位存储器的位定义(只读):

特殊标志位	说明
SM 0.0	逻辑“1”信号
SM 0.1	缺省设定: 第一个 PLC 周期‘1’, 随后为‘0’
SM 0.2	缓冲数据丢失—只有第一个 PLC 周期有效(‘0’—数据正常, ‘1’—数据丢失)
SM 0.3	系统再启动: 第一个 PLC 周期‘1’ 随后为‘0’
SM 0.4	60 s 脉冲(交替变化: 30 s 为‘0’, 然后 30 s 为‘1’)
SM 0.5	1 s 脉冲(交替变化: 0.5 s 为‘0’, 然后 0.5 s 为‘1’)
SM 0.6	PLC 周期循环(交替变化: 一个周期为‘0’, t 一个周期为‘1’)

注意:

所有用户接口中的空区域是“西门子内部保留”的，不可以填写或计算！

标记是“0”的区域必须始终载入值为“逻辑 0”。

有关接口信号的说明始终参考功能说明中的章节/段落，并且标有 [F “章节/段落号”]。

变量的存储权

[r] 表示为只读区

[r/w] 表示随机存储区

以及数据格式的定义

1: BIT

8: BYTE

16: INT/WORD

32: DINT/DWORD/REAL

未定义数据格式：所有定义的数据格式可以读或写。

20.2 用户数据

20.2.1 用户数据 1

1000 数据块		数据 1 [r/w]						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1000 0000	用户数据							
到								
1000 0011	用户数据							

20.2.2 用户数据 2

1100 数据块		数据 2 [r/w]						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1100 0000	用户数据							
到								
1100 0007	用户数据							

20.2.3 可保持数据区

1400 数据块		可保持数据 [r/w]						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1400 0000	用户数据							
到								
1400 0127	用户数据							

20.3 用户报警

注意：关于 PLC 报警以及用户报警的配置，请参考：“安装调试手册”，章节“PLC 报警”。

20.3.1 用户报警：激活

1600 数据块		激活报警 [r/w] 接口 PLC -----> HMI						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1600 0000	700007	700006	700005	700004	700003	700002	700001	700000
1600 0001	700015	700014	700013	700012	700011	700010	700009	700008
1600 0002	700023	700022	700021	700020	700019	700018	700017	700016
1600 0003	700031	700030	700029	700028	700027	700026	700025	700024
16000004	700039	700038	700037	700036	700035	700034	700033	700032
16000005	700047	700046	700045	700044	700043	700042	700041	700040
16000006	700055	700054	700053	700052	700051	700050	700049	700048
16000007	700063	700062	700061	700060	700059	700058	700057	700056

20.3.2 报警变量

1600 数据块		报警变量 [r32/w32] 接口 PLC -----> HMI						
字节								
1600 1000	报警变量 700000 (4-字节)							
1600 1004	报警变量 700001 (4-字节)							
1600 1008	报警变量 700002 (4-字节)							
...	...							
1600 1244	报警变量 700061 (4-字节)							
1600 1248	报警变量 700062 (4-字节)							
1600 1253	报警变量 700063 (4-字节)							

20.3.3 有效的报警响应

1600 数据块		有效的报警响应 [r] 接口 PLC -----> HMI						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1600 2000				PLC 停止	急停	禁止所有 轴进给	禁止读入	禁止 NC 启动
1600 2001								
1600 2002								
1600 2003								

20.4 HMI 信号

20.4.1 来自 HMI(程序控制)的选择信号 (可保持数据区)

1700 数据块		HMI signals [r] 接口 HMI -----> PLC						
DBB	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1700 0000		选择了空 运行进给 [F10.8.2]	选择了 M01 [F10.8.2]		选择了 DRF [F10.8.2]			
1700 0001	程序测试 selected [F10.8.2]				选择了快 速倍率 [F10.8.2] [F11.5.1]			
1700 0002								选择了程 序跳段 [F10.8.2]
1700 0003	在 JOG 方 式测量 生效 [F15.8]							

1700 数据块		HMI 信号 [r/w] 接口 PLC-----> HMI						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1700 1000	通过 PLC 选择程序: 程序号 [F19.4]							
1700 1001 到 1700 1003								

1700 数据块		HMI 信号 [r] 接口 HMI -----> PLC						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1700 2000							程序选择 出错 [F19.5]	程序已经 选择 [F19.5]
1700 2001 到 1700 2003								

1800 数据块		HMI 信号 [r] 信号 HMI -----> PLC						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1800 0000		JOG 方式测量开始 [F15.8]		禁止方式转换 [F15.8]		JOG 方式 [F15.8]	MDA 方式 [F15.8]	AUTO 方式 [F15.8]
1800 0001						机床功能 REF [F15.8]		

1900 数据块		HMI 信号 [r/w] 接口 HMI -----> PLC						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1900 0000		模拟有效 [F10.8.2]						
1900 0001								
1900 0002								
1900 0003								

20.4.2 来自HMI的选择/状态信号(可保持数据区)

1900 数据块		HMI signals [r] 接口 HMI -----> PLC						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1900 1000								
1900 1001								
1900 1002								
1900 1003	机床轴 [F9.6.1]					手轮 1 控制的轴号 C [F9.6.1] B [F9.6.1] A [F9.6.1]		
1900 1004	机床轴 [F9.6.1]					手轮 2 控制的轴号 C [F9.6.1] B [F9.6.1] A [F9.6.1]		
1900 1005	机床轴 [F9.6.1]					手轮 3 控制的轴号 C [F9.6.1] B [F9.6.1] A [F9.6.1]		
1900 1006								
1900 1007								

20.4.3 到达HMI的选择/状态信号(可保持数据区)

1900 数据块		Signals to operator panel [r/w] 接口 PLC -----> HMI						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
1900 5000						键盘锁定 [F19.4]		
1900 5001								更新 刀具表
1900 5002								JOG 方式 激活刀具 测量
1900 5003								
1900 5004	用户 JOG 测量的刀具号 (DINT) [F15.8]							
...								
1900 5007								

20.5 来自 NC 通道的辅助功能传输

2500 数据块		来自 NCK 通道的辅助功能 [r] PLC 接口						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
2500 0000 到 2500 0003								
2500 0004				M 功能组 5 改变 [F13.8]	M 功能组 4 改变 [F13.8]	M 功能组 3 改变 [F13.8]	M 功能组 2 改变 [F13.8]	M 功能组 1 改变 [F13.8]
2500 0005								
2500 0006								S 功能组 1 改变 [F13.8]
2500 0007								
2500 0008								T 功能组 1 改变 [F13.8]
2500 0009								
2500 0010								D 功能组 1 改变 [F13.8]
2500 0011								
2500 0012						H 功能组 3 改变 [F13.8]	H 功能组 2 改变 [F13.8]	H 功能组 1 改变 [F13.8]
2500 0013 到 2500 0019								

20.5.1 译码的M信号(M0-M99)

2500 数据块		来自 NCK 通道的 M 功能 [r] NCK 接口						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
2500 1000	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0
2500 1001	M15	M14	M13	M12	M11	M10	M9	M8
2500 1002	M23	M22	M21	M20	M19	M18	M17	M16
				...				
2500 1012					M99	M98	M97	M96
2500 1013 到 2500 1015								

注意：信号的输出时间为一个 PLC 循环。

20.5.2 T 功能

2500 数据块		来自 NCK 通道的 T 功能 [r] PLC 接口						
起始字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
2500 2000	T 功能 1 (DINT) [F13.8]							
2500 2004 到 25002007								

20.5.3 M功能

2500 数据块		来自 NCK 通道的 M 功能 [r] PLC 接口						
起始字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
2500 3000	M 功能 1 (DINT) [F13.8]							
2500 3004	M 功能 1 的扩展地址(字节)							
2500 3008	M 功能 2 (DINT) [F13.8]							
2500 3012	M 功能 2 的扩展地址(字节)							
2500 3016	M 功能 3 (DINT) [F13.8]							
2500 3020	M 功能 3 的扩展地址(字节)							
2500 3024	M 功能 4 (DINT) [F13.8]							
2500 3028	M 功能 4 的扩展地址(字节)							
2500 3032	M 功能 5 (DINT) [F13.8]							
2500 3036	M 功能 5 的扩展地址(字节)							

20.5.4 S功能

2500 数据块		来自 NCK 通道的 S 功能 [r] PLC 接口						
起始字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
2500 4000	S 功能 1 (REAL) [F13.8]							
2500 4004	S 功能 1 的扩展地址 (字节)							
2500 4008	S 功能 2 (REAL) [F13.8]							
2500 4012	S 功能 2 的扩展地址 (字节)							

20.5.5 D功能

2500 数据块		来自 NCK 通道的 D 功能 [r] PLC 接口						
起始字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
2500 5000	D 功能 1 (DINT) [F13.8]							
2500 5004								

20.5.6 H 功能

2500 数据块		来自 NCK 通道的 H 功能 [r] PLC 接口						
起始字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
2500 6000	H 功能 1 (REAL) [F13.8]							
2500 6004	H 功能 1 的扩展地址 (INT) [F13.8]							
2500 6008	H 功能 2 (REAL)							
2500 6012	H 功能 2 的扩展地址 (INT) [F13.8]							
2500 6016	H 功能 3 (REAL) [F13.8]							
2500 6020	H 功能 3 的扩展地址 (INT) [F13.8]							

20.6 NCK 信号

2600 数据块		送至 NCK 的通用信号 [r/w] 接口 PLC -----> NCK						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
2600 0000	保护级 [F19.2]					急停应答 [F1.5]	急停 [F1.5]	
	4	5	6	7				
2600 0001						要求沿进给轴进给剩余行程 [F20.12]	要求轴实际值 [F20.12]	INC 输入对操作方式有效 ¹⁾ [F9.6.2]
2600 0002								
2600 0003								

注释: 1) 参见操作方式信号

2700 数据块		来自 NCK 的通用信号 [r] 接口 NCK -----> PLC						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
2700 0000							急停有效 [F1.5]	
2700 0001	英制系统 [F3.6]							探头 1 有效 [F15.8]
2700 0002		驱动就绪 [F19.3]	驱动处于循环方式 [F19.3]					
2700 0003		空气温度报警 [F19.3]						出现 NCK 报警 [F19.3]

3000 数据块		送至 NCK 的操作方式信号 [r/w] 接口 PLC -----> NCK						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
3000 0000	复位 [F10.8.1]			禁止方式转换 [F10.8.1]		JOG [F10.8.1]	操作方式 MDA [F10.8.1]	AUTOM. [F10.8.1]
3000 0001						REF [F10.8.1]	机床功能	
3000 0002	机床功能 ¹⁾ [F9.6.2]							
		连续点动	NCvar.	INC10 000	INC 1000	INC 100	INC 10	INC 1
3000 0003								

注释: ¹⁾ 为了可以使用在 VB3000 0002 中的机床功能信号, 将信号“INC 输入对操作方式有效”(V2600 0001.0)设为“1”。

所有的机床控制面板都不支持机床功能 INC10 000。

3100 数据块		来自 NCK 的操作方式信号 [r] 接口 NCK ----> PLC						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
3100 0000					802- 就绪 [F10.8.1]	JOG [F10.8.1]	MDA [F10.8.1]	AUTOM. [F10.8.1]
3100 0001						有效机床功能 REF [F10.8.1]		
3100 0002								
3100 0003								

20.7 通道信号

20.7.1 送至 NC 通道的信号

送至 NC 通道的控制信号

3200 数据块		送至 NCK 通道信号 [r/w] 接口 PLC -----> NCK						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
3200 0000		激活空运行进给速度 [F11.5.1]	激活 M01 [F10.8.2]	激活单段运行方式 ⁴⁾ [F10.8.2]				
3200 0001	激活程序测试 [F10.8.2]							激活回参考点 [F8.6]
3200 0002								激活程序跳段 [F10.8.2]
3200 0003								
3200 0004	进给修调 ²⁾ [F11.5.1]							
	H	G	F	E	D	C	B	A
3200 0005	快进修调 ³⁾ [F11.5.1]							
	H	G	F	E	D	C	B	A
3200 0006	进给修调有效 ¹⁾ [F11.5.1]	进给修调有效 [F11.5.1]		程序界面终止 [F10.8.2]		删除剩余行程 [17.2]	禁止读入 [F10.8.2]	禁止进给 [F11.5.1]
3200 0007				NC 停止进给轴/主轴 [F10.8.2]	NC 停止 [F10.8.2]	NC 停止在程序段结尾 [F10.8.2]	NC 启动 [F10.8.2]	禁止 NC 启动 [F10.8.2]
3200 0013	不取消刀具使能		禁止工件计数器 [F14.7]					

注释:

¹⁾+ 进给修调有效 即使进给修调无效(=100%)，但是位置 0%有效。

²⁾+ 进给修调 31 个位置(格雷码)

³⁾+ 快进修调 31 个位置(格雷码)

⁴⁾+ 单段 使用软键选择单段运行方式(SBL1/SBL2)
(参见“用户手册”)

送至几何轴的控制信号(工件坐标系中的坐标轴)

3200 数据块		Signals to NCK channel [r/w] 接口 PLC -----> NCK						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
3200 1000	移动键 + [F9.6.3] - [F9.6.3]		快进修调 [F9.6.3]	移动键 锁定 [F9.6.3]	进给停止 [F11.5.1]	3 [F9.6.3]	激活手轮 2 [F9.6.3] 1 [F9.6.3]	
3200 1001	几何轴 1 (轴 1 在 WCS 中) 机床功能 ¹⁾ [9.6.3]							
32001002	连续点动 INCvar. INC10 000 INC1000 INC100 INC10 INC1							
32001003								
3200 1004	移动键 + [F9.6.3] - [F9.6.3]		快进修调 [F9.6.3]	移动键 锁定 [F9.6.3]	进给停止 [F11.5.1]	3 [F9.6.3]	激活手轮 2 [F9.6.3] 1 [F9.6.3]	
3200 1005	轴 2 在 WCS 中 机床功能 ¹⁾ [9.6.3]							
3200 1006	连续点动 INCvar. INC10 000 INC1000 INC100 INC10 INC1							
3200 1007								
3200 1008	移动键 + [F9.6.3] - [F9.6.3]		快进修调 [F9.6.3]	移动键 锁定 [F9.6.3]	进给停止 [F11.5.1]	3 [F9.6.3]	激活手轮 2 [F9.6.3] 1 [F9.6.3]	
3200 1009	几何轴 3 (轴 3 在 WCS 中) 机床功能 ¹⁾ [9.6.3]							
3200 1010	连续点动 INCvar. INC10 000 INC1000 INC100 INC10 INC1							
3200 1011								

注释: ¹⁾ 仅当信号“INC 输入对操作方式有效”(V2600 0001.0)未设置, 在 VB3200 1001, VB3200 1005, VB3200 1009 中的机床功能才有效。
所有机床控制面板都不支持机床功能 INC10 000。

20.7.2 来自 NC 通道的信号

来自 NC 通道的状态信号

3300 数据块		来自 NCK 通道的信号[r] 接口 NCK -----> PLC						
	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
3300 0000		最后程序 段有效 [F10.8.2]	M0/M1 有效 [F10.8.2]	移动程序 段有效 [F10.8.2]	动作程序 段有效 [F10.8.2]			
3300 0001	程序测试 有效 [F10.8.2]		M2/M30 有效 [F10.8.2]	程序段搜 索有效 [F10.8.2]		旋转进给 有效 [F11.5.1]		回参考点 有效 [F8.6]
3300 0002								
3300 0003	复位 [F10.8.2]	通道状态 中断 [F10.8.2]	有效 [F10.8.2]	终止 [F10.8.2]	中断 [F10.8.2]	程序状态 停止 [F10.8.2]		运行 [F10.8.2]
3300 0004	NCK 报警 坐标停止 [F19.3]	出现通道 专用 NCK 报 警 [F19.3]			所有轴 停止 [F12.7]	所有轴回 参考点 [F8.6]		
3300 0005								
3300 0006								
3300 0007								

几何轴的状态信号(坐标轴在WCS中)

3300 数据块		来自 NCK 通道的信号 [r] 接口 NCK -----> PLC						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
3300 1000	移动命令		几何轴 1 (轴 1 在 WCS 中)				手轮有效	
	正 [F9.6.3]	负 [F9.6.3]				3 [F9.6.3]	2 [F9.6.3]	1 [F9.6.3]
3300 1001		连续点动	INCvar.	INC10 000	INC1000	INC100	INC10	INC1
3300 1002								
3300 1003								
3300 1004	移动命令		几何轴 2 (轴 2 在 WCS 中)				手轮有效	
	正 [F9.6.3]	负 [F9.6.3]				3 [F9.6.3]	2 [F9.6.3]	1 [F9.6.3]
3300 1005		连续点动	INCvar.	INC10 000	INC1000	INC100	INC10	INC1
3300 1006								
3300 1007								
3300 1008	移动命令		几何轴 3 (轴 3 在 WCS 中)				手轮有效	
	正 [F9.6.3]	负 [F9.6.3]				3 [F9.6.3]	2 [F9.6.3]	1 [F9.6.3]
3300 1009		连续点动	INCvar.	INC10 000	INC1000	INC100	INC10	INC1
3300 1010								
3300 1011								

3300 数据块		来自 NCK 通道的信号 [r] 接口 NCK -----> PLC						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
3300 4000								
3300 4001							工件数量 已经到达 [F10.8.2]	外部编程 语言有效 [F19.3]
3300 4002								
3300 4003								

来自NC通道的G功能

3500 数据块		来自 NCK 通道的信号 [r] 接口 NCK -----> PLC						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
3500 0000	功能组 1 的有效 G 功能							
3500 0001	功能组 2 的有效 G 功能							
3500 00..	功能组...的有效 G 功能							
3500 0063	功能组 64 的有效 G 功能							

注释:

对于 SINUMERIK802D, G 功能组 2 作为一个有效的 G 命令在 VB35000001 中传输, 它具有以下可能值:

0: - 功能组 2 无有效 G 命令,

1: G4, 2: G63, 3: G74, 4: G75, 11: G147, 12: G247, 13: G347, 14: G148, 15: G248, 16: G348(其它值: 不适用于 SINUMERIK 802D; 缺省设定)。

MD 22510 可以有其它设定值: 参见章节 21.3。

NC 程序结束或终止时, 保持功能组的最后状态。G 命令的含义说明参考:

参考: “操作和编程”, 章节 “编程语句概述”

请注意: 不保证 PLC 用户程序在有效的 NC 程序段和现有的 G 代码之间具有同步关系。没有同步关系的情况如, 在连续路径运行方式(G64)下执行较短的程序(和时间有关)。

20.8 坐标轴/主轴信号

20.8.1 传输的 M/S 功能，坐标轴专用

3700...3704 数据块		M/S 功能[r] 接口 PLC -----> NCK						
起始字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
370x 0000	用于主轴的 M 功能 (DINT) [F5.10]							
370x 0004	用于主轴的 S 功能 (REAL) [F5.10]							

20.8.2 送至坐标轴/主轴的信号

送至坐标轴/主轴的通用信号

3800...3804 数据块		送至坐标轴/主轴的信号 [r/w] 接口 PLC -----> NCK						
起始字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
380x 0000	进给修调 [F11.5.2]							
	H	G	F	E	D	C	B	A
380x 0001	修调有效 [F11.5.2]		位置 编码器 1 [F19.2]	跟随方式 [F19.2]	坐标轴/主 轴禁止 [F19.2]	探头固定 点停止 [F17.7]	到达固定 点停止 响应 [F17.7]	
380x 0002					夹紧过程 进行 [F2.7]	删除剩余 行程/主 轴复位 [F5.10]	伺服使能 [F19.2]	
380x 0003		速率/主 轴速度极 限 [F2.7]					移动到固 定点停止 [F17.7]	
380x 0004	移动键 正 [F9.6.4]	移动键 负 [F9.6.4]	快进修调 [F9.6.4]	移动键 锁定 [F9.6.4]	进给停止 主轴停止 [F11.5.2]	3 [F9.6.4]	2 [F9.6.4]	1 [F9.6.4]
380x 0005	机床功能 ¹⁾							
		连续点动	INCvar	INC10 000	INC1000	INC100	INC10	INC1
380x 0006 to 380x 0011								

注释: ¹⁾ 仅当信号“INC 输入对操作方式有效”(V2600 0001.0)未设置, 在 VB38x0005 中的机床功能才有效。

所有机床控制面板都不支持机床功能 INC10 000。

送至坐标轴的信号

3800...3804 数据块		送至坐标轴的信号 [r/w] 接口 PLC -----> NCK						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
380x 1000 (坐标轴)	回参考点 延迟 [F8.6]				第 2 软件限位开关 正 [F2.7]	负 [F2.7]	硬件限位开关 正 [F2.7]	负 [F2.7]
380x 1001 到 380x 1003								

送至主轴的信号

3800...3804 数据块		送至主轴的信号 [r/w] 接口 PLC -----> NCK						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
380x 2000 (主轴)					齿轮已 换档 [F5.10]	C [F5.10]	实际齿轮级 B [F5.10] A [F5.10]	
380x 2001 (主轴)		反向 M3/M4 [F5.10]		定位 1 时 重新同步 [F5.10]				主轴修调 有效 [F11.5.2]
380x 2002 (主轴)	设定旋转方向 逆时针 [F5.10]		摆动速度 [F5.10]	PLC 控制 摆动 [F5.10]				
380x 2003 (主轴)	主轴修调 [F11.5.2] H G F E D C B A							

送至驱动的信号

3800...3804 数据块		送至坐标轴/主轴的信号 [r/w] 接口 PLC -----> NCK						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
380x 4000					速度给定 平滑 [F19.2]		HLGSS [F19.2]	
380x 4001	脉冲使能 [F19.2]	积分器锁 定 n 控制 器 [F19.2]				选择参数组 [F19.2] C B A		
380x 4002								
380x 4003								

20.8.3 来自坐标轴/主轴的信号

来自坐标轴/主轴的通用信号

3900...3904 数据块			来自坐标轴/主轴的信号 [r] 接口 NCK -----> PLC					
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
390x 0000	位置到达 精准停 [F12.7]		粗准停 [F12.7]	回参考点 /同步 1 [F8.6]		编码器频 率超出 1 [F2.7]		主轴/非坐 标轴 [F5.10]
390x 0001	电流环 生效 [F19.3]	速度环 生效 [F19.3]	位置环 生效 [F19.3]	坐标轴/ 主轴停止 ($n < n_{min}$) [F17.3]	跟随方式 生效 [F19.3]			
390x 0002			到达固定 点停止 [F17.7]	激活到固 定点停止 [F17.7]	测量生效 [F17.7]			
390x 0003								
390x 0004	移动命令 正 负 [F9.6.4] [F9.6.4]					3 [F9.6.4]	2 [F9.6.4]	1 [F9.6.4]
390x 0005		连续点动	NCvar.	INC10 000	INC1000	INC100	INC10	INC1
390x 0006 到 390x 0011								

来自坐标轴的信号

3900...3904 数据块			来自坐标轴的信号 [r] 接口 NCK -----> PLC					
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
390x 1000								
390x 1001								
390x 1002								润滑脉冲 [F19.3]
390x 1003								

来自主轴的信号

3900...3904 数据块			来自主轴的信号 [r] 接口 NCK ----> PLC					
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
390x 2000 (主轴)					更换齿轮级 [F5.10]	C [F5.10]	设定齿轮级 B [F5.10] A [F5.10]	
390x 2001 (主轴)	实际旋转方向为顺时针 [F5.10]		主轴速度在给定值范围 [F5.10]			给定速度增加 [F5.10]	给定速度限制 [F5.10]	超出速度极限 [F5.10]
390x 2002 (主轴)	有效的主轴方式 控制方式 [F5.10] 摆动方式 [F5.10] 定位方式 [F5.10]				刚性攻丝 [F5.10]			恒定切削率有效 [F5.10]
390x 2003								

来自驱动的信号

3900...3904 数据块			来自坐标轴/主轴的信号 [r] 接口 NCK PLC ----> PLC					
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
390x 4000					速度给定平滑生效 [F19.3]		斜坡功能发生器, 编码器锁定生效 [F19.3]	
390x 4001	脉冲使能 [F19.3]	N 控制器积分器禁止 [F19.3]	驱动器就绪 [F19.3]			有效的参数组 [F19.3] C B A		
390x 4002	变量信号功能 1 [F19.3]	$n_{act} = n_{set}$ [F19.3]	$n_{act} < n_X$ [F19.3]	$n_{act} < n_{min}$ [F19.3]	$Md < Md_X$ [F19.3]	加速过程结束 [F19.3]	温度预报警 散热器 [F19.3] 电机 [F19.3]	
390x 4003								UZK<报警极限值 [F19.3]

20.9 PLC 机床数据

20.9.1 INT 值(MD 14510 USER_DATA_INT)

4500 数据块		来自 NCK 的信号 [r16] 接口 NCK -----> PLC						
字节								
4500 0000	整型值 (WORD/ 2 byte)							
4500 0002	整型值 (WORD/ 2 byte)							
4500 0004	整型值 (WORD/ 2 byte)							
到								
4500 0062	整型值 (WORD/ 2 byte)							

20.9.2 HEX值(MD 14512 USER_DATA_HEX)

4500 数据块		来自 NCK 的信号 [r8] 接口 NCK -----> PLC						
字节								
4500 1000	十六进制值 (BYTE)							
4500 1001	十六进制值 (BYTE)							
到								
45001031	十六进制值 (BYTE)							

20.9.3 FLOAT值(MD 14514 USER_DATA_FLOAT)

4500 数据块		来自 NCK 的信号 [r32] 接口 NCK -----> PLC					
起始字节							
4500 2000	浮点值 (REAL/ 4-byte)						
4500 2004	浮点值 (REAL/ 4-byte)						
到 4500 2028	浮点值 (REAL/ 4-byte)						

20.9.4 用户报警：配置(MD 14516 USER_DATA_PLC_ALARM)

4500 数据块		来自 NCK 的信号 [r8] 接口 NCK -----> PLC					
Byte							
4500 3000	报警响应/报警清除条件 700000						
4500 3001	报警响应/报警清除条件 700001						
到 4500 3031	报警响应/报警清除条件 700031						

注释：关于PLC报警已经用户报警的配置，请参考“安装调试手册”，章节“PLC报警”。

20.10 PLC变量的读和写

4900 数据块		PLC 变量 [r/w] PLC 接口					
字节							
4900 0000	偏移[0]						
4900 0001	偏移[1]						
到 4900 0511	偏移[511]						

注释: NCK和PLC的编程人员必须负责此数据区的结构。数据类型, 位置偏移和变量含义必须一致。存储区要求每个变量必须符合规定的变量类型(1, 2或4-字节类型)。

参考: “操作和编程”, 章节 “PLC变量的读和写”

20.11 NC通道提供的刀具管理功能

刀具管理功能的信号改变

5300 数据块		刀具管理 [r] 接口 NCK PLC -----> PLC						
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
5300 0000							到达刀具 极限值 [F14.7]	到达刀具 报警极限 [F14.7]

传输的刀具管理功能

5300 数据块		刀具管理 [r32] 接口 NCK -----> PLC						
字节								
5300 1000	到达刀具报警极限的 T 号 (DINT) [F14.7]							
5300 1004	到达刀具极限值的 T 号 (DINT) [F14.7]							

20.12 坐标轴实际值和剩余行程

5700 ... 5704 数据块		来自坐标轴/主轴的信号 [r32] 接口 NCK -----> PLC					
字节							
570x 0000	坐标轴实际值 (REAL)						
570x 0004	坐标轴的剩余行程 (REAL)						

注释:

可以单独要求坐标轴的实际值和剩余行程:

- V2600 0001.1 要求坐标轴实际值
- V2600 0001.2 要求坐标轴的剩余行程

如果要求特定的值, NCK 将该值传输给所有的坐标轴。

各种机床数据

21

本章介绍了通常重要的机床数据，但未说明与这些机床数据相关的章节。

21.1 显示机床数据

202 机床数据号	FIRST_LANGUAGE 第一语言		
缺省值: 1	最小值: 1	最大值: 2	
修改后立即生效	保护级: 2/3	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本:		
含义:	此机床数据可以设定每次系统上电后自动显示的语言(1或2)。对于 SINUMERIK 802D, 一次可以使用 2 种语言。其它种类的语言可以在调试过程中载入。使用“系统”操作区的软键可以临时转换语言。等到重新上电后, 原先设定的语言重新生效。		
参考	“操作和编程”		

203 机床数据号	DISPLAY_RESOLUTION 显示精度		
缺省值: 3	最小值: 0	最大值: 5	
修改后立即生效	保护级: 2/3	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本:		
含义:	如果采用了公制系统, 此机床数据用于定义线性轴位置的小数位的显示, 通常只用于旋转轴。主轴位置当作旋转轴位置对待。位置的显示最多为 10 个字符, 其中包括符合和小数点。不显示正符号。缺省时, 显示小数点后三位⇒ MD 值=3: 显示精度 = 10^{-3} [毫米]或[度]		
相应于	MD 10200: INT_INCR_PER_MM 和 MD 10210: INT_INCR_PER_DEG		

204 机床数据号		DISPLAY_RESOLUTION_INCH 英制系统显示精度	
缺省值: 4		最小值: 0	最大值: 5
修改后立即生效		保护级: 2/3	单位: -
数据类型: BYTE		有效自软件版本:	
含义:	如果采用了英制系统, 此机床数据用于定义线性轴位置的小数位的显示。 位置的显示最多为 10 个字符, 其中包括符合和小数点。 不显示正符号。 缺省时, 显示小数点后四位⇒ MD 值=4: 显示精度 = 10^{-4} [英寸] 旋转轴和主轴位置的显示, 和 MD 203 相同。		
相应于	MD 10200: INT_INCR_PER_MM, MD 203: DISPLAY_RESOLUTION		

205 机床数据号		DISPLAY_RESOLUTION_SPINDLE 显示主轴精度	
缺省值: 1		最小值: 0	最大值: 5
修改后立即生效		保护级: 2/3	单位: -
数据类型: BYTE		有效自软件版本:	
含义:	此机床数据用于定义主轴速度的小数位的显示。 位置的显示最多为 10 个字符, 其中包括符合和小数点。 不显示正符号。 缺省时, 显示小数点后一位⇒ MD 值=1: 显示精度 = 10^{-1}		

21.2 通用机床数据

10000 机床数据号	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0]...[4] 机床坐标轴名称		
缺省值: 车床: (“X1”, “Z1”, “SP”, “A1”, “B1”) 铣床: (“X1”, “Y1”, “Z1”, “SP”, “A1”)	最小值: 一个字母	最大值: 15 个字符, 以字母开头, 保留第 16 个字符(字符串末尾)	
重新上电后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: STRING	有效自软件版本:		
含义:	<p>此机床数据定义机床坐标轴的名称。</p> <p>坐标轴名称包含一个有效的地址字母(A, B, C, Q, U, V, W, X, Y, Z), 随后紧跟一个数字; 应优先使用(1-99)。</p> <p>定义的坐标轴名称必须不同于几何轴的名称(X, Y, Z) 以及其它的通道轴名称(MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB - 如果要求转换(如: TRANSMITT)。</p> <p>注释: 在 SINUMERIK 802D 的软件版本 P1 中没有转换功能。</p> <p>定义的“自由”坐标轴名称可以不是系统已经使用或为不同的功能(如: SPOS, DIAMON, ...)保留的名称, 地址, 单词或预定义的名称。</p> <p>注释: 不是所有的功能已在 SINUMERIK 802D 系统中定义, 所以可以在一定的条件下使用自由轴名称。</p>		
特殊情况, 出错....	<p>建议使用以下的坐标轴名称:</p> <p>X1, Y1, Z1, U1, V1, W1, Q1 用于线性轴,</p> <p>A1, B1, C1 用于旋转轴</p>		
相应于	<p>MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB(几何轴名称)</p> <p>MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB(通道轴名称)</p>		

10074 机床数据号	PLC_IPO_TIME_RATIO PLC 任务对插补任务 (IPO)的比例系数		
缺省值: 2	最小值: 1	最大值: 50	
重新上电后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: DWORD	有效自软件版本:		
含义:	<p>PLC 任务对 IPO 任务的比例系数。</p> <p>例如, 值为 2 表示只在每隔两个 IPO 循环后才执行 PLC 任务。因此 PLC 循环时间为 2 倍的 IPO 时间。这样其它的任务有更多的运行时间。</p> <p>PLC 的运行时间不能超过 PLC 的循环时间; 否则, PLC 停止并产生报警。</p>		
应用举例			

11210 机床数据号		UPLOAD_MD_CHANGES_ONLY 只存储修改的机床数据	
缺省值: 0x0F		最小值: 0x00	最大值: 0x0FF
修改后立即生效		保护级: 2/2	单位: -
数据类型: BYTE		有效自软件版本:	
含义:	MD 上载的不同选项: Bit0 (LSB) 激活 TEA 文件(机床数据文件)的区别上载 0: 输出所有数据 1: 和编译的值相比, 只输出已经修改过的机床数据。 Bit1 激活 INI 文件的区别上载 0: 输出所有数据 1: 和编译的值相比, 只输出已经修改过的机床数据。 Bit2 改变域元素 0: 输出完整序列。 1: 只输出修改的序列的域元素。 Bit3 R 参数(只用于 INI 文件) 0: 输出所有的 R 参数。 1: 只输出不等于“0”的 R 参数。 Bit4 帧(只用于 INI 文件) 0: 输出所有的帧。 1: 只输出不等于零的帧。 Bit5 刀具数据(刀沿参数)(只用于 INI 文件) 0: 输出所有刀具数据。 1: 只输出不等于零的刀具数据。		

14510 机床数据号		USER_DATA_INT[0]...[31] 用户数据 (INT)	
缺省值: 0		最小值: -32768	最大值: 32767
重新上电后修改生效		保护级: 3/7	单位: -
数据类型: DWORD		有效自软件版本:	
含义:	用户机床数据; 在 PLC 中计算(以整型值显示, 十进制)		

14512 机床数据号		USER_DATA_HEX[0]...[31] 用户数据 (HEX)	
缺省值: 0		最小值: 0	最大值: 0x0FF
重新上电后修改生效		保护级: 3/7	单位: -
数据类型: BYTE		有效自软件版本:	
含义:	用户机床数据; 在 PLC 中计算(以十六进制显示)		

14514 机床数据号	USER_DATA_FLOAT[0]...[7] 用户数据 (FLOAT)		
缺省值: 0	最小值: -3.40e38	最大值: 3.40e38	
重新上电后修改生效	保护级: 3/7	单位: -	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	用户机床数据; 在 PLC 中计算(浮点值格式, 在 PLC 中限制到 32 位 IEEE 格式)		

14516 机床数据号	USER_DATA_PLC_ALARM[0]...[31] 用户数据 (HEX)		
缺省值: 0	最小值: ***	最大值: ***	
重新上电后修改生效	保护级: 3/7	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本:		
含义:	用户机床数据; 在 PLC 中计算(以十六进制显示)		

21.3 通道专用机床数据

20050 机床数据号	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0]...[2] 定义通道内的几何轴		
缺省值: 车床: (1, 0, 2) 铣床: (1, 2, 3)	最小值: 0 (0 表示未定义几何轴)	最大值: 5	
重新上电后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本:		
含义:	此机床数据用于定义通道内的几何轴。必须同时定义 3 个几何轴 (X, Y, Z)。如果未定义某个几何轴, 必须输入值为“0”。这样, 几何轴便不存在而不能编程。例如, 对于机床来说, 第二几何轴 Y 不需要编程 -> 输入值: 0(参见机床的缺省设定)。		
特殊情况, 故障	建议定义几何轴为第一通道轴。		

20070 MD number	AXCONF_MACHAX_USED[0]...[4] 通道内有效的机床轴号		
缺省值: 车床: (1, 2, 3, 0, 0) 铣床: (1, 2, 3, 4, 5)	最小值: 0 (0 表示未定义机床坐标轴给通道轴)	最大值: 5	
重新上电后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本:		
含义:	此机床数据用于定义机床坐标轴。SINUMERIK 802D 有 5 个通道轴。对于通道中有效的坐标轴, 必须在 MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB 中定义通道名称。因此可以编程这些坐标轴。未定义的机床坐标轴无效, 即无坐标轴控制且屏幕上无显示。		
特殊情况, 出错	每个需要编程的几何轴必须定义一个通道轴以及间接的机床坐标轴。通道中的其它轴(除了几何轴)是附加轴; 这些轴也可以编程。		
应用举例	机床坐标轴(MA)定义举例: AXCONF_MACHAX_USED 0 = 3 ; 第 3MA 是通道中的第 1 坐标轴。 AXCONF_MACHAX_USED 1 = 1 ; 第 1MA 是通道中的第 2 坐标轴。 AXCONF_MACHAX_USED 2 = 5 ; 第 5MA 是通道中的第 3 坐标轴。 AXCONF_MACHAX_USED 3 = 0 ; 未定义 注意: 不要有间隙!, 错误举例: AXCONF_MACHAX_USED 0 = 1 ; 第 1MA 是通道中的第 1 坐标轴。 AXCONF_MACHAX_USED 1 = 2 ; 第 2MA 是通道中的第 2 坐标轴。 AXCONF_MACHAX_USED 2 = 0 ; 出现间隙 ... AXCONF_MACHAX_USED 3 = 3 ; ... 通道轴		
相应于	MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]...[4] (通道轴名称)		

20080 机床数据号	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]...[4] 通道轴名称		
缺省值: 车床: (“X”, “Z”, “SP”, “”, “”) 铣床: (“X”, “Y”, “Z”, “SP”, “A”)	最小值: 字母或空格	最大值: 15 个字符, 以字母开头, 第 16 个字符保留(字符串末尾)	
重新上电后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: STRING	有效自软件版本:		
含义:	此机床数据中定义通道轴的名称。 在工件坐标系中以该名称显示通道轴。该名称也用于程序中。 通常, 最先的两个或三个通道轴作为几何轴使用(参见 MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB)。其余的通道轴作为附加轴使用。SINUMERIK 802D 有 5 个通道轴。		
特殊情况, 出错	建议使用以下通道轴名称: X, Y, Z, U, V, W, Q 用于线性轴, A, B, C 用于旋转轴 如果使用其它轴名称, 必须遵守轴命名的规定 (参见 MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB)。		

22510 机床数据号	GCODE_GROUPS_TO_PLC 到 PLC 的 G 功能		
缺省值: 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0	最小值: 0	最大值: 63	
新配置后修改生效	保护级: 1/1	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本: 2.0		
含义:	定义 NCK->PLC 的 G 代码功能组。 程序段改变和复位后, 第一接口被更新。程序执行以后将出现 G 功能组的初始 设定值。 对于 SINUMERIK 802D, 缺省时, 只输出 G 功能组 2 中的 G4, G63, G74, G75, ... 最多可以输出 8 个 G 功能组。改变机床数据的设定时, 必须始终遵守特殊的保 护级 1/1 注意: 不能保证在有效的 NC 程序段和现有的 G 代码之间, PLC 用户程序始终 可以和程序段进行同步, 如在连续路径控制方式下(G64), 执行较短的程序时 (和时间有关)		
参考	“操作和编程”, 章节“编程语句概述”。		

27800 机床数据号	TECHNOLOGY_MODE 通道工艺方式		
缺省值: 车床: 1 铣床: 0	最小值: 0	最大值: 1	
新配置后修改生效	保护级: 2/2	单位: -	
数据类型: BYTE	有效自软件版本:		
含义:	工艺选择(HMI) 0: 铣床 1: 车床 Turning 可以在 HMI 中提供工艺相关的屏幕格式和软键。		
特殊情况, 出错			

21.4 轴专用机床数据

30600 机床数据号	FIX_POINT_POS G75 到固定点的位置值		
缺省值: 0.0	最小值: ***	最大值: ...	
重新上电后修改生效	保护级: 2/2	单位: 毫米, 度	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	使用 G75 编程时, 此机床数据用于定义到达固定点的位置。		
应用举例	移动到固定点: G75 X1=0 此时, 机床坐标轴名称已编程! 必须定义一虚拟值, 这儿是 0。		
参考	“操作和编程”		

33050 机床数据号	LUBRICATION_DIST 用于 PLC 润滑的移动距离		
缺省值: 100 000 000	最小值: 0.0	最大值: ...	
重新上电后修改生效	保护级: 2/7	单位: 毫米, 度	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	激活润滑脉冲所移动的距离。 响应的进给轴移动一定的距离后, 轴相关接口信号 IS: “润滑脉冲” (V390x 1002.0) 的状态改变。这样可以根据移动的距离, 通过 PLC 程序控制坐标轴的润滑单位。 重新上电后, 移动的距离被累加。		
相应于	IS: “润滑脉冲” (V390x 1002.0)		

SIEMENS NUMERICAL CONTROL LTD.
NANJING, CHINA
西门子数控(南京)有限公司

R&D, Marketing & Documentation department
No.18, Siemens Road, Jiangning Development Zone
211100 NANJING
People's Republic of China
南京江宁经济开发区西门子路18号
R&D division
研发部
邮编 211100

建议
更正

出版/手册:

SINUMERIK 802D

功能说明

用户文献

此信来自

姓名

公司/部门
地址

电话

传真

技术手册

订货号: 6FC5697-2AA10-0RP1

版本: 2002年10月

当你阅读此刊物时若发现印刷错误, 请在这张纸上通知我们。欢迎提出改进建议。

建议 和/或 更正:

地址: 北京市朝阳区望京中环南路七号
西门子(中国)有限公司 自动化与驱动部
邮编: 100102
电话: 010-64721888
传真: 010-64732180

订货号: 6FC5697-2AA10-0RP1

