

SIEMENS

SINUMERIK 802S base line
SINUMERIK 802C base line

功能说明

2003.08 版本

功能说明

机床生产厂商文献

SIEMENS

SINUMERIK 802S base line SINUMERIK 802C base line

功能说明

技术手册
机床生产厂商文献

适用于

控制系统

SINUMERIK 802S base line
SINUMERIK 802C base line

软件版本

4
4

2003 年 8 月

进给轴/主轴监控	1
连续路径加工, 准确停方式	2
速度, 设定值—实际值系统, 闭环控制	3
手动操作及手轮运行	4
程序运行	5
补偿	6
端面轴	7
回参考点运行	8
主轴	9
输出给 PLC 的辅助功能	10
进给率	11
刀具补偿	12
急停	13
各种接口信号	14
接口信号表	15

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
2002.01	6FC5597-3AA10-3RP2	A
2003.08	6FC5597-4AA11-3RP1	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

本说明书详细描述了 SINUMERIK 802S/C base line 各种现有的功能。

目的 功能描述提供设计和安装所需的信息。

对象 本书主要用于以下人员：

- 系统设计人员。
- PLC-用户程序的编程人员。
- 设备安装调试人员。
- 维护人员，他们可以检测状态信号，并对报警做出说明。

目录

1. 进给轴/主轴监控	1-1
1.1 运行监控	1-2
1.1.1 轮廓监控	1-2
1.1.2 定位监控	1-3
1.1.3 零速监控	1-4
1.1.4 夹紧监控	1-5
1.1.5 转速给定值监控	1-5
1.1.6 实际速度监控	1-6
1.2 编码器监控	1-7
1.2.1 编码器极限频率监控	1-7
1.2.2 零标监控	1-8
1.2.3 硬件误差监控	1-8
1.3 静态极限监控	1-9
1.3.1 限位开关监控	1-9
1.4 轴监控的补充条件	1-11
1.5 使用 BERO 监控步进电机旋转	1-12
1.6 数据描述	1-13
1.7 信号描述	1-19
2. 连续路径加工, 准确停方式	2-1
2.1 概述	2-2
2.1.1 速度	2-2
2.1.2 出于同步的原因而暂停	2-3
2.2 准确停方式	2-4
2.3 连续路径加工方式	2-6
2.4 数据描述	2-7
2.5 信号描述	2-9
3. 速度, 设定值—实际值系统, 闭环控制	3-1
3.1 设定值—实际值系统	3-4
3.1.1 概述	3-4
3.1.2 转速设定值输出和实际值处理	3-5
3.2 闭路控制/伺服增益	3-8
3.3 步进电机速度控制	3-9
3.3.1 有转折点的加速度特征曲线	3-9
3.3.2 设置步进电机频率参数	3-11
3.4 数据说明	3-12
4. 手动操作及手轮运行	4-1
4.1 JOG 方式下手动操作的一般性能	4-2
4.2 通过 PLC 接口控制手动运行	4-3
4.3 持续运行	4-4
4.4 增量运行(INC)	4-5
4.5 JOG 方式下手轮运行	4-6
4.6 手动方式运行的特性	4-8
4.6.1 监控	4-8
4.6.2 其它	4-8
4.7 数据描述	4-9
4.8 信号描述	4-15
4.8.1 传送到进给轴/主轴(机床坐标轴)的信号描述	4-19
4.8.2 传送到进给轴/主轴(机床坐标轴)的信号描述	4-19

4.8.3	来自进给轴/主轴(机床坐标轴)的信号描述	4-21
4.8.4	来自进给轴/主轴(机床坐标轴)的信号描述	4-21
5.	程序运行	5-1
5.1	运行方式	5-2
5.1.1	运行方式转换	5-3
5.1.2	各种运行方式下的功能选择	5-4
5.1.3	各种运行方式下的监控	5-5
5.1.4	各种运行方式下的锁定功能	5-6
5.2	程序测试	5-7
5.2.1	进给轴不动作的程序运行(程序测试)	5-7
5.2.2	程序单段运行	5-8
5.2.3	以空运行速度执行程序	5-9
5.3	程序段搜索运行	5-10
5.3.1	程序段跳跃	5-11
5.4	零件程序的执行	5-12
5.4.1	零件程序的选择	5-12
5.4.2	启动零件程序或者零件程序段	5-13
5.4.3	零件程序中断	5-14
5.4.4	复位指令	5-15
5.4.5	程序控制	5-16
5.4.6	程序状态	5-17
5.4.7	通道状态	5-18
5.5	数据描述	5-19
5.6.	信号描述	5-21
6.	补偿	6-1
6.1	背隙补偿	6-2
6.2	丝杠螺距误差补偿和测量系统误差补偿(螺补)	6-4
6.3	漂移补偿	6-7
6.4	数据描述	6-9
7.	端面轴	7-1
7.1	半径/直径数据尺寸: G22, G23	7-1
7.2	恒定切削速度: G96	7-2
8.	回参考点运行	8-1
8.1	基本概念	8-1
8.2	带步进电机的进给轴回参考点	8-2
8.3	数据描述	8-6
9.	主轴	9-1
9.1	主轴运行方式	9-2
9.1.1	主轴控制方式运行	9-3
9.1.2	主轴定位方式	9-4
9.1.3	主轴摆动方式运行	9-9
9.2	回参考点/同步	9-12
9.3	速度和齿轮换档	9-13
9.4	编程	9-18
9.5	主轴监控	9-19
9.5.1	进给轴/主轴停止($n < n_{min}$)	9-20
9.5.2	主轴在给定范围	9-20
9.5.3	最大主轴转速	9-20
9.5.4	齿轮级转速的最大值/最小值	9-21

9.5.5	最大编码器极限频率	9-22
9.5.6	目标定位监控	9-23
9.6	单极主轴	9-24
9.7	数据描述	9-25
9.8	信号描述	9-37
10.	输出给 PLC 的辅助功能	10-1
10.1	辅助功能	10-2
10.2	程序段搜索特性	10-3
10.3	辅助功能的描述	10-3
10.4	数据描述	10-4
10.5	信号描述	10-6
11.	进给率	11-1
11.1	概述	11-1
11.2	进给率 F	11-2
11.3	螺纹加工 G33 时的进给率	11-3
11.4	带补偿夹具进行攻丝-G63 时的进给率	11-3
11.5	不带补偿夹具进行攻丝-G331 和 G332 时的进给率	11-4
11.6	快速移动 G0	11-4
11.7	空运行进给	11-5
11.8	手动运行时的速度	11-6
11.9	进给修调	11-7
11.9.1	进给禁止和进给/主轴停止	11-8
11.9.2	通过机床控制面板进行进给修调	11-9
11.10	数据描述	11-11
11.11	信号描述	11-12
11.11.1	到通道的信号	11-13
11.11.2	送到进给轴/主轴的信号	11-16
12.	刀具补偿	12-1
12.1	刀具	12-2
12.2	数据描述	12-4
13.	急停	13-1
13.1	概述	13-2
13.2	急停装置	13-3
13.3	急停运行	13-4
13.4	急停响应	13-5
13.5	数据描述	13-6
13.6	信号描述	13-7
14.	各种接口信号	14-1
14.1	概述	14-1
14.2	PLC 到 NCK 的信号	14-3
14.3	NCK 到 PLC 的信号	14-7
14.4	PLC 到 MMC 的信号	14-8
15.	接口信号表	15-1
15.1	接口信号表	15-1

进给轴/主轴监控

1

简述

当今的 CNC 数控系统必须配备广泛的监控系统以保护人和机床。

- 运行监控
 - 轮廓监控
 - 位置监控
 - 零速监控
 - 夹紧监控
 - 转速给定值监控
- 编码器监控
 - 编码器极限频率
 - 零标监控
- 限位开关监控
- 步进电机旋转监控

1.1 运行监控

1.1.1 轮廓监控

轮廓误差

轮廓误差是由于位置调节回路的信号偏差而产生的。可分为:

- 线性信号误差。由下述原因产生:
 - 转速或位置调节器未被调节到最佳状态
 - 参与外形加工的进给轴的 K_v 参数不一致
在两个线性插补轴拥有相同 K_v 参数的情况下, 实际轨迹和给定轨迹重合, 只是时间滞后。如 K_v 参数不一致, 则实际轨迹和给定轨迹是两条平行线。
 - 不同的进给驱动力
 - 不同的驱动力特别易在轮廓改变时导致轨迹误差。两个不同的进给驱动力会把圆误加工成椭圆。
- 非线性信号误差。由下述原因产生:
 - 加工范围内电流值达到极限
 - 转速给定值达到极限位置
 - 位置控制回路内外的背隙
 - 在走圆形轮廓时, 轮廓误差由背隙和摩擦引起。
在走直线时, 轮廓误差由位置控制回路外的背隙引起, 如铣削主轴翻转。它导致实际轨迹相对给定轨迹平行偏移。直线的斜率越小, 误差越大。
 - 刀架溜板滑动时非线性摩擦特性

结果

如果以下误差过大, 会产生下述结果:

- 发出报警 25050 “轮廓监控”。
- 相应的进给轴/主轴被急停方式停止。

快速停止

以下适用于进行 SPOS 运行的主轴和带模拟驱动的进给轴:

按速度给定值斜坡功能停止(位置控制回路开环)。

制动时间可用下面的机床数据设定:

AX_EMERGENCY_STOP_TIME(出错状态时的制动时间)

步进电机进给轴是通过一个内部斜坡停止的。

如进给轴和其它轴处在插补状态, 其它轴也应通过清除跟随误差快速停下来。
(局部位置给定值 = 0)

补救措施

- 以下对主轴和带模拟驱动的进给轴适用：
实际“ k_v 参数”必须符合机床数据 MD: POSCTRL_GAIN[n] 中的设置。
检查： MD: RATED_VELO (给定电机转速)和
MD: RATED_OUTVAL (给定输出电压)。
- 检查进给轴/主轴平滑运行。
- 检查用于运行的机床数据
(进给修调, 加速度, 最大速度, ...)。

1.1.2 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 MD: 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 STOP_LIMIT_FINE(精定位精度)的极限值。

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/主轴被急停。(见 1.1.1 节)

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: 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: STOP_LIMIT_FINE (精准停)
MD: POSITIONING_TIME (精准停延迟时间)
MD: POSCTRL_GAIN[n] (KV-参数)

说明:

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。

1.1.3 零速监控

功能

零速监控有下述功能:

- 在一个程序段运行结束后(位置量=0), 检查 MD: STANDSTILL_DELAY_TIME(零速监控迟滞时间)中设定的时间结束之后, 移动误差是否达到 STANDSTILL_POS_TOL(零速公差)的极限值。
- 在定位过程(达到精定位精度)结束后, 位置监控将被零速监控代替。这时将检查监控轴是否运动超出了 MD: STANDSTILL_POS_TOL(零速公差)给定的位置。

如果到达了“精定位精度”, 并且在 MD: STANDSTILL_DELAY_TIME 里设定的“零速监控迟滞时间”仍然运行着, 也将进行零速监控。

作用

监控的响应产生下述结果:

- 发出 25040 “零速监控”警报。
- 相应的进给轴/主轴被急停。(见 1.1.1 节)

误差原因/误差消除

- 位置调节增益过大(调节回路振荡)。→ 改变带模拟驱动的进给轴或主轴的机床数据 MD: POSCTRL_GAIN[n] (KV-参数)
- 零速窗口过小 → 改变机床数据 MD: 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

1.1.4 夹紧监控

功能 如果定位工序结束后，轴需要被夹紧，可以用接口信号“夹紧工序运行”(V380X0002.3)启动夹紧监控。夹紧监控很必要，因为在夹紧工序中，轴可能被压到离给定点距离超过零速公差的地方。在 MD: 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。

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 “夹紧监控” 警报。
- 相应的进给轴/主轴被急停。(见 1.1.1 节)

1.1.5 转速给定值监控

功能 转速给定值监控用来监控主轴和带模拟驱动进给轴转速不超过极限速度(最大的转速给定值相应于 10V 电压)。

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” 警报。
- 进给轴/主轴通过急停来停止(见 1.1.1 节)。

误差原因/误差消除

- 不能准确执行速度补偿，或者测量回路或驱动存在误差。
- 预定的给定值过高(加速度，速度)。

1.1.6 实际速度监控

功能	用来监控实际速度是否超过在 MD: AX_VELO_LIMIT[n] (速度监控临界值)里给出的极限值。
效果	<p>如果接口信号“位置测量系统”(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。</p> <p>它起作用于:</p> <ul style="list-style-type: none">• 进给轴带有模拟驱动和步进电机(配备的步进电机没有真正的测量回路)。• 被开环控制的和被定位控制的主轴。
结果	<p>超过速度监控临界值将产生下述结果:</p> <ul style="list-style-type: none">• 发出 25030 “实际速度报警极限”报警。• 相应的进给轴/主轴被急停。(见 1.1.1 节)
误差消除	<ul style="list-style-type: none">• 检查转速给定值电缆• 检查实际值• 检查旋转方向• 检查 MD: AX_VELO_LIMIT[n] (速度监控临界值)

1.2 编码器监控

1.2.1 编码器极限频率监控

功能	<p>(不适用于无编码器的步进驱动进给轴)</p> <p>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。</p>
效果	只要编码器被接通, 编码器极限频率监控就一直生效。
结果	<p>如果超过编码器的极限频率, 会产生下述结果:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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, 编码器的极限频率也下降到极限值下, 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/主轴被急停。(见 1.1.1 节)
误差消除	<ul style="list-style-type: none">• 检查编码器和编码器数据。

1.2.2 零标监控

功能	<p>(不适用于步进电机进给轴)</p> <p>零标监控用来检查，在位置实际值编码器发出两个零标之间是否丢失脉冲。在 MD: ENC_ZERO_MONITORING(0) (零标监控) 里将记录需要进行监控响应的、被识别的零标误差个数。</p>
作用	<p>零标监控功能可以通过机床数据 MD: ENC_ZERO_MONITORING[0] 的设定激活。每次在打开编码器时零标误差从“0”开始计数。</p>
结果	<ul style="list-style-type: none">• 如果在当前测量系统中零标误差达到机床数据。• MD: ENC_ZERO_MONITORING[0] 中给定的数值，将发出 25020 报警“零标监控”。主轴被急停(见 1.1.1 节)。
误差原因/误差消除	<ul style="list-style-type: none">• ENC_FREQ_LIMIT[0] (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

1.2.3 硬件误差监控

功能	<p>(不适用于步进电机进给轴)</p> <p>测量回路监控系统在发现误差时发出 25000, 25001 警报“硬件误差”。</p>
<hr/> <p>说明:</p> <p>在测量系统有硬件故障时，取消接口信号“回参考点运行/同步”(V390x0000.4); 这表示坐标轴/主轴必须重新回参考点运行/同步。</p> <hr/>	

1.3 静态极限监控

1.3.1 限位开关监控

限位开关监控概况:

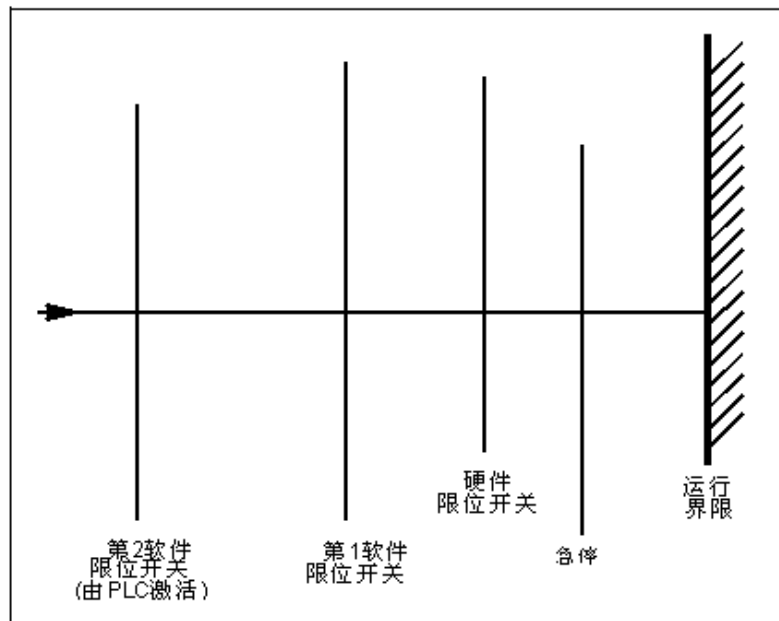


图 1-1 轴正向的限位开关

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。

作用

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-”。
- 运行方向的方向键被锁定。

补救措施

- 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

MD: POS_LIMIT_PLUS, POS_LIMIT_MINUS, POS_LIMIT_PLUS2, POS_LIMIT_MINUS2 (第 1 个和第 2 个软件限位开关正/负) 定义。

作用

- 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，以便在尾架旋入时减小工作范围。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。

反应

各种操作方式下会产生如下反应:

- 如果在处理程序段时发现，轴应该到达的位置大于正向/负向限位开关值，则发出下述报警之一：
- 10720 “软件限位开关+或-”
- 10620 “轴到达软件限位开关+或-”
- 如果在 JOG 方式下已经到达一个软件限位开关点，并将继续沿该方向运行，则发出 10621 报警“轴位于软件限位开关+或-”。
- 作为对监控的反应，轴将被制动。如果进给轴和其它轴处于插补状态，这些轴也将被制动。此时，加工物体轮廓可能受损。
- 中断程序执行。
- 运行方向的方向键被锁定。

补救措施

- 反向运动 (JOG 方式)
- 修改程序

1.4 轴监控的补充条件

为了确保监控功能正确运行，必须特别注意下述机床数据：

- MD: LEADSCREW_PITCH (丝杠螺距)
- 齿轮变速比(减速箱, 编码器)
 - MD: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n] (减速箱电机端齿轮齿数)
 - MD: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n] (减速箱丝杠端齿轮齿数)
 - MD: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n] (减速箱解算器分母)
 - MD: DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n] (减速箱解算器分子)
- 电机转速/输出电压的比例(只对模拟驱动主轴有效)
 - MD: RATED_VELO (给定电机转速)
 - MD: RATED_OUTVAL (给定输出电压)
- 编码器分辨率

1.5 使用 BERO 监控步进电机旋转

概述	将用于旋转监控的 BERO (接近开关) 以与回参考点同样方式连接。 回参考点的 BERO 或旋转监控的 BERO 都可采用平行连接。但是，回参考点时，必须使旋转监控失效，或者当旋转监控激活时，参考点 BERO 不能提供转换沿。
计模器	计模器 (1 模 = 1 转) 用来计算实际值增量。模的计算值作为机床数据保存。 MD: BERO_CYCLE BERO 以实际值增量重复循环。
作用	通过接口信号“旋转监控” (V380x5000.0) 可以使旋转监控功能有效或无效。当 BERO 首次超越时，模值就以 0 保存来清零计模器。
比较	随着每次 BERO 的超越，检查计模器中的值是否接近已保存的 0 值。 BERO 范围可以通过 MD: BERO_EDGE_TOL 来定义。如果比较结果出现负值，则接口信号“错误：旋转监控”被传到 PLC (V390x5000.0)。信号给出了计算值并只要存在 PLC 循环，该值便出现。同时，监控功能自动失效，回参考点即生效。

注意:

即使旋转监控未激活，只要步进电机控制不当，就会出现“错误：旋转监控”。用户必须确保驱动已完全关闭，因为“错误：旋转监控”表示：关闭驱动!

1.6 数据描述

机床数据

31100	BERO_CYCLE[n]		
机床数据号	用于步进电机旋转监控的两个 BERO 信号间的电机步数		
标准: 2000	最小: 10	最大: 10 000 000	
在 POWER ON(上电)后修改生效	保护等级 2/7	单位: 步	
数据类型: 双字	有效软件版本:		
含义:	对于步进电机的旋转监控 必须输入两个相同 BERO 间的电机步数		

31110	BERO_EDGE_TOL[n]		
机床数据号	用于步进电机旋转监控的 BERO 信号范围		
标准: 50	最小: 10	最大: 10 000 000	
在 POWER ON(上电)后修改生效	保护等级 2/7	单位: 步	
数据类型: 双字	有效软件版本:		
含义:	必须输入步进电机的步数, 以便能与在旋转监控过程中出现的 BERO 信号范围相符		

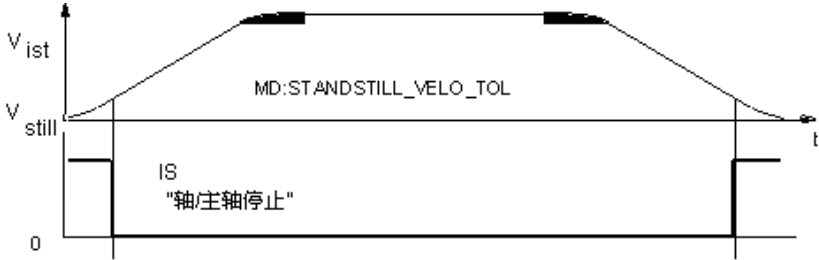
31350	FREQ_STEP_LIMIT		
机床数据号	步进电机最大频率		
标准: 250000.0	最小: 100	最大: 10 000 000	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护等级 2/7	单位: 赫兹	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	步进电机驱动上 MD 生效; 步进电机会产生最大频率		

36020	POSITIONING-TIME		
机床数据号	精确定位延时		
标准: 5	最小: 0	最大: 正	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护等级 2/7	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....	MD: STOP_LIMIT_FINE (精准停)		

36030	STANDSTILL_POS_TOL		
机床数据号	零速公差		
标准: 0.2	最小: 0	最大: 正	
在 NEW_CONF(新配置)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:	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”, 轴也将被停动。		
特殊情况, 错误....	零速公差大于“精准停窗口”		
对应于....	MD: STANDSTILL_DELAY_TIME (零速监控延迟时间)		

36040	STANDSTILL_DELAY_TIME		
机床数据号	零速监控延迟时间		
标准: 0.2	最小: 0	最大: 正	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护等级: 2/7	单位: 秒	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	参见 MD: STANDSTILL_POS_TOL (零速公差)		
对应于....	MD: STANDSTILL_POS_TOL(零速公差)		

36050	CLAMP_POS_TOL		
机床数据号	接口信号“夹紧有效”的夹紧公差		
标准: 0.5	最小: 0	最大: 正	
在 NEW_CONF(新配置)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:	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”并停动进给轴。		
特殊情况, 出错....	夹紧公差必须大于“精准停”		
相应于....	接口信号“夹紧过程运行”		

36060	STANDSTILL_VELO_TOL		
机床数据号	最大速度“坐标轴/主轴停止”		
标准: 5	最小: 0	最大: 正	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护等级 2/7	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:	<p>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。</p> 		
应用举例	为了使坐标轴/主轴停止, 当它们停顿时, 只能使用脉冲使能, 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	POS_LIMIT_MINUS		
机床数据号	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:	<p>含义与正向第一个软件限位开关相同, 只是加工范围界线在负方向。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。</p>		
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	POS_LIMIT_PLUS		
机床数据号	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:	<p>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。</p>		
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	POS_LIMIT_MINUS2		
机床数据号	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, 只是加工范围界线在负方向。 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	POS_LIMIT_PLUS2		
机床数据号	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	AX_VELO_LIMIT[n]		
机床数据号	速度监控临界值		
标准: 11500	最小: 0	最大: 正	
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 MD: MAX_AX_VELO(最大轴向速度)10-15%的数值。 对于速度监控临界值需符合 MD: AX_VELO_LIMIT[n]>MD: MAX_AX_VELO * (1, 1 ... 1, 15) 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: [调整-参数程序段号]: 0-5		

36300	ENC_FREQ_LIMIT[n]		
机床数据号	编码器极限频率		
标准: 300000	最小: 0	最大: 正	
在 POWER ON(上电)后修改生效	保护等级 2/7	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		

36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW		
机床数据号	重新启动时的极限频率		
标准: 99.9	最小: 0	最大: 100	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护等级 2/7	单位: %	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	<p>使用磁滞监控编码器频率。</p> <p>ENC_FREQ_LIMIT 定义了编码器的最大频率, 到达后编码器被关闭;</p> <p>ENC_FREQ_LIMIT_LOW 定义了编码器的最小频率, 到达后编码器又被打开。</p> <p>ENC_FREQ_LIMIT 是直接以 Hz 注明的。</p> <p>ENC_FREQ_LIMIT_LOW 是 ENC_FREQ_LIMIT 的一部分, 用百分比来表示。</p> <p>通常情况下, MA_ENC_FREQ_LIMIT_LOW 的缺省值是足够的。当使用带 EnDat 接口的绝对值编码器时, 绝对值轨迹的极限频率大大低于增量轨迹的极限频率。</p> <p>如果使用 ENC_FREQ_LIMIT_LOW 中一个较小的值, 只要低于绝对值轨迹的极限频率, 编码器即被打开而且执行回参考点, 主轴自动完成回参考点。</p>		

36310	ENC_ZERO_MONITORING[n]		
机床数据号	零标监控		
标准: 0	最小: 0	最大: 正	
在 NEW_CONF(新配置)后修改生效	保护等级 2/7	单位: -	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	<p>这一机床数据将激活零标监控并设定不允许的零标误差数</p> <p>0: 无零标监控</p> <p>>0: 监控应该响应的误差数</p>		
示例:	<p>ENC_ZERO_MONITORING[0] = 2, 忽略第一个错, 响应第二个错。</p> <p>编码器打开后, 零标误差数复位为零。</p>		

36610	AX_EMERGENCY_STOP_TIME		
机床数据号	在出错状态下减速斜坡持续时间		
标准: 0.05	最小: 0	最大: 正	
在 NEW_CONF (新配置) 后修改生效	保护等级 2/7	单位: 秒	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义:	<p>在进行下面监控的响应时, 主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"> 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) 零标监控 <p>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>		
	<p>速度设定值 MD: CTRLOUT_LIMIT</p> <p>比如当前 速度设定值</p> <p>当前时间 直至轴停止</p> <p>AX_EMERGENCY_STOP_TIME</p> <p>T [s]</p>		
含义:	<p>对于插补轴不能保证在制动时能保持轮廓线。</p> <p>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 MD: AX_EMERGENCY_STOP_TIME 里设定的时间应小于 MD: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME (伺服使能断开延时) 里设定的时间。</p>		
相应于....	<p>MD: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME 伺服使能断开延时</p> <p>MD: CTRLOUT_LIMIT 最大转速给定值</p>		

1.7 信号描述

到进给轴/主轴的信号

V380x0002.3	夹紧过程	
接口信号	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 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	MD: CLAMP_POS_TOL (夹紧公差)	

V380x0003.6	速度/主轴转速限制	
接口信号	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 MD: SPIND-EXTEN-VELO-LIMIT 中给定的速度范围之内。	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	设定值范围不生效。	
相应于	MD: SPIND_VELO_LIMIT (最大主轴转速) MD: SPIND_MAX_VELO_G26 (编程的主轴转速界限 G26) MD: SPIND_MAX_VELO_LIMS (编程的主轴转速界限 G96)	

V380x1000.1 和.0	硬件限位开关正和负	
接口信号	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 MD: BRAKE_MODE_CHOICE(硬件限位开关制动状况)中确定触发硬件限位开关时的制动方式。如果发出了“硬件限位开关”信号并取消伺服使能, 则轴按功能描述中“各种不同的接口信号 A2”章节所述进行响应。	
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		

V380x1000.3 和 .2	第二软件限位开关正或负	
接口信号	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。 此外, 对于第一软件限位开关(正或负)还可以通过第二软件限位开关(正或负)的接口信号激活。 位置通过 MD: POS_LIMIT_PLUS2; 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	MD: POS_LIMIT_PLUS, POS_LIMIT_PLUS2, POS_LIMIT_MINUS, POS_LIMIT_MINUS2, (软件限位开关正, 软件限位开关负)	

V380x5000.0	旋转监控	
接口信号	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	旋转监控有效 (具体信息-参见 LEERER MERKER)	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	旋转监控关闭	
相应于	接口信号“错误: 旋转监控”(V390x5000.0)	

进给轴/主轴信号

V390x0000.2	编码器极限频率超越 1	
接口信号	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 MD: 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。	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	在 MD: ENC_FREQ_LIMIT 中设置的极限频率未被超过。	

V390x5000.0	旋转出错监控	
接口信号	来自进给轴/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	步进电机进给轴的旋转监控出错 (具体信息-参见 14.3 节)	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	步进电机进给轴的旋转监控未出错	
相应于	接口信号“旋转监控打开/关闭”(V380x5000.0)	

连续路径加工，准确停方式

2

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，如轮廓精度、加工时间、工件表面质量，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。

在下面的功能描述中，将说明准确停方式和连续路径加工方式这两种功能的特性。

2.1 概述

轨迹轴 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(如圆周)而不同。

2.1.1 速度

各进给轴所定义的速度极限值和加速度极限值同样适用于轨迹轴。

进给率 编程的进给率 F 就是轨迹运行的进给率, 作为速度值该值自动维持。

例如, 在用 G94 编程时单位为毫米/分或者英寸/分, 用 G95 编程时单位为毫米/转或英寸/转。它是参与插补的各轴进给量的矢量和。在进行 G1, G2, G3, G5 运行时需要编程进给率。如果在这些方式下没有给轨迹轴编程进给率, 则发出 10860 报警“没有编程进给率”。

进给修调 进给修调对所有轨迹轴有效。

快速移动 用快速移动 G0 可以达到最大轨迹速度。
一轴快进时, 快进速度受该轴最大速度限制。

快进修调 快进修调对所有轴有效。

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。

2.1.2 出于同步的原因而暂停

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, 轨迹轴将停止在最后执行的程序段的结束处。
- 在中间存储器清零的情况下
如果 NC 零件程序要求预处理和主运行同步 (如通过指令 STOPRE-中间存储器清零), 将间接地导致与程序段相关的减速及准确停。

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, 因为由此可能会引起自由切削。

2.2 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, 可能会产生自由切削

准确停功能适合于精确走轮廓线的加工。

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(如精定位精度)的精度范围
- 要求绝对的速度恒定

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。

在程序中利用相应的代码说明所要求的准确停精度等级。G60 为模态方式有效, G09 为程序段方式有效。当要求中断连续路径加工时, 可设置 G09。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有效。准确停功能可以通过选择连续路径加工功能取消。

准确停精度等级

- 精准停
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 MD: STOP_LIMIT_FINE(精定位精度)中给定。
- 粗准停
功能同精准停一样, 其监控窗口大小在 MD: STOP_LIMIT_COARSE(粗定位精度)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。

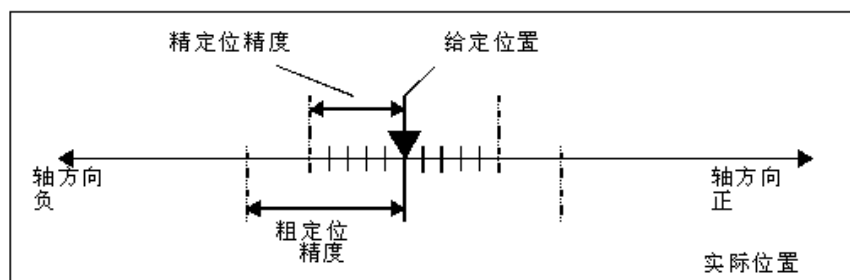


图 2-1 定位精度精/粗范围说明

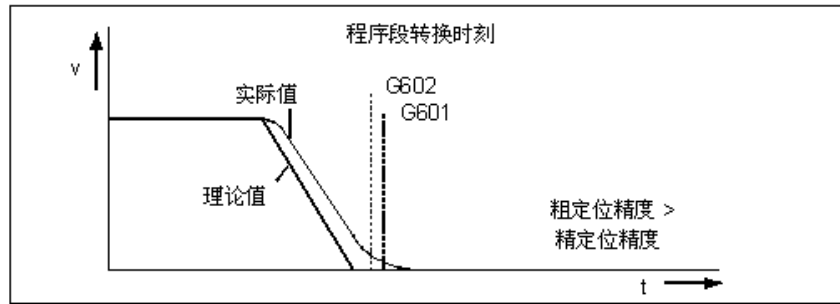


图 2-2 与精度等级相关的程序段转换

定位精度等级生效

在 NC 零件程序中定位精度等级可通过下述 G 代码选择：

- G601—精定位精度
- G602—粗定位精度

定位精度等级通过选择准确停功能 G60 或 G09 生效。选择另一等级时，当前的等级就会失效。特定情况下，连续路径加工方式下可隐含一个准确停功能。该准确停功能为一个定位精度等级下的准确停（见 2.3 章节“隐含的准确停方式”）。

2.3 连续路径加工方式

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停止加工, 尽可能以相同的速度转到下一个程序段。

使用连续路径加工方式, 可以通过对所编程的轮廓进行局部地修调, 使由于程序段转换而出现突变的轮廓得以平滑过渡。

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。

在下列情形下应使用连续路径加工方式:

- 加工的轮廓应尽可能地流畅。
- 实际加工可以在编程的误差等级范围内偏离轮廓, 以便获取连续稳定的加工轮廓。

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, 以便进行顺序操作, 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。
- 如果在零件程序中编程“中间存储器清零”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。
- 为同步而要求停动时。

运行时的辅助功能输出

在有辅助功能输出的连续路径加工方式下, 当运动和执行短程序段时, 轨迹速度将在 PLC 还未响应辅助功能之前就被减速。各轴在程序段结束处并在加速度极限值范围内停动。等到信号应答后, 轴便继续运行。

2.4 数据描述

机床数据

36000	STOP_LIMIT_COARSE		
机床数据号	粗准确定位		
标准: 0.04	最小: 0	最大: 正	
在 NEW_CONF(新配置)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:	如果轴的实际位置离开理论位置的距离在给定的定位精度极限范围内, 将被视为一个 NC 程序段的结束。如超出这一范围, NC 程序被视为没有结束, 不能进行接下去的程序运行。给定值的大小将影响到下一程序的起动。选择值越大, 程序段越早转换。如未达到给定的定位精度极限, 则: <ul style="list-style-type: none"> - 程序段视为没有结束 - 轴不能进行新的加工工序 - 在 MD: POSITIONING_TIME(精定位精度监控时间)中设定的时间运行结束后, 将发出 25080 “定位监控” 报警。 - 位置显示将显示轴的运动方向+/-。定位精度窗口也可用于位置调节方式下运行的主轴。 		
特殊情况, 出错,	MD: STOP_LIMIT_COARSE 不能小于 MD: STOP_LIMIT_FINE (精准确定位)中设定的值。粗准确定位窗口可以和精准确定位窗口一致, 以使程序段转换达到精准确定位精度标准。 MD: STOP_LIMIT_COARSE 不能大于或等于 MD: STANDSTIL_POS_TOL (零速公差)中设定的值。		
相应于	MD: POSITIONING_TIME (精准确定位延时)		

36010	STOP_LIMIT_FINE		
机床数据号	精准确定位		
标准: 0.01	最小: 0	最大: 正	
在 NEW_CONF(新配置)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:	见 MD: STOP_LIMIT_COARSE (粗准确定位)		
特殊情况, 出错,	MD: STOP_LIMT_FINE 不能大于 MD: STOP_LIMIT_COARSE (粗准确定位)中设定的值。 MD: STOP_LIMIT_FINE 不能大于或等于 MD: STANDSTILL_POS_TOL(零速公差)中设定的值。		
相应于	MD: POSITIONING_TIME (精准确定位延时)		

36020	POSITIONING_TIME		
机床数据号	精准确定位延时		
标准: 5.0	最小: 0	最大: 正	
在 NEW_CONF (新配置) 后修改生效	保护等级 2/7	单位: 秒	
数据类型: 双字节	有效软件版本:		
含义	<p>程序段以准确停方式结束时, 轴必须在定位时间内到达粗/精准确停窗口, 否则定位过程将随 25080 报警“位置监控”终止。监控时间从插补器插补结束时开始计算。</p> <p>位控主轴同样受到位置监控, 出错时也发出 25080 报警“位置监控”。</p> <p>发出 25080 报警时, 取消接口信号“NC 准备好”(V31000000.3), 并且使进给轴/位控主轴停动。</p>		
相应于....	<p>SMD: STOP_LIMIT_COARSE (粗定位精度)</p> <p>MD: STOP_LIMIT_FINE (精定位精度)</p>		

2.5 信号描述

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。	

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) - 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	
信号 0	轴未达到相应的定位精度	
相应于	MD: STOP_LIMIT_COARSE (粗准确定位)	

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	MD: STOP_LIMIT_FINE (精准确定位)	

速度，设定值—实际值系统，闭环控制 3

简述

本章描述下列各个部分的接口：

- 测量系统
- 设定值系统
- 操作准确性
- 运行范围
- 轴速度

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 MAX_AX_VELO(最大坐标轴速度)中定义。允许的最大主轴转速在 MD: SPIND_VELO_LIMIT (最大主轴转速)中给定。

除了可以用 MD: 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，或者通过进给修调开关控制得到一个较大的进给率)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 XO Z0; [mm]

N20 GO X100 Z100; [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：

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

计算精度为 1000 增量/毫米或增量/度

如果低于 V_{min} 则无任何运动!

示例: 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 F 的取值范围:

公制系统:

$$0.001 \leq F \leq 999\ 999.999 \text{ [mm/min, mm/rev]}$$

英制系统:

$$0.001 \leq F \leq 399\ 999.999 \text{ [inch/min, inch/rev]}$$

主轴转速取值范围:

$$0.001 \leq S \leq 999\ 999.999 \text{ [rev/min]}$$

运行范围

表 3-1 轴运行范围

	G71 [毫米]	G70 [英寸]
	范围	范围
线性轴 X, Z	± 999 999.999	± 399 999.999
插补参数 I, J, K	± 999 999.999	± 399 999.999

运行范围可以由软件限位开关限制。

控制器的定位精度

控制器定位精度由实际值分辨率(=编码器增量/毫米或度)和计算精度(=内部增量/毫米或度)决定。

两者中较低的一种决定控制器的定位精度。

输入精度, 插补器节拍和位控节拍对此精度无影响。

公制/英制系统, 基本系统

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 MD: 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。

基本体系的换算

在零件程序中, 工件相关的数据可通过指令 G70/G71 在两种尺寸系统之间进行转换。哪些数据可通过 G70/G71 进行改变, 这在“操作和编程”手册中有介绍。

机床数据和设定

有物理量的机床数据或设定数据将根据不同的尺寸体系(公制/英制)用下述标准的输入/输出单位表示:

数据标准物理量

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

3.1 设定值—实际值系统

3.1.1 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控制回路
(使用步进电机轴时可以认为在“内部”具有编码器):

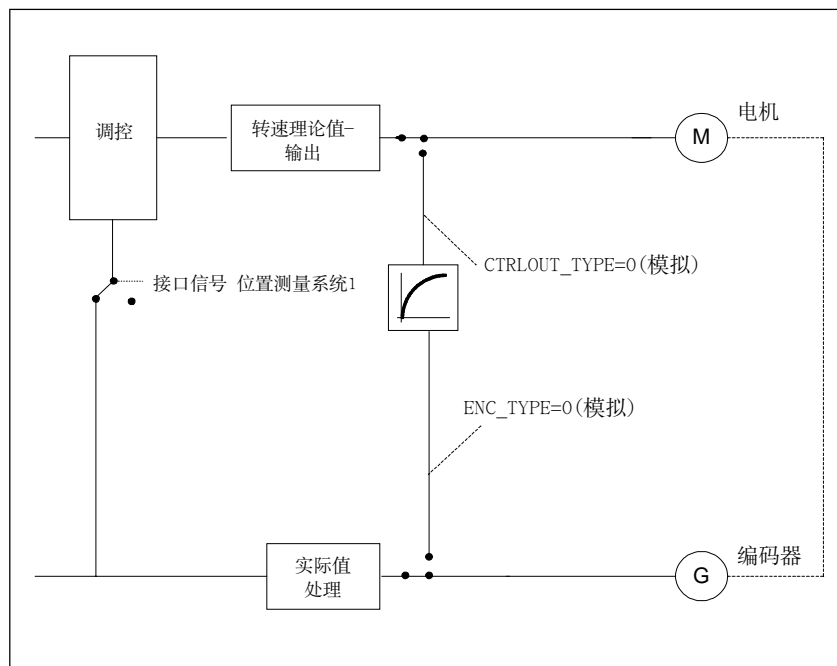


图 3-1 控制回路电路原理图

设定值输出

对每个进给轴/主轴可输出一个设定值，其中对主轴和带模拟驱动的进给轴输出的设定值是模拟量 ($\pm 10V$)，对使用步进电机的进给轴输出的是脉冲信号和方向信号(参见《SINUMERIK 802S base line 安装调试》中第三章“步进驱动的安装”。

实际值采集

对主轴/坐标轴可连接一个方波编码器(标准或四倍频)。
对步进电机轴不需提供编码器。

模拟轴

用于测试时可以模拟进给轴/主轴的控制回路。

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 MD: CTRLOUT_TYPE[0] (设定值输出方式)和 ENC_TYPE [0] (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 MD: 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。

3.1.2 转速设定值输出和实际值处理

进给轴的控制方向和运行方向

控制方向 用 MD: ENC_FEEDBACK_POL [n] (实际值符号)可改变实际值符号,从而可以改变位控控制方向。

运行方向 用 MD: 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。

转速设定值匹配 / 速度匹配

概述 机床数据 RATED_VELO [n] 确定电机设定转速。

基本设置 MD: RATED_VELO 确定电机设定转速

MD: RATED_OUTVAL (设定输出电压)会告诉控制器哪个速度设定电压与哪个电机速度对应(不用于带步进电机坐标轴)。

在 MD: RATED_OUTVAL (设定输出电压)中,输入速度设定值.在 RATED_VELO (设定电机速度)中所表示的电机速度值是对于最大速度值的百分比。

如果不知道电机转速,可通过所要求达到的轴速,滚珠丝杠的螺距

MD: LEADSCREW_PITCH (滚珠丝杠的螺距)和传动比

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

MD: DRIVE_AX_RATIO_DENOM [n] (减速箱电机端齿轮齿数)

按下列公式计算:

$$n_{\text{电机}} = \frac{V_{\text{轴}} * R}{S}$$

定义:

$n_{\text{电机}}$ = 电机转速;

$V_{\text{轴}}$ = 轴速;

S = 滚珠丝杠螺距;

(MD: LEADSCREW_PITCH)

R = 传动比

其中:

$$R = \frac{\text{电机转速}}{\text{丝杠转速}} = \frac{\text{DRIVE_AX_RATIO_NUMERA}[n]}{\text{DRIVE_AX_RATIO_DENOM}[n]}$$

精度 设定值的精度完全决定了进给轴的运动质量。为了使模拟电机具有足够的控制储备,在 MD: RATED_OUTVAL 中必须定义所需最大轴速的 80%到 90%。

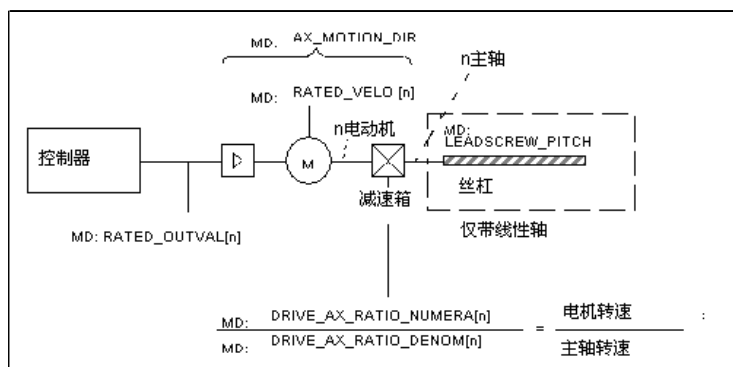


图 3-2 转速设定值计算

线性轴速度匹配示例

要求的坐标轴速度: 15000 mm / min。

滚珠丝杠螺距: S = 10 mm/U

传动比(电机转速/丝杠转速) R = 2 : 1 = 2

$$\Rightarrow n_{\text{Motor}} = \frac{V_{\text{Achs}} * R}{S} = \frac{15000 \frac{\text{mm}}{\text{min}} * 2}{10 \frac{\text{mm}}{\text{rev}}} = 3000 \text{ rev/min};$$

计算得到的电机转速登记到 MD: RATED_VELO [n]。

=>机床数据设定:

MD: RATED_VELO [0] = 3000 [rev/min]

MD: RATED_OUTVAL = 80 [%] (只用于模拟电机)

MD: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [0] = 2

MD: DRIVE_AX_RATIO_DENOM [0] = 1

MD: LEADSCREW_PITCH = 10 [mm/rev]

实际值处理

实际值分辨率

为了得到正确的位置控制闭环回路, 控制器必须被告知实际值分辨率的大小。为此使用下述坐标轴专用机床数据。MD 标有“不适用于未带编码器的步进电机坐标轴”。

通过设定机床数据参数, 控制系统可以自动计算出实际值分辨率。

MD: ENC_IS_DIRECT [n] *	编码器直接安装在机床上
MD: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM [n] *	减速箱电机端齿轮齿数
MD: RIVE_ENC_RATIO_NUMERA [n] *	减速箱丝杠端齿轮齿数
MD: DRIVE_AX_RATIO_DENOM [n]	减速箱电机端齿轮齿数
MD: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [n]	减速箱丝杠端齿轮齿数
MD: STEP_RESOL	步进电机每转一转的步数
MD: ENC_RESOL [n]	步进电机轴=MD STEP_RESOL 时每转编码器线数
MD: LEADSCREW_PITCH	滚珠丝杠螺距
MD: MAX_AX_VELO	最大轴速

机床数据 Index [n] 有下述编码:

- MD: DRIVE_AX_... [调节参数数组号] : 0-5
- 其余 MDs [编码器号] : 0

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。

在机床数据 MD: DRIVE_AX_RATIO_DENOM 中输入负载转速，在 MD: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA 中输入电机转速。

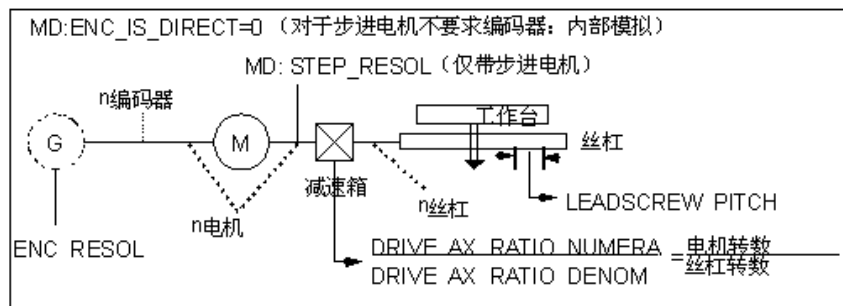


图 3-3 举例: 电机上带旋转编码器的线性轴

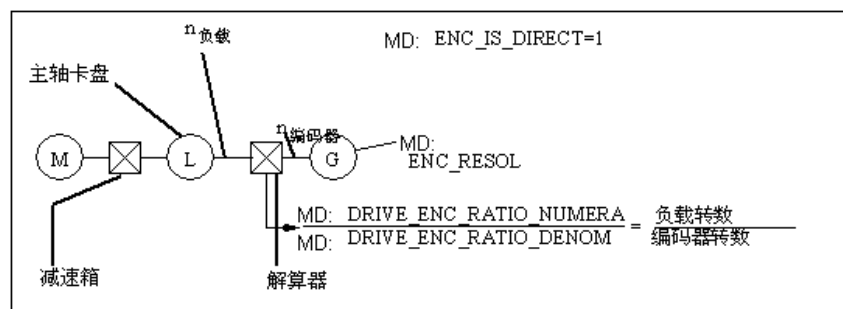


图 3-4 举例: 编码器安装在机床上的主轴

注意:

MD: 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。

3.2 闭路控制/伺服增益

K_v-系数

对于步进电机进给轴, 其回路增益的标准值保存在机床数据

MD: POSCTRL_GAIN[n] 中, 对于模拟进给轴/主轴则要求进行匹配。

机床数据 Index[n] 有如下编码:

[调节参数数组号]: 0-5

K_v 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 K_v 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:

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

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

MD: POSCTRL_GAIN[n] (伺服增益系数)

MD: AX_VELO_LIMIT[n] (速度监控界限值)

MD: DYN_MATCH_TIME[n] (动态调节的时间常量)

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”(V380x2000.0bis.2), 相应的参数记录即被激活。

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。

3.3 步进电机速度控制

3.3.1 有转折点的加速度特征曲线

步进电机只适用于 SINUMERIK 802S base line!

步进驱动的特性时指速度较高时可使用的扭矩随之下降, (参见图 3-5)

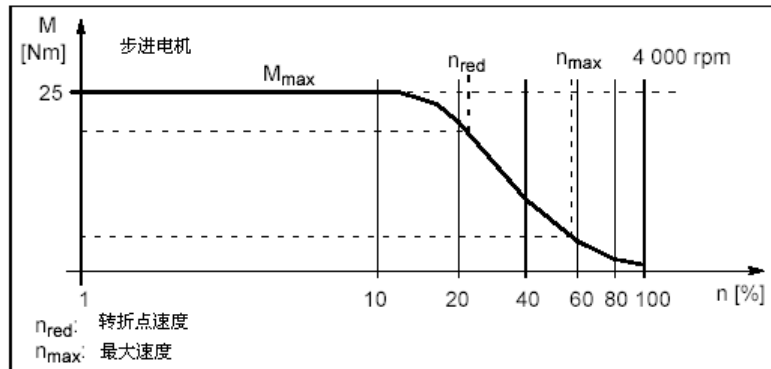


图 3-5 步进驱动电机特性曲线

用控制与速度相关的加速度可实现具有过载保护的优化特性。
可以使用“有转折点的加速度特征曲线”来进行定位和移动。

坐标轴特性曲线的参数设置

加速度特性曲线的轴向分布特性通过设置以下机床数据参数确定:

- MD: MAX_AX_VELO
最大轴向速度 (v_{max})
- MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT
按照 MAX_AX_VELO (v_{red}), 加速度降低的界限值
- MD: MAX_AX_ACCEL
最大轴向加速度 (a_{max})
- MD: ACCEL_REDUCTION_FACTOR
按照 MD: MAX_AX_ACCEL (a_{red}), 加速度降低系数
- 加速度不变。

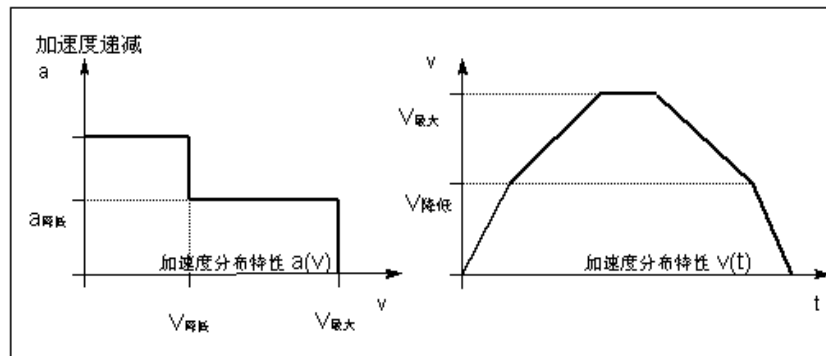


图 3-6 轴向加速度和速度轨迹

速度:

v_{max} : MD: MAX_AX_VELO

v_{red} : MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT \times MD: MAX_AX_VELO

加速度:

a_{max} : MD: MAX_AX_ACCEL

a_{red} : $(1 - MD: ACCEL_REDUCTION_FACTOR) \times MD: MAX_AX_ACCEL$

生效

在 JOG 方式下移动步进电机进给轴:

MD: ACCEL_TYPE_DRIVE=1 时, 该曲线一直生效。

必须设置 MD: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE=0。

有转折点的加速度特征曲线是所有步进电机进给轴的轴向缺省设置。

(SINUMERIK802S base line)。

路径移动: (G1, G2, G3...):

对于 SINUMERIK802S base line, 通过对驱动设置内部机床数据而打开时, 用于路径移动的有转折点的加速度特性曲线会自动生效。程序中的转换和取消选择的操作是无效的。

此处的 MD: ACCEL_TYPE_DRIVE 不起作用。

轨迹特性

路径移动无需另外的机床数据。

特性曲线中包括所需进给轴的参数, 根据它们在路径矢量(几何)中的份额而决定。

运行各进给轴具有不同的加速度轨迹。

有转折点曲线路径段的径向加速度和切线加速度是一起考虑的。

移动速度降低到最大为进给轴的与速度相关的加速度的 25%, 这是径向加速度所需的。剩下的为切线加速度保留, 例如, 移动时的制动和/或加速。

G64 程序块转换

在非切线的程序块转换中会出现轴向速度变化。

如果轴向速度高于加速度递减时的极限速度, 程序块转换时的移动速度会被降低。(MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT)

3.3.2 设置步进电机频率参数

步进电机频率

机床数据 MD: `FREQ_STEP_LIMIT` [Hz] 中定义了最大步进电机频率:

$$\text{MD 值} = \frac{\text{电机速度 [rpm]} \times \text{每 } 360^\circ \text{ 步数}}{60 [\text{s}]}$$

此频率必须符合 MD: `MAX_AX_VELO` (进给轴速度)。

举例: MD: 计算 `MAX_AX_VELO` 和 MD: `FREQ_STEP_LIMIT` 的值。

$$\frac{\text{电机速度 [rpm]} \times \text{丝杠螺距 [mm/rev]}}{\text{齿轮齿数}} = \text{进给轴速度}$$

电机速度: 1200rpm

齿轮比 (R): 1: 1 → R = 1

丝杠螺距: 10mm

每转步数: 10000

$$\frac{1200\text{rpm} \times 10\text{mm}}{1} = 12000\text{mm/min} \rightarrow \text{MD: } \text{MAX_AX_VELO}$$

相应的频率极限应为:

$$\frac{1200\text{rpm} \times 10000 \text{ 1/rev}}{60\text{s}} = 200000\text{Hz} \rightarrow \text{MD: } \text{FREQ_STEP_LIMIT}$$

不带编码器的步进电机 如果使用不带编码器的步进电机时, 也必须将每转步数输入 MD: `ENC_RESOL`。

例如:

步进电机: 10000 [电机每转脉冲数]

齿轮比: 1: 1

丝杠螺距: 10mm

电机速度: 1200rpm

从而可以计算出以下机床数据值:

MD: `CTRLOUT_TYPE`=2 (步进电机给定值输出)

MD: `ENC_TYPE`=3 (电机不带编码器)

MD: `ENC_RESOL`[0]=10000 (无四倍脉冲)

MD: `STEP_RESOL`=10000

MD: `FREQ_STEP_LIMIT` [Hz]=200000 [Hz]

MD: `MAX_AX_VELO`=12000mm/min

带编码器的步进电机

如果步进电机带编码器, 必须调节编码器, 就如同模拟电机一样, 使之与电机匹配。调节时, 必须使编码器脉冲成四倍。

3.4 数据说明

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 段为单位的。</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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">公制</td> <td style="text-align: center;">英制</td> </tr> <tr> <td>G94</td> <td style="text-align: center;">mm/min</td> <td style="text-align: center;">inch/min</td> </tr> <tr> <td>G95</td> <td style="text-align: center;">mm/rev</td> <td style="text-align: center;">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										

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: 4	
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	<p>此 MD 是用来输入速度设定点输出类型:</p> <p>0: 模拟(不需硬件)</p> <p>1: 标准(由于硬件配置产生的差异)</p> <p>2: 步进电机</p> <p>3, 4: 不存在</p> <p>机床数据索引 [n] 按以下编码: [设定点]: 0</p>		
应用举例	<p>模拟: 未接驱动时, 也可以模拟机床功能。</p>		

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: 2/7	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(在机床上) 0: 主轴没有测量系统		

30240 机床数据号	ENC_TYPE[n] 实际值测量模式(实际位置值)		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 5	
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	此 MD 中必须输入编码器类型: 0: 模拟 2: 方波发生器(标准, 四倍增量) 3: 用于步进电机的编码器 机床数据索引 [n] 按以下编码: [编码器号]: 0 人工定义了一个无效的编码器类型, 将输出报警 300009 “无效测量回路类型-确定 [号码], 测量回路 [号码]”		
应用举例	模拟: 连接了测量系统时, 也可以模拟机床功能。		

30350 机床数据号	SIMU_AX_VDI_OUTPUT 带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: 2/7	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。 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	MD: 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[n] 直接测量系统(线性比例)		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
待上电后变化生效	保护级: 2	单位: -	
数据类型: BOOLEAN		自软件版本开始生效:	
含义	1: 实际位置测量的编码器是线性的(线性比例)。 0: 实际位置测量的编码器是旋转型的。 机床数据索引 [n] 按以下编码: [编码器号]: 0		
具体参考			

31020 机床数据号	ENC_RESOL[n] 每转的增量		
缺省值: 802S base line: (1000, 1000, 1000, 2048) 802C base line: (2500, 2500, 2500, 2048)	最小值: 0	最大值: 正	
待上电后变化生效	保护级: 2/7	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	最小值: 0	最大值: 正	
待上电后变化生效	保护级: 2/7	单位: mm/Umdr	
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: 2/7	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: 2/7	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: 1	最大值: 2147000000	
待上电后变化生效	保护级: 2/7	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: 2/7	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: 2/7	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		

31400 机床数据号	STEP_RESOL 步进电机每转的步数		
缺省值: 1000	最小值: 0	最大值: 正	
待上电后变化生效	保护级: 2/7	单位: -	
数据类型: DWORD		自软件版本开始生效:	
含义	为步进电机输出设置参数		

32000 机床数据号	MAX_AX_VELO 最大轴速度		
缺省值: 1000	最小值: 0	最大值: ***	
待上电后变化生效	保护级: 2/7	单位: mm/min, Umdr/min	
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, 该速度是用来移动的。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 可以颠倒机床的进给方向, 但是在这个过程中不改变控制方向, 如, 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	<p>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, 其相反方向为控制方向。 机床数据索引 [n] 按以下编码: [编码器号]: 0</p>		
特殊情况, 出错	<p>如果输入了错误的控制方向, 轴就会移走。 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。</p>		

32200 机床数据号	POSCTRL_GAIN[n] 伺服增益系数		
缺省值: 802S base line (2.5, 2.5, 2.5, 1) 802C base line (1, 1, 1, 1)	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: 1/s	
数据类型: DOUBLE		自软件版本开始生效:	
含义	<p>(不要改变步进电机进给轴的伺服增益系数) 位置控制增益, 称之为 K_v 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 $V=1\text{m/min}$。</p> <p>如果输入数值为 0, 位置控制器即被断开。 输入 K_v 系数时, 需考虑到整个位置控制回路的 K_v 系数也取决于控制系统的其它参数。因此必须区分标准的 K_v 系数(MD: POSCTRL_GAIN)和实际的 K_v 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 K_v 值才会相同。 注意: 进行加工的插补轴必须具有相同的 K_v 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 K_v 系数。 机床数据索引按以下编码: [控制参数记录号]: 0-5</p>		

32250 机床数据号	RATED_OUTVAL[n] 额定输出电压		
缺省值: (80, 80, 80, 100)	最小值: 0	最大值: 正	
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	(不适合步进电机进给轴) 在此 MD 中, 输入速度给定值使电机达到 MD: RATED_VELO[n] 中规定的速度		
应用举例	例 1: 电压为 5V 时, 电机速度达到 1875rpm。 ⇒RATED_OUTVAL=50%, RATED_VELO=1875 [rpm] 例 2: 电压为 8V 时, 电机速度达到 3000rpm。 ⇒RATED_OUTVAL=80%, RATED_VELO=3000 [rpm] 例 3: 电压为 1.5V 时, 电机速度达到 562.5rpm。 ⇒RATED_OUTVAL=15%, RATED_VELO=562.5 [rpm] 以上三个例子适用于相同的驱动/转换器。其中的比例是一定的, 这从三个例中可以看出。 机床数据索引 [n] 编码如下: [给定值输出去向]: 0		
对应于	MD: RATED_OUTVAL [n] 只有和 MD: RATED_VELO [n] 一起才有意义。		

32260 机床数据号	RATED_VELO[n] 额定电机速度		
缺省值: 3000	最小值: 0	最大值: 正	
待重新配置后变化生效	保护级: 2/7	单位: U/min	
数据类型: DOUBLE		自软件版本开始生效:	
含义	在从 MD 中, 输入驱动速度(驱动的标准值!), 使电机达到 MD: RATED_OUTVAL [n] 中规定的百分比速度值。 机床数据索引 [n] 编码如下: [给定值输出去向]: 0		

32900 机床数据号	DYN_MATCH_ENABLE 动态响应匹配		
缺省值: 0	最小值: 0	最大值: 1	
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	可以使用动态响应匹配将具有不同 Kv 系数的进给轴设置成具有相同的跟随错误。 1: 动态响应匹配有效 0: 动态响应匹配无效		
应用举例			
对应于...	MD: DYN_MATCH_TIME [n] (达到动态响应的时间常量)		

32910 机床数据号	DYN_MATCH_TIME[n] 动态响应匹配的时间常量		
缺省值: 0.01	最小值: 0	最大值: 正	
待重新配置后变化生效	保护级: 2/7	单位: s	
数据类型: DOUBLE	自软件版本开始生效:		
含义	<p>在从 MD 中, 必须输入进给轴的动态响应匹配的时间常量。 输入相关轴最慢的控制回路的等同时间常量差, 作为它的时间常量。 只有当 MD: DYN_MATCH_ENABLE=1 时, 此机床数据才生效。 机床数据索引编码如下: [控制参数记录号]: 0-5</p>		
应用举例	见 2.3 节		
对应于	MD: DYN_MATCH_ENABLE(动态响应匹配)		

手动操作及手轮运行

4

- 机床安装** 不管数控机床有多先进，进给轴也应该可以由操作人员进行手动操作。特别在安装一个新的加工程序时，往往要求操作人员使用机床控制面板上的方向键或电子手轮，执行进给轴的运动。
- 刀具空运行** 在某些情况下，比如使用数控停止键，复位键或由于停电造成程序中断时，必须由机床操作人员手动把刀具移离加工位。这在通常情况下均是在 JOG 方式下用方向键完成的。
- 内容** 在这一功能描述中将说明手动操作的方法及特性:
- JOG 方式下连续运动
 - JOG 方式下以增量方式移动
 - JOG 方式下用电子手轮(附件)移动进给轴

4.1 JOG 方式下手动操作的一般性能

下面将描述 JOG 方式下手动操作的一般性能(不考虑所选的变量):

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” (V30000000.2) 报告给 PLC。
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• 手轮方式运行
移动	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)• 工件坐标系(WCS) 通过 PLC 接口选择不同的机床功能。在 MKS 中每个进给轴(轴专用)有一个 PLC 接口, 在 WKS 中每个进给轴(通道专用)也有一个 PLC 接口。
坐标轴同时运行	在 JOG 方式下, 所有进给轴可以同时移动。 在多个进给轴同时运行时坐标轴相互之间不存在插补关系。
速度	JOG 方式下坐标轴的移动速度可由下述设定数据确定: SD: JOG_SET_VELO(在 G94 时的 JOG-速度) SD: 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。 要限制轴速, 则使用 MD: MAX_AX_VELO。
快速移动	在按方向键时如果再叠加快进键, 则坐标轴以 MD: JOG_VELO_RAPID(JOG 方式下轴快速速度)确定的快速速度运动。
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。
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 MD: MAX_AX_ACCE 中定义了轴加速度。各个进给轴的加速特性曲线可以通过坐标轴机床参数 MD: JOG_AND_POS_MAX_JERK(加速度变化极限)设置, 只要 MD: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE=1 生效。 对于步进电机进给轴, 建议使用带转折点的加速度特性曲线。 这是 SINUMERIK 802S base line 的缺省设置。 该设置当 MD: ACCEL_TYPE_DRIVE=1 时生效。 此时, 还需设置 MD: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE=0, 其它机床数据是用来设置特性曲线的(见 3.3.1 节)。

4.2 通过 PLC 接口控制手动运行

MMC/NCK/PLC 接口 JOG 方式下手动运行时主要是通过 PLC 用户接口激活各个功能。

机床控制面板

手动运行时尤其要注意以下机床控制面板(MCP)的各个信号:

- JOG 方式选择键
- 机床功能 INC1, ...
- 方向键
- 进给修调及主轴修调开关

JOG 方式下主轴 转速举例说明

在机床控制面板上按键, 使模拟量主轴在 JOG 方式下按照给定的方向运行, 或者使运行的主轴停止, 其控制过程如下:

在机床控制面板上选择“主轴正转”, “主轴反转”或者“主轴停”键。在 PLC 用户程序中设定这些键相应的接口信号 IS “正方向键”或“负方向键”(V38030004.7 或.6), 在此须注意:

- 两个信号中只能有一个处于设置状态
- 键松开时信号仍有效
- 按“主轴停”键时两个方向键信号被清除
- 从“主轴正转”转换到“主轴反转”时只能通过“主轴停”(两个方向键信号均被清除)状态进行, 反之亦然。
- 在 IS 接口信号“复位”(V30000000.7)时主轴停动, 方向键信号被清除。

主轴转速可以通过设定数据设置。在 JOG 方式下主轴转速的设定数据

SD: JOG_SPIND_SET_VELO 可以在软键菜单“设定数据”中找到。

如果该值为 0, 则 MD: JOG_VELO 中的值起作用。

在 JOG 方式下移动主轴时, 要考虑当前齿轮级(MD: GEAR_STEP_VELO_LIMIT)的最大转速。

4.3 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”用于 WCS 中的进给轴 (V32001001.6, VB32001005.6, VB32001009.6) 和机床轴 (VB380x0005.6))。
- 撤销选择** 通过选择增量运行方式来取消持续运行功能 (见 4.4 节)。
- 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: V32001000.7/.6, V32001004.7/.6, V32001008.7/.6 或 V380x004.7/.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。
如果之前坐标轴运行未达到极限，只要运行信号存在，它将一直运行。当信号重新设置时，轴将减速直至停止，运动即结束。
- 运行命令 +/-** 一旦坐标轴要求运行，接口信号“运行命令+”或“运行命令-”会传给 PLC (V33001000.7/.6, V33001004.7/.6, V33001008.7/.6 或 V390x004.7/.6)，这取决于运行的方向。

4.4 增量运行(INC)

- 增量选择** 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。
- 可设置的增量** 可以设置四个不同的增量: INC1, INC10, INC100 和 INC1000, 它们对所有进给轴生效。
- 增量计算** 通过机床数据 MD: JOG_INCR_WEIGHT(INC/手轮的增量计算)
可确定 JOG 增量大小, 标准设置是 1 增量=0.001mm。
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。
增量未走完时, 按反向方向键无效。
- 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/主轴复位”(V380x0002.2)终止运行。

4.5 JOG 方式下手轮运行

- 手轮选择** JOG 方式必须有效。操作人员可以调整所设定的增量方式 INC1, INC10, ..., 它们对手轮运行也有效。手轮与进给轴的配置可以在操作面板上进行(参见用户手册“操作和编程”)。
- 运行** 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)。
- 手轮运行或速度规定** 可以通过设置 MD: HANDWH_TRUE_DISTANCE(手轮运行或速度规定), 使手轮运行达到所需的值:
值=1(标准值): 手轮缺省值是运行规定值。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。
值=0: 手轮缺省值是速度规定值。当手轮停止时, 轴将以最短的位移减速。
- 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, ...INC1000)
 - 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
 - 在 INC/手轮方式下一个增量的大小, 由 MD: JOG_INCR_WEIGHT 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-”(V380x0004.7/.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”。
- 手轮连接** 可以最多同时连接 2 个手轮, 因此同一时刻最多可以移动 2 个坐标轴。
- 手轮分配** 可以在机床坐标系中(MCS)或者在工件坐标系中(WCS)给一个坐标轴分配一个手轮。
哪个坐标轴(X, Z)用手轮 1 或 2 运动, 可以通过菜单引导进行设定。
在 JOG 方式状态图中按软键“手轮”可以点亮屏幕中的“手轮”项, 在此可以给一个坐标轴分配一个手轮, 并且手轮可以被使能或锁定。
- 通过 MMC 分配手轮** MMC 和 PLC 之间存在专用的用户接口数据, 利用这些数据以通过操作面板激活手轮。PLC 主程序中设置了手轮 1 和手轮 2 的接口, 这种设置可以进行控制。接口中包含如下信息(轴名 X, Y, Z 用轴号 1, 3 代替):
- 手轮所分配的坐标轴轴号
 - IS “手轮 1 对应的坐标轴号”(VB19001003)
 - IS “手轮 2 对应的坐标轴号”(VB19001004)

- 机床坐标轴或工件坐标轴的辅助信息 (V19001003.7 或 V19001004.7)

输入频率

手轮接口可接受最大输入频率为 100kHz 的手轮脉冲。

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 MD: MAX_AX_VELO 中的设置值限制轴的速度。

加速度

手轮方式加速性能与机床数据所确定的加速特性曲线一样。

终止运行

用复位键或通过接口信号“清除剩余行程/主轴复位” (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。用停止键仅能中断轴运行，剩余行程保留。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 MD: HANDWH_REVERSE 中设定的值有关，反向运行的性能如下：

- 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。
- 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动(按理论值)后才能重新移动。

软件限位开关响应

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 HANDWH_REVERSE 中的设定有关，轴碰到软件限位开关时具有如下响应(轴到达理论值终点之前一直具有该响应)：

- 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，必须先向反方向运行 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。
- 所有导致轴运行超过限位开关的手轮脉冲都不予处理，也就是说，按照手轮发出的脉冲计算，轴所运行的最后一点位于限位开关之后，则这样的脉冲不予处理。反方向旋转手轮，则轴立即在反向运行，即离开限位位置。

4.6 手动方式运行的特性

4.6.1 监控

极限开关

手动运行时下述限位开关有效:

- 软件限位开关 1 和 2(轴必须已经回参考点)
- 硬件限位开关

控制器通过内部装置保证轴在碰到第一个有效限位开关时中断运行, 并通过速度控制确保轴及时制动, 从而保证准确地停于极限位置处(如软件限位开关)。仅仅在响应硬件限位开关时, 进给轴以“急停”制动。

轴碰到限位开关时将发出一个报警(报警 10620, 10621), 同时控制器阻止轴在该方向的继续运行, 此时在该方向按方向键或者旋转手轮均无效。

注意:

要使软件限位开关有效, 必须事先使坐标轴回参考点。

轴空运行

进给轴可以在反方向空运行离开限位开关位置。

机床生产厂家:

进给轴如何从限位开关位置空运行, 这与机床生产厂家的设置有很大关系, 因此请注意机床生产厂家的文献资料。

最大的速度和加速度

手动方式运行时, 其速度和加速度可以由调试人员针对不同的轴通过机床数据加以设定。控制器把进给轴的有效值限制在给定的速度和加速度的最大值之内。

4.6.2 其它

方式转换: JOG→AUT 或 JOG→MDA 只有当所有的进给轴都到达轴粗准停极限后才可以进行运行方式的转换: JOG→AUT 或者 JOG→MDA。

端面轴

X 轴是端面轴。在 JOG 方式下运行时请注意下述特点:

- 连续运行
端面轴连续运行时与其它轴没有区别。
- 增量方式
端面轴运行的距离仅是所选增量大小的一半。比如所选增量为 INC10, 按方向键后运行 5 个增量值(以半径计算; 若按直径则为 10 个增量值)。
- 手轮方式
相应于增量方式, 在手轮方式运行时每个手轮脉冲也运行半个位移行程。

4.7 数据描述

机床数据

11310 机床数据号	\$MN_HANDWH_REVERSE 手轮方向变换阈值		
标准: 2	最小: 0	最大: -	
在 POWERON(上电)后修改生效		保护等级: 2/7	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: 当手轮至少以设定的脉冲数反转时, 能立即反向运行		

11320 机床数据号	HANDWH_IMP_PER_LATCH[n] 手轮每个刻度脉冲数[手轮号]: 0...1		
标准: 1	最小: ***	最大: ***	
在 POWERON(上电)后修改生效		保护等级: 2/7	单位: -
数据类型: 双字		自软件版本有效:	
含义:	通过设定 MD: HANDW_IMP_PER_LATCH 的数值, 使所连接的手轮与控制器相匹配。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 手轮运行和速度规定		
标准: 1	最小: 0	最大: 2	
在 POWERON(上电)后修改生效		保护等级: 2/7	单位: -
数据类型: 字节		自软件版本有效: 3	
含义:	0: 手轮规定是速度规定。手轮以最短的位移制动。 1: 手轮规定是运行规定。无脉冲丢失。 由于有最大允许速度极限, 坐标轴必须遵守。 2: 不存在。		

31090 机床数据号	JOG_INCR_WEIGHT INC/手轮方式时增量计算		
标准: 0.001	最小: ***	最大: ***	
在 POWERON(上电)后修改生效		保护等级: 2/7	单位: 线性轴: 毫米
数据类型: 双字		自软件版本有效:	
含义:	给此数据输入值确定一个增量的距离, 该数值在步进方式下用 JOG 键或用手轮移动进给轴时生效。 操作方向键或用手轮使进给轴移动时其每步或每个刻度线所对应的位移行程大小由以下参数确定: — MD: JOG_INCR_WEIGHT (INC/手轮方式时进给轴的增量计算) — 选定的增量大小 (INC1, ..., INC1000) 输入负值时方向键或手轮反向。		
MD 与...无关	操作方式 AUTOMATIC 和 MDA		

32010 机床数据号		JOG_VELO_RAPID 快速移动	
标准: 10000	最小: 0	最大: 正	
在 POWERON(上电)后修改生效		保护等级: 2/7	单位: 线性轴: 毫米/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 方式下同时按方向键和快进键并且在进给率为 100% 时进给轴的运行速度。 设置值不能超过最大允许轴速度(机床数据 MAX_AX_VELO)。 这一机床数据不适用于编程的快速进给 G00。		
MD 无效, 如果	操作方式 AUTOMATIC 和 MDA		
相应于	MD: MAX_AX_VELO(最大轴速度) IS “快进叠加” IS“进给修调”		

32020 机床数据号		JOG_VELO JOG 方式点动速度	
标准: 2000	最小: 0	最大: plus	
在 POWERON(上电)后修改生效		保护等级: 2/7	单位: 线性轴: 毫米/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 SD: JOG_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, ...) - 手轮方式运行 该速度的设定值不能超过允许的最大轴速度(机床数据 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 SD: 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。		
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	MD: MAX_AX_VELO(最大轴速度) SD: JOG_SET_VELO(G94 时的 JOG-速度) IS “进给修调”		

32300 机床数据号	MAX_AX_ACCEL 轴加速度		
标准: 1.0	最小: 0.0	最大: ***	
在 POWERON(上电)后修改生效	保护等级: 2/7	单位: 米/秒 ² , 转/秒 ²	
数据类型: 双字	自软件版本有效:		
含义:	<p>加速度是轴速变化的一个时间函数。不同的轴无需具备相同的加速度。应考虑插补轴的最低的加速度值。</p> <p>向你的机床生产厂商询问你的机床适合哪种连续制动和连续加速度方式。将它输入机床数据。</p> <p>加速度值在每一次加速和/或减速时生效。</p>		
MD 与...无关	急停产生的错误		
	<p>v[米/分]</p> <p>快速移动</p> <p>相同倾度</p> <p>V_{max}</p> <p>0</p> <p>a</p> <p>a</p> <p>t[s]</p>		

32420 机床数据号	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE 轴向振动缺省设置		
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
在 POWERON(上电)后修改生效	保护等级: 2/7	单位: -	
数据类型: 布尔符号	自软件版本有效: 3		
含义	使用于 JOG、REF 运行模式的轴相关振动限制功能生效		
对应于	MD: JOG_AND_POS_MAX_JERK (轴向振动) MD: ACCEL_TYPE_DRIVE (加速度降低 开/关)		

32430 机床数据号	JOG_AND_POS_MAX_JERK 轴向振动		
标准: 1000.0	最小: 0.0	最大: ***	
在 POWERON(上电)后修改生效	保护等级: 2/7	单位: 0.1m/s ³ , rev/s ³	
数据类型: 双字	自软件版本有效: 3		
含义	在 JOG、REF 运行模式下, 轴振动限制值限制轴加速度变化。		
MD 与...无关	急停所产生的插补路径和出错状态。		
对应于	MD: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE(轴向振动的缺省设置)		

35220 机床数据号	ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT 加速度降低时速度		
标准: 1.0	最小: 0.0	最大: 1.0	
在 POWERON(上电)后修改生效	保护等级: 2/7	单位: 系数	
数据类型: 双字	自软件版本有效:		
含义	机床数据为主轴/坐标轴定义了速度/速率界限值, 到达此值时, 加速度开始降低。定义的最大速度/速率是作为参考的, 界限值作为一个百分比值取决于最大值。建议步进电机轴使用此机床数据。 例如: MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT=0.7, 最大速度为 3000rpm, 当速度 = 2100rpm 时, 加速度开始降低。如, 在速度范围 0...2099.99rpm 中, 使用最大加速度。从 2100rpm 至最大速度, 使用降低的加速度。		
对应于	MD32000: MAX_AX_VELO(最大轴速) MD35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT(齿轮级最大速度) MD35230: ACCEL_REDUCTION_FACTOR(降低的加速度)		

35230 机床数据号	ACCEL_REDUCTION_FACTOR 降低的加速度		
标准: 0.0	最小: 0.0	最大: 1.0	
在 POWERON(上电)后修改生效	保护等级: 2/7	单位: 系数	
数据类型: 双字	自软件版本有效:		
含义	按照最大速度/速率, 主轴/坐标轴加速度的降低有一系数, 此系数包含在机床数据中。从 MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT 所决定的速度/速率界限值到速度/速率最大值, 加速度按系数降低。建议用于步进电机坐标轴。 例如: $a=10\text{rev/s}^2$, $V_{\text{ein}}=2100\text{rpm}$, MD: ACCEL_REDUCTION_FACTOR=0.3。在速度范围 0...2099.99rpm 中, 加速度为 10rev/s^2 。从 2100rpm 开始, 加速度从 10rpm/s^2 降至 7rpm/s^2 。		
MD 与...无关	急停产生的出错		
对应于	MD: MAX_AX_ACCEL(轴加速度) MD: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL(速度控制模式下的加速度) MD: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL(位置控制模式下的加速度) MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT(加速度降低时的速度)		

35240 机床数据号	ACCEL_TYPE_DRIVE 加速度降低开/关		
标准: 802S base line: (1, 1, 1, 0) 802C base line: (0, 0, 0, 0)	最小: 0	最大: 1	
在 POWERON(上电)后修改生效		保护等级: 2/7	单位:
数据类型: 布尔符号		自软件版本有效:	
含义	所有运行动作的加速度的缺省设置 0: 加速度不降低 1: 加速度降低生效 建议步进电机坐标轴使用加速度降低功能。		
MD 与...无关	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE=1		
对应于	MD: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE MD: ACCEL_REDUCTION_TYPE MD: ACCEL_REDUCTION_FACTOR MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT		

设定数据

41110 设定数据号	JOG_SET_VELO 线性进给轴 JOG-速度(G94 时)		
标准: 0	最小: 0	最大: 正	
修改后立即生效	保护等级:	单位: 毫米/分	
数据类型: DOUBLE		自软件版本有效:	
含义:	值不等于 0: 设定速度对 JOG 方式下运行的线性轴有效。 通过此数据设定的线性进给轴速度在下列方式下运行时起作用: - 连续运行 - 增量方式运行(INC1, ...) - 手轮方式运行 设置值对所有线性轴有效, 但该值不能超过最大允许轴速度(机床数据 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。		
使用说明	用户可以根据实际使用情况设定一个 JOG 速度。		
相应于	MD: JOG_VELO(JOG 方式轴速度) MD: 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: 正	
修改后立即生效	保护等级:	单位: 转/分钟	
数据类型: DOUBLE	自软件版本有效:		
含义:	<p>值不等于 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, ...) - 手轮方式运行 <p>该值对所有主轴有效, 但该值不允许超出最大轴速度(机床数据 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。 JOG 方式下运行主轴时要注意齿轮级的最大速度(MD: GEAR_STEP_VELO_LIMIT)。</p>		
与...无关	进给轴		
使用说明	用户可以根据实际使用情况给主轴设定一个 JOG 速度。		
对应于	MD: JOG_VELO(JOG 方式轴速度) MD: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT(齿轮级最大转速)		

4.8 信号描述

VB19001003 和 VB19001004 接口信号	手轮 1 或 2 的坐标轴号 NC 信号(MMC -> 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>用户可以直接通过操作面板给进给轴匹配手轮, 比如按要求给 X 轴分配一个手轮。PLC 主程序把进给轴对应的轴号及“坐标轴”(IS “坐标轴”)信息设置为 MMC 接口信号。这样, 在 PLC 主程序中只要给所要求的坐标轴设置接口信号“手轮激活”根据 MMC 接口信号“坐标轴”的情况分别使用机床坐标轴接口或工件坐标轴接口。在给坐标轴分配轴号时按如下规定进行:</p> <p>IS “坐标轴” =1; 即 X 轴 IS “坐标轴” =2; 即 Y 轴 IS “坐标轴” =3; 即 Z 轴</p> <p>轴号的编码如下:</p> <table border="1" data-bbox="454 824 703 967"> <thead> <tr> <th>位1</th> <th>位0</th> <th>坐标轴号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		位1	位0	坐标轴号	0	0	-	0	1	1	1	0	(2)	1	1	3
位1	位0	坐标轴号															
0	0	-															
0	1	1															
1	0	(2)															
1	1	3															
相应于	IS “坐标轴” (V19001003.7 或 V1900.1004.7)。 IS “手轮激活”。																

V19001003.7 和 V19001004.7	手轮 1 或 2 的坐标轴	
接口信号	NC 信号(MMC -> 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	用户可直接在操作面板上给每个轴匹配一个手轮(1, 2)。 该轴为机床坐标轴(MCS)。 其它情况参见接口信号 IS “坐标轴号”。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	用户可直接在操作面板上给每个轴匹配一个手轮(1, 2)。 该轴为工件坐标轴(WCS)。 其它情况参见接口信号 IS “坐标轴号”。	
对应于	IS “坐标轴号” (VB19001003 ff) IS “手轮选择” (V19001003.6)	

V32001000.0 和 1 V32001004.0 和 1 V32001008.0 和 1	工件坐标系(WCS)中坐标轴手轮激活(1 至 2)	
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	用这些 PLC 接口信号确定进给轴匹配的是手轮 1 或 2, 或者根本就没有匹配手轮。在同一个时刻每个进给轴只能有一个手轮。 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”。 如该配置有效, 进给轴可在 JOG 方式下用手轮运行, 或在 AUTOMATIK 及 MDA 方式下产生 DRF 偏移。 注意: 用手轮 1 和 2 可同时运行 2 根进给轴!	
信号 0 或 下降沿 1 ——> 0	进给轴没有匹配手轮 1 或 2。	
使用说明	PLC 用户程序中使用该接口信号可以在旋转手轮时不影响进给轴。	
对应于	IS “手轮有效” (进给轴)	

V32001000.4 V32001004.4 V32001008.4	工件坐标系(WCS)中坐标轴方向键锁定	
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	在这种情况下对应进给轴的正负方向运行键无效, 此时不能在 JOG 方式下通过机床控制面板上的方向键移动进给轴。 在进给轴运行期间若激活方向键锁定信号, 则进给轴被停动。	
信号 0	正负方向运行键锁定被取消。	
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 “方向键正” 和 “方向键负” (进给轴)	

V32001000.5 V32001004.5 V32001008.5	工件坐标系(WCS)中进给轴的快进叠加	
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“快进叠加”, 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 方式下快进叠加有效: - 连续运行 - 增量方式运行 在快进叠加生效时, 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” (进给轴)	

V32001000.7 和 .6 V32001004.7 和 .6 V32001008.7 和 .6	工件坐标系中(WCS)进给轴的方向键	
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	<p>在 JOG 方式下, 进给轴可以通过方向键正和负在两个方向运行。</p> <p>增量方式: 信号为“1”时, 进给轴按照所选择的增加方式开始运行。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。</p> <p>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。</p>	
信号 0 或 下降沿 1 → 0		
信号与...无关	AUTOMATIK 和 MDA 方式	
对应于	IS “方向键锁定(进给轴)”	

V32001000.0 至.3, .6 V32001004.0 至.3, .6 V32001008.0 至.3, .6	工件坐标系中(WCS)进给轴的机床功能 INC1, INC10, INC100, INC 1000, 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>通过这些接口信号可以确定, 在按方向键时或手轮每转动一刻度线时进给轴运行多少增量, 或者是一种连续方式。在这种情况下, JOG 方式必须处于激活状态。</p> <p>只要选定的机床功能生效, 就给 PLC-接口发出信号(IS “有效的机床功能 INC1; ...”)。</p> <p>如果在接口上同时选择几个机床功能信号(INC1, INC...), 则没有机床功能生效。</p>	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	<p>未选择相应的机床功能。</p> <p>如果进给轴正好运行完一个增量尺寸, 则也可以通过撤销所选机床功能或转换机床功能终止轴运行。</p>	

V33001000.0 和 .1 V33001004.0 和 .1 V33001008.0 和 .1	工件坐标系中(WCS)进给轴的手轮有效 (1 和 2)	
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	通过这些 PLC 接口信号说明进给轴匹配的是手轮 1 或 2, 或者根本就没有匹配手轮。 在同一个时刻每个进给轴只能有一个手轮。 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”。 如该配置有效, 进给轴可在 JOG 操作方式下用手轮运行。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	进给轴未匹配手轮 1 或 2。	
对应于	IS “手轮激活”	

V33001000.7 和 .6 V33001004.7 和 .6 V33001008.7 和 .6	工件坐标系中(WCS)进给轴的方向键	
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	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 下降沿 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。 回参考点方式: 回到参考点 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	取消进给轴的夹紧装置 (比如回转工作台)。 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”, 用于工件坐标系中 (WCS)的进给轴。	

V33001001.0 到 .3 V33001005.0 到 .3 V33001009.0 到 .3	工件坐标系中(WCS)进给轴有效机床功能 INC1, ..., INC 1000, 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 接口得到信息, 有哪些机床功能在 JOG 操作方式下对进给轴生效。生效的机床功能在用方向键操作或用手轮旋转时反应不同。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	相应的机床功能无效。	
对应于	接口信号 IS “机床功能 INC1, ..., INC1000” (工件坐标系 WCS 中的进给轴)	

4.8.1 传送到进给轴/主轴(机床坐标轴)的信号描述

传送到进给轴/主轴的信号								
VB	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
380x0004	方向键 正 负		快进叠加		进给停/ 主轴停	手轮激活 2 1		
380x0005	机床功能							
					1000 INC	100 INC	10 INC	1 INC

4.8.2 传送到进给轴/主轴(机床坐标轴)的信号描述

V380x0004.0 和 .1 接口信号		手轮激活 (1 至 2) 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 1 或 上升沿 0 → 1		信号自软件版本有效:	
信号 0 或 下降沿 1 → 0		用这些 PLC 接口信号确定进给轴匹配的是手轮 1 或 2, 或者根本就没有匹配手轮。在同一个时刻每个进给轴只能有一个手轮。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”。如该配置有效, 进给轴可在 JOG 操作方式下用手轮运行, 或在 AUTOMATIK 或 MDA 操作方式下产生 DRF 偏移。	
使用说明		进给轴没有匹配手轮 1 或 2.	
对应于		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。 IS “手轮激活”	

V380x0004.5 接口信号		快进叠加 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 1 或上升沿 0 → 1		信号自软件版本有效:	
信号 0 或下降沿 1 → 0		如果在“方向键正”或“方向键负”有效时激活 PLC 接口信号“快进叠加”, 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 方式下快进叠加有效: - 连续运行 - 增量方式运行 在快进叠加生效时, 可通过快进修调开关修改速度。	
信号与...无关		进给轴以给定的 JOG-速度 (SD: JOG_SET_VELO 或 MD: JOG_VELO) 运行。	
对应于		- AUTOMATIK 和 MDA 方式 - 回参考点运行(JOG 方式) IS “方向键正”和“方向键负” IS “进给修调/主轴修调”	

V380x0004.7 和 .6 接口信号	方向键正和负 传送到进给轴/主轴的信号(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	<p>在 JOG 方式下, 进给轴可以通过方向键正和负在两个方向运行。</p> <p>增量方式: 信号为“1”, 进给轴按照所选择的增量方式开始运行。 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。</p> <p>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。</p>	
信号 0 或 脉冲 1 → 0		
信号与...无关	操作方式 AUTOMATIK 和 MDA	
使用说明	如果进给轴已经通过通道 PLC 接口变量(进给轴)运行, 则它不能在 JOG 方式下运行, 发出 20062 报警。	
特殊情况,	分度轴	
对应于	IS “方向键正和负”(工件坐标系 WCS 中的进给轴) IS “方向键禁止”	

V380x0005.0 到.3, .6	机床功能 INC1, INC10, INC100, INC1000, 连续地	
接口信号	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	<p>通过这些接口信号可以确定, 在按方向键时或手轮每转动一格时进给轴运行多少增量.在这种情况下, JOG 方式必须处于激活状态。</p> <p>只要选定的机床功能生效, 就给 PLC-接口发出信号(IS “有效的机床功能 INC1; ...”)。</p> <p>如果在接口上同时选择几个机床功能信号(INC1, INC...), 则没有机床功能生效。</p>	
信号 0 或 脉冲 1 → 0	<p>相应的机床功能未被选定。</p> <p>如果进给轴正好运行完一个增量尺寸, 则通过撤销所选机床功能或转换机床功能终止轴运行。</p>	
对应于	IS “有效机床功能 INC1, ...”	

4.8.3 来自进给轴/主轴(机床坐标轴)的信号描述

来自进给轴/主轴的信号								
VB	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
390x0004	运行指令 正 负						手轮有效 2 1	
390x0005	有效机床功能							
		连续			1000 INC	100 INC	10 INC	1 INC

4.8.4 来自进给轴/主轴(机床坐标轴)的信号描述

V390x0004.0 和 .1 接口信号	手轮有效 (1 至 2) 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	通过这些 PLC 接口信号说明进给轴匹配的是手轮 1 或 2, 或者根本就没有匹配手轮。 在一个时刻每个进给轴只能有一个手轮。 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”。 如该配置有效, 进给轴可在 JOG 操作方式下用手轮运行。		
信号 0 或 脉冲 1 → 0	进给轴未匹配手轮 1 或 2。		
对应于	IS “手轮激活” IS “手轮选择”		

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	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”		

V390x0005.0 到.3, 6 接口信号	有效机床功能 INC1, ...INC 1000, 连续地 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	PLC-接口得到信息, 有哪些机床功能在 JOG 操作方式下对进给轴生效。生效的机床功能在用方向键操作或用手轮旋转时反应不同。	
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, ...,	

程序运行

5

- 简述** 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。

5.1 运行方式

有以下几种运行方式:

自动方式	自动执行零件程序
MDA 方式	可以执行一个程序段
JOG 方式	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闭锁不起作用。
激活运行方式	<p>通过 PLC 变量 VB31000000 中的接口信号可以激活所要求的运行方式。</p> <p>如果同时选择了几个运行方式, 则按照优先级的顺序激活:</p> <ul style="list-style-type: none">• JOG 方式(高优先级)• MDA 方式• 自动方式(低优先级)
应答信号	通过 PLC 变量 VB 31000000 中的接口信号显示生效的运行方式。
可能的机床功能	<p>在 JOG 方式下可以选择下面的机床功能:</p> <ul style="list-style-type: none">• REF(回参考点) <p>通过接口信号 VB30000001 激活所要求的机床功能。</p> <p>生效的机床功能通过接口信号 VB31000001 显示。</p>
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	<p>通过接口信号“复位”(V30000000.7)可以终止当前程序段的执行。</p> <p>给出接口信号“复位”之后执行下面的动作:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 “准备好”(V31000000.3)显示。

5.1.1 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”信号消失之后，系统内部才进行运行方式的转换。

只有在机床停止时才允许转换运行方式。在通道处于“复位”状态时 (IS V33000003.7)，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 5-1 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
自动方式				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。

5.1.2 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 5-2 各种运行方式下的功能选择

功能	通道在复位 AUTOMATIC 状态		通道在复位 JOG 状态		AUTO 到 JOG 状态时通道中断		MDA 到 JOG 状态时通道中断		通道在复位 MDA 状态		MDA 中断时，转为 JOG 时通道生效		MDA 到 JOG 时通道生效	
功能	通道中断	通道生效	通道中断	通道生效	通道中断	通道生效	通道中断	通道生效	通道中断	通道生效	通道中断	通道生效	通道中断	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			sb									sb		
s: 此状态下不能执行功能 b: 此状态下能执行功能														

5.1.3 各种运行方式下的监控

概述

在不同的运行方式下有不同的监控方式生效。

哪些监控方式在哪些运行方式下和运行状态中生效，可参见下表。

表 5-3 各种运用行方式下的监控

	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)
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	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
转速在给定值范围			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														

5.1.4 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 5-3 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														
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
调节器禁止	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														
调节器禁止	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														

5.2 程序测试

目的 系统具有多种测试功能，用这些测试功能可以测试或试运行一个新的程序，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：

- 进给轴不动作程序运行 (PRT 程序测试)
- 程序单段运行 (SBL)
- 空运行进给程序运行 (DRY)
- 程序段搜索运行
- 程序段跳跃 (SKP)

5.2.1 进给轴不动作的程序运行(程序测试)

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”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。

与程序正常运行的唯一区别在于此时内部对所有进给轴均给出“进给轴禁止/主轴禁止”信号。如机床坐标轴不动作，其实际值由内部给定值产生，编程速度保持不变。这表明操作面板上所显示的位置值和速度值与进行正常加工时一样。此时位置调节并没有中断，因此在测试功能关闭后无需使进给轴回参考点。

应用 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。

选择 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)，但尚未激活此功能。

激活 通过接口信号 IS “激活程序测试” (V32000001.7) 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 中置上接口信号 IS “程序测试有效” (V33000001.7)。

说明：

“进给轴不动作程序运行”可以与“空运行进给”功能一起激活。

5.2.2 程序单段运行

功能	<p>通过接口信号 IS “数控启动” (V32000007.1) 可以启动零件程序。</p> <p>在“单段运行”功能生效的情况下，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> <p>再通过“数控启动”继续进行下一个程序段的加工。</p>
单段类型	<p>分为以下两种单段方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 功能单段 (SBL1) 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运动功能。 • 译码单段 (SBL2) 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。 <p>上电后的缺省设置为功能单段 (SBL1)。</p> <hr/> <p>注意：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 对于 G33 语句只有激活了“空运行进给”功能之后单段才有效。 • 计算语句不单步执行 (仅在译码单段—SBL2 中)。 <hr/>
应用	<p>通过单段方式用户可以逐段地执行程序段的加工，从而可以对每一步加工进行监控。如果认为所进行的加工正确无误，则可以继续进行下一个程序段的加工。每次均通过“数控启动”继续下一步的加工。</p> <p>选择单段运行方式可以直接通过机床控制面板上的“SBL”键进行选择。此时已经设置接口信号 IS “选择单段” (V10000001.2)，但该功能还未生效。至于选择“SBL1”还是“SBL2”，这要事先在“程序控制”窗口中确定。</p>
激活	<p>通过接口信号“单段生效” (V32000000.4) 激活单段功能。</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“SBL1”或“SBL2”。单段程序段运行完毕后，设置接口信号 IS “程序中断状态” (V33000003.3)。</p>



5.2.3 以空运行速度执行程序

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, G5 指令下编程的速度将被设定数据 SD: 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。



危险:

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 在“程序控制”窗口下选择空运行进给方式。

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。

激活 通过接口信号 IS “激活空运行进给” (V32000000.7) 激活此功能。

显示 作为“空运行进给有效”的显示在屏幕状态栏中显示“DRY”。

5.3 程序段搜索运行

功能 如果只需控制一个指定的程序段，则可以通过程序段搜索功能使程序跳跃到指定程序段的开始处。
程序段搜索完成后可以通过接口信号 IS “数控启动” (2 次) (V32000007.1) 启动程序。

选择, 激活 在自动运行方式 AUTOMATIK 下可以选择并激活程序段搜索。

反馈信号 作为“程序段搜索功能有效”的反馈信号，设置接口信号 IS “程序段搜索有效”。

说明:

有关程序段搜索功能的进一步说明请参见“操作和编程”手册。

5.3.1 程序段跳跃

功能 在测试或试运行一个新的程序时，如果可以锁定或跳跃几个特定的程序段将会十分有益。

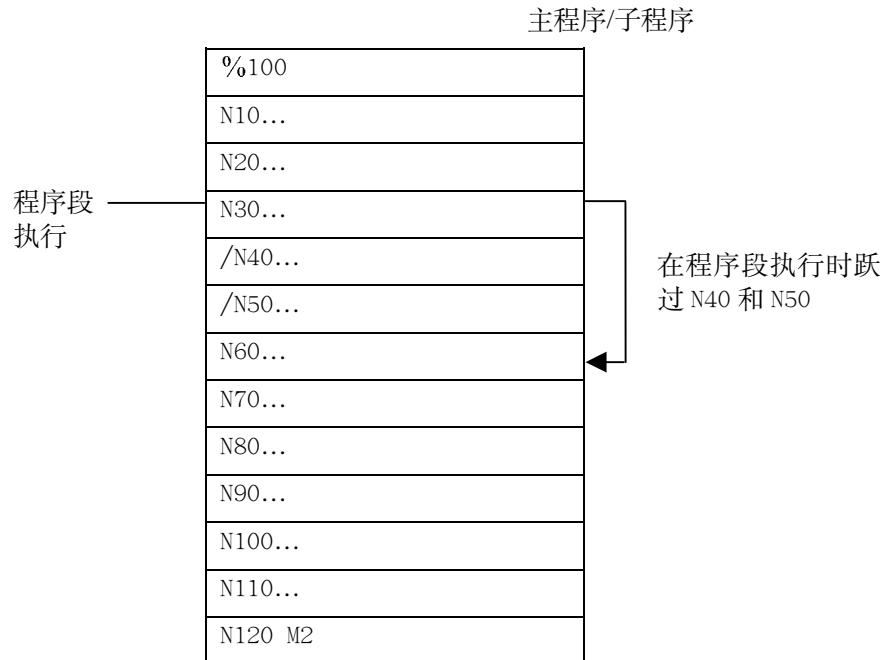


图 5-1 程序段跳跃

选择 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 5-1)，但此时该功能还未激活。

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

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

5.4 零件程序的执行

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。

控制 在程序加工期间，*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。

反馈信号 通过接口信号通道把当前的程序运行状态通知给 *PLC*。

5.4.1 零件程序的选择

通道状态 通道只有处于复位状态时才可以进行零件程序的选择。

5.4.2 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) 启动程序执通道状态行, 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 AUTOMATIK 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** 选择的零件程序可以通过启动指令使能信号开始执行加工。
下面列出的使能信号非常重要:
- 接口信号 IS “准备好” 必须设置 (V31000000.3)
 - 接口信号 IS “激活程序测试” 不允许设置 (V32000001.7)
 - 接口信号 IS “禁止 NC 启动” 不允许设置 (V32000007.0)
 - 接口信号 IS “程序段结束 NC 停止” 不允许设置 (V32000007.2)
 - 接口信号 IS “NC 停止” 不允许设置 (V32000007.3)
 - 接口信号 IS “NC 停止坐标轴主轴” 不允许设置 (V32000007.4)
 - 接口信号 IS “急停” 不允许设置 (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、结束。
- 报警** 在设定条件出错时启动指令无效, 并同时出现下述报警之一:
10200, 10202, 10203。

5.4.3 零件程序中断

通道状态停止指令 只有在其通道处于“通道有效”(V33000003.5)时才可以执行停止指令。停止指令各种各样，它们均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 停止坐标轴主轴” (V32000007.4)
- 接口信号 IS “单段方式” (V32000000.4)
- 编程指令 “M0” 或 “M1”

指令执行 在执行停止指令之后接口信号 IS “程序中斷状态”(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加工从中断处恢复进行加工。

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。
- 程序段指示器停留在中断点处。

5.4.4 复位指令

通道状态	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停止。
复位指令	使用的复位指令是： 接口信号 IS “复位” (V30000000.7)
指令执行	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)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： <ul style="list-style-type: none">• 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。• 程序段指示器返回到零件程序的起始处。• 除非是上电消除的报警(POWER ON)，其它所有报警均从显示器中清除。

5.4.5 程序控制

用户可以通过操作界面对零件程序的执行进行控制。

选择 在“程序控制”窗口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，这些信号仅仅作作为选择信号，它们并未激活所选择的功能。

激活 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。

反馈信号 某些功能激活后会出现一个反馈信号。

表 5-4 程序控制

功 能	选择信号	激活信号	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-单段方式 1(Typ1)	-	-	
SBL2-单段方式 2(Typ2)	-	-	
键: 单段方式键	V00000001.2	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

5.4.6 程序状态

对于某个确定的通道，所选择的程序状态将通过接口信号显示。

程序状态仅在自动方式 AUTOMATIC 和 MDA 方式下显示，所有其它的运行方式下均不显示程序状态。

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 “等待” (V33000003.1)
- 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 5-5 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 停止坐标轴主轴”			X		
接口信号 IS “禁止读入”					X
接口信号 IS “通道专用进给停止”					X
接口信号 IS “轴专用进给停止”					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		

5.4.7 通道状态

对于通道，其当时的通道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

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 5-6 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 停止坐标轴主轴”		X	
接口信号 IS “禁止读入”			x
接口信号 IS “通道专用进给停止”			x
接口信号 IS “轴专用进给停止”			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

5.5 数据描述

机床数据

21000 机床数据号	CIRCLE_ERROR_COIS 圆弧终点监控常数		
标准: 0.01	最小: 0	最大: 正	
在 POWER ON(上电)后修改生效	保护等级: 2/7	单位: mm	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	<p>用此机床数据表明圆弧所允许的绝对偏差。</p> <p>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:</p> <p>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。</p>		
使用说明	<p>MD: CIRCLE_ERROR_COIS = 0.01 mm</p> <p>在该机床数据值为 0.01mm, 并且圆弧半径≤ 10 mm 时, 该值生效; 在圆弧半径> 10 mm 时, 乘积值起作用。</p>		

30600 机床数据号	FIX_POINT_POS 用 G75 回固定点位置值		
标准: 0	最小: 0	最大: ***	
在 POWER ON(上电)后修改生效	保护等级: 2/7	单位: mm, 度	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	<p>通过这一机床数据为每根轴设定一个固定点位置, 程序中用 G75 指令可以回到该固定点。</p>		
使用说明	<p>运行到固定点: G75 X0 (轴必须给出一个设定值, 这里为 0)</p>		
参考资料	“操作和编程”		

设定数据

42100 设定数据号		DRY_RUN_FEED 空运行进给	
标准: 5000	最小: 0	最大: 正	
修改后立即生效	保护等级:	单位: mm/min	
数据类型: DOUBLE		有效自软件版本:	
含义:	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。 在设定数据菜单中输入空运行进给率值。 这一功能只在 AUTOMATIK 和 MDA 运行方式下有效。		
SD 无关于	空运行进给功能尚未激活		
使用示例	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。		

42000 设定数据号		THREAD_START_ANGLE 螺纹加工 G33 起始角	
标准: 0	最小: 0	最大: 正	
修改后立即生效	保护等级:	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。		
参考资料	“操作和编程”		

5.6 信号描述

V0000000.7 接口信号	选择 JOG 方式 信号 MCP → 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	按 JOG 方式键	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	未按 JOG 方式键	

V0000000.0 接口信号	选择机床功能 REF(回参考点) 信号 MCP → 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	按 REF(回参考点)方式键	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	未按 REF(回参考点)方式键	
参考资料	FB “回参考点运行”	

V0000000.1 接口信号	选择自动方式 AUTOMATIK 信号 (MCP → 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	按自动方式 AUTOMATIK 键	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	没有按自动方式 AUTOMATIK 键	

V0000000.3 接口信号	选择 MDA 方式 信号 MCP → 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	按 MDA 方式键	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	未按 MDA 方式键	

V1700000.5 接口信号	选择 M01 信号 MMC → 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	程序控制窗口中通过操作界面选择 “M1 编程停止”，但此时该功能尚未生效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	没有通过操作界面选择 “M1 编程停止”。	
相应于	IS “M01 激活” IS “M0/M1 有效”	

V17000001.7 接口信号	选择程序测试 信号 MMC—> 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	程序控制窗口中通过操作界面选择“程序测试”，但此时该功能尚未生效。	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	没有通过操作界面选择“程序测试”。	
相应于	IS “激活程序测试” IS “程序测试有效”	

V18000001.0 接口信号	示教功能 信号 MMC—> 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	“示教”功能已通过操作界面选择，但该功能还没有生效。	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	“示教”功能还没有通过操作界面选择。	
相应于	IS “激活程序测试” IS “程序测试有效”	

V30000000.0 接口信号	自动方式 AUTOMATIK 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 AUTOMATIK。	
信号 0 或 下降沿 1—> 0	PLC 程序没有选择自动方式 AUTOMATIK。	
信号无效	有信号“禁止方式变换”	
对应于	IS “自动方式 AUTOMATIK 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。	
信号无效	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。	
信号无效	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:	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。	
图	<p>运行方式选择</p>	

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。所有运行着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。设定为基本状态 (如 G 功能)。除非 POWER ON 报警, 所有的报警被清除。	
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。	
信号无效	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。	

V30000001.0 接口信号	示教功能 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	在自动方式下示教功能生效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	“示教”功能没有生效。	
相应于	JOG 方式有效。	

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。	
信号无效	当 JOG 方式激活时。	

V31000000.0 接口信号	有效的运行方式 AUTOMATIK 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 AUTOMATIK 生效	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	自动方式 AUTOMATIK 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	

V31000001.0 接口信号	有效的机床功能“示教” 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	在自动方式下示教功能生效。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	“示教”功能没有生效。	

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。	

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 AUTOMATIK 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	
使用示例	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,	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单段方式 SBL1 下单独执行, 只能在 SBL2 中单独运行。 可在窗口“程序控制”中通过软键预选 SBL1 或 SBL2。	
相应于	IS “选择单段方式” IS “程序中断状态”	
参考资料	章节 5.2	

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 AUTOMATIK 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)	

V3200001.7 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”		

V3200002.0 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。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” IS “程序停止状态”		

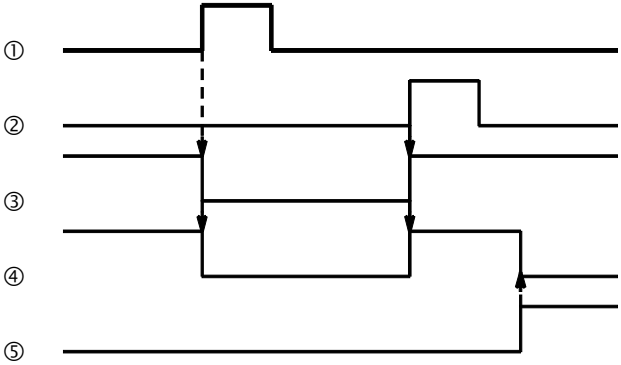
<p>V32000006.1 接口信号</p>	<p>禁止读入 到通道的信号(PLC → NCK)</p>	
<p>边沿触发: 否</p>	<p>信号刷新: 周期</p>	<p>信号有效自软件版本:</p>
<p>信号 1 或 上升沿 0 → 1</p>	<p>禁止下一个程序段的数据传送到插补器。该信号只在运行方式 AUTOMATIK 和 MDA 下有效。</p>	
<p>信号 0 或 下降沿 1 → 0</p>	<p>下一程序段的数据可以传输给插补器。该信号只在运行方式 AUTOMATIK 和 MDA 下有效。</p>	
<p>使用示例</p>	<p>只有结束辅助功能的执行后才可以执行下一个 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 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 应答读入使能 ⑩ 去除禁止读入</p>	
<p>相应于</p>	<p>IS “程序状态运行”</p>	

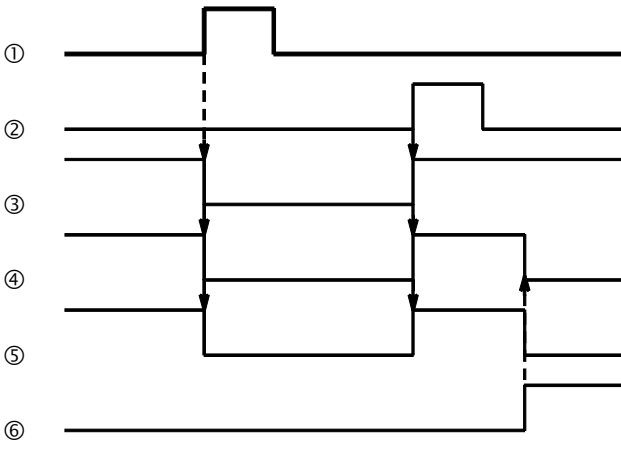
V32000006.4 接口信号	程序级终止 到通道的信号(PLC → NCK)	
边沿触发: 是	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0 → 1	每一个 0→1 上升沿可结束当前处理的程序(子程序级), 回到上一级零件程序, 并且从跳转点起继续运行。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	无作用	
特殊情况, 出错,	主程序不能通过该接口信号终止运行, 而仅能用接口信号“复位”终止。	

V32000007.0 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新的程序运行。	
相应于	IS “NC 启动”	

V32000007.1 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”	

V32000007.2 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。其它情况同 IS “NC 停止”。	
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 程序立即被停止, 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部分。 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	
使用示例	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>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</p>	
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部分。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执行程序或程序段来进行(比如通过按机床控制面板上的方向键使轴运行), 则用“NC 停止进给轴主轴”不能使轴停动。</p> <p>用 NC 启动键可以使程序从中断点处继续运行。</p> <p>信号“NC 停止进给轴主轴”必须至少保持一个 PLC 周期。</p>  <p>① NC 停止轴信号 ② NC 启动信号 ③ 程序运行 ④ 轴运行 ⑤ 主轴运行 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”	

V3300000.5 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 在工作存储器中或 M1 在工作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 数据传送到工作存储器中 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”	

V3300001.4 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	语句搜索功能有效。它由操作平面选择并起动。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	语句搜索功能无效	
使用示例	用程序段搜寻功能可在零件程序中跳转到一个指定的停顿语句并从这一语句开始运行工件程序。	

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	执行带 M2 的 NC 程序段。如在此语句中编程了轴移动指令, 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	程序未结束或运行未终止 系统开机后的状态 启动 NC 程序	
图	<p>①数据传送到工作存储器中 ②执行程序段 ③M2 程序段 ④M 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,	功能 M2 和 M30 起同样作用, 只使用 M2。 程序结束后, 接口信号 IS “M2/M30 有效” 处于静态。 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 写入一单独语句, 并使用 M2 字或译码的 M 信号。 在程序的最后一句不允许写入辅助功能, 因为辅助功能会导致停止读入。	

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	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停顿时, 接口信号 IS “程序运行状态” 并不转换到 0: 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		

V33000003.1 接口信号	程序等待状态 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	在一个 NC 语句中, 运行程序碰到特殊程序指令 — 这对 SINUMERIK 802S base line 不适用。		
信号 0 或 下降沿 1 → 0	不存在程序等待状态。		

V33000003.2 接口信号	程序停顿状态 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 停止进给轴主轴” IS “程序段结束 NC 停止”		

V33000003.3 接口信号	程序中断状态 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 AUTOMATIK 或 MDA (在停顿的程序状态下) 转换到 JOG 时, 程序状态转换为 “中断”。之后, 程序可在 AUTOMATIK 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	不出现程序中断状态		
特殊情况, 出错,	接口信号 IS “程序中断状态” 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语句。 - 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被继续运行。	
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 2。	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	通道内执行一操作时, 如执行零件程序或程序段搜索运行时, 信号就被设置为 0。	

- 补偿原因** 在对工件进行加工时，由于测量系统和力的传递过程中会产生差错，使得加工轮廓偏离理想的几何曲线，导致机床的加工精度下降。在加工大型的工件时，由于温差和机械力的影响使加工精度的损失更为严重。
- 其中，部分偏差可以在调试机床时进行测量，从而在运行时加以补偿。
- 进行补偿** 由于人们对机床的精度要求愈来愈高，现代数控机床中往往已经集成了对主要误差的补偿。
- 可以对不同的进给轴分别进行误差补偿：
- 背隙补偿
 - 螺补(丝杠螺距误差补偿和测量系统误差补偿)
- 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调整。
- 对于具有位置控制的主轴(定位方式)或带有模拟驱动的进给轴可以进行。
- 自动漂移补偿

6.1 背隙补偿

机械间隙

在一个运动的机床部件和其驱动装置之间进行动力传送过程中(比如滚珠丝杠反向间隙)往往会留有较小的间隙, 因为完全没有间隙的机械结构会使机床的磨损非常严重。

另外, 在机床部件和测量系统之间也可能会有间隙。

结果

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 6-1 和图 6-2)。

带步进电机的进给轴(不带编码器)情况相同, 此时被视为有“内部”编码器。

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登记到机床数据 MD: BACKLASH(反向间隙)中。

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 6-1)。在此, 输入一个正值的间隙补偿值(=正常状态)。

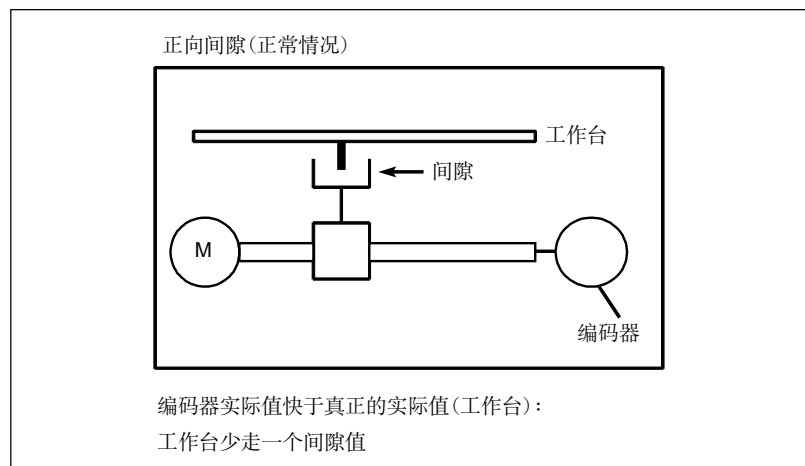


图 6-1 正向间隙(正常情况)

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(参见图 6-2)。补偿值输入负值。

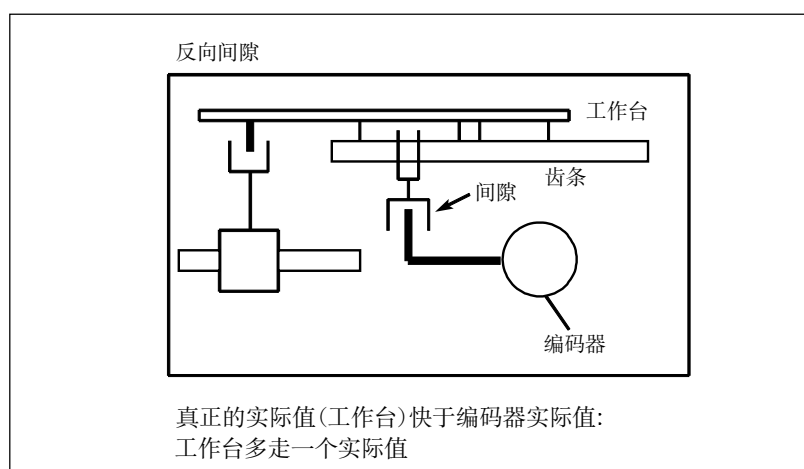


图 6-2 反向间隙

补偿值显示

在诊断操作区“维修信息”窗口下显示当前进给轴实际位置有效的补偿值(图“轴信息”,“绝对补偿值”)。在此,显示值是“螺补”和“间隙补偿”的补偿值之和。

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 MD: ENC_CHANGE_TOL 的值大于 MD BACKLASH, 即在一个伺服循环中执行补偿。

6.2 丝杠螺距误差补偿和测量系统误差补偿(螺补)

功能 这里所述的“丝杠螺距误差补偿和测量系统误差补偿”(以后简称 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)。

结果 在满足下面的前提条件时“螺补”有效:

- 补偿值存储在 NC 用户存储器中并生效(上电后)。
- 对相应的坐标轴激活此功能(MD: ENC_COMP_ENABLE[0]=1)这同时表明这些值具有写保护。
- 坐标轴已经回参考点(IS:“回参考点/同步 1” V390x0000.4)

上述条件一旦满足后,在所有方式下坐标轴的实际位置值修改相应的补偿值,并由坐标轴直接运行。

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。

补偿插补点 对所有进给轴和测量系统必须确定补偿表中补偿点的个数,并且通过机床数据 MD: MM_ENC_COMP_MAX_POINTS 预定必要的存储器空间。

MM_ENC_COMP_MAX_POINTS[0, Axi]

其中: AX1=X 轴, AX3=Z 轴

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补偿表中应确定测量系统的下列参数(参见图 6-3):

- 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)。
- 补偿表中补偿点 N 的补偿值(\$AA_ENC_COMP[e, N, Axi])
表中每个补偿点(坐标轴位置)填入一个补偿值。
补偿点 N 受补偿表中最大可能的补偿点个数限制(MM_ENC_COMP_MAX_POINTS)。补偿值的大小不受限制。
N 允许的范围: $0 \leq N < \text{MM_ENC_COMP_MAX_POINTS} - 1$

- 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)。

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。

所要求的补偿点个数按下述公式计算:

$$k = \frac{\$AA_ENC_COMP_MAX - \$AA_ENC_COMP_MIN}{\$AA_ENC_COMP}$$

其中 $0 \leq k < MM_ENC_COMP_MAX_POINTS$

补偿点 k 适用边界条件:

- 在 $k = MM_ENC_COMP_MAX_POINTS - 1$ 时
⇒ 补偿表完全使用!
- 在 $k < MM_ENC_COMP_MAX_POINTS - 1$ 时
⇒ 补偿表未完全使用; 表中大于 k 的补偿值没有意义。
- 在 $k > MM_ENC_COMP_MAX_POINTS - 1$ 时
⇒ 通过减小终点位置, 使补偿表受到限制; 表中大于 k 的补偿值没有意义。



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。
- 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。
- 在诊断窗口下按“数据存储”键对补偿值进行数据保护(参见“操作和编程”)。

举例

下面通过一个零件程序说明如何规定 X 轴的补偿值。

```
%_N_EECDAT_EEC_INI           ; X 轴的补偿表
$AA_ENC_COMP_STEP[0, X]=1.0   ; 补偿点间距 1.0mm
$AA_ENC_COMP_MIN[0, X]=-200.0 ; 补偿开始于-200.0mm
```

```

$AA_ENC_COMP_MAX[0, X]=600.0      ; 补偿结束于+600.0mm
$AA_ENC_COMP[0, 0, X]=0.01       ; 第一补偿值(补偿点 0)+0, 01mm
$AA_ENC_COMP[0, 1, X]=0.012     ; 第二补偿值(补偿点 1)+0, 012mm
...                               ; 等等
$AA_ENC_COMP[0, 800, X]=-0.02    ; 最后一个补偿值
                                   (终点 800)-0.020mm
M17                               ; X 轴的补偿表结束
    
```

在此例中，补偿点个数 MM_ENC_COMP_MAX_POINTS 必须大于等于 801；
 否则发出报警 12400。

另外，补偿表占用 6.4k 字节的用户存储器空间(每个补偿值占用 8 字节)。

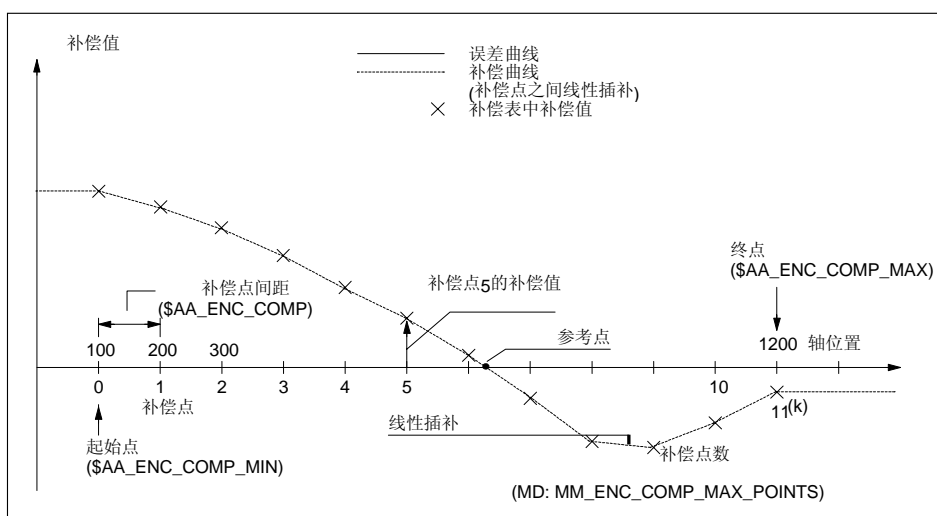


图 6-3 补偿表参数(螺补中的系统变量)。

6.3 漂移补偿

漂移

仅适用于位置控制主轴，不适用于带步进电机的进给轴：

模拟器件中会因为温差而产生漂移，为了使主轴真正达到停止状态，模拟量的转速调节回路就必须受到一个不等于零的、较小的速度给定值控制。要使位置调节器产生这样一个速度给定值，就必须在主轴停止状态下在调节器回路的输入端形成一较小的跟踪误差，这样进给轴/主轴才会从其给定位置慢慢地漂移，直到该速度值大到正好可以抵销由于温差而引起的漂移为止。

补偿

提供一个小的附加速度给定值就可以消除静态误差，它包括以下内容(见图 LEERER MARKER)：

1. 漂移基准值(MD36720: DRIFT_VALUE)

MD36720: DRIFT_VALUE 的值始终作为附加速度给定值。漂移基准值总是有效。输入值始终是对应于最大控制量的百分比形式。

2. 自动漂移补偿(MD 36700: DRIFT_ENABLE)

MD36700: DRIFT_ENABLE=1(自动漂移补偿)用来使用于控制进给轴/主轴位置的自动漂移补偿有效。

主轴停止状态下(接口信号“进给轴/主轴停止”有效)，控制器计算所要求的附加漂移值，从而使跟踪误差为零(补偿准则)。

整个漂移值是漂移基准值和附加值的总和。

在下列条件下计算位控主轴的自动漂移补偿：

- 主轴/进给轴处于停止状态
- 主轴/进给轴没有运行指令

DRIFT_LIMIT

自动漂移补偿所求得的附加漂移值在 MD: DRIFT_LIMIT(漂移极限值)内部受到限制。如果附加漂移值超出极限值 MD: DRIFT_LIMIT，发出报警 25070 “漂移值太大”且将附加值定为此值。该值是对应于最大控制量的百分比形式(100%)。

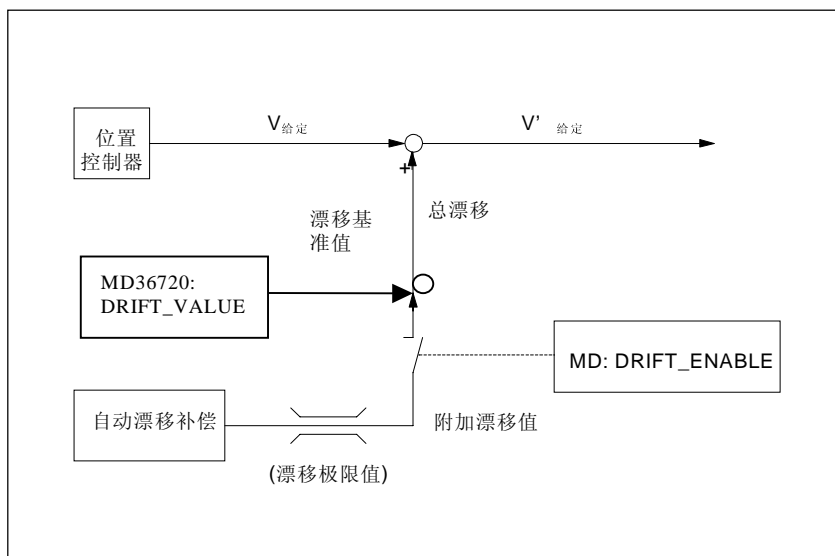


图 6-4 位控主轴转速给定值漂移的组成

维修信息

漂移补偿的效果可以通过诊断菜单“维修信息”窗口下所显示的跟随误差进行监控。

主轴停止时所显示的跟随误差应该为零。

注意

当使用直接测量系统以及“自动漂移补偿”有效时(MD: DRIFT_ENABLE=1)，这会使相关轴由于机械间隙而摆动。如果加工时不带自动漂移补偿，情况会好一些。

6.4 数据描述

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: 2/7	单位: 毫米或度	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义:	在正方向和负方向之间换向时的反向间隙。 输入的补偿值: 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。 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。		
特殊情况, 出错 ...			

32700 机床数据号	ENC_COMP_ENABLE[0] 螺补(N)生效		
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
修改在 POWERON(上电)后生效	保护等级: 2/7	单位: -	
数据类型: BOOLEAN	有效自软件版本:		
含义:	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)才可以使该功能。写保护功能(补偿值)有效。 0: “螺补”无效。		
相应于:	MD: MM_ENC_COMP_MAX_POINTS 螺补时补偿点点数 IS “回参考点/同步 1”		

36500 机床数据号	ENC_CHANGE_TOL 背隙补偿距离		
标准: 0.1	最小: 0	最大: 正	
修改在 NEW_CONF(新配置)后生效	保护等级: 2/7	单位: 毫米或度	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本:		
含义	提供背隙值的距离		
相应于	MD: BACKLASH[0]背隙补偿		

36700 机床数据号		DRIFT_ENABLE 自动漂移补偿	
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
修改在 NEW_CONF 后生效		保护等级: 2/7	单位: -
数据类型: BOOLEAN		有效自软件版本:	
含义:	(只对位控主轴或带模拟驱动的进给轴适用) 通过 MD: DRIFT_ENABLE 激活自动漂移补偿。 1: 自动漂移补偿生效。 在自动漂移补偿时, 控制器一直计算轴停动时所要求的附加漂移值, 从而使滞后量的值为零(补偿准则)。 0: 自动漂移补偿不生效。		
MD 不相关于...	对非位控主轴		

36710 机床数据号		DRIFT_LIMIT 自动漂移补偿的漂移极限值	
标准: 0	最小: 0	最大: 正	
修改在 NEW_CONF 后生效		保护等级: 2/7	单位: 控制量的% (如 10V = 100%)
数据类型: DOUBLE		有效自软件版本: 3	
含义	此 MD 用来限制在自动漂移补偿过程中所计算的漂移附加值的大小。 如果附加值超出 MD: DRIFT_LIMIT 中的极限值, 则显示报警 25070 “漂移值过大”并将附加值限制到极限值。		
MD 不相关于...	MD: DRIFT_ENABLE=0 MD: DRIFT_ENABLE(自动漂移补偿)		

36720 机床数据号		DRIFT_VALUE 漂移基准值	
标准: 0	最小: 0	最大:	
修改在 NEW_CONF 后生效		保护等级: 2/7	单位: %
数据类型: DOUBLE		有效自软件版本: 3	
含义	MD: DRIFT_VALUE 中的漂移基准值始终是作为附加速度值的。 漂移基准值总是有效(不取决于 MD: DRIFT_ENABLE)。 但是, 自动漂移补偿只对模拟位控进给轴/主轴有效, 漂移基准值也对速度控制的主轴有效。		
MD 不相关于...			

38000 机床数据号	MM_ENC_COMP_MAX_POINTS[0] 螺补(SRAM)时补偿点个数		
标准: 0	最小: 0	最大: 5000	
修改在 POWERON(上电)后生效		保护等级: 2/7	单位: -
数据类型: DWORD		有效自软件版本:	
含义:	<p>“螺补”时必须确定所需的补偿点个数。 该数据的大小可按照下述公式计算:</p> $MD: MM_ENC_COMP_MAX_POINTS = \frac{SAA_ENC_COMP_MAX - SAA_ENC_COMP_MIN}{SAA_ENC_COMP_STEP} + 1$ <p>SAA_ENC_COMP_MIN 起点(系统变量) SAA_ENC_COMP_MAX 终点(系统变量) SAA_ENC_COMP_STEP 补偿点间距(系统变量)</p> <p>在确定补偿点的个数及其间距时, 要注意由此产生的补偿表的大小和所占用的缓冲存储器(SRAM)的存储空间。每个补偿值(补偿点)占用 8 个字节。</p>		
特殊情况, 出错	<p>注意: 在 MD: MM_ENC_COMP_MAX_POINTS 修改之后, 系统起动时会自动重新划分 NC 用户缓冲存储器。 这时 NC 用户缓冲存储器中所有数据(如零件程序, 刀具补偿等)均丢失, 并发出报警 6020 “机床数据更改, 存储器重新划分”。 NC 用户存储器也可能不能重新进行划分, 因为供使用的总存储器空间不够, 这时会发出报警 6000 “存储器用标准机床数据划分”。 在这种情况下, 用标准机床数据的缺省值对 NC 用户存储器进行划分。</p>		
相应于 ...	MD: ENC_COMP_ENABLE [0] 激活螺补		

简述 车床中 X 轴用作端面坐标轴，因此具备一些特殊功能：

- 半径/直径数据尺寸—G22/G23
- “恒定切削速度” —G96 功能

7.1 半径/直径数据尺寸：G22，G23

功能 车床中加工零件时通常把 X 轴(横向坐标轴)的位置数据作为直径数据编程，控制器把所输入的数值设定为直径尺寸，这仅仅限于 X 轴。
程序中在需要时也可以转换为半径尺寸。

编程 G22 ; 半径数据尺寸
G23 ; 直径数据尺寸

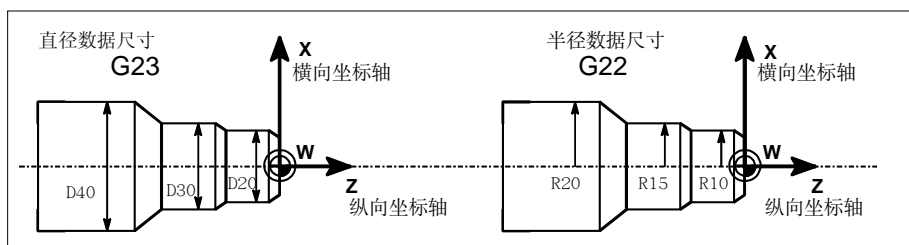


图 7-1 端面坐标轴中直径数据尺寸和半径数据尺寸

说明 用 G22 或 G23 指令把 X 轴方向的终点坐标作为半径数据尺寸或直径数据尺寸处理。

可编程的偏移 G158X...始终作为半径尺寸处理

编程举例 N10 G23 X44 Z30 ; X 轴直径数据方式
N20 X48 Z25 ; G23 继续生效
N30 Z10
...
N110 G22 X22 Z30 ; X 轴开始转换为半径数据方式

N120 X24 Z25
 N130 Z10
 ...

给定值/实际值显示 如果 G23 功能生效，则在工件坐标系中(WCS)坐标轴位置值以直径显示，而在机床坐标系中(MCS)始终以半径显示。

7.2 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

AWL	说明
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

说明：此处进给率始终为旋转进给率，单位毫米/转。如果在此之前为 G94 而非 G95 有效，则必须重新写入一合适的地址 F 值!

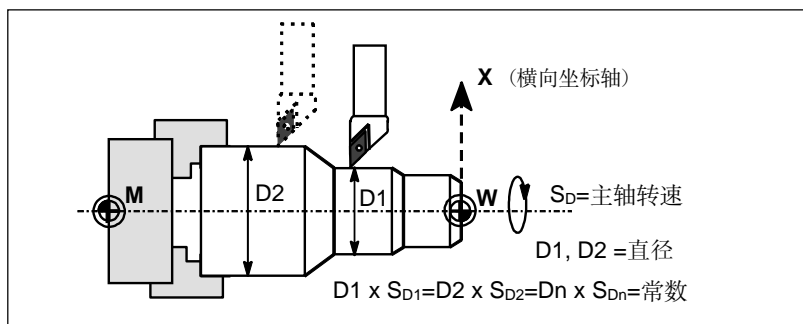


图 7-2 恒定切削速度 G96

内容说明 详细说明请参阅用户手册“操作和编程”。

回参考点运行(R1)

8

8.1 基本概念

原因	<p>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或主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。</p> <p>对于使用步进电机的进给轴，尽管没有测量系统，但也要求回参考点过程。在此，把带步进电机的进给轴视作具有“内部”位置测量系统。</p>
过程	<p>在机床中可以在 JOG 方式下通过按方向键对每个进给轴回参考点(与 MD: REFP_CAM_DIR_MINUS 中的设定有关)，其它操作会自动执行。一个进给轴回参考点之后，屏幕上会显示出来(参见用户手册“操作和编程”)。</p> <p>可以同时对所有坐标轴进行回参考点运行。</p> <p>如果要求进给轴按照一定的顺序回参考点，那么用户只需在启动时按照该顺序执行。</p>
同步信号和减速档块	<p>在通常情况下增量编码器给出一个零标作为同步信号。</p> <p>如果没有测量系统(带步进电机的进给轴没有位置测量系统)，则要求使用一个 BERO(接近开关)信号，该接近开关可以直接位于电机轴或丝杠上。在这种情况下，电机每转会发出若干个脉冲。为了确定哪一个脉冲用于某个进给轴的同步，就需要第二个信号。这就要求一个减速档块。减速档块的信号可以同时用于控制回参考点过程。</p> <p>系统可以采样接近开关的上升沿(单边沿触发)，也可以采样上升沿和下降沿的中点(双边沿触发)。</p> <p>如果在整个轴运行范围只给出一个同步信号，就可以不用减速档块(MD: REFP_CAM_IS_ACTIVE=0)。</p> <p>为了把接近开关的开关沿信号传送到系统中，要求有一个快速输入端。</p> <p>在 SINUMERIK802S b1 中，使用快速输入端 X20 的 Pin13(用于 X 轴)、Pin14(用于 X 轴)和 Pin15(用于 Z 轴)引脚。通过 PLC 的输入端采样减速档块信号，并作为接口信号(接口信号 IS “回参考点减速档块” V380x1000.7)传送到 NC。</p>
接口信号	<p>在 JOG 方式下选择机床功能 REF 回参考点(IS “机床功能 REF” (V3 0000001.2))。作为反馈信号，必须具有接口信号 IS “机床功能 REF 有效” (V31000001.2)。</p> <p>通过接口信号“方向键正/负” (V380x0004.6 和.7)分别使每个坐标轴回参考点。</p>

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。
- “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 MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS 中设定的方向有效。
- 在自动方式下或在 MDA 方式下能否启动 NC 程序取决于 MD: REFP_NC_START_LOCK 的设定值。如果值=1，则只有当所有应该回参考点运行的坐标轴全部回参考点之后才可以启动程序。
- 通过下面的接口信号显示坐标轴是否已经回参考点：
IS “回参考点/同步 1” (V390x0000.4)。

8.2 带步进电机的进给轴回参考点

时序过程

有减速档块的步进电机进给轴(不带测量系统)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: 与接近开关信号 BERO 同步(相当于增量式测量系统中的“零标”)
- 阶段 3: 寻找参考点

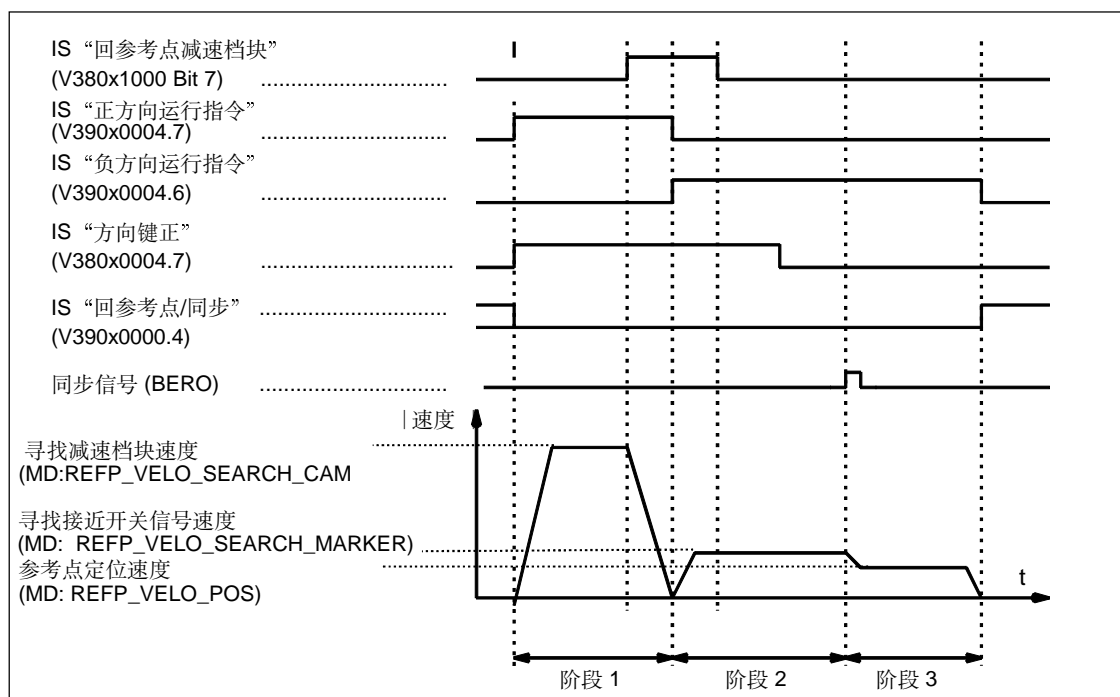


图 8-1 接口信号(IS)时序过程举例，接近开关单边沿触发

特性

寻找减速档块(阶段 1)

- 进给率修调和进给停止生效。
- 机床坐标轴可以随同 NC 一起停止/启动。
- 如果坐标轴到达减速档块处未停止(如, 减速档块太短), 相应的报警被输出。

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。
- 坐标轴不能随 NC 一起停止/启动。

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。

减速档块

减速档块必须至少多长?

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:

- 减速档块开关的配电准确度
- 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: 调节两个接近开关信号的中间沿(或零标)以达到同步是最好的方法。



警告:

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(接近开关信号, 零标), 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。

没有减速档块

如果机床坐标轴在整个运行区域只给出一个同步脉冲, 则不需要回参考点减速档块。

没有减速档块的坐标轴回参考点时按如下方式进行(只有第二阶段和第三阶段):

- 用同步脉冲
- 寻找参考点

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(接近开关 BERO)	运行过程
带减速档块	同步脉冲(BERO)在减速档块之前, 参考点坐标在 BERO 之前	
	同步脉冲(BERO)在减速档块上, 参考点坐标在 BERO 之后, 反向时在减速档块上	
不带减速档块	参考点在 BERO 之后	

V_c -寻找减速档块速度(MD: REFP_VELO_SEARCH_CAM)
 V_M -寻找接近开关信号速度(MD: REFP_VELO_SEARCH_MARKER)
 V_P -参考点定位速度(MD: REFP_VELO_POS)
 R_v -参考点偏移(MD: REFP_MOVE_DIST+REFP_MOVE_DIST_CORR)
 R_k -参考点坐标(MD: REFP_SET_POS[0])
 反向-MD: REFP_SEARCH_MARKER_REVERS=1

BERO 信号

只适用于步进电机进给轴：在所选择的 BERO 信号脉冲边沿到达以后会存储当时的实际值。为了能重复使用参考点，BERO 边沿的搜寻速度不得超出该接近开关型号所允许的最大值。

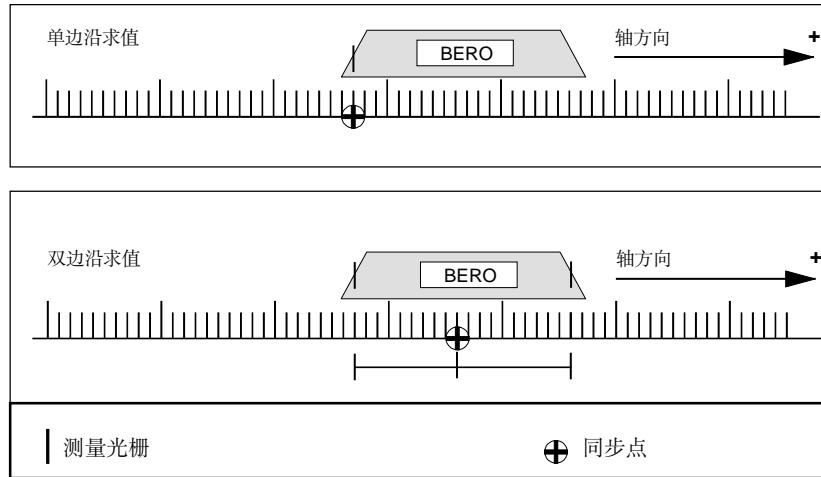


图 8-2 同步点定义

单边沿触发

用 BERO 信号的上升沿作为同步标记，其实际值就为同步点。

通过 MD: ENC_REFP_MODE=2 选择脉冲边沿。

双边沿触发

系统在采样完上升沿后继续运动，采样下降沿实际值，计算两沿的中点，这就是同步点。此时，阶段 2 结束，阶段 3 开始。

通过 MD: ENC_REFP_MODE=4 进行选择。

由于两个 BERO 边沿的延迟时间不同，因此同步点不会精确地位于两沿的中点。

在寻找接近开关信号速度相同的情况下，用单沿触发可以得到较高的重复定位精度。

8.3 数据描述

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>		

30240 机床数据号	ENC_TYPE		
标准：0	最小：0	最大：5	
修改自 POWER ON (上电) 之后生效	保护等级：2/7	单位：-	
数据类型：BYTE	有效自软件版本：		
含义	<p>编码器类型：</p> <p>0: 模拟</p> <p>1: 占用</p> <p>2: 方波编码器 (标准, 4 倍频)</p> <p>3: 步进电机编码器 (接近开关)</p> <p>4: 占用</p> <p>5: 占用</p>		
相应于 ...			

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 POWER ON (上电) 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	<p>整个运行区域只有一个同步信号 (零标, BERO) 时机床坐标轴通过 MD: REFP_CAM_IS_ACTIVE 表示为不带减速档块的机床坐标轴。</p> <p>按方向键正/负时，该机床坐标轴就加速到 MD: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (寻找接近开关信号速度) 中所设定的速度，并与零标同步。</p> <p>在此要确认起始点始终位于同步信号之前。</p>		

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 POWER ON(上电)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>REF_CAM_DIR_IS_MINUS=0 : 正方向回参考点(方向键+生效)</p> <p>REF_CAM_DIR_IS_MINUS=1 : 负方向回参考点(方向键-生效)</p> <p>如果机床坐标轴位于减速档块之前, 当按方向键正/负时, 坐标轴以 MD: REFP_VELO_SEARCH_CAM(寻找减速档块速度)中规定的速度加速。如果按错了方向键, 将不执行回参考点。</p> <p>如果机床坐标轴位于减速档块之上, 坐标轴以 MD: REFP_VELO_SEARCH_CAM (寻找减速档块速度)中规定的速度, 按 MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS 中给定方向的反方向加速。</p> <p>机床坐标轴起始点必须位于减速档块之前。</p>		

34020 机床数据号	REFP_VELO_SEARCH_CAM 寻找减速档块速度		
标准 : 5000	最小 : 0	最大 : 正	
修改自 POWER ON(上电)后生效	保护等级: 2/7	单位: mm/min,	
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并在档块上停止之前还可以制动到停止。		

34030 机床数据号	REFP_MAX_CAM_DIST 减速档块最大位移		
标准 : 10000	最小 : 0	最大 : 正	
修改自 POWER ON(上电)后生效	保护等级: 2/7	单位: mm	
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 “回参考点减速档块”(380x 1000/7)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[0] 寻找接近开关信号速度	
标准：300	最小：0	最大：正	
修改自 POWER ON(上电)后生效	保护等级：2/7	单位 t: mm/min	
数据类型：双字节	有效自软件版本：		
含义	在识别出减速档块到用第一个同步信号(BERO, 零标)进行同步这段时间之内, 坐标轴以该速度运行(->阶段 2)。 MD: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE=0 时(下降的减速档块边沿不会使方向反向): 立即以该速度搜寻, 方向: 始终与搜寻减速档块的方向相反 (MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS)。该方向不受新的减速档块边沿的影响。 MD: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE=1 时(下降的减速档块边沿使方向反向): 只有重新识别出一个减速档块上升沿之后才采用该速度, 也就是说, 只有在与寻找减速档块方向(MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS)相反的方向才开始运行。此时速度符合 MD: REFP_VELO_SEARCH_CAM 设定的速度。如果是减速档块的下降沿, 则坐标轴停止运动, 方向相反, 并用寻找接近开关信号速度搜寻第一个同步脉冲。		
相应于 ...	MD: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS		

34050 机床数据号		REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE[0] 反向寻找同步信号	
标准：0	最小：0	最大：1	
修改自 POWER ON(上电)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:	这里可设置寻找第一个同步脉冲(BERO; 零标)(BERO 在减速档块之前或在减速档块之上)的方向。 0: 在减速档块下降沿之后进行同步 机床坐标轴以 MD: REFP_VELO_SEARCH_MARKER(寻找接近开关信号速度)中给定的速度加速, 其方向与 MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS(负方向回参考点)的方向相反。 如果离开减速档块(IS “回参考点减速档块”(V380x1000.7)已经复位), 则控制器与第一个同步脉冲(BERO; 零标)同步。 1: 在减速档块上升沿之后进行同步 机床坐标轴以 MD: REFP_VELO_SEARCH_CAM(寻找减速档块速度)中给定的速度加速, 其方向与 MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS(负方向回参考点)的方向相反。如果离开减速档块(下降沿, IS “回参考点减速档块”复位), 则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在减速档块上运行。到达减速档块时(IS “回参考点减速档块”(380x1000.7)已经复位)控制器与第一个同步脉冲(BERO, 零标)同步。		

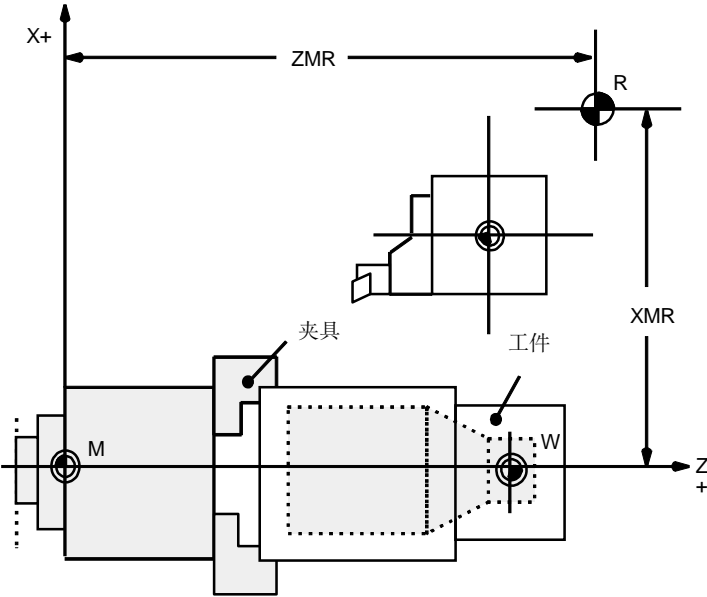
34060 机床数据号	REFP_MAX_MARKER_DIST[0] 到零标的最大位移		
标准：20	最小：0	最大：正	
修改自 POWER ON(上电)后生效	保护等级：2/7	单位：毫米	
数据类型：双字节	有效自软件版本：		
含义：	监控功能： 如果机床坐标轴从减速档块处运行(IS“回参考点减速档块”已经复位)，在运行了 MD: REFP_MAX_MARKER_DIST 设定的位移之后没有发现零标信号，则坐标轴停止，并发出报警 20002。		
使用示例	如果要确保控制器使用同一个同步脉冲信号来进行同步(否则识别错误的机床零点)，则 MD: REFP_MAX_MARKER_DIST 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 回参考点速度		
标准：10000	最小：0	最大：正	
修改自 POWER ON(上电)后生效	保护等级：2/7	单位：毫米/分钟	
数据类型：双字节	有效自软件版本：		
含义	从同步脉冲进行同步到回到参考点(参考点坐标 MD: REFP_SET_POS)，坐标轴按照此速度运行。		

34080 机床数据号	REFP_MOVE_DIST[0] 同步脉冲信号(BERO)至参考点距离的一部分		
标准：-2.0	最小：***	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：	与同步脉冲信号进行同步以后，坐标轴按照 MD: REFP_VELO_POS(回参考点速度)设定的速度运行一段位移，该位移为 MD: REFP_MOVE_DIST 和 MD: REFP_MOVE_DIST_CORR(参考点偏移)的位移之和。(→阶段 3)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。		
	<div style="text-align: center;"> <p>MD: REFP_SET_ZPOS[0]</p> </div>		

34090 机床数据号	REFP_MOVE_DIST_CORR[0] 参考点偏移		
标准: 0	最小: ***	最大: ***	
修改自 POWER ON(上电)后生效	保护等级: 2/7	单位: 毫米, 度	
数据类型: 双字节	有效自软件版本:		
含义:	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。		

34092 机床数据号	REFP_CAM_SHIFT 带等距离零标的增量测量系统的电子凸轮偏移量.		
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, 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标的方向。</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>		

34100 机床数据号	REFP_SET_POS[0] 参考点(参考点坐标)		
标准: 0.0	最小: ***	最大: ***	
修改自 RESET(复位)后生效	保护等级: 2/7	单位: 毫米, 度	
数据类型: 双字节		有效自软件版本:	
含义:	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。		
图 12	 <p data-bbox="478 1220 973 1377"> M 机床零点 W 工件零点 R 参考点 XMR X 方向参考点(MD: REFP SET POS[X]) ZMR Z 方向参考点(MD: REFP SET POS[Z]) </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: 5	
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:	<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 +/-” (V380x0004) 启动回参考点. 如果机床坐标轴要求按照一定的顺序回参考点, 则用户在启动坐标轴时必须按顺序操作。</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) 启动, 控制器则通过 IS “回参考点有效” (V33000001.0) 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+/-), 利用坐标轴相关的机床数据 MD: REFP_CYCLE_NR 可以确定坐标轴按何种顺序回参考点。</p> <p>1: 机床坐标轴首先通过通道相关回参考点启动。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4: 对应于其它的坐标轴。</p> <p>-1: 机床坐标轴不通过通道相关回参考点启动, 该坐标轴可以不回参考点而使 NC 启动。</p> <p>注意: 通过设定通道相关的机床数据 MD: 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>		
MD 无关于	坐标轴相关回参考点		
相应于 ...	IS “回参考点激活” (V32000001.0) IS “回参考点有效” (V33000001.0)		

34200 机床数据号	ENC_REFP_MODE[0] 位置测量系统类型		
标准: 1	最小: 1	最大: 6	
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:	<p>用 MD: ENC_REFP_MODE (位置测量系统类型) 可以把位置测量系统分为两组:</p> <p>0: 不回参考点</p> <p>1: (主轴或带模拟驱动的进给轴) 增量测量系统回参考点, 编码器给出零脉冲: 增量式旋转编码器</p> <p>2: 单边沿触发(BERO), 用于步进电机</p> <p>3: (不可使用)</p> <p>4: 双边沿触发(BERO), 用于步进电机</p>		

36310 机床数据号	ENC_ZERO_MONITORING 零标监控		
标准: 0	最小: 0	最大: *	
修改自 NEW_CONF 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:	用这一机床数据可以激活零标监控。 0: 无零标监控 >0: 被识别的零标出错数, 这时监控处于激活状态(发出报警) =100: 关闭编码器监控(报警号 25000, 25001)		
相应于 ...			

接口信号

到通道或来自通道的信号

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 MD: 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” IS “所有须回参考点的坐标轴已经回参考点”		

33000001.0 接口信号	回参考点有效 到通道的信号 (NCK→PLC)		
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”		

回参考点运行(R1)

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。 MD: REFP_NC_START_LOCK(不回参考点禁止 NC 启动) 为零。如果一个坐标轴上连接两个位置测量系统, 它们会禁止 NC 启动, 因此有效的位置测量系统必须已经回参考点, 从而该坐标轴被认为已经回参考点。只有当该信号出现之后才可以启动 NC 进行零件程序的加工。所有必须回参考点的坐标轴在准停位置(位置测量系统无效并且取消调节器使能)。	
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” IS “回参考点/同步 2”	

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, 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”。 主轴: 最迟主轴上电旋转一周(360 度)后被同步(通过零标或 BERO 信号)。	
信号 0 或 下降沿 1—>0	带位置测量系统 1 的机床坐标轴/主轴不回参考点/同步。	
相应于 ...	IS “位置测量系统 1”	
进一步说明的参考资料		

简述

由 NC 控制的模拟量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)

如果采用的不是模拟量主轴,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 (MD: CTRLOUT_TYPE=0)。

9.1 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
- 摆动方式
- 定位方式

主轴运行方式变换

主轴运行方式变换可按如下图示进行:

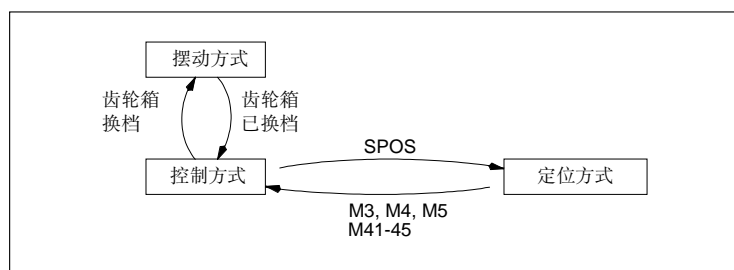


图 9-1 主轴运行方式变换

- 控制方式->摆动方式
如果通过齿轮级自动选择(M40)及新的 S 功能, 或者通过 M41 至 M45 变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” 复位, 并发出接口信号 IS “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 功能)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(要求位置控制主轴)。
- 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 功能)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 功能)和 M5(控制方式)再次生效。

9.1.1 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
- 恒定切削速度 G96 S, M3/M4/M5
- 恒定主轴转速 S, M3/M4/M5 和 G33

前提条件

- 主轴无需同步
- 进给率 F, 单位为毫米/分钟或英寸/分钟(G94), 并按 M3/M4/M5 指令运行时不要求主轴位置实际值编码器。
- 在转进给(G95, F 单位为毫米/转或英寸/转)按 M3/M4/M5 运行时, 或者在使用恒定切削速度(G96, G97)及加工螺纹(G33)时, 要求必须具备主轴位置实际值编码器。

普通主轴复位

主轴可以用接口信号 IS “剩余行程复位/主轴复位” 制动。

但要注意: G94 有效时, 若没有采取其它措施则程序会继续运行下去。

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, 这可以通过机床数据 MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET(主轴自身复位)的设定来改变:

- 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。

特性

- 主轴修调开关有效
注意: 单独的主轴修调开关作为选用件, 只安装在机床控制面板上(MCP)。
- 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...)

9.1.2 主轴定位方式

何时选择定位方式? 在选择了可编程的功能 SPOS=...时主轴处于定位方式。

SPOS=... 主轴以最短的位移定位到某一绝对位置(0 到 360°)。

主轴旋转时以当前的旋转方向进行定位；从主轴停止状态进行定位时，按机床数据的设定由控制器自动确定定位方向。

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” (V39030000.7))，此时可以接受下一个程序段，进行程序段转换。

前提条件

- 主轴不需要同步
- 一定要有主轴实际位置编码器

主轴从运行状态进行定位

主轴从运行状态定位 主轴在开始定位时(程序中 SPOS)可能处于速度调节状态，这时出现下述两种情况：

- 第一种情况：主轴在速度调节方式，超出编码器极限频率(图 9-2)
- 第二种情况：主轴在速度调节方式，没有超出编码器极限频率(图 9-3)

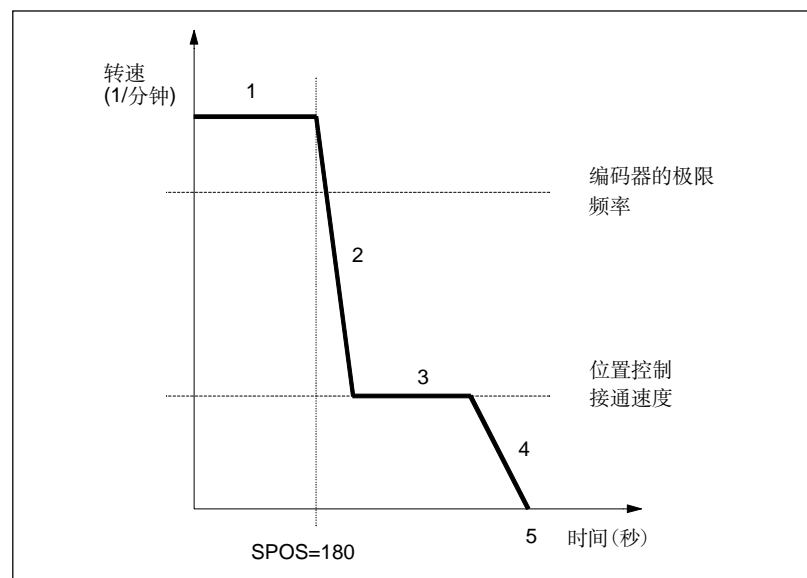


图 9-2 旋转状态下定位，编程的主轴转速(和主轴实际转速)超出主轴编码器极限频率(特殊情况)

**主轴转速>编码器
极限频率**

阶段 1:

主轴以大于编码器极限频率的转速运行，主轴没有同步。

阶段 2:

随着 SPOS 指令的生效，主轴开始制动，直至达到位置控制接通速度。一旦低于编码器极限频率，主轴进行同步。同步时激活定位运行方式。

阶段 3:

到达 MD SPIND_POSCTRL_VELO 中设定的位置控制接通速度后:

- 接通位置控制
- 计算到目标位置的剩余行程
- 加速度转换到 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 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 MD: STOP_LIMIT_FINE 和 MD: STOP_LIMIT_COARSE 中确定)，设置接口信号 IS “精准停”和“粗准停”。

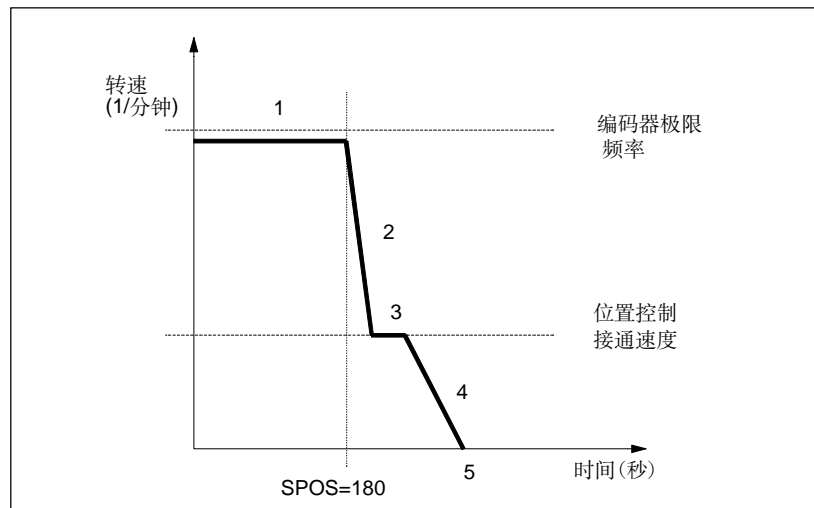


图 9-3 旋转状态下定位，编程的主轴转速(和主轴实际转速)没有超出主轴编码器极限频率(正常情况)。位置控制方式已关闭。

**主轴转速低于编码器
极限频率**

阶段 1:

主轴以低于编码器极限频率的转速运行，主轴同步运行。

阶段 2:

随着 SPOS 指令的生效主轴按照 MD: GEAR_STEP_SPEEDCTL_ACCEL 中设定的加速度开始制动，直至达到位置控制接通速度。

阶段 3:

到达 MD SPIND_POSCTRL_VELO 中设定的位置控制接通速度后:

- 接通位置控制
- 计算到目标位置的剩余行程

- 加速度转换到 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 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 MD: STOP_LIMIT_FINE 和 MD: 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

主轴从停止状态进行定位

从停止状态进行定位的主轴分以下两种情况:

- 第一种情况: 主轴没有同步。这种情况是指系统和驱动通电以后使主轴定位。
- 第二种情况: 主轴已经同步。这种情况是指: 系统和驱动通电，并且主轴在第一次定位之前至少已经按照 M3 或 M4 运行了一转，然后再用 M5 使主轴停止运行(与零标记同步)。

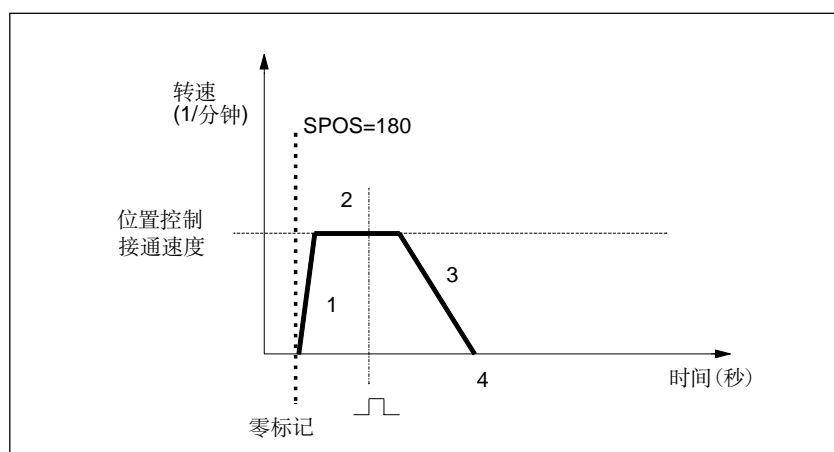


图 9-4 没有同步的主轴进行定位

第一种情况主轴没有同步:

阶段 1:

主轴按照 MD: 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。旋转方向由 MD: 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，并进入位置控制方式。在 MD: REFP_MAX_MARKER_DIST 设定的这段位移中寻找零标记，这一过程受到监控。如果已经达到 MD: SPIND_POSCTRL_VELO (位置控制接通速度)，但主轴还没有同步，则主轴以位置控制接通速度继续旋转(不再进行加速)。

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 MD: 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:

在阶段 2 中计算得到一个开始减速的起始点,从这一点开始主轴按照 MD: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL(位置控制方式加速度)中设定的加速度开始制动到停止。

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 MD: STOP_LIMIT_FINE 和 MD: STOP_LIMIT_COARSE 中确定),设置接口信号 IS “主轴精/粗准停到位”。

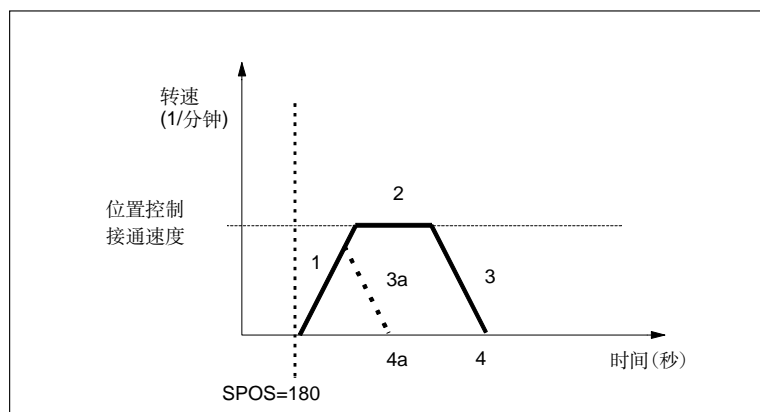


图 9-5 同步主轴停止时定位

第二种情况同步主轴定位:

阶段 1:

主轴已经同步。程序运行到 SPOS 时主轴转换到位置控制方式。MD: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL(位置控制方式加速度)中的加速度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 MD: SPIND_POSCTRL_VELO 中的位置控制接通速度。计算到目标位置的运行位移。

主轴以时间最优的方式运行到所编程的目标位置。也就是说,以尽可能大的速度(最大为 SPIND_POSCTRL_VELO 所规定的速度)运行到目标位置。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(参见图 9-5)。

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 MD: 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 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。

从阶段 1 中的减速起始点,主轴按照 MD: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL(位置控制加速度)所定义的加速度开始减速直至停止。

阶段 3:

在阶段 2 中计算得到一个开始减速的起始点, 从这一点开始主轴按照 MD: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (位置控制方式加速度) 中设定的加速度开始制动到停止。

阶段 3a:

在 SPOS 指令生效时如果主轴已经离目标位置很近, 则主轴不可能再加速到 SPIND_POSCTRL_VELO 设定的速度。主轴以 MD: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (位置控制方式加速度) 设定的加速度制动到停止。

阶段 4, 4a:

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 MD: STOP_LIMIT_FINE 和 MD: STOP_LIMIT_COARSE 中确定), 设置接口信号 IS “主轴精/粗准停到位”。

主轴复位

主轴定位过程可以通过接口信号 IS “清除剩余行程/主轴复位” 终止。

但主轴运行方式 “定位方式” 却不能通过接口信号 IS “清除剩余行程/主轴复位” 终止。

特性

- 加速度分别在下面的机床数据中设定:
MD: SPIND_POSCTRL_ACCEL (位置控制方式加速度)
MD: SPIND_SPEEDCTRL_ACCEL (速度控制方式加速度)。
- 主轴修调开关有效。
- 定位过程 (SPOS) 可以用复位终止。
- 定位过程可以用 NC-STOP 终止。

9.1.3 主轴摆动方式运行

什么是摆动运行? 在摆动方式运行时主轴电机交替进行顺时针方向和逆时针方向旋转。通过摆动方式运行使齿轮换档变得方便容易。

前提条件

- 不要求主轴编码器
- 主轴不需要同步

启动摆动方式

如果通过自动齿轮换档选择(M40)或者通过 M41 至 M45 预置一个新的运行齿轮级 (IS “齿轮换档” (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 “齿轮换档”。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 t1):
SPIND_OSCILL_TIME_CW
- M4 方向的摆动时间(以下称为 t2):
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 MD: 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 MD: 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 t1(或 t2)。

阶段 2:

时间 t1(t2)运行结束后, 主轴电机在相反的方向加速到 MD: SPIND_OSCILL_DES_VELO(摆动速度)中所设定的速度。开始运行时间 t2(t1)。

阶段 3:

时间 t2(t1)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 MD: SPIND_OSCILL_DES_VELO(摆动速度)中所设定的速度。又开始运行时间 t1(t2)。接下去继续运行阶段 2。

通过 PLC 摆动

通过接口信号 IS “摆动速度”，主轴电机加速到 MD: 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 “向左旋转” 和 IS “向右旋转” 确定。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(IS “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 IS “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” (V39032000.3)), 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” (V38032000.3), 从而结束摆动运行方式后, 零件程序的加工按照图 9-6 继续走下去, 开始执行新的程序段。

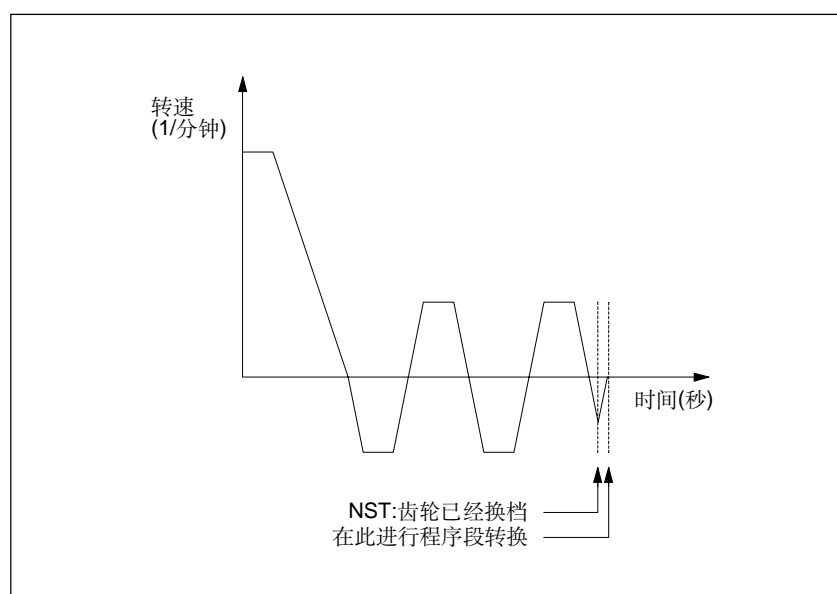


图 9-6 摆动运行方式结束之后进行程序段转换

主轴复位

可以用接口信号 IS “清除剩余行程/主轴复位” (V30000000.7) 制动主轴。主轴停止后处于控制方式。S 指令清除, M5 激活。

特性

通过机床数据 MD: 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” (V38032002.5) 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。
- 主轴修调开关无效(始终为 100%), 但位置 0% 作为例外。

- 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。

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” (V38032000.3) 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:

接口信号 IS “清除剩余行程/主轴复位” (V38030002.2) 有效。

9.2 回参考点/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，这一过程就是通常所说的同步。

只有同步的主轴才可以：

- 螺纹切削
- 定位

为何回参考点? 进给轴的同步是通过回参考点来实现的，因此有时人们就把同步直接称为回参考点(参见章节“回参考点”)。

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。
- 主轴用 SPOS 从停止状态定位。主轴不断旋转直至定位速度，并与位置测量系统的下一个零标记同步。然后定位到编程位置。

说明:

在主轴进行同步时，参考点值及参考点偏移量起作用。

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。

在下列功能中主轴转速不断降低，直至低于编码器极限频率，从而使测量系统再次工作。

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

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，则主轴自动与下一个零标记或下一个 Bero 信号进行同步。

对于测量系统，若主轴转速超出编码器极限频率，则复位接口信号 IS “回参考点/同步”(V39030000.4)，设置 IS “超出编码器极限频率 1”(V39030000.2)。

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与 0 度位置进行同步：

- 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。当主轴在换档以后在新的齿轮级上旋转时，在内部触发同步信号(参见同步过程)。

9.3 速度和齿轮换档

速度

控制器中设定了 5 个齿轮级，可以输入 5 组数据。

每个齿轮级通过设定其最大值和最小值，以及设定齿轮自动换档的最大值和最小值来进行定义。

只有当编程的新的转速给定值不能在当前的齿轮级上运行时，才输出一个新的齿轮级。

出于简化的原因，可以直接在 802S base line 中预置齿轮换档的摆动时间，其它情况下必须在 PLC 中实现摆动功能。通过 PLC 触发摆动功能。

为何设定齿轮级？

对于一个主轴，有时需要通过降低电机的转速来获得一个较大的转矩。

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 MD: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (齿轮可以换档) 设置为零。

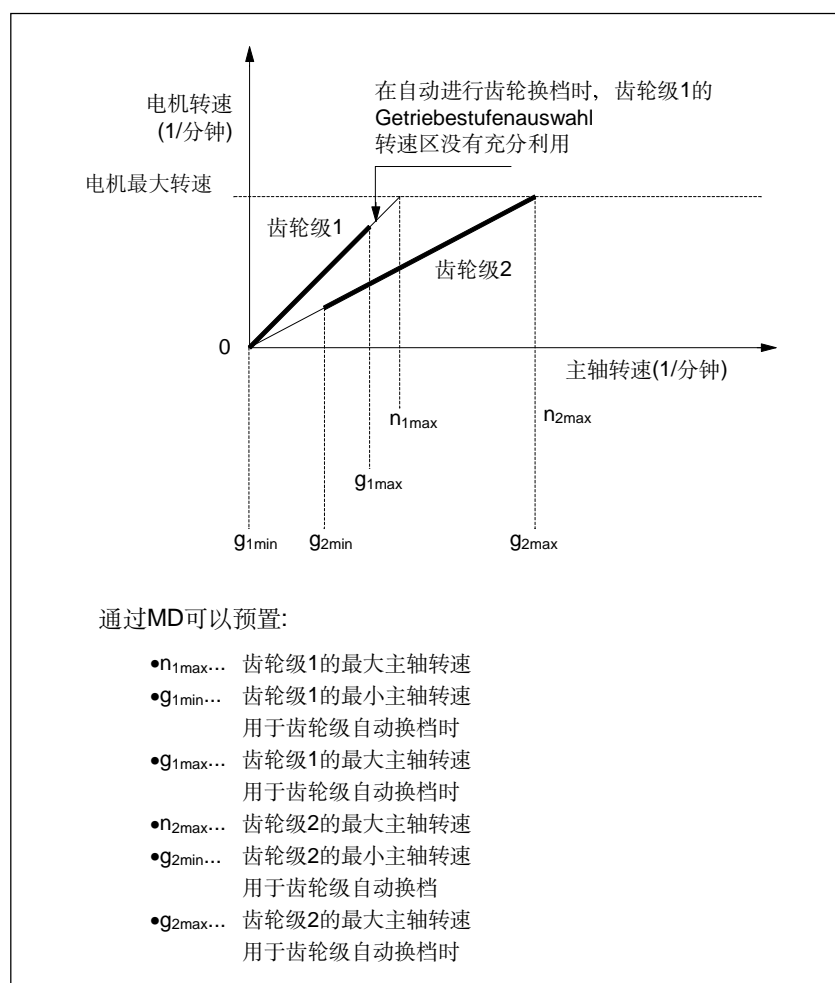


图 9-7 齿轮换档

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。

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” (V39032000.3) 和 IS “给定齿轮级 A 到 C” (V39032000.0 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” (V39032001.1)。

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” (V39032000.3) 和 IS “给定齿轮级 A 到 C” (V39032000.0 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。如果比较结果是肯定的, 则不给出新的齿轮级。如果比较结果是否定的, 则从齿轮级 1 到齿轮级 5 逐节进行比较, 直到出现肯定的结果为止。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” (V39032001.1) 或 “提高给定转速” (V39032001.2)。

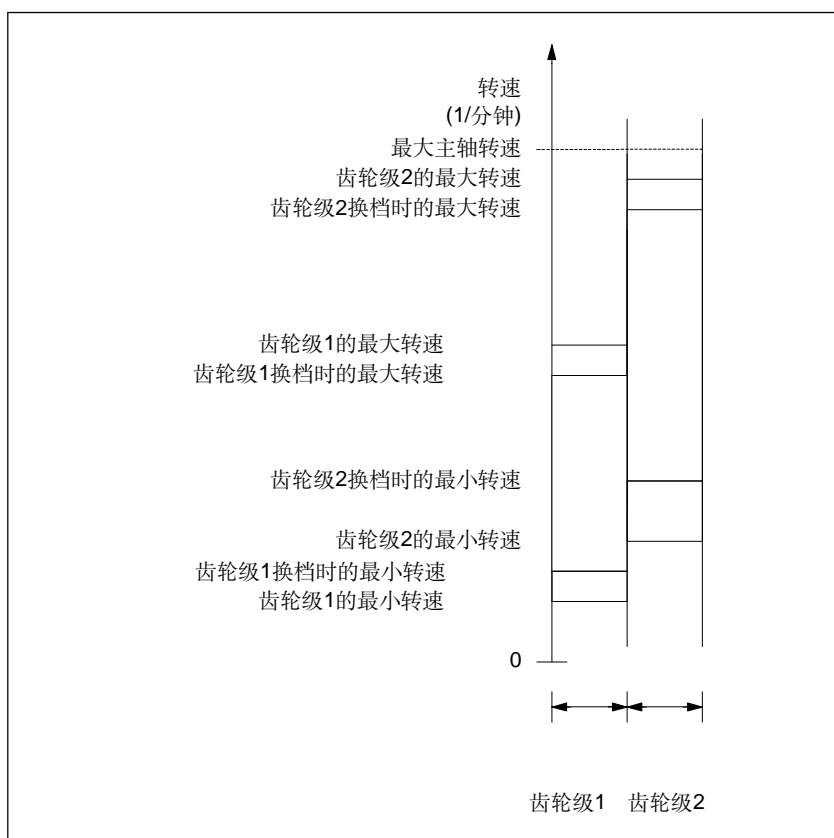


图 9-8 自动换档时转速范围说明

主轴停止齿轮换档

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 “给定齿轮级 A 到 C” (V39032000.0 到 .2) 和 IS “齿轮换档” (V39032000.4)。根据设置接口信号 IS “摆动速度” (V38032002.5) 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)。

最迟在主轴停止后(IS “进给轴/主轴停止” (V39030001.4))就通过接口信号 IS “摆动速度” (V38032002.5) 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” (V38032000.0 到 .2) 和 IS “齿轮已经换档” (V38032000.3)。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” (V39032000.3)，接着 PLC 用户复位接口信号 IS “齿轮已经换档” (V38032000.3)。

参数组

5 个齿轮级中每个齿轮级均有一个参数组，它们按如下规则分配：

参数组号	PLC-接口-	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
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	101 110 111	齿轮级 5 的数据 - -	

特性

PLC 用户不需要通过设置接口信号 IS “主轴停止” (V38030004.3) 来制动主轴。接口信号 IS “主轴复位” (V38030002.2) 终止齿轮换档，取消编程的主轴转速和方向。在齿轮换档之后主轴不会加速到编程的主轴转速。

主轴停止时齿轮换档的时序过程:

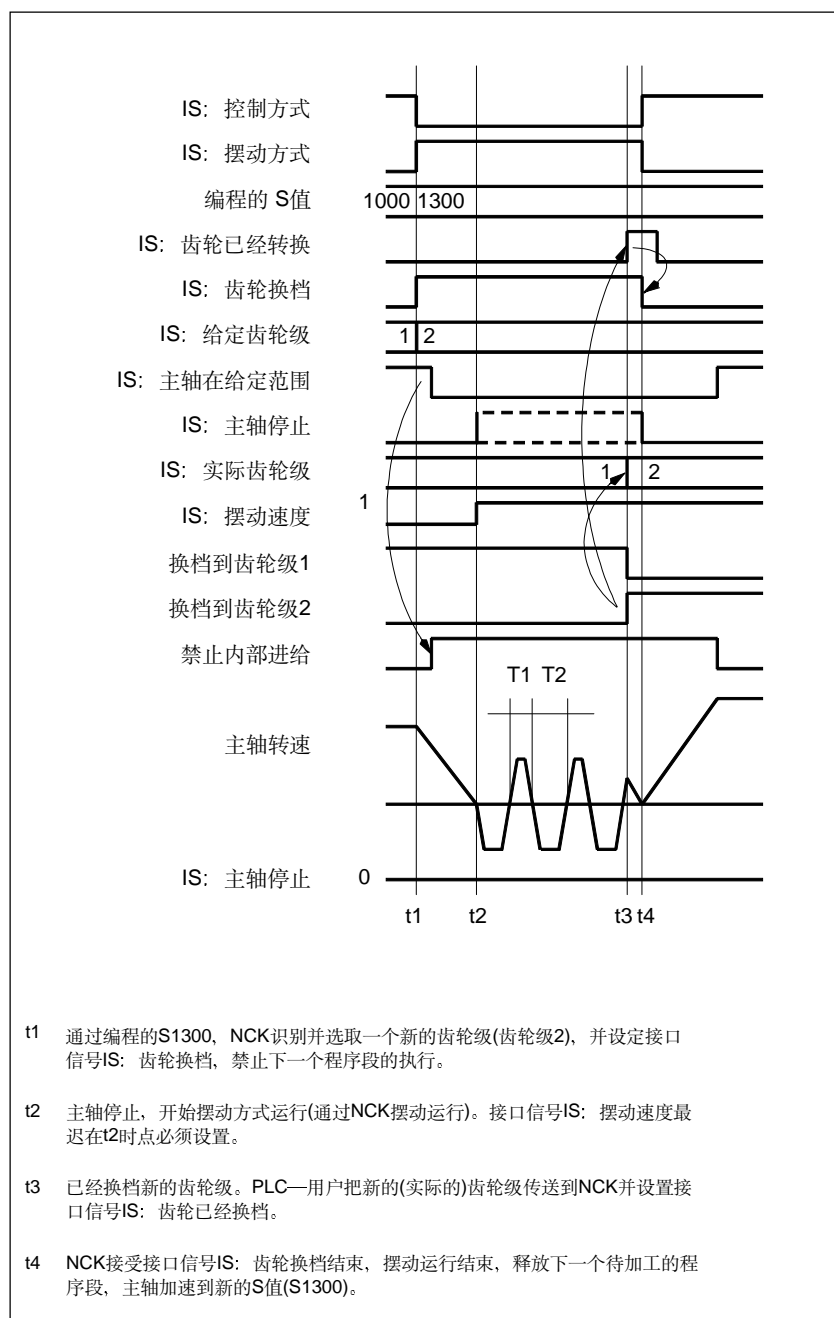


图 9-9 主轴停止, 齿轮换档

9.4 编程

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 螺纹切削
 - G331, G332 螺纹插补
 - G25S..., G26S... 可编程的最大/最小主轴转速
 - G4 S... 主轴暂停转数
 - 编程 M3, M4, M5, S, SPOS, M40, M41 到 M45。
- | | |
|-----------|------------------------|
| M3 | 主轴右旋 |
| M4 | 主轴左旋 |
| 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 |
| M40 | 主轴自动选择齿轮级 |
| M41 到 M45 | 选择齿轮级 1 到 5 |

9.5 主轴监控

速度范围

通过主轴监控和当前有效的功能(G94, G95, G96, G33, 等等)确定允许的主轴范围。

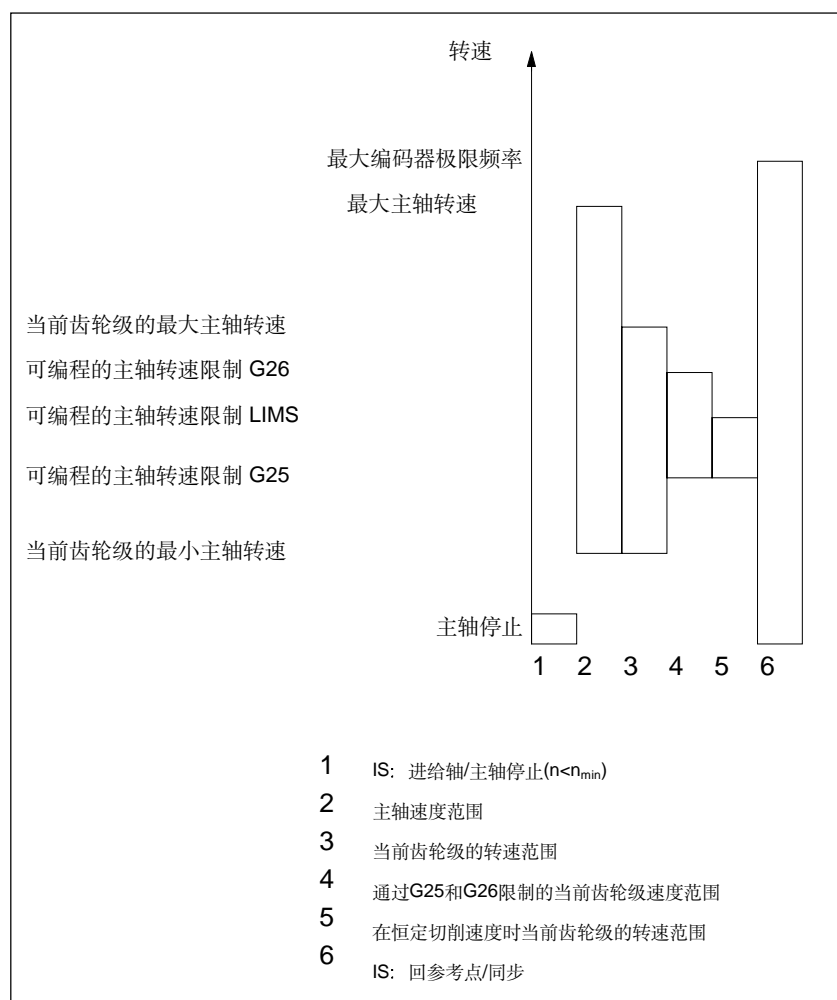


图 9-10 主轴监控范围/转速范围

9.5.1 进给轴/主轴停止($n < n_{\min}$)

只有当进给轴/主轴停止时，也就是说，只有当主轴转速低于 MD: STANDSTILL_VELO_TOL 中规定的数值时，才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。

- 主轴停止时，设置接口信号 IS “进给轴/主轴停止” (V39030001.4)。在 3 种主轴方式下监控均有效。

9.5.2 主轴在给定范围

功能

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 MD: SPIND_DES_VELO_TOL 设定)，则：

- 接口信号 IS “主轴在给定范围” (V39032001.5) 置为零。
- NCK 禁止进给运行。

9.5.3 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 MD: SPIND_MAX_VELO_LIMIT 中设定最大主轴转速，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 (MD: 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” (V39032001.0)。此外还发出报警 22100，所有的进给轴和主轴制动。

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 MD: SPIND_EXTERN_VELO_UNIT 设定，并通过接口信号 IS “速度/主轴转速限制” (V38030003.6) 激活。

9.5.4 齿轮级转速的最大值/最小值

最大转速

在机床数据 MD: 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” (V39032001.1)。

最小转速

在机床数据 MD: 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” (V39032001.2)。

齿轮级的最小转速仅在速度运行时起作用，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 “调节器使能”
- 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”

9.5.5 最大编码器极限频率



警告:

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或摆动方式运行时速度(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)
- 无补偿卡盘攻丝(G331, G332)
- 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。

如果没有测量系统(MD: NUM_ENC=0),则转速实际值在内部由转速给定值导出,并显示出来。

低于最大编码器极限频率

如果在超出了最大编码器极限频率之后,速度变化并又低于最大编码器极限频率(比如编程较小的 S 值,通过主轴修调开关修改,等等),则主轴会自动地与下一个零标记或下一个接近开关 BERO 信号同步。

特性

有下述功能时不得超出最大编码器极限频率:

- 主轴定位方式运行
- 螺纹切削(G33)
- 无补偿卡盘攻丝(G331, G332)
- 旋转进给(G95)
- 恒定切削速度(G96)

9.5.6 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 MD: STOP_LIMIT_COARSE(粗准停)和 MD: 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。

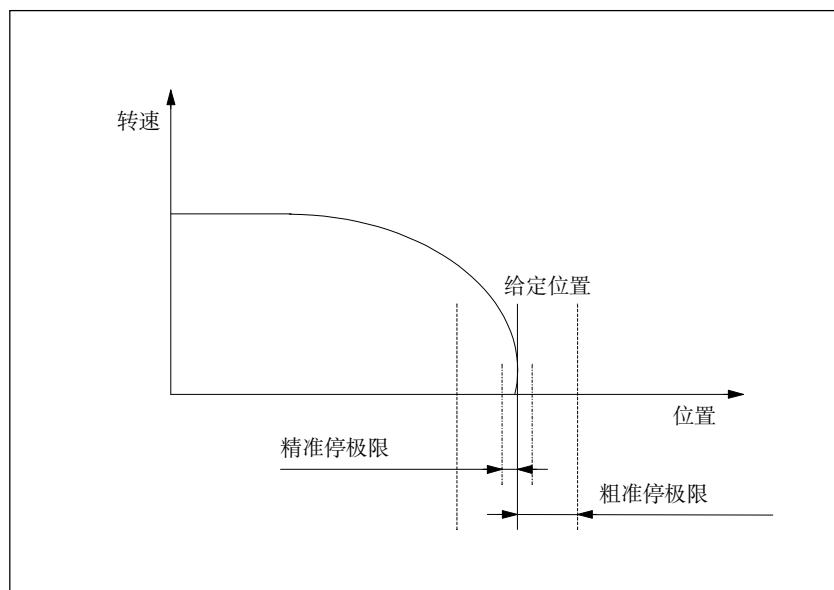


图 9-11 主轴准停区

IS: 准停到位

通过 MD: STOP_LIMIT_COARSE 和 MD: 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)。

9.6 单极主轴

- 功能** 通过使用 ± 10 伏电压中的正电压及单独的二进制符号信号来控制主轴的方式称为单极主轴控制。电压信号通过模拟主轴设定值输出，符号信号通过二进制输出。
- 802S/802C base line 即可以实现单极主轴控制。
- 参数配置** 可以通过坐标轴机床数据 MD: 30134 IS_UNIPOLAR_OUTPUT 来设定“单极主轴”方式。可以有两种不同的方式来控制单极主轴。
- MD 输入值为“0”:
使用正/负电压值输出双极设定值。
PLC 可以使用 00 和 01 输出位。
 - MD 输入值为“1”:
使用正电压输出单极设定值。
不允许 PLC 使用输出位 00 和 01。
PLC 输出位 00 = 伺服使能
PLC 输出位 01 = 主轴反转
 - MD 输入值“2”:
使用正电压输出单极设定值。
不允许 PLC 使用输出位 00 和 01。
PLC 输出位 00 = 伺服使能主轴正转
PLC 输出位 01 = 伺服使能主轴反转
- 特点**
1. 主轴必须是第 4 轴。
 2. 用于单极主轴的二进制输出不能被 PLC 使用。由于系统中没有任何监控功能，用户必须保证这一点。如果不遵守此规定，控制系统会出现不正常的反应。

9.7 数据描述

机床数据

30134 机床数据号	IS_UNIPOLAR_OUTPUT[0] 设定点输出为单极		
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: BYTE		自软件版本开始有效:	
含义			
应用举例	<p>单极输出驱动器(用于单极模拟驱动制动器)→ 模拟主轴: 通过单极设置, 只有正极速度设定值可以传送给驱动; 速度设定值的符号是通过其数控信号单独输出的。</p> <p>0: 正负极速度设定值的双极输出(“10V”), 伺服使能(标准状况) PLC 可以使用 00 和 01 输出位。</p> <p>1: 单极输出 0...+10V, 使能和方向信号 (伺服使能, 主轴反转) 不允许 PLC 使用输出位 00 和 01。 PLC 输出位 00 = 伺服使能 PLC 输出位 01 = 主轴反转</p> <p>2: 主轴反转, 单极输出为 0...+10V, 具有连接使能和转动信号 (伺服使能主轴正转, 伺服使能主轴反转) 不允许 PLC 使用输出位 00 和 01。 PLC 输出位 00 = 伺服使能主轴正转 PLC 输出位 01 = 伺服使能主轴反转</p>		

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: 1	
修改在 POWER ON(上电)后有效		保护级: 2/7	单位: -
数据类型: 二进制		自软件版本开始有效:	
含义:	<p>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。</p> <p>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 M40 至 M45 来选择。</p>		
与 ... 相应	<p>MD: GEAR_STEP_MAX_VELO (齿轮换档时的最大转速)</p> <p>MD: GEAR_STEP_MIN_VELO (齿轮换档时的最小转速)</p> <p>MD: 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	SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET 主轴复位有效		
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: 二进制	自软件版本开始有效:		
含义:	<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。</p> <p>MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET = 0:</p> <p>控制方式: - 主轴停止 - 程序终止</p> <p>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。</p> <p>定位方式: - 被停止</p> <p>MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET= 1:</p> <p>控制方式: - 主轴不停止 - 程序终止</p> <p>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。</p> <p>定位方式: - 被停止</p> <p>接口信号 IS “清除剩余行程/主轴复位” (V38030001.2)一直有效, 它与 MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET 无关。</p>		
MD 不相关于	除主轴控制方式之外的其它运行方式		
与相应	IS “复位” (V30000000.7) IS “清除剩余行程/主轴复位” (V38030001.2)		

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: 正	
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	自软件版本开始生效:		
含义:	<p>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(MD: 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” (V39032001.0)。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)</p>		
与相应	MD: SPIND_DES_VELO_TOL (主轴转速公差) IS “超出速度极限” (39032001.0) 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: 正	
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:	<p>在 MD: GEAR_STEP_MAX_VELO 中给定齿轮自动换档时(M40)齿轮级的最大转速。在用 MD: GEAR_STEP_MAX_VELO 和 MD: 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。</p> <p>错误</p> <p style="padding-left: 20px;">GEAR_STEP_MAX_VELO [齿轮级 1] =1000 GEAR_STEP_MIN_VELO [齿轮级 2] =1200</p> <p>正确</p> <p style="padding-left: 20px;">GEAR_STEP_MAX_VELO [齿轮级 1] =1000 GEAR_STEP_MIN_VELO [齿轮级 2] =950</p>		
与 ...相应	<p>MD: GEAR_STEP_MIN_VELO (齿轮换档的最小转速)</p> <p>MD: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (可以进行齿轮换档)</p> <p>MD: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (齿轮级的最小转速)</p> <p>MD: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (齿轮级的最大转速)</p>		

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: 正	
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:	<p>在 MD: 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 MD: GEAR_STEP_MAX_VELO。</p>		
与 ...相应	<p>MD: GEAR_STEP_MAX_VELO (齿轮换档的最大转速)</p> <p>MD: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (可以进行齿轮换档)</p> <p>MD: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (齿轮级的最小转速)</p> <p>MD: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (齿轮级的最大转速)</p>		

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: 正	
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: 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,	<p>处于位置调节方式时, 该值下降至 90% (调节保留)</p> <p>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”。</p> <p>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)。</p> <p>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)。</p> <p>如果编程的 S 值没有合适的齿轮级, 则不进行齿轮换档。</p>		
与相应	<p>MD: GEAR_STEP_MAX_VELO (齿轮换档的最大转速)</p> <p>MD: GEAR_STEP_MIN_VELO (齿轮换档的最小转速)</p> <p>MD: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (可以进行齿轮换档)</p> <p>MD: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (齿轮级的最小转速)</p>		

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: 正	
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: 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	<p>主轴摆动方式</p> <p>主轴定位方式, 进给轴运行</p>		
应用实例	低于最小转速时, 不能保证电机回转。		
与相应	<p>MD: GEAR_STEP_MAX_VELO(齿轮换档的最大转速)</p> <p>MD: GEAR_STEP_MIN_VELO(齿轮换档的最小转速)</p> <p>MD: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE(可以进行齿轮换档)</p> <p>MD: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT(齿轮级的最大转速)</p>		

<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</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: 2/7</p>	<p>单位: 系数</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: 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 (MD: 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” (V39032001.0), 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>		
<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 9_12</p>			
<p>与相应</p>	<p>MD: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START (主轴在给定值范围时进给使能) MD: SPIND_MAX_VELO_LIMIT (主轴最大转速) IS “主轴在给定值范围” (V39032001.5) IS “超出速度极限” (V39032001.0) 报警 22050 “达到最大转速”</p>		

35160 机床数据号	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT PLC 限制主轴速度		
标准: 1000	最小: 0	最大: 正	
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	从 SW 版本开始生效:		
含义:	在 MD: 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” (V38030003.6) 时才执行此值。NCK 把过高的主轴转速 限制到这一数值。		

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	最大: 正	
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:	主轴在低速度范围时扭矩恒定, 在速度上升到一个确定的值时扭矩减小(高速度范围)。当达到 MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT(速度转折点)中设定的速度时, 恒扭矩的低速度范围结束。 主轴处于速度控制方式时, 恒扭矩低速度范围的加速度在 MD: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL 中确定。		
特殊情况, 错误,	速度控制方式时的加速度 (MD: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL) 可以高于位置控制方式时的加速度(MD: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL(位置控制方式加速度)), 因为在速度控制方式时无需考虑位置调节余量。		
与相应	MD: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (位置控制方式加速度) MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT (速度转折点)		

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	最大: 正	
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:	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	MD: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT		

35300 机床数据号	SPIND_POSCTRL_VELO 位置控制接通速度		
标准: 500	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	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。 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->MD: SPIND_POSITIONING_DIR (从停止状态定位时的方向)。		

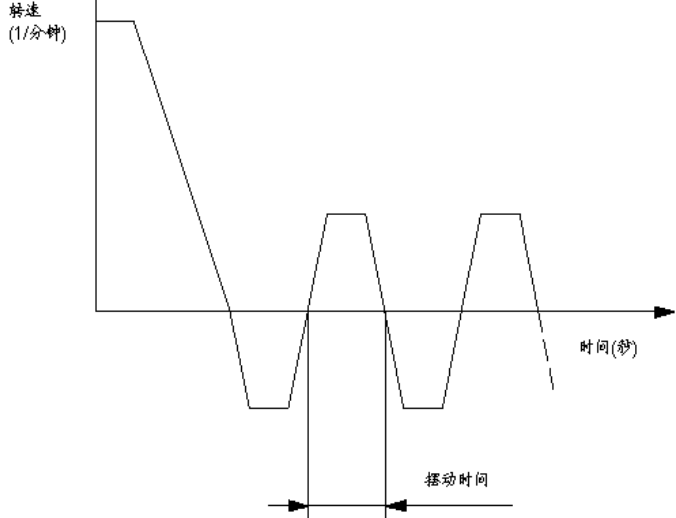
35350 机床数据号		SPIND_POSITIONING_DIR 从停止状态进行定位时的旋转方向	
标准：3	最小：3	最大：4	
修改在 POWER ON(上电)后有效		保护级：2/7	单位：-
数据类型：字节		自软件版本开始生效：	
含义：	编程了 SPOS 后主轴转换到位置控制方式运行，没有同步时按照 MD: EAR_STEP_POSCTRL_ACCEL(位置控制方式加速度)中设定的加速度进行加速。旋转方向通过 MD: SPIND_POSITIONING_DIR(从停止状态进行定位时的旋转方向)来确定。 MD: SPIND_POSITIONING_DIR = 3 ——> 顺时针旋转 MD: SPIND_POSITIONING_DIR = 4 ——> 逆时针旋转		
与 ... 相应	MD: 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	最小：0	最大：在 MD: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT 中确定	
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：	在摆动时通过接口信号 IS “摆动速度” (V38032002.5) 设定主轴电机的转速，其值的大小在 MD: SPIND_OSCILL_DES_VELO 中确定。该值的大小与当前所在的齿轮级无关。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。		
特殊情况，错误...	摆动时的加速度(MD: SPIND_OSCILL_ACCEL)适用于在此 MD 中确定的摆动速度。		
与 ... 相应	MD: SPIND_OSCILL_ACCEL(摆动时加速度) IS “通过 PLC 摆动” (V38032002.4) IS “摆动速度” (V38032002.5)		

35410 机床数据号		SPIND_OSCILL_ACCEL 摆动时加速度	
标准：16	最小：0	最大：正	
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：	只有在向主轴电机输出摆动速度时(MD: 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	MD: SPIND_OSCILL_DES_VELO(摆动速度) IS “通过 PLC 摆动” (V38032002.4) IS “摆动速度” (V38032002.5)		

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 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:	出现接口信号 IS “摆动速度” 后, 主轴电机加速到 MD: 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 MD: SPIND_OSCILL_START_DIR 确定. MD: SPIND_OSCILL_START_DIR = 0 → 启动方向与当前的转动方向相反 MD: SPIND_OSCILL_START_DIR = 3 → 启动方向 M3 MD: SPIND_OSCILL_START_DIR = 3 → 启动方向 M4		
MD 与...无关.	在主轴的其它运行方式下		
与相应	MD: SPIND_OSCILL_ACCEL(摆动速度) IS “通过 PLC 摆动”(V38032002.4) IS “摆动速度”(V38032002.5)		

35440 机床数据号		SPIND_OSCILL_TIME_CW M3 方向摆动时间	
标准: 1	最小: 0 0 表示一个插补节拍的时间 (MD: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO)	最大: 正	
修改在 POWER ON(上电)后有效		保护级: 2/7	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(参见 MD: SPIND_OSCILL_TIME_CCW 附图)		
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(V38032002.4)已经设置)		
与相应	MD: SPIND_OSCILL_TIMELCCW(M4 方向摆动时间) MD: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO(插补节拍) IS “通过 PLC 摆动”(V38032002.4) IS “摆动速度”(V38032002.5)		

<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 表示一个插补节拍的时间 (MD: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO)</p>	<p>最大: +</p>	
<p>修改在 POWER ON(上电)后有效</p>		<p>保护级: 2/7</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”(V38032002.4)已经设置)</p>		
			
<p>与 ...相应</p>	<p>MD: SPIND_OSCILL_TIME_CW(M3 方向摆动时间) MD: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO(插补节拍) IS “通过 PLC 摆动”(V38032002.4) IS “摆动速度”(V38032002.5)</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 POWER ON(上电)后有效		保护级：3/3	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 MD: SPIND_DES_VELO_TOL 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	根据主轴实际速度(控制方式)，MD: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START 可以用来处理位移进给： <ul style="list-style-type: none"> • 如果主轴处于加速段(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 (MD: SPIND_DES_VELO_TOL)，位移进给生效。 • 如果主轴在制动段，位移进给无效。 • 如果主轴停止(IS: “进给轴/主轴停止” V390x0001.4)，位移进给生效。 • 此控制对 G0 程序段无效。 		
与相应	MD: 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 POWER ON(上电)后有效		保护级：2/7	单位：-
数据类型：二进制		自软件版本开始有效：	
含义	0: 位移插补不受影响 1: 如果主轴在控制方式下停止(M5)，位移进给才能生效(设置 IS “进给轴/主轴停止” (V390x0001.4))		
应用举例	参见 MD: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START		
与相应	MD: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START(主轴在给定值范围进给使能)		

设定数据

43210 设定数据号	SPIND_MIN_VELO_G25 编程的主轴转速极限值 G25		
标准: 0	最小: 0	最大: 正	
修改立即生效	保护级:	单位: 转/分	
数据类型: 双字节		自软件版本开始生效:	
含义	在 SD: SPIND_MIN_VELO_G25 中, 给定了主轴必须达到的最小主轴转速极限值。 NCK 限制主轴转速的最小值。 只有在以下情况下, 主轴不能到达最小值: <ul style="list-style-type: none"> • 主轴修调 0% • M5 • S0 • IS “取消伺服使能” (V3803002.1) • IS “复位” (V30000000.7) • IS “清除剩余行程/主轴复位” (V38030002.2) • IS “摆动速度” (V38032002.5) • 删除 S 值 		
SD 与...无关	除了控制模式的其它主轴模式		
特殊情况, 错误,	SD: SPIND_MIN_VELO_G25 中的值可以通过以下方法修改: <ul style="list-style-type: none"> • G25 S...在零件程序中 • 通过 MMC 操作 SD: SPIND_MIN_VELO_G25 中的数值在复位或掉电后不丢失。		
与相应	SD: SPIND_MAX_VELO_G26 SD: SPIND_MAX_VELO_LIMS (G96 时编程的主轴转速极限值)		

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: 正	
修改立即生效	保护级:	单位: 转/分	
数据类型: 双字节		自软件版本开始生效:	
含义:	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。		
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,	SD: SPIND_MIN_VELO_G25 中的数值可以通过以下方法进行修改: 在零件程序中设定 G25 S.... 通过 MMC SD: SPIND_MIN_VELO_G25 中的数值在复位或掉电后不丢失。		
与相应	SD: SPIND_MIN_VELO_G25 (编程的主轴转速极限值 G25) SD: SPIND_MAX_VELO_LIMS (G96 时编程的主轴转速极限值)		

43230 设定数据号	SPIND_MAX_VELO_LIMS G96 时编程的主轴转速极限值		
标准: 0	最小: 0	最大: 正	
修改后立即生效	保护级:	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) 中, 除了正常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 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,	SD: SPIND_MIN_VELO_G25 中的数值可以通过以下方法进行修改: 在零件程序中设定 G25 S.... 通过 MMC SD: SPIND_MIN_VELO_G25 中的数值在复位或掉电后不丢失。		
与相应	SD: SPIND_MAX_VELO_G26 (最大主轴转速) SD: SPIND_MIN_VELO_G25 (最小主轴转速)		

9.8 信号描述

送到进给轴/主轴的信号

V38030002.2 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 MD: 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: - 主轴停止 - 在 G94 时程序继续运行! 在 G95 时由于缺少进给率, 主轴复位后进给轴也停止, 从而在有 G1, G2, ... 指令时程序停止运行 - 在 G94, 并且后面有一个 M 指令和 S 指令时主轴会继续运行 摆动方式: - 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 - 有 M 指令和 S 指令, 但 S 值较高, 有这种情况时设置接口信号 IS “编程的转速太高” 定位方式: - 被停止	
信号 0 或 下降沿 1 → 0	无作用	
与 ... 相应	MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET (主轴自身复位) IS “复位” (V30000000.7)	

V38032000.2 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” (V38032002.0 到 .2) IS “给定齿轮级 A 至 C” (V39032000.0 到 .2) IS “齿轮换档” (V39032000.3) IS “摆动转速” (V38032002.5)	

V38032001.0 接口信号	主轴进给修调有效(替代主轴修调) 来自进给轴/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	替代主轴修调值, 使用进给修调值 (VB38030000)	
信号 0 或下降沿 1→0	使用进给修调值	
与 ...相应	IS “主轴修调” (VB38032003) IS “进给修调” (VB38030000) IS “修调有效” (V38030001.7) 参见章节 “进给率”	

V38032001.6 接口信号	M3/M4 反向 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	在以下功能中主轴电机改变旋转方向: M3 M4 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 主轴在手动方式运行	

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>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</td> <td rowspan="2">齿轮级 1 数据</td> <td>M40-转速</td> </tr> <tr> <td></td> <td>001</td> <td>最小/最大转速</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</td> <td>齿轮级 5 数据</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>110</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>111</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			参数组号	PLC 接口	据程序段的数据	内容	0	-	进给轴运行数据	Kv 系数监控	1	000	齿轮级 1 数据	M40-转速		001	最小/最大转速	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	齿轮级 5 数据			110	-			111	-	
参数组号	PLC 接口	据程序段的数据	内容																																							
0	-	进给轴运行数据	Kv 系数监控																																							
1	000	齿轮级 1 数据	M40-转速																																							
	001		最小/最大转速																																							
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	齿轮级 5 数据																																								
	110	-																																								
	111	-																																								
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” (V38032000.0 到 .2) IS “齿轮换档” (V39032000.3) IS “齿轮换档” (V39032000.3) IS “摆动转速” (V38032002.5) 齿轮级参数组																																									

V38032002.7 和 .6 接口信号	给定转动方向向左/向右 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 限制摆动”, 则可以通过两个接口信号 IS “给定转动方向向左/向右” 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 “给定转动方向向左/向右”, 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 限制摆动”		
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 限制摆动” (V38032002.4) IS “摆动转速” (V38032002.5)		

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: 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>在进行齿轮换档时(设置接口信号 IS “齿轮换档” (V39032000.3))主轴运行转换到摆动方式。根据设置接口信号 IS “摆动转速” (V38032002.5)时的时间不同, 主轴会以不同的减速度制动到停止:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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>如果没有设置接口信号 “PLC 限制摆动” (V38032002.4), 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 限制摆动”, 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 限制摆动)</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。此时主轴电机必须不断地转换方向。	
与相应	IS PLC 控制摆动 (V38032002.4) IS 给定转向向左 (V38032002.7) IS 给定转向向右 (V38032002.6)	

V38032002.4 接口信号	PLC 控制摆动 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	<p>如果没有设置接口信号 “PLC 控制摆动” (V38032002.4), 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 限制摆动)</p>	
应用实例	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。	
与相应	MD: SPIND_OSCILL_TIME_CW (M3 方向的摆动时间) MD: SPIND_OSCILL_TIME_CCW (M4 方向的摆动时间) IS “摆动转速” (V38032002.5) IS “给定转向向左” (V38032002.7) IS “给定转向向右” (V38032002.6)	

V38032003 接口信号	主轴修调 送到主轴的信号(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>主轴修调是通过主轴格雷码来定义的。 修调值决定了输出至主轴的可编程速度给定值的百分比。</p> <table border="1" data-bbox="480 504 927 1435"> <thead> <tr> <th>转换位置</th> <th>代码</th> <th>主轴修调系数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>00001</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>2</td><td>00011</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>3</td><td>00010</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>4</td><td>00110</td><td>0.65</td></tr> <tr><td>5</td><td>00111</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>6</td><td>00101</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>7</td><td>00100</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>8</td><td>01100</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>9</td><td>01101</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>10</td><td>01111</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>11</td><td>01110</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>12</td><td>01010</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>13</td><td>01011</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>14</td><td>01001</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>15</td><td>01000</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>16</td><td>11000</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>17</td><td>11001</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>18</td><td>11011</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>19</td><td>11010</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>20</td><td>11110</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>21</td><td>11111</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>22</td><td>11101</td><td>1.20</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> <p>表 9-1 主轴修调戏数的格雷码</p>		转换位置	代码	主轴修调系数	1	00001	0.50	2	00011	0.55	3	00010	0.60	4	00110	0.65	5	00111	0.70	6	00101	0.75	7	00100	0.80	8	01100	0.85	9	01101	0.90	10	01111	0.95	11	01110	1.00	12	01010	1.05	13	01011	1.10	14	01001	1.15	15	01000	1.20	16	11000	1.20	17	11001	1.20	18	11011	1.20	19	11010	1.20	20	11110	1.20	21	11111	1.20	22	11101	1.20	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
转换位置	代码	主轴修调系数																																																																																																
1	00001	0.50																																																																																																
2	00011	0.55																																																																																																
3	00010	0.60																																																																																																
4	00110	0.65																																																																																																
5	00111	0.70																																																																																																
6	00101	0.75																																																																																																
7	00100	0.80																																																																																																
8	01100	0.85																																																																																																
9	01101	0.90																																																																																																
10	01111	0.95																																																																																																
11	01110	1.00																																																																																																
12	01010	1.05																																																																																																
13	01011	1.10																																																																																																
14	01001	1.15																																																																																																
15	01000	1.20																																																																																																
16	11000	1.20																																																																																																
17	11001	1.20																																																																																																
18	11011	1.20																																																																																																
19	11010	1.20																																																																																																
20	11110	1.20																																																																																																
21	11111	1.20																																																																																																
22	11101	1.20																																																																																																
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																																																																																																
与...相应	IS “修调有效” (V38030001.7) IS “主轴进给修调有效” (V38032001.0)																																																																																																	

来自进给轴/主轴的信号

V39030000.0 接口信号	主轴-无进给轴 来自进给轴/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	机床坐标轴作为主轴按下列主轴运行方式运行: 控制方式 摆动方式 定位方式 送到坐标轴的 IS (VB38031000 到... 03) 和来自坐标轴的 IS (VB39031000 到... 03) 无效。 送到主轴的 IS (VB38032000 到... 03) 和来自主轴的 IS (VB39032000 到... 03) 有效。	
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 (VB38031000 到... 03) 和来自坐标轴 IS (VB39031000 到... 03) 有效。 送到主轴的 IS (VB38032000 到... 03) 和来自主轴的 IS (VB39032000 到... 03) 无效。	
应用实例	主轴修调	

V39032000.3 接口信号	齿轮换档 来自进给轴/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>可以通过以下方法预先设定一个齿轮级:</p> <p>通过零件程序固定设置 (M41 至 M45)</p> <p>通过编程的主轴速度自动选择 (M40)</p> <p>M41 至 M45: 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> <p>M40: 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> <p>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”。</p>	
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	MD: GEAR_STEP_USED_IN_AX_MODE (用于回转轴运行的齿轮级) IS “给定齿轮级 A 至 C” (V39032000.0 到 .2) IS “实际齿轮级 A 至 C” (V38032000.0 到 .2) IS “齿轮已经换档” (V38032000.3)	

V39032000.0 到 .2 接口信号	给定齿轮级 A 至 C 来自进给轴/主轴的信号 (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>可以通过以下方法预先设定一个齿轮级: 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> <p>M41 至 M45: 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> <p>M40: 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> <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” (V39032000.3) IS “实际齿轮级 A 至 C” (V38032000.0 bis .2) IS “齿轮已经换档” (V38032000.3)																	

V39032001.7 接口信号	实际转动方向向右 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 “实际转动方向向右” =1 标志出转动方向向右, 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 “实际转动方向向右” =0 标志出转动方向向左。	
信号与 ...无关	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”	

V39032001.5 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 (MD: 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		
与 ...相应	MD: SPIND_DES_VELO_TOL (主轴转速公差)		

V39032001.1 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	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), 如果此时该信号为 1, 则表明下列极限值中肯定有一个极限值已经被超出: 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	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), 如果此时该信号为 0, 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。这种情形 PLC 用户可以认为允许并发送进给使能, 或者禁止进给并禁止整个通道, 执行接口信号 IS “主轴在给定值范围”。		

V39032001.2 接口信号		提高给定速度 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	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), 如果此时该信号为 1, 则表明下列极限值中肯定有一个极限值已经被超出: 预先确定的齿轮级的最小转速 最小主轴转速 PLC 接口的转速极限 编程的主轴转速极限 G25 主轴转速被限制到最小的极限值(已经提高)。		
信号 0 或 下降沿 1 —> 0	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), 如果此时该信号为 0, 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。		

V39032001.0 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 (MD: SPIND_MAX_VELO_LIMIT) 和主轴转速公差 (MD: 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。 通道中所有的进给轴和主轴被制动。	
与 相应	MD: SPIND_DES_VELO_TOL (主轴转速公差) MD: SPIND_MAX_VELO_LIMIT (最大主轴转速) 报警 22050 “达到最大转速”	

V39032002.7 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 M41...M45, 或者齿轮自动换档	
与 相应	IS “主轴摆动方式运行” (V39032002.6) IS “主轴定位方式运行” (V39032002.5)	

V39032002.6 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 “齿轮换档” 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 “齿轮换档”。	
与 相应	IS “主轴控制方式运行” (V39032002.7) IS “主轴定位方式运行” (V39032002.5) IS “齿轮换档” (V39032000.3)	

V39032002.5 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	在下列功能时, 主轴位于主轴定位状态: SPOS=	
与 相应	IS “主轴控制方式运行” (V39032002.7) IS “主轴摆动方式运行” (V39032002.6)	

<p>V39032002.3 接口信号</p>	<p>没有补偿夹具的螺纹加工-有效 来自进给轴/主轴的信号 (NCK ->PLC)</p>	
<p>边沿触发: 是</p>	<p>信号刷新: 周期</p>	<p>自软件版本信号有效:</p>
<p>信号 1 或 上升沿 0 —> 1</p>	<p>螺纹加工功能 G331, G332 有效。 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 “M3/M4 反向” IS “主轴在给定值范围” IS “提高给定转速” 提示: 在螺纹加工时 (G331, G332), 不要使用下面几个功能: IS 取消 “调节器使能” IS 设置 “进给停止” IS 设置 “复位”</p>	

输出给 PLC 的辅助功能

10

简述

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，也可以设置进给、主轴转速、齿轮级、换刀等功能，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，比如滑枕向前、夹持器张开、卡盘夹紧等等。

下述辅助功能可以输出到 PLC：

- 辅助功能 M
- 刀具号 T

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。

功能/程序段

零件程序中每个程序段可以编程以下一些功能：

- 5 个 M 功能
- 1 个 S 功能
- 1 个 T 功能
- 1 个 D 功能
- 1 个 F 功能

但一个程序段中最多只能编程 10 个辅助功能。比如：

```
N10 S3000 T1 D2 M3 M77 M87 ...
```

如果一个程序段中编程的辅助功能超出允许的个数，则给出报警 12010。

程序段转换

只有当 PLC 操作系统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。

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。

10.1 辅助功能

功能

待输出的辅助功能 M 和 T 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组功能。
每个程序段中只可以编程一个辅助功能，否则会发出报警 14760。

配置

最多可以定义 15 个辅助功能组。
在这 15 个辅助功能组中，最多可以分配 50 个辅助功能(每个通道)，标准预置的辅助功能不在其列。
在机床数据 MD: 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。
一个辅助功能由下面的机床数据确定:

AUXFU_ASSIGN_TYPE [n]	辅助功能类型
AUXFU_ASSIGN_VALUE [n]	辅助功能数值
AUXFU_ASSIGN_GROUP [n]	辅助功能组

预置的辅助功能组

预置功能组有下述特性:

- 在程序段结束时输出(功能组 1)
- 在运行之前输出(功能组 2)

功能组 1:
缺省时，辅助功能 M0, M1 和 M2 属于功能组 1。

功能组 2:
缺省时，辅助功能 M3, M4 和 M5 属于功能组 2。

10.2 程序段搜索特性

- 程序段搜索并计算** 在带计算的程序段搜索时辅助功能的特性如下：
- 程序段搜索结束、找到所要搜索的程序段之后，搜集所有在此之前的辅助功能，在执行下一个程序段之前把每个功能组中的最后一个辅助功能输送到 PLC(除功能组 1 之外：M0, M1...)。
- 搜集到的所有辅助功能均作为一般的辅助功能并看作在一个单独程序段中，它们在执行下一个程序段之前输出。
- 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。

10.3 辅助功能的描述

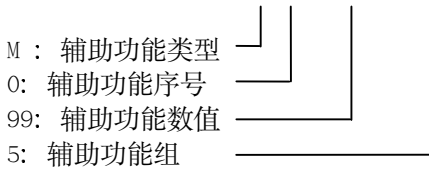
- M 功能**
- 应用** 机床上的各种开关操作可以通过零件程序中的 M 功能指令激活。
- 范围**
- 每个程序段可以有 5 个 M 指令。
 - M 指令的值：0 到 99，为整数。
 - 少数几个 M 指令已经由系统生产厂商设置了一些固定功能(参见用户手册“操作和编程”)。其它部分供机床生产厂商使用。
- T 功能**
- 应用** 在某一加工过程中需要某一刀具，这可以由 PLC 通过 T 功能实现。换刀时是用 T 指令直接进行，还是必须后接 M6 指令才生效，这可以通过机床数据设定(参见用户手册“操作和编程”)。
- 编程的 T 功能可以作为刀具号，也可以作为位置号。
- 范围** 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。

10.4 数据描述

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: 2/7	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...49		
标准: 1	最小: 1	最大: 15	
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...49	
标准: -		最小: -	最大: 16 个符号
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 AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (辅助功能类型), AUXFU_ASSIGN_VALUE[n] (辅助功能数值) 和 AUXFU_ASSIGN_GROUP[n] (辅助功能组) 设置辅助功能的类型 (M, T), 辅助功能数值和辅助功能组。</p> <p>举例: $M\ 0 = 99 \Rightarrow$ 功能组 5 (相应于 M99)</p>  <p>M : 辅助功能类型 0: 辅助功能序号 99: 辅助功能数值 5: 辅助功能组</p> <p>MD: AUXFU_ASSIGN_TYPE[0]="M" MD: AUXFU_ASSIGN_VALUE[0]=99 MD: AUXFU_ASSIGN_GROUP[0]=5; (=第 5 组) 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 - 49 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>一个功能组中的一个辅助功能由三个具有相同下标 [n] 的机床数据表示。</p>	
使用示例		参见第六章	
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	

22030 机床数据号		AUXFU_ASSIGN_VALUE[n] 辅助功能数值[辅助功能序号]: 0...49	
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:		参见 MD: AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (辅助功能类型)	
使用示例:		参见第六章	

10.5 信号描述

V25000000.0 和 V25000001.4 接口信号	M 功能更改 T 功能更改 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	M 功能、T 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。	
信号 0 或 下降沿 1→0	更改信号在下一循环开始时由 PLC 系统程序复位。 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: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0→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: 0-99, 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 0 或 下降沿 1→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 接口信号	动态 M 功能: M0 - M99 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	动态 M 信号位由译码的 M 功能设置。	
信号 0 或 下降沿 1→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	主轴右转/左转, 冷却液打开/关闭。	

11.1 概述

进给率类型

进给率是指加工速度，刀具在加工一个编程的工件轮廓(轨迹)时按照此速度运行。根据不同的加工路径(直线，圆弧)，相应地会产生几个坐标轴速度。

加工工件时需要主轴旋转，主轴的速度是分开设定的，比如通过编程 S 指令设置主轴转速。

刀具除了要求进行正确地加工之外，还要求执行定位功能。定位时刀具以尽可能高的速度按直线快速运行，当然不切削工件。

相应于不同的插补方式，以及编程的不同的 G 指令会有不同的进给率/速度生效；在程序空运行或者手动运行时同样如此：

- 在 G1, G2, G3, G5 时的进给率 F
- 在 G33 切削螺纹时的进给率
- 带补偿夹具进行攻丝 G63 时的进给率
- 不带补偿夹具进行攻丝 G331, G332 时的进给率
- G0 时快速移动速度
- 空运行进给率
- 进给轴手动运行时的速度

进给率调整

在进行工件的加工时或者在用于测试目的时，为了适应于不同的情况，编程的进给率可以通过操作面板或者通过 PLC 进行修改；比如通过旋转修调开关或者激活空运行进给速度。

11.2 进给率 F

功能 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, G5 插补方式中生效, 并且一直有效, 直到被一个新的地址 F 取代为止(参见用户手册“操作和编程”)。

编程 F...
注释: 在取整数值方式下可以取消小数点后面的数据, 如 F300。

G94 和 G95 时进给率 F 的单位

地址 F 的单位由 G 功能确定:

- G94 直线进给率 毫米/分钟
- G95 旋转进给率 毫米/转(只有主轴旋转才有意义!)

编程举例

```
N10 G94 F310      ; 进给率, 毫米/分钟
...
N110 S200 M3     ; 主轴旋转
N120 G95 F15.5   ; 进给率, 毫米/转
```

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(如同在 G95 时一样)。

说明 当改变一个 G 指令, 并且由此 F 指令的单位也改变时, 则要求在编程一个新的 G 指令的同时, 也要写入一个新的 F 指令。

最大轨迹速度 当参加插补的进给轴速度达到最大(MD: MAX_AX_VELO), 并且达到一个合适的比例时, 将会得到一个最大轨迹速度, 但不可以超出 MD 中设定的轴最大速度。

加工圆弧时的进给率修调

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, 此时要使编程的 F 值在圆弧轮廓处生效, 则必须对铣削中心的进给率进行补偿。在进给率修调生效(G901)以后, 控制器会自动识别内圆加工和外圆加工。

用 G900 可以关闭进给率修调。

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)。

报警

- 在有 G1, G2, G3, G5 的零件程序中如果没有编程 F 值, 则给出报警 10860。这种情况下进给轴不可能运行。
- 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。

11.3 螺纹加工 G33 时的进给率

应用 利用 G33 功能可以加工恒螺距螺纹。该功能也同样可以用于带补偿夹具的攻丝。详细说明请参见用户手册 “操作和编程”。

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 MD: 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决定。

比如, 在加工圆柱螺纹时:

$$F_{\text{圆柱}} [\text{毫米/分钟}] = \text{转速 } S [\text{转/分钟}] \times \text{螺距 } K [\text{毫米/转}]$$

NC 停止, 单段语句 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。

11.4 带补偿夹具进行攻丝—G63 时的进给率

应用 G63 是一种钻削螺纹的方法, 其丝攻带补偿夹具。此时, 主轴上不需要位移测量系统。

详细说明参见用户手册 “操作和编程”。

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(编程或调节)和钻头的螺距符合以下关系:

$$\text{进给率 } F [\text{毫米/分钟}] = \text{转速 } S [\text{转/分钟}] \times \text{螺距} [\text{毫米/转}]$$

在此, 补偿夹具将在一定程度补偿钻削轴所产生的位移差。

11.5 不带补偿夹具进行攻丝—G331 和 G332 时的进给率

应用 G331(攻螺纹)和 G332(退出螺纹)功能,是指不带补偿夹具进行攻丝,但此时的主轴必须进入位置调节运行方式。因此,在钻螺纹之前必须编程主轴定位 SPOS=... 详细的说明参见用户手册“操作和编程”。

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 MD: 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。

11.6 快速移动 G0

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(MD: 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。

如果两个坐标轴有相同的最大速度,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 通过操作面板软键“程序控制”可以选择快进修调,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。在此通过 PLC 上 MMC 设置接口信号 IS“选择快进修调”(V17000001.3)。

详细说明参见章节 11.9.2“通过机床控制面板进行进给修调”。

11.7 空运行进给

功能	<p>空运行进给的作用在于对程序进行测试。</p> <p>在激活了空运行进给，并且启动了程序之后，原先在程序中用 G1, G2, G3, G5 编程的进给率将由设定数据 DRY_RUN_FEED 中的进给率值代替，并且 G95 中编程的旋转进给率也被空运行进给率替代。</p> <p>如果编程的进给率大于空运行进给率，则按较大的值空运行。</p>
	<p>危险:</p> <p>在激活了“空运行进给”功能之后，不可以进行工件的加工，因为进给率已经变化，它可能超过刀具切削速度，从而使工件和机床遭到破坏。</p>
选择	<p>在“程序控制”菜单下选择空运行进给，由此设置了到 PLC 的接口信号 IS “选择空运行进给” (V17000000.6)。</p> <p>另外还必须在“设定数据”菜单下输入所要求的空运行进给率的值，在激活此功能后在状态栏中显示 DRY。(参见章节 5.2 程序测试)。</p>
空运行进给率改变	<p>要修改 SD: DRY_RUN_FEED 中设定的空运行进给率必须在程序启动之前修改进行->操作软键“参数/设定数据”。</p> <p>程序启动之后的修改无效。</p>
作用	<p>通道处于“复位”状态在启动 NC 时，处理接口信号 IS “激活空运行”。</p>

11.8 手动运行时的速度

- JOG 方式** 只有激活了 JOG 方式，也就是说只有在 JOG 方式下才可以进行手动运行。
JOG 方式又可以分为下述两种类型(即所谓的机床功能):
- 连续运行(只要方向键一直按住)
 - 增量运行(预先选择增量的个数)
- 同时运行** 在 JOG 方式下可以同时运行所有的坐标轴。
在多个坐标轴同时运行时，它们之间不存在插补关系。
- 速度** JOG 方式下坐标轴的运行速度由以下设定数据确定：
SD: JOG_SET_VELO(JOG 速度毫米/分钟)
通过操作软键“参数”->“设定数据”可以输入此设定值。
如果此数据中值为零，则轴按机床数据 MD: JOG_VELO 中的数值运行。
- 快速移动** 如果在按方向键时同时按快速移动叠加键，则坐标轴以 MD: JOG_VELO_RAPID 中所设定的快速移动速度运行。
- 进给修调** JOG 方式下轴运行速度还可以通过进给修调开关进行调节。
(有关 JOG 方式下手动运行的详细说明参见章节“手动运行和手轮运行”)。

11.9 进给修调

进给率编程和进给修调 下图说明了进给率编程和进给修调的方法。

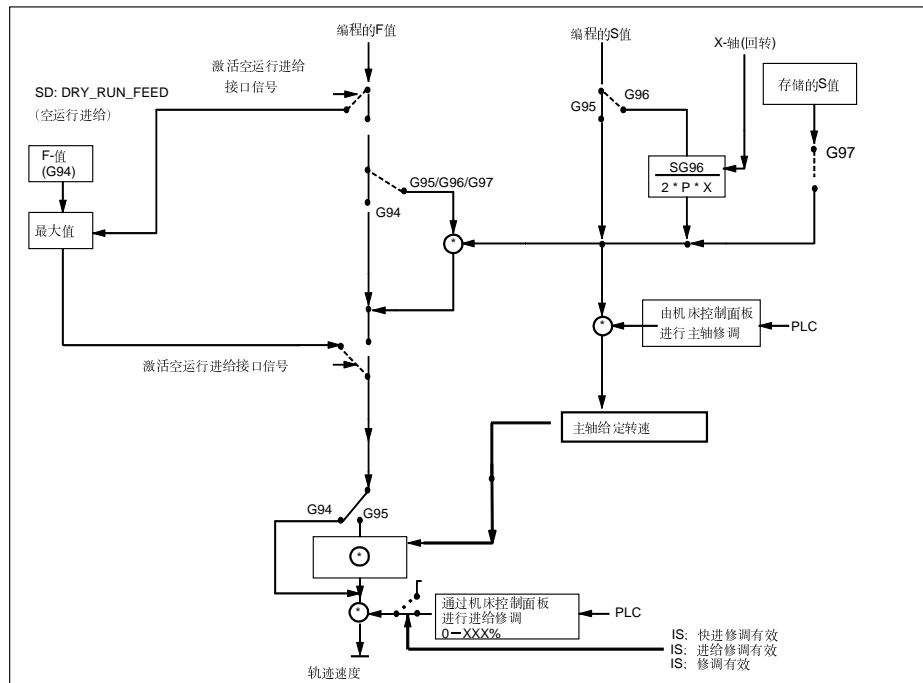


图 11-1 进给率编程和进给修调

11.9.1 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和V32001008.3)制动工件坐标系中(WCS) JOG 方式下运行的相应的轴。

进给轴相关的进给停止

通过坐标轴相关的接口信号“进给停止”(V380x0004.3)分别使各个进给制动停止。

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”(V38030004.3)使主轴制动停止。

在 G33 时“主轴停止”有效(但此时产生轮廓偏差=螺纹误差!)。

11.9.2 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%。
 - 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 “进给修调” (VB10000004) 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。

- 坐标轴相关的进给修调**
- 对于每个进给轴，PLC 接口具有一个使能信号和一个用于进给修调百分率的字节。
 - IS “进给修调” (VB380x0000)
 - IS “修调有效” (V380x0000.7)
 - 在激活了 G33 后进给轴相关的进给修调不起作用。

主轴修调 对于每个主轴，PLC 接口具有一个使能信号和一个用于主轴修调百分率的字节。
IS “主轴修调” (VB38032003)
IS “修调有效” (V38030000.7)
通过另外一个接口信号“主轴进给修调有效” (V38032001.0)，PLC 用户程序可以预先设定“进给修调” (VB38030000) 的值有效。
接口信号 IS “主轴修调” (VB10000005) 使用通过机床控制面板输入的数值。
在 G33 激活时主轴修调有效，但出于精度要求最好不要使用。

注意:

在机床控制面板上提供了一个单独的主轴修调开关作为选件。

修调有效 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，则在任何运行方式通过机床功能下机床控制面板上的选择开关设置的修调值就立即生效。

0%的修调值等效于进给禁止。

进给无效 进给无效时(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%，而此时在 PLC 接口中所设置的值无效。

主轴修调影响 主轴修调对编程的转速起作用。

11.10 数据描述

设定数据

42100 设定数据号	DRY_RUN_FEED 空运行进给		
标准: 5000	最小: 0	最大: 正	
修改后立即生效	保护等级:	单位: mm/min	
数据类型: DOUBLE	有效自软件版本		
含义:	<p>在此设定数据中设定空运行进给的大小, 该数值的大小可以通过操作面板在“参数”操作区进行更改。</p> <p>所设定的空运行进给始终作为线性进给(G94)进行处理。</p> <p>如果通过 PLC 接口激活空运行进给, 则在复位以后使用空运行进给作为轨迹进给速度, 而不是使用所编程的进给速度。</p> <p>但如果所编程的速度大于在此设定的空运行进给速度, 则进给轴以编程的速度运行。</p>		
使用示例	程序运行		
相应于	IS “激活空运行进给” IS “空运行进给已选择”		

11.11 信号描述

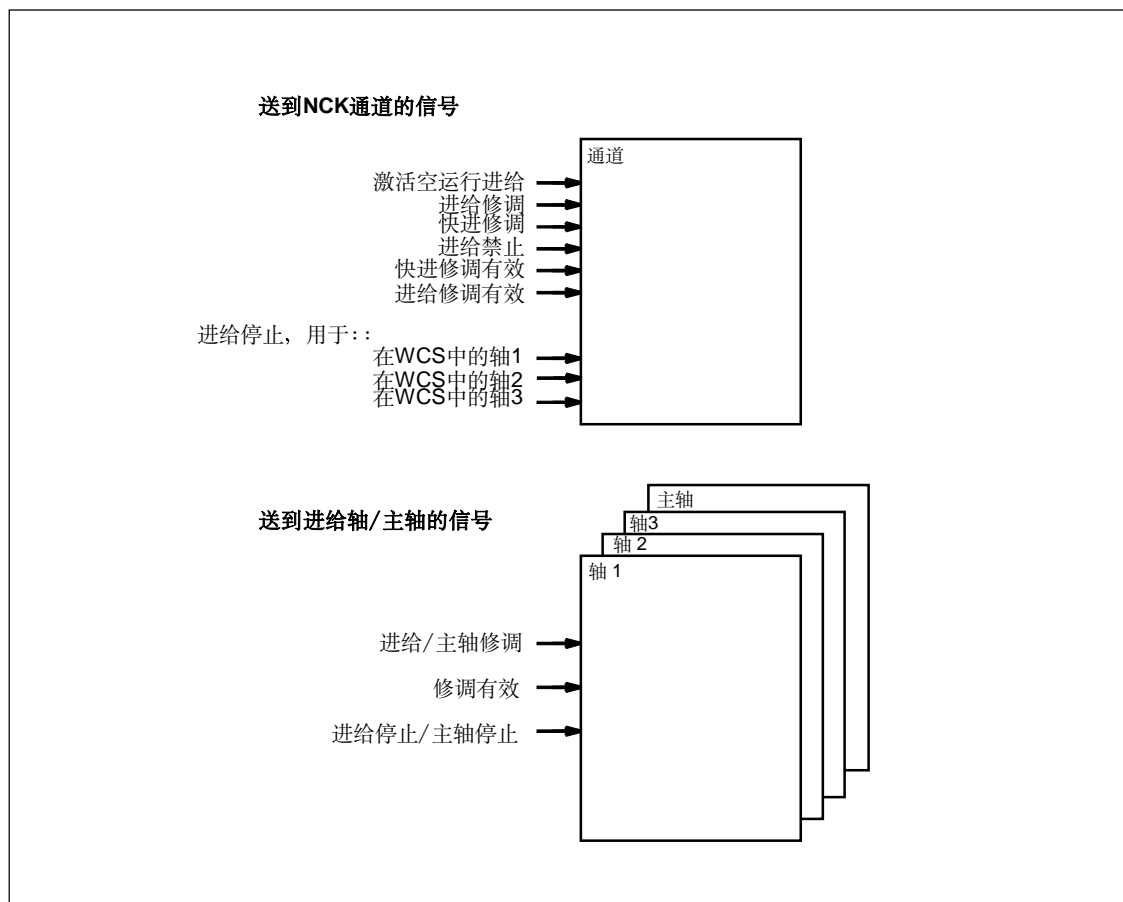


图 11-2 用于进给的 PLC 信号

11.11.1 到通道的信号

V32000000.6 接口信号	激活空运行进给 送到通道的信号 (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	当空运行进给值大于编程进给值时, 进给轴将以设定数据 SD: 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。 复位后空运行进给生效。 通道处于复位状态时启动 NC, 处理接口信号。 空运行进给可以通过 PLC 进行选择。 在通过 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。	
使用示例	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) SD: 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																																																																																																
	表 11-1 进给修调格雷码																																																																																																	
相应于	IS “进给修调有效” (V32000006.7)																																																																																																	

VB3200005 接口信号	快进修调 送到通道的信号 (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 送到通道的信号 (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	该信号对一个通道中所有运行方式有效。	
	<ul style="list-style-type: none"> 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。进给禁止被取消后, 继续执行被中断的程序。 位置保持调节状态, 也就是说滞后量被取消。 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	<ul style="list-style-type: none"> 通道内所有进给轴有进给使能。 对于进给轴, 如果在“进给禁止”被取消后紧接着的是运行指令, 该运行指令将被直接执行。 	
特殊情况, 出错....	在 G33 功能激活时进给禁止无效。	

V32000006.6 接口信号	快进修调无效 送到通道的信号 (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%。	
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 送到通道的信号 (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%。	
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	进给停止(在 WCS 中的进给轴)	
接口信号	送到通道的信号 (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)。 <ul style="list-style-type: none"> 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, 也就是说滞后量被取消。 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。 	
信号 0 或 下降沿 1→0	<ul style="list-style-type: none"> 通道内所有进给轴有进给使能。 对于进给轴, 如果在“进给禁止”被取消后紧接着的是运行指令, 该运行指令将被直接执行。 	

11.11.2 送到进给轴/主轴的信号

VB380x0000 接口信号	进给修调(进给轴相关) 送到进给轴的信号 (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	进给轴相关的进给修调大小通过 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	IS “修调有效”																																																																																																	

说明:

用于主轴的信号“主轴修调”(VB38032003)和“主轴进给修调有效”(V38032001.0)在章节“零标”中有说明。

V380x0001.7 接口信号	修调有效 送到进给轴/主轴的信号 (PLC→ NCK)	
边沿触发: 否	信号刷新: 周期	信号有效自软件版本:
信号 1 或 上升沿 0→1	进给修调有效: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> 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%。在此, 格雷码编码的接口中第 1 开关位置作为例外。此时使用的是 PLC 接口中设定的修调系数。在格雷码编码的接口中, 输出第 1 开关位置机床数据中所设定的值 作为修调值。	
特殊情况, 出错....	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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: <ul style="list-style-type: none"> 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, 也就是说滞后量被取消。 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: <ul style="list-style-type: none"> 主轴按照加速特性制动到停止。 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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> 用于换刀。 	
特殊情况, 出错....		

简述

SINUMERIK 802S/802C base line 控制系统具有刀具补偿计算功能。

- 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
 - 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
 - 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”。

12.1 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，这要取决于机床数据 MD: TOOL_CHANGE_MODE(M 功能下新刀具补偿) 的设定。

立即换刀

MD: TOOL_CHANGE_MODE=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。

通过“M06”换刀

MD: TOOL_CHANGE_MODE=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。

说明:

如果已经激活一具体的刀具，即使在程序运行结束和重新上电后，此刀具依然有效。

如果你手动换刀，你必须在系统中输入相关内容以便让系统识别新的刀具。例如，你可以使用在 MDA 方式下的新的 T 号运行程序。

T 值范围

T 功能的值为 T0(没有刀具)到 T32000(刀具号 32000)，整数值。

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。

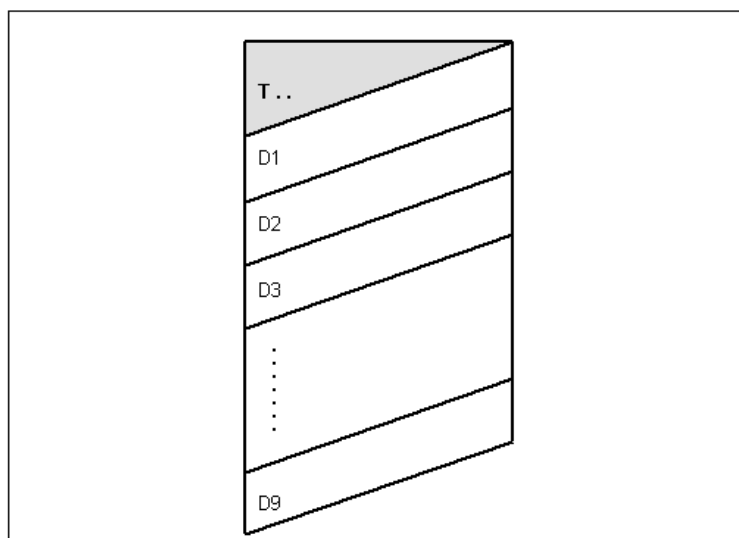


图 12-1 刀具 T...具有 9 个刀沿(D1 到 D9)

D 功能

刀沿编程从 D1(刀沿 1)到 D9(刀沿 9)。刀沿与当前有效的工具有关，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, 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。
- 刀具半径补偿** 参见用户手册“操作和编程”, 章节“刀具和刀具补偿”。

12.2 数据描述

机床数据

20210 机床数据号	CUTCOM_CORNER_LIMIT 刀具半径补偿时补偿程序段的最大角		
标准: 100.0	最小: 0.0	最大: 150.0	
修改在 Power On(上电)之后生效	保护等级: 2/7	单位: 度	
数据类型: 双字节	有效自软件版本:		
含义:	在加工工件轮廓时如果外角很尖, 用 G451(交点过渡)就会产生很长的空行程. 因此, 当外角很尖时就会自动地从 G451(交点过渡)转换到 G450(圆弧过渡). 轮廓角 (在此自动进行转换: 交点过渡->圆弧过渡)的大小可以用此机床数据设定。		

22550 机床数据号	TOOL_CHANGE_MODE M6 时新刀具/刀具补偿		
标准: 0	最小: 0	最大: 1	
修改在 Power On(上电)之后生效	保护等级: 2/7	单位: -	
数据类型: 字节	有效自软件版本:		
含义:	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: MD: TOOL_CHANGE_MODE=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。 MD: TOOL_CHANGE_MODE=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。		

简述

EN292-2 标准

根据机床 EU 标准有关急停时对基本安全保障的要求(参见 EN292-2 章节 6.1.1), 机床必须配备急停装置。

对于不使用 EU 标准的国家, 请遵守本国有关急停安全要求的相应的标准。

例外情况

在下述情况下不需要安装急停装置:

- 使用急停装置并不能减小危险性的机床。如果按动急停开关不能使机床立即制动到停止, 或者不具备相应的减小危险的措施, 在此情况下就无需安装急停装置。
- 便携式机床和手动操作机床。

系统中有关装置

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功能:

- 急停开关可以很方便地安放于机床控制面板上, 其背景为红色。
- 红色的急停开关有一个压入口, 并带自动入孔/闭锁等机械装置。
- 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。
- 在急停时, 所有由 PLC 控制的机床功能可以达到一个由机床生产厂家设置的安全状态。
- 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。

13.1 概述



注意:

机床生产厂家应当遵照相应的国际标准和国家标准(参见下面说明中列出的有关标准)。

SINUMERIK 802S base line 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)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 部分 1
 - EN 292 部分 2
 - EN418
 - EN 60204 部分 1: 1992 章节 10.7
-

急停功能

EN418: 急停功能是指:

- 预防或避免机床加工中可能出现的对操作人员、机床及加工工件所造成的危害。
- 在按照正常的操作无法使机床加工停止时,由操作人员执行一个动作使机床停止加工。

EN418 标准所定义的危害可能由以下原因引起:

- 功能异常(机床出现故障,加工材料性能不佳,人为出错, ...)。
- 正常运行。

13.2 急停装置

标准 EN418

按照 EN418 标准在设计急停装置时，应该使相关人员能够很方便地对此进行操作。下面给出几种可供使用的急停装置的类型：

- 蘑菇形按键(按键开关)
- 绳索，拉杆
- 手柄
- 特殊情况：脚动开关，无保护罩

所有急停装置必须可以机械自动入孔，并且安装方便。

急停键

在 SINUMERIK 802S base line 的机床控制面板(MCP)上安装了一个蘑菇形按键，带一个压入口，以后也称此为急停开关。

参考资料：技术手册，安装调试说明。

NC 急停

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 “急停应答” (V26000000.2)继续传送到 NC。

13.3 急停运行

EN418 标准

操作急停键以后，急停装置必须按一种最佳的工作方式进行工作，从而尽最大可能地避免或消除危险。

“最佳方式”是指选择最佳的制动方式，并按照产生危险情况的可能性确定一种正确的制动类型(制动类型的定义参见 EN60204 标准)。

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，所有进给轴和主轴制动。主轴按照机床数据 MD: AX_EMERGENCY_STOP_TIME 定义的制动斜坡进行制动；步进电机进给轴则以内部已确定的斜坡制动。
2. 接口信号 IS “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 SERVO_DISABLE_DELAY_TIME 中所设定的时间至少应与 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。



注意：

断电的设置由机床生产厂家考虑。

- 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：

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。

13.4 急停响应

EN418 标准

急停开关仅可以由手动进行复位，而仅复位急停开关并不能使系统重新启动。在有意识地通过手动使各个急停装置复位之前机床是不可能重新启动的。

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 13-1)。

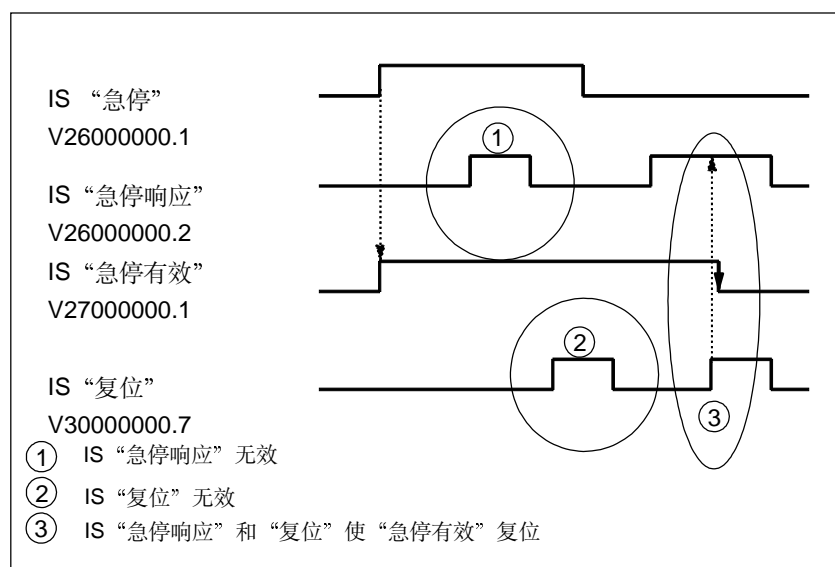


图 13-1 急停复位

复位急停状态会导致：

- 复位 “急停有效” 信号
- 接通调节器使能
- 设置 “位置调节有效” 信号
- 设置 “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

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

13.5 数据描述

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: 1000	
修改在 NEW_CONF 之后生效	保护等级: 2/7	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转速使能(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(MD: 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(MD: 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)		

13.6 信号描述

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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<p>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。</p> <p>复位急停状态会导致:</p> <ul style="list-style-type: none"> 复位 “急停有效” 信号 接通调节器使能 设置 “位置调节有效” 信号 设置 “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)	

急停

简述 本章描述各种接口信号的功能，它们具有普遍的意义，并且在前面的功能说明中没有加以说明。

14.1 概述

接口 在 PLC 用户程序和 NCK(数控核心)、MMC(显示部件)和 MCP(机床控制面板)之间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。

循环刷新到 NCK 的信号 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 14-1):

- 普通信号
- 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”。

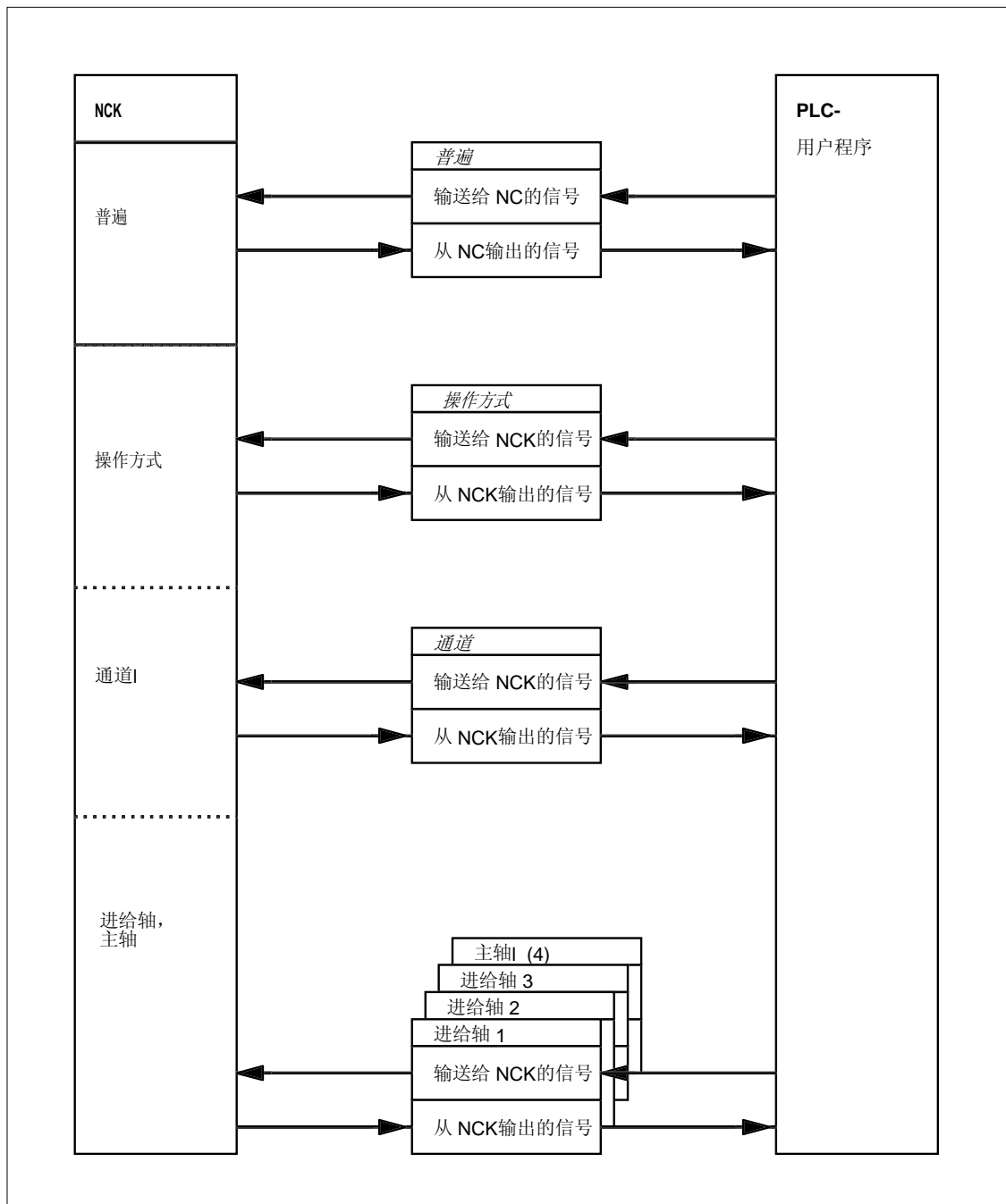


图 14-1 PLC/NCK 接口

14.2 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 级密码，用于西门子公司内部、机床生产厂家和最终用户；
- 4 级密码，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 14-1 存取保护

保护级	方式	使用对象	存取对象
0	密码	西门子	所有的功能，程序 和数据
1	密码	西门子/机床生产厂家	某些定义的功能，程序和数据； 比如：输入选件
2	密码	机床生产厂家	某些定义的功能，程序和数据； 比如：大部分机床 数据
3	密码	最终用户： 维修服务人员	配置的功能，程序和数据
4	IS V26000000.7	最终用户： 编程人员，安装人员	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

要求坐标轴实际值 V26000001.1

(软件版本 3.1 和更高)

要求显示在 VD570x0000 范围内所有坐标轴的当前实际值位置。

要求坐标轴剩余行程 V26000001.2

(软件版本 3.1 和更高)

要求显示在 VD570x0004 范围内所有坐标轴当前的剩余行程。

删除剩余行程(通道专用)V32000006.2

(软件版本 3.1 和更高)

接口信号“删除剩余行程”(通道专用)只在 AUTOMATIC 方式下有效;适用于程序中所有的编程轴。当接口信号处于上升沿时,坐标轴将按斜率停止;跟随误差(如果存在的话)将降为零。程序中的剩余行程将被删除;然后,开始执行下一个程序。

注意:

当坐标轴使用“删除剩余行程”停止以后,采用新的位置对下一个程序进行预处理。因此,“删除剩余行程”以后,坐标轴将沿其它轮廓进给,而不再执行原有的编程内容。

通过在“删除剩余行程”以后在程序段中编程 G90,可以回到编程的绝对位置。相反,如果使用 G91 编程,则不能回到预期的位置。

V380x0001.3 接口信号	进给轴/主轴禁止 送到进给轴/主轴的信号(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 — 进给轴禁止 — 主轴禁止	在测试中使用此接口信号“进给轴/主轴禁止”。 (测试状态) 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,剩余的滞后量被调整。 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。 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调节器速度给定值,处于定位方式时也不给位置调节器位置给定值。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到停止。	
信号 0 或 下降沿 1→0	(正常状态) 位置给定值和转速给定值循环地传送到位置调节器。 只有当主轴停下以后(也就是说不再有插补值时),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。	
使用示例	接口信号“进给轴禁止”和“主轴禁止”用于新程序段的试运行和测试。这时进给轴和主轴不能有任何移动或转动。	
特殊情况, 出错	如果进给轴/主轴处于“进给轴/主轴禁止”状态,则接口信号“调节器使能”,“进给轴/主轴启动”,以及“硬件限位开关”在进给轴/主轴制动时无效。	
相应于	IS “程序测试有效”(V3300000001.7)	

跟随模式 V380x0001.4

(软件版本 3.1 和更高)

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。

这儿将不设定接口信号“跟随模式有效”(V390x0001.3)。

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。

即使步进电机进给轴没有连接测量系统，带模拟驱动进给轴或步进电机进给轴始终需要此信号。

调节器使能 V380x0002.1

在给驱动发出调节器使能时，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。

取消调节器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 “位置调节器有效”(V390x0001.5)设置为 0 信号(反馈信号)。

激活:

驱动调节器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“调节器使能”的 PLC 用户程序(正常情况)
应用: 在夹紧进给轴/主轴之前取消调节器使能。
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调节器使能(故障情况)
应用: 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. 在下列情况下由系统内部进行:

- 在 PLC 接口有“急停”信号

伺服取消一个正在运行的进给轴/主轴:

- 主轴/模拟轴按照 MD: 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 “在运行时复位调节器使能”。
- 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(MD: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME(调节器使能断开延时))。
- 一旦实际值速度达到停止状态范围时,取消调节器使能。到 PLC 的反馈信号为 IS “速度调节器有效”(V390x0001.6)=0。驱动的调节器使能至少在 MD: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME 中设定的时间结束之后取消。

注意: 如果调节器使能断开延时设置得过小,则尽管进给轴/主轴仍在运行,但调节器使能已经取消。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调节器使能,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 “在运行时复位调节器使能”。NC 程序不能继续运行。

删除剩余行程/主轴复位(坐标轴专用) V380x0002.2

(软件版本 3.1 和更高,“删除剩余行程”—坐标轴专用)

在 9.7 节中说明了接口信号对主轴的作用(“主轴复位”)。

对坐标轴作用:删除剩余行程—坐标轴专用。

在不同的模式下有不同的作用:

JOG 模式:

如果接口信号作用于一个轴(沿转变 0→1),然后该轴以斜率停止且剩余行程被删除。跟随误差(如果有的话)将降为零。

AUTOMATIC 和 MDA 模式:

接口信号的上升沿只对不属于插补轴的坐标轴有效。但是,802S/802C base line 系统是具有插补轴的。

因此,轴专用接口信号“删除剩余行程”将无效。

在这种情况下,使用通道专用的接口信号“删除剩余行程”(V32000006.2)

旋转监控(步进电机) V380x5000.0

对转速进行监控时,步进电机需要一个接近开关信号 BERO。利用接近开关信号 BERO 还可以同时用于回参考点监控(参见章节“回参考点”)。

由于这个原因，在回参考点运行时旋转监控不得有效。此时，BERO 信号用于回参考点运行。但是，在旋转监控激活时，也不允许有回参考点信号 BERO。

所进行的监控是：电机旋转一周，轴是否在设定的公差范围内走完预定的增量。旋转监控中最重要的机床数据是：

MD: BERO_CYCLE 和 MD: BERO_EDGE_TOL

在出错时设置接口信号 IS “旋转监控出错” (V390x5000.0)。

也可参见“安装调试说明”，章节“进给轴的调试”。

14.3 NCK 到 PLC 的信号

驱动准备 V27000002.6

由 NCK 报告给 PLC，即所有的驱动准备就绪。

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 V33000004.6

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。

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(加工停止)。

跟随模式有效 V390x0001.3

(软件版本 3.1 和更高)

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 MD: 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 MD: 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。

旋转监控出错 390x5000.0

当步进电机的控制出错时，即使“旋转监控”(V380x5000.0)没有激活，也会出现“旋转监控报警”。此时用户必须使驱动安全停止。参考点丢失，若要继续进行加工就必须重新回参考点。

轴实际值 VD570x0000

(软件版本 3.1 和更高)

如果通过接口信号“请求轴实际值”(V26000001.1)对所有轴请求当前实际值位置的循环处理，然后相关的轴移动到实际位置(数据格式: 4 字节浮点值 = FLOAT)。

坐标轴剩余行程 VD570x0004

(软件版本 3.1)

如果通过接口信号“请求轴剩余行程”(V26000001.2)对所有轴请求当前剩余行程的循环处理，然后相关的轴获得剩余行程(数据格式: 4 字节浮点值 = FLOAT)。

14.4 PLC 到 MMC 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。

接口信号表

简述

本章列出 NCK/PLC, MMC/PLC 以及 MCP/PLC 之间接口信号的一览表。

要对信号进行进一步的了解, 可以根据表格中“参见章节”中的说明查阅有关的内容。表中的符号含义为:

1/xx : 在本书中的各个章节。

2/ : 安装调试说明中“PLC 安装调试”章节。

15.1 接口信号表

接口信号	名称	参见章节
普通信号 (PLC -> NCK)		
V26000000.1	急停	1/13
V26000000.2	急停响应	1/13
V26000000.7 至 .4	保护级 4-7	1/14
V26000001.1	请求轴实际值	1/14
V26000001.2	请求轴剩余行程	1/14
普通信号 (NCK -> PLC)		
V27000000.1	急停有效	1/13
V27000002.6	驱动准备	1/14
V27000003.0	出现 NCK 警报	1/14
V27000003.6	空气温度警报	1/14
运行方式信号 (PLC -> NCK)		
V30000000.0	自动方式	1/5
V30000000.1	MDA 方式	1/5
V30000000.2	JOG 方式	1/5
V30000000.4	禁止方式变换	1/5
V30000000.7	复位	1/5, 13
V30000001.0	机床功能: 示教	1/5, 8
V30000001.2	机床功能: 回参考点	1/5, 8
运行方式信号 (NCK -> PLC)		
V31000000.0	自动方式有效	1/5
V31000000.1	MDA 方式 有效	1/5
V31000000.2	JOG 方式有效	1/5
V31000000.3	准备好	1/5
V31000001.0	机床功能: 示教有效	1/5, 8
V31000001.2	机床功能: 回参考点有效	1/5, 8

接口信号表

通道信号 (PLC -> NCK)		
V32000000.4	激活单段运行	1/5
V32000000.5	激活 M01	1/5
V32000000.6	激活空运行进给	1/5
V32000001.0	激活回参考点运行	1/8
V32000001.7	激活程序测试	1/5
V32000002.0	激活程序段跳跃	1/5
VB32000004	进给修调(修调值)	1/11
VB32000005	快进修调(修调值)	1/11
V32000006.0	进给使能禁止	1/11
V32000006.1	读入使能禁止	1/5
V32000006.2	删除剩余行程-通道专用	1/14
V32000006.4	程序界面中断	1/5
V32000006.6	快进修调有效	1/11
V32000006.7	进给修调有效	1/11
V32000007.0	禁止 NC 启动	1/5
V32000007.1	NC 启动	1/5
V32000007.2	程序段结束, NC 停止	1/5
V32000007.3	NC 停止	1/5
V32000007.4	NC 停止进给轴/主轴	1/5
V32001000.0	坐标轴 1(工件坐标系中): 手轮 1 有效	1/4
V32001000.1	坐标轴 1(工件坐标系中): 手轮 2 有效	1/4
V32001000.3	坐标轴 1(工件坐标系中): 进给停止	1/11
V32001000.4	坐标轴 1(工件坐标系中): 方向键锁定	1/4
V32001000.5	坐标轴 1(工件坐标系中): 叠加快速移动	1/4
V32001000.6	坐标轴 1(工件坐标系中): 方向键-	1/4
V32001000.7	坐标轴 1(工件坐标系中): 方向键+	1/4
V32001001.0	坐标轴 1(工件坐标系中): 机床功能 1 INC	1/4
V32001001.1	坐标轴 1(工件坐标系中): 机床功能 10 INC	1/4
V32001001.2	坐标轴 1(工件坐标系中): 机床功能 100 INC	1/4
V32001001.3	坐标轴 1(工件坐标系中): 机床功能 1000 INC	1/4
V32001001.6	坐标轴 1(工件坐标系中) : 连续地	1/4
V32001004.0	坐标轴 2(工件坐标系中): 手轮 1 有效	1/4
V32001004.1	坐标轴 2(工件坐标系中): 手轮 2 有效	1/4
V32001004.3	坐标轴 2(工件坐标系中): 进给停止	1/11
V32001004.4	坐标轴 2(工件坐标系中): 方向键锁定	1/4
V32001004.5	坐标轴 2(工件坐标系中): 叠加快速移动	1/4
V32001004.6	坐标轴 2(工件坐标系中): 方向键-	1/4
V32001004.7	坐标轴 2(工件坐标系中): 方向键+	1/4
V32001005.0	坐标轴 2(工件坐标系中): 机床功能 1 INC	1/4
V32001005.1	坐标轴 2(工件坐标系中): 机床功能 10 INC	1/4
V32001005.2	坐标轴 2(工件坐标系中): 机床功能 100 INC	1/4
V32001005.3	坐标轴 2(工件坐标系中): 机床功能 1000 INC	1/4
V32001005.6	坐标轴 2(工件坐标系中): 连续地	1/4
V32001008.0	坐标轴 3(工件坐标系中): 手轮 1 有效	1/4
V32001008.1	坐标轴 3(工件坐标系中): 手轮 2 有效	1/4

V32001008.3	坐标轴 3(工件坐标系中): 进给停止	1/11
V32001008.4	坐标轴 3(工件坐标系中): 方向键锁定	1/4
V32001008.5	坐标轴 3(工件坐标系中): 叠加快速移动	1/4
V32001008.6	坐标轴 3(工件坐标系中): 方向键-	1/4
V32001008.7	坐标轴 3(工件坐标系中): 方向键+	1/4
V32001009.0	坐标轴 3(工件坐标系中): 机床功能 1 INC	1/4
V32001009.1	坐标轴 3(工件坐标系中): 机床功能 10 INC	1/4
V32001009.2	坐标轴 3(工件坐标系中): 机床功能 100 INC	1/4
V32001009.3	坐标轴 3(工件坐标系中): 机床功能 1000 INC	1/4
V32001009.6	坐标轴 3(工件坐标系中): 连续地	1/4
通道信号 (NCK -> PLC)		
V33000000.5	M0/M1 有效	1/5
V33000001.0	回参考点有效	1/8
V33000001.2	旋转进给有效	1/11
V33000001.4	程序段搜索有效	1/5
V33000001.5	M2/M30 有效	1/5
V33000001.7	程序测试有效	1/5
V33000003.0	程序状态: 运行	1/5
V33000003.1	程序状态: 等候	1/5
V33000003.2	程序状态: 停止	1/5
V33000003.3	程序状态: 中断	1/5
V33000003.4	程序状态: 终止	1/5
V33000003.5	通道状态: 有效	1/5
V33000003.6	通道状态: 中断	1/5
V33000003.7	通道状态: 复位	1/5
V33000004.2	所有轴回参考点	1/8
V33000004.3	所有轴停止	1/2
V33000004.6	出现通道 NCK 报警	1/14
V33000004.7	机床加工停止, NCK 报警	1/14
V33001000.0	坐标轴 1(工件坐标系中): 手轮 1 有效	1/4
V33001000.1	坐标轴 1(工件坐标系中): 手轮 2 有效	1/4
V33001000.6	坐标轴 1(工件坐标系中): 运行指令-	1/4
V33001000.7	坐标轴 1(工件坐标系中): 运行指令+	1/4
V33001001.0	坐标轴 1(工件坐标系中): 机床功能 1 INC	1/4
V33001001.1	坐标轴 1(工件坐标系中): 机床功能 10 INC	1/4
V33001001.2	坐标轴 1(工件坐标系中): 机床功能 100 INC	1/4
V33001001.3	坐标轴 1(工件坐标系中): 机床功能 1000 INC	1/4
V33001001.6	坐标轴 1(工件坐标系中): 连续地	1/4
V33001004.0	坐标轴 2(工件坐标系中): 手轮 1 有效	1/4
V33001004.1	坐标轴 2(工件坐标系中): 手轮 2 有效	1/4
V33001004.6	坐标轴 2(工件坐标系中): 运行指令-	1/4
V33001004.7	坐标轴 2(工件坐标系中): 运行指令+	1/4
V33001005.0	坐标轴 2(工件坐标系中): 机床功能 1 INC	1/4
V33001005.1	坐标轴 2(工件坐标系中): 机床功能 10 INC	1/4
V33001005.2	坐标轴 2(工件坐标系中): 机床功能 100 INC	1/4
V33001005.3	坐标轴 2(工件坐标系中): 机床功能 1000 INC	1/4

接口信号表

V33001005.6	坐标轴 2(工件坐标系中): 连续地	1/4
V33001008.0	坐标轴 3(工件坐标系中): 手轮 1 有效	1/4
V33001008.1	坐标轴 3(工件坐标系中): 手轮 2 有效	1/4
V33001008.6	坐标轴 3(工件坐标系中): 运行指令-	1/4
V33001008.7	坐标轴 3(工件坐标系中): 运行指令+	1/4
V33001009.0	坐标轴 3(工件坐标系中): 机床功能 1 INC	1/4
V33001009.1	坐标轴 3(工件坐标系中): 机床功能 10 INC	1/4
V33001009.2	坐标轴 3(工件坐标系中): 机床功能 100 INC	1/4
V33001009.3	坐标轴 3(工件坐标系中): 机床功能 1000 INC	1/4
V33001009.6	坐标轴 3(工件坐标系中): 连续地	1/4
V25000000.0	译码 M 功能 0-99 更改	1/10
V25000001.4	更改 T 功能 1	1/10
V25001000.0 至 V25001012.3	动态 M 功能: M0 至 M99	1/10
VB25002000 至 VB25002003	T 功能 1 (4 字节值)	1/10
进给轴/主轴信号 (PLC -> NCK)		
VB380x000	进给修调 (修调值)	1/11
V380x0001.3	进给轴/主轴禁止	1/14
V380x0001.5	位置测量系统 1	1/14
V380x0001.7	修调有效	1/11
V380x0002.1	伺服使能	1/14
V380x0002.2	清除剩余行程/主轴复位	1/9, 14
V380x0002.2	清除剩余行程/主轴复位	1/9
V380x0002.3	夹紧过程	1/1
V380x0003.6	速度/主轴转速限制	1/1
V380x0004.0	手轮 1 有效	1/4
V380x0004.1	手轮 2 有效	1/4
V380x0004.3	进给停止/主轴停止	1/11
V380x0004.4	方向键锁定	1/4
V380x0004.5	快进叠加	1/4
V380x0004.6	方向键负	1/4
V380x0004.7	方向键正	1/4
V380x0005.0	机床功能 1INC	1/4
V380x0005.1	机床功能 10INC	1/4
V380x0005.2	机床功能 100INC	1/4
V380x0005.3	机床功能 1000INC	1/4
V380x0005.6	机床功能: 连续地	1/4
V380x1000.0	硬件限位开关负	1/1
V380x1000.1	硬件限位开关正	1/1
V380x1000.2	第二软件限位开关负	1/1
V380x1000.3	第二软件限位开关正	1/1
V380x1000.7	回参考点延时	1/8
V38032000.0 至 .2	主轴: 实际齿轮级 A 至 C	1/9
V38032000.3	主轴: 齿轮已经换档	1/9
V38032001.0	主轴: 进给修调对主轴有效	1/9
V38032001.6	主轴: M3/M4 转换	1/9

V38032002.4	主轴: 通过 PLC 摆动	1/9
V38032002.5	主轴: 摆动速度	1/9
V38032002.6	主轴: 给定转动方向向右	1/9
V38032002.7	主轴: 给定转动方向向左	1/9
VB38032003	主轴: 主轴修调 (修调值)	1/9
V380x5000.0	步进电机: 旋转监控	1/14
进给轴/主轴信号 (NCK -> PLC)		
V390x0000.0	主轴-无进给轴	1/9
V390x0000.2	超出编码器极限频率 1	1/9
V390x0000.4	回参考点/同步 1	1/8
V390x0000.6	粗准停到位	1/2
V390x0000.7	精准停到位	1/2
V390x0001.3	跟随模式有效	1/14
V390x0001.4	进给轴/主轴停止 ($n < n_{\min}$)	1/14, 9
V390x0001.5	位置调节器有效	1/14
V390x0001.6	转速调节器有效	1/14
V390x0001.7	电流调节器有效	1/14
V390x0004.0	手轮 1 有效	1/4
V390x0004.1	手轮 2 有效	1/4
V390x0004.6	运行指令负	1/4
V390x0004.7	运行指令正	1/4
V390x0005.0	有效的机床功能 1 INC	1/4
V390x0005.1	有效的机床功能 10 INC	1/4
V390x0005.2	有效的机床功能 100 INC	1/4
V390x0005.3	有效的机床功能 1000 INC	1/4
V390x0005.6	有效的机床功能: 连续地	1/4
V390x1002.0	润滑脉冲	1/14
V39032000.0 至 .2	主轴: 给定齿轮级 A 至 C	1/9
V39032000.3	主轴: 齿轮换档	1/9
V39032001.0	主轴: 超出速度极限	1/9
V39032001.1	主轴: 限制给定速度	1/9
V39032001.2	主轴: 提高给定速度	1/9
V39032001.5	主轴: 主轴在给定值范围	1/9
V39032001.7	主轴: 实际转动方向向右	1/9
V39032002.3	主轴: 不带补偿夹具的螺纹加工	1/9
V39032002.5	主轴: 当前主轴运行方式为定位运行	1/9
V39032002.6	主轴: 当前主轴运行方式为摆动运行	1/9
V39032002.7	主轴: 当前主轴运行方式为控制运行	1/9
V390x5000.0	步进电机: 旋转监控报警	1/14
VD570x0000	坐标轴实际值 (数据格式: FLOAT)	1/14
VD570x0004	坐标轴剩余行程 (数据格式: FLOAT)	1/14
MMC 信号(MMC -> PLC)		
V17000000.5	选择 M01	1/5
V17000000.6	选择空运行进给	1/11
V17000001.3	选择快进移动进给修调	1/11

接口信号表

V17000001.7	选择程序测试	1/5
V17000002.0	选择程序段跳跃	1/5
V18000001.0	机床功能: 示教	1/5
V19001003.0 至 .1	手轮 1 轴号 (A 至 B)	1/4
V19001003.7	机床坐标轴 (手轮 1 轴号)	1/4
V19001004.0 至 .1	手轮 2 轴号 (A 至 B)	1/4
V19001004.7	机床坐标轴 (手轮 2 轴号)	1/4
MMC 信号 (PLC -> MMC)		
V19005000.2	按键锁定	1/14
机床控制面板(MCP)信号 (MCP -> PLC)		
V10000000.0 至 .5	键: T1 至 T6 无定义	2/
V10000000.6	键: T7 -INC(增量方式)	2/
V10000000.7	键: T8 -JOG(点动方式)	2/
V10000001.0	键: T9 -REF(回参考点方式)	2/
V10000001.1	键: T10 -AUTO(自动方式)	2/
V10000001.2	键: T11 -SBL(单段方式)	2/
V10000001.3	键: T12 -MDA(自动输入, 手动运行)	2/
V10000001.4	键: T13 -主轴启动 +	2/
V10000001.5	键: T14 -主轴停止	2/
V10000001.7	键: T15 -主轴启动 -	2/
V10000001.2	键: T16 -无定义	2/
V10000002.0	键: T17 -无定义 (进给轴键优先)	2/
V10000002.1	键: T18 -无定义 (进给轴键优先)	2/
V10000002.2	键: T19 -无定义 (进给轴键优先)	2/
V10000002.3	键: T20 -无定义 (快进, 进给轴键优先)	2/
V10000002.4	键: T21 -无定义 (进给轴键优先)	2/
V10000002.5	键: T22 -无定义 (进给轴键优先)	2/
V10000002.6	键: T23 -无定义(进给轴键优先)	2/
V10000002.7	键: T24 -无定义	2/
V10000003.0	键: T25 -NC-复位	2/
V10000003.1	键: T26 -NC-停止	2/
V10000003.2	键: T27 -NC-启动	2/
VB10000004	进给修调	1/11
VB10000005	主轴修调	1/11
机床控制面板 (MCP)信号 (PLC -> MCP)		
V11000000.0 至.5	LED: L1 至 L6	2/
PLC-机床数据		
VW45000000	整数值 1 相应于 MD USER_DATA_INT	2/
VW45000002	整数值 2 相应于 MD USER_DATA_INT	2/
...	整数值...相应于 MD USER_DATA_INT	2/
VW45000062	整数值 32 相应于 MD USER_DATA_INT	2/
VB45001000	16 进制值 1 相应于 MD USER_DATA_HEX	2/
VB45001001	16 进制值 2 相应于 MD USER_DATA_HEX	2/
...	16 进制值...相应于 MD USER_DATA_HEX	2/
VB45001031	16 进制值 32 相应于 MD USER_DATA_HEX	2/
VD45002000	浮点值 1 相应于 MD USER_DATA_FLOAT (4 Byte)	2/

VD45002004	浮点值 2 相应于 MD USER_DATA_FLOAT (4 Byte)	2/
...	浮点值...相应于 MD USER_DATA_FLOAT (4 Byte)	2/
VD45002028	浮点值 8 相应于 MD USER_DATA_FLOAT (4 Byte)	2/
VB45003000	报警响应/清除条件(报警 700000)相应于 MD USER_DATA_PLC_ALARM	2/
VB45003001	报警响应/清除条件(报警 700001)相应于 MD USER_DATA_PLC_ALARM	2/
...	报警响应/清除条件(报警 70000...)相应于 MD USER_DATA_PLC_ALARM	2/
VB45003031	报警响应/清除条件(报警 7000031)相应于 MD USER_DATA_PLC_ALARM	2/
用户报警 (PLC -> MMC)		
V16000000.0 至 V16000003.7	激活报警 700000 至 700031	2/
V16001000	报警 700000 变量	2/
V16001004	报警 700001 变量	2/
...	报警... 变量	2/
V16001124	报警 700031 变量	2/
V16002000.0	报警响应: 禁止 NC 启动	2/
V16002000.1	报警响应: 读使能禁止	2/
V16002000.2	报警响应: 所有轴进给禁止	2/
V16002000.3	报警响应: 急停	2/
V16002000.4	报警响应: PLC 停止	2/

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 802S base line
SINUMERIK 802C base line
功能说明

机床生产厂商文献

此信来自

姓名

公司/部门
地址

电话

传真

技术手册

订货号: 6FC5597-4AA11-3RP0

版本: 2003年8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:

SINUMERIK 802S/C base line 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

802S
base line
安装调试

802C
base line
安装调试

技术资料：功能描述

车床
铣床

Siemens AG
Automation and Drives
Motion Control Systems

Postfach 31 80, D - 91050 Erlangen
Bundesrepublik Deutschland

© Siemens AG 2003
Subject to change without prior notice

Siemens Aktiengesellschaft

Order No.: 6FC5597-4AA11-3RP1
Printed in the Federal Republic of Germany
A5E00278556