

sinumerik

SINUMERIK 840D/840Di/810D
循环

SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/810D

循环

编程说明

适用于

控制	软件版本
SINUMERIK 840D powerline	7
SINUMERIK 840DE powerline (出口版本)	7
SINUMERIK 840Di	3
SINUMERIK 840DiE	3
SINUMERIK 810D powerline	7
SINUMERIK 810DE powerline (出口版本)	7

概论	1
钻削循环和钻削图	2
铣削循环	3
车削循环	4
故障信息和故障处理	5
附录	A

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

若某页的内容在上一个版本后有实质性的更改，则在该页的顶部用新版本号来指标。

版本	订货号	附注
03.04	6FC5298-7AB40-3RP0	C

注册商标

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® und SIMODRIVE®

是西门子的商标。该手册中其它的名称标记可能会是商标，第三者出于其目的而对此加以使用可能会伤害所有者的权限。

其它信息可以上网查找：
<http://www.ad.siemens.de/mc>

使用 WinWord V 9.0 和 Designer V 7.0 制作该文献。

如果没有获得明确许可，则不可以转发、复制该资料，也不允许使用和通告其内容，违反者必须进行赔偿。所有权保留，特别适用于申请专利或者商标注册的情况。

© 西门子公司 1995 – 2004。所有权所有。

在此文献中没有说明、但系统可能会运行一些功能，这并不表示在供货时或者维修时您有权利要求这些功能。

我们已经对该资料与所描述硬件和软件的一致性进行了检查，但是这不可能排除所有的偏差，因此我们对完全一致性不进行保证。手册中的说明会定期进行检查，在后面的版次中会包含一些必要的修正。我们欢迎提出改进建议。

保留技术变更权利。

6FC5298-7AB40 - 3RP0

西门子公司。

序言

资料结构

SINUMERIK资料分为3种类型:

- 一般文献
- 用户文献
- 制造商/维修文献

读者对象

该资料面向机床用户，详细说明用户在使用控制系统SINUMERIK840D powerline 和810D powerline 时应如何进行操作。

标准功能范畴

在此编程说明中描述了标准功能范畴。机床制造商所做的补充和修改由机床制造商的文件说明。

有关SINUMERIK810D和840D其它的印刷资料，以及适用于所有SINUMERIK控制系统的其它文献（比如通用接口，测量循环...），您可以从西门子办事处获取。

在此文献中没有说明、但系统可能会运行一些功能，这并不表示在供货时或者维修时您有权利要求这些功能。

适用性

该编程说明适用于控制系统:

SINUMERIK 840D powerline	SW7
SINUMERIK 840DE powerline (出口版本)	SW7
SINUMERIK 840Di	SW3
SINUMERIK 840DiE (出口版本)	SW3
SINUMERIK 810D powerline	SW7
SINUMERIK 810DE powerline (出口版本)	SW7
带操作面板OP 010, OP 010C, OP 010S, OP 12 或者OP 15 (PCU 20 或者 PCU 50)	

SINUMERIK 840D powerline

自2001年9月起，

- SINUMERIK 840D powerline 和
- SINUMERIK 840DE powerline

具有升级的性能。在硬件说明/PHD/章节1.1中列出了使用的**powerline**组件。

SINUMERIK 810D powerline

自2001年12月起，

- SINUMERIK 810D powerline 和
- SINUMERIK 810DE powerline

具有升级后的性能。在硬件说明/PHC/章节1.1中列出了可使用的**powerline**组件。

资料编排结构

只要有可能，所有的循环和编程方法均按照相同的内部结构进行描述。通过划分为不同的信息层面，您可以找到您所需要的信息。

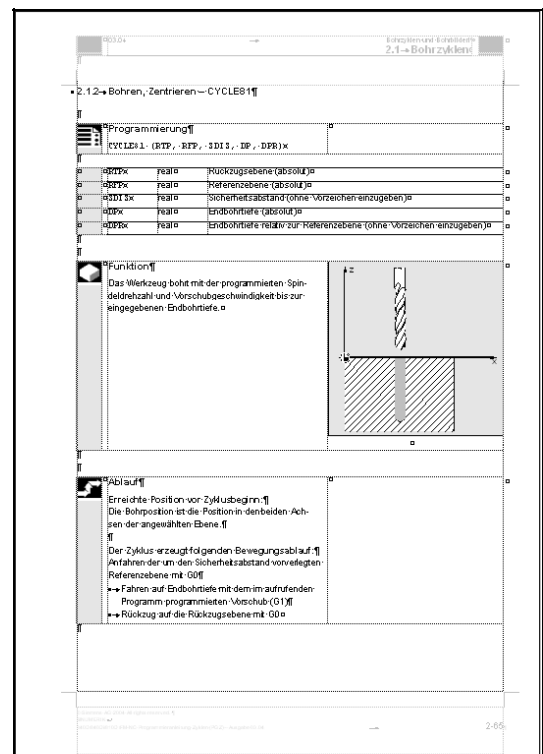
1. 快速一览

如果您要查找较少使用的循环或者想了解一个参数的含义，您可以看一下快速一览，了解其如何编程功能，并找到这些循环和参数的说明。

这些信息总是位于一页的顶部。

说明：

考虑到篇幅的原因，不可能列出各个循环和参数所有的编程方法，因此循环的编程始终汇编车间中最常使用的方法。



2. 详细说明

在理论部分，您可以找到下列问题的详细说明：



这些循环的作用如何？



循环有何效果？



如何执行？

这些参数有何作用？

还需要特别注意什么？

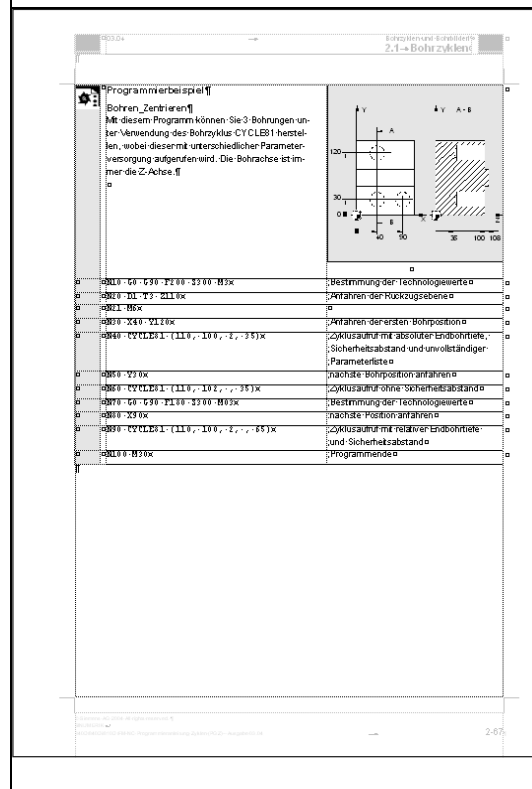
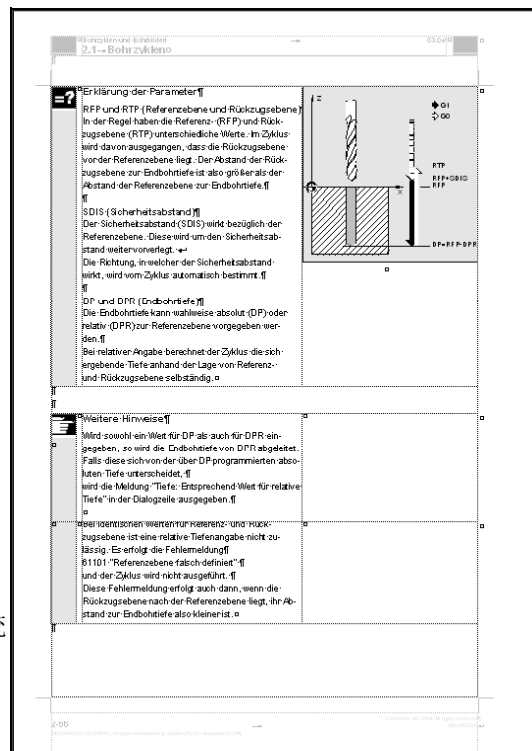
对于初入门者来说，这些理论部分更适用于作为教材。
您最少通读该手册一次，从而会对SINUMERIK控制系统的功能范围和大小有一个初步的了解。

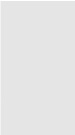


3. 从理论到实践

您如何把这些循环应用到具体的场合，
请参见编程示例。

在理论部分之后所有循环均有一个应用示例。



符号说明工作流程说明功能参数编程举例编程其它说明参见其它文献和章节对危险或者故障产生的说明附加的说明或者背景说明

警示符号

在本资料中使用下面不同的警示符号表示需要以不同的等级关注：



危险

该警示符号表示如果不采取相应的预防措施，**将会**造成严重的人身伤亡或者财产损失。



警告

该警示符号表示如果不采取相应的预防措施，则有**可能**会造成严重的人身伤亡或者财产损失。



小心

该警示符号（带三角符号）表明如果不采取相应的预防措施，则有**可能**引起轻微的伤害事故。

小心

该警示符号（不带三角符号）表明如果不采取相应的预防措施，则有**可能**引起财产损失。

注意

该警示符号表明如果不注意相应的提示，则**可能**会引起不好的结果或状态。

原理

西门子的810D/840D是以先进的专业技术水平进行设计的，它们遵循相关的安全规范、标准和条例。

附加设备

西门子的控制系统可以在不同的应用场合，使用西门子提供的附加设备，进行扩展应用。

人员

只允许受过培训的、有权使用的人员使用西门子控制系统。没有必要的培训不允许哪怕一会儿使用。

必须明确地规定安装调试、操作及维护人员的职责，并且对他们的职责遵守情况进行**监控**和**检查**。

职能

在开机调试之前必须要保证相关人员已经阅读并理解了操作说明，此外还必须在运行过程中对其整个技术状态进行监控（指明显外部可发觉的缺陷和故障以及运行特性的改变）。

维修

维修工作只能由相关专业的、受过培训的合格人员进行，他们必须根据维修和维护手册的说明进行这些工作。

热线电话

有问题时请打以下热线电话：

A&D 技术支持 Tel.:+49 (0) 180 5050 – 222

传真： +49 (0) 180 5050 – 223

E-Mail:adsupport@siemens.com

资料方面有疑问时（建议，更正）请发传真或电子邮件至：

Fax:+49 (0) 0131 98 – 2176

E-Mail:motioncontrol.docu@erlf.siemens.de

传真：参见手册封底所附带的表格。

英特网地址

<http://www.ad.siemens.com/mc>

**提示**

以下行为被认为是**不正确操作**，
因此**生产厂家不承担责任**：

每种与上面所述正确用法相违背的应用。

如果在**非正常状态**使用控制系统，或者不遵循安全规范、
没有遵照使用说明中所作的操作要求而进行操作。

没有在系统的开机调试**之前**排除可能对安全造成隐患的故障。

在控制系统中**改变、跳转或者取消**一些设备，它们有助于
正常功能的使用和安全性能的发挥。



不正常的使用有可能造成**不可预见的危险**，它们会对：

- 人身安全造成危害，
- 也可能对系统、机床和企业与用户的其它财产造成损害。

用于记录

内容目录

概论	1-17
1.1 一般说明	1-18
1.2 循环概述	1-18
1.2.1 钻削循环, 孔组合循环, 铣削循环和车削循环	1-19
1.2.2 循环辅助子程序	1-20
1.3 循环编程	1-21
1.3.1 调用条件和返回条件	1-21
1.3.2 执行循环加工时的信息	1-22
1.3.3 循环调用和参数表	1-23
1.3.4 循环仿真	1-26
1.4 程序编辑器中循环辅助	1-27
1.4.1 菜单, 循环选择	1-27
1.4.2 输入屏幕窗口新的功能	1-28
1.5 用户循环循环辅助	1-35
1.5.1 必要文件的概述	1-35
1.5.2 进入循环辅助	1-35
1.5.3 设计循环辅助	1-36
1.5.4 位图尺寸和屏幕分辨率	1-37
1.5.5 在 HMI Advanced 配置时, 存储位图在数据保持中	1-38
1.5.6 用于 HMI Embedded 配置的位图处理	1-38
1.6 循环开机调试	1-40
1.6.1 机床数据	1-40
1.6.2 定义文件, 用于循环 GUD7.DEF 和 SMAC.DEF	1-41
1.6.3 在 HMI Advanced (高级) 配置中, 循环的供货形式	1-43
1.6.4 引导循环, 自 SW 6.4 起; 在 HMI Advanced 中自 SW 6.3 起	1-43
1.7 循环的附加功能	1-44
钻削循环和钻削图	2-47
2.1 钻削循环	2-48
2.1.1 前提条件	2-50
2.1.2 钻削, 定中心 – CYCLE81	2-51
2.1.3 钻削, 镗平面 – CYCL82	2-54
2.1.4 深孔钻削 – CYCLE83	2-56
2.1.5 攻丝, 不带补偿衬套 – CYCLE84	2-63
2.1.6 攻丝, 带补偿衬套 – CYCLE840	2-70
2.1.7 镗孔 1 – CYCLE85	2-78
2.1.8 镗孔 2 – CYCLE86	2-81

2.1.9	镗孔 3 – CYCLE87	2-85
2.1.10	镗孔 4 – CYCLE88	2-87
2.1.11	镗孔 5 – CYCLE89	2-89
2.2	模态调用钻削循环.....	2-91
2.3	钻孔图循环	2-94
2.3.1	前提条件	2-94
2.3.2	成排孔 – HOLES1	2-95
2.3.3	圆弧孔 – HOLES2	2-99
2.3.4	点栅格 – CYCLE801	2-102
铣削循环		3-105
3.1	一般说明	3-106
3.2	前提条件	3-107
3.3	铣螺纹 - CYCLE90	3-109
3.4	一个圆弧上的长方形孔 - LONGHOLE	3-116
3.5	一个圆弧上的键槽 - SLOT1	3-121
3.6	环形槽 - SLOT2	3-129
3.7	铣削矩形槽 - POCKET1	3-135
3.8	环形凹槽的铣削 - POCKET2	3-139
3.9	矩形凹槽铣削 - POCKET3	3-143
3.10	环形凹槽铣削 - POCKET4	3-152
3.11	平面铣削 - CYCLE71	3-157
3.12	轨迹铣削 - CYCLE72	3-163
3.13	矩形轴颈铣削 - CYCLE76	3-173
3.14	环形轴颈铣削 - CYCLE77	3-178
3.15	带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75	3-182
3.15.1	传送凹槽边缘轮廓 - CYCLE74	3-183
3.15.2	传送中心岛轮廓 - CYCLE75	3-185
3.15.3	轮廓编程	3-186
3.15.4	带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73	3-188
3.16	回转 - CYCLE800	3-210
3.16.1	操作, 参数和输入屏幕	3-213
3.16.2	操作时注意	3-217
3.16.3	参数	3-218
3.16.4	开机调试 CYCLE800	3-222
3.16.5	用户循环 TOOLCARR.spf	3-239
3.16.6	故障信息	3-245

3.17	高速设定 - CYCLE832 (自软件版本 SW 6.3)	3-246
3.17.1	在HMI菜单树中调用 CYCLE832	3-249
3.17.2	参数	3-252
3.17.3	工艺匹配	3-253
3.17.4	匹配附加的程序参数 CYC_832T	3-255
3.17.5	接口	3-257
3.17.6	故障信息	3-258
3.18	模腔循环 CYCLE60 (自软件版本 SW 6.4)	3-259
车削循环		4-269
4.1	概述	4-270
4.2	前提条件	4-271
4.3	切槽循环 – CYCLE93	4-274
4.4	退刀槽循环 – CYCLE94	4-283
4.5	毛坯切削循环 – CYCLE95	4-287
4.6	螺纹退刀槽 – CYCLE96	4-300
4.7	螺纹切削 – CYCLE97	4-304
4.8	螺纹链 – CYCLE98	4-311
4.9	螺纹精整	4-317
4.10	扩展的切削循环 - CYCLE950	4-319
故障信息和故障处理		5-341
5.1	概述	5-342
5.2	循环中故障处理	5-342
5.3	循环报警概述	5-343
5.4	循环中的信息	5-349
附录		A-351
A	缩略符	A-352
B	术语	A-361
C	参考文献	A-377
D	名称	A-389
E	索引	I-393
F	指令/名称	I-396

用于记录

概论

1.1	一般说明	1-18
1.2	循环概述	1-18
1.2.1	钻削循环，孔组合循环，铣削循环和车削循环	1-19
1.2.2	循环辅助子程序	1-20
1.3	循环编程	1-21
1.3.1	调用条件和返回条件	1-21
1.3.2	执行循环加工时的信息	1-22
1.3.3	循环调用和参数表	1-23
1.3.4	循环仿真	1-26
1.4	程序编辑器中循环辅助	1-27
1.4.1	菜单，循环选择	1-27
1.4.2	输入屏幕窗口新的功能	1-28
1.5	用户循环循环辅助	1-35
1.5.1	必要文件的概述	1-35
1.5.2	进入循环辅助	1-35
1.5.3	设计循环辅助	1-36
1.5.4	位图尺寸和屏幕分辨率	1-37
1.5.5	在HMI Advanced配置时，存储位图在数据保持中	1-38
1.5.6	用于 HMI Embedded 配置的位图处理	1-38
1.6	循环开机调试	1-40
1.6.1	机床数据	1-40
1.6.2	定义文件，用于循环 GUD7.DEF 和 SMAC.DEF	1-41
1.6.3	在 HMI Advanced（高级）配置中，循环的供货形式	1-43
1.6.4	引导循环，自SW 6.4起；在 HMI Advanced 中自 SW 6.3起	1-43
1.7	循环的附加功能	1-44

1.1 一般说明

在下面的章节中说明了所有循环均普遍适用的条件，它们关于：

- 循环编程，和
- 循环调用的用户引导

1.2 循环概述

循环是指工艺子程序，使用这些循环您可以实现某一个确定的加工过程，诸如攻螺纹或者凹槽的铣削，并使其普遍适用。如何使循环与具体的加工要求相匹配，这可以通过工艺参数进行。

在系统中，根据具体的工艺要求：

- 钻削
- 铣削
- 车削

提供各不相同的标准循环。

1.2.1 钻削循环，孔组合循环，铣削循环和车削循环

控制系统 SINUMERIK 810D、840D 和 840Di

提供以下循环：

钻削循环

CYCLE81	钻削，定中心
CYCLE82	钻孔，镗平面
CYCLE83	深孔钻削
CYCLE84	攻丝，不带补偿衬套
CYCLE840	攻丝，带补偿夹具
CYCLE85	镗孔1
CYCLE86	镗孔2
CYCLE87	镗孔3
CYCLE88	镗孔4
CYCLE89	镗孔5

孔组合循环

HOLES1	成行孔加工
HOLES2	成圆弧状孔加工
CYCLE801	点栅格

铣削循环

LONGHOLE	长方形孔铣削图，在一个圆弧上
SLOT1	键槽铣削图，在一个圆弧上
SLOT2	圆弧键槽铣削图
POCKET1	铣削矩形槽（用面铣刀）
POCKET2	铣削弧形槽（用面铣刀）
CYCLE90	铣螺纹
POCKET3	铣削矩形槽（用任意铣刀）
POCKET4	铣削弧形槽（用任意铣刀）
CYCLE71	铣平面
CYCLE72	轮廓铣削
CYCLE73	凹槽铣削，带小岛
CYCLE74	槽边轮廓传送
CYCLE75	小岛轮廓传送
CYCLE76	铣削矩形轴颈
CYCLE77	铣削圆弧轴颈

旋转循环

CYCLE93	切槽
CYCLE94	退刀槽（形状E和F，符合DIN）
CYCLE95	毛坯切削，带咬边
CYCLE96	螺纹退刀槽切削（形状A,B,C和D,符合DIN）
CYCLE97	螺纹切削
CYCLE98	螺纹级联
CYCLE950	扩展的毛坯切削

1.2.2 循环辅助子程序

属于循环软件包的辅助子程序有：

- STEIGUNG 和
- MELDUNG.

它们必须始终装载到控制系统中。

1.3 循环编程

一个标准循环用名称和参数表作为子程序定义。

在“SINUMERIK 编程说明 部分1：基础部分”中所说明的条件适用于循环的调用。

这些循环作为磁盘或者在HMI高级中随各个软件版本提供。它们通过RS232接口装载到控制系统的零件程序存储器中（参见操作说明）。

1.3.1 调用条件和返回条件

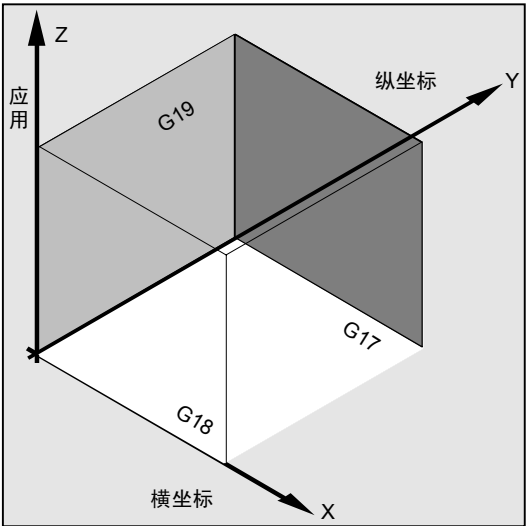
在循环调用之前有效的G功能和可编程的框架可以在循环之后仍然保持。

加工平面 (G17, G18, G19) 在循环调用之前定义。

一个循环在当前的平面中加工，带

- 横坐标（第一个几何轴）
- 纵坐标（第二个几何轴）
- 应用（第三个几何轴，用于空间平面）

在钻孔循环中，钻孔在当前平面的应用轴上进行。在铣削时，在此轴上执行深度进给。



平面和轴分配

指令	平面	垂直的进刀轴
G17	X/Y	Z
G18	Z/X	Y
G19	Y/Z	X

1.3.2 执行循环加工时的信息

在一些循环中，在加工过程中，会在屏幕上显示加工的信息。

这些信息不中断程序执行，并且一直保持直至下一个信息的出现。

信息文本和含义在相应循环中描述。



所有重要信息的综述可以在该编程说明的附录中获得。

在执行一个循环时程序段显示

在整个循环运行过程中，循环调用始终位于当前的程序段显示中。

1.3.3 循环调用和参数表

标准循环按照用户定义的变量进行加工。循环中所提供的参数您可以通过循环调用时的参数表进行传送。



循环调用始终要求一个独立的程序段。

标准循环中参数的基本说明

编程说明说明了每个循环的参数表，具有

- 顺序和
- 类型。

这些参数的顺序必须无条件遵守。

一个循环的每个参数均有一个确定的类型。在循环调用时必须注意当前所使用参数的类型。在参数表中可以

- 传送变量，或者
- 常量

如果在参数表中传送变量，则这些变量必须事先在所调用的程序中定义，并且已经赋值。这些循环可以

- 用一个不完整的参数表或者
- 忽略参数

进行调用。

如果您要删过调用时写入的最后的传送参数，则可以提前用“)”结束参数表。如果您要在中间删除参数，则作为占位符必须写入一个逗号“..., ...”。



带离散的或者限制范围的参数，不进行参数值的奇偶性校验，除非在一个循环中明确说明一个故障的反应。

如果在循环调用时，参数表中的登记比循环中定义的参数多，则显示NC报警12340“参数值太大”，并且不执行该循环。

循环调用

在下面通过举例循环CYCLE100，说明不同的方法用于写一个循环调用，它要求以下的输入参数。

举例

FORM	定义待加工的形状 值: E和F
------	--------------------

MID	进刀深度（不输入符号）
-----	-------------

FFR	进给
-----	----

VARI	加工方式 值:0, 1 或者 2
------	---------------------

FAL	精加工余量
-----	-------

循环通过指令CYCLE100 (FORM, MID, FFR, VARI, FAL)调用。

1. 参数表，带恒定值

在各个参数中，您可以直接输入执行该循环所用到的具体值。

举例

CYCLE100 ("E", 5, 0.1, 1, 0)	; 循环调用
------------------------------	--------

2. 带变量的参数表作为传送参数

您可以作为计算变量传送这些参数，在调用该循环之前您必须定义这些参数并提供数值。

举例

DEF CHAR FORM="E"	; 一个参数的定义，赋值
DEF REAL MID=5, FFR, FAL	; 参数的定义，带和不带赋值
DEF INT VARI=1	
N10 FFR=0.1 FAL=0	; 赋值
N20 CYCLE100 (FORM, MID, FFR, -> -> VARI, FAL)	; 循环调用

3. 使用预定义的变量，作为传送参数

您也可以使用变量，如R参数，
用于给循环提供参数。

举例

DEF CHAR FORM="E"	; 一个参数的定义，赋值
N10 R1=5 R2=0.1 R3=1 R4=0	; 赋值
N20 CYCLE100 (FORM, R1, -> -> R2, R3, R4)	; 循环调用

因为R参数已经用实数型预定义，所以必须注意所提供的目标参数和该实数型之间类型的一致性。



更详细的、有关数据类型和类型转换或者类型一致性的详细说明在编程说明中给出。如果类型不一致，则由系统产生
报警12330 “参数类型...错”。

4. 不完整的参数表和忽略参数

如果一个用于循环调用的参数不需要，或者其值应该为零，则它可以在参数表中省略。在这个位置仅仅需要写入逗号"... , ... "，从而保证后续参数正确的分配，或者该参数表提前用")"结束。

举例	
CYCLE100 ("F", 3, 0.3, , 1)	; 循环调用, 省略第4个参数 ; (也就是说值零)
CYCLE100 ("F", 3, 0.3)	; 循环调用, 最后的两个参数分配值零 ; (也就是说它们被省略)。

5. 参数表中的表达式

在参数表中也允许使用表达式, 其结果被赋值到循环中相应的参数。

举例	
DEF REAL MID=7, FFR=200	; 参数定义, 赋值
CYCLE100 ("E", MID*0.5, FFR+100,1)	; 循环调用 ; 进刀深度3.5, 进给300

1.3.4 循环仿真

有循环调用的程序可以首先通过仿真测试。



功能

在HMIEmbedded (内置) 这种配置中, 在仿真时程序如同正常加工一样执行, 在屏幕上并且同时给出运行图形。

在HMI Advanced (高级) 这种配置中, 程序的仿真仅仅在HMI中执行。因此, 在此也可以执行没有刀具参数的循环, 或者没有事先选择刀具补偿的循环
这样, 在刀具补偿参数必须算入位移运行之内的循环 (比如铣削凹槽和键槽, 车槽) 中运行到最后轮廓, 给出信息: “仿真有效, 不带刀具”。
这种功能可以应用于控制凹槽位置的场合。

1.4 程序编辑器中循环辅助

程序编辑器提供一个扩展的循环辅助，用于西门子循环和用户循环。



功能

循环辅助提供以下的功能：

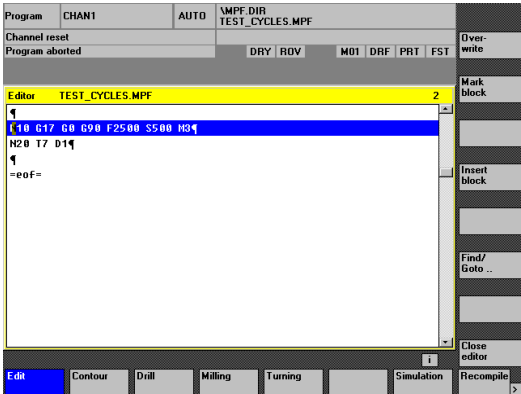
- 通过软键选择循环
- 输入屏幕，用于参数输入并带辅助图形
- 每个参数的在线帮助（仅限于HMI Advanced配置）
- 轮廓输入辅助

由各个表征码产生程序代码，它们可以返回翻译。

1.4.1 菜单，循环选择



循环的选择可以通过软键、按照不同的工艺要求进行：



- | | |
|------------------|----------------------|
| 轮廓
(Contour) | 通过几何处理器或者轮廓表征码输入几何参数 |
| 钻削
(Drilling) | 输入屏幕，用于钻削循环和钻削图。 |
| 铣削
(Milling) | 输入屏幕，用于铣削循环。 |
| 车削
(Turning) | 输入屏幕，用于车削循环。 |

在按确认键结束输入屏幕中的输入后，工艺选择工具条保持显示。

相似的循环位于同一个输入屏幕中。这样在该屏幕中可以通过软键进行循环之间的转换，比如在攻丝时或者在退刀槽加工时。

编辑器中的循环辅助也包含一些屏幕窗口，它们没有循

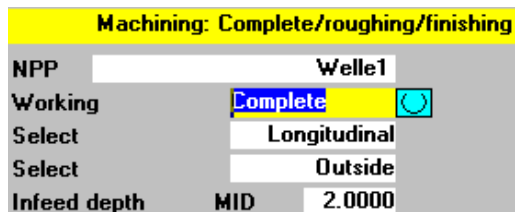
环调用，而是插入几行未占用的DIN代码到程序中，比如轮廓输入屏幕以及输入任意钻削位置。

1.4.2 输入屏幕窗口新的功能

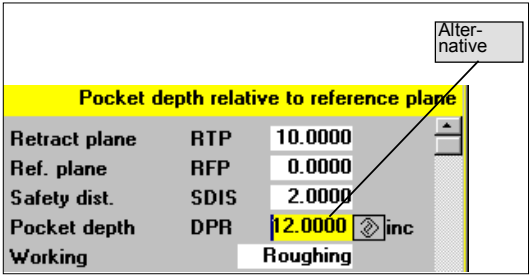


功能

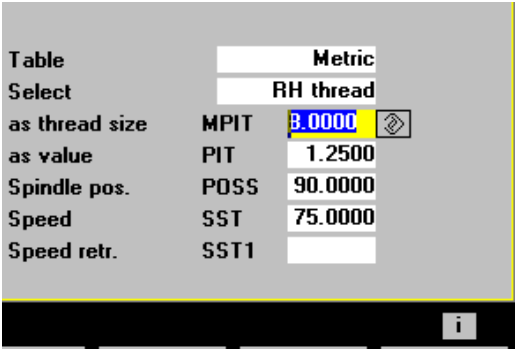
- 在许多循环中可以通过参数VARI改变加工方式。它经常包含几个设定，这些设定均编码为一个值。在新循环辅助的屏幕窗口中，各个设定划分为几个不同的输入区，它们可以用转换键进行切换。
 - 输入屏幕窗口动态改变。它始终仅仅显示对所选加工方式必需的输入区，不要求的输入区则不显示。在该示例中适用于精加工时进给的参数。
 - 如果有必要，则相互关联的参数自动地由一个输入占用。这适用于螺纹加工，目前支持公制螺纹表。在螺纹切削循环CYCLE97中，比如在用于螺纹尺寸（参数MPIT）的输入区中输入12，则自动以1.75作为螺距（参数PIT），1.137作为螺纹高度（参数TDEP）。如果没有选择公制螺纹表，则该功能无效。
 - 如果一个输入屏幕窗口显示第二次，则所有输入区均以最后输入的值预置。
- 在一些循环中，如果它们在同一个程序中接连调用多次（比如用于粗加工和精加工的凹槽铣削），则仅需要修改几个参数。



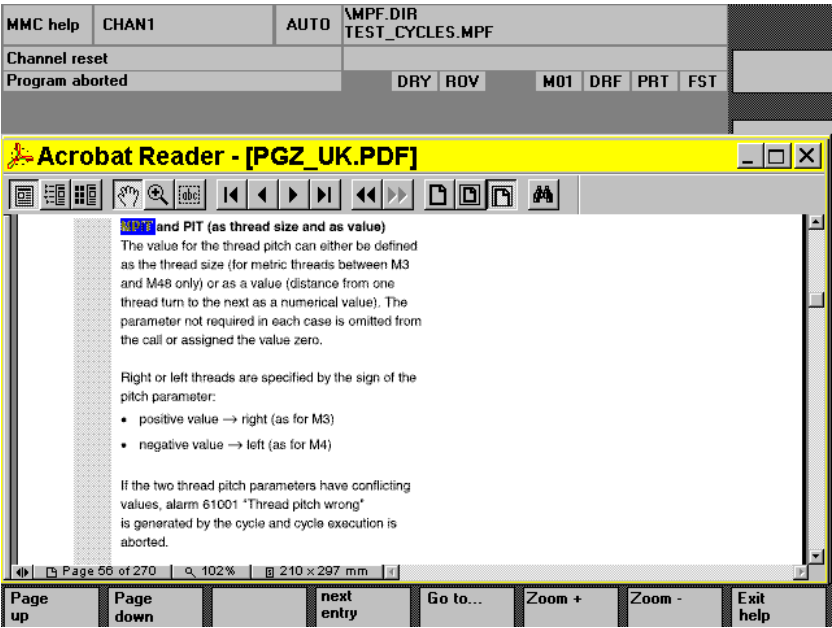
- 在钻削循环和铣削循环的屏幕窗口中，有一些参数既可以作为绝对值、也可以作为增量值输入，则在输入区之后显示ABS就表明是绝对值，显示INK就表明是增量值输入。这可以通过软键 “alternative”（选择）进行转换。在下次调用时，在这些屏幕窗口中仍然保持同样的设定。



- 在HMI Advanced（高级）配置中，可以通过在线帮助在各个循环参数之外显示一些附加的信息。如果光标位于一个参数上，并且在右下角出现请求帮助的图标 ，则可以激活帮助功能。



按一下信息键，打开并显示循环编程说明中有关该参数的说明。





辅助图形的操作

返回
上一页

(Page up)

翻到
下一页

(Page down)

下一次
登录

(next entry)

跳转到

(Go to)

放大 +

(Zoom +)

缩小 -

(Zoom -)

结束帮助

(Exit help)

在文件中返回到上一页。

在文件中翻到下一页。

跳转到帮助中预先规定的文本处。

跳转到所选择的文本处。

在辅助窗口放大字体。

在辅助窗口缩小字体。

返回到循环屏幕窗口。



轮廓输入支持

自由的轮廓编程

产生轮廓

(Generate contour)

启动自由轮廓编程，使用它可以输入相互关联的轮廓段（参见参考文献：/BA/第6章）。

轮廓编程

轮廓
1-直线

(Contour 1 line)

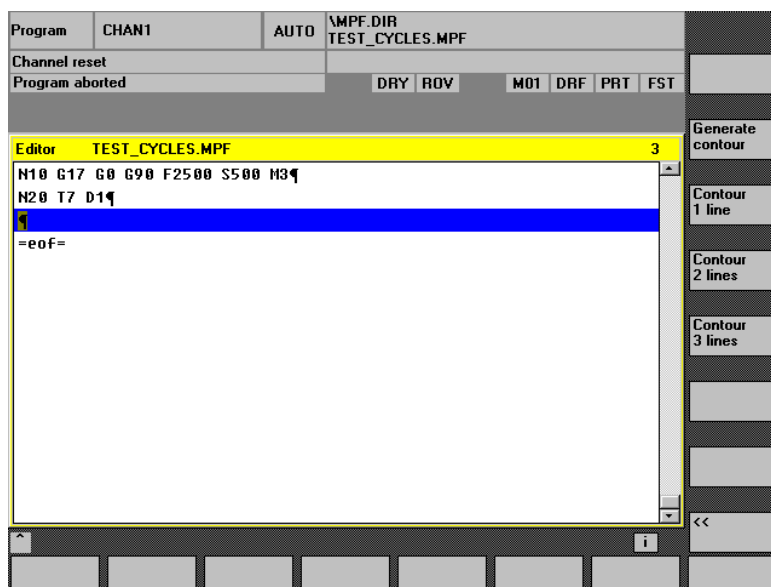
轮廓
2-直线

(Contour 2 lines)

轮廓
3-直线

(Contour 3 lines)

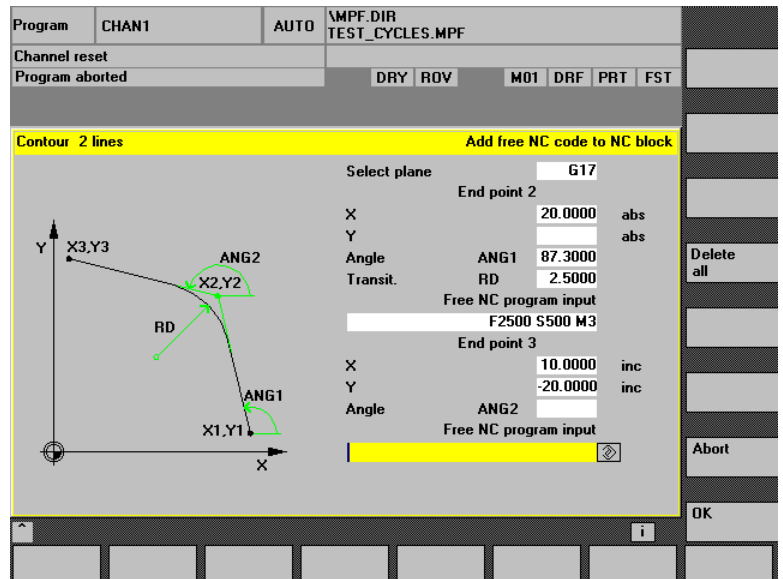
这些软键支持可能的轮廓段。



它们由一个或者多个直线段，外加一些轮廓过渡单元（半径，棱边）组成。每个轮廓单元可以通过终点或者点和角给定，并且通过未占用的DIN代码补充。

举例

在下面用于2一直线的轮廓段的输入屏幕窗口中产生以下的DIN代码：



X=AC(20) ANG=87.3 RND=2.5 F2000 S500 M3

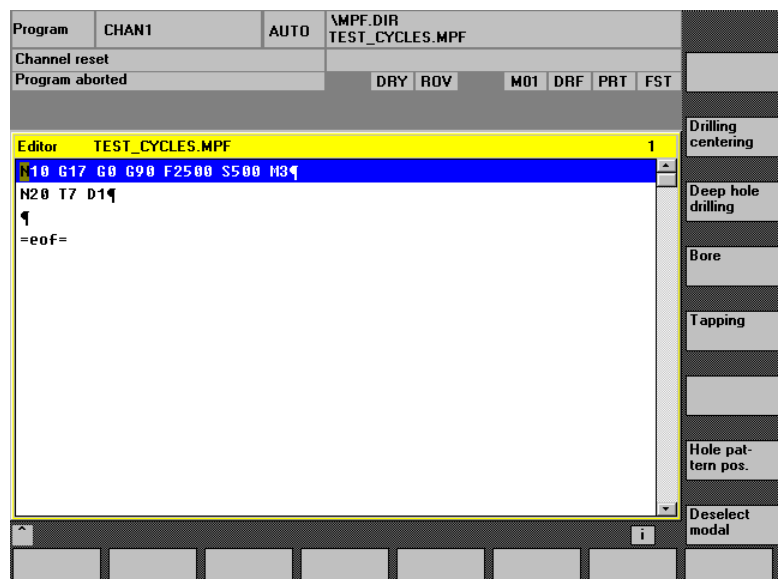
X=IC(10) Y=IC(-20); 终点，增量式



钻削支持

钻削支持包含钻削循环和钻削图的选择。

钻削 定中心	(Drilling center)
沉孔钻削	(Deep hole drilling)
镗孔	(Bore)
攻丝	(Tapping)
钻削图选择	
钻削图 位置	(Hole pattern pos.)
模式选择	(Deselect modal)



这些循环：CYCLE81, CYCLE87 和 CYCLE89

不能用此支持设定参数。

CYCLE81的功能由CYCLE82一起覆盖（软键“钻削定中心”），CYCLE89的功能也是一样。CYCLE87的功能通过功能CYCLE88覆盖（软键“钻削定中心”→“钻削，带停顿”）。

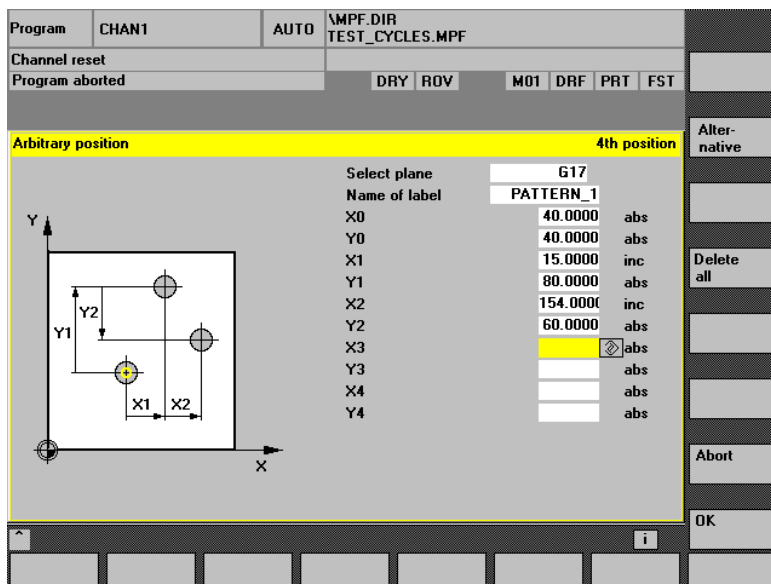
钻孔图可以重复，如果要求钻孔和攻丝接连执行。对此在钻孔图中给定一个钻孔图名称，该名称以后在屏幕窗口“位置重复”中输入。



循环辅助的编程举例

N100 G17 G0 G90 Z20 F2000 S500 M3	; 主程序段
N110 T7 M6	; 换钻头
N120 G0 G90 X50 Y50	; 出发位置钻削
N130 MCALL CYCLE82(10,0,2,0,30,5)	; 模态钻削循环调用
N140 孔圆弧1:	; 标签—钻孔图名称
N150 HOLES2(50,50,37,20,20,9)	; 调用钻孔图循环
N160 ENDLABEL:	
N170 MCALL	; 撤消选择模态调用
N180 T8 M6	; 换丝锥
N190 S400 M3	
N200 MCALL	; 模态调用攻丝循环
CYCLE84(10,0,2,0,30,,3,5,0.8,180,300,500)	
N210 REPEAT 孔圆弧1	; 重复钻孔图
N220 MCALL	; 撤消选择模态调用

此外，可以通过一个屏幕窗口把任意钻孔位置作为一个可以重复的钻孔模型输入。



在该平面中最多可以编程5个位置，所有值均可以选择绝对值或者相对值（用软键“Alternative”（选择）可转换）。通过软键“所有清零”产生一个空的屏幕窗口。

=?

铣削支持

铣削支持具有以下选择方式:

平面铣
(Face milling)

轨道铣
(Path milling)

标准槽
(Standard pockets)

键槽
(Grooves)

轴颈
(Spigot)

>>

铣螺纹
(Thread milling)

回转循环
(Swiveling cycles)

<<

如果在子菜单中选择几个凹槽铣削循环、键槽铣削循环或者轴颈铣削循环，则按软键“标准槽”、“键槽”和“轴颈”无效，拒绝接收。

i

凹槽铣削循环POCKET1和POCKET2不可以通过该支持进行参数设定。

=?

车削支持

车削支持具有以下选择方式:

毛坯切削
(Cut)

螺纹
(Thread)

切槽
(Groove)

退刀槽
(Undercut)

退刀槽循环形状E和F（CYCLE94）以及螺纹退刀槽形状A到D（CYCLE96）集合在软键“退刀槽”之下。

软键“螺纹”包含一个子菜单，用于选择简单的螺纹切削，或者是螺纹级联。

Program

CHAN1

AUTO

\\MPF.DIR
TEST_CYCLES.MPF

Channel reset

Program aborted

DRY

ROV

M01

DRF

PRT

FST

Editor

TEST_CYCLES.MPF

2

N10 G17 G0 G90 F2500 S500 M3

N20 T7 D1

=eof=

Face milling

Path milling

Standard pockets

Grooves

Thread milling

Spigot

Cut

Thread

Groove

Undercut



反编译

程序代码的反编译用于在当前程序中，利用循环辅助进行修改。光标设定到待修改的行，并按软键“反编译”。

这样就可以再次打开生成该程序的、相应的输入屏幕窗口，并且可以修改值。

如果直接在所产生的DIN代码中进行修改，则这可能会导致无法反编译。因此必须始终用循环辅助进行处理，并利用反编译进行修改。



设计用户循环辅助



文献: /IAM/, 安装调试说明 HMI

BE1 "操作界面补充"

IM2 "HMI Embedded (内置) 的开机调试"

IM4 "HMI Advanced (高级) 的开机调试"

1.5 用户循环循环辅助

1.5.1 必要文件的概述

以下的文件为循环辅助的基础:

分配	文件	应用	文件类型
循环选择	aeditor.com	标准循环和用户循环	文本文件
	common.com (仅在 HMI Embedded 配置中)	标准循环和用户循环	文本文件
用于输入参数的屏幕窗口	*.com	标准循环或者用户循环	文本文件
辅助图	*.bmp	标准循环或者用户循环	位图
在线帮助 (仅在 HMI Advanced 配置中)	pgz_<Sprache>.pdf 和 pgz_<Sprache>.txt	仅在标准循环中	pdf-文件



循环辅助(*.com)的设计文件，其名称可以自由选择。

1.5.2 进入循环辅助



功能

作为用户循环的进入软键，预先在程序编辑器中规定了水平软键HS6，其功能必须在文件aeditor.com中设计。

对此，给该软键赋值一个文本，并且在Press Block中设计一个功能用于此软键操作。

举例:

```
//S(Start)
...
HS5=($80270,,se1)
PRESS(HS5)
LS("Drehen",,1)
END_PRESS
HS6=(„Usercycle“,,se1)           ; HS6软键设计文本“用户循环”
PRESS(HS6)
LS(„SK_Cycles1“,“cycproj1“)      ; 在软键操作时，由文件cycproj1.com装载一个软键工
                                   ; 具条
END_PRESS
```



详细的设计说明参见：

文献： /!AM/, 安装调试说明 HMI
 BE1 ”操作界面补充“

在HMI
Embedded（内置）配置时，此外必须在文件common.com
中进行以下登录，用于激活该软键：

```
%_N_COMMON_COM
;SPATH=/_N_CUS_DIR
...
[MMC_DOS]
...
SC315=AEDITOR.COM
SC316=AEDITOR.COM
```

1.5.3 设计循环辅助



功能

软键工具条和循环辅助输入屏幕窗口可以在任意的文件
中设计，并且作为*.com类型存储在此控制系统中的HMI
中。



详细的设计说明参见：

文献： /!AM/, 安装调试说明 HMI
 BE1 ”操作界面补充“

在HMI Advanced（高级）配置中，*.com文件存储在目录：

- dh\cst.dir
- dh\cma.dir 或者
- dh\cus.dir

中，并且有通常的查找顺序：

cus.dir, cma.dir, cst.dir. 这些文件没有装载到NCU中。

对于HMI Embedded（内置）配置，*.com
文件装载到NCU中（通过RS232“通讯”读入）。由于它
们在那里占用NC存储器，则最好把这些文件捆绑到HMI中
。由此，必须把它们打包并捆绑到HMI应用软件中。用于打
包的工具有标准循环软件提供，目录为\hmi_emb\tools。



编制步骤

- 在一台PC中，把文件arj.exe
从目录\hmi_emb\tools下复制到一个空目录下。
- 再把自身的设计文件*.com复制到该目录下。
- 用指令arj a <目标文件名称> <源文件名称>
把各个com文件进行压缩。
目标文件必须有扩展co_。
举例：设计文件cycproj1.com压缩到：
arj a cycproj1.co_ cycproj1.com.
- 把文件*.co_ 复制到HMI应用软件相应的目录下，
并且产生一个位置。



文献： /BEM/, 操作说明 HMI Embedded
/IAM/, 安装调试说明 HMI
IM2 "HMI Embedded（内置）的开机调试“

1.5.4 位图尺寸和屏幕分辨率

软件版本SW6.2中，其HMI有三种不同的屏幕分辨率。
对于每种分辨率规定一个最大的循环屏幕窗口的位图尺寸
（参见下表），在构造自身的位图时必须要注意。

屏幕分辨率	位图尺寸
640 * 480	224 * 224 像素
800 * 600	280 * 280 像素
1024 * 768	352* 352 像素

这些位图作为16色的位图构造并保存。

1.5.5 在HMI Advanced配置时，存储位图在数据保持中

对于不同的屏幕分辨率，在数据保持中（自HMI6.2起）设置进入数据保持的新的路径，这样这些位图就可以以不同的尺寸并行地进行存储。

标准循环：

- dh\cst.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cst.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cst.dir\hlp.dir\1024.dir

制造商循环：

- dh\cma.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cma.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cma.dir\hlp.dir\1024.dir

用户循环：

- dh\cus.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cus.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cus.dir\hlp.dir\1024.dir

根据当前的分辨率，首先在合适的目录中查找（比如在640 * 480 *

时为dh\...\hlp.dir\640.dir），然后在dh\...\hlp.dir中。

否则适用的查找顺序为cus.dir, cma.dir, cst.dir。

1.5.6 用于 HMI Embedded 配置的位图处理



功能

在HMI

Embedded时，位图捆绑到HMI软件中。它们联合为一个压缩文件**cst.arj**。这些位图从本身来说可以以*.bmp格式进行捆绑。但是如果要求节省位置和更快显示，可以用二进制格式*.bin。为了产生它，在标准循环软件时需要以下提供的工具，目录为\hmi_emb\tools:

- arj.exe, bmp2bin.exe, 和
- sys_conv.col
- arj_idx.exe (自 SW 6.3)

和原稿文件:

- mcst_640.bat,
- mcst_800.bat 或者
- mcst1024.bat.

文件cst.arj包含所有的标准循环位图和用户循环位图。在进行构造时, 标准循环位图也必须与自身的位图连接在一起。



编制步骤

- 在一台PC中, 把所有文件从目录\hmi_emb\tools下复制到一个空目录下。
- 在这里编制一个子目录bmp_文件。
- 把自身的位图*.bmp复制到该子目录\bmp_文件中。
- 根据分辨率的不同 (为此构造一个cst.arj), 启动 mcst_640.bat / mcst_800.bat 或者 mcst1024.bat。
- 这样所产生的cst.arj位于同一个目录下, 如同生产工具。
- 自SW6.3起产生另一个文件cst.idx, 它同样位于此目录下。它与cst.arj一起捆绑到HMI软件中。



在章节1.4.6中说明cst.arj文件如何捆绑到HIM软件中。



文献: /BEM/, 操作说明 HMI Embedded
 /!AM/, 安装调试说明 HMI

IM2 "HMI Embedded (内置) 的开机调试"

1.6 循环开机调试

1.6.1 机床数据

在循环应用时必须要注意以下的机床数据，至少具有表中所说明的数值。

需要注意的机床数据

MD号	MD名称	最小值
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	7
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	20
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	2 * 通道数
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	40
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	500
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	200
28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM	25



这些参数仅仅适用于**西门子标准循环**，对于用户循环必须**加上**相应的值。在使用**ShopMill**或者**shopTurn**时必须要注意该产品相应的参数。

另外需要以下的机床数据设定：

MD号	MD名称	值
20240	CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCK	4

由机床制造商提供机床数据文件，并且已经进行了预置。

需要注意的是：在修改了这些机床数据之后必需要进行一次上电。



另外对于循环**CYCLE840**（攻丝，带补偿衬套）需要注意轴专用的机床数据**MD30200:NUM_ENCS**。

1.6.2 定义文件，用于循环 GUD7.DEF 和 SMAC.DEF

标准循环需要进行全局用户数据(GUDs)和宏指令的定义，这些数据在定义存储在文件GUD7.DEF 和 SMAC.DEF中，它们与标准循环一起提供。

为了使调试人员可以方便地把GUDs和宏指令整合到其模块中，而无需编辑西门子源文件，自SW6.3起，这些文件

- GUD7.DEF
- MAC.DEF

一起完整地与“标准循环”一起提供。这两个文件中不含定义，仅仅是调用固定定义的、产品相关的定义文件。在这些循环中存在的调用机理可以进行自动调用，并且把所有产品相关的GUD定义和宏指令定义组合在一起。

现在每个压缩包仅提供其自身的定义。为此需要引入新的循环文件GUD7_xxx.DEF 和 SMAC_xxx.DEF，它们位于数据保持中定义目录 DEF.DIR下。

对于标准循环它们是新文件：

- GUD7_SC.DEF 和
- SMAC_SC.DEF

对于其它的循环文件包，目前是以下的文件标识由西门子占用：

(xxx 可以是 „GUD7“ 或者 „SMAC“)

- xxx_JS JobShop 通用循环
- xxx_MC 测量循环
- xxx_MJ JOG方式下测量
- xxx_MT ManualTurn
- xxx_SM ShopMill
- xxx_ST ShopTurn
- xxx_ISO ISO-兼容
- xxx_C950 扩展的毛坯切削
- xxx_C73 带小岛的凹槽

这里没有列出的其它标识可能会在以后由系统使用。

**提示**

根据用户数据定义（参见编程说明工作准备部分章节3.4“用户数据定义”），模块GUD7和SMAC.DEF不供机床制造商和用户使用！用户应用中，首先应该使用MGUD, UGUD, GUD4,8,9 和 MMAC, UMAC。

但是为了让用户可以把已经存在的自身定义集成到该系统的这些模块中，保留以下的标识

- xxx_CMA 机床制造商
- xxx_CUS 用户

**安装调试，标准循环的引导：**

- 如果在控制系统中已经有一个GUD7.DEF有效，则通过“通讯”、“数据输出”、“NC有效数据”选择GUD7的用户数据，并且把当前的数值存档或者保护到磁盘上；
- 文件 GUD7_SC.DEF 和 SMAC_SC.DEF 由磁盘读入并装载到NCU中；
- 读入并激活GUD7.DEF 和 SMAC.DEF ；
- 执行NCU的Power-on（上电）；
- 存档中所保护的数值再次读入；

**装载一个其它的循环包：**

- 卸载GUD7.DEF 和 SMAC.DEF（事先存储数值ggf.），
- 读入软件包中的循环 GUD7_xxx.DEF 和 SMAC_xxx.DEF 并装载到NCU中；
- 再次激活GUD7.DEF 和 SMAC.DEF 。

**提示**

在后装载或者卸载各个定义文件时，必须卸载一个已经装载的调用文件，并重新装载。否则NC保留以前已经存在的GUD/宏指令配置。

**处理HMI Advanced（高级）配置中的仿真：**

在把循环装载到NCU之后，在启动仿真之后，首先要求使用NC复位仿真，从而对机床数据进行补偿，这样才可以激活所修改的定义文件。

1.6.3 在 HMI Advanced（高级）配置中，循环的供货形式



自HMI Advanced6.3起，标准循环的供货形式在HMI中已经变动。循环文件不再直接存放在数据保持中相应的目录中，而是作为存档文件放在：

→ 存档/循环存档。

由此，以前在数据保持中存在的循环状态在HMI引导时保持不变。

在引导时必须通过“数据输入”读入存档文件。读入这些存档文件后，使引导之后不再出现NCU中循环版本与硬盘中版本不同。装载的循环在NCU中覆盖，没有装载的循环则位于硬盘中。新装载的循环文件则存放在硬盘中。



参考文献:当前的信息参见：

- 供货软件（标准循环）的文件“siemensd.txt”，或者
- 在 HMI Advanced（高级）配置中 F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt

1.6.4 引导循环，自SW 6.4起；在 HMI Advanced 中自 SW 6.3起



在HMI_Advanced（高级）配置中，自SW 6.3起，循环作为存档文件存放在“存档”，“循环存档”中。为了进行装载引导，必须从目录HMI_Adv中读入一个供货软件包含的存档文件。该文件解压缩该循环存档文件，并且覆盖以前循环所具有当前存档文件。

来自HMI循环存档文件中的存档文件，现在必须通过“数据输入”按照工艺相关（车床，铣床，...）或者语言相关进行读入。



参考文献:当前的信息参见：

- 供货软件（标准循环）的文件“siemensd.txt”，或者
- 在 HMI Advanced（高级）配置中 F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt

1.7 循环的附加功能



功能

为了了解和诊断循环状态以及其定义文件，从SW6.3起可以显示并使用版本图形。它们位于HMI中，路径为”诊断“=>“维修显示“=>”版本“=>“循环“或者”定义“。一个LOG文件可以按照ASCII格式生成，并且在“通讯”=>“诊断“=>”LOG-文件“中可以读出。

该功能同样自SW6.3起仅可以用HMI软件状态执行。

循环版本显示可以产生不同的画面：

- 所有可用循环的概述
- 显示数据保持的各个目录，用于用户循环(CUS.DIR)，制造商循环(CMA.DIR)和西门子循环(CST.DIR)。
- 显示系统中存在的循环软件包的概述
- 各个软件包和循环文件的详细情况。



文献： /BAD/, 操作说明 HMI Advanced
/BEM/, 操作说明 HMI Embedded
章节“维修显示”。

版本显示包含所有循环文件*.SPF和所有循环辅助文件*.COM。

对于目录或者所有循环的版本显示，不需要附加的文件。
为了可以显示各个循环软件包，每个循环软件包必须携带一个所有相关文件的软件包清单。



软件包清单

引入一个新的文件类型用于软件包清单

***.cyp** (用于循环软件包),
以明文显示的循环软件包清单。

用户可以编制自身循环软件包的清单，它必须符合下面方式：

一个软件包清单的构成:

1. 行: 版本登录 (在关键字之后 ;版本:)和
 软件包名称 (在关键字之后 ;软件包:)

自第2行起: 属于循环软件包的文件清单
 带名称和类型

最后一行: M30

举例:

```
%_N_CYC_USER1_CYP
; $PATH=/_N_CUS_DIR
;VERSION:01.02.03 31.10.2002 ;PACKAGE: $85200
ZYKL1.SPF
ZYKL2.SPF
ZYKL3.COM
M30
```

在文本文件中 uc.com 登录:

85200 0 0 „循环软件包 1“

在软件包概述中显示:

Diagnosis	CHAN1	AUTO	MPF0
Channel RESET		Program aborted	
		ROV	SBL1
Version data Cycles			
Name	Version		
Measuring cycles	06.02.08 Mar 21, 2002		
Cycle package	01.02.03 31.10.2002		

Package overview

 Details

 All cycles

 User cycles

 OEM cycles

 Siemens cycles

^
 NCU version HMI version **Cycle version** Definition version

在文件概述中显示:

Diagnosis	CHAN1	AUTO	MPF0		
Channel RESET			Program aborted		
			ROV SBL1		
Version data ShopMill cycles					
Name	Type	Load	Length	Directory	Version
ZYKL1	SPF	1234	CUS.DIR	01.02.03	31.10.2002
ZYKL2	SPF	778	CUS.DIR	01.02.03	31.10.2002
ZYKL3	COM	521	CUS.DIR	01.02.03	31.10.2002

其它说明

在关键字PACKAGE之后的循环软件包名称也可以作为字符串在“”中写入，然后它还与语言相关。

循环中的版本登录

如同软件包清单中所述，在关键字“: VERSION:”之后的登录作为版本标识处理。版本登录允许在循环的开始10行中进行，之后就不予查找。

举例:

```
%_N_ZYKL1_SPF
; $PATH=/_N_CUS_DIR
; VERSION: 01.02.03 31.10.2002
; 注释
PROC ZYKL1 (REAL PAR1)
...
```

钻削循环和钻削图

2.1	钻削循环	2-48
2.1.1	前提条件	2-50
2.1.2	钻削, 定中心 – CYCLE81	2-51
2.1.3	钻削, 镗平面 – CYCL82	2-54
2.1.4	深孔钻削 – CYCLE83	2-56
2.1.5	攻丝, 不带补偿衬套 – CYCLE84	2-63
2.1.6	攻丝, 带补偿衬套 – CYCLE840	2-70
2.1.7	镗孔 1 – CYCLE85	2-78
2.1.8	镗孔 2 – CYCLE86	2-81
2.1.9	镗孔 3 – CYCLE87	2-85
2.1.10	镗孔 4 – CYCLE88	2-87
2.1.11	镗孔 5 – CYCLE89	2-89
2.2	模态调用钻削循环	2-91
2.3	钻孔图循环	2-94
2.3.1	前提条件	2-94
2.3.2	成排孔 – HOLES1	2-95
2.3.3	圆弧孔 – HOLES2	2-99
2.3.4	点栅格 – CYCLE801	2-102

2.1 钻削循环

在下面的章节中，说明如何编程

- 钻削循环和
- 钻孔图循环

本章作为一个指南，帮助您在选择循环时和提供参数时如何进行操作。除了详细地说明各个循环的功能及其相应的参数之外，您还可以在每节的结束处找到一个编程示例，通过这些示例可以使您编程循环更加方便。

各节是按照以下的原则进行组合的：

- 编程
- 参数
- 功能
- 工作流程
- 参数说明
- 其它说明
- 编程举例

上述各点中，编程和参数两节为熟练的用户所准备，而作为初学者，有关循环编程的必要知识均可以在功能、工作流程、参数说明、其它说明和编程举例中找到。



钻削循环为根据DIN66025所确定的运动过程，用于钻削、镗孔、攻丝等等。
其调用通过一个确定的名称和参数表进行，作为子程序。

用于镗孔一共有5各循环。按照工艺的不同以及相应的参数，可以划分为不同循环：

镗孔循环		参数设定的特点
镗孔1	CYLCE85	用于钻削和退回有不同的进给
镗孔2	CYLCE86	定向的主轴停，给定退回位移，快速退回，给定主轴方向
镗孔3	CYLCE87	在钻削深度的主轴停M5和程序停M0，NC启动后其它加工，快速退回，给定主轴方向
镗孔4	CYLCE88	如同CYCLE87，增加钻削深度的停留时间
镗孔5	CYLCE89	以相同的进给钻削和退回

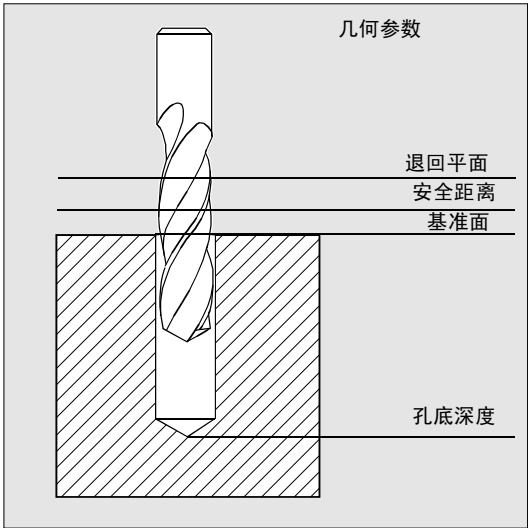


钻削循环可以模态方式有效，也就是说在每个包含运动指令的程序段结束处执行。其它的由用户编制的循环可以同样以模态方式调用（参见章节2.2）。

有两种参数种类：

- 几何参数和
- 加工参数

在所有底钻削循环、钻孔图循环和铣削循环中，几何参数均一致。它们定义基准面和退回面、安全距离以及绝对孔深度或者相对孔深度。所有的几何参数均一次性在第一个钻削循环CYCLE81中描述。
加工参数在各个循环中具有不同的含义和作用。
因此，它们在每个循环中均单独描述。



2.1.1 前提条件

调用和返回条件

钻削循环可以编程，与具体的轴名无关。在上级程序中调用循环之前必须要返回到钻孔位置。

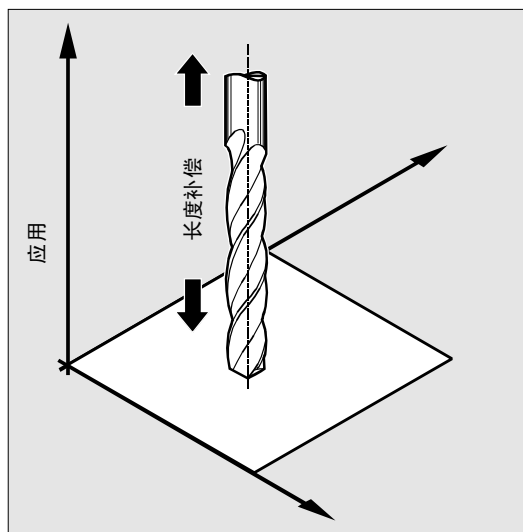
如果在此所要求的进给、主轴转速和主轴方向的值在钻削循环中没有提供参数，则它们必须在零件程序中编程。

在循环调用之前有效的G功能和当前的框架可以在循环之后仍然保持。

平面定义

在钻削循环中一般以以下为前提：当前加工的工件坐标系通过选择一个平面G17、G18或者G19和激活一个可编程的框架定义。钻孔轴始终为该坐标系中的应用轴方向。

在调用之前必须选择一个长度补偿。它始终垂直于所选择的平面，并且在循环结束之后也保持有效（参见编程说明）。



主轴处理

在编制钻削循环时必须始终使其中的主轴指令与系统有效的主主轴为基准。如果您在一台有几个主轴的机床上使用钻削循环，则必须把要加工的主轴事先定义为主主轴（参见编程说明）。

停留时间编程

在钻削循环中停留时间参数始终分配到F字，并相应地设定一个单位为秒的数值，其偏差必须明确说明。

2.1.2 钻削，定中心 – CYCLE81

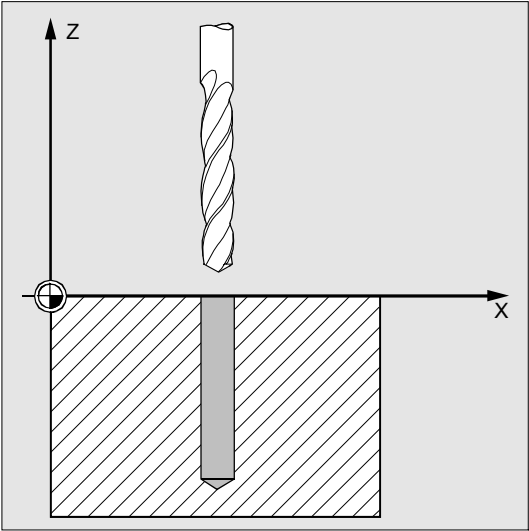


编程
CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	进刀深度（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面底孔底深度（不输入符号）



功能
刀具以编程的主轴转速和进给速度钻削，直至输入的钻削深度。



工作流程

循环开始之前到达的位置：
 钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。

该循环产生以下的运动过程：

以G0返回到相隔安全距离的基准面：

- 以在所调用程序中编程的进给（G1）运行到钻削深度
- 以G0返回到退回平面



参数说明

RFP 和 RTP (基准面和退回平面)

一般情况下，基准面（RFP）和退回平面（RTP）具有不同的值。循环中一般是退回平面位于基准平面之前。退回平面与钻削深度之间的距离也大于基准面到钻削深度的距离。

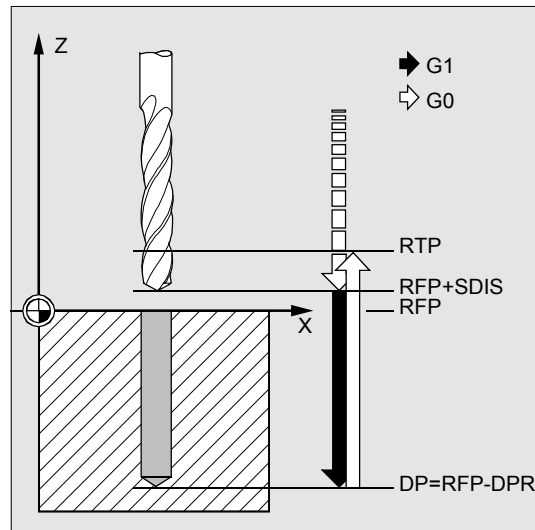
SDIS (安全距离)

安全距离（SDIS）以基准面为参考，基准面提前一个安全距离。

安全距离生效的方向由循环自动确定。

DP 和 DPR (钻削深度)

钻削深度可以以到基准面的绝对尺寸（DP）规定，也可以以到基准面的相对尺寸（DPR）规定。在相对尺寸时，循环利用基准面和退回平面的位置自己计算所产生的深度。



其它说明

如果既输入绝对值（DP），又输入相对值（DPR），则钻削深度由DPR导出。如果这与通过DP编程的绝对深度不同，则在诊断行给出信息“深度：相对深度的相应值”。

如果基准面和退回平面的值一致，则不允许说明一个相对的深度尺寸。这时产生故障

信息61101“基准面错误定义”

并且不执行该循环。

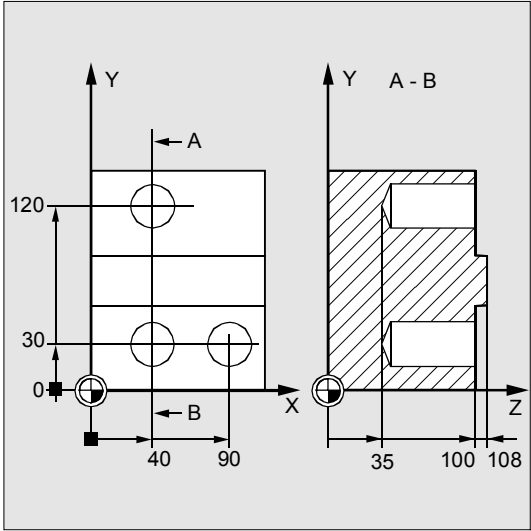
如果退回平面位于基准面之后，则也会生成一个故障信息，其到钻削深度的距离也较小。



编程举例

钻孔_定中心

用此程序可以通过使用钻削循环CYCLE81加工3个孔，这里该程序使用不同的参数进行调用。钻削轴始终为Z轴。



N10 G0 G90 F200 S300 M3	； 确定工艺数值
N20 D1 T3 Z110	； 返回退回平面
N21 M6	
N30 X40 Y120	； 返回第一个钻削位置
N40 CYCLE81 (110, 100, 2, 35)	； 循环调用，带绝对钻削深度；安全距离和不完整的参数表
N50 Y30	； 返回到下一个钻削位置
N60 CYCLE81 (110, 102, , 35)	； 循环调用，没有安全距离
N70 G0 G90 F180 S300 M03	； 确定工艺数值
N80 X90	； 返回到下一个位置
N90 CYCLE81 (110, 100, 2, , 65)	； 循环调用，带相对钻削深度和安全距离
N100 M30	； 程序结束

2.1.3 钻削, 镗平面 – CYCL82



编程

CYCLE82 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的钻削深度（不输入符号）
DTB	real	在钻孔底部的停留时间（断屑）



功能

刀具以编程的主轴转速和进给速度钻削，直至所输入的钻削深度。在到达该钻削深度时，一个停留时间可能会生效。



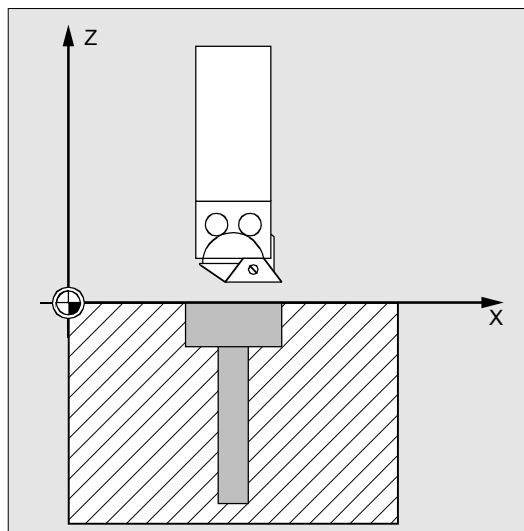
工作流程

循环开始之前到达的位置：

钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。

该循环产生以下的运动过程：

- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面：
- 以在所调用程序中编程的进给（G1）运行到钻削深度
- 执行在钻孔底部的停留时间
- 以G0返回到退回平面





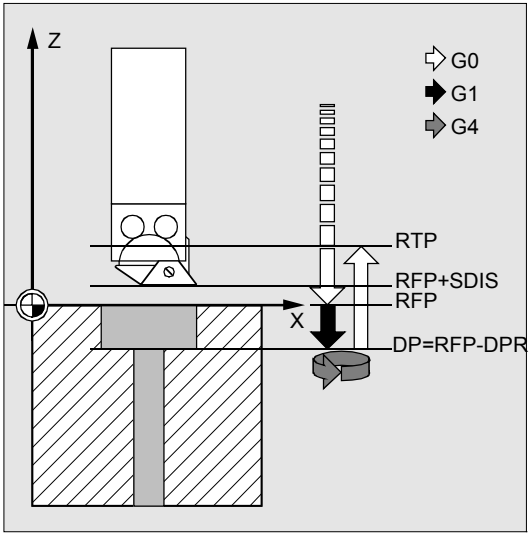
参数说明



参数 RTP, RFP, SDIS, DP, DPR 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 – CYCLE81)

DTB (停留时间)

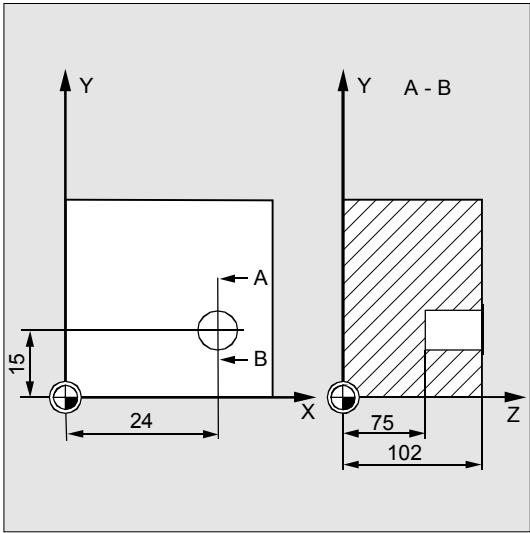
在DTB下编程钻孔底部（断屑）的停留时间，
单位秒。



编程举例

钻削_镗平面

在XY平面中X24
Y15位置，使用循环CYCLE82执行一次钻削，
深度为27毫米。
停留时间为2秒，在钻削轴Z上安全距离为4毫米。



N10 G0 G90 F200 S300 M3	； 确定工艺数值
N20 D1 T3 Z110	； 返回退回平面
N21 M6	
N30 X24 Y15	； 返回钻削位置
N40 CYCLE82 (110, 102, 4, 75, , 2)	； 循环调用，带绝对钻削深度和安全距离
N50 M30	； 程序结束

2.1.4 深孔钻削 – CYCLE83



编程

CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI, _AXN, _MDEP, _VRT, _DTD, _DIS1)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的钻削深度（不输入符号）
FDEP	real	第一个钻孔深度（绝对）
FDPR	real	相对于基准面的第一个钻削深度（不输入符号）
DAM	real	递减：（不输入符号） 值： > 0 递减量 < 0 递减系数 = 0 没有递减
DTB	real	在钻孔底部的停留时间（断屑） 值： > 0 单位秒 < 0 单位转
DTS	real	在起始处的停留时间，用于退刀排屑 值： > 0 单位秒 < 0 单位转
FRF	real	进给系数，用于第一个钻削深度（不输入符号）值范围： 0.001...1
VARI	int	加工方式： 值： 0 断屑 1 退刀排屑
_AXN	int	工具轴： 值： 1 = 1. 几何轴 2 = 2. 几何轴 其它为第三个几何轴
_MDEP	real	最小孔深
_VRT	real	在断屑时(VARI=0)可变的退回量 值： > 0 退回量 0 = 1 毫米
_DTD	real	在钻孔底部的停留时间 值： > 0 单位秒 < 0 单位转 = 0 值如同 DTB
_DIS1	real	在再次进入钻孔时可编程的移前距离（在断屑VARI=1时） 值： > 0 可编程的值适用 = 0 自动计算



功能

刀具以编程的主轴转速和进给速度钻削，直至输入的钻削深度。

对于深孔钻削也可以多次、分布地进行深度进刀，其最大进刀量可以规定，直至加工到钻削深度。

钻头可以在每次进刀深度（用于退刀排屑）之后退回到基准面+安全距离，或者也可以用于断屑退回编程的退回位移。



工作流程

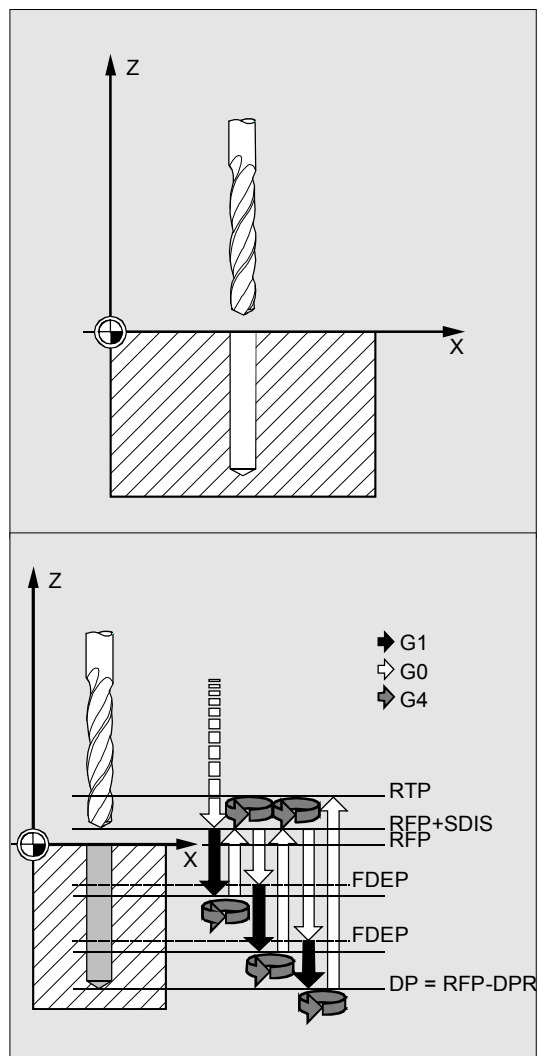
循环开始之前到达的位置：

钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。

该循环产生以下的运动过程：

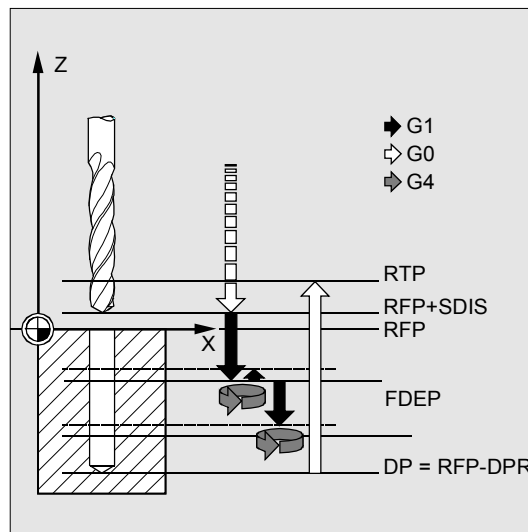
深孔钻削，带退刀排屑 (VARI=1):

- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
- 以G1运行到第一个钻削深度，进给由循环调用时编程的进给与参数FRF（进给系数）计算而产生
- 执行钻削深度（参数DTB）时的停留时间
- 以G0退回到提前了安全距离的基准面，用于退刀排屑
- 执行起始处（参数DTS）的停留时间
- 以G0返回到最后到达的钻削深度，减少循环内部计算的前移距离或者可编程的前移距离
- 以G1运行到下一个钻削深度（运动过程一直继续，直至到达钻削深度）
- 以G0返回到退回平面



深孔钻削，带断屑 (VARI=0):

- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
- 以G1运行到第一个钻削深度，进给由循环调用时编程的进给与参数FRF（进给系数）计算而产生
- 执行钻削深度（参数DTB）时的停留时间
- 以G1和程序中编程的进给率从当前的钻削深度可变退回（参数_VRT）（用于断屑）
- 以G1和编程的进给率运行到下一个钻削深度（运动过程一直继续，直至到达钻削深度）
- 以G0返回到退回平面



参数说明

参数 RTP, RFP, SDIS, DP, DPR 参见
 章节 2.1.2. (钻削, 定中心 – CYCLE81)

FDEP 和 FDPR (第一个钻削深度，绝对或者相对)

第一个钻削深度通过这两个参数中的一个进行编程。参数FDPR在循环中作用如同参数DPR一样。如果基准面和退回平面的数值一样，则可以相对规定第一个钻削深度。

DAM (递减)

在分步钻削的深孔加工中，使用各个步骤递减的数值进行加工很有必要，因为这样可以排出铁屑，从而刀具不易折断。

对此，可以在参数中编程一个增量式递减数值，从而可以分步减少第一个钻削深度，或者也可以使用%值作为递减系数。

DAM=0 没有递减

DAM>0 递减量

在循环中可以按如下方式计算当前的深度：

- 如果第一步没有超出总钻削深度，则运行通过第一个钻削深度FDEP或者FDPR所设定的参数深度。
- 自第二步起，钻削行程等于最后一步钻削的深度减去递减量，如果钻削行程大于编程的递减量。
- 接下去的钻削行程等于递减量，只要剩余深度大于双倍的递减量。

- 最后两步钻削行程平均分布并运行，并且始终大于半个递减量。
- 如果第一次钻削的深度数值与总深度矛盾，
则给出故障报警61107 “第一次钻深错误定义”，
循环不执行。

举例：

编程值 RTP=0, SDIS=0, DP=-40, FDEP=-12 和 DAM=3

形成以下的钻削行程：

-12	等于第一次钻深
-21	第一次钻深12减少递减量3， 产生增量差9
-27	前面的钻深减去递减量3
-30, -33, -36	递减量
-38, -40	剩余深度分为两步

DAM<0 (-0.001 至 -1) 递减系数

在循环中可以按如下方式计算当前的深度：

- 如果第一步没有超出总钻削深度，则运行通过第一个钻削深度FDED或者FDPR所设定的参数深度。
- 后面的钻削行程等于最后的钻削行程乘以递减系数，只要该行程不小于最小钻深。
- 最后两步钻削行程平均分布并运行，并且始终大于半个最小钻深。
- 如果第一次钻削的深度数值与总深度矛盾，则给出故障报警61107“第一次钻深错误定义”，循环不执行。

举例：

编程值 RTP=0, SDIS=0, DP=-40, FDEP=-10, DAM=-0.8 和 MDEP=5

形成以下的钻削行程：

- 10 等于第一次钻深
- 18 增量差 8 等于 0.8 * 第一次钻深
- 24.4, -29.52 各自以前的钻深 * 递减系数
- 34.52 最小钻深 MDEP 作用
- 37.26, -40 剩余深度分为两步

DTB (停留时间)

在DTB下编程钻孔底部（断屑）的停留时间，单位秒或者主轴转数。

- 0 单位秒
 < 0 单位转数

DTS (停留时间)

仅在VARI=1（退刀排屑）时，起始处的停留时间才执行。

- 值 > 0 单位秒
 值 < 0 单位转数

FRF (进给系数)

通过该参数您可以说明当前进给的换算系数，这仅在循环运行到第一次钻深时加以考虑。

如果FRF编程太大，不会产生报警。该系数在循环内限制到1。

VARI (加工方式)

如果设置参数VARI=0，则在到达每次钻深后（用于断屑），钻头空运行所编程的退回位移。当 VARI=1

（退刀排屑）时，每次钻头运行到提前了安全距离的基准面。

_AXN (工具轴)

在车床上使用深孔循环时，通过由_AXN编程钻削轴，可以省去平面G18到G17的转换。

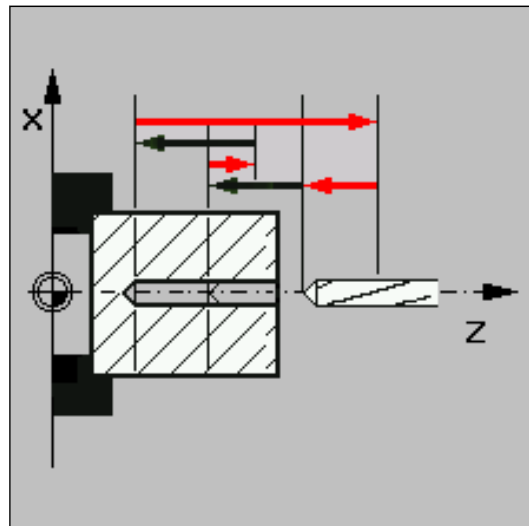
这表明：

- _AXN=1 1. 当前平面的第一轴
- _AXN=2 2. 当前平面的第二轴
- _AXN=3 3. 当前平面的第三轴

比如，为了进行G18平面中一次定中心钻削（Z方向），您需要编程：

G18

_AXN=1

**_MDEP (最小钻削深度)**

通过一个递减系数进行钻削行程计算时，可以确定一个最小钻深。如果所计算的钻削行程小于最小钻深，则剩余的钻深可以按照最小钻深为一个行程进行加工。

_VRT (在断屑VARI=0时，可变的退回量)

在断屑时可以编程退回位移。

值>0 退回量

值 = 0 退回量为1毫米

_DTD (在钻孔底部的停留时间)

在钻孔底部的停留时间可以为秒，也可以为转数。

值 > 0 单位秒

值 < 0 单位转数

值 = 0 停留时间如同DTB中编程的一样

_DIS1 (在 VARI=1 时可编程的前移距离)

可以编程再次进入钻孔后的前移距离。

值 > 0 定位到编程的值

值 = 0 自动计算

循环内部按如下方式计算前移距离：

- 至30毫米的钻削深度，该值设置为0.6毫米
- 在较大的钻削深度时，从 $(RFP + SDIS - \text{当前深度}) / 50$ 中产生前移距离，如果这样计算的值 > 7 ，则限制到最大7毫米。



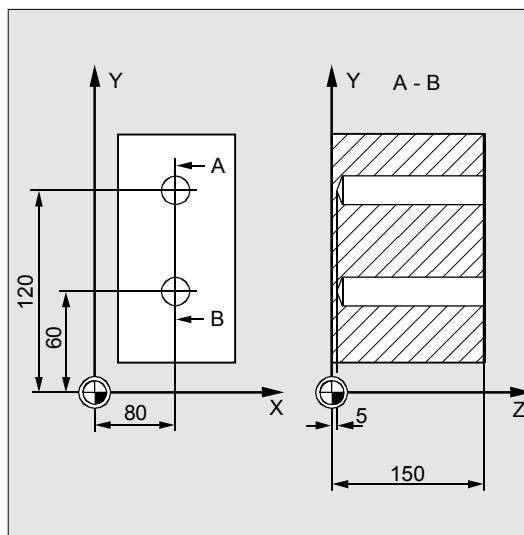
编程举例

深孔钻削

该程序在XY平面中位置X80 Y120 和 X80 Y60 处执行循环CYCLE83。第一个钻孔的停留时间为零，加工方式为断屑。

孔底深度和第一个钻深按照绝对值说明，在第二次调用时编程1秒的停留时间。选择退刀排屑加工方式，孔底钻削深度相对于基准面给出。在两种情况下钻削轴均为Z轴。

钻削行程通过一个递减系数计算，并且不应该小于8毫米的最小深度。



DEF REAL RTP=155, RFP=150, SDIS=1, DP=5, ; 参数定义

DPR=145, FDEP=100, FDPR=50, DAM=20,

DTB=1, FRF=1, VARI=0, _VRT=0.8, _MDEP=10,
_DIS1=0.4

N10 G0 G17 G90 F50 S500 M4 ; 确定工艺数值

N20 D1 T42 Z155 ; 返回退回平面

N30 X80 Y120 ; 返回第一个钻削位置

N40 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, , -> ; 调用循环，带绝对值的深度参数
-> FDEP, , DAM, , , FRF, VARI, , , _VRT)

N50 X80 Y60 ; 返回到下一个钻削位置

N55 DAM=-0.6 FRF=0.5 VARI=1 ; 赋值

N60 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, , -> ; 调用循环，带孔底深度和第一钻深的相对
-> FDPR, DAM, DTB, , FRF, VARI, , _MDEP, ; 参数，安全距离为1毫米，进给系数为0.5
-> , , _DIS1)

N70 M30 ; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

2.1.5 攻丝，不带补偿衬套 – CYCLE84



编程

CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1, _AXN, _PTAB, _TECHNO, _VARI, _DAM, _VRT)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的钻削深度（不输入符号）
DTB	real	在螺纹深度的停留时间（断屑）
SDAC	int	循环结束后旋转方向 值: 3, 4 或者 5
MPIT	real	螺距作为螺纹尺寸 (带符号) 值范围: 3 (用于 M3) ... 48 (用于 M48), 该符号确定螺纹中旋转方向
PIT	real	螺距作为值 (带符号) 值范围: 0.001 ... 2000.000 mm), 该符号确定螺纹中的旋转方向: 当 _PTAB=0 或者 1 时: 单位为毫米 (如同目前一样) 当 _PTAB=2 时, 每英寸螺纹导程
POSS	real	主轴位置, 用于循环中定向主轴停（单位度）
SST	real	攻丝时转速
SST1	real	退回时转速
_AXN	int	工具轴 值: 1 = 1. 几何轴 2 = 2. 几何轴 其它为第三个几何轴
_PTAB	int	求值螺距PIT 值: 0...相当于编程的尺寸系统英制/公制 1...螺距单位毫米 2...螺距, 每英寸的螺纹导程 3...螺距, 单位英寸/转

_TECHNO	int	工艺设定
		个位:准停特性
		值: 0...如同调用循环之前编程 1...(G601) 2...(G602) 3...(G603)
		十位: 预控制
		值: 0...如同调用循环之前编程 1...带预控制 (FFWON) 2...不带预控制 (FFWOF)
		百位: 加速度
		值: 0...如同调用循环之前编程 1...轴冲击限制加速度 (SOFT) 2...轴突变加速度 (BRISK) 3...轴降低加速度 (DRIVE)
		千位:
		值: 0...再次激活主轴驱动 (在 MCALL时) 1...处于位置控制运行 (在 MCALL时)
_VARI	int	加工方式:
		值: 0...一次进程中攻丝 1...深孔攻丝, 带断屑 2...深孔攻丝, 带退刀排屑
_DAM	real	增量式钻削深度
		值范围:0 <= 最大值
_VRT	real	可变退回量, 用于断屑
		值范围:0 <= 最大值



功能

刀具以编程的主轴转速和进给速度钻削, 直至输入的螺纹深度。

使用循环CYCLE84, 您可以加工不带补偿衬套的攻丝。

该循环也可以选择分步执行攻丝 (深孔钻削)。



如果用于钻削的主轴进入位置控制运行状态, 则可以使用循环CYCLE84。



对于带补偿衬套的攻丝, 则有一个自身的循环CYCLE840 (参见章节2.1.6)。



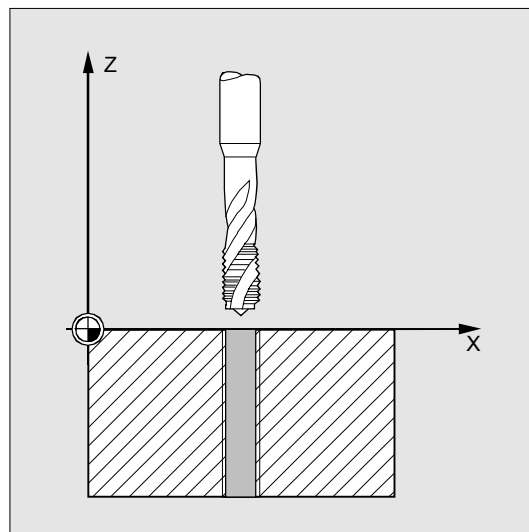
工作流程

循环开始之前到达的位置:

钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。

该循环产生以下的运动过程:

- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
- 带 SPOS的定向主轴准停 (参数 POSS中的值) 并且主轴转入轴运行
- 用G331和转速SST攻丝，至孔底深度
- 执行螺纹深度（参数DTB）时的停留时间
- 以G332、转速SST1和反向退回到提前了安全距离的基准面
- 用G0退回到退回平面，重写循环调用之前最后编程的主轴转速和在SDAC下编程的方向，使运行方式再次回到主轴运行。



参数说明



参数 RTP, RFP, SDIS, DP, DPR 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 – CYCLE81)

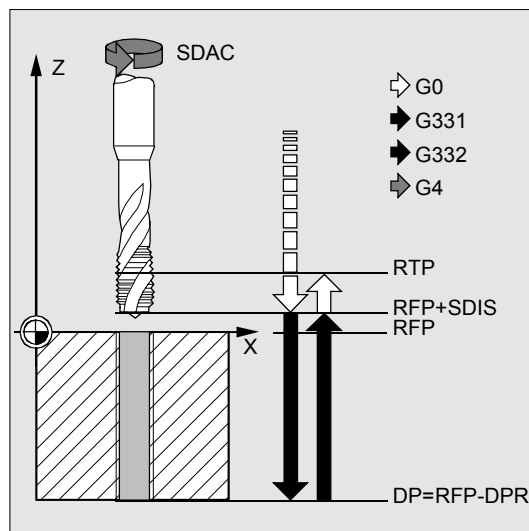
DTB (停留时间)

停留时间以秒编程，在钻削盲孔时建议删除停留时间。

SDAC (循环结束之后转向)

在结束循环之后，在SDAC之下编程转向。

在攻丝时在循环内部自动进行方向转换。



MPIT 和 PIT (作为螺纹尺寸和值)

螺距值可以作为螺纹尺寸（仅用于M3和M48之间的公制螺纹）规定，或者选择作为值规定（一个螺纹线到下一个螺纹线间的距离作为数值）。不需要的参数在调用时删除或者保留值零。

右螺纹或者左螺纹通过螺距参数的符号确定：

- 正值 右螺纹（如同M3）
- 负值 左螺纹（如同M4）

如果两个螺距参数有相互矛盾的值，则由循环产生报警61001“螺距错误”，并中断循环的加工。

POSS (主轴位置)

在循环中，在攻丝之前用指令 SPOS

定向停止主轴，并进入位置控制状态。

在POSS下编程主轴位置，用于主轴停止。

SST (转速)

参数SST包含主轴转速，用于带G331的攻丝程序段。

SST1 (退回时转速)

在SST1下编程从攻丝程序段（带G332）退回的转速。

如果该参数值为零，则以SST下编程的转速退回。

_AXN (工具轴)

在车床上使用深孔攻丝时，通过由_AXN编程钻削轴，可以省去平面G18到G17的转换。

这表明：

AXN=1 1. 当前平面的第1轴

AXN=2 2. 当前平面的第2轴

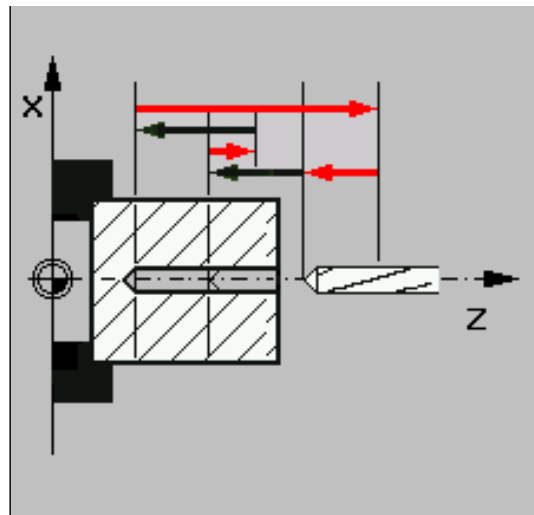
_AXN=3 3. 当前平面的第3轴比如，

为了进行G18平面中一次定中心钻削（Z方向），

您需要编程：

G18

_AXN=1



_PTAB (螺距 PIT 求值)

参数_PTAB确定螺距的尺寸单位。

- 0=相当于编程的尺寸系统英制/公制
- 1=螺距，单位毫米
- 2=螺距，每英寸螺纹导程
- 3=螺距，单位英寸/转

根据循环辅助中不同螺纹表格的选择方法不同，需要该参数。

_TECHNO (工艺设定)

使用参数_TECHNO可以设定攻丝时的工艺性能。

可能的值是：

个位 (准停性能):

- 0=如同调用循环之前编程
- 1=(G601)
- 2=(G602)
- 3=(G603)

十位 (预控制):

- 0=如同调用循环之前编程
- 1=带预控制 (FFWON)
- 2=不带预控制 (FFWOF)

百位 (加速度):

- 0=如同调用循环之前编程
- 1=轴冲击限制加速度 (SOFT)
- 2=轴突变加速度 (BRISK)
- 3=轴降低加速度 (DRIVE)

千位:

- 0=再次激活主轴驱动 (在 MCALL时)
- 1=处于位置控制运行 (在 MCALL时)



在“工艺”输入区按“是”，可以由机床制造商和操作人员/程序员进行攻丝时的工艺匹配。

机床制造商匹配 (自SW6.4)

- 前提条件：设置制造商口令，“工艺”输入区=“是”
- 在打开循环CYCLE84输入屏幕窗口之后，用GUD7-变量_SC_MASK[0]的值预置该参数。在修改该参数时，直接把值写入GUD7变量。
- 机床制造商由此可以匹配基本设定到其机床的具体情况。

操作人员/程序员匹配（自SW6.4）

- 前提条件：删除制造商口令，“工艺”输入区=“是”
- 所修改的数据适用于生成CYCLE84。在重新调用一个攻丝循环时，机床制造商的设置再次生效。

输入区“工艺”和后面的输入区在钥匙键位置0或者1时不显示。

深孔攻丝 _VARI, _DAM, _VRT

使用参数 _VARI 可以区分简单攻丝(_VARI = 0)和深孔攻丝(_VARI ≠ 0)。

在深孔攻丝时可以区分断屑（从当前的钻深退回可变距离，参数 _VRT, _VARI =

- 1) 和退刀排屑（由基准面退回 _VARI =
- 2)）。该功能与标准的深孔钻削循环CYCLE83类似。

通过参数 _DAM 可以说明一步的增量钻深。该循环在内部按如下方式计算中间深度：

- 编程的增量钻深在每一步中执行，直至剩余部分直达孔底深度 $< 2 * _DAM$
- 剩余的钻削深度一分为二，按照两步执行；这样最小的钻深不小于 $_DAM/2$ 。

其它说明

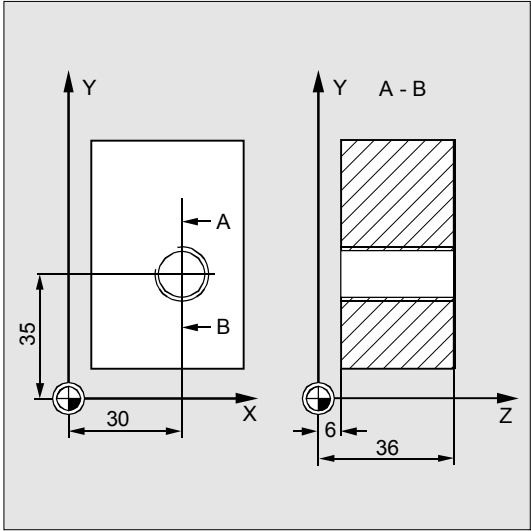
在该循环中攻丝时旋转方向始终自动反向。



编程举例

攻丝，不带补偿衬套

在XY平面中X30Y35位置，加工一个螺纹，不带补偿衬套，其钻削轴为Z轴。不编程停留时间，深度相对说明。转向参数和螺距参数必须设定值。钻削一个公制螺纹M5。



N10 G0 G90 T4 D1	； 确定工艺数值
N20 G17 X30 Y35 Z40	； 返回钻削位置
N30 CYCLE84 (40, 36, 2, , 30, , 3, 5, -> ->, 90, 200, 500)	； 循环调用，删除参数PIT，没有绝对深度参 ； 数，没有停留时间，主轴在90度时停止， ； 攻丝转速为200，退回转速为500
N40 M30	程序结束
-> 必须在一个程序段中编程	

2.1.6 攻丝，带补偿衬套 – CYCLE840



编程

CYCLE840 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT- AXN, _PTAB, _TECHNO)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的钻削深度（不输入符号）
DTB	real	在螺纹深度时的停留时间：始终有效，当>0编程时，值范围：0<=DTB
SDR	int	退回时转动方向 值： 0（旋转方向自动反向） 3 或者 4 (用于 M3 或者 M4)
SDAC	int	循环结束后旋转方向值： 3, 4或者5（用于M3, M4或者M5）
ENC	int	攻丝，带/不带编码器 值： 0 = 带编码器, 没有停留时间 1 = 没有编码器, 在循环之前编程进给率 11 = 没有编码器, 在循环中计算进给率 20 = 带编码器, 有停留时间
MPIT	real	螺距作为螺纹尺寸值范围： 3（用于M3）...48（用于M48）
PIT	real	螺距作为值 值范围:0.001 ... 2000.000 mm 当 _PTAB=0 或者1时:单位为毫米 当 _PTAB=2时, 每英寸螺纹导程
_AXN	int	工具轴： 值： 1 = 1. 几何轴 2 = 2. 几何轴 其它为第三个几何轴
_PTAB	int	求值螺距PIT 值： 0...相当于编程的尺寸系统英制/公制 1...螺距单位毫米 2...螺距，每英寸的螺纹导程 3...螺距，单位英寸/转

		_TECHNO int	工艺设定
			个位:准停特性
		值:	0...如同调用循环之前编程
			1...(G601)
			2...(G602)
			3...(G603)
		十位:	预控制
		值:	0...如同调用循环之前编程
			1...带预控制 (FFWON)
			2...不带预控制 (FFWOF)
		百位:	制动开始点
		值:	0...无计算
			1...带计算



功能

刀具以编程的主轴转速和进给速度钻削，直至输入的螺纹深度。

使用该循环，可以带补偿衬套进行攻丝

- 不带编码器，
- 带编码器

加工。



工作流程

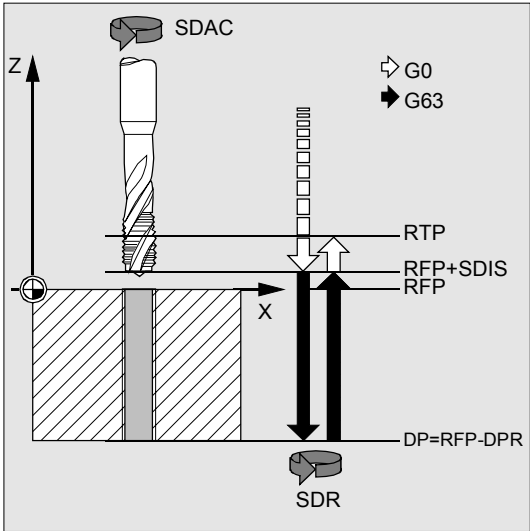
攻丝带补偿衬套，不带编码器 (ENC=1)

循环开始之前到达的位置：
钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。

- 该循环产生以下的运动过程：
- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
 - 用G63进行攻丝，直至孔底深度
 - 以G63退回到提前了安全距离的基准面
 - 以G0返回到退回平面



主轴倍率必须位于100%。

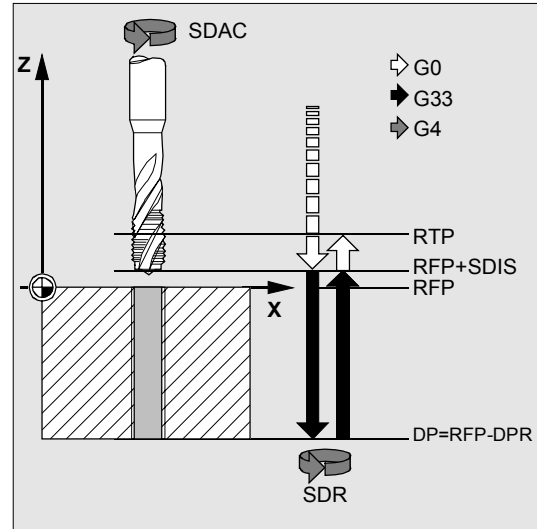


带补偿衬套攻丝，带编码器 (ENC=0)**循环开始之前到达的位置：**

钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。

该循环产生以下的运动过程：

- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
- 用G33进行攻丝，直至孔底深度
- 执行螺纹深度（参数DTB）处的停留时间
- 以G33退回到提前了安全距离的基准面
- 以G0返回到退回平面

**参数说明**

参数 RTP, RFP, SDIS, DP, DPR 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 – CYCLE81)

DTB (停留时间)

编程停留时间，单位秒。它们根据参数ENC中所选择的工艺变量生效。

SDR (退回时旋转方向)

在参数SDR中编程攻丝时退回的旋转方向。带编码器进行攻丝时，自动进行主轴方向的反向，然后设置SDR=0。

SDAC (旋转方向)

因为该循环也可以模态调用（参见章节2.2），所以为了执行其它的攻丝，需要一个转向。转向在参数SDAC中编程，它与在第一次调用之前上级程序中所写入的转向一致。如果SDR=0，则在SDAC下所写入的值在循环中没有意义，它可以在设定参数时删除。

ENC (攻丝)

如果攻丝不带编码器进行，尽管有一个编码器，也必须使参数ENC设为1。

如果与此相反，没有编码器，并且参数为值0，则在循环中不考虑。

- **攻丝，不带编码器，输入螺距：**

在不带编码器（G63-

螺纹）攻丝时，进给率和转速的关系通过编程的螺距在循环内部计算。该转速必须在循环调用之前编程。

在不带编码器攻丝时，螺距可以通过MPIP（公制螺距尺寸）规定，也可以选择通过PIT（螺距作为数值）规定。

在循环内部，进给率由螺距和转速进行计算。在循环结束之后，最后编程的进给率再次生效。

编程：

ENC=11, 螺距在 MPIT 或者 PIT 中编程。

- **攻丝，带编码器，有停留时间：**

在带编码器（G33螺纹）攻丝时，在参数DTB中可以编程一个停留时间。它在攻丝之后、退回之前对退回平面RTP生效，这在主轴动态不好的机床中需要。

编程：

ENC=20, 停留时间输入到参数 DTB 中

MPIT 和 PIT (作为螺纹尺寸和数值)

螺距参数仅在带编码器的攻丝中具有意义。循环由主轴转速和螺距计算出进给率数值。

螺距值可以作为螺纹尺寸（仅用于M3和M48之间的公制螺纹）规定，或者选择作为值规定（一个螺纹线到下一个螺纹线间的距离作为数值）。不需要的参数在调用时删除或者保留值零。

如果两个螺距参数有相互矛盾的值，则由循环产生报警61001“螺距错误”，并中断循环的加工。

_AXN (工具轴)

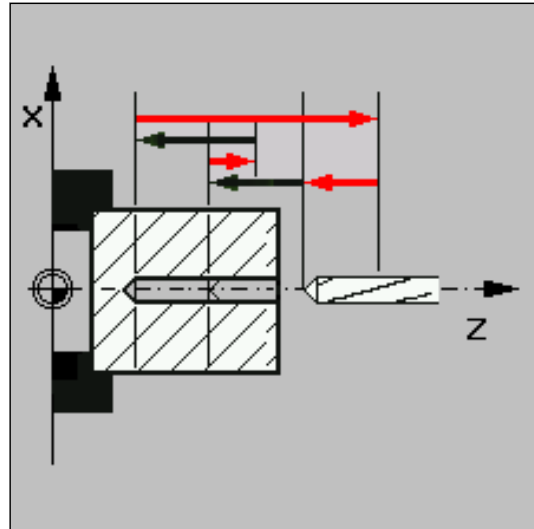
在车床上使用深孔攻丝时，通过由_AXN编程钻削轴，可以省去平面G18到G17的转换。其含义：

- _AXN=1 1. 当前平面的第1轴
_AXN=2 2. 当前平面的第二轴
_AXN=3 3. 当前平面的第3轴比如，

为了进行G18平面中一次定中心钻削（Z方向），您需要编程：

G18

_AXN=1

**_PTAB (螺距 PIT的求值)**

参数_PTAB确定螺距的尺寸单位。

- 0=相当于编程的尺寸系统英制/公制
- 1=螺距，单位毫米
- 2=螺距，每英寸螺纹导程
- 3=螺距，单位英寸/转

根据循环辅助中不同螺纹表格的选择方法不同，需要该参数。

_TECHNO (工艺设定)

使用参数_TECHNO可以设定攻丝时的工艺性能。

可能的值是：

个位 (准停性能)：

- 0=如同调用循环之前编程
- 1=(G601)
- 2=(G602)
- 3=(G603)

十位 (预控制)：

- 0=如同调用循环之前编程
- 1=带预控制 (FFWON)
- 2=不带预控制 (FFWOF)

百位 (制动开始点)：

- 0=没有计算
- 1=带计算



自 SW 6.4:

在“工艺”输入区按“是”，可以由机床制造商和操作人员/程序员进行攻丝时的工艺匹配。

机床制造商匹配（自SW6.4）

- 前提条件：设置制造商口令，“工艺”输入区=“是”
- 在打开循环CYCLE840输入屏幕窗口之后，用GUD7-变量_SC_MASK[1]的值预置该参数。在修改该参数时，直接把值写入GUD7变量。
- 机床制造商由此可以匹配基本设定到其机床的具体情况。

操作人员/程序员匹配（自SW6.4）

- 前提条件：删除制造商口令，“工艺”输入区=“是”
- 所修改的数据适用于生成CYCLE840。在重新调用一个攻丝循环时，机床制造商的设定再次生效。

输入区“工艺”和后面的输入区在钥匙键位置0或者1时不显示。



其它说明

循环根据机床数据NUM_ENCS进行选择：是否带或不带编码器进行攻丝。

在循环调用之前，通过M3或者M4编程主轴的转向。

在带G63的螺纹程序段中，进给率数值和主轴转速补偿开关固定在100%。

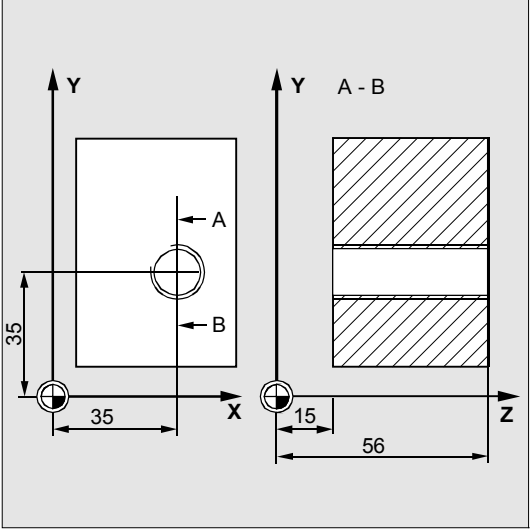
通常不带编码器的攻丝需要一个较长的补偿衬套。



编程举例

螺纹，不带编码器

使用该程序可以在XY平面位置X35Y35进行螺纹攻丝，不带编码器，钻削轴是Z轴。转动方向参数SDR和SDAC必须事先规定，参数ENC用1预置，深度参数以绝对值说明。螺距参数PIT可以删除。加工时需要使用一个补偿衬套。

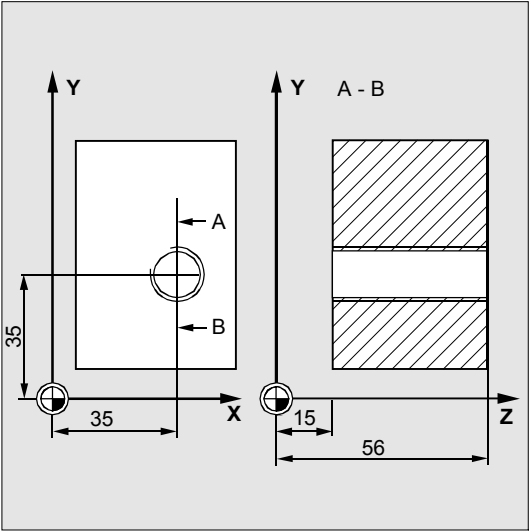


N10 G90 G0 D2 T2 S500 M3	； 确定工艺数值
N20 G17 X35 Y35 Z60	； 返回钻削位置
N30 G1 F200	； 确定轨迹进给率
N40 CYCLE840 (59, 56, , 15, , 1, 4, 3, 1)	； 循环调用，停留时间1s，SDR=4， ； SDAC=3,没有安全距离，参数MPIT、PIT ； 不编程，也就是说螺距由自由编程的F和S ； 值的关系产生。
N50 M30	； 程序结束



螺纹，带编码器

使用该程序可以在XY平面位置X35Y35进行螺纹加工，带编码器，钻削轴是Z轴。螺距参数必须说明，编程一个转动方向的自动换向。加工时需要使用一个补偿衬套



DEF INT SDR=0	； 参数定义，赋值
DEF REAL PIT=3.5	
N10 G90 G0 D2 T2 S500 M4	； 确定工艺数值
N20 G17 X35 Y35 Z60	； 返回钻削位置
N30 CYCLE840 (59, 56, , 15, , , , , ->	； 循环调用，没有安全距离，带绝对深度
->, PIT)	； 参数，删除SDAC, ENC,
	； MPIT（也就是说值为零）。
N40 M30	； 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

2.1.7 镗孔 1 – CYCLE85



编程

CYCLE85 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的钻削深度（不输入符号）
DTB	real	在钻孔底部的停留时间（断屑）
FFR	real	进给率
RFF	real	退回进给



功能

刀具以编程的主轴转速和进给速度钻削，直至输入的钻削深度。

分别以相应参数FFR和RFF中规定的进给率进行向内运动和向外运动。

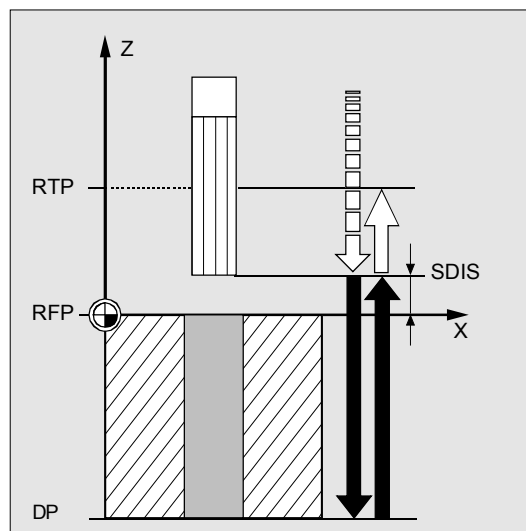
该循环可以用于铰孔（研磨）。



工作流程

循环开始之前到达的位置：

钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。



该循环产生以下的运动过程：

- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
- 以G1和参数FFR下编程的进给率运行到孔底深度。
- 执行在钻孔底部的停留时间
- 以G1和参数RFF下规定的退回进给率返回到提前了相隔安全距离的基准面
- 以G0返回到退回平面



参数说明



参数 RTP, RFP, SDIS, DP, DPR 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 – CYCLE81)

DTB (停留时间)

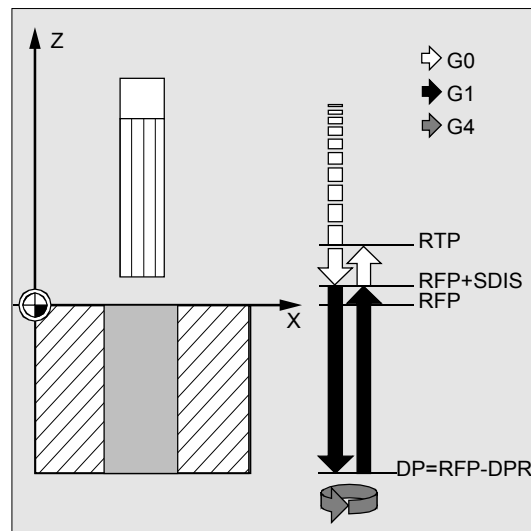
在DTB下编程钻孔底部（断屑）的停留时间，
单位秒。

FFR (进给率)

在FFR下规定的进给值在钻削时生效。

RFF (退回进给率)

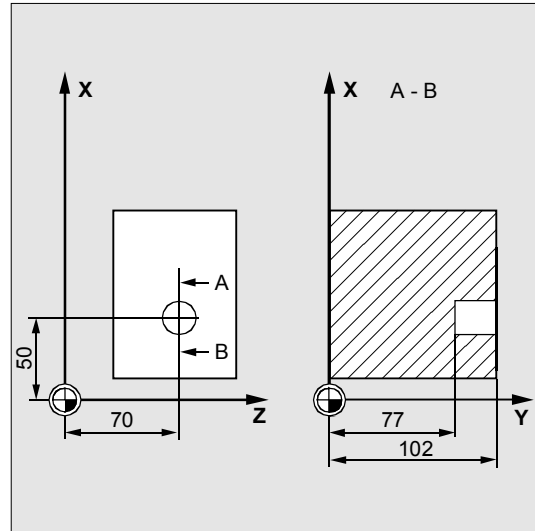
在RFF下编程的进给值在从平面退回时生效。



编程举例

第一次镗孔

在平面ZX中Z70X50位置调用循环CYCLE85，钻削轴是Y轴。循环调用中孔底深度相对给出，没有编程停留时间。工件上边在Y102处。



```
DEF REAL FFR, RFF, RFP=102,  
DPR=25,SDIS=2
```

; 参数定义，赋值

```
N10 G0 FFR=300 RFF=1.5*FFR S500 M4
```

; 确定工艺数值

```
N20 G18 T1 D1 Z70 X50 Y105
```

; 返回钻削位置

```
N21 M6
```

```
N30 CYCLE85 (RFP+3, RFP, SDIS, , DPR, , -> ; 循环调用，没有编程停留时间  
-> FFR, RFF)
```

```
N40 M30
```

; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

2.1.8 镗孔 2 – CYCLE86



编程

CYCLE86 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的钻削深度（不输入符号）
DTB	real	在钻孔底部的停留时间（断屑）
SDIR	int	旋转方向 值： 3 (用于 M3) 4 (用于 M4)
RPA	real	在有效平面横坐标上的退回位移（增量，输入符号）
RPO	real	在有效平面纵坐标上的退回位移（增量，输入符号）
RPAP	real	在应用轴上的退回位移（增量，带符号输入）
POSS	real	主轴位置，用于循环中定向主轴停（单位度）



功能

刀具以编程的主轴转速和进给速度钻削，直至输入的钻削深度。

在镗孔2中，在达到钻削深度以后以SPOS指令进行定向主轴停止，接着以快速移动运行到编程的退回位置，并且从那里运行到退回平面。



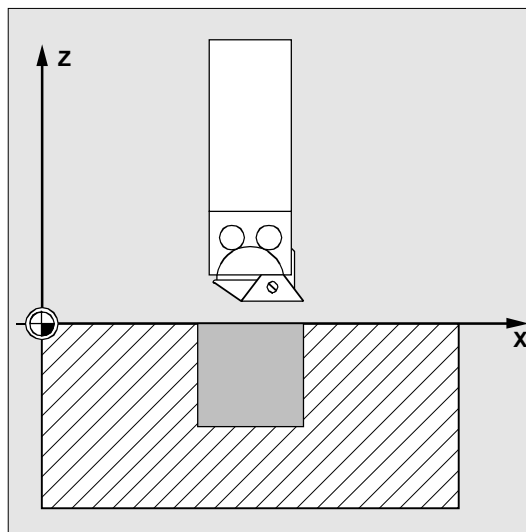
工作流程

循环开始之前到达的位置:

钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。

该循环产生以下的运动过程:

- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
- 以G1和循环调用之前编程的进给率运行到孔底深度
- 执行在钻孔底部的停留时间
- 在POSS下编程的主轴位置上定向主轴停止
- 以G0在最多3个轴上运行退回位移
- 以G0退回到提前了安全距离的基准面
- 以G0退回到退回平面（在平面中两个轴上的开始钻削位置）



参数说明

参数 RTP, RFP, SDIS, DP, DPR 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)

DTB (停留时间)

在DTB下编程钻孔底部（断屑）的停留时间，单位秒。

SDIR (旋转方向)

用此参数您可以确定循环中钻孔的方向。
如果不是值3或者4（M3/M4），
则发出报警61102“没有编程主轴转向”
并且不执行该循环。

RPA (退回位移, 横坐标)

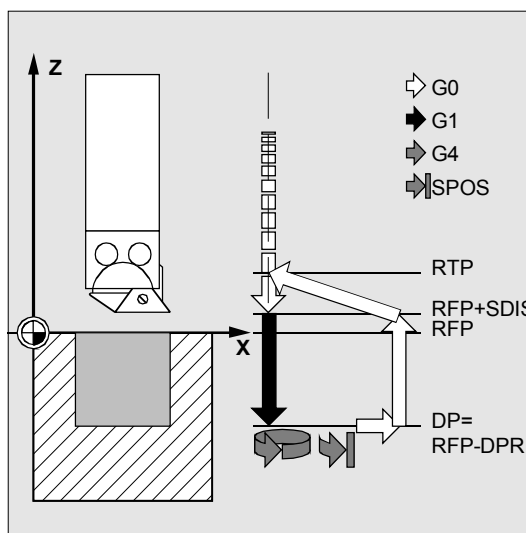
在此参数下定义横坐标上的退回运动，在到达孔底深度和定向主轴停止之后执行该退回运动。

RPO (退回位移, 纵坐标)

在此参数下定义纵坐标上的退回运动，在到达孔底深度和定向主轴停止之后执行该退回运动。

RPAP (退回位移, 应用轴)

在此参数下定义钻削轴上的退回运动，在到达孔底深度和定向主轴停止之后执行该退回运动。



POSS (主轴位置)

在到达孔底深度之后，必须在POSS下编程定向主轴停止时的主轴位置，单位度。



其它说明

使用SPOS指令可以定向停止当前的主主轴，通过一个传送参数编程相应的角度值。



如果用于钻削的主轴进入位置控制运行状态，则可以使用循环CYCLE86。

车床，没有Y轴

循环CYCLE86现在可以应用于没有Y轴的车床。到钻削深度的退回仅在2个轴上运行，如果对第3轴编程了一个退回位移，则该动作被拒绝执行。

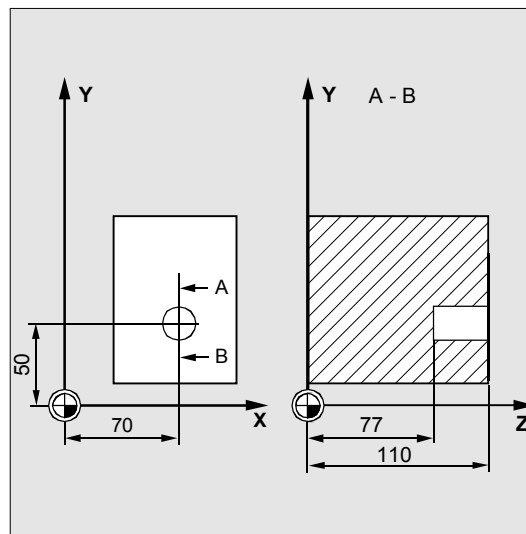
如果在G18平面中调用该循环（没有Y轴），则出现报警61005“没有第3几何轴”，因为Y轴本来是钻削轴。



编程举例

第二次镗孔

在XY平面中位置X70Y50调用循环CYCLE86，钻削轴为Z轴。孔底设定按绝对值编程。不给定安全距离。在孔底深度的停留时间为2秒。工件上边在Z110。在循环中主轴以M3旋转，并在45度停止。



DEF REAL DP, DTB, POSS	; 参数定义
N10 DP=77 DTB=2 POSS=45	; 赋值
N20 G0 G17 G90 F200 S300	; 确定工艺数值
N30 D1 T3 Z112	; 返回退回平面
N40 X70 Y50	; 返回钻削位置
N50 CYCLE86 (112, 110, , DP, , DTB, 3, -> -> -1, -1, +1, POSS)	; 循环调用，带绝对钻深
N60 M30	; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

2.1.9 镗孔 3 – CYCLE87



编程

CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)



参数		
RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的钻削深度（不输入符号）
SDIR	int	旋转方向
		值： 3 (用于 M3)
		4 (用于 M4)



功能

刀具以编程的主轴转速和进给速度钻削，直至输入的钻削深度。

在镗孔3中，在到达孔底深度以后产生一个主轴停止(不带定向M5)，并且接着产生一个编程的停止M0。按NC启动键，在快速运行状态继续向外运动，直至退回平面。



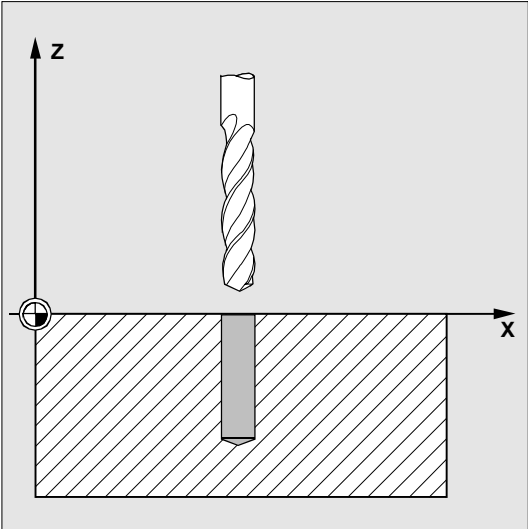
工作流程

循环开始之前到达的位置：

钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。

该循环产生以下的运动过程：

- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
- 以G1和循环调用之前编程的进给率运行到孔底深度
- 主轴停止，带M5
- 按NC启动键
- 以G0返回到退回平面





参数说明



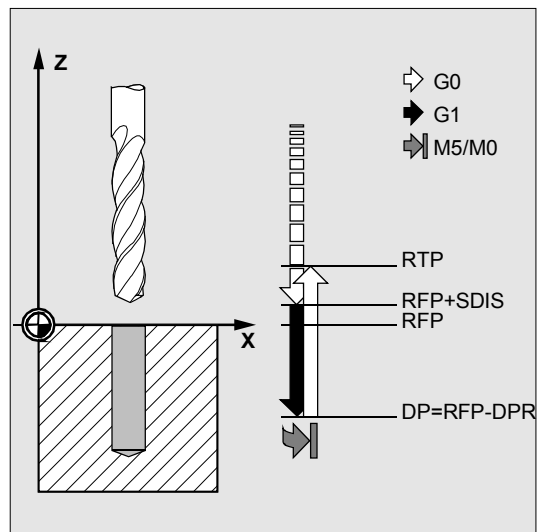
参数 RTP, RFP, SDIS, DP, DPR 参见
 章节 2.1.2. (钻削, 定中心 – CYCLE81)

SDIR (旋转方向)

用此参数您可以确定循环中钻孔的方向。

如果不是值3或者4 (M3/M4), 则发出报警61102

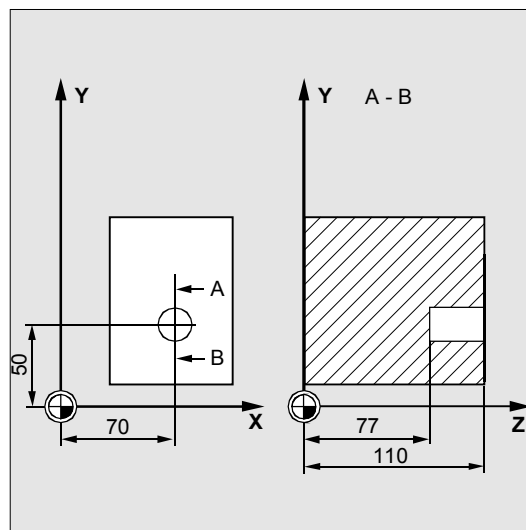
“没有编程主轴转向”, 并且循环停止。



编程举例

第三次镗孔

在XY平面X70Y50位置调用循环CYCLE87, 钻削轴为Z轴。孔底深度以绝对值给定。安全距离为2毫米。



DEF REAL DP, SDIS	; 参数定义
N10 DP=77 SDIS=2	; 赋值
N20 G0 G17 G90 F200 S300	; 确定工艺数值
N30 D1 T3 Z113	; 返回退回平面
N40 X70 Y50	; 返回钻削位置
N50 CYCLE87 (113, 110, SDIS, DP, , 3)	; 调用循环, 带编程的主轴转向M3
N60 M30	; 程序结束

2.1.10 镗孔 4 – CYCLE88



编程

CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的钻削深度（不输入符号）
DTB	real	在钻孔底部的停留时间
SDIR	int	旋转方向 值: 3 (用于 M3) 4 (用于 M4)



功能

刀具以编程的主轴转速和进给速度钻削，直至所输入的孔底深度。在镗孔4中，在到达孔底深度以后产生一个停留时间和一个主轴停止(不带定向M5)，以及一个编程的停止M0。按NC启动键，在快速运行状态继续向外运动，直至退回平面。



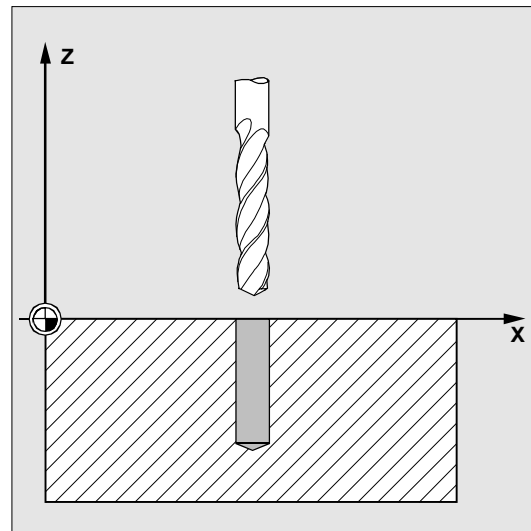
工作流程

循环开始之前到达的位置:

钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。

该循环产生以下的运动过程:

- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
- 以G1和循环调用之前编程的进给率运行到孔底深度
- 在钻孔底部的停留时间
- 主轴停止，带M5(_ZSD[5]=1)，或者
- 主轴停止和程序停止，带 M5 M0 (_ZSD[5]=0)。在程序停止之后按NC启动键。
- 以G0返回到退回平面





参数说明



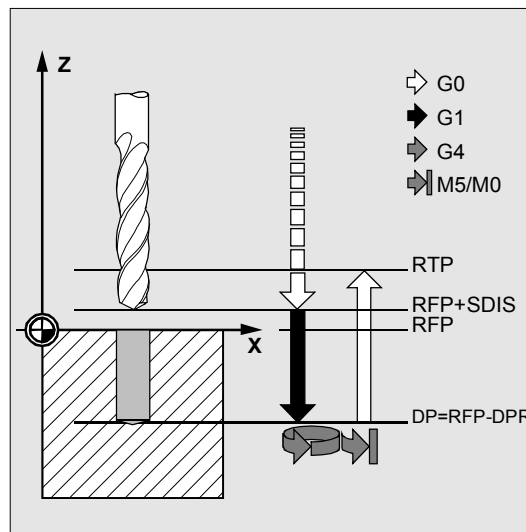
参数 RTP, RFP, SDIS, DP, DPR 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 – CYCLE81)
循环设定参数_ZSD[1]参见章节3.2。

DTB (停留时间)

在DTB下编程钻孔底部（断屑）的停留时间，
单位秒。

SDIR (旋转方向)

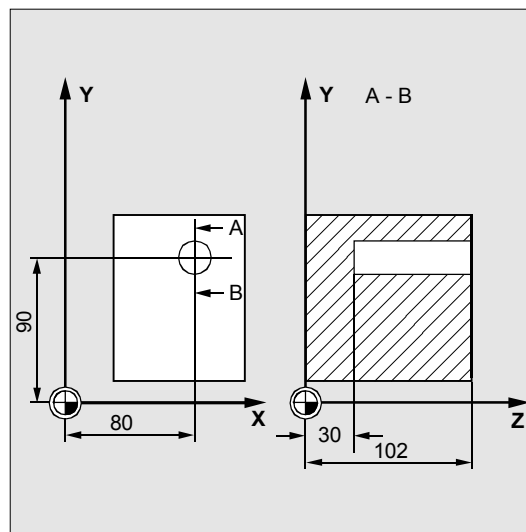
编程的旋转方向在到孔底深度的运行位移中有效。
如果不是值3或者4（M3/M4），
则发出报警61102 “没有编程主轴转向”
并且循环停止。



编程举例

第四次镗孔

循环CYCLE88在XY平面中X80Y90位置调用，钻削
轴为Z轴。安全距离以3毫米编程，孔底深度相对于基
准面给定。
在循环中M4起作用。



DEF REAL RFP, RTP, DPR, DTB, SDIS	; 参数定义
N10 RFP=102 RTP=105 DPR=72 DTB=3 SDIS=3	; 赋值
N20 G17 G90 T1 D1 F100 S450	; 确定工艺数值
N21 M6	
N30 G0 X80 Y90 Z105	; 返回运行到钻削位置
N40 CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, -> -> DTB, 4)	; 循环调用, 带编程的主轴转向M4
N50 M30	; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

2.1.11 镗孔 5 – CYCLE89



编程

CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的钻削深度（不输入符号）
DTB	real	在钻孔底部的停留时间（断屑）



功能

刀具以编程的主轴转速和进给速度钻削，直至所输入的钻削深度。在到达该钻削深度时，可以编程一个停留时间。



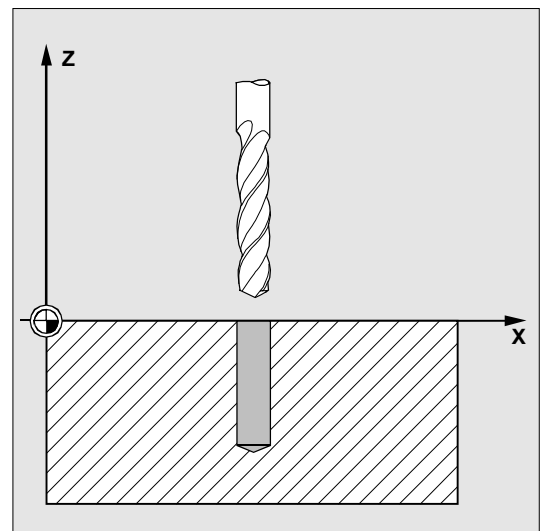
工作流程

循环开始之前到达的位置：

钻削位置是指所选择平面的两个轴位置。

该循环产生以下的运动过程：

- 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
- 以G1和循环调用之前编程的进给率运行到孔底深度
- 执行在钻孔底部的停留时间
- 以G1和相同的进给值返回到提前了安全距离的基准面
- 以G0返回到退回平面





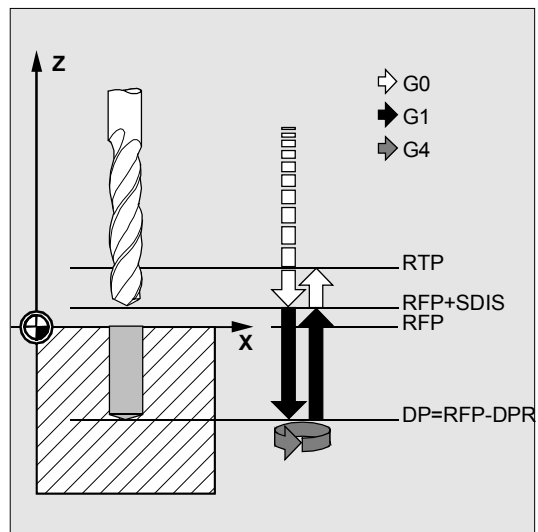
参数说明



参数 RTP, RFP, SDIS, DP, DPR 参见
 章节 2.1.2. (钻削, 定中心 – CYCLE81)

DTB (停留时间)

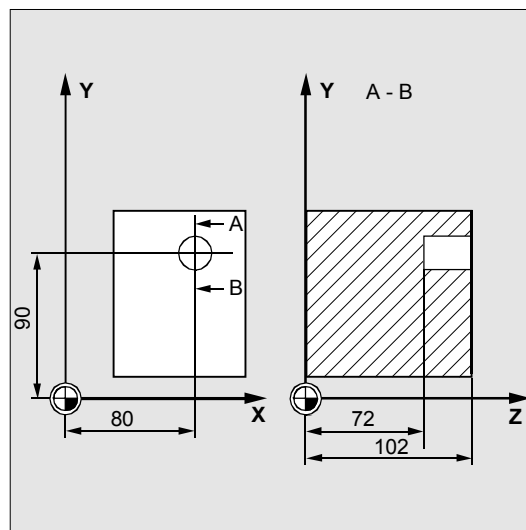
在DTB下编程钻孔底部（断屑）的停留时间，
 单位秒。



编程举例

第五次镗孔

在XY平面中位置X80Y90调用钻削循环CYCLE89，
 带一个5毫米的安全距离，并且以绝对值说明孔底深度。
 钻削轴是Z轴。



DEF REAL RFP, RTP, DP, DTB	; 参数定义
RFP=102 RTP=107 DP=72 DTB=3	; 赋值
N10 G90 G17 F100 S450 M4	; 确定工艺数值
N20 G0 T1 D1 X80 Y90 Z107	; 返回运行到钻削位置
N21 M6	
N30 CYCLE89 (RTP, RFP, 5, DP, , DTB)	; 循环调用
N40 M30	; 程序结束

2.2 模态调用钻削循环

在NC编程中可以以模态调用每个任意的子程序，也就是说自保持。

这在钻削循环中特别重要。



编程

模态调用一个子程序

MCALL

带钻削循环（举例）

MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)



功能

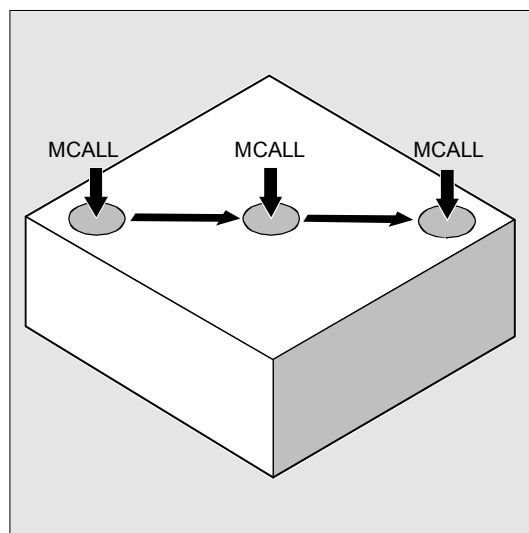
在NC编程中可以以模态调用子程序和循环，也就是说自保持。

通过在子程序名称之前的关键字**MCALL**（模态UP调用），您可以进行一个子程序的模态调用。使用该功能，可以在每个带轨迹运动的程序段之后自动调用该子程序并进行加工。

如果编程**MCALL**，后面不带子程序名，则可以关闭该功能；或者通过重新模态调用一个其它的子程序，也可以改变该功能。

模态调用的嵌套是不可以的，这就是说模态调用的子程序中不可以在内部包含其它的模态子程序调用。

模态可调用的钻削循环的个数可以任意大，不受所预留**G**功能个数的限制。

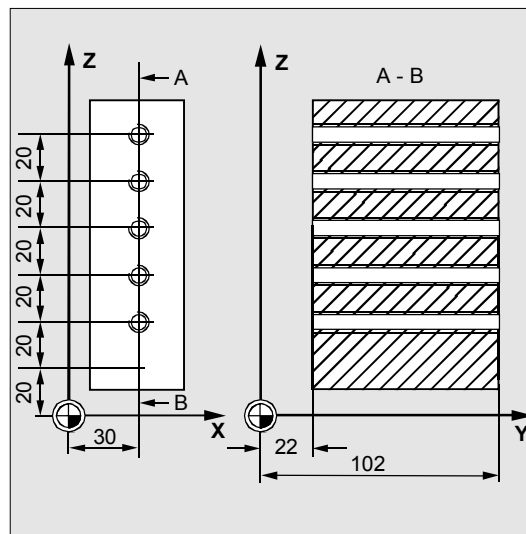




编程举例

成排孔_5

使用该程序，您可以加工一行成排孔，它由5个螺孔组成，并与ZX平面中的Z轴平行。孔相互间距20毫米，其出发点位于Z20和X30，第一个孔与该点的距离为20毫米。该成排孔的几何量无需使用一个循环来进行描述。首先用循环CYCLE81钻削，然后用CYCLE84加工螺纹（不带补偿衬套）。孔深为80毫米，它相当于基准面与孔底深度的距离。



DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105, ->	; 参数定义
-> PIT=4.2, SDIS	; 赋值
DEF INT ZAEHL=1	
N10 SDIS=3	; 安全距离值
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1	; 确定工艺数值
N30 G18 G0 Y105 Z20 X30	; 返回运行到出发位置
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)	; 模态调用钻削循环
N50 MA1:G91 Z20	; 返回到下一个位置 (ZX平面)，执行循环
N60 ZAEHL=ZAEHL+1	; 成排孔钻削位置环
N70 IF ZAEHL<6 GOTOB MA1	
N80 MCALL	; 撤消选择模态调用
N90 G90 Y105 Z20	; 再次返回运行到出发位置
N100 ZAEHL=1	; 计数器设为零
N110 ...	; 换刀
N120 MCALL CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, -> -> DP , , 3, , PIT, , 400)	; 模态调用攻丝循环
N130 MA2:G91 Z20	; 下一个钻削位置
N140 ZAEHL=ZAEHL+1	; 成排孔钻削位置环
N150 IF ZAEHL<6 GOTOB MA2	
N160 MCALL	; 撤消选择模态调用
N170 G90 X30 Y105 Z20	; 再次返回运行到出发位置
N180 M30	; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程



其它说明

该示例的说明

程序段N80中撤消模态调用是必要的，因为其后必须返回到一个没有钻削的位置。

在这种形式的加工中，很有必要在一个子程序中量取钻削位置，该子程序在MA1或者MA2处调用。



在描述该钻孔图循环时，程序再次以合适的、并且也因此简化的形式使用该循环。

在随后的章节2.3中所描述的钻孔图循环以该调用原则为基础

MCALL BOHRZYKLUS (...)

BOHRBILD (...).

2.3 钻孔图循环

钻孔图循环仅描述平面中孔布置的几何关系，它与钻削循环的关系通过在编程该钻孔图循环之前模态调用（参见章节2.2）该钻削循环建立。

2.3.1 前提条件

钻孔图循环，不带钻削循环调用

该钻孔图循环也可以用于其它的应用，不用事先模态调用一个钻削循环，因为钻孔图循环设定参数时不求用于钻削循环的参数。

但是如果在调用该钻孔图循环之前没有模态调用子程序，则显示报警62100 “没有钻削循环有效”。

该报警您可以通过报警删除键应答，然后按NC启动键继续程序的加工。这样钻孔图循环一个接一个地返回运行到输入参数所计算的位置，在这些点不调用一个子程序。

个数参数零时的性能

在一个钻孔图中必须对孔的个数设定参数。如果在循环调用时该参数值为零（或者该参数在参数表中被删除），则发出报警61103 “孔数为零”并停止循环的执行。

在输入参数中参数值范围受限制时进行检查

一般来说在钻孔图循环中，不对参数进行奇偶性检查，如果该参数没有明确说明如何进行相应的应答。

2.3.2 成排孔 – HOLES1



编程

HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)



参数

SPCA	real	直线上参考点横坐标（绝对值）
SPCO	real	参考点纵坐标（绝对值）
STA1	real	与横坐标的夹角 值范围: $-180 < STA1 \leq 180$ 度
FDIS	real	第一个钻孔与参考点的距离（不输入符号）
DBH	real	两个钻孔之间的距离（不输入符号）
NUM	int	钻孔个数



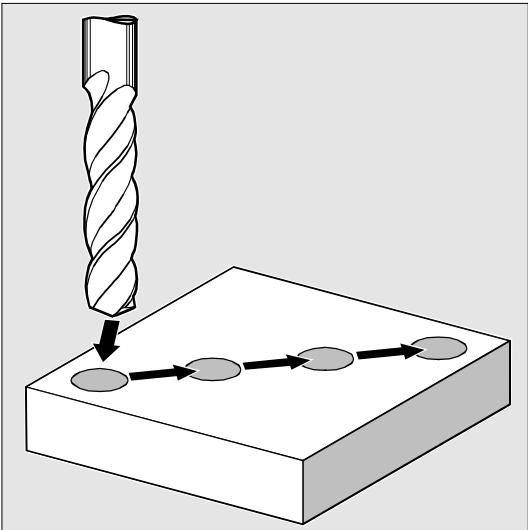
功能

使用该循环您可以加工孔系列，也就是说一系列的钻孔，它们位于一条直线上，或者成为一个钻孔栅格。
孔的类型由事先模态选择的钻削循环确定。



工作流程

为了避免不必要的空行程，在循环内部可以利用平面中的轴的实际位置和成排孔的几何关系决定成排孔是否以第一个孔或者最后一个孔开始加工。然后再在快速运行状态一个接一个地返回到钻孔位置。





参数说明

SPCA 和 SPCO (参考点横坐标和纵坐标)

在成排孔的直线上规定一个点，它作为参考点用于确定孔之间的距离。从这一点说明到第一个钻孔FDIS的距离。

STA1 (角度)

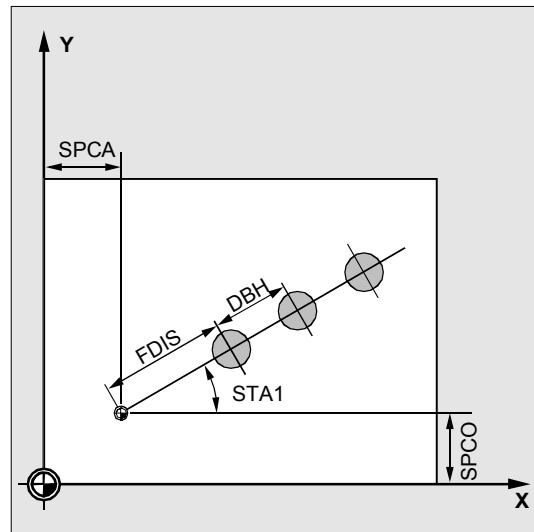
直线可以占据平面中的任意一个位置。它位于SPCA和SPCO所定义的点旁边，通过该直线与调用时当前工件坐标系的横坐标之间的夹角确定。该夹角在STA1下输入，单位度。

FDIS 和 DBH (距离)

在FDIS下，您可以规定第一个孔到SPCA和SPCO所定义参考点之间的距离，参数DBH包含每两个孔之间的距离。

NUM (个数)

使用参数NUM您可以确定钻孔个数。

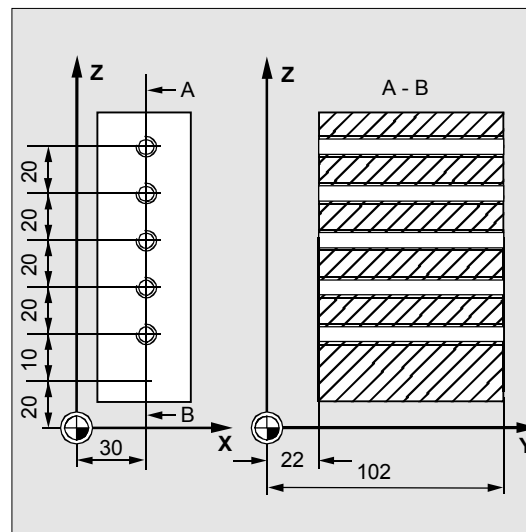




编程举例

成排孔

使用该程序，您可以加工一行成排孔，它由5个螺孔组成，并与ZX平面中的Z轴平行。孔相互间距20毫米，其出发点位于Z20和X30，第一个孔与该点的距离为10毫米。该成排孔的几何量通过循环HOLE S1进行描述。首先用循环CYCLE81钻削，然后用CYCLE84加工螺纹（不带补偿衬套）。孔深为80毫米，它相当于基准面与孔底深度的距离。



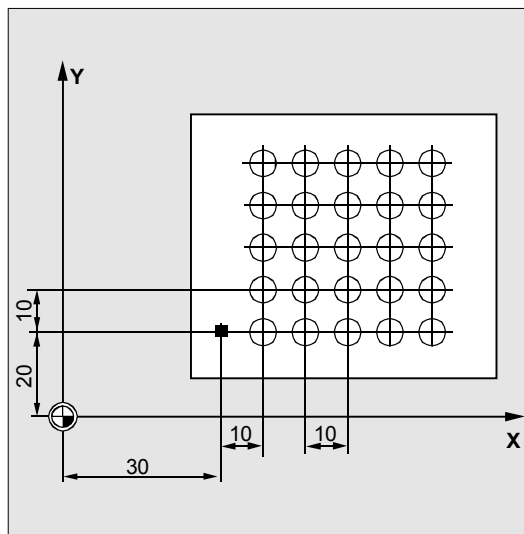
DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105	; 参数定义，赋值
DEF REAL SDIS, FDIS	
DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, ->	
-> DBH=20	
DEF INT NUM=5	
N10 SDIS=3 FDIS=10	; 安全距离的值和第一个孔到参考点之间的 ; 距离值
N20 G90 F30 S500 M3 D1 T1	; 确定工艺数值，用于加工截面
N30 G18 G0 Z20 Y105 X30	; 返回运行到出发位置
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)	; 模态调用钻削循环
N50 HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, ->	; 调用成排孔循环，从第一个钻孔开始，
-> DBH, NUM)	; 循环中仅返回钻孔位置。
N60 MCALL	; 撤消选择模态调用
...	; 换刀
N70 G90 G0 Z30 Y75 X105	; 返回到第5个钻孔旁的位置
N80 MCALL CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, ->	; 模态调用攻丝循环
-> , 3, , 4.2, , , 400)	
N90 HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, ->	; 调用成排孔循环，从第5个钻孔开始
-> DBH, NUM)	
N100 MCALL	; 撤消选择模态调用
N110 M30	; 程序结束
-> 必须在一个程序段中编程	



编程举例

孔格网

使用该程序您可以加工一个孔格网，它由5行5列钻孔组成，位于XY平面，相互间距10毫米。孔格网的出发点位于X30Y20处。



DEF REAL RFP=102, DP=75, RTP=105, SDIS=3 ; 参数定义, 赋值

DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, ->

-> DBH=10, FDIS=10

DEF INT NUM=5, ZEILNUM=5, ZAEL=0

DEF REAL ZEILABST

N10 ZEILABST=DBH ; 行间距=孔间距

N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1 ; 确定工艺数值

N30 G17 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105 ; 返回运行到出发位置

N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP) ; 模态调用钻削循环

N50 MARKE1:HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, -> ; 调用孔圆弧循环

-> FDIS, DBH, NUM)

N60 SPCO=SPCO+ZEILABST ; 参考点的纵坐标, 用于下一行

N70 ZAEL=ZAEL+1 ; 如果条件满足, 则跳转到MARKE1

N80 IF ZAEL<ZEILNUM GOTOB MARKE1

N90 MCALL ; 撤消选择模态调用

N100 G90 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105 ; 返回运行到出发位置

N110 M30 ; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

2.3.3 圆弧孔 – HOLES2



编程

HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)



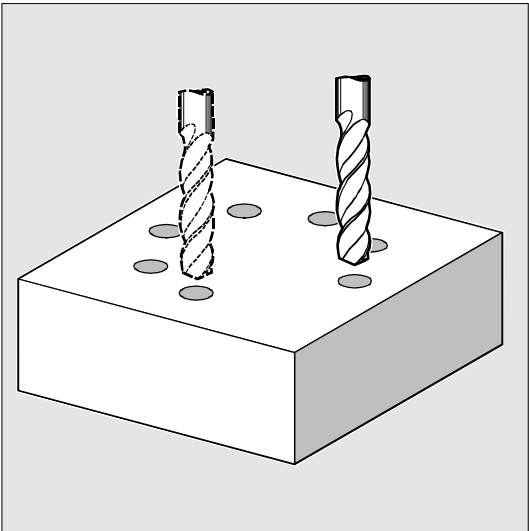
参数

CPA	real	圆弧孔的圆心，横坐标（绝对）
CPO	real	孔圆弧圆心，纵坐标 (绝对)
RAD	real	圆弧孔半径（不输入符号）
STA1	real	起始角 值范围: -180 < STA1 <= 180 度
INDA	real	增量角度
NUM	int	钻孔个数



功能

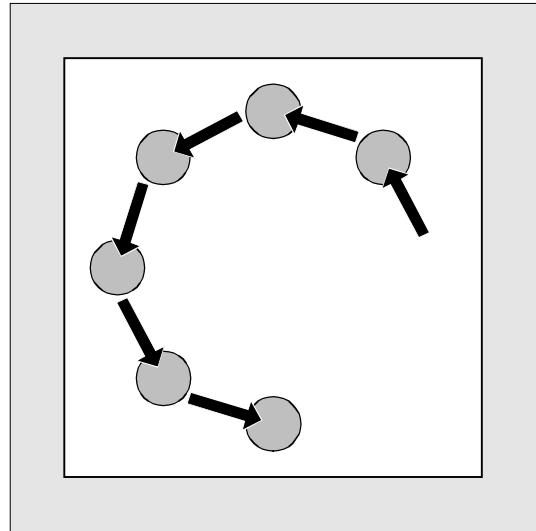
使用该循环可以加工一个孔圆弧。加工平面必须在调用该循环之前确定。
钻孔的方式通过事先模态选择的钻削循环确定。





工作流程

在循环中，以G0在平面中一个接一个返回运行到钻孔位置（圆弧）。



参数说明

CPA, CPO 和 RAD (圆心和半径, 横坐标, 纵坐标)

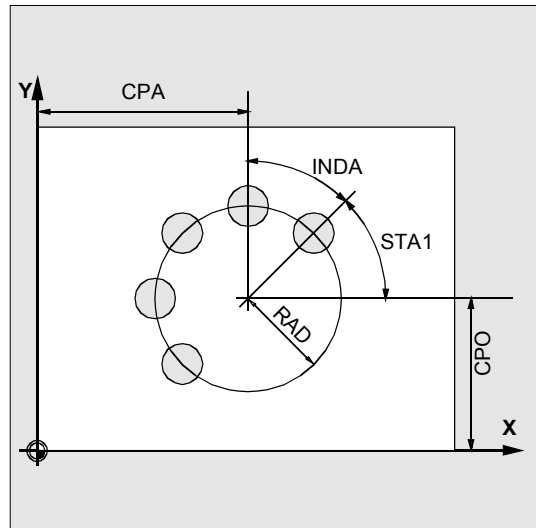
在加工平面中孔圆弧的位置通过圆心（参数CPA和CPO）和半径（参数RAD）定义。半径仅允许正值。

STA1 和 INDA (起始角和增量角)

通过这两个参数可以确定孔圆弧上的钻孔布置。

参数STA1说明循环调用之前工件坐标系横坐标的正方向与第一个钻孔之间的转角。参数INDA包含一个钻孔到下一个钻孔之间的转角。

如果参数INDA的值为零，则在循环内部增量角由钻孔的个数计算，这些钻孔个数均匀地分步在该圆弧上。



NUM (个数)

参数NUM确定钻孔个数。

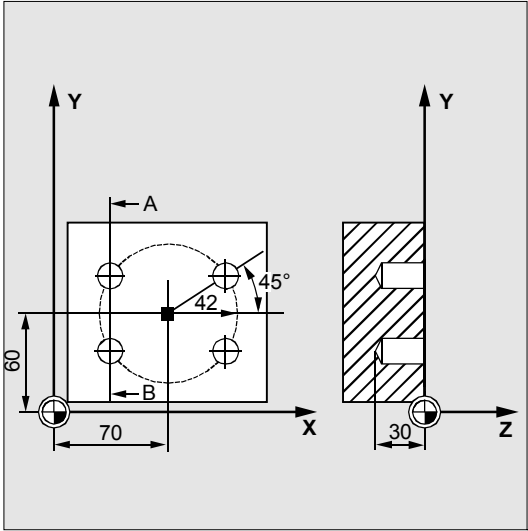


编程举例

孔圆弧

应用循环CYCLE82，使用该程序加工4个深度为30毫米的钻孔。孔底深度相对于基准面说明。该圆弧通过圆心X70Y60和半径42毫米在XY平面确定。起始角为45度。

在钻削轴Z中安全距离达2毫米。



DEF REAL CPA=70,CPO=60,RAD=42,STA1=45	； 参数定义，赋值
DEF INT NUM=4	
N10 G90 F140 S710 M3 D1 T40	； 确定工艺数值
N20 G17 G0 X50 Y45 Z2	； 返回运行到出发位置
N30 MCALL CYCLE82 (2, 0,2, , 30)	； 模态调用钻削循环，没有停留时间， ； DP没有编程
N40 HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, , NUM)	； 调用孔圆弧，增量角在循环中计算， ； 因为参数INDA已经删除
N50 MCALL	； 撤消选择模态调用
N60 M30	； 程序结束

2.3.4 点栅格 – CYCLE801



编程

CYCLE801 (_SPCA, _SPCO, _STA, _DIS1,
_DIS2, _NUM1, _NUM2)



参数

_SPCA	real	点栅格参考点，第一轴横坐标（绝对值）
_SPCO	real	点栅格参考点，第二轴纵坐标（绝对值）
_STA	real	与横坐标的夹角
_DIS1	real	列间距（没有符号）
_DIS2	real	行间距（没有符号）
_NUM1	int	列数
_NUM2	int	行数



功能

使用循环CYCLE801可以加工一个钻孔图形“孔栅格”。
钻孔的方式通过事先模态选择的钻削循环确定。



工作流程

循环在内部确定钻孔的顺序，使其间的空行程越小越好。
利用循环调用之前在平面中所达到的最后位置确定加工的
起始位置。
起始位置为四个可能的角度位置中的一个。



参数说明

SPCA 和 SPCO (参考点横坐标和纵坐标)

这两个参数确定孔栅格的第一个点，由此点说明行距离和列距离。

_STA (角度)

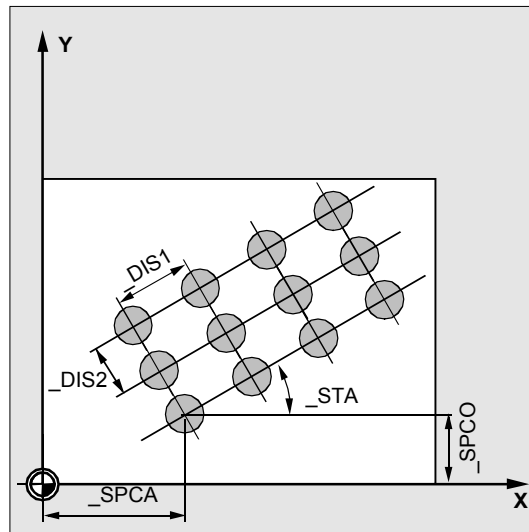
孔栅格可以在平面中任意一个角度，它在 _STA 下编程，单位为度，并且与调用时当前工件坐标系的横坐标有关。

_DIS1 和 _DIS2 (列间距和行间距)

间距可以不带符号输入。为了避免不必要的空行程，通过比较距离尺寸可以以行方式或者列方式加工点栅格。

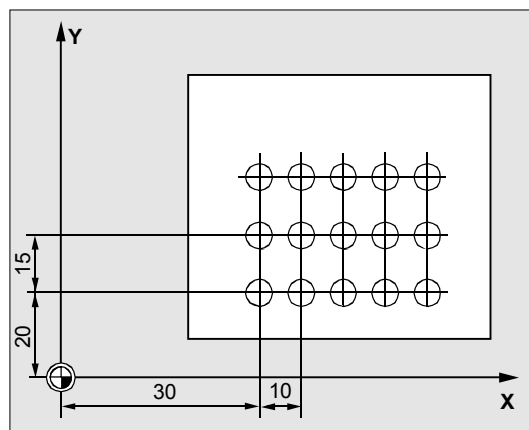
_NUM1 和 _NUM2 (个数)

使用该参数确定列数或者行数。



编程举例

使用 CYCLE801 循环，可以加工一个点栅格，它由 15 个钻孔组成，分 3 行和 5 列。事先要求已经调用所属的钻削程序。



N10 G90 G17 F900 S4000 M3 T2 D1	; 确定工艺数值
N15 MCALL CYCLE82(10,0,1,-22,0,0)	; 模态调用钻削循环
N20 CYCLE801(30,20,0,10,15,5,3)	; 调用点栅格
N25 M30	; 程序结束

用于记录

铣削循环

3.1	一般说明	3-106
3.2	前提条件	3-107
3.3	铣螺纹 - CYCLE90	3-109
3.4	一个圆弧上的长方形孔 - LONGHOLE	3-116
3.5	一个圆弧上的键槽 - SLOT1	3-121
3.6	环形槽 - SLOT2	3-129
3.7	铣削矩形槽 - POCKET1	3-135
3.8	环形凹槽的铣削 - POCKET2	3-139
3.9	矩形凹槽铣削 - POCKET3	3-143
3.10	环形凹槽铣削 - POCKET4	3-152
3.11	平面铣削 - CYCLE71	3-157
3.12	轨迹铣削 - CYCLE72	3-163
3.13	矩形轴颈铣削 - CYCLE76	3-173
3.14	环形轴颈铣削 - CYCLE77	3-178
3.15	带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75	3-182
3.15.1	传送凹槽边缘轮廓 - CYCLE74	3-183
3.15.2	传送中心岛轮廓 - CYCLE75	3-185
3.15.3	轮廓编程	3-186
3.15.4	带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73	3-188
3.16	回转 - CYCLE800	3-210
3.16.1	操作, 参数和输入屏幕	3-213
3.16.2	操作时注意	3-217
3.16.3	参数	3-218
3.16.4	开机调试 CYCLE800	3-222
3.16.5	用户循环 TOOLCARR.spf	3-239
3.16.6	故障信息	3-245
3.17	高速设定 - CYCLE832 (自软件版本 SW 6.3)	3-246
3.17.1	在HMI菜单树中调用 CYCLE832	3-249
3.17.2	参数	3-252
3.17.3	工艺匹配	3-253
3.17.4	匹配附加的程序参数 CYC_832T	3-255
3.17.5	接口	3-257
3.17.6	故障信息	3-258
3.18	模腔循环 CYCLE60 (自软件版本 SW 6.4)	3-259

3.1 一般说明

在下面的章节中，说明如何编程铣削循环。

本章作为一个指南，帮助您在选择循环时和提供参数时如何进行操作。除了详细地说明各个循环的功能及其相应的参数之外，您还可以在每节的结束处找到一个编程示例，通过这些示例可以使您编程循环更加方便。

各节是按照以下的原则进行组合的：

- 编程
- 参数
- 功能
- 工作流程
- 参数说明
- 其它说明
- 编程举例

上述各点中，编程和参数两节为熟练的用户所准备，而作为初学者，有关循环编程的必要知识均可以在功能、工作流程、参数说明、其它说明和编程举例中找到。

3.2 前提条件

控制系统中所需要的程序

铣削循环在内部调用以下程序

- MELDUNG.SPF 和
- STEIGUNG.SPF

作为子程序。此外，您还需要数据块GUD7.DEF和宏指令定义文件SMAC.DEF。

在执行该铣削循环之前，把这些数据块装载到控制系统的零件程序存储器中。

调用条件和退回条件

与具体的轴名称无关，您可以编程铣削循环。在调用铣削循环之前您必须激活一个刀具补偿。

如果在铣削循环中没有提供参数，则必须在零件程序中编程相应的数值用于进给、主轴转速和主轴方向。

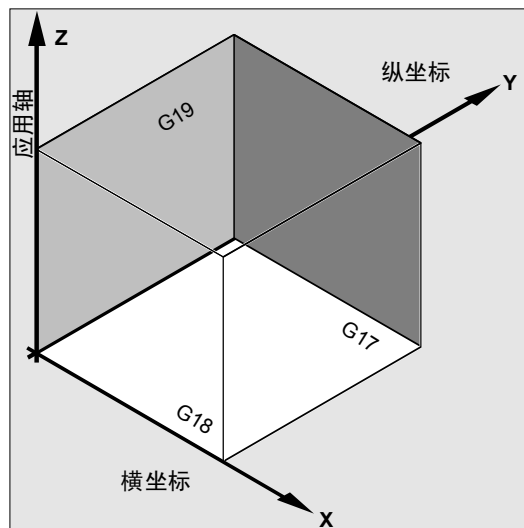
铣削图的圆心坐标或者待加工的凹槽在一个右手坐标系中编程。

在循环调用之前有效的G功能和当前可编程的框架可以在循环之后仍然保持。

平面定义

在铣削循环中前提条件就是：当前的工件坐标系通过选择平面G17、G18或者G19，并且激活一个可编程的框架（如果有要求）可以获得。进刀轴始终是该坐标系的第3轴。

文献： /PG/, 编程说明—基础部分
/PGA/, 编程说明 工作准备部分



主轴处理

循环中的主轴指令始终与控制系统的当前主主轴有关。

如果一个机床中带几个主轴，使用循环时必须事先通过指令 把用于加工的主轴定义为主主轴。

文献： /PG/, 编程说明—基础部分
/PGA/, 编程说明 工作准备部分

加工状态的信息

在加工铣削循环时在控制系统屏幕上显示说明加工状态的信息。

可能会有下列信息：

- “长方形孔 <序号>加工第一个形状”
- “键槽 <序号>加工另一个形状”
- “圆弧形键槽 <序号>加工最后一个形状”

对于 <序号>

在信息文本部分，每次均有一个正在加工形状的序号。

这些信息不中断程序执行，并且一直保持直至下一个信息的出现或者循环结束。

循环设定数据

铣削循环的某些参数和其性能可以通过循环设定改变。

循环设定数据在数据块GUD7.DEF中定义。

引入以下新的循环设定数据：

<u>_ZSD[x]</u>	值	意义	所涉及的循环
<u>_ZSD[1]</u>	0	在新的循环中深度在基准面+安全距离和深度(<u>_RFP</u> + <u>_SDIS</u> - <u>_DP</u>)之间进行计算。	POCKET1 至 POCKET4, LONGHOLE, CYCLE71, SLOT1, CYCLE72, SLOT2
	1	进行深度计算时不包括安全距离。	
<u>_ZSD[2]</u>	0	给定矩形槽或者矩形轴颈的尺寸，从圆心起	POCKET3 CYCLE76
	1	给定矩形槽或者矩形轴颈的尺寸，从一个角开始	
<u>_ZSD[5]</u>	0	执行到孔底深度M5M0	CYCLE88
	1	执行到孔底深度M5	

3.3 铣螺纹 - CYCLE90



编程

CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, TYPTH, CPA, CPO)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	孔底深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的钻削深度（不输入符号）
DIATH	real	额定直径，螺纹的外径
KDIAM	real	内部直径，螺纹的内径
PIT	real	螺距； 值范围:0.001 ... 2000.000 mm
FFR	real	用于铣削螺纹的进给率（不输入符号）
CDIR	int	铣削螺纹时方向 值： 2 (用于带 G2的螺纹铣削) 3(用于带 G3的螺纹铣削)
TYPTH	int	螺纹类型： 值： 0=内螺纹 1=外螺纹
CPA	real	圆弧的圆心，横坐标（绝对）
CPO	real	圆弧的圆心，纵坐标（绝对）



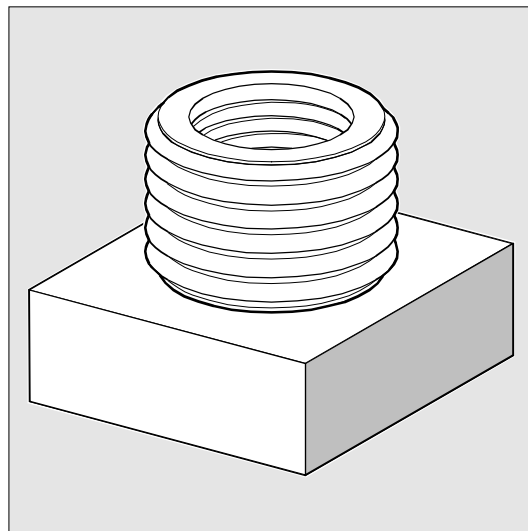
功能

使用循环CYCLE90您可以加工内螺纹和外螺纹，在螺纹铣削时轨迹基于一个螺旋线插补。在调用循环之前所确定的平面中三个几何轴均参加该运动。

编程的进给率F有效，符合调用之前指令FGROUP中定义的轴组合



文献： /PG/, 编程说明—基础部分
/PGA/, 编程说明 工作准备部分





工作流程

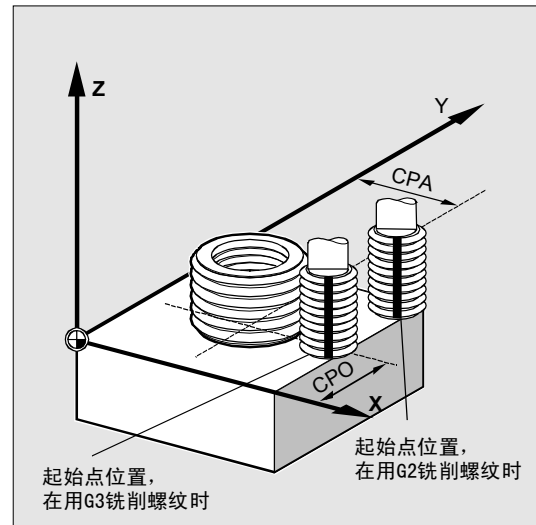
外螺纹

循环开始之前到达的位置:

出发位置可以是任意一个位置，从这个出发位置使螺纹外径上的起始位置可以达到退回平面的高度，没有轮廓碰撞。

在用G2铣削螺纹时起始位置位于当前平面中正向横坐标和正向纵坐标之间（在坐标系的第一象限）。在用G3进行螺纹铣削时，起始位置位于正向横坐标和负向纵坐标之间（在坐标系的第四象限）。

螺纹直径的距离取决于螺纹尺寸和所使用的刀具半径。



该循环产生以下的运动过程:

- 在当前平面中应用轴上，以G0定位到起始点（在退回平面高度）。
- 以G0横向进刀到提前了安全距离的基准面
- 按一个圆弧轨迹运行到螺纹直径，与CDIR下编程的方向G2/G3相反
- 以一个螺旋轨迹、G2/G3和进给率值FFR进行螺纹铣削
- 以一个圆弧轨迹、相反方向的转向G2/G3和减少的进给率FFR运行出来
- 在应用轴上以G0退回到退回平面

内螺纹

循环开始之前到达的位置:

出发位置可以是任意一个位置，从这个出发位置使螺纹的中心点位置可以达到（在退回平面的高度），没有轮廓碰撞。

该循环产生以下的运动过程:

- 在当前平面中应用轴上，以G0定位到螺纹的中心点（在退回平面高度）。
- 以G0横向进刀到提前了安全距离的基准面
- 以G1和减少的进给率FFR返回运行到循环内部计算的圆弧
- 按一个圆弧轨迹运行到螺纹直径，与CDIR下编程的方向G2/G3一致
- 以一个螺旋轨迹、G2/G3和进给率值FFR进行螺纹铣削
- 以一个圆弧轨迹、相同方向的转向G2/G3和减少的进给率FFR运行出来
- 以G0退回到螺纹的中心点
- 在应用轴上以G0退回到退回平面

螺纹，从下向上

有时工艺上要求进行从下向上的螺纹加工。退回平面RTP位于螺纹深度DP之后。

加工时可以要求深度参数作为绝对值编程，并且在循环调用之前返回运行到退回平面或者一个位于退回平面之后的位置。



编程举例

(从下向上的螺纹)

铣削一个螺纹从-20开始直至0，螺距3毫米。退回平面位于8。

```

N10 G17 X100 Y100 S300 M3 T1 D1 F1000
N20 Z8
N30 CYCLE90 (8, -20, 0, 0, 0, 46, 40, 3, 800, 3, 0, 50, 50)
N40 M2
  
```

钻孔必须至少有一个21.5（半个螺距多）深度。

螺纹长度方向溢出行程

在铣削时在所有三个参加的轴上执行进入运行和退出运行，这就是说在螺纹退出时有一个附加的位移（在垂直轴上），它超出编程的螺纹深度。

计算溢出行程：

$$\Delta z = \frac{p}{4} * \frac{2 * WR + RDIFF}{DIATH}$$

Δz 溢出行程，内部

p 螺距

WR 刀具半径

$DIATH$ 螺纹外径

$RDIFF$ 外伸圆弧半径公差

内螺纹时 $RDIFF = DIATH/2 - WR$,

外螺纹时 $RDIFF = DIATH/2 + WR$ 。

功能扩展，自 SW 6.3

进给换算到刀沿。这样在加工内螺纹时，内进和外伸运行在一个适合工艺的半圆轨道上进行，其半径由循环根据刀具在内部计算。由此产生循环内部的对溢出行程的计算，按照如下公式：

- 在刀具直径<2/3额定直径时

$$\Delta z = \frac{p}{2} * \frac{WR + DIATH/2}{DIATH}$$

- 在刀具直径 ≥ 2/3 额定直径时

$$\Delta z = \frac{p/2 * KDIAM}{DIATH}$$

Δz 溢出行程，内部

p 螺距

WR 刀具半径

$DIATH$ 螺纹外径

$KDIAM$ 螺纹内核直径



参数说明



参数 RTP, RFP, SDIS, DP, DPR 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)

DIATH, KDIAM 和 PIT (额定直径, 内核直径和螺距)

使用这些参数, 您可以确定螺纹参数: 额定直径, 螺纹根直径和螺距。参数DIATH为螺纹外部直径, KDIAM为螺纹的内径。根据这些参数在循环内部形成内进和外伸运动。

FFR (进给)

参数FFR的数值在螺纹铣削时作为当前的进给率值规定, 在螺纹铣削时在螺旋轨道上生效。

在循环中, 该值在内进和外伸运动时减少。在螺旋轨道之外退回时以G0进行。

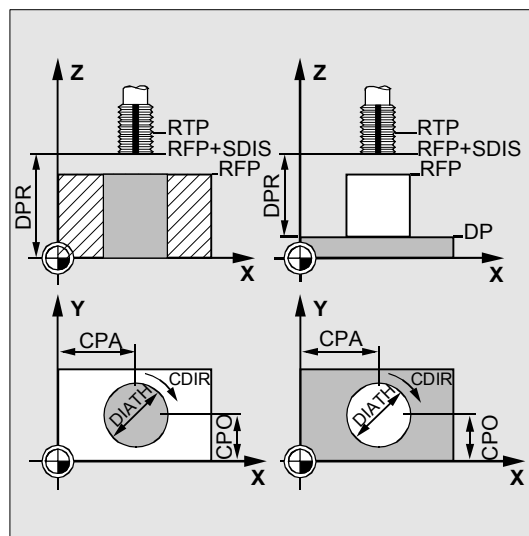
CDIR (旋转方向)

在此参数下您可以规定螺纹加工方向的值。

如果该参数有一个不允许的值, 则显示信息

“铣削方向错误, 产生G3”。

在这种情况下继续执行该循环, 并自动产生G3。



TYPH (螺纹类型)

使用该参数TYPH您可以确定是否应该进行外螺纹或者内螺纹的加工。

CPA 和 CPO (中心点)

在这些参数下，您可以确定进行螺纹加工时钻孔或者轴颈的中心点。

**其它说明**

铣刀半径在循环内部计算，因此在循环调用之前必须编程一个刀具补偿。否则会出现报警

61000 “没有刀具补偿有效”

并停止循环的执行。

在刀具半径=0时或者为负时，该循环同样以该报警中断。

在内螺纹时监控该刀具半径，并发出报警**61105 “铣刀半径太大”**

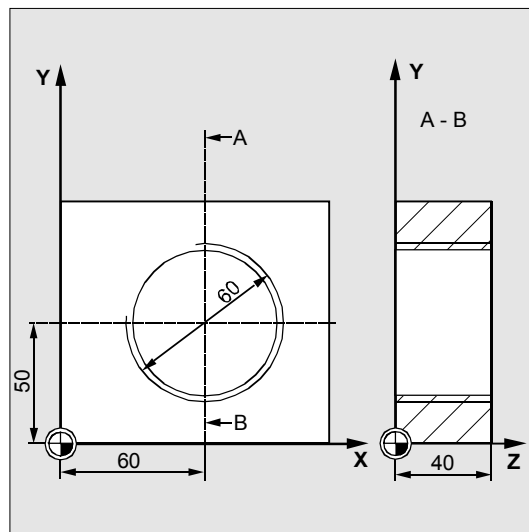
并且中断循环执行。



编程举例

内螺纹

使用该程序您可以在G17平面位置X60Y50处铣削一个内螺纹。



DEF REAL RTP=48, RFP=40, SDIS=5, -> ; 参数定义, 赋值

-> DPR=40, DIATH=60, KDIAM=50

DEF REAL PIT=2, FFR=500, CPA=60, CPO=50

DEF INT CDIR=2, TYPTH=0

N10 G90 G0 G17 X0 Y0 Z80 S200 M3 ; 返回运行到出发位置

N20 T5 D1 ; 确定工艺数值

N30 CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DPR, -> ; 循环调用

-> DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, ->

-> TYPTH, CPA, CPO)

N40 G0 G90 Z100 ; 循环之后返回运行到位置

N50 M02 ; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

3.4 一个圆弧上的长方形孔 - LONGHOLE



编程

LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	长方形孔深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的长方形孔深度（不输入符号）
NUM	integer	长方形孔个数
LENG	real	长方形孔长度（不输入符号）
CPA	real	圆弧的圆心，横坐标（绝对）
CPO	real	圆弧的圆心，纵坐标（绝对）
RAD	real	圆弧半径（不输入符号）
STA1	real	起始角
INDA	real	增量角度
FFD	real	深度方向的进给
FFP1	real	表面加工的进给
MID	real	一个横向进给的最大进刀深度（不输入符号）

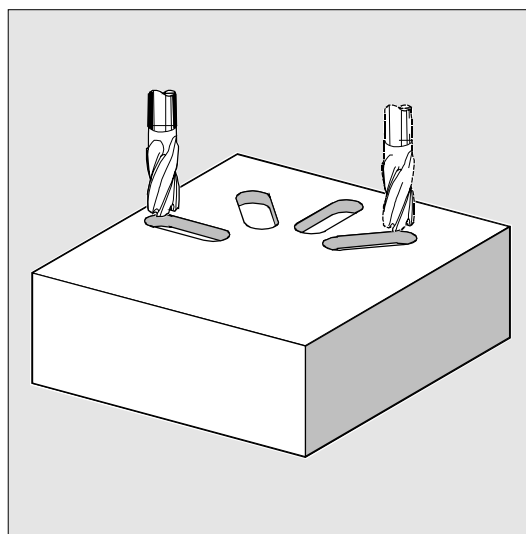


该循环要求一个铣刀带“过中心的端面齿切削”
(DIN844)。



功能

使用该循环您可以加工以圆弧排列的长方形孔。长方形孔的纵向轴以径向对齐。
与键槽相反，长方形孔的宽度由刀具直径确定。
在循环内部计算刀具优化的行程，避免不必要的空行程。如果加工一个长方形孔时需要几次深度横向进刀，则进刀在终点处交替进行。在平面中待运行的轨迹（沿着长方形孔的纵向轴）在每次进刀以后改变方向。在过渡到下一个长方形孔时，循环自动寻找最短的行程。





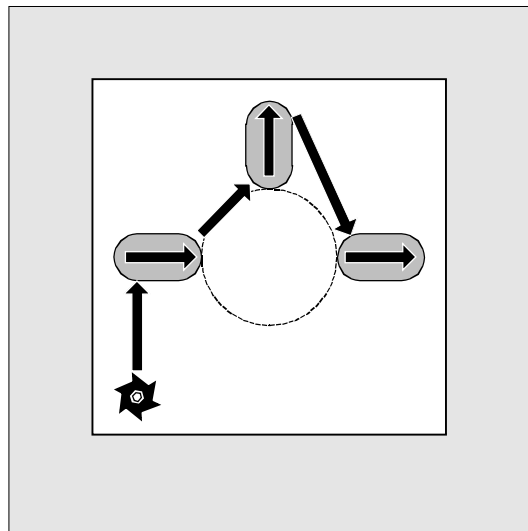
工作流程

循环开始之前到达的位置:

出发位置可以为一个任意位置，从这个出发位置可以返回运行到每个长方形孔，没有轮廓碰撞。

该循环产生以下的运动过程:

- 以G0返回运行到该循环的出发位置。在当前平面的两个轴中，返回运行到第一个待加工的长方形孔最近的终点（应用轴退回平面的高度），然后再在应用轴上下降到提前了安全距离的基准面。
- 每个长方形孔按照一个摆动运动进行铣削。平面中的加工以G1和FFP1下编程的进给率值进行。在每个换向点以G1和进给率FFD进行横向进给到下一个循环内部计算的加工深度，直至达到最终深度。
- 以G0退回到退回平面，以最短的行程返回运行到下一个长方形孔。
- 在结束最后一个长方形孔的加工之后，刀具在加工平面中最后到达的位置以G0运行直至退回平面，该循环结束。





参数说明

参数 RTP, RFP, SDIS 参见

章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)

循环设定参数_ZSD[1]参见章节3.2。

DP 和 DPR (长方形孔深度)

钻削深度可以以到基准面的绝对尺寸 (DP) 规定, 也可以以到基准面的相对尺寸 (DPR) 规定。

在相对尺寸时, 循环利用基准面和退回平面的位置自己计算所产生的深度。

NUM (个数)

使用参数NUM您可以确定长方形孔个数。

LENG (长方形孔长度)

在LENG下您可以编程长方形孔长度。

如果在循环中判别出该长度小于铣削直径, 则中止该循环, 并发出报警61105 “铣削半径太大”。

MID (进刀深度)

通过这些参数, 您可以确定最大的进刀深度。

在循环中深度以均匀的进刀尺寸进行。

利用MID和总深度, 该循环自己计算进刀量, 它应在0.5x

最大进刀深度和最大深度之间。尽量地采用最小可能的

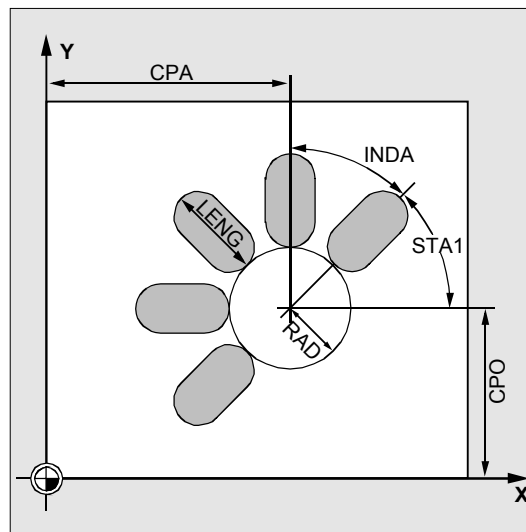
进刀步数。MID=0表示按照一步进刀到凹槽深度。

深度方向的进刀以提前了安全距离的基准面开始 (与_ZSD[1]相关)。

FFD 和 FFP1 (进给深度和面积)

进给率FFP1对所有在平面中以进给进行的运动均有效。

FFD在横向进给时垂直于该平面。



CPA, CPO 和 RAD (圆心和半径)

在加工平面中圆弧的位置通过圆心 (CPA, CPO) 和半径 (RAD) 定义。半径仅允许正值。

STA1 和 INDA (起始角和增量角)

通过这些参数，您可以确定圆弧上长方形孔的排列。

如果INDA=0，则增量角通过长方形孔的数量进行计算，它们均匀地分步在圆弧上。

**其它说明**

在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环，并发出报警

61000 “没有刀具补偿有效”。

如果由于确定长方形孔排列和大小的参数值错误，使长方形孔产生轮廓损伤，则不开始进行这个循环的加工。该循环在给出错误报警

61104 “键槽/长方形孔轮廓损伤”后停止。

在循环内部进行工件坐标系的推移和旋转。WKS中实际值始终如此显示，使正在加工的长方形孔的纵向轴位于当前加工平面的第1轴上。

在结束该循环之后，工件坐标系位于循环调用之前相同的位置上。

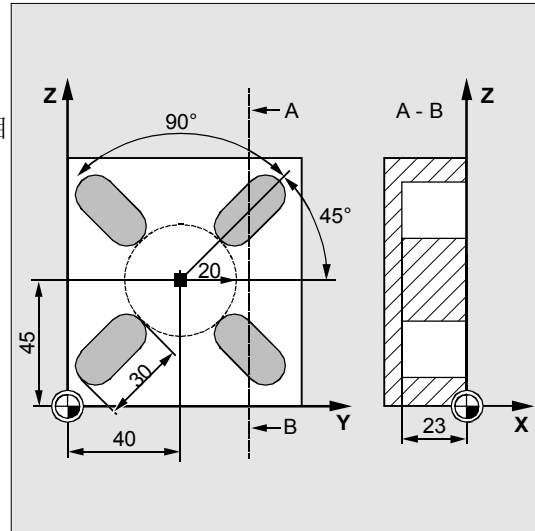
3.4 一个圆弧上的长方形孔 - LONGHOLE



编程举例

长方形孔加工

使用该程序，您可以加工4个长方形孔，长度30毫米，相对深度23毫米（基准面和长方形孔底部的距离），它们位于一个圆弧上，圆心为Z45Y40和半径为20毫米，在Y Z平面。起始角为45度，增量角90度。最大进刀深度为6毫米，安全距离为1毫米。



```
N10 G19 G90 S600 M3
```

```
; 确定工艺数值
```

```
T10 D1
```

```
M6
```

```
N20 G0 Y50 Z25 X5
```

```
; 返回运行到出发位置
```

```
N30 LONGHOLE (5, 0, 1, , 23, 4, 30, ->  
-> 40, 45, 20, 45, 90, 100 ,320, 6)
```

```
; 循环调用
```

```
N40 M30
```

```
; 程序结束
```

-> 必须在一个程序段中编程

3.5 一个圆弧上的键槽 - SLOT1



编程

SLOT1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF, _FALD, _STA2)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	键槽深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的键槽深度（不输入符号）
NUM	integer	键槽数量
LENG	real	键槽长度（不输入符号）
WID	real	键槽宽度（不输入符号）
CPA	real	圆弧的圆心，横坐标（绝对）
CPO	real	圆弧的圆心，纵坐标（绝对）
RAD	real	圆弧半径（不输入符号）
STA1	real	起始角
INDA	real	增量角度
FFD	real	深度方向的进给
FFP1	real	表面加工的进给
MID	real	一个横向进给的最大进刀深度（不输入符号）
CDIR	integer	键槽加工的铣削方向 值： 0...同向铣削 (与主轴转向一致) 1...逆向铣削 2...用 G2 (与主轴转向无关) 3...用 G3
FAL	real	键槽边缘的精加工余量（不输入符号）
VARI	integer	加工方式（不输入符号）个位： 值： 0...全套加工 1...粗加工 2...精加工 十位： 值： 0...以 G0 垂直 1...以 G1 垂直 3...以 G1 摆动
MIDF	real	精加工最大进刀深度
FFP2	real	精加工进给
SSF	real	精加工时速度

3.5 一个圆弧上的键槽 - SLOT1

_FALD	real	键槽底部精加工余量
_STA2	real	摆动运动时最大插入角



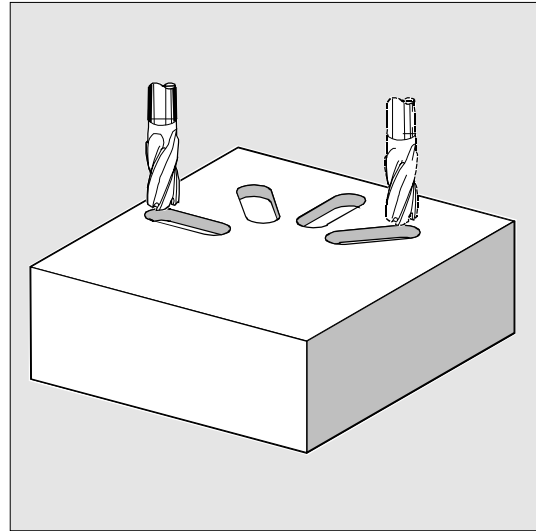
该循环要求一个铣刀带“过中心的端面齿切削”
(DIN844)。



功能

循环SLOT1是一个组合的粗加工—精加工循环。

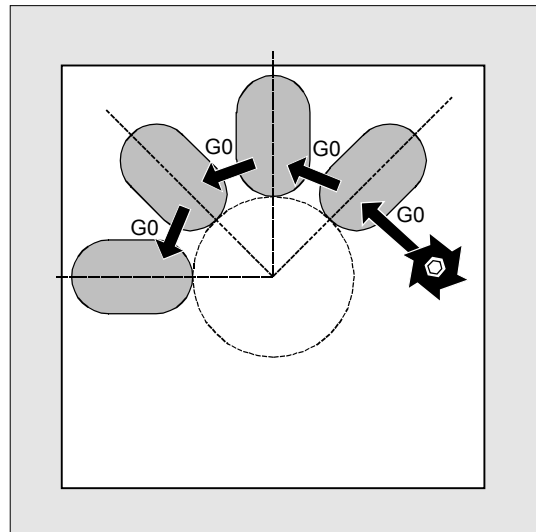
使用该循环您可以加工以圆弧排列的键槽，其纵向轴
径向对齐。与长方形孔相反，这里要给键槽宽规定一
个值。



工作流程

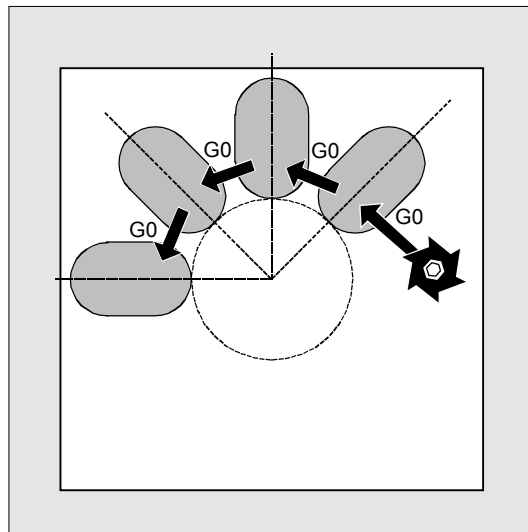
循环开始之前到达的位置：

出发位置可以为一个任意位置，从这个出发位置可以
返回运行到每个键槽，没有轮廓冲突。



该循环产生以下的运动过程:

- 在旁边图形中, 以G0返回运行到循环开始
- 在全套加工过程中, 一个键槽按如下步骤进行加工:
 - 以G0返回到提前了相隔安全距离的基准面
 - 进刀到下一个加工深度,
 - 如同VARI下编程和进给值FFD。
 - 用进给值FFP1铣出一个键槽,
 - 直至键槽底部和键槽边缘的精加工余量。
 - 紧接着使用进给值FFP2和主轴转速SSF沿着轮廓进行精加工, 按照CDIR下编程的加工方向进行。
 - 以G0/G1进行垂直方向的深度进刀
 - (在加工平面中同样的位置),
 - 直至到达键槽的底部。
 - 在摆动加工时选择起始点,
 - 使终点始终到达加工平面中相同的位置。
- 刀具退回到退回平面, 并以G0过渡到下一个槽。
- 在结束最后键槽的加工之后, 刀具以G0运行到退回平面, 结束循环。



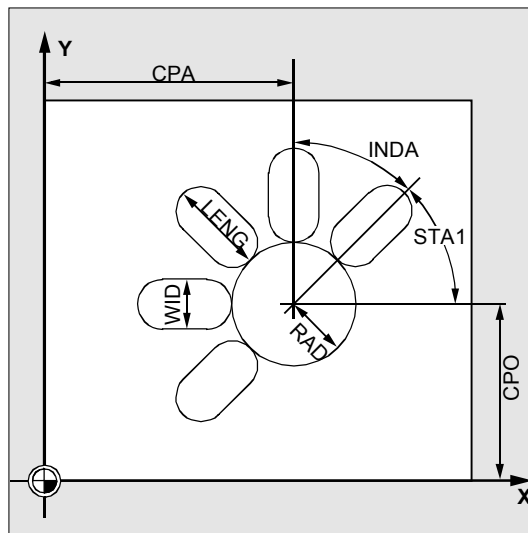
参数说明



参数 RTP, RFP, SDIS 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)
循环设定参数_ZSD[1]参见章节3.2。

DP 和 DPR (键槽深度)

键槽深度可以以到基准面的绝对尺寸 (DP) 规定,
也可以以到基准面的相对尺寸 (DPR) 规定。
在相对尺寸时, 循环利用基准面和退回平面的位置自
己计算所产生的深度。



NUM (个数)

使用参数NUM您可以说明键槽个数。

LENG 和 WID (键槽长度和键槽宽度)

使用参数LENG和WID，您可以确定平面中一个键槽的形状。铣刀直径必须始终小于键槽宽，否则会产生报警61105“铣刀半径太大”，并中止循环执行。

铣刀直径不允许小于半个键槽宽。不进行监控。

CPA, CPO 和 RAD (圆心和半径)

在加工平面中孔圆弧的位置通过圆心（CPA，CPO）和半径（RAD）定义。半径仅允许正值。

STA1 和 INDA (起始角和增量角)

通过这些参数，您可以确定圆弧上键槽的排列。

参数STA1说明循环调用之前工件坐标系横坐标的正方向与第一个键槽之间的夹角。参数INDA包含一个键槽到下一个键槽之间的夹角。

如果INDA=0，则增量角通过键槽的数量进行计算，它们均匀地分步在圆弧上。

FFD 和 FFP1 (进给深度和面积)

进给FFD在加工平面的垂直方向（G1）生效，并且在插入时带摆动运动。

进给FFP1在粗加工时生效，在平面中以进给运行的所有运动中。

MID (进刀深度)

通过这些参数您可以确定最大的进刀深度。在循环中进刀深度以均匀的进刀深度进行。

利用MID和总深度，该循环自己计算进刀量，它应在0.5x最大进刀深度和最大深度之间。尽量地采用最小可能的进刀步数。MID=0表示按照一步进刀到凹槽深度。

深度方向的进刀以提前了安全距离的基准面开始（与_Z SD[1]相关）。

CDIR (铣削方向)

在此参数下规定键槽加工的方向。

通过参数CDIR可以

- 直接编程铣削方向“2用于G2”和“3用于G3”，
或者
- 选择“同向运行”或者“逆向运行”

同向运行或者逆向运行由循环在内部通过循环调用之前
激活的主轴方向计算。

同向运行	逆向运行
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

FAL (键槽边缘上精加工余量)

用此参数您可以编程键槽边缘的精加工余量。FAL不影响深度进给。如果FAL的值给出较大，大于所给定的宽度和所使用的铣刀，则FAL自动削减到最大可能的值。在这种情况下，在粗加工时在键槽的两个端点以深度进刀进行往复铣削。

VARI, MIDF, FFP2 和 SSF (加工方式, 进刀深度, 进给和转速)

使用参数VARI您可以确定加工方式。

可能的值是：

个位

- 0=在两个截面上进行综合加工
 - 扩孔加工键槽（SLOT1, SLOT2）或者凹槽(POCKET1, POCKET2)直至精加工余量，使用调用循环之前编程的主轴转速和进给FFP1。深度进刀通过MID进行。
 - 剩余精加工余量的扩孔通过由SSF给定的主轴转速和进给FFP2进行。使用参数MIDF可以编程一个不同于粗加工的其它深度进刀，但它仅在边缘精加工时生效。
如果MIDF=0，则进刀立即到最终深度。
如果没有编程FFP2，则进给FFP1生效。
类似的如果没有SSF参数说明，则循环调用之前编程的转速生效。
- 1=粗加工
使用循环调用之前编程的转速和进给FFP1对键槽(SLOT1, SLOT2)或者凹槽(POCKET1, POCKET2)进行扩孔，直至精加工余量。深度进刀通过MID进行编程。

3.5 一个圆弧上的键槽 - SLOT1

- **2=精加工**

该循环以此为前提条件：键槽(SLOT1, SLOT2)

或者凹槽(POCKET1, POCKET2)已经扩孔到剩余的精加工余量，并且还仅仅要求对精加工余量进行清理。如果FFP2和SSF没有编程，则进给FFP1或者循环调用之前编程的转速生效。对于边缘的精加工，可以在参数MIDF中编程一个值用于深度进刀。

在加工方式VARI=30时最后粗加工的深度之后是边缘精加工。

十位（进刀）

- 0=以 G0 垂直
- 1=以 G1 垂直
- 3=以G1摆动

如果参数VARI编程一个其它值，则循环中断并发出报警61102 “加工方式错误定义”。

铣刀直径=键槽宽 (WID)

- 在综合加工时仅在底部进行精加工。
- 在加工方式VARI=32时，在Z轴平行方向以G1进行定位，然后再进行精加工（可以通过MIDF进行进刀）。

_FALD (在键槽底部的精加工余量)

在粗加工时，在底部考虑一个分开的精加工余量。

_STA2 (再入角)

使用参数_STA2定义最大的再入角，用于摆动运动。

- **垂直插入 (VARI=0X, VARI=1X)**

始终在加工平面中的同一个位置进行垂直深度进给，直至到达键槽的最终深度。

- 插入摆动，在键槽中间轴上 (VARI=3X)

表明铣刀中心以一条直线来回摆动，斜着插入直至到达下一个当前的深度。最大的再入角在_STA2下编程，摆动位移的长度由LENG-WID计算。

摆动的深度进刀在垂直进刀的相同位置结束，相应地计算出平面中的起始点。如果到达当前的深度，则开始平面中的粗加工。进给在FFD下编程。



其它说明

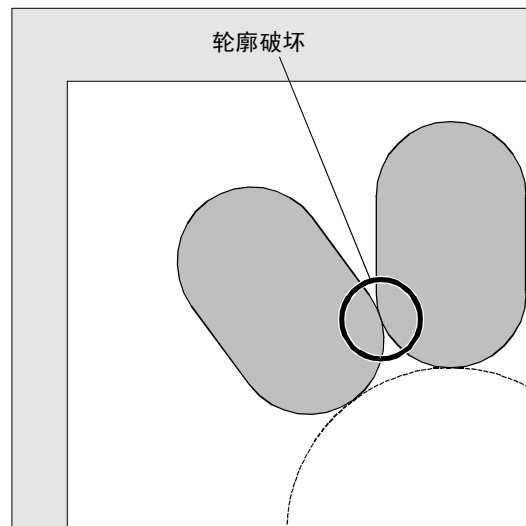
在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环，并发出报警61000“没有刀具补偿有效”。

如果由于确定键槽的排列和大小的参数值错误，使键槽产生轮廓损伤，则不开始进行这个循环的加工。该循环在给出错误报警

61104“键槽/长方形孔轮廓损伤”后停止。

在循环内部进行工件坐标系的推移和旋转。WKS中实际值始终如此显示，使正在加工的键槽的纵向轴位于当前加工平面的第1轴上。

在结束该循环之后，工件坐标系位于循环调用之前相同的位置上。



3.5 一个圆弧上的键槽 - SLOT1



编程举例

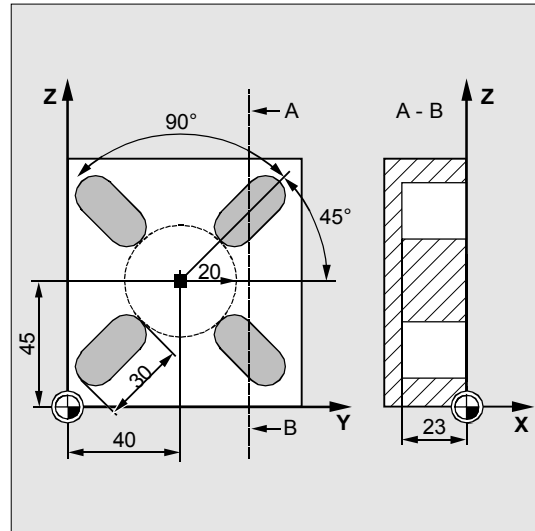


键槽

该程序加工4个键槽，位于一个圆弧上，其分布如同长方形孔加工程序中一样（参见章节3.4）。

键槽有以下的尺寸：长度30毫米，宽度15毫米，深度23毫米。安全距离为1毫米，精加工余量为0.5毫米，铣削方向为G2，深度方向最大进刀为10毫米。

键槽应该完全通过摆动插入进行加工。



N10 G19 G90 S600 M3

; 确定工艺数值

N15 T10 D1

N17 M6

N20 G0 Y20 Z50 X5

; 返回运行到出发位置

N30 SLOT1 (5, 0, 1, -23, , 4, 30, 15, -> ; 循环调用，删除参数VARI, MIDF, FFP2
->40, 45, 20, 45, 90, 100, 320, 10, -> ; 和 SSF
->2, 0.5, 30, 10, 400, 1200, 0.6, 5)

N40 M30

; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

3.6 环形槽 - SLOT2



编程

SLOT2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, AFSL, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF, _FFCP)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	键槽深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的键槽深度（不输入符号）
NUM	integer	键槽数量
AFSL	real	用于键槽长度的角度（不输入符号）
WID	real	环形槽宽度（不输入符号）
CPA	real	圆弧的圆心，横坐标（绝对）
CPO	real	圆弧的圆心，纵坐标（绝对）
RAD	real	圆弧半径（不输入符号）
STA1	real	起始角
INDA	real	增量角度
FFD	real	深度方向的进给
FFP1	real	表面加工的进给
MID	real	一个横向进给的最大进刀深度（不输入符号）
CDIR	integer	环形槽加工的铣削方向 值： 2 (用于 G2) 3 (用于 G3)
FAL	real	键槽边缘的精加工余量（不输入符号）
VARI	integer	加工方式 个位： 值： 0=综合加工 1=粗加工 2=精加工 十位 (自软件版本 SW 6.3起) 值： 0=以G0并在直线上由槽到槽的定位 1=以进给并在环形轨道上由槽到槽的定位
MIDF	real	精加工最大进刀深度
FFP2	real	精加工进给
SSF	real	精加工时速度
_FFCP (自软件 版本)	real	中间定位进给，环形轨道，单位毫米/分钟

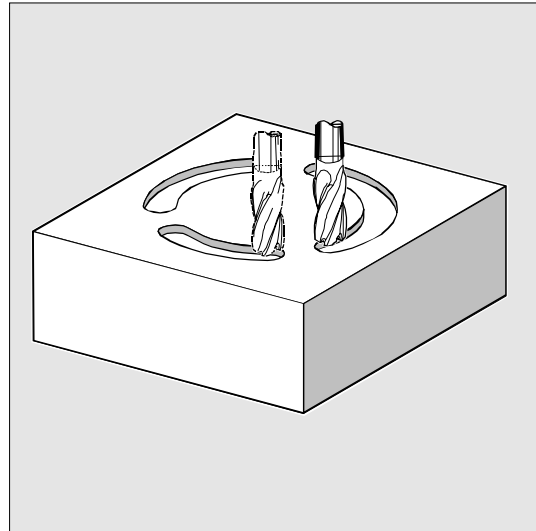


该循环要求一个铣刀带“过中心的端面齿切削”
(DIN844)。



功能

循环SLOT2是一个组合的粗加工—精加工循环。
使用该循环您可以加工环形槽，这些槽位于一个圆弧上。



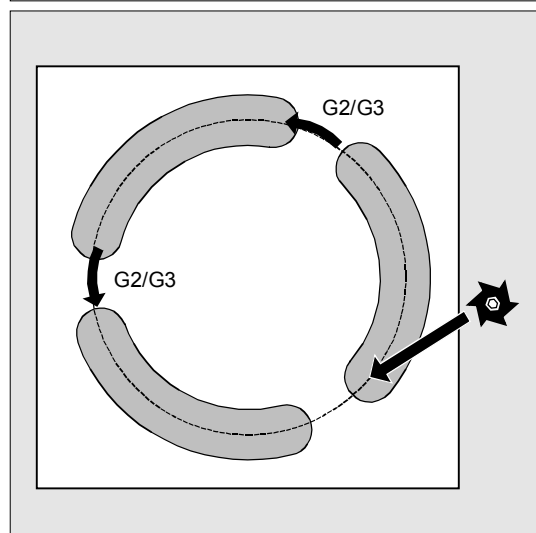
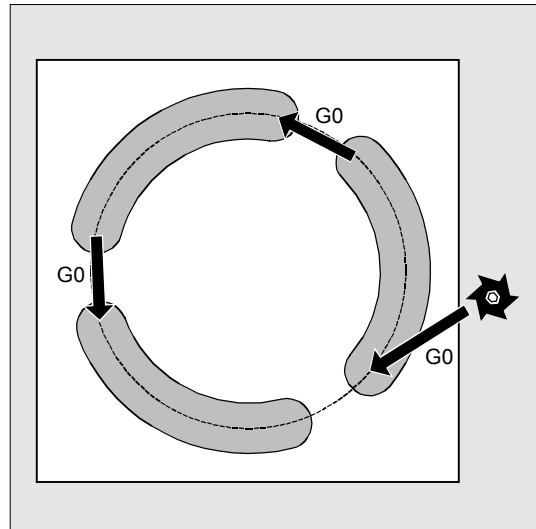
工作流程

循环开始之前到达的位置：

出发位置可以为一个任意位置，从这个出发位置可以返回运行到每个键槽，没有轮廓冲突。

该循环产生以下的运动过程：

- 在右侧图中，以G0返回到循环开始的位置。
- 环形槽的加工以与长方形孔加工相同的步骤进行。
- 在环形槽的加工结束之后刀具退回到退回平面，并且以G0按照直线过渡到下一个键槽，或者以_F FCP中编程的进给按照环形轨道过渡到下一个键槽。
- 在结束最后一个键槽的加工之后，刀具在加工平面中最后到达的位置以G0运行直至退回平面，该循环结束。





参数说明



参数 RTP, RFP, SDIS 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)



参数 DP, DPR, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI,
MIDF, FFP2, SSF 参见章节 3.5 (SLOT1)。
循环设定参数_ZSD[1]参见章节3.2。

NUM (个数)

使用参数NUM您可以说明键槽个数。

AFSL 和 WID (角度和环形槽宽度)

使用参数AFSL和WID您可以确定平面中一个键槽的
形状。在循环内部检查使用当前的刀具是否会损伤键
槽宽，如果这样会发出报警

61105 “铣刀半径太大”

并停止循环的执行。

CPA, CPO 和 RAD (圆心和半径)

在加工平面中圆弧的位置通过圆心 (CPA, CPO) 和
半径 (RAD) 定义。半径仅允许正值。

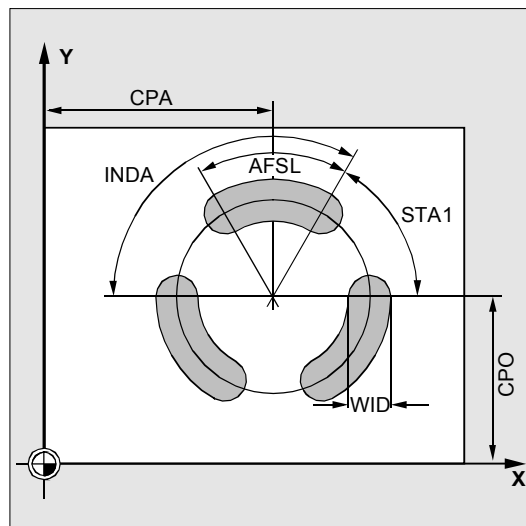
STA1 和 INDA (起始角和增量角)

通过这些参数，您可以确定圆弧上环形槽的排列。

STA1说明循环调用之前实际工件坐标系横坐标的正方向
与第一个环形槽之间的夹角。

参数INDA包含从一个环形槽到下一个环形槽之间的
夹角。

如果INDA=0，则增量角通过环形槽的数量进行计算，
它们均匀地分步在圆弧上。



自软件版本**SW6.3**以后新的加工方式：

在边缘上进行的精加工 (VARI=x3)

- 有一个新的选择“边缘精加工”。仅在这种加工方式下才允许铣刀直径小于半个键槽宽。在这里并不检查铣刀直径是否足够大用于加工精加工余量**FAL**。
- 可以有几个深度进刀，它们与往常一样通过参数**MID**编程。在每个深度键槽绕行一次。
- 在循环内部返回和离开运行轮廓时产生一个柔和的环形轨道区段逼近。

在环形轨道上进行中间定位 (VARI=1x)

- 特别是在车床的应用中，有时会在键槽圆弧的中间有一个轴颈，因为它而使得从一个键槽到下一个键槽的直接定位（**G0**）变得不可能。
- 键槽所在的圆弧作为环形轨道（通过参数**CPA**, **CPO**, **RAD**确定）。在同一个高度定位，如同以**G0**按照直线进行中间定位。环形轨道的定位进给在此参数下编程（单位毫米/分钟）。



其它说明

在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环，并发出报警

61000 “没有刀具补偿有效”。

如果由于确定键槽的排列和大小的参数值错误，使键槽产生轮廓损伤，则不开始进行这个循环的加工。

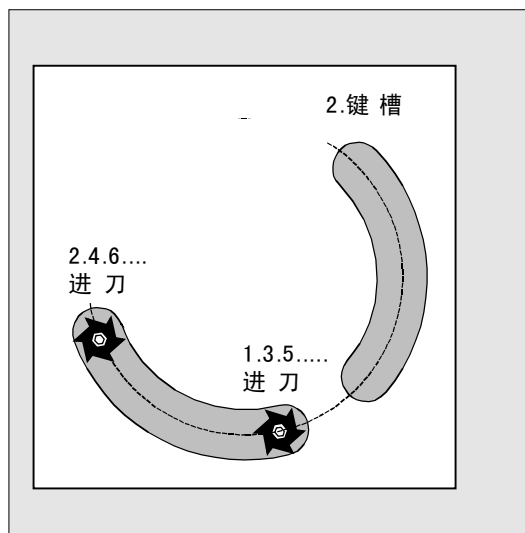
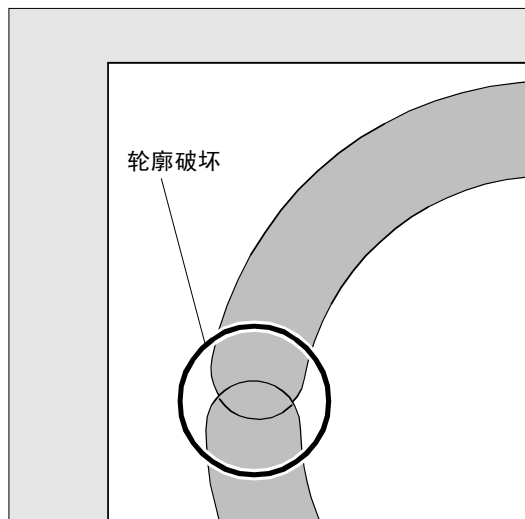
该循环在给出错误报警

61104 “键槽/长方形孔轮廓损伤”之后停止。

在循环内部平移和旋转工件坐标系。在WKS中的实际值显示，始终使正在加工的环形槽从当前加工平面的第一个轴上开始，并且WKS的零点位于圆弧的圆心。在结束该循环之后，工件坐标系位于循环调用之前相同的位置上。

特殊情况:键槽宽 = 铣刀直径

- 键槽宽=铣刀直径，这种加工情况在粗加工和精加工时允许。当键槽宽 $WID - 2 * \text{精加工余量 FAL}$ = 铣刀直径时会发生这种加工情况。
- 这样，运行方案与在循环LONGHOLE时一样，也就是说深度进刀交替地在换向点进行，参见图形。

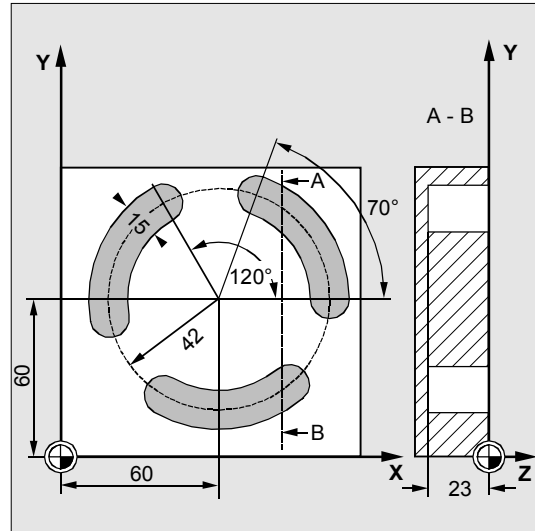




编程举例

键槽2

使用此程序您可以加工3个环形槽，它们位于一个圆弧上，圆心X60Y60，半径42毫米，在XY平面中。这些环形槽有以下地尺寸：宽度15毫米，槽长的角度为70度，深度23毫米。起始角为0度，增量角为120度。在键槽轮廓上考虑0.5毫米的精加工余量，横向进给轴Z方向安全距离为2毫米，最大深度进给6毫米。这些键槽应该综合加工。在精加工时转速和进给应该相同，精加工时的进刀应该到槽深。



```
DEF REAL FFD=100
```

； 参数定义，赋值

```
N10 G17 G90 S600 M3
```

； 确定工艺数值

```
N15 T10 D1
```

```
N17 M6
```

```
N20 G0 X60 Y60 Z5
```

； 返回起始位置

```
N30 SLOT2 (2, 0, 2, -23, , 3, 70, ->
```

； 循环调用

```
-> 15, 60, 60, 42, , 120, FFD, ->
```

； 基准面+SDIS=退回平面，表示：取消

```
-> FFD+200, 6, 2, 0.5)
```

； 在横向进给轴（带G0）方向到基准面+

； SDIS的下降，删除参数VAR, MIDF,

； FFP2 和 SSF

```
N40 M30
```

； 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

3.7 铣削矩形槽 - POCKET1



编程

POCKET1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, LENG, WID, CRAD, CPA, CPD, STA1, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	凹槽深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的槽深度（不输入符号）
LENG	real	凹槽长度（不输入符号）
WID	real	凹槽宽度（不输入符号）
CRAD	real	拐角半径（不输入符号）
CPA	real	凹槽中心点，横坐标（绝对）
CPO	real	凹槽中心点，纵坐标（绝对）
STA1	real	纵向轴和横坐标之间的夹角 值范围:0<=STA1<180 度
FFD	real	深度方向的进给
FFP1	real	表面加工的进给
MID	real	一个横向进给的最大进刀深度（不输入符号）
CDIR	integer	槽加工的铣削方向 值: 2 (用于 G2) 3 (用于 G3)
FAL	real	槽边缘的精加工余量（不输入符号）
VARI	integer	加工方式 值: 0=综合加工 1=粗加工 2=精加工
MIDF	real	精加工最大进刀深度
FFP2	real	精加工进给
SSF	real	精加工时速度



该循环要求一个铣刀带“过中心的端面齿切削”
(DIN844)。

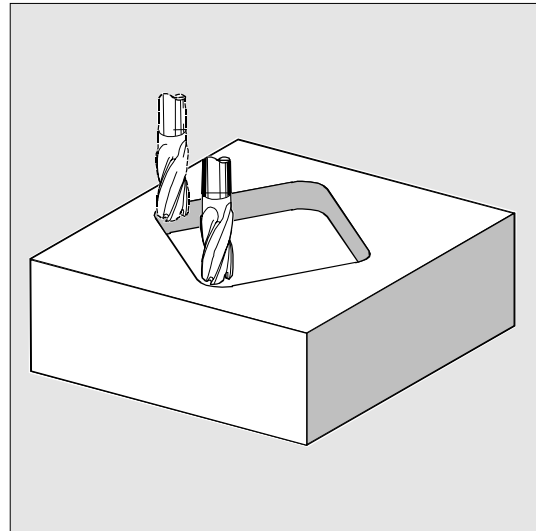


槽铣削循环POCKET3适用于使用任意刀具。



功能

该循环是一个组合的粗加工—精加工循环。
利用该循环您可以加工平面中任意位置的矩形槽。



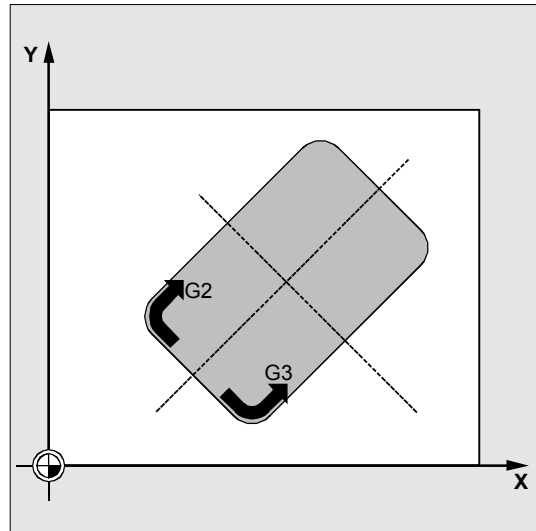
工作流程

循环开始之前到达的位置：

出发位置是一个任意位置，从这个位置可以在退回平面的高度返回到槽中心点，没有轮廓冲突。

该循环产生以下的运动过程：

- 使用G0在退回平面高度返回到槽中心点，接着同样用G0在这个位置运行到提前了安全距离的基准面。
在凹槽的综合加工时分为以下几个步骤：
 - 以G1和进给值FFD进刀到下一个加工深度
 - 以进给FFP1和循环调用之前有效的主轴转速铣削出凹槽，直至精加工余量。
- 粗加工结束之后：
 - 进刀到通过MIDF确定的加工深度
 - 以进给FFP2和转速SSF沿着轮廓进行精加工。
加工方向按照CDIR下确定的方向。
- 在凹槽加工结束之后，刀具运行到槽中心点，直至退回平面，循环结束。





参数说明



参数 RTP, RFP, SDIS 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)。

参数 FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF,
FFP2, SSF 参见章节 3.5 (SLOT1)。
循环设定参数_ZSD[1]参见章节3.2。

DP 和 DPR (槽深)

凹槽深度可以以到基准面的绝对尺寸 (DP) 规定, 也可以以到基准面的相对尺寸 (DPR) 规定。
在相对尺寸时, 循环利用基准面和退回平面的位置自己计算所产生的深度。

LENG, WID 和 CRAD (长度, 宽度和半径)

使用参数LENG, WID 和

CRAD, 确定平面中一个凹槽的形状。

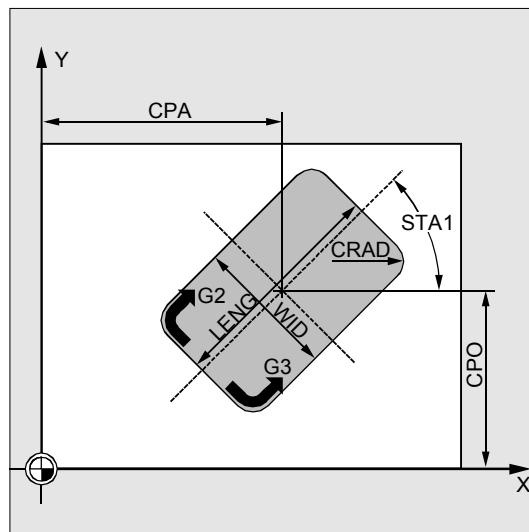
如果用当前的刀具不能运行所编程的拐角半径, 则因为刀具半径太大, 所以加工完毕的拐角半径满足刀具半径的要求。如果铣刀半径大于凹槽的半个长度或者宽度, 则循环在发出报警61105 “铣刀半径太大” 之后停止。

CPA, CPO (中心点)

使用参数CPA和CPO您可以定义凹槽在横坐标和纵坐标上的中心点。

STA1 (角度)

STA1给出正向横坐标和凹槽纵向轴之间的夹角。



其它说明

在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环, 并发出报警

61000 “没有刀具补偿有效”。

循环内部使用一个新的工件坐标系, 它对实际值显示有影响。该坐标系的零点位于凹槽中心点。

在循环结束之后, 原来的坐标系再次生效。



编程举例

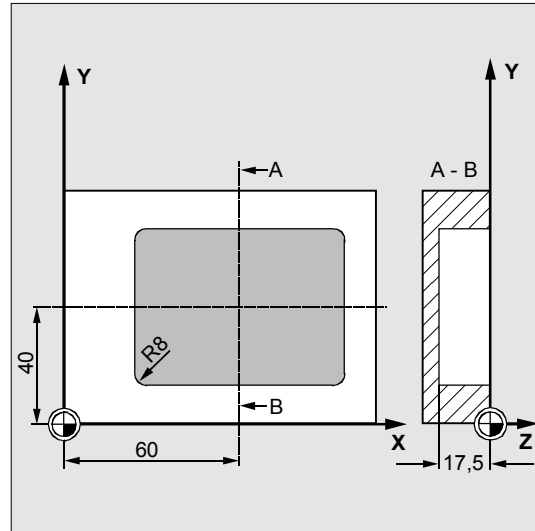
凹槽

使用此程序您可以加工一个凹槽，其长度为60毫米，宽度40毫米，拐角半径8毫米，深度17.5毫米（基准面和槽底的距离），在平面XY中。

凹槽在X轴方向角度为0度。凹槽边缘的精加工余量为0.75毫米，安全距离在Z轴方向距基准平面为0.5毫米。

凹槽中心点位于X60Y40，最大深度进刀为4毫米。

仅进行一次粗加工。



```
DEF REAL LENG, WID, DPR, CRAD
```

; 变量定义

```
DEF INT VARI
```

```
N10 LENG=60 WID=40 DPR=17.5 CRAD=8
```

; 赋值

```
N20 VARI=1
```

```
N30 G90 S600 M4
```

; 确定工艺数值

```
N35 T20 D2
```

```
N37 M6
```

```
N40 G17 G0 X60 Y40 Z5
```

; 返回运行到出发位置

```
N50 POCKET1 (5, 0, 0.5, , DPR, ->
```

; 循环调用

```
-> LENG, WID, CRAD, 60, 40, 0, ->
```

; 删除参数MIDF, FFP2 和 SSF

```
-> 120, 300, 4, 2, 0.75, VARI)
```

```
N60 M30
```

; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

3.8 环形凹槽的铣削 - POCKET2



编程

POCKET2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, PRAD, CPA, CPO, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



参数

RTP	real	退回平面（绝对）
RFP	real	基准面（绝对）
SDIS	real	安全距离（不输入符号）
DP	real	凹槽深度（绝对）
DPR	real	相对于基准面的槽深度（不输入符号）
PRAD	real	凹槽半径（不输入符号）
CPA	real	凹槽中心点，横坐标（绝对）
CPO	real	凹槽中心点，纵坐标（绝对）
FFD	real	深度方向的进给
FFP1	real	表面加工的进给
MID	real	一个横向进给的最大进刀深度（不输入符号）
CDIR	integer	槽加工的铣削方向 值： 2 (用于 G2) 3 (用于 G3)
FAL	real	槽边缘的精加工余量（不输入符号）
VARI	integer	加工方式 值： 0=综合加工 1=粗加工 2=精加工
MIDF	real	精加工最大进刀深度
FFP2	real	精加工进给
SSF	real	精加工时速度



该循环要求一个铣刀带“过中心的端面齿切削”
(DIN844)。

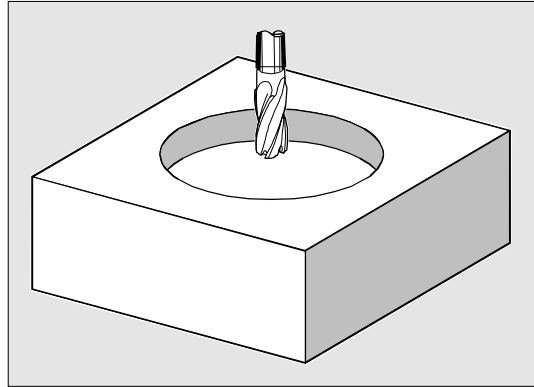


槽铣削循环POCKET4适用于使用任意刀具。



功能

该循环是一个组合的粗加工—精加工循环。
使用该循环您可以在加工平面中加工环形凹槽。



工作流程

循环开始之前到达的位置:

出发位置是一个任意位置，从这个位置可以在退回平面的高度返回到槽中心点，没有轮廓冲突。

该循环产生以下的运动过程:

- 使用G0在退回平面高度返回到槽中心点，接着同样用G0在这个位置运行到提前了安全距离的基准面。
在凹槽的综合加工时分为以下几个步骤：
 - 以进给值FFD在凹槽中心点位置进刀到下一个加工深度。
 - 以进给FFP1和循环调用之前有效的主轴转速铣削出凹槽，直至精加工余量。
- 粗加工结束之后：
 - 进刀到下一个、通过MIDF确定的加工深度。
 - 以进给FFP2和转速SSF沿着轮廓进行精加工。
- 加工方向按照CDIR下确定的方向。
- 在凹槽加工结束之后，刀具运行到槽中心点，直至退回平面，循环结束。



参数说明



参数 RTP, RFP, SDIS 参见
章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)。
参数 DP, DPR 参见章节 3.7。



参数 FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF,
FFP2, SSF 参见章节 3.5 (SLOT1)。
循环设定参数_ZSD[1] 参见章节 3.2。

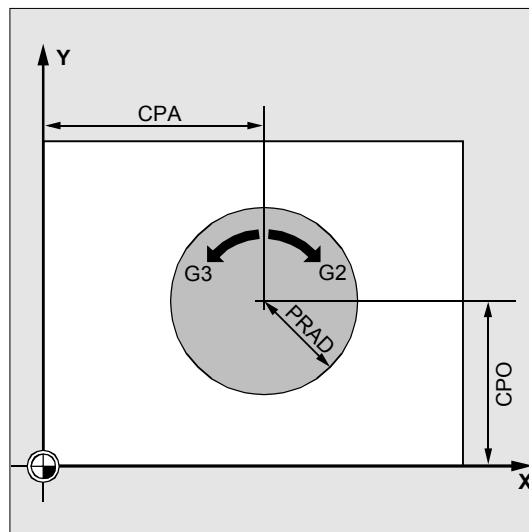
PRAD (凹槽半径)

环形凹槽的形状单独由其半径确定。

如果其半径小于当前刀具的半径, 则在发出报警 61105
“铣刀半径太大”之后循环中止。

CPA, CPO (凹槽中心点)

使用参数 CPA 和 CPO 您可以定义环形凹槽在横坐标和纵
坐标上的中心点。



其它说明

在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环,
并发出报警
61000 “没有刀具补偿有效”。

深度进刀始终在凹槽中心点进行。最好事先在此进行钻
削。

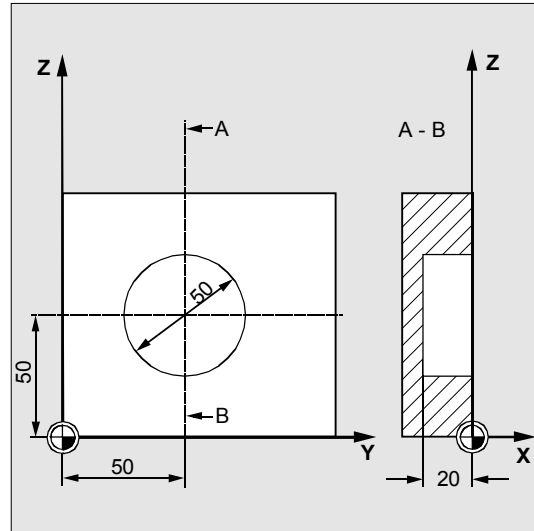
循环内部使用一个新的工件坐标系, 它对实际值显示
有影响。该坐标系的零点位于凹槽中心点。
在循环结束之后, 原来的坐标系再次生效。



编程举例

环形凹槽

使用该程序您可以在YZ平面加工一个环形凹槽。中心点由Y50Z50确定。深度进刀在X轴上，槽深以绝对值给定。不规定精加工余量，也不规定安全距离。



DEF REAL RTP=3, RFP=0, DP=-20, ->	; 变量定义, 赋值
-> PRAD=25, FFD=100, FFP1, MID=6	
N10 FFP1=FFD*2	
N20 G19 G90 G0 S650 M3	; 确定工艺数值
N25 T10 D1	
N27 M6	
N30 Y50 Z50	; 返回运行到出发位置
N40 POCKET2 (RTP, RFP, , DP, , PRAD, ->	; 循环调用
-> 50, 50, FFD, FFP1, MID, 3,)	; 删除参数FAL,VARI, MIDF, FFP2 和 SSF
N50 M30	; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

3.9 矩形凹槽铣削 - POCKET3



循环POCKET3自软件版本4以后可以使用。



编程

POCKET3 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AP2, _AD, _RAD1, _DP1)



参数

下面的输入参数始终要求：

_RTP	real	退回平面（绝对）
_RFP	real	基准面（绝对）
_SDIS	real	安全距离（加到基准面，不输入符号）
_DP	real	凹槽深度（绝对）
_LENG	real	凹槽长度，在标注拐角尺寸时带符号
_WID	real	凹槽宽度，在标注拐角尺寸时带符号
_CRAD	real	凹槽拐角半径（不输入符号）
_PA	real	凹槽基准点，横坐标（绝对）
_PO	real	凹槽基准点，纵坐标（绝对）
_STA	real	凹槽纵向轴和平面第一轴之间的夹角（横坐标，不输入符号）； 值范围： $0^\circ \leq _STA < 180^\circ$
_MID	real	最大进刀深度（不输入符号）
_FAL	real	槽边缘的精加工余量（不输入符号）
_FALD	real	底部精加工余量（不输入符号）
_FFP1	real	表面加工的进给
_FFD	real	深度方向的进给
_CDIR	integer	铣削方向：（不输入符号） 值： 0...同向铣削 (与主轴转向一致) 1...逆向铣削 2...用 G2 (与主轴转向无关) 3...用 G3
_VARI	integer	加工方式：（不输入符号） 个位： 值： 1...粗加工 2...精加工 十位： 值： 0...以G0垂直于凹槽中心 1...以G1垂直于凹槽中心 2...以螺旋轨迹 3...以凹槽纵向轴摆动

下面的参数可以选择进行规定，它们确定插入方案以及扩孔时的搭接：（不输入符号）

_MIDA	real	在平面中扩孔时最大的进刀宽度，作为数值
_AP1	real	毛坯尺寸，凹槽长度
_AP2	real	毛坯尺寸，槽宽度
_AD	real	毛坯尺寸，槽到基准面的深度
_RAD1	real	在插入时螺旋轨迹半径（与刀具中心点轨迹有关）或者摆动运动时最大的再入角
_DP1	real	每360°-旋转时插入深度，在螺旋轨迹上



功能

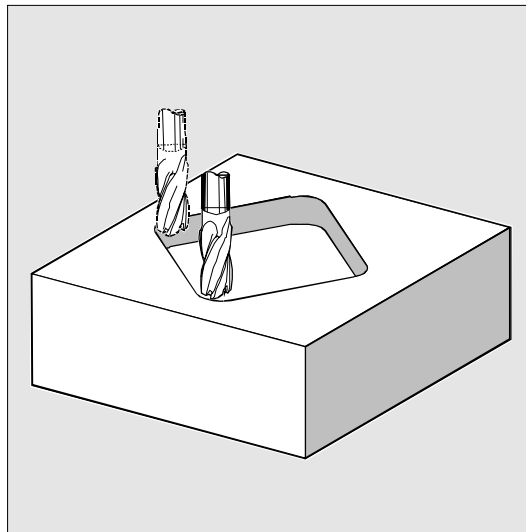
该循环可以用于粗加工和精加工。

在精加工时要求一个端面铣刀。

深度方向进刀始终从凹槽中心点开始，或者在那儿垂直进行；因此在此位置可以先预钻削孔。

相对于POCKET1的新功能：

- 铣削方向可以由G指令（G2/G3）确定，也可以选择作为主轴转向的同向或者逆向进行铣削。
- 在扩孔时，可以编程平面中最大的进刀宽度
- 在凹槽底部也有精加工余量
- 三种不同的插入方案：
 - 垂直于凹槽中心
 - 在围绕凹槽中心的螺旋轨迹上
 - 摆动凹槽中间轴
- 在精加工时较短的行程返回平面
- 考虑平面中一个坯件轮廓和毛坯底部的尺寸（可以对预制的凹槽进行优化加工）。





工作流程

循环开始之前到达的位置:

出发位置是一个任意位置，从这个位置可以在退回平面的高度返回到槽中心点，没有轮廓冲突。

粗加工时运动过程 (VARI=X1):

使用G0在退回平面高度返回到槽中心点，接着同样用G0在这个位置运行到提前了安全距离的基准面。然后凹槽的加工根据所选择的插入方案并考虑所编程的毛坯尺寸进行。

插入方案:

- 垂直于凹槽中心插入 (VARI=0X, VARI=1X)

表示在一个带G0或者G1的程序段中执行循环内部所计算的进刀深度
(≤在_MID下编程的最大的进刀深度)。

- 在螺旋轨迹上插入 (VARI=2X)

表示铣刀中心点在通过半径_RAD1和每转深度_DP1所确定的螺旋轨道上运行。这里进给同样在_FFD下编程。该螺旋轨道的旋转方向符合凹槽进行加工应有的旋转方向。

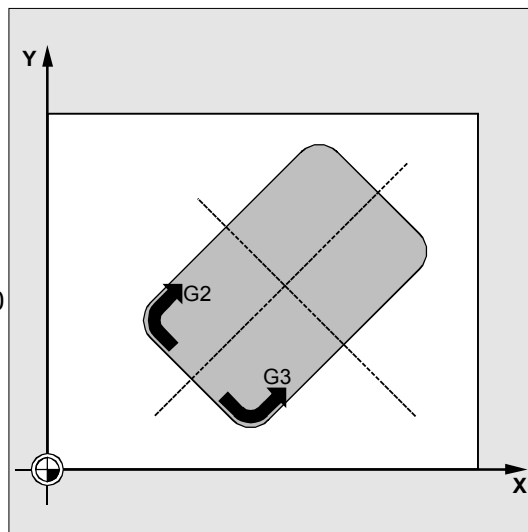
插入时在_DP1下编程的深度作为最大深度计算，并且始终是整数个螺旋轨道的转数。

在到达进刀实际深度时（可能为螺旋轨道上多次转数），还要执行一个整圆，从而消除插入时的倾斜轨迹。

这之后在平面中扩孔凹槽，直至精加工余量。

所说明的螺旋轨道的起始点位于凹槽纵向轴的

“正方向”，并且用G1返回。



- 在凹槽中间轴摆动插入 (VARI=3X)

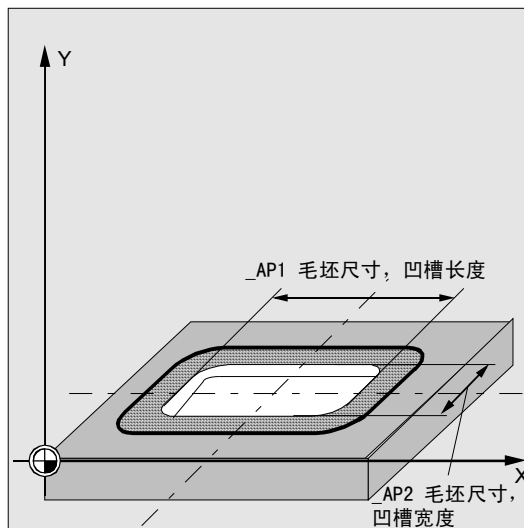
表示铣刀中心点在一条直线上来回摆动，倾斜插入直至到达下一个实际深度。最大的再入角在_RAD1下编程，摆动位移的长度在循环内部计算。如果到达实际深度，则再次执行一次该行程（不带深度进刀），从而消除插入时的倾斜轨迹，进给在_FFD下编程。

考虑坯件尺寸

在对凹槽扩孔时可以考虑坯件尺寸（比如对事先浇注部件的加工）。

毛坯在长度和宽度方面（_AP1 和 _AP2）不带符号编程，并且由循环以凹槽中心点为对称放置。它们确定不必扩孔的凹槽部分。毛坯在深度方面(_AD)同样不带符号编程，并且由基准面在凹槽深度方向计算。在考虑坯件尺寸时，根据编程的方式（螺旋轨迹，摆动，垂直）进行深度进刀。如果循环识别出所给定的坯件轮廓和当前刀具的半径在凹槽中心有足够的位置，则只要有可能，在凹槽中心点处垂直向下进刀，从而不用在空中运行费事的插入轨迹。

凹槽从上往下开始进行扩孔。



精加工时运行过程 (VARI=X2)

精加工的顺序是先从边缘进行精加工，然后在底部进行到精加工余量，最后再执行底部的精加工。如果一个精加工余量等于零，则取消该部件的精加工。

- 边缘的精加工

在边缘部分进行精加工时每次仅绕行一次凹槽。

为了对边缘进行精加工，必须以一个四分之一圆弧轨迹（通向拐角半径）返回。该轨迹的半径通常为2毫米大，或者“如果位置较少时”为拐角半径和铣刀半径之差。

如果边缘处精加工余量大于2毫米，则驶入半径要相应地增大。

深度进刀以G0在空中回到凹槽中心，并且同样以G0到达驶入轨迹的起始点。

- 底部的精加工

为了进行底部的精加工，以G0返回凹槽中心，直至凹槽深度+精加工余量+安全距离。从那儿起使用深度进刀的进给一直垂直运行到底部（这里接收一个刀具用于底部精加工，它可以切削端面）。

凹槽的底部面积一次加工。



参数说明



参数 _RTP, _RFP, _SDIS 参见章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)。

参数 _DP 参见章节 3.7。

循环设定参数 _ZSD[1], _ZSD[2] 参见章节 3.2。

_LENG, _WID 和 _CRAD

(凹槽长度, 凹槽宽度和拐角半径)

使用参数 _LENG, _WID 和

_CRAD, 您可以确定平面中一个凹槽的形状。

这里凹槽可以从中心或者从一个拐角点进行尺寸标注,

如果从一个拐角标注尺寸, 则 _LENG 和

_WID 带符号输入。

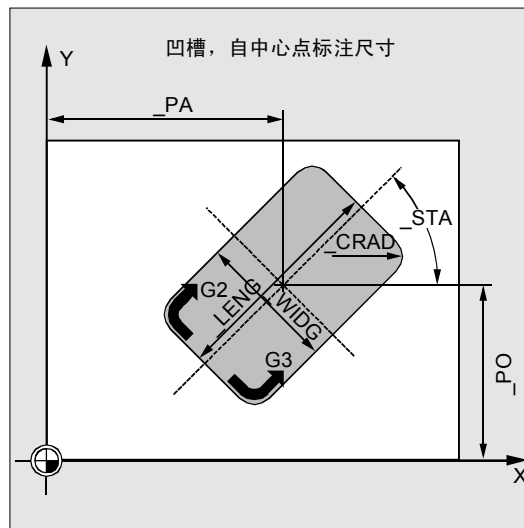
如果当前的刀具不能运行编程的拐角半径

(因为其半径太大), 则加工完毕的凹槽拐角半径等于刀具半径。

如果刀具的铣刀半径大于凹槽一半的长度或者宽度,

则在给出报警

61105 “铣刀半径太大” 之后, 循环中断。



_PA, _PO (基准点)

使用参数 **_PA** 和 **_PO** 您可以定义凹槽在横坐标和纵坐标上的基准点。

该点可以是凹槽中心点，或者一个拐角点。这些参数的求值与循环设定参数位 **_ZSD[2]** 有关：

- 0 表示凹槽中心点
- 1 表示拐角点

如果从一个拐角进行凹槽的尺寸标注，则长度和宽度 (**_LENG**, **_WID**) 的参数带符号输入，由此使凹槽的位置可以明确确定。

_STA (角度)

_STA 说明平面中第一轴（横坐标）和凹槽纵向轴之间的夹角。

_MID (进刀深度)

通过这些参数，您可以确定粗加工时最大的进刀深度。

在循环中深度以均匀的进刀尺寸进行。

利用 **_MID** 和总深度，循环自己计算出进刀量。尽可能使用少数量的进刀次数。

_MID=0 表示一步进刀到凹槽深度。

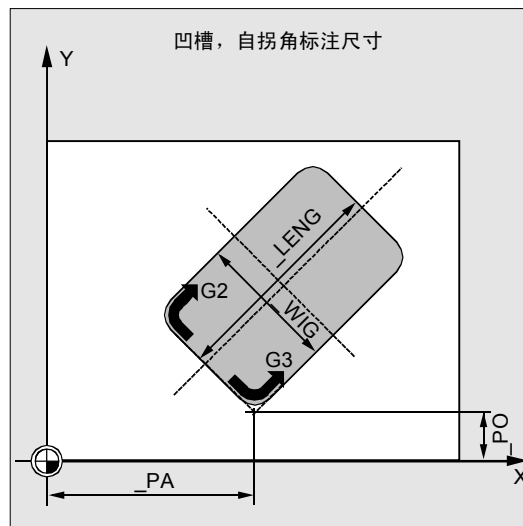
_FAL (边缘的精加工余量)

该精加工余量仅在平面中加工凹槽边缘时生效。

如果一个精加工余量 $\geq$ 刀具直径，则不能保证凹槽的无缺陷扩孔。出现信息

“注意：精加工余量 $\geq$ 刀具直径”。

但是该循环继续。



_FALD (底部的精加工余量)

在粗加工时考虑在底部进行一次单独的精加工余量
(POCKET1在底部没有精加工余量)。

_FFD 和 _FFP1 (进给深度和面积)

进给_FFD在插入到原料时生效。

进给_FFP1在粗加工时生效，在平面中以进给运行的所有运动中。

_CDIR (铣削方向)

在此参数下规定凹槽的加工方向。

通过参数_CDIR可以

- 直接编程铣削方向“2用于G2”和“3用于G3”，
或者
- 选择“同向运行”或者“逆向运行”

同向运行或者逆向运行由循环在内部通过循环调用之前激活的主轴方向计算。

同向运行	逆向运行
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_VARI (加工方式)

使用参数_VARI您可以确定加工方式。

可能的值是：

个位：

- 1=粗加工
- 2=精加工

十位（进刀）：

- 0=以G0垂直于凹槽中心
- 1=以G1垂直于凹槽中心
- 2=螺旋轨迹
- 3=摆动凹槽纵向轴

如果参数_VARI编程一个其它值，则循环中断并发出报警61002“加工方式错误定义”。

_MIDA (最大 进刀宽度)

使用该参数您可以确定平面中扩孔时最大的进刀宽度。

类似于所熟知的对进刀深度的计算（以最大可能的数值均匀分摊总深度），可以均匀地分摊该宽度，最大为_MI
DA下编程的数值。

如果该参数没有编程，或者为值0，则该循环在内部以80%的铣刀直径作为最大的进刀宽度。



其它说明

在深度上达到完整的凹槽时，由边缘加工所计算的宽度进刀重新计算，在这种情况下适用。否则保持开始时所计算的宽度进刀（用于整个循环）。

_AP1, _AP2, _AD (毛坯尺寸)

使用参数 **_AP1**, **_AP2** 和 **_AD** 定义平面中凹槽的毛坯尺寸（增量方式）和深度。

_RAD1 (半径)

使用参数 **_RAD1** 定义螺旋轨迹的半径（与刀具中心点轨迹相关）或者用于摆动运动的最大再入角。

_DP1 (插入深度)

使用参数 **_DP1** 定义螺旋轨迹上插入时的进刀深度。



其它说明

在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环，并发出报警

61000 “没有刀具补偿有效”。

循环内部使用一个新的工件坐标系，它对实际值显示有影响。该坐标系的零点位于凹槽中心点。

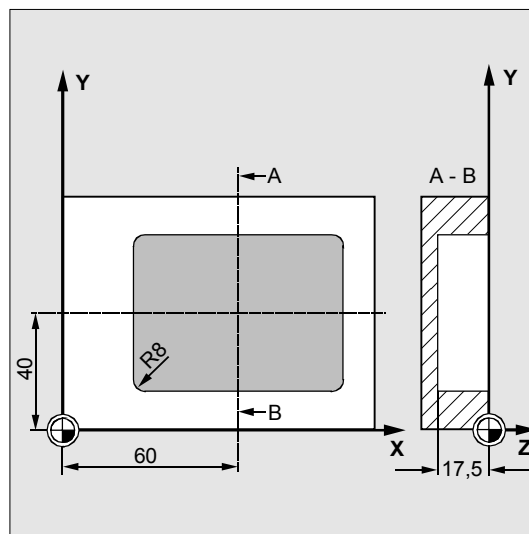
在循环结束之后，原来的坐标系再次生效。



编程举例

凹槽

使用该程序您可以加工一个凹槽，长度60毫米，宽度40毫米，拐角半径8毫米，深度17.5毫米，在XY平面中。该凹槽与X轴成0度角。凹槽边缘的精加工余量为0.75毫米，底部0.2毫米，安全距离在Z轴离基准面为0.5毫米。凹槽中心点位于X60Y40，最大深度进刀为4毫米。由主轴转向和同向铣削形成加工方向。仅进行一次粗加工。



N10 G90 S600 M4

; 确定工艺数值

N15 T10 D1

N17 M6

N20 G17 G0 X60 Y40 Z5

; 返回运行到出发位置

N25 _ZSD[2]=0

; 通过中心点标注凹槽尺寸

N30 POCKET3 (5, 0, 0.5, -17.5, 60, ->

; 循环调用

-> 40, 8, 60, 40, 0, 4, 0.75, 0.2, ->

-> 1000, 750, 0, 11, 5)

N40 M30

; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

3.10 环形凹槽铣削 - POCKET4



循环POCKET4自软件版本4以后可以使用。



编程

POCKET4 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AD, _RAD1, _DP1)



参数

下面的输入参数始终要求:

_RTP	real	退回平面 (绝对)
_RFP	real	基准面 (绝对)
_SDIS	real	安全距离 (加到基准面, 不输入符号)
_DP	real	凹槽深度 (绝对)
_PRAD	real	凹槽半径
_PA	real	凹槽中心点, 横坐标 (绝对)
_PO	real	凹槽中心点, 纵坐标 (绝对)
_MID	real	最大进刀深度 (不输入符号)
_FAL	real	槽边缘的精加工余量 (不输入符号)
_FALD	real	底部精加工余量 (不输入符号)
_FFP1	real	表面加工的进给
_FFD	real	深度方向的进给
_CDIR	integer	铣削方向: (不输入符号) 值: 0...同向铣削 (与主轴转向一致) 1...逆向铣削 2...用 G2 (与主轴转向无关) 3...用 G3
_VARI	integer	加工方式: (不输入符号) 个位: 值: 1...粗加工 2...精加工 十位: 值: 0...以G0垂直于凹槽中心 1...以G1垂直于凹槽中心 2...以螺旋轨迹
下面的参数可以选择进行规定, 它们确定插入方案以及扩孔时的搭接: (不输入符号)		
_MIDA	real	在平面中扩孔时最大的进刀宽度, 作为数值
_AP1	real	毛坯尺寸, 凹槽半径
_AD	real	毛坯尺寸, 槽到基准面的深度
_RAD1	real	插入时螺旋轨迹的半径 (与刀具中心点轨迹相关)
_DP1	real	每360°-旋转时插入深度, 在螺旋轨迹上



功能

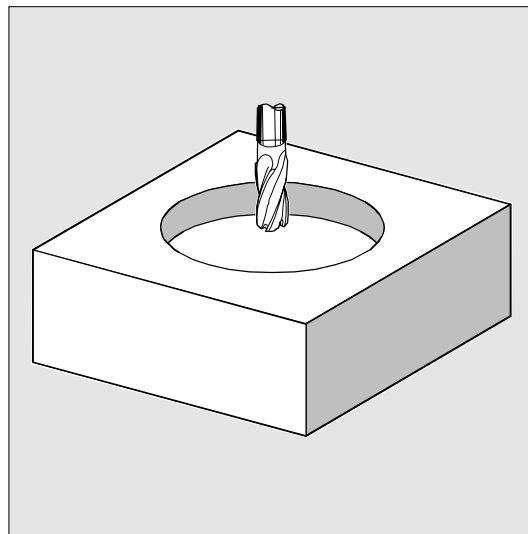
使用该循环您可以在加工平面中加工环形凹槽。

在精加工时要求一个端面铣刀。

深度方向进刀始终从凹槽中心点开始，或者在那儿垂直进行；因此在此位置可以先预钻削孔。

相对于POCKET2的新功能：

- 铣削方向可以由G指令（G2/G3）确定，也可以选择作为主轴转向的同向或者逆向进行铣削。
- 在扩孔时，可以编程平面中最大的进刀宽度
- 在凹槽底部也有精加工余量
- 两种不同的插入方案：
 - 垂直于凹槽中心
 - 在围绕凹槽中心的螺旋轨迹上
- 在精加工时较短的行程返回平面
- 考虑平面中一个坯件轮廓和毛坯底部的尺寸（可以对预制的凹槽进行优化加工）。
- `_MIDA` 在边缘加工时重新计算。



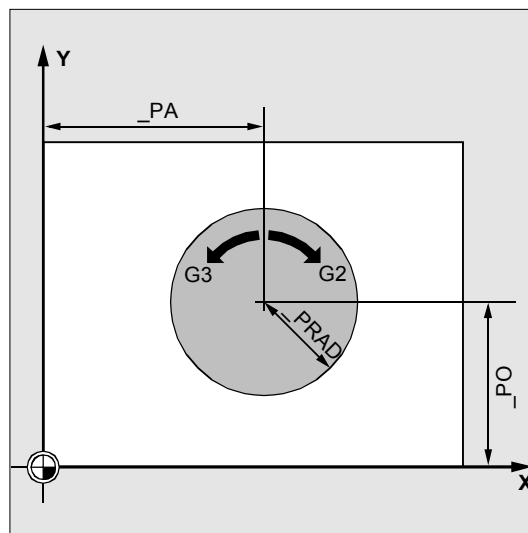
工作流程

循环开始之前到达的位置：

出发位置是一个任意位置，从这个位置可以在退回平面的高度返回到槽中心点，没有轮廓冲突。

粗加工时运动过程 (VARI=X1)：

使用G0在退回平面高度返回到槽中心点，接着同样用G0在这个位置运行到提前了安全距离的基准面。然后凹槽的加工根据所选择的插入方案并考虑所编程的毛坯尺寸进行。



**插入方案:**

参见章节 3.9 (POCKET3)

考虑坯件尺寸

在对凹槽扩孔时可以考虑坯件尺寸（比如对事先浇注部件的加工）。

在环形凹槽中，毛坯尺寸 **_AP1** 同样是一个圆弧（使用较小的半径作为凹槽半径）。



其它说明参见章节 3.9 (POCKET3)

精加工时运动过程 (VARI=X2):

精加工的顺序是先在边缘进行精加工，然后在底部进行到精加工余量，最后再执行底部的精加工。如果一个精加工余量等于零，则取消该部件的精加工。

- 边缘的精加工

在边缘部分进行精加工时每次仅绕行一次凹槽。

为了对边缘进行精加工，必须以一个四分之一圆弧轨迹（通向凹槽半径）返回。该轨迹的半径最大为2毫米大，或者“如果位置较少时”为凹槽半径和铣刀半径之差。

深度进刀以 **G0** 在空切削回到凹槽中心，并且同样以 **G0** 到达驶入轨迹的起始点。

- 底部的精加工

为了进行底部的精加工，以 **G0** 返回凹槽中心，直至凹槽深度 + 精加工余量 + 安全距离。从那儿起使用深度进刀的进给一直 **垂直** 运行到底部（这里接收一个刀具用于底部精加工，它可以切削端面）。

凹槽的底部面积一次加工。



参数说明

参数 `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` 参见
 章节 2.1.2. (钻削, 定中心 – CYCLE81)。
 参数 `_DP` 参见章节 3.7(POCKET1)。

参数 `_MID`, `_FAL`, `_FALD`, `_FFP1`, `_FFD`, `_CDIR`,
`_MIDA`, `_AP1`, `_AD`, `_RAD1`, `_DP1` 参见章节 3.9
 (POCKET3)。

循环设定参数 `_ZSD[1]` 参见章节 3.2。

`_PRAD` (凹槽半径)

环形凹槽的形状单独由其半径确定。

如果其半径小于当前刀具的半径, 则在发出报警61105
 “铣刀半径太大”之后循环中止。

`_PA`, `_PO` (凹槽中心点)

使用参数 `_PA` 和 `_PO` 定义凹槽的中心点。环形凹槽始
 终通过中心进行标注。

`_VARI` (加工方式)

使用参数 `_VARI` 您可以确定加工方式。

可能的值是:

个位:

- 1=粗加工
- 2=精加工

十位 (进刀):

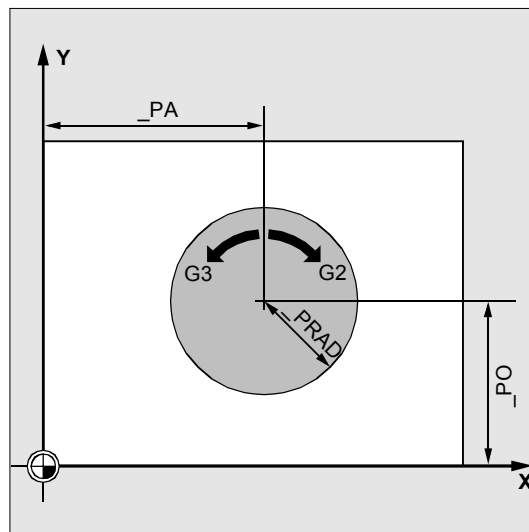
- 0=以G0垂直于凹槽中心
- 1=以G1垂直于凹槽中心
- 2=螺旋轨迹

如果参数 `_VARI` 编程一个其它值, 则循环中断并发出
 报警61002 “加工方式错误定义”。

边缘的粗加工, 用 **POCKET4**

POCKET4 (环形凹槽) 现在仅可以进行边缘的粗加工。

为此必须这样定义深度的毛坯尺寸 (参数 `_AD`), 至少使
 它等于凹槽深度(`DP`)减去精加工余量深度(`_FALD`)。



3.10 环形凹槽铣削 - POCKET4

举例:

前提条件: 深度计算, 不算入安全距离($_ZSD[1]=1$)。

$_RTP=0$ 基准面
 $_SDIS=2$ 安全距离
 $_DP=-21$ 凹槽深度
 $_FALD=1.25$ 余量深度
 $\rightarrow_AD\geq 19.75$ 毛坯尺寸深度
 必须大于或者等于凹槽深度
 增量减去余量深度,
 也就是 $21-1.25=19.75$

其它说明

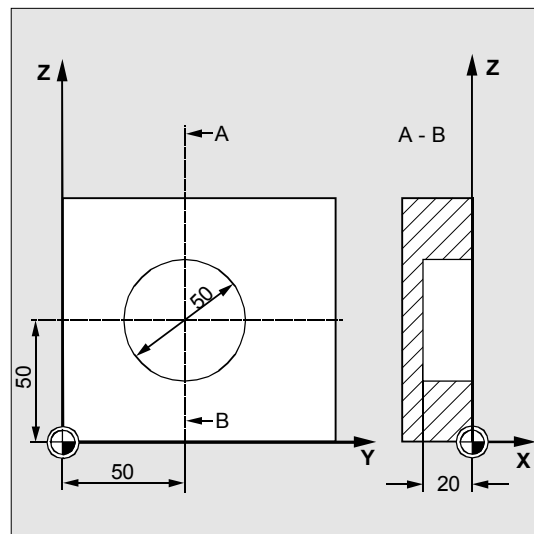
在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环, 并发出报警61000“没有刀具补偿有效”。

循环内部使用一个新的工件坐标系, 它对实际值显示有影响。该坐标系的零点位于凹槽中心点。
 在循环结束之后, 原来的坐标系再次生效。

编程举例

环形凹槽

使用该程序您可以加工YZ平面中的一个环形凹槽。中心点通过Y50Z50确定。深度进刀的进刀轴为X轴。没有规定精加工余量, 也没有规定安全距离。凹槽用逆向铣削加工。进刀在一个螺旋轨迹上进行。



```

N10 G19 G90 G0 S650 M3 ; 确定工艺数值
N15 T20 D1
N17 M6
N20 Y50 Z50 ; 返回运行到出发位置
N30 Pocket4(3, 0, 0, -20, 25, 50, -> ; 循环调用
      50, 6, 0, 0, 200, 100, 1, 21, 0, ->
      0, 0, 2, 3)
N40 M30 ; 程序结束
-> 必须在一个程序段中编程
  
```

3.11 平面铣削 - CYCLE71



循环CYCLE71自软件版本4以后可以使用。



编程

CYCLE71 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PA, _PO, _LENG, _WID, _STA, _MID, _MIDA, _FDP, _FALD, _FFP1, _VARI, _FDP1)



参数

下面的输入参数始终要求:

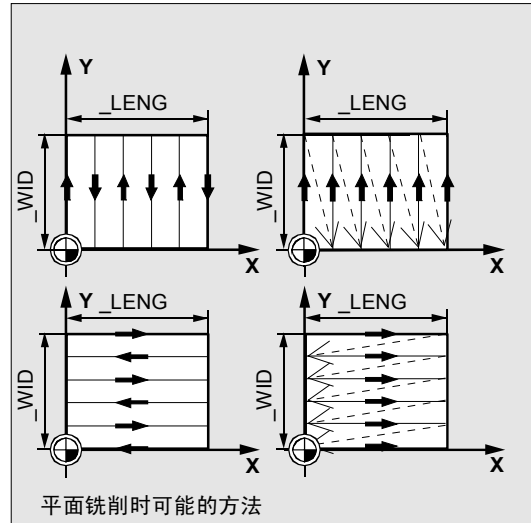
_RTP	real	退回平面（绝对）
_RFP	real	基准面（绝对）
_SDIS	real	安全距离（加到基准面，不输入符号）
_DP	real	深度（绝对）
_PA	real	起始点，横坐标（绝对）
_PO	real	起始点，纵坐标（绝对）
_LENG	real	矩形在第一轴上的长度，增量。 由符号给出此角（由此角标注尺寸）。
_WID	real	矩形在第二轴上的长度，增量。 由符号给出此角（由此角标注尺寸）。
_STA	real	矩形纵向轴和平面第一轴之间的夹角（横坐标，不输入符号）； 值范围: $0^\circ \leq _STA < 180^\circ$
_MID	real	最大进刀深度（不输入符号）
_MIDA	real	在平面中进行剥离时最大的进刀宽度，作为数值（不输入符号）
_FDP	real	切削方向空运行行程（增量，不输入符号）
_FALD	real	深度方向精加工余量（增量，不输入符号）。在精加工加工方式中_FALD表示平面中的剩余材料。
_FFP1	real	表面加工的进给
_VARI	integer	加工方式：（不输入符号） 个位： 值： 1...粗加工 2...精加工 十位： 值： 1...平行于横坐标，在一个方向 2...平行于纵坐标，在一个方向 3...平行于横坐标，方向交替 4...平行于纵坐标，方向交替
_FDP1	real	在平面横向进给方向溢出行程（增量，不输入符号）



功能

使用循环CYCLE71可以铣削任意一个矩形平面。该循环区分粗加工（分几步对平面进行粗加工，直至精加工余量）和精加工（对平面进行一次铣削）。在宽度和深度方面可以规定最大的进刀。

该循环不带铣刀半径补偿进行加工。空运行时执行深度进刀。



工作流程

循环开始之前到达的位置：

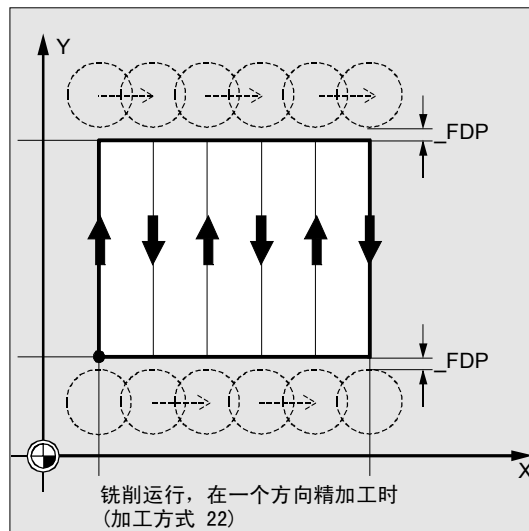
出发位置是一个任意位置，从这个位置可以在退回平面的高度返回到进刀点，没有轮廓冲突。

该循环产生以下的运动过程：

- 使用G0在当前位置的高度返回到进刀点，接着同样再以G0在此位置运行到提前了安全距离的基准面。然后，同样以G0在加工平面进刀。可以用G0，因为可以空切削进刀。
可以预定几个材料铣削方案（轴向平行在一个方向或者来回方向）。
- 粗加工时运动过程 (VARI=X1):
平面铣削可以根据编程的值 `_DP`, `_MID` 和 `_FALD` 在几个平面中进行。
这里由上至下进行加工，也就是说每次剥离一个平面，然后在空运行时（参数 `_FDP`）执行下一个深度进刀。
在剥离平面时运行位移取决于参数 `_LENG`, `_WID`, `_MIDA`, `_FDP`, `_FDP1` 和当前刀具铣刀半径的数值。
使第一次铣削的轨迹应该如此运行，从而进刀宽度准确地为 `_MIDA`，这样就不会出现大于最大可能的宽度进刀。因此，刀具中心点不会始终精确地运行到棱边（仅在 `_MIDA` = 铣刀半径时）。
在棱边之外时刀具运行的尺寸始终是
铣刀直径 - `_MIDA`，即使在平面中仅执行一次切削，

也就是说平面宽度+溢出小于_MIDA。宽度进刀时接下去的轨迹在内部如此计算，从而获得一个均匀得轨迹宽度($\leq$ _MIDA)。

- 精加工时的运动过程 (VARI=X2):
在精加工时在平面中铣削一次面积，在粗加工时精加工余量必须如此选择，使剩余的深度可以用精加工刀具加工一次。
在平面中每次铣削之后刀具空运行。空运行的行程在参数_FDP下编程。
- 在一个方向加工时退刀精加工余量+安全距离，并且以快速移动返回到下一个起始点。
在一个方向粗加工时退刀计算的进刀深度+安全距离。深度进刀的执行与在粗加工时一样在同一点进行。
在结束精加工之后，刀具退回到最后到达的位置，直至退回平面_RTP。



参数说明

参数 _RTP, _RFP, _SDIS 参见

章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)。

参数 _STA, _MID, _FFP1 参见章节 3.9 (POCKET3)。

循环设定参数_ZSD[1]参见章节3.2。

_DP (深度)

深度可以以基准面进行绝对值规定 (_DP)。

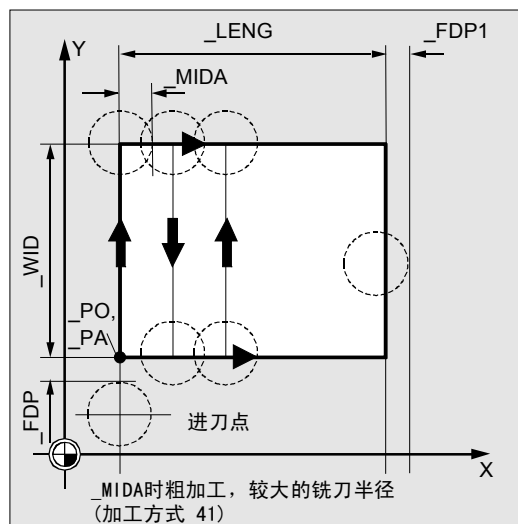
_PA, _PO (起始点)

使用参数_PA和_PO您可以在横坐标和纵坐标上定义平面的起始点。

_LENG, _WID (长度)

使用参数_LENG 和

_WID您可以确定平面中矩形的长度和宽度。由其符号产生矩形的位置，与_PA 和 _PO相关。



_MIDA (最大 进刀宽度)

使用该参数您可以确定平面中剥离时最大的进刀宽度。类似于所熟知的对进刀深度的计算（以最大可能的数值均匀分摊总深度），可以均匀地分摊该宽度，最大为_MIDA下编程的数值。

如果该参数没有编程，或者为值0，则该循环在内部以80%的铣刀直径作为最大的进刀宽度。

_FDP (空运行行程)

使用该参数，确定平面中空运行位移的尺寸，该参数必须以一个大于零的数值编程。

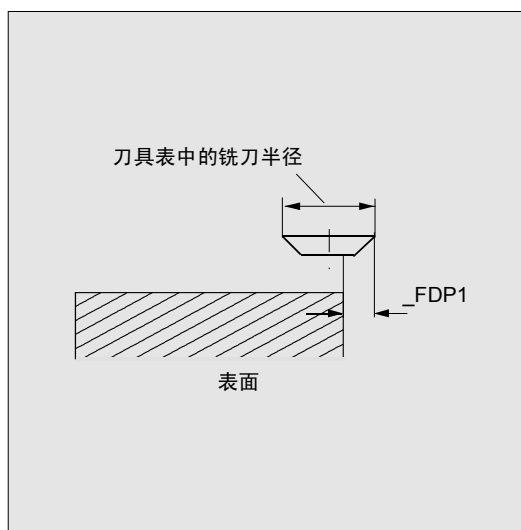
_FDP1 (溢出行程)

使用该参数可以说明水平横向进给方向(_MIDA)的溢出行程，这样可以对当前铣刀半径和刀尖（比如刀沿半径或者斜置的刀片）之间的差异进行补偿。最后的铣刀中心点轨迹始终作为_LENG (或者 _WID) + _FDP1 - 刀具半径 (由补偿表)生成。

_FALD (精加工余量)

在粗加工时考虑深度方向的精加工余量，该余量在该参数下编程。

在精加工时必须说明剩余材料，它们作为精加工附加量剩余，这样在退刀时和接着进刀到下一个切削的起始点时才不至于有轮廓冲突。



_VARI (加工方式)

使用参数_VARI您可以确定加工方式。

可能的值是：

个位：

- 1=粗加工，直至精加工余量
- 2=精加工

十位：

- 1=平行于横坐标，在一个方向
- 2=平行于纵坐标，在一个方向
- 3=平行于横坐标，方向交替
- 4=平行于纵坐标，方向交替

如果参数_VARI编程一个其它值，则循环中断并发出报警61002 “加工方式错误定义”。



其它说明

在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环，并发出报警

61000 “没有刀具补偿有效”。



编程举例

表面的平面铣削

循环调用参数:

- 退回平面: 10 mm
- 基准面: 0 mm
- 安全距离: 2 mm
- 铣削深度: -11 mm
- Max. 进给深度 6 mm
- 没有精加工余量 -
- 矩形的起始点 X = 100 mm
Y = 100 mm
- 矩形尺寸 X = +60 mm
Y = +40 mm
- 平面中旋转角 10度
- 最大进刀宽度 10 mm
- 在铣削轨迹结束处的空运行行程: 5 mm
- 表面加工的进给: 4000 mm/min
- 加工方式: 粗加工平行于X轴, 在交替的方向
- 最后切削的超程由切削几何量决定 2 mm

```
%_N_TSTCYC71_MPF ; 程序, 用CYCLE71进行平面铣削
```

```
;$PATH=/_N_MPF_DIR
```

```
;* 
```

```
$TC_DP1[1,1]=120 ; 刀具类型
```

```
$TC_DP6[1,1]=10 ; 刀具半径
```

```
N100 T1
```

```
N102 M06
```

```
N110 G17 G0 G90 G54 G94 F2000 X0 Y0 Z20 ; 返回运行到出发位置
```

```
;
```

```
CYCLE71( 10, 0, 2,-11, 100, 100, -> ; 循环调用
```

```
-> 60, 40, 10, 6, 10, 5, 0, 4000, 31, 2)
```

```
N125 G0 G90 X0 Y0
```

```
N130 M30 ; 程序结束
```

```
-> 必须在一个程序段中编程
```

3.12 轨迹铣削 - CYCLE72



循环CYCLE72自软件版本4起可以使用（不适用于FM-NC）。



编程

CYCLE72 (_KNAME, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _VARI, _RL, _AS1, _LP1, _FF3, _AS2, _LP2)



参数

下面的输入参数始终要求：

_KNAME	string	轮廓子程序名
_RTP	real	退回平面（绝对）
_RFP	real	基准面（绝对）
_SDIS	real	安全距离（加到基准面，不输入符号）
_DP	real	深度（绝对）
_MID	real	最大进刀深度（增量，不输入符号）
_FAL	real	在边缘轮廓处的精加工余量（不输入符号）
_FALD	real	底部精加工余量（增量，不输入符号）
_FFP1	real	表面加工的进给
_FFD	real	用于深度进刀的进给（不输入符号）
_VARI	integer	加工方式：（不输入符号） 个位： 值： 1...粗加工 2...精加工 十位： 值： 0...以 G0进行的中间位移 1...以 G1进行的中间位移 百位： 值： 0...在轮廓结束处退回，直至 _RTP 1...在轮廓结束处退回，直至 _RFP + _SDIS 2...在轮廓结束处退回 _SDIS 3...在轮廓结束处没有退回
_RL	integer	中间、右侧或者左侧绕行轮廓（使用G40, G41或者G42,没有输入符号） 值： 40...G40 (返回运行和离开运行，仅以直线) 41...G41 42...G42

3.12 轨迹铣削 - CYCLE72

	_AS1	integer	返回运行的方向/轨迹的说明：（不输入符号） 个位： 值： 1...直线切向 2...四分之一圆弧 3...半圆 十位： 值： 0...在平面中返回运行到轮廓 1...以一个空间轨迹返回运行到轮廓
	_LP1	real	返回运行位移的长度（直线）或者驶入圆弧的半径（圆弧时） （不输入符号）
	其它的参数可以选择性规定（不输入符号）。		
	_FF3	real	退回运行时进给和在平面中中间定位时的进给（空运行）
	_AS2	integer	离开运行的方向/轨迹的说明：（不输入符号） 个位： 值： 1...直线切向 2...四分之一圆弧 3...半圆 十位： 值： 0...在平面中从轮廓运行出来 1...以一个空间轨迹从轮廓运行出来
	_LP2	real	离开运行位移的长度（直线）或者离开运行圆弧的半径（圆弧时） （不输入符号）



功能

使用循环CYCLE72可以沿着一条任意的、在一个子程序中定义的轮廓铣削。该循环带或者不带铣刀半径补偿进行加工。

该轮廓不必强制封闭，内部加工或者外部加工通过铣刀半径补偿的位置（中心，轮廓左侧或者右侧）进行定义。

轮廓必须按照其铣削的方向进行编程，并位于一个平面中。此外它必须至少由2个轮廓程序段（起始点和终点）组成，因为轮廓子程序在循环内部直接调用。

循环的功能：

- 选择粗加工（一次轮廓平行的绕行，考虑一个精加工余量，有时分为几个深度直至精加工余量）和精加工（绕行最终轮廓一次，有时分为几个深度）
- 柔性返回运行/离开运行轮廓，可选择切向或者径向（四分之一或者半圆）
- 深度进刀可编程
- 中间运动可选择快速移动或者以进给方式



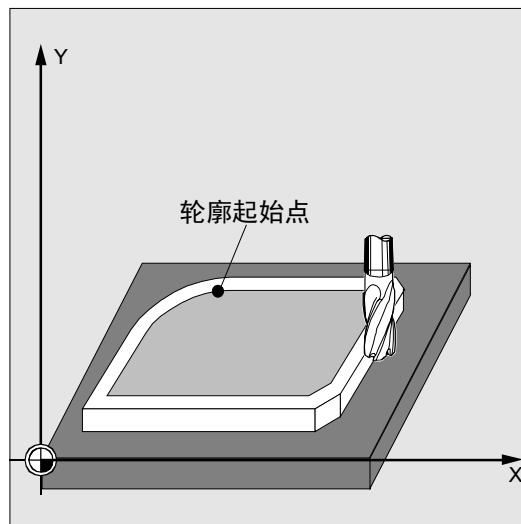
执行此循环的前提条件就是一个NC软件版本（4.3以后的版本），它包含功能“柔性返回运行和离开运行”。



工作流程

循环开始之前到达的位置：

出发位置是一个任意位置，从这个位置可以在退回平面的高度返回到轮廓起始点，没有轮廓冲突。



在粗加工时该循环产生以下的运动过程(VARI=XX1):

深度进刀以最大可能的数值根据所规定的参数均匀分配。

- 用 G0/G1 (和 _FF3)运行到起始点，用于第一次铣削。该起始点由系统内部计算，并且取决于
 - 轮廓起始点（子程序中第一个点），
 - 起始点轮廓的方向，
 - 返回运行模式及其参数和
 - 刀具半径。在此程序段中开启铣刀半径补偿。
- 以G0/G1进行深度进刀，到达第一个或者下一个加工深度加上编程的安全距离(参数 _SDIS)。第一个加工深度由以下产生
 - 总深度，
 - 精加工余量和
 - 最大可能的深度进刀。
- 以深度进给返回运行到轮廓（垂直），然后以用于表面加工所编程的进给返回到平面，或者以3D用_F AD下编程的进给返回到平面，符合用于柔性返回的编程。
- 沿着轮廓以G40/G41/G42进行铣削。
- 以G1和用于表面加工的进给柔性离开运行轮廓，运行循环内部计算的退刀量。
- 以G0/G1退回（和用于中间位移_FF3的进给），视编程而定。
- 以G0/G1 (和 _FF3)退回到深度进刀点。
- 在下一个加工平面重复该过程，直至在深度方向达到精加工余量。

在结束粗加工之后，刀具位于轮廓的离开运行点之上（控制系统内部计算），在退回平面高度。

在精加工时该循环产生以下的运行过程 (VARI=XX2):

在精加工时以每次的进刀量沿着轮廓进行铣削，直至到达底部的成品尺寸。

根据参数柔性地返回运行到轮廓，并离开，该轨迹由系统内部进行计算。

在循环结束之后，刀具位于轮廓的出发点，在退回平面高度。

轮廓编程

对轮廓进行编程时要注意以下几点：

- 在子程序中，在第一个编程的位置之前不允许选择可编程的框架(TRANS, ROT, SCALE, MIRROR)。
- 轮廓子程序的第一个程序段是一个带G90、G0的直线程序段，它定义轮廓的开始。
- 铣刀半径补偿由上一级的循环进行选择 and 撤消选择，因此在轮廓子程序中不编程G40, G41, G42。



参数说明

参数 `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` 参见

章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)。

参数 `_MID`, `_FAL`, `_FALD`, `_FFP1`, `_FFD` 参见 章节 3.9。参数 `_DP` 参见 3.11。

循环设定参数 `_ZSD[1]` 参见章节 3.2。

`_KNAME` (名称)

要进行铣削的轮廓在一个子程序中完整地进行编程，使用 `_KNAME` 可以确定轮廓子程序的名称。

铣削轮廓也可以是所调用程序的一部分，或者是一个其它程序的一部分。这部分程序通过起始标签或者结束标签或程序段号标识。程序名和标签/程序段号在这里由 “:” 标识。

举例:

`_KNAME="KONTUR_1"`

铣削轮廓是完整的程序 `KONTUR_1`。

`_KNAME="ANFANG:ENDE"`

铣削轮廓作为所调用程序的一部分定义，开始程序段为标签 `ANFANG`，结束程序段为标签 `ENDE`。

`_KNAME=`

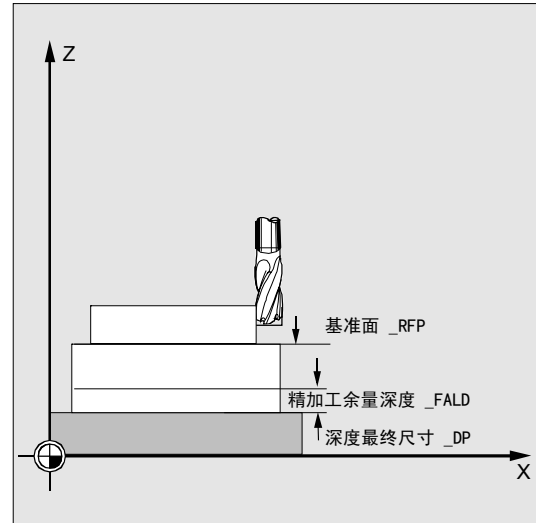
`"/_N_SPF_DIR/_N_KONTUR_1_SPF:N130:N210"`

铣削轮廓在程序 `KONTUR_1` 的程序段 `N130` 到 `N210` 中定义。程序名必须写出完整的路径和扩展名，参见文献说明: `/PGA/`

编程说明，工作准备部分。



如果这部分程序用程序段号定义，则必须要注意：在程序修改之后，并且后面带操作“重新编号”，则必须使程序段号与 `_KNAME` 的这部分程序相匹配。



_VARI (加工方式)

使用参数_VARI您可以确定加工方式。参见“参数CYCLE72”。

如果参数_VARI编程一个其它值，则循环中断并发出报警61002“加工方式错误定义”。

_RL (绕行轮廓)

使用参数

_RL您可以编程轮廓的绕行，包括中心、右侧或左侧使用G40、G41或者G42。可能的值参见“参数CYCLE72”。

_AS1, _AS2 (返回运行方向/轨迹, 离开运行方向/轨迹)

利用参数_AS1您可以编程返回运行的性能，使用_AS2编程离开运行位移的性能。可能的值参见“参数CYCLE72”。如果_AS2没有编程，则离开运行的位移特性与返回运行时一样。

只要当刀具还没有啮合，或者对此并不合适时，才可以编程空中（螺旋或者直线）柔性返回到轮廓。



如果是中心（G40）进行返回运行和离开运行，则仅可以编程直线。

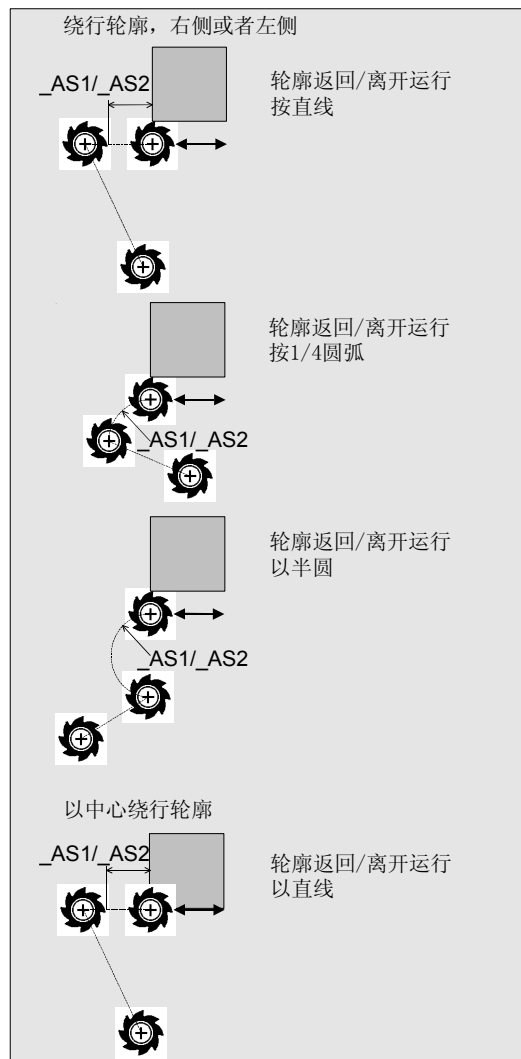
_LP1, _LP2 (长度, 半径)

使用参数_LP1您可以编程返回运行位移或者离开运行位移（刀具外边到轮廓起始点的距离），使用参数_LP2编程离开运行位移或者离开运行半径（刀具外边到轮廓结束点的距离）。

值_LP1, _LP2 必须>0，如果是零，则出现报警61116“返回运行位移或者离开运行位移=0”。



在G40时，返回运行位移或者离开运行位移等于刀具中心点到轮廓起始点或者终点的距离。



_FF3 (退回进给)

如果中间运行以进给（G01）进行，则您可以用参数_FF3定义一个退回进给，用于平面中（空运行）中间定位。如果没有编程进给值，则中间运行（G01）以表面进给进行。



其它说明

在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环，并发出报警

61000 “没有刀具补偿有效”。



编程举例 1

从外部铣削一个闭合的轮廓

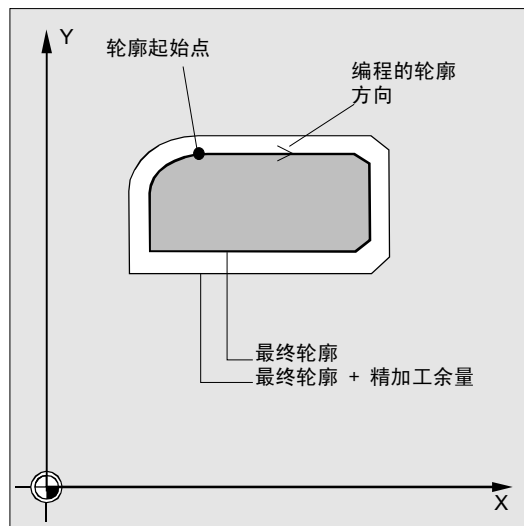
使用该程序应该铣削一个图中所描述的轮廓。

循环调用参数:

- 退回平面 250 mm
- 基准面 200
- 安全距离 3 mm
- 深度 175 mm
- 最大的深度进刀 10 mm
- 深度方向的精加工余量 1.5 mm
- 深度进给 400 mm/min
- 平面中精加工余量 1 mm
- 平面中进给 800 mm/min
- 加工: 粗加工, 直至
精加工余量, 中间位移
用G1, 在中间位移中
在Z方向退回至_RFP + _SDIS

返回运行参数:

- G41-在轮廓左侧, 也是外部加工
- 在平面中以四分之一圆弧进
行返回运行和离开运行 20 mm 半径
- 退回进给 1000 mm/min



%_N_RANDKONTUR1_MPF	; 程序, 以CYCLE72进行一个轮廓的铣削
; \$PATH=/_N_MPF_DIR	
N10 T20 D1	; T20: 铣刀带半径7
N15 M6	; 换入刀具T20
N20 S500 M3 F3000	; 进给, 编程转速
N25 G17 G0 G90 X100 Y200 Z250 G94	; 返回运行到出发位置
N30 CYCLE72 ("MYKONTUR", 250, 200, ->	; 循环调用
-> 3, 175, 10, 1, 1.5, 800, 400, 111, ->	
-> 41, 2, 20, 1000, 2, 20)	
N90 X100 Y200	
N95 M02	; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

3.12 轨迹铣削 - CYCLE72

```

%_N_MYKONTUR_SPF                ; 铣削轮廓子程序（举例）
; $PATH=/_N_SPF_DIR
N100 G1 G90 X150 Y160             ; 轮廓的起始点
N110 X230 CHF=10
N120 Y80 CHF=10
N130 X125
N140 Y135
N150 G2 X150 Y160 CR=25
N160 M17

```



编程举例 2

从外部铣削一个封闭的轮廓，如同编程示例1中所述，在所调用程序中有轮廓编程

```

$TC_DP1[20,1]=120 $TC_DP6[20,1]=7
N10 T20 D1                        ; T20: 铣刀带半径7
N15 M6                            ; 换入刀具T20
N20 S500 M3 F3000                 ; 进给，编程转速
N25 G17 G0 G90 G94 X100 Y200 Z250 -> ; 返回运行到出发位置，循环调用
CYCLE72 ("ANFANG:ENDE", 250, 200, ->
-> 3, 175, 10,1, 1.5, 800, 400, 11, ->
-> 41, 2, 20, 1000, 2, 20)
N30 G0 X100 Y200
N35 GOTOF ENDE
ANFANG:
N100 G1 G90 X150 Y160
N110 X230 CHF=10
N120 Y80 CHF=10
N130 X125
N140 Y135
N150 G2 X150 Y160 CR=25
ENDE:
N160 M02

```

3.13 矩形轴颈铣削 - CYCLE76



编程

CYCLE76 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _AP1, _AP2)



参数

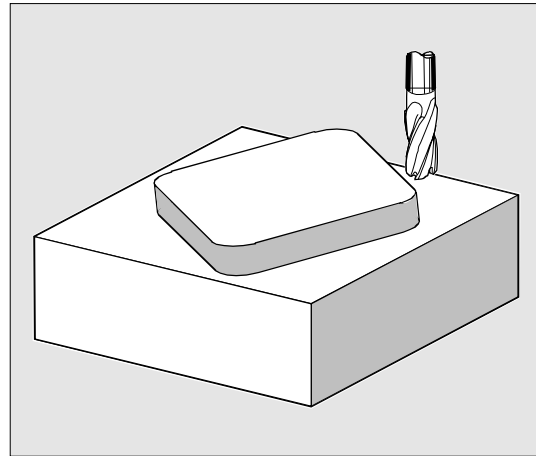
下面的输入参数始终要求：

_RTP	real	退回平面（绝对）
_RFP	real	基准面（绝对）
_SDIS	real	安全距离（加到基准面，不输入符号）
_DP	real	深度（绝对）
_DPR	real	相对于基准面的键槽深度（不输入符号）
_LENG	real	轴颈长度，在标注拐角尺寸时带符号
_WID	real	轴颈宽度，在标注拐角尺寸时带符号
_CRAD	real	轴颈拐角半径（不输入符号）
_PA	real	轴颈基准点，横坐标（绝对）
_PO	real	轴颈基准点，纵坐标（绝对）
_STA	real	纵向轴和平面中第一轴之间的角度
_MID	real	最大进刀深度（增量，不输入符号）
_FAL	real	边缘轮廓处精加工余量（增量）
_FALD	real	底部精加工余量（增量，不输入符号）
_FFP1	real	轮廓处进给
_FFD	real	深度方向的进给
_CDIR	integer	铣削方向：（不输入符号） 值： 0...同向铣削 1...逆向铣削 2 用 G2 (与主轴转向无关) 3...用 G3
_VARI	integer	加工方式： 值： 1...粗加工直至精加工余量 2...精加工 (余量 X/Y/Z=0)
_AP1	real	轴颈坯件长度
_AP2	real	轴颈坯件宽度



功能

利用该循环，您可以在平面中加工矩形轴颈。精加工时要求一个端面铣刀。在半圆形状驶入轮廓之前始终在该位置执行深度进刀。



工作流程

循环开始之前到达的位置：

起始点在横坐标正向范围中，计入返回运行半圆并考虑所编程的横坐标一侧的毛坯尺寸。

粗加工时运行过程 (_VARI=1)

轮廓返回运行和离开运行：

退回平面(_RTP)以快速移动返回，从而使之后定位到加工平面中起始点（同一高度）。起始点与横坐标成零度。

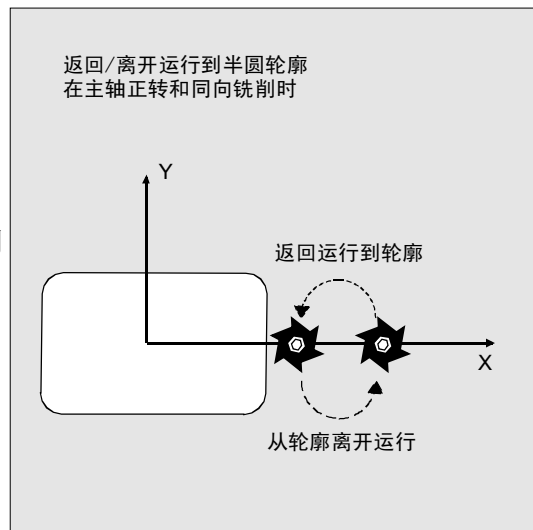
以快速移动运行到安全距离(_SDIS)，接着以进给运行到加工深度。

以一个半圆轨迹返回到轴颈轮廓。

铣削方向可以确定为同向铣削或者逆向铣削（主轴方向）。

如果轴颈绕行一次，则在平面中以半圆离开轮廓，并且进刀到下一个加工深度。

接着轮廓再次以半圆返回，并绕行轴颈一次。该过程一直重复，直至到达编程的轴颈深度。接着以快速移动返回到退回平面(_RTP)。



深度进刀:

- 进刀到安全距离
- 插入到加工深度

第一个加工深度由以下计算:

- 总深度,
- 精加工余量和
- 最大可能的深度进刀。

精加工时运行过程 (_VARI=2)

根据所设定的参数 _FAL

和 _FALD 对外壳轮廓进行精加工, 或者在底部进行精加工, 或者两者一起执行。返回运行方案与平面中运动一致, 如同粗加工时一样。



参数说明

参数 _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR 参见章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)。

参数 _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD 参见章节 3.9。

循环设定参数 _ZSD[2] 参见章节 3.2。

_LENG, _WID 和 _CRAD (轴颈长度, 轴颈宽度和拐角半径)

使用参数 _LENG, _WID 和

_CRAD, 您可以确定平面中一个轴颈的形状。

这里轴颈可以从中心或者从一个拐角点进行尺寸标注,

如果从一个拐角标注尺寸, 则 _LENG 和

_WID 带符号输入。

长度的大小 (_LENG) 始终以横坐标为基准 (水平角度为零度)。

_PA, _PO (基准点)

使用参数 _PA 和 _PO 您可以定义轴颈在横坐标和纵坐标上的基准点。

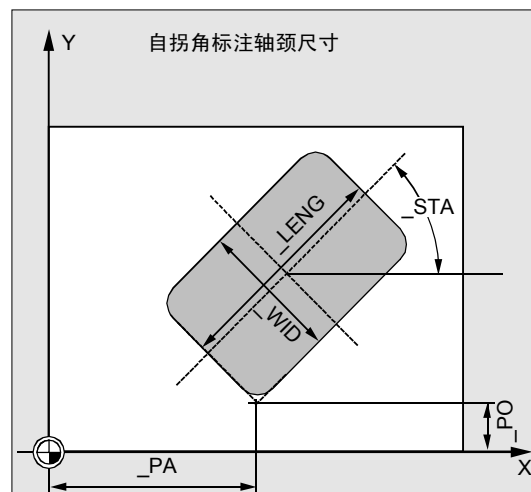
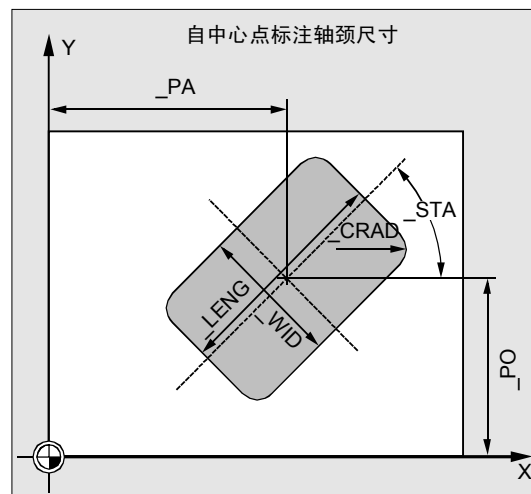
该点可以是轴颈中心点, 或者一个拐角点。这些参数的求值与循环设定参数位 _ZSD[2] 有关:

- 0 表示轴颈中心点
- 1 表示拐角点

如果从一个拐角进行轴颈的尺寸标注, 则长度和宽度

(_LENG, _WID) 的参数带符号输入,

由此使轴颈的位置可以明确确定。



3.13 矩形轴颈铣削 - CYCLE76

_STA (角度)

_STA说明平面中第一轴（横坐标）和轴颈纵向轴之间的夹角。

_CDIR (铣削方向)

在此参数下规定轴颈的加工方向。

通过参数_CDIR可以

- 直接编程铣削方向“2用于G2”和“3用于G3”，或者
- 选择“同向运行”或者“逆向运行”

同向运行或者逆向运行由循环在内部通过循环调用之前激活的主轴方向计算。

同向运行

M3 → G3

M4 → G2

逆向运行

M3 → G2

M4 → G3

_VARI (加工方式)

使用参数_VARI您可以确定加工方式。

可能的值是：

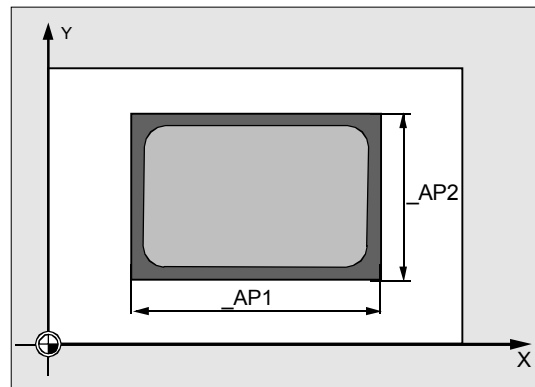
- 1=粗加工
- 2=精加工

_AP1, _AP2 (坯件尺寸)

在对轴颈加工时可以考虑坯件尺寸（比如对事先浇注部件的加工）。

长度和宽度的毛坯尺寸(_AP1 和

_AP2)可以不带符号编程，并且由循环计算对称地放置在轴颈中心点两侧。内部计算的导入半圆的半径与此尺寸有关。

**其它说明**

在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环，并发出报警61009“有效的刀具号=0”。

循环内部使用一个新的工件坐标系，它对实际值显示有影响。该坐标系的零点位于凹槽中心点。

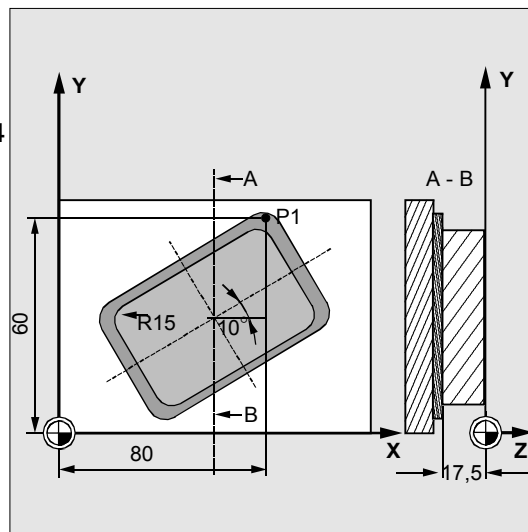
在循环结束之后，原来的坐标系再次生效。



编程举例

轴颈

使用该程序，您可以加工一个轴颈，长度60毫米，宽度40毫米，拐角半径15毫米，在XY平面。该轴颈与X轴成10度夹角，并由一个拐角P1起进行编程。在经过拐角进行尺寸标注时，轴颈的长度和宽度连同符号一起输入，这样可以明确地确定轴颈位置。该轴颈已经预制，有一个加工余量，长度为80毫米，宽度为50毫米。



N10 G90 G0 G17 X100 Y100 T20 D1 S3000 ; 确定工艺数值

M3

N11 M6

N20 _ZSD[2]=1 ; 通过拐角标注轴颈尺寸

N30 CYCLE76 (10, 0, 2, -17.5, , -60, -> ; 循环调用

-> -40, 15, 80, 60, 10, 11, , , 900, ->

-> 800, 0, 1, 80, 50)

N40 M30 ; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

3.14 环形轴颈铣削 - CYCLE77



编程

CYCLE77 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _AP1)



参数

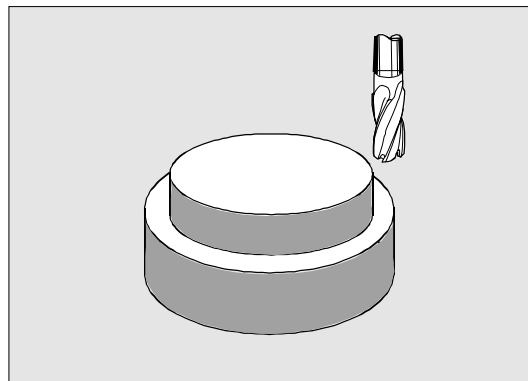
下面的输入参数始终要求:

_RTP	real	退回平面 (绝对)
_RFP	real	基准面 (绝对)
_SDIS	real	安全距离 (加到基准面, 不输入符号)
_DP	real	深度 (绝对)
_DPR	real	相对于基准面的深度 (不输入符号)
_PRAD	real	轴颈直径 (不输入符号)
_PA	real	轴颈圆心, 横坐标 (绝对)
_PO	real	轴颈圆心, 纵坐标 (绝对)
_MID	real	最大进刀深度 (增量, 不输入符号)
_FAL	real	边缘轮廓处精加工余量 (增量)
_FALD	real	底部精加工余量 (增量, 不输入符号)
_FFP1	real	轮廓处进给
_FFD	real	深度进给 (或者空间进刀)
_CDIR	integer	铣削方向: (不输入符号) 值: 0...同向铣削 1...逆向铣削 2 用 G2 (与主轴转向无关) 3...用 G3
_VARI	integer	加工方式 值: 1...粗加工直至精加工余量 2...精加工 (余量 X/Y/Z=0)
_AP1	real	轴颈坯件的直径



功能

利用该循环，您可以在平面中加工环形轴颈。精加工时要求一个端面铣刀。在半圆形状驶入轮廓之前始终在该位置执行深度进刀。



工作流程

循环开始之前到达的位置：

起始点在横坐标正向范围中，计入返回运行半圆并考虑所编程的毛坯尺寸。

粗加工时运行过程 ($_VARI=1$)

轮廓返回运行和离开运行：

退回平面($_RTP$)以快速移动返回，从而使之之后定位到加工平面中起始点（同一高度）。起始点与横坐标轴成零度。

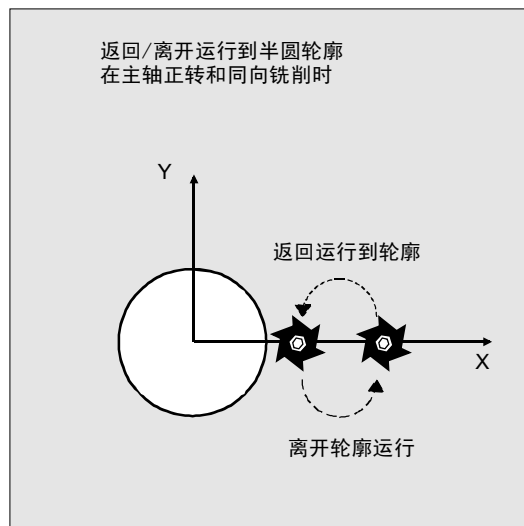
以快速移动进刀到安全距离($_SDIS$)，接着以进给运行到加工深度。以一个半圆轨迹返回到轴颈轮廓（考虑编程的轴颈坯件）。

铣削方向可以确定为同向铣削或者逆向铣削（主轴方向）。

如果轴颈绕行一次，则在平面中以半圆离开轮廓，并且进刀到下一个加工深度。

紧接着再次以半圆返回轮廓，并绕行该轴颈一次。该过程一直重复下去，直至到达所编程的轴颈深度。

接着以快速移动返回到退回平面($_RTP$)。



3.14 环形轴颈铣削 - CYCLE77

深度进刀:

- 进刀到安全距离
- 插入到加工深度

第一个加工深度由以下计算:

- 总深度,
- 精加工余量和
- 最大可能的深度进刀。

精加工时运行过程 (_VARI=2)

根据所设定的参数_FAL

和_FALD对外壳轮廓进行精加工, 或者在底部进行精加工, 或者两者一起执行。返回运行方案与平面中运动一致, 如同粗加工时一样。



参数说明

参数 _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR 参见

章节 2.1.2. (钻削, 定中心 - CYCLE81)。

参数 _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD

参见章节 3.9。

_PRAD (轴颈的直径)

直径不规定符号。

_PA, _PO (轴颈中心点)

使用参数_PA 和_PO定义轴颈的基准点。

环形轴颈始终通过中心进行尺寸标注。

_CDIR (铣削方向)

在此参数下规定轴颈的加工方向。

通过参数_CDIR可以

- 直接编程铣削方向“2用于G2”和“3用于G3”, 或者
- 选择“同向运行”或者“逆向运行”

同向运行或者逆向运行由循环在内部通过循环调用之前激活的主轴方向计算。

同向运行	逆向运行
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_VARI (加工方式)

使用参数_VARI您可以确定加工方式。

可能的值是:

- 1=粗加工
- 2=精加工

_AP1 (轴颈坯件的直径)

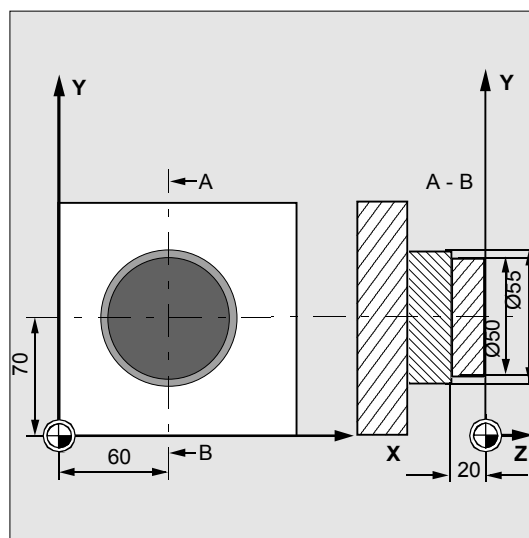
使用该参数您可以定义轴颈的坯件尺寸（不带符号）。
内部计算的导入半圆的半径由此尺寸决定。

**其它说明**

在调用循环之前激活一个刀具补偿。否则中断此循环，并发出报警**61009**“有效的刀具号=0”。
循环内部使用一个新的工件坐标系，它对实际值显示有影响。该坐标系的零点位于凹槽中心点。
在循环结束之后，原来的坐标系再次生效。

**编程举例****环形轴颈**

从一个直径为**55毫米**的坯件加工轴颈，每次切削的最大进刀为**10毫米**。规定一个精加工余量，用于随后的轴颈外壳精加工。整个加工以逆向进行。



```

N10 G90 G17 G0 S1800 M3 D1 T1           ; 确定工艺数值
N11 M6
N20 CYCLE77 (10, 0, 3, -20, , 50, 60, -> ; 循环调用粗加工
-> 70, 10, 0.5, 0, 900, 800, 1, 1, 55)
N30 D1 T2 M6                             ; 换刀
N40 S2400 M3                             ; 确定工艺数值
N50 CYCLE77 (10, 0, 3, -20, , 50, 60, -> ; 循环调用精加工
-> 70, 10, 0, 0, 800, 800, 1, 2, 55)
N40 M30                                  ; 程序结束
-> 必须在一个程序段中编程

```

3.15 带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75



带中心岛的凹槽铣削是一个选件，在NCK和HMI高级要求软件版本SW6。

前提条件

为了应用带中心岛的凹槽铣削循环，要求进行某些机床数据设定。



参考文献:当前的信息参见:

- 供货软件（标准循环）的文件“siemensd.txt”，或者
- 在 HMI Advanced （高级）配置中 F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt



功能

利用循环CYCLE73, CYCLE74 和

CYCLE75可以加工带中心岛的凹槽。

凹槽和中心岛的轮廓在同一个程序中以DIN代码定义，如同凹槽加工或者子程序。

通过循环CYCLE74 和 CYCLE75，

凹槽边缘轮廓或者中心岛轮廓传给CYCLE73原来的凹槽铣削循环。

利用一个几何处理器，CYCLE73产生一个加工程序并进行处理。为了正确地进行程序处理，必须遵守循环调用的可编程顺序。

- CYCLE74() ; 传送边缘轮廓
- CYCLE75() ; 传送中心岛轮廓1
- CYCLE75() ; 传送中心岛轮廓2
- ...
- CYCLE73() ; 加工凹槽

3.15.1 传送凹槽边缘轮廓 - CYCLE74



带中心岛的凹槽铣削是一个选件，在NCK和HMI高级要求软件版本SW6。



编程

CYCLE74 (_KNAME, _LSANF, _LSEND)



参数

_KNAME	string	凹槽边缘轮廓的轮廓子程序名称
_LSANF	string	轮廓定义开始的程序段号/标签
_LSEND	string	轮廓定义结束的程序段号/标签



功能

循环CYCLE74用于把凹槽边缘轮廓传送到凹槽铣削循环CYCLE73。为此在内部要在标准循环目录下建立一个临时文件，并在其中存放所传送的参数值。

如果已经存在这样的一个文件，则必须清除并重新编制。

因此，始终要求通过调用CYCLE74开始一个程序，用于铣削带中心岛的凹槽。



参数说明

边缘轮廓可以在一个自身的程序中编程，也可以选择
在所调用的主程序中编程。通过参数_KNAME、程序
名或者_LSANF, _LSEND, 程序段号或者标签
标识的程序部分（从...至）可以传送到该循环。

由此，共有三种轮廓编程方法：

- 轮廓位于自身的程序中，
这样，仅必须编程_KNAME；
比如 CYCLE74 ("RAND", "", "")
- 轮廓位于所调用的程序中，
这样，仅必须编程_LSANF 和 _LSEND；
比如 CYCLE74 ("", "N10", "N160")
- 边缘轮廓仅是一个程序的一部分，但不是调用该
循环的程序，
这样必须编程所有3个参数，比如
CYCLE74("RAND", "MARKE_ANFANG",
"MARKE_ENDE")

该程序名可以通过路径名和程序类型编写。

举例：

_KNAME="/N_WKS_DIR/_N_BEISPIEL3_WPD/_N_RAND_MPF"

3.15.2 传送中心岛轮廓 - CYCLE75



带中心岛的凹槽铣削是一个选件，在NCK和HMI高级配置中要求软件版本SW6。



编程

CYCLE75 (_KNAME, _LSANF, _LSEND)



参数

_KNAME	string	中心岛轮廓的轮廓子程序名称
_LSANF	string	轮廓定义开始的程序段号/标签
_LSEND	string	轮廓定义结束的程序段号/标签



功能

循环CYCLE75用于把中心岛轮廓传送到凹槽铣削循环CYCLE73。每个中心岛轮廓调用一次循环。如果没有中心岛存在，则不必调用。

所传送的参数值写入到由CYCLE74所建立的临时文件中。



参数说明

参数的数量和含义符合CYCLE74。



(参见 CYCLE74)

3.15.3 轮廓编程



凹槽边缘轮廓和中心岛轮廓必须始终封闭，也就是说起始点和终点相同。

起始点，也就是说每个轮廓的第一个点始终以G0编程，所有其它的轮廓单元通过G1到G3进行编程。

在编程轮廓时在最后的轮廓单元中（带标签的程序段或者轮廓结束处的程序段号）不允许包含半径或者斜边。

刀具在调用CYCLE73之前不允许位于所编程轮廓单元的起始位置。

所要求的程序仅可以一直位于一个目录下（工件程序或者零件程序）。对于凹槽边缘轮廓或者中心岛轮廓，允许使用全局子程序存储器。

工件相关的几何参数可以选择使用公制尺寸或者英制尺寸编程。在单个的轮廓程序之内更换尺寸单位会导致加工程序的出错。

在轮廓程序中使用G90/G91交替工作时必须要注意：在以待加工的轮廓程序为顺序的程序起始处，已经编程了正确的指令用于尺寸说明。

在计算凹槽的加工程序时仅考虑平面中的几何量。

如果在部分轮廓编程了其它的轴或者功能(T.., D.., S..M.. 等等)，则在循环内部进行轮廓处理时不予考虑。

在开始循环之前必须编程所有编程所必须的机床专用的指令（比如刀具调用，转速，M指令）。进给必须作为参数在CYCLE73中设置。

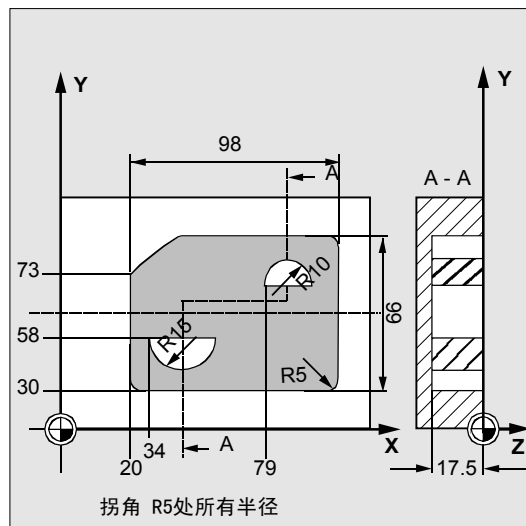
刀具半径必须大于零。

不可以通过平移（通过相应的系统指令，比如零点偏移，框架等等）重复中心岛轮廓，每个待重复的中心岛必须始终重新编程，在这里把平移计算到坐标中。



编程举例

举例程序1.mpf（带中心岛的凹槽）



```
%_N_BEISPIEL1_MPF
```

```
; $PATH=/_N_MPF_DIR
```

```
; 举例_1: 带中心岛的凹槽
```

```
;
```

```
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP6[5,1]=6 $TC_DP3[5,1]=111 ; 铣刀T5D1的刀具补偿
```

```
$TC_DP1[2,2]=120 $TC_DP6[2,2]=5 $TC_DP3[2,2]=130
```

```
N100 G17 G40 G90
```

```
; 输出端条件G代码
```

```
N110 T5 D1
```

```
; 更换铣刀
```

```
N120 M6
```

```
N130 S500 M3 F2000 M8
```

```
GOTOF _BEARBEITUNG
```

```
;
```

```
N510 _RAND:G0 G64 X25 Y30 F2000
```

```
; 定义边缘轮廓
```

```
N520 G1 X118 RND=5
```

```
N530 Y96 RND=5
```

```
N540 X40 RND=5
```

```
N545 X20 Y75 RND=5
```

```
N550 Y35
```

```
N560 _ENDRAND:G3 X25 Y30 CR=5
```

```
;
```

```
N570 _INSEL1:G0 X34 Y58
```

```
; 定义下面的中心岛
```

```
N580 G1 X64
```

```
N590 _ENDINSEL1:G2 X34 Y58 CR=15
```

```
;
```

```
N600 _INSEL2:G0 X79 Y73
```

```
; 定义上面的中心岛
```

```
N610 G1 X99
```

```
N620 _ENDINSEL2:G3 X79 Y73 CR=10
```

```
;
```

```
_BEARBEITUNG:
```

```
; 轮廓编程
```

```
BEISPIEL_CONT:
```

```
CYCLE74 ("BEISPIEL1", "_RAND", "_ENDRAND")
```

```
; 传送边缘轮廓
```

```
CYCLE75 ("BEISPIEL1", "_INSEL1", "_ENDINSEL1")
```

```
; 传送中心岛轮廓1
```

```
CYCLE75 ("BEISPIEL1", "_INSEL2", "_ENDINSEL2")
```

```
; 传送中心岛轮廓2
```

```
ENDLABEL:
```

```
M30
```

3.15.4 带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73



带中心岛的凹槽铣削是一个选件，在NCK和HMI高级配置中要求软件版本SW6。



编程

CYCLE73 (_VARI, _BNAME, _PNAME, _TN, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _MID, _MIDA, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _PA, _PO, _RAD, _DP1)



参数

_VARI	integer	加工方式：（不输入符号） 个位（加工选择）： 值： 1...由完整材料进行粗加工（扩孔） 2...由剩余材料进行粗加工 3...边缘进行精加工 4...底部进行精加工 5...预制孔 十位（选择插入方案）： 值： 1...以 G1 垂直 2...以螺旋轨迹 3...摆动 百位（选择退刀方式）： 值： 0...到退回平面 (_RTP) 1...退回基准面(_RFP)之上的安全距离(_SDIS) 千位（选择起始点）： 值： 1...自动 2...手动
_BNAME	string	钻孔位置程序名称
_PNAME	string	凹槽铣削加工程序的名称
_TN	string	扩孔刀具名称
_RTP	real	退回平面（绝对）
_RFP	real	基准面（绝对）
_SDIS	real	安全距离（加到基准面，不输入符号）
_DP	real	凹槽深度（绝对）
_DPR	real	凹槽深度（增量）
_MID	real	一个横向进给的最大进刀深度（不输入符号）
_MIDA	real	平面中最大进刀宽度（不输入符号）
_FAL	real	平面中精加工余量（不输入符号）
_FALD	real	底部的精加工余量（不输入符号）

<code>_FFP1</code>	real	表面加工的进给
<code>_FFD</code>	real	深度方向的进给
<code>_CDIR</code>	integer	凹槽加工铣削方向（不输入符号） 值： 0...同向铣削（与主轴转向一致） 1...逆向铣削 2...用 G2（与主轴转向无关） 3...用 G3
<code>_PA</code>	real	在第一轴上的起始点（仅在手动选择起始点时）
<code>_PO</code>	real	在第二轴上的起始点（仅在手动选择起始点时）
<code>_RAD</code>	real	在插入螺旋轨迹时圆心轨迹半径，或者摆动插入时的再入角。
<code>_DP1</code>	real	每360°-旋转时插入深度，在螺旋轨迹上插入



功能

循环CYCLE73是一个加工循环，使用该循环可以加工一个凹槽（带或者不带中心岛）。它支持这种凹槽的综合加工，具有以下的加工步骤：

- 预制钻孔
- 扩孔凹槽
- 加工剩余材料
- 边缘精加工
- 底部精加工

以自由的DIN编程编制凹槽轮廓和中心岛轮廓，比如利用几何处理器。

根据每个加工步骤所编程的加工方式(`_VARI`)执行循环一次。对于需要进行粗加工和精加工的情况，或者要求一个附加的剩余材料粗加工时，必须重新调用CYCLE73。

扩孔凹槽

在进行扩孔时，凹槽采用当前的刀具加工到编程的精加工余量。用于铣削的插入方式可以选择。根据所规定的值在凹槽深度方向（刀具轴）划分切削次数。

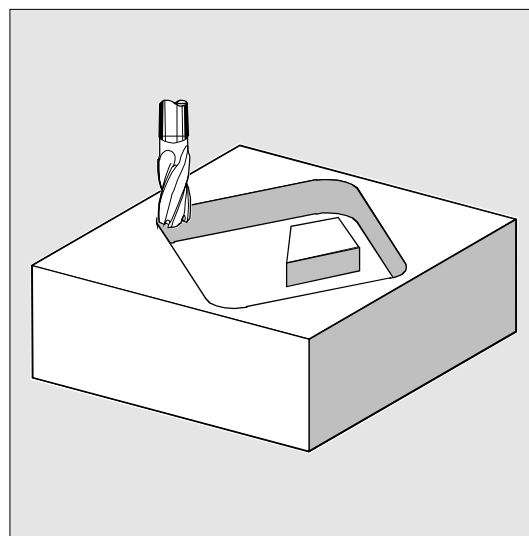
加工剩余材料

循环允许采用较小的铣刀对材料进行扩孔。在所产生的程序中输出移动运行，它由最后铣削过程的剩余材料和当前刀具半径产生。剩余材料的工艺可以多次接连使用（刀具半径逐步变小）。

对加工之后凹槽中是否有剩余材料并不进行监控。

边缘/底部精加工

该循环一个接下去的功能就是对凹槽底部进行精加



工，或者分为几个精加工步骤对凹槽和单个小岛进行绕行。

预制钻孔

根据铣削时所使用的刀具不同可能会在扩孔之前要求进行钻孔。该循环会根据后面扩孔步骤自动地计算出预制钻孔的位置。在每个这样的位置，执行事前模式调用的钻削循环。预制钻孔可以分为几个加工步骤进行（比如1.定中心，2.钻削）。



预制钻孔步骤

在预制钻孔的第一个加工部分，通过一个REPEAT指令进行模态调用之后（用于钻削循环），必须调用一系列加工步骤（有CYCLE73的内容）以及轮廓重复，在下次换刀之前必须模态撤消钻削循环的选择。有可能跟随其它的钻孔工艺。

接着进行一个带CYCLE73的程序部分，其中包含所有要求的参数以及扩孔和钻削的程序。

除参数_VARI之外，扩孔工艺的所有参数都是相关的，并且必须始终写入。

在这个时刻循环仅产生凹槽扩孔程序和钻削位置，并且调用钻削位置程序并接着进行加工。

如果有几个不同的凹槽存在，则在该部分再次调用相关的轮廓；只有一个凹槽时可以取消该程序段。

整个加工部分是通过一个跳转指令转换到下一个凹槽部分进行扩孔。

举例

预制钻孔，带扩孔

ABNAHME4_CONT:	; 凹槽轮廓开始的标记，带名称
CYCLE74 ("RANDA01", ,)	; 定义凹槽边缘轮廓
CYCLE75 ("INS11A01", ,)	; 定义第一个小岛轮廓
CYCLE75 ("INS1A01", ,)	
CYCLE75 ("INS2A01", ,)	
CYCLE75 ("INS3A01", ,)	
ENDLABEL:	; 凹槽轮廓结束标记
T4 M6	
D1 M3 F1000 S4000	
MCALL CYCLE81(10,0,1,-3)	; 模态调用钻削循环
REPEAT ABNAHME4_BEAR ABNAHME4_BEAR_END	; 钻削位置程序加工
MCALL	; 模态撤消钻削循环选择
GOTOF ABNAHME4_BEAR_END	; 跳转到凹槽扩孔
ABNAHME4_BEAR:	; 产生程序部分开始
;REPEAT ABNAHME4_CONT ENDLABEL	; 仅在超过一个凹槽轮廓时要求

3.15 带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```

CYCLE73(1015,"ABNAHME4_DRILL","ABNAHME4_MIL
L1","3",10,0,1,-
12,0,,2,0.5,,9000,400,0,,,,)
ABNAHME4_BEAR_END:                                ; 产生程序部分结束
T3 M6
D1 M3 S2000
;REPEAT ABNAHME4_CONT ENDLABEL                    ; 仅在超过一个凹槽轮廓时要求
CYCLE73(1011,"ABNAHME4_DRILL","ABNAHME4_MIL    ; 扩孔凹槽
L1","3",10,0,1,-
12,0,,2,0.5,,9000,400,0,,,,)

```



粗加工步骤，扩孔 (_VARI=XXX1)

CYCLE73指令必须连同所有参数再次写入。

该程序执行以下的加工步骤：

- 返回到一个手动计算的或者自动产生的起始点，它位于退回平面高度。接着用G0返回到一个提前了安全距离的基准面。
- 根据所选择的插入方案(_VARI)，以进给值_FFD进刀到当前的加工深度。
- 以进给值_FFP1铣削带中心岛的凹槽，加工的方向为_CDIR下所确定的方向。
如果小岛之间以及小岛与边缘轮廓之间待加工的空间与铣刀直径相互抵触，则可以划分该凹槽。
为了这个目的，该循环计算附加的起始点，用于铣刀插入。
- 根据所选择的退刀模式退刀，并返回到起始点用于下一次水平进刀。
- 在凹槽加工结束之后，根据所选择的退刀模式，刀具退回到退回平面，或者退回到提前了安全距离的基准面之上。平面中刀具位置由所生成的程序产生，并且位于凹槽表面之上。



精加工步骤 (_VARI=XXX3)

- 在边缘精加工时，凹槽轮廓和小岛轮廓仅各自运行一次。作为插入方案必须用G1垂直编程 (_VARI)。每次返回和离开精加工的起始点或者终点均在一个切向圆弧部分进行。
- 为了精加工底部，以G0运行到凹槽深度+精加工余量+安全距离。从那儿开始以用于深度进刀的进给始终垂直地运行到底部。凹槽的底面进行一次加工。
- 退刀和退回如同扩孔时一样进行。
- 为了在平面中和底部能够同时进行精加工，必须占用参数 _FAL 和 _FALD 以及 _VARI=XXX4。



参数说明

_VARI (加工方式)

使用参数_VARI您可以确定加工方式，可能的值是：

个位：

- 1=由完整材料进行粗加工（扩孔）
- 2=由剩余材料进行粗加工
- 3=边缘进行精加工
- 4=底部进行精加工
- 5=预制钻孔

使用“由完整材料进行粗加工”设定，加工程序则对凹槽进行扩孔直至精加工余量。

如果要求选择的铣刀直径不要加工待扩孔棱边的表面，则可以使用设定“2”和一个较小的铣刀，对该表面进行后清理。对此必须重新调用循环CYCLE73。

十位：

- 1=以 G1 垂直
- 2=螺旋轨迹
- 3=摆动

选择插入方法：

• 垂直插入 (_VARI=XX1X)

表示在一个程序段中执行循环内部所计算的实际进刀深度。

• 在螺旋轨迹上插入 (_VARI=XX2X)

表示铣刀中心点在通过半径_RAD和每转深度_DP1所确定的螺旋轨道上运行。这里进给同样在_FF D下编程。该螺旋轨道的旋转方向符合凹槽进行加工应有的旋转方向。

插入时在_DP1下编程的深度作为最大深度计算，并且始终是整数个螺旋轨道的转数。

在到达进刀实际深度时（可能为螺旋轨道上多次转数），还要执行一个整圆，从而消除插入时的倾斜轨迹。

这之后在平面中扩孔凹槽，直至精加工余量。

- 摆动插入 (**_VARI=XX3X**)

表示铣刀中心点在一条直线上来回摆动，倾斜插入直至到达下一个实际深度。最大的再入角在**_RAD 1**下编程，摆动位移的长度在循环内部计算。如果到达实际深度，则再次执行一次该行程（不带深度进刀），从而消除插入时的倾斜轨迹，进给在**_FF D**下编程。

百位: (**_VARI=X1XX**)

- 0=到退回平面 (**_RTP**)
- 1=基准面 (**_RFP**) 上方安全距离 (**_SDIS**)

千位: (**_VARI=1XXX**)

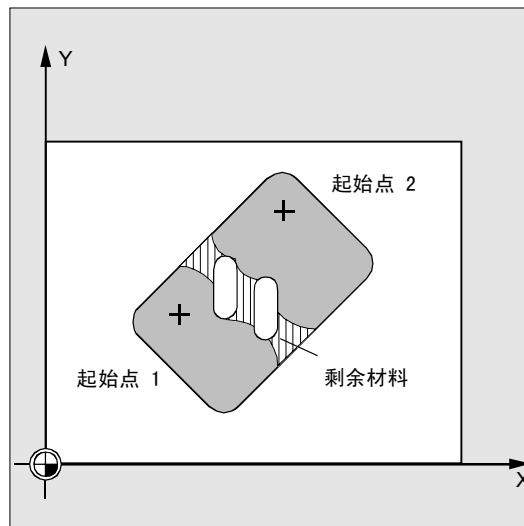
- 1=自动起始点
- 2=手动起始点

在自动选择起始点时，循环计算该起始点，用于其自身内部加工。

注意:手动说明的开始位置不可以位于中心岛表面的区域，这种情况内部没有监控。

如果通过该中心岛的位置和所使用铣刀直径的情况，对该凹槽进行了划分，则自动计算多个起始点。

在手动确定时，还必须另外编程参数**_PA**和**_PO**，但是仅可以编程一个起始点。在划分凹槽时自动计算所要求的起始点。



_BNAME (钻削位置程序名)**_PNAME (凹槽加工程序名)**

凹槽铣削循环生成带运行程序段的程序，这些运行程序段用于预制钻孔或者铣削。该程序存放在零件程序存储器中，其目录“零件程序”(MPF.DIR)下也有待调用的程序，如果该循环从那里调用或者位于相应的工件目录下。该程序始终为主程序(MPF类型)。

参数 **_BNAME** 和 **_PNAME** 定义该程序的名称。

仅在 **_VARI=XXX5** 时要求钻削程序名。

举例： 没有钻削程序名：

CYCLE73(1011,“”,ABNMAHME4_MILL,...)

_TN (扩孔刀具名)

该参数必须由扩孔刀具占用，相应地这里必须输入一个刀具名或者一个刀具号（根据带或者不带刀具管理而定）。

举例：

- 带刀具管理
CYCLE73(1015,“TEIL1_DRILL“,“TEIL1_MILL“,
“FRAESER3“,,...)
- 不带刀具管理
CYCLE73(1015,“TEIL1_DRILL“,“TEIL1_MILL“,“3“,,...)

参数 **_TN** 作为必需参数确定，最多16个字符，因此在每次调用 **CYCLE73** 时用扩孔刀具占用。在多次使用剩余材料加工时，必须使用最后剩余材料加工的刀具。

刀具和补偿：

必须注意：除 **D1** 之外要对刀具补偿进行处理。备用刀具方案不允许使用。

_RFP 和 _RTP (基准面和退回平面)

一般情况下，基准面（RFP）和退回平面（RTP）具有不同的值。循环中一般是退回平面位于基准平面之前。退回平面与钻削深度之间的距离也大于基准面到钻削深度的距离。

_SDIS (安全距离)

安全距离（SDIS）以基准面为参考，基准面提前一个安全距离。

安全距离生效的方向由循环自动确定。

_DP (绝对凹槽深度) 和**_DPR (增量凹槽深度)**

凹槽深度可以规定为到基准面的绝对值(_DP)，也可以规定为到基准面的相对值(_DPR)。如果是增量尺寸，则该循环利用基准面和退回平面的位置自己计算所产生的深度。

_MID (最大进刀深度)

通过这些参数您可以确定最大的进刀深度。在循环中深度进刀以均匀的进刀深度进行。

利用_MID和总深度，该循环自己计算进刀量。

以最少可能的进刀步数为基准。_MID=0表示以一次进刀就可以到达凹槽底部。

_MIDA (平面中最大的进刀宽度)

使用该参数您可以确定平面中扩孔时最大的进刀宽度。该宽度不可以超出。

如果该参数没有编程，或者为值0，则该循环在内部以80%的铣刀直径作为最大的进刀宽度。

如果编程的进刀宽度超出80%的铣刀直径，则发出报警61982“平面中进刀宽度太大”，循环停止。

_FAL (平面中精加工余量)

该精加工余量仅在平面中加工凹槽边缘时生效。

如果精加工余量 $\geq$

刀具直径，则不保证凹槽进行完整的扩孔。

_FALD (底部的精加工余量)

在粗加工时，在底部考虑一个分开的精加工余量。

_FFD 和 _FFP1 (深度进刀和表面加工用进给)

进给_FFD在插入到原料时生效。

进给_FFP1在平面中以进给运行的所有运动中生效。

_CDIR (铣削方向)

在此参数下规定凹槽的加工方向。

通过参数_CDIR可以

- 直接编程铣削方向“2用于G2”和“3用于G3”，或者
- 选择“同向运行”或者“逆向运行”

同向运行或者逆向运行由循环在内部通过循环调用之前激活的主轴方向计算。

同向运行	逆向运行
M3 $\rightarrow$ G3	M3 $\rightarrow$ G2
M4 $\rightarrow$ G2	M4 $\rightarrow$ G3

_PA, _PO (第一轴和第二轴的起始点)

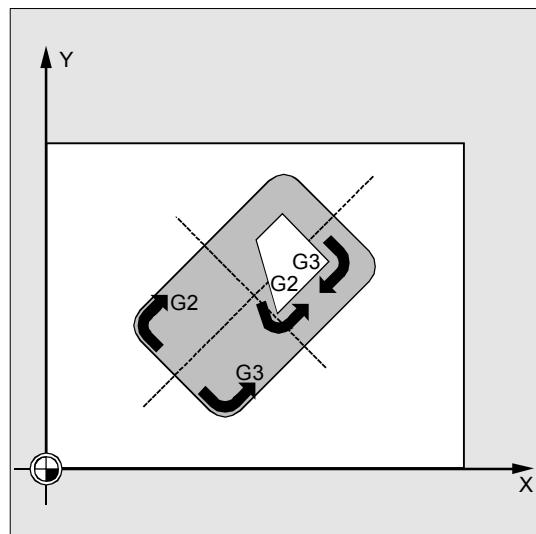
在手动选择起始点时，必须在该参数下编程起始点，使其返回时不会发生轮廓冲突。必须注意的是只可以编程一个起始点（参见参数描述_VARI）。

_RAD (圆心轨迹或者再入角)

使用参数_RAD定义螺旋轨迹的半径（与刀具中心点轨迹相关）或者用于摆动加工的最大再入角。

_DP1 (插入深度用于螺旋轨迹)

使用参数_DP1定义螺旋轨迹上插入时的进刀深度。





其它说明

凹槽加工的名称 (NAME)

凹槽的加工大部分情况下分为几个加工步骤。但是，凹槽几何量所描述的轮廓仅定义一次。

为了在程序中可以自动分配轮廓到各个加工步骤，给轮廓说明用标签标识，这些程序部分后面通过REPEAT指令进行重复。

因此，在通过循环辅助编写程序时，在各自的屏幕中输入一个名称用于凹槽加工，该名称长度最大为8个字符。

在程序示例2中，比如为“ABNAHME4”。

T号中包含所有加工工艺所用到的扩孔铣刀。在多次剩余材料加工时必须一直登记先前所使用的刀具。

循环结构的说明

循环CYCLE73用于解决扩孔带中心岛的凹槽时所出现的非常复杂的问题，这对系统的计算能力提出很高的要求。为了使处理时间得到优化，这在HMI中进行计算。

就循环而言启动该计算，在其结果中生成程序，带钻削或铣削的运行程序段，程序存储在系统的文件系统中。该程序由循环调用并执行。

利用这种结构，可以只要在第一次执行程序时必须考虑CYCLE73调用，从第二次程序运行起，所生成的运行程序就已经存在，并且可以由循环立即调用。

在以下情况下重新计算：

- 所参与的轮廓发生改变；
- 该循环的传送参数发生改变；
- 在循环调用之前用其它的刀具补偿参数激活一个刀具；
- 在不同的工艺中，比如扩孔以及有不同的生成加工程序加工剩余材料时

文件系统中程序存储

如果在所调用的主程序之外编程CYCLE73轮廓，则以下说明适用于查找控制系统中文件系统的查找：

- 如果所调用的程序在一个工件目录中，则编程了边缘或中心岛轮廓的程序也必须在同一个工件目录下；
- 如果所调用的程序在目录“零件程序”（MPF.DIR）下，则同样在那儿查找程序。

由循环所产生的程序同样存放在调用该循环的程序目录下，也就是说在同样的工件目录或者MPF.DIR或SPF.DIR中。

模拟说明

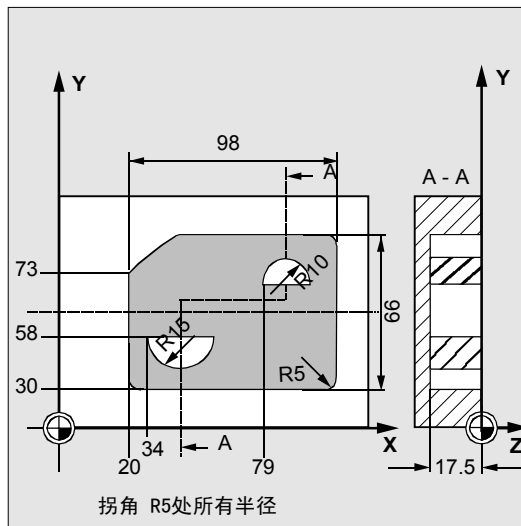
在模拟凹槽铣削时，所生成的程序存放在NCU文件系统中，因此只有带“NC有效数据”的设定才有效，因为刀具补偿数据进入程序的计算。



编程举例 1

加工任务是：一个凹槽带2个中心岛，由完整的材料进行加工，接着在XY平面中进行精加工
举例程序1.mpf（带中心岛的凹槽）

```
%_N_BEISPIEL1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI1_WPD
; 举例_1: 带中心岛的凹槽
; 扩孔和精加工
```



```
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP3[5,1]=111 ; 铣刀T5D1的刀具补偿
$TC_DP6[5,1]=4
$TC_DP1[2,1]=120 $TC_DP3[2,1]=130
$TC_DP6[2,1]=5
N100 G17 G40 G90 ; 输出端条件G代码
N110 T5 D1 ; 更换铣刀
N120 M6
```

```

N130 M3 F2000 S500 M8
N140 GOTOF _BEARBEITUNG
;
N510 _RAND:G0 G64 X25 Y30 ; 定义边缘轮廓
N520 G1 X118 RND=5
N530 Y96 RND=5
N540 X40 RND=5
N545 X20 Y75 RND=5
N550 Y35
N560 _ENDRAND:G3 X25 Y30 CR=5
;
N570 _INSEL1:G0 X34 Y58 ; 定义下面的中心岛
N580 G1 X64
N590 _ENDINSEL1:G2 X34 Y58 CR=15
;
N600 _INSEL2:G0 X79 Y73 ; 定义上面的中心岛
N610 G1 X99
N620 _ENDINSEL2:G3 X79 Y73 CR=10
;

; 编程轮廓
_BEARBEITUNG:
BEISPIEL1_CONT:
CYCLE74 ("", "_RAND", "_ENDRAND")
CYCLE75 ("", "_INSEL1", "_ENDINSEL1")
CYCLE75 ("", "_INSEL2", "_ENDINSEL2")
ENDLABEL:

; 凹槽铣削编程
CYCLE73 (1021, "", "BEISPIEL1_MILL1", "5", 10, 0, 1,
-17.5, 0, , 2, 0.5, , 9000, 3000, 0, , , 4, 3)

T2 D1 M6
S3000 M3

; 凹槽精加工编程
CYCLE73 (1113, "", "BEISPIEL1_MILL3", "5", 10, 0, 1,
-17.5, 0, , 2, , , 8000, 1000, 0, , , 4, 2)
M30

```

3.15 带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75



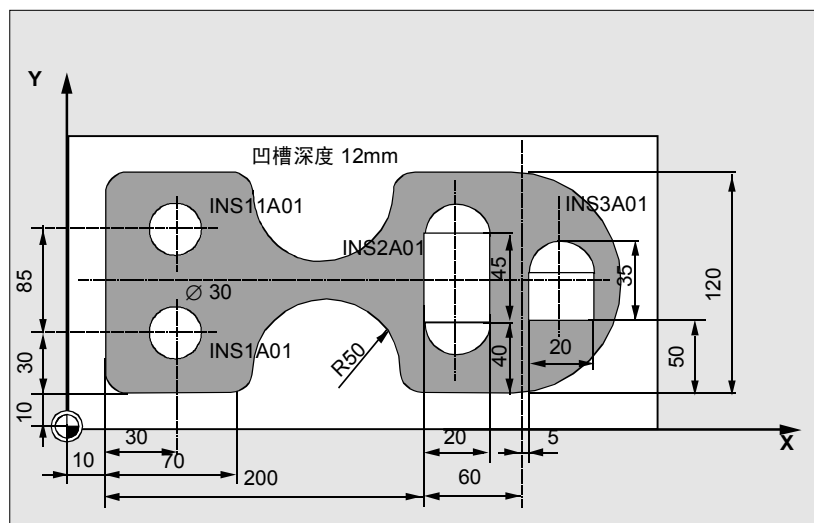
编程举例 2

加工任务：

在凹槽铣削之前必须进行预制钻孔，从而保证铣刀可以优化插入。

- 定中心，用于预制钻孔
- 钻削
- 扩孔带中心岛的凹槽，铣刀半径12毫米
- 扩孔剩余材料，铣刀半径6毫米
- 凹槽精加工，铣刀半径5毫米

加工示意图



加工程序：

```
%_N_BEISPIEL2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; 举例_2：带中心岛的凹槽
; 2*预制钻孔，扩孔，剩余材料扩孔，精加工
;
; 刀具补偿数据
$TC_DP1[2,1]=220 $TC_DP6[2,1]=10
$TC_DP1[3,1]=120 $TC_DP6[3,1]=12
$TC_DP1[4,1]=220 $TC_DP6[4,1]=3
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP6[5,1]=5
$TC_DP1[6,1]=120 $TC_DP6[6,1]=6
TRANS X10 Y10

; 定义加工轮廓
ABNAHME4_CONT:
CYCLE74("RANDA01",,,)
CYCLE75("INS11A01",,,)
CYCLE75("INS1A01",,,)
CYCLE75("INS2A01",,,)
CYCLE75("INS3A01",,,)
```

ENDLABEL:

; 定中心编程

T4 M6

D1 M3 F1000 S4000

MCALL CYCLE81 (10,0,1,-3,)

REPEAT ABNAHME4_BEAR ABNAHME4_BEAR_END

MCALL

; 钻孔编程

T2 M6

D1 M3 F2222 S3000

MCALL CYCLE81(10,0,1,-12,)

REPEAT ABNAHME4_BEAR ABNAHME4_BEAR_END

MCALL

GOTOF ABNAHME4_BEAR_END

ABNAHME4_BEAR:

REPEAT ABNAHME4_CONT ENDLABEL

CYCLE73(1015,"ABNAHME4_DRILL","ABNAHME4_MILL1",
"3",10,0,1,-12,0,,2,0.5,,2000,400,0,,,,)

ABNAHME4_BEAR_END:

; 扩孔编程

T3 M6

D1 M3 S4000

REPEAT ABNAHME4_CONT ENDLABEL

CYCLE73(1011,"","ABNAHME4_MILL1","3",10,0,1,
-12,0,,2,0.5,,2000,400,0,,,,)

; 剩余材料扩孔编程

T6 M6

D1 M3 S4000

REPEAT ABNAHME4_CONT ENDLABEL

CYCLE73(1012,"","ABNAHME4_2_MILL4","3",10,0,1
'-12,0,,2,0.5,,1500,800,0,,,,)

; 精加工编程

T5 M6

D1 M3 S4500

REPEAT ABNAHME4_CONT ENDLABEL

CYCLE73(1013,"","ABNAHME4_MILL3","3",10,0,1,
-12,0,,2,,3000,700,0,,,,)

M30

3.15 带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75**边缘轮廓，编程示例2：**

```
%_N_RANDA01_MPF
; $PATH=_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 17.05.99
```

边缘轮廓，编程示例2：

```
N5 G0 G90 X260 Y0
N7 G3 X260 Y120 CR=60
N8 G1 X170 RND=15
N9 G2 X70 Y120 CR=50
N10 G1 X0 RND=15
N11 Y0 RND=15
N35 X70 RND=15
N40 G2 X170 Y0 CR=50
N45 G1 X260 Y0
N50 M30
```

中心岛轮廓，编程示例2

```
%_N_INS1A01_MPF
; $PATH=_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 18.06.99
; 中心岛轮廓，编程示例2
```

```
N5 G90 G0 X30 Y15
N10 G91 G3 X0 Y30 CR=15
N12 X0 Y-30 CR=15
N15 M30
```

```
%_N_INS11A01_MPF
; $PATH=_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 18.06.99
; 中心岛轮廓，编程示例2
```

```
N5 G90 G0 X30 Y70
N10 G91 G3 X0 Y30 CR=15
N12 X0 Y-30 CR=15
N15 M30
```

```
%_N_INS2A01_MPF
; $PATH=_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 18.06.99
; 中心岛轮廓，编程示例2
```

```
N5 G90 G0 X200 Y40
N10 G3 X220 Y40 CR=10
N15 G1 Y85
N20 G3 X200 Y85 CR=10
N25 G1 Y40
N30 M30
```

	%_N_INS3A01_MPF
	;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
	;Ste 18.06.99
	; 中心岛轮廓, 编程示例2
	N5 G0 G90 X265 Y50
	N10 G1 G91 X20
	N15 Y25
	N20 G3 X-20 I-10
	N25 G1 Y-25
	N30 M30



编程举例3

加工任务：

表明一个加工任务的编程步骤，描述了两个不同的带中心岛的凹槽。加工过程与刀具紧密相连，也就是说在使用下一把刀进行加工之前，必须使用当前刀具加工完毕两个凹槽中所有可能的加工任务。

- 预制钻孔
- 带小岛的凹槽扩孔
- 剩余材料扩孔

```

%_N_BEISPIEL3_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
; 示例3
; 07.04.2000

; 刀具补偿数据
$TC_DP1[2,1]=220 $TC_DP3[2,1]=330 $TC_DP6[2,1]=10
$TC_DP1[3,1]=120 $TC_DP3[3,1]=210 $TC_DP6[3,1]=12
$TC_DP1[6,1]=120 $TC_DP3[6,1]=199 $TC_DP6[6,1]=6

; 工件零点
; G54
$P_UIFR[1,X,TR]=620
$P_UIFR[1,Y,TR]=50
$P_UIFR[1,Z,TR]=-320
; G55
$P_UIFR[2,X,TR]=550
$P_UIFR[2,Y,TR]=200
$P_UIFR[2,Z,TR]=-320
;
N10 G0 G17 G54 G40 G90
N20 T2
M6
D1 M3 F2000 S500 M8
N30 G0 Z20

; 加工轮廓凹槽1
GOTOF ENDLABEL
TASCHE1_CONT:
CYCLE74 ("RAND", " ", " ")
CYCLE75 ("INSEL1", " ", " ")
CYCLE75 ("INSEL2", " ", " ")
ENDLABEL:

```

```

; 加工轮廓凹槽2
GOTOF ENDLABEL
BEISPIEL2_CONT:
CYCLE74 ("RANDA01", , )
CYCLE75 ("INS11A01", , )
CYCLE75 ("INS1A01", , )
CYCLE75 ("INS2A01", , )
CYCLE75 ("INS3A01", , )
ENDLABEL:

; 钻削
T2 M6
D1 M3 F6000 S4000
MCALL CYCLE81(10,0,1,-8, )
REPEAT TASCHE1_BEAR TASCHE1_BEAR_END
MCALL

G55
MCALL CYCLE81(10,0,1,-8, )
REPEAT BEISPIEL2_BEAR BEISPIEL2_BEAR_END
MCALL

; 扩孔凹槽1
T3 M6
G54 D1 M3 S3300
GOTOF TASCHE1_BEAR_END
TASCHE1_BEAR:
REPEAT TASCHE1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1025, "TASCHE1_DRILL", "TASCHE1_MILL1", "3", 10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,3,4)
TASCHE1_BEAR_END:
REPEAT TASCHE1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1021, "TASCHE1_DRILL", "TASCHE1_MILL1", "3", 10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,3,4)

; 扩孔凹槽2
G55
GOTOF BEISPIEL2_BEAR_END
BEISPIEL2_BEAR:
REPEAT BEISPIEL2_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1015, "BEISPIEL2_DRILL", "BEISPIEL2_MILL1", "3", 10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,3,4)
BEISPIEL2_BEAR_END:
REPEAT BEISPIEL2_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1011, "BEISPIEL2_DRILL", "BEISPIEL2_MILL1", "3", 10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,3,4)

```

3.15 带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

； 扩孔剩余材料凹槽1和凹槽2

T6 M6

D1 G54 M3 S222

REPEAT TASCHE1_CONT ENDLABEL

CYCLE73(1012, "", "TASCHE1_3_MILL2", "3", 10, 0, 1, -8, 0, , 2, , , 2500, 800, 0, , , ,)

G55

REPEAT BEISPIEL2_CONT ENDLABEL

CYCLE73(1012, "", "BEISPIEL2_3_MILL2", "3", 10, 0, 1, -8, 0, , 2, , , 2500, 800, 0, , , ,)

G0 Z100

M30

； 边缘和小岛轮廓

； 凹槽2与程序示例2相同

凹槽1:

%_N_Rand_MPF

;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD

;29.03.99

N1 G0 X0 Y0 G90

N3 G1 X200 Y0

N5 X200 Y100

N10 X0 Y100

N20 X0 Y0

M30

%_N_INSEL1_MPF

;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD

;29.03.99

N100 G0 X130 Y30 Z50 G90

N110 G1 X150 Y30

N120 X150 Y60

N130 X130 Y60

N200 X130 Y30

M30

%_N_INSEL2_MPF

;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD

;29.03.99

N12 G0 X60 Y20

N13 G1 X90 Y20

N14 X90 Y50

N30 X60 Y50

N40 X60 Y20

M30



说明

CYCLE73...CYCLE75 报警

报警号	报警文本	说明, 纠正
61703	“在文件中删除内部循环故障”	
61704	“在文件中写出内部循环故障”	
61705	“在文件中读出内部循环故障”	
61706	“在检查和构成中内部循环故障”	
61707	“在ACTIVATE到MMC时故障”	
61708	“在READYPROG到MMC时故障”	
61900	“没有轮廓出现”	
61901	“轮廓不闭合”	
61902	“没有存储器供使用”	
61903	“太多轮廓单元”	
61904	“太多交叉点”	
61905	“铣刀半径太小”	
61906	“太多轮廓”	
61907	“圆弧没有圆心说明”	
61908	“起始点说明出错”	
61909	“螺旋线半径太小”	
61910	“螺旋线破坏轮廓”	
61911	“要求更多的插入点”	
61912	“不要产生轨迹”	
61913	“没有产生剩余材料”	
61914	“编程的螺旋线破坏轮廓”	
61915	“返回运行/离开运行破坏轮廓”	
61916	“斜坡太短”	
61917	“如果小于50%搭接, 则可能会有残余角”	
61918	“剩余材料的铣刀半径太大”	
61980	“中心岛轮廓出错”	
61981	“边缘轮廓上出错”	
61982	“平面中进刀宽度太大”	
61983	“凹槽边缘轮廓出错”	
61984	“刀具参数_TN没有定义”	
61985	“钻孔位置程序名称出错”	
61986	“凹槽铣削程序出错”	
61987	“钻孔位置程序出错”	
61988	“凹槽铣削程序名称出错”	
61989	“没有编程D1作为有效的刀具边沿”	

3.16 回转 - CYCLE800



回转调用 – CYCLE800

入口区程序/铣削

软键 → (Swiveling)

显示，当回转数据程序段调试时

(MD 18088:MM_NUM_TOOL_CARRIER >0)。



回转不是选项，供NCSW6.3(CCU SW 6.3)使用。

功能

- 3/2 轴斜置加工和
- 可定向刀架

供基本型使用。



文献： 840D/840Di/810D 功能描述

/W1/ "刀具补偿"

/R2/ "回转轴"

/K2/ "系统框架"

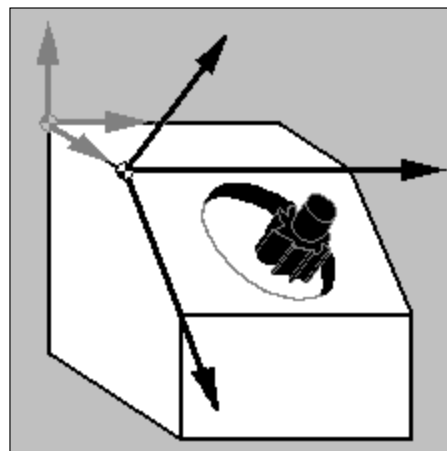


功能

使用该循环，可以在铣削时在任意表面回转，从而进行加工或者测量。通过该循环调用相应的NC功能，使有效的工件零点和刀具补偿换算到倾斜表面（考虑机床的运动链），并且对回转轴（可选）进行定位。

回转可以选择轴向进行，作为投影角和立体角。

在定位回转轴之前，线性轴可以选择空运行。



机床运动

- | | |
|------------------|------|
| 1. 可回转的刀架（回转头） | → T型 |
| 2. 可回转的刀架（回转台） | → P型 |
| 3. 由第一点和第二点混合的运动 | → M型 |

**重要**

在主程序中第一次调用回转循环之前，必须编程一个刀具（刀沿D>0）和零点偏移（NPV），用此刀沿对工件进行刮痕或者测量。在此回转循环中，该零点偏移转换到相应的加工平面中，值保持不变。平移和旋转部分在系统框架（回转框架）、刀具框架（TOOLFRAME）、刀架（PARTFRAME）和工件框架（WPFRAME）中存储（参见HMI->参数，有效NPV）。

回转循环考虑当前的加工平面(G17, G18, G19)。

回转到一个加工表面回转一个辅助平面时始终有3步：

- 在旋转之前平移基准点（根据TRANS 或者 ATRANS）
- 旋转（根据AROT 或者 AROTS）
- 在旋转之后平移（根据ATrans）



平移或者旋转与机床无关，它们与工件坐标系X/Y/Z相关。在回转循环中不使用可编程的框架。在附加回转时考虑由用户编程的框架。如果回转到一个**新的**回转平面，则删除可编程的框架(TRANS)。程序复位之后或者停电时最后有效的回转平面（可通过机床数据设定）保持有效。在回转平面中，比如通过调用标准循环或者测量循环可以进行任意加工。

调用5轴转换的说明

如果在回转的加工平面中执行一个程序，该程序启动5轴转换（TRAORI），则在调用TRAORI之前必须关闭回转头/回转台的系统框架（参见示例）。

3.16 回转 - CYCLE800

举例（带回转台的机床）

N1 G54

N2 T= "MILL_10mm"

N3 M6

N4 CYCLE800(1, "", 0, 57, 0, 40, 0, -45, 0, 0, 0, 0, -1) ; 回转循环

N5 CYCLE71(50, 24, 2, 0, 0, 0, 80, 60, 0, 4, 10, 5, 0, 2000, 31, 5) ; 平面铣削

N6 **TCARR=0** ; 撤消回转数据组选择

N7 **PAROTOF**

N8 **TOROTOF** ; （仅在机床运动类型“T”和“M”中）

N9 **TRAORI**

N10 **G54** ; 零点偏移重新计算

N11 EXTCALL „WALZ“ ; 5轴加工程序带方向矢量(A3, B3, C3)

N12 M2



如果用循环“高速设定”CYCLE832启动5轴转换，
则可以取消程序段N6...N10。

3.16.1 操作，参数和输入屏幕



参数说明

CYCLE800标准界面的输入屏幕

Swivel cycle/CYCLE800			Reference point for rotation around Y axis	
Name:				
Retract:		Z		
Schwenken:		Yes		
Swivel plane:		new		
Ref. point:	X0	0.000		
	Y0	25.000		
	Z0	0.000		
Swivel mode:		axis by ax.		
Rot. around	X (A)	-15.000		
Rot. around	Y (B)	0.000		
Rot. around	Z (C)	0.000		
Zero point:	X1	0.000		
	Y1	0.000		
	Z1	0.000		
Direction:		Minus		
Tracking TL		No		

← 旋转之前
基准点

← 旋转

← 旋转之后
零点

TC (回转数据组名称)

可以选择所调试的回转数据组

(参见IBN CYCLE800) (选择键)

每个回转数据组有一个名称，如果只有一个回转数据组，则不必确定名称。

“0” → : 撤消回转数据组选择

FR (空运行)

- 不空运行
- 运行轴Z
- 运行轴Z, XY (仅当CYCLE800 IBN菜单有效时)

空运行位置可以登记到IBN菜单图中。

空运行位置以绝对值运行，如果要求以另一个顺序或者以增量值定位，则这可以在用户循环TOOLCARR中在开机调试时选择修改。

**说明:**

在用标准循环进行编程时，以及编程一个较大的退回平面距离和较大的回转角时（在多面加工时回转90度），机床的运行空间可能不够（软件限位错误），因为在返回运行时始终是首先运行加工平面（在G17中为XY平面），然后运行横向进刀轴（Z）。这种性能可以通过减小退回平面进行优化。

_DIR (回转, 方向)

- **回转 是**

回转轴被定位，或者手动回转轴可以由操作人员旋入。

- **回转**

否（仅计算）如果要求在激活回转循环之后回转轴不运行，则适用于选择“回转 否”。应用：辅助回转平面根据零件图纸。

- **负/正方向**

在回转循环中选择运行方向时，以回转轴1或者2为基准。通过机床运动时回转轴的角度范围，可以由NCU计算两种可能的方案，其中往往有一种方案在技术上更可行。两种方案中选择哪一种回转轴（第一或者第二回转轴），则在CYCLE800 IBN菜单中进行。至于选择哪一种方案运行，则通过选择方向“负”或者“正”进行。

_ST (回转平面)

- **新**

到目前为止的回转框架和编程的框架被删除，在输入屏幕中定义的值构成新的回转框架。



每个主程序必须以回转平面**重新**开始一个回转循环，从而确保没有一个其它程序的回转框架生效。

- **附加** 该回转框架附加到最后回转循环的回转框架上。



如果在一个程序中编程了几个回转循环，并且在这些回转循环之间还有附加的可编程框架生效（比如AROT ATRANS），则这一点要在回转框架中加以考虑。

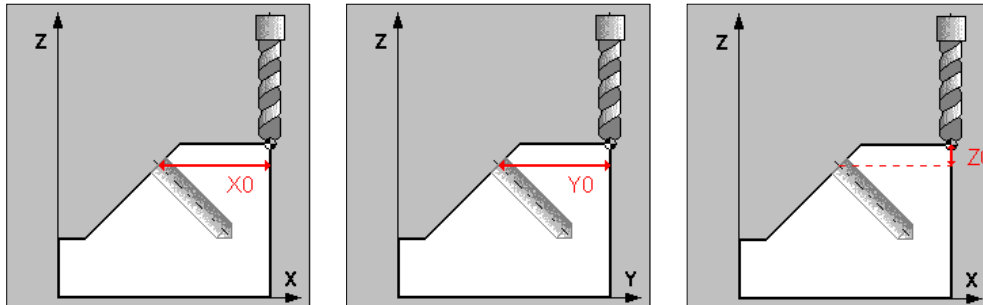


如果当前有效的零点偏移NPV中包含旋转，比如由于事先测量工件，则这一点在回转循环中要加以考虑。

下面的辅助图形以加工平面G17为基准（工具轴Z）。

X0, Y0, Z0 (在旋转之前的基准点)

基准点



_MODE (回转模式)

使用该参数确定轴的回转模式。

- 轴方式
- 投影角¹⁾²⁾
- 立体角¹⁾

回转模式始终以工件坐标系为基准，它与机床无关。

哪一种回转模式可以使用，这在CYCLE800的IBN菜单中可以设定。

- 在以轴方式进行回转时，以单个轴进行接连旋转，这里每个旋转均是叠加到前面的旋转上。轴的顺序可以自由选择。
- 在通过投影角进行回转时，回转平面的角度值投影到坐标系的第一个双轴中。第三个旋转是以前面的旋转为基础。轴顺序可以自由选择。
- 在通过立体角进行旋转时首先以Z轴旋转，然后以Y轴旋转。第二次旋转建立在第一次的基础上。

不同的回转变量其正方向旋转可以从辅助图形中了解。



只有当机床制造商在IBN屏幕中进行了选择之后，才可以使用。

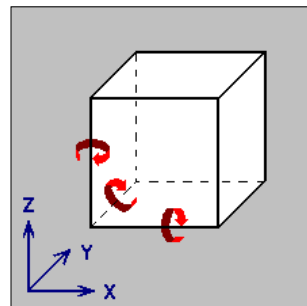
在编程X和Y时，新的X轴在以前的ZX平面中。

在编程Z和X时，新的Z轴在以前的YZ平面中。

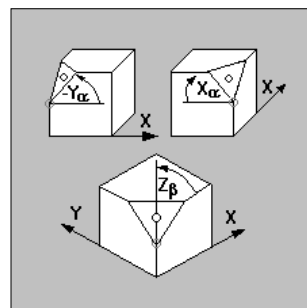
在编程Y和Z时，新的Y轴在以前的XY平面中。

第三次旋转在所旋转的平面中进行。

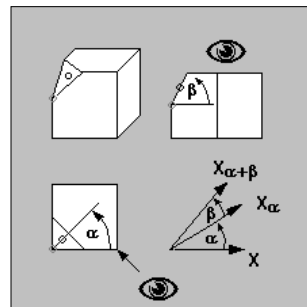
轴方式



投影角

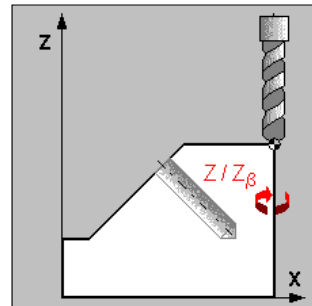
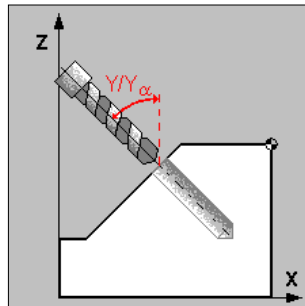
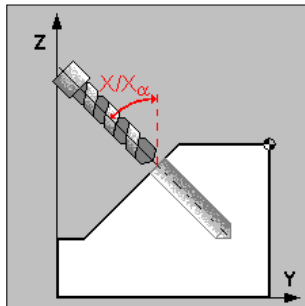


立体角

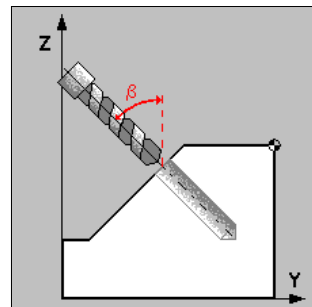
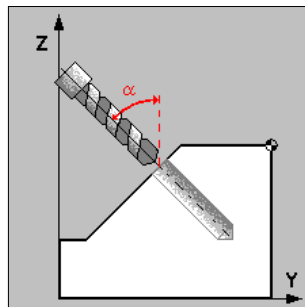
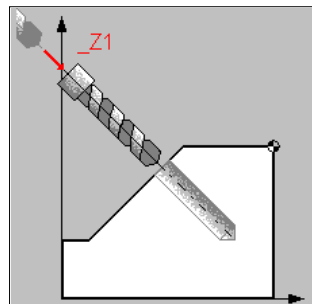
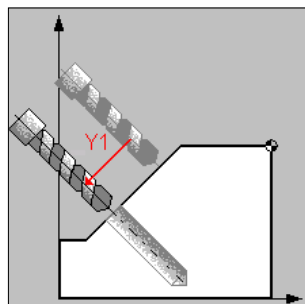
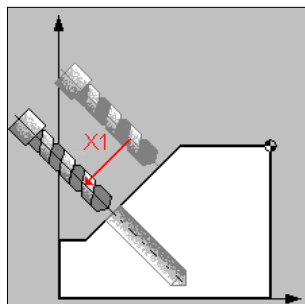


A, B, C (旋转)

- 旋转（轴方式，投影角）



- 旋转（立体角）

**X1, Y1, Z1 (旋转之后的零点)****跟踪运行WZ (_TC_N_WZ)**

- 是/否 显示画面可以通过CYCLE800 IBN菜单使其消失。
- 是:在摆转到一个加工平面时，为了防止轮廓冲突，可以跟随回转轴运行。

前提条件:

1. 要求选件TRAORI。
2. 机床制造商相应地匹配到用户循环 TOOLCARR.spf。

3.16.2 操作时注意

- 如果机床运动中回转轴作为手动轴（IBN菜单CYCLE800），则待设定的回转角在删除报警62180/62181中显示。
在旋入回转角之后，按NC启动继续NC程序。
- 如果在机床控制面板上键WKS有效，则可以在JOG方式下在有效的回转平面中运行轴。这里不是运行机床轴，而是运行几何轴。
- 通过编程**CYCLE800()**可以撤消选择回转数据组，删除回转框架(WPFRAME, PARTFRAME, TOOLFRAME)。
- 在CYCLE800中作为输入值也可以传送参数（比如测量循环结果变量_OVR[19]。）
- 如果在有效的零点偏移中登记回转轴数值（工件基本旋转），则这在回转时必须加以考虑。在摆动到机床运动的基本设定时(...,0,0,0,...)[旋转=0]，可能会产生回转框架中的旋转。

3.16.3 参数



编程

CYCLE800(_FR, _TC, _ST, _MODE, _X0, _Y0, _Z0, _A, _B, _C, _X1, _Y1, _Z1, _DIR)



参数

_FR	integer	空运行 值: 0...没有空运行 1...空运行轴 Z (标准) ¹⁾ 2...空运行轴 Z, X, Y ¹⁾ 1) 可以适应到用户循环TOOLCARR。
_TC	String[20]	回转数据组名称 “ ” 回转数据组1 (标准) “HEAD1” 回转数据组名称 “0” 撤消选择数据组
_ST	integer	回转平面 个位: 值: 0... 新的 1... 附加的 十位 ²⁾ : 值: 0x...刀尖没有跟踪 1x...刀尖跟踪 百位: 值: 备用 2) 前提条件:选件TRAORI 必须具备
_MODE	integer	回转模式 值: 0x...轴方式 (标准) 4x...立体角 8x...投影角 角度运用: <u>7</u> <u>6</u> <u>5</u> <u>4</u> <u>3</u> <u>2</u> <u>1</u> <u>0</u> 01: 围绕第1轴旋转 10: 围绕第2轴旋转 11: 围绕第3轴旋转 } 旋转角 1 01: 围绕第1轴旋转 10: 围绕第2轴旋转 11: 围绕第3轴旋转 } 旋转角 2 01: 围绕第1轴旋转 10: 围绕第2轴旋转 11: 围绕第3轴旋转 } 旋转角 3 00: 轴方式回转角 (A, B, C) 01: 立体角 (A, B) 10: 投影角 (A, B, C)
_X0, _Y0, _Z0	real	旋转之前的基准点

说明: 在立体角时位0到5没有意义

_A	real	1. 轴交角（轴方式回转模式） 2. 在XY平面中围绕Z轴的旋转角（立体角回转模式） 3. 轴交角（通过投影角回转），轴顺序
_B	real	1. 轴交角（轴方式回转模式） 2. 空间旋转角，围绕Y轴（立体角回转模式）
_C	real	轴交角（轴方式回转模式，投影角）
_X1, _Y1, _Z1	real	旋转之后的零点
_DIR	integer	方向 如果在调用回转循环时NC计算出2个方案，则操作人员可以选择一个优先方向。以哪一个轴为优先方向，取决于机床制造商。 值： -1 (负)...回转轴较小的值 (标准) +1 (正)...回转轴较大的值 0...回转轴没有运行 (只有计算)



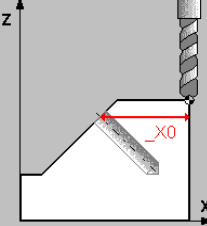
编程举例 1

设定回转平面NULL

```
%_N_SCHWENK_0_SPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_HAA_SCHWENK_WPD
G54
CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,-1)
M2
```

Swivel cycle/CYCLE800

Reference point for rotation around X axis



Name:

Retract:

Schwenken:

Swivel plane:

Ref. point:

Swivel mode:

Rot. around

Rot. around

Rot. around

Zero point:

Direction:

Z

Yes

new

X0

Y0

Z0

axis by ax.

X (A)

Y (B)

Z (C)

X1

Y1

Z1

Minus

0.000

0.000

0.000

0.000

0.000

0.000

0.000

0.000

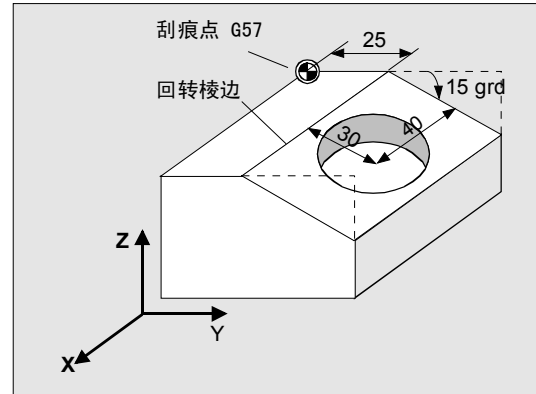
0.000

0.000



编程举例 2

在一个15度回转的加工平面中进行一个环形凹槽的平面铣削和铣削



```
%_N_SCHWENK_KREISTASCHE_SPF
```

```
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_HAA_SCHWENK_WPD
```

```
N12 T="MILL_26mm"
```

```
N14 M6
```

```
N16 G57
```

```
N18 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1)
```

```
N20 M3 S5000
```

```
N22 CYCLE71(50,2,2,0,0,0,80,60,0,4,15,5,0,2000,31,5) ; 平面铣削
```

```
N24 CYCLE800(1,"",0,57,0,25,0,-15,0,0,0,0,0,-1)
```

Swivel cycle/CYCLE800		Angle of 1st rotation
Name:		
Retract:	Z	
Schwenken:	Yes	
Swivel plane:	new	
Ref. point:	X0	0.000
	Y0	25.000
	Z0	0.000
Swivel mode:	axis by ax.	
Rot. around	X (A)	-15.000
Rot. around	Y (B)	0.000
Rot. around	Z (C)	0.000
Zero point:	X1	0.000
	Y1	0.000
	Z1	0.000
Direction:	Minus	

```
N26 CYCLE71(50,12,2,0,0,0,80,60,0,4,10,5,0,2000,31,5) ; 平面铣削
```

```
N28 CYCLE800(1,"",1,57,0,0,0,0,0,0,40,30,0,1)
```

Swivel cycle/CYCLE800		Zero point of X axis swivel plane
Name:		
Retract:	Z	
Schwenken:	Yes	
Swivel plane:	new	
Ref. point:	X0	0.000
	Y0	0.000
	Z0	0.000
Swivel mode:	axis by ax.	
Rot. around	X (A)	0.000
Rot. around	Y (B)	0.000
Rot. around	Z (C)	0.000
Zero point:	X1	40.000
	Y1	30.000
	Z1	0.000
Direction:	Minus	
Tracking TL	No	

N30	T="MILL_10mm"
N32	M6
N34	M3 S5000
N36	POCKET4(50,0,1,-15,20,0,0,4,0.5,0.5,1000,1000,0,11,,,,); 环形凹槽
N38	POCKET4(50,0,1,-15,20,0,0,4,0,0,1000,1000,0,12,,,,)
N40	M2

3.16.4 开机调试 CYCLE800



进入



(Start-Up → > → Swivel Cycle)

仅在IBN屏幕激活时才出现。



在对CYCLE800进行开机调试时，在刀具参数\$TC_CARR1...40中设置数据（回转数据组）。它们综合在回转的开机调试菜单中。

→ 操作区“开机调试”；软键“回转循环”



参考文献:当前的信息参见:

- 供货软件（标准循环）的文件“siemensd.txt”，或者
- 在 HMI Advanced （高级）配置中 F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt
- 功能描述 840D/840Di/810D
/W1/ „刀具补偿 (3/2 轴斜置加工)

必须已经装载以下的循环:

- CYCLE800.SPF, CYCPE_SC.SPF (标准循环)
- TOOLCARR.SPF (标准循环)
- PROG_EVENT.SPF (制造商循环)

GUD变量_TC_FR 到 _TC_NUM (GUD7)必须已经激活。

激活IBN屏幕

在IBN操作区屏幕中必须按如下激活:

- HMI内置文件COMMON.COM中软键“回转循环”必须激活，文件COMMON.COM必须打开，并且必须删除SC616之前的“: ”。文件位于目录“用户循环”中，接着要求进行一次NC复位。
- HMI Advanced （高级）:

在文件startup.com中必须在以下行之前删除“: ”

```

;HS14=($82084,ac7)
;PRESS(HS14)
;LM("SCHWENK1a","SCHWENK1.com")
;END_PRESS
  
```

文件同样在目录“标准循环”中。

在两个改变进行之后必须重新启动HMI Advanced（高级）。

机床参数

为了应用回转，必须至少把以下的机床数据按照如下方式进行设定：

- 机床数据带精确赋值（G）->不允许修改的机床数据
- 机床数据带可变的赋值（V） -
>标准值可以设定到较高或者较低数值的机床数据

MD号	MD名称	值	注释	可改变
10602	\$MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE	1	¹⁾	V
11450	\$MN_SEARCH_RUN_MODE	Bit 1=1	¹⁾	G
18088	\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER	n>0	n → 回转数据组数量	G
20108	\$MC_PROG_EVENT_MASK	0	-	V
20110	\$MC_RESET_MODE_MASK	'H4041'	Bit 14=1	G
20112	\$MC_START_MODE_MASK	'H400'	-	G
21100	\$MC_ORIENTATION_IS_EULER	0	旋转角作为RPY说明	G
21110	\$MC_X_AXIS_IN_OLD_X_Z_PLANE	1		G
20126	\$MC_TOOL_CARRIER_RESET_VALUE	0...n	在CYCLE800中说明	V
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[41]	1	TCOABS ¹⁾	G
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[51]	2	PAROT ¹⁾	G
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[52]	1	TOROTOF ²⁾ (仅在运动类型 T 和 M中)	V
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[41]	0	(标准) ¹⁾	G
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[51]	0	(标准) ¹⁾	V
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[52]	0	(标准) ¹⁾	V
20180	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[0]	0	(标准) ¹⁾	G
20180	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[1]	0	(标准) ¹⁾	G
20182	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[0]	0	(标准) ¹⁾	G
20182	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[1]	0	(标准) ¹⁾	G
20184	\$MC_TOCARR_BASE_FRAME_NUMBER	-1	(标准) ¹⁾	G
22530	\$MC_TOCARR_CHANGE_M_CODE	0	¹⁾	V
24006	\$MC_CHSFRAME_RESET_MASK	Bit 4=1	当系统框架WPFRAME要求在复位之后保持有效时	V
24008	\$MC_CHSFRAME_POWERON_MASK	Bit 4, 3, 2=1	当系统框架 PAROT, TOROT, WPFRAME 在上电时要求删除时	V
28082	\$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK	Bit 4, 3, 2=1	建立系统框架	G
30455	MISC_FUNCTION_MASK	Bit 2, 0=1	用于回转轴，它们作为取模轴 ¹⁾	V

1) 有关机床数据的说明参见下面几页。



设定数据

SD号	SD名称	值	注释	可改变
42980	\$SC_TOFRAME_MODE	1000	参见说明 2)	V



所要求的机床数据的改变会影响缓冲存储器的重新组织（数据丢失！）

要求在设置MD之后和在NCK复位之前进行串行调试。



文献： /IAM/, 安装调试说明 HMI



1) 有关机床数据的说明参见这里及后面几页。

对MD10602的说明:

在TRAORI之后不要求重新编程NPV（零点偏移），比如在跟踪刀具时。

对 MD 11450/MD 20108 的说明:

在程序段查找之后激活PROGEVENT。

对 MD 18088 的说明:

如果在NCU中有几个通道，则在考虑

MD 28085:MM_LINK_TOA_UNIT

的情况下划分回转数据组的个数。

举例:

MD 18088 MM_NUM_TOOL_CARRIER =4

通道个数=2。

每个通道可以使用2个回转数据组。

对 MD 20180/MD 20182 的说明:

回转轴切端面齿时，在IBN图形“回转”中登记相应的值。

对 MD 22530 的说明:

如果每个通道有几个回转数据组，并且在更换回转头或者

回转台时要求释放机床功能，则可以在PLC程序中在回转

数据组更换时触发一个M指令。

举例：在通道1中回转数据组的个数=2

MD 22530:TOCARR_CHANGE_M_CODE = -800

编程回转数据组1(TCARR=1) → M801

编程回转数据组2(TCARR=2) → M802

输出M指令PLC可以限制或者转换主轴转速。

对 MD 30455 的说明

轴在G90时以DC（最短行程）运行；参见用户循环TOOLCA
RR.spf。

2) 对 MD 20150/MD 20152 和 SD 42980 的说明:

带切端面齿运动（回转头/混合运动）的说明:

与实际有效的工作平面(G17,G18,G19)相关，为了计算CYCL
E800切端面齿时补偿框架（在NCU中），编程指令TOROT
（或者TOROTX, TOROTY）（G组53）。

如果切端面齿时编程的旋转与回转轴可能的位置相偏离，则
在回转头运动中和混合运动中产生一个TOOLFRAME（刀具
框架）（参见HMI有效的零偏/刀具基准）。

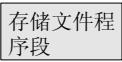
该计算与设定数据 SD 42980:\$SC_TOFRAME_MODE
和机床数据 MD

21110:\$MC_X_AXIS_IN_OLD_X_Z_PLANE=1 相关(缺省)。
在运动学关系中（回转头/混合运动）用切端面齿设定数据SD
42980:\$SC_TOFRAME_MODE=1000 进行调节！

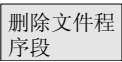
如果在复位后或者程序结束后补偿框架要求保持不变(TOOLF
FRAME)，则在MD

20150:\$MC_GCODE_RESET_VALUES[52]中必须登记以下
的数值:

- 在G17时(TOROT) → MD 20150=2
- 在G18时(TOROTY) → MD 20150=3
- 在G19时(TOROTX) → MD 20150=4

软键  (Save data record)

实际的回转文件程序段作为零件程序存储，零件程序用回转
文件程序段名。

软键  (Delete data record)

删除回转文件程序段。

CYCLE800开机调试通过以下的菜单窗口进行：

运动链的开机调试

Kinematic channel1			
Kinematics	Inclinable head	Name:	HEAD_1 No.: 1
Retract:	X	Y	Z
Retract position			200.000
Offset vector I1	0.000	0.030	-63.000
Rotary axis vector V1	0.000	0.000	1.000
Offset vector I2	0.000	0.000	40.000
Rotary axis vector V2	1.000	0.000	0.000
Offset vector I3	0.000	-0.030	23.000
Display opt.			
Swivel mode:	axial +projection angle		
Direction:	Rot. axis 1		
Tracking TL	No		

必须给每个回转头、回转台或者每个回转头/回转台的组合编制一个回转文件程序段。

回转文件程序段可以在几个通道中协调一致。

回转文件程序段的个数通过以下的机床数据限制：

- MD 18088:MM_NUM_TOOL_CARRIER 或者
- MD:NUM_CHANNELS (通道个数选件)
- MD 28085:MM_LINK_TOA_UNIT

回转文件程序段用参数\$TC_CARR1[n] 至 \$TC_CARR40[n]分配刀具数据。

在“运动学”屏幕窗口中，参数具有以下的含义：

名称:回转文件程序段 \$TC_CARR34[n]

n → 回转文件程序段号

如果每个NC通道约定几个回转文件程序段，则每个回转文件程序段分配一个名称。如果回转的刀架不可更换（每个通道一个回转文件程序段），则不必说明名称。通过软键（通道+/- 回转文件程序段+/-）可以转接到下一个回转文件程序段和下一个通道。

名称中仅可以包含允许的NC编程字符！



运动类型 \$TC_CARR23[n]

- 回转头（类型T）
- 回转台（类型P）
- 回转头+回转台（类型M）

空运行/空运行位置

\$TC_CARR38[n] X; \$TC_CARR39[n] Y;

\$TC_CARR40[n] Z

n → 回转文件程序段号

开机调试确定：是否可以在回转循环的输入屏幕选择Z轴的空运行和Z,X,Y的空运行。

如果要求修改空运行的方式，则这应在用户循环TOOLCARR.spf (标记 _M41, _M42)中进行。

如果用户循环TOOLCARR.spf没有修改，则空运行作为绝对加工位置。



在运行工具轴时请注意以下内容：

空运行工具轴，使回转时在刀具和工件之间不会发生冲突。

偏置—回转轴矢量 (机床运动学)

\$TC_CARR1[n] ...\$TC_CARR20[n]

这些矢量始终包含3个部分，它们表示机床轴 (X, Y, Z) 的基准。

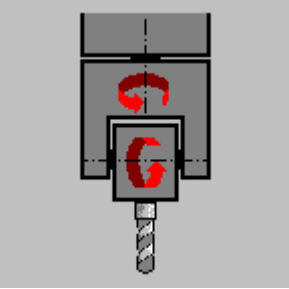
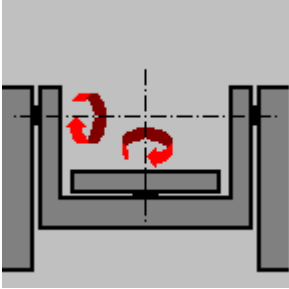
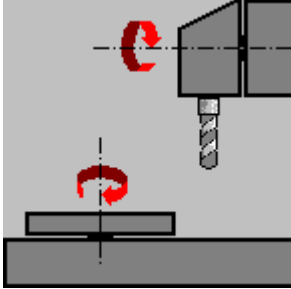
运动链的位置由机床制造商测量，它们对回转台（回转文件程序段）非常重要。

偏置矢量I1到I4取决于**回转轴不回转的状态**。

从系统的角度来看，所使用的机床运动学不必完全实现，因此，必须注意运行范围可以限制在回转平面之内。

如果要求一个机床运动学仅带一个回转轴，则这必须约定作为第一个回转轴。

可以手调的回转轴可以带/不带测量系统，在“简单机床”中可以使用。

回转头（类型T）	回转台（类型P）	回转头+回转台（类型M）
		
偏移矢量I1	偏移矢量I2	偏移矢量I1
回转轴矢量V1	回转轴矢量V1	回转轴矢量V1
偏移矢量I2	偏移矢量I3	偏移矢量I2
回转轴矢量V2	回转轴矢量V2	偏移矢量I3
偏移矢量I3	偏移矢量I4	回转轴矢量V2
		偏移矢量I4

文献:

- 功能描述 840D/840Di/810D
- /W1/ „刀具补偿” - (3/2 轴斜置加工)
- ISO 841-2001 或者 DIN 66217

回转头

- I3 从刀座到
到第一回转轴旋转中心的距离
- I2 从第一回转轴的旋转中心到
第二回转轴旋转中心的距离
- I1 结束矢量链 $I1 = -(I2 + I3)$

回转台

- I2 从刀座到
到第一回转轴旋转中心的距离
- I3 从第一回转轴到
第二回转轴旋转中心的距离
- I4 结束矢量链 $I4 = -(I2 + I3)$

回转头/回转台（混合运动学）

- I2 从刀座到
第一回转轴旋转中心的距离
- I1 结束矢量链 $I1 = -I2$
- I3 从刀座到
第二回转轴旋转中心的距离
- I4 结束矢量链 $I4 = -I3$



偏移矢量不必强求指向回转轴的旋转中心，重要的是它必须指向旋转方向上的一个点。

偏移矢量和回转轴矢量的符号由轴方向的确定按照ISO841-2001或者DIN66217(右手规则)产生。



刀架关系数据？5轴转换

回转头（可回转刀具）

\$TC_CARR23[1]="T"

I1 \$TC_CARR1..3[n]

I2 \$TC_CARR4..6[n]

I3 \$TC_CARR15..17[n]



\$MC_TRAFO_TYPE_1=24

\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1[0..2]

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1[0..2]

\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1 [0..2]

矢量链结束I1=-(I2+I3)

回转台（可回转工件）

\$TC_CARR23[1]="P"

I2 \$TC_CARR4..6[n]

I3 \$TC_CARR15..17[n]

I4 \$TC_CARR18..20[n]



\$MC_TRAFO_TYPE_1=40

\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1 [0..2]

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1 [0..2]

\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1 [0..2]

矢量链结束I4=-(I2+I3)

回转头+回转台（可回转刀具+工件）

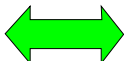
\$TC_CARR23[1]="M"

I1 \$TC_CARR1..3[n]

I2 \$TC_CARR4..6[n]

I3 \$TC_CARR15..17[n]

I4 \$TC_CARR18..20[n]



\$MC_TRAFO_TYPE_1=56

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1 [0..2]

\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1 [0..2]

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_PART_1[0..2]

\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1 [0..2]

结束矢量链I1=-I2 I4=-I3

显示选件

- **\$TC_CARR37[n]** (n → 回转文件程序段)

如果没有设置相应的显示选件，则在输入屏幕窗口

中该值也不显示（参见章节3.16.1）。

8 7 6 5 4 3 2 1 0 (小数位)



1) 仅对ShopMill/ShopTurn 重要

2) 如果没有约定回转文件程序段更换，则
刀具更换自动/手动的设定就不重要。

下面的显示选件对回转循环的输入屏幕窗口有影响：

- **回转模式**

- 轴方式

- 轴方式和投影角

- 轴方式和投影角和立体角

举例：

回转模式开机调试选择：

轴方式，投影角在输入屏幕窗口仅提供轴方式或者投影角，在这种情况下不希望编程立体角，也不可能。

- **方向**

- 回转轴 1

- 回转轴 2

- 否

在回转循环输入屏幕窗口选择运行方向时以**回转轴1**或者**回转轴2**为基准。

由NCU，通过**回转轴**的角度范围计算可能的**2**种解决方案，这里往往有一种方案在工艺上可行。两种方案应该选择哪一个**回转轴**为基准，这在开机调试菜单画面进行。两种可能的方案应选择哪一个运行，这在回转循环的输入屏幕窗口中进行。

如果为“否”，则在操作屏幕窗口中不显示方向参数。

- **跟随运行 WZ (刀具)**

- 否

- 是

在回转循环的输入屏幕窗口中显示“跟随运行WZ”。

跟随运行WZ功能以选件**5轴转换(TRAORI)**为前提。

在用户循环 `TOOLCARR.spf` 中询问变量 `GUD7`

`_TC_N_WZ`。



参见编程示例`TOOLCARR.spf`。

回转轴参数开机调试

Rotary axis channel1					
Kinematics		Inclinable head		Name:	HEAD_2 No.: 2
Rot. axis 1	Identifier	B	Mode	Manual	
	Angle area	0.000	-	360.000	deg
	Hirth teeth	Yes	Angle offset	0.000	deg
	Aut.override	No	Angle grid	2.500	deg
Rot. axis 2	Identifier	C	Mode	Manual	
	Angle area	-90.000	-	90.000	deg
	Hirth teeth	Yes	Angle offset	0.000	deg
	Aut.override	No	Angle grid	2.500	deg
Swivel data record change		No			
Tool changing		Automatically			

回转轴1和2的数据输入，这对回转循环很重要。

名称/运动学→ 参见开机调试菜单 CYCLE800 “运动学”。

回转轴轴名称

\$TC_CARR35[n] 回转轴 1

\$TC_CARR36[n] 回转轴 2

优先选择以下的名称：

围绕机床轴X旋转的轴--> A

围绕机床轴Y旋转的轴--> B

围绕机床轴Z旋转的轴--> C

如果这些轴已经为NCU所知，则必须选择NC回转轴相同的轴名称（参见自动方式）。

如果这些轴不为NCU所知，则可以使用任意的轴名称（最大6个字母或者数字）。

方式

\$TC_CARR37[n] 参见显示选件

- 自动方式

NC回转轴自动地运行到相应的回转角。

- 手动

回转轴由操作人员手动调节到相应位置，比如“简单机床”带手动可调回转轴（测量系统：钢尺）。

待调节的回转角通过信息62180/62181显示。

- 半自动

在“半自动”方式，信息62180/62181

（显示待调节的角度值）不显示。

应用：手动回转轴，通过相应的机械定位到所计算的角度。机床制造商可以对用户循环TOOLCARR进行相应地修改，从而使回转角（局部变量_A1,A2）传送给一个子程序（标记_M21...用于手动回转轴）。



可以是混合的机床运动学（比如第一个回转轴自动，第二个回转轴手动），也可以是“不完整的”机床运动学（比如第一个回转轴围绕轴X旋转）。

如果要求一个机床运动学仅带一个回转轴，则这必须约定作为第一个回转轴。



回转角显示参见显示信息CYCLE800 → 62180/62181。

角度范围

`$TC_CARR30[n] .. $TC_CARR33[n]`

每个回转轴必须赋值一个有效的角度范围，它不可以与回转轴的软件位置范围一样。

在取模轴中，必须使运行区在0到360度之间。

运动学偏移 (自软件版本 SW 6.3起)

当运动学的基本设定中回转轴的位置不为0时，则在输入屏幕窗口“偏移运动学”中可以输入回转轴1(`$TC_CARR24[n]`) 回转回转轴2(`$TC_CARR25[n]`)的偏移值。

切端面齿

\$TC_CARR26[n]...\$TC_CARR29[n]

否

下面的数组不显示。

- 是
 - 在开始切齿时有端面齿的**角偏移**。
 - 切端面齿的**角度刻度**
 - 自动补偿 是/否 (自软件版本SW 6.3起取消)

回转文件程序段更换（仅在ShopMill/ShopTurn中重要）

- 否
- 自动方式
- 手动方式

刀具更换（仅在ShopMill/ShopTurn中重要）

- 自动方式
- 手动方式

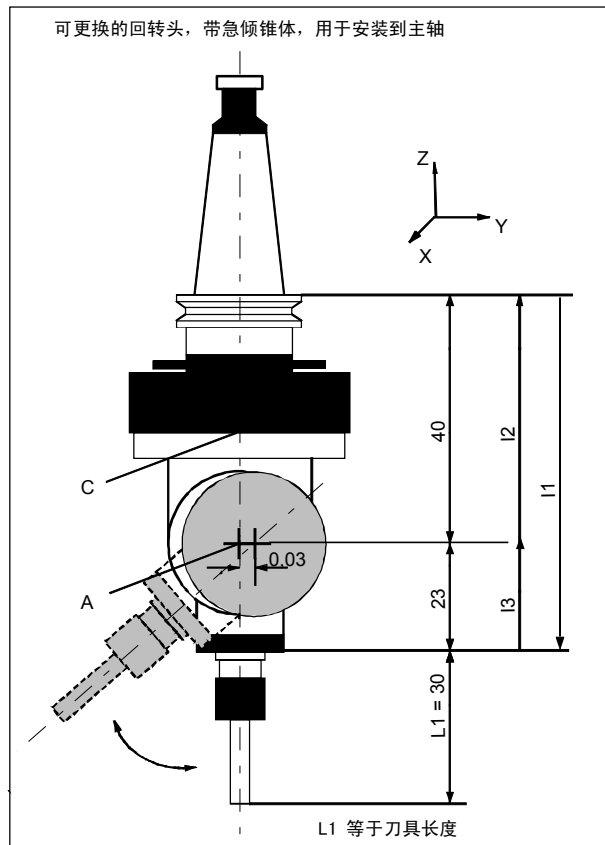
仅在运动类型 T 和 M中显示“刀具更换”。



机床运动学中开机调试示例

举例 1: 回转头 1 „HEAD_1“

回转轴1 (C) (手动) 围绕Z; 回转轴2 (A) (手动) 围绕X (图中不按比例)

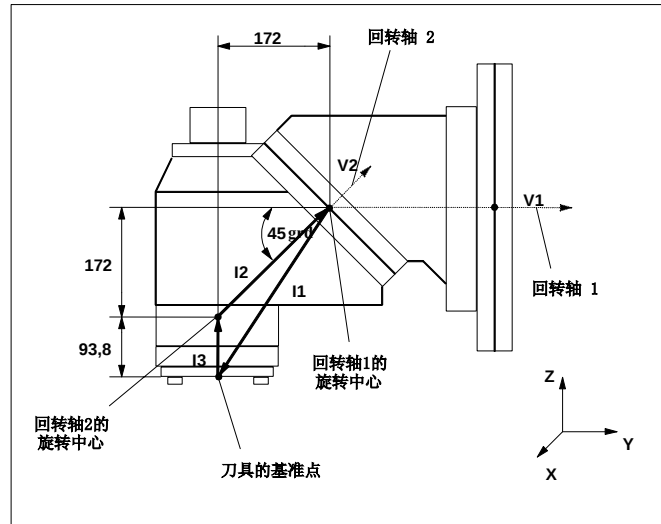


Kinematic channel1			
Kinematics	Inclinable head	Name:	HEAD_1 No.: 1
Retract:	X	Y	Z
Retract position			200.000
Offset vector I1	0.000	0.030	-63.000
Rotary axis vector V1	0.000	0.000	1.000
Offset vector I2	0.000	0.000	40.000
Rotary axis vector V2	1.000	0.000	0.000
Offset vector I3	0.000	-0.030	23.000
Display opt.			
Swivel mode:	axial + projection angle		
Direction:	Rot. axis 1		
Tracking TL	No		



举例 2: 回转头 2 „HEAD_2“

回转轴矢量V1: 回转轴B围绕Y
 回转轴矢量V2: 回转轴C围绕Y和Z旋转
 偏移矢量I1: 结束矢量链, 在
 已经扩大的回转头I1=-(I2+I3)中 偏移矢量I2:
 距离, 在回转轴1的旋转中心和
 回转轴2的旋转中心之间 偏移矢量I3:
 距离, 在刀具的基准点
 和回转轴2的旋转中心之间



Kinematic channel1			
Kinematics	Inclinable head	Name:	HEAD_2 No.: 2
Retract:	X	Y	Z
Retract position			200.000
Offset vector I1	0.000	-172.000	-265.800
Rotary axis vector V1	0.000	1.000	0.000
Offset vector I2	0.000	172.000	172.000
Rotary axis vector V2	0.000	-1.000	1.000
Offset vector I3	0.000	0.000	93.800
Display opt.			
Swivel mode:	axial + projection angle		
Direction:	Rot. axis 1		
Tracking TL	No		



回转轴1和2的旋转中心基准点可以移动到旋转线, 不必与机械旋转中心一致。



举例3：表格2

回转轴矢量V1:

回转轴B围绕Y

回转轴矢量V2:

回转轴C围绕Y和Z旋转

偏移矢量I2:

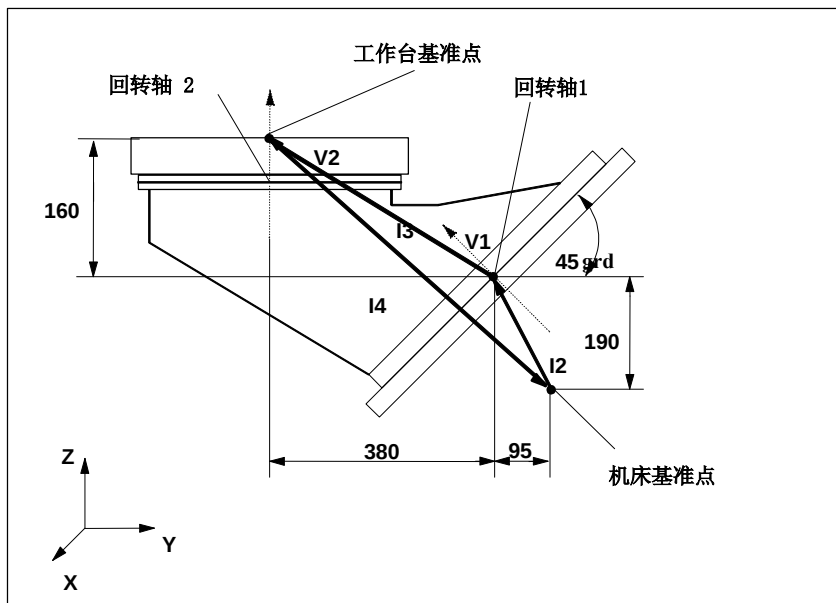
距离，在机床的基准点到

回转轴1的回转中心之间 偏移矢量I3:

距离，在回转轴1的旋转中心到

回转轴2的回转中心之间 偏移矢量I4:

结束矢量链 $I4 = -(I2 + I3)$



Kinematic channel1

Kinematics	Swivel table	Name:	TABLE_2	No.:	3
Retract:	X	Y	Z		
Retract position					100.000
Offset vector I2	0.000	-95.000	190.000		
Rotary axis vector V1	0.000	-1.000	1.000		
Offset vector I3	0.000	-380.000	160.000		
Rotary axis vector V2	0.000	0.000	1.000		
Offset vector I4	0.000	475.000	-350.000		
Display opt.	axial+projection angle+solid angle				
Swivel mode:	Rot. axis 1				
Direction:	No				
Tracking TL	No				



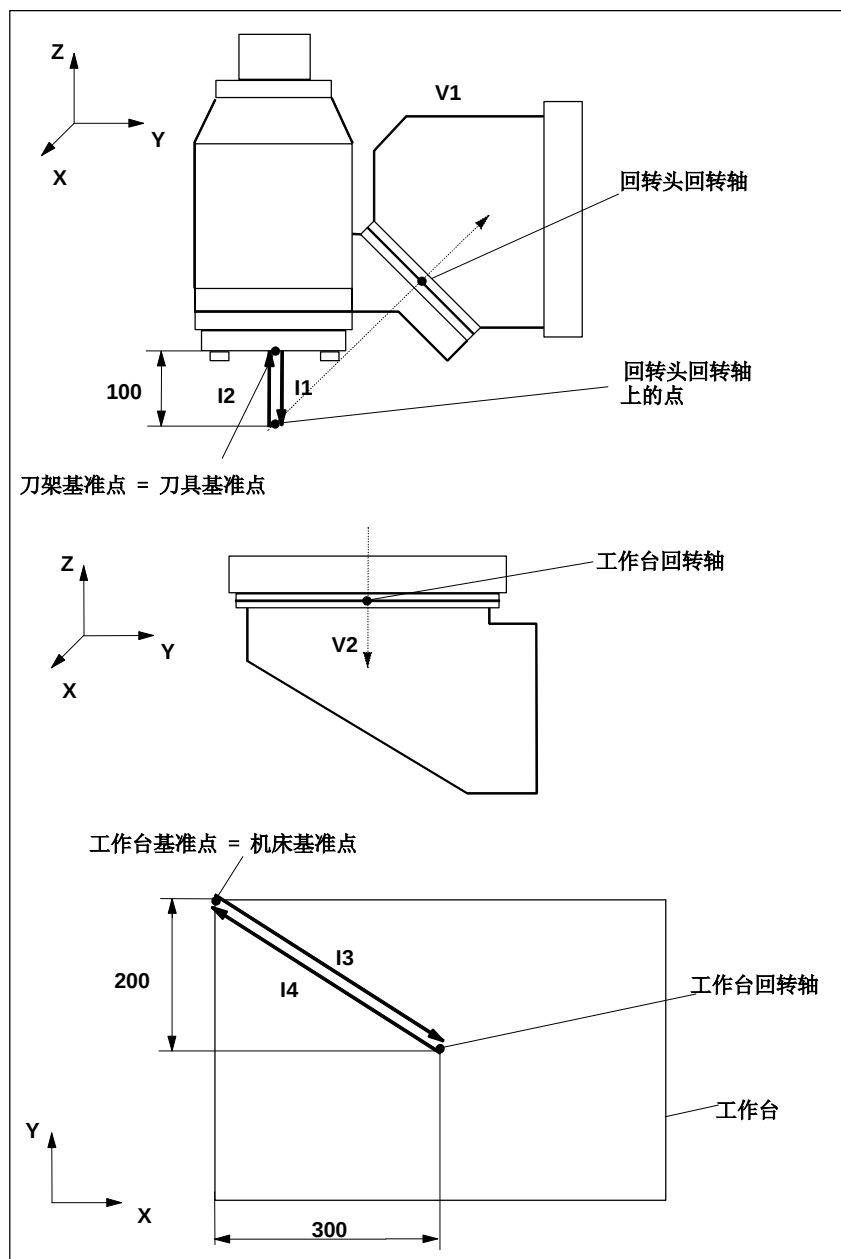
举例 4:MIXED 2

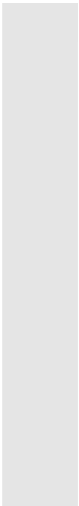
在该示例中，不仅刀架与刀具的基准点一致，而且工作台与机床的基准点也是一致的。

由此适用： $I1=-I2$ 并且 $I3=-I4$

由此产生一个完整的系统。

这种处理方式的优点就在于：位置值在没有回转的状态不会改变，与是否选择回转文件程序段无关。





Kinematic channel1

Kinematics

Inclin.head+swivel table

Name:

MIXED_2

No.:

4

Retract:

X

Z

Y

Z

Retract position

100.000

Offset vector I1

0.000

0.000

-100.000

Rotary axis vector V1

0.000

1.000

1.000

Offset vector I2

0.000

0.000

100.000

Offset vector I3

300.000

-200.000

0.000

Rotary axis vector V2

0.000

0.000

-1.000

Offset vector I4

-300.000

200.000

0.000

Display opt.

axial+projection angle+solid angle

Swivel mode:

Direction:

Rot. axis 1

Tracking TL

Yes

3.16.5 用户循环 TOOLCARR.spf



编程

CYCLE800(_MODE, _TC1, _A1, _A2, _TC2



参数

_MODE	与后面所描述的结构标记相符
_TC1	回转头/回转台序号
_A1	第一旋转轴的角度
_A2	第二旋转轴的角度（如果有）
_TC2	备用



说明：

只有在TOOLCARR中有相应的跳转标记，这些参数才有效-->参见后面的程序结构。



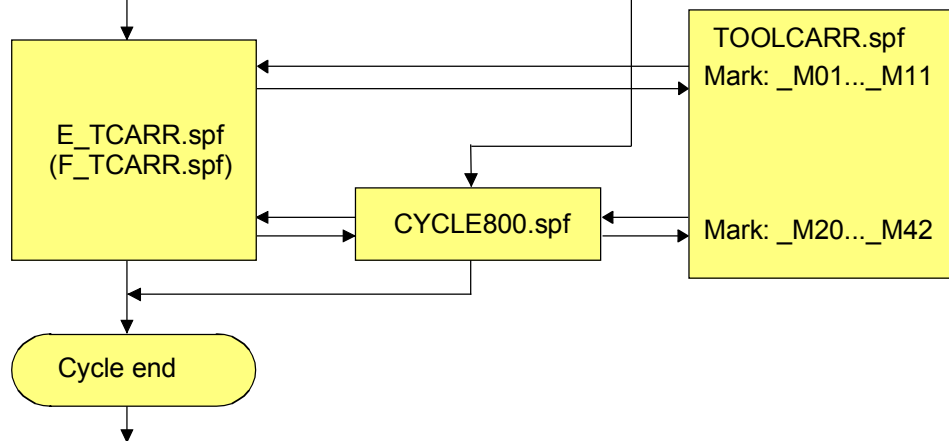
与机床制造商匹配

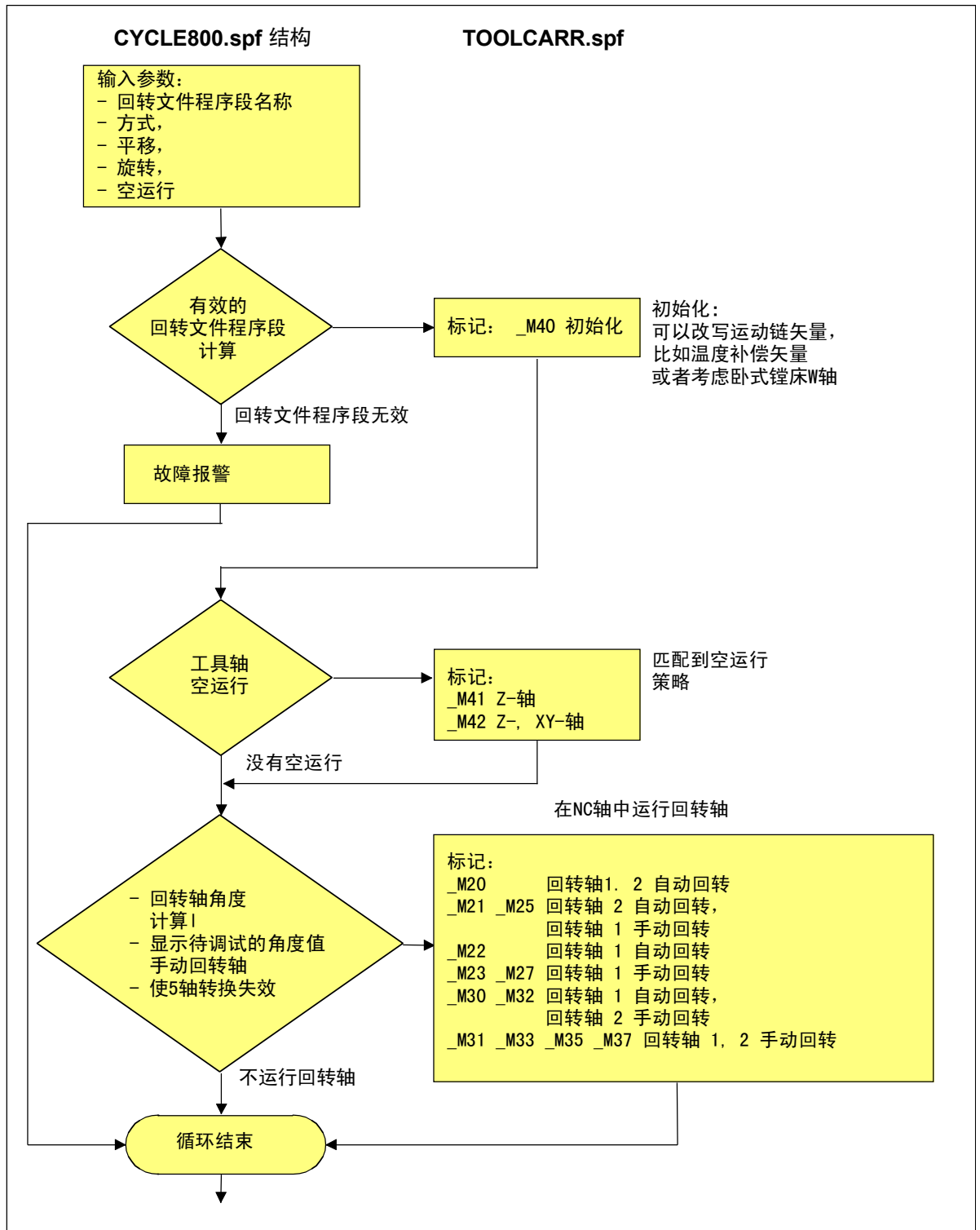
在回转时通过循环TOOLCARR.spf运行所有的轴位置。
从回转循环 CYCLE800 或者 E_TCARR
(ShopMill)或者F_TCARR
(ShopTurn)中进行调用。该循环可以由机床制造商在开
机调试时进行修改，使其符合机床的实际情况。
如果用户循环没有修改，则在回转之前空运行时首先运
行轴Z(标记_M41)或者轴Z然后轴X,Y(标记_M42)。
位置符合CYCLE800
IBN菜单“运动学”->空运行位置。

回转循环结构（粗略）

ShopMill/ShopTurn 输入屏幕窗口

标准循环 CYCLE800输入屏幕窗口





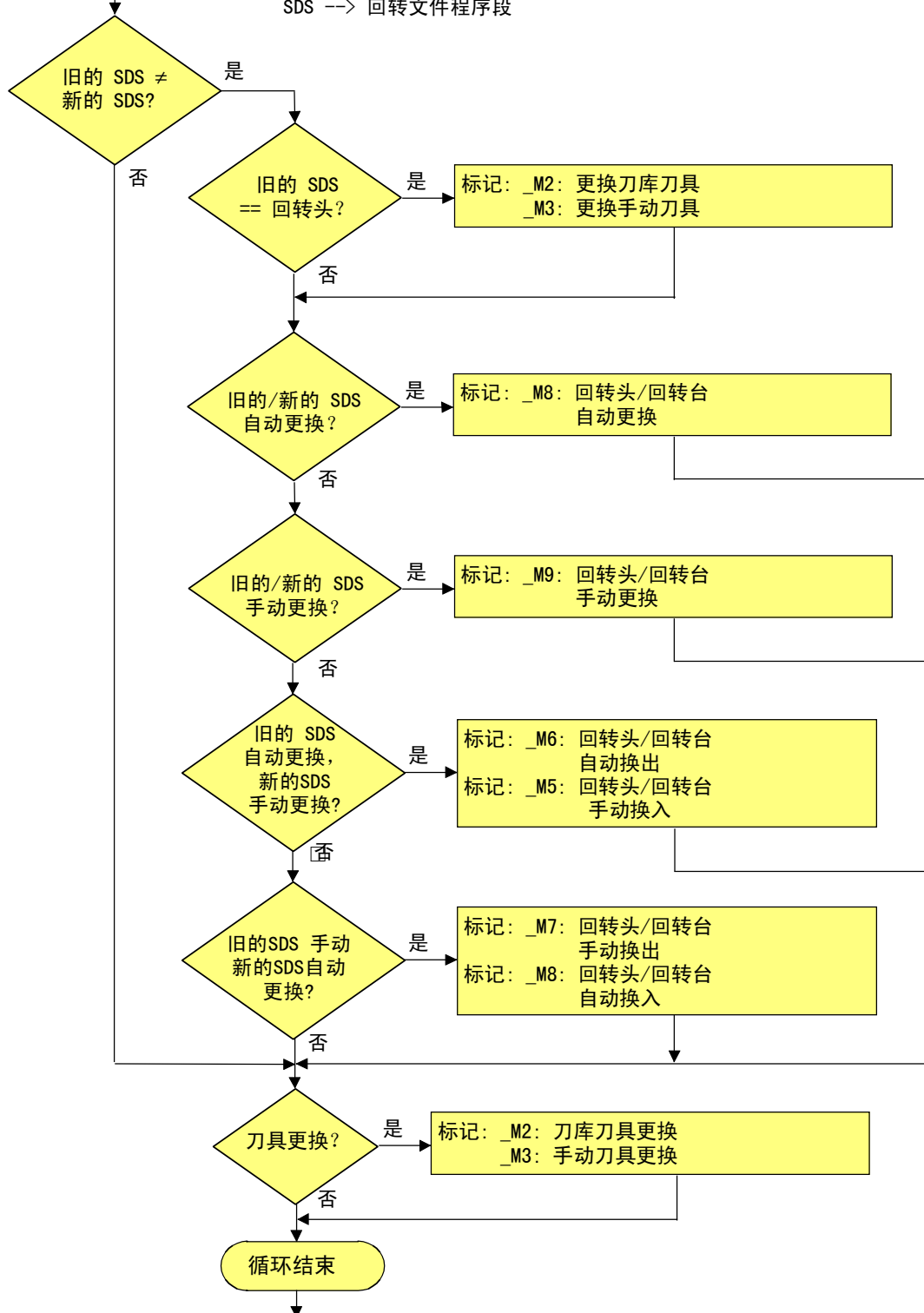
E_TCARR.spf (F_TCARR.spf) 结构

TOOLCARR.spf

刀具名称
回转输入参数

下面的结构与回转文件程序段相关，也与ShopMill/ShopTurn之中的刀具更换相联系。

SDS --> 回转文件程序段





对_M20 到 _M37的说明

标记_M20

到_M37分为带两个或者一个回转轴的运动学，此外对自动回转轴（NCU已知）和手动回转轴加以区分。

始终仅有一个标记适用于当前的回转文件程序段。通过参数/GUD7变量_TC_ST进行控制。



对ShopMill/ShopTurn的说明

在用户循环 TOOLCARR.spf 中，在

ShopMill/ShopTurn (参见标记 _M2 到 _M9)

下必须调用循环 E_SWIV_H 或者 F_SWIV_H。

参数 E_SWIV_H (参数 1, 参数 2, 参数 3)

- 参数 1:回转文件程序段序号 (_TC1)
- 参数 2:第一个回转轴的角度
- 参数 3:第二个回转轴的角度

修改示例:

如果在回转文件交换/刀具更换时不要求定位回转轴（回转头/回转台），则可以在相应的标记处对循环E_SWIV_H的调用进行注释。

如果要求回转轴运行到指定的位置，则可以传送一个角度值到参数2和参数3。



编程示例，开/关“刀具跟随运行”

下面的示例以5轴转换为前提，它等同于相应的回转文件程序段。

这个程序部分嵌入到制造商循环

TOOLCARR.spf的标记_M20中。

_M20:

```
IF (_TC_N_WZ==1) AND (NOT $P_SEARCH)      ; 刀具跟随运行，是=1，否=0
AND (NOT $P_ISTEST)
```

```
TCARR=0
```

```
PAROTOF
```

```
TRAORI
```

```
N820 G0 G90
```

```
AX[AXNAME($TC_CARR35[_TC1])]=_A1
```

```
AX[AXNAME($TC_CARR36[_TC1])]=_A2
```

```
TRAFOOF
```

```
TCARR=_TC1
```

```
ELSE      ; 没有刀具跟随运行
```

```
N820 G0 G90
```

```
AX[AXNAME($TC_CARR35[_TC1])]=_A1
```

```
AX[AXNAME($TC_CARR36[_TC1])]=_A2
```

```
ENDIF
```

```
GOTOF _MEND
```

3.16.6 故障信息



说明

CYCLE800 报警原因

报警号	报警文本	说明, 纠正
61180	“尽管 \$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER>1, 但是没有给回转文件程序段分配名称”	虽然有几个回转文件程序段(\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER>0), 或者没有约定回转文件程序段(\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER=0), 但是回转文件程序段没有分配名称。
61181	“NCK软件版本太低 (缺少功能TOOL CARRIER) ”	功能 TOOLCARRIER 自 NCU 6.3xx 起
61182	“回转文件程序段名称未知”	参见回转循环CYCLE800开机调试 →运动学名称 (回转文件程序段)
61183	"空运行方式 GUD7 _TC_FR 在值范围0..2之外"	参见回转循环CYCLE800开机调试 → 空运行; 1. 传送参数 CYCLE800(x,...)有问题 >2
61184	“使用当前的输入角度值不可能解决”	
61185	“没有约定或者约定了错误 (最小>最大) 的回转轴角度范围”	检查回转循环CYCLE800开机调试
61186	“回转轴矢量无效”	回转循环CYCLE800开机调试: 没有或者错误的回转轴矢量V1或V2登记
61187	“在SCWENKEN时不允许程序段查找 计算终点”	选择带轮廓计算的程序段查找
61188	“没有约定第一个回转轴的轴名称”	CYCLE800回转循环开机调试: 在回转轴1下没有登记名称
62180	"设定回转轴 x.x [grd] "	在手动回转轴中待设定的角度
62181	"设定回转轴 x.x [grd] "	在手动回转轴中待设定的角度
举例说明在CYCLE800中手动回转轴时待设定回转角的显示		
62180	"设定回转轴 B:32.5 [grd] "	

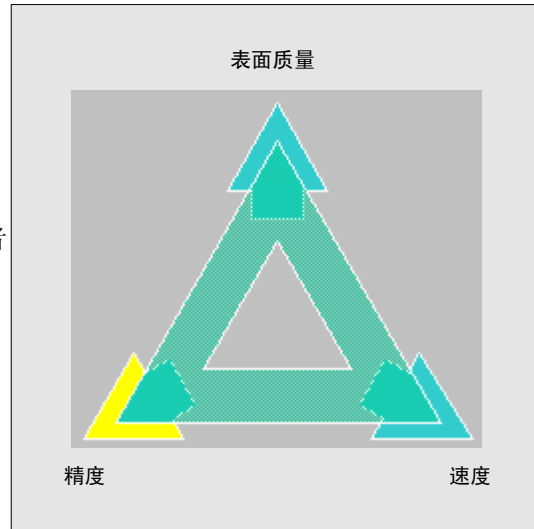
3.17 高速设定 - CYCLE832 (自软件版本 SW 6.3)



自软件版本6.3和NCU SW6.3(CCU SW4.3)起可以使用标准循环高速设定CYCLE832，用于HMI。

使用循环CYCLE832:

- 在3轴或者5轴高速加工范围（高速切削—HSC），在加工自由轮廓（表面）时作为工艺辅助
- 在HSC铣削范围优先使用（在车削或者磨削加工时使用方法）
- 综合了HSC加工时要求的主要G代码和机床数据或者设定数据
- 通过相应的NC程序结构分开工艺—几何



在HSC范围加工CAM程序时，系统必须在最短的NC程序段中产生很高的进给，这里用户往往要求在很高的**加工进给**>10米/分钟时有较高的**精度**（微米级）和很好的**表面质量**。通过不同的加工策略用户可以使用CYCLE32精确调节程序。

在**粗加工**时，通过精磨削轮廓，关注的主要是**速度**。

在**精加工**时重点则放在**精度**上。

在两种情况下，通过给出公差保证加工轮廓，从而达到所要求的表面质量。在确定轮廓精磨削时的公差值时，操作人员必须对下面的CAM程序有一个精确的了解。循环CYCLE832支持机床类型，即加工时最多有3个线性轴和2个回转轴参与工作。

通过CYCLE832可以定义以下的功能，或者开关以下的功能：

- 4种加工类型：精加工，初次精整，粗加工，撤消选择（标准设定）
- 待加工轮廓的公差带
- 精磨削 (G64, G641, G642)
- NC-程序段压缩器 (COMPCAD, COMPCURV, COMPOF)¹⁾
- 预控制 (FFWON, FFWOF)
- 冲击限制 (SOFT, BRISK)
- 5-轴转换 (TRAORI, TRAFOF)¹⁾
- B-SPLINE¹⁾

1) 仅在设置了相应的选件时。



功能

循环CYCLE832综合了HSC加工时要求的主要G代码和机床数据或者设定数据。

在CYCLE832中分为四种加工工艺：

- “精加工”
- “初次精整”
- “粗加工”
- “撤消选择”（标准设定）

在CAM程序中在HSC范围内，这四种加工方式与精度和轨迹速度直接相关（参见辅助图形）。操作人员和编程人员可以通过公差值的设定对此加以重视。

这四种加工方式可以分配不同的公差和设定（配合工艺）。

在输入屏幕窗口已经预设置了相应的G代码（配合工艺），它们保证轨迹轮廓的精磨削或者CAM程序速度最优化加工。

该循环置于CAM程序的主程序之前

（参见调用示例CYCLE832）。

要考虑不同的公差值说明，比如在G641时公差值作为ADIS=传送，在G642时更新轴专用的MD 33100

COMPRESS_POS_TOL[AX]。

在激活输入区时“工艺匹配”可以开关（钥匙键位置?2）。

- 压缩(COMPCAD, COMPCURV, COMPOF, B-SPLINE),
- 轨迹控制运行(G64, G641, G642)或者
- 速度控制 (FFWON, FFWOF, SOFT, BRISK)

在设置5轴转换(TRAORI)的情况下，这些可以在转换输入区开关。



注意机床制造商的说明！

调用举例CYCLE832

T1 D1

G54

M3 S12000

CYCLE832(0.2,1003) ; 粗加工

EXTCALL „CAM_Form_Schrupp“

CYCLE832(0.01,102001) ; 精加工

EXTCALL „CAM_Form_Schlicht“

CYCLE832(0.1,0) ; 撤消选择（标准设定）

M02



CYCLE832并没有使机床制造商在调试机床时省去必要的优化工作，它优化参与加工的轴和NCU的设定（预控制，冲击限制，等等）。

简化的程序调用

可以通过以下简化了的参数传送调用CYCLE832:

- **CYCLE832()** 与输入屏幕窗口
“加工” “撤消选择” 的选择一致
在CYCLE832中使用的G代码（参见章节3.17.5）
设定到MD 20150:GCODE_RESET_VALUE中所
设置的值。
- **CYCLE832(0.01)** 输入公差值。
当前的G指令在
循环中不改变。

3.17.1 在HMI菜单树中调用 CYCLE832



参数说明

入口区程序/铣削

显示软键 → (High Speed Settings)

CYCLE832标准界面的输入屏幕窗口

High Speed Settings		Machining selection	
Surface finish	Machining Tolerance	Finishing	☒
	_TOL	0.005	
	Transformation	TRAORI	
	Adjustment	Yes	
Accuracy	Compression	COMPCAD	
Speed	Path control	G642	
	Feedforward control	FFWON SOFT	

加工 (_TOLM)

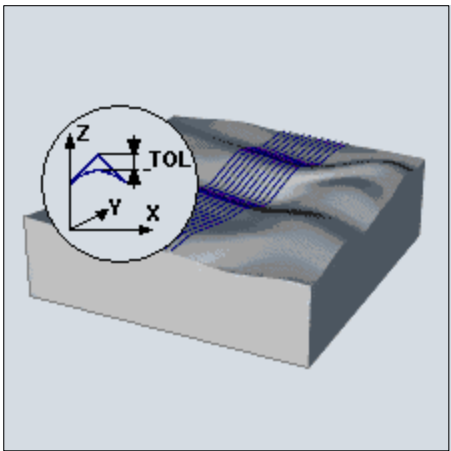
- 精加工（缺省）
- 初次精整
- 粗加工
- 撤销选择

变量_TOLM编码参见章节3.17.2，参数。

公差 (_TOL)

参与加工的轴的公差。该公差值根据G代码(G642, COMPCAD, COMPCURV,..)写入到相应的机床数据或者设定数据（参见章节3.1.7.5）。

如果加工轴是一个回转轴，则公差值带一个系数（缺省系数=8）写入到相应的回转轴的机床数据或者设定数据中。



在G641中公差值等于ADIS值。

在首次输入时按照以下数值预置公差：

- **精加工**:0.01 (线性轴) 0.08 grd (回转轴)
- **初次精整**:0.05 (线性轴) 0.4 grd (回转轴)
- **初加工**:0.1 (线性轴) 0.8grd (回转轴)
- **撤消选择**:0.01 (线性轴) 0.1grd (回转轴)

考虑公制/英制尺寸系统。



如果要求公差值也对回转轴生效，则5轴转换必须通过机床制造商设置，但是并不是在每种情况下激活，比如CAM程序带解除的回转轴加工。

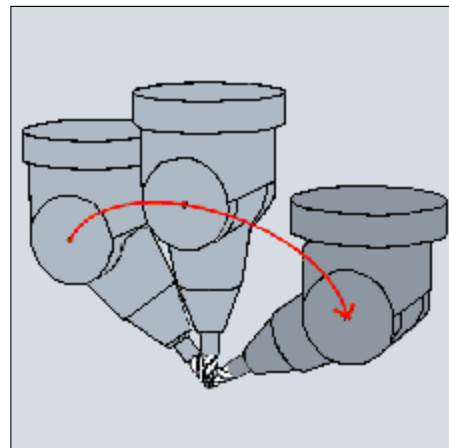
转换 (_TOLM)

转换输入区仅在设定了NC选件时（5轴加工软件包已经设定）时显示。

- **否**
- **TRAORI** → 1. 开启5轴转换
- **TRAORI(2)** → 2. 开启5轴转换

选择转换序号或者制造商循环，用于调用5轴转换：

- 在GUD7—变量_TOLT2中，可以存放一个制造商循环的名称，它用于调用转换的制造商循环。如果_TOLT2为空（“ ”缺省），则在选择转换1, 2...时调用带TRAORI(1)或者TRAORI(2)的5轴转换。
- 如果在一个回转的平面中（参见CYCLE800）启动一个5轴转换程序，则清除刀架，在打开TRAOR后接收回转框架（工件基准）WPFRAME。



匹配, 匹配工艺 (参见章节 3.17.3)

- 是
- 否

只有当匹配设为“是”时，
才可以修改后面的输入参数。



“匹配”输入区和后面的输入区“压缩”、“轨迹控制”
和“预控制”在钥匙开关位置0或者1时不可见。

压缩, NC-程序段压缩器 (_TOLM)

- COMPOF (缺省)
- COMPCAD
- COMPCURV
- B-SPLINE



只有当选件压缩器功能设置后，输入区才可以显示。
当选件样条插补设置后，才可以选择B样条。

选件→ A-、B- 和 C-样条/压缩器功能

轨迹控制 (_TOLM)

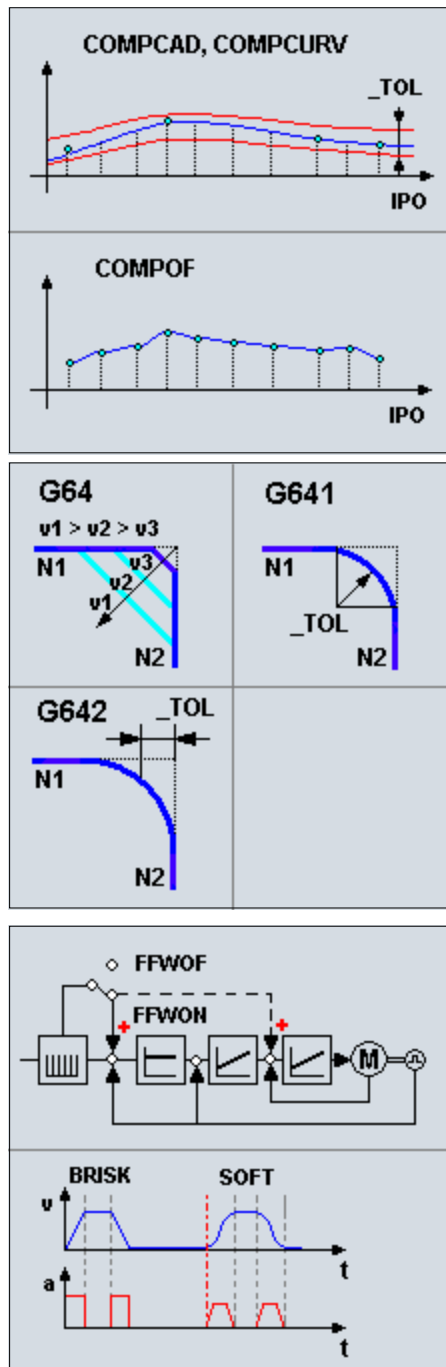
- G642 (缺省)
- G641
- G64

NC程序段压缩器带COMPCAD,
COMPCURV时始终选择G642。

预控制, 速度控制 (_TOLM)

- FFWOF SOFT (缺省)
- FFWON SOFT
- FFWOF BRISK

选择预控制(FFWON)和冲击限制(SOFT)时，以机床
制造商对系统或者加工轴进行优化为前提条件。



3.17.2 参数



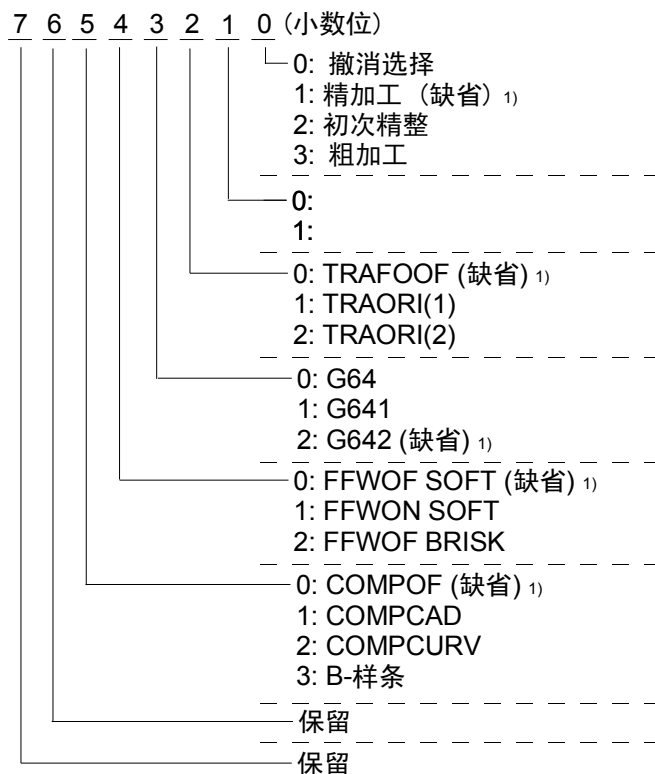
编程

CYCLE832(_TOL, _TOLM)



参数

_TOL	real	加工轴公差->单位毫米/英寸；度
_TOLM	integer	公差方式



1) 机床制造商可以改变设定，参见章节“工艺匹配”。

3.17.3 工艺匹配



在“匹配工艺”输入区按“是”，可以由机床制造商和调试人员/程序员进行HSC加工时的工艺匹配。
这里必须始终注意后面CAM程序的工艺。

机床制造商匹配

前提条件:



- 已经设置机床制造商口令字，
- 输入区“工艺匹配”->“是”

在打开循环CYCLE832输入屏幕窗口时，参数以GUD7变量_TOLV[n], _TOLT[n]的值进行预置。

n → 加工: 精加工，初次精整，粗加工，
 撤销选择

在修改参数时，值直接写入到GUD7变量_TOLV[n] 或者 _TOLT[n]中。

因此，机床制造商可以把缺省设定匹配到其加工任务。

举例:

调用循环CYCLE832粗加工带3个轴，加工轴公差0.1毫米，带G642（西门子缺省值）。

机床制造商可以修改粗加工工艺，使用设定:

加工轴公差0.3毫米，TRAORI, G641。

在每次调用公差循环时显示该设定，在加工时生效。



机床制造商说明

1. 为了优化G64运行时的轨迹控制情况，在CYCLE832中按照以下表格重新计算过载系数速度跳转:

计算所有加工轴过载系数速度跳转

IPO [ms]	过载系数
≥ 12	1.2
9	1.3
6	1.4
4	1.6
3	1.8

IPO:MD 10071:\$MN_IPO_CYCLE_TIME

过载系数:

MD 32310:\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]



通过在循环CYC_832T中设置局部变量_OVL_on=0, 可以通过CYCLE832关闭过载系数的计算。

2. 在有效的NC程序段压缩器(COMPCAP)时或者精磨削(G642)时, 公差在CYCLE832中写入到MD

33100:\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX]

(线性加工轴)。如果有回转轴参与加工(TRAORI), 则该公差以**系数8**写入到回转轴的

MD 33100:\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX]中。

如果要求使用另一个系数, 则可以在循环CYC_832T中用相应的值预置局部变量**系数**。

调试人员/编程人员匹配

前提条件:



- 删除制造商口令字
- 钥匙开关位置2或者3
- 保护级5, 4, 3, 2
- 输入变量“工艺匹配” -> “是”

在对工艺进行匹配时, 调试人员/编程人员必须对后面的CAM加工程序真正了解。

修改后的数据用于CYCLE832的生成, 并适用于CYCLE832的实际调用。

机床制造商的缺省设定没有改变。

3.17.4 匹配附加的程序参数 CYC_832T



如果机床制造商要求一个CYCLE832附加性能，它已经超出工艺匹配，则在循环CYC_832T中可以进行相应的修改。对此，CYC_832T应该复制到目录CMA.dir(HMI生产商)中，并装载到NCU中。

CYC_832T说明一个框架程序。

这些修改必须由机床制造商用文件记录下来。

当循环CYC_832T已经装载到NCU以后，它可以自动由CYCLE832调用。

匹配CYC_832T不要求对CYCLE832进行修改。



参数

CYC_832T(_ASVS, _FACTOR, _OVL_on)

_ASVS

在标记_MD到_M4中可以进行机床专用的匹配。

_M4 = Init CYCLE832 调用在CYCLE832自身程序运行结束之前进行。

_M0 = 撤消选择 CYCLE832

_M1 = 精加工

_M2 = 初次精整加工

_M3 = 粗加工

_FACTOR¹⁾

回转轴公差系数

_OVL_on¹⁾

0=过载系数 MD \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR 没有匹配

1) 参数 _FACTOR 和 _OVL_on 仅在标记 _M4(INIT) 中生效。



编程举例

机床制造商要进行以下的匹配：

1. 回转轴应该比线性轴的公差高系数12
2. 在“精加工”“初次精整”和“粗加工”加工方式中，轨迹冲击
(MD \$MC_MAX_PATH_JERK) 确定为值15，轴冲击
(MD \$MA_MAX_AX_JERK[AX]) 确定为值150。
3. 在撤消选择CYCLE832时，修改后的机床数据应还原为基本设定(1000,15)。

3.17 高速设定 - CYCLE832 (自软件版本 SW 6.3)

```

%_N_CYC_832T_SPF
; $PATH=/_N_CST_DIR
PROC CYC_832T(INT _ASVS,VAR INT
_FACTOR,VAR INT _OVL_on) SAVE DISPLOF
...
N801 CASE _ASVS OF 0 GOTOF _M0 1 GOTOF
_M1 2 GOTOF _M2 3 GOTOF _M3 4 GOTOF
_M4 DEFAULT GOTOF _MEND
...
_M4:
_FACTOR=12 ;Init
GOTOF _MEND

_M0:;撤消选择
$MC_MAX_PATH_JERK=1000
$MA_MAX_AX_JERK[X]=15
$MA_MAX_AX_JERK[Y]=15
$MA_MAX_AX_JERK[Z]=15
GOTOF _MEND

_M1:;精加工
_M2:;初次精整
_M3:;粗加工
$MC_MAX_PATH_JERK=15
$MA_MAX_AX_JERK[X]=150
$MA_MAX_AX_JERK[Y]=150
$MA_MAX_AX_JERK[Z]=150

GOTOF _MEND
_MEND:
RET

```

为了可以在CYC_832T中，在程序运行过程中所有保护级的情况下均可以重写机床数据，必须用REDEF重新定义。

举例：

```

%_N_MGUD_DEF
; $PATH=/_N_DEF_DIR

REDEF $MC_MAX_PATH_JERK APR 7 APW 7
REDEF $MA_MAX_AX_JERK APR 7 APW 7

M30

```

3.17.5 接口



G代码

在CYCLE832中编程的G指令清单：

- G64, G641, G642
- G601
- FFWON, FFWOF
- SOFT, BRISK
- COMPCAD, COMPCURV, COMPOF, B-SPLINE
- TRAORI, TRAORI(2), TRAOFF
- UPATH

说明：在下面的CAM程序中不应生成G指令，区分工艺一几何。



机床参数

下面的机床数据在循环CYCLE832中使用，从而对公差值进行相应的描述：

MD号	MD名称	注释
10071	\$MN_IPO_CYCLE_TIME	IPO-节拍
20480	\$MC_SMOOTHING_MODE	
20482	\$MC_COMPRESSOR_MODE	
24100	机床数据5轴转换	
24462		

下面的机床数据在循环CYCLE832中改写：

MD号	MD名称	注释
20490	\$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS	
33100	\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX]	几何轴1...3
33100	\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX]	回转轴1和2 ¹⁾
32310	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]	几何轴1...3
32310	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]	回转轴1和2 ¹⁾

1) 按照机床数据，5轴转换



设定数据

设定数据清单，在CYCLE832中改写：

SD号	SD名称	注释
42450	\$SC_CONTPREC	在 CPRECON 和 G64 时
42465	\$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL	符合线性轴公差
42466	\$SC_SMOOTH_ORI_TOL	符合回转轴公差
42475	\$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL	仅在 COMPCURV 时
42476	\$SC_COMPRESS_ORI_TOL	仅在 COMPCURV 时

1) 设定数据 \$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL 和

\$SC_SMOOTH_ORI_TOL 的生效性与 MD20480:\$MC_SMOOTHING_MODE 相关。

设定数据 \$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL 和

\$SC_COMPRESS_ORI_TOL 的生效性与 MD20482:\$MC_COMPRESSOR_MODE 相关。



通道专用的变量GUD7

下面通道专用的变量必须激活用于CYCLE832功能

(机床制造商)。

其定义是西门子标准循环软件包GUD7定义的组成部分。

参数	格式	占用	注释
_TOLT2[2]	STRING[32]	G642 (缺省)	子程序名称，用于调用5轴转换
_TOLT[4]	integer	数组(4): 0: 撤销选择 1: 精加工 2: 初次精整 3: 粗加工	数组，用于存储机床制造商的工艺数据设定 根据变量_TOLM编码（参见参数）
_TOLV[4]	real	数组(4): 0: 撤销选择 1: 精加工 2: 初次精整 3: 粗加工	数组，用于存储加工轴的工艺数值，由机床制造商设定 (参见工艺匹配)。 缺省值: (GUD7.def) 0.01 撤销选择 0.01 精加工 0.05 初次精整 0.1 粗加工

3.17.6 故障信息



说明

CYCLE832 报警原因

报警号	报警文本	说明，纠正
61191	“5轴转换没有设置”	1. 选件5轴或者多轴插补加工软件包没有设置。 2. MD 24100:\$MC_TRAFO_TYPE_1 至 \$MC_TRAFO_TYPE_8 控制到一个有效的5轴转换类型
61192	“第二个5轴转换没有设置”	
61193	“选件压缩器没有设置”	设置选件样条插补
61194	“选件样条插补没有设置”	(A-, B- 和 C- 样条/压缩器功能

3.18 模腔循环 CYCLE60 (自软件版本 SW 6.4)



编程

CYCLE60 (_TEXT, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _PA, _PO, _STA, _CP1, _CP2, _WID, _DF, _FFD, _FFP1, _VARI, _CODEP)



参数

_TEXT	字符串	待模腔加工的文本（最大91个字符）
_RTP	real	退回平面（绝对）
_RFP	real	基准面（绝对）
_SDIS	real	安全距离（加到_RFP，不输入符号）
_DP	real	深度（绝对）
_DPR	real	相对于基准面的深度（不输入符号）
_PA	real	文本排列基准点（绝对） - 第一轴位置（在_VARI =直角时），或者 - 圆弧半径（在_VARI =极线时）
_PO	real	文本排列基准点（绝对） - 第二轴位置（在_VARI =直角时），或者 - 与第一轴的角度（在_VARI =极线时）
_STA	real	与第一轴的角度（仅在_VARI =直线时）
_CP1	real	圆弧圆心（绝对），（仅在找正圆弧时） - 第一轴位置（在_VARI =直角时），或者 - 圆弧半径（在_VARI =极线时），与圆心相关
_CP2	real	圆弧圆心（绝对），（仅在找正圆弧时） - 第二轴位置（在_VARI =直角时），或者 - 与第一轴的角度（在_VARI =极线时）
_WID	real	字体高度（不输入符号）
_DF	real	字体宽度规格（根据_VARI十万位） - 符号间距增量，毫米/英寸，或者 - 文本总宽度增量，毫米/英寸，或者 - 张角，度
_FFD	real	深度方向的进给
_FFP1	real	表面加工的进给

_VARI	integer	加工方式：（不输入符号）
		个位： 基准点 值： 0...直角 (笛卡儿) 1...极坐标 十位： 文本对齐 值： 0...文本以直线对齐 1...文本对齐到一个圆弧，上面 2...文本对齐到一个圆弧，下面 百位： 保留 千位： 文本水平基准点 值： 0...左侧 1...中心 2...右侧 万位： 文本垂直基准点 值： 0...下面 1...中心 2...上面 十万位： 文本宽度 值： 0...符号间距 1...文本总宽度 (仅在线性排列文本时) 2...张角 (仅在圆弧排列文本时) 7. 右侧位置（百万）： 圆弧圆心 值： 0...直角 (笛卡儿) 1...极坐标
_CODEP	integer	输入活字代码页序号 1252...代码页用于中欧语言 (值 0 在内部如同 1252 处理)

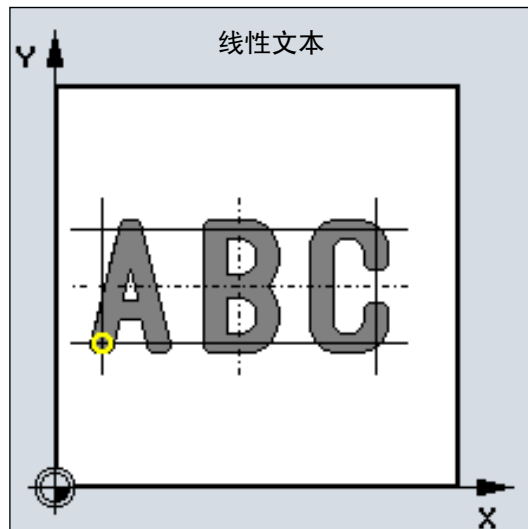


功能

使用模腔循环CYCLE60可以铣削一个以直线排列的或者以圆弧排列的文字，圆弧排列的文字可以上面或者下面对齐。

字体高度和文字总宽度，字符间距或者圆弧排列时的张角，以及字体的对齐均可以通过不同的参数进行改变。

字符的形状不可以改变。循环使用一个成比例的字体，也就是说各个字符宽度不同。字符的行宽对应于刀具直径。



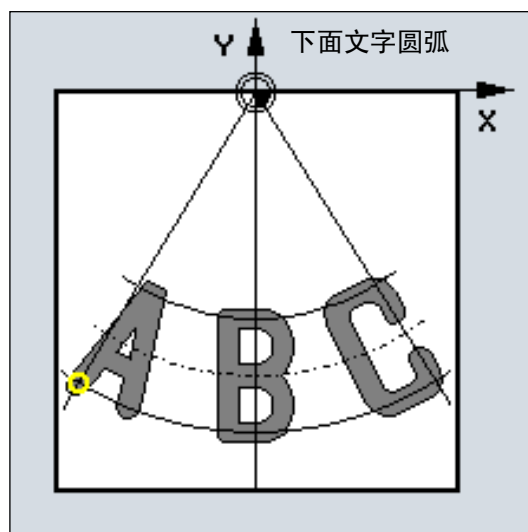
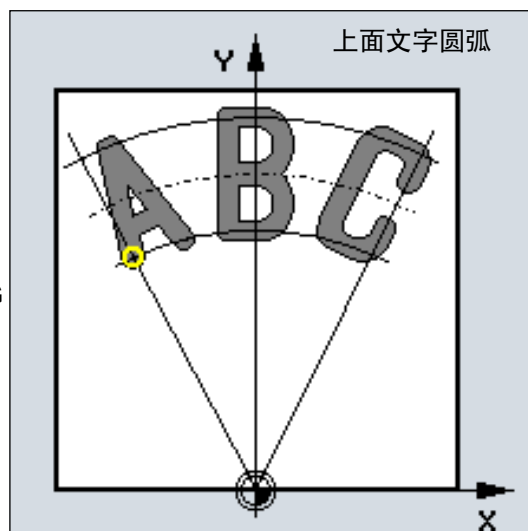
工作流程

循环开始之前到达的位置：

出发位置是一个任意位置，从这个位置可以返回到第一个字符的起始位置，没有轮廓冲突。

该循环产生以下的运动过程：

- 在加工平面以快速移动定位到起始位置，接着再以G0运行到提前了安全距离的基准面
- 以深度进给_FFD的进给插入到编程的深度
- 以表面加工_FFP1的进给加工各个字符
- 在每个字符加工完毕后，以G0退回到安全平面，并且以G0定位到下一个字符加工的起始点
- 在所有编程的字符加工后，刀具以G0定位到退回平面。





参数说明



参数 `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` 参见模拟量 `RTP`, `RFP`, `SDIS`

章节 2.1.2. (钻削, 定中心 – CYCLE81)。

`_TEXT` (待模腔加工的文字)

待进行模腔加工的文字限制到91个字符, 允许的字符可以是所有大/小写字母, 数字以及代码页1252中大部分特殊字符。

允许的特殊字符参见下一页说明“字符组”。

如果文字中有不允许的字符, 则循环中断, 并发出报警 61179 “字符不存在”。

`_DP`, `_DPR` (字体深度)

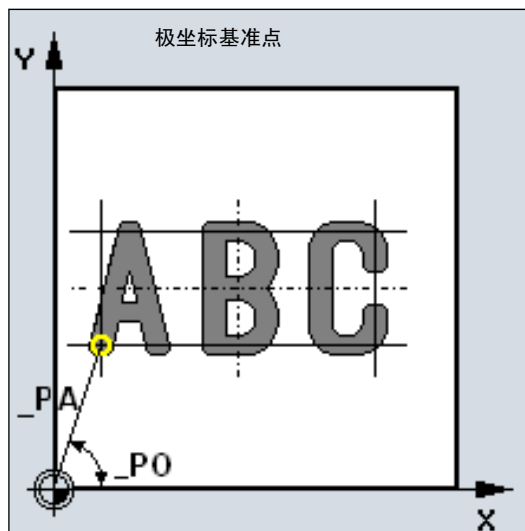
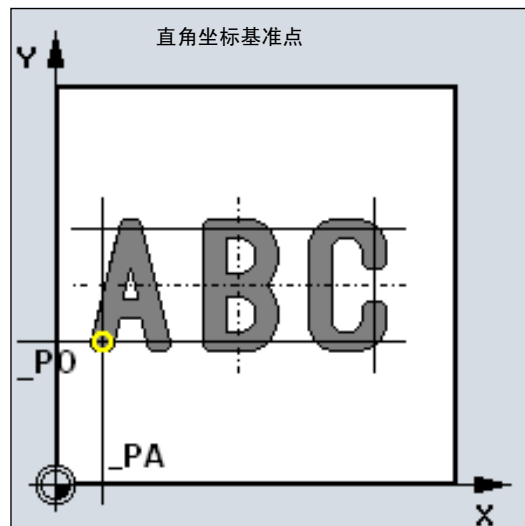
文字深度可以规定为到基准面的绝对值(`_DP`), 也可以规定为到基准面的相对值(`_DPR`)。如果是增量尺寸, 则该循环利用基准面和退回平面的位置自己计算所产生的深度。

文字深度为一次进刀, 不要分成几次进刀。每个字符深度进刀以G1垂直进行。

_PA, _PO (文字排列基准点)

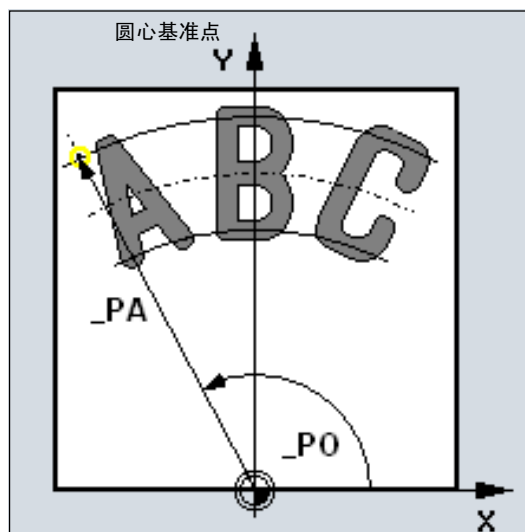
与文字是线性排列还是圆弧排列无关，基准点的编程可以选择直角（笛卡儿）坐标或者极坐标。

在文字线性排列时，基准点始终从当前的工件零点出发。



在以圆弧排列并且极坐标编程基准点时，这始终与圆弧圆心相联系。

是直角坐标还是极坐标说明基准点，这通过参数 **_VARI** 确定。

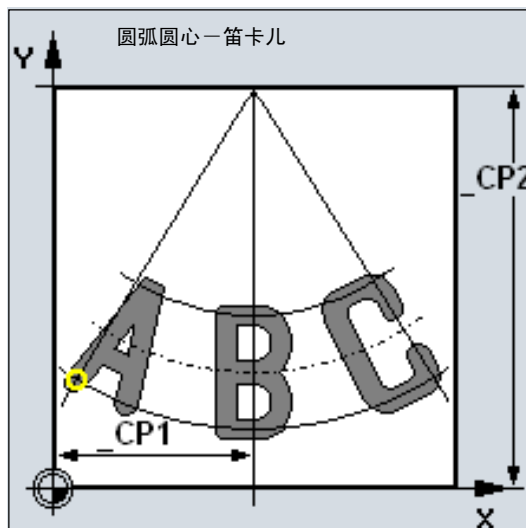


_CP1, _CP2 (圆弧圆心)

在以圆弧排列时，圆弧圆心同样可以选择直角（笛卡儿）或者极坐标编程。

是直角坐标还是极坐标说明圆心，这通过参数 **_VARI** 确定。

这些参数仅在圆弧排列时生效。

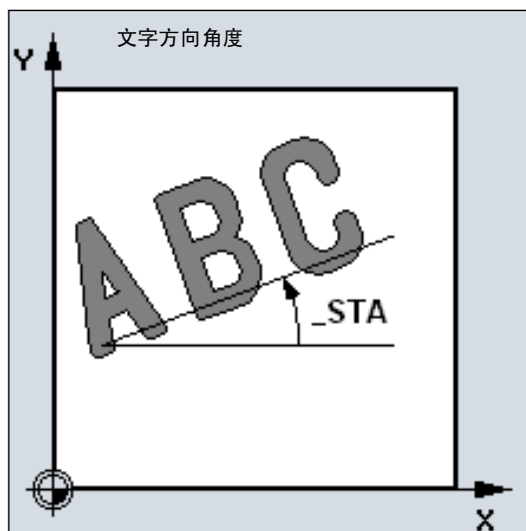
**_STA (文字定位角度)**

_STA 说明平面中第一轴（横坐标）和待写文字纵向方向（文字所在的直线）之间的夹角，该参数仅在文字以直线排列时起作用。

_WID (文字高度)

编程的字体高度等于大写字母的高度或者数字的高度扣除 $2 \times$ 铣刀半径。

对于一些特殊字符，比如(), 上下各加尺寸 $0.15 \times$ **_WID**。

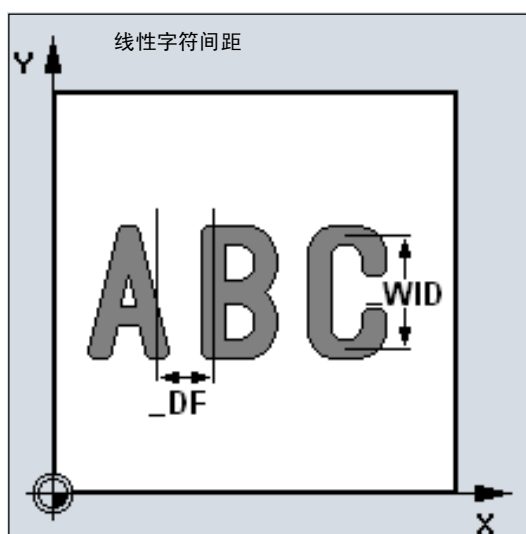
**_DF (字符间距)**

对于线性文字，可以说明字符间距，也可以说明文字总宽度，这些值为增量值。

在循环中进行监控，即所编程的总宽度是否可以实现，也就是说字符宽度之和不要过大。

在有问题时出现报警：

61176 “文字长度 **_DF** 编程太小”。



在以圆弧进行排列时，可以说明第一个字符和最后一个字符之间的字符间距，也可以说明其间的张角。这里字符间距不是相邻字符之间的直线距离，而是作为圆弧上的弧度。

张角始终作为正值说明，它以第一字符的中心线与最后字符的中心线之间的夹角为基准。

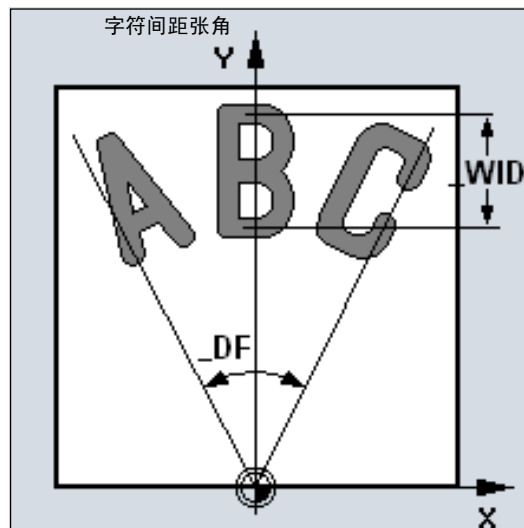
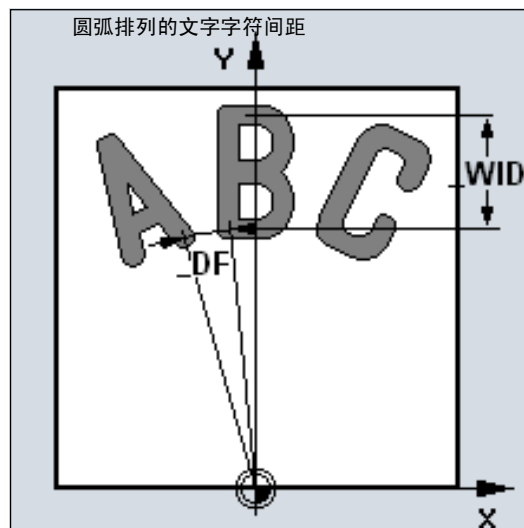
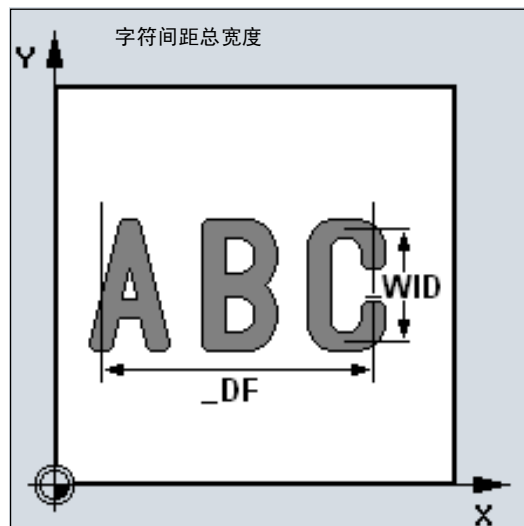
通过参数 `_VARI` 说明字符间距、总宽度或者张角。



如果字符要求均匀地划分到一个整圆上，则您只要简单编程 `_DF=360`，然后该循环自动把字符划分到整圆上。第一个字符和最后字符之间的张角计算可以取消。

`_FFD, _FFP1` (进给)

在平面的所有运动中进给 `_FFP1` 均有效（铣削字符），该进给 `_FFD` 在垂直插入时以 `G1` 生效。



_VARI (设定文字方向)

使用参数_VARI可以确定文字方向。

值参见本章中参数_VARI。

_CODEP (代码页序号)

在CYCLE60中当前仅仅实现代码页1252中的字符，因此参数始终有1252的值。

如果传送的序号循环不识别，则发出报警：

61178 "通道 %1 程序段 %2:文字循环:代码页不存在"

并且循环停止。

符号组

除了字母和数字之外，也可以有以下的字符（程序段字符，括号，计算符号，货币符号和其它特殊符号）：

.	,	:	;	!	?	"	'	`	´	^	_
(	)	[	]	{	}		#	Ø	ø	°	
+	-	*	/	\	÷	×	<	>	=	~	
€	\$	£	§	&	%	@	©	®			
à	á	â	ã	ä	å	Ä	Å	Ä	Å	Ä	Å
è	é	ê		ë		È	É	Ê		Ë	
ì	í	î		ï		Ì	Í	Î		Ï	
ò	ó	ô	õ	ö		Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	
ù	ú	û		ü		Ù	Ú	Û		Ü	
	ý			ÿ			Ý			ÿ	
ñ	Ñ	š	Š	ž	Ž	ç	Ç	ç	¥		
ß	μ	ø	Đ	þ	Þ	æ	Æ	œ	Œ		

对于两个特殊字符单引号和双引号的编程，适用于一个特殊规则，因为这两个符号在NC语言的字符串处理中已经具有一定的功能。在文字字符串中它们必须在单引号中闭合写入。

举例：

产生以下的程序段：

这是一个带“和”的文字。

为了在_TEXT中编程，要求：

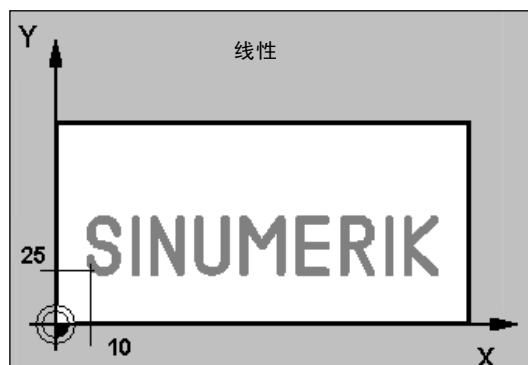
这是一个带“ ”和“ ”的文字。



编程举例

使用该程序雕刻字符“SINUMERIK”，在一条直线上。

基准点位于X10Y25左下方。该字符为14毫米高，字符之间间距为5毫米。

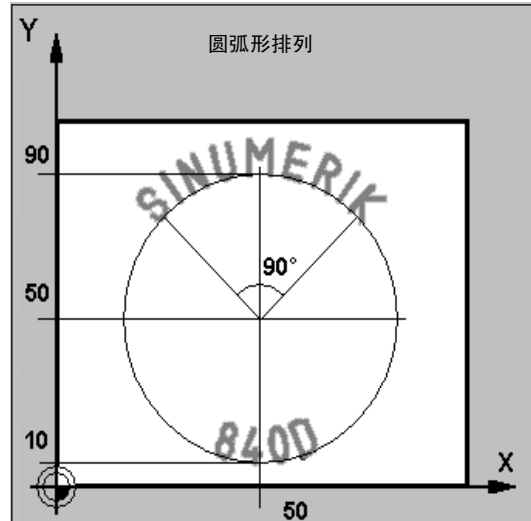


```
N10 G17 DIAMOF F2000 S1500 M3
N20 T1 D1
N30 M6
N40 G0 G90 Z100
N50 CYCLE60("SINUMERIK",100,0,1,-
1.5,0,10,25,0,,,14,5,2500,2000,0,1252)
N60 M30
```



编程举例 2

使用该程序雕刻2个字符串，成弧形排列，
 “SINUMERIK” 在上面圆弧，“840” 在下面圆弧。
 基准点位于X50,Y90和X50,Y10。圆弧半径40毫米，
 由到基准点的距离产生，圆弧圆心为X50,Y50。
 文字为9毫米高，字符间距由编程的张角90度或者30
 度产生。



```
N10 G17 DIAMOF F2000 S800 M3
```

```
N20 T1 D1
```

```
N30 M6
```

```
N40 G0 G90 Z100
```

```
N50 CYCLE60("SINUMERIK",100,0,1,-1.5,      ; 文字在上面的圆弧
0,50,90,0,50,50,9,90,2500,2000,
201010,1252)
```

```
N60 CYCLE60("840D",100,0,1,-1.5,      ; 文字在下面的圆弧
0,50,10,0,50,50,9,30,2500,2000,201020,
1252)
```

```
M30
```

■

车削循环

4.1	概述	4-270
4.2	前提条件	4-271
4.3	切槽循环 – CYCLE93	4-274
4.4	退刀槽循环 – CYCLE94	4-283
4.5	毛坯切削循环 – CYCLE95	4-287
4.6	螺纹退刀槽 – CYCLE96	4-300
4.7	螺纹切削 – CYCLE97	4-304
4.8	螺纹链 – CYCLE98	4-311
4.9	螺纹精整	4-317
4.10	扩展的切削循环 - CYCLE950	4-319

4.1 概述

在下面的章节中对编程进行说明。本章作为一个指南，帮助您在选择循环时和提供参数时如何进行操作。除了详细地说明各个循环的功能及其相应的参数之外，您还可以在每节的结束处找到一个编程示例，通过这些示例可以使您编程循环更加方便。

各节是按照以下的原则进行组合的：

- 编程
- 参数
- 功能
- 工作流程
- 参数说明
- 其它说明
- 编程举例

上述各点中，编程和参数两节为熟练的用户所准备，而作为初学者，有关循环编程的必要知识均可以在功能、工作流程、参数说明、其它说明和编程举例中找到。

4.2 前提条件

车削循环数据块

车削循环需要 GUD7.DEF

模块，它与循环一起位于磁盘中供使用。

调用条件和返回条件

在循环调用之前有效的G功能和可编程的框架可以在循环之后仍然保持。

平面定义

加工平面在循环之前定义，一般情况下在车削时均是G18(ZX平面)。车削时实际加工平面中的两个轴在后面作为纵向轴（平面中的第一轴）和平面轴（平面中的第二轴）命名。

在车削循环中直径编程有效时始终把平面中的第二轴作为平面轴计算。**文献：**/PG/编程说明

主轴处理

在编制车削循环时，始终使其中所包含的主轴指令以系统中有效的主主轴为基准。

如果在一台机床中有几个主轴，则先前有效的主轴必须作为主主轴定义。

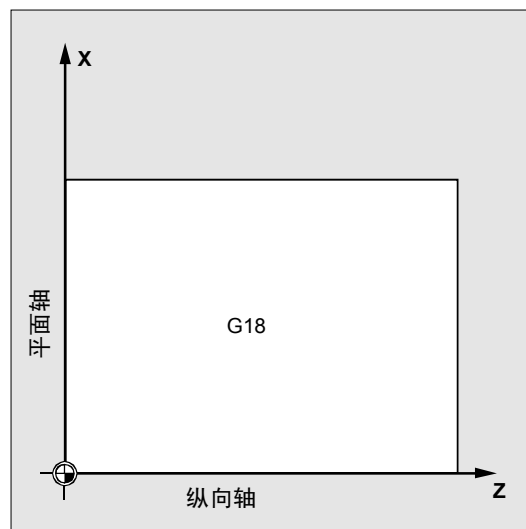
文献：/PG/ 补偿说明

加工状态的信息

在加工车削循环时在控制系统屏幕上显示说明加工状态的信息。可能会产生下面的信息：

- "螺纹导程 <序号> - 作为长螺纹加工"
- "螺纹导程 <序号> - 作为盘丝加工"

在信息文本部分，每次均有一个正在加工形状的序号。这些信息不中断程序执行，并且一直保持直至下一个信息的出现或者循环结束。



循环设定数据

毛坯切削循环CYCLE95中有一个设定数据，它位于模块GUD7.DEF中。

通过循环设定数据_ZSD[0]可以改变CYCLE95中深度进刀MID的计算。如果它设为零，则该参数的计算与往常一样。

- _ZSD[0]=1 MID 是一个半径值
- _ZSD[0]=2 MID 是一个直径值

对于切槽循环CYCLE93，在GUD7.DEF中有一个设定数据。通过该循环设定数据_ZSD[4]可以影响第一个切槽之后的退回。

- _ZSD[4]=1 以G0退回
- _ZSD[4]=0 以G1退回（如同往常一样）

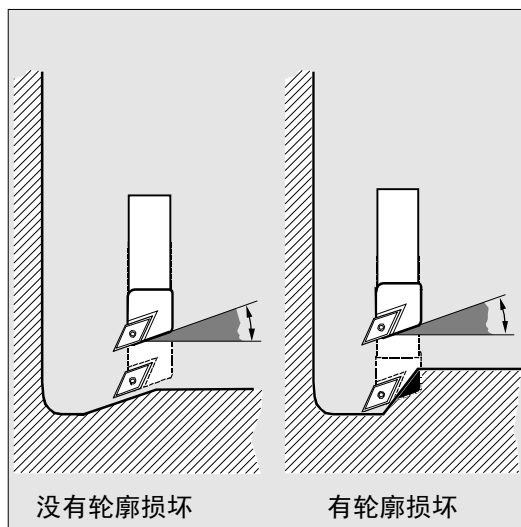
对于切槽循环CYCLE93，在_ZSD[6]中有一个设定方式，用于镜像时的性能。

- _ZSD[6]=0 在镜像有效时，
在循环中交换刀具补偿
（用于没有可定向的刀架）
- _ZSD[6]=1 在镜像有效时，
在循环中不交换
刀具补偿（用于带可定向的刀架）

轮廓监控 与刀具的自由切削角度 有关

某些车削循环运行时产生咬边，考虑到可能会有轮廓损伤，监控当前刀具的自由切削角。该角作为数值登记到刀具补偿中（在参数P24下，D补偿）。

输入角度值，0到90度之间，不带符号。



在输入自由角时必须注意：该角与纵向或者平面加工方式相关。如果一把刀具要用于纵向加工和平面加工，则在不同的自由角时必须使用两个刀具补偿。

在循环中检测用所选择的刀具是否可以加工编程的轮廓。

如果使用这把刀不可以进行加工，则

- 循环停止执行，并带报警（在切削时），或者
- 轮廓加工继续，并给出报警（在退刀槽循环中）。

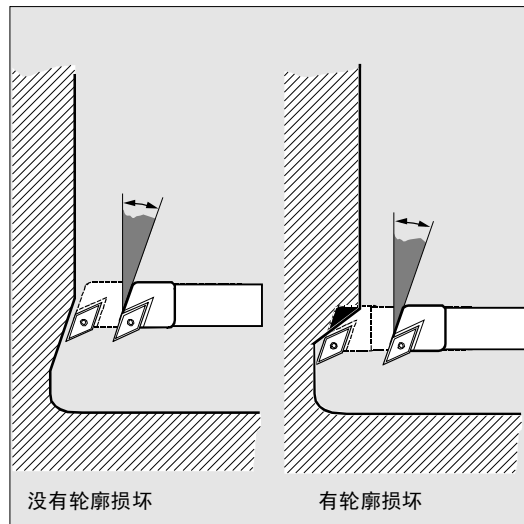
刀沿几何量决定轮廓。

必须要注意的是：通过有效的比例系数或者在当前平面中的旋转，改变角度的关系，而这在循环内部的轮廓监控中不可能被考虑。

如果刀具补偿中自由切削角为零，则不进行监控。详细的说明参见各个循环。

车削循环带有效的适配器转换

车削循环自NCK软件版本6.2起也可以执行有效的适配器转换。始终读出转换后的刀具补偿数据，用于刀沿和后角。



4.3 切槽循环 – CYCLE93



编程

CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI, _VRT)



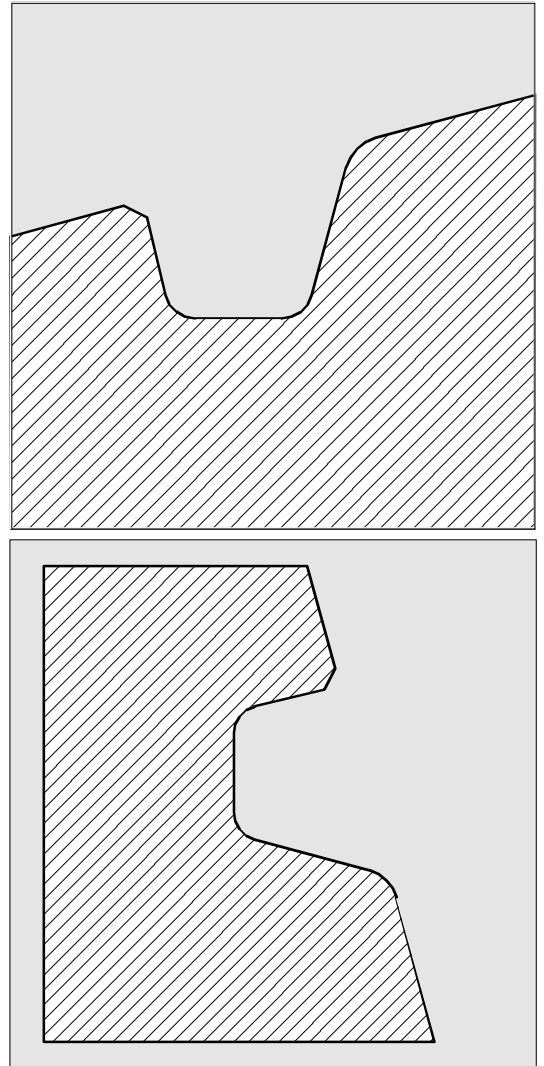
参数

SPD	real	平面轴中起始点（不输入符号）
SPL	real	纵向轴起始点
WIDG	real	切槽宽度（不输入符号）
DIAG	real	切槽深度（不输入符号）
STA1	real	轮廓和纵向轴之间的角度值范围：0<=STA1<=180 度
ANG1	real	螺纹啮合角1：在起始点确定的切槽一侧（不输入符号） 值范围：0<=ANG1<89.999 度
ANG2	real	螺纹啮合角2：在另一侧（不输入符号）值范围：0<=ANG2<89.999
RCO1	real	半径/棱角1，外部：在起始点确定的一侧
RCO2	real	半径/棱边2，外部
RCI1	real	半径/棱边1，内部：在起始点一侧
RCI2	real	半径/棱边2，内部
FAL1	real	切槽底部的精加工余量
FAL2	real	侧壁的精加工余量
IDEP	real	进刀深度（不输入符号）
DTB	real	切槽底部停留时间
VARI	int	加工方式 值范围:1...8 和 11...18
_VRT	real	可变的退回位移（自轮廓），增量（不输入符号）



功能

切槽循环可以加工对称的和非对称的切槽，用于纵向加工和平面加工，在任意的直线轮廓单元中。您可以加工外部凹槽和内部凹槽。



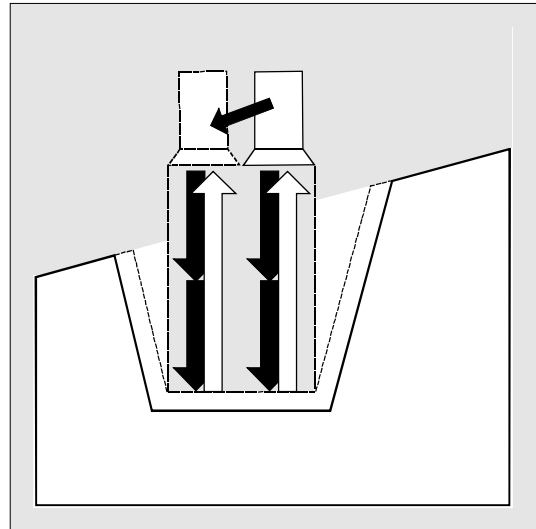
工作流程

在深度方向（到切槽底部）和宽度方向（从切槽到切槽）以最大可能的数值进行划分。

在倾斜方向切槽时，从一个切槽到下一个切槽以最短的位移、平行于锥面运行。这里在循环内部计算一个到轮廓的安全距离。

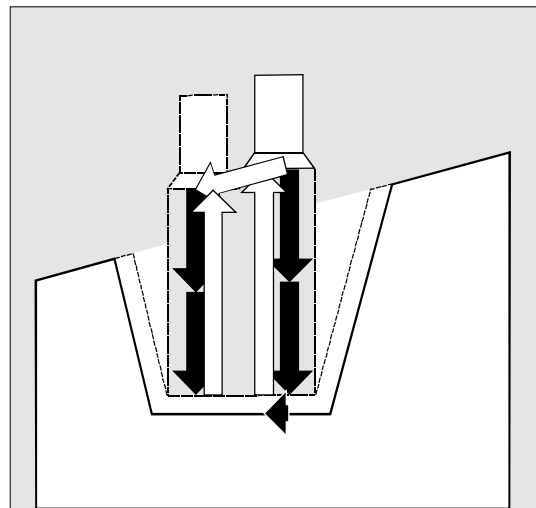
1. 程序段

按照每步进刀与轴平行进行粗加工，直至底部。每次进刀之后空运行用于断屑。



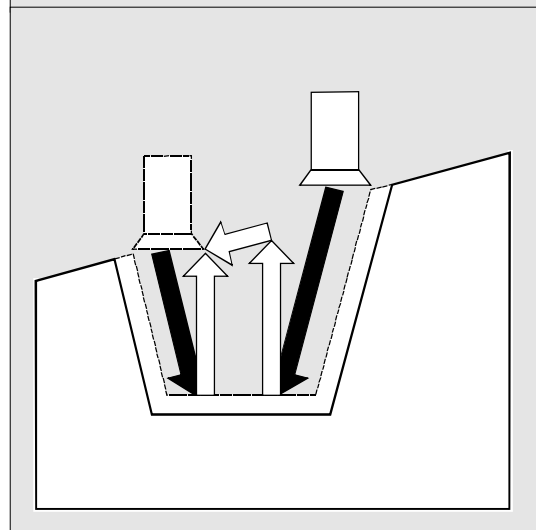
2. 程序段

切槽垂直于进刀方向，分为一次或者几次切削。每次切削又根据进刀深度进行划分。沿着切槽宽度从第二次切削起，在每次退回之前空运行1毫米。



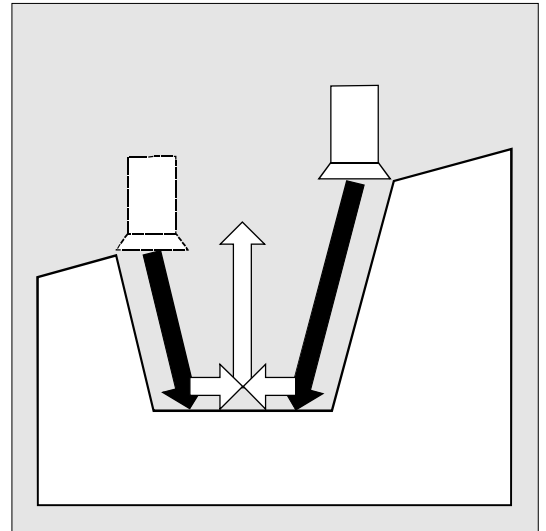
3. 程序段

如果在ANG1或者ANG2中编程了角度，则以一步切削侧壁。如果该侧壁宽度很大，则沿着切槽宽度分几步进行进刀。



4. 程序段

从边缘到切槽中心与轮廓平行切削精加工余量。这里刀具半径补偿由循环自动进行选择 and 撤消选择。





参数说明

SPD 和 SPL (起始点)

使用这些坐标定义一个切槽的起始点，由该点起计算其形状。该循环自己确定其返回到开始的起始点。在加工外部切槽时，首先在纵向轴方向运行，在内部切槽时首先运行平面轴方向。

在弯曲的轮廓单元中，切槽可以按照不同的方式进行。分别根据弯曲的形状和半径，可以设定一条轴向平行的直线（超过最大曲率），或者设定一条切槽边缘点的切向斜线。

只有当相应的边缘点位于直线上时，切槽边缘上半径和棱角在弯曲的轮廓中才有意义。

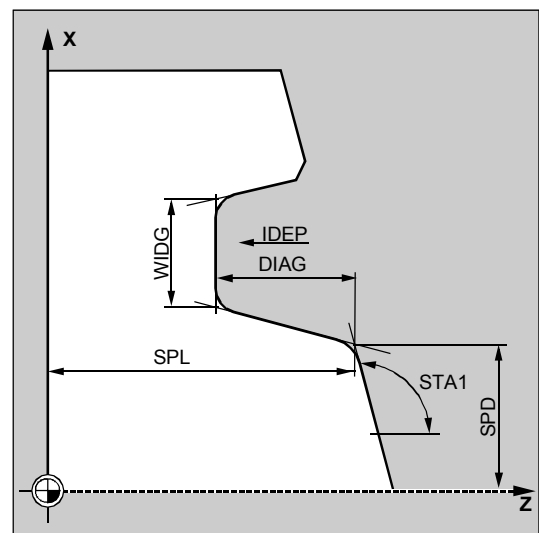
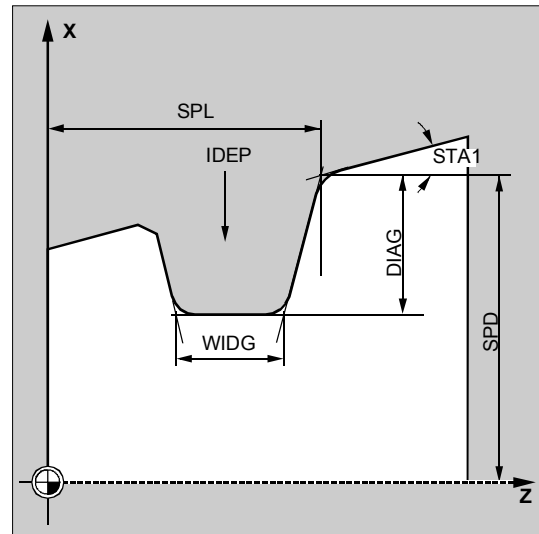
WIDG 和DIAG (切槽宽度和切槽深度)

使用参数切槽宽度(WIDG)和切槽深度(DIAG)，您可以确定切槽的形状。该循环在计算时总是从SPD和SPL下编程的点出发。

如果该切槽的宽度大于刀具，则该宽度分为几步加工。总宽度由循环均匀地进行划分。最大的进刀达到刀具宽度扣除刀尖后的95%，由此可以保证切削时可以很好地搭接。

如果编程的切槽宽度小于实际的刀具宽度，则显示报警信息61602“刀具宽度错误定义”

该循环不进行加工，加工会中断。如果循环内部识别的刀沿宽度为零，则也会发出该报警。



STA1 (角度)

使用参数STA1您可以编程斜面的角度，在这个斜面上加工该切槽。角度可以取0到180度之间的值，它始终以纵向轴为基准。

ANG1 和 ANG2 (螺纹啮合角)

通过分别给定螺纹啮合角可以说明非对称切槽，其角度值可以在0到89.999度之间。

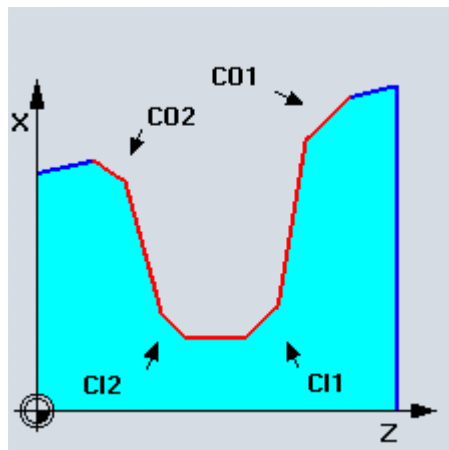
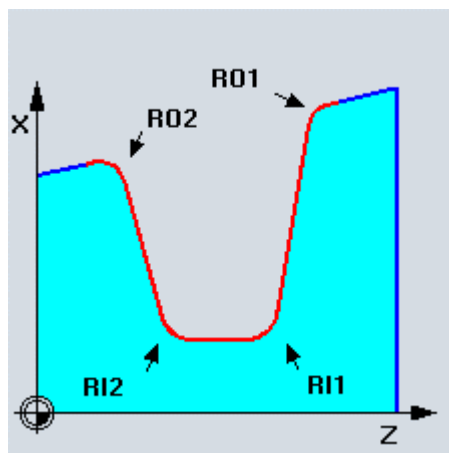
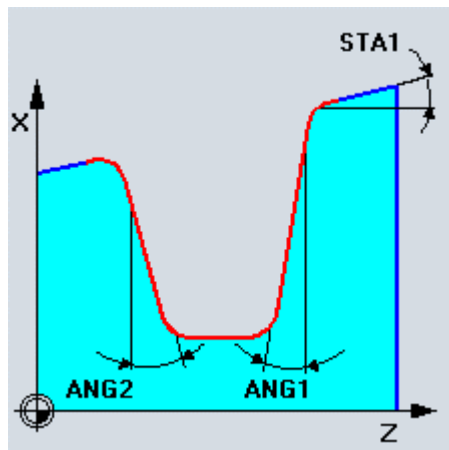
RCO1, RCO2 和 RCI1, RCI2 (半径/棱角)

切槽的形状通过输入边缘或底部的半径/棱角进行修改。

这里要注意：半径输入正号，棱角输入负号。

根据参数VARI十位数确定计算编程棱角的方式。

- 当VARI<10时（十位=0）该参数量作为棱角长度（棱角用CHF编程）。
- 当VARI>10时，它作为减少的轨迹长度（棱角带CHR编程）。



FAL1 和 FAL2 (精加工余量)

对于切槽底部和侧壁，您可以编程不同的精加工余量，粗加工时切削到该精加工余量。接着沿着最终轮廓与轮廓平行切削，使用同一把刀具。

IDEP (进刀深度)

通过编程一个进刀深度您可以把轴向平行的切槽分为几个进刀深度，在每次进刀之后，刀具退回1毫米，或者退回_VRT下编程的量，用于断屑。

在每种情况下，必须编程参数IDEP。

DTB (停留时间)

在确定切槽底部的停留时间时，至少使主轴旋转一转。单位是秒。

VARI (加工方式)

使用参数VARI的个位数，您可以确定切槽的加工方式。可以采用图中所显示的数值。

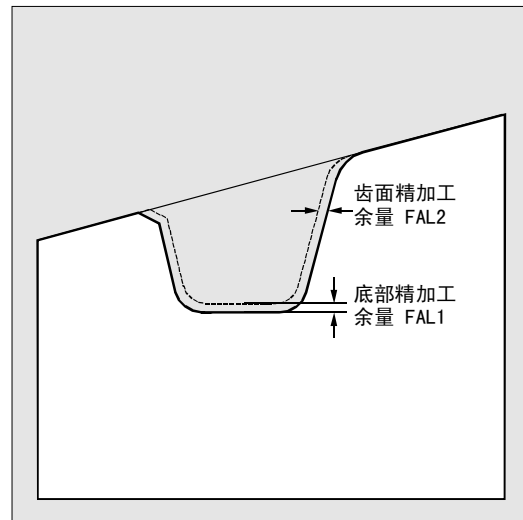
使用参数VARI的十位数，可以确定棱角计算的方式。

VARI 1...8: 棱角作为CHF计算

VARI 11...18: 棱角作为CHR计算

个位数的输入在循环辅助中分为三个选择区域：

1. 区域：纵向/平面
2. 区域：外部/内部
3. 区域：起始点左侧/右侧(在纵向)或者上面/下面(在平面)



VARI		循环支持选择
1/11		纵向，外部，左侧
5/15		纵向，外部，右侧
3/13		纵向，内部，左侧
7/17		纵向，内部，右侧
6/16		端面，外部，上面
8/18		端面，外部，下面
2/12		端面，内部，上面
4/14		端面，内部，下面

如果该参数有另一个值，则该循环中断，并带报警

61002 “加工方式错误定义”

停止。

循环执行轮廓监控，从而产生一个合适的切槽轮廓。

如果半径/棱角接触或者切削到切槽底部，或者在一个与纵向轴平行的轮廓部件上加工平面切槽，则这就不是上述的情况。在这种情况下，循环中断并发出报警 **61603 “切槽形状错误定义”**。

_VRT (可变的退回位移)

在参数 **_VRT** 下可以通过切槽的外部直径或者内部直径编程退回位移。

当 **_VRT=0** 时（参数没有编程），则提刀1毫米。退回位移始终与编程的尺寸系统英制或者公制相关。

切槽时在每次深度进给之后，该退回位移在断屑时同时生效。



其它说明

在调用切槽循环之前，您必须激活一个双刀沿的刀具，这两个刀沿的补偿必须使用两个相连的 **D** 号，并且在循环调用之前必须激活第一个刀沿。循环自己确定哪一个刀沿用于哪一个加工步骤，并且也自动激活。在该循环结束之后，循环调用之前编程的补偿号再次生效。如果在循环调用时没有编程一个刀具补偿的 **D** 号，则中断该循环的执行，并给出报警 **61000 “没有刀具补偿有效”**。

4.3 切槽循环 - CYCLE93

使用循环设定数据 `_ZSD[4]` 可以影响第一个切槽之后的退回。

`_ZSD[4]=0` 表示用 `G1` 退回，与往常一样，

`_ZSD[4]=1` 表示用 `G0` 退回。

使用循环数据 `_ZSD[6]` 可以调整循环中刀具补偿的处理。

`_ZSD[6]=0` 在循环内部交换刀具补偿 `WZK`

（没有可定向的刀架）

`_ZSD[6]=1` 在循环内部不交换刀具补偿 `WZK`

（有可定向的刀架）



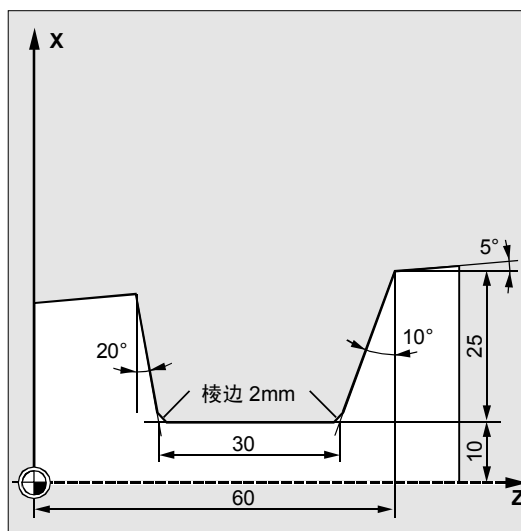
编程举例

切槽

使用该程序可以加工一个凹槽，在一个斜面上，纵向，外部。

起始点位于右侧 `X35Z60`。

该循环使用刀具 `T1` 的刀补 `D1` 和 `D2`，切槽刀具也必须做相应的定义。



`DEF REAL SPD=35, SPL=60, WIDG=30, ->` ; 参数定义，赋值

`-> DIAG=25, STA1=5, ANG1=10, ANG2=20, ->`

`-> RCO1=0, RCI1=-2, RCI2=-2, RCO2=0, ->`

`-> FAL1=1, FAL2=1, IDEP=10, DTB=1`

`DEF INT VARI=5`

`N10 G0 G18 G90 Z65 X50 T1 D1 S400 M3` ; 循环开始之前的起始点

`N20 G95 F0.2` ; 确定工艺数值

`N30 CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, ->` ; 循环调用

`-> STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, ->`

`-> RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, ->`

`-> DTB, VARI)`

`N40 G0 G90 X50 Z65` ; 下一个位置

`N50 M02` ; 程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

4.4 退刀槽循环 – CYCLE94



编程

CYCLE94 (SPD, SPL, FORM, _VARI)



参数

SPD	real	平面轴中起始点（不输入符号）
SPL	real	纵向轴中轮廓起始点（不输入符号）
FORM	char	成型定义 值： E（用于E型） F (用于F型)
_VARI	int	确定退刀槽的位置 值： 0 相应于刀沿位置 1...4 位置定义

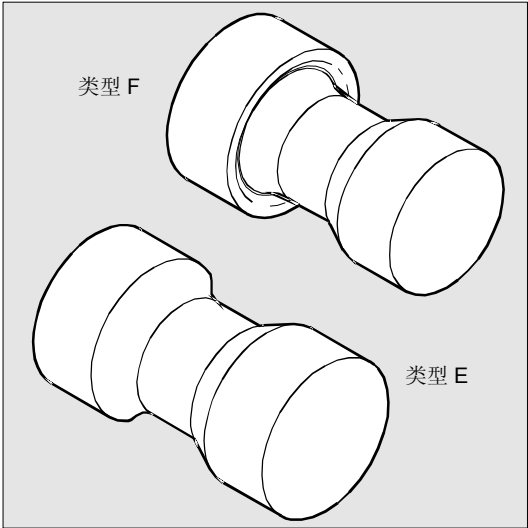


功能

使用该循环，您可以根据DIN509类型E和F加工退刀槽，在成品直径>3毫米时具有通常的应力要求。



为了加工螺纹退刀槽，可以使用另一个循环CYCLE96（参见章节4.6）。



工作流程

循环开始之前到达的位置：

出发位置可以为一个任意位置，从这个出发位置可以返回运行到每个退刀槽，没有轮廓冲突。

该循环产生以下的运动过程：

- 以G0返回到循环内部所求得起始点
- 根据当前的刀沿位置选择刀沿半径补偿，并且以循环调用之前编程的进给开始退刀槽轮廓运行
- 以G0退回到起始点，并按照G40撤消刀沿半径补偿的选择



参数说明

SPD 和 SPL (起始点)

使用参数SPD您可以规定退刀槽的成品直径，使用参数SPL则确定在纵向轴上的成品尺寸。

如果根据SPD编程的值产生一个最终直径<3毫米，则该循环中断，并发出报警

61601 "成品直径太小"

FORM (定义)

类型E和F在DIN509中定义，并可以通过这些参数确定。

如果该参数的值不同于E或者F，则该循环中断，并产生报警

61609 "形状错误定义"

_VARI (退刀槽位置)

使用参数_VARI可以直接确定退刀槽的位置，或者由刀具刀沿位置产生退刀槽位置。

VARI=0: 相应于刀具的
刀沿位置

该循环由当前的刀具补偿自动计算刀具的刀沿位置(SL)，然后仅可以使用刀沿位置1...4进行加工。

如果该循环识别的刀沿位置为5...9，则产生报警

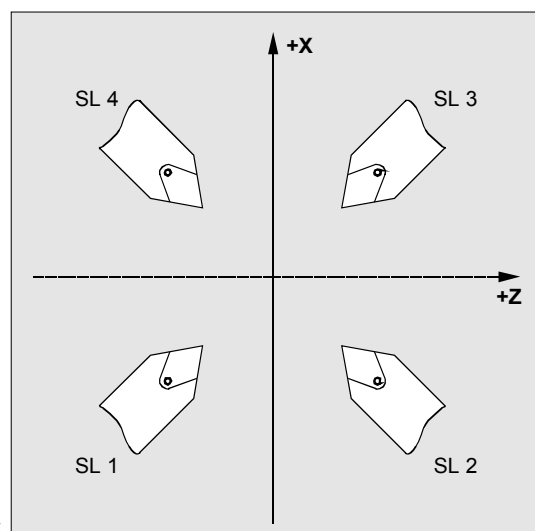
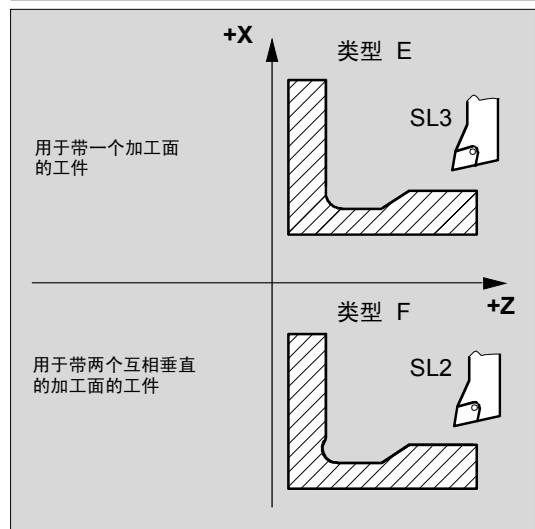
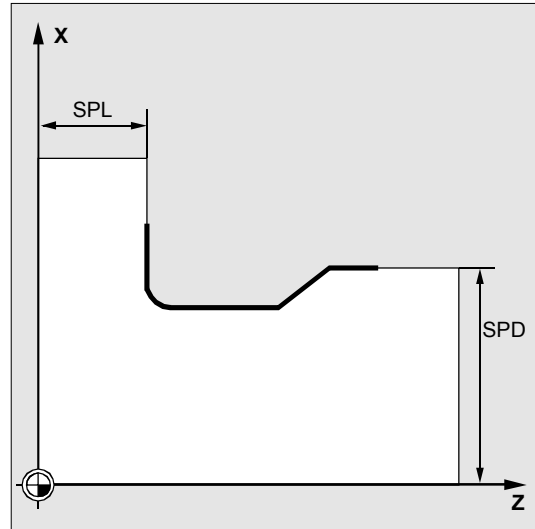
61608 "编程了错误的刀沿位置"

并停止循环的执行。

_VARI=1...4:定义退刀槽的位置

该循环自动计算其起始点，它距离最终直径2毫米和纵向轴上最终尺寸10毫米远。起始点编程的坐标值位置由有效刀具的刀沿位置确定。

如果在刀具补偿相应的参数中规定了一个值，则在循环中对当前的刀具进行自由切削角的监控。如果确定用所

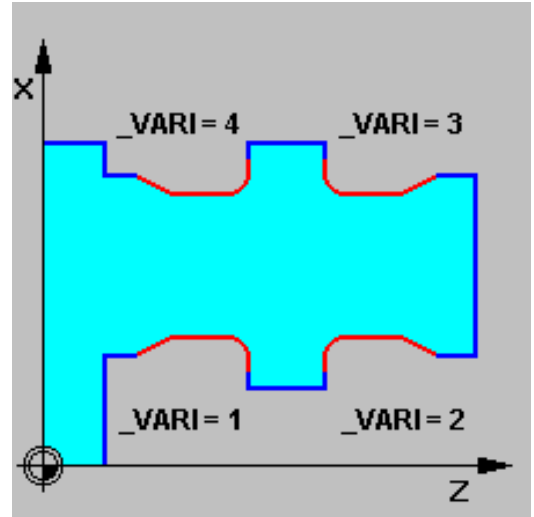


选择的刀具不可以加工该退刀槽的形状，因为其自由切削角太小，则显示信息

“退刀槽形状改变”，但是加工会继续。

在 $_VARI \neq 0$ 时适用于：

- 刀具的实际刀沿位置没有检测，也就是说只要工艺上有要求，所有的刀沿均可以使用
- 有些功能，比如适配器转换，可定向刀架，在循环中不需特别考虑—这主要是指用户已经了解机床的关系，位置已经正确的规定；
- 在循环中同样不需要特别考虑镜像，因为用户必须知道它是指什么。



其它说明

在调用循环之前您必须激活一个刀具补偿，否则在给出报警

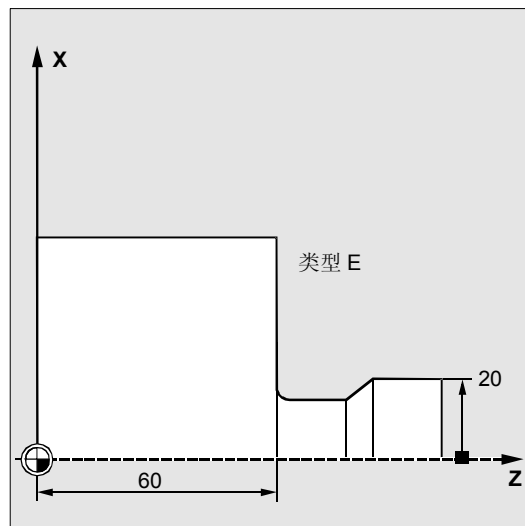
61000 “没有刀具补偿有效”之后中断循环。



编程举例

退刀槽类型E

使用该程序您可以加工E型退刀槽。



N10 T25 D3 S300 M3 G18 G95 F0.3	； 确定工艺数值
N20 G0 G90 Z100 X50	； 选择起始位置
N30 CYCLE94 (20, 60, "E")	； 循环调用
N40 G90 G0 Z100 X50	； 返回到下一个位置
N50 M02	； 程序结束

4.5 毛坯切削循环 – CYCLE95



编程

CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM, _VRT)



参数

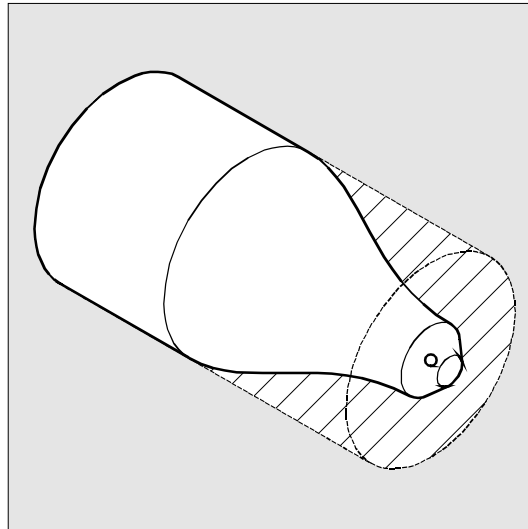
NPP	string	轮廓子程序名
MID	real	进刀深度（不输入符号）
FALZ	real	纵向轴中精加工余量（不输入符号）
FALX	real	平面轴中精加工余量（不输入符号）
FAL	real	与轮廓相符的精加工余量（不输入符号）
FF1	real	粗加工进给，无咬边
FF2	real	在咬边时插入进给
FF3	real	精加工进给
VARI	int	加工方式 值范围:1 ...12 百位: 值: 0...带轮廓的拉削 没有余角，在轮廓上 搭接拉削。这表明经过 几个切削点拉削。 2...不带轮廓的拉削 拉削一直到先前的切削点 然后退刀。根据刀具半径与进刀深度(MID)的关系， 在此可能 会有余角。
DT	real	粗加工时用于断屑的停留时间
DAM	real	位移长度，每次粗加工切削断屑时均中断该长度
_VRT	real	粗加工时从轮廓的退刀位移，增量（不输入符号）



功能

使用切削循环，您可以由一个毛坯通过轴向平行的切削，加工一个在子程序中编程的轮廓。在轮廓中可能会有咬边单元。使用该循环，可以对轮廓进行纵向加工和平面加工，外部加工和内部加工，其工艺可以自由选择（粗加工，精加工，综合加工）。在粗加工轮廓时，由编程的最大的进刀深度产生轴向平行的切削，并且在到达一个切削点后立即与轮廓平行切削所产生的剩余角，直至编程的精加工余量。

精加工与粗加工一样也在同一方向加工。刀具半径补偿由循环自动选择并撤消选择。



工作流程

循环开始之前到达的位置：

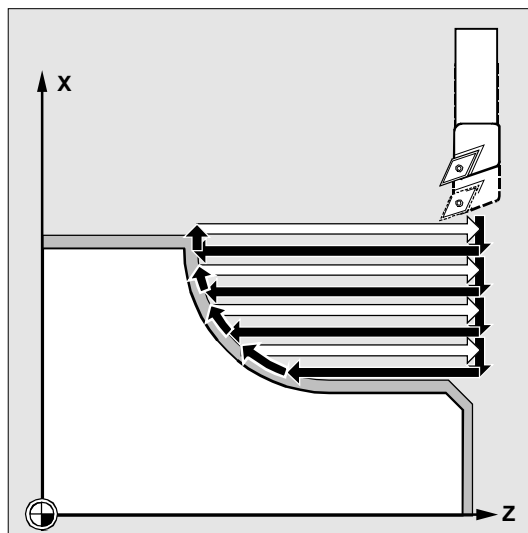
出发位置可以为一个任意位置，从这个出发位置可以返回运行到轮廓开始点，没有轮廓冲突。

该循环产生以下的运动过程：

- 循环起始点在内部计算，并以G0在两个轴中同时返回。

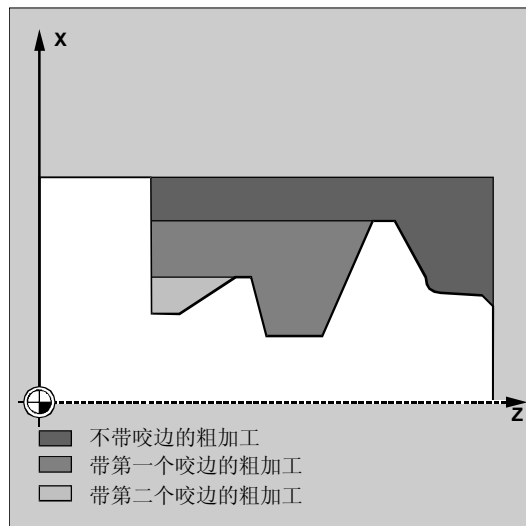
粗加工，不带咬边单元：

- 轴向平行进刀到当前深度，这在内部进行计算，并以G0返回。
- 粗加工切削点与轴向平行，并以G1和进给FF1返回。
- 与轮廓平行，沿着轮廓+精加工余量以G1/G2/G3和FF1拉削，直至最后粗加工切削点。
- 在每个轴上退刀_VRT下编程的量，并以G0返回。
- 重复该过程，直至到达加工截面的总深度。
- 在粗加工不带咬边单元时，按轴方式退回到循环起始点。



粗加工，带咬边单元：

- 按轴方式以G0返回到下一个咬边的起始点。这里必须注意一个附加的循环内部的安全距离。
- 以G1/G2/G3和FF2沿着轮廓+精加工余量并与轮廓平行进行进刀。
- 粗加工切削点与轴向平行，并以G1和进给FF1返回。
- 拉削至最后的粗加工切削点，退刀和返回与第一个加工截面一样。
- 如果有其它的咬边单元，则重复每个咬边的运行。

**精加工：**

- 以G0在两个轴上同时返回所计算的循环起始点，并且选择刀沿半径补偿。
- 两个轴同时以G0运行一个位移：精加工余量+刀沿半径+1毫米（起始点之前安全距离），然后以G1运行到轮廓起始点。
- 沿着轮廓以G1/G2/G3和FF3进行精加工。
- 两个轴以G0退回到起始点。



参数说明

NPP (名称)

在此参数下输入轮廓子程序名称，但是轮廓子程序不允许是一个带参数清单的子程序。

所有在编程说明中所描述的命名规范适用于轮廓子程序的名称。

文献: /PG/ 编程说明

切削轮廓也可以是所调用程序的一部分，或者是一个其它程序的一部分。这部分程序通过起始标签或者结束标签或程序段号标识。程序名和标签/程序段号在这里由“:”标识。

举例:

NPP="KONTUR_1"

切削轮廓是完整的程序KONTUR_1。

NPP="ANFANG:ENDE"

切削轮廓作为所调用程序的一部分定义，开始程序段为标签ANFANG，结束程序段为标签ENDE。

NPP="/_N_SPF_DIR/_N_KONTUR_1_SPF:N130:N210"

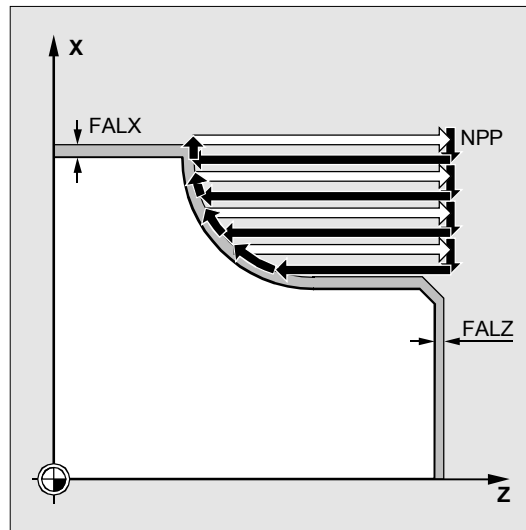
切削轮廓在程序KONTUR_1的程序段N130到N210中定义。程序名必须写出完整的路径和扩展名，

参见文献说明: /PGA/编程说明

工作准备部分



如果这部分程序用程序段号定义，则必须要注意：在程序修改之后，并且后面带操作“重新编号”，则必须使程序段号与NPP的这部分程序相匹配。



MID (进刀深度)

在此参数MID下定义粗加工过程最大可能的进刀深度。

自软件版本4起，该参数的评价与循环设定数据_ZSD[0]相关（参见章节4.2）。

该循环自己计算实际的进刀深度，用此进刀深度在粗加工时进行工作。

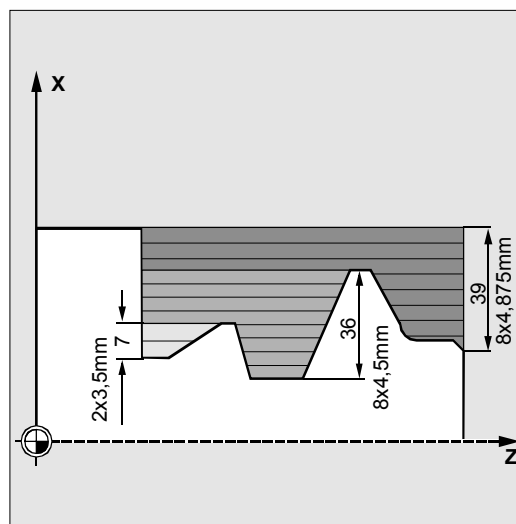
在带咬边单元的轮廓中，粗加工过程由循环划分为各个粗加工步骤。循环重新计算实际的进刀深度，用于每个粗加工截面。该进刀深度始终处于编程的进刀深度和一半值之间。利用粗加工截面的总深度和编程的最大进刀深度计算必要的粗加工步骤数，并且把待加工的总深度均匀地进行划分，由此产生最优化的切削条件。对于轮廓的粗加工，生成图中所描述的加工步骤。

举例说明当前进刀深度的计算：

加工步骤1一共有39毫米的总深度。如果最大进刀深度为5毫米，则需要8个粗加工走刀。这里执行4.875毫米的进刀。

在加工步骤2中同样有8个粗加工走刀，每次进刀4.5毫米（总距离36毫米）。

在加工步骤3中，实际进刀3.5（总距离7毫米）毫米，粗加工两次。



FAL, FALZ 和 FALX (精加工余量)

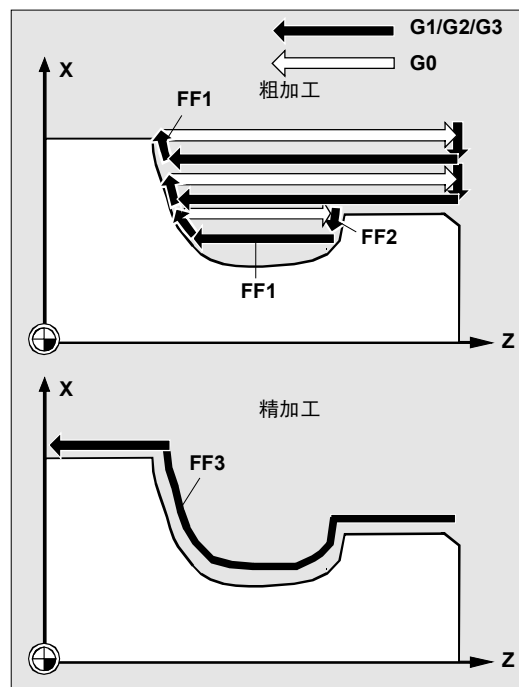
如果不同的轴规定不同的精加工余量，则可以通过参数**FALZ**和**FALX**规定精加工余量，用于粗加工；也可以通过参数**FAL**规定一个精加工余量，用于与轮廓相应的精加工。然后该值在两个轴中作为精加工余量计算在内。对编程的值不进行奇偶性校验。如果所有三个参数均设置值，则所有这些精加工余量均由循环计算。当然，最好是选择一个精加工余量的一种或者其它类型定义方法。

粗加工直至精加工余量。这里，每次轴向平行的粗加工过程后必须立即切削所产生的余角，从而在结束粗加工之后不需要进行附加的余角切削。如果没有编程精加工余量，则在粗加工时切削至最终轮廓。

在加工方式为**精加工**时，不考虑精加工余量所编程的值，车削直至最终尺寸。

FF1, FF2 和 FF3 (进给)

对于不同的加工步骤，您可以规定不同的进给，如同图中所示。



VARI (加工方式)

加工方式您可以按照以下所述调用：

加工 粗加工
 (粗加工/精加工/综合加工)
 选择 纵向
 (纵向/平面)
 选择 外部
 (外部/内部)

加工的方式您可以从以下表中获得。

值	加工	选择	选择
1	粗加工	纵向	外部
2	粗加工	平面	外部
3	粗加工	纵向	内部
4	粗加工	平面	内部
5	精加工	纵向	外部
6	精加工	平面	外部
7	精加工	纵向	内部
8	精加工	平面	内部
9	综合加工	纵向	外部
10	综合加工	平面	外部
11	综合加工	纵向	内部
12	综合加工	平面	内部

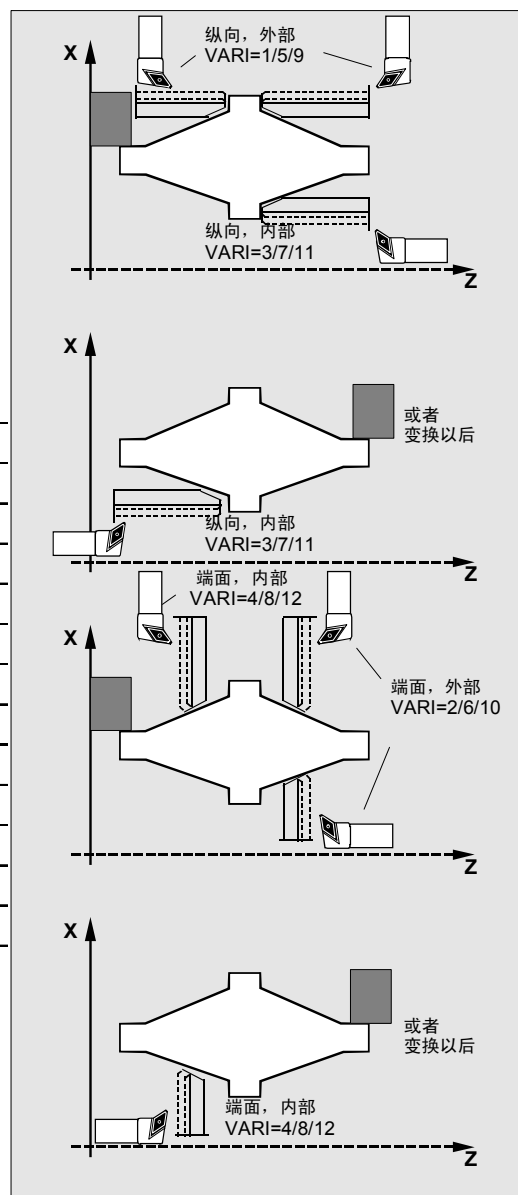


在纵向加工时始终在平面轴上进刀，在平面加工时则在纵向轴上进刀。

外部加工时在负向进刀，内部加工时在正向轴方向进刀。

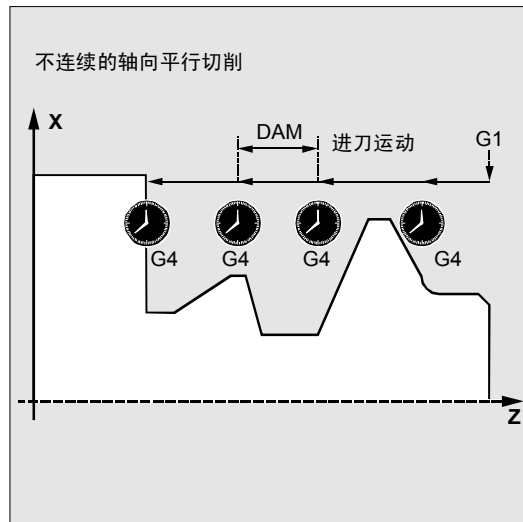
在用CYCLE95粗加工时，可以在轮廓“带拉削”或者“不带拉削”之间进行选择。对此参数VARI中的百位数需要导入。

参数VARI进行奇偶性校验。如果是一个不允许的值，则循环中断，并发出报警61002“加工方式错误定义”。



DT 和 DAM (停留时间和位移长度)

利用这两个参数，您可以在确定的位移段之后中断单个的粗加工走刀，从而可以进行断屑。这些参数仅在粗加工时有意义。在参数DAM中定义最大的位移段，在该位移段之后应进行一次断屑。在DT中可以编程一个停留时间，它在每个走刀中断点时执行。如果没有给走刀中断规定位移段(DAM=0)，则产生不中断的粗加工走刀，不带停留时间。



_VRT (退刀位移)

在参数_VRT下可以编程一个退刀量，在粗加工时在两个轴上退刀。

如果_VRT=0（参数没有编程）退刀1毫米。退刀量的大小始终与编程的尺寸系统英制/公制相关，也就是说如果为英制，则_VRT=1->编程退刀1英寸。

其它说明

轮廓定义

在一个子程序中编程轮廓，其名称作为参数规定。

在轮廓子程序中，在加工平面内，至少包含3个程序段，它们在两个轴上产生运动。

加工平面(G17, G18,

G19)在循环调用之前在主程序中设定，或者根据机床中G组的基本设定生效。在轮廓子程序中它不可以修改。

如果轮廓子程序很短，则给出报警10933“轮廓子程序包含太少的轮廓程序段”和报警61606“轮廓预处理时出错”，循环停止执行。

咬边单元可以直接一起排列。

平面中不带运动的程序段可以不受限制写入。

在循环内部，所有的运行程序段都是为平面中最先的两个轴预处理，因为只有这两个轴参加切削。其它轴的运动可以包含在轮廓子程序中，但是在循环运行期间它们的运行位移不生效。

作为轮廓的几何图形仅允许编程直线和圆弧，带G0, G1, G2 和 G3。此外，也可以编程倒圆和倒棱的指令。

如果在轮廓中编程了其它运行指令，则该循环中断，并发出报警

10930 “切削轮廓中有不允许的插补方式”。

在实际加工平面中运行的第一个程序段内必须包含运行指令G0, G1, G2 或者 G3，否则该循环中断，并发出报警

15800 "错误的输出条件用于 CONTPRON"。

此外在有效的G41/G42时显示该报警。

轮廓的起始点是加工平面中轮廓子程序中第一个编程的位置。

轮廓中最大可能的程序段（带运动）的个数与轮廓相关。咬边的数量原则上说不受限制。

如果一个轮廓中包含的轮廓单元大于循环内部存储器所能接收的数量，则循环中断，并发出报警

10934 "轮廓表溢出"。

然后，加工必须分为几个加工步骤，它们每次有自身的轮廓子程序，每个步骤可以单独调用该循环。

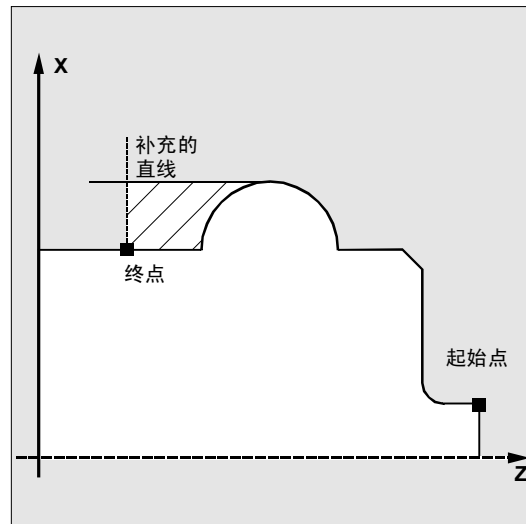
如果在一个轮廓子程序中，最大的直径不在编程的轮廓终点或者起始点，则由循环在加工结束处自动补充一个轴向平行的直线直至轮廓的最大值，轮廓的这个部分作为咬边切削。

在轮廓子程序中的以下编程

- 半径补偿平面带 G17/G18/G19,
- 一个框架,
- 平面中进行切削的一个轴的运行作为定位轴, 以及
- 选择刀具半径补偿, 带G41/G42

导致循环停止, 并带报警

10931 "有缺陷的切削轮廓"



轮廓方向

编程切削轮廓的方向可以自由选择。循环内部加工方向自动确定。在综合加工时，轮廓在同一个方向精加工，如同它在粗加工时一样。

如果仅选择精加工，则轮廓始终在编程的方向开始运行。

为了决定加工方向，要注意第一个和最后一个编程的轮廓点，因此必须在轮廓子程序的第一个程序段中始终写入两个坐标。

轮廓监控

该轮廓提供一个轮廓监控，考虑以下几点：

- 有效刀具的自由切削角
- 圆弧的轮廓编程，张角 $>180^\circ$

在有咬边单元时，在循环中检测是否可以用当前的刀具进行加工。如果该循环识别出加工会导致轮廓损伤，则在给出报警**61604**“当前刀具损伤编程的轮廓”后停止。

如果自由切削角在刀具补偿中给出零，则该监控不进行。

如果在补偿中发现较大的圆弧，则显示报警**10931**“有缺陷的切削轮廓”。

突出的轮廓不可以使用**CYCLE95**进行加工，循环也不监控这样的轮廓，因此不会产生报警信息。

起始点

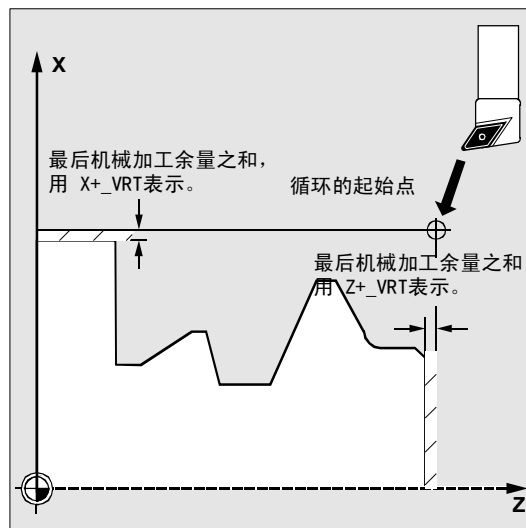
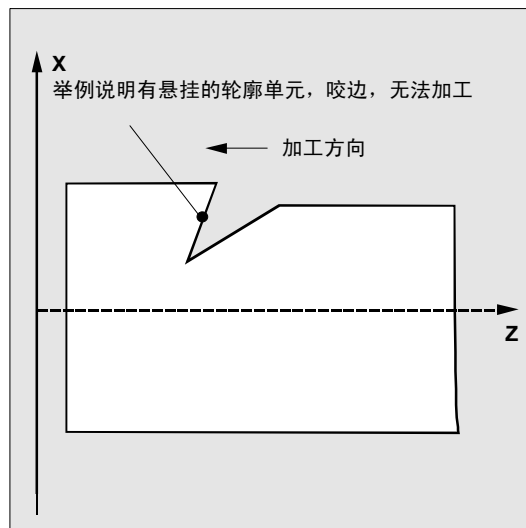
该循环自己计算加工的起始点。起始点位于执行深度进给的轴上，离开轮廓为精加工余量+退刀位移（参数_VRT）。在另一个轴上，它位于轮廓起始点之前精加工余量+_VRT。

在返回运行到起始点时，循环内部选择刀沿半径补偿。

因此，在调用循环之前必须选择好最后的点，保证不会有轮廓冲突，并且有足够的位置用于相应的补偿运动。

循环返回运行策略

在粗加工时，循环计算的起始点始终由两个轴同时返回，在精加工时始终按照轴方式返回。精加工时进刀轴首先运行。



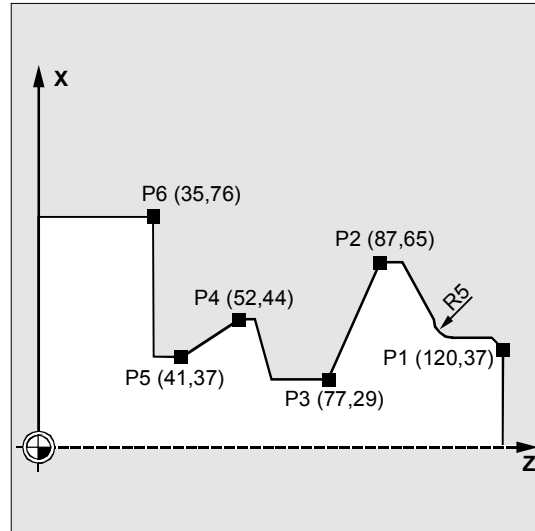


编程举例 1

切削循环

在右图中用于对参数进行说明的轮廓应综合加工，为纵向并且外部。按照轴的形式规定精加工余量。粗加工时没有切削中断。最大的进刀为5毫米。

轮廓存放在一个分开的程序中。



DEF STRING[8] UPNAME	; 定义一个变量，用于轮廓名称
N10 T1 D1 G0 G18 G95 S500 M3 Z125 X81	; 调用之前的返回位置
UPNAME="KONTUR_1"	; 子程序名称赋值
N20 CYCLE95 (UPNAME, 5, 1.2, 0.6, , -> -> 0.2, 0.1, 0.2, 9, , , 0.5)	; 循环调用
N30 G0 G90 X81	; 重新返回起始位置
N40 Z125	; 轴方式运行
N50 M30	; 程序结束
PROC KONTUR_1	; 开始轮廓子程序
N100 G1 Z120 X37	; 轴方式运行
N110 Z117 X40	
N120 Z112	; 以半径5倒圆
N130 G1 Z95 X65 RND=5	; 轴方式运行
N140 Z87	
N150 Z77 X29	
N160 Z62	
N170 Z58 X44	
N180 Z52	
N190 Z41 X37	
N200 Z35	
N210 G1 X76	
N220 M17	; 子程序程序结束

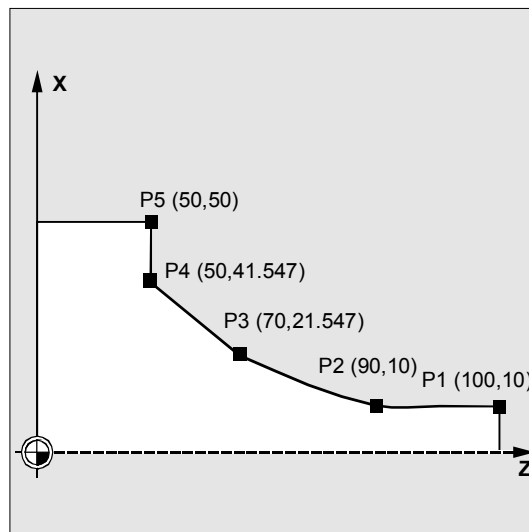
-> 必须在一个程序段中编程



编程举例 2

切削循环

在所调用的程序中定义切削轮廓。在切削循环之后结束程序。



```

N110 G18 DIAMOF G90 G96 F0.8
N120 S500 M3
N130 T11 D1
N140 G0 X70
N150 Z60
N160 CYCLE95 ("ANFANG:ENDE",2.5,0.8, -> ; 循环调用
-> 0.8,0,0.8,0.75,0.6,1)
N170 M02
ANFANG:
N180 G1 X10 Z100 F0.6
N190 Z90
N200 Z=AC(70) ANG=150
N210 Z=AC(50) ANG=135
N220 Z=AC(50) X=AC(50)
ENDE:
N230 M02
  
```

4.6 螺纹退刀槽 - CYCLE96



编程

CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM, _VARI)



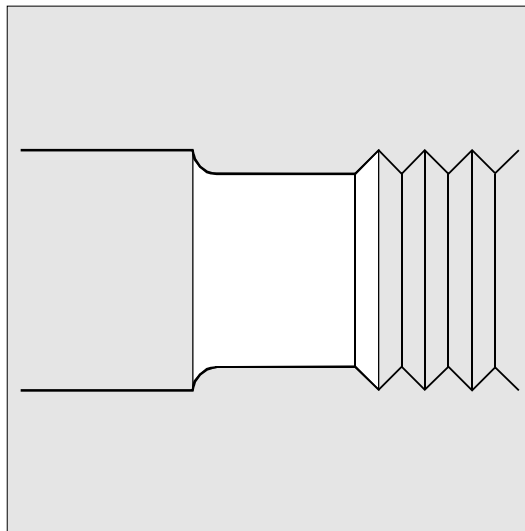
参数

DIATH	real	螺纹额定直径
SPL	real	纵向轴上轮廓起始点
FORM	char	成型定义 值: A (用于型式A) B (用于型式 B) C (用于型式 C) D (用于型式 D)
_VARI	int	确定退刀槽的位置 值: 0 相应于刀沿位置 1...4 位置定义



功能

使用此循环您可以根据DIN76加工螺纹退刀槽，用于公制ISO螺纹零件。





工作流程

循环开始之前到达的位置:

出发位置可以为一个任意位置, 从这个出发位置可以返回运行到每个螺纹退刀槽, 没有轮廓冲突。

该循环产生以下的运动过程:

- 以G0返回到循环内部所求得起始点
- 根据当前的刀沿位置选择刀具半径补偿, 并且以循环调用之前编程的进给开始退刀槽轮廓运行
- 以G0退回到起始点, 并按照G40撤消刀沿半径补偿的选择



参数说明

DIATH (额定直径)

使用该循环您可以加工螺纹退刀槽, 用于公制ISO螺纹M3到M68。

如果根据DIATH编程的值产生一个最终直径<3毫米, 则该循环中断, 并发出报警

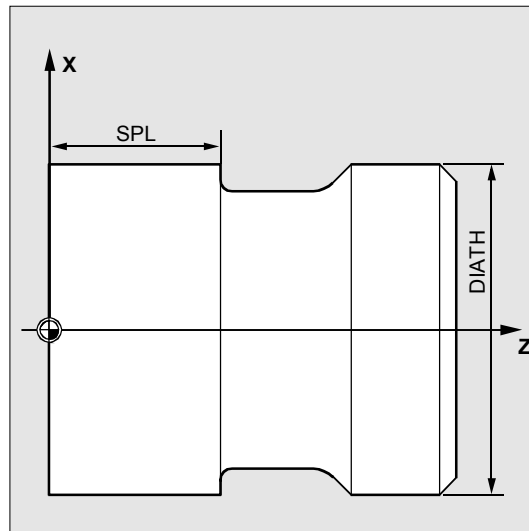
61601 "成品直径太小"。

如果该参数的值不同于DIN76部分1所规定的值, 则该循环也在此中断, 并产生报警

61001 "螺距错误定义"。

SPL (起始点)

使用参数SPL确定纵向轴的成品尺寸。



FORM (定义)

型式A和B的螺纹退刀槽定义为外螺纹，型式A为正常螺纹收尾，型式B为较短的螺纹收尾。

型式C和D的螺纹退刀槽用于内螺纹，型式C为正常螺纹收尾，型式D为较短的螺纹收尾。

如果该参数的值不同于A...D，则该循环中断，并产生报警

61609 “形状错误定义”。

循环内部自动选择刀具半径补偿。

_VARI (退刀槽位置)

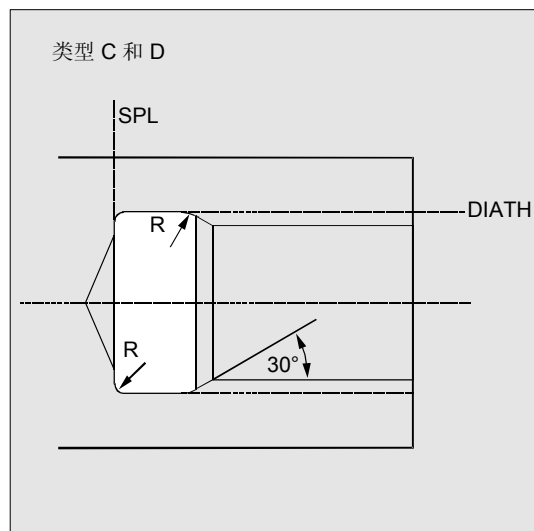
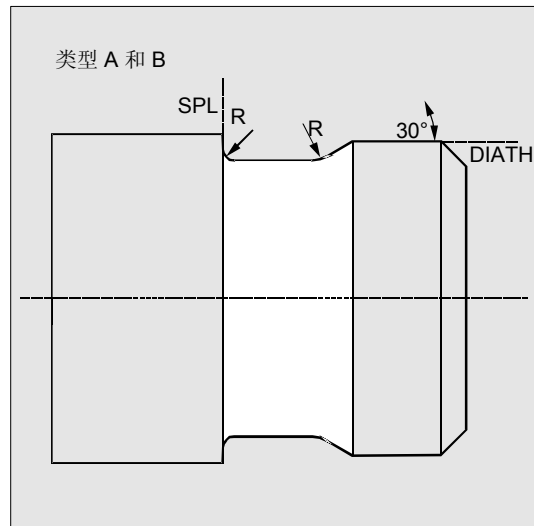
使用参数_VARI可以直接确定退刀槽的位置，或者由刀具刀沿位置产生退刀槽位置。

参见_VARI(CYCLE94中)。

循环自动计算起始点，它由当前刀具的刀沿位置和螺纹直径所确定。编程的坐标值起始点位置由当前刀具的刀沿位置确定。

型式A和B在循环中对当前刀具的自由切削角进行监控。如果确定退刀槽的形状用所选择的刀具不能进行加工，则出现报警

“修改的退刀槽形状”，但是加工继续进行。

**其它说明**

在调用循环之前必须激活一个刀具补偿，否则在给出报警

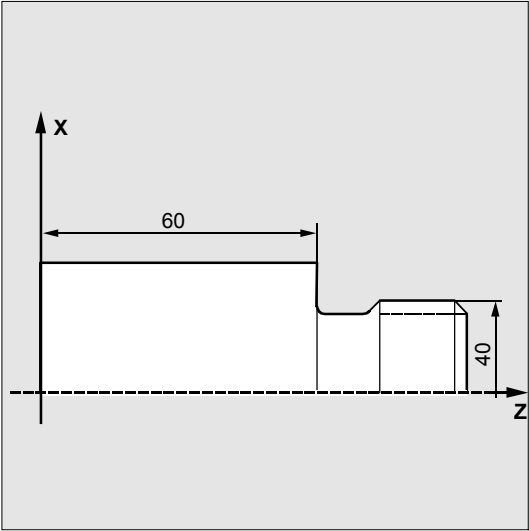
61000 “没有刀具补偿有效”之后循环停止。



编程举例

螺纹退刀槽型式A

使用该程序您可以加工A型螺纹退刀槽。



N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3	； 确定工艺数值
N20 G0 G18 G90 Z100 X50	； 选择起始位置
N30 CYCLE96 (10, 60, "A")	； 循环调用
N40 G90 G0 X30 Z100	； 返回到下一个位置
N50 M30	； 程序结束

4.7 螺纹切削 - CYCLE97



编程

CYCLE97 (PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT, _VRT)



参数

PIT	real	螺距值（不输入符号）
MPIT	real	螺距，螺纹尺寸 值范围:3 (用于 M3) ...60 (用于 M60)
SPL	real	纵向轴上螺纹起始点
FPL	real	纵向轴上螺纹终点
DM1	real	起始点处螺纹的直径
DM2	real	终点处螺纹的直径
APP	real	导入位移（不输入符号）
ROP	real	收尾位移（不输入符号）
TDEP	real	螺纹深度（不输入符号）
FAL	real	精加工余量（不输入符号）
IANGL	real	进给角度 值范围: "+" (齿面处齿面进刀) "-" (用于变换齿面进刀)
NSP	real	第一个螺纹导程的起始点偏置（不输入符号）
NRC	int	粗加工走刀次数（不输入符号）
NID	int	空走刀次数（不输入符号）
VARI	int	确定螺纹的加工方式，值范围: 1 ... 4
NUMT	int	螺纹导程个数（不输入符号）
_VRT	real	可变的退回位移（起始直径之上），增量（不输入符号）



功能

使用该循环您可以加工圆柱和圆锥外螺纹和内螺纹，带恒定螺距，在纵向加工和平面加工。螺纹可以为单头螺纹，也可以为多头螺纹。如果是多头螺纹，则各个导程接连加工。

可以自动进刀，您可以选择每次走刀时不同的常数进刀量，也可以选择恒定的切削断面。

左旋螺纹或者右旋螺纹由主轴的旋向确定，这在循环调用之前必须编程。

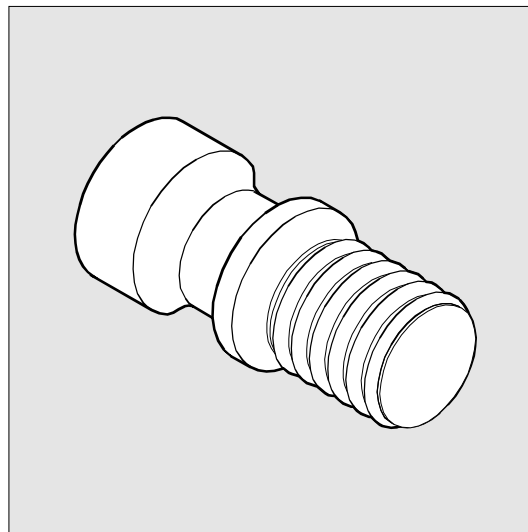
在带螺纹的运行程序段中进给倍率不生效。主轴倍率在螺纹加工时不可以修改。



文献: /PG/, 编程说明基础部分
螺纹切削章节，带恒定
螺距G33



使用该循环的前提条件就是速度可控制的主轴带位移测量系统。



工作流程

循环开始之前到达的位置:

出发位置可以为一个任意位置，从这个出发位置可以返回运行到编程的螺纹起始点+导入位移，没有轮廓冲突。

该循环产生以下的运动过程:

- 使用G0返回到循环内部计算的起始点，在第一个螺纹导程导入位移的开始处。
- 根据VARI下所确定的进刀方式进行进刀（粗加工）。
- 根据编程的粗加工走刀步数重复螺纹切削。
- 在后面的G33切削中，切削精加工余量。
- 根据空走刀步数重复切削。
- 对于每个其它的螺纹导程，重复整个运行过程。



参数说明

PIT 和 MPIT (值和螺纹尺寸)

螺距是一个轴向平行的数值，不带符号规定。加工公制圆柱螺纹时，也可以通过参数MPIT作为螺纹尺寸规定（M3到M60）。这两个参数应该选择使用。如果它们有相互矛盾的值，则该循环产生报警

61001 “螺距错误”

并停止。

DM1 和 DM2 (直径)

使用该参数您可以确定螺纹起始点和终点处螺纹直径。在内螺纹时，这是中心孔直径。

SPL, FPL, APP 和 ROP 的关系

(起始点，终点，导入位移和收尾位移)

编程的起始点(SPL)或者终点(FPL)表示螺纹的原始出发点。但是在循环中所使用的起始点仍然是提前了导入位移APP的起始点，终点是在收尾位移ROP之后的编程终点。在平面轴中循环所确定的起始点始终在编程的螺纹直径之上1毫米，退刀平面在系统内部自动构成。

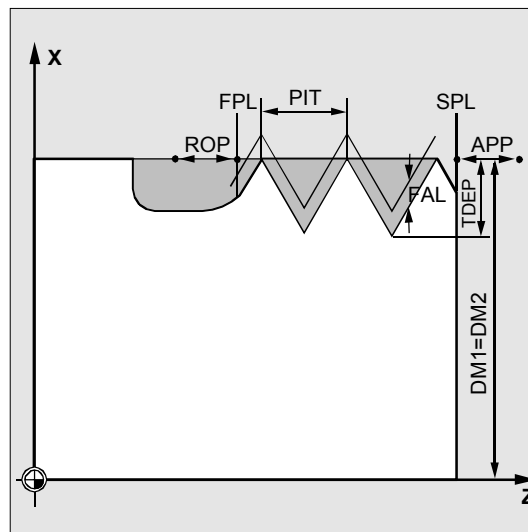
TDEP, FAL, NRC 和 NID 关系(螺纹深度, 精加工余量, 走刀步数)

编程的精加工余量轴向平行，由规定的螺纹深度TDEP减去，剩下的余量分割为粗加工走刀。

循环自己计算各个实际进刀深度，取决于参数VARI。在把待加工的螺纹深度分割为恒定切削截面的进刀时，在所有的粗加工切削中切削压力不变，进刀以不同的进刀深度值进行。

第二个变量把整个螺纹深度划分为恒定的进刀深度，这里切削截面一步一步增大，但是当螺纹深度很小时，这种工艺会改善切削条件。

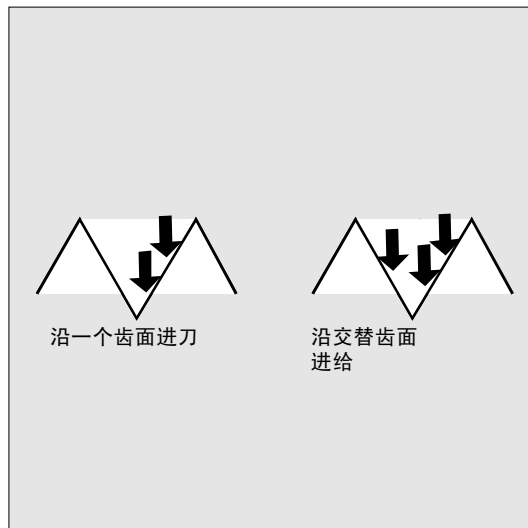
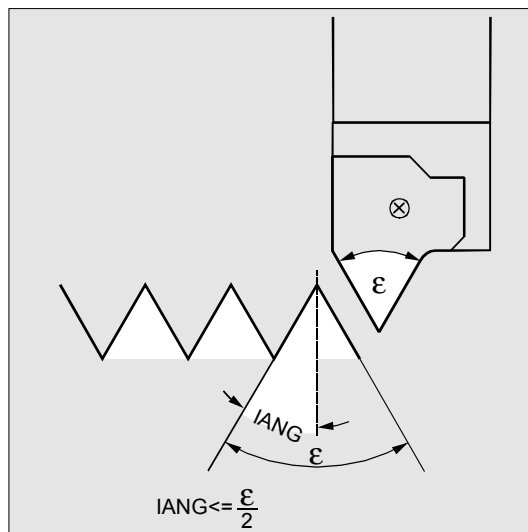
精加工余量FAL在粗加工之后减去，接着执行在参数NID之下编程的空切削。



IANG (进刀角度)

使用参数IANG您可以确定螺纹中进刀的角度。如果螺纹中进刀应该与切削方向成直角，则该参数的值必须设置为零。也就是说，该参数可以从参数表中删除，因为在这种情况下可以用零自动预置。如果要求沿着齿面进给，则允许该参数的绝对值最大可以达到刀具螺纹啮合角的一半。

该参数的符号确定进给的执行。如果值为正，则始终在同一个齿面进刀，如果值为负，则在两个齿面交替进刀。这种带交替齿面的进刀方式仅仅用于圆柱螺纹。如果IANG的值在锥螺纹中仍是负，则由循环沿着一个齿面执行齿面进给。

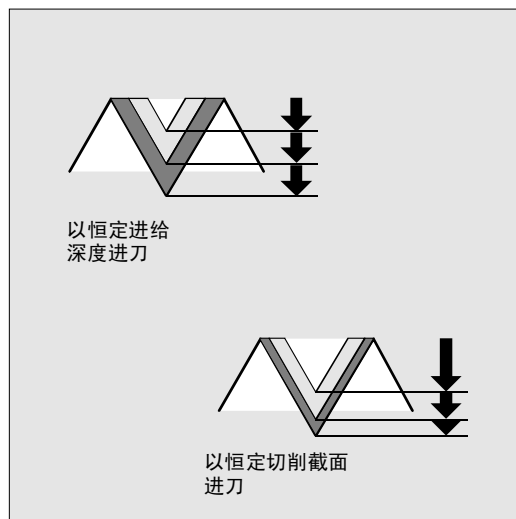


NSP (起始点偏置)

在此参数下您可以编程该角度值，由该角度确定车削件中第一个螺纹导程的切入点。这里与起始点的偏置有关。该参数可以为0.0001 与 +359.9999 度之间的值。如果没有说明起始点偏置，或者在参数表中省去该参数，则在零度刻度处自动开始第一个螺纹导程。

VARI (加工方式)

使用参数VARI您可以确定是否应进行外部加工或者内部加工，并且在粗加工中进刀时采用哪一种工艺。参数VARI可以采用1和4之间的值，具有以下含义：



值	外部/内部	恒定进刀/恒定切削截面
1	外部	恒定进刀
2	内部	恒定进刀
3	外部	恒定切削截面
4	内部	恒定切削截面

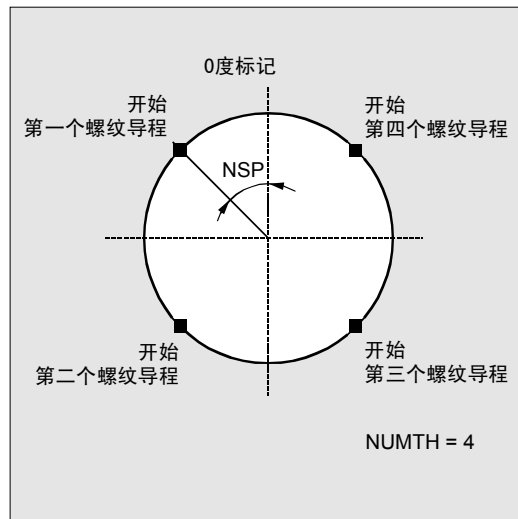
如果参数VARI编程一个其它值，则循环中断并发出报警61102 “加工方式错误定义”。

NUMT (螺纹导程个数)

使用参数NUMT您可以确定多头螺纹加工时螺纹导程的个数。如果是一个螺纹，则该参数用零占用，或者可以在参数表中删除。

螺纹导程可以均匀地分布在车削件圆周上，第一个螺纹导程由参数NSP确定。

如果多头螺纹中其螺纹导程不均匀地分布在圆周上，则每个螺纹导程均在编程的相应的起始点偏置位置调用。

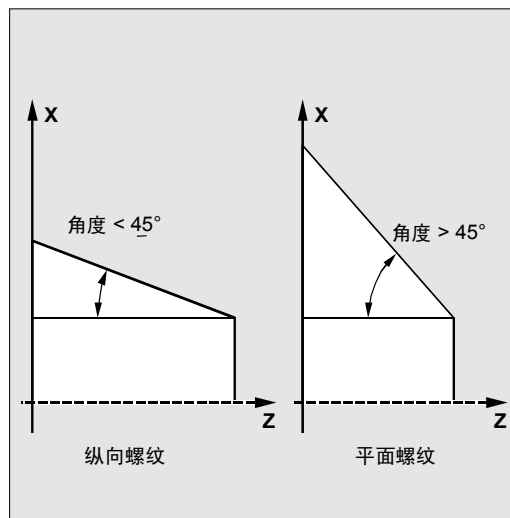
**_VRT (可变的退回位移)**

在参数_VRT下，退回位移可以通过螺纹输出端直径编程。

当_VRT = 0时（参数没有编程），退回位移为1毫米。退回位移始终与编程的尺寸系统英制或者公制相关。

**其它说明****区分纵向螺纹- 和平面螺纹**

决定是加工一个纵向螺纹还是平面螺纹，这由循环自身决定。这与螺纹切削的锥体角度有关。如果该角度 $\leq 45^\circ$ ，则螺纹在纵向轴加工，否则加工平面螺纹。

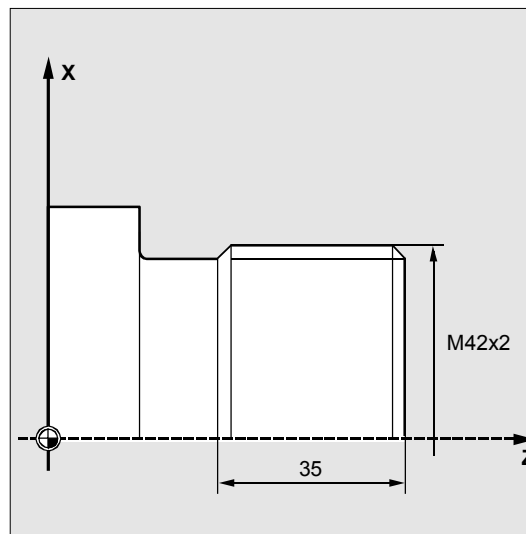




编程举例

螺纹切削

使用该程序您可以加工一个公制外部螺纹M42x2，带侧面进刀。进刀以恒定的切削截面进行。在螺纹深度为1.23毫米时分5次粗切削，没有精加工余量。在结束之后考虑2个空走刀。



```
DEF REAL MPIT=42, SPL=0, FPL=-35, ; 参数定义，赋值
```

```
DM1=42, DM2=42, APP=10, ROP=3,
```

```
TDEP=1.23, FAL=0, IANG=30, NSP=0
```

```
DEF INT NRC=5, NID=2, VARI=3, NUMT=1
```

```
N10 G0 G18 G90 Z100 X60 ; 选择起始位置
```

```
N20 G95 D1 T1 S1000 M4 ; 确定工艺数值
```

```
N30 CYCLE97 ( , MPIT, SPL, FPL, DM1, -> ; 循环调用
```

```
-> DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, ->
```

```
-> NSP, NRC, NID, VARI, NUMT)
```

```
N40 G90 G0 X100 Z100 ; 返回到下一个位置
```

```
N50 M30 ; 程序结束
```

-> 必须在一个程序段中编程

4.8 螺纹链 – CYCLE98



编程

CYCLE98 (PO1, DM1, PO2, DM2, PO3, DM3, PO4, DM4, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, PP1, PP2, PP3, VARI, NUMT, _VRT)



参数

PO1	real	纵向轴上螺纹起始点
DM1	real	起始点处螺纹的直径
PO2	real	纵向轴中第一个中间点
DM2	real	第一个中间点的直径
PO3	real	第二个中间点
DM3	real	第二个中间点的直径
PO4	real	纵向轴上螺纹终点
DM4	real	终点处直径
APP	real	导入位移（不输入符号）
ROP	real	收尾位移（不输入符号）
TDEP	real	螺纹深度（不输入符号）
FAL	real	精加工余量（不输入符号）
IANC	real	进给角度 值范围： "+" (齿面处齿面进刀) "-" (用于变换齿面进刀)
NSP	real	第一个螺纹导程的起始点偏置（不输入符号）
NRC	int	粗加工走刀次数（不输入符号）
NID	int	空走刀次数（不输入符号）
PP1	real	螺距1值（不输入符号）
PP2	real	螺距2值（不输入符号）
PP3	real	螺距3值（不输入符号）
VARI	int	确定螺纹的加工方式 值范围： 1 ... 4
NUMT	int	螺纹导程个数（不输入符号）
_VRT	real	可变的退回位移（起始直径之上），增量（不输入符号）



功能

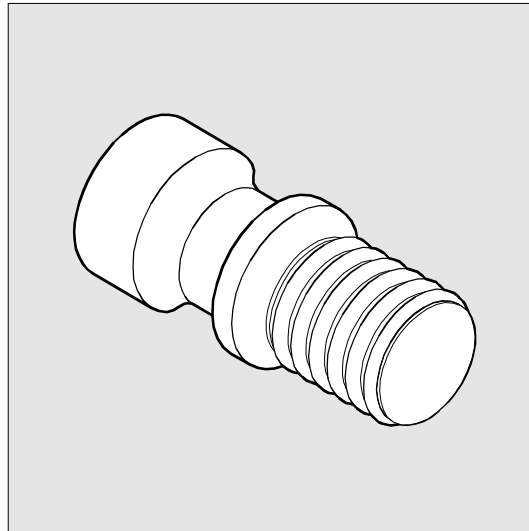
用此循环可以加工几个相连的圆柱螺纹或者圆锥螺纹，具有恒定的螺距，在纵向和平面加工，其螺距可以不同。

螺纹可以是单头螺纹，也可以是多头螺纹。在多头螺纹时，各个螺纹导程接连加工。

可以自动进刀，您可以选择每次走刀时不同的常数进刀量，也可以选择恒定的切削截面。

左旋螺纹或者右旋螺纹由主轴的旋向确定，这在循环调用之前必须编程。

在带螺纹的运行程序段中进给倍率不生效。主轴倍率在螺纹加工时不可以修改。



文献： /PG/, 编程说明基础部分

章节：螺纹切削，带恒定螺距，G33



工作流程

循环开始之前到达的位置：

出发位置可以为一个任意位置，从这个出发位置可以返回运行到编程的螺纹起始点+导入位移，没有轮廓冲突。

该循环产生以下的运动过程：

- 使用G0返回到循环内部计算的起始点，在第一个螺纹导程导入位移的开始处。
- 根据VARI下所确定的进刀方式进行进刀（粗加工）。
- 根据编程的粗加工走刀步数重复螺纹切削。
- 在后面的切削中，用G33切削精加工余量。
- 根据空走刀步数重复切削。
- 对于每个其它的螺纹导程，重复整个运行过程。



参数说明

PO1 和 DM1 (起始点和直径)

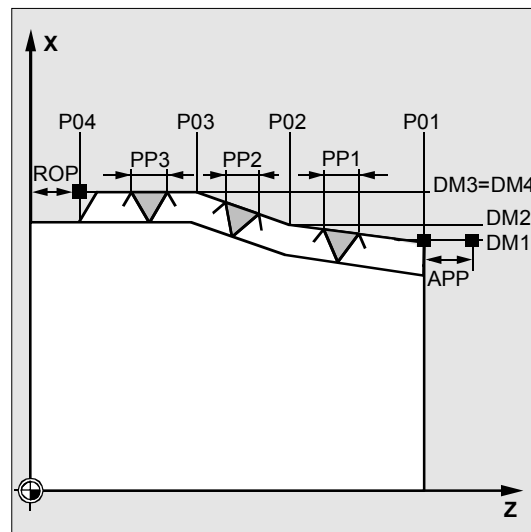
使用这些参数您可以确定螺纹链的原始起始点。由循环自己计算的起始点（以G0返回到开始）位于编程的起始点之前的导入位移处（前一页图中起始点A）。

PO2, DM2 和 PO3, DM3 (中间点和直径)

使用这些参数您可以在螺纹中确定两个中间点。

PO4 和 DM4 (中间点和直径)

在参数PO4和DM4下编程螺纹的原点。



在内螺纹时，中心孔直径为DM1...DM4。

APP 和 ROP 的关系 (导入位移, 收尾位移)

循环中所使用的起始点在起始点导入位移APP之前，终点相应编程的终点收尾位移ROP之后。

在平面轴中由循环确定的起始点始终在编程的螺纹直径之上1毫米。该退刀平面在系统内部自动构成。

TDEP, FAL, NRC 和 NID 的关系(螺纹深度, 精加工余量, 粗加工切削次数和空切削次数)

编程的精加工余量由规定的螺纹深度TDEP减去，剩下的余量分解成粗加工切削。循环根据参数VARI自己计算各个实际进刀深度。把待加工的螺纹深度分解成带恒定切削截面的进刀时，切削压力在所有的粗加工切削中均不变。进刀时以不同的进刀深度值进行。

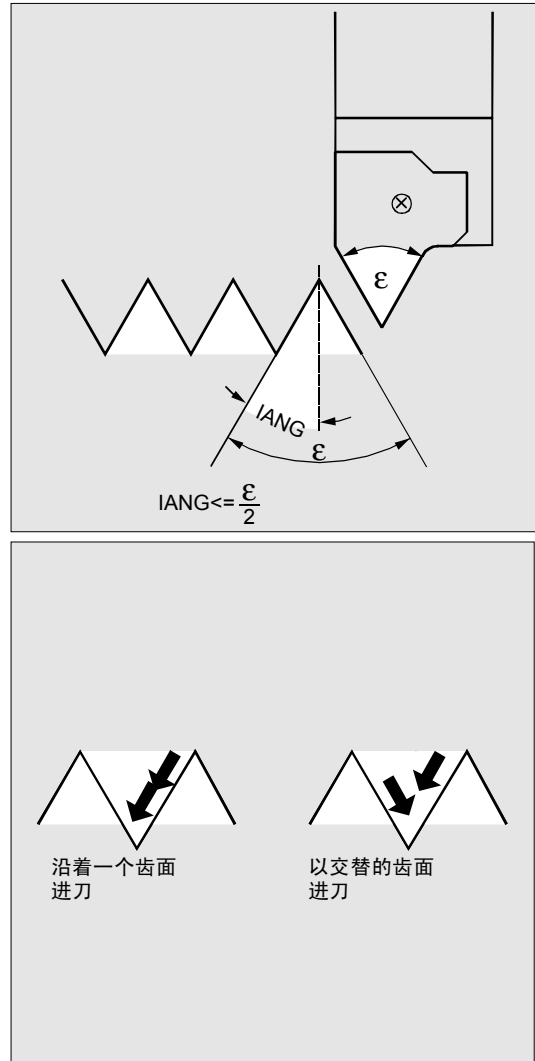
第二个变量把整个螺纹深度划分为恒定的进刀深度，这里切削截面一步一步增大，但是当螺纹深度很小时，这种工艺会改善切削条件。

精加工余量FAL在粗加工之后减去，接着执行在参数NID之下编程的空切削。

IANG (进刀角度)

使用参数IANG您可以确定螺纹中进刀的角度。如果螺纹中进刀应该与切削方向成直角，则该参数的值必须设置为零。也就是说，该参数可以从参数表中删除，因为在这种情况下可以用零自动预置。如果要求沿着齿面进给，则允许该参数的绝对值最大可以达到刀具螺纹啮合角的一半。

该参数的符号确定进给的执行。如果值为正，则始终在同一个齿面进刀，如果值为负，则在两个齿面交替进刀。这种带交替齿面的进刀方式仅仅用于圆柱螺纹。如果IANG的值在锥螺纹中仍是负，则由循环沿着一个齿面执行齿面进给。



NSP (起始点偏置)

在此参数下您可以编程该角度值，由该角度确定车削件中第一个螺纹导程的切入点。这里与起始点的偏置有关。该参数可以为0.0001 与 +359.9999

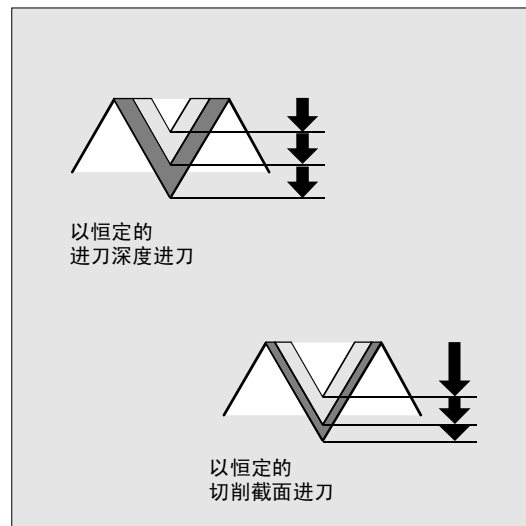
度之间的值。如果没有说明起始点偏置，或者在参数表中省去该参数，则在零度刻度处自动开始第一个螺纹导程。

PP1, PP2 和 PP3 (螺距)

使用这些参数您可以由螺纹链的三个部分确定螺距，螺距值在此作为轴向平行的值输入（不带符号）。

VARI (加工方式)

使用参数VARI您可以确定是否应进行外部加工或者内部加工，并且在粗加工中进刀时采用哪一种工艺。参数VARI可以采用1和4之间的值，具有以下含义：



值	外部/内部	恒定进刀/恒定切削截面
1	外部	恒定进刀
2	内部	恒定进刀
3	外部	恒定切削截面
4	内部	恒定切削截面

如果参数VARI编程一个其它值，则循环中断并发出报警

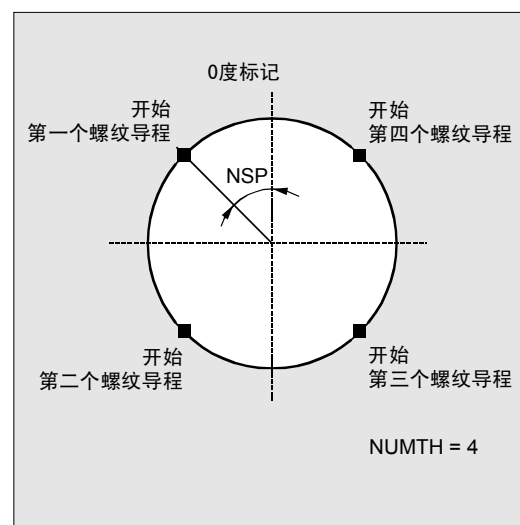
61002 “加工方式错误定义”。

NUMT (螺纹导程个数)

使用参数NUMT您可以确定多头螺纹加工时螺纹导程的个数。如果是一个螺纹，则该参数用零占用，或者可以在参数表中删除。

螺纹导程可以均匀地分布在车削件圆周上，第一个螺纹导程由参数NSP确定。

如果多头螺纹中其螺纹导程不均匀地分布在圆周上，则每个螺纹导程均在编程的相应的起始点偏置位置调用。



_VRT (可变的退回位移)

在参数_VRT下，退回位移可以通过螺纹输出端直径编程。

当_VRT = 0时（参数没有编程），退回位移为1毫米。

退回位移始终与编程的尺寸系统英制或者公制相关。

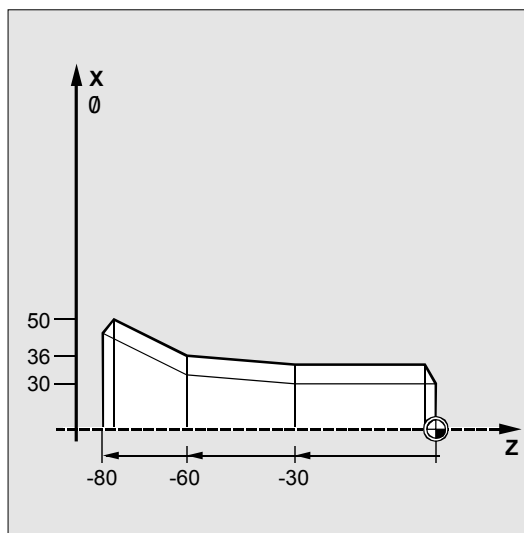


编程举例

螺纹链

使用这个程序您可以加工一个螺纹链，以圆柱螺纹开始。进刀垂直于螺纹，既不编程精加工余量，也不编程起始点偏置。执行5个粗切削和一个空走刀。

加工方式规定为纵向，外部并带恒定切削截面。



N10 G18 G95 T5 D1 S1000 M4

；确定工艺数值

N20 G0 X40 Z10

；返回运行到出发位置

N30 CYCLE98 (0, 30, -30, 30, -60, ->
-> 36, -80, 50, 10, 10, 0.92, , , , ->
-> 5, 1, 1.5, 2, 2, 3, 1)

；循环调用

N40 G0 X55

；轴方式运行

N50 Z10

N60 X40

N70 M30

；程序结束

-> 必须在一个程序段中编程

4.9 螺纹精整

 螺纹切削循环CYCLE97和CYCLE98提供螺纹精加工。

 功能

由于断刀或者测量工作会产生螺纹导程的角度偏置，这可以通过功能“螺纹精整”加以考虑并补偿。
该功能可以在JOG（手动）运行方式下，在操作区“加工”中执行。

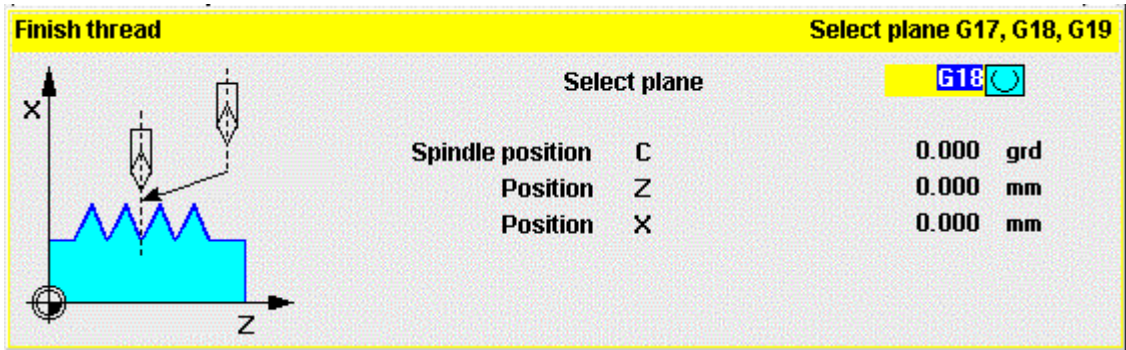
每次循环由同步螺纹导程时存储的数据进行计算，得到一个附加的偏移角用于螺纹，它附加到编程的起始点偏置中。

前提条件

该程序用于螺纹精整，应选择通道运行；参与的轴必须已经有基准。通道处于复位状态，主轴则停止。

 工作流程

- JOG下选择操作区“加工”。
- 按软键“螺纹精整”
- ➔ 打开该功能的屏幕窗口



- 使用该螺纹车刀，插入螺纹导程。
- 当螺纹车刀精确地位于螺纹导程中时，按软键“同步点”。
- 按软键“停止”返回到上一级软键菜单，不执行功能，并且不存储值到NC。
- 使用软键“确认”，所有的值接收到NC的GUDs中。
- 接着刀具空运行，并进入开始位置。
- 选择”自动方式“，在调用螺纹循环之前定位程序指针，带程序段搜索。
- 用NC启动键启动程序。



辅助功能

使用软键“删除”可以删除以前输入的数值。

如果通道中有几个主轴，则在屏幕窗口中显示另一个选择区域，在此屏幕窗口可以选择加工螺纹的主轴。



开机调试

螺纹精整要求在JOG主窗口进行操作，对此必须激活文件MA_JOG.COM中软键HS8“螺纹精整”。

- 用于HMI Advanced（高级）的螺纹精整开机调试：
文件MA_JOG.COM必须打开，并且在下面的行中去除分号：
- ;HS8=(\$80720,,se1)
- ;PRESS(HS8)
- ;LM("GENS","drehen2.com")
- ;END_PRESS
该文件位于目录“标准循环”中，
其后该软键生效。然后HMI必须重新启动。
- 用于HMI Embedded（内置）
的螺纹精整开机调试：
文件 COMMON.COM
必须打开，删除SC108之前的";"。该文件位于目录
“用户循环”中，然后HMI必须重新启动。

4.10 扩展的切削循环 - CYCLE950



扩展的切削循环是一个选项。

它要求HMI Advanced (高级) NCK中软件版本SW6。



编程

CYCLE950 (_NP1, _NP2, _NP3, _NP4, _VARI, _MID, _FALZ, _FF1, _FF2, _FF3, _FF4, _VRT, _ANGB, _SDIS, _NP5, _NP6, _NP7, _NP8, _APZ, _APZA, _APX, _APXA, _TOL1)



参数

_NP1	string	成品轮廓的子程序名称
_NP2	string	标签/程序段号, 成品轮廓起始, 可选 (由此可以定义轮廓部分)
_NP3	string	标签/程序段号, 成品轮廓结束, 可选 (由此可以定义轮廓部分)
_NP4	string	待生成的切削程序名称
_VARI	integer	加工方式: (不输入符号) 个位: 值: 1...纵向 2...平面 3...轮廓平行 十位: 值: 1...编程的进刀方向 X- 2...编程的进刀方向 X+ 3...编程的进刀方向 Z- 4...编程的进刀方向 Z+ 百位: 值: 1...粗加工 2...精加工 3...综合加工 千位: 值: 1...带拉削 2...不带拉削 (退刀) 万位 值: 1...加工咬边 2...不加工咬边 十万位 值: 1...编程的加工方向 X- 2...编程的加工方向 X+ 3...编程的加工方向 Z- 4...编程的加工方向 Z+
_MID	real	进刀深度 (不输入符号)
_FALZ	real	纵向轴中精加工余量 (不输入符号)

4.10 扩展的切削循环 - CYCLE950

_FALX	real	平面轴中精加工余量（不输入符号）
_FF1	real	纵向粗加工进给
_FF2	real	平面粗加工进给
_FF3	real	精加工进给
_FF4	real	轮廓过渡单元进给（半径，棱角）
_VRT	real	粗加工时退刀位移，增量（不输入符号）
_ANGB	real	粗加工时退刀角度
_SDIS	real	绕行障碍时的安全距离，增量
_NP5	string	毛坯轮廓的轮廓程序名称
_NP6	string	标签/程序段号，毛坯轮廓起始，可选（由此可以定义轮廓部分）
_NP7	string	标签/程序段号，毛坯轮廓结束，可选（由此可以定义轮廓部分）
_NP8	string	更新的毛坯轮廓的轮廓程序名称
_APZ	real	轴向数值，用于纵向轴的毛坯定义
_APZA	int	参数 _APZ 的求值，绝对或者增量，90=绝对, 91=增量
_APX	real	轴向数值，用于端面轴的毛坯定义
_APXA	int	参数 _APX 的求值，绝对或者增量，90=绝对, 91=增量
_TOL1	real	毛坯公差



功能

通过扩展的切削循环 CYCLE950

您可以通过轴向平行或者轮廓平行的切削加工一个轮廓。可以定义任意一个毛坯，在毛坯切削时考虑。成品的轮廓必须相互联系，并且可以包含任意多的咬边单元。一个毛坯可以作为轮廓规定，或者通过轴方式值规定。

使用该循环可以在纵向和平面中加工轮廓。工艺可以自由选择（粗加工，精加工，综合加工，加工方向和进刀方向）。可以对毛坯进行更新。

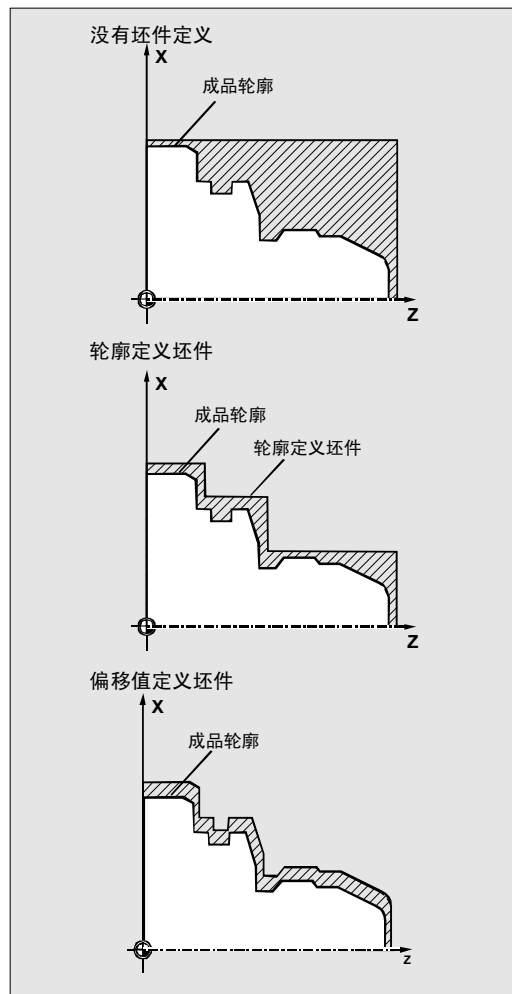
在粗加工时精确执行编程的进刀深度，最后的两个粗切削均匀分配。粗加工至编程的精加工余量。

精加工方向与粗加工方向相同。

刀具半径补偿由循环自动选择并撤消选择。

新功能（与CYCLE95相对）：

- 一个毛坯
可以通过编程一个轮廓定义，通过说明成品轮廓的加工余量定义，也可以选择通过说明被切削的毛坯圆柱（或者空心圆柱，在内加工时）定义。
- 也可能识别出剩余材料，
用当前的刀具不可能对此进行加工。在这种情况下，该循环可以产生一个更新的毛坯轮廓，它作为程序存储在零件程序存储器中。
- 毛坯切削时的轮廓可以选择
 - 一个单独的程序，
 - 在所调用的主程序中，或者
 - 规定为一个任意程序的部分。
- 在粗加工时可以在轴向平行加工和轮廓平行加工之间进行选择。
- 在粗加工时可以沿着轮廓拉削，这样不会剩余余角，或者选择在粗加工切削点立即退刀。
- 粗加工时可以从轮廓退刀的角度可以编程。
- 在粗加工时可以选择加工咬边，或者省去咬边。

**工作流程****循环开始之前到达的位置：**

出发位置可以为一个任意位置，从这个出发位置可以返回运行到毛坯轮廓，没有轮廓冲突。

该循环计算到起始点的、无轮廓冲突的返回运行，用于加工，但是不考虑刀架数据。

粗加工时轴向平行的运行过程：

- 粗加工时循环内部计算出发点，并以G0返回运行。
- 根据参数_MID中的规定计算到下一个深度的进刀，以G0进行，然后以G1与轴向平行进行粗加工。粗加工时的进给，按照轨迹作为生成的进给，通过循环在内部由所规定的纵向进给和平面进给（_FF1和_FF2）值进行计算。
- 在加工方式“轮廓上拉削”中与轮廓平行运行到前一个切削点。

- 在到达前一个切削点，或者在加工方式“轮廓不带拉削”时，以_**ANGB**中编程的角度退刀，并且以**G0**退回到下一个进刀的出发点；在**45**度角时同样准确执行编程的退刀位移_**VRT**，在其它的角度时不超出。
- 重复该过程，直至到达加工截面的总深度。

粗加工时轮廓平行的运行过程：

- 粗加工时的出发点和各个进刀深度如同在轴向平行时粗加工一样进行计算，并且以**G0**或者**G1**返回运行。
- 粗加工在轮廓平行的轨迹上进行。
- 退刀和退回如同轴向平行时粗加工一样进行。



参数说明

_NP1, _NP2, _NP3 (成品的轮廓编程)

成品轮廓可以在一个自身的程序中编程，也可以选择在所调用的主程序中编程。通过参数 **_NP1** —

程序名称，或者 **_NP2, _NP3** —

通过程序段号或者标签标识的程序部分（从...至）可以传送到该循环。

由此，共有三种轮廓编程方法：

- 轮廓位于一个独立的程序中，必须仅编程 **_NP1**；
（参见编程示例1）
- 轮廓位于所调用的程序中，必须仅编程 **_NP2**和**_NP3**；
（参见程序示例2）
- 毛坯切削轮廓是一个程序的一部分，但是不是调用循环的程序的一部分，必须编程所有三个参数。

在编程轮廓时在最后的轮廓单元中（带标签的程序段或者毛坯轮廓结束处的程序段号）不允许包含半径或者棱角。

_NP1中的程序名可以通过路径名和程序类型编写。

举例：

```
_NP1 = "/_N_SPF_DIR/_N_TEIL1_SPF"
```

_NP4 (切削程序名称)

毛坯切削循环产生一个运行程序段的程序，这些运行程序段用于在毛坯和成品之间的切削。该程序存储在零件程序存储器的目录中，如果不说明路径，则该目录中就是调用程序的目录。否则根据路径说明存放在文件系统中。如果不说明是其它类型，则该程序为一个主程序（类型MPF）。

参数 **_NP4**定义该程序的名称。

_VARI (加工方式)

使用参数_VARI可以确定加工方式。

可能的值是：

个位：

1=纵向

2=平面

3=轮廓平行

十位：

1=编程的进刀方向 X-

2=编程的进刀方向 X+

3=编程的进刀方向 Z-

4=编程的进刀方向 Z+

百位：

1=粗加工

2=精加工

3=综合加工

千位：

1=带拉削

2=不带拉削 (退刀)

选择轮廓带或者不带拉削，可以确定是否立即退刀到切削点，或者是否沿着轮廓拉削至先前的切削点，从而不留余角。

万位：

1=加工咬边

2=不加工咬边

十万位：

1=编程的加工方向 X-

2=编程的加工方向 X+

3=编程的加工方向 Z-

4=编程的加工方向 Z+

举例：

_VARI=312311 表示加工：

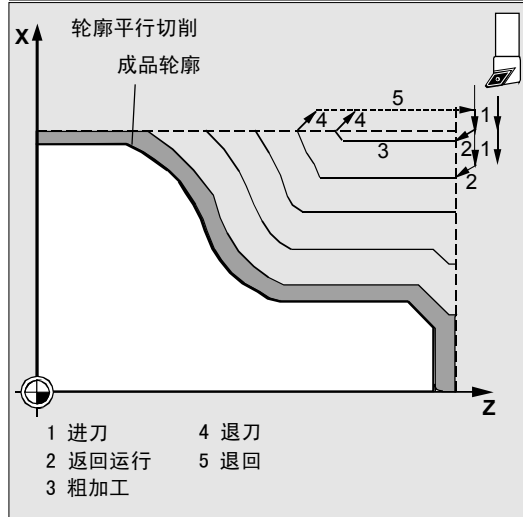
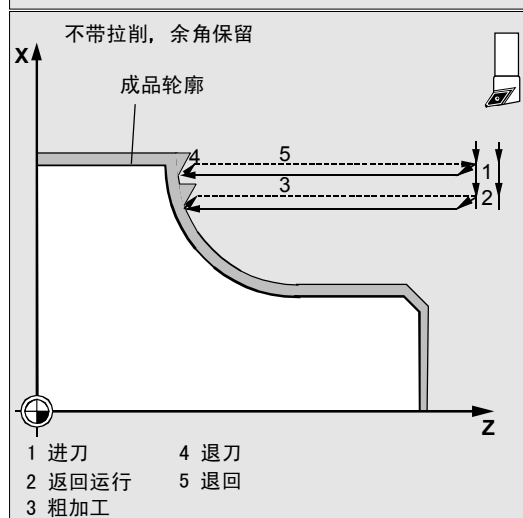
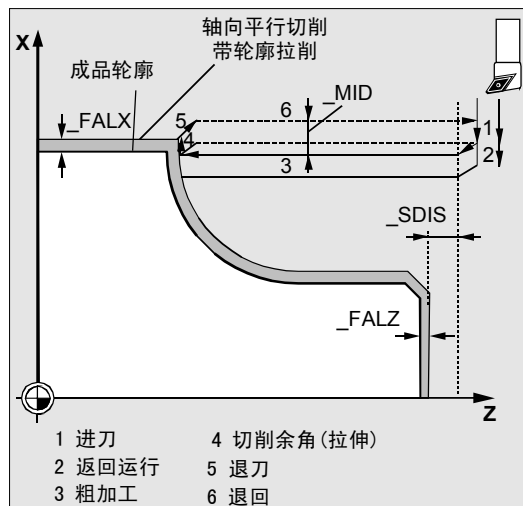
纵向，

进刀方向X-（也是外部），

综合；

不沿着轮廓拉削，加工咬边，

加工方向Z-。



_MID (粗加工时进刀深度)

粗加工时进刀深度在参数

_MID下编程。粗切削以此进刀产生，直至剩余深度小于 $2 \times$ 进刀深度。然后进行两次切削，每次均是该剩余深度的一半。

如果粗加工时平面轴参加进刀，则**_MID**作为半径或者直径进行计算，取决于循环设定数据**_ZSD[0]**。

_ZSD[0]=0: **_MID**根据G组（半径编程/直径编程）求值，在DIAMOF时作为半径，否则作为直径。

_ZSD[0]=1: **_MID** 是一个半径值

_ZSD[0]=2: **_MID** 是一个直径值

在轮廓平行的粗加工中，进刀深度与所说明的进刀轴没有关系，而是垂直于轮廓，因此它总是比轴向平行时的粗加工多走刀，尽管进刀深度的值相同。

_FALZ, _FALX (精加工余量)

粗加工时所规定的精加工余量通过参数**FALZ**（用于Z轴）和**FALX**（用于X轴）规定，粗加工一直到这个精加工余量。

如果没有编程精加工余量，则在粗加工时一直切削到最终轮廓。

_FF1, _FF2, _FF3 和 FF4 (进给)

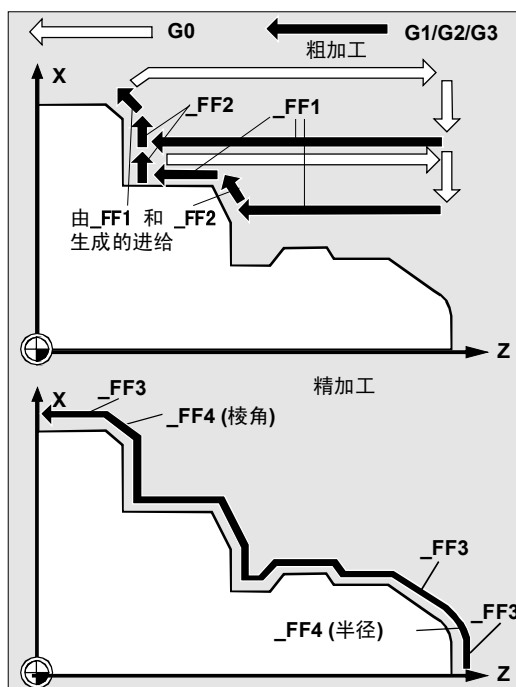
粗加工和精加工可以分开规定进给率，如图中所示。

在粗加工时纵向(**_FF1**)和平面(**_FF2**)加工分开进给。如果在轮廓上拉削时运行斜面或者圆弧段，则循环内部自动计算相应生成的进给。

精加工时在轮廓上编程的进给率生效。

如果没有编程，则在**_FF3**中编程的进给率生效，在**_FF4**中编程的进给率用于此轮廓过渡单元（半径和棱角）。

（图中该零件的编程参见编程举例1）。



_VRT (退刀位移) 和 _ANGB (退刀角)

在参数_VRT下可以编程一个退刀量，在粗加工时在两个轴上退刀。

当_VRT=0时（参数没有编程），退刀1毫米。

此外可以在参数_ANGB下编程一个角度，以此角度从轮廓退刀。如果没有编程，则以45°角退刀。

_SDIS (安全距离)

参数_SDIS确定以多大的位移量绕行障碍物。比如离开一个咬边的加工，并返回到下一个咬边时行驶这段距离，如果没有编程，则这段距离为1毫米。

_NP5, _NP6, _NP7 (毛坯的轮廓编程)

如果毛坯作为轮廓编程，则在参数_NP5下编程序序名，或者在参数_NP6和_NP7下编程序序部分。

否则编程如同成品编程时一样（参见_NP1, _NP2, _NP3）。

_NP8 (更新以后毛坯轮廓的轮廓程序名称)

循环CYCLE950可以识别剩余材料，使用当前的刀具不可以切削该剩余材料。

为了继续用另一个刀具进行加工，可以从中自动生成一个更新的毛坯轮廓。它作为程序存放在零件程序存储器中。该程序的名称可以在参数_NP8下规定，也可以用路径参数说明（参见编程示例3）。

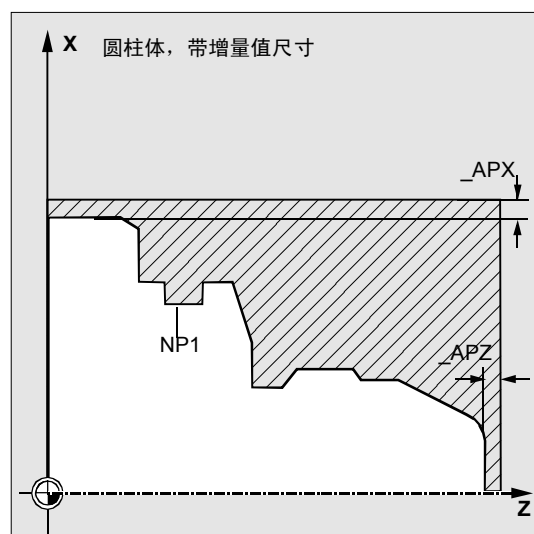
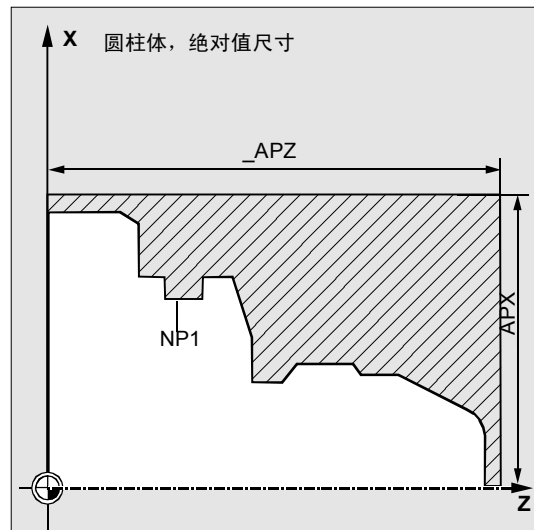
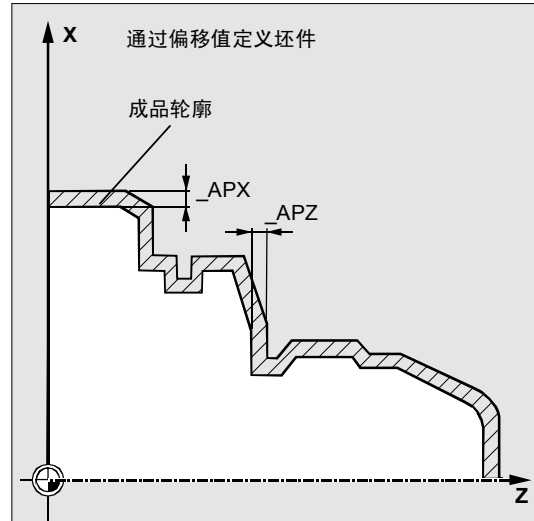
如果也生成一个运行程序，则会生成一个更新过的毛坯轮廓。

_APZ, _APZA, _APX, _APXA (毛坯定义)

一个毛坯件也可以通过给毛坯圆柱体（或者空心圆柱体）说明尺寸进行定义，或者作为成品轮廓的加工余量在参数_**APZ**和_**APX**中定义。

圆柱体的尺寸可以作为绝对值输入，也可以选择增量值输入，成品轮廓的余量则始终作为增量值处理。

通过参数_**APZA**和_**APXA**可以区分绝对值或者增量值（_**APZA**, _**APXA**:90 – 绝对值, 91 – 增量值）。



_TOL1 (毛坯公差)

如果毛坯件是锻造或者浇注的，则可能会出现坯件与定义不是精确相符，这样最好在返回运行用于粗加工和进刀过程中不是以G0运行到坯件轮廓，而是事先就用G1进行运行，从而补偿可能出现的公差。参数_TOL1确定G1在距坯件多大距离时生效。

从这一距离坯件的增量值开始用G1运行。如果没有编程该参数，则值为1毫米。

其它说明

轮廓定义

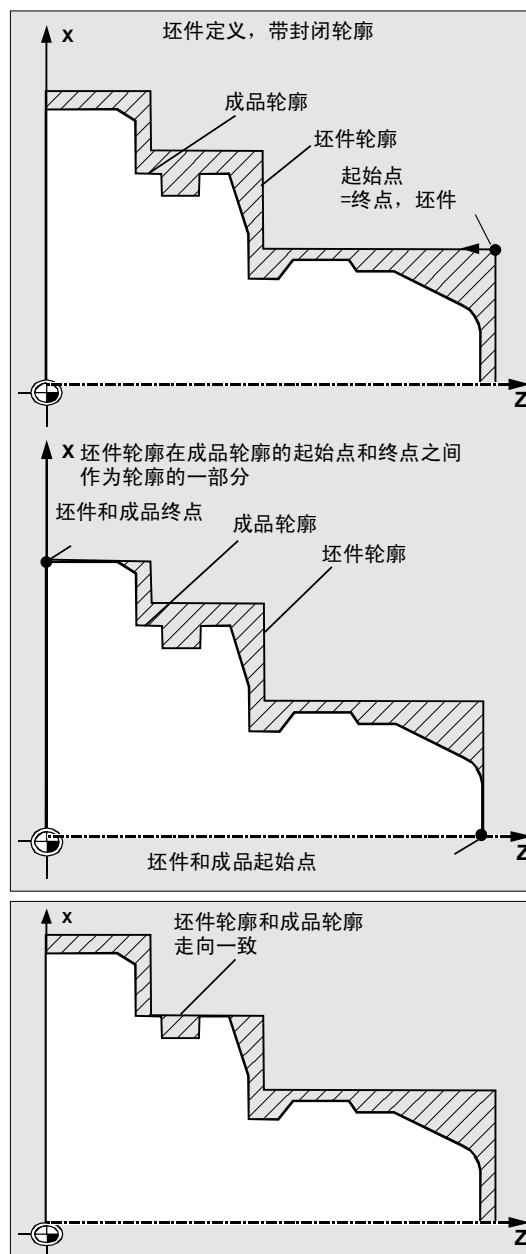
在与CYCLE95进行区分时，只需要在轮廓编程中编写一个包含当前平面中的一个位移的程序段即可以。

轮廓定义的其它说明参见CYCLE95。

坯件轮廓定义

一个坯件轮廓必须是一个封闭的轮廓（起始点=终点），它全部或者部分地包围成品轮廓；或者坯件轮廓是一个成品轮廓在起始点和终点之间的一部分。编程方向在此没有关系。

在描述坯件轮廓时注意它们并不是逐件地与成品轮廓一致，也就是说待加工的材料不是相互关联的。



循环结构的说明

循环CYCLE950用于解决毛坯切削时所出现的非常复杂的问题，这对系统的计算能力提出很高的要求。为了使处理时间得到优化，计算在HMI中进行。

循环启动该计算，结果中生成带运行程序段的程序，用于毛坯切削。程序存储在文件系统中，由循环立即调用并执行。

利用这种结构，可以只要在第一次执行程序时必须考虑CYCLE950的调用。从第二次调用起，运行程序已经存在，可以由循环立即调用。

在以下情况下重新计算：

- 所参与的轮廓发生改变；
- 该循环的传送参数发生改变；
- 在循环调用之前激活一个带其它补偿参数的刀具；

文件系统中程序存储

如果在所调用的主程序之外编程CYCLE950轮廓，则按照以下步骤查找控制系统中的文件系统：

- 如果所调用的程序在一个工件目录中，则编程了成品轮廓或者坯件轮廓的程序也必须在同一个工件目录下；
- 如果所调用的程序在目录“零件程序”（MPF.DIR）下，则在没有说明路径时同样在那儿查找程序。

该循环产生一个程序，在该程序中包含毛坯切削的运行程序段，还可以选择一个更新过的毛坯轮廓。

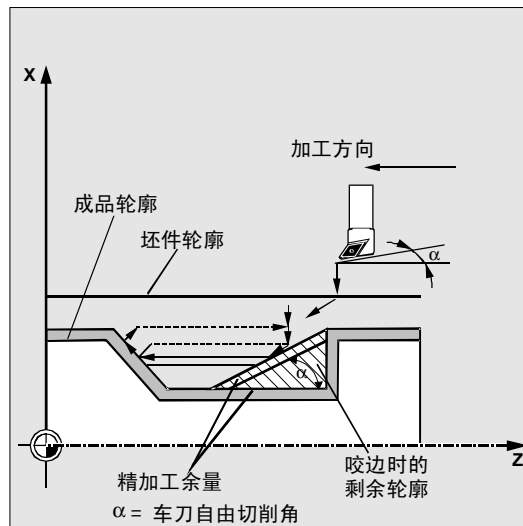
它们可以存放在调用循环的程序所在的目录下，也可以通过相应的路径说明。

模拟说明

在模拟扩展的切削循环CYCLE950时，所生成的程序存放在NCU文件系统中，因此只有带“NC有效数据”的设置才有意义，因为刀具补偿数据进入程序的计算。

坯件更新

扩展的毛坯切削循环CYCLE950识别出粗加工时的剩余材料，可以在加工之外产生一个更新的坯件轮廓，它可以用于另一个加工步骤。



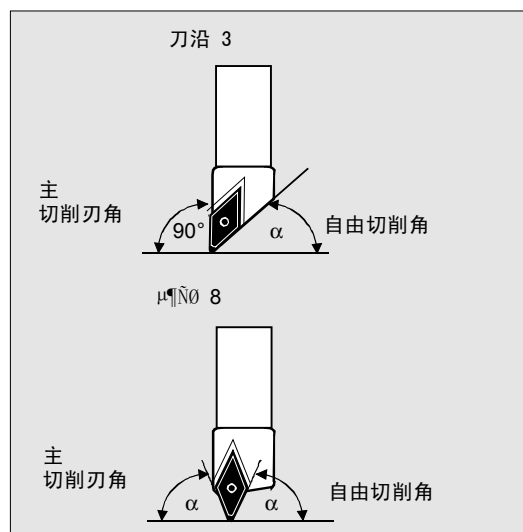
此外，循环在内部考虑刀沿处的角度。

对此，刀具的自由切削角度必须输入到刀具补偿参数（参数24）中。

主切削刃角度由循环根据刀沿位置自动确定。

在刀沿位置1...4中，用主切削刃角度90°计算，用于坯件更新。在刀沿位置5...9中主切削刃角度等同于自由切削角度。

如果在一个CYCLE950的程序中每次以坯件更新进行调用，则必须给所生成的坯件轮廓给定不同的名称；不允许多次使用同一个程序名称（参数_NP8）。



扩展的坯件切削不可以执行m:n配置。



编程举例 1

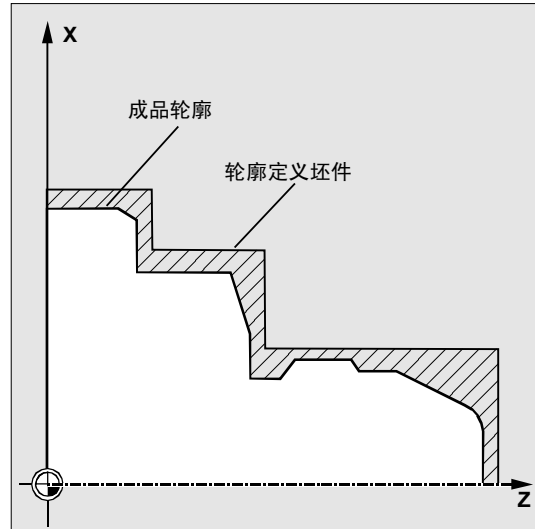
从一个预制的坯件中加工程序TEIL1.MPF中存放的轮廓。

坯件切削的加工方式为

- 仅粗加工，
- 纵向，
- 外部，
- 带拉削（从而没有余角剩余），
- 咬边应进行加工。

坯件轮廓在程序ROHTEIL1.MPF中规定。

使用车刀，刀沿3，半径0.8毫米。



加工程序：

```
%_N_BEISPIEL_1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ABSPANEN_NEU_WPD
; 举例1: 坯件切削
; Sca, 01.04.99
;
; 刀具补偿数据
N10 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=3
$TC_DP6[3,1]=0.8 $TC_DP24[3,1]=60
N15 G18 G0 G90 DIAMON
N20 T3 D1
N25 X300
N30 Z150
N35 G96 S500 M3 F2
N45 CYCLE950("零件1",,, "加工_零件1",
311111,1.25,1,1,0.8,0.7,0.6,0.3,0.5,45,2,
"坯件1",,,,,,1)
N45 G0 X300
N50 Z150
N60 M2
```

成品轮廓：

```
%_N_TEIL1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ABSPANEN_NEU_WPD
; 成品轮廓举例1
;
```

```

N100 G18 DIAMON F1000
N110 G1 X0 Z90
N120 X20 RND=4
N130 X30 Z80
N140 Z72
N150 X34
N160 Z58
N170 X28 Z55 F300
N180 Z50 F1000
N190 X40
N200 X60 Z46
N210 Z30
N220 X76 CHF=3
N230 Z0
N240 M17

```

坯件轮廓:

```

%_N_ROHTEIL1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ABSPANEN_NEU_WPD
; 坯件轮廓举例1
;
N100 G18 DIAMON F1000
N110 G0 X0 Z93
N120 G1 X37
N130 Z55
N140 X66
N150 Z35
N160 X80
N170 Z0
N180 X0
N190 Z93
N200 M17

```

; 终点=起始点坯件轮廓必须封闭

在加工之后，在工件ABSPANEN_NEU.WPD中有一个新的程序 BEARBEITE_TEIL1.MPF。

该程序在第一次调用程序时产生，包含加工轮廓（根据坯件）时的运行。



编程举例 2

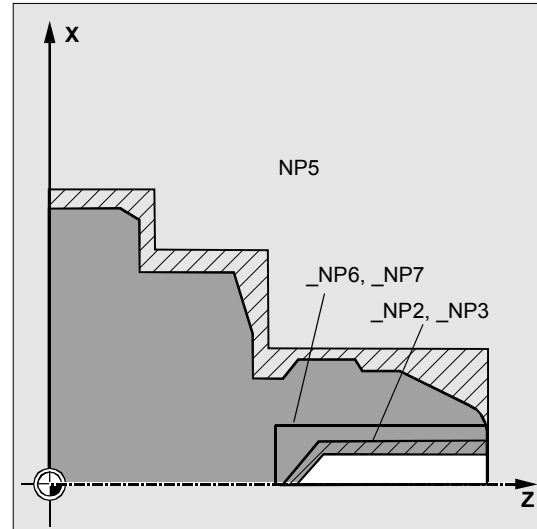
现在，对编程举例1中的零件进行简单的内部轮廓的加工。

为此，首先在中心预制孔，使用直径为10的钻头。

然后与轮廓平行对内部轮廓进行粗加工，因此此钻削相当于到最终轮廓。

同样定义一个坯件轮廓用于内部加工。

毛坯轮廓在同一个程序中，如同循环调用在程序段N400到N420，坯件轮廓在程序段N430...N490。



加工程序:

```
%_N_BEISPIEL_2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ABSPANEN_NEU_WPD
; 举例2: 内部毛坯切削, 与轮廓平行
; Sca, 01.04.99
;
; 车刀补偿数据, 内部
N100 $TC_DP1[2,1]=500 $TC_DP2[2,1]=6
$TC_DP6[2,1]=0.5 $TC_DP24[2,1]=60
N105 $TC_DP1[1,1]=200 $TC_DP3[1,1]=100
$TC_DP6[1,1]=5
N110 G18 G0 G90 DIAMON
N120 X300
N130 Z150
N140 T1 D1 M6 ; 更换直径为10的钻头
N150 X0 ; 中心钻削分三步
N160 Z100
N170 F500 S400 M3
N175 G1 Z75
N180 Z76
N190 Z60
N200 Z61
N210 Z45
N220 G0 Z100
N230 X300 ; 返回刀具更换点
N240 Z150
N250 T2 D1 M6 ; 更换车刀, 用于内部加工
N260 G96 F0.5 S500 M3
```

N275	CYCLE950 (" ", "N400", "N420", "加工_零件1_内部", 311123, 1.25, 0, 0, 0.8, 0.5, 0.4, 0.3, 0.5, 45, 1, " ", "N430", "N490" , , , , , , 1)	
N280	G0 X300	
N290	Z150	
N300	GOTOF _ENDE	: 轮廓定义跳转
N400	G0 X14 Z90	: N400到N420成品轮廓
N410	G1 Z52	
N420	X0 Z45	
N430	G0 X10 Z90	: N430到N490毛坯轮廓
N440	X16	
N450	Z40	
N460	X0	
N470	Z47	
N480	X10 Z59	
N490	Z90	
N500	_ENDE:M2	



编程举例3

与程序举例1中同一个零件，现在分为两步加工。

在第一步加工中(N45)，用刀具的刀沿9进行粗加工，半径大，进刀深度大，没有说明坯件参数。作为加工结果，应该生成一个更新的坯件，名称

ROHTEIL3.MPF。

该步骤的加工方式为：

仅粗加工，
纵向，
外部，
带拉削，
不加工咬边。

在第二步加工中(N75)，从该坯件出发，用另一把刀具加工其剩余材料，并接着进行精加工。

该步骤的加工方式为：

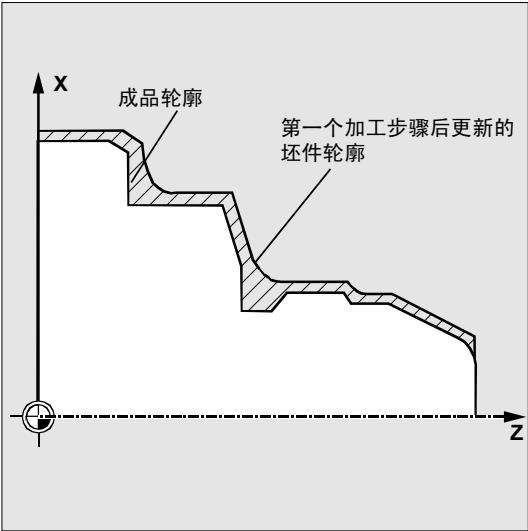
综合加工（粗加工和精加工）
纵向，
外部，
带拉削（从而没有余角
剩余），
咬边应进行加工。

加工程序：

```
%_N_BEISPIEL_3_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ABSPANEN_NEU_WPD
; 举例3：分两步进行毛坯切削，带坯件更新
; Sca, 09.04.99
;
; 刀具补偿数据
; T3: 粗加工刀具用于粗加工，刀沿9，半径5
N05 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=9
$TC_DP6[3,1]=5 $TC_DP24[3,1]=80
; T4: 车刀用于剩余材料和精加工
; 刀沿3，半径0.4
```

```
N10 $TC_DP1[4,1]=500 $TC_DP2[4,1]=3
$TC_DP6[4,1]=0.4 $TC_DP24[4,1]=80
N15 G18 G0 G90 DIAMON
N20 T3 D1                                ;粗加工刀具
N25 X300
N30 Z150
N35 G96 S500 M3 F2
N45 CYCLE950("零件1",,"加工_零件3",
321111,8,1,1,0.8,0.7,0.6,0.5,1,45,6,
"DEFAULT",,"坯件3",0,91,0,91,1)
N50 G0 X300
N55 Z150
N60 T4 D1                                ; 用于粗加工剩余材料和精加工的刀具
N65 G96 S500 M3 F2
N75
CYCLE950("零件1",,"精加工_零件3",311311,0.
5,0.25,0.25,0.8,0.7,0.6,0.5,1,45,6,"坯件3
",,,,,,,,,,1)
N160 M2
```

成品轮廓：
如同编程举例1





说明

报警原因CYCLE950

报警号	报警文本	说明, 纠正
61701	“成品轮廓描述错误”	没有提供参数_ NP1 , _NP2 和 _NP3 , 或者在成品轮廓编程中出错
61702	“坯件轮廓描述错误”	没有提供参数_ NP5 , _NP6 和 _NP7 , 或者在坯件轮廓编程中出错
61703	“在文件中删除内部循环故障”	
61704	“在文件中写出内部循环故障”	
61705	“在文件中读出内部循环故障”	
61706	“在检查和构成中内部循环故障”	
61707	“在 ACTIVATE 到 MMC 时内部循环故障”	
61708	“在 READYPROG 到 MMC 时内部循环故障”	
61709	“在轮廓计算时超出时间”	
61720	“非法输入”	
61721	“错误轮廓方向不可计算”	
61722	“系统故障”	
61723	“不可能加工”	使用有较大后角的刀具
61724	“没有材料”	
61725	“存储器位置有问题, 因此在产生轮廓时出错”	
61726	“内部错误: 存储器位置有问题 _FILECTRL_INTERNAL_ERROR ”	
61727	“内部错误: 存储器位置有问题 _FILECTRL_EXTERNAL_ERROR ”	
61728	“内部错误: 存储器位置有问题 _ALLOC_P_INTERNAL_ERROR ”	
61729	“内部错误: 存储器位置有问题 _ALLOC_P_EXTERNAL_ERROR ”	
61730	“内部错误: 存储器无效”	
61731	“内部错误: 浮点异样”	
61732	“内部错误: 指令无效”	
61733	“内部错误: 浮点错误”	
61734	“刀沿与切削方向不相容”	

报警号	报警文本	说明, 纠正
61735	“成品在坯件轮廓之外”	检查坯件轮廓定义
61736	“刀具插入长度<加工深度”	
61737	“加工_切削深度>最大_刀具_切削深度”	
61738	“加工_切削深度<最小_刀具_切削深度”	
61739	“刀具用于该加工的插入_位置错误”	
61740	“坯件必须是封闭的轮廓”	坯件轮廓必须封闭, 起始点=终点
61741	“由于存储器故障停止”	
61742	“返回运行时轮廓冲突, 不可能修正”	



用于记录

故障信息和故障处理

5.1	概述	5-342
5.2	循环中故障处理	5-342
5.3	循环报警概述.....	5-343
5.4	循环中的信息.....	5-349

5.1 概述

如果在循环中识别出错误的状态，则产生一个报警，并且中断该循环的执行。

此外，循环在系统的对话框中给出信息，这些信息不中断加工。



这些故障及其应答以及系统中对话框中的信息每次均在各个循环中进行描述。

5.2 循环中故障处理

如果在循环中识别出错误的状态，则产生一个报警，并且中断该加工。

在循环中报警连同其报警号61000至62999产生，考虑到报警应答和消除方法，这些报警号还可以继续划分。

报警文本，同时显示报警号，对报警原因进行详细的说明。

报警号	消除方法	报警应答
61000 ... 61999	NC复位	在NC中程序段处理中断
62000 ... 62999	删除键	程序处理不中断；仅显示

5.3 循环报警概述

报警号可以按如下分类:

6	—	X	—	—
---	---	---	---	---

- X=0 共同的循环报警
- X=1 钻削循环、钻削图循环和铣削循环报警
- X=6 车削循环报警

在下表中您可以找到循环中所出现的报警、它们的出现地点以及报警消除的说明。

报警号	报警文本	地点	说明, 纠正
61000	“没有刀具补偿有效”	LONGHOLE SLOT1 SLOT2 POCKET1 到 POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE90 CYCLE93 到 CYCLE96	D补偿必须在循环调用之前编程
61001	“螺距错误”	CYCLE84 CYCLE840 CYCLE96 CYCLE97	检查用于螺纹尺寸或者螺距说明的参数（相互矛盾）
61002	“加工方式错误定义”	SLOT1 SLOT2 POCKET1 到 POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE76 CYCLE77 CYCLE93 CYCLE95 CYCLE97 CYCLE98	用于加工方式的参数VARI的值错误规定，必须修改

5.3 循环报警概述

报警号	报警文本	地点	说明, 纠正
61003	“在循环中没有编程进给”	CYCLE71 CYCLE72	进给参数错误规定, 必须进行修改
61005	“3. 几何轴没有出现”	CYCLE86	在不带Y轴的车床G18平面中使用
61009	“有效的刀具号=0”	CYCLE71 CYCLE72	在循环调用之前没有编程刀具 (T)
61010	“精加工余量太大”	CYCLE72	底部的精加工余量大于总深度, 必须缩小。
61011	“比例缩放不允许”	CYCLE71 CYCLE72	有该循环不允许的比例尺系数
61012	“平面中比例缩放不同”	CYCLE76 CYCLE77	
61101	“基准面错误定义”	CYCLE71 CYCLE72 CYCLE81 到 CYCLE90 CYCLE840 SLOT1 SLOT2 到 POCKET4 LONGHOLE	在深度进行相对说明时, 选择不同值的基准面和退回平面; 或者深度必须用绝对值规定
61102	“没有编程主轴方向”	CYCLE86 CYCLE87 CYCLE88 CYCLE840 POCKET3 POCKET4	参数SDIR (或者SDR在CYCLE840中) 必须编程
61103	“孔数为零”	HOLES1 HOLES2	钻孔数没有编程数值
61104	“键槽/长方形孔轮廓损伤”	SLOT1 SLOT2 LONGHOLE	在参数中错误地设定铣削图, 这些参数确定圆弧上键槽/长方形孔的位置及其形状
61105	“铣刀半径太大”	SLOT1 SLOT2 POCKET1 到 POCKET4 LONGHOLE CYCLE90	所使用铣刀的直径对于待加工的轮廓来说太大; 或者是使用一个较小半径的刀具, 或者是修改轮廓

报警号	报警文本	地点	说明, 纠正
61106	“圆弧单元个数或者间距”	HOLES2 LONGHOLE SLOT1 SLOT2	错误地定义NUM或者INDA的参数, 在一个整圆中不可能排列这些圆弧单元
61107	“第一个钻削深度错误定义”	CYCLE83	第一个钻削深度与总钻深相矛盾
61108	“不允许的值用于参数_RAD1 和 _DP1”	POCKET3 POCKET4	用于确定深度进刀轨迹的参数_RAD1和_DP错误规定。
61109	“参数_CDIRE错误定义”	POCKET3 POCKET4	用于铣削方向的参数_CDIRE的值错误规定, 必须修改。
61110	“底部的精加工余量>深度进刀”	POCKET3 POCKET4	底部的精加工余量大于最大深度进刀; 或者是缩小精加工余量, 或者是放大深度进刀
61111	“进刀宽度>刀具直径”	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	编程的进刀宽度大于当前刀具的直径, 它必须缩小。
61112	“刀具半径为负”	CYCLE72 CYCLE76 CYCLE77 CYCLE90	当前刀具的半径为负, 这是不允许的。
61113	“拐角半径参数_CRAD太大”	POCKET3	拐角半径_CRAD的参数规定太大, 它必须缩小。
61114	“加工方向G41/G42错误定义”	CYCLE72	铣刀半径补偿G41/G42的加工方向错误选择。
61115	“返回运行或者开始运行模式(直线/圆弧/平面/空间)错误定义”	CYCLE72	轮廓上返回运行或者开始运行模式错误定义; 检查参数_AS1或者_AS2。
61116	“返回运行位移或者开始运行位移=0”	CYCLE72	返回运行位移或者开始运行位移规定为零, 必须加以放大; 检查参数_LP1或者_LP2。
61117	“有效的刀具半径<=0”	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	当前刀具的半径为负或者零, 这是不允许的。
61118	“长度或者宽度=0”	CYCLE71	铣削平面的长度或者宽度不允许; 检查参数_LENG和_WID。

5.3 循环报警概述

报警号	报警文本	地点	说明, 纠正
61124	“进刀宽度没有编程”	CYCLE71	在不带刀具进行有效模拟时, 必须始终编程一个值用于进刀宽度_MIDA。
61125	“参数_TECHNO中工艺选择错误定义”	CYCLE84 CYCLE840	检查参数_TECHNO。
61126	“螺纹长度太短”	CYCLE840	编程较小的主轴转速/基准面设定较高
61127	“螺纹钻削轴的传动比错误定义(机床数据)”	CYCLE84 CYCLE840	检查钻削轴相应的齿轮级中机床数据31050和31060
61128	“在以摆动或者螺旋插入时再入角=0”	SLOT1	检查参数_STA2
61180	“尽管机床数据\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER>1, 但是没有给回转文件程序段分配名称”	CYCLE800	虽然有几个回转文件程序段(\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER>0), 或者没有约定回转文件程序段(\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER=0), 但是回转文件程序段没有分配名称。
61181	“NCK软件版本太低(缺少功能TOOLCARRIER)”	CYCLE800	功能 TOOLCARRIER 自 NCU 6.3xx 起
61182	“回转文件程序段名称未知”	CYCLE800	参见回转循环CYCLE800开机调试 →运动学名称(回转文件程序段)
61183	“空运行方式_GUD7_TC_FR在值范围0..2之外”	CYCLE800	参见回转循环CYCLE800开机调试 →空运行; 1. 传送参数 CYCLE800(x,...)有问题 >2
61184	“使用当前的输入角度值不可能解决”	CYCLE800	
61185	“没有约定或者约定了错误(最小>最大)的回转轴角度范围”	CYCLE800	检查回转循环CYCLE800开机调试
61186	“回转轴矢量无效”	CYCLE800	回转循环CYCLE800开机调试: 没有或者错误的回转轴矢量V1或V2登记
61187	“在SCWENKEN时不允许程序段查找计算终点”	CYCLE800	选择带轮廓计算的程序段查找

报警号	报警文本	地点	说明, 纠正
61188	“没有约定第一个回转轴的轴名称”		CYCLE800回转循环开机调试: 在回转轴1下没有登记名称
61191	“5轴转换没有设置”	CYCLE832	
61192	“第二个5轴转换没有设置”	CYCLE832	
61193	“选件压缩器没有设置”	CYCLE832	
61194	“选件样条插补没有设置”	CYCLE832	
61200	“加工程序块太多单元”	CYCLE76 CYCLE77	修正加工块, 有时删除单元
61213	“圆弧半径太小”	CYCLE77	输入较大的值用于圆弧半径
61215	“毛坯尺寸错误编程”	CYCLE76 CYCLE77	检查坯件轴颈尺寸。坯件轴颈必须大于成品轴颈。
61601	“成品直径太小”	CYCLE94 CYCLE96	编程一个成品直径。
61602	“刀具宽度错误定义”	CYCLE93	切槽刀具大于编程的切槽宽度。
61603	“切槽形状错误定义”	CYCLE93	- 切槽底部圆角/棱角不适合切槽宽度 - 在平行于纵向轴走向的轮廓单元上平面切槽不可能
61604	“当前的刀具破坏编程的轮廓”	CYCLE95	所使用刀具的自由切削角度决定了咬边单元中轮廓损坏, 也就是说使用另一个刀具或者检查轮廓子程序
61605	“轮廓错误编程”	CYCLE76 CYCLE77 CYCLE95	识别不允许的咬边单元
61606	“轮廓预处理出错”	CYCLE95	在预处理轮廓时发现一个错误, 该报警始终与NCK报警10930...10934, 15800或者15810相关联
61607	“起始点错误编程”	CYCLE95	在调用循环之前到达的起始点不在轮廓子程序所描述的直角之外。
61608	“编程了错误的刀沿位置”	CYCLE94 CYCLE96	必须编程一个刀沿1...4, 与退刀槽形状相应。

5.3 循环报警概述

报警号	报警文本	地点	说明, 纠正
61609	“形状错误定义”	CYCLE94 CYCLE96 LONGHOLE POCKET3 SLOT1	检查退刀槽形状参数, 或者键槽、凹槽形状参数
61610	“没有编程进刀深度”	CYCLE76 CYCLE77 CYCLE96	
61611	“没有找到切削点”	CYCLE95	不可能与轮廓计算出切削点, 检查轮廓编程或者修改进刀深度
61612	“不可能进行螺纹精整”	CYCLE97 CYCLE98	
61613	“退刀槽位置错误定义”	CYCLE94 CYCLE96	检查参数_VARI的值
61803	“编程的轴不存在”	CYCLE83 CYCLE84 CYCLE840	检查参数_AXN
61807	“编程错误的主轴方向(有效)”	CYCLE840	检查参数SDR和SDAC
62100	“没有钻削循环有效”	HOLES1 HOLES2	在调用钻削图循环之前没有模态调用钻削循环
62101	“没有正确产生铣削方向—G3”	POCKET3 POCKET4 SLOT2	检查参数_CDIR的值
62105	“列数或者行数为零”	CYCLE800	
62180	“调整回转轴 x.x [grd] ”	CYCLE800	在手动回转轴中待设定的角度
62181	“调整回转轴 x.x [grd] ”	CYCLE800	在手动回转轴中待设定的角度

5.4 循环中的信息

此外，循环在系统的对话框中给出信息，这些信息不中断加工。

信息提供循环和加工步骤某些特性的说明，通常在一个加工步骤之后或者一直至循环结束均保持不变。可以有以下信息：

信息文本	地点
“深度：相对深度相应值”	CYCLE81...CYCLE89, CYCLE840
“长方形孔加工”	LONGHOLE
“键槽加工”	SLOT1
“圆弧槽加工”	SLOT2
“铣削方向错误，产生G3”	SLOT1, SLOT2, POCKET1, POCKET2, CYCLE90
“修改的退刀槽形状”	CYCLE94, CYCLE96
"1. 钻削深度：相对深度相应值 “	CYCLE83
“注意：精加工余量≥刀具直径”。	POCKET1, POCKET2
"螺纹导程： - 作为长螺纹（纵向螺纹）加工"	CYCLE97, CYCLE98
"螺纹导程： - 作为盘丝（平面螺纹）加工"	CYCLE97, CYCLE98
“模拟有效，没有编程刀具，运行最终轮廓”	POCKET1...POCKET4, SLOT1, SLOT2, CYCLE93, CYCLE72
“模拟有效，没有编程刀具”	CYCLE71, CYCLE90, CYCLE94, CYCLE96
“等待主轴方向转换”	CYCLE840

■

用于记录

附录



A	缩略符	A-352
B	术语	A-361
C	参考文献.....	A-377
D	名称	A-389
E	索引	I-393
F	指令/名称.....	I-396

A 缩略符

μC	微米级控制器
A	输出端
AS	可编程控制系统
ASCII	美国信息交换标准代码
ASIC	专用集成电路应用器件
ASUP	异步子程序
AV	工作准备部分
AWL	指令表
BA	工作方式
BAG	工作方式组
BB	运行准备
BCD	二进制编码十进制数
BHG	操作设备
BIN	二进制文件
BIOS	基本输入输出系统
BKS	基本坐标系统
BOF	操作界面
BOT	SIMODRIVE 611D引导文件
BT	操作面板
BTSS	操作面板接口

BuB, B&B	操作与观测
CAD	计算机辅助设计
CAM	计算机辅助制造
CNC	计算机数字控制系统
COM	通讯
CP	通讯处理器
CPU	中央处理单元
CR	回车
CRT	阴极射线管
CSB	中央服务板：PLC组件
CTS	清除发送：通过串行数字接口通知准备就绪
CUTOM	刀具半径补偿
DAU	数字模拟转换器
DB	PLC中数据块
DBB	PLC中数据块字节
DBW	PLC中数据块字
DBX	PLC中数据块位
DC	直接控制：在一转内回转轴以最短距离移动到绝对位置
DCD	载波检测
DDE	动态数据交换
DEE	数据结束调试
DIN	德国工业标准

DIO	数据输入/输出：数据传送显示
DIR	目录
DLL	动态连接程序库
DOE	数据传送设备
DOS	磁盘操作系统
DPM	双端口存储器
DPR	双端口存储器
DRAM	动态随机存取存储器
DRF	DRF功能：直接测量功能（手轮）
DRY	空运行
DSB	单段译码
DW	数据字
E	输入端
E/A	输入/输出
E/R	SIMODRIVE 611(D)电源/反馈模块
EIA-Code	专门穿孔带编码，每个字符的穿孔数始终为奇数
ENC	实际值编码器
EPROM	可擦除可编程只读存储器
ERROR	打印机错误
FB	功能块
FBS	超薄显示屏
FC	功能调用：PLC中功能块

FDB	生产数据库
FDD	软盘驱动器
FEPROM	闪存EPROM: 可读写存储器
FIFO	先进先出: 存储器, 工作无需地址说明, 数据按存储的顺序读入
FIPO	精插补器
FM	功能模块
FPU	浮点单位
FRA	框架模块
FRAME	数据块
FRK	铣削半径补偿
FST	进给停止
FUP	功能图 (PLC编程方法)
GP	主程序
GUD	全局用户数据
HD	硬盘
HEX	十六进制数代号
HiFu	辅助功能
HMS	高分辨率测量系统
HSA	主轴驱动
HW	硬件
IBN	开机调试
IF	驱动模块脉冲使能

IK (GD)	隐含通讯（全局数据）
IKA	可插补补偿
IM	接口模块
IMR	接收方接口模块
IMS	发送方接口模块
INC	增量方式
INI	初始化数据
IPO	插补器
ISA	国际标准体系
ISO	国际标准组织
ISO-Code	专门穿孔带编码，每个字符的穿孔数始终为偶数
JOG	手动工作方式
K1 ..K4	通道1到通道4
K-Bus	通讯总线
KD	坐标旋转
KOP	触点图（PLC编程方法）
K_Ü	传动比
K_v	回路放大系数
LCD	液晶显示
LED	发光二极管
LF	线路馈电
LMS	位置测量系统

LR	位置调节器
LUD	局部用户数据
MB	兆字节
MD	机床参数
MDA	手动输入，自动运行
MK	测量回路
MKS	机床坐标系
MLFB	机器可识别产品符
MMC	人机通讯：操作、编程和模拟运行界面
MPF	主程序文件：NC零件程序（主程序）
MPI	多端点接口
MS-	微软（软件制造商）
MSTT	机床控制面板
NC	数字控制
NCK	数字控制核心：数控内核，带程序段预处理、运行范围等等。
NCU	数字控制单元：NCK硬件单元
NRK	NCK操作系统名称
NST	接口信号
NURBS	非一致性数理B样条
NV	零点偏移
OB	PLC中组织块
OEM	原设备制造商

OP	操作面板
OPI	操作面板接口
OPT	选件
OSI	开放式互联系统：计算机通讯标准
P-Bus	外设总线
PC	个人计算机
PCIN	与控制系统进行数据更换的软件名称
PCMCIA	个人计算机存储卡国际协会：存储器插卡标准
PG	编程器
PLC	可编程逻辑控制器
POS	定位
RAM	随机存取存储器：程序存储器，可读写
REF	回参考点运行
REPOS	再定位功能
RISC	简化的计算机指令系统：处理器类型，具有较小的指令组、快速的指令处理能力
ROV	快速倍率
RPA	R参数有效：存储器区， NCK中用于R参数号
RPY	旋转定位移动：一种坐标系旋转方式
RTS	请求发送：开启发送方，控制信号自串行数据接口
SBL	单段
SD	设定数据

SDB	系统数据块
SEA	设定数据有效：设定数据符号（文件类型）
SFB	系统功能块
SFC	系统功能调用
SK	软键
SKP	程序段跳跃
SM	步进电机
SPF	子程序文件
SPS	存储器可编程控制
SRAM	静态存储器（缓存）
SRK	刀尖补偿
SSFK	丝杠螺距误差补偿
SSI	串行同步接口
SW	软件
SYF	系统文件
TEA	测试数据有效：机床数据标识
TO	刀具补偿
TOA	刀具补偿有效：刀具补偿符号（文件类型）
TRANSMIT	铣削转换为车削：铣削加工中车床坐标系换算
UFR	用户框架：零点偏移
UP	子程序
V.24	串行接口（DEE和DUE之间数据交换定义）

VSA	进给驱动
WDP	工件目录
WKS	工件坐标系
WKZ	刀具
WLK	刀具长度补偿
WOP	现场编程
WRK	刀具半径补偿
WZK	刀具补偿
WZW	换刀
ZOA	零点偏移有效：零点偏移数据符号（文件类型）

B 术语

按照字母顺序给出术语说明。

说明文字中出现的术语有单独的出处说明，在此用->表示。

C

CNC

→ NC

CNC 标准语言

CNC 标准语言提供：

用户变量，预定义用户变量，系统变量，间接编程，运算功能和三角函数功能，比较运算和逻辑运算，程序跳转和分支，程序协调

（SINUMERIK 840D），宏指令

CNC编程语言

CNC编程语言的基础是DIN66025,带高级语言扩展。

此外，CNC高级语言和编程语言允许使用宏指令定义（单个指令的汇编）。

COM

NC控制系统部件，用于执行和和协调通讯。

CPU

中央处理单元，->存储器可编程控制器

D

DRF

DRF功能

NC功能，在自动方式下利用电子手轮产生增量式零点偏移。

H

HIGHSTEP

AS300/AS400系统中PLC所有编程方法的汇编。

J

JOG

控制系统的一种运行方式（调试运行）：

在Jog运行方式下，机床可以进行调试。

各个进给轴和主轴可以通过方向键点动运行。

在Jog手动运行方式中还有其它的一些功能，如回参考点运行，再定位以及预设设定（设定实际值）。

K**K_Ü**

传动比

K_v

回路放大系数，调节回路中可调节的物理量。

M**MDA**

控制系统的一种运行方式：

手动输入，自动运行

在MDA方式下，可以输入单个程序段或者几个程序段，它们与主程序或者子程序无关，使用NC启动键可以立即执行。

N**NC**

数字控制：

NC控制系统中包含机床控制系统的所有部件。

提示：对于SINUMERIK 840D或者FM-

NC控制系统，CNC控制系统应改为：计算机数控系统

NCK

数字控制核心：

NC控制系统部件，执行零件程序，并控制机床的运动过程。

NRK

数字机器人内核（NCK的运行系统）

NURBS

系统内部的运动控制和轨迹插补根据NURBS(Non Uniform Rational B-Splines)进行。

这样，在系统内部所有插补均有相同的方法（SINUMERIK 840D）。

O**OEM**

SINUMERIK 840D

给机床制造商提供各种不同应用的使用空间（OEM应用），制造商可以自己设计操作界面或者在系统中开发专用的应用功能。

P**PG**

编程器

PLC

可编程逻辑控制器：

存储器可编程控制

NC控制系统部件：

用于执行机床控制逻辑的转接控制。

PLC-编程

PLC用软件STEP 7编程。

编程软件STEP7基于WINDOWS标准软件、在STEP5编程功能的基础上发展的。

PLC-编程存储器

- **SINUMERIK FM-NC:**

在CPU314的PLC用户存储器中，PLC用户程序和用户数据与PLC主程序一起存储。

在S7-CPU314中，有一个24K的用户存储器供使用。

- **SINUMERIK 840D:**

在PLC用户存储器中，PLC用户程序和用户数据与PLC主程序一起存储。

PLC用户存储器可以通过存储器扩展至96K字节。

R**REPOS**

1. 通过操作返回轮廓。使用Repos功能可以通过方向键再次回到中断点。

2. 通过程序返回轮廓。通过编程指令，可以选择几种不同的返回：返回到中断点，返回到程序段起始点，返回到程序段终点，返回到程序段起始点和中断点之间的一个轨迹点。

R参数

计算参数，可以由零件程序编程人员在程序中进行任意设定或者询问。

S**S7-300 总线****S7-**

300总线是一个串连数据总线，通过该数据总线模块可以相互进行通讯，同时总线自身提供电源。

模块之间的联系通过总线连接器建立。

S7配置

S7配置是一个工具，用此工具可以给模块设定参数。

使用S7配置可以在编程器上设定CPU和外设模块的各个参数块。这些参数传送到CPU中。

SPS

➔ 存储器可编程控制

丝杠螺距误差补偿

滚珠丝杠在进给时产生机械误差，由控制系统通过存储的误差测量值进行补偿。

中断程序

中断程序是专门的子程序，它们可以通过加工过程中的外部事件（外部信号）启动。

加工过程中零件程序的程序段被中断，进给轴的中断位置被自动存储。

中间程序段

带刀具补偿（G41/G42）的加工过程可以由一定数量的中间程序段（在补偿级的程序段，没有轴运动）中断，这样刀具补偿还可以进行正确地计算。先于控制系统读出所允许的中间程序段数量，可以通过系统参数设定。

串行接口RS232

在数据进行输入/输出时，

- 在MMC模块MMC100上有一个串行接口RS232，
- 在MMC模块MMC101和MMC102中有两个RS232接口。

通过该接口可以装载和保护加工程序以及制造商和用户数据。

主程序

用序号或者名称标志的零件程序，在主程序中可以调用其它的主程序、子程序或者循环。

主程序段

通过“：”引导的程序段，包含在零件程序中启动工作流程所需要的所有数据。

主轴

主轴功能分为两种功率级别：

1. 主轴：转速控制或者位置控制的主轴驱动，模拟量，数字量 (SINUMERIK 840D)
2. 辅助主轴：转速控制的主轴驱动，功能包“辅助主轴”比如用于驱动的刀具。

仿真器模块

仿真器模块是一种模块，

- 通过操作部件可以模拟数字输入量，
- 显示数字输出量

保护区

在加工区之内的一个三维空间，刀尖不可以进入此区域。

信息

零件程序中可编程的所有信息，以及系统可识别的报警均在操作面板上显示，带日期和时间，并有相应的清除标准符号。

报警和信息单独显示。

倍率 (Override)

可以手动或者编程进行工作，允许操作人员覆盖编程的进给或者转速，使加工速度与具体的工件和材料相适应。

倒圆轴

倒圆轴指工件或者刀具旋转到一个分度头给定的角度位置。

到达分度头刻度后，倒圆轴“到达位置”。

全局主程序/子程序	在一个目录下每个全局主程序/子程序只可以出现一次，不可以不同目录下有不同内容的程序具有相同的程序名。
公制测量系统	单位均为公制： 比如长度为毫米、米。
关键字	有确定写法的字，它们在编程语言中具有所定义的含义。
准停	使用编程的准停指令，可以准确地、有时必须较慢地回到程序段中所设定的位置。 为了减少准停时的逼近时间，对于快速移动和进给需定义准停界限。
准停界限	如果所有的轨迹轴均到达准停界限，则控制系统会认为已经精确到达目标。进行零件程序的程序段转换。
几何尺寸	工件在工件坐标系中的描述。
几何轴	几何轴用于描述工件坐标系中2维或者3维的尺寸。
刀具	机床中进行加工的部件，诸如车刀、铣刀、钻头、激光...
刀具补偿	在程序段中编程一个T功能（5位整数）可以选择刀具。每个T号可以最多有9个刀沿（D地址）。控制系统中所管理的刀具数量可以通过设计进行修改。
刀尖半径补偿	在编程一个轮廓时，往往从刀具的尖端计算。 但是，这在实际加工过程中并不可以实现，因为所使用的刀具会有一个弯曲半径，系统必须要考虑这个值。 在此计算的加工点就位于其中心点，距离为半径的长度。
初始化文件	对应于每个工件可以编制一个初始化文件。 在初始化文件中可以编制不同变量的赋值指令， 它们仅适用于一个工件。
初始化模块	初始化模块是专用的程序模块。它包含在程序处理之前须执行的赋值。 初始化模块主要用于初始化预定义的数据或者全局用户数据。
剩磁	剩磁是指数据块中的数据区以及定时器、计数器和标志位在新启动时，或者在掉电时不会丢失。
加工	系统操作区。
加工轴	在机床中表示实际存在的轴。

参数**1. S7-300:**可以分为两种参数类型:

- STEP 7 指令参数
STEP 7 指令的参数就是待加工的操作数地址或者常数。
- 一个参数块的参数
一个参数块的参数确定一个模块的性能。

2. 840D:

- 系统操作区。
- 计算参数，可以由零件程序的编程人员在程序中任意设定或者询问。

参考点

机床中的一点，加工轴的测量系统以此为基准。

反比时间进给

在SINUMERIK FM-NC和840D中，可以编程一个程序段位移所需要的时间（G93），而不用编程轴的进给速度。

变量定义

定义变量时包括确定数据类型和变量名。使用该变量名，也就是调用该变量值。

可插补补偿

利用插补补偿功能可以补偿生产过程所决定的丝杠螺距误差和测量系统误差（SSFK,MSFK）。

可编程的工作区域限制

刀具的运行区域限制到一个通过编程限制的区域范围。

可编程的框架

使用编程的框架可以在零件程序加工过程中，动态地定义新的坐标系原点。
根据当前的原点，利用一个新框架和附加的确定值，与绝对的确定值加以区分。

同步

零件程序中的指令，用于协调同一加工地点时不同通道中的加工过程。

同步动作**1. 辅助功能输出**

在工件加工期间，可以把工艺功能（辅助功能）从CNC程序中输出到PLC中。通过辅助功能可以控制机床的附加设备，比如顶尖套筒，夹持器，卡盘等等。

2. 快速辅助功能输出

对于时间较紧的开关功能，可以减少辅助功能的应答时间，避免加工过程不必要的停顿。

同步轴

同步轴运行时间与几何轴相同。

名称	根据DIN 66025标准，字需要补充变量名（计算变量，系统变量和用户变量）、子程序名、关键字名和带多个地址字母的字。这些补充的字在意义上与构成程序段的字一样。 名称必须意义明确。 同一个名称不可以用于不同的对象。
回参考点	如果所使用的位移测量系统没有绝对值编码器，则必须要回参考点运行，从而保证测量系统所提供的实际值与机床坐标值相一致。
回机床固定点	返回到预定义的机床固定点。
回转轴	回转轴指工件或者刀具旋转到一个给定的角度位置。
回转轴无限旋转	根据具体的应用场合，回转轴可以旋转小于360度，或者在两个方向无限旋转。 无限旋转的回转轴，比如可以用于非圆加工、磨削加工和绕线加工。
圆弧插补	在轮廓上两个固定点之间，刀具以给定的进给量按圆弧运行，从而加工出工件。
在刀具半径补偿时	为了可以直接编程一个所要求的工件轮廓，控制系统必须考虑所使用刀具的半径，与编程的轮廓等距离运行。（G41/G42）。
坐标系	参见机床坐标系、工件坐标系。
型材导轨	型材导轨用于固定S7-300的模块。
增量尺寸	也称为相对尺寸： 表示一个进给轴待运行的行程和方向，以已经到达的点为基准。参见一>绝对尺寸。
增量方式	通过相对尺寸说明加工行程。 相对尺寸可以作为设定数据存储，或者通过相应的增量键10、100、1000和10000进行选取。
备份电池	利用备份电池保证在电网掉电时，用户程序可以安全地存放在CPU中，并且确定的数据区以及剩余的标志位、定时器和计数器可以保持。
外设模块	用外设模块建立CPU和过程之间的联系。 外设模块是： • 数字量输入/输出模块 • 模拟量输入/输出模块 • 仿真器模块

外部零点偏移

由PLC给定的零点偏移。

多端口接口

多端点接口（MPI）是一个9芯的D-Sub接口。

通过多端口接口可以连接一系列设备，相互可以进行通讯：

- 编程器
- 操作与监控系统
- 其它可编程控制器

CPU的“多端口接口MPI”参数组包含有各个参数，用这些参数可以确定多端口接口的性能。

多项式插补

用多项式插补功能可以产生不同的曲线，比如线性函数、抛物线函数和幂函数（SINUMERIK 840D）。

子程序

一个子程序的连续指令，它们可以通过设定不同的参数反复调用。子程序从主程序中调用。没有授权的读取和显示会被子程序禁止。循环是子程序的一种。

存储器可编程控制系统

存储器可编程的控制系统（SPS）是电子控制系统，它们的功能以程序的形式存储到控制器中。

因此，控制器的结构和布线与控制系统的功能无关。

存储器可编程的控制系统具有计算机的结构，它由带存储器的CPU（中央模块）、输入/输出模块和内部总线系统构成。

外设和编程语言以控制技术为准。

存取权限

CNC程序块和数据通过一个7级存取权限进行保护。

- 三个口令字，分别用于系统生产厂家、机床制造商和用户，以及
- 4个钥匙开关位置，可以由PLC进行利用

安全功能

系统中所具有的安全监控功能，通过安全监控功能数控系统中以及PLC和机床中的故障均可以尽早地予以识别，从而排除一切对工件、刀具或者机床可能造成的危害。

在故障发生时，加工过程会中断，驱动停止，故障原因被存储并作为报警显示。

同时通知PLC数控系统有一报警。

宏指令技术

一个指令名称下汇编一串指令。

在程序中，该指令名就代表这一串汇编的指令。

定位轴

在机床中执行辅助运动的轴（比如刀库，托盘运输）。

定位轴不与轨迹轴进行插补。

定向主轴准停

比如主轴在一给定角度位置停止，从而可以在某一固定位置进行其它的加工工作。

定向刀具退回

RETTOOL: 当加工过程被停止时（比如刀具折断），刀具可以根据编程指令按照事先给定的方向后撤一段距离。

尺寸系统：公制和英制

在加工程序中，位置值和螺距值可以用英制编程。
控制器设定一个基准系统，它与编程的尺寸系统（G70/G71）无关。

工件

机床待加工的零件。

工件坐标系

工件坐标系中有工件零点。在工件坐标系中编程时，尺寸和方向以工件坐标系为基准。

工件轮廓

待加工工件的给定轮廓。

工件零点

工件零点构成了工件坐标系的原点。它由与机床零点的距离定义。

工具

一个工具是指用于输入和修改参数组参数的软件工具。工具如：

- S7配置
- S7-TOP
- S7-信息

引导

上电后装载系统程序。

循环

受保护的子程序，用于执行工件中反复出现的加工过程。

循环辅助

在“程序”操作区菜单“循环”下，列出所有供使用的循环清单。
选择了所要求的加工循环后，屏幕上会显示参数赋值指令中必须设定的参数。

快速提刀

当中断加工时，可以通过**CNC**加工程序引入一个动作，使刀具从所加工的工件轮廓快速离开。

此外还可以设定退刀的角度和位移的参数。

在快速提刀以后可以另外执行一个中断程序。

(SINUMERIK FM-NC, 840D).

快速数字输入/输出

通过数字输入端可以启动快速**CNC**程序（中断程序）。

通过数字输出端可以释放快速的、程序控制的开关功能
(SINUMERIK840d)。

快速移动

轴运行最快速度。

比如，当刀具由静止状态运行到工件轮廓或者由工件轮廓返回时使用快速移动速度。

成品轮廓	成品工件的轮廓。 参见->毛坯件。
报警	所有的信息和报警均在操作面板上显示其文本，带日期和时间，并有相应的清除标准符号。它们显示在报警和信息之后。 1. 零件程序中报警和信息 报警和信息可以直接从零件程序中以文字形式显示。 2. PLC的报警和信息 机床的报警和信息可以从PLC程序中以文字形式显示。对此不需要附加的功能块软件包。
接地	接地是指在设备中连接到一起的所有无源器件，它们即使在出现故障时也不会有危险电压。
插补器	NCK的逻辑单元，根据零件程序中目标位置的参数确定进给轴待运行的中间值。
操作	系统操作区。
攻丝，不带补偿衬套	用此功能可以不带补偿衬套攻丝螺纹。 通过插补运行，主轴作为回转轴和钻削轴进行螺纹加工，精确地至钻削深度，比如盲孔螺纹（前提条件：主轴作为进给轴运行）。
数字量输入/输出模块	数字量模块用于二进制过程信号的处理。
数据传送程序PCIN	PCIN是一种辅助程序，通过串行接口发送和接收CNC用户数据，比如零件程序、刀具补偿等等。PCIN程序可以在标准工业计算机中MSDOS下运行。
数据块	1. 数据单元，PLC可以对HIGHSTEP程序进行存取。 2. 数据块包含全局用户数据的数据定义。 数据可以在定义时直接初始化。
数据字	在数据块中两个字节大小的数据单位。
文本编辑器	编辑器
斜面加工	在工件表面进行钻削和铣削加工，它们不在机床坐标平面，但是可以通过“斜面加工”功能很方便地实现。
机床固定点	在机床中明确定义的点，比如参考点。

机床坐标系	以机床轴为基准的坐标系。
机床控制面板	机床中具有各个操作按键、旋钮开关以及各个显示单元如 LEDs 的控制面板， 它们通过PLC对机床进行控制。
机床零点	机床固定点，所有测量系统均可以以此点为出发点。
极坐标	极坐标系指在一个平面中确定一个点的位置，它由到零点的距离与半径矢量和一个轴之间的夹角确定。
极限速度	最大/最小（主轴）速度：通过在机床数据、PLC数据或者设定数据中的规定，可以限制主轴的最大速度。
标准循环	对于经常出现的加工情形，可以使用标准循环： • 适用于钻削/铣削 • 适用于车削（SINUMERIK FM-NC） 在“程序”操作区菜单“循环”下，列出所有供使用的循环清单。 选择了所要求的加工循环后，屏幕上会显示参数赋值指令中必须设定的参数。
样条插补	通过样条插补，控制系统可以由理论轮廓上较少的、给定的支点生成一条光滑的曲线。
框架	框架定义一种运算规范，它把一种直角坐标系转换到另一种直角坐标系。 框架中包含几个部分->零点偏移->旋转->标尺->镜像。
模块	模块是指编程和程序执行时所需要的所有文件。
比例尺	是构成框架的一个部分，可以改变某个轴的比例尺。
毛坯	毛坯指用于工件加工的原材料。
测量回路	• 在缺省情况下，进给轴和主轴所必需的测量回路已经集成到控制模块中。 总共可以有4个进给轴和主轴，其中最多为2个主轴。 • SINUMERIK 840D:测量传感器在SIMODRIVE 611D驱动模块中处理。 最大配置可以达到8个进给轴和主轴，其中最多允许5个主轴。

清零

在清零时，CPU中以下的存储器将被清零：

- 工作存储器
- 装载存储器的读写区
- 系统存储器
- 备份存储器

漂移补偿

在CNC轴恒定量运行期间产生一个自动漂移补偿，用于模拟量转速调节。（SINUMERIK FM-NC）

用户号码

如果几个用户通过网络进行通讯，则用户号码表示一个CPU或者编程器的“动作地址”，或者一个其它的智能外设模块的“动作地址”。使用S7工具“S7-配置”给CPU或者编程器赋值一个用户号码。

用户定义变量

用户可以定义用户变量，从而可以在零件程序或者数据块（全局用户数据）中任意使用。

一个定义通常含有数据类型和变量名称。

参见->系统变量。

电子手轮

利用电子手轮可以在手动运行状态运行所选择的轴。

手轮上刻度线值的大小由步距值确定。

示教

使用示教功能可以编制或者修改零件程序。各个程序段可以通过键盘输入，并可立即运行。通过方向键或者手轮运行的位置也可以存储。附加数据，如G功能、进给率或者M概念可以输入到同一个程序段中。

程序

1. 系统操作区。
2. 到控制系统的连续指令。

程序块

程序块包含零件程序的主程序和子程序。

程序段

零件程序的一个部分，换行后结束。

分为主程序段和辅助程序段。

程序段搜索

在进行零件程序测试时或者在中断一个加工后，可以通过程序段搜索功能找到程序中的任意位置，在此位置加工可以启动或者继续。

系统变量

无需程序员的工作，已经存在的变量。它由数据类型和变量名定义，变量名之前有符号\$。参见用户定义的变量。

系统存储器

系统存储器是CPU中的一个存储器，其内容为：

- 操作系统所需要的数据
- 运算的定时器、计数器和标志位

线性插补	刀具以直线运行到目标点，同时进行工件的加工。
线性轴	与回转轴相反，线性轴指按直线运行的轴。
编程码	编程码是一种字符和字符串，它们在零件程序的编程语言中具有确定的含义（参见编程说明）。
编辑器	利用编辑器可以进行程序/文本/程序段的编辑、修改、合并和插入。
网络	网络指通过连接电缆连接几个S7-300和其它终端设备，比如一台编程器。 通过网络进行相连设备之间的数据交换。
翻转	框架的一个部分，定义坐标系按照一定的角度进行旋转。
英制尺寸系统	长度以“英寸”及其导出单位为尺寸的尺寸系统。
螺旋线插补	螺旋线插补特别适用于利用成形铣刀简单地加工内螺纹和外螺纹，以及铣削润滑槽。 在这里螺旋线由两个运动组成： 1. 平面中的回转运动 2. 与此平面垂直的直线运动
补偿值	测量传感器所测得的轴位置与所要求的、编程的轴位置之间的差值。
补偿存储器	控制系统中的一个数据区，刀具补偿数据存储在其中。
补偿表	支点表。 补偿表给基准轴所选择的位置提供补偿轴的补偿值。
补偿轴	设定值或者实际值可以通过补偿值进行修改的轴。
装载存储器	在SPS的CPU314中，装载存储器就等同于工作存储器
设定数据	设定数据确定机床的性能，按照系统软件定义的方法在系统中设定。
诊断	1. 系统操作区。 2. 控制系统不仅有自诊断程序，而且还可以进行维修时辅助测试：状态，报警和服务信息。

语言	操作界面的显示文本和系统信息、报警可以有五种语言（磁盘）： 德语，英语，法语，意大利语和西班牙语。 在系统中可以选择并同时安装以上语言中的两种。
象限误差补偿	在象限过渡时，由于在导轨面上出现不同的摩擦而引起的轮廓误差，可以通过象限误差补偿予以消除。 象限误差补偿的参数可以通过圆弧形状测试确定。
转换	在一个直角坐标系中编程，在一个非直角坐标系中加工（比如加工轴作为回转轴）。
轮廓	工件的外部轮廓。
轮廓监控	作为轮廓监控的尺寸，滞后量误差控制在一个可定义的公差带之内。 比如，当驱动负载过大时就可能产生一个不允许的、 过高的滞后量误差。 在这种情况下会产生一个报警，从而轴停止运行。
轮廓破坏预先识别	控制系统识别和通报以下的轮廓冲突情形： 1. 轨迹行程短于刀具半径。 2. 内角的宽度小于刀具直径。
软件限位开关	软件限位开关限制一个轴的移动范围，阻止滑枕冲撞硬件限位开关。 每个轴可以给定两组数值，它们可以由PLC分别激活。
软键	软键在屏幕上显示，具有对应的区域，可以动态地与当前的操作情形相对应。 这些功能键（软键）可以自由分配，它们由软件按照定义的功能进行分配。
辅助功能	在零件程序中，使用辅助功能可以把机床制造商定义的参数传送到PLC中，并释放其所定义功能。
辅助程序段	通过“N”引导的程序段，包含一个加工步骤的信息，比如一个位置说明。
运行范围	线性轴中最大允许的运行范围可以达到± 9位。绝对值取决于所选择的输入单位和位置控制单位，以及单位制（英制或者公制）。
返回固定点	机床中可以定义一些固定点，比如刀具更换点、装料点、托盘更换点等等，并可返回。 这些点的坐标存储到控制系统中。 控制系统控制相关轴运行，如果可能->以快速方式运行。

进给倍率	通过机床控制面板或者PLC可以调节实际速度，并覆盖编程的速度（0—200%）。另外，进给速度也可以在加工程序中，通过一个编程的百分比（1—200%）进行修改。
连接电缆	连接电缆指预制的或者由用户自己定制的两芯电缆，带两个插头。连接电缆通过多端口接口（MPI）把CPU与编程器或者其它CPU相连。
通道	一个通道是指可以单独处理一个零件程序，而与其它的通道无关。 一个通道仅控制其所分配的进给轴和主轴。 不同通道的零件程序其加工过程可以通过同步功能进行协调。
通道结构	利用通道结构可以同时/分开加工各个通道的程序。
速度控制	在轴移动时，为了可以使每个较小行程的程序段达到一个可以承受的运行速度，可以使用处理多个程序段的预见功能（->Look Ahead）。
钥匙开关	1. S7-300：钥匙开关是CPU的运行方式开关。 钥匙开关的操作通过一个可以插拔的钥匙进行。 2. 840D/FM-NC：机床控制面板上的钥匙开关有4个位置， 它们由控制器的操作系统分配相应的功能。 钥匙开关有3个不同颜色的开关，它们可以在所给定的位置插拔。
镜像	使用镜像功能，使加工轮廓相关轴的坐标值符号相反。 可以同时多个轴进行镜像。
间隙补偿	机床在机械方面的间隙补偿，比如滚珠丝杠的反向间隙。 对于每个轴，可以分别输入间隙补偿。
零件程序	NC控制系统中的连续指令，它们一起加工出确定的工件。也就是说在一个所提供的毛坯上进行一定的加工。
零件程序管理	零件程序可以按照工件管理。用户存储器的尺寸确定所管理的程序和数据数量。每个文件（程序和数据）可以命名最多24个字母数据字符的名称。

零点偏移

在一个坐标系中，相对于目前的零点和框架规定一个新的基准点。

1. 可设定： SINUMERIK FM-NC:

每个CNC进给轴可以选择4个相互独立的零点偏移。

SINUMERIK 840D: 对于每个CNC轴，

可以设定不同数量的零点偏移。

通过G功能可选择的偏移可以选择性地使用。

2. 外部: 所有确定工件零点位置的偏移可以通过手轮（DRF偏移）

或者通过PLC由一个外部零点偏移覆盖。

3. 可编程:

使用TRANS指令可以给所有的轨迹轴和定位轴编程零点偏移。

预控制，动态

滞后量误差所决定的轮廓误差，几乎可以通过动态的、由加速度决定的预控制消除。由此可以获得一个非常好的加工精度，即使是在轨迹速度很高的情况下。预控制可以通过零件程序根据相应的轴选择或者撤销选择。

预见功能

利用预见功能（Look Ahead），可以通过“预见”几个可参数化的程序段而获取加工速度的最优化。

预设设定

使用预设设定功能可以在机床坐标系中重新定义系统的零点。

在预设设定中轴没有运动，它仅仅给当前轴的位置输入一个新的位置值。

上电

关机后再次开机。

C 参考文献

Further manuals on the subject are available in English

	/BU/	一般文献 SINUMERIK & SIMODRIVE, 机床的自动控制系统 样本 NC 60 订货号:E86060-K4460-A101-A9 订货号:E86060-K4460-A101-A9-7600 (英语)
	/IKPI/	工业用通讯和现场设备 样本 IK PI 订货号:E86060-K6710-A101-B2 订货号:E86060-K6710-A101-B2-7600 (英语)
	/ST7/	SIMATIC 用于集成自动控制和微控制 样本 ST 70 订货号:E86060-K4670-A111-A8 订货号:E86060-K4670-A111-A8-7600 (英语)
	/ZI/	MOTION-CONNECT 连接技术 & 系统部件, 用于SIMATIC, SINUMERIK, MASTERDRIVES 和SIMOTION 样本 NC Z 订货号:E86060-K4490-A001-B1 订货号:E86060-K4490-A001-B1-7600 (英语)
	/CD1/	电子文献 SINUMERIK 系统 (版本 03. 04) DOC ON CD (带所有 SINUMERIK 840D/840Di/810D/802- 和 SIMODRIVE- 文件) 订货号: 6FC5298-7CA00-0BG0

用户文献

/AUK/	SINUMERIK 840D/810D 简要说明 AutoTurn 操作 订货号:6FC5298-4AA30-0BP2	(版本 09.99)
/AUP/	SINUMERIK 840D/810D 操作说明 AutoTurn 图形编程系统 编程 / 安装 订货号:6FC5298-4AA40-0BP3	(版本 02.02)
/BA/	SINUMERIK 840D/810D 操作说明 MMC 订货号:6FC5298-6AA00-0BP0	(版本 10.00)
/BAD/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 操作说明 HMI Advanced 订货号:6FC5298-6AF00-0BP3	(版本 03.04)
/BAH/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 操作说明 HT 6 订货号:6FC5298-0AD60-0BP3	(版本 03.04)
/BAK/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 操作简要说明 订货号:6FC5298-6AA10-0BP0	(版本 02.01)
/BAM/	SINUMERIK 810D/840D 操作/编程 ManualTurn 订货号:6FC5298-6AD00-0BP0	(版本 08.02)
/BAS/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 操作/编程 ShopMill 订货号:6FC5298-6AD10-0BP2	(版本 11.03)
/BAT/	SINUMERIK 840D/810D 操作/编程 ShopTurn 订货号:6FC5298-6AD50-0BP2	(版本 06.03)
/BEM/	SINUMERIK 840D/810D 操作说明 HMI 内置 订货号:6FC5298-6AC00-0BP3	(版本 03.04)
/BNM/	SINUMERIK 840D/840Di//810D 用户说明 测量循环 订货号:6FC5298-6AA70-0BP3	(版本 03.04)
/BTDI/	SINUMERIK 840D/840Di//810D 运动控制信息系统 (MCIS) 用户手册 刀具数据信息 订货号:6FC5297-6AE01-0BP0	(版本 04.03)
/CAD/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 操作说明 CAD-读者 订货号:(在线帮助的组成部分)	(版本 03.02)

/DA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 诊断说明 订货号:6FC5298-6AA20-0BP4	(版本 03.04)
/KAM/	SINUMERIK 840D/810D 简要说明 ManualTurn 订货号:6FC5298-5AD40-0BP0	(版本 04.01)
/KAS/	SINUMERIK 840D/810D 简要说明 ShopMill 订货号:6FC5298-5AD30-0BP0	(版本 04.01)
/KAT/	SINUMERIK 840D/810D 简要说明 ShopTurn 订货号:6FC5298-6AF20-0BP0	(版本 07.01)
/PG/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 编程说明 基础部分 订货号:6FC5298-7AB00-0BP0	(版本 03.04)
/PGA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 编程说明 工作准备部分 订货号:6FC5298-7AB10-0BP0	(版本 03.04)
/PGA1/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 清单手册 系统变量 订货号:6FC5298-7AE10-0BP0	(版本 03.04)
/PGK/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 简要说明 编程 订货号:6FC5298-7AB30-0BP0	(版本 03.04)
/PGM/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 编程说明 ISO Milling 订货号:6FC5298-6AC20-0BP2	(11.02 版本)
/PGT/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 编程说明 ISO Turning 订货号:6FC5298-6AC10-0BP2	(11.02 版本)
/PGZ/	SINUMERIK 840D840Di//810D 编程说明 循环 订货号:6FC5298-7AB40-0BP0	(版本 03.04)
/PI/	PCIN 4.4 数据传送软件, 到/自 MMC-Modul 订货号:6FX2060-4AA00-4XB0 (德, 英, 法) 订货地点:WK Fürth	
/SYI/	SINUMERIK 840Di 系统概述 订货号:6FC5298-6AE40-0BP0	(版本 02.01)

制造商/维修文献

a) 清单

/LIS/

SINUMERIK 840D/840Di/810D (版本 03.04)
SIMODRIVE 611D
清单
订货号:6FC5297-7AB70-0BP0

b) 硬件

/ASAL/

SIMODRIVE (版本 10.03)
设计说明公共部分, 用于 异步电机
订货号:6SN1197-0AC62-0BP0

/APH2/

SIMODRIVE (版本 10.03)
设计说明 异步电机 1PH2
订货号:6SN1197-0AC63-0BP0

/APH4/

SIMODRIVE (版本 10.03)
设计说明 异步电机 1PH4
订货号:6SN1197-0AC64-0BP0

/APH7S/

SIMODRIVE (版本 01.04)
设计说明 异步电机 1PH7
订货号:6SN1197-0AC65-0BP0

/APL6/

MASTERDRIVES VC/MC (版本 01.04)
设计说明 异步电机 1PL6
订货号:6SN1197-0AC67-0BP0

/BH/

SINUMERIK 840D/840Di//810D (版本 11.03)
手册 操作部件
订货号:6FC5297-6AA50-0BP3

/BHA/

SIMODRIVE Sensor (版本 03.03)
用户手册 (HW) 绝对值编码器, 带 PROFIBUS-DP
订货号:6SN1197-0AB10-0YP2

/EMV/

SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE (版本 06.99)
设计说明 EMV-安装规范
订货号:6FC5297-0AD30-0BP1

在英特网上可以找到一致性说明, 网址
<http://www4.ad.siemens.com/>

请在网页上“搜索”框内输入 ID-号:15257461, 然后按“执行”。

/GHA/

SINUMERIK/ SIMOTION (版本 02.03)
ADI4 – 模拟量驱动接口, 4 根轴
设备手册
订货号:6FC5297-0BA01-0BP1

/PFK6/	SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (版本 05.03) 设计说明 交流伺服电机 1FK6 订货号:6SN1197-0AD05-0BP0
/PFK7/	SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (版本 01.03) 设计说明 交流伺服电机 1FK7 订货号:6SN1197-0AD06-0BP0
PFS6/	SIMOVERT MASTERDRIVES (版本 07.03) 设计说明 交流伺服电机 1FS6 订货号:6SN1197-0AD08-0BP0
/PFT5/	SIMODRIVE (版本 05.03) 设计说明 交流伺服电机 1FT5 订货号:6SN1197-0AD01-0BP0
/PFT6/	SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (版本 01.04) 设计说明 同步伺服电机 1FT6 订货号:6SN1197-0AD02-0BP0
/PFU/	SINAMICS, SIMOVERT MASTERDRIVES, (版本 09.03) MICROMASTER SIEMOSYN-电机 1FU8 订货号:6SN1197-0AC80-0BP0
/PHC/	SINUMERIK 810D (版本 11.02) 手册 设计 (HW) 订货号:6FC5297-6AD10-0BP1
/PHD/	SINUMERIK 840D (版本 11.03) 手册 设计 (HW) 订货号:6FC5297-6AC10-0BP3
/PJAL/	SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES MC (版本 01.04) 设计说明 同步伺服电机 一般说明 1FT- / 1FK-电机 订货号:6SN1197-0AD07-0BP0
/PJFE/	SIMODRIVE (版本 02.03) 同步内置电机 1FE1 交流电机, 用于主轴驱动 订货号:6SN1197-0AC00-0BP4
/PJF1/	SIMODRIVE (版本 12.02) 安装说明 同步内置电机 1FE1 051.-1FE1 147 交流电机, 用于主轴驱动 订货号: 610.43000.02
/PJLM/	SIMODRIVE (版本 06.02) 设计说明 直线电机 1FN1, 1FN3 ALL 直线电机一般说明 1FN1 交流直线电机 1FN1 1FN3 交流直线电机1FN3 CON 连接技术 订货号:6SN1197-0AB70-0BP3

/PJM/	SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (版本 11.00) 设计说明 伺服电机 交流电机，用于进给驱动和主轴驱动 订货号:6SN1197-0AA20-0BP4
/PJM2/	SIMODRIVE (版本 07.03) 设计说明 伺服电机 交流伺服电机，用于进给驱动和主轴驱动 订货号:6SN1197-0AC20-0BP0
/PJTM/	SIMODRIVE (版本 05.03) 设计说明 内装式力矩马达 1FW6 订货号:6SN1197-0AD00-0BP1
/PKTM/	SIMODRIVE, SIMOVERT MASTERDRIVES (版本 03.04) 设计说明 成套力矩马达 1FW3 订货号:6SN1197-0AC70-0BP0
/PUJ/	SIMODRIVE 611 (版本 02.03) 设计说明 变频器 订货号:6SN1197-0AA00-0BP6
/PMH/	SIMODRIVE 传感器 (版本 07.02) 设计/安装说明 空心轴测量系统 SIMAG H 订货号:6SN1197-0AB30-0BP1
/PMH2/	SIMODRIVE 传感器 (版本 03.04) 设计/安装说明 空心轴测量系统 SIMAG H2 订货号:6SN1197-0AB31-0BP1
/PMHS/	SIMODRIVE (版本 12.00) 安装说明 测量系统，用于主轴驱动 齿轮传感器 SIZAG2 订货号:6SN1197-0AB00-0YP3
/PMS/	SIMODRIVE (版本 03.04) 设计说明 ECO-电机主轴，用于主轴驱动 订货号:6SN1197-0AD04-0BP1
PPH/	SIMODRIVE (版本 12.01) 设计说明 1PH2-/1PH4-/1PH7-电机 交流异步电机，用于主轴驱动 订货号:6SN1197-0AC60-0BP0
/PPM/	SIMODRIVE (版本 11.01) 设计说明 空心轴电机，用于主轴驱动 1PM4 和 1PM6 订货号:6SN1197-0AD03-0BP0

c) 软件

/FB1/

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC (版本 03.04)

功能描述 机床 (部分 1)

(下面列出所包含的手册)

订货号:6FC5297-7AC20-0BP0

- A2 不同的接口信号
- A3 轴监控, 保护区
- B1 轨迹控制运行, 准停和预见功能
- B2 加速度
- D1 诊断辅助方法
- D2 对话编程
- F1 运行到固定挡块
- G2 速度, 给定值系统/实际值系统, 调节
- H2 辅助功能输出到 PLC
- K1 BAG, 通道, 程序运行
- K2 轴, 坐标系, 框架, 工件实际值系统, 外部零点偏移
- K4 通讯
- N2 急停
- P1 端面轴
- P3 PLC-基本程序
- R1 返回参考点运行
- S1 主轴
- V1 进给
- W1 刀具补偿

/FB2/

SINUMERIK 840D/840Di/810D (版本 03.04)

功能描述 控制功能 (部分2)

包括 FM-NC:车削, 步进电机

(下面列出所包含的手册)

订货号:6FC5297-7AC30-0BP0

- A4 数字和模拟NCK外设
- B3 几个操作面板和NCU
- B4 通过PG/PC操作
- F3 远程诊断
- H1 手动运行和手轮运行
- K3 补偿
- K5 BAGs, 通道, 轴交换
- L1 FM-NC 局部总线
- M1 运动关系转换
- M5 测量
- N3 软件凸轮, 行程开关信号
- N4 冲裁和步冲
- P2 定位轴
- P5 摆动
- R2 回转轴
- S3 同步主轴
- S5 同步动作 (至 SW 3 / 以后为 /FBSY/)
- S6 步进电机控制
- S7 存储器配置
- T1 分度轴
- W3 刀具更换
- W4 磨削

/FB3/

SINUMERIK 840D/840Di/810D

(版本 03.04)

功能描述 **特殊机床 (部分 3)**

(下面列出所包含的手册)

订货号:6FC5297-7AC80-0BP0

F2 3- 轴 5-轴转换

G1 龙门架轴

G3 周期时间

K6 轮廓隧道监控

M3 轴耦合和 ESR

S8 恒定工件转速, 用于无心磨削

S9 给定值切换 (S9)

T3 切向控制

TE0 安装和激活编译循环

TE1 距离调节

TE2 模拟量轴

TE3 主从转速/转矩耦合

TE4 转换软件包处理

TE5 给定值转换

TE6 MKS-耦合

TE7 再次装置 – 返回支持

TE8 与周期无关的轨迹同步开关信号输出

V2 预处理

W5 三维刀具半径补偿

/FBA/

SIMODRIVE 611D/SINUMERIK 840D/810D

(版本 03.04)

功能描述 **驱动功能**

(下面列出所包含的章节)

订货号:6SN1197-0AA80-1BP1

DB1 运行信息/报警反应

DD1 诊断功能

DD2 转速控制回路

DE1 扩展的驱动功能

DF1 使能

DG1 传感器设定参数

DL1 直线电机的MD

DM1 计算电机参数/功率部件参数和调节器参数

DS1 电流调节回路

DÜ1 监控/限制

/FBAN/

SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 数字

(版本 02.00)

功能描述 **ANA-模块**

订货号:6SN1197-0AB80-0BP0

/FBD/

SINUMERIK 840D

(版本 07.99)

功能描述 **数字化**

订货号:6FC5297-4AC50-0BP0

DI1 安装调试

DI2 用周期传感器扫描(扫描CAD)

DI3 用激光头扫描(扫描CAD激光头)

DI4 铣削程序编制(铣削扫描CAD)

/FBDM/

SINUMERIK 840D/840Di/810D

(版本 09.03)

NC程序管理功能描述

DNC 机床

订货号:6FC5297-1AE81-0BP0

/FBDN/	SINUMERIK 840D/840Di/810D (版本 03.03) 运动控制信息系统 (MCIS) 功能描述 NC-程序管理 DNC 订货号:6FC5297-1AE80-0BP0 DN1 DNC Plant / DNC Cell DN2 DNC IFC SINUMERIK, NC-通过网络进行数据传送
/FBFA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D (版本 11.02) 功能描述 ISO-语言 , 用于 SINUMERIK 订货号:6FC5297-6AE10-0BP3
/FBFE/	SINUMERIK 840D/810D (版本 04.03) 功能描述 远程诊断 订货号:6FC5297-0AF00-0BP2 FE1 远程诊断 ReachOut FE3 远程诊断 pcAnywhere
/FBH/	SINUMERIK 840D/840Di/810D (版本 11.02) HMI-编程软件包 订货号:(软件的组成部分) 部分 1 用户指南 部分 2 功能描述
/FBH1/	SINUMERIK 840D/840Di/810D (版本 03.03) HMI-编程软件包 ProTool/Pro Option SINUMERIK 订货号:(软件的组成部分)
/FBHL/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital (版本 10.03) 功能描述 HLA-模块 订货号:6SN1197-0AB60-0AP3
/FBIC/	SINUMERIK 840D/840Di/810D (版本 06.03) 运动控制信息系统 (MCIS) 功能描述 TDI Ident Connection 订货号:6FC5297-1AE60-0AP0
/FBMA/	SINUMERIK 840D/810D (版本 08.02) 功能描述 ManualTurn 订货号:6FC5297-6AD50-0AP0
/FBO/	SINUMERIK 840D/810D (版本 09.01) 设计功能描述 操作面板 OP 030 (下面列出所包含的章节) 订货号:6FC5297-6AC40-0AP0 BA 操作说明 EU 开发环境 (设计软件包) PSE 操作面板设计入门 IK 安装软件包: 软件升级和配置
/FBP/	SINUMERIK 840D (版本 03.96) 功能描述 C-PLC-编程 订货号:6FC5297-3AB60-0AP0

/FBR/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 功能描述 计算机接口 (SinCOM) 订货号:6FC5297-6AD60-0AP0 NFL 到生产主机的接口 NPL 到 PLC/NCK的接口	(版本 09.01)
/FBSI/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 功能描述 SINUMERIK Safety Integrated 订货号:6FC5297-6AB80-0AP2	(版本 11.03)
/FBSP/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 功能描述 ShopMill 订货号:6FC5297-6AD80-0AP1	(版本 08.03)
/FBST/	SIMATIC 功能描述 FM STEPDRIVE/SIMOSTEP 订货号:6SN1197-0AA70-0YP4	(版本 01.01)
/FBSY/	SINUMERIK 840D/810D 功能描述 同步动作 订货号:6FC5297-6AD40-0AP2	(版本 10.02)
/FBT/	SINUMERIK 840D/810D 功能描述 ShopTurn 订货号:6FC5297-6AD70-0AP1	(版本 01.02)
/FBTC/	SINUMERIK 840D/810D IT-Solutions 功能描述 Tool Data Communication SinTDC 订货号:6FC5297-5AF30-0AP0	(版本 01.02)
/FBTD/	SINUMERIK 840D/810D IT-Solutions 功能描述 刀具需求计算 (SinTDI) 带在线帮助 订货号:6FC5297-6AE00-0AP0	(版本 02.01)
/FBTP/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 运动控制信息系统 (MCIS) 功能描述 预防性维护 TPM 订货号:文件是软件的组成部分	(版本 01.03)
/FBU/	SIMODRIVE 611 universal/universal E 功能描述 控制部分, 用于转速控制和定位 订货号:6SN1197-0AB20-0AP9	(版本 03.04)
/FBU2/	SIMODRIVE 611 universal 安装说明 (在 SIMODRIVE 611 universal 中)	(版本 04.02)
/FBW/	SINUMERIK 840D/810D 功能描述 刀具管理 订货号:6FC5297-6AC60-0AP1	(版本 03.04)

/HBA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 手册 @Event 订货号:6AU1900-0CL20-0AA0	(版本 03.02)
/HBI/	SINUMERIK 840Di 手册 SINUMERIK 840Di 订货号:6FC5297-6AE60-0AP2	(版本 09.03)
/INC/	SINUMERIK 840D840Di//810D 系统描述 安装调试工具 SINUMERIK SinuCOM NC 订货号:(在线帮助的组成部分)	(版本 06.03)
/PJE/	SINUMERIK 840D/810D 功能描述 设计软件包 HMI Embedded 软件升级, 配置, 安装 订货号:6FC5297-6EA10-0AP0 (PS设计句法字体是所提供软件的组成部分, 并且作为PDF供使用)。	(版本 08.01)
/POS1/	SIMODRIVE POSMO A 用户手册 分散式定位马达, 通过 PROFIBUS DP 订货号:6SN2197-0AA00-0AP6	(版本 08.03)
/POS2/	SIMODRIVE POSMO A 安装说明 (与 POSMO A 一起提供)	(版本 05.03)
/POS3/	SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA 用户手册 分散式伺服驱动技术 订货号:6SN2197-0AA20-0AP6	(版本 03.04)
/POS4/	SIMODRIVE POSMO SI 安装说明 (与 POSMO SI 一起提供)	(版本 08.03)
/POS5/	SIMODRIVE POSMO CD/CA 安装说明 (与 POSMO CD/CA一起提供)	(版本 08.03)
/S7H/	SIMATIC S7-300 安装手册 技术性能 订货号:6ES7398-8AA03-8AA0 - 参考手册:CPU-数据 (HW-描述) - 参考手册: 组件参数	(版本 2002)
/S7HT/	SIMATIC S7-300 手册 STEP 7, 基本知识, V. 3.1 订货号:6ES7810-4CA02-8AA0	(版本 03.97)
/S7HR/	SIMATIC S7-300 手册 STEP 7, 参考手册, V. 3.1 订货号:6ES7810-4CA02-8AR0	(版本 03.97)
/S7SI/	SIMATIC S7-300 定位模块 FM 353 用于步进驱动 与设计软件包一起订购	(版本 04.02)

/S7L/	SIMATIC S7-300 定位模块 FM 354 用于伺服驱动 与设计软件包一起订购	(版本 04.02)
/S7M/	SIMATIC S7-300 多重组件 FM 357.2 用于伺服驱动或者步进驱动 与设计软件包一起订购	(版本 01.03)
/SP/	SIMODRIVE 611-A/611-D SimoPro 3.1 用于设计机床驱动的程序 订货号:6SC6111-6PC00-0AA□ 订货地点:WK Fürth	
d) 安装调试		
/BS/	SIMODRIVE 611 analog 安装调试软件说明, 用于主轴模块和异步电机模块, 版本3.20 订货号:6SN1197-0AA30-0AP1	(版本 10.00)
/IAA/	SIMODRIVE 611 analog 安装调试说明 订货号:6SN1197-0AA60-0AP6	(版本 10.00)
/IAC/	SINUMERIK 810D 安装调试说明 (包括调试软件说明 SIMODRIVE 611D) 订货号:6FC5297-6AD20-0AP1	(版本 11.02)
/IAD/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611D 安装调试说明 (包括调试软件说明 SIMODRIVE 611D) 订货号:6FC5297-7AB10-0AP0	(版本 03.04)
/IAM/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 安装调试说明 HMI 订货号:6FC5297-6AE20-0AP3 AE1 升级/补充 BE1 操作面板补充 HE1 在线帮助 IM2 安装调试HMI Embedded IM4 安装调试 HMI Advanced TX1 编制外语文本	(版本 03.04)

D 名称

循环的输入变量/输出变量清单

名称	英语名称	德语名称
AD	Allowance depth	粗尺寸，槽到基准面的深度
AFSL	Angle for slot length	键槽角度
ANG1, ANG2	Flank angle	螺纹啮合角
ANGB	Liftoff angle for roughing	粗加工时退刀角度
AP1	Unfinished dimension in plane	粗尺寸，槽长度/槽半径
AP2	Unfinished dimension in plane	粗尺寸，槽宽度
APP	Approach path	导入路径
APX	Axial value for defining blank for facing axis	轴向数值，用于端面轴的毛坯定义
APXA	Absolute or incremental evaluation of parameter APX	参数 _APX 的求值，绝对或者增量
APZ	Axial value for defining blank for longitudinal axis	轴向数值，用于纵向轴的毛坯定义
APZA	Absolute or incremental evaluation of parameter APZ	参数 _APZ 的求值，绝对或者增量
AS1, AS2	Direction of approach/approach travel	返回运行方向和路径的规定
AXN	Tool axis	工具轴
BNAME	Name for program of drill positions	钻孔位置程序名称
CDIR	Circle direction	旋转方向，铣削方向
CPA	Center point, abscissa	孔圆弧的圆心，横坐标（绝对）
CPO	Center point, ordinate	孔圆弧圆心，纵坐标（绝对）
CRAD	Corner radius	拐角半径
DAM	Degression value, Path for roughing interrupt	递减系数 / 位移长度
DBH	Distance between holes	孔间距
DIAG	Groove depth	排屑槽深度
DIATH	Diameter of thread	额定直径，螺纹的外径
DIS1	Distance	可编程的前置距离
DIS1	Distance between columns	列间距
DIS2	Number of lines, Distance between rows	行间距
DM1 ...DM4	Diameter	起始点处螺纹的直径
DP	Depth	深度（绝对）
DP1	First depth	插入深度
DPR	Depth, relative	相对于基准面的深度
DT	Dwell time	粗加工时用于断屑的停留时间
DTB	Dwell time at bottom	在钻孔底部/排屑槽底部的停留时间

DTD	Dwell time at depth	在钻孔底部的停留时间
DTS	Dwell time at starting point	在起始点处的停留时间
ENC	Tapping with/without encoder	攻丝，带/不带编码器
FAL	Finish allowance	与轮廓相吻合的精加工余量，在键槽边/凹槽边
FAL1	Finish allowance on groove base	在排屑槽底部的精加工余量
FAL2	Finish allowance on flanks	侧壁的精加工余量
FALD	Finish allowance depth	底部的精加工余量
FALZ	Finish allowance, z axis	纵向轴的精加工余量
FALX	Finish allowance, x axis	端面轴的精加工余量
FDEP	First depth	第一个钻孔深度（绝对）
FDIS	First distance	第一个钻孔到基准点的距离
FDP1	Overrun path in direction to plane	平面横向进给方向溢出路径
FDPR	First depth, relative	相对于基准面的第一个钻孔深度
FF1	Feedrate for roughing	粗加工进给
FF2	Feedrate for insertion	插入时进给
FF3	Feedrate for finishing	精加工进给
FF4	Feedrate for contour transition elements	轮廓过渡单元上的进给
FFCP (自软件版本)	Feedrate for circular positioning	用于圆弧轨迹中间定位的进给
FFD	Feedrate for depth	深度方向的进给
FFP1	Feedrate surface	表面加工的进给
FFP2	Feedrate for finishing	精加工进给
FFR	Feedrate	进给
FORM	Definition of form	成型定义
FPL	Final point along longitudinal axis	纵向轴终点
FRF	Feedrate factor	进给系数
IANG	Infeed angle	进给角度
INDA	Incremental angle	增量角度
IDEP	Infeed depth	进给深度
KNAME	Name of the contour subroutine	轮廓子程序名
LSANF	Block number/label identifying start of contour definition	轮廓定义开始的程序段号/标签
LSEND	Block number/label identifying end of contour definition	轮廓定义结束的程序段号/标签
LP1	Length of approach travel, radius	返回路径长度，半径
LP2	Length of return travel, radius	离开路径长度，半径

KDIAM	Internal diameter of thread	内部直径，螺纹的内径
LENG	Elongated hole length, pocket length	长孔长度，凹槽长度
MDEP	Minimum depth	最小孔深
MID	Maximum infeed depth	最大进刀深度
MIDA	Maximum infeed width	最大进刀宽度
MIDF	Maximum infeed depth for finishing	精加工最大进刀深度
MPIT	Thread lead as thread size	螺距，螺纹尺寸
NID	Number of noncuts	空切削次数
NP1 ...NP8	Name/Label ...	轮廓子程序名称，加工轮廓/标签
NPP	Name of part program	轮廓子程序名
NRC	Number of roughing cuts	粗切削次数
NSP	Start point offset first thread	第一个螺纹的起始角偏置
NUM	Number of holes	钻孔个数
NUM1	Number of columns	列数
NUM2	Number of lines	行数
NUMT	Number of threads	螺纹个数
PA	Reference point, abscissa	基准点，横坐标
PO	Reference point, ordinate	基准点，纵坐标
PO1 ...PO4	Point in longitudinal axis	纵向轴螺纹的起始点/中间点/终点
PIT	Thread lead	螺距
PNAME	Name for pocket milling machining program	凹槽铣削加工程序的名称
POSS	Position for oriented spindle stop	主轴位置
PP1 ...PP3	Thread pitch 1...3 as value	螺距1...3
PRAD	Pocket radius	凹槽半径
RAD	半径	圆弧半径
RAD1	半径	插入时延迟线半径
RCO1, RCO2	Radius/chamfer outside	半径/棱边，外部
RCI1, RCI2	Radius/chamfer inside	半径/棱边，内部
RFF	Retract feed	退回进给
RFP	Reference plane	基准面（绝对）
ROP	Run out path	导出路径
RPA	Retract path, abscissa	退回路径，横坐标
RPAP	Retract path, applicate	退回路径，应用
RPO	Retract path, ordinate	退回路径，纵坐标
RL	Bypass contour	轮廓中心点绕行
RTP	Retract plane	退回平面（绝对）
SDAC	Spindle direction after cyle	循环结束之后主轴方向
SDIR	Spindle direction	主轴方向
SDIS	Safety distance	安全距离

SDR	Spindle direction for retraction	退回时主轴方向
SPCA	Reference point, abscissa	参考点, 横坐标
SPCO	Reference point, ordinate	参考点, 纵坐标
SPD	Starting point in the facing axis	端面轴起始点
SPL	Starting point along longitudinal axis	纵向轴起始点
SSF	Speed for finishing	精加工时速度
SST	Speed for tapping	攻丝时转速
SST1	Speed for retraction	退回时转速
STA, STA1	Angle	角度
STA2	Insertion angle	摆动运动时最大插入角
TDEP	Thread depth	螺纹高度
TN	Name of stock removal tool	毛坯加工刀具名称
TOL1	Blank tolerance	毛坯公差
TYPTH	Typ of thread	螺纹类型
VARI	Working	加工方式
VRT	Variable return path	退刀变量/退刀位移
WID	(Pocket) width	凹槽宽度
WIDG	Groove width	排屑槽宽度



**E 索引****C**

CONTPRON 4-295
CYCLE60 (自软件版本 SW 6.4) 3-259
CYCLE71 3-157
CYCLE72 3-163
CYCLE73 3-182, 3-188
CYCLE74 3-182, 3-183
CYCLE75 3-182, 3-185
CYCLE76 3-173
CYCLE77 3-178
CYCLE800 3-210
CYCLE801 2-102
CYCLE81 2-51
CYCLE82 2-54
CYCLE83 2-56
CYCLE832 (自软件版本 SW 6.3) 3-246
CYCLE84 2-63
CYCLE840 2-70
CYCLE85 2-78
CYCLE86 2-81
CYCLE87 2-85
CYCLE88 2-87
CYCLE89 2-89
CYCLE90 3-109
CYCLE93 4-274
CYCLE94 4-283
CYCLE95 4-287
CYCLE950 4-319
CYCLE96 4-300
CYCLE97 4-304
CYCLE98 4-311

F

FGROUP 3-109

H

HOLES1 2-95
HOLES2 2-99

L

LONGHOLE 3-116

M

MCALL 2-91

P

POCKET1 3-135
POCKET2 3-139
POCKET3 3-143
POCKET4 3-152

S

SETMS 3-108

SLOT1 3-121

SLOT2 3-129

SPOS 2-65, 2-66

一

一个圆弧上的键槽 - SLOT1 3-121

一个圆弧上的长方形孔 - LONGHOLE 3-116

不

不带刀具的仿真 1-26

个

个数参数零时的性能 2-94

主

主轴处理 4-271

传

传送中心岛轮廓 - CYCLE75 3-185

传送凹槽边缘轮廓 - CYCLE74 3-183

信

信息 1-22

内

内螺纹 3-111

几

几何参数 2-49

切

切槽循环 - CYCLE93 4-274

剩

剩余材料 4-322

加

加工参数 2-49

加工平面 1-21

参

参数表 1-23

回

回转 - CYCLE800 3-210

圆

圆弧孔 2-99

在

在 HMI Advanced (高级) 配置中,
循环的供货形式 1-43

坯

坯件更新 4-331

基

基准面 2-52, 3-197

外

外螺纹 3-110

奇

奇偶性检查 2-94

孔

孔组合循环 1-19

安

安全距离 2-52, 3-197

定

定中心 2-51

带

带中心岛的凹槽铣削 3-182

带中心岛的凹槽铣削 - CYCLE73 3-188

带补偿衬套攻丝, 带编码器 2-72

平

平面定义 1-21

平面螺纹 4-309

平面铣削 3-157

循

循环仿真 1-26

循环引导, 在 HMI Advanced 中 1-43

循环报警 5-343

循环报警概述 5-343

循环概述 1-18

循环设定数据, 车削 4-272

循环设定数据, 铣削 3-108

循环调用 1-23

循环辅助子程序 1-20

成

成排孔 2-95

扩

扩展的切削循环 - CYCLE950 4-319

攻

攻丝, 不带补偿衬套 2-63

攻丝, 带补偿夹具 2-70

攻丝带补偿衬套, 不带编码器 2-71

旋

旋转循环 1-20

机

机床数据 1-40, 1-44

模

模态调用钻削循环 2-91

模腔循环 - CYCLE60 (自软件版本 SW 6.4) 3-259

毛

毛坯 4-322

毛坯切削循环 - CYCLE95 4-287

深

深孔钻削 2-56

深孔钻削, 带断屑 2-58

深孔钻削, 带退刀排屑 2-57

点

点栅格 2-102

环

环形凹槽的铣削 - POCKET2 3-139

环形凹槽铣削 - POCKET4 3-152

环形槽 - SLOT2 3-129

环形轴颈铣削 - CYCLE77 3-178

用

用于循环的定义文件 1-41

用户循环循环辅助 1-35

相

相对钻削深度 2-52, 3-118, 3-123, 3-137, 3-159, 3-197

矩

矩形凹槽铣削 - POCKET3 3-143

矩形轴颈铣削 - CYCLE76 3-173

程

程序编辑器中循环辅助 1-27

纵

纵向螺纹 4-309

绝

绝对钻削深度 2-52, 3-118, 3-123, 3-137, 3-159, 3-197

自

自由切削角度 4-272

自由的轮廓编程 1-30

螺

螺纹切削 - CYCLE97 4-304

螺纹精整 4-317

螺纹退刀槽 - CYCLE96 4-300

螺纹链 - CYCLE98 4-311

**调**

调用 1-21, 2-50

调用条件 1-21

起

起始点 4-297

轨

轨迹铣削 3-163

轮

轮廓 3-直线 1-30

轮廓1—直线 1-30

轮廓2—直线 1-30

轮廓定义 4-329

轮廓定义 4-294

轮廓平行的切削 4-321

轮廓监控 4-272, 4-297

轮廓编程 4-324

轮廓编程 1-30

轴

轴分配 1-21

返

返回条件 1-21

退

退刀槽循环 - CYCLE94 4-283

退回平面 2-52, 3-197

钻

钻削 2-51

钻削循环 1-19, 2-48

钻孔, 镗平面 2-54

钻孔图循环 2-94

钻孔图循环, 不带钻削循环调用 2-94

铣

铣削循环 1-19

铣削矩形槽 - POCKET1 3-135

铣螺纹 3-109

镗

镗孔 2-49

镗孔 1 2-78

镗孔2 2-81

镗孔3 2-85

镗孔4 2-87

镗孔5 2-89

镗孔循环 2-49

高高速设定 – CYCLE832 (自软件版本 SW 6.3)
3-246

F 指令/名称**C**

CYCLE60 (自软件版本 SW 6.4) 3-259

CYCLE71 3-157

CYCLE72 3-163

CYCLE73 3-189

CYCLE74 3-183

CYCLE75 3-185

CYCLE76 3-173

CYCLE77 3-178

CYCLE800 3-210

CYCLE801 2-101

CYCLE81 2-50

CYCLE82 2-54

CYCLE83 2-56

CYCLE832 (自软件版本 SW 6.3) 3-246

CYCLE84 2-62

CYCLE840 2-70

CYCLE85 2-77

CYCLE86 2-80

CYCLE87 2-84

CYCLE88 2-86

CYCLE89 2-88

CYCLE90 3-110

CYCLE93 4-274

CYCLE94 4-283

CYCLE95 4-286

CYCLE950 4-317

CYCLE96 4-299

CYCLE97 4-302

CYCLE98 4-309

H

HOLES1 2-94

HOLES2 2-98

L

LONGHOLE 3-117

P

POCKET1 3-135

POCKET2 3-139

POCKET3 3-143

POCKET4 3-152

S

SLOT1 3-122

SLOT2 3-129

寄：

SIEMENS AG

A&D MC BMS

Postfach 3180

D-91050 Erlangen

(Tel. 0180 / 5050 – 222 [Hotline]

Fax 09131 / 98 – 2176 [Dokumentation]

E-Mail motioncontrol.docu@erlf.siemens.de

建议

更正

出版/手册：

SINUMERIK
840D/840Di/810D
循环

用户文献

此信来自

名称

公司地址

街道：

邮编：地址：

电话：/

传真：/

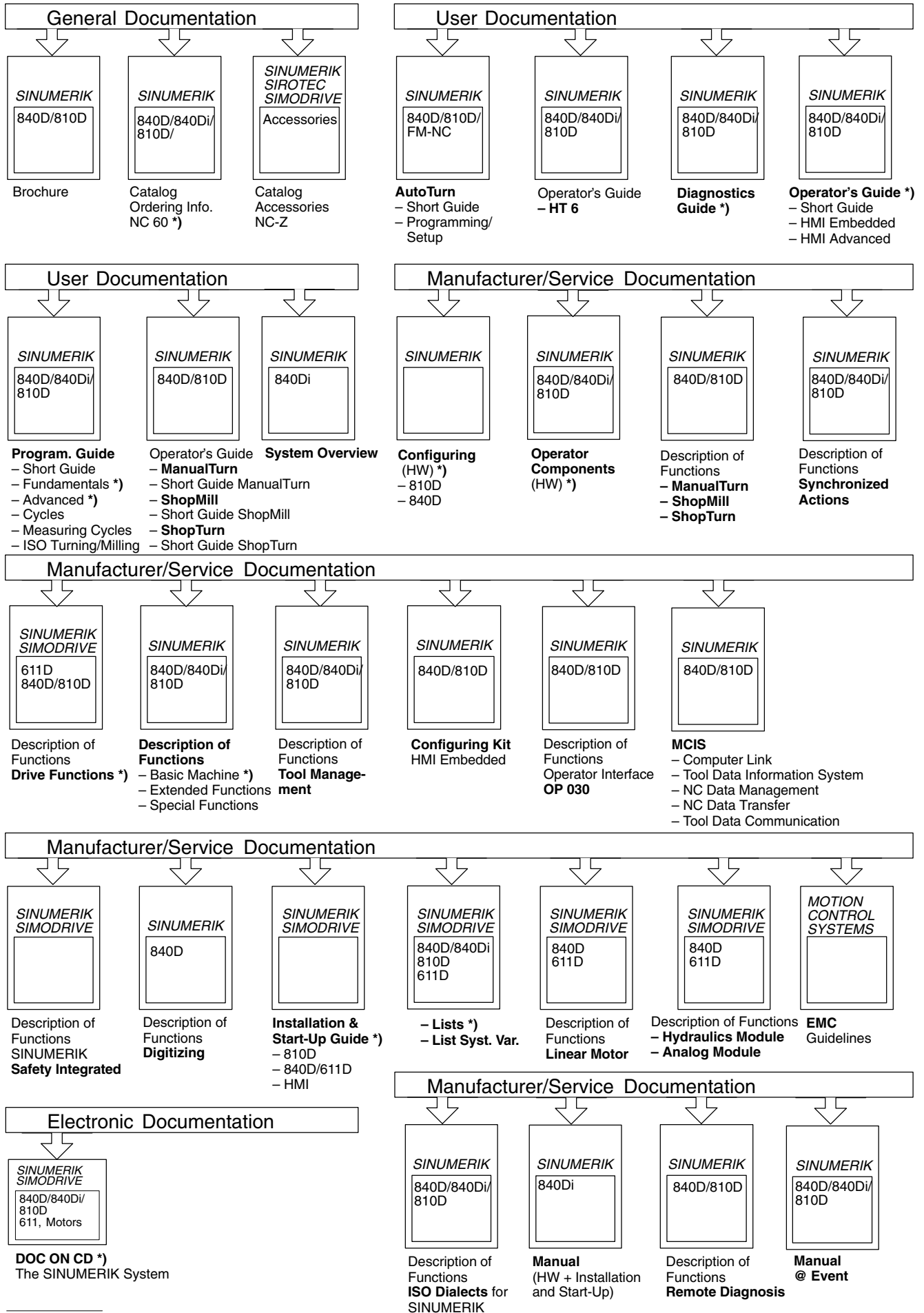
编程说明

订货号： 6FC5298-7AB40-3RP0
版本： 03.04

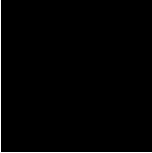
当你阅读此刊物时若发现印刷错误，请以该表格通知我们。同样我们对建议表示感谢。

建议和/或更正：

Overview of SINUMERIK 840D/840Di/810D Documentation (03.2004)



*) These documents are a minimum requirement



Siemens AG
Automation & Drives
Motion Control Systems
Postfach 3180, D – 91050 Erlangen
Germany

www.ad.siemens.de

© Siemens AG 2004
保留技术变更权利。
订货号: 6FC5298-7AB40-3RP0

Printed in Germany