

用户手册 版本10/2004

sinumerik

SINUMERIK 840D/840Di/810D
测量循环

SIEMENS

SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/810D

测量循环

用户手册

适用于

控制系统

SINUMERIK 840D powerline
SINUMERIK 840DE powerline (出口版本)
SINUMERIK 840Di
SINUMERIK 840DiE (出口版本)
SINUMERIK 810D powerline
SINUMERIK 810DE powerline (出口版本)

驱动

SIMODRIVE 611 数字

软件

测量循环

版本

6

版本 10.04

第 1 部分：用户说明

引言	1
参数描述	2
测量循环帮助程序	3
在 JOG 中测量	4
铣刀和加工中心测量循环	5
车床测量循环	6
附加功能	7
第 2 部分：功能描述	
硬件，软件， 开机调试	8
数据描述	9
开机调试	10
报警	11
测量循环与旧版本的匹配	12
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 新的文献资料。

B.... 没有改动但以新的订货号重印。

C.... 新状态下的修订版本。

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明。

版本	订货号	附注
03.04	6FC5298-7AA70-3RP0	C
10.04	6FC5298-7AA70-3RP1	C

注册商标

SIMATIC®、SIMATIC HMI®、SIMATIC NET®、SIROTEC®、SINUMERIK® 和 SIMODRIVE®

均为西门子公司的注册商标。印刷物中的其它符号可能是一些其它商标，任何第三方将其用于其它目的都会损坏所有者的权益。

其它信息可以上网查找：
<http://www.siemens.com/motioncontrol>

这些文献资料都是用 WinWord V 2000 和 Designer V 7.0 编写的。

控制系统有可能执行本文献中未描述的某些功能。在新提供的资料或者售后服务中还没有有关这些功能的描述。

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。文献中的有关信息会定期审核，而且一些必要的修改会包含在下一个版本中。您提出的每一条建议我们都将衷心感谢。

© 西门子股份公司 1995 – 2004。所有权所有。

保留技术变更权利。

前言

前言

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。印刷物中详细描述了用户操作控制 SINUMERIK 840D, 810D 的须知。

标准功能范畴

在这本用户手册中对标准范围的功能（测量循环版本SW6.3）进行了说明。机床制造商增添或者更改的功能，由机床制造商资料进行说明。

有关 SINUMERIK 840D, 810D 的其它印刷物以及所有适用于 SINUMERIK 控制装置（例如通用接口，测量循环等等）的印刷物的更详细信息请从西门子各分公司获取。

控制系统有可能执行本文献中未描述的某些功能。但是这并不意味着在提供系统时必须带有这些功能，或者为其提供有关的维修服务。

适用性

本用户手册适用于:

测量循环版本 6.3.

用户手册中的软件版本数据涉及到 840D, 它与 810D 的有效性相当，例如软件版本 SW5（840D）相当于软件版本SW3（810D）。

SINUMERIK 840D powerline

从 2001 年 9 月起

- SINUMERIK 840D powerline 和
- SINUMERIK 840DE powerline

将提供更好的性能。可提供的powerline—模块列表您可在硬件描述/PHD/ 章节 1.1 中找到

SINUMERIK 810D powerline

从 2001 年 12 月起

- SINUMERIK 810D powerline 和
- SINUMERIK 810DE powerline

将提供更好的性能。可提供的 powerline—模块列表您可在硬件描述/PHC/ 章节 1.1 中找到

热线

请咨询下列热线：

A&D 技术支持 电话：+49 (0) 180 5050 – 222

传真：+49 (0) 180 5050 – 223

<http://www.siemens.com/automation/support-request>

有关文献资料的问题（建议，修正）请发送到下列传真地址或邮件地址：

传真：+49 (0) 0131 98 – 2176

电子邮件：motioncontrol.docu@erlf.siemens.de

传真表格：参见印刷物末尾的反馈信息单。

因特网地址

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

符号说明**过程****说明****功能****参数****程序举例****编程****其它说明****参见其它文献和章节****提示和危险****附加的提示或者背景说明**

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小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害和巨大的财产损失。



警告

该警示符号表示如果不按照相应规定小心进行，**可能**将会导致死亡或者严重的人身伤害和巨大的财产损失。



小心

该警示符号（带有警告三角）表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致轻微的人身伤害。

小心

该警示符号（不带警告三角）表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致财产损失。

注意

该警示符号表示如果不注意相应的提示，**可能**会出现不希望的结果或状态。

准则

您的西门子控制装置 SINUMERIK 840D、840Di、810D 都是根据现行技术和公认的安全法规，标准和规定制造的。

附加设备

西门子的控制系统可以根据不同的应用场合，利用西门子提供的附加仪器、附加设备及扩建等级进行扩展应用。

人员

仅允许由**合格的，受过专门培训的专业人员**操作。没有受过培训的人员不可以操作系统，哪怕很短的时间。

相应的调试、操作和维护人员的**职权范围**必须明确**确定**并且**严格控制**。

职能

在开机调试控制装置**前**应确保相关人员已阅读并了解了使用说明。此外操作人员**有责任经常地专心观察**运行的控制装置的全部技术状态（外在明显的缺陷和损坏，以及运行性能的改变）。

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。在此，必须注意遵守相关的安全规范。



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。

当控制装置在**技术上不处于正常状态**，无视安全和危险和忽视使用说明的全部规定情况下驱动。

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。

对有助于正常功能，无限制地使用以及主动和被动安全性的控制装置上的设备进行**更改，跨接或者擅自改变功能**。



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。

用于笔记

目录

第 1 部分：用户说明

引言	1-17
1.1 基础.....	1-18
1.2 一般前提条件.....	1-19
1.3 在程序段搜索，试运行，程序测试，仿真时的特性.....	1-20
1.4 机床上和工件上参考点.....	1-23
1.5 平面定义, 刀具类型.....	1-25
1.6 可使用的测量头.....	1-27
1.7 测量头, 校准体, 校准刀具.....	1-29
1.7.1 测量铣床, 加工中心上工件.....	1-29
1.7.2 测量铣床, 加工中心上刀具.....	1-30
1.7.3 在车床上测量工件.....	1-31
1.7.4 在车床上测量刀具.....	1-33
1.8 测量原则.....	1-34
1.9 带刀具补偿的工件测量时测量策略.....	1-38
1.10 参数, 用于测量结果检查和补偿.....	1-41
1.11 经验值、平均值和公差参数的影响.....	1-46
1.12 用于铣削技术的测量循环功能概述.....	1-47
1.12.1 铣床, 加工中心上的刀具测量.....	1-47
1.12.2 校准工件测量头.....	1-48
1.12.3 一点上的工件测量.....	1-49
1.12.4 轴平行工件测量.....	1-50
1.12.5 一定角度下的工件测量.....	1-52
1.12.6 一定角度下的平面测量.....	1-53
1.12.7 测量球体(从测量循环SW 6.3开始).....	1-54
1.12.8 工件测量: 设置拐角.....	1-55
1.13 用于旋转技术的测量循环功能概述.....	1-56
1.13.1 在车床上测量刀具.....	1-56
1.13.2 校准工件测量头.....	1-58
1.13.3 车床上的工件测量:1点测量.....	1-59
1.13.4 车床上的工件测量:2点测量.....	1-60
参数描述	2-61
2.1 测量循环 参数方案.....	2-62
2.2 参数一览.....	2-63

2.2.1	供给参数	2-63
2.2.2	结果参数	2-65
2.3	对最重要供给参数的说明	2-66
2.3.1	测量变量: <code>_MVAR</code>	2-66
2.3.2	测量轴的编号: <code>_MA</code>	2-66
2.3.3	刀具编号与刀具名称: <code>_TNUM</code> 和 <code>_TNAME</code>	2-67
2.3.4	补偿号码: <code>_KNUM</code>	2-68
2.3.5	扩展用于刀具补偿的补偿号码 <code>_KNUM</code> : 最大9位数	2-71
2.3.6	工件测量时补偿设备、总和补偿: <code>_DLNUM</code> (从测量循环SW 6.3起)	2-72
2.3.7	补偿已存储的刀具环境中的刀具: <code>_TENV</code> (从测量循环SW 6.3起)	2-73
2.3.8	工件测量循环中自动刀具补偿示例	2-74
2.3.9	变量测量速度: <code>_VMS</code>	2-76
2.3.10	校正角位置: <code>_CORA</code>	2-76
2.3.11	公差参数: <code>_TZL</code> , <code>_TMV</code> , <code>_TUL</code> , <code>TLL</code> , <code>_TDIF</code> 和 <code>_TSA</code>	2-77
2.3.12	测量路径: <code>_FA</code>	2-78
2.3.13	测量头类型, 测量头编号: <code>_PRNUM</code>	2-79
2.3.14	经验值, 平均值: <code>_EVNUM</code>	2-80
2.3.15	同一地点上多次测量: <code>_NMSP</code>	2-81
2.3.16	生成平均值的加权函数: <code>_K</code>	2-81
测量循环帮助程序		3-83
3.1	测量循环子程序	3-84
3.1.1	概述	3-84
3.1.2	循环116:由圆心和半径进行计算	3-85
3.2	测量循环用户程序	3-87
3.2.1	循环198:执行测量前的用户程序	3-87
3.2.2	循环199:执行测量后的用户程序	3-87
3.3	软件包结构 测量循环	3-88
在 JOG 中测量		4-91
4.1	功能, 过程, 前提条件一览	4-92
4.2	工件测量 (到 测量循环SW 6.2为止)	4-95
4.2.1	工件测量的操作和功能过程 (至测量循环SW 6.2止)	4-96
4.2.2	校准工件测量头 (到 测量循环SW 6.2为止)	4-97
4.2.3	测量棱边 (至 测量循环SW 6.2为止)	4-100
4.2.4	测量拐角 (至测量循环SW 6.2为止)	4-101
4.2.5	测量钻孔 (至测量循环SW 6.2为止)	4-103
4.2.6	测量轴颈 (至测量循环SW 6.2为止)	4-104
4.3	工件测量 (从测量循环SW 6.3开始)	4-106
4.3.1	功能及过程概述	4-106
4.3.2	校准/校正工件测量头 (从测量循环SW 6.3开始)	4-110
4.3.3	测量棱边 (从测量循环SW 6.3开始)	4-113
4.3.4	测量拐角 (从测量循环SW 6.3开始)	4-119
4.3.5	测量凹槽, 钻孔或轴颈 (从测量循环SW 6.3开始)	4-122
4.3.6	矫正平面 (从测量循环SW 6.3开始)	4-132

4.3.7	放弃、重复、结束测量 (从测量循环SW 6.3开始)	4-134
4.3.8	对于串联测量的提示	4-136
4.3.9	在 JOG 中设立支持 – 测量后	4-137
4.4	刀具测量	4-140
4.4.1	功能及过程概述	4-140
4.4.2	校准(校正)刀具测量头	4-140
4.4.3	测量铣刀或钻头	4-142
铣刀和加工中心测量循环		5-147
5.1	一般前提条件	5-148
5.2	CYCLE971 刀具:测量铣刀, 钻头	5-150
5.2.1	测量和校正策略	5-152
5.2.2	校准刀具测量头	5-156
5.2.3	自动校准刀具测量头 (从测量循环SW 6.3开始)	5-162
5.2.4	刀具测量	5-166
5.3	CYCLE976 校准工件测量头	5-174
5.3.1	使用已知的钻孔中心, 在钻孔中校准工件测量头	5-177
5.3.2	在未知钻孔中心的钻孔中校准工件测量头	5-180
5.3.3	在平面上校准工件测量头	5-185
5.3.4	在应用轴上校准工件测量头, 并计算测量头长度	5-188
5.4	循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形 的轴向测量	5-191
5.4.1	测量轮廓元件	5-195
5.4.2	测量和刀具校正	5-203
5.4.3	测量和NV测定	5-207
5.5	循环978 工件:测量轴向平行的平面	5-211
5.5.1	测量平面	5-213
5.5.2	测量和 NV测定	5-214
5.5.3	测量和刀具校正	5-217
5.6	循环979 工件:在角度下测量钻孔/轴/槽/ 肋边	5-221
5.6.1	测量钻孔, 轴, 槽, 肋边	5-223
5.6.2	测量和刀具校正	5-227
5.6.3	测量和NV测定	5-232
5.7	循环998 工件:角度测量和NV测定	5-236
5.7.1	1角测量	5-239
5.7.2	2角测量	5-246
5.8	循环961 工件:建立内角和外角	5-252
5.8.1	功能概述循环961	5-252
5.8.2	用给定的距离和角度建立拐角	5-254
5.8.3	用给定的4个点建立一个角	5-259

5.9	循环997 工件:球体测量和NV测定 (从测量循环SW 6.3开始).....	5-264
5.9.1	功能概述循环997.....	5-264
5.9.2	测量和零点偏移计算.....	5-268
5.9.3	程序举例循环997.....	5-273
5.9.4	循环119:计算循环, 用于确定空间位置.....	5-274
车床测量循环		6-277
6.1	一般前提条件.....	6-278
6.2	循环982, 循环972 刀具: 车刀测量.....	6-280
6.2.1	功能概述.....	6-280
6.2.2	校准刀具测量头(与机床相关).....	6-282
6.2.3	测出校准刀具的尺寸.....	6-285
6.2.4	车刀测量(与机床相关).....	6-286
6.3	CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀.....	6-292
6.3.1	功能概述.....	6-292
6.3.2	校准刀具测量头.....	6-298
6.3.3	刀具测量.....	6-301
6.3.4	自动测量刀具.....	6-311
6.3.5	增量校准.....	6-318
6.3.6	增量测量.....	6-321
6.3.7	铣刀: 抑制起始角定位 _STA1.....	6-327
6.3.8	测量钻头—特殊的应用 (自测量循环SW 6.3开始).....	6-328
6.4	CYCLE973 校准工件测量头.....	6-329
6.4.1	功能概述.....	6-329
6.4.2	校准基准槽.....	6-331
6.4.3	在平面上校准工件测量头.....	6-334
6.5	CYCLE974 工件:1点测量.....	6-337
6.5.1	功能概述.....	6-337
6.5.2	1点测量和NV测定.....	6-340
6.5.3	1点测量和刀具校正.....	6-343
6.5.4	带有转换的1点测量和刀具修正r.....	6-348
6.6	CYCLE994 工件:2点测量.....	6-351
6.7	用于工件测量的完整示例.....	6-359
附加功能		7-361
7.1	记录测量结果.....	7-362
7.1.1	记录循环概要.....	7-362
7.1.2	记录存储.....	7-362
7.1.3	记录循环的手动操作.....	7-363
7.1.4	记录时的变量.....	7-366
7.1.5	选择记录内容.....	7-367

7.1.6	记录格式	7-369
7.1.7	记录头	7-370
7.1.8	举例：建立测量结果记录	7-371
7.2	程序编辑器中的测量循环支持 (到测量循环SW 5.4为止)	7-374
7.2.1	测量循环支持的数据块	7-375
7.2.2	装载测量循环支持	7-375
7.2.3	调用和测量循环的归类	7-376
7.2.4	参数化循环的描述	7-377
7.3	程序编辑器中的测量循环支持 (到测量循环SW 6.2为止)	7-387
7.3.1	菜单, 循环说明	7-387
7.3.2	测量循环支持的预设置	7-393
7.4	显示测量结果图	7-396

第 2 部分：功能描述

硬件，软件，开机调试 8-399

8.1	硬件条件	8-400
8.1.1	一般硬件条件	8-400
8.1.2	测量头连接	8-400
8.1.3	JOG模式中的测量	8-402
8.2	软件条件	8-403
8.2.1	软件状态 NC 和MMC/HMI	8-403
8.2.2	JOG模式中的测量	8-404
8.3	功能检查	8-405

数据描述 9-407

9.1	用于测量循环过程的机床数据	9-408
9.1.1	存储器配置的机床数据	9-408
9.1.2	其他机床数据	9-412
9.2	循环数据	9-413
9.2.1	用于测量循环的数据模块GUD5.DEF 和 GUD6.DEF	9-413
9.2.2	与一个具体机床的数据匹配	9-418
9.2.3	中心数据	9-420
9.2.4	中心数据位	9-426
9.2.5	中心字符串	9-429
9.2.6	通道定向值	9-430
9.2.7	通道定向位	9-433
9.3	在JOG中用于测量的数据	9-440
9.3.1	确保功能的机床数据	9-440
9.3.2	修改GUD7-数据块	9-442
9.3.3	在数据模块GUD6中进行设置	9-446
9.3.4	装载文件，用于JOG 方式下的测量	9-447

开机调试	10-449
10.1 测量循环的首次开机调试运行	10-450
10.2 测量循环升级	10-456
10.3 测量头的开机调试过程	10-457
10.4 示例 测出重复精确度	10-459
报警	11-461
测量循环与旧软件版本匹配	12-469
12.1 测量循环版本与NC软件版本的匹配	12-470
12.2 CYCLE103:用于提供参数的循环 (仅在测量循环版本SW 4.5之前)	12-471
12.3 测量循环子程序	12-472
12.4 在MMC102时测量循环界面的开机运行 (仅在测量循环SW 4.4之前)	12-474
附录	A-475
A 测量循环参数一览	A-475
B 缩略符	A-514
C 术语	A-516
D 参考文献	A-522
E 命令, 命名符	A-534
F 索引	I-537

引言

1.1	基础	1-18
1.2	一般前提条件.....	1-19
1.3	在程序段搜索, 试运行, 程序测试, 仿真时的特性.....	1-20
1.4	机床上和工件上参考点	1-23
1.5	平面定义, 刀具类型	1-25
1.6	可使用的测量头	1-27
1.7	测量头, 校准体, 校准刀具	1-29
1.7.1	测量铣床, 加工中心上工件	1-29
1.7.2	测量铣床, 加工中心上刀具	1-30
1.7.3	在车床上测量工件	1-31
1.7.4	在车床上测量刀具	1-33
1.8	测量原则.....	1-34
1.9	带刀具补偿的工件测量时测量策略.....	1-38
1.10	参数, 用于测量结果检查和补偿.....	1-41
1.11	经验值、平均值和公差参数的影响.....	1-46
1.12	用于铣削技术的测量循环功能概述.....	1-47
1.12.1	铣床, 加工中心上的刀具测量	1-47
1.12.2	校准工件测量头.....	1-48
1.12.3	一点上的工件测量	1-49
1.12.4	轴平行工件测量	1-50
1.12.5	一定角度下的工件测量	1-52
1.12.6	一定角度下的平面测量	1-53
1.12.7	测量球体(从测量循环SW 6.3开始)	1-54
1.12.8	工件测量: 设置拐角.....	1-55
1.13	用于旋转技术的测量循环功能概述.....	1-56
1.13.1	在车床上测量刀具	1-56
1.13.2	校准工件测量头.....	1-58
1.13.3	车床上的工件测量:1点测量	1-59
1.13.4	车床上的工件测量:2点测量	1-60

1.1 基础

测量循环是普通的用于解决特定测量任务的子程序，可以在具体问题上通过参数匹配测量任务。



测量一般分为**刀具测量**和**工件测量**。

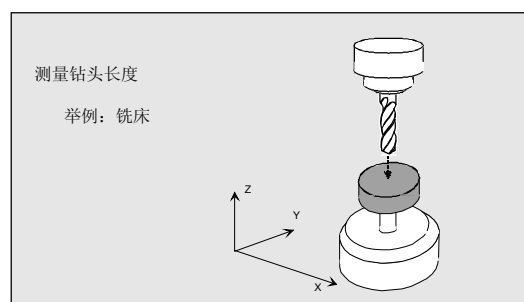
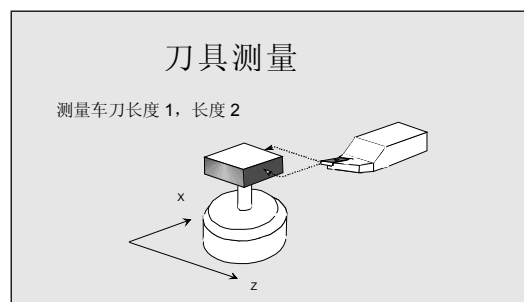
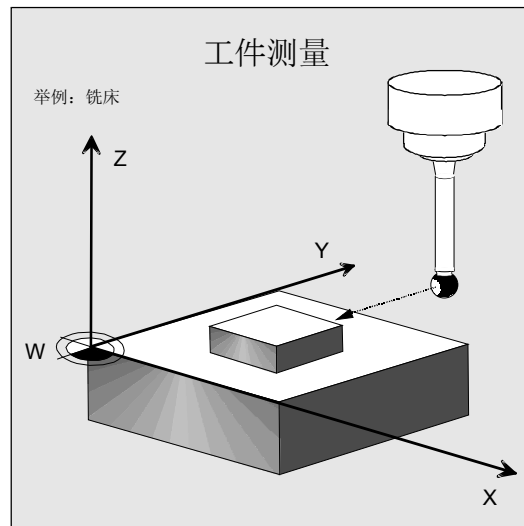
工件测量

工件测量时测量头象一个刀具一样在夹紧的工件上运行并获取测量值。通过柔性测量循环结构管理几乎全部的铣床或车床中待处理的测量任务。

在工件测量结果中可以有选择的进行一个自动刀具补偿或者一个 NV 补偿。

刀具测量

刀具测量时变换的刀具在测量头上运行并获取测量值。测量头或者固定地点安装，或者通过一个机械装置在工作区域内移动。确定的刀具几何尺寸输入在附属的刀具补偿数据段中。



1.2 一般前提条件

为了可以使用测量循环，必须满足特定的前提条件。
这在第二部分功能描述中（参见第 8 章及以后）
有详细描述。

可以根据下列检查列表检查前提条件是否具备：

机床

- 根据 DIN 66217 设定所有加工轴。
- 已匹配机床数据。

已有的循环，数据模块

在控制系统中已装载且激活：

- 目录“定义”中数据模块：
 - GUD5.DEF
 - GUD6.DEF 和
 - GUD7.DEF（用于在 JOG 中测量）
- 标准循环目录中的测量循环。

输出位置

- 参考点已返回运行。
- 起始位置可以通过直线插补达到，不会冲撞。

测量循环显示功能

为了显示测量结果图和测量循环支持需要一个 MMC/PCU。

编程时注意：

- 在调用前选择刀具半径补偿（G40）。
- 之前定义好全部参数。
- 循环最迟在 5. 程序界面中调用。
- 对于单位系统，可以通过切换的技术数据在编程的与基本系统有偏差的单位系统中测量。即，对于公制基本系统可以用生效的G70，G700，对于英制基本系统可以用生效的G71，G710。

1.3 在程序段搜索，试运行，程序测试，仿真时的特性**功能****自测量循环SW6.2止**

当下列加工类型中的一个激活时，测量循环在过程中跳过：

- “程序段搜索” (\$P_SEARCH=1)
- “试运行” (\$P_DRYRUN=1)
- “仿真” (\$P_SIM=1)
- “程序测试” (\$P_ISTEST=1) (从 SW 6.2 起)

**功能****从测量循环 SW 6.3 起**

当下列加工类型中的一个激活时，测量循环在过程中跳过：

- “试运行” (\$P_DRYRUN=1)
- “程序测试” (\$P_ISTEST=1)
- “程序段搜索” (\$P_SEARCH=1)，

仅当 \$A_PROTO=0 时。

仿真

- 在 HMI 高级 上 (\$P_SIM=1)
当选择“仿真”时测量循环在HMI 上处理。
- 对于车间产品 (\$P_SEARCH=1和 \$A_PROTO=1)

仿真测量。此时不进行选择的刀具补偿或者零点补偿。

不执行已打开的功能，如“测量结果图显示”、“带防撞监控运行”、“测量循环记录”。

在仿真中终止加工

仿真中测量循环加工可以通过复位数据模块 GUD6 中变量 `_MC_SIMSIM=0` 终止。接着跳过测量循环。

仿真差值规定

通过数据类型“实数”的变量 `_MC_SIMDIFF` 可以规定测量点上仿真的测量偏差。该值是控制系统基本系统中的一个尺寸数据。

在相应提供的参数赋值时过大的 `_MC_SIMDIFF` 值将会导致相应的循环报警。



说明：

无法确保 `_MC_SIMDIFF` 标记准确包含在补偿值中。这取决于测量和校准任务和测量方向。标记有效，使全部结果（例如“测量钻孔”）有意义。但是标记改变只是引起结果中的标记变化。

演示程序用于 HMI 高级上仿真

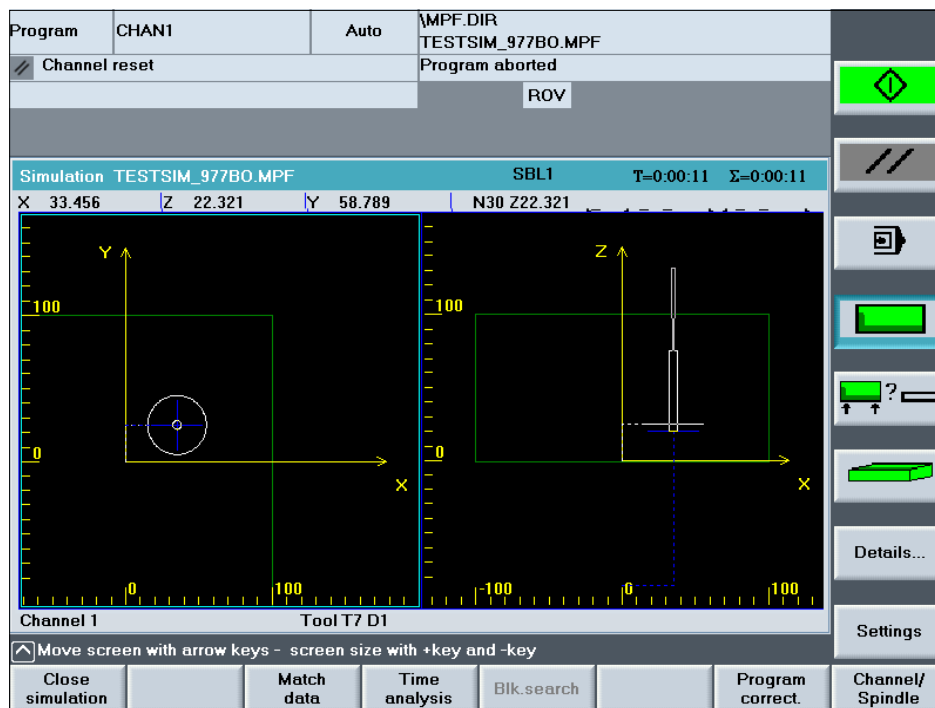
在测量循环提供的软件中包含 HMI 高级上仿真加工时用于测量循环工作方式示范的程序。程序在技术上分为旋转和铣削。在装载各程序时“工件”在其目录中设定所有需要的数据并包含用于仿真的设置。

1.3 在程序段搜索，试运行，程序测试，仿真时的特性

演示程序用于 HMI 高级 上仿真举例

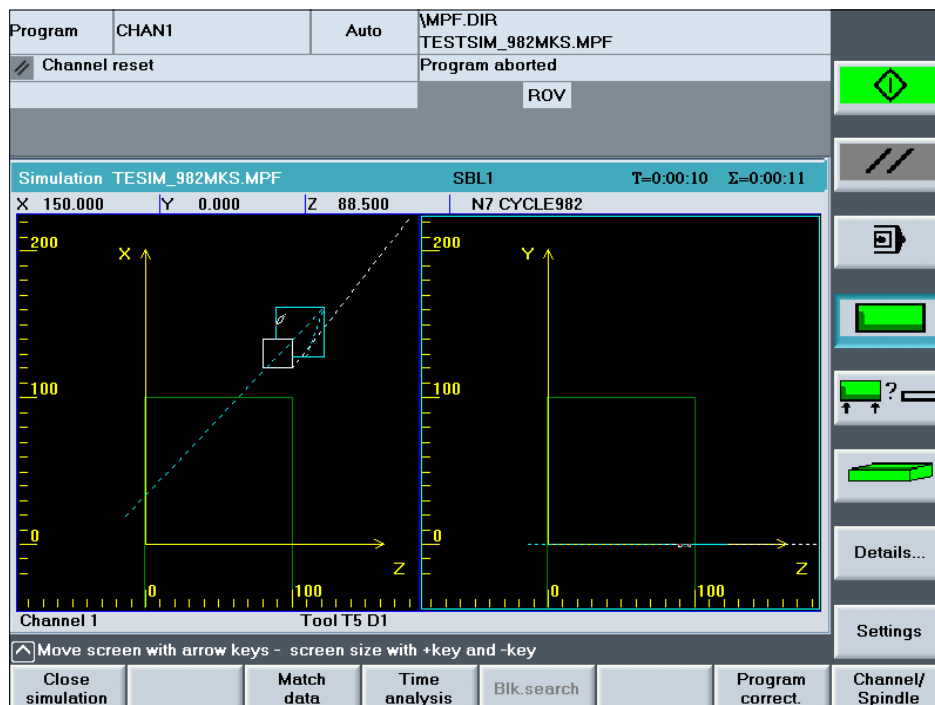
范例1:

测量钻孔 (TESIM_977BO 通过循环 977, 铣削技术)



范例2:

校准刀具测量头 (TESIM_982MKS 通过循环 982, 旋转技术)



1.4 机床上和工件上参考点



功能

根据测量任务在机床坐标系或者工件坐标系中可能需要测量值。

例如：确定刀具长度在机床坐标系中可以带来益处。在工件坐标系中进行工件尺寸测量。

作为**机床实际值**，刀具参考点位置 **F** 在机床坐标系中与机床零点 **M** 一起显示。

作为**工件实际值**，刀具尖端位置（激活的刀具）在工件坐标系中与工件零点 **W** 一起显示。如果工件测量头激活，一般情况下该位置在中点上与测量头球有关。

零点偏移 (NV) 赋予机床上工件位置特征。

NV 是机床坐标系中工件零点位置 **W**。

除了单纯偏移之外，在 **NV** 中还包括旋转、镜像和比例系数。该总合也称为**框架**。

SINUMERIK 控制系统提供大量的框架：各种基本框架，系统框架，可调框架（例如 **G54**），可编程框架。

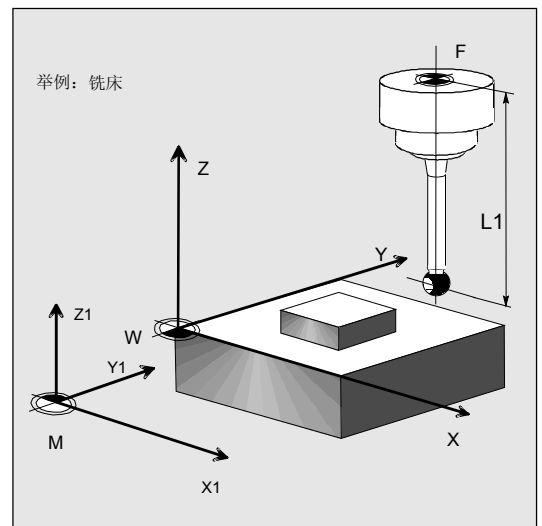
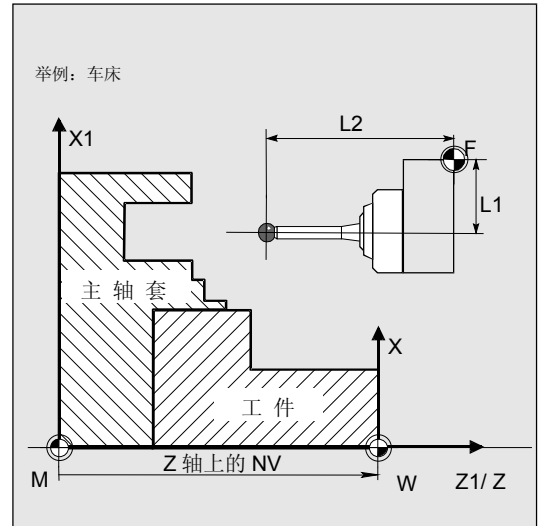
这些一起组成一条框架链，由此得到最终的总框架和工件坐标系。

测量循环不支持带有激活的比例系数的框架。

在各循环，测量变量中也不支持旋转和镜像。

机床和工件坐标系可以分别在单位系统“英制”或“公制”中设置或者编程。

参考点



M = 机床零点

W = 工件零点

F = 刀具参考点



在打开动态转换时在**基本坐标系**和**机床坐标系**之间要区分。

在关闭动态转换时不需要区分。

所有下列描述都是在关闭动态转换下进行，因此称之为机床坐标系。

1.5 平面定义, 刀具类型

可以选择刀具半径补偿平面G17、G18 或者 G19。
根据刀具类型，刀具长度如下分配不同的轴：

- 铣刀，工件测量头铣削：1xy 或者工件测量头
铣削：710
- 钻头：2xy
- 车刀，工件测量头旋转：5xy



铣削

G17 平面

刀具类型 1xy / 2xy / 710
长度 1 在 Z 轴（垂直坐标）
长度 2 在 Y 轴（纵坐标）
长度 3 在 X 轴（横坐标）

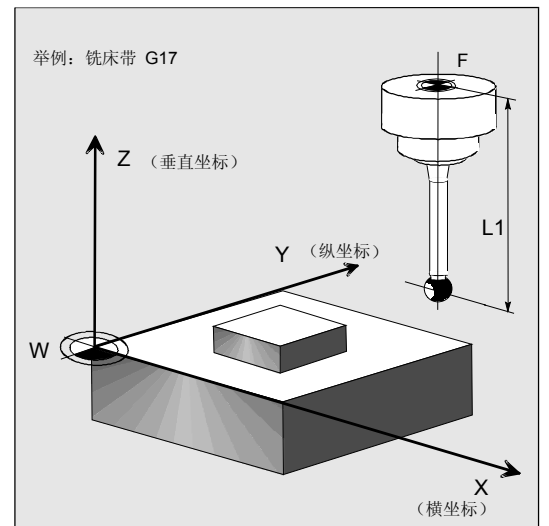
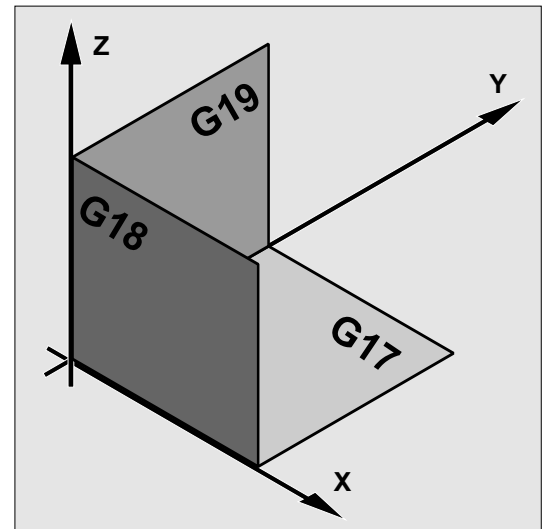
G18 平面

刀具类型 1xy / 2xy / 710
长度 1 在 Y 轴（垂直坐标）
长度 2 在 X 轴（纵坐标）
长度 3 在 Z 轴（横坐标）

G19 平面

刀具类型 1xy / 2xy / 710
长度 1 在 X 轴（垂直坐标）
长度 2 在 Z 轴（纵坐标）
长度 3 在 Y 轴（横坐标）

长度 2 和 3 都是在特殊情况下使用，例如建立一个角头。





旋转

对于车床在一般情况下仅存在 Z 轴和 X 轴，因此：

G18 平面

刀具类型 5xy（车刀，工件测量头）

长度 1 在 X 轴（纵坐标）

长度 2 在 Z 轴（横坐标）

G17 和 G19 在车床上铣削加工时使用。

不存在机床轴 Y，这样铣削加工可以通过动态转换实现：TRANSMIT，TRACYL。

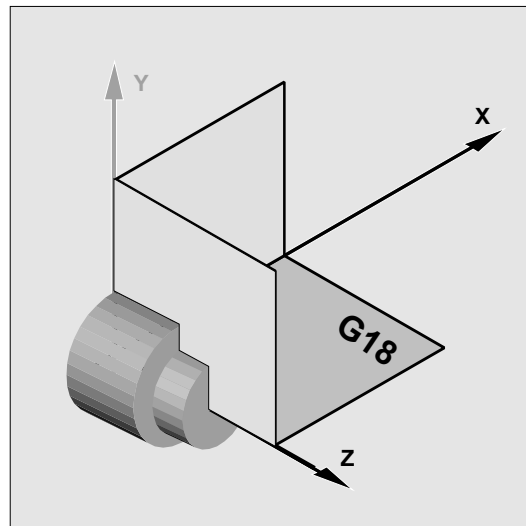
原则上支持测量循环动态转换。在各个循环，测量变量中会有说明。

提示：

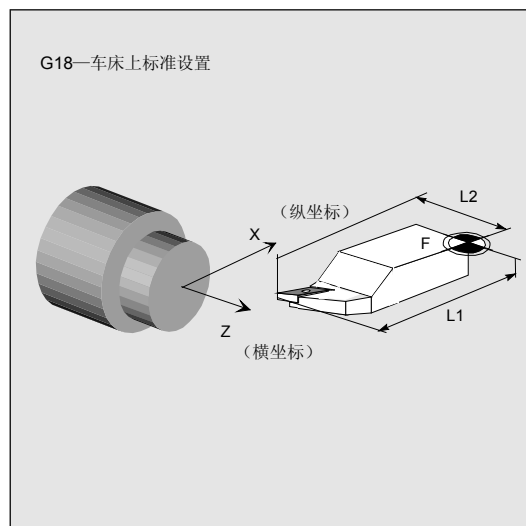
如果在车床上测量钻头或铣刀，则一般情况下设定设置数据 SD 42950：TOOL_LENGTH_TYPE=2。

为此该刀具在长度补偿中可以象一把车刀一样处理。

此外对于 SINUMERIK 控制系统，还存在其它的机床和设置数据，这可能会导致刀具计算错误。



G18—车床上标准设置



参考文献： /FB1/， 功能描述 基本机床
/FB2/， 功能描述 扩展功能
/FB3/， 功能描述 特殊功能

1.6 可使用的测量头



功能

为了获取刀具和工件尺寸，需要一个可切换的测量头，该测量头在换向时提供一个信号变化（法兰）。测量头必须在几乎无振动情况下切换。

不同的制造商提供不同的测量头型号。测量头根据测量方向数目有区别：

- 单向
- 双向
- 多向

在测量循环中测量头类型通过一个参数 (`_PRNUM`) 给定（参见章节 2.10）。



单向测量头

为了可以使用该类型，带有 NC 功能 SPOS 的主轴必须可定位，360° 的测量头切换型号必须可传送到接收位上（在机床立柱上）。

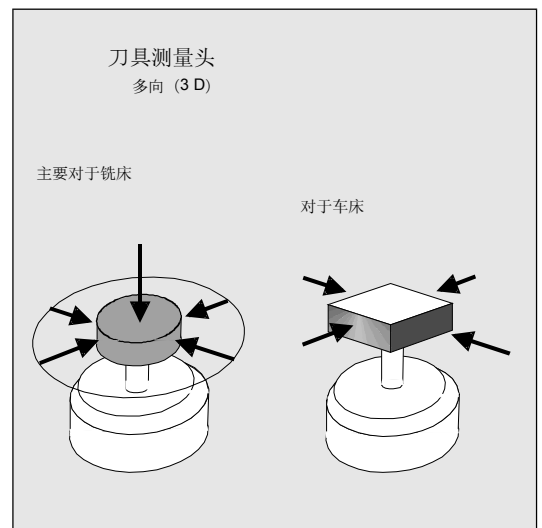
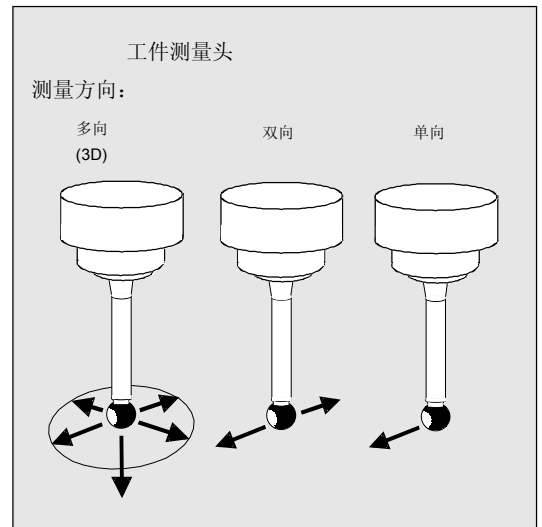
在主轴中测量头必须机械校准，0° 的主轴位置可以在下列方向上测量：

X-Y 平面 G17: X 方向正向

Z-X 平面 G18: X 方向正向

Y-Z 平面 G19: Y 方向正向

用单测量头测量持续时间较长，因为主轴必须在循环中通过 SPOS 多次定位。



测量头类型分配：

测量头类型	车床		铣削和加工中心
	刀具测量	工件测量	工件测量
多向	X	X	X
双向	-	X	X
单向	-	-	X

双向测量头 在进行工件测量时被当作单向测量头来处理。

1.6 可使用的测量头



在使用工件测量头时除了切换方向，还要注意切换信号传送到机床立柱上（通过无线电，红外线或者电缆）。对于一些型号，仅可以在某些位置上或者某些区域中传送。

这可能另外限制了测量头的使用。

无论如何都要注意测量头和机床制造商说明！

1.7 测量头, 校准体, 校准刀具

1.7.1 测量铣床, 加工中心上工件



工件测量头

对于铣床和加工中心, 测量头作为刀具类型 **1xy** 处理, 并由此输入在刀具存储器中。
从 **SW 4** 起也使用刀具类型 **710** (3D 测量头)。

刀具存储器中输入:

刀具类型 (DP1):	710 或者 1xy
长度 L1 — 几何尺寸 (DP3):	L1
半径 (DP6):	r
长度 L1 — 基本尺寸 (DP21):	仅需要时

磨损和其它刀具参数都置零。

通过 **_CBIT[14]** 可设置长度 **L1** 是否涉及到球中点或是涉及到球四周。



_CBIT[14] 参见章节 9.2.4 (中心位)



校准

测量头使用前必须校准。校准时确定触发器点 (切换点)、磨削位置 (位置偏差)、工件测量头真实球直径, 并输入在数据模块 **GUD6.DEF** 规定的数据库 **_WP[]** 中。

在标准设置中有 **3** 个测量头的数据库。最大可以为 **99** 个。

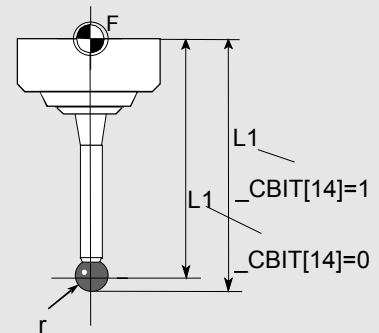
校准可以在已知钻孔中或者工件表面上进行, 工件表面具有相当的形状精确度和较小的表面粗糙度。

铣削和加工中心上不特别支持专用校准体的使用。

校准和测量使用相同的测量速度。

校准过程是一个特殊的循环。

工件测量头
对于铣床, 加工中心



1.7.2 测量铣床, 加工中心上刀具



刀具测量头

刀具测量头在数据模块 GUD6.DEF 中有自己的数据栏 `_TP[]` 或者 `_TPW[]`。在这里可输入触发器点（切换点），上部盘直径或者边缘长度。

校准前这里必须有大约的值 – 在 **自动** 方式运行类型中使用循环时。为此在循环中识别测量头位置。

在标准设置中有 3 个测量头的数据栏。最大可以为 99 个。



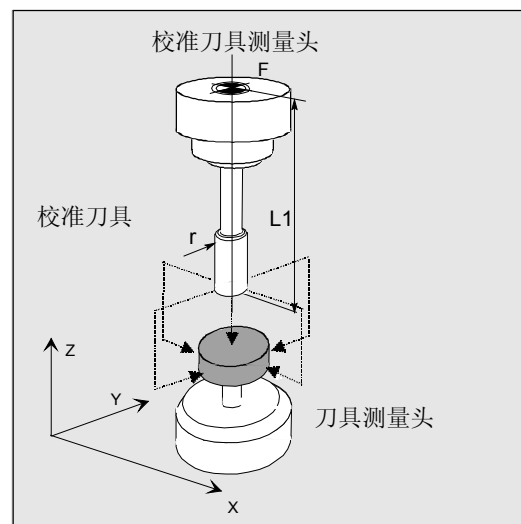
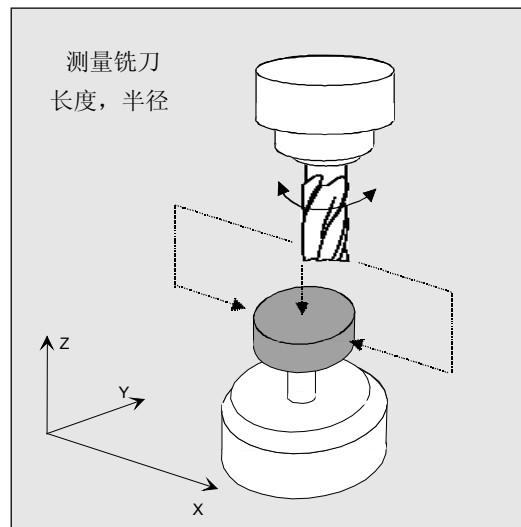
校准, 校准刀具

测量头使用前必须校准。校准时刀具测量头触发器点（切换点）必须准确确定并输入在规定的数据库栏中。校准通过校准刀具实现。这里刀具尺寸必须准确获知。校准和测量使用相同的测量速度。

校准过程是一个特殊的循环。

刀具类型 (DP1):	1xy
长度 L – 几何尺寸 (DP3):	L1
半径 (DP6):	r
长度 L – 基本尺寸 (DP21):	仅需要时

刀具存储器中校准刀具输入：
磨损和其它刀具参数都置零。



1.7.3 在车床上测量工件



工件测量头

对于车床，工件测量头作为刀具类型 **5xy**

以许可的刀沿位置 (SL) 5 至 8 处理，也要输入在刀具存储器中。



对于车床，长度数据与刀尖有关，而车床上工件测量头与之相反，与球中点有关。

关于它们的位置，测量头划分为：

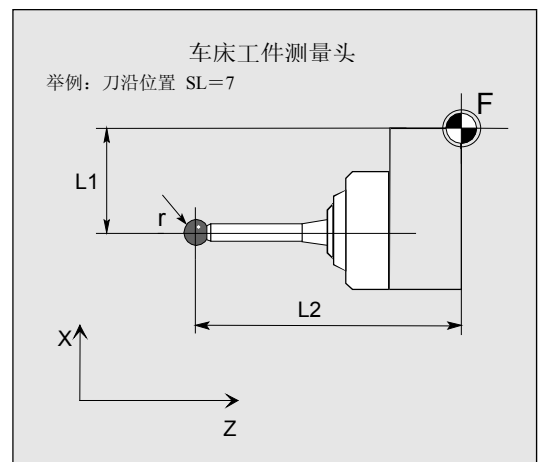


工件测量头 SL 7

刀具存储器中输入：

刀具类型 (DP1):	5xy
刀沿长度 (DP2):	7
长度 1 — 几何尺寸:	L1
长度 2 — 几何尺寸:	L2
半径 (DP6):	r
长度 1 — 基本尺寸 (DP21):	仅需要时
长度 2 — 基本尺寸 (DP22):	仅需要时

磨损和其它刀具参数都置零。

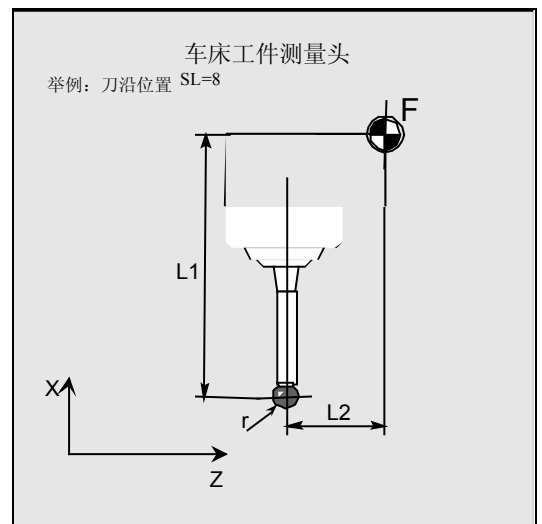


工件测量头 SL 8

刀具存储器中输入：

刀具类型 (DP1):	5xy
刀沿长度 (DP2):	8
长度 1 — 几何尺寸:	L1
长度 2 — 几何尺寸:	L2
半径 (DP6):	r
长度 1 — 基本尺寸 (DP21):	仅需要时
长度 2 — 基本尺寸 (DP22):	仅需要时

磨损和其它刀具参数都置零。





工件测量头 SL 5 或者 6

刀具存储器中输入:

刀具类型 (DP1):	5xy
刀沿位置 (DP2):	5 或者 6
长度 1 -几何尺寸:	L1
长度 2 -几何尺寸:	L2
半径 (DP6):	r
长度 1 -基本尺寸 (DP21):	仅需要时
长度 2 -基本尺寸 (DP22):	仅需要时

磨损和其它刀具参数都置零。



校准, 校准体

测量头使用前必须校准。校准时确定触发器点（切换点）、磨削位置（位置偏差）、工件测量头准确的球直径，并输入在数据模块 GUD6.DEF 规定的数据库 _WP[] 中。

在标准设置中有 3 个测量头的数据库。最大可以为 99 个。

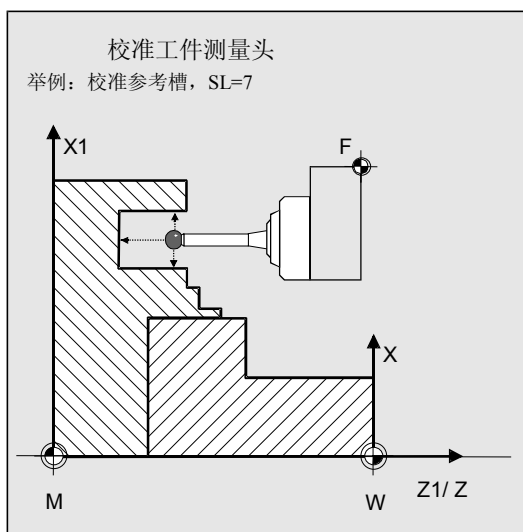
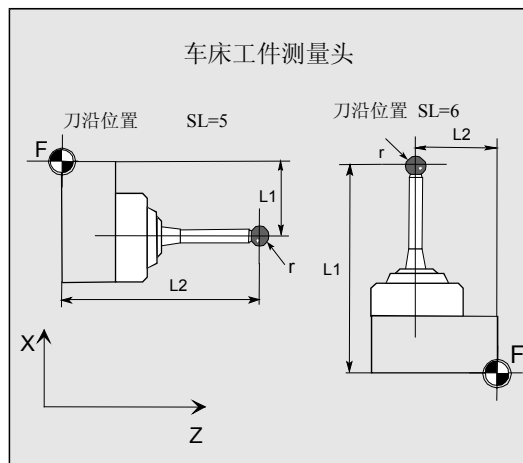
车床上工件测量头校准一般通过校准体（参考槽）进行。已知参考槽准确的尺寸并输入在数据模块 GUD6.DEF 的附属数据库 _KB[] 中。

在标准设置中有 3 个校准体的数据库。在程序中通变量 _CALNUM 实现校准体选择。

校准同样可以在一个已知表面上进行。

校准和测量使用相同的测量速度。

校准过程是一个带有不同测量变量的循环。



1.7.4 在车床上测量刀具



刀具测量头

刀具测量头在数据模块 GUD6.DEF

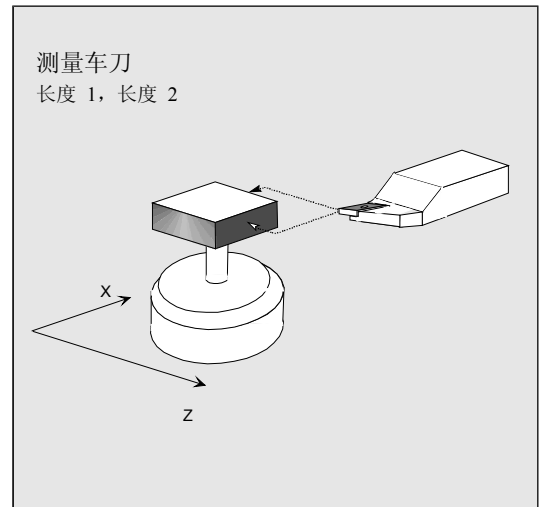
中有自己的数据栏 `_TP[]` 或者 `_TPW[]`。

在这里输入触发器点（切换点）。校准前这里必须有大约的值 – 在自动方式运行类型中使用循环时。

为此在循环中识别测量头位置。

在标准设置中有 3 个测量头的的数据栏。最大可以为 99 个。

除了车刀之外，也可以测量钻头和铣刀。



校准, 校准刀具

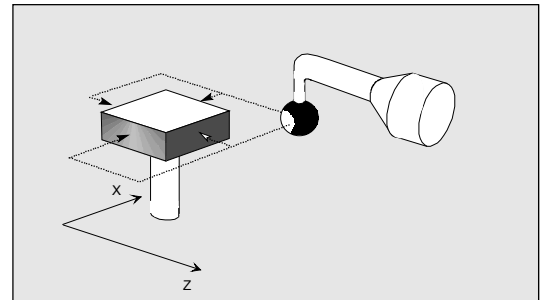
测量头使用前必须校准。校准时刀具测量头触发器点

（切换点）必须准确确定并输入在规定的的数据栏中。

校准通过校准刀具实现。这里刀具尺寸必须准确获知。

校准和测量使用相同的测量速度。

校准过程是一个在循环中特殊的测量变量。



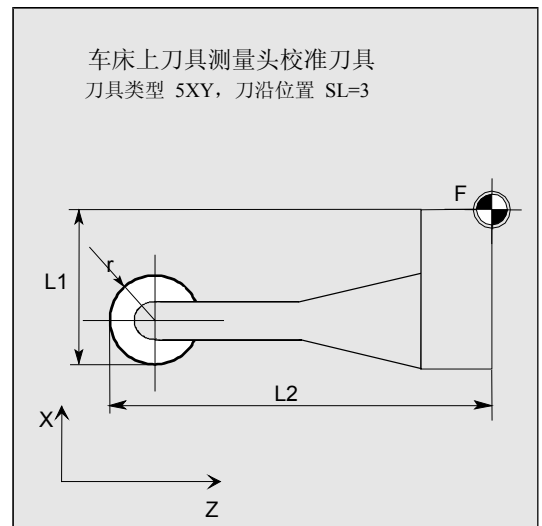
对于车床，校准刀具如同带有刀沿位置 3 的车刀一样处理。

长度数据同球四周相关，而与球中点无关。

刀具存储器中输入：

刀具类型 (DP1):	5xy
刀沿位置 (DP2):	3
长度 1 – 几何尺寸:	L1
长度 2 – 几何尺寸:	L2
半径 (DP6):	r
长度 1 – 基本尺寸 (DP21):	仅需要时
长度 2 – 基本尺寸 (DP22):	仅需要时

磨损和其它刀具参数都置零。



1.8 测量原则



功能

飞行测量

在 SINUMERIK 控制系统中实现“飞行测量”原理。测量头信号处理直接在 NC 中进行并在获取测量值时得到较小的延迟时间。为此在规定测量速度时可以较高的测量速度并降低测量过程的持续时间。

连接测量头

在控制系统外围接口上 SINUMERIK 有两个用于连接可切换测量头的输入端。

测量过程的运行过程

根据工件测量对该过程进行说明。对于刀具测量，过程类似。然而这里刀具运动，而测量头位置固定。机床上的实际运动可能在结构条件上总归有偏差。工件测量描述：

工件不动而测量头运动。

测量过程**起始位置**是给定的**额定位置**（期望轮廓）前的一个位置 **_FA**。

起始位置在循环中根据参数规定和测量头数据计算。

在起始位置前可以有选择的通过快速 **G0**

或者通过定位速度 **G1** 运行；

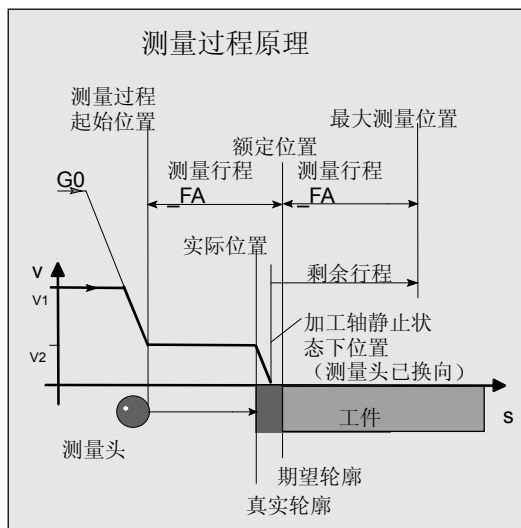
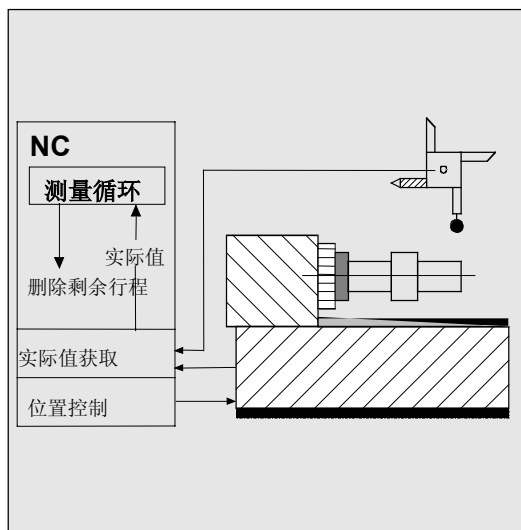
从起始位置起以**测量速度**运行。

切换信号从起始位置起在一个行程段 **2 _FA**等待

开关信号。否则将触发一个报警或者重复测量。

由此在循环测量段中给出最大的**测量位置**。

在测量头切换信号期间，在内部存储当前的实际位置“飞行”，测量轴停止且接着执行功能“删除剩余行程”。



剩余行程不是测量段中已运行的行程。删除后可以在循环中处理下一测量段。测量轴在起始位置上返回。从这点重新开始可能选择的重复测量。

测量行程 `_FA`

测量行程 `_FA` 给定起始位置与期望切换位置（额定位置）之间的距离。
(参见章节 2)。



测量速度

测量速度与测量行程 `_FA` 有关，在标准设置中当 `_FA=1` 时为 150 毫米/分钟；当 `FA>1` 时：300 毫米/分钟。此时循环参数 `_VMS =0`。

其它测量速度可以由用户通过 `_VMS` 以值 `>0` 设置
(参见章节 2)。

最大许可的测量速度由以下因素给出：

- 轴的制动性能
- 许可的测量头换向行程
- 信号处理中的延迟

制动行程，测量头换向

小心

在测量头许可的换向行程内必须总是确保一个可靠的测量轴制动直至静止。

否则可能出现损坏！

从识别到切换信号直至触发测量轴制动命令，在信号处理中存在一个控制系统典型的延迟时间 t （插补节拍：

`MD 10050: SYSCLOCK_CYCLE_TIME` 和

`MD 10070: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO`)。这给出一个部分制动行程。

卸除了测量轴的拖动距离。拖动距离与速度有关，同时取决于设置的测量轴控制系数（附属的加工轴回路放大）：`Kv` 系数)。

另外应考虑轴的制动延迟。

综合这些得到一个轴专用的，和速度有关的制动行程。

Kv 系数是 MD 32200: POSCTRL_GAIN。

轴加速 / 制动延迟 a 是在

MD 32300: MAX_AX_ACCEL

中存放。然而您可以通过其它影响有效取消。

请您使用各测量时有轴的最小值。

制动行程计算

计算需考虑的制动行程：

$$s_b = \underbrace{1000 \cdot v \cdot t}_{\Delta s_1} + \underbrace{\frac{1000 \cdot v^2}{2a}}_{\Delta s_2} + \Delta s$$

s_b	制动行程	单位 毫米 (mm)
v	测量速度	单位 米/秒 (m/s)
t	延迟信号	单位 秒 (s)
a	制动延迟	单位 米/秒 ² (m/s ²)
Δs	拖动距离	单位 毫米 (mm)
$\Delta s = v / Kv$		v 单位 米/分钟 (m/min)
Kv	回路放大	单位 米/分钟或者毫米 ((m/min) / mm)

计算举例：

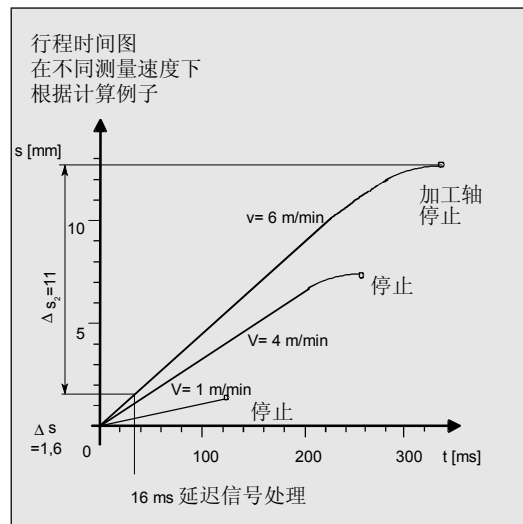
- $v = 6 \text{ m/min} = 0.1 \text{ m/s}$ 测量速度
- $a = 1 \text{ m/s}^2$ 制动延迟
- $t = 16 \text{ ms}$ 信号延迟
- $Kv = 1 \text{ (m/min) / mm}$

测量头换向 = 至轴静止的制动行程为：

$s_b = 12.6 \text{ mm}$

此时部分制动行程为：

$\Delta s = 6 / 1 = 6 \text{ mm}$	拖行距离
$\Delta s_2 = 1000 \cdot 0,01 / 2 + 6 = 11 \text{ mm}$	轴专用部分
$\Delta s_1 = 1000 \cdot 0,1 \cdot 0,016 = 1,6 \text{ mm}$	部分通过 信号延迟



测量精度

从识别到测量头切换信号至在控制系统中接受测量值存在一个延迟。这存在于测量头信号传送中和建立在控制系统硬件中。这时放置一个使测量值错误的行程。该影响可以通过降低测量速度减小到最低。在主轴旋转情况下铣刀刀具测量时旋转有一个附加影响。这可以通过使用补偿表弥补（参见章节5.2.1）。

可获得的测量精确度由下列因素决定：

- 机床重复精度
- 测量头重复精度
- 测量系统解决措施



在章节 10.4 中描述有用于确定设备总体重复精度的测试程序。

1.9 带刀具补偿的工件测量时测量策略



为了可以确定和补偿工件上实际尺寸偏差，需要准确地确定工件实际尺寸并与规定的额定值作比较。此外可以推导加工时安置的刀具补偿。



功能

测量时通过机床由位置可调的进给轴行程测量系统推导实际尺寸。对于每个由工件额定尺寸和工件实际尺寸计算得到的尺寸偏差，大部分原因基本上是以下三种范畴：

- **尺寸偏差这些原因不会带来不利影响**，例如进给轴的定位宽度或者内部测量装置（测量头）和外部测量设备（千分尺，测量仪等等）之间的测量值不同。

这里产生用所谓的**经验值**的可能性，经验值放置在单独的存储器中，以该经验值自动补偿计算所得的实际值额定值差值。

- **尺寸偏差，这些原因会带来不利影响**，例如刀具磨损或者滚珠丝杠热膨胀。
- **偶然的尺寸偏差**，例如由于温度变化，冷却液和测量位置有轻微污染。

为了确定补偿值，在理想情况下仅允许考虑对尺寸偏差会带来不利影响的因素。但是因为无法知道以哪些尺寸和方向会在偶然情况下引起测量结果上的尺寸偏差，因此需要一个策略（推导测量值形成），该策略可以由测得的实际值额定值差值推导出补偿值。

平均值计算

平均值形成连同同一个置于其上的测量分析证明可作为合适的平均值。

选择的平均值形成公式根据：

$$Mi_{\text{新}} = Mi_{\text{旧}} - \frac{Mi_{\text{旧}} - D_i}{k}$$

$Mi_{\text{新}}$ 新平均值 = 补偿值

$Mi_{\text{旧}}$ 上一次测量的平均值

k 平均值计算加权函数

D_i 测得的实际值额定值差值
(减去可能的经验值)



平均值计算考虑了加工过程中可能出现的尺寸偏差，此时可选择加权函数 k ，它是在平均值基础上形成的。

一个新的测量结果，以偶然出现的尺寸偏差标记，与加权函数有关，仅对新的刀具补偿有部分影响。

不同加权函数 k 时的平均值计算进程

- k 越大，在误算或者补偿错误时出现较大偏差时公式反应就越慢，同时以上升的 k 减小可能出现的离散情况。
- k 越小，在误算或者补偿错误时出现较大偏差时公式反应就越快，对偶然出现的不稳定影响就越强。
- 平均值 M_i 由 0 开始通过工件数目计算，直至计算所得的平均值超过范围“零补偿”（循环参数 $_TZL$ ，参见章节 2）。
从该限值起通过计算所得的平均值补偿。
- 如果已通过平均值补偿，则接着将其在存储器中删除。为此下一次测量重新以 $M_{in} = 0$ 开始。

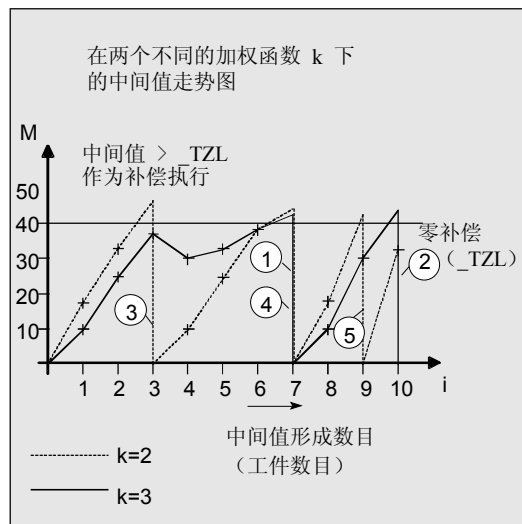
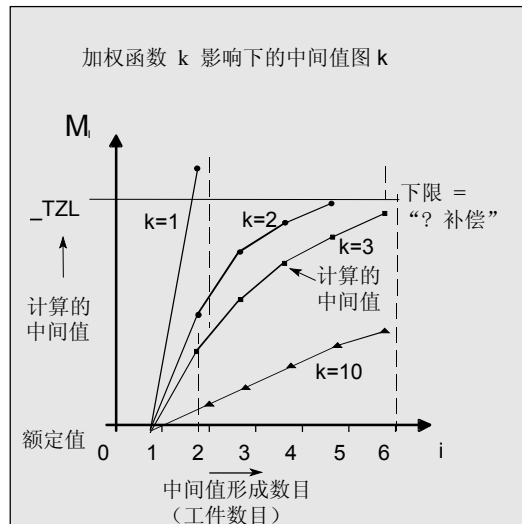
平均值形成和补偿举例

i	D_i [μm]	下限 = $\mu\text{m}40$ $_TZL=0.04$	
		中间值 $k=3$ [μm]	中间值 $k=2$ [μm]
1 测量	30	10	15
2 测量	50	23.3	32.5
3 测量	60	35.5	46.2 ^③
4 测量	20	30.3	10
5 测量	40	32.6	25
6 测量	50	38.4	37.5
7 测量	50	42.3 ^①	43.75 ^④
8 测量	30	10	15
9 测量	70	30	42.5 ^⑤
10 测量	70	43.3 ^②	35

在测量时通过标记的栏以平均值执行刀具补偿
(计算所得的平均值 $> _TZL$):

当 $k=3$ 在 7. 和 10. 测量中 (① 和 ①),

当 $k=2$ 在 3., 7. 和 9. 测量中 (③, ③ 和 ③)。



1.10 参数，用于测量结果检查和补偿



说明

对于恒定的**不会带来不利影响**的尺寸偏差，在确定测量变量时通过一个经验值补偿测量结果。

对于其它基于尺寸偏差的补偿，对称作用的公差范围分配额定尺寸，公差范围可能导致不同的反应。

经验值/平均值 **_EVNUM**

经验值用于克服尺寸偏差，这些尺寸偏差**不会带来不利影响**。



如果没有使用经验值，则设置为 **_EVNUM=0**。

经验值自行存储在数据模块（GUD5）中的栏 **_EV[]** 经验值内。

_EVNUM 规定经验值存储器内的号码。

由测量循环确定的实际值额定值差值在所有其它补偿措施**之前**以该值补偿。

这涉及到

- 在带有自动刀具补偿的工件测量时，
- 在带有自动 NV 修正的工件测量 1 点测量时以及
- 在刀具测量时。

平均值 **_EVNUM** 仅在带有自动刀具补偿的工件测量时有效。

计算平均值时在一个加工系列内由前一个工件上相同测量位置上的测量所确定的平均值可以考虑

（**_CHBIT[4]=1**）。

平均值存储在数据模块（GUD5）中的栏 **_MV[]**

平均值内。**_EVNUM** 在该栏中给定平均值存储器的号码。

置信区域 _TSA

置信区域对于差不多所有的测量系列都有效，并且对于补偿值形成没有影响，它用于诊断。

如果达到极限值，可能由此导致：

- 测量头中损坏或者
- 一个错误的额定位置规定或者
- 一个不允许的与额定位置的偏差。



自动运行被中断，程序无法继续进行。
报警文本显示给操作员。

尺寸差异检查 _TDIF

_TDIF 仅对带有自动刀具补偿的工件测量和刀具测量有效。该极限值对补偿值形成同样没有影响。当达到极限值时很有可能是刀具磨损并且必须被更换。



报警文本显示给操作员，并且程序可以通过 NC 启动继续进行。

这些公差限值在一般情况下由 PLC 用于刀具管理系统（姊妹刀具，磨损检查）。

工件公差 _TLL, _TUL

两个参数仅在带有自动刀具补偿的工件测量时有效。
如果测得尺寸偏差在“ $\frac{2}{3}$ 工件公差”和“尺寸差异检查”之间的范围之内，则将该值最大至 100% 作为刀具补偿并删除以前的平均值。
为此当出现较大的尺寸偏差时可以以尽可能快的速度控制。



在超出工件的公差极限时，会根据公差位置的不同向操作人员显示出“加工余量”或“尺寸不足”。

2/3 工件公差 _TMV

_TMV 仅在带有自动刀具补偿的工件测量时有效。
在范围“下限”和“2/3 工件公差”中平均值计算根据章节“测量策略”中描述的公式进行。



$M_{i新}$ 与零补偿范围比较：

- 如果 $M_{i新}$ 大于该值，则以 $M_{i新}$ 补偿并删除附属的平均值存储器内容。
- 如果 $M_{i新}$ 小于该值，则不要补偿。
由此避免不稳定的补偿。

用于平均值形成的加权函数 _K

_K 仅在带有自动刀具补偿的工件测量时有效。
通过加权函数 k 可以分别评估各个测量的影响。

为此和 _K 有关的一个新的测量结果对新的刀具补偿仅有部分影响。

下限(零补偿范围) _TZL

_TZL 在下列情况下有效：

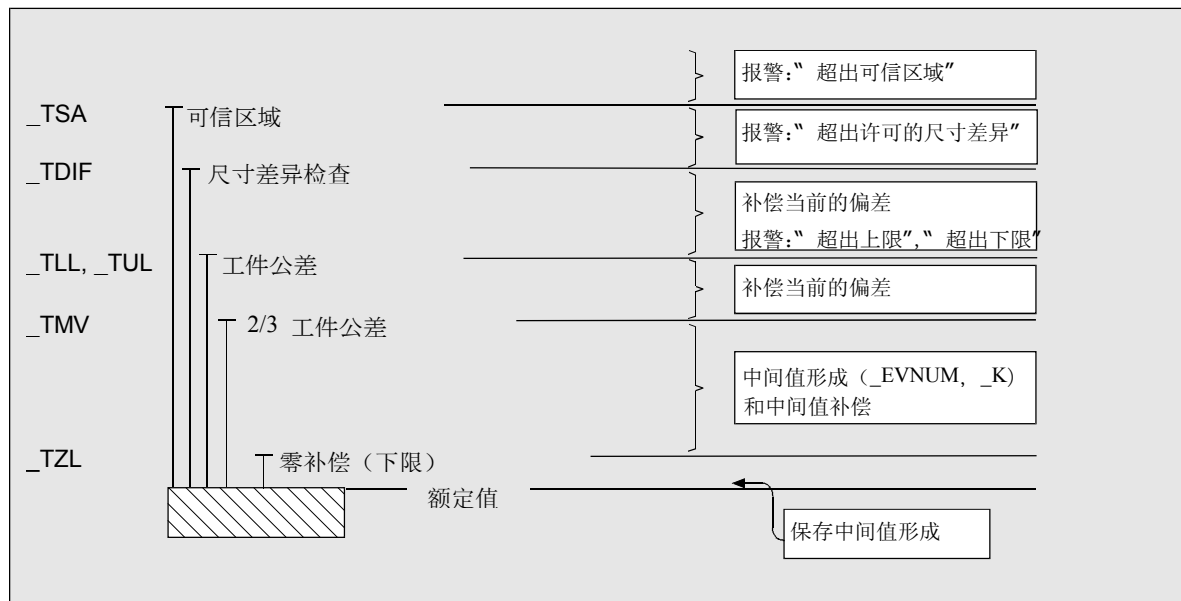
- 在带有自动刀具补偿的工件测量时，
 - 由刀具测量头和工件测量头进行刀具测量和校准。
- 该公差范围符合最大可能出现的尺寸偏差量。它可用于各机床计算。
在该公差内不进行刀具补偿。

通过测得的实际值额定值差值，可能以经验值补偿，
在带有自动刀具补偿的工件测量时更新该测量位置的平均值并重新存储。

1.10 参数，用于测量结果检查和补偿

公差范围（许可的尺寸公差范围）和由此推导的反应如下确定：

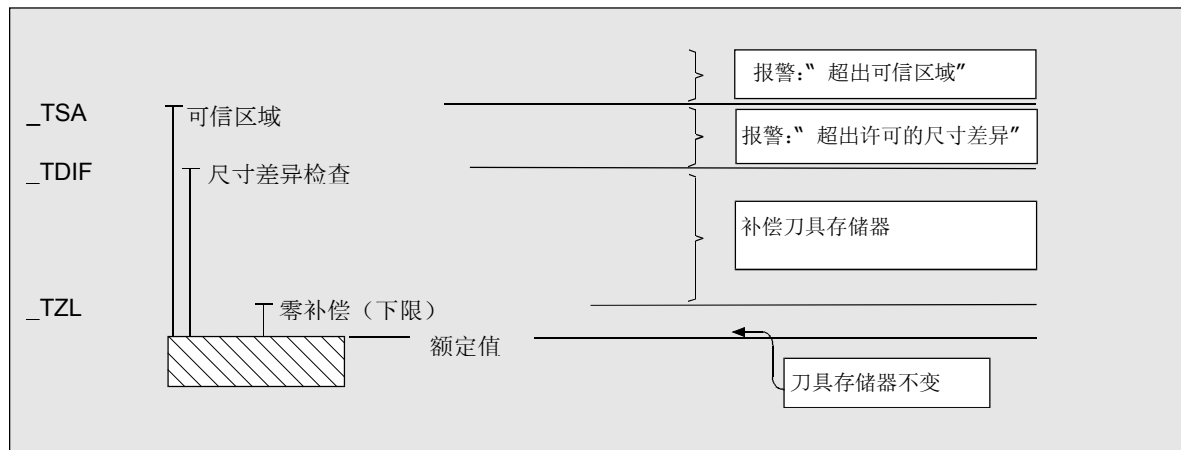
- 在带有自动刀具补偿的工件测量时



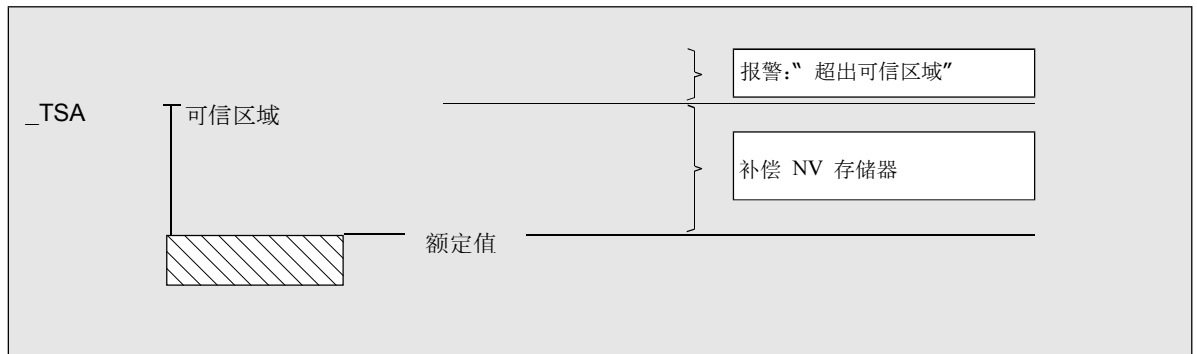
在测量循环中工件额定尺寸基于对称原因允许置于 \pm 公差限值中间。

对此参见章节 2.3.11 “公差参数...”

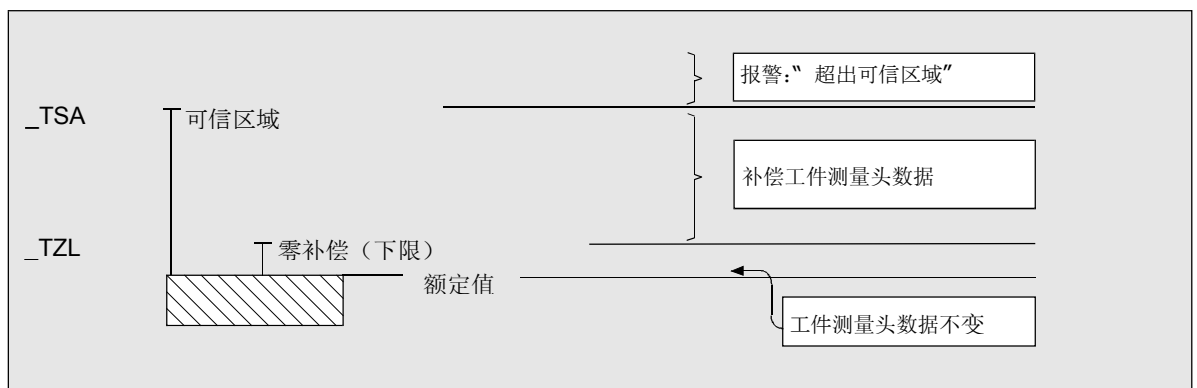
- 在刀具测量时



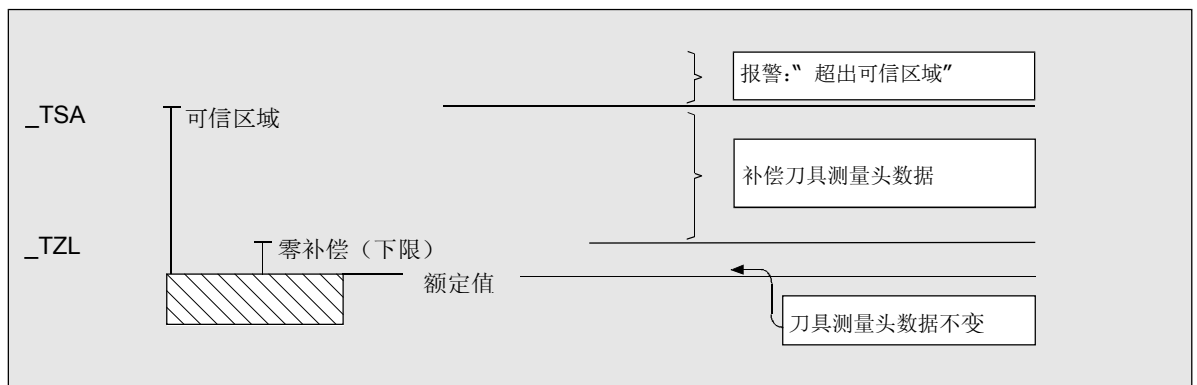
- 在带有 NV 补偿的工件测量时



- 在工件测量头校准时

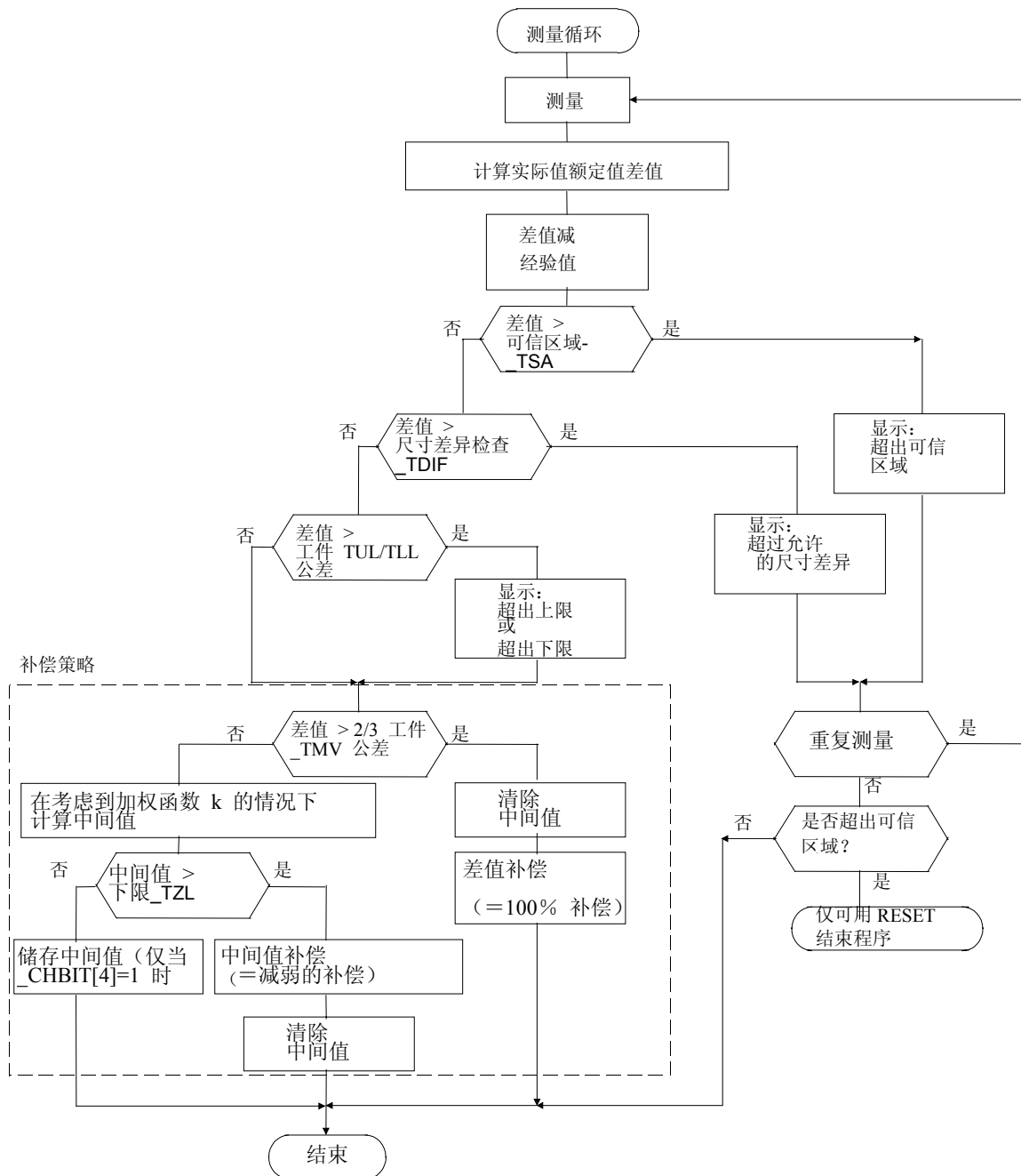


- 在刀具测量头校准时



1.11 经验值、平均值和公差参数的影响

下列流程图根据带有自动刀具补偿的工件测量从原理上指示经验值、平均值和公差参数影响。



1.12 用于铣削技术的测量循环功能概述

1.12.1 铣床，加工中心上的刀具测量



功能

通过循环 971 可以进行刀具测量头校准和用于铣刀的刀具长度和/或半径测量。

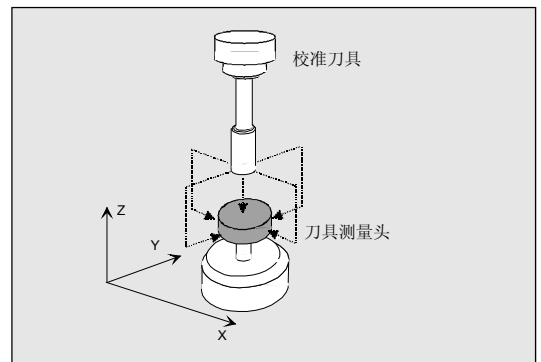


校准刀具测量头

结果：

测量头切换点和机床零点有关

从测量循环SW 6.3 起
也可以以工件零点为参考。

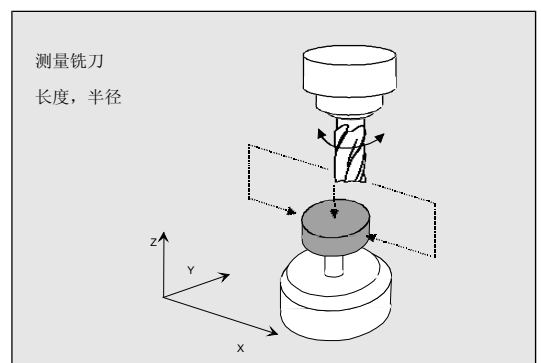
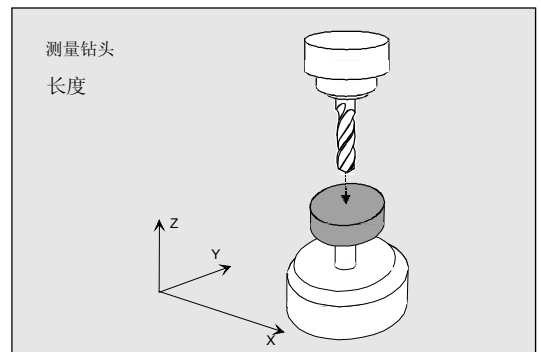


刀具测量

结果：

刀具长度

刀具半径



1.12.2 校准工件测量头



功能

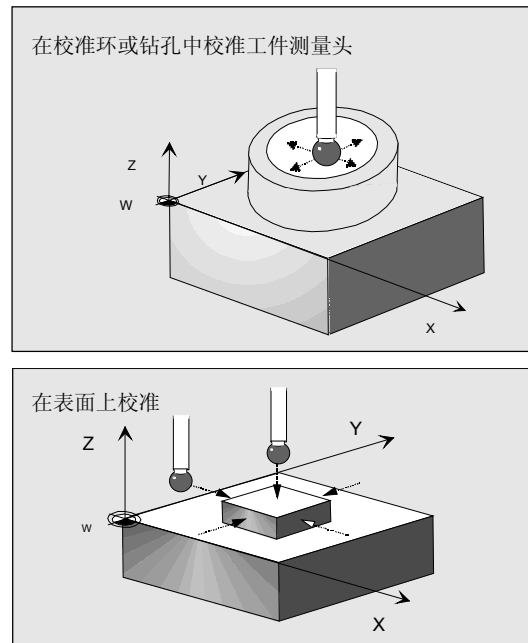
通过循环 976 可以在一个钻孔（校准环）中或者一个确定的轴和方向表面上校准工件测量头。



校准工件测量头

结果：

测量头切换点（触发器点）可能附加的磨削位置，有效的测量头球直径



1.12.3 一点上的工件测量



功能

通过循环 978 可以在表面的某个点进行测量。

测量点在激活的 WKS 中与轴向平行运行。

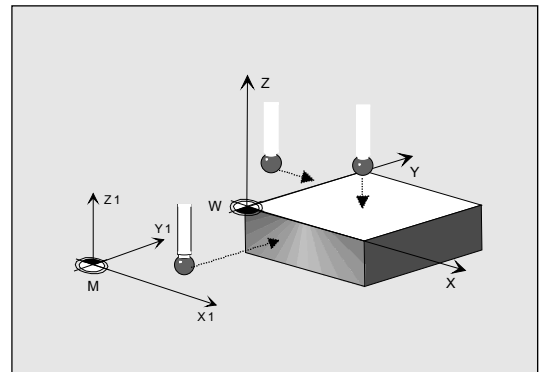
结果可以根据测量变量对选择的刀具补偿或者零点偏移有影响。



工件测量：坯件测定

结果：

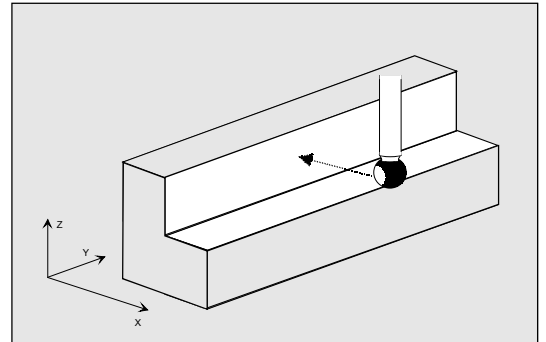
- 位置
- 偏差
- 零点偏移



工件测量：1点测量

结果：

- 实际尺寸
- 偏差
- 刀具校正



1.12.4 轴平行工件测量



功能

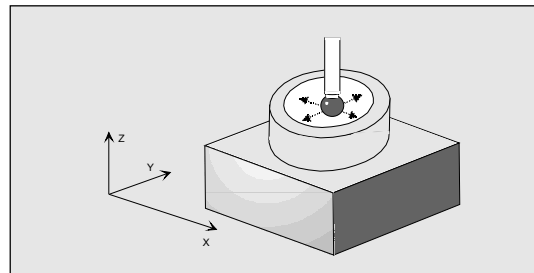
下列测量变量用于钻孔、轴、槽、隔片或者矩形的轴向平行测量并由循环 977 执行。



工件测量：钻孔测量

结果：

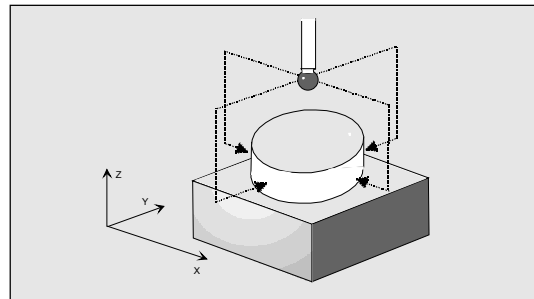
- 实际尺寸，偏差：直径，中点
- 偏差：刀具补偿或者零点偏移



工件测量：轴测量

结果：

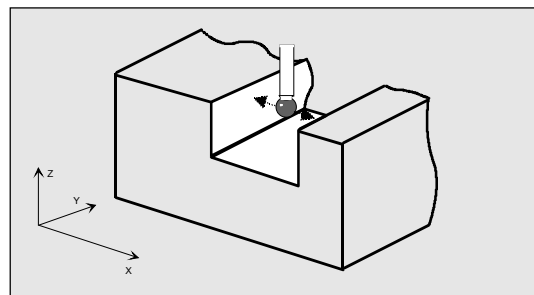
- 实际尺寸，偏差：直径，中点
- 偏差：刀具补偿或者零点偏移



工件测量：槽测量

结果：

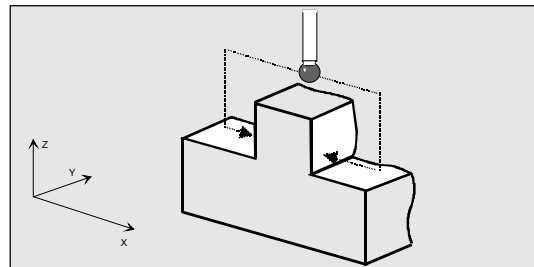
- 实际尺寸，偏差：槽宽度，槽中点
- 偏差：刀具补偿或者零点偏移



工件测量：隔片测量

结果：

- 实际尺寸，偏差：隔片宽度，隔片中心点
- 偏差：刀具补偿或者零点偏移

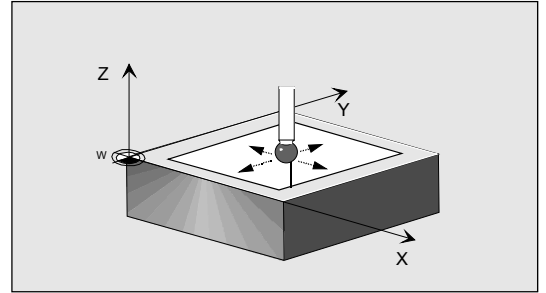




工件测量：矩形内部

结果：

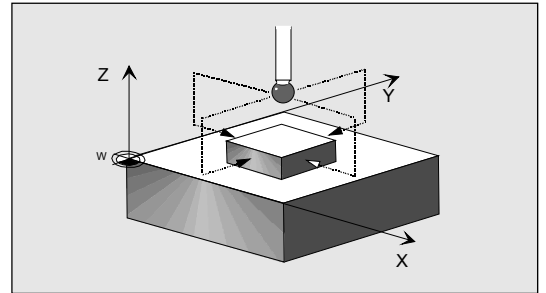
- 实际尺寸，偏差：矩形长度和宽度，矩形中点
- 偏差：刀具补偿或者零点偏移



工件测量：矩形外部

结果：

- 实际尺寸：矩形长度和宽度，矩形中点
- 偏差：矩形长度和宽度，矩形中点
- 偏差：刀具补偿或者零点偏移



1.12.5 一定角度下的工件测量



功能

下列测量变量用于钻孔、轴、槽、隔片在一定的角度下测量并由循环 979 执行。



在一定的角度下三点或四点测量I

结果:

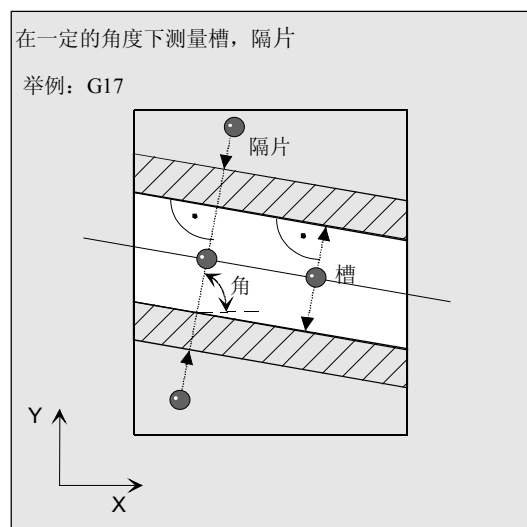
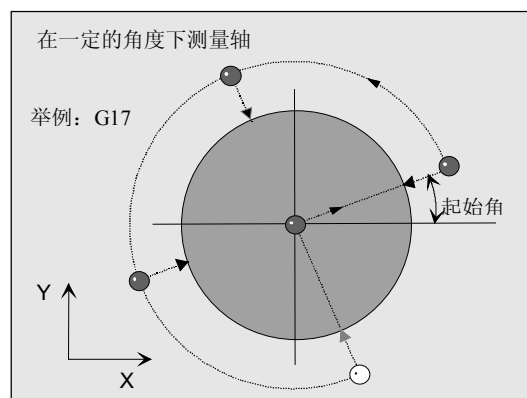
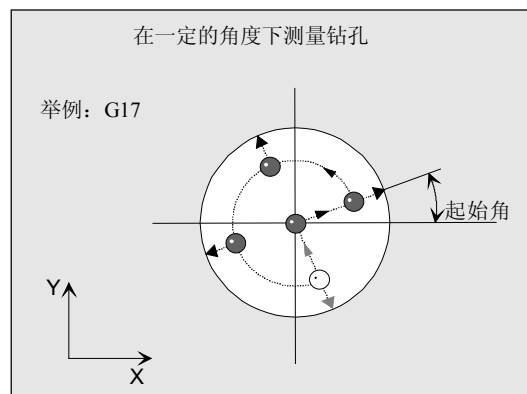
- 实际尺寸，偏差：直径，中点
- 偏差：刀具补偿或者零点偏移



在一定的角度下两点测量

结果:

- 实际尺寸，偏差：槽宽度、隔片宽度、槽中点、隔片中点
- 偏差：零点偏移



1.12.6 一定角度下的平面测量



功能

通过循环 998 可以在测量表面后在一定的角度下补偿零点偏移。

此外对于室中的斜面也可以确定角度。



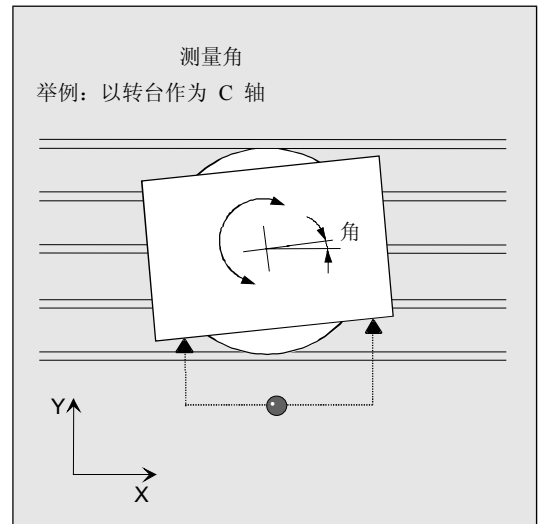
工件测量：角度测量

结果：

实际尺寸（角）

偏差，

零点偏移



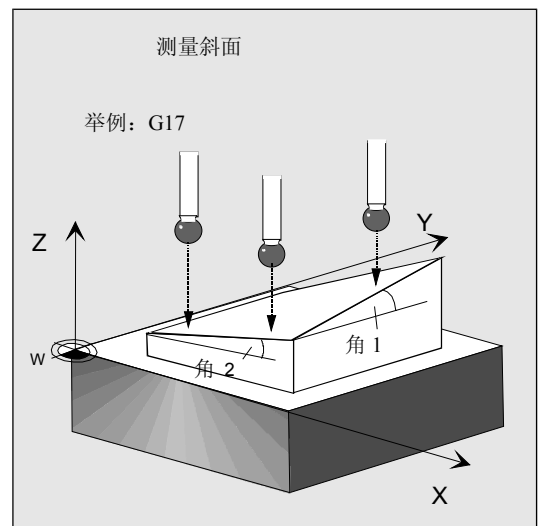
工件测量：2角测量

结果：

实际尺寸（2角），

偏差，

零点偏移



1.12.7 测量球体(从测量循环SW 6.3开始)



功能

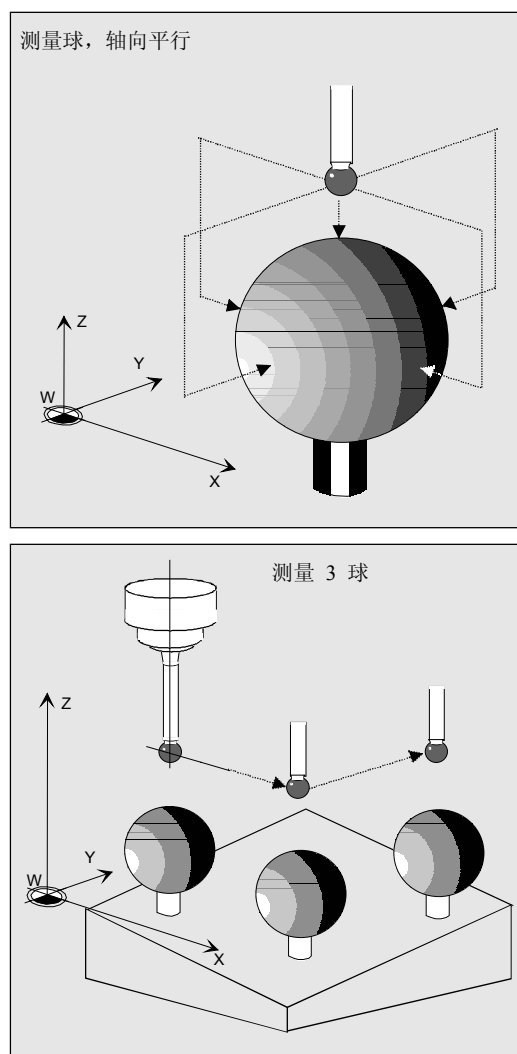
通过循环 997 可以在一个球或者三个以上相同尺寸的球测量后在一个共同基准（工件）上补偿零点偏移。它可以选择轴向平行测量或者在一定的角度下测量。



工件测量：球体

结果：

实际尺寸（位置中点，直径），偏差，零点偏移（仅对于一个球或者三个相同尺寸球的转换）



1.12.8 工件测量：设置拐角



功能

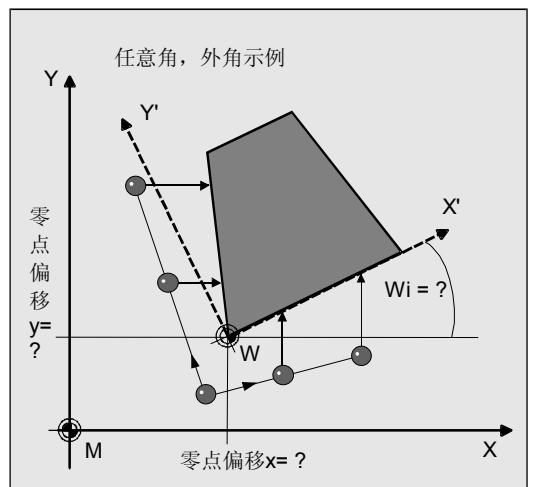
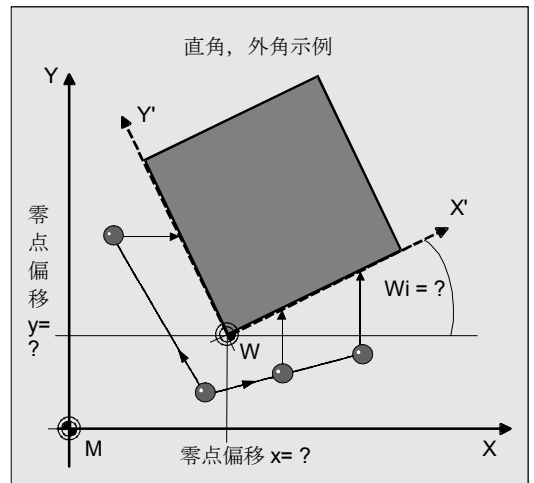
使用循环CYCLE961可以用来确定工件拐角的位置（内或外）并将其设置为零点位移。



在给出间距和角度时测量拐角

结果：

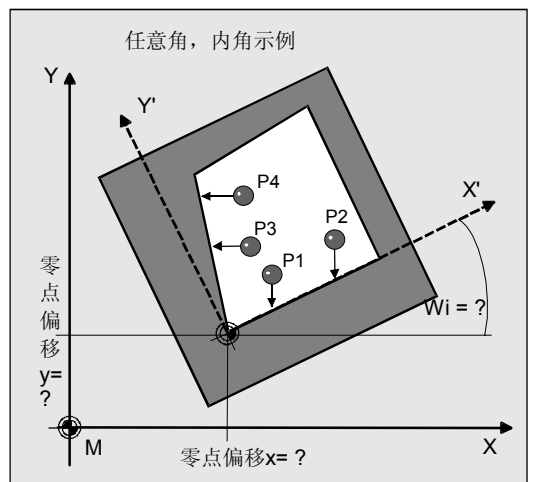
- 带有角度的拐角实际位置
- 零点位移，旋转



在给定4点下测量棱角

结果：

- 带有角度的拐角实际位置
- 零点位移，旋转



1.13 用于旋转技术的测量循环功能概述

1.13.1 在车床上测量刀具



功能

通过循环 982 可以执行刀具测量头校准和车床上车刀、钻头和铣刀的测量。

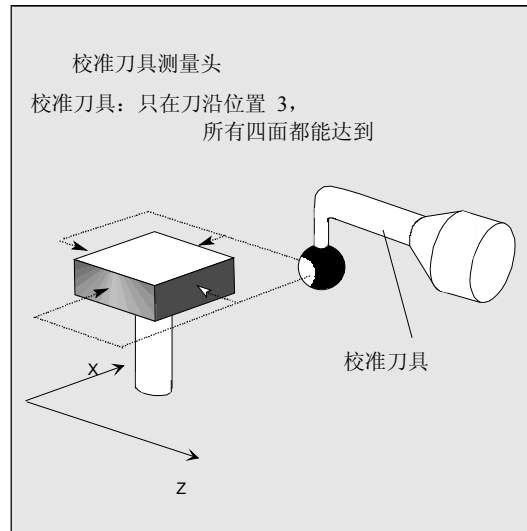


校准刀具测量头

结果：

测量头切换点和机床零点有关

从测量循环SW 6.3 起也可以以工件零点为参考。

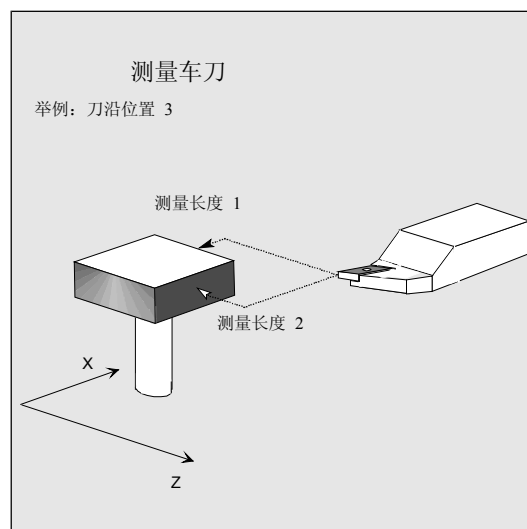


测量刀具

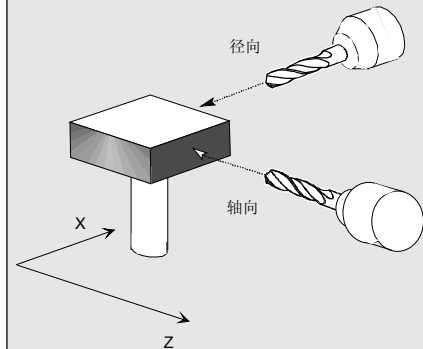
结果：

刀具长度（长度 1，长度 2）

铣刀半径（R – 对于铣刀）

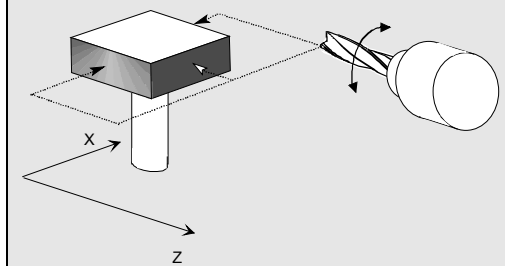


在车床的径向位置和轴向位置上测量钻头



在车床上测量铣刀

举例：轴向位置，
测量长度和半径



1.13.2 校准工件测量头



功能

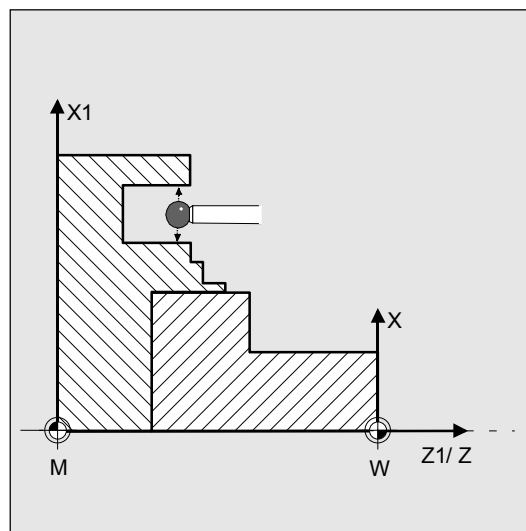
通过循环 973 可以校准工件上某个面上的测量头或者在某个校准槽中。



校准工件测量头

举例：

测量头通过刀具位置 7，在 X 轴上两个方向在一个校准槽中校准。



1.13.3 车床上的工件测量:1点测量



功能

通过循环 974 可以参考工件零点通过 1 点测量确定选择的测量轴中的工件实际值。



外部1点测量

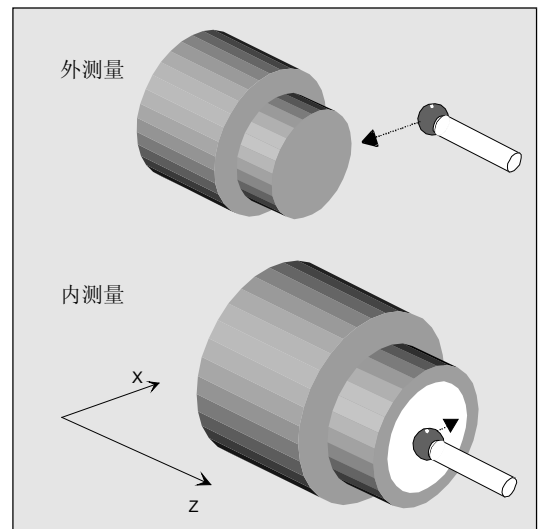
结果:

实际尺寸 (直径, 长度),
偏差,
刀具补偿,
零点偏移

内部1点测量

结果:

实际尺寸 (直径, 长度),
偏差,
刀具补偿,
零点偏移



带有 180° 主轴换向的外部1点测量

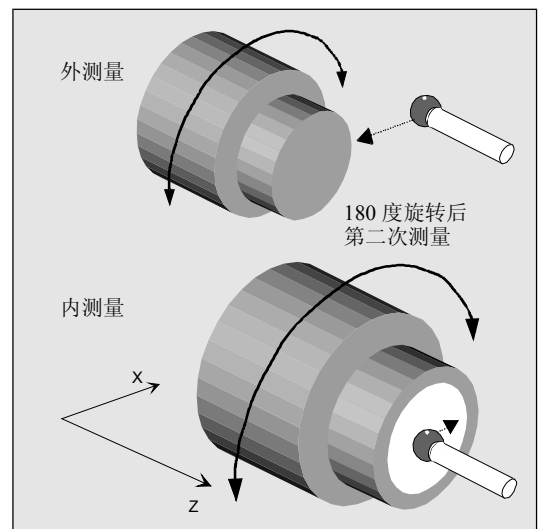
结果:

实际尺寸 (直径, 长度),
偏差,
刀具校正

带有180°主轴换向的内部1点测量

结果:

实际尺寸 (直径, 长度),
偏差,
刀具校正



1.13.4 车床上的工件测量:2点测量



功能

通过循环 994 可以参考工件零点通过 2 点测量确定选择的测量轴中的工件实际值。为此依次自动运行直径上两个相对的测量点。



外直径上2点测量

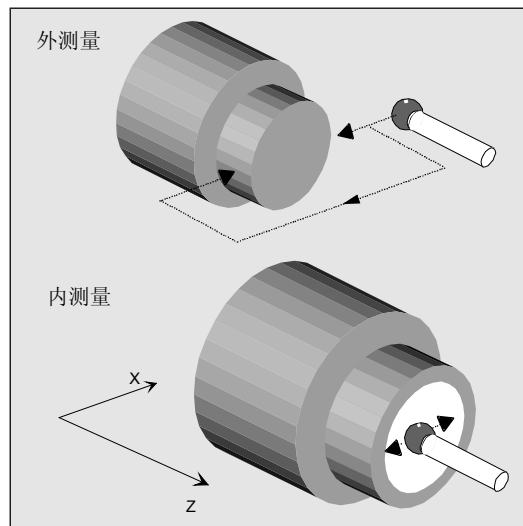
结果:

实际尺寸 (直径),
偏差,
刀具校正

内直径上2点测量

结果:

实际尺寸 (直径),
偏差,
刀具校正



参数描述

2.1	测量循环 参数方案	2-62
2.2	参数一览	2-63
2.2.1	供给参数	2-63
2.2.2	结果参数	2-65
2.3	对最重要供给参数的说明	2-66
2.3.1	测量变量: <code>_MVAR</code>	2-66
2.3.2	测量轴的编号: <code>_MA</code>	2-66
2.3.3	刀具编号与刀具名称: <code>_TNUM</code> 和 <code>_TNAME</code>	2-67
2.3.4	补偿号码: <code>_KNUM</code>	2-68
2.3.5	扩展用于刀具补偿的补偿号码 <code>_KNUM</code> : 最大9位数	2-71
2.3.6	工件测量时补偿设备、总和补偿: <code>_DLNUM</code> (从测量循环SW 6.3起)	2-72
2.3.7	补偿已存储的刀具环境中的刀具: <code>_TENV</code> (从测量循环SW 6.3起)	2-73
2.3.8	工件测量循环中自动刀具补偿示例	2-74
2.3.9	变量测量速度: <code>_VMS</code>	2-76
2.3.10	校正角位置: <code>_CORA</code>	2-76
2.3.11	公差参数: <code>_TZL</code> , <code>_TMV</code> , <code>_TUL</code> , <code>TLL</code> , <code>_TDIF</code> 和 <code>_TSA</code>	2-77
2.3.12	测量路径: <code>_FA</code>	2-78
2.3.13	测量头类型, 测量头编号: <code>_PRNUM</code>	2-79
2.3.14	经验值, 平均值: <code>_EVNUM</code>	2-80
2.3.15	同一地点上多次测量: <code>_NMSP</code>	2-81
2.3.16	生成平均值的加权函数: <code>_K</code>	2-81

2.1 测量循环 参数方案



功能

测量循环是普通的用于解决特定测量任务的子程序，可以在具体的问题上通过参数匹配测量任务。匹配通过**供给参数**实现。

此外,测量循环提供数据反馈，例如测量结果。这些数据将被放置在**结果参数**中。

测量循环参数被定义为全局用户数据（缩写为 GUD）。它位于由控制系统支持的存储器中。这样一来，无论控制系统为关闭和接通，这些值都将一直保留。

这些数据通过数据块来放置：

- GUD5.DEF
- GUD6.DEF 和
- GUD7.DEF（用于在 JOG 中测量）

供货时，这些数据为默认设置（参见章节 2.2）。

开机调试时,需要由用户、机床制造商进行匹配（参见章节 9）。

在测量循环前进行供给参数的赋值：

- 在程序中或者由
- 借助测量循环支持的操作装置输入

在操作区“参数”中可以显示数据“用户数据”、“全局用户数据”、“GUD...”或者“通道专用用户数据”

“GUD...”。程序中或者测量循环支持中不提供值的参数可以通过专家在这里获得相应的值。

此外，还需要用于**内部参数**计算的测量循环。在测量循环中，将本地用户数据（缩写为LUD）用作内部计算参数。

这些数据将被放置在测量循环中，并仅针对于运行时间而存在。

2.2 参数一览

2.2.1 供给参数



说明

测量循环供给参数分为

- 责任参数
- 辅助参数

责任参数指：在**每次**具体测量任务中测量循环调用之前，必须匹配责任参数，例如额定值、测量轴等等。

一般情况下，可以在机床上一次性设置附加参数。它也适用于**每次其它的测量循环调用**，直至其通过编程或者操作发生变更。

除了用于计算以及字符串输入的供给参数之外，还存在类型变量 **BOOLEAN**。

通过该位可以改变预定的循环过程或者打开或关闭指定设置。这些**循环位**作为变量栏存在并分为

- 中心位： **_CBIT[]**
- 通道方向位： **_CHBIT[]**

和名称相对应的是其有效性和存在性：

- 中央数据位 --> **NCK**: 存在一次，适用于所有通道
- 通道方向 --> **CHAN**: 适用于每个额外通道。

在章节 **9.2** 中有中心位和通道方向位的概述。

这些位同样可以通过编程或操作发生变更。

责任参数

参数	类型	适用性	预设	意义
_SETVAL¹⁾	实型	CHAN	-	额定值
_SETV[]¹⁾	实型	CHAN	-	额定值 — 额外的, 例如测量矩形时
_ID¹⁾	实型	CHAN	-	增量的进刀深度/偏移
_CPA¹⁾	实型	CHAN	-	在一定的角度下测量时的中点横坐标
_CPO¹⁾	实型	CHAN	-	在一定的角度下测量时的中点纵坐标
_SZA¹⁾	实型	CHAN	-	横坐标上的保护区
_SZO¹⁾	实型	CHAN	-	纵坐标上的保护区
_STA1	实型	CHAN	-	起始角
_INCA	实型	CHAN	-	增量角
_MVAR	整数	CHAN	-	测量方案
_MA	整数	CHAN	-	测量轴
_MD	整数	CHAN	-	测砧方向
_TNUM	整数	CHAN	-	T号码
_TNAME	字符串[32]	CHAN	-	刀具名 (或者为对于WZV的_TNUM)
_KNUM	整数	CHAN	-	补偿号码 (D 号码或者 NV号码)
_RA	整数	CHAN	-	角度测量时的回转轴号码
_TENV	字符串[32]	CHAN	-	刀具环境名称
_DLNUM	整数	CHAN	-	用于设备或者总和补偿的 DL 号码

辅助参数

参数	类型	适用性	预占用 (SW 6.3)	意义
_VMS	实型	CHAN	0	变量测量速度
_RF	实型	CHAN	0	在圆程序设计时的走刀
_CORA	实型	CHAN	0	补偿角度, 例如用于单测量头
_TZL	实型	CHAN	0.001	零校准区域
_TMV	实型	CHAN	0.7	带补偿的平均值形成
_TNVL	实型	CHAN	1.2	用于三角变形的极限值
_TUL¹⁾	实型	CHAN	1.0	公差上限
_TLL¹⁾	实型	CHAN	-1.0	公差下限
_TDIF	实型	CHAN	1.2	尺寸差值控制
_TSA	实型	CHAN	2	置信区域
_FA²⁾	实型	CHAN	2	mm为单位的测量路径
_CM[]	实型	NCK	100, 1000, 1, 0.005, 20, 4, 10, 0	主轴转动情况下刀具测量时的监控参数
_PRNUM	整数	CHAN	1	测量头号码
_EVNUM	整数	CHAN	0	经验值存储器号码
_CALNUM	整数	CHAN	0	校准体号码
_NMSP	整数	CHAN	1	在同一地点测量数目
_K	整数	CHAN	1	生成平均值的加权函数

参数仅用于记录

参数	类型	适用性	意义
_PROTNAME[]	字符串[32]	NCK	[0]: 记录的主程序名称 [1]: 记录数据块名称
_HEADLINE[]	字符串[80]	NCK	6个字符串用于记录头行
_PROTFORM[]	整数	NCK	用于记录的格式化
_PROTSYM[]	字符型	NCK	记录中的分隔符号
_PROTVAL[]	字符串[100]	NCK	[0, 1]: 记录签字行 [2-5]: 待记录值的详细说明
_DIGIT	整数	NCK	小数点后位数



- 除了以1)标记的参数之外，所有尺寸标记的参数都可以在基本系统计量单位中编程。
以 1)标记的参数可在有效单位系统的计量单位中编程。
- _FA** 总是以毫米为单位，在单位系统中也以英寸为单位。

2.2.2 结果参数

参数	类型	适用性	意义
_OVR[]	实型	CHAN	结果参数——实数： 额定值、实际值、差值、补偿值等等
_OVI[]	整数	CHAN	结果参数——整数

2.3 对最重要供给参数的说明

2.3.1 测量变量: `_MVAR`



功能

通过参数 `_MVAR` 确定用于各个循环的测量变量。
`_MVAR` 可以接受指定的整数型正值。



为此, 请参见各循环说明!



在循环内部检查 `_MVAR` 值的有效性。如果有一个未定义的值, 则显示报警 61307: “错误的测量变量”。
循环必须通过 NC 复位中断。必须对 `_MVAR` 进行补偿。

2.3.2 测量轴的编号: `_MA`



功能

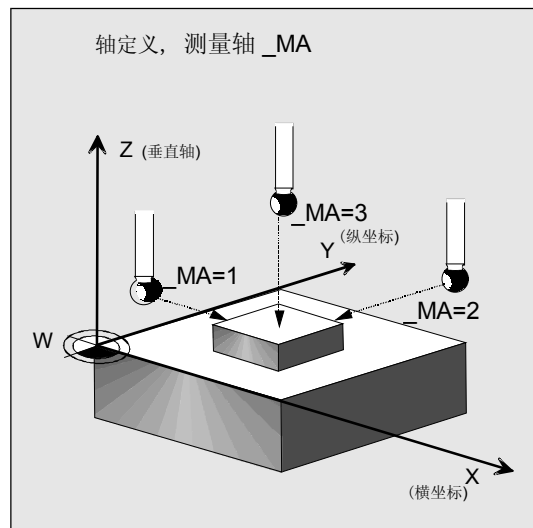
在一些循环或者测量变量中通过 `_MA` 给定测量轴号码 1, 2 或 3。这可能是工件坐标系中的 X、Y 或者 Z 轴, 视被激活的 G17、G18 或者 G19 而定。

这总是得出:

测量轴横坐标	<code>_MA = 1</code>
测量轴纵坐标	<code>_MA = 2</code>
测量轴垂直坐标	<code>_MA = 3</code>

举例:

对于 G17 铣床上的工件测量, 不同的测量方向



对于确定的测量变量, 例如在循环 998 中, 可以在测量轴测量期间进行另一个规定轴的定位, 即所谓的偏移轴。这在参数 `_MA` 中通过偏移轴/测量轴定位。

此时, 上部位置编码为偏移轴, 下部位置为测量轴, 十位数为 0。

循环 998 中 **_MA** 示例:

```
_MA = 102
    ⇒ 偏移轴:      1 (横坐标)
    ⇒ 测量轴:      2 (纵坐标)
```

2.3.3 刀具编号与刀具名称: **_TNUM** 和 **_TNAME**



功能

通过参数 **_TNUM** 或者 **_TNAME** 在工件测量时规定待补偿的刀具。

参数 **_TNAME** 仅在激活的刀具管理系统中才有意义。这里也可以使用 **_TNUM**。然而，编程的 **_TNUM > 0** 具有优先权。

举例:

- 不带刀具管理系统:
 - _TNUM = 12** 刀具 T 号码 12 被补偿
- 带有刀具管理系统:
 - _TNUM = 0** **_TNAME = 撼钻{ 窑}**
 - 带有名称“钻头”的刀具被补偿
 - 或者
 - _TNUM = 13** **_TNAME = 撼钻{ 窑}**
 - 带有内部 T 号码 13 的刀具被补偿



对于姊妹刀具，补偿最近加工的刀具。

但前提条件是：总是只有一个组中的一个刀具“有效”。否则，在加工时，要通过系统变量 **\$P_TOOLNO** 确定使用中刀具的内部刀具号码并分配 **_TNUM**。

2.3.4 补偿号码:_KNUM



参数

通过测量变量 `_MVAR` 可选择：是应该进行自动刀具补偿还是应该进行补偿零点偏移，以用于工件测量循环。

因此，参数 `_KNUM` 包括

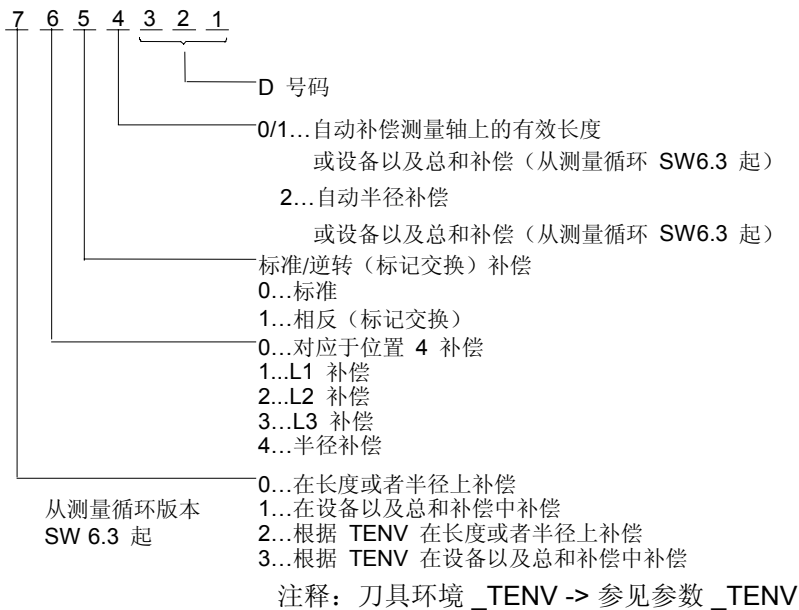
- 刀具补偿存储器号码（D 号码）
或者一个
- 用于待补偿的零点偏移编码。

`_KNUM` 值：≥0, 整数

1. 用于刀具补偿的 `_KNUM` 详细说明，7 位数：

`_KNUM` 可以接受最大 7 位数的数值（对于特殊的 MD 设置也可为 9 位数的数值，参见章节 2.3.5）。

`_KNUM=0`：没有自动刀具补偿



D 号码在默认设置中值为 0...9。

它将取决于

MD 18102: `MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE` = 0 和

MD 18105: `MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO` 对于 MD 的一个值从 10...999 将最后 3 位数作为 D 号码。

当值 ≥1000 时使用 `_KNUM` 作为 5 位数的 D 号码（唯一的 D 号码，如同平面 D 确号码补偿，参见下列章节）。

`_KNUM=12003` 示例：补偿 D3，误算为半径补偿，被颠倒（标记被更换）。

2. 用于零点偏移的 **_KNUM** 详细说明:

- **_KNUM=0:** 没有自动NV校正
- **_KNUM=1... 99:** 自动 NV补偿在可调
框架 / NV G54...G57, G505...G599 中
- **_KNUM=1000:** 自动 NV 补偿在最近的通道
专用的基本框架中根据
MD 28081: MM_NUM_BASE_FRAMES。
补偿将会如此计算, 以在切换到G500 上时补偿正确运行。
相应的基本框架也必须激活 (在 \$P_CHBFRMASK 中必须设置相关位)。
- **_KNUM=1011...1026:** 1 至 16 通道基本框架
(\$P_CHBFR[0]...\$P_CHBFR[15]) 中的自动 NV 补偿
- **_KNUM=1051...1066:** 1 至 16 通道基本框架 (NCU 全局)
(\$P_NCBFR[0]...\$P_NCBFR[15]) 中的自动 NV 补偿
- **_KNUM=2000:** 系统框架中的自动 NV补偿
(定参系统框架 \$P_SETFR)
- **_KNUM=9999:** 激活的框架中的自动 NV补偿:
 - 激活的可调框架 G54...G57、G505...G599 或者
 - 当 G500 激活时: 最近激活的基本框架依照 \$P_CHBFRMASK (最高设置位) 。
 仅当 **_KNUM=9999** 时, 只要循环中已变更的框架立即激活, 否则由客户写G500、G54...G5xy。

提示:

- 余下激活的框架链必须保持不变。
- 对于 NCU 全局框架无法进行旋转补偿。



在开机调试时, 必须设置 (默认设置) :

- MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK, 位 0=1 和位 5=1
(必须存在用于刮碰和循环的系统框架。)
- 另外还有用于所需基本框架的 MD



当测量循环在自动方式运行时对于默认设置偏移补偿添加在**微小偏移**中 (当 MD 18600: MM_FRAME_FINE_TRANS=1) 。

否则, (当 MD 18600=0) 或者在循环 961 中, 或者当 **_KNUM=2000** 或者当 “在 JOG 中测量” 补偿在**较大偏移**中。
这里误算有一个存在的微小偏移, 然后将其删除。

对于带 NV 补偿的工件测量 (在循环 974、循环 977、循环 978、循环 979。循环 997 中偏移) 在自动方式运行时可以选择写入在较大补偿或者微小补偿中:

2.3 对最重要供给参数的说明

_CHBIT[21]:

- 0: NV 转换可添加在微小偏移中
- 1: NV 转换在较大偏移中，微小偏移=0
当在较大偏移中补偿时，
在补偿值中误算出存在一个微小偏移并
删除微小偏移。

说明:

当 **_KNUM=2000**（定参系统框架 **\$P_SETFR**）
补偿总是在较大偏移中进行。

2.3.5 扩展用于刀具补偿的补偿号码 _KNUM: 最大9位数



参数

参数 **_KNUM** 可以用于刀具补偿的特殊结构（D 号码结构），最大9 位数。

从 NCK SW 4 起,可实现功能“平面 D 号码”。

通过 MD 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE=1

确定该功能。为此,可以是一个最大

5 位数的 D 号码。

对于“唯一的 D 号码”给出一个 9 位数 **_KNUM**

的第二种可能性:

从 NCK SW 5 起取决于

MD 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE=0 和

MD 18105: MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO ≥ 1000

D 号码 5 位数和由此而得的 **_KNUM** 9 位数。

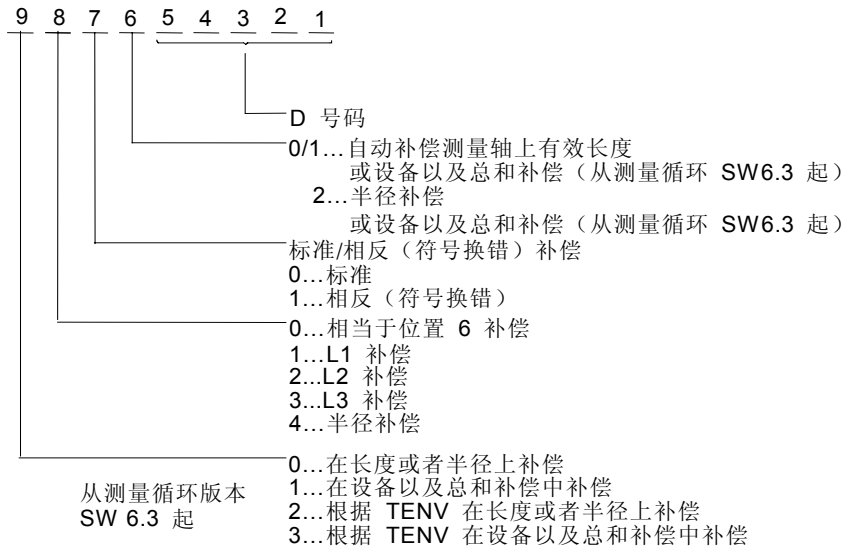


参考文献: /FB/、W1、“刀具补偿”

此处, **_KNUM** 的五个最低位置中包含 D 号码。

这会在循环中根据 MD 设置自动识别。**_KNUM**

其余位置保留它的意义,但是移动了 2 个位置。



2.3.6 工件测量时补偿设备、总和补偿: **_DLNUM** (从测量循环SW 6.3起)



参数

给刀具及一个 D 号码分配设备和总和补偿。通过 DL 号码，在程序中可以给每个 D 号码分配最多 6 个设备或者总和补偿。当 DL=0 时，没有设备或者总和补偿被激活。通过机床数据设置设备或者总和补偿存在性以及数目。



参考文献: /FB1/、W1、“刀具补偿”

从测量循环 SW 6.3 起，在带有自动刀具补偿的工件测量时，可以通过参数 **_TNUM** 或者 **_TNAME**、**_KNUM** (D 号码编码) 和其它参数 **_DLNUM** 补偿测量循环中所选择的设备及总和补偿。

_DLNUM 是整数型。值范围在 0..6 之间当同时在变量 **_KNUM** 中对相应的位置进行编程时，这些变量必须仅由用户提供。

为了选择总和或者设备补偿，使用两个**通道方向位**（参见章节 9.2.7）。

用于带有自动刀具补偿工件测量的测量循环使用通道位 **_CHBIT[6]** 来选择补偿磨损或者几何尺寸中的长度和半径：

- 0: 加上补偿值用于已产生的磨损。
- 1: 几何尺寸（新）= 几何尺寸（旧）+ 磨损（旧）+ 补偿值，
磨损（新）= 0

在设备补偿/总和补偿时同样使用 **_CHBIT[6]**：

- 0: 加上补偿值用于已产生的总和补偿。
- 1: 设备补偿（新）= 设备补偿（旧）+ 总和补偿（旧）
+ 补偿值，
总和补偿（新）= 0

附加 **_CHBIT[8]**：

- 0: 根据 **_CHBIT[6]** 补偿总和/设备补偿
- 1: 加上补偿值用于已产生的设备补偿。
和 **_CHBIT[6]** 无关。

2.3.7 补偿已存储的刀具环境中的刀具：_TENV (从测量循环SW 6.3起)



参数

从 NCK SW 6.3 起，用刀具加工时，将存储刀具的使用环境。这是为了可以在工件测量时在考虑使用条件（环境：例如层面，长度分配...）的情况下补偿所使用的刀具。

在补偿时，T、D、DL 号码必须不再明显进行自行给定。这些都包含在已存储的刀具环境中。一个刀具环境就有一个名称，最大 32 个字符。



参考文献： /PGA/， “编程指南工作准备 “

在用于带有自动刀具补偿的工件测量的测量循环中使用参数 **_TENV** 来指定刀具环境。

_TENV 为类型 字符串[32]。当同时在参数 **_KNUM** 中对相应的位置进行编程时，只考虑 **_TENV** 。

说明：

使用 **_TENV** 的前提条件是：由用户在工件加工程序中对功能 **TOOLENV**（“名称”）预先编程。

由此设定刀具环境。

SINUMERIK 控制系统中可设定的的刀具环境数通过 **MD 18116: MM_NUM_TOOL_ENV** 设置。

在使用刀具环境情况下，刀具补偿包括大量可能性。这会在下列章节中举例说明。

2.3.8 工件测量循环中自动刀具补偿示例



用于带有和不带已存储的刀具环境之刀具补偿参数指定示例

如果在工件加工时刀具环境（WZ 环境）已通过 TOOLENV（“名称”）存储，则在工件测量时，可以在该存储条件下对刀具进行如下补偿。

为此，在补偿时应规定刀具环境名称 `_TENV=“名称”`。

当在 `_KNUM` 相应位置上有值 2 或 3 时，使用 `_TENV`（补偿 ... 符合 `_TENV`）。

如果在这种情况下，应该补偿刀具环境“名称”中存储的刀具 T，则应设定 `_TNUM=0`。否则，已编程的 `_TNUM / _TNAME, D`（包含在 `_KNUM` 中），对 `_DLNUM` 以规定的刀具环境“名称”条件进行补偿。其它变量：参见示例。

对于“平面 D 号码”结构来说，`_TNUM` 没有意义。这里仅与 `_KNUM`（用于 D）和 `_DLNUM` 相关。

范例1：（不带 `_TENV`）

对于带有 D2 的刀具 T7，应该对长度 1 的磨损添加补偿。

此时，刀具环境应该是激活的环境（= 测量环境）。

相关数据：`_TNUM=7 _KNUM=0100002 _CHBIT[6]=0`

范例2：（不带 `_TENV`）

对于带有 D3 的刀具 T8，应该对长度磨损添加补偿，给测量轴 `_MA` 的刀具类型和设置（G17 或者 G18 或者 G19，等等）分配长度。

此时，刀具环境应该是激活的环境（= 测量环境）。

相关数据：`_TNUM=8 _KNUM=3 _CHBIT[6]=0 _MA=1`

范例3：（不带 `_TENV`）

对于刀具 T5 刀沿 D2，应该另外补偿 `DL=3` 的补偿和，它在测量轴 `_MA` 的长度上有效。

此时，刀具环境应该是激活的环境（= 测量环境）。

相关数据：`_TNUM=5 _KNUM=1001002`（或者 `=1000002`）
`_DLNUM=3 _CHBIT[6]=0 _CHBIT[8]=0 _MA=1`

范例4: (带有 _TENV)

对于刀具环境“WZUMG1”中存储的刀具和 D 号码, 应该对长度 1 的磨损添加补偿 (T 和 D 未直接识别)。

相关数据: `_TNUM=0 _TENV="WZUMG1"`
`_KNUM=2100000 _CHBIT[6]=0`

范例5: (带有 _TENV)

对于刀具环境“WZUMG2”中存储的刀具 T, 但是已确定 D 号码 D2, 应该对长度磨损添加补偿, 给测量轴 _MA 的存储的刀具类型和存储的设置 (G17 或者 G18 或者 G19, 等等) 分配长度。

相关数据: `_TNUM=0 _TENV="WZUMG2"`
`_KNUM=2001002 (或者 _KNUM=2000002)`
`CHBIT[6]=0 _MA=2`

范例6: (带有 _TENV)

刀具环境应该是“WZUMG3”中存储的刀具环境。

然而它和其中存储的 T、D、DL 无关, 应该如下补偿:

对于带有 D2 的刀具 T6, 应该对 DL=4 的总和补偿添加补偿, 给测量轴 _MA 的刀具类型 T6 和“WZUMG3”中存储的设置 (G17 或者 G18 或者 G19, 等等) 分配长度。

相关数据: `_TNUM=6 _TENV=WZUMG3`
`_KNUM=3001002 (或者 _KNUM=3000002)`
`_DLNUM=4 _CHBIT[6]=0 _CHBIT[8]=0`
`_MA=1`

2.3.9 变量测量速度: **_VMS**



参数

测量速度可以通过 **_VMS** 自由选择。
根据基本系统规定其为毫米/分钟或者英寸/分钟。

如此选择最大测量速度，以确保在测量头换向时可靠的制动。

当 **_VMS = 0** 时，规定进给率的标准值为
150 mm/min（当 **_FA=1**）。当选择 **_FA>1** 时，
该进给率值自动提高到 300 毫米/分钟。

用英制基本系统时为 5.9055 inch/min 或者
11.811 inch/min。

2.3.10 校正角位置: **_CORA**



功能

使用单测量头时，由于机床特定原因（例如 H/V 铣刀头），需要对主轴上的测量头补偿一个角度位置，以能够进行测量。

在循环 982 中，**_CORA** 在铣刀测量时按照带换向的测量也使用主轴位置进行补偿。



参数

针对单测量头的补偿：
可以通过参数 **_CORA** 补偿错误位置（见上）。
一般情况下，**_CORA=90°** 或者从多方面进行合计。
如果通过摆动铣刀头改变旋转方向，则在这种情况下 **_CORA** 设置为 360 度（通常为 0 度）。

2.3.11 公差参数: _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF 和 _TSA



在章节 1.8 中阐明了测量循环的补偿方案并描述了参数的作用。



参数

_TZL	实数 ≥ 0	零补偿 ^{1) 2)}
_TMV	实数 > 0	带有补偿的平均值形成 ¹⁾
_TUL/_TLL	实数	工件公差 ¹⁾
_TDIF	实数 > 0	尺寸差异检查 ¹⁾²⁾
_TSA	实数 > 0	置信区域

1) 仅对于带有自动刀具补偿的工件测量

2) 也对于刀具测量



值范围

所有这些参数都可以接受任意值。但有意义的只是由 _TZL 至 _TSA 生成的值（绝对值）。参数 _TUL/_TLL 根据激活的单位系统规定为公制（mm）或者英制（inch）并以符号标记。对基本系统中所有其它参数进行编程。



工件公差和额定值对称性

如果选择非对称值用于公差参数 _TUL、_TLL（工件公差），则在循环内部将修正额定值（_SETVAL），使其位于新的对称公差带中间。该变更的值在结果参数中显示：OVR[0] – 额定值，OVR[8] – 公差上限，OVR[12] – 公差下限。供给参数自行（_TUL、_TLL、_SETVAL）保持不变。

举例：

_TUL=0.0 _TLL=-0.004 _SETVAL=10

在结果中显示：

OVR[8]=0.002 OVR[12]=-0.002 OVR[0]=9.998

2.3.12 测量路径:_FA



参数

测量行程 `_FA` 给定测量头**起始位置**至期望的切换点（**额定位置**）之间的距离。`_FA` 来自数据类型实数且值 >0 。

仅在循环 971 中值可以 <0 。

`_FA` 总是规定以**毫米 (mm)** 为单位。

测量循环自动生成一个

总测量行程 = 2 倍 `_FA` mm。

为此**最大测量位置**位于额定位置后 `_FA`。



另见章节 1.7 “测量原理”

举例：

在默认设置中 `_FA=2.0`。

为此，在测量循环中生成一个总测量行程为

4 mm，规定的额定位置前后各 2 mm。



`_FA` 也用作在工件或刀具测量头换向时的距离。

小心

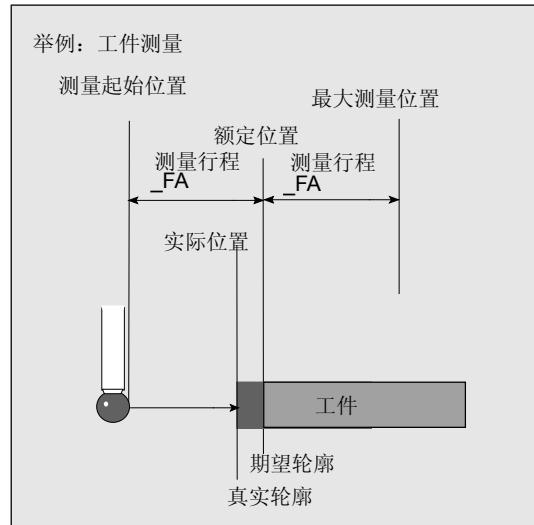
对于选择的英制单位系统，测量行程 `_FA` 也是以**毫米 (mm)** 为单位！

这里请换算以毫米 (mm) 为单位的测量行程：

$$_FA \text{ [mm]} = _FA' \text{ [inch]} \cdot 25,4$$

提示

在以前的测量循环中 `_FA` 被称为“测量行程倍数系数”。然而，任务和功能还是被保留下来。现在，`_FA` 已直接获得计量单位 mm。



2.3.13 测量头类型, 测量头编号: `_PRNUM`



功能

- 用于工件测量头的数据存储和数据块（GUD6）的
`_WP[]` – 工件测量头栏中。
- 用于刀具测量头的数据存储存储在机床相关的数据块（GUD6）的
`_TP[]` – 刀具测量头栏中。
- 从测量循环 SW 6.3 起，与工件相关的刀具测量头数据存储存储在数据块（GUD6）的
`_TPW[]` – 任意工件坐标系中的刀具测量头栏中。

这些栏最大能够存储 99 个测量头。在默认设置栏中各有 3 个测量头。

`_PRNUM` 分配测量头以号码，并且标记上附属的数据栏索引。数据栏类型 `_WP`、`_TP` 或者 `_TPW` 在循环中根据测量变量和测量任务选择：工件或刀具测量。

说明：

通过 `_CHBIT[0]` 和 `_CHBIT[1]` 设置，哪一个测量输入端（1 或 2）用于工件测量，哪一个用于刀具测量（参见章节 9.2）。



在机床制造商开机调试时对数据栏进行配置（参见章节 9）。



参数

`_PRNUM` 值：>0，整数

`_PRNUM` 只能在工件测量时接受三位数的值。

此时，最上部位置用作测量头类型。

下面的两个位置包含测量头号码。

位置	意义		
3	2	1	测量头号码（两位数）
	-	-	
0	多测量头		
1	单测量头		

2.3 对最重要供给参数的说明

工件测量时的示例:

_PRNUM = 102
 → 测量头类型: 单测量头
 → 测量头号码: 2
 → 数据栏索引: **_WP[1,n]**

刀具测量时的示例:

_PRNUM = 3
 → 测量头号码: 3
 → 数据栏索引: **_TP[2,n]**

2.3.14 经验值, 平均值: **_EVNUM**



功能

经验值和平均值的作用在章节 1.8 和 1.9 中有描述。

经验值和平均值自行存储在数据块 (GUD5) 的

- **_EV[]** 经验值栏和
- **_MV[]** 平均值栏中。

在算术基本系统中计量单位为 mm 或者 inch, 与激活的单位系统无关。

将现有的经验值和平均值数目输入到数据块 (GUD6)

_EVMVNUM[m,n] 中。

- m: 数组尺寸 **_EV[m]**
- n: 数组尺寸 **_MV[n]**

在默认设置中各有 20 个值 (栏索引 **_EV**、**_MV**: 0...19)。



参数

_EVNUM 值:

= 0: 不带经验值, 不带平均值存储器

>0 至 9999: 经验值存储器号码 =
平均值存储器号码

>9999: **_EVNUM** 的上面 4

个位置用作**平均值存储器号码**, 下面 4

个位置用作**经验值存储器号码**。

由 **_EVNUM** 中的值形成 **_EV** 和 **_MV** 栏索引。



举例:

`_EVNUM = 11`

→ EW 存储器: 11 → `_EV[10]`

→ MW 存储器: 11 → `_MV[10]`

`_EVNUM = 90012`

→ EW 存储器: 12 → `_EV[11]`

→ MW 存储器: 9 → `_MV[8]`

2.3.15 同一地点上多次测量: `_NMSP`



参数

通过参数 `_NMSP` 可以确定同一地点上的测量数目。

测量值或者额定值实际值差值 S_i ($i=1\dots n$) 以算术方式表示。

例如, 由此得出给定的实际值额定值差值 D :

$$D = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{n} \quad ;n:\text{测量数目}$$

2.3.16 生成平均值的加权函数: `_K`



功能

通过加权函数 `_K` 的参数可以分别评估各个测量的影响。

详细说明您可在章节 1.8 “测量方案和补偿值确定”中找到。

用于笔记

测量循环帮助程序

3.1	测量循环子程序	3-84
3.1.1	概述	3-84
3.1.2	循环116:由圆心和半径进行计算.....	3-85
3.2	测量循环用户程序	3-87
3.2.1	循环198:执行测量前的用户程序.....	3-87
3.2.2	循环199:执行测量后的用户程序.....	3-87
3.3	软件包结构 测量循环.....	3-88

3.1 测量循环子程序

3.1.1 概述



功能

测量循环子程序直接由测量循环调用。但在由循环 100、循环 101 和循环 116 通过直接调用对其不起作用时例外。



编程

循环	功能	
循环 100	打开记录	
循环 101	关闭记录	
循环 102	测量结果图显示	
循环 103	对话框中的参数供给	只到测量循环SW4.5为止
循环 104	内部子程序：测量循环表面	
循环 105	内部子程序：记录	
循环 106	内部子程序：记录	
循环 107	输出测量循环信息	只到测量循环SW6.2为止
循环 108	输出测量循环报警	只到测量循环SW6.2为止
循环 109	内部子程序：数据传输	
循环 110	内部子程序：真实性检查	
循环 111	内部子程序：测量功能	
循环 112	内部子程序：测量功能	
循环 113	内部子程序：记录	
循环 114	内部子程序：装载 NV 存储器， 装载刀具补偿	
	内部子程序：装载刀具补偿	
循环 115	内部子程序：装载 NV 存储器	
循环 116	由中点和圆半径计算	
循环 117	内部子程序：预定位	
循环 118	内部子程序：记录	
循环 119	内部子程序：计算循环用于确定空间位置	从测量循环 SW 6.3 起

3.1.2 循环116:由圆心和半径进行计算

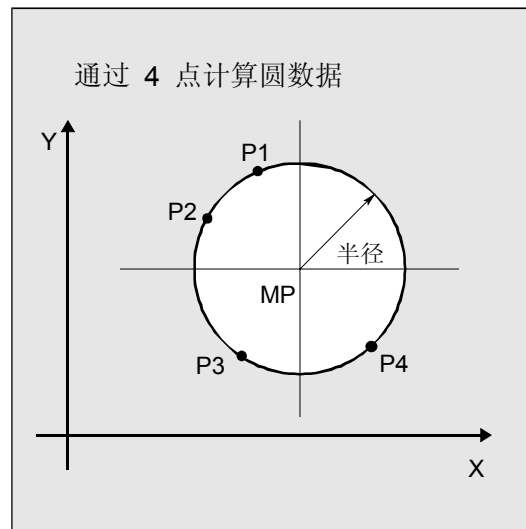


说明

该循环通过三点或者四点计算某个层面中由中点和半径所画的圆。

为了可以尽可能普遍应用该循环，通过一个参数列表传输其数据。

作为参数,可传输长度 13 的实数变量栏。



编程

循环 116 (_DATE, _ALM)



参数

输入数据

参数	类型	意义
_DATE [0]	实型	用于计算的点数 (3 或 4)
_DATE [1]	实型	第一点横坐标
_DATE [2]	实型	第一点纵坐标
_DATE [3]	实型	第二点横坐标
_DATE [4]	实型	第二点纵坐标
_DATE [5]	实型	第三点横坐标
_DATE [6]	实型	第三点纵坐标
_DATE [7]	实型	第四点横坐标
_DATE [8]	实型	第四点纵坐标

3.1 测量循环子程序

输出数据

计算结果放置在最近四个单元的不同栏中。

参数	类型	意义
_DATE [9]	实型	圆中点横坐标
_DATE [10]	实型	圆中点纵坐标
_DATE [11]	实型	圆半径
_DATE [12]	实型	用于计算的状态 0 计算成功 1 出现错误
_ALM	整型	错误编号 (可能是 61316 或者 61317)

例如,该循环由测量循环 979 作为子程序调用。

举例:

```
%_N_Circle_MPF
```

```
DEF INT _ALM
```

```
DEF REAL _DATE[13]= (3,0,10,-10,0,0,-10, ;给定 3 点 P1: 0,10  
0,0,0,0,0,0) P2: -10,0
```

```
P3: 0,-10
```

```
循环 116 (_DATE, _ALM)
```

```
;结果: _DATE[9]=0  
_DATE[10]=0  
_DATE[11]=10  
_DATE[12]=0  
_ALM=0
```

```
M0
```

```
STOPRE
```

```
M30
```

3.2 测量循环用户程序



功能

测量循环用户程序循环 198 和循环 199 在测量循环中调用, 因此, 可由用户进行使用, 在测量开始前后对必须的匹配进行编程 (例如激活测量头, 定位主轴)。

3.2.1 循环198:执行测量前的用户程序



说明

循环 198 在每次测量循环开始时调用。

因此, 它可由用户进行使用, 在测量开始前后对必须的处理进行编程 (例如激活测量头)。

在供货状态下, 该循环仅包括一个 CASE 指令, 其可针对每个测量循环通过下列的 M17 (子程序末端) 实现到一个标记的跳转。

例如: `_M977: ;在循环 977 中执行测量前`
`M17 ;循环结束`

从该标记起可对所有措施进行编程, 应该在每次循环 977 调用时执行这些措施。

3.2.2 循环199:执行测量后的用户程序



说明

测量结束后, 循环 199 在每个测量循环中调用。因此, 它可由用户进行使用, 测量结束后, 对必须的处理进行编程 (例如取消测量头激活)。

循环内部结构符合循环 198, 即某个指定的循环标记和 M17 (子程序末端) 之间插入相应的程序行。

3.3 软件包结构 测量循环



哪些程序可以使用取决于机床数据配置，软件包版本状态，并且有时可以在开机调试时在全局循环数据中确定。

（参见机床制造商数据和开机调试数据）



功能

所提供的测量循环包由以下部分组成：

- 用于定义全局测量循环数据的数据块，
- 测量循环，
- 测量循环子程序和
- 舒适功能。

为了使控制系统中的测量循环可以运行，在目录“定义”中必须已装载数据块，并且测量循环和测量循环子程序存在于零件程序存储器中。



请注意，在装载和执行测量循环时，在控制系统上总是需要一个启动开关（Power On）！



对此，请参见章节 10 中的开机调试提示。



零件包

在多数应用情况下，在一台机床上并不会所有的测量循环，而是仅使用一个零件包。

在下列概述中，您可看到哪些零件包有意义并且可以运行。为此，请您节省存储器空间。



用于笔记

在 JOG 中测量

4.1	功能, 过程, 前提条件一览.....	4-92
4.2	工件测量 (到 测量循环SW 6.2为止).....	4-95
4.2.1	工件测量的操作和功能过程 (至测量循环SW 6.2止).....	4-96
4.2.2	校准工件测量头 (到 测量循环SW 6.2为止).....	4-97
4.2.3	测量棱边 (至 测量循环SW 6.2为止).....	4-100
4.2.4	测量拐角 (至测量循环SW 6.2为止).....	4-101
4.2.5	测量钻孔 (至测量循环SW 6.2为止).....	4-103
4.2.6	测量轴颈 (至测量循环SW 6.2为止).....	4-104
4.3	工件测量 (从测量循环SW 6.3开始).....	4-106
4.3.1	功能及过程概述.....	4-106
4.3.2	校准/校正工件测量头 (从测量循环SW 6.3开始).....	4-110
4.3.3	测量棱边 (从测量循环SW 6.3开始).....	4-113
4.3.4	测量拐角 (从测量循环SW 6.3开始).....	4-119
4.3.5	测量凹槽, 钻孔或轴颈 (从测量循环SW 6.3开始).....	4-122
4.3.6	矫正平面 (从测量循环SW 6.3开始).....	4-132
4.3.7	放弃、重复、结束测量 (从测量循环SW 6.3开始).....	4-134
4.3.8	对于串联测量的提示.....	4-136
4.3.9	在 JOG 中设立支持 – 测量后.....	4-137
4.4	刀具测量.....	4-140
4.4.1	功能及过程概述.....	4-140
4.4.2	校准(校正)刀具测量头.....	4-140
4.4.3	测量铣刀或钻头.....	4-142

4.1 功能，过程，前提条件一览



功能

测量时，**工件测量**和**刀具测量**之间有区别。这些测量可以

- **自动进行**
(用于自动方式运行的循环：参见章节 5 铣削技术和章节 6 车削技术)或
- 在 JOG 运行类型中的**半自动化**。

这些章节描述了铣削技术的半自动测量：**在 JOG 中测量**。

在工件测量时可以实现：

- 校准（校正）工件测量头，
- 在工件上测量轮廓部分（边、角、孔、轴颈、矩形），接着通过确定和设置 NV 补偿校准工件。

在刀具测量时可以实现：

- 校准（校正）刀具测量头，
- 确定刀具长度和铣刀半径或者钻头的刀具长度，并存储在刀具补偿存储器中。



过程 —— 原则

通过 HMI 上的软键完成 JOG 运行类型中对所需功能进行的选择。

显示输入画面。这必须通过显示屏完成。此后，描述测量任务和进行补偿选择。

用户必须在允许的起始位置上安放用于各测量任务的刀具或者测量头，例如，借助运行按键或手轮（手动运行）。

在 JOG 运行类型中操作按键“NC 启动”后自动进行其它过程。

通过操作按键“复位”可以中断测量过程。

注意

注意正确选择通道！

功能“在 JOG 中测量”和**通道有关**。

调用循环 198 和循环 199

循环 198 和循环 199 在测量前后调用，参见章节 3.2。

从测量循环 SW 6.3 起：

另外，当处于“在 JOG 中测量”时，循环 199

在带有多个循环调用的复杂测量结束后调用，例如，在“带有补偿的通过 3 孔/轴颈的中点计算”后。

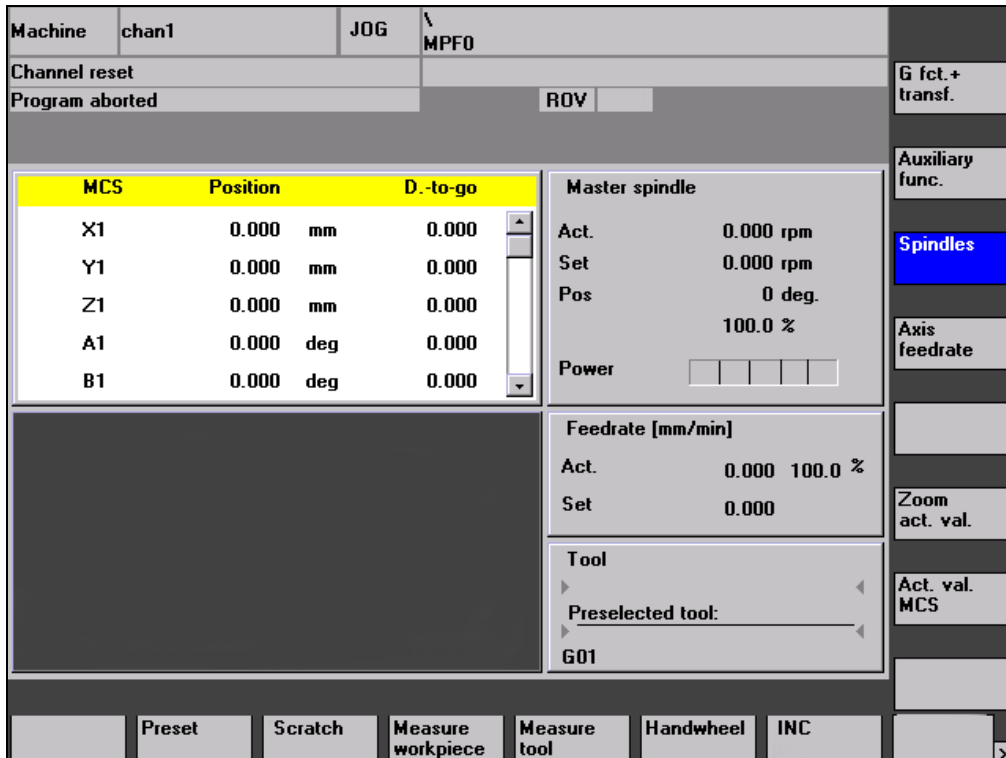
为此, 在循环 199 中存在用于各种复杂测量的额外标签 (跳跃标记)。从各自的标记起, 用户可以对特定的措施进行编程。通过软键实现“在 JOG 中测量”的登入和选择

Measure workpiece (测量工件) (确定和设置工件参考点或者校准工件测量头)

或者

Measure tool (测量工件) (测量铣削和钻孔刀具或者校准刀具测量头)

在 JOG 运行方式的基本画面中:



前提条件

“在 JOG 中测量”前提条件在第2部分：“功能描述”（章节 8 及以后）中有详细说明。

根据下列检查列表检查前提条件是否存在:

机床

- 根据 DIN 66217 设定所有加工轴。
- 所有现有的 3 根几何轴都依据于 MD 20050 AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB。
- 已在所有需要的机床主轴上完成参考点运行。

4.1 功能，过程，前提条件一览

- 为获取工件尺寸提供一个可切换的工件测量头（3D），为获取刀具尺寸提供一个可切换的刀具测量头。

控制系统

810D、840D、840Di 带有 HMI 高级，

带有所需的选项：

“运行方式交叉措施”（在所有运行方式中的 ASUP 和同步措施）

用于测量循环过程的一般机床数据

这些机床数据在章节 9.1 中有说明。

用于在 JOG 中测量的特殊的机床数据和其它数据

这些特殊数据和设置在章节 9.3 中有说明。

用于启动 ASUP 的中断

从 PLC-SW 6.1 起适用于中断号码 9，以前为 8。

该中断在使用“在 JOG 中测量”时不允许其他用户使用。

一般数据块和测量循环

- 数据块：
GUD5.DEF 和
GUD6.DEF
在供货软件上的目录 DEFINE 中，已装载在控制系统（文件系统中目录“定义”）中并已激活。
- 供货软件上的目录 CYCLES 中的测量循环已装载在控制系统的标准循环目录中，并在此之后已执行启动开关（Power-on）。

用于在 JOG 中测量的特殊数据

- 供货软件目录 JOG_MEAS\CYCLES 中的所有文件已通过“打开数据”装载在控制系统中，并在此之后已执行启动开关（Power-on）。
- 供货软件目录 JOG_MEAS\DEFINE 中的数据块 GUD7_MC.DEF 已进行匹配并已装载在控制系统中。数据块 GUD7.DEF 已激活。

详细的功能描述：

参见章节 9.3 和装配提示章节 10.2 和供货软件中的文件 SIEMENS.D.TXT。

4.2 工件测量 (到 测量循环SW 6.2为止)



前言

从测量循环 SW 6.3 起工件循环的功能范围已得到了扩展。这在章节 4.3 中有说明。下列说明仅适用于 SW 6.2 之前版本。



功能

用该功能可以通过机床上一个工件测量头设定工件上的参考点。



调用一个测量循环来校准工作台上夹紧的工件，根据规定的额定值，该测量循环自动生成测量行程和中间位置。在测量循环运行时，通过一个数据块（GUD6）在栏中确定的 NV，以及数据块（GUD6）中其它栏内设置的工作层面G17...G19起作用。同样，在数据块（GUD6）栏中确定哪些数据被分配到主轴中的测量头上。在该数据栏中存放测量头校准时所确定的用于切换性能的参数。

运行所有测量任务所需的测量点。预定位可以手动或者在一个程序中进行。测量自行在工件坐标系（WKS）中进行。

进行测量后，通过相应 NV 存储器的补偿在测量循环中自动进行结果计算（角、钻孔/轴颈中点、棱边）（根据测量变量）和参考点设置（与基本框架/系统框架“零点设置”（\$P_SETFRAME）有关）或者一个可调零点偏移（根据所进行的选择）。在选择“关闭”时不进行补偿。

前提条件

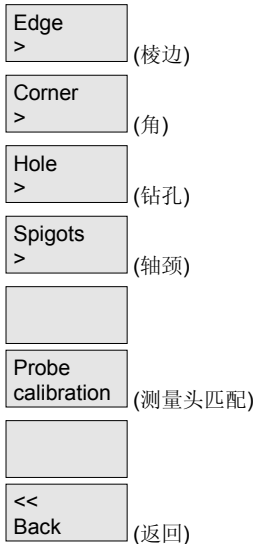
工件测量头位于主轴上，为此已选择刀具补偿并且已对工件测量头进行过校准。

4.2.1 工件测量的操作和功能过程 (至测量循环SW 6.2止)



过程

1. 工件已夹紧，测量头位于主轴上并已校准。
2. 通过操作软键“测量工件”显示下列软键列表以供选择：



3. 在屏幕窗口中选择：
 - 选择零点偏移，零点偏移与额定位置规定相关且已补偿：
 - 关闭（仅测量，没有补偿）
 - 可调的零点偏移G54, ...G57, ...
 - 基本框架/基本

测量循环SW 6.02.20 之前版本在选择“基本”时，根据 MD 28081 进行上一次通道专用基本框架中的补偿：MM_NUM_BASE_FRAMES。补偿将这样计算，以在切换到 G500 上时补偿正确运行。随后，相应的基本框架也必须激活。

从测量循环SW 6.02.20起，可以在系统框架“零点设置”(\$P_SETFRAME) 中进行补偿调整。该功能必须通过数据块 GUD6 中的设置数据激活：

`_JM_B[4]=1` :选择“基本”表示在系统框架“零点设置”中进行补偿，此时，在测量时 G500 必须激活。

`_JM_B[4]=0` :选择“基本框架”表示根据 MD 28081 在上一次通道专用的基本框架中进行补偿。

- 如有必要，输入额定值（例如对于钻孔/轴颈的近似直径）。
 - 规定测量轴中的额定位置（对于棱边），中点额定位置（对于钻孔/轴颈）或者角点额定位置。
 - 对于棱边/角，选择轴和轴方向。
4. 通过“NC 启动”以预定的测量进给运行测量过程。

触发测量头。例如：

在“测量棱边”或者“测量角”时测量头自动在起始位置上快速移向各测量点。对于钻孔和轴颈，依次自动触碰 4 点。

根据测量结果和额定位置规定，在确定所选择的 NV 角时，进行转换部分的补偿以及围绕横向进给轴的旋转补偿。在选择基本框架时，总是根据 MD 28081 在上一次通道专用的基本框架中进行补偿：MM_NUM_BASE_FRAMES，如果存在多个。

"带有有效TRAORI的JOG模式测量"的过程

后面所进行的说明是有关于下列使用情况的：

- JOG模式中的测量，带有有效TRAORI 和"调节过的"¹⁾ 测量头。
- JOG模式中的测量，在旋转（回转）的平面中

1. TRAORI被激活

2. 在测量工件时测量头没有位于机床运动学的基本位置上，则必须将此当作有效零点位移（NPV）中的旋转来传达给NCU。

范例1： 不能将工件按其纵面和横面夹紧在机床上。在这种情况下必须将工件坐标系（WKS）绕Z轴旋转90度。记录到被激活的NPV中，绕Z轴旋转。

范例 2： 需要测量的钻孔位于工件的垂直面上。在这种情况下必须将工件坐标系WKS绕X轴或Y轴旋转90度。记录到被激活的NPV中，绕X轴或Y轴旋转。

3. 按MDA中的刀具方向来矫正工件坐标系(WKS):

G0 C3=1 (适用于G17平面)。

4. 用“NC启动”来释放运行动作，而在旋转的工件坐标系WKS中刀具按Z方向进行矫正。

XY平面上的垂直定稿被保留。

5. 运行到需要测量的棱、拐角，...

如棱、拐角... 不能完全达到机床轴，可以利用旋转轴对测量头进行设置。

在这种情况下无法实现工件坐标系WKS。

6. 开始测量进程！



提示

考虑到通过NC指令C3=1在进给轴Z上所进行的刀具定向，“安装”好的测量头会有一些的角度偏差。

4.2.2 校准工件测量头 (到 测量循环SW 6.2为止)



功能

在铣床和处理中心测量头通常从刀具库变更到主轴。这样可能在以后的测量中产生错误，在某种条件下产生于测量头的主轴夹紧容差。

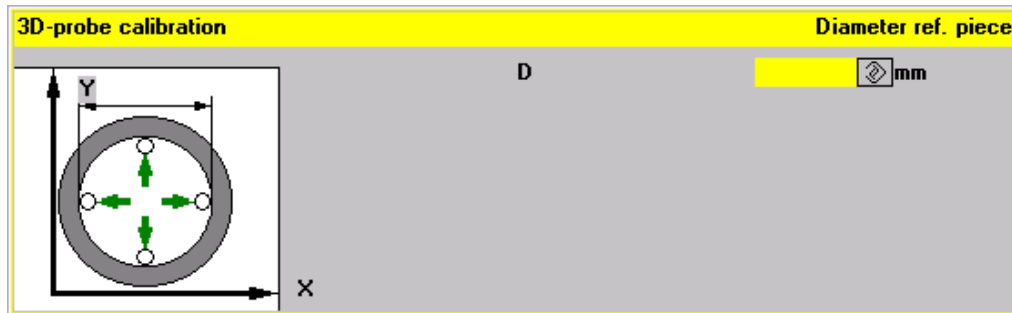
此外，必须参考主轴中点准确确定测量头切换点（触发器点）。为此使用校准循环，通过该校准循环可以在任意一个钻孔或者一个面上校准测量头。

通过软键“长度”和“半径”选择校准变量。



在任意钻孔中校准工件测量头（半径）

通过该循环可以对基准件（满足形状精度和表面质量的要求）任意一个钻孔中的测量头，例如，在工件上或者在调整环中进行校准。确定的切换点（触发器点）自动装载在数据块（GUD6）的相应数据区域中。



操作步骤

前提条件

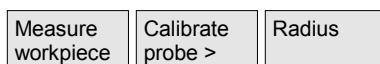
测量头位于主轴上。测量头球的准确半径必须输入在刀具补偿段中。

例如，用已知的半径设置调整环进行校准。

返回到基准件上

测量头大约定位在钻孔中点上以及钻孔中的校准深度上。

用软键选择功能



(测量工件) (匹配测量头) (半径)

提供输入屏幕窗口

输入基准件直径 \varnothing （这里：调整环）。

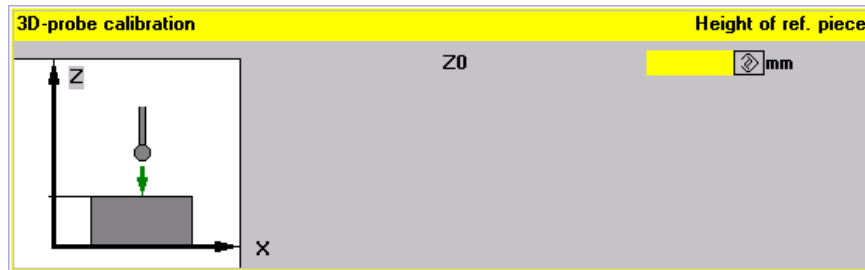


通过“NC 启动”自动运行校准过程。首先确定准确的调整环中心位置。然后依次触碰调整环中的 4 个切换点。



校准任意面上的工件测量头

通过测量循环可以在任意面上校准横向进给轴上的测量头，例如在工件上并以此确定长度。



操作步骤

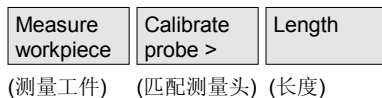
前提条件

测量头位于主轴上。测量头球的准确半径必须输入在刀具补偿段中。在测量时必须知道校准面高度的准确值，校准面涉及到由数据模块 GUD6 中的数据设置的激活的零点偏移！

返回到工件上

测量头定位在工件校准面对面。

用软键选择功能



提供输入屏幕窗口

测量时已知校准面参考点，校准面涉及到数据块 (GUD6) 中所设置的激活的零点偏移。



通过“NC 启动”自动运行校准过程。触发测量头。

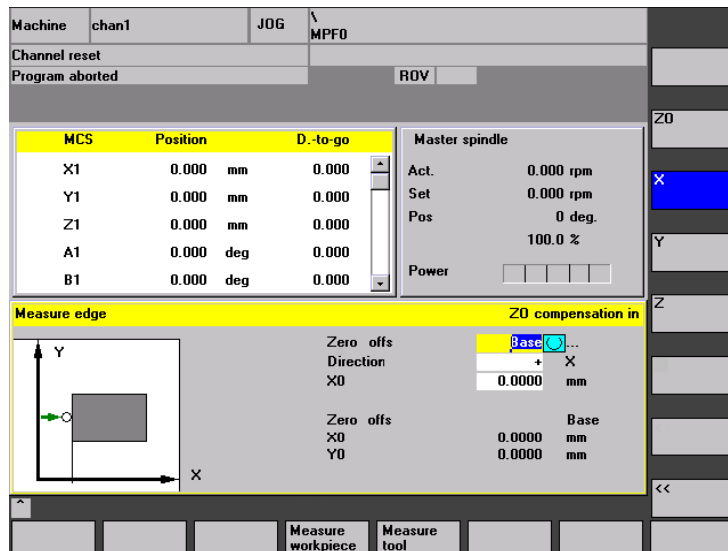
计算后的测量头长度存放在刀具补偿数据段中。

4.2.3 测量棱边 (至 测量循环SW 6.2为止)



功能

通过选择“测量棱边”可以在预定的工作层面（G17... G19）的任意一根轴上设置参考点。



操作步骤

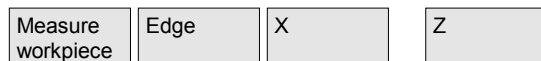
前提条件

测量头位于主轴上并已校准。

返回到工件上

把测量头定位到所需的工件前的轴向，例如 +X 向。

用软键选择功能



(测量工件) (棱边)

提供输入屏幕窗口

- 选择零点偏移，零点偏移与额定位置规定相关且已补偿：
 - 关闭（仅测量，没有补偿）
 - 基本框架/基本
 - 或者从零点偏移列表中接受的零点偏移
- 方向：**设置所选轴的触碰方向，用于设置参考点，例如 +X。
- 输入参考点（棱边）的**额定位置**。

如同校准时一样，以相同值设置进给倍率开关！



通过“NC 启动”，以一个通过数据块（GUD）设置的测量进给率自动运行测量过程。

- 触发测量头
- 快速自动返回到起始位置上。
- 根据测量结果和额定位置规定进行所选NV 的转换部分补偿。在选择基本框架时，总是根据 MD 28081 在上一次通道专用的基本框架中进行补偿：MM_NUM_BASE_FRAMES，如果存在多个。补偿在较大偏移中进行，删除可能存在的微小偏移。

4.2.4 测量拐角 (至测量循环SW 6.2为止)



功能

通过选择“角”，可将工件角点估量为参考点。测量头定位在工件中一个所选的角上。

MCS	Position	D.-to-go	Master spindle
X1	0.000 mm	0.000	Act. 0.000 rpm
Y1	0.000 mm	0.000	Set 0.000 rpm
Z1	0.000 mm	0.000	Pos 0 deg.
A1	0.000 deg	0.000	100.0 %
B1	0.000 deg	0.000	Power

Zero offs		Z0 compensation in	
X0	0.0000 mm	Base	mm
Y0	0.0000 mm	Pos. 1	mm
X0	0.0000 mm	Base	mm
Y0	0.0000 mm	Pos. 1	mm



操作步骤

前提条件

测量头位于主轴上并已校准。

返回到工件上

测量头定位在工件中一个所选的角上。

用软键选择功能

Measure workpiece	Corner
----------------------	--------

(测量工件) (角)

提供输入屏幕窗口

- 选择零点偏移，零点偏移与用于角点的额定位置规定相关且已进行补偿：
 - 关闭（仅测量，没有补偿）
 - 基本框架/基本
 - 或者从零点偏移列表中接受的零点偏移
- **位置：**设置哪些角作为参考点。
- 输入参考点（角）的**额定位置**。

运行触碰点

将测量头定位在工件棱边上的第一个触碰点 **P1** 上。

如同校准时一样，以相同值设置进给倍率开关！



通过“NC 启动”，以一个通过数据块（GUD）设置的测量进给率自动运行测量过程。

- 触发测量头
- 快速自动返回到起始位置上。

触碰点 **P1** 的定位值通过操作软键“存储 P1”存储。与此类似，重复进行触碰点 **P2...P4** 的“运行触碰点”过程。

Calculate corner

(计算角)

通过操作软键“计算角”进行转换部分补偿以及围绕所选零点偏移横向进给轴的旋转补偿。在选择基本框架时，总是根据 MD 28081 在上一次通道专用的基本框架中进行补偿：

MM_NUM_BASE_FRAMES，如果存在多个。补偿在较大偏移中进行，删除可能存在的微小偏移。

- 在运行触碰点 **P1...P4** 时，必须遵守步骤顺序。

对于直角工件，用 3 个触碰点用于计算即已足够。

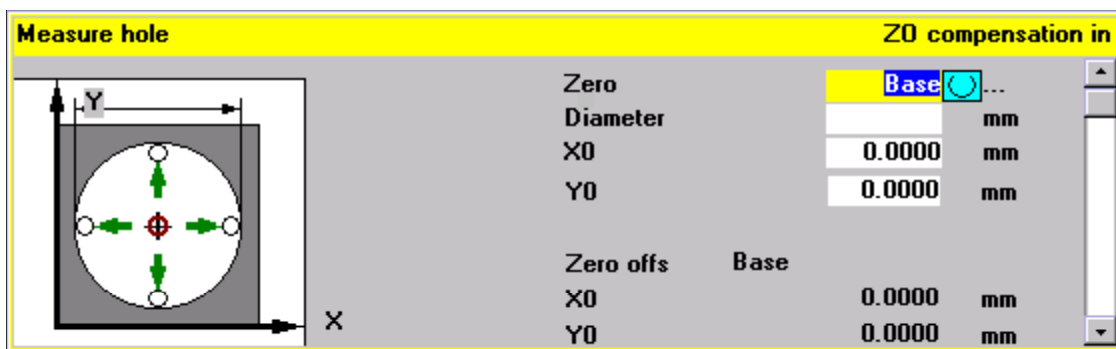


4.2.5 测量钻孔 (至测量循环 SW 6.2 为止)



功能

通过选择“钻孔”，将某个钻孔的中点设置为参考点。
测量头大致定位在钻孔中心和测量深度上。



操作步骤

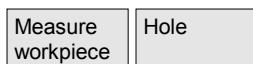
前提条件

测量头位于主轴上并已校准。

返回到工件上

测量头大约定位在钻孔中心。

用软键选择功能



(测量工件) (钻孔)

提供输入屏幕窗口

- 选择零点偏移，零点偏移与用于钻孔中点的额定位置规定相关且已补偿：
 - 关闭（仅测量，没有补偿）
 - 基本框架/基本
 - 或者从零点偏移列表中接受的零点偏移
- 直径：**输入钻孔的近似直径。如果没有输入直径，将以测量进给率从起始点开始触碰。
- 输入钻孔中点的**额定位置**。

如同校准时一样，以相同值设置进给倍率开关！



通过“NC 启动”自动运行测量过程。测量头依次触碰钻孔内侧的 4 个点。

如果测量结束，进行所选零点偏移转换部分的补偿。

在选择基本框架时，总是根据 MD 28081 在上一次通道专用的基本框架中进行补偿：

MM_NUM_BASE_FRAMES，如果存在多个。补偿在较大偏移中进行，删除可能存在的微小偏移。

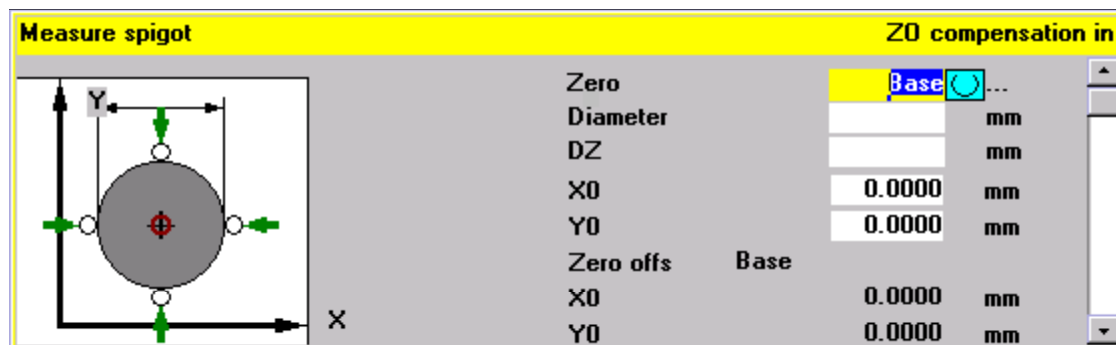
4.2.6 测量轴颈 (至测量循环SW 6.2为止)



功能

通过选择“轴颈”将某个轴颈的中点设置为参考点。

测量头大致定位在轴颈的中心上方。



操作步骤

前提条件

测量头位于主轴上并已校准。

返回到工件上

测量头大致定位在轴颈的中心上方。

用软键选择功能

Measure
workpiece

Spigot

(测量工件) (轴颈)

提供输入屏幕窗口

- 选择零点偏移，零点偏移与用于轴颈中点的额定位置规定相关且已补偿：
 - 关闭（仅测量，没有补偿）
 - 基本框架/基本
 - 或者从零点偏移列表中接受的零点偏移
- **直径：**规定近似的轴颈直径（检查直径>0，安全距离，考虑测量头补偿）。
- 规定轴颈中点的**额定位置**。
- 输入**测量进给深度**。

如同校准时一样，以相同值设置进给倍率开关！



通过“NC 启动”自动运行测量过程。测量头依次触碰轴颈外侧的 4 个点。

如果测量结束，进行所选零点偏移转换部分的补偿。在选择基本框架时，总是根据 MD 28081 在上一次通道专用的基本框架中进行补偿：MM_NUM_BASE_FRAMES，如果存在多个。补偿在较大偏移中进行，删除可能存在的微小偏移。

4.3 工件测量 (从测量循环SW 6.3开始)

4.3.1 功能及过程概述



前言

从测量循环 SW 6.3 起工件循环的功能范围已得到了扩展。
这在本章节中将有描述。



功能

通过功能“测量工件”可以校准机床台上夹紧的工件。通过工件测量头测量工件上的参考点，确定和设置所需的 NV 补偿。

为了完全设立，可能需要多个调用（多轴，旋转夹紧，参见章节“串连测量”）。

可以校准（校正）工件测量头。



过程

1. 工件已夹紧，测量头位于主轴上。
2. 通过操作软键“测量工件”显示下列竖向的软键列表供选择：

Machine	CHAN1	Jog	MPF0
Channel reset		Program aborted	
		ROV	
Work	Position	Repos offset	Master spindle S1
X	-333.3333 mm	0.0000	Act. 0.000 rpm
Y	-111.1111 mm	0.0000	Set 0.000 rpm
Z	222.2222 mm	0.0000	Pos. 0 deg.
A	242.5183 deg	0.0000	100.0 %
C	357.6571 deg	0.0000	Power 0%
Workpiece measuring			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>Measure workpiece</p> <p>Tool measure</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>测量棱边</p> <p>测量转角</p> <p>测量槽/钻孔</p> <p>测量轴颈</p> <p>测量棱边</p> <p>校正测量头</p> <p>返回 (离开 JOG 测量方式)</p> </div> </div>			

3. 测量任务通过操作相应的软键选择。
4. 将显示附属的输入图。输入屏幕窗口必须添满。
5. 选择零点偏移 (NV)，零点偏移与额定位置规定相关且已补偿。
6. 输入额定值
 - 例如对于钻孔/轴颈，输入大约的直径
 - 例如测量轴上规定额定位置（对于棱边）
 - 例如规定中点（对于钻孔/轴颈）或者规定角点
7. 对于棱边/角，选择轴和轴方向。
8. 通过“NC 启动”开始测量进程，并以预定的测量进给结束。第一个运行动作用来平衡校准时测出的测量头机械歪斜，并由系统自动执行。

内部过程

在操作“NC 启动”后通过参数启动一个自动生成的 ASUP (`/_N_SPF_DIR/_N_JM_MESS_SPF`) 用于调用测量循环，参数由屏幕输入提供。根据规定的额定值，该测量循环生成测量行程和中间位置。

在测量循环的运行过程中，数据块 GUD6 中区域 `_JM_I[]` 中所确定的设置生效：

- 零点偏移
- 工作平面 (G17...G19)
- 属于被激活测量头的数据区 `_WP[]`

在该数据栏 `_WP[]` 中存放测量头校准（校正）时确定的用于其切换性能的参数。

NV 补偿

根据测量结果和额定值规定，进行转换部分补偿或者按照测量任务在所选择的 NV 中进行旋转补偿或转换部分和旋转一起补偿。

在标准设置 (`_JM_I[5]=0`) 中可以下列补偿：

- “仅测量”
(没有 NV 补偿，仅显示测量结果)
- “G54...G57, ...”
(在可调节的零点位移 NV 中补偿)
- “基本参考”
(在系统框架“设置零点”中补偿, `$P_SETFRAME`)

4.3 工件测量 (从测量循环SW 6.3开始)

对于扩展的补偿选择 (`_JM_I[5]=1`)，另外存在下列可能性：

- 在测量时激活的框架链的任意全局基本框架中补偿。
当没有旋转测量时仅可以：
例如“测量棱边”，“测量距离”，“测量钻孔”和“测量轴颈”。
- 在测量时激活的框架链的任意通道专用的基本框架中补偿。



" PLC中，测量点软键的功能接口 (P1...P4)"

功能

该功能包含有状态的传输在PLC接口上"完成第n个测量点并保存测量值"。这与激活一个相应的垂直测量点软键(P1 ... P4)意义相同,当成功地在JOG模式测量的工件测量变量中进行完测量之后。

等效于JOG模式测量中HMI上相同的操作序列，同样可以从PLC接口对功能“放弃第n次测量→第n个测量点无效”进行控制。

对于PLC用户接口的说明

- 信号流：PLC → JOG模式中测量 (HMI)
 - DB19.DB43 位0=1: 连接软键 “第1测量点无效--> 放弃测量，必须一直将信号传送给HMI，直到DB19.DB43 位4=0。
 - DB19.DB43 位1=1: 连接软键 “第2测量点无效--> 放弃测量，必须一直将信号传送给HMI，直到DB19.DB43 位5=0。
 - DB19.DB43 位2=1: 连接软键 “第3测量点无效--> 放弃测量，必须一直将信号传送给HMI，直到DB19.DB43 位6=0。
 - DB19.DB43 位3=1: 连接软键 “第4测量点无效--> 放弃测量，必须一直将信号传送给HMI，直到DB19.DB43 位7=0。
- 信号流：JOG模式中测量 (HMI) → PLC
 - DB19.DB43 位4=1: 如果软键“第1测量点”有效并且在屏幕上被显示出来，结束第1测量点的测量并保存测量值
 - DB19.DB43 位5=1: 如果软键“第2测量点”有效并且在屏幕上被显示出来，结束第2测量点的测量并保存测量值
 - DB19.DB43 位6=1: 如果软键“第3测量点”有效并且在屏幕上被显示出来，结束第3测量点的测量并保存测量值
 - DB19.DB43 位7=1: 如果软键“第4测量点”有效并且在屏幕上被显示出来，结束第4测量点的测量并保存测量值

范例

所给出的可能性是使用西门子操作手动仪器 (BHG)，在测量点成功完成后控制BHG的键盘LED。与该LED相对应的BHG按键可以在放弃测量点时起作用。

可以通过使用PLC用户程序，来实现PLC用户接口信号与BHG的输入和输出信号的连接。

使用BHG可以实现对测量过程的近距离程序控制。

"带有有效TRAORI的JOG模式测量"的过程

后面所进行的说明是有关于下列使用情况的：

- JOG模式中的测量，带有有效TRAORI 和调节过的测量头。
- JOG模式中的测量，在旋转（回转）的平面中

过程与章节中所4.2.1描述的内容一致！

从测量循环SW 6.3开始，可以使用功能“JOG模式中的摆动”来执行说明要点2和3。



提示

如使用功能“摆动”或5轴转换(TRAORI)来进行测量头的矫正，则必须在机床中装备有相应的这些装置！

要重视机床生产商的提示说明！



提示

一般适用于：

一个转换的补偿在较大偏移中进行。删除一个已存在的微小偏移。

4.3.2 校准/校正工件测量头 (从测量循环SW 6.3开始)



功能

对于铣床和加工中心将工件测量头放置在主轴上。由此可能出现测量错误，这取决于主轴上测量头的夹紧公差。因此在每次切换后必须重新确定参考主轴中心的测量头切换点（触发器点）。

为此使用校准过程，通过该校准过程校准（校正）某个钻孔中或者某个面上的测量头。

前提条件

工件测量头作为带有激活的刀具补偿的激活刀具位于主轴上。测量头的大致长度和球体半径必须记录在刀具数据中。

为了校准测量头的球体半径需要一个有 SPOS 能力的主轴。



提示

在校准和测量时进给倍率应该具有相同值用于减小测量精度。

操作

在操作软键“校正测量头”后显示一个选择画面，该选择画面包含下列选择：

- “长度” （在平面上校准测量头的长度）
- “半径” （在钻孔中校准测量头的球体半径）

为校准钻孔直径而给定的额定尺寸在及校准平面的高度，可以用下列GUD参数进行预设置：

- E_MESS_CAL_D → 校准钻孔直径(校准)
- E_MESS_CAL_L → 进给轴上的校准高度 (与工件坐标系有关)

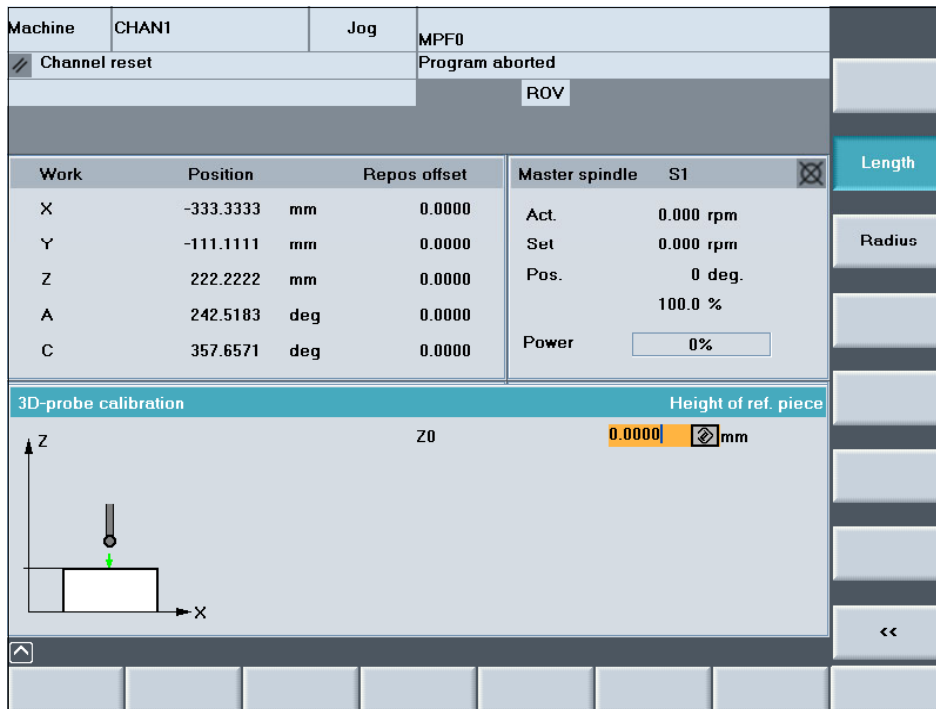
校准测量头长度

通过选择“长度”可以在一个合适的且准确已知的面上校准横向进给轴上的测量头，例如在工件上。另外确定测量头准确的长度 1 (L1) 并输入在刀具补偿存储器中。

注意 _CBIT[14] 设置：

_CBIT[14]=0: L1针对球心

_CBIT[14]=1: L1针对球范围



返回到校准平面

测量头定位在参考件或工件的校准平面对面。

提供输入屏幕窗口

根据校准时的有效工件坐标系WKS，记录校准平面的确切尺寸 (工件坐标)。

注意数据块 GUD6 中的设置：

- 测量时有有效的零点偏移：
变量 `_JM_I_[4]`。
- 测量时有有效的工作平面：
变量 `_JM_I_[3]`。



通过“NC 启动”自动运行校准过程。

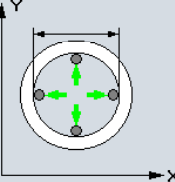
存储触发器值和长度补偿 L1。

校准测量头半径

通过选择“半径”可以在某个合适的钻孔（良好的形状精度，较低的表面粗糙度）中和准确已知直径或者某个校准环中校准工作平面的轴上的测量头。

4.3 工件测量 (从测量循环SW 6.3开始)

Machine	CHAN1		Jog	MPF0	
Channel reset			Program aborted		
			ROV		
Work	Position	Repos offset	Master spindle	S1	Length
X	-333.3333 mm	0.0000	Act.	0.000 rpm	Radius
Y	-111.1111 mm	0.0000	Set	0.000 rpm	
Z	222.2222 mm	0.0000	Pos.	0 deg.	
A	242.5183 deg	0.0000		100.0 %	
C	357.6571 deg	0.0000	Power	0%	

3D-probe calibration		Diameter ref. piece	
		D	50.0000 mm

返回到校准环

测量头大约定位在钻孔中心和校准深度处。

提供输入屏幕窗口

记录校准环直径的确切尺寸。

注意数据块 GUD6 中的设置:

- 测量时有效的零点偏移:
变量 `_JM_I_[4]`。
- 测量时有效的工作平面:
变量 `_JM_I_[3]`。



通过“NC 启动”自动运行校准过程。

首先确定钻孔中心的准确位置。然后在平面的两个轴上在两个方向上确定钻孔内的 4 个切换点并作为触发器值存储在测量头附属的数据区中。

4.3.3 测量棱边 (从测量循环 SW 6.3 开始)



功能

在选择“棱边”后会显示一个选择画面，该选择画面依次包含下列选择：

- “设置棱边”
- “校准棱边”
- “2 棱边间距”

WKS	Position	Repos-Versch.	Masterspindel	S1
X	-333.3330 mm	0.0000	Ist	0.000 U/min
Y	-111.1110 mm	0.0000	Soll	0.000 U/min
Z	-222.2220 mm	0.0000	Pos	0 grad
A	0.0000 grad	0.0000		100.0 %
C	0.0000 grad	0.0000	Leistung	0%

前提条件

工件测量头作为带有激活的刀具补偿的激活刀具位于主轴上并已校准（参见章节 4.3.2）。



说明：

如同校准时一样以相同值设置进给倍率！

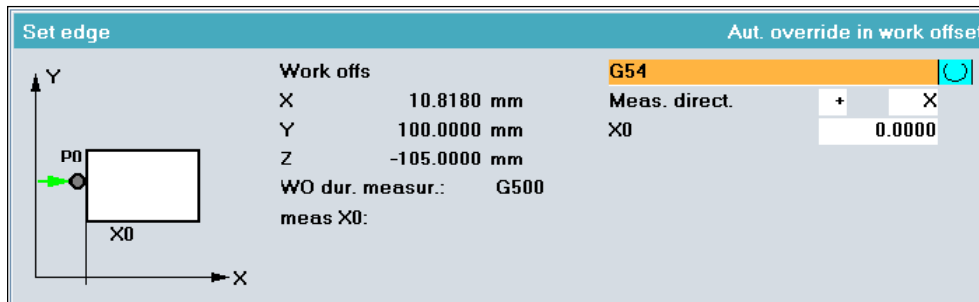
设置棱边

由此可以在轴 X、Y 或 Z 上测量工件上的参考点（轴向平行棱边）并作为 NV（转换）设置。

返回到工件上

将测量头定位在棱边前。

4.3 工件测量 (从测量循环SW 6.3开始)



提供输入屏幕窗口

- 选择 NV
- 选择轴和测量方向
- 输入用于所选择的 NV 的参考点（棱边）所需的额定位置。



通过“NC 启动”以设置的测量进给率自动运行测量过程。测量后快速返回起始位置。接着自动进行补偿计算。如所选择的补偿为有效的零点位移 NV，则自动将其激活。

显示和补偿

在完成补偿计算后重新显示所选择的 NV 框架部分，同样显示测量轴上棱边的所测得的位置。一个 NV 补偿计算以这种形式进行，在激活所选择的 NV 后所测量的棱边接受所需的额定值。



提示:

- 拒绝，重复和退出测量在章节 4.3.7 中有描述。
- 为了在 JOG 运行类型中**激活确定的 NV 补偿**和需要新的测量头设备，存在一个用户**支持系统**。这些显示在测量任务末尾，在章节 4.3.9 中有详细描述。

校准棱边

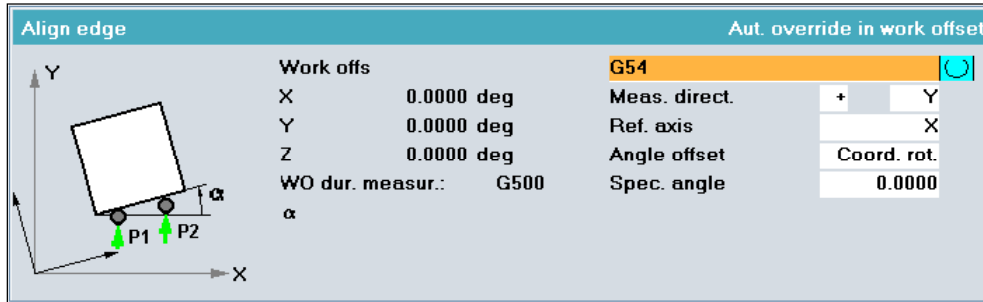
通过测量一个直的工件棱边上的两个点可以确定该棱边与参考轴的角度位置。

工件棱边校准通过

- “坐标旋转”或者
 - 可以通过用一个圆台（规定回转轴）旋转工件。
- 需要 2 个测量点，P1 和 P2。

返回到工件上

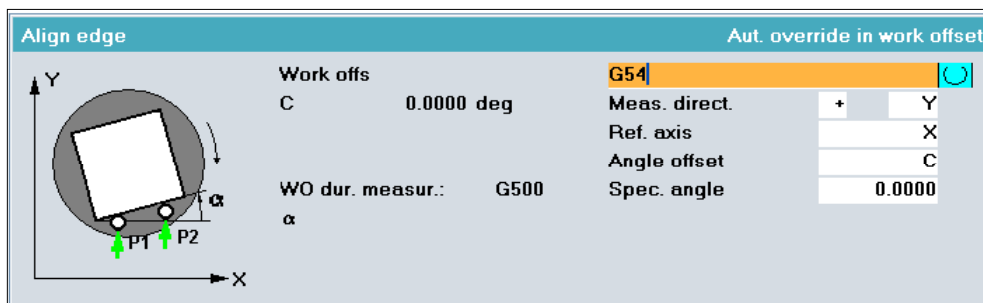
将测量头定位在棱边前，首先在 P1 处，测量结束后在 P2 处。



提供输入屏幕窗口

- 选择 NV
- 选择轴 X、Y 或 Z 和测量方向
- 选择角度参考轴
- 选择所需的角补偿：选择“坐标旋转”或者回转轴的名称
- 在输入“额定角”下可以是一个 0 度偏差的校准。

校准棱边，通过圆台旋转：



通过“NC 启动”以设置的测量进给率在 P1 上自动运行测量过程。测量后快速返回起始位置。

在完成测量后在内部保存测量值并激活以前处于非激活状态的软键“P1 已存储”。

当手动定位至测量点 P2 后且同时激活软键“P1 已存储”时，所选测量轴上第二测量点的测量通过按下“NC 启动”实现。

在完成测量后激活软键“P2 已存储”，存储第二测量值。

然后会出现一个垂直软键“计算”。

在按下该软键后，进行棱边和参考轴之间夹角的计算和选择的补偿计算。

在选择角度补偿“坐标旋转”时，如果补偿是有效的零点位移 NV，则同样将其激活。

在选择角度补偿“旋转轴”（旋转轴的名称）时，如果要激活补偿要打开一项为用户设置的支持选项（参见章节 4.3.9）。

显示和补偿

在完成补偿计算后重新显示所选择的 NV 的框架部分，同样显示测得的夹角“alpha”。

对于通过“旋转坐标系”的 NV 补偿，所选择的 NV 计算以这种形式进行，在激活所选择的 NV 后测量的棱边与所选的参考轴形成所需的夹角（额定角）。

对于在一个给定回转轴上的 NV 补偿，测量角和期望角之间的角度位置差值输入在给定回转轴的所选 NV（转换）中。无法通过正确分配给定回转轴进行检查！



提示：

- 拒绝，重复和退出测量在章节 4.3.7 中有描述。
- 为了在 JOG 运行类型中**激活确定的 NV 补偿**和需要新的测量头设备，存在一个用户**支持系统**。这些显示在测量任务末尾，在章节 4.3.9 中有详细描述。

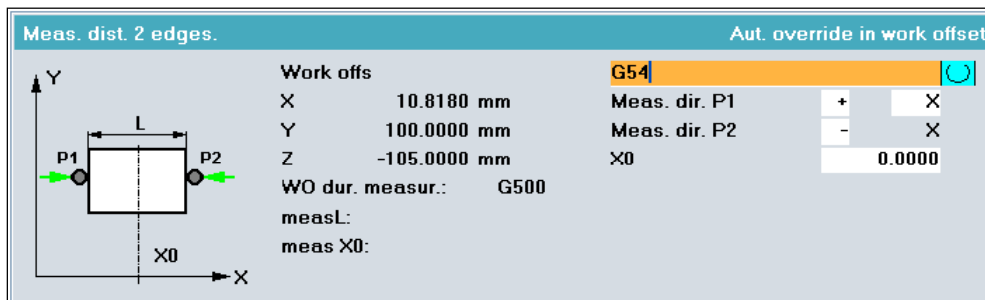
2 棱边间距

在此可以确定工件上两条轴向平行棱边的间距 L ，例如槽，隔片或者阶梯（在轴 X、Y 或者 Z 上）并在 NV 中设置它的中心作为参考点。

需要 2 个测量点，P1 和 P2。

返回到工件上

将测量头定位在棱边前，首先在 P1 处，测量结束后在 P2 处。



提供输入屏幕窗口

- 选择 NV
- 选择 P1 上轴 X、Y 或 Z 和测量方向
- 选择 P2 上测量方向
- 输入用于所选择的 NV 的两条棱边的中心所需的额定位置。



通过“NC 启动”以设置的测量进给率在 P1 上自动运行测量过程。在完成测量后在内部保存测量值并激活以前处于非激活状态的软键“P1 已存储”。

当手动定位测量点 P2 后且同时激活软键“P1 已存储”时，所选测量轴上第二测量点 P2 的测量通过按下“NC 启动”实现。在完成测量后激活软键“P2 已存储”，存储第二测量值。然后会出现一个垂直软键“计算”。在按下该软键后，将进行所选的测量轴上 2 个测量点之间的间距和间距中心的计算以及所选的补偿计算。如果补偿即为有效的零点位移 NV，则同时将其激活。

显示和补偿

在成功的进行完补偿计算后，重新显示所选NV的框架部分，包含有激活选定NV后测得棱距上所计算出的中点，校准过的工件坐标系中所希望的额定位置（比如XO）。



提示:

- 拒绝，重复和退出测量在章节 4.3.7 中有描述。
- 为了在 JOG 运行类型中**激活确定的 NV 补偿**和需要新的测量头设备，存在一个用户**支持系统**。这些显示在测量任务末尾，在章节 4.3.9中有详细描述。

4.3.4 测量拐角 (从测量循环SW 6.3开始)



功能

在选择“角”后会显示一个选择画面，该选择画面包含下列选择：

- “直角”
- “任意角”

Work	Position	Repos offset	Master spindle	S1
X	-333.3333 mm	0.0000	Act.	0.000 rpm
Y	-111.1111 mm	0.0000	Set	0.000 rpm
Z	222.2222 mm	0.0000	Pos.	0 deg.
A	242.5183 deg	0.0000		100.0 %
C	357.6571 deg	0.0000	Power	0%

前提条件

工件测量头作为带有激活的刀具补偿的激活刀具位于主轴上并已校准（参见章节 4.3.2）。



说明：

如同校准时一样以相同值设置进给倍率！

直角

在此可以将工件的一个直角作为工作平面轴上的参考点测量并作为 NV（转换和旋转）设置。

需要 3 个测量点：P1、P2 和 P3。

工作平面的第一轴作为参考轴（对于 G17：X 轴）。棱边

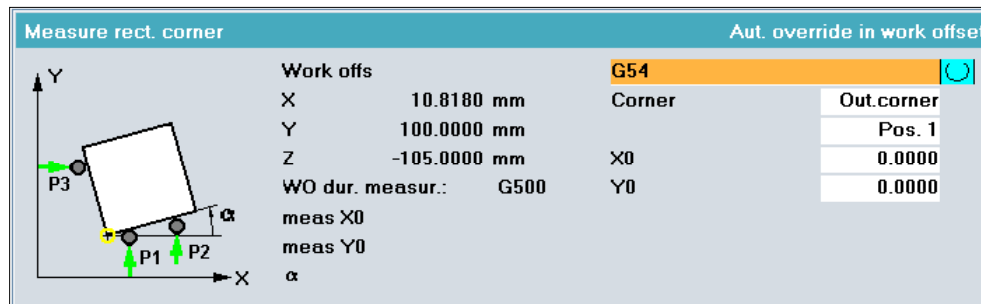
P1、P2 作为工件上的参考边。

矫正该棱边，使其与参考轴平行(G17: X轴)。

4.3 工件测量 (从测量循环SW 6.3开始)

返回到工件上

将测量头定位在角上，首先在 P1，测量结束后在 P2 处，P2 结束后再在 P3 – 各在测量深度。



提供输入屏幕窗口

- 选择 NV
- 选择外角或者内角
- 选择角位置
- 输入两轴上用于所选择的 NV 的参考点 P0 (拐角) 所需的额定位置。



通过“NC 启动”以设置的测量进给率在 P1 上自动运行测量过程。在通过所选择的位置确定的轴和轴向上测量。在完成测量后激活以前处于非激活状态的软键“P1 已存储”并在内部存储第一测量点 P1 的坐标。

第二测量点 P2 前手动定位后，在操作“NC 启动”后自动运行该测量点上的测量过程。测量点 P3 以同样方式运行。

如果成功结束所有的测量点并激活了所有的软键“Px 已存储”，会出现一个垂直的软键“计算”。在按下该软键后会对拐角坐标 P0 和补偿进行计算。如果补偿即为有效的零点位移 NV，则同时将其激活。

显示和补偿

在完成计算和补偿后确定的角点的坐标显示在测量时激活的 WKS 中。所选择的 NV 的转换框架部分显示被更新。

在选择“仅测量”时仅显示确定的角点以及用于参考轴的角。



提示

- 拒绝, 重复和退出测量在章节 4.3.7 中有描述。
- 在 JOG 运行方式中, 为用户设置了支持用于激活所测出的 NV 补偿。这些显示在测量任务末尾, 在章节 4.3.9 中有详细描述。

任意角

在此可以将工件的一个角作为工作平面轴上的参考点测量并作为 NV (转换和旋转) 设置。

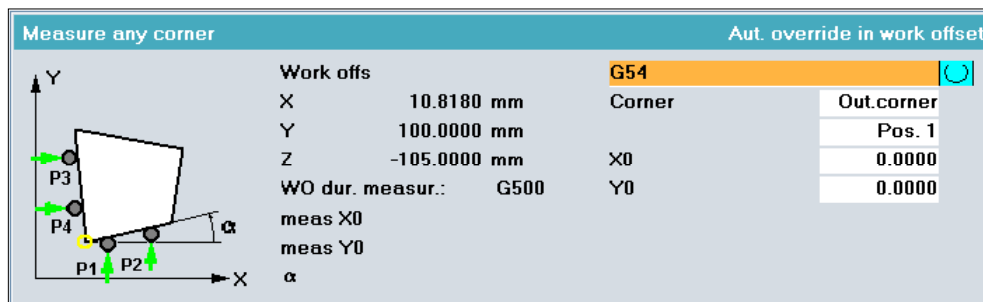
该角不必是直角。

需要 4 个测量点: P1、P2、P3 和 P4。

工作平面的第一轴作为参考轴 (对于 G17: X 轴)。棱边 P1、P2 作为工件上的参考边。矫正该棱边, 使其与参考轴平行 (G17: X 轴)。

返回到工件上

将测量头定位在角上各在测量深度, 首先在 P1, 测量结束后在 P2 处, P2 结束后再在 P3, 以此类推。



提供输入屏幕窗口

- 选择 NV
- 选择外角或者内角
- 选择角位置
- 输入两轴上用于所选择的 NV 的参考点 (角) 所需的额定位置。



通过“NC 启动”以设置的测量进给率在 P1 上自动运行测量过程。

该过程与“直角”相同, 但是这里为 4 个测量点。

4.3.5 测量凹槽, 钻孔或轴颈 (从测量循环SW 6.3开始)



功能 凹槽/钻孔

在选择“凹槽/钻孔”后会显示一个选择画面，该选择画面包含下列其他选项：

- “矩形凹槽”
- “1 个钻孔”
- “2 个钻孔”
- “3 个钻孔”
- “4 个钻孔”

Machine	CHAN1	Jog	MPF0
Channel reset		Program aborted	
ROV			
Work	Position	Repos offset	Master spindle S1
X	-333.3333 mm	0.0000	Act. 0.000 rpm
Y	-111.1111 mm	0.0000	Set 0.000 rpm
Z	222.2222 mm	0.0000	Pos. 0 deg.
A	242.5183 deg	0.0000	100.0 %
C	357.6571 deg	0.0000	Power <input type="text" value="0%"/>
Workpiece measuring			

→ 矩形凹槽

→ 1 个钻孔

→ 2 个钻孔

→ 3 个钻孔

→ 4 个钻孔

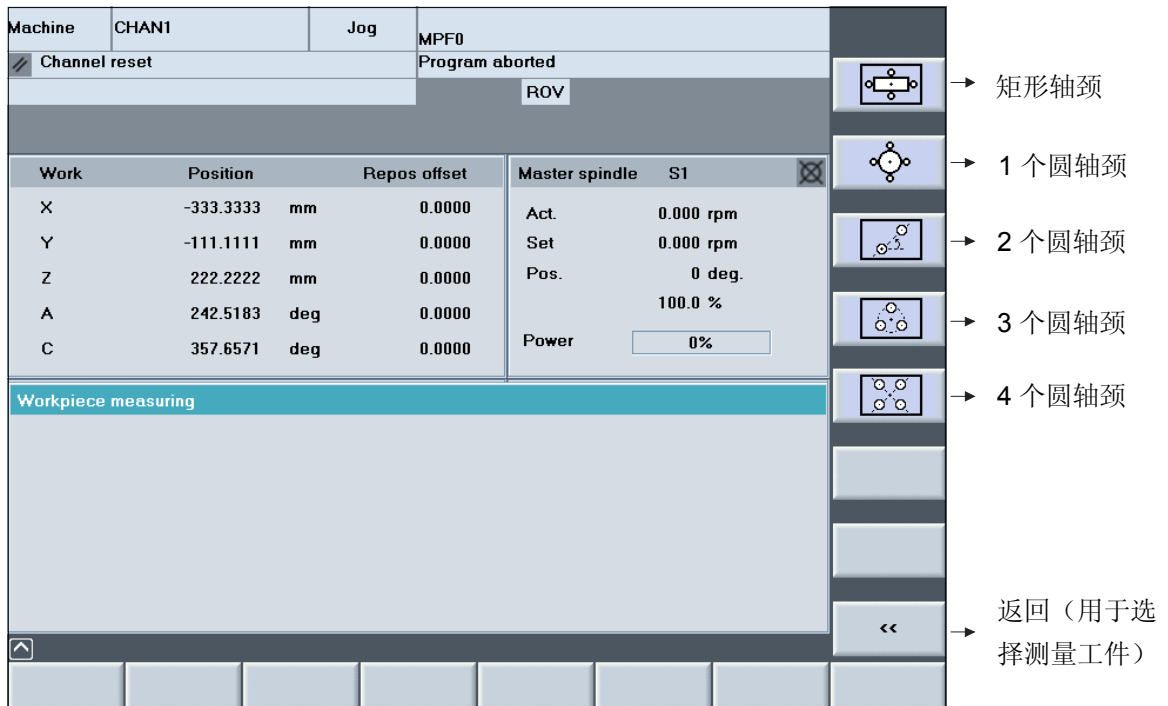
→ 返回 (用于选择测量工件)



功能 轴颈

在选择“轴颈”后会显示一个选择画面，该选择画面包含下列其他选项：

- “矩形轴颈”
- “1 个圆轴颈”
- “2 个圆轴颈”
- “3 个圆轴颈”
- “4 个圆轴颈”



前提条件

工件测量头作为带有激活的刀具补偿的激活刀具位于主轴上并已校准（参见章节 4.3.2）。

说明：

如同校准时一样以相同值设置进给倍率！

矩形凹槽或者 1 个钻孔或者 1 个轴颈

可以通过各个选择将工件上

- 一个轴向平行的矩形凹槽或者
- 一个钻孔或者
- 一个轴向平行的矩形轴颈或者
- 一个圆轴颈

中心作为参考点测量并作为 NV（转换）设置。

在工作平面的两轴上测量。

返回到工件上

测量头大约定位在凹槽/钻孔的中心测量深度处，对于轴颈大约定位在轴颈上方的中心处。

4.3 工件测量 (从测量循环SW 6.3开始)

Measure 1 hole		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54	<input type="checkbox"/>	
	X	10.8180 mm	Diameter	50.0000
	Y	100.0000 mm	Contact angle	0.0000
	Z	-105.0000 mm	X0	0.0000
	WO dur. measur.:	G500	Y0	0.0000
	∅			
meas X0:				
meas Y0:				

Measure 1 circ. spigot		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54	<input type="checkbox"/>	
	X	10.8180 mm	Diameter	50.0000
	Y	100.0000 mm	DZ	7.0000
	Z	-105.0000 mm	Contact angle	0.0000
	WO dur. measur.:	G500	X0	0.0000
	∅		Y0	0.0000
meas X0:				
meas Y0:				

Measure rect. pocket		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54	<input type="checkbox"/>	
	X	10.8180 mm	L	50.0000
	Y	100.0000 mm	W	35.0000
	Z	-105.0000 mm	X0	0.0000
	WO dur. measur.:	G500	Y0	0.0000
	meas L:			
meas W:				

Measure rect. spigot		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54	<input type="checkbox"/>	
	X	10.8180 mm	L	50.0000
	Y	100.0000 mm	W	35.0000
	Z	-105.0000 mm	DZ	7.0000
	WO dur. measur.:	G500	X0	0.0000
	meas L:		Y0	0.0000
meas W:				

提供输入屏幕窗口

- 选择 NV
- 对于矩形凹槽，矩形轴颈：
 - 输入大约长度 L（工作平面第一轴）
 - 和宽度 W（工作平面第二轴）
- 对于钻孔，圆轴颈：输入大约直径
- 仅对于轴颈：
 - 输入横向进给值 DZ（测量深度从起始位置起，值 >0）
- 仅对于钻孔，圆轴颈：
 - 当测量无法实现轴向平行时，输入触碰角度。
- 输入两轴上用于所选择的 NV 的参考点 P0（中心）所需的额定位置。



通过“NC 启动”自动运行测量过程。测量头依次触碰内边或者外边的 4 个点。

接着自动进行补偿计算。如所选择的补偿为有效的零点位移 NV，则自动将其激活。

显示和补偿

在完成计算和补偿后显示确定的直径或者宽度/长度和中点 P0 的坐标。

补偿在两轴上所选择的 NV 转换部分中进行。



提示

- 拒绝，重复和退出测量在章节 4.3.7 中有描述。
- 为了在 JOG 运行类型中激活确定的 NV 补偿和需要新的测量头设备，存在一个用户支持系统。这些显示在测量任务末尾，在章节 4.3.9 中有详细描述。

2 个钻孔或者 2 个圆轴颈

在此可以确定夹紧工件的基本旋转（在工作平面中旋转）。

为此校准通过

- “坐标旋转”
- 或者可以通过用一个圆台（回转轴）旋转工件。

对于通过“坐标旋转”的角度补偿，另外可以设置参考点用于第一个钻孔/轴颈确定中心。

在工作平面的两轴上测量。

返回到工件上

将测量头大约定位在第一个钻孔/轴颈 P1 的中心，

该测量结束后大约定位在第二个钻孔/轴颈 P2

的中心处，对于钻孔都在测量深度，当轴颈在轴颈上方时。

4.3 工件测量 (从测量循环SW 6.3开始)

Measure 2 holes		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54	<input type="checkbox"/>	
	X	0.0000 deg	Diameter	0.0000
	Y	0.0000 deg	Angle offset	Coord. rot.
	Z	0.0000 deg	Spec. angle	0.0000
	WO dur. measur.:	G500	Set P1	Yes
	α		X1	0.0000
	measX0		Y1	0.0000
	measY0			

Meas. 2 circ. spigots		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54	<input type="checkbox"/>	
	X	0.0000 deg	Diameter	20.0000
	Y	0.0000 deg	DZ	7.0000
	Z	0.0000 deg	Angle offset	Coord. rot.
	WO dur. measur.:	G500	Spec. angle	0.0000
	α		Set P1	Yes
	measX0		X1	0.0000
	measY0		Y1	0.0000

提供输入屏幕窗口

- 选择 NV
- 输入大致的直径（钻孔/轴颈）
选择时必须使其能与所有的钻孔/轴颈相啮合。
- 仅对于轴颈：输入横向进给值 DZ
（测量深度从起始位置起，值 >0）
- 选择所需的角补偿：
“旋转坐标”或者回转轴名称
- 在输入“额定角”下可以是一个 0
度偏差的校准，与工作平面的第一轴有关（例如 G17: X 轴）。
- 仅对于补偿类型“旋转坐标”和当选择“设置 P1”时：
输入两轴上用于所选择的 NV 的参考点
P1（第一钻孔中心）所需的额定位置。



通过“NC 启动”以设置的测量进给率在 P1 上自动运行测量过程。测量头依次触碰内边或者外边的 4 个点。

在完成测量后在内部保存中点并激活以前处于非激活状态的软键“P1 已存储”。

当手动定位至测量点 P2 后且同时激活软键“P1 已存储”时，第二个钻孔/轴颈的测量通过按下“NC 启动”实现。

在完成测量后激活软键“P2 已存储”，存储第二个中点。如果成功结束所有的测量点并激活了所有的软键“Px 已存储”，会出现一个垂直的软键“计算”。按下该软键后会对“alpha”进行计算。

在选择角度补偿“坐标旋转”时，如果补偿是有效的零点位移 NV，则同样将其激活。

在选择角度补偿“旋转轴”（旋转轴的名称）时，如果要激活补偿要打开一项为用户设置的支持选项（参见章节 4.3.9）。

显示和补偿

在完成补偿计算后重新显示所选择的 NV 的框架部分，同样显示测得的夹角“alpha”以及参考点 P1 的坐标。

一个 NV 补偿以这种形式进行，在激活所选择的 NV 后所确定的角在补偿的工件坐标系中接受所需的额定旋转和点 P1 规定的额定位置。



提示

- 拒绝，重复和退出测量在章节 4.3.7 中有描述。
- 为了在 JOG 运行类型中**激活确定的 NV 补偿**和需要新的测量头设备，存在一个用户**支持系统**。这些显示在测量任务末尾，在章节 4.3.9 中有详细描述。

3 个钻孔或者 3 个圆轴颈

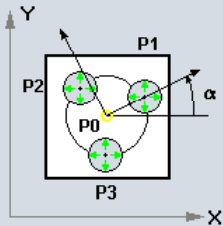
再次可以确定夹紧工件的参考点 P0 和旋转角“alpha”。为此可以通过坐标系旋转校准和设置零件圆中点 P0 作为参考点，零件圆上有 3 个钻孔/轴颈。在工作平面的两轴上测量。

返回到工件上

将测量头大约定位在第一个钻孔/轴颈 P1 的中心，该测量结束后大约定位在第二个钻孔/轴颈 P2 的中心处，该测量结束后大约定位在第三个钻孔/轴颈 P3 的中心处，对于钻孔都在测量深度，当轴颈在轴颈上方时。

4.3 工件测量 (从测量循环 SW 6.3 开始)

Measure 3 holes Aut. override in work offset



Work offs		G54	<input type="checkbox"/>
X	0.0000 deg	Diameter	50.0000
Y	0.0000 deg	X0	0.0000
Z	0.0000 deg	Y0	0.0000
WO dur. measur.:	G500	Angle offset	Yes
α		Spec. angle	0.0000
meas X0:			
meas Y0:			

Meas. 3 circ. spigots Aut. override in work offset



Work offs		G54	<input type="checkbox"/>
X	0.0000 deg	Diameter	50.0000
Y	0.0000 deg	DZ	7.0000
Z	0.0000 deg	X0	0.0000
WO dur. measur.:	G500	Y0	0.0000
α		Angle offset	Yes
meas X0:		Spec. angle	0.0000
meas Y0:			

提供输入屏幕窗口

- 选择 NV
- 输入大致的直径 (钻孔/轴颈)
选择时必须使其能与所有的钻孔/轴颈相啮合。
- 仅对于轴颈: 输入横向进给值 DZ
(测量深度从起始位置起, 值 >0)
- 输入两轴上用于所选择的 NV 的参考点 P0 (三个钻孔/轴颈零件圆的中心) 所需的额定位置。
- 当选择角补偿时:
在输入“额定角”下可以是一个 0 度偏差的校准,
与工作平面的第一轴有关 (例如 G17: X 轴)。



通过“NC 启动”以设置的测量进给率在 P1 上自动运行测量过程。测量头依次触碰内边或者外边的 4 个点。

在完成测量后在内部保存测量值并激活以前处于非激活状态的软键“P1 已存储”。

当手动定位至下一个中点 P2 后且同时激活软键“P1 已存储”时, 钻孔/轴颈的测量通过按下“NC 启动”实现。

其它过程如同 P1 一样进行。

如果成功结束所有的测量点并激活了所有的软键“Px 已存储”, 会出现一个垂直的软键“计算”。

按下该软键后会对 P0 和 “alpha” 进行计算。

在选择角度补偿 “坐标旋转” 时，如果补偿是有效的零点位移 NV，则同样将其激活。

在选择角度补偿 “旋转轴”（旋转轴的名称）时，如果要激活补偿要打开一项为用户设置的支持选项（参见章节 4.3.9）。

显示和补偿

在完成补偿计算后重新显示所选择的 NV 的框架部分，同样显示测得的夹角 “alpha” 和参考点 P0 的坐标。

一个 NV 补偿以这种形式进行，在激活所选择的 NV 后所确定的角 “alpha” 和点 P0 的期望值（平移和旋转）被记录到校准过的工件坐标系中。



提示

- 拒绝，重复和退出测量在章节 4.3.7 中有描述。
- 为了在 JOG 运行类型中激活确定的 NV 补偿和需要新的测量头设备，存在一个用户支持系统。这些显示在测量任务末尾，在章节 4.3.9 中有详细描述。

4 个钻孔或者 4 个圆轴颈

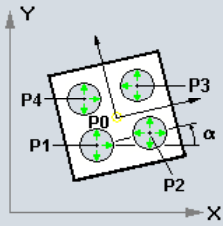
再次可以确定夹紧工件的参考点 P0 和旋转角 “alpha”。为此可以通过坐标系旋转校准和设置点 P0（2 根直线的交点，它们的钻孔中点对角相连）作为参考点。在工作平面的两轴上测量。

返回到工件上

将测量头大约定位在第一个钻孔/轴颈 P1 的中心，该测量结束后大约定位在第二个钻孔/轴颈 P2 的中心处，以此类推，对于钻孔都在测量深度，当轴颈在轴颈上方时。

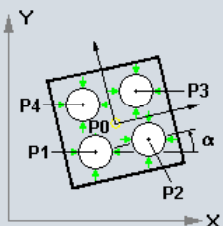
4.3 工件测量 (从测量循环SW 6.3开始)

Measure 4 holes
Aut. override in work offset



Work offs		G54	<input type="checkbox"/>
X	0.0000 deg	Diameter	50.0000
Y	0.0000 deg	X0	0.0000
Z	0.0000 deg	Y0	0.0000
WO dur. measur.:	G500	Angle offset	Yes
α		Spec. angle	0.0000
measX0			
measY0			

Meas. 4 circ. spigots
Aut. override in work offset



Work offs		G54	<input type="checkbox"/>
X	0.0000 deg	Diameter	50.0000
Y	0.0000 deg	DZ	7.0000
Z	0.0000 deg	X0	0.0000
WO dur. measur.:	G500	Y0	0.0000
α		Angle offset	Yes
measX0		Spec. angle	0.0000
measY0			

提供输入屏幕窗口

- 选择 NV
- 输入大致的直径（钻孔/轴颈）
选择时必须使其能与所有的钻孔/轴颈相啮合。
- 仅对于轴颈：输入横向进给值（DZ）
（测量深度从起始位置起，值 >0）
- 输入两轴上用于所选择的 NV 的参考点
P0（对角线交点）所需的额定位置。
- 当选择角补偿时：
在输入“额定角”下可以是一个 0 度偏差的校准，
与工作平面的第一轴有关（例如 G17: X 轴）。



通过“NC 启动”以设置的测量进给率在 P1 上自动运行测量过程。测量头依次触碰内边或者外边的 4 个点。在完成测量后在内部保存测量值并激活以前处于非激活状态的软键“P1 已存储”。

当手动定位至下一个中点 P2 后且同时激活软键“P1 已存储”时，钻孔/轴颈的测量通过按下“NC 启动”实现。

其它过程如同 P1 一样进行。

如果成功结所有的测量点并激活了所有的软键“Px已存储”，会出现一个垂直的软键“计算”。

按下该软键后会对 P0 和 “alpha” 进行计算。

在选择角度补偿 “坐标旋转” 时，如果补偿是有效的零点位移 NV，则同样将其激活。

在选择角度补偿 “旋转轴”（旋转轴的名称）时，如果要激活补偿要打开一项为用户设置的支持选项（参见章节 4.3.9）。

显示和补偿

在完成补偿计算后重新显示所选择的 NV 的框架部分，同样显示测得的夹角 “alpha” 和参考点 P0 的坐标。

一个 NV 补偿以这种形式进行，在激活所选择的 NV 后所确定的角 “alpha” 和点 P0 的期望值（平移和旋转）被记录到校准过的工件坐标系中。



提示

- 拒绝，重复和退出测量在章节 4.3.7 中有描述。
- 为了在 JOG 运行类型中**激活确定的 NV 补偿**和需要新的测量头设备，存在一个**用户支持系统**。这些显示在测量任务末尾，在章节 4.3.9 中有详细描述。

4.3 工件测量 (从测量循环SW 6.3开始)

4.3.6 矫正平面 (从测量循环SW 6.3开始)



功能

在选择“校准平面”后显示下列画面：

Machine	CHAN1	Jog	MPF0
Channel reset		Program aborted	
		ROV	
Work	Position	Repos offset	Master spindle S1
X	0.0000 mm	0.0000	Act. 0.000 rpm
Y	0.0000 mm	0.0000	Set 0.000 rpm
Z	0.0000 mm	0.0000	Pos. 0 deg.
A	82.2209 deg	0.0000	100.0 %
C	0.0000 deg	0.0000	Power 0%

Align plane		Aut. override in work offset	
		Work offs	G54
X	0.0000 deg		
Y	0.0000 deg		
Z	0.0000 deg		
WO dur. measur.: G500			
alpha			
beta			

前提条件

工件测量头作为带有激活的刀具补偿的激活刀具位于主轴上并已校准（参见章节 4.3.2）。



说明：

如同校准时一样以相同值设置进给倍率！

测量空间斜面

在此可以测量工件的一个空间斜面并确定旋转角“alpha”和“beta”。

为此可以通过旋转坐标系垂直该平面校准横向进给轴。

在横向进给轴（第三轴）上在工作平面的 3 个不同点上测量。

返回到工件上

将测量头定位在测量点 P1 上方，该测量结束后在测量点 P2 上方，该测量结束后在测量点 P3 上方。

提供输入屏幕窗口

- 选择 NV



通过“NC 启动”以设置的测量进给率在 P1 上自动运行测量过程。在完成测量后在内部保存测量值并激活以前处于非激活状态的软键“P1 已存储”。

当手动定位至下一个测量点 P2 后且同时激活软键“P1 已存储”时，该测量点通过按下“NC 启动”实现测量。

其它过程如同 P1 一样进行。

如果成功结束所有的测量点并激活了所有的软键“Px 已存储”，会出现一个垂直的软键“计算”。按下该软键后会对“alpha”和“beta”进行计算。

为了激活补偿，需要打开为用户设置的支持。（参见章节 4.3.9）

显示和补偿

在完成补偿计算后重新显示所选择的 NV 的框架部分（旋转），同样显示测得的夹角“ α ”

NV 补偿以这样形式进行，在激活所选择的 NV 后带有确定的点 P1 至 P3 的平面平行于新的工作平面。



提示：

- 拒绝，重复和退出测量在章节 4.3.7 中有描述。
- 为了在 JOG 运行类型中激活确定的 NV 补偿和需要新的测量头设备，存在一个用户支持系统。这些显示在测量任务末尾，在章节 4.3.9 中有详细描述。

4.3.7 放弃、重复、结束测量 (从测量循环SW 6.3开始)



功能

拒绝和重复测量

每次最近的测量 (Px) 可以通过操作布置的软键 “Px 已存储” 任意次数说明其已无效。因此软键处于非激活状态 (灰色标签)。

通过重新按下 “NC 启动” 可以重复该测量并再次激活软键 “Px 已存储” (黑色标签)。

举例: P1 至 P4 竖向排列软键 —— 非激活:

Machine	CHAN1	Jog	MPF0
Channel reset		Program aborted	
ROV			
Work	Position	Repos offset	Master spindle S1
X	0.0000 mm	0.0000	Act. 0.000 rpm
Y	0.0000 mm	0.0000	Set 0.000 rpm
Z	0.0000 mm	0.0000	Pos. 0 deg.
A	82.2209 deg	0.0000	100.0 %
C	0.0000 deg	0.0000	Power 0%
Meas. 4 circ. spigots		Aut. override in work offset	
		Work offs X 0.0000 deg Y 0.0000 deg Z 0.0000 deg WO dur. measur.: G500 α measX0 measY0	G54 Diameter 50.0000 DZ 7.0000 X0 0.0000 Y0 0.0000 Angle offset Yes Spec. angle 0.0000
Alternative			
WO			
P1 stored			
P2 stored			
P3 stored			
P4 stored			
<<			

退出测量

如果所有的软键 “Px被保存” 被有效接通, 会出现一个垂直软键 “计算”。

通过操作该软键, 可以紧接着对测量点进行确定并对移动的和转动的校对值进行计算。其结果会被立即记录到预先选定的 “零点位移” 中。如这与 “测量时的零点位移NV” 完全一致, 则校正值立即生效。测量过程也相应结束。

在校准时, 比如重新矫正测量头时或者需要圆台时, 在JOG运行方式中有一个支持项, 可以让用户来激活测出的NV校准。

在按下软键“计算”后开始进行该功能，在章节4.3.9中对此有详细说明。

然后软键“Px 已存储”又处于非激活状态，可以开始一个新的测量。

软键 Px 的数目通过测量任务确定。

通过离开输入画面同样可以退出/中断某个测量。



提示

只有在离开操作区“JOG模式中的测量”后才能改变运行方式。

示例：垂直软键 P1至 P4 – 被激活、
出现软键“计算”：

Machine	CHAN1	Jog	MPF0
Channel reset		Program aborted	
		ROV	
		Alternative	
		WO	
		P1 stored	
		P2 stored	
		P3 stored	
		P4 stored	
		<<	

Work	Position	Repos offset	Master spindle	S1
X	0.0000 mm	0.0000	Act.	0.000 rpm
Y	0.0000 mm	0.0000	Set	0.000 rpm
Z	0.0000 mm	0.0000	Pos.	0 deg.
A	82.2209 deg	0.0000		100.0 %
C	0.0000 deg	0.0000	Power	0%

Meas. 4 circ. spigots		Aut. override in work offset		
	Work offs	G54	<input checked="" type="checkbox"/>	
	X	0.0000 deg	Diameter	50.0000
	Y	0.0000 deg	DZ	7.0000
	Z	0.0000 deg	X0	0.0000
	WO dur. measur.:	G500	Y0	0.0000
	α		Angle offset	Yes
	measX0		Spec. angle	0.0000
measY0				

4.3.8 对于串联测量的提示



功能

工件经常可能由于某个单一的测量无法完全校准，而只能通过一系列连接的测量来校准。此时得到某个所要选择的测量顺序相关性。

举例：

- 校准斜面
- 校准棱边，参考 X 轴或者
校准棱边，参考 Y 轴
- 设置参考点 X、Y、Z

在每次测量后可以进行 NV 补偿。

功能“在 JOG 中测量”支持在运行类型 JOG 中在测量后通过显示一个附加的带有询问的激活屏激活另一个或改变的 NV。

在相应选择时激活新的 NV 补偿，也有可能重新校准测量头。

此时改变的 NV 设置作为下一次测量的设置提供。

为此该设置可以与数据块 GUD6 中 `_JM_I[4]` 内的基本设置有偏差。

4.3.9 在 JOG 中设立支持 – 测量后



功能

在所选择的零点偏移中通过各测量功能实现补偿后，该 NV 在运行类型 JOG 中应该被激活并且可能新的 WKS 中校准测量头，例如用于下列测量。

当“在 JOG 中测量”时在激活的 NV（测量时有效的 NV）中预设置一个补偿。该 NV 在测量后更新并由此生效。在进行工件坐标系转换偏移和/或围绕横向进给轴旋转情况下已足够。

测量后为了校准工件定位回转轴或者由于绕着工作平面轴旋转校准测量头以前可能只在运行类型 MDA 或者 AUTOMATIK 中进行。

为了支持测量后在 JOG 中设立，当存在至少一个下列原因时，在连接中自动显示一个附加激活屏：

- 在测量时未激活的 NV 中补偿
- 补偿影响绕着至少一根平面轴旋转的 WKS 旋转，因此必须重新校准测量头
- 补偿要求回转轴定位用于在没有 WKS 影响下的工件校准。

这时已经明确，是否要进行带有功能“摆动”或者5轴转换 (TRAORI)的测量头矫正。将提供相应的屏。

如果需要轴运动，则将在该屏中告知用户。它可以决定是否通过操作作用于校准测量头的“NC 启动”启动或者是否运行用于校准工件的选定回转轴。



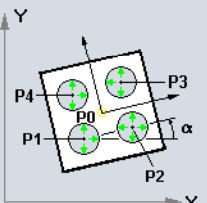
提示

如使用功能“摆动”或5轴转换(TRAORI)来进行测量头的矫正，则必须在机床中装备有相应的这些装置！
要重视机床生产商的提示说明！

4.3 工件测量 (从测量循环 SW 6.3 开始)

举例 1

已测量 4 个钻孔。已在 NV 中补偿，NV 在测量时未激活。
在这种情况下不需要一次新的测量头校准。显示下列带有提示
的选择画面：

Machine	CHAN1	Jog	MPF0		
Channel reset			Program aborted		
			ROV		
			Alternative		
			WO		
Work	Position	Repos offset	Master spindle	S1	
X	1.3232 mm	0.0000	Act.	0.000 rpm	<input checked="" type="checkbox"/>
Y	61.6800 mm	0.0000	Set	0.000 rpm	
Z	-55.0000 mm	0.0000	Pos.	11 deg.	
A	11.0000 deg	0.0000		100.0 %	
C	0.0000 deg	0.0000	Power	<input type="text" value="0%"/>	
Measure 4 holes			You have corrected in an inactive WO!		
		Work offs G54 X 0.0000 deg Y 0.0000 deg Z 8.6263 deg WO dur. measur.: G500 alpha 8.6263 meas X0: 22.5557 meas Y0: 52.9536	Activate this work offset? <input checked="" type="checkbox"/> Yes The work is rotated round the tool axis! Please note when traversing in work!		
<input checked="" type="checkbox"/> NV korrigiert. zum Aktivieren bitte NC-Start betätigen					
<<					

说明

在屏中左部分显示进行的测量功能“测量 4 个钻孔”画面。
其它地方显示 WKS 中的测量结果，这在测量时已激活（G500）
以及显示补偿 NV 的转换值。

操作员根据相关的选择在 Toggle

栏（是）中通过屏幕上部行中的文本告知：

“您在一个未激活的 NV 中补偿！”

另外显示一个用于特殊情况的提示文本：

“WKS 围绕着 ...”。

在 HMI “带有操作员提示的对话行”中继续输出后续的文本。

这给出用于处理的说明：

“为了激活请操作 NC 启动！”

在操作“NC 启动”后实现激活补偿的 NV。不需要运行轴。

然后自动重新显示原来的测量选择画面。可以重新测量。

如果不要激活补偿的 NV，则可通过操作软键“<<”（返回）

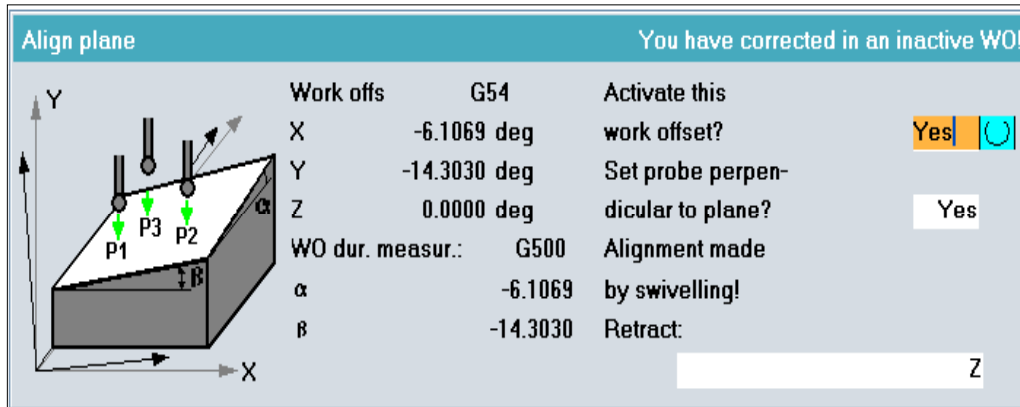
离开画面。

举例 2

已测量一个斜面。已在 NV 中补偿，NV 在测量时未激活。

“摆动”已激活。在这种情况下通过摆动循环需要一个用于平面的新的测量头校准。

显示下列带有提示的选择画面：

**说明**

在屏中左部分显示进行的测量功能“校准平面”画面。其它地方显示 WKS 中的测量结果，这在测量时已激活以及显示补偿 NV 的转换值。操作员根据相关的选择在 Toggle 栏 1（是）中通过屏幕上部行中的文本告知：

“您在一个未激活的 NV 中补偿！”

根据在 Toggle 栏 2 中回答“是”屏幕上部行中文本改变为：

“新的 WKS 有一个新的校准！”

通过 Toggle 栏 3 支持空运行。

如果所有屏幕已填满，在屏幕下部行中显示另一个文本。这给出用于处理的说明：

“为了激活请操作 NC 启动！”

在操作“NC 启动”后根据激活掩码中的用户预设值进行处理：

- 激活校正过的 NV 或者
- 空运行并在在使用摆动循环的情况下重新对测量头进行矫正。

然后自动重新显示原来的测量选择画面。

在进行完平面矫正之后，可以使用测量“棱边”、“钻孔”、“轴颈”等继续对工件进行测量。

参见章节 4.3.8。

如果不要激活补偿的 NV，则可通过操作软键“<<”（返回）离开画面。

4.4 刀具测量

4.4.1 功能及过程概述



功能

功能“刀具测量”能够实现下列功能：

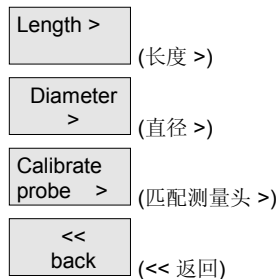
- 校准（校正）刀具测量头
- 确定刀具长度和铣刀半径或者钻头的刀具长度，并存储在刀具补偿存储器中。

在机床上测量刀具。



过程——原则

通过操作软键“测量刀具”，在竖向软键条上显示其中下列选择：



1. 选择测量变量，并提供带有值的输入屏幕窗口。
2. 通过轴运行按键定位刀具测量头旁的刀具。
3. 通过“NC 启动”启动测量过程并通过补偿输入自动进行其它过程。

4.4.2 校准(校正)刀具测量头



功能

功能“校准刀具测量头”借助于一个**校准刀具**确定机床零点和刀具测量头（机床相关的校准）之间的当前间距尺寸（切换点），并作为触发器值自动存储在数据区域中。

作为用于校准刀具的刀具类型可以规定类型 120（带柄铣刀）。一个自己的“校准刀具”类型是不存在的。



操作步骤

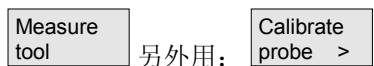
前提条件

- 刀具测量头安装在机床加工室中（一般在机床台上），并与加工轴（机床主轴）对准。
- 将所有必需的刀具测量头数据（形状，尺寸...）输入在数据块 GUD7 中用于“在 JOG 中测量”的规定变量 E_MESS_MT_... 中（参见章节 9.3）。
- 精确的长度 1 和校准刀具半径必须存储在一个刀具补偿数据段（几何尺寸）中。
- 校准刀具位于主轴中，并由补偿数据段激活。

返回到刀具测量头上

校准刀具定位在刀具测量头测量表面大致中间位置处的上方。

用软键选择功能



(测量刀具) (匹配测量头 >)

在输入屏幕窗口中通过操作软键“选择”来选择校准（校正）类型：

仅校正长度：



或者

校正长度和直径：





通过“NC 启动”开始自动运行在数据块 GUD7 中

_E_MESS_MT_FM 内输入的测量进给率。

借助校准刀具确定当前的机床零点和刀具测量头（触发器点）之间的间距尺寸，并存储在数据区中。

现在，刀具测量头已为测量刀具做好准备。

4.4.3 测量铣刀或钻头



功能

这里可以确定刀具长度或铣刀半径或者钻头的刀具长度，并在刀具补偿存储器中进行补偿。

通过数据块 GUD6 中的一个变量，可调节用于“在 JOG 中测量”的刀具补偿模式。

- `_JM_B[0]=0`: 在几何组件上补偿
- `_JM_B[0]=1`: 在磨损组件上补偿

对于铣刀，可以通过附加输入考虑带有特殊形状的刀沿，例如圆形刀沿。

通过静止或者旋转主轴测量：

- 半径测量通过旋转主轴实现。
- 当刀具半径大于刀具测量头上部半径时，长度测量通过旋转主轴实现。否则，通过静止主轴测量。

根据相应的用户数据相并考虑到所需的测量精度、为了能在应用中进行非常小的测量进给，所以刀具测量被自动分为两个测量部分（按照 GUD7_MC 中的 E_MESS_... 参数化默认设置）。

- 第1测量从用户所选定的起始位置开始、以较快速度运行。这用于对所要测量的刀具进行基本的位置测定。
- 第2测量从最佳位置开始，使用与较短的测量距离和测量精度相适应的测量进给。

测量精度所要求的触碰次数、以及不同的极限值，可以在用户专用的刀具测量GUD参数(E_MESS_...)中，与实际条件进行匹配(参见章节 9.3.2)。

测量精度与测量进给之间的数学关系，可以从章节5.2.1中获悉。

前提条件

- 用于刀具测量的专用GUD参数与实际的用户条件相匹配。
- 参考点已返回运行。
- 刀具测量头正在运行。
- 刀具测量头在测量前已校准。
- 待测量的刀具位于主轴上并已激活。
- 刀具补偿数据（长度，半径）已作为近似值输入并已激活。



操作步骤

运行刀具测量头

定位激活的刀具：

- 在刀具测量头测量表面上方（在长度测量时）或者
- 半径测量时在测量头侧面上方

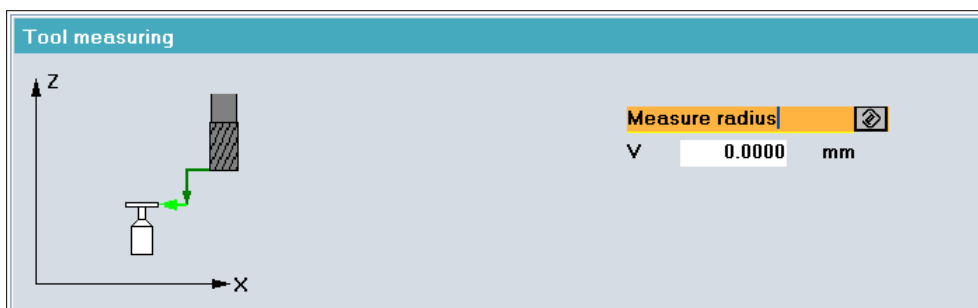
用软键选择功能

Measure tool (测量刀具)

继续选择：

Diameter (直径)

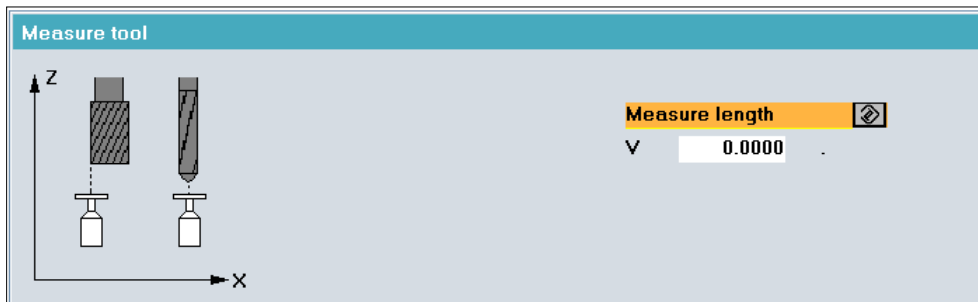
显示：



或者：

Length (长度)

显示：

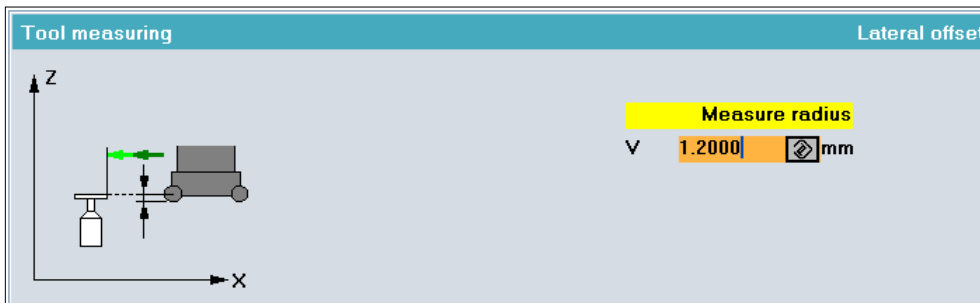
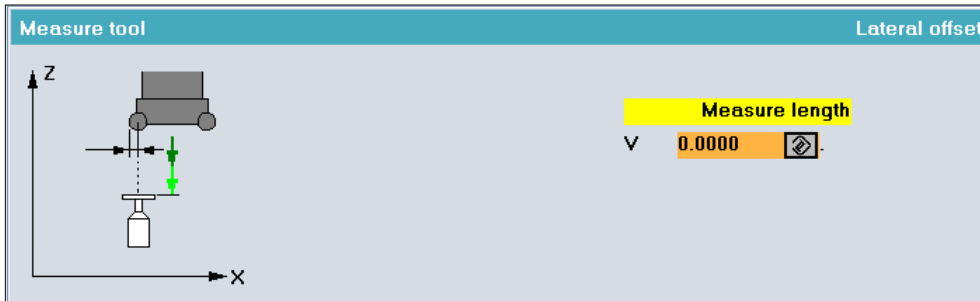


铣刀长度测量

如果刀具直径（输入的刀具半径 $\times 2$ ）大于输入的刀具测量头上部直径，则铣刀以刀具半径上的偏移位置放置在测量头中部，并用旋转主轴测量（测量最长的刀沿）。
否则刀具放置在中间并以静止主轴测量。

带有特殊刀沿的铣刀测量

例如，如果刀沿是圆形，则刀具必须用测量头上的偏移位置进行测量。对于长度或者直径测量，必须另外输入该偏移量（V）。



提供输入屏幕窗口

在需要时输入偏移量（V，正值）。



通过“NC 启动”自动运行测量过程。

计算刀具补偿“半径”或者“长度 1”，并根据选择的设置（按几何尺寸或者磨损）输入在激活的刀具补偿数据中。

用于笔记

铣刀和加工中心测量循环

5.1	一般前提条件.....	5-148
5.2	CYCLE971 刀具:测量铣刀, 钻头.....	5-150
5.2.1	测量和校正策略.....	5-152
5.2.2	校准刀具测量头.....	5-156
5.2.3	自动校准刀具测量头 (从测量循环SW 6.3开始).....	5-162
5.2.4	刀具测量.....	5-166
5.3	CYCLE976 校准工件测量头.....	5-174
5.3.1	使用已知的钻孔中心, 在钻孔中校准工件测量头.....	5-177
5.3.2	在未知钻孔中心的钻孔中校准工件测量头.....	5-180
5.3.3	在平面上校准工件测量头.....	5-185
5.3.4	在应用轴上校准工件测量头, 并计算测量头长度.....	5-188
5.4	循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形 的轴向测量.....	5-191
5.4.1	测量轮廓元件.....	5-195
5.4.2	测量和刀具校正.....	5-203
5.4.3	测量和NV测定.....	5-207
5.5	循环978 工件:测量轴向平行的平面.....	5-211
5.5.1	测量平面.....	5-213
5.5.2	测量和 NV测定.....	5-214
5.5.3	测量和刀具校正.....	5-217
5.6	循环979 工件:在角度下测量钻孔/轴/槽/ 肋边.....	5-221
5.6.1	测量钻孔, 轴, 槽, 肋边.....	5-223
5.6.2	测量和刀具校正.....	5-227
5.6.3	测量和NV测定.....	5-232
5.7	循环998 工件:角度测量和NV测定.....	5-236
5.7.1	1角测量.....	5-239
5.7.2	2角测量.....	5-246
5.8	循环961 工件:建立内角和外角.....	5-252
5.8.1	功能概述循环961.....	5-252
5.8.2	用给定的距离和角度建立拐角.....	5-254
5.8.3	用给定的4个点建立一个角.....	5-259
5.9	循环997 工件:球体测量和NV测定 (从测量循环SW 6.3开始).....	5-264
5.9.1	功能概述循环997.....	5-264
5.9.2	测量和零点偏移计算.....	5-268
5.9.3	程序举例循环997.....	5-273
5.9.4	循环119:计算循环, 用于确定空间位置.....	5-274

5.1 一般前提条件

5.1 一般前提条件

以下测量周期是为铣床和处理中心拟订的。

在一定的条件下工件测量周期CYCLE976, CYCLE977 和 CYCLE978也适用于车床。

要完成本章中所描述的测量循环过程，必须在控制器的零件程序存储器中保存有下列程序。

测量循环概要

循环961	工件：建立内角和外角
循环971	铣刀，校准刀具测量头的刀具测量
循环976	测量头在一个钻孔或一个面上的校准
循环977	钻孔，轴，导槽，隔片的测量或者与轴平行的零点位移计算
循环978	一点测量或者在面上的零点位移计算
循环979	钻孔，轴，导槽，隔片的测量或者角度的零点位移计算
循环997	球的测量或者零点位移计算（从测量循环SW 6.3开始）
循环998	角度的测量（只是只是零点位移计算）

所需辅助程序一览表

循环100	记录开始
循环101	记录结束
循环102	测量结果图象选择
循环103	输入数据的前提条件
循环104	内部子程序：测量循环表面
循环105	生成记录内容
循环106	记录过程控制
循环107	输出信号文本（直到测量循环SW6.2为止）
循环108	输出报警信号（直到测量循环SW6.2为止）
循环109	内部子程序：数据传输
循环110	内部子程序：真实性检查
循环111	内部子程序：测量功能
循环112	内部子程序：测量功能
循环113	内部子程序：记录
循环114	内部子程序（WZ校正）
循环115	内部子程序（NV校正）
循环116	计算圆中心
循环118	格式化实值
循环119	内部子程序：空间位置的确定（从测量循环SW 6.3开始）

在数据模块中对测量循环数据进行定义：

- GUD5.DEF
- GUD6.DEF



调用和返回条件

注意以下普遍的调出指令条件和返回条件：

- 在调出测量周期指令前激活在工件测量时的有关数据测量头的D-校正。作为工具类型是允许1x0 或者 710（3D-量规）。比例系数 $< > 1$ 是可以有效的。
- 工件测量周期在以下前提下也能用于机床：
 - 存在第三条几何轴
 - 测量头5xy和切割位置5到8的工具类型
切割位置 5 至 8
 - 进行车床专用的刀具长度校正
(SD TOOL_LENHT_TYPE=2)。
 - 切割位置5或者7在G17-平面被测量，
切割位置6或者8在G19-平面被测量
- 一个坐标旋转对工件测量循环是允许的。
- 对工件测量循环的一个反映除了在测定时都是允许的（条件：MD 10610=0）。
- 在应用一个多方向的测量头时，为了在测定和测量心轴时获得尽可能好的测量结果，测量头是这样校准的，在量规球上的一个点指向有效的工件坐标系统中的横坐标+方向（+X在活动的G17）。
- 在测量周期指令调出之前的有效的G-功能，在测量周期调用之后仍然有效，而与是否在测量周期内部暂时被改变无关。
- 测量基本上在和校准测量头时同样的条件下执行的。



从测量循环SW 6.2开始的测量循环只有从NCK-SW 6.3开始才适用。

5.2 CYCLE971 刀具:测量铣刀, 钻头



编程

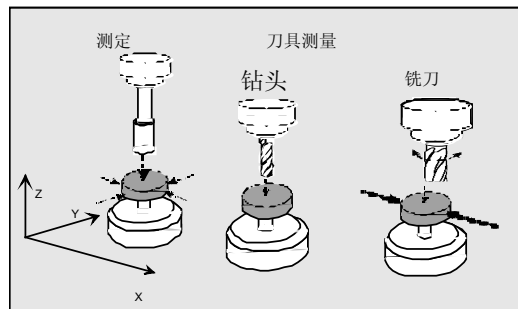
CYCLE971



功能

CYCLE971测量周期实现于:

- 工件测量头的校准
- 用静止的和旋转的主轴测量钻头和铣刀的刀具长度
- 用静止的和旋转的主轴测量铣刀的刀具半径。



测量方案

测量循环CYCLE971允许以下在参数_MVAR上规定的变量测量。

值	意义
0	校准刀具测量头 (与机床相关)
1	用静止的主轴测量刀具 (长度或者半径, 涉及机床时)
2	用旋转的主轴测量刀具 (长度或者半径, 涉及机床时)
10000	增量式校准刀具测量头 (与机床相关)
10	刀具测量头的校准 (涉及工件时)
11	用静止的主轴测量刀具 (长度或者半径, 涉及工件时)
12	用旋转的主轴测量刀具 (长度或者半径, 涉及工件时)
10010	刀具测量头的增量地校准 (涉及工件时)

1) 从测量循环SW6.3开始



结果参数

测量循环CYCLE971为变量测量测定准备了以下在数据构成GUD5的意义作为结果:

_OVR [8]	实型	触发点负方向实值第一几何轴
_OVR [10]	实型	触发点正方向实值第一几何轴
_OVR [12]	实型	触发点负方向实值第二几何轴
_OVR [14]	实型	触发点正方向实值第二几何轴
_OVR [16]	实型	触发点负方向实值第三几何轴
_OVR [18]	实型	触发点正方向实值第三几何轴
_OVR [9]	实型	触发点负方向差值第一几何轴
_OVR [11]	实型	触发点正方向差值第一几何轴

_OVR [13]	实型	触发点负方向差值第二几何轴
_OVR [15]	实型	触发点正方向差值第二几何轴
_OVR [17]	实型	触发点负方向差值第三几何轴
_OVR [19]	实型	触发点正方向差值第三几何轴
_OVR [27]	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [3]	整型	测量方案
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [9]	整型	报警号码

测量周期CYCLE971为工具测量准备了以下在数据构成G
UD5的意义作为结果:

_OVR [8]	实型	长度L1的实际值
_OVR [10]	实型	实值活动半径R
_OVR [9]	实型	长度L1的差值
_OVR [11]	实型	差值活动半径R
_OVR [27]	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVR [29]	实型	允许的尺寸差值
_OVR [30]	实型	经验值
_OVI [0]	整型	D号码
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [3]	整型	测量方案
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [7]	整型	经验值存储器号码
_OVI [8]	整型	T号码
_OVI [9]	整型	报警号码

5.2.1 测量和校正策略



测量策略

刀具的预定位

刀具在调出测量周期前必须始终对于量规垂直校准：
刀具轴平行于量规的中线。

必须首先确定，测量头可以无冲突的运转。测量循环首先产生到达开始点的方法，为了以减少的快速进给速度(`_SPEED[0]`)的测量过程或者在以`_SPEED[1]`或者`_SPEED[2]`确定的位置进刀的有效的冲突监视。

用静止的主轴测定工具

在循环指令调出之前必须在测量**铣刀**时把刀具以主轴旋转，以保证选出来的刀沿（长度或者活动半径）可以被测量。

测量进刀是通过`_VMS`规定的。

以旋转的主轴测定工具

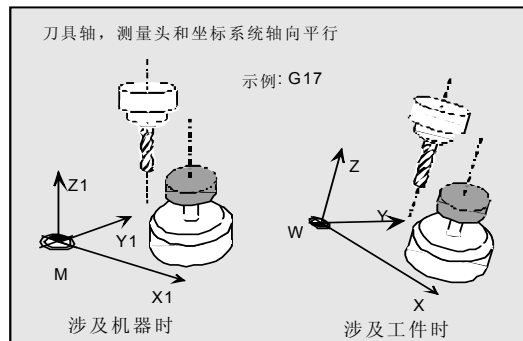
典型的**铣刀**的半径测量是通过旋转的主轴来实现的，即最大的刀决定测量结果。

同样的，以旋转的主轴测量铣刀的长度也是有意义的。



需要注意的是：

- 刀具测量头是否允许使用于在计算长度和（或者）活动半径时用旋转主轴的测量？（制造者指示）
- 被测量的工具的允许的圆周速度。
- 允许的最大旋转值。
- 接触时允许的最大进刀。
- 接触时最少的进刀。
- 为了避免在接触测量头时重击，取决于刀具几何的旋转方向的选择。
- 要求的测量精确度。





在使用旋转的工具测量时要注意测量进刀和旋转数值的关系。这里是针对一个刀具。在很多刀具的情况下测量结果相应的由最长的刀具决定。

下面的相互关系要注意:

$$n = \frac{S}{2 \cdot \pi \cdot r \cdot 0.001}$$

$$F = n \cdot \Delta$$

	基准系统	
	米制	英寸
n 旋转数值	转/分钟	转/分钟
S 允许的最大圆周速度	米/分钟	英尺/分钟
r 工具活动半径	毫米	英寸
F 测量进给	毫米/分钟	英寸/分钟
Δ 测量精确度	毫米	英寸

举例:

圆周速度为 $S = 90\text{m/min}$ 时得出的铣床工具半径 $r = 5$ 到 100mm 旋转数值为 $n = 2865$ 到 143 U/min 。
精确度要求为 $\Delta = 0,005\text{ mm}$ 时得出测量进刀为
 $F = 14\text{ 毫米/分钟}$ 至 $F = 0,7\text{ 毫米/分钟}$ 。



校正策略

刀具测量循环可以用于不同类型的应用中:

- 刀具的首次测量

(`_CHBIT[3]=0`):

将几何尺寸和损耗中的刀具校正值替代掉。

校准实现于长度或者活动半径的几何部件。耗损部件被清除。

- 刀具的再测量

(`_CHBIT[3]=1`):

将所得到的差值在刀具的损耗分量 (半径或长度) 中进行清算。

测量得出的值将通过经验值在刀具测量时进一步修正。

5.2 CYCLE971 刀具:测量铣刀, 钻头



只有当测量差值在公差带_TZL 到 _TDIF之间时,
刀具测量时长度1或者刀具半径的校准才能操作!



只有当测量差值在公差带_TZL 到 _TSA之间时,
测定刀具量规时刀具量规-触发点_TP[] 或者 _TPW[]
的校准才能操作!



借助调整表的以旋转主轴测量时调整

在以旋转主轴测量时能通过附加的平衡值在测量铣刀活
动半径或者铣刀长度时计算出测量精确度。这种取决于
圆周速度/铣刀半径交换值将填在表格里。使用者可以把
自己的交换值填入为此以数据构成GUD6拟订的表格。

用数据类型INTEGER

_MT_COMP >0的变量来激活校准。

_MT_COMP= 0: 没有校正

_MT_COMP= 1: 自动校准, 也就是说

在使用TT130时的内部校准。

(Heidenhain) 或者 TS27R (Renishaw)

_MT_COMP= 2: 用户定义的补偿数据的校准,

也就是说, 即使Heidenhain或者

Renishaw给出了参数(偏移的探头)

使用数据类型为整型的变量_TP_CF, 可以激活一些刀具
测量头模型预选设定好的补偿表:

_TP_CF= 0:无指示

_TP_CF= 1:TT130 (Heidenhain)

_TP_CF= 2:TS27R (Renishaw)

用户可以将一些交换值录入数据类型REAL的两格:

_MT_EC_R[6,5]活动半径测量和

_MT_EC_L[6,5] 长度测量。

构建用户数据区

_MT_EC_R _MT_EC_L [n,m]	m=0	m=1	m=2	m=3	m=4
n=0	0	1. 第四半径	2. 第四半径	3. 第四半径	4. 第四半径
n=1	1. 第5圆周速度的 校准值	第一半径 1. 第5圆周速度的 校准值	第二半径 1. 第5圆周速度的 校准值	第三半径 1. 第5圆周速度的 校准值	第四半径 1. 第5圆周速度的 校准值
n=2	2. 第5圆周速度的 校准值	第一半径 2. 第5圆周速度的 校准值	第二半径 2. 第5圆周速度的 校准值	第三半径 2. 第5圆周速度的 校准值	第四半径 2. 第5圆周速度的 校准值
n=3	3. 第5圆周速度的 校准值	第一半径 3. 第5圆周速度的 校准值	第二半径 3. 第5圆周速度的 校准值	第三半径 3. 第5圆周速度的 校准值	第四半径 3. 第5圆周速度的 校准值
n=4	4. 第5圆周速度的 校准值	第一半径 4. 第5圆周速度的 校准值	第二半径 4. 第5圆周速度的 校准值	第三半径 4. 第5圆周速度的 校准值	第四半径 4. 第5圆周速度的 校准值
n=5	5. 第5圆周速度的 校准值	第一半径 5. 第5圆周速度的 校准值	第二半径 5. 第5圆周速度的 校准值	第三半径 5. 第5圆周速度的 校准值	第四半径 5. 第5圆周速度的 校准值

单位: 毫米或者英寸 WZ-半径和校准值 厘米或者英寸
 米/分钟 或者英尺/分钟 圆周速度 米每分或者英尺/分钟



功能和提示:

在测量循环的转移时格子有先占位0。在录入半径和圆周速度时必须按递增的顺序来。

这些数据的存取在自动运行时只有在 **_MT_COMP = 2** 时实现。

用旋转主轴测量刀具时会依据被测量的刀具的刀具半径从这个表格里计算出一个校准值。这个值始终适用于下一个表格圆周速度和下一个表格半径。在测量半径时, 相应的补偿值所测刀具半径的 **_MT_EC_R [n,m]** 数组中扣除。

在测量长度时从所测刀具长度的 **_MT_EC_L [n,m]** 数组中扣除补偿值。

5.2.2 校准刀具测量头



校准

循环在校准工具的帮助下计算出从机床零点（**针对机床的较准**）或者从工件零点（**针对工件的校准**）到刀具-测量头-触发点的当前的距离数值并自动将它存入相应的数据构成GUD6的数据范围。经验值和平均值不参与计算。

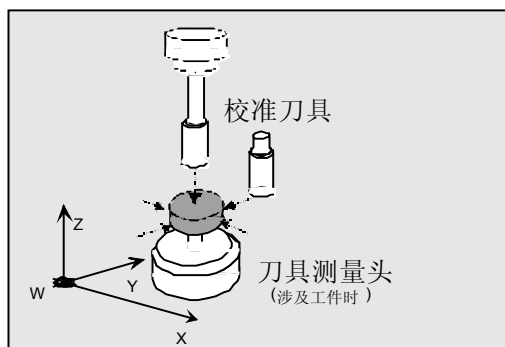
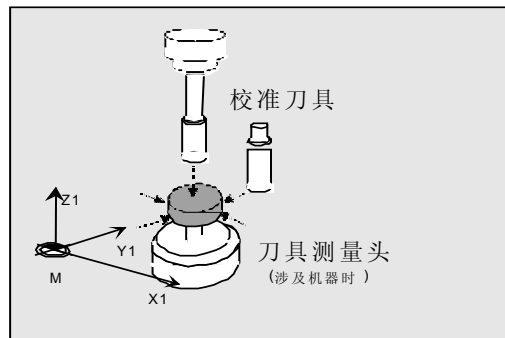
前提条件

刀具测量头的粗略坐标在测定开始前被录入到数据组 `_TP[_PRNUM-1, 0]`到`_TP[_PRNUM-1, 9]`（涉及机械）或者`_TPW[_PRNUM-1, 0]`到`_TPW[_PRNUM-1, 9]`（涉及工件）。

校准刀具的精确长度和半径必须储存在一个刀具校准数据组里。这个刀具校准必须在调出测量循环指令时激活。作为刀具类型可预设为120。一个自己的“校准刀具”类型是不存在的。

处理平面G17或者G18或者G19必须在调出循环指令前确定。

提供所有需要的参数并赋值



参数

<code>_MVAR</code>	0	校准刀具测量头（与机床相关）
	10	刀具测量头的校准（涉及工件时）
	10000	增量式校准刀具测量头（与机床相关）
	10010	刀具测量头的增量地校准（涉及工件时）
<code>_MA</code>	1...3	测量轴的号码
	103, 203	移动轴和测量轴的数值
	102, 201	（不是在 <code>_MVAR=10000</code> 和 <code>_MVAR=10010</code> 上）
<code>_FA</code>	>0	测量路径
	<0	在 增量校准 (<code>_MVAR=1000x0</code>)时在 <code>_FA</code> 上还要确定运行方向。 <code>_FA > 0</code> : 运行方向+ <code>_FA < 0</code> : 运行方向-

1) 从测量循环SW6.3开始

_ID 实数, ≥ 0

移动

当校准刀具直径大于测量测量头的上直径时, 偏移在校准第三测量轴起作用。这里刀具以测量头的中心为中心以刀具半径为半径移动, 减去_ID的数值。移动轴在_MA 里补充说明。

参数_ID一般情况下用0数值证明。



此外还要用到辅助参数

_VMS, _TZL, _TSA, _PRNUM 和 **_NMSP**。

参见章节2.2和2.3。

_TZL, _TSA不适用于增量校准!

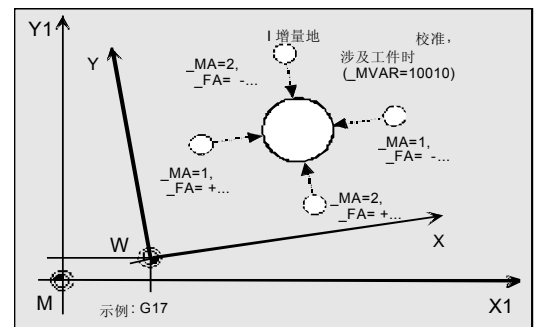
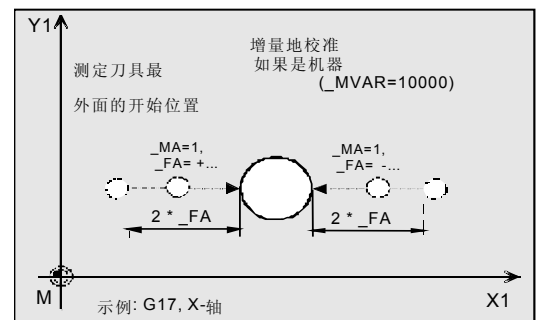


过程

测量循环调用前的位置

校准刀具如图所示根据所选的变量先行定位。一个附加的开始位置必须已经到达。

增量校准时在测量程序段之前不产生运行。校准刀具必须这样在刀具测量头前定位, 以使校准刀具通过测量轴的说明和一个带有符号的增量的测量位移(_FA到所要求的棱边)的说明, 运行到刀具测量头。



5.2 CYCLE971 刀具:测量铣刀, 钻头

一般的校准时测量循环可以自己计算出从开始点到测量头的返回位移, 并得出相应的运行程序段。

给第三测量轴(_MA=3, _MA=103, _MA=203)

的校准的提示:

当刀具直径(2x \$TC_DP6)小于测量头的上限直径时, 测定刀具始终以测量头的中心为中心定位。
当刀具直径比较大的时候, 测定刀具以刀具半径为半径移动以测量头的中心为中心定位。减去_ID的数值。

偏移轴将用_MA补充说明。(_MA=103 或MA=203).
如果没有移动轴的说明 (_MA=3), 即如果需要的话在横坐标上移动 (在 G17: X 轴)并设置。

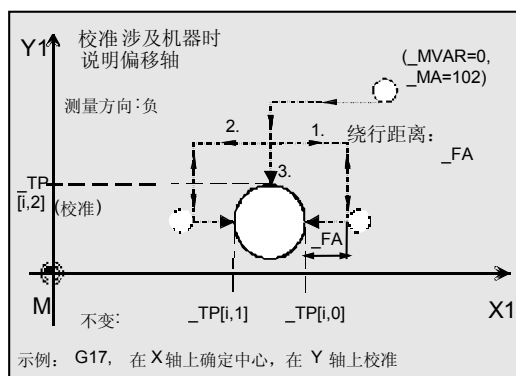
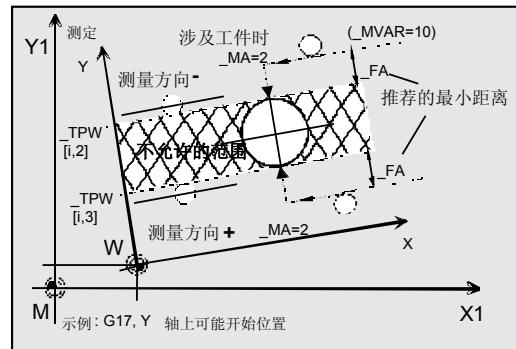
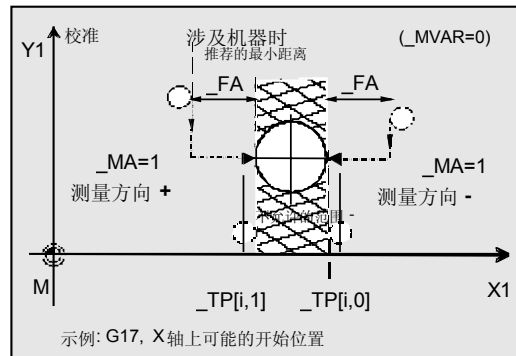
偏移轴的附加说明流程

通过移动轴的附加说明_MA (_MA= 102或 _MA= 201)首先在移动轴上计算出刀具测量头的精确中心-在测量轴上校准之前。

对数据组的录入只有对测量轴在已选的测量方向上实现。

测量循环结束后的位置

校准过程完成后与测量平面相对立的校准刀具 (半径) 为_FA。





程序示例1

刀具测量头的完全校准（涉及机床时）

刀具T7 D1的值:

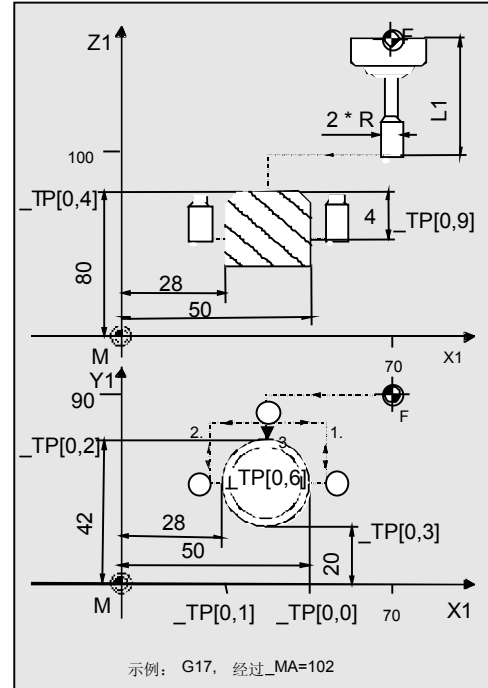
刀具类型 (DP1):	120
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 20.000
半径 - 几何量 (DP6):	R = 5.000

刀具测量头数值1在数据块GUD6中，在校准开始前的粗略值（涉及机床）:

```

_TP[0,0] = 50
_TP[0,1] = 28
_TP[0,2] = 42
_TP[0,3] = 20
_TP[0,4] = 80
_TP[0,6] = 20 (上限直径)
_TP[.9] = 4

```



%_N_KALIBRIEREN_MTWZ_MPF

N05 G0 G17 G94 G90	;处理平面，确定进给方式
N10 T7 D1	;调出校准刀具（程序）
N15 M6	;更换校准刀具，并且 ;激活校正
N30 SUPA G0 Z100	;在刀具测量头上的横向进给轴上定位
N35 SUPA X70 Y90	;在刀具测量头上的平面上定位。
N40 _TZL=0.005 _TSA=5 _VMS=0 _NMSP=1 _PRNUM=1 _FA=6	;Y-轴上的校准的参数 ;先前测出的测量头中心在X上。刀具测量头
N41 _MVAR=0 _MA=102	;1: _TP[0,i]的数据组有效。
N50 CYCLE971	;在负-Y-方向的校准。
N55 SUPA Z100	;在快速运动的横向进给轴上上移
N60 SUPA Y0	;在平面中运行到位，从此处可以在正Y方向
N65 _MA=2	;上进行校正
N70 CYCLE971	;正Y方向上的校正（测量头位于X轴的中点）
N80 SUPA X70 Z100	;在快速运动的X轴和Z轴上从测量头外移
N85 _MA=1	;在X轴的校准
N90 CYCLE971	;X轴负方向上的校准
N100 SUPA Z100	;在快速运动的Z轴上从测量头外移

5.2 CYCLE971 刀具:测量铣刀, 钻头

N110 SUPA X10	;在X轴上运行到位, 从此处可以进行正方向上的校正。
N120 CYCLE971	;X轴正方向上的校正
N130 SUPA Z100	;在进刀轴上上移
N140 _MA=3	;在G17平面Z-轴上校准
N150 CYCLE971	;Z轴负方向上的校正
N160 M2	;程序结束

说明

当它们偏离旧值超过0.005 mm ($_TZL=0.005$)时, 在-X, +X, -Y, +Y和-Z上的新的触发值将被放入刀具测量头1($_PRNUM=1$) $_TPW[0,0...4]$ 的全局数据中。最大允许的偏差为5 mm ($_TSA=5$)。

程序示例2

刀具测量头在负X上的校准(涉及工件)

(从测量循环SW 6.3开始)

刀具T7 D1的值:

刀具类型 (DP1):	120
长度 1 - 几何量 (DP3):	L1= 20.000
半径 - 几何量 (DP6):	R = 5.000

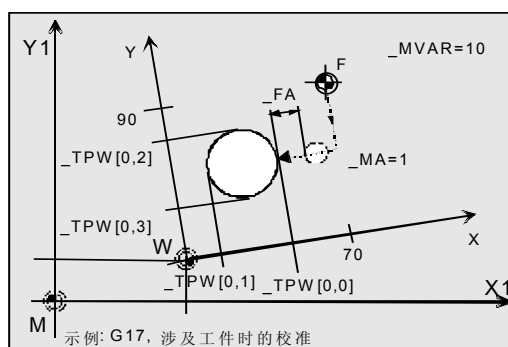
可调节的G54的NV的数值:

偏移: X=60, Y=15, Z= 30

旋转: X=0, Y=0, Z=18 度

刀具测量头1在数据块GUD6中的数值, 校准开始前的粗略值(涉及工件)

$_TPW[0,0] = 50$
 $_TPW[0,1] = 28$
 $_TPW[0,2] = 42$
 $_TPW[0,3] = 20$
 $_TPW[0,4] = 80$
 $_TPW[0,9] = 4$



```
%_N_KALIBRIEREN_MTWZ_X_MPF
```

N05 G0 G17 G94 G54	;处理平面, 确定零点偏移和进给方式
N10 T7 D1	;调出校准刀具 (程序)
N15 M6	;更换校准刀具, 并且 ;激活校正
N30 G0 Z100	;在刀具测量头上的横向进给轴上定位
N35 X70 Y90	;在刀具测量头上的平面上定位。
N40 _TZL=0.005 _TSA=5 _VMS=0 _NMSP=1	;X-轴上的校准参数
_PRNUM=1 _FA=6	;刀具测量头1: _TPW[0,i]的数据组有效。
N41 _MVAR=10 _MA=1	
N50 CYCLE971	;X轴负方向上的校准
N55 Z100	;在快速运动的横向进给轴上上移
N60 M2	;程序结束



说明

测定工具以它的工具尖端从开始位置Y轴上的N35 (X70, Y90, Z100)以量规的中心Y31 ($(_TPW[0,2] + _TPW[0,3]) / 2 = (42+20) / 2=31$)活动;紧靠着测量轴X($_MA=1, G17$)在X61位置($_TPW[0,0] + _FA + R = 50 + 6 + 5 = 61$)。这里将降到Z76位置 ($_TPW[0,4] - _TPW[0,9] = 80 - 4 = 76$)。然后实现在X-方向的测量过程 (校准)。
最后校准刀具又回到X61位置。

当在负X轴上的新的触发值偏离旧值超过0.005 mm ($_TZL=0.005$)时, 它会被放到刀具测量头1($_PRNUM=1$) $_TP[0,0]$ 的数据中去。最大允许的偏差为5 mm ($_TSA=5$)。

在N55组校准刀具活动到Z100位置, 以N60组结束程序。

5.2.3 自动校准刀具测量头 (从测量循环SW 6.3开始)



自动校准

刀具测量头将用测量变量

_MVAR=100000 (涉及机械)

_MVAR=100010 (与工作相关)

自动对刀具测量头进行校准。

循环在校准刀具的帮助下算出在**所有轴**上的刀具测量头-
触发点并将它们存储在数据构成GUD6的数据范围内。

_MA的测量轴的说明是不需要的。

在其他情况下和测定一个轴时的相同的参数有效。

经验值和平均值不参与计算。

前提条件

刀具测量头的粗略坐标在测定开始前被录入到数据组

_TP[_PRNUM-1, 0]到**_TP[_PRNUM-1, 9]** (涉及机械)

或者**_TPW[_PRNUM-1, 0]**到**_TPW[_PRNUM-1, 9]**

(涉及工件)。这个值的精确度必须很高, 这样**_TSA**和

_FA的参数值才能实现。

校准刀具的精确长度和半径必须储存在一个刀具校准数
据组里。这个刀具校准必须在调出测量循环指令时激
活。作为刀具类型可预设为**120**。一个自己的“校准刀
具”类型是不存在的。

处理平面**G17**或者**G18**或者**G19**必须在调出循环指令前确
定。

提供所有需要的参数并赋值。



参数

_MVAR	100000	刀具测量头的自动校准 (涉及机械)
	100010	刀具测量头的校准 (涉及工件)
_FA	>0	测量路径



此外还要用来辅助参数

_VMS, _TZL, _TSA, _PRNUM, _ID 和 **_NMSP** 是有效的。在缺省情况下设置偏移**_ID=0**

参见章节2.2和2.3。



过程

测量循环调用前的位置

在循环指令调出之前的位置是随意的, 但在测量头中心上距离 $_FA$ 的第一个测定点必须被循环无冲突地定位下来。

循环顺着轴的顺序遇上这些点: 应用轴 (刀具轴) 然后平面的轴。

测量循环根据在数据区间 $_TP[]$ 和 $TPW[]$ 中已记录的数值和有效的校准刀具的测量同样地接受在“自动校准”时接下去的移动。

按顺序校准:

- -应用轴, +横坐标, -横坐标, +纵坐标, -纵坐标; 再一次总结
- -应用轴, 但是现在找到的中心上。

例如这些是在 G17 的轴:

-Z, +X, -X, +Y, -Y, -Z.

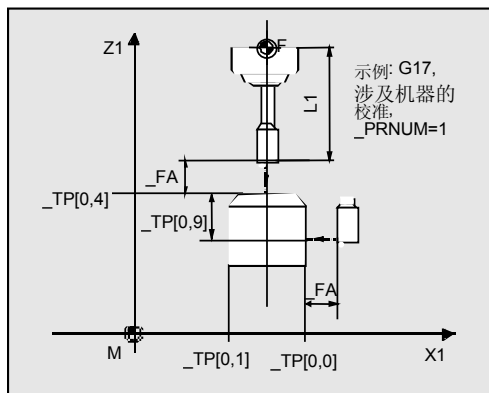
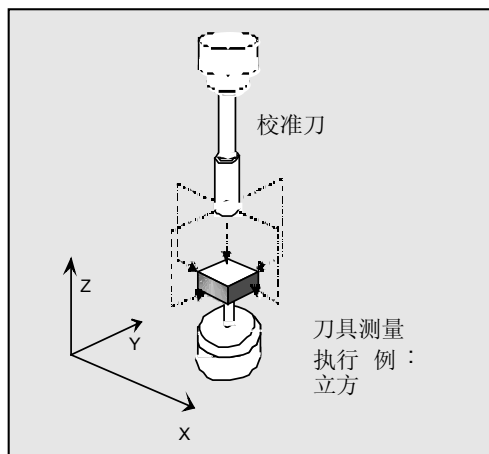
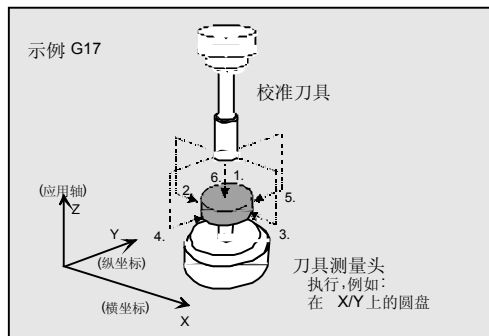
在横坐标的正-方向的校准在测量头中心的先前的确定下实现。附加的移动在平面上执行。

该顺序在

$_TP[PRNUM-1, 7]=133$ 或者

$_TPW[PRNUM-1, 7]=133$ 时有效:

测量头在 Z 轴只有负-方向, 在 X, Y 轴的两个方向是可测量的。



数值 $_TP[k, 7]$ 或者 $_TPW[k, 7]=133$ 是标准值。

如果测量头上特定的轴或者轴方向不能运转, 需要改变数值。

意义:

小数位
个位: 第1几何轴 (X)
十位: 第2几何轴 (Y)
百位: 第3几何轴 (Z)

值 0: 轴不可能实现

1: 只有在负方向是可能的

2: 只有在正方向是可能的

3: 两个方向都可能

5.2 CYCLE971 刀具:测量铣刀, 钻头

例如 $_TP[k, 7]=123$:

X在两个方向,

Y只有在正-方向,

Z只有在负-方向可校准。

刀具轴（垂直轴, 例如在G17的Z-轴）必须在负-方向始终可运行。否则不能进行自动校准。

上述过程根据 $_TP[k, 7]$ 或者 $_TPW[k, 7]$.

做相应的变化。

测量循环结束后的位置

在校准过程成功完成后校准刀具在测量头中心以上距离 $_FA$ 。



程序举例

刀具测量头的自动校准涉及机床时在G17

刀具T7 D1的值:

刀具类型 (DP1):	120
长度 1 - 几何量 (DP3):	L1= 70.123
半径 - 几何量 (DP6):	R = 5.000

刀具测量头数值1在数据模块GUD6在此之前校准:

$_TP[0,0] = 50$ (负 X-轴)

$_TP[0,1] = 28$ (正 X-轴)

$_TP[0,2] = 42$ (负 Y-轴)

$_TP[0,3] = 20$ (正 Y-轴)

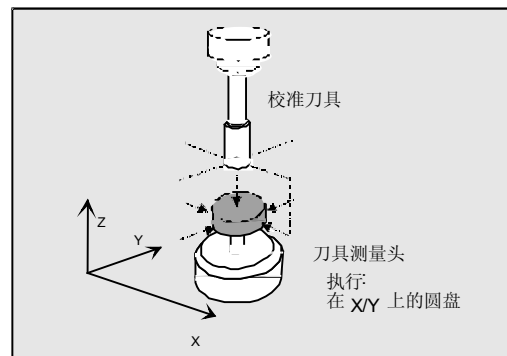
$_TP[0,4] = 80$ (负 Z-轴)

$_TP[0,6] = 21$ (上缘的圆盘直径)

$_TP[0,7] = 133$ (可校正: 负 Z-轴,
在X和Y两个方向上)

$_TP[0,8] = 101$ (圆盘在X/Y轴)

$_TP[0,9] = 4$ (到上棱的距离, 校正深度)



%_N_AUTO_KALIBRIEREN_MPF

N10 G17 G0 G90 G94

N20 T7 D1

;预选校准刀具 (程序)

N30 M6

;更换校准刀具, 并且

;激活校正

N40 SUPA X39 Y31 Z100

;录入开始位置

N20 _MVAR=100000 _FA=6 _TSA=5 _TZL=0.001 ;用于校准循环的参数
_PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1

N30 CYCLE971 ;自动校准 (完全的)

N99 M2

解释:

从开始位置出来刀具测量头在-Z, +X, -X, +Y, -Y上测量后再次在Z上进行测量。只要结果 (差值总数) 限制范围之内, 就将数值记录到 _TP区和 _OVR区中:

>_TZL, <_TSA。

5.2.4 刀具测量



功能

循环算出新的刀具长度或者新的刀具半径并且检查, 与旧的刀具长度或者刀具半径的差值是否在一个确定的公差区间 (上限: 置信区间_TSA和量差控制_TDIF, 下限: 零校准区间_TZL, 见1.9章), 这个差值可以根据经验值修正。在满足该区域条件的情况下, 新的刀具长度或半径会被记录到刀具校正中, 其他情况下超界时会发出一个报警信号。在低于该范围内会进行校正。

测量可选择用

- 静止的主轴
- 旋转的主轴

前提条件

- 必须对刀具测量头进行校正。
- 刀具几何数据 (粗略值) 必须被记录在一个刀具校准数据组里。
- 刀具必须激活。
- 期望的处理平面必须已经打开。
- 刀具必须这样预先定位, 才能使在测量头上的一个无冲突的运行在测量循环变得可能。

用旋转主轴的测量的特点

- 通过变量_MT_COMP>0 可以接通附加的补偿。
(参见章节 5.2.1 测量和校正策略)
- 按照标准方式从数据组_CM[]中已确定的圆周速度, 旋转值, 最小进刀, 最大进刀, 测量精确度和测量时设定的主轴旋转方向的界限值算出一个循环内部的进刀和旋转值。通过两次接触进行测量, 在第1次接触时进行更高的进刀。一次测量最多可以进行三次接触。
在多次接触中, 最后一次接触时转速会减小。通过设置通道定向位_CHBIT[22]可以抑制转速的减小。

- 在测量循环位_CBIT[12]=1上用户可以使循环内部计算渐隐并自己给出进刀和旋转值的数值。
数据区 _MFS[]用来进行值的预设置。
如果设置了位, 则第一次接触时_MFS[0/1]的值、以及第二次接触时_MFS[2/3]的值(转速/进给)有效。如_MFS[2]=0 则只进行一次接触。如_MFS[4]>0 并且 _MFS[2]>0 则进行三次接触, 这种病况下在进行第3次接触时 _MFS[4/5] 中的值有效。
数据区 _CM[] 中的监控功能不起作用!
- 如果在调出测量循环指令时主轴是静止的, 旋转方向将从 _CM[5]中计算出来。

旋转主轴测量时在循环内部的计算的监测

_CM[0]	实型	允许的最大圆周速度[米/分钟]/[英尺/分钟] 预设: 100 m/分钟
_CM[1]	实型	允许的旋转主轴的最大旋转值[U/min] (在超过时旋转值自动减少) 预设: 1000 U/min
_CM[2]	实型	第一次接触时最小的进给[毫米/分钟]/[英寸/分钟] (防止在刀具半径很大时太小的进给) 预设: 1mm/分钟
_CM[3]	实型	要求的测量精确度[毫米]/[英寸] 在最后一次接触时起作用 预设: 0.005 mm
_CM[4]	实型	接触时最大进给[毫米/分钟]/[英寸/分钟] 预设: 20 mm/分钟
_CM[5]	实型	测量时主轴的旋转方向 预设: 4 = M4
_CM[6]	实型	进给系数1 0: 只用计算出的进给值进行一次接触 (至少是_CM[2]的值) ≥1: 1. 只用计算出的进给值进行一次接触 (至少是_CM[2]的值) · 进给系数1 预设: 10
_CM[7]	实型	进给系数2 0: 2. 根据计算出的进给的第二次接触 (只有在_CM[6]>0起作用) ≥1: 2. 根据计算出的进给进行第二次接触。进给系数2 3. 根据计算出的进给的接触 进给系数2应该小于进给系数1 预设: 0



注意

当调出测量循环时主轴已经旋转, 这个旋转方向保持独立于 _CM[5]!



参数

_MVAR	1	用静止的主轴测量, 涉及机床时
	2	用旋转的主轴测量, 涉及机床时
	11	用静止主轴测量, 涉及工件时 ¹⁾
	12	用旋转的主轴测量, 涉及工件时 ¹⁾
_MA		测量轴的号码
	1	在横坐标方向的半径的测量 (铣刀)
	2	在纵坐标方向的半径的测量 (铣刀)
	3	以刀具测量头为中心测量长度 (钻头或者铣刀)
	103	在横坐标方向测量长度, 半径的位移 (铣刀)
	203	在纵坐标方向测量长度, 半径的位移 (铣刀)
_ID	实型, 大于等于 0	移动 参数一般情况下用0来证明。 在很多刀具的情况下, 测量半径时会给出_ID刀具长度的偏移和刀具的最高点或者测量长度时给出刀具从刀具半径到最高点的偏移。
_MFS[0]	实型	第1次接触的转数 (仅当_CBIT[12]=1时)
_MFS[1]	实型	第1次进行时的进刀
_MFS[2]	实型	第2次进行时的转数 0: 第一次接触后测量结束
_MFS[3]	实型	第2次进行时的进刀
_MFS[4]	实型	第3次进行时的转数 0: 第二次接触后测量结束
_MFS[5]	实型	第三次接触的进给



此外还要用到辅助参数

_VMS, _TZL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM 和 **_NMSP**。

参见章节2.2和2.3。

1) 从测量循环SW6.3开始



长度测量的变量

举例: G17, 涉及机床时

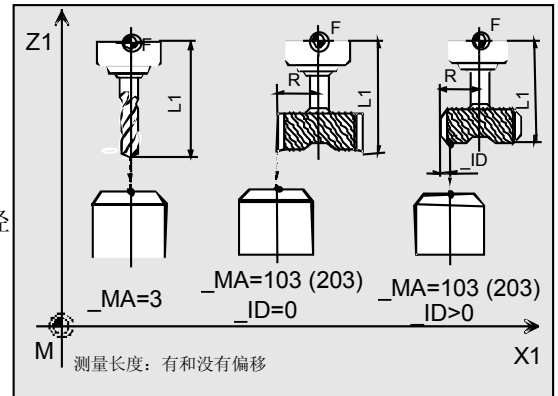
说明:

当刀具直径($2 \times \$TC_DP6$)小于测量头的上直径

($_TP[i,6]$)时, 刀具始终定位在测量头的中心。

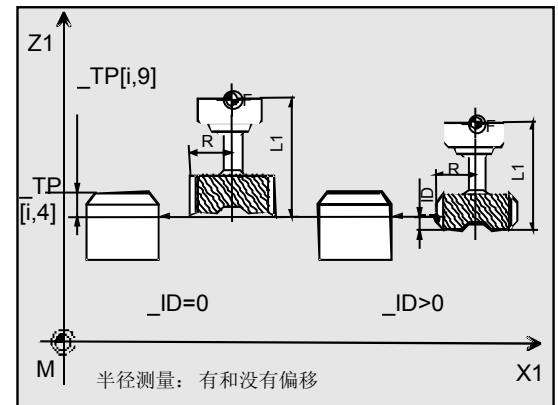
当刀具直径大于测量头的上直径时, 刀具以刀具半径偏移定位至测量头的中心。减去 $_ID$ 的数值。偏移轴将用 $_MA$ 补充说明。($_MA=103$ 或 $MA=203$)。

如果没有移动轴的说明 ($_MA=3$), 即如果需要的话在横坐标上移动 (在 G17: X 轴) 并设置。



半径测量的变量 (铣刀)

举例: G17, 涉及机床时, $_MA=1$



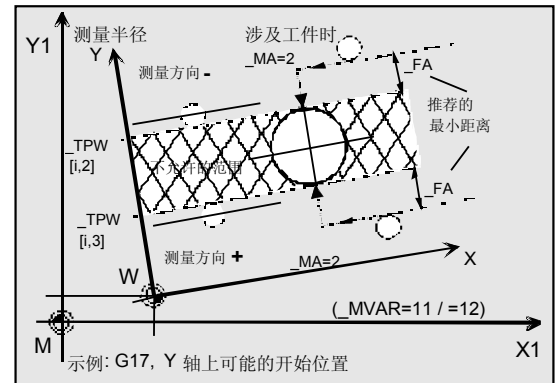
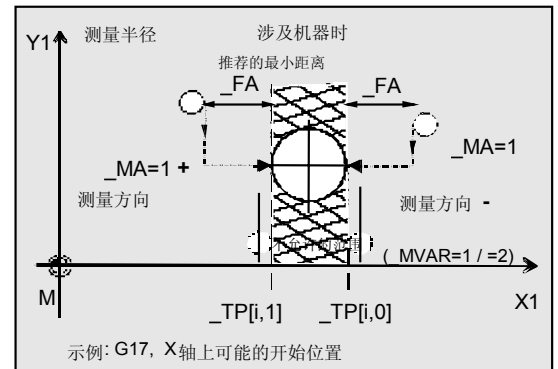
过程

测量循环调用前的位置

在调出循环指令前必须先选取一个开始位置, 从这个位置可能无冲突地运行到测量头。测量循环计算出接下去的运行路线并得出相应的处理组。

测量循环结束后的位置

在循环结束后刀具尖端或者刀具半径在与测量平面相对的 $_FA$ 上。



5.2 CYCLE971 刀具:测量铣刀, 钻头



程序示例1

铣刀的长度和半径测量（涉及机床时）

铣刀T3, D1应该首先测量出长度L1和半径R（几何计算）。

实行长度测量时应该用静止主轴。半径测量应该用旋转主轴实现-在X-轴实现。

刀具在刀具上特殊格式化并因此需要测量时的一个位移。

预计测量值和已录入的数值的偏离 < 1,6 mm。

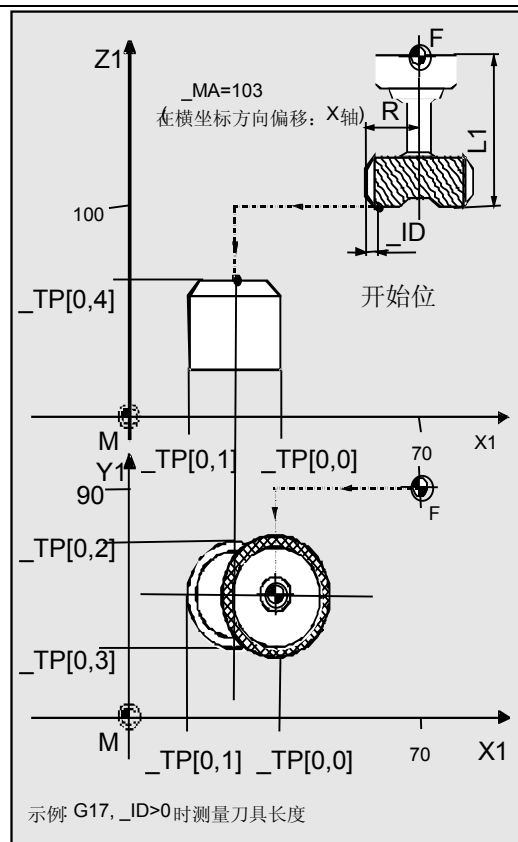
刀具T3, D1,在测量前的值:

刀具类型 (DP1):	123
长度 1 - 几何量 (DP3):	L1= 70
半径 - 几何量 (DP6):	R = 18
长度 1 - 磨损量 (DP12):	0
半径 - 磨损量 (DP15):	0

使用刀具测量头1。

这个已经在同等条件下完全校准过了。

值: 参见程序示例1“校准”



```
%_N_T3_MESSEN_MPF
```

```
N01 G17 G90 G94
```

```
N05 T3 D1 ;调出要测量的刀具
```

```
N10 M6 ;换刀具, 激活校准
```

```
N15 G0 SUPA Z100 ;定位测量头上的横向进给轴
```

```
N16 SUPA X70 Y90 SPOS=15 ;定位X/Y, 校准刀具 (需要时)
```

```
N20 _CHBIT[3]=0 _CBIT[12]=0 ;刀具几何值和循环的校正  
;带有旋转主轴测量时, 进给和转速的内部计  
;算
```

```
N30 _TZL=0.04 _TDIF=1.6 _TSA=2 _PRNUM=1 _VMS=0 ;循环的参数  
_NMSP=1 _FA=3 _EVNUM=0
```

```
N31 _ID=2.2 _MVAR=1 _MA=103 ;为了长度测量在X-轴上的偏移
```

```
N40 CYCLE971 ;用静止主轴测量长度
```

```
N50 SUPA X70 ;在X轴从测量头往外偏移
```

```
N70 _ID=2.4 _MA=1 _MVAR=2 ;为了半径测量的新的偏移
```

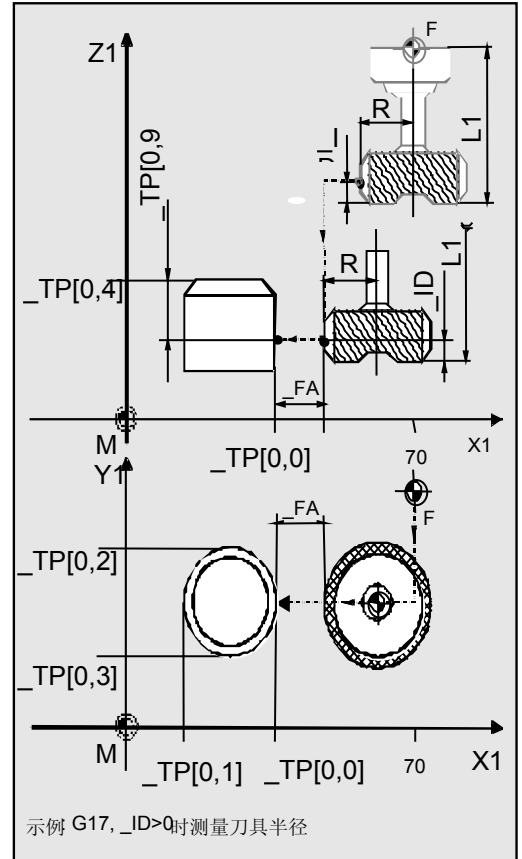
```
N80 CYCLE971 ;带有旋转主轴的X轴负方向上半径测量
```

```
N90 SUPA Z100 M2 ;在Z轴向上偏移, 程序结束
```



说明

计算出的激活的刀具 (T3, D1) 的长度 l (在 N40 组) 和半径 (在 N80 组) 将录入相应的几何存储器 ($_CHBIT[3]=0$), 当它们偏离已录入的 $L1, R$ 的数值大于 0.04 mm ($_TZL=0.04$) 和小于 1.6 mm ($_TDIF=1.6$) 时。当公差大于等于 $_TDIF$ 或者 $_TSA$ 时, 将会有警告。在不考虑经验值的情况下修改 ($_EVNUM=0$)。刀具的耗损值 $L1$ 和 R 被清除 ($_CHBIT[3]=0$)。



5.2 CYCLE971 刀具:测量铣刀, 钻头



程序示例2

铣刀的半径测量（涉及工件时）（从测量循环SW 6.3开始）

铣刀T4, D1应该测量出半径R（耗损计算）。
半径测量应该用旋转主轴实现-在X-轴实现。
预计测量值和已录入的数值的偏离 < 0,6 mm。

刀具T4, D1,在测量前的值:

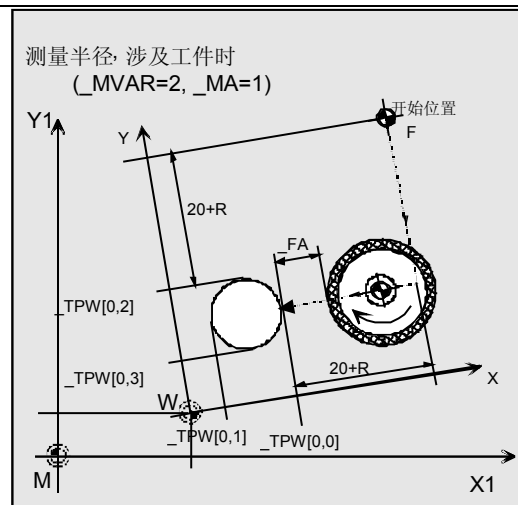
刀具类型 (DP1):	120
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 70
半径 - 几何量 (DP6):	Rg = 18.0
半径 - 磨损量 (DP15):	Rv= 0.024
	$R = Rg + Rv$

可调节的G54的NV的数值:

偏移: X=60, Y=15, Z= 30
旋转: X=0, Y=0, Z=18 度

使用刀具测量头1。这个已经在相同的条件下（G17, G54, ...）校准过了。

值: 参见程序示例2 “校准”



%_N_T4_MESSEN_MPF

N01 _PRNUM=1	;选择刀具测量头1
N02 G17 G54 G94 G90	;平面, 零点位移, 进给方式, 标注
N05 T4 D1	;调出要测量的刀具
N10 M6	;换刀具, 激活校准
N15 G0 Z=_TPW[_PRNUM-1,4]+20	;在刀具测量头上的横向进给轴上定位
N16 X=_TPW[_PRNUM-1,0]+\$P_TOOLR+20 Y=_TPW[_PRNUM-1,2]+\$P_TOOLR +20	;X/Y 定位:WZ棱距离测量头棱边 +X, ;+Y20 mm
N20 _CHBIT[3]=1 _CBIT[12]=0	;损耗校正, 带有旋转主轴测量时, 进给和转 ;速的内部计算
N30 _TZL=0.04 _TDIF=0.6 _TSA=2 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=3 _EVNUM=0	;剩下的循环参数
N31 _ID=0 _MVAR=2 _MA=1	;没有偏移
N40 CYCLE971	;用静止主轴测量
N50 Z=_TPW[_PRNUM-1,4]+20	;从测量头在Z轴上移
N60 M2	



说明

刀具在N40组 (在循环中)用它的刀具尖端从Y轴的N16的开始位置向测量头的中心($_TPW[0,2] + (_TPW[0,3]) / 2$)活动; 接着在X测量轴($_MA=1, G17$)的位置($_TPW[0,0] + _FA + R$)上。

这里将降到Z76位置($_TPW[0,4] - _TPW[0,9]$)。

然后实现在X-方向的测量过程。

在结束时刀具 (半径) 重新回到X轴上测量头前 $_FA$ 距离处。刀具在N50组在测量头的Z轴上活动20 mm。然后程序结束 (N60)。

如果测出的有效刀具 (T4, D1) 半径差 (在语句N40中) 大于0,04 mm ($_TZL=0.04$) 并小于0,6 mm ($_TDIF=0.6$), 则对其进行磨损计算并记录($_CHBIT[3]=1$)。

当公差大于等于 $_TDIF$ 或者 $_TSA$ 时, 将会有警告。

在不考虑经验值的情况下修改($_EVNUM=0$)。对测出

的有效刀具 (T4, D1) 半径差 (在语句N40中)

进行磨损计算并且记录到

5.3 CYCLE976 校准工件测量头



编程

CYCLE976



功能

在铣床和处理中心测量头通常从刀具库变更到主轴。这样可能在以后的测量中产生错误，在某种条件下产生于测量头的主轴夹紧容差。

必须算出在轴方向上的测量头插入点，这和以下各点有关：

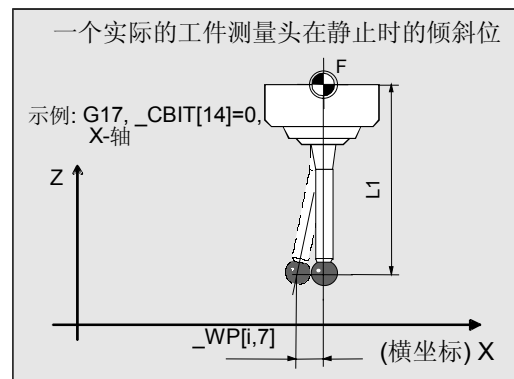
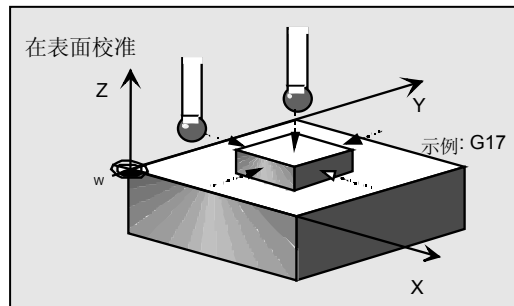
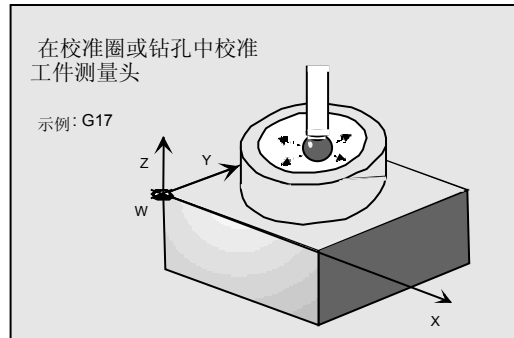
- 测量头球直径
- 测量头的机械作图
- 测量头遭遇阻碍的速度

利用这个校准循环工件测量头可以在一个钻孔（轴或者平面）或者在适宜于一个特定的轴和方向的面上被校准。

测量工件测量头的倾斜位置

一个实物的工件测量头可以在不偏移的位置从它的理想的垂直位置偏离。这个位置偏移（倾斜位置）可以用测量变量在这个循环里算出来并在事先设定的工件测量头数据区间记录为横坐标 $_WP[i, 7]$ 纵坐标 $_WP[i, 8]$ （详细数据：见9.2章）

在以后，用同类型校准过的工件测量头进行测量时，对测量头进行精确定位时要考虑到这些数值。



可用的工件测量头类型

- 多方向测量头($_PRNUM=xy$)
- 单向，双向的测量头($_PRNUM=1xy$)



测量变量

测量循环CYCLE976允许以下校准的变量，这些通过参数_MVAR基础上预设的。

- 钻孔的校准（平面的轴）

位置						意义
6	5	4	3	2	1	
					1	钻孔（在面的测量），钻孔的中心点已知
					8	钻孔（在面的测量），钻孔的中心点未知
				0		在平面上的任意数据（涉及工件时）
			0			不计算测量头球
			1			计算测量头球（在平面的测量上）
		0				4个轴方向
		1				1个轴方向（补充说明测量轴和轴方向）
		2				2个轴方向（补充说明测量轴）
	0					不测定测量头的倾斜位置
	1					测定测量头的倾斜位置
0						轴向平行的校准（在平面上）
1						在角度上的校准（在平面上）

说明：

在_MVAR= xx1x0x时只在一个方向上进行校准。无法进行对倾斜位置的测定和对测量球的计算。

- 平面上的校准

位置						意义
6	5	4	3	2	1	
					0	平面上的校准（与工件相关）
	1	0	0	0	0	用测量头长度测量在平面的应用轴上的校准（涉及工件时，只允许_M A=3）

5.3 CYCLE976 校准工件测量头



结果参数

测量循环CYCLE976为校准提供以下定义在数据模块GUD5的数值作为结果。

_OVR [4]	实型	测量球的直径实际值
_OVR [5]	实型	测量球的直径差值
_OVR [6] ¹⁾	实型	钻孔在横坐标上的中心点
_OVR [7] ¹⁾	实型	钻孔在纵坐标上的中心点
_OVR [8]	实型	实际值横坐标负方向的触发点
_OVR [10]	实型	实际值横坐标正方向的触发点
_OVR [12]	实型	实际值纵坐标负方向的触发点
_OVR [14]	实型	实际值纵坐标正方向的触发点
_OVR [16]	实型	实值应用轴坐标的负-方向触发点
_OVR [18]	实型	实值应用轴坐标的负-方向触发点
_OVR [9]	实型	差值横坐标负方向的触发点
_OVR [11]	实型	差值横坐标正方向的触发点
_OVR [13]	实型	差值纵坐标负方向的触发点
_OVR [15]	实型	差值纵坐标正方向的触发点
_OVR [17]	实型	差值应用轴坐标的负-方向触发点
_OVR [19]	实型	差值应用轴坐标的正-方向触发点
_OVR [20]	实型	横坐标位置偏离（测量头倾斜位置）
_OVR [21]	实型	纵坐标位置偏离（测量头倾斜位置）
_OVR [24]	实型	能计算出触发点的角度
_OVR [27]	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [9]	整型	报警号码

1) 只有在校准变量时用未知的
钻孔中心

5.3.1 使用已知的钻孔中心，在钻孔中校准工件测量头



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR= xxx01

可以在平面（G17或G19或G19）的轴中的校准环内进行校正。也可以使用一个垂直于选择的平面的有着相同的质量要求、形式精确度和表面粗糙度的钻孔。

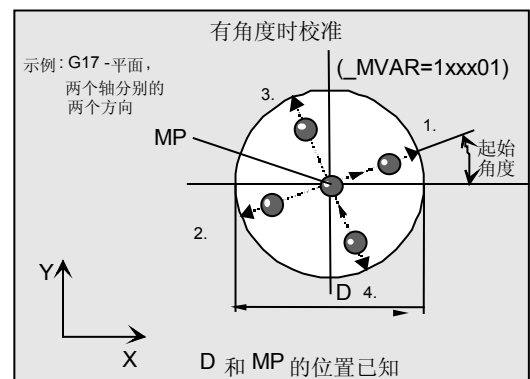
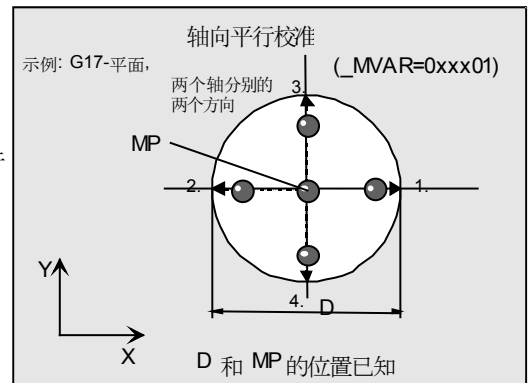
钻孔的中心点（MP）和它的直径（D）必须对测量变量而言是已知的！

当测出的与已存储的触发点的差值在_TZL 和 _TSA 的公差带时，计算出的触发点将自动存入相应的定义在数据模块GUD6的数据范围_WP[]。

可以选择按有效的工件坐标系轴平行方式或与其轴成一定角度的情况下进行校正。

通过_MVAR 可以对轴和轴方向的数量进行选择。

当选择少于4个轴方向时(_MVAR= xx1xx01, xx2xx01)，则另外需要_MA中的数据甚至是_MD中的数据。



参数

_MVAR	xxx01	校准方案
_SETVAL	实型, >0	校准-设定值=钻孔的直径
_MA	1, 2	测量轴, 只在_MVAR= xx1xx01, = xx2xx01时 (只有一个轴或者只有一个轴方向)
_MD	0 正的轴方向 1 负的轴方向	测量方向, 只在_MVAR= xx1x01时 (只校准一个方向)
_PRNUM	>0	测量头号码
_STA1	实型	起始角, 仅在MVAR= 1xxx01时 (只对该角进行校正)



此外还要用到辅助参数

_CORA只对单一方向的测量头有意义。

_VMS, _CORA, _TZL, _TSA, _FA 和 **_NMSP**。

参见章节2.2和2.3。

5.3 CYCLE976 校准工件测量头

**前提条件**

测量头必须用刀具长度校准调出。工具类型，主要：
710.

注意

在第一次校准时要将测量头的数据区_WP[]预置为
“0”。所以对_TSA>测量球半径进行编程，以避免出现
“超出置信区域”的报警。

**过程****测量循环调用前的位置**

测量头必须定位在选择平面上的横坐标和纵坐标上
的钻孔中心（MP）和钻孔中的校准高度上。

轴顺序，轴方向顺序

轴向平行，2个轴方向：

校正从轴的正方向开始进行。当_MVAR=xx0xx1
时(全部4个轴方向)以横坐标开始。

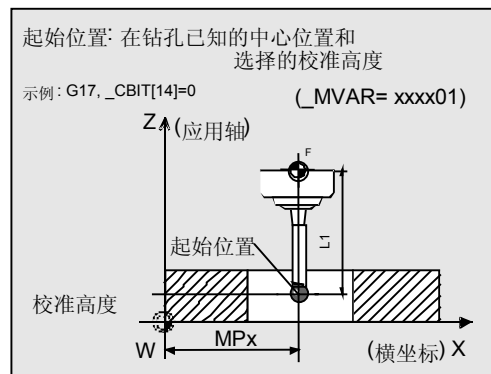
然后用纵坐标运行。

在角的情况下：

轴按照起始角_STA1加上90度的步距组合运行。在其
他情况下这一原则适用于“轴向平行”的情况下。

测量循环结束后的位置

校准过程结束后测量头又在校准高度上的钻孔中心。





程序举例

工件测量头在X-Y-平面上的校准，已知钻孔中心
工件测量头3，作为工具T9, D1投入使用，应该在一个已知的钻孔MPx=100,000, MPy=80,000, D=110,246 mm 在X轴和Y轴分别在两个轴方向在G17轴向平行校准（新规定的触发值为_WP[i,1]到_WP[i,4]）。

此外还要确定测量头的倾斜位置（位置偏移_WP[i,7], _WP[i,8]）和精确的球直径_WP[i,0]。

测量头球的半径和长度1必须在调出测量循环指令前存储到T9, D1下的工具校准存储器里：

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

长度1 (L1) 应取决于测量头的球心位置：

_CBIT[14]=0。

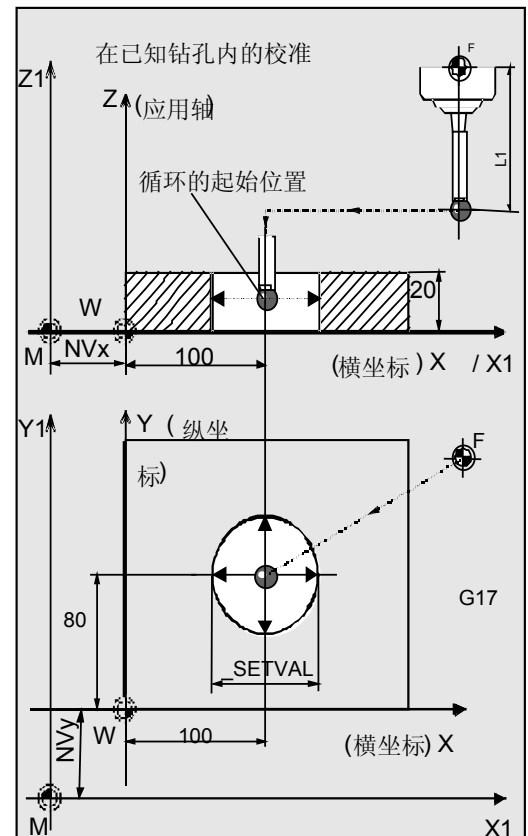
定位时要小心！长度 (L1) 不考虑半径R。这样可以直接给出所需的校准高度。

带有可调节NV G54的零点位移：

NVx, NVy, ...

工件测量头3的数据区：_WP[2, ...]

（已经包含粗略值）



%_N_KALIBRIEREN_IN_X_Y_MPF

N10 G54 G90 G17 T9 D1	;选择零点偏移，选择作为刀具的测量头和工件 ;作平面
N20 M6	;替换测量头，并激活刀具校准
N30 G0 X100.000 Y80.000	;将测量头定位到钻孔的中心点上
N40 Z10	;将测量头定位到钻孔中的校准高度上
N50 _CBIT[14]=0	;长度1针对测量头球心

5.3 CYCLE976 校准工件测量头

N60 _TSA=1 _PRNUM=3 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1 _TZL=0	;设置校准循环的参数;
N61 _MVAR=010101 _SETVAL=110.246	;在4个轴方向用倾斜位置的计算和有用的测量头球直径计算来校准测量头3。
N70 CYCLE976	;调出测量循环指令, 轴向平行的校准
N80 Z40	;测量头在工件上的定位
N100 M2	;程序结束



说明

在测量头3 _WP[2,1...4]的全局数据中对-X, +X, -Y 和 +Y上的新触发值进行设置。在_WP[2,7], _WP[2,8]中对X和Y方向上测出的位置偏差进行设置, 有效的探头球体直径在_WP[2,0]中设置。

5.3.2 在未知钻孔中心的钻孔中校准工件测量头



功能

利用这个测量循环和测量方案

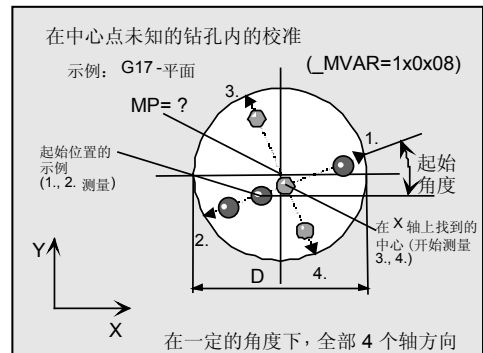
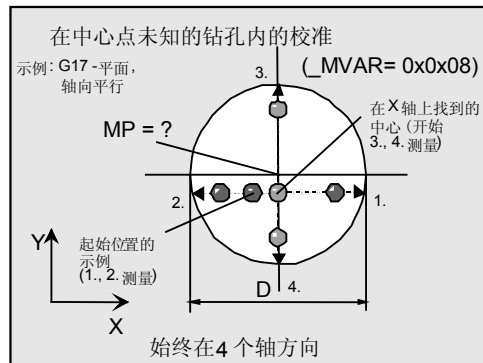
_MVAR= xx0x08

可以在平面 (G17或G19或G19) 的轴中的校准环内进行校正。也可以使用一个垂直于选择的平面的有着相同的质量要求、形式精确度和表面粗糙度的钻孔。此时钻孔的中心点 (MP) 的准确位置**不确定**。相反直径 (D) 的值已确定。

这些测量变量首先产生的是钻孔中心的计算和测量头的位置偏移(倾斜位置)。接着会计算出平面上在所有4个方向上的触发点。

.在结果数据区间_OVR[6], _OVR[7]中的测量循环除了数据区间_WP[]中的数值还提供测量出的钻孔的中心点。

校准在轴向平行或者与激活的工件坐标系统的角度下是可行的。始终是在所有4个轴方向校准。





参数

_MVAR	xx0x08	校准钻孔，中心点未知
_SETVAL	实型, >0	校准-设定值=钻孔的直径
_PRNUM	>0	测量头号码
_STA1	实型	起始角，仅在MVAR= 1xx08时 (只对该角进行校正)



此外还要用到辅助参数

_CORA只对单一方向的测量头有意义。

_VMS, _CORa, _TZL, _TSA, _FA 和 **_NMSP**。

参见章节2.2和2.3。



前提条件

- 测量头必须用刀具长度校准调出。
- 工具类型，主要：710.
- 钻孔的精确直径是已知的。
- 主轴必须是能够SPOS的。
- 测量头在主轴0...360度可定位（四周辐射）。

注意

在第一次校准时要将测量头的数据区预置为“0”。所以对**_TSA**>测量球半径进行编程，以避免出现“超出置信区域”的报警。



过程

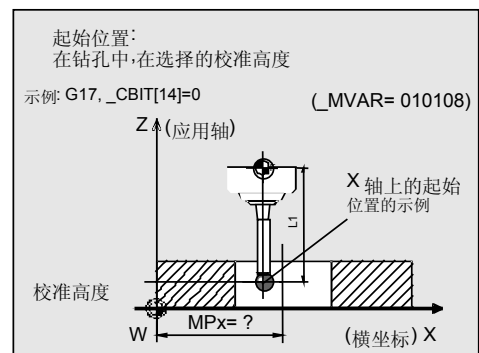
测量循环调用前的位置

测量头必须被定位在已选择测量平面上的横坐标和纵坐标上的钻孔中心的附近和钻孔中的校准高度上。

轴顺序，轴方向顺序

- 轴向平行：
校准始终以正方向开始，先横坐标然后纵坐标。
- 在角的情况下：
轴在坐标里移动于相应的开始角度**_STA1**，**_STA1+180度**，**_STA1+90度**和**_STA1+270度**。

在其他情况下这一原则适用于“轴向平行”的情况下。



5.3 CYCLE976 校准工件测量头

2个测量过程，一个有主轴转换

为了测量测量头的倾斜位置和钻孔的中心点，两个测量过程在循环中被结束：

1. 主轴相对开始位置作**180度**（旋转）用SPOS定位并移动于所有的轴方向上。
2. 主轴重新定位在开始位置并再次移动于所有轴方向上。

测量循环结束后的位置

校准过程结束后测量头又在校准高度上的钻孔中心。



提示

开始于一个严重离心的开始位置和对测量精确度要求很高时在使用计算出的钻孔中心的情况下重复校准过程是合适的。



程序举例

工件测量头在X-Y-平面上的校准，未知的钻孔中心

工件测量头2被设置为刀具T10, D1时，应该在一个钻孔 $D=110,246\text{ mm}$ 并且中心点不确定的情况下，分别在X轴和Y轴的两个轴方向进行G17轴向平行校准（新规定的触发值为 $_WP[i,1]$ 到 $_WP[i,4]$ ）。此外还要确定测量头的倾斜位置（位置偏移 $_WP[i,7]$, $_WP[i,8]$ ）和精确的球直径 $_WP[i,0]$ 。

测量头球的半径和长度1必须在调出测量循环指令前存储到T10, D1下的工具校准存储器里：

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

长度1 (L1) 应取决于测量头的球心位置：

$_CBIT[14]=0$ 。

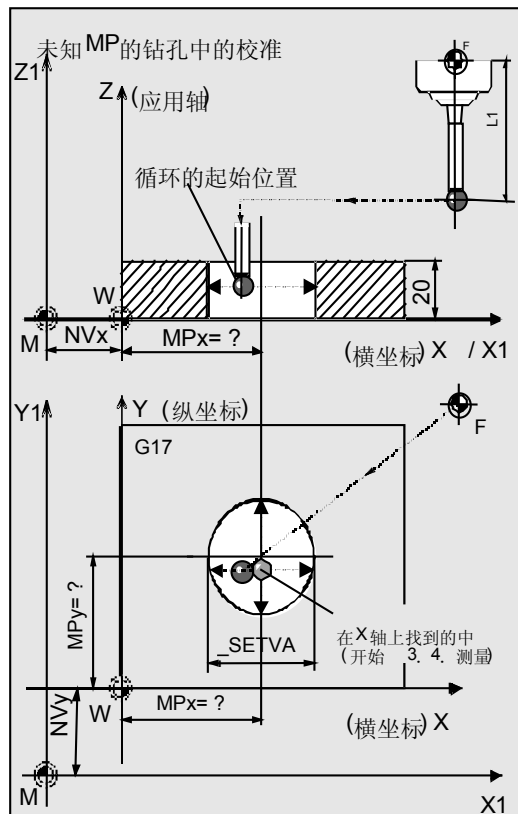
定位时要小心！在长度 (L1) 中不用考虑半径R。这样可以直接给出所需的校准高度。

带有可调节NV G54的零点位移：

NVx, NVy, ...

工件测量头2的数据区： $_WP[1, ...]$

（已经包含粗略值）



%_N_KALIBRIEREN2_IN_X_Y_MPF

N10 G54 G90 G17 T10 D1	;选择零点偏移，选择作为刀具的测量头和工件平面
N20 M6	;替换测量头，并激活刀具校准
N30 G0 X100 Y80	;在钻孔中定位测量头
N40 Z10	;将测量头定位到钻孔中的校准高度上
N50 $_CBIT[14]=0$;长度1针对测量头球心

5.3 CYCLE976 校准工件测量头

N60 _TSA=1 _PRNUM=2 _VMS=0 _NMSP=1 _TZL=0	;设置校准循环的参数:
N61 _MVAR=010108 _SETVAL=110.246	;在4个轴方向用倾斜位置的计算和测量头球
_FA=_SETVAL/2	;直径计算来校准测量头2。
N70 CYCLE976	;调出测量循环指令, 轴向平行的校准
N80 Z40	;测量头在工件上的定位
N100 M2	;程序结束

说明

为了把一个可能的位置偏移（倾斜位置）考虑进去，在移动测量头期间用测量头把主轴旋转180度，以实现钻孔中心的两次测量。然后计算在4个轴方向的触发值。

在-X, +X, -Y 和 +Y上的新的触发值将放入测量头2_WP[2,1...4]的整体数据中，在X-和Y-方向的的位置偏移将放入_WP[1,7], _WP[1,8]中；测量头的有效球直径将放入_WP[1,0]中。

计算出的钻孔中心将放入OVR[6], OVR[7]中。

5.3.3 在平面上校准工件测量头



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=0

可以在具备足够良好表面粗糙度的确定平面上、在与测量轴相垂直的轴或方向上，对工件测量头进行校准。这可以在例如一个工件之上进行。

测出相应轴或轴方向上的触发点，并将其记录到预先设置的工件测量头数据区 $_WP[i,1]$ 到 $_WP[i,5]$ 之中。

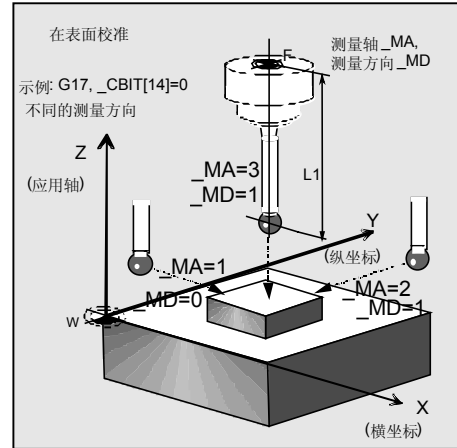
前提条件

测量头必须被当作带有刀具长度校正的刀具来进行调用。

工具类型，主要：710

循环运用于机床时：

5xy型号并设置 $_CBIT[14]=0$



参数

_MVAR	0	校准变量：平面上的校准
_SETVAL	实型	校准-设定值（表面的位置）
_MA	1, 2或者3	测量轴
_MD	0 正的轴方向 1 负的轴方向	测砧方向
_PRNUM	整型, >0	测量头号码



此外还要用到辅助参数

$_VMS$, $_COR A$, $_TZL$, $_TSA$, $_FA$ 和 $_NMSP$.

$_COR A$ 仅与单方向测量头有密切关系。

参见章节2.2和2.3。



注意

在第一次校准时要将测量头的的数据区预置为“0”。

所以对 $_TSA >$ 测量球半径进行编程，以避免出现“超出置信区域”的报警。

5.3 CYCLE976 校准工件测量头



过程

测量循环调用前的位置

将测量头定位在测量平面的对面。建议距离: $> _FA$ 。

测量循环结束后的位置

校准过程结束后测量头（球半径）在 $_MA=3$ 在距离校准表面 $_FA$ 的地方，在 $_MA=1$ 或者 $_MA=2$ 它在开始位置。



程序举例

工件测量头在工件上的校准

工件测量头1应该在夹入的工件的表面上Z-轴 $Z = 20,000 \text{ mm}$ 位置被校准:

负方向 $_WP[0,5]$ 上触发值的确定。

工件的紧固:

带有可调节 $NV \ G54$ 的零点位移:

NVx, NVy, \dots

工件测量头应该作为有校准 $D1$ 的 $T9$ 工具更换。

测量头球的半径和长度 1 必须在调出测量循环指令前存储到 $T9, D1$ 下的工具校准存储器里:

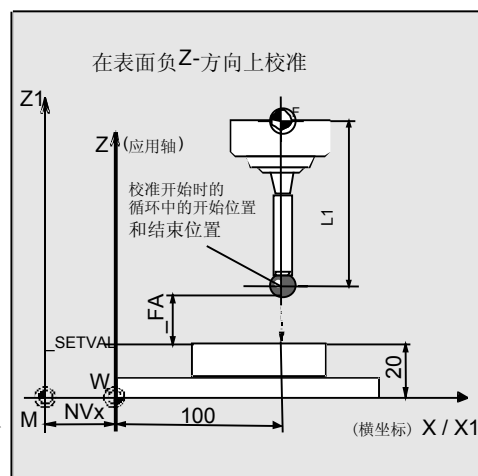
刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	$L1 = 50.000$
半径 (DP6):	$R = 3.000$

长度 1 ($L1$) 应取决于测量头的球心位置:

$_CBIT[14]=0$ 。

定位时要小心! 在长度 ($L1$) 中不用考虑半径 R 。这样在横坐标或者纵坐标 ($_MA=1, =2$) 的校准时可以直接给出想要的校准高度。

工件测量头1的数据区: $_WP[0, \dots]$



```
%_N_KALIBRIEREN_IN_Z_MPF
```

```
N10 G54 G90 G17 T9 D1
```

```
;选择零点偏移，选择作为刀具的测量头和工  
;作平面
```

```
N20 M6
```

```
;替换测量头，并激活刀具校准
```

```
N30 G0 X100 Y80
```

```
;在表面定位测量头
```

```
N40 Z55
```

```
;测量头下移，距离 > (_FA + R)
```

```
N50 _CBIT[14]=0
```

```
;长度1针对测量头球心
```

```
N60 _TSA=4 _TZL=0 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1  
_FA=2
```

```
;设置校准循环的参数，  
;在负Z-轴校准测量头1
```

```
N61 _MVAR=0 _SETVAL=20 _MA=3 _MD=1
```

```
N70 CYCLE976
```

```
;测量循环调用
```

```
N80 Z55
```

```
;测量头在工件上的定位
```

```
N100 M2
```

```
;程序结束
```



说明

在负Z-方向上的新的触发值将存入工件测量头1的整体数据_WP[0,5]中。

5.3.4 在应用轴上校准工件测量头，并计算测量头长度



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=10000

可以在具备足够良好表面粗糙度的确定平面上、在与测量轴相垂直的刀具轴（应用）上，对工件测量头进行校准。这可以在例如一个工件之上进行。

测出相应轴或轴方向上的触发点，并将其记录到预先设置的工件测量头数据区 **_WP[i,5]** 之中。

同时测量头的长度 **L1** 根据 **_CBIT[14]** 的设定确定下来：

_CBIT[14]=0: L1 针对球心

_CBIT[14]=1: L1 针对球范围

并记录到刀具调整储存器中。

前提条件

测量头必须被当作带有刀具长度校正的刀具来进行调用。

工具类型，主要：710

循环运用于机床时：

5xy 型号并设置 **_CBIT[14]=0**



注意

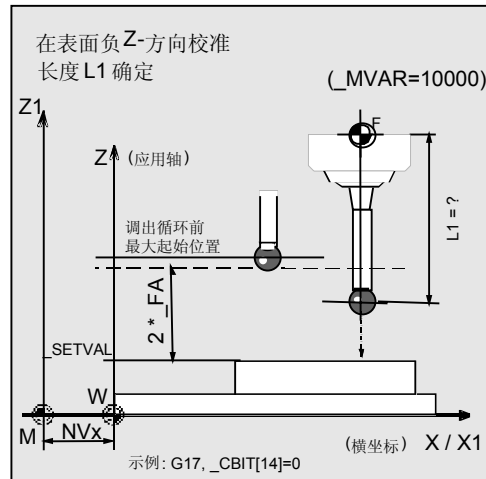
如果您想在程序中对刀具进行定位，应该大致知道测量头的长度并将其记录到刀具校正存储器中。否则您只能在校准平面前通过 **JOG** 中的运行来定位测量头。

必须准确知道球体半径并将之记录。

在第一次校准时要将测量头的数据区预置为“0”。

所以对 **_TSA** 大于测量球半径进行编程，以避免出现

“超出置信区域”的报警。





参数

_MVAR	10000	用长度测量在应用轴上校准
_SETVAL	实型	校准-设定值 (表面的位置)
_MA	3	测量轴, 只有工具轴 (应用轴) 有可能
_MD	0 正的轴方向 1 负的轴方向	测砧方向
_PRNUM	>0	测量头号码

此外还要用到辅助参数

_VMS, _CORA, _TSA, _FA 和 **_NMSP.**

_CORA仅与单方向测量头有密切关系。

_TSA只在与触发值相关时被提取出来, 而非与工具长度相关。

参见章节2.2和2.3。



过程

测量循环调用前的位置

将测量头定位在校准平面的对面, 循环开始时使其在最大测量路径为 $2 \cdot \text{FA}$ [mm]的范围内偏转。

测量循环结束后的位置

校准过程结束后测量头在起始位置。



程序举例

工件测量头在工件Z-轴上根据长度计算的校准

工件测量头1应该在夹入的工件的表面上Z-轴Z = 20,000 mm位置被校准: 规定触发点在负方向 **_WP[0,5]**, 长度1 (L1)。

工件的紧固:

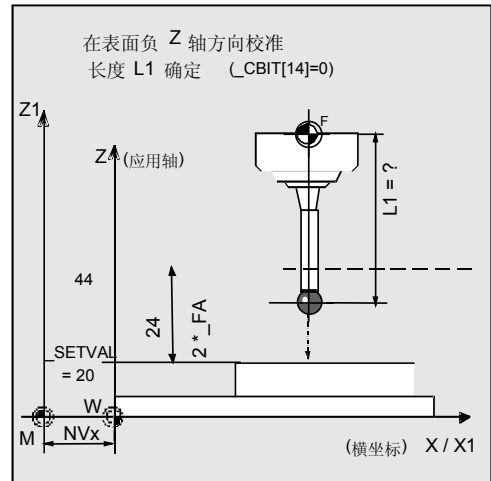
带有可调节NV G54的零点位移:

NVx, NVy, ...

工件测量头应该作为有校准D1的T9刀具更换。

测量头球的半径和长度1必须在调出测量循环指令前存储到T9, D1下的刀具校准存储器里:

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= ?
半径 (DP6):	R = 3.000



5.3 CYCLE976 校准工件测量头

长度1 (L1) 应取决于测量头的球心位置:

`_CBIT[14]=0`。

定位时要小心! 在长度 (L1) 中不用考虑半径R。

同样的L1只是个粗略值或者完全未知或者是零。

工件测量头1的数据区: `_WP[0, ...]`

`%_N_KALIBRIEREN_Z_L_MPF`

<code>N10 G54 G90 G17 T9 D1</code>	;选择零点偏移, 选择作为刀具的测量头和工 ;作平面
<code>N20 M6</code>	;替换测量头, 并激活刀具校准
<code>; ...</code>	;将测量头定位在校准平面前 <code>2 · _FA</code> 的距离 ;内。
<code>N50 _CBIT[14]=0</code>	;长度1针对测量头球心
<code>N60 _TSA=25 _TZL=0 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=12</code>	;设置校准循环的参数, ;在负Z-轴校准测量头1
<code>N61 _MVAR=10000 _SETVAL=20 _MA=3 _MD=1</code>	;采用测出的长度1
<code>N70 CYCLE976</code>	;测量循环调用 ;在Z轴负方向上校准并确定L1
<code>N100 M2</code>	;程序结束

说明

测量头在循环调用之后以测量进给300 mm/分钟 (`_VMS=0, _FA>1`)运行到Z轴的负方向上最大24mm (`_FA=12`)距离处。在24mm的测量路径内接通测量头, 这样就可以用刀具校正存储器T9, D1, DP3中的记录值确定长度1 (几何值)。

将T9, D1, DP6中测量头的球体半径作为测量头1在Z轴负方向上的触发值记录在`_WP[0,5]`中—当`_CBIT[14]=0`时。

当`_CBIT[14]=1`时该值 =0。

5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形的轴向测量



编程

循环977



功能

使用测量循环时可以通过采用不同的测量方案计算出工件下列轮廓元件的尺寸：

- 钻孔
- 轴
- 槽
- 肋边
- 矩形内部
- 矩形外部

工件坐标系中以轴平行方式进行测量。

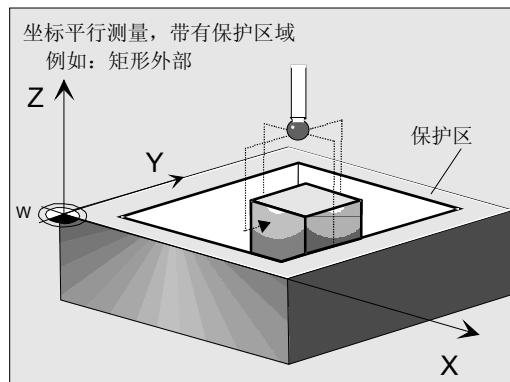
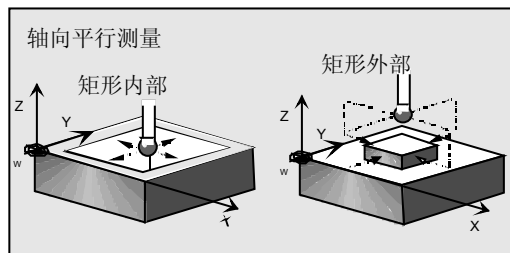
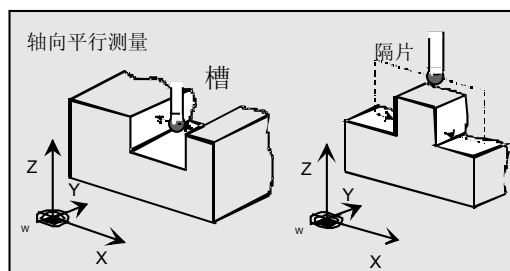
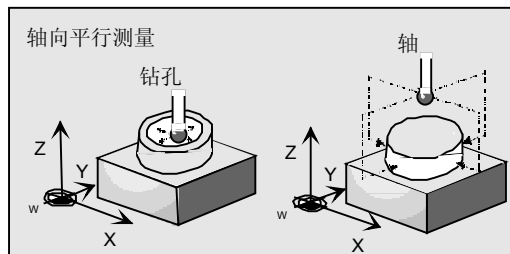
在一些测量方案中要在进行测量时考虑到所确定出的保护区。

循环977能够

- 测量轮廓元件
- 并且另外可以有选择的
- 在直径或者宽度的差值的基础上，对给定的工件的进行自动**刀具校准**，或者
 - 在中心的位置的差值的基础上修正**零点偏移** (NV)。

可用的工件测量头类型

- 多方向测量头(_PRNUM=xy)
- 单向，双向的测量头(_PRNUM=1xy)



5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形的轴向测量



测量方案

测量循环循环977允许使用下列测量方案，并通过参数

_MVAR预先进行设定。

值	测量方案
1	带刀具校正的钻孔测量
2	带有刀具校正的轴测量
3	带有刀具校正的槽测量
4	带有刀具校正的肋边测量
5	带有刀具校正的矩形内部测量
6	带有刀具校正的矩形外部测量
101	带有NV校正的钻孔中NV测定
102	带有NV校正的轴上NV测定
103	带有NV校正的槽中NV测定
104	带有NV校正的肋边上NV测定
105	带NV校正的矩形内部NV测定
106	带NV校正的矩形外部NV测定
1001	带有保护区绕行和刀具校正的孔径测量
1002	考虑到保护区并带有刀具校正的轴测量
1003	带有保护区绕行和刀具校正的槽测量
1004	考虑到保护区和并带有刀具校准的肋边测量
1005	带有保护区和刀具校正的矩形内部测量
1006	带有保护区和刀具校正的矩形外部测量
1101	在绕开带有NV校正的保护区的情况下，进行孔径上的NV测定
1102	在考虑到带有NV校正的保护区的情况下，进行轴上的NV测量
1103	在绕开带有NV校正的保护区的情况下，进行槽中的NV测定
1104	在考虑到带有NV校正的保护区的情况下，进行肋边上的NV测量
1105	带有NV校正的保护区情况下的矩形内部NV测定
1106	带有NV校正的保护区情况下的矩形外部NV测定



结果参数

测量循环循环976根据测量方案_MVAR=xxx1

到_MVAR=xxx4的不现，在数据模块GUD5中提供了下列数值作为结果（如果不是在进行矩形测量，请参见下表）：

_OVR [0]	实型	钻孔，轴，槽，肋边的直径/宽度额定值
_OVR [1]	实型	钻孔，轴，槽，肋边在横坐标上的中点/中心额定值
_OVR [2]	实型	钻孔，轴，槽，肋边在纵坐标上的中点/中心额定值
_OVR [4]	实型	钻孔，轴，槽，肋边的直径/宽度实际值
_OVR [5]	实型	钻孔，轴，槽，肋边在横坐标上的中点/中心实际值
_OVR [6]	实型	钻孔，轴，槽，肋边在纵坐标上的中点/中心实际值
_OVR [8] ¹⁾	实型	钻孔，轴，槽，肋边的直径/宽度的公差-上限
_OVR [12] ¹⁾	实型	钻孔，轴，槽，肋边的直径/宽度的公差-下限
_OVR [16]	实型	钻孔，轴，槽，肋边的直径/宽度差值
_OVR [17]	实型	钻孔，轴，槽，肋边在横坐标上的中点/中心差值
_OVR [18]	实型	钻孔，轴，槽，肋边在纵坐标上的中点/中心差值
_OVR [20] ¹⁾	实型	校正值
_OVR [27] ¹⁾	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVR [29] ¹⁾	实型	尺寸差值
_OVR [30] ¹⁾	实型	经验值
_OVR [31] ¹⁾	实型	平均值
_OVI [0]	整型	D号码或NV号码
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [4] ¹⁾	整型	重量因素
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [6] ¹⁾	整型	平均值储存器号码
_OVI [7] ¹⁾	整型	经验值存储器号码
_OVI [8]	整型	刀具号码
_OVI [9]	整型	报警号码
_OVI [11] ²⁾	整型	校正任务状态
_OVI [13] ¹⁾	整型	DL-号码（从测量循环SW 6.3起）



1) 仅用于带有WZ校正的工件测量

2) 仅用于NV校正

5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形的轴向测量

根据测量变量来设置测量循环循环977

矩形测量 (_MVAR= xxx5, =xxx6)

数据块 GUD5 中的下列数据可以当作数据以供使用:

_OVR [0]	实型	矩形长度额定值 (在横坐标上)
_OVR [1]	实型	矩形长度额定值 (在纵坐标上)
_OVR [2]	实型	矩形中心在横坐标上的额定值
_OVR [3]	实型	矩形中心在纵坐标上的额定值
_OVR [4]	实型	矩形长度的实际值 (在横坐标上)
_OVR [5]	实型	矩形长度的实际值 (在纵坐标上)
_OVR [6]	实型	矩形中心在横坐标上的实际值
_OVR [7]	实型	矩形中心在纵坐标上的实际值
_OVR [8] ¹⁾	实型	矩形长度的公差-上限 (在横坐标上)
_OVR [9] ¹⁾	实型	矩形长度的公差-上限 (在纵坐标上)
_OVR [12] ¹⁾	实型	矩形长度的公差-下限 (在横坐标上)
_OVR [13] ¹⁾	实型	矩形长度的公差-下限 (在纵坐标上)
_OVR [16]	实型	矩形长度的差值 (在横坐标上)
_OVR [17]	实型	矩形长度的差值 (在纵坐标上)
_OVR [18]	实型	矩形中心在横坐标上的差值
_OVR [19]	实型	矩形中心点纵坐标差值
_OVR [20] ¹⁾	实型	校正值
_OVR [27] ¹⁾	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVR [29] ¹⁾	实型	尺寸差值
_OVR [30] ¹⁾	实型	经验值
_OVR [31] ¹⁾	实型	平均值
_OVI [0]	整型	D号码或NV号码
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [4] ¹⁾	整型	重量因素
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [6] ¹⁾	整型	平均值存储器号码
_OVI [7] ¹⁾	整型	经验值存储器号码
_OVI [8]	整型	刀具号码
_OVI [9]	整型	报警号码
_OVI [11] ²⁾	整型	校正任务状态
_OVI [13] ¹⁾	整型	DL-号码 (从测量循环SW 6.3起)

1) 仅用于带有WZ校正的工件测量

2) 仅用于NV校正



5.4.1 测量轮廓元件



功能

通过这个测量循环和不同的测量方案_MVAR可以对下列的轮廓元件进行测量:

- _MVAR = xxx1 -钻孔
- _MVAR = xxx2 -轴
- _MVAR = xxx3 -槽
- _MVAR = xxx4 -肋边
- _MVAR = xxx5 -矩形内部
- _MVAR = xxx6 -矩形外部

如果不用进行刀具校正或NV校正, 则要设置为:

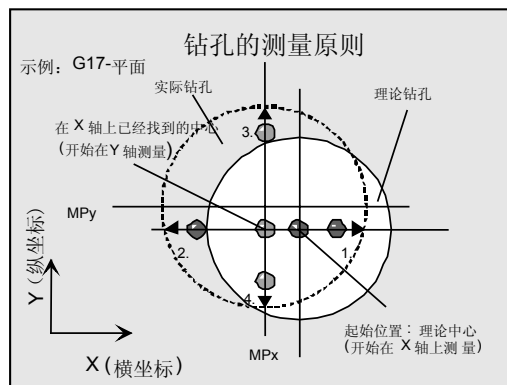
_KNUM=0.

具体的参数数值:

参见章节2.3。

钻孔和轴的测量原则

在横坐标和纵坐标上分别测量两个点。从这四个测量值中, 可以根据工件零点计算出中心点(MP)的真实位置。通过纵坐标上的两个点可以确定直径的实际值。通过横坐标上的两个点可以计算出在横坐标上的中点。接下来将测量头定位到所计算出的中点上, 并测量纵坐标上的两个点。这样钻孔的中间点或轴的中心点就完全被确定下来, 结果将被记录到数据区_OVR[]当中。按照顺序首先在一个轴的正方向进行测量。



槽 或 肋边的测量原则

槽或肋边与工件坐标系的轴相互平行。

用给定的测量轴_MAR对2个测量点进行测量。

从得到的两个测量值中计算出槽宽或肋边宽度的实际值, 并且根据工件零点计算出槽的中点位置或肋边真实的中点位置。结果将被记录在数据区_OVR[]当中。

首先测量轴的正方向。

5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形 的轴向测量

矩形内部或者外部的测量原则

矩形与工件坐标系统的坐标轴相互平行。

测量循环在每个轴上运行到两个测量点处，并确定出实际的矩形中点以及矩形长度的两个实际值。过程与钻孔、轴上的过程一样。

结果将被记录在数据区 `_OVR[]` 当中。

按照顺序首先在一个轴的正方向进行测量。

设定保护区的过程

可以选择，在

`_MVAR = 1xxx`时

在运行时考虑到保护区 (`_SZA, _SZO`)。

保护区取决于钻孔、轴、槽、肋边、矩形的中点及中心线。起始点在此的高度始终位于钻孔、轴、槽、肋边或矩形之上。

对于孔径测量、轴直径测量，槽或肋边宽度的选择及刀具校正

- 对于保存在数据模块GUD5中的经验值，可以在符号正确的情况下进行计算。
- 可以有选择的生成关于多个工件和测量调用的平均值。

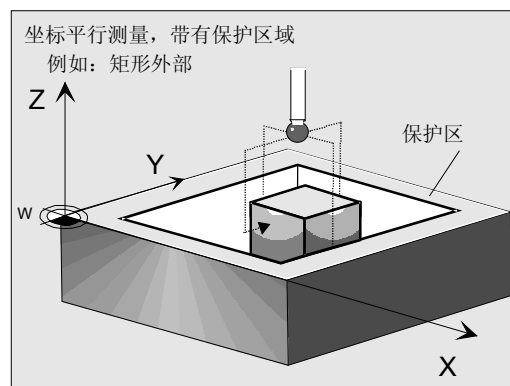
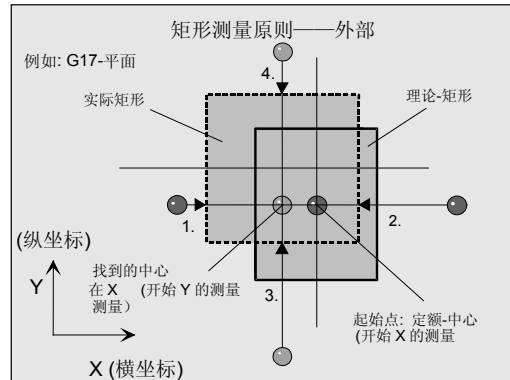
前提条件

测量头必须被当作带有刀具长度校正的刀具来进行调用。

工具类型，主要：710

循环运用于机床时：

5xy型号并设置 `_CBIT[14]=0`





参数

_MVAR	xxx1 xxx2 xxx3 xxx4 xxx5 xxx6	测量钻孔 测量轴 测量槽 测量肋边 矩形测量, 内部 矩形测量, 外部
_SETVAL	实型, >0	额定值 (图示) (仅用于钻孔, 轴, 导槽, 肋边)
_SETV[0] _SETV[1]	实型, >0	矩形长度额定值 (在横坐标上) 矩形长度额定值 (在纵坐标上) (仅在矩形测量中)
_ID	实型	应用轴上以符号的放射进行增量式进刀位移 (仅用于在轴, 肋边和矩形测量, 以及在绕行或考虑到保护区情况下的钻孔/槽/轴/肋边测量当中)
_SZA	实型, >0	<ul style="list-style-type: none"> 保护区的直径或宽度 (钻孔/导槽的内部, 轴/肋边的外部) 横坐标上的保护区长度 (仅在矩形测量中)
_SZO	实型, >0	纵坐标上的保护区长度 (仅在矩形测量中)
_MA	1, 2	测量轴号码 (仅在导槽或者肋边测量中)
_KNUM	0	0: 不带自动刀具校正, 不带NV测定



此外还要用到辅助参数

_VMS, _COR, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM
和 **_NMSP**。

在带有刀具校准的测量变量还有下列参数有效 (也在 KNUM=0时) :

_TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF,

参见章节2.2和2.3。

利用 **_TSA** 在“刀具校正”中对直径或宽度进行监控, 在“NV测定”中, 中点 **_COR** 仅与单方向测量头有密切关系。

5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形 的轴向测量



过程

额定值的给定

通过参数

`_SETVAL`对直径或宽度的额定值进行预设, 并通过

`_SETV[0]`, `_SETV[1]`对矩形的长度进行预设。

作为钻孔、轴或者矩形中心点, 以及导槽、肋边的中点的额定值, 在循环开始时就会对测量头在横坐标上和纵坐标上的位置进行计算。这个数值也被保存在结果区当中。

`_OVR[1]`, `_OVR[2]` (用于钻孔, 轴, 槽, 肋边),
`_OVR[2]`, `_OVR[3]` (用于矩形)。

给定测量轴

仅对于肋边或槽, 才需要在 `_MA` 中给定测量轴:

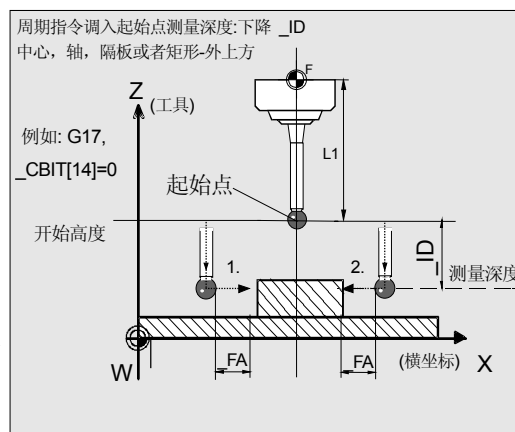
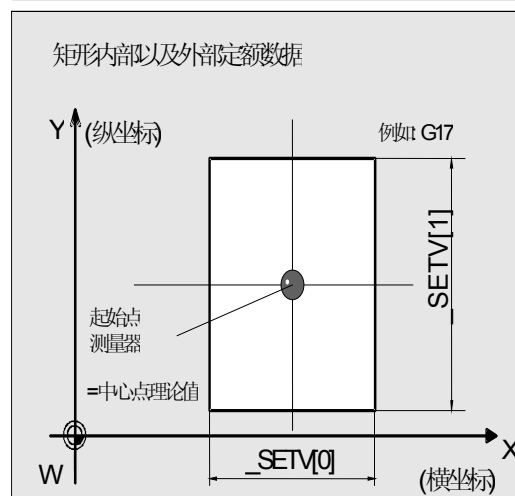
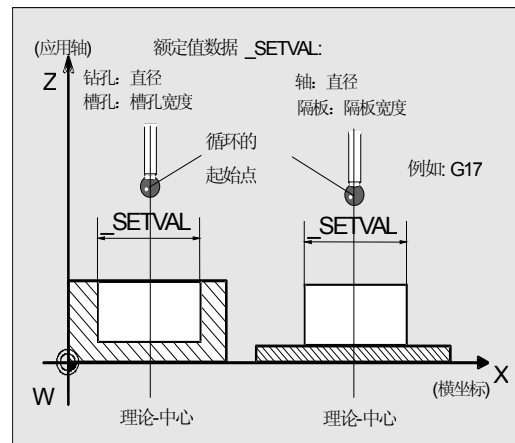
`_MA=1`: 横坐标测量
`_MA=2`: 纵坐标测量。

对于其他的轮廓元件都要在平面的两个坐标轴上、在两个方向上进行测量。

轴、肋边、矩形外测量时, 测量循环调用前的位置

<code>_MVAR</code>	预定位	在平面上	在应用轴上
2/102	轴中心点		轴上
4/104	测量坐标轴上的肋边中点		肋边上
6/106	矩形中心		矩形上

测量头必须定位在平面的中心处, 并且使得测量头圆球要位于上棱的上方, 这样按照数值 `_ID` (符号) 来进刀就能够达到测量深度。



5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形的轴向测量

钻孔, 槽, 肋边, 矩形内部测量时, 测量循环调用前的位置

测量头必须在定位在平面上的中点处, 并且测量头圆球要处于钻孔、槽或矩形当中, 按照测量高度来进行定位。

<u>MVAR</u>	预定位	
	在平面上	在应用轴上
1/101	钻孔中心	测量高度上
3/103	测量坐标轴上的导槽中心	测量高度上
5/105	矩形中心	测量高度上

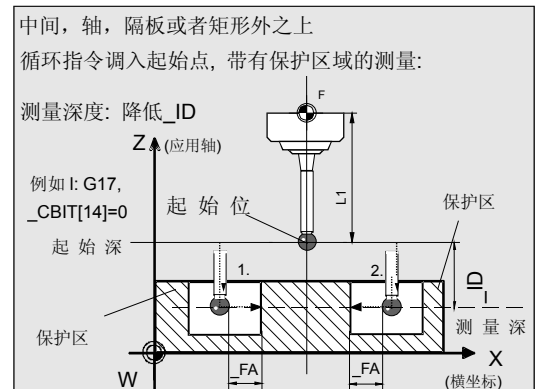
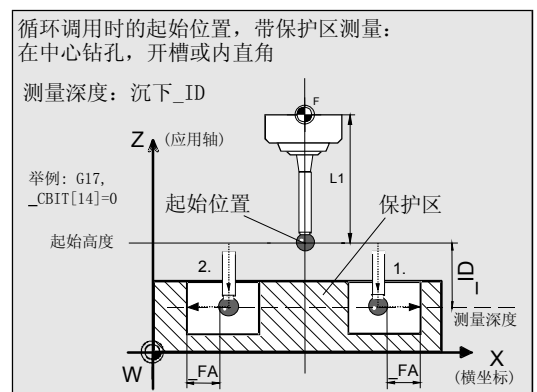
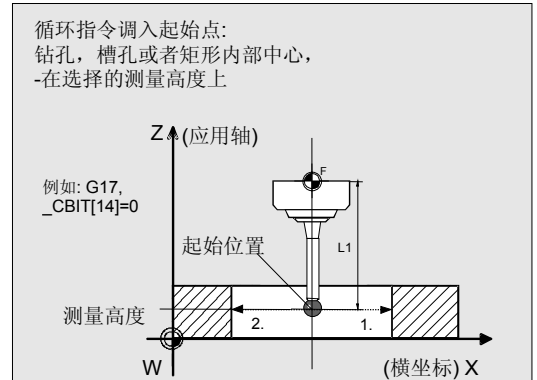
带有保护区的测量中, 测量循环调用前的位置

<u>MVAR</u>	预定位	
	在平面上	在应用轴上
1001/1101	钻孔中心	钻孔上
1003/1103	测量坐标轴上的导槽中心	导槽上
1005/1105	矩形中心	矩形上

1002/1102	轴中心点	轴上
1004/1104	测量坐标轴上的肋边中点	肋边上
1006/1006	矩形中心	矩形上

说明:

为 FA 的选定足够大的值, 使得保护区不会受损, 这样在循环中会自动减少距离。必须为测量头球体保留足够的空间。



5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形的轴向测量

给定保护区

通过 $_SZA$ 对轴, 钻孔, 肋边, 导槽的保护区 (直径或者宽度) 进行预设。

在矩形中通过 $_SZA$ 在横坐标上以及 $_SZO$ 在纵坐标上来对保护区 (长度) 进行设定。

测量循环结束后的位置

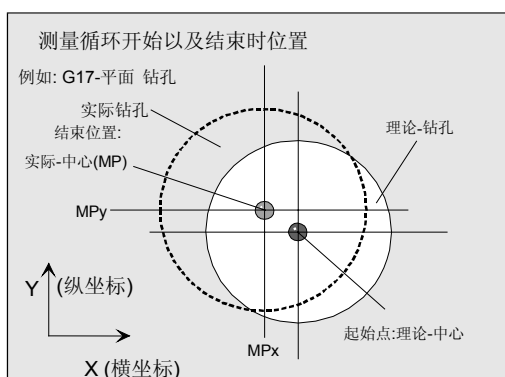
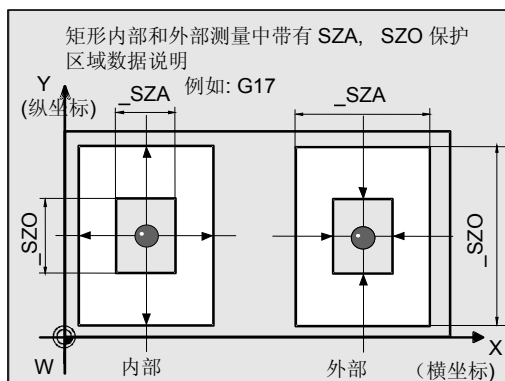
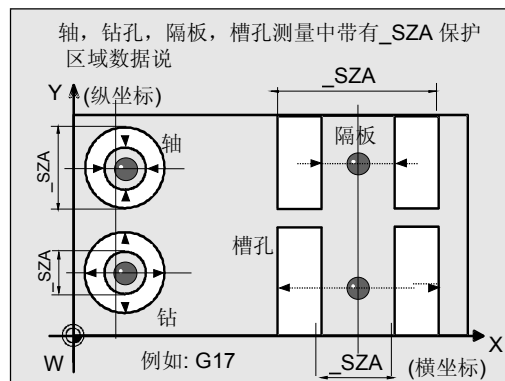
测量过程结束后测量头将位于测出的中心或者起始位置高度的中点上方。

注意

精确测量时要求使用一个已经在测量条件下校准过的测量头。也就是, 工作平面、平面中主轴的设置和测量速度在测量时要与在校准时相一致。偏差可能会导致另外的测量错误。

所有测量中的工件, 其中点位置及直径或导槽、肋边宽度、矩形长度的测量差异范围都必须保持在参数 $_FA$ 的值以内。

否则则会存在碰撞的危险或使得测量不能继续进行!





程序举例

肋边的测量—与坐标轴平行

在G17平面中肋边使用

额定宽度 132 mm

进行测量。所接受的中点在X=220附近。

所接受的最大可能偏差为 midpoint 2mm, 宽度 1mm。为了达到 1mm 的最小测量路径, 对测量路径用 $_FA=2+1+1=4$ mm 进行编程 (最大总测量路径=8 mm)。如所测出的肋边偏差 >1,2 mm, 则不能被接受。

工件的紧固:

带有可调节 NV G54 的零点位移:

NVx, NVy, ...

作为测量头, 工件测量探头 1 被设置成刀具 T9、D1 进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头 1 的数据区:

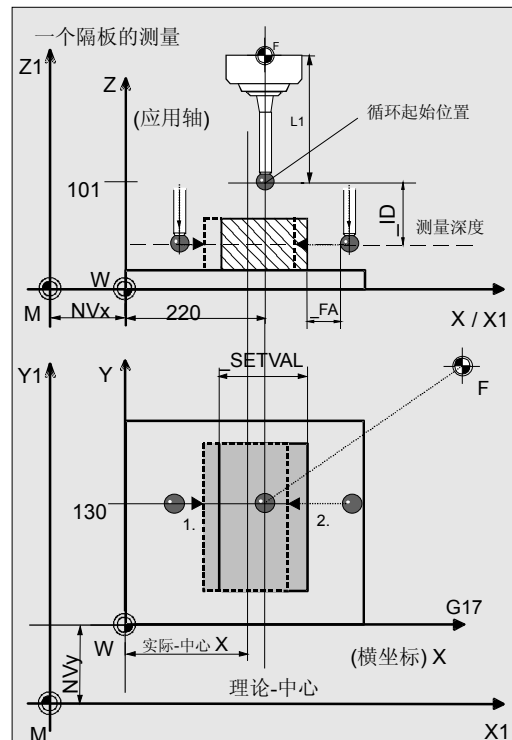
$_WP[0, \dots]$

在刀具校正存储器中, 在 T9, D1 时设定为:

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 - 几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

象在校准时一样, 长度 L1(L1) 取决于测量头的球心 ($_CBIT[14]=0$)。

定位时要小心! 在长度 (L1) 中不用考虑半径 R。



$\%_N_STEG_MESSEN_MPF$

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;零点偏移, 选刀具作为测量头
N20 M6	;替换测量头, 激活刀具校准
N30 G0 X220 Y130	;在X/Y平面中将测量头定位到X轴上额定肋边 ;中心和测量位置Y上。
N40 Z101	;定位在Z-坐标轴上的肋边上

5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形的轴向测量

N60 _TSA=1.2 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=4	;为测量循环程序调用设置参数无零点偏移
N61 _MVAR=104 _SETVAL=132 _MA=1 _ID=-40	;无刀具校正注意-ID的负数记号!
_KNUM=0	;在Z轴上下降!
	;选择带有NV测定的测量变量
	;(MVAR=X1xxx), 因为需要对肋边中点进
	;行监控(使用_TSA), 可是KNUM=0:不进
	;行NV测定和NV校正。
N70 循环977	;启动测量循环
N80 G0 Z160	;提高z-轴
N100 M2	;程序结束



说明

肋边宽度、X轴上肋边中点的测量结果和相应的差值被记录到_OVR[]中。肋边中点位置的差值如果>1,2mm (_TSA=1.2), 则会发出报警。然后只能用NC-RESET来进行中断。测量头在工件坐标系中循环开始时X轴上的位置, 被用作肋边中点的额定值。

5.4.2 测量和刀具校正



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR = x0xx

可以对钻孔、轴、槽、肋边或者一个矩形进行轴平行测量。

另外还可以进行自动的刀具校正。该刀具在**_TNUM**或**_TNAME**中给定。D号码和校准方式在变量**_KNUM**编码给定。

从测量循环**SW6.3**开始可以进行扩展的刀具校准。在这里可以对确实存储在刀具范围**_TENV**中的刀具进行校准，也可以在**_DLNUM**中DL号码的数据内对总量校正、调整校正进行校对。

详细的参数说明请参见章节**2.3**。

使用这种测量校正过的刀具可以顺利的对下一个工件进行加工。



参数

_MVAR	1	带刀具校正的钻孔测量
	2	带有刀具校正的轴测量
	3	带有刀具校正的槽测量
	4	带有刀具校正的肋边测量
	5	带有刀具校正的矩形内部测量
	6	带有刀具校正的矩形外部测量
	1001	绕行保护区域并带有刀具校正的钻孔测量
	1002	考虑到保护区域并带有刀具校正的轴测量
	1003	绕过保护区域并带有刀具校正的槽测量
	1004	考虑到保护区域并带有刀具校正的肋边测量
	1005	带有保护区域和刀具校正的矩形内部测量
	1006	带有保护区域和刀具校正的矩形外部测量

5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形的轴向测量

_SETVAL	实型, >0	额定值 (图示) (仅用于钻孔, 轴, 导槽, 肋边)
_SETV[0] _SETV[1]	实型, >0	矩形长度额定值 (在横坐标上) 矩形长度额定值 (在纵坐标上) (仅在矩形测量中)
_ID	实型	应用轴上带有符号的增量式进刀位移 (仅用于在轴, 肋边和矩形测量, 以及在绕行或考虑到保护区情况下的钻孔/槽/轴/肋边测量当中)
_SZA	实型, >0	<ul style="list-style-type: none"> 保护区的直径/宽度 (钻孔和导槽的内部, 轴和肋边的外部) 横坐标中保护区的长度 (只在矩形测量中)
_SZO	实型, >0	纵坐标上的保护区长度 (仅在矩形测量中)
_MA	1...2	测量轴号码 (仅在导槽或者肋边测量中)
_KNUM	0, >0	0: 没有自动刀具调整 >0: 带有自动刀具校正 单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM
_TNUM	INT, 大于等于	用于自动刀具校正的刀具号码
_TNAME	字符串[32]	用于自动刀具校正的刀具名称 (在刀具管理有效时, 可代用_TNUM)
_DLNUM	INT, 大于等于	用于总量和调节校正的DL号码 (从测量循环SW 6.3起)
_TENV	字符串[32]	用于自动刀具测量的刀具范围名称 (从测量循环SW6.3开始)

此外还要用到辅助参数

_VMS, _COR, _TZL, _TMV, _TUL,
_TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM,
_EVNUM, _NMSP 和 **_K**。

参见章节2.2和2.3。

_COR仅与单方向测量头有密切关系。用**_TSA**在进行“刀具校正”时对直径或者宽度进行监控。在**_KNUM=0**时也要对其他参数进行设置, 因为它们取决于工件。



程序举例

轴平行的钻孔测量—带有刀具校正

G17平面中的测量对象是工件中的钻孔直径, 并且相应的对刀具在活动半径内进行校正。

工件的紧固:

带有可调节NV G54的零点位移:

NVx, NVy, ...

作为测量头, 工件测量探头1被设置成刀具**T9**、**D1**进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区:

_WP[0, ...]

5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形的轴向测量

在刀具校正存储器中, 在T9, D1时设定为:

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

象在校准时一样, 长度L1(L1)取决于测量头的球心 ($_CBIT[14]=0$)。

定位时要小心! 长度 (L1) 不考虑半径R。

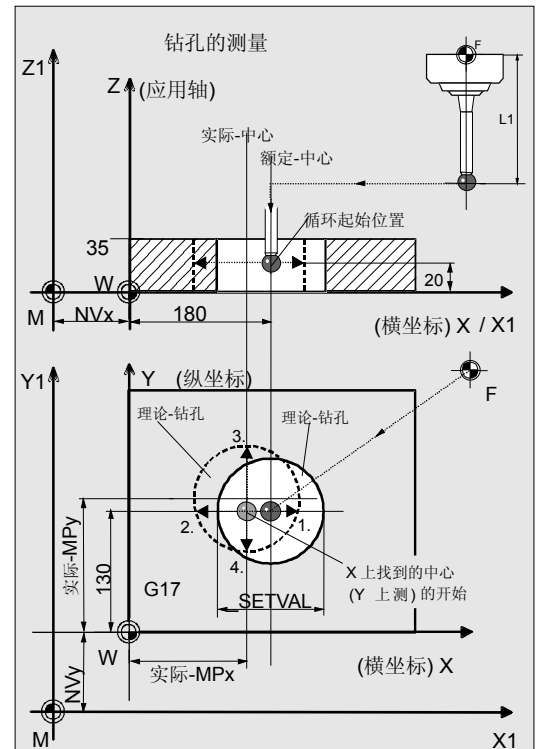
用铣刀T20,D1在相同的环境下, 钻孔是测量钻孔, 和这里测量时一样(G17, ...), 通过圆周铣刀来进行加工的。

该刀具的半径应该按磨损, 在相应的测量结果中为钻孔直径差值 (实际值-额定值) 进行校正。该刀具校正会对完成下一个工件、或者在进行可能的精加工时产生影响。

在校正时要考虑到存储器 $_EV[9]$ 中的经验值。

同样生成平均值 $_MV[9]$ 并进行计算。

直径实际值与理论值的偏差最多不超过1毫米。



%_N_BOHRUNG_MESSEN_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;零点偏移, 选刀具作为测量头
N20 M6	;替换测量头, 激活刀具校准
N30 G0 X180 Y130	;在X/Y平面中将测量探头置于钻孔中心
N40 Z20	;Z轴定位在测量深度
N50 $_CHBIT[4]=1$;平均值的引入
N60 $_TUL=0.03$ $_TLL=-0.03$ $_EVNUM=10$ $_K=3$ $_TZL=0.01$ $_TMV=0.02$ $_TDIF=0.06$ $_TSA=1$ $_PRNUM=1$ $_VMS=0$ $_NMSP=1$ $_FA=1$;为测量循环指令调入设置参数
N61 $_MVAR=1$ $_SETVAL=132$ $_TNUM=20$ $_KNUM=2001$;测量钻孔, 额定直径 ;132 mm, 由T20, D1在半径上进行校正
N70 循环977	;启动测量循环
N560 G0 Z160	;将Z轴调离钻孔
N570 M2	;程序结束



说明

由实际直径与额定直径形成的差值，用来校正经验值存储器 `_EV[9]` 中的经验值，并与公差参数进行比较。

- 如果差值在1毫米以上 (`_TSA`)，就会出现“超出置信区域”的警告，而程序也会停止。
- 通过操作器上的 `NC-RESET` 来进行中断操作!
- 如果大于 `0.06 mm` (`_TDIF`) 则不进行校正，并且显示出“超出容许尺寸差值”的报警，程序继续运行。
- 在出现 ± 0.03 毫米的超出值时 (`_TUL/_TLL`)，将会对 `T20`，`D1` 按照差值二分之一的进行百分之百的半径校正。
- 显示出“尺寸余量”或“尺寸不足”的报警时，程序继续运行。
- 当出现 `0.02` 毫米的超出值时 (`_TMV`)，将会按照差值的二分之一对 `T20`，`D1` 进行百分之百的半径校正。
- 如果小于 `0.02 mm` (`_TMV`)，则生成一个平均值并将其存入平均值存储器 `_MV[9]` 中，并要考虑到重量因素 `_K=3` (仅在 `_CHBIT[4]=1!` 带有平均值存储器)
 - 如果生成的平均值大于 `0.01` 毫米 (`_TZL`)，将会对 `T20`，`D1` 按平均值的二分之一进行减量式半径校正，并清除掉 `_MV[9]` 中的平均值。
 - 如果形成的平均值在 `0.01` 毫米以下 (`_TZL`)，则不对 `T20`，`D1` 进行半径校正，但这一平均值会被储存到平均值存储器 `_MV[9]` 中。

结果被记录到结果区 `_OVR[]` 当中。若要进行改变，则要对 `T20`，`D1` 的半径磨损进行计算。

5.4.3 测量和NV测定



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=x1xx

可以对钻孔、轴、槽、肋边或者一个矩形进行轴平行测量。除此之外，还可以确定并校正所属工件的零点位移（NV）。可能存在的工件旋转也被不变的保留下来。

在这一测量循环不能确定角位置。

NV校正时，要让实际中点（机床上的中点位置，比如： MPx_1, MPy_1 ），通过使用校正过的NV（框架）在工件坐标系中达到期望的额定位置。

反射在框架链的一个框架内是有效的。比例尺系数永远不能生效。

所要校正的NV通过变量**_KNUM >0**编码给出。

在确定和校正NV时允许使用多个方案。比如，在不同的可调节框架内，在不同的基准框架、系统框架中，在精密位移中或在粗略位移中，等等。

_KNUM用于规定零点位移的详细说明数据：

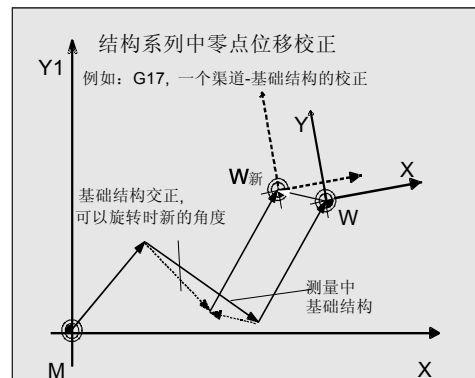
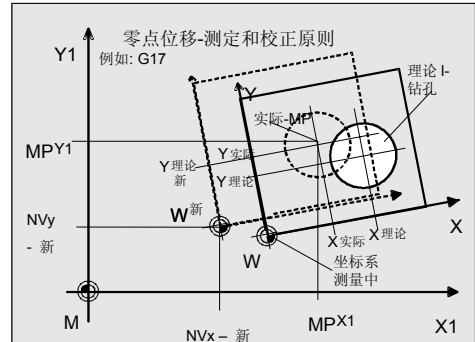
参见章节2.3。

钻孔中或者在轴或矩形上的NV测定：

从中心点位置的实际和额定值的差值中得出工件在横坐标和纵坐标上的NV校正值。

槽或者肋边上的NV测定

从中点位置的实际和额定值的差值中得出工件在测量轴**_MA**（横坐标或者纵坐标）上的NV校正值。





参数

_MVAR	101	带有NV校正的钻孔中NV测定
	102	带NV校正的轴上NV测定
	103	带NV校正的导槽中NV测定
	104	带NV校正的肋边上NV测定
	105	带NV校正的矩形内部NV测定
	106	带NV校正的矩形外部NV测定
	1101	带有NV校正的绕过保护区情况下的钻孔中NV测定
	1102	带有NV校正的考虑到保护区情况下的轴上NV测定
	1103	带有NV校正的绕过保护区情况下的槽中NV测定
	1104	带有NV校正的考虑到保护区情况下的肋边上NV测定
	1105	带有NV校正的保护区情况下的矩形内部NV测定
	1106	带有NV校正的保护区情况下的矩形外部NV测定
_SETVAL	实型, >0	额定值 (图示) (仅用于钻孔, 轴, 导槽, 肋边)
_SETV[0]	实型, >0	矩形长度额定值 (在横坐标上)
_SETV[1]		矩形长度额定值 (在纵坐标上) (仅在矩形测量中)
_ID	实型	应用轴上带有符号的增量式进刀位移 (仅用于在轴, 肋边和矩形测量, 以及在绕行或考虑到保护区情况下的钻孔/槽/轴/肋边测量当中)
_SZA	实型, >0	<ul style="list-style-type: none"> 保护区的直径/宽度 (钻孔和导槽的内部, 轴和肋边的外部) 横坐标中保护区的长度 (只在矩形测量中)
_SZO	实型, >0	纵坐标上的保护区长度 (仅在矩形测量中)
_MA	1...2	测量轴号码 (仅在导槽或者肋边测量中)
_KNUM	0, >0	0: 没有自动NV校正 >0: 带有自动NV校正 单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM



此外还要用到辅助参数

VMS, _COR, _TSA, _FA, _PRNUM, 和 _NMS.

参见章节2.2和2.3。

_COR仅与单方向测量头有密切关系。使用

_TSA在NV测定中对中点进行监控。



程序举例

使用CYCL977时矩形上的NV测定

在G17平面中,对矩形外部用额定长度 $X=100.000$ 和 $Y=200.00$ mm进行测量。此时对可设置的NV G54进行调整,使矩形中点位于 $X=150,000$ 和 $Y=170,000$ mm上。

也同样在G54上进行测量。

在测量过程结束后激活变动过的NV。

中点接受的最大可能偏差为2mm,长度的最大可能偏差为3mm。

为了达到1mm的最小测量路径,对测量路径用 $_FA=2+3+1=6$ mm进行编程(最大总测量路径=12 mm)。

如矩形中点相对于额定数据的测量偏差 $>1,8$ mm,则在两个轴上都不允许。

矩形的高度和Z轴上的测量高度:见图。

工件的紧固:

带有可调节NV G54的零点位移:

NVx, NVy, \dots (测量时的数值)

作为测量头,工件测量探头1被设置成刀具T9、D1进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区:

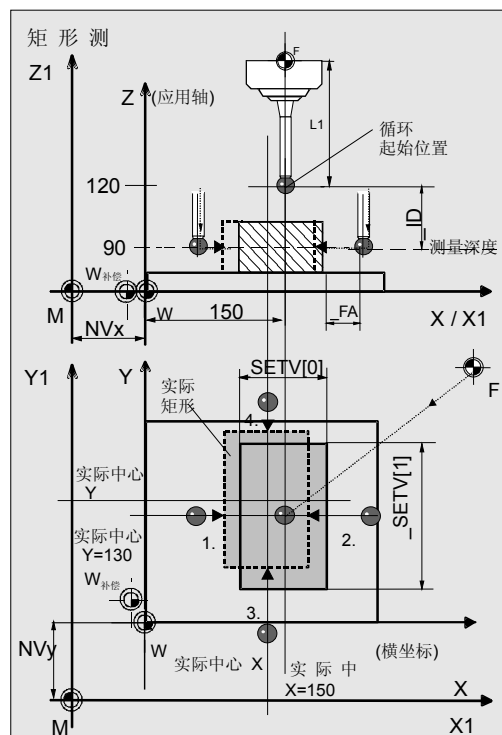
$_WP[0, \dots]$

在刀具校正存储器中,在T9, D1时设定为:

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	$L1= 50.000$
半径 (DP6):	$R = 3.000$

象在校准时一样,长度 $L1(L1)$ 取决于测量头的球心($_CBIT[14]=0$)。

定位时要小心! 在长度($L1$)中不用考虑半径 R 。



5.4 循环977 工件:钻孔/轴/槽/肋边/矩形的轴向测量

%_N_NV_RECHTECK_MPF	
N10 G54 G17 G90 T9 D1	;零点偏移, 选刀具作为测量头
N20 M6	;替换测量头, 激活刀具校准
N30 G0 X150 Y170	;在X/Y平面中将测量探头定位于矩形中心 ;(额定位置)
N40 Z120	;Z坐标轴定位在矩形上
N60 _KNUM=1 _TSA=1.8 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=6	;为测量循环指令调入设置参数
N61 _MVAR=106 _SETV[0]=100 _SETV[1]=200 _ID=-30	;测量高度: 在Z轴上降低30mm
N70 循环977	;启动测量循环
N80 G54	;重新调用程序NV G54 ;变动过的零点偏移-校正将会发挥作用!
N90 G0 Z160	;提高Z-轴
N100 M2	;程序结束

 说明

如果所测出的矩形中心点实际和额定位置的差值在两个坐标轴上都小于1,8 mm ($_TSA=1.8$), 接下来会按照这个差值在坐标轴X 和 Y上的G54 编译中进行自动校正。否则会出现“超越置信区域”的警报, 并且程序操作无法继续进行。

数值在公差中, 则在结束时将矩形横坐标和纵坐标上中点和长度的额定值和实际值以及差值记录到结果区

OVR[]之中。用于G54的NV校正数据保存在(\$P_UIFR[1])中, 并通过重新编程由数据段N80中的G54进行激活。

5.5 循环978 工件:测量轴向平行的平面



编程

循环978



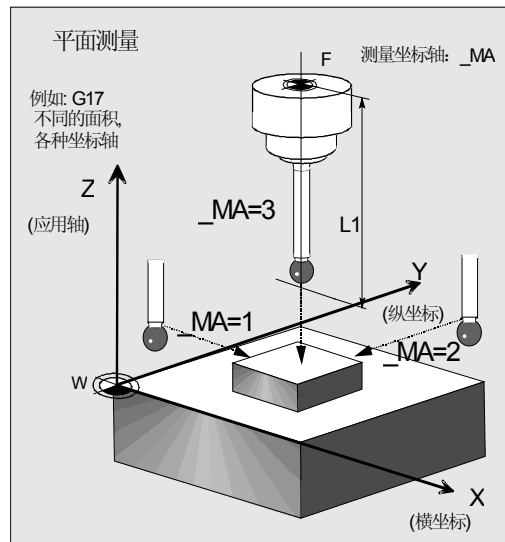
功能

该测量循环可以测出工件坐标系中轴平行平面的位置。这通过1点测量来实现。

根据测定的差值可以在不同的测量方案中另外

- 对于一个给定的刀具进行自动的**刀具校正**或者
- 对**零点位移** (NV) 进行校正。

专用测量变量可以允许将测量当作差值测量来进行。这个特殊的测量过程允许使用一个不经校正的多方向测量头。



可用的工件测量头类型

- 多方向测量头(_PRNUM=xy)
- 单向, 双向的测量头(_PRNUM=1xy)

注意

单向测量头或双向测量头必须经过校正! 使用该测量头不能进行差值测量!

差值测量的前提条件:

- 用NC进行主轴定向 (使用SPOS指令)
- 双向/多向测量探头, 探头在主轴内可以进行 0...360度 (最少都是90度) 的旋转定位 (圆形辐射)。

5.5 循环978 工件:测量轴向平行的平面



测量方案

测量循环循环978允许使用下列测量方案，并通过参数

_MVAR预先进行设定。

值	测量方案
0	平面测量和刀具校正
100	平面上的NV测定和NV校正
1000	带有差值测量和刀具校正的平面测量
1100	带有差值测量和NV校正的平面上NV测定



结果参数

根据测量方案的不同，测量循环循环978在数据模块

GUD5中提供了下列数值作为结果：

_OVR [0]	实型	测量轴额定值
_OVR [1]	实型	横坐标额定值
_OVR [2]	实型	纵坐标额定值
_OVR [3]	实型	应用额定值
_OVR [4]	实型	测量轴实际值
_OVR [8] ¹⁾	实型	测量轴容差上限
_OVR [12] ¹⁾	实型	测量轴容差下限
_OVR [16]	实型	测量轴容差
_OVR [20] ¹⁾	实型	校正值
_OVR [27] ¹⁾	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVR [29] ¹⁾	实型	尺寸差值
_OVR [30]	实型	经验值
_OVR [31] ¹⁾	实型	平均值
_OVI [0]	整型	D号码或NV号码
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [4] ¹⁾	整型	重量因素
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [6] ¹⁾	整型	平均值存储器号码
_OVI [7]	整型	经验值存储器号码
_OVI [8]	整型	刀具号码
_OVI [9]	整型	报警号码
_OVI [11] ²⁾	整型	校正任务状态
_OVI [13] ¹⁾	整型	DL-号码（从测量循环SW 6.3起）



1) 仅用于带有自动刀具校正的1点测量

2) 仅用于NV校正

5.5.1 测量平面



过程

测量循环调用前的位置

测量头被定位到所要测量的平面的对面，并通过在给
定测量轴上 `_MA` 按额定值 `_SETVAL` 方向的运行、使
其到达平面上预先设定的测量点上。

到平面的建议距离: `>_FA`.

与额定值的位置偏差，其总量不能大于测量路径
`_FA`。不然不能进行测量。

测量循环结束后的位置

在测量过程结束后，测量头（圆球范围）处于测量平面
对面距离 `_FA` 的位置上。

注意

精确测量时要求使用一个已经在测量条件下校准过的测量
头。也就是，工作平面、平面中主轴的设置和测量速度在
测量时要与在校准时相一致。偏差可能会导致另外的测量
错误。

前提条件

测量头必须被当作带有刀具长度校正的刀具来进行调
用。

工具类型，主要：710

循环运用于机床时：

5xy型号并设置 `_CBIT[14]=0`

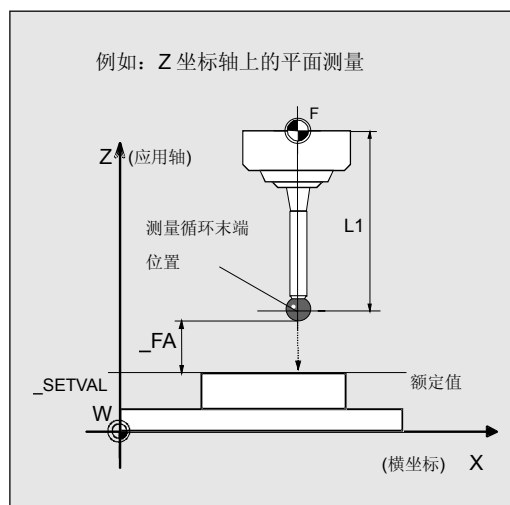
差值测量的特殊过程：

在差值测量中，将会对测量点进行两次测量：

1. 相对于循环开始的位置，主轴进行的180度旋转
(测量头转动一百八十度)
2. 使用循环开始时预设的轴位置

这里测出的是测量轴上测量头的位置偏差。

作为用于相应方向的触发点，确定测量头的刀具
半径 `+R` 或 `-R`。



5.5 循环978 工件:测量轴向平行的平面

数值将被记录在全球的使用者数据(GUD6)中的用于相应工件测量头的的数据区_WP[]当中, 并被存储下来。

多向测量头在使用下列测量变量时

_MVAR= 1000 或 _MVAR=1100时

不用在循环开始时进行校正。

这些带有差值测量的测量方案只有在测量轴_MA=1 或_MA=2时才有意义。

注意

对于测量精度要求较高时, 不建议使用差值测量!

5.5.2 测量和 NV测定



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=100, _MVAR=1100

可以测出工件坐标系中轴平行平面的位置。

除此之外, 还可以确定并校正所属工件的零点位移 (NV)。

NV校正时, 要让平面的实际位置 (实际值), 通过使用校正过的NV (框架), 在工件坐标系中达到期望的额定位置 (_SETVAL)。

反射在框架链的一个框架内是有效的。比例尺系数永远不能生效。

所要校正的NV通过变量_KNUM >0编码给出。

在确定和校正NV时允许使用多个方案。比如, 在不同的可调节框架内, 在不同的基准框架、系统框架中, 在精密位移中或在粗略位移中, 等等。

当_KNUM=0时, 不进行NV校正。



_KNUM用于规定零点位移的详细说明数据: 参见章节2.3。

测量结束后在数据区_EV[]进行结果计算的时候，可以在符号正确条件下，考虑使用保存在数据模块GUD5中的经验值。

这通过_EVNUM来激活（参见章节2.3）。



参数

_MVAR	100	平面上的NV测定和NV校正
	1100	带有差值测量和NV校正的平面上NV测定
_SETVAL	实型	额定值，取决于工件零点
_MA	1...3	测量轴的号码
_KNUM	0, >0	0: 不带有自动NV校正
		>0: 带有自动NV校正
		单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM



此外还要用来辅助参数

VMS, _CORa, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM
和**_NMSP**.

_CORa仅与单方向测量头有密切关系。

参见章节2.2和2.3。



程序举例

使用循环978时工件上的NV测定

将矩形工件夹紧在G17平面中。这里要在轴X和Y中对NV进行检查。与有效值间的可能偏差，会在可调节的NV G54中自动进行校正。校正过的NV应当被激活，为了接下来能够开始进行工件加工。

在测量结果中应当考虑到数据区_EV[9]中（数据模块GUD5）中记录的X轴上的经验值以及数据区_EV[10]中记录的Y轴上的经验值。

可以接受的与额定值间的最大偏差值为3 mm。

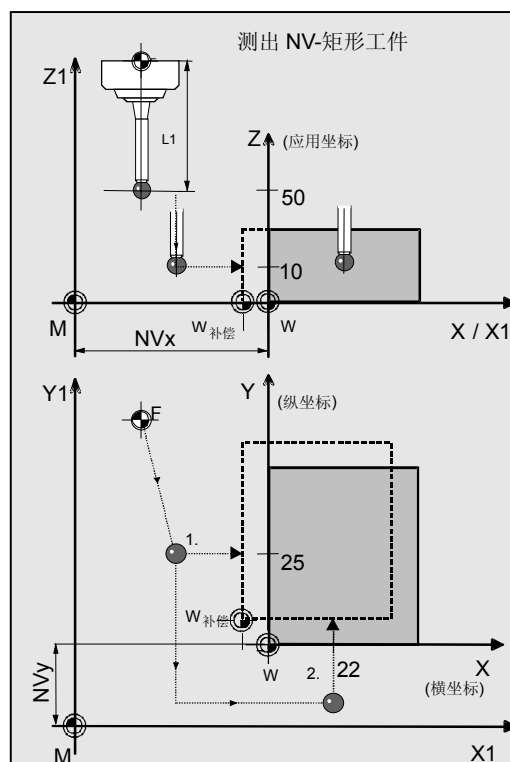
为了达到1mm的距平面最小测量路径，对测量路径用**_FA=3+1=4 mm**进行编程（最大总测量路径=8 mm）。

不用对位置偏差值进行监控。因此设置**_TSA > _FA**。

工件的紧固:

带有可调节NV G54的零点位移:

NVx, NVy, ... (测量时的数值)



5.5 循环978 工件:测量轴向平行的平面

作为测量头，工件测量探头1被设置成刀具T9、D1进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区：

_WPF[0, ...]

刀具校正存储器中在T9, D1下的数据：

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 - 几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

象在校准时一样，长度L1(L1)取决于测量头的球心 (_CBIT[14]=0)。

定位时要小心！在长度（L1）中不用考虑半径R。

%_N_NV_ERMITTLUNG_1_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;零点偏移，选刀具作为测量头
N20 M6	;替换测量头，激活刀具校准
N30 G0 G90 X-20 Y25	;在测量平面前的X/Y-平面定位测量头
N40 Z10	;将测量头定位在测量高度上
N60 TSA=6 PRNUM=1 VMS=0 NMSP=1 FA=4	;为测量循环程序调用设置参数
N61 MVAR=100 SETVAL=0 MA=1 KNUM=1 _EVNUM=10	
N70 循环978	;X轴中，零点偏移确定的测量循环。
N80 G0 X-20	;回到X-坐标轴
N90 Y-20	;定位在Y-坐标
N100 X22	;定位在X-坐标
N110 _EVNUM=11 _MA=2	;测量循环设置的参数
N120 循环978	;Y坐标轴的零度校准
N130 G54	;重新调用程序NV G54 ;这样变更才会生效！
N140 G0 Y-20	;回到Y-坐标轴
N150 Z50	;回到Z-坐标轴
N160 X-40 Y80	;回到X/Y
N200 M2	;程序结束



说明

按照测出的实际值与额定值的差值，在X和Y轴上的G54编译中进行自动校正。将额定值和实际值以及差值记录到结果区OVR[]中。

在程序结束时结果区的保存的是Y轴（纵坐标）的值，因为这是最后进行测量的。用于G54的NV校正数据保存在(\$P_UIFR[1])中，并通过重新编程由数据段N130中的G54进行激活。

5.5.3 测量和刀具校正



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=0, _MVAR=1000

可以测出工件坐标系中轴平行平面的尺寸（位置）。

另外还可以进行自动的刀具校正。该刀具在**_TNUM**或**_TNAME**中给定。D号码和校准方式在变量**_KNUM**编码给定。

从测量循环**SW6.3**开始可以进行扩展的刀具校准。在这里可以对确实存储在刀具范围**_TENV**中的刀具进行校准，也可以在**_DLNUM**中DL号码的数据内对总量校正、调整校正进行校对。



具体的参数数值：

参见章节**2.3**。

经验值与平均值

测量结束后在数据区**_EV[]**进行结果计算的时候，可以在符号正确条件下，考虑使用保存在数据模块**GUD5**中的经验值。

可以有选择的生成有关多个部分的平均值（数据区**_MV[]**），并对容差范围进行检验。

这两项都通过**_EVNUM**来激活（参见章节**2.3**）。

5.5 循环978 工件:测量轴向平行的平面



参数

_MVAR	0	平面测量和刀具校正
	1000	带有差值测量和刀具校正的平面测量
_SETVAL	实型	额定值 (图示)
_MA	1...3	测量轴的号码
_KNUM	0, >0	0: 没有自动刀具调整 >0: 带有自动刀具校正
_TNUM	INT, ≥0	用于自动刀具校正的刀具号码
_TNAME	字符串[32]	用于自动刀具校正的刀具名称 (在刀具管理有效时, 可代用 _TNUM)
_DLNUM	整型, ≥0	用于总量和调节校正的DL号码 (从测量循环SW 6.3起)
_TENV	字符串[32]	用于自动刀具测量的刀具范围名称 (从测量循环SW6.3开始)

此外还要用到辅助参数

_VMS, _CORa, _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP 和 **_K**.

参见章节2.2和2.3。

_CORa仅与单方向测量头有密切关系。

在 **_KNUM=0**时也要设置参数, 因为它们取决于工件。



程序举例

带有刀具校正的X-横坐标上的1点测量

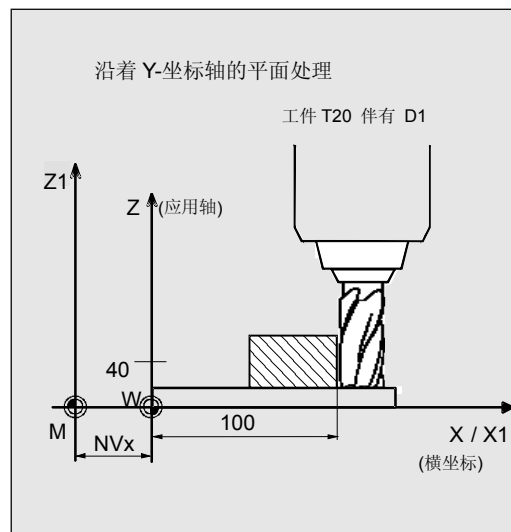
在一个给定的工件上, 用铣刀T20, D1对一个与Y轴平行的平面进行加工。

该平面应位于X轴上所确定工件零点100,000 mm范围内, 并可以进行准确测量。

如果所测出的差值大于0.01那么刀具的半径应该根据磨损进行自动校正。

平面位置所能接受的可能偏差最大为1 mm。
为了达到1 mm的最小测量路径, 对测量路径用 **_FA=1+1=2 mm**进行编程 (最大总测量路径=4 mm)。

在校正时要考虑到存储器 **_EV[19]** 中的经验值。
同样生成平均值 **_MV[19]** 并进行计算。



该刀具校正会对完成下一个工件、或者在进行可能的精加工时产生影响。

工件的紧固:

带有可调节NV G54的零点位移:

NVx, NVy, ...

作为测量头, 工件测量探头1被设置成刀具T9、D1进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区:

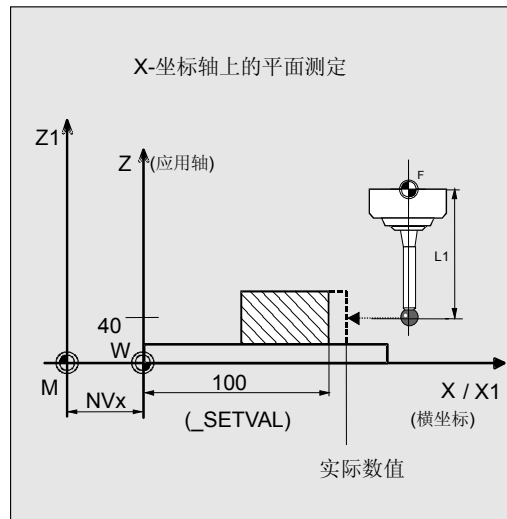
_WP[0, ...]

在刀具校正存储器中, 在T9, D1时设定为:

刀具类(DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

象在校准时一样, 长度L1(L1)取决于测量头的球心 (_CBIT[14]=0)。

定位时要小心! 在长度 (L1) 中不用考虑半径R。



%_N_EIN_PUNKT_MESSUNG_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;零点偏移, 选刀具作为测量头
N20 M6	;替换测量头, 激活刀具校准
N30 G0 G90 X120 Y150	;在测量平面前的X/Y-平面定位测量头
N40 Z40	;将测量头定位在测量高度上
N50 _CHBIT[4]=1	;带有生成平均值
N60 _TUL=0.03 _TLL=-0.03 _TNUM=20 _EVNUM=20 _K=3 _TZL=0.01 _TMV=0.02 _TDIF=0.06 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=2	;为测量循环程序调用设置参数
N61 _MVAR=0 _SETVAL=100 _MA=1 _KNUM=2001	
N70 循环978	;X轴上的1点测量测量循环
N80 G0 Z160	;提高z-轴
N100 M2	;程序结束



说明

由实际和额定值（平面位置）所产生的差值，根据经验值存储器_EV[19]中经验值进行校正后，再与容差参数进行比较。

- 如果大于1 mm (_TSA)，则发出“超出置信区域”的报警并且程序处理也不能继续进行下去。
- 如果大于0.06 mm (_TDIF) 则不进行校正，并且显示出“超出容许尺寸差值”的报警，程序继续运行。
- 在出现±0.03毫米的超出值时 (_TUL/_TLL)，将会对T20, D1按照差值二分之一进行百分之百的半径校正。显示出“尺寸余量”或“尺寸不足”的报警时，程序继续运行。
- 当出现0.02毫米的超出值时 (_TMV)，将会按照差值的二分之一对T20, D1进行百分之百的半径校正。
- 如果小于0.02 mm (_TMV)，则生成一个平均值并将其存入平均值存储器_MV[19]中，并要考虑到重量因素_K=3（仅在_CHBIT[4]=1!带有平均值存储器）
 - 如果生成的平均值大于0.01毫米 (_TZL)，将会对T20, D1按平均值的二分之一进行减量式半径校正，并清除掉_MV[19]中的平均值。
 - 平均值<0.001 (_TZL)的话不进行校正，但在平均值存储 (_CHBIT[4]=1) 有效时，要将其保存在平均值存储器_MV[19]当中。

结果被记录到结果区_OVR[]当中。若要进行改变，则要对T20, D1的半径磨损进行计算。

5.6 循环979 工件:在角度下测量钻孔/轴/槽/肋边



编程

循环979



功能

通过这种测量循环能够使用不同的测量方案对一个工件上下列的轮廓元件尺寸进行测定。

- 钻孔
- 轴
- 槽
- 肋边

在工件坐标系中给定的与横坐标之间起始角度下进行测量。

在钻孔、轴上进行接续角下的进一步测量，累加到先前的角度上。

这样也可以对圆心处于机床之外的工件轮廓的圆弓形进行测量。

循环977能够

- 测量轮廓元件并且另外可以有选择的
- 在直径或者宽度的差值的基础上，对给定的工件的进行自动**刀具校准**，或者
- 在中心的位置的差值的基础上修正**零点偏移** (NV)。

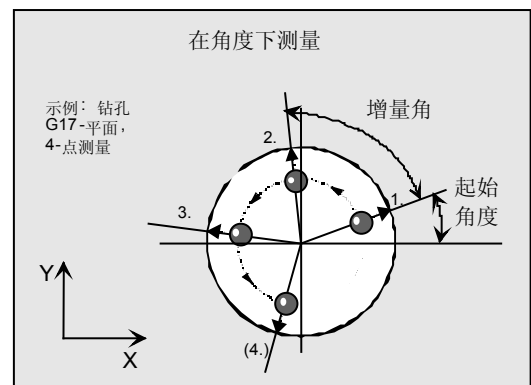
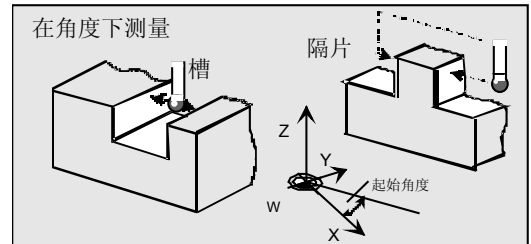
可用的工件测量头类型

- 多方向测量头(_PRNUM=xy)
- 单向，双向的测量头(_PRNUM=1xy)

在测量轮廓元件**钻孔**、**轴**时可选择进行**3**或**4**点测量。这同样在_PRNUM中进行设定（仅在该循环中）：

_PRNUM=0zxy → 3点测量

_PRNUM=1zxy → 4点测量



5.6 循环979 工件:在角度下测量钻孔/轴/槽/肋边



测量方案

测量循环循环979允许使用下列测量方案，并通过参数_MVAR预先进行设定。

值	测量方案
1	带刀具校正的钻孔测量
2	带有刀具校正的轴测量
3	带有刀具校正的槽测量
4	带有刀具校正的肋边测量
101	带有NV校正的钻孔中NV测定
102	带有NV校正的轴上NV测定
103	带有NV校正的槽中NV测定
104	带有NV校正的肋边上NV测定



结果参数

根据测量方案的不同，测量循环循环979在数据模块GUD5中提供了下列数值作为结果：

_OVR [0]	实型	钻孔，轴，槽，肋边的直径/宽度额定值
_OVR [1]	实型	横坐标上的中心/中点额定值
_OVR [2]	实型	纵坐标上的中心/中点额定值
_OVR [4]	实型	钻孔，轴，槽，肋边的直径/宽度实际值
_OVR [5]	实型	横坐标上的中心/中点实际值
_OVR [6]	实型	纵坐标上的中心/中点实际值
_OVR [8] ¹⁾	实型	钻孔，轴的直径公差上限、以及槽和肋边的宽度公差上限
_OVR [12] ¹⁾	实型	钻孔，轴的直径公差下限、以及槽和肋边的宽度公差下限
_OVR [16]	实型	钻孔，轴，槽，肋边的直径/宽度差值
_OVR [17]	实型	横坐标上的中心/中点差值
_OVR [18]	实型	纵坐标上的中心/中点差值
_OVR [20] ¹⁾	实型	校正值
_OVR [27] ¹⁾	实型	零校准区域
_OVR [28] ¹⁾	实型	置信区域
_OVR [29] ¹⁾	实型	允许的尺寸差值
_OVR [30] ¹⁾	实型	经验值
_OVR [31] ¹⁾	实型	平均值
_OVI [0]	整型	D号码或NV号码
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [4] ¹⁾	整型	重量因素
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [6] ¹⁾	整型	平均值存储器号码
_OVI [7] ¹⁾	整型	经验值存储器号码

_OVI [8]	整型	刀具号码
_OVI [9]	整型	报警号码
_OVI [11]²⁾	整型	校正任务状态
_OVI [13]¹⁾	整型	DL-号码 (从测量循环SW 6.3起)



- 1) 仅用于带有WZ校正的工件测量
- 2) 仅用于NV校正

5.6.1 测量钻孔，轴，槽，肋边



功能

通过这个测量循环和不同的测量方案_MVAR可以对下列的轮廓元件在角度下进行测量：

- _MVAR=x01** → 钻孔
- _MVAR=x02** → 轴
- _MVAR=x03** → 槽
- _MVAR=x04** → 肋边

如果不用进行刀具校正或NV校正，则要设置为：

_KNUM=0

具体的参数数值：

参见章节2.3。

钻孔和轴的测量原则

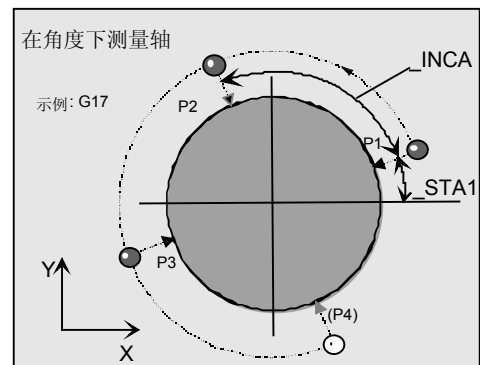
测量循环在钻孔内部以及在轴绕行的时候在外部进行，点1，2，3以及点4。这些点的位置通过起始_ STA1，接续角_INCA，直径和额定中心点来进行确定。

从得出的测量值中计算出直径的实际值，并根据工件零点对横坐标和纵坐标上的中心点位置进行计算。

以径向方式进行测量：

- 在轴上向额定中心点运行，
- 在钻孔中则驶离额定中心点

起始角和所有接续角的总和不能超过360度。



5.6 循环979 工件:在角度下测量钻孔/轴/槽/肋边

槽 或 肋边的测量原则

测量循环在槽内或肋边外部的点1和点2上进行。

从得到的测量值中计算出槽宽或肋边宽度的实际值，并且根据工件零点计算出槽的中点位置或肋边的中点位置。

对于孔径测量、轴直径测量，槽或肋边宽度的选择及刀具校正

- 对于保存在数据模块GUD5中的经验值，可以在符号正确的情况下进行计算。
- 可以有选择的生成关于多个工件和测量调用的平均值。

前提条件

测量头必须被当作带有刀具长度校正的刀具来进行调用。

工具类型，主要： 710

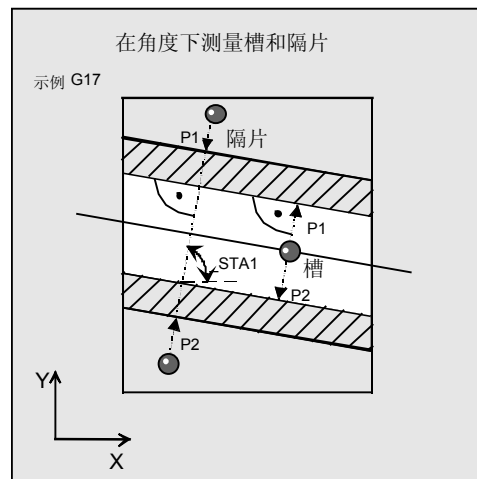
循环运用于机床时：

5xy型号并设置_CBIT[14]=0

测量头必须用“有效测量头球直径测定”来进行校正。用工件测量头附加的“位置偏移确定”的调整可以加强测量精确度。

注意

精确测量时要求使用一个已经在测量条件下校准过的测量头。也就是，工作平面、平面中主轴的设置和测量速度在测量时要与在校准时相一致。偏差可能会导致另外的测量错误。





过程

额定值的给定

通过参数 **_SETVAL** 对直径或宽度的额定值进行预设。

钻孔、轴的中心或者槽、肋边测量中点的的额定值，通过 **_CPA** 在横坐标上并通过 **_CPO** 在纵坐标上进行预设。

测量轴

不给定测量轴。一般在测量时根据角度将平面的两个轴分开。

测量循环调用前的位置

在所有的测量方案中，将测量头在应用轴（刀具轴）上按所期望的**测量高度**、定位在第一个测量点 **P1** 的附近。

从这个位置出发，必须以线性插补方式无碰撞的通过中间点 **P1'**、运行到第一测量点 **P1** 上。

到轮廓的建议距离 $> _FA$.

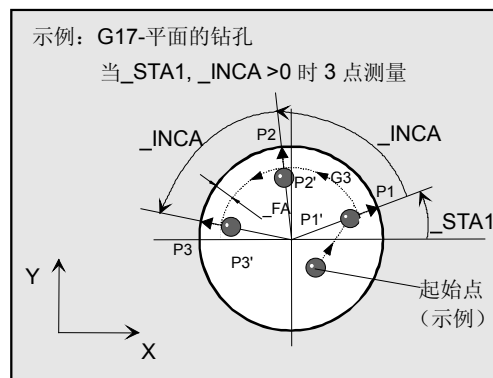
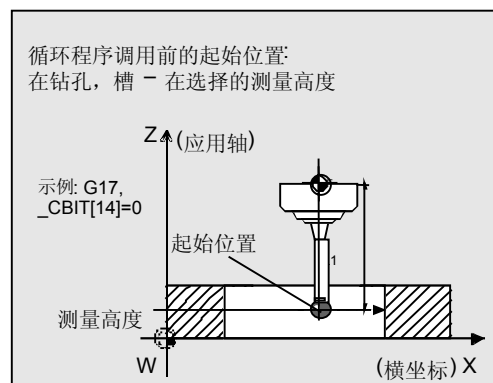
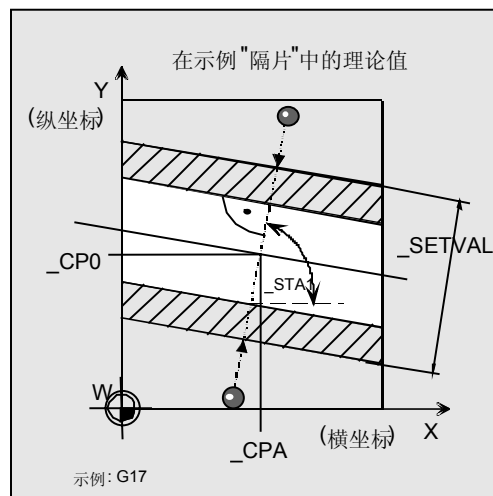
钻孔，轴上的工作流程

在环形轨道 (**G2, G3**) 上运行到测量点的中间位置。其中测量头球（球体范围）到钻孔或轴的距离为 **_FA**。行进方向 **G2** 或 **G3** 通过 **_INCA** 的符号来给定：在正角度时为 **G3**。

环形轨道上的速度用 **_RF** 来编程。

槽中的工作流程

测量头处于槽中，并沿一条斜线、按照角度 **_STA1** 运行，并在选定的高度上先后到达通过 **_CPA**、**_CPO** 所确定的两个测量点。



5.6.2 测量和刀具校正



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=1...4

能够对轮廓元件钻孔，轴，槽和肋边在角度下进行测量。

另外还可以进行自动的刀具校正。该刀具在**_TNUM**或**_TNAME**中给定。D号码和校准方式在变量**_KNUM**编码给定。

从测量循环**SW6.3**开始可以进行扩展的刀具校准。在这里可以对确实存储在刀具范围**_TENV**中的刀具进行校准，也可以在**_DLNUM**中DL号码的数据内对总量校正、调整校正进行校对。

具体的参数数值：

参见章节2.3。

经验值与平均值

测量结束后在数据区**_EV[]**进行结果计算的时候，可以在符号正确条件下，考虑使用保存在数据模块**GUD5**中的经验值。

有选择地生成有关多个部分（数据区**_MV[]**）的平均值，并对置信区域的进行检测。

这两项都通过**_EVNUM**来激活（参见章节2.3）。

5.6 循环979 工件:在角度下测量钻孔/轴/槽/肋边



参数

_MVAR	1 2 3 4	带刀具校正的钻孔测量 带有刀具校正的轴测量 带有刀具校正的槽测量 带有刀具校正的肋边测量
_SETVAL	实型, >0	直径, 宽度的额定值(lt.图纸)
_CPA	实型	中点横坐标 (取决于工件零点)
_CPO	实型	中点纵坐标 (取决于工件零点)
_STA1	-360到 +360 度	起始角
_ID	实型	增量提高带有符号的应用轴 (只用于肋边测量, 提高是为了从上面越过)
_INCA	-360到 +360 度	接续角(仅用于钻孔和轴测量) 在3点测量时有意义的数值: -120 ... + 120 度 在4点测量时有意义的数值: -90 ... +90 度
_RF	实型, >0	在圆弧插补时的进给(mm/min) (仅用于钻孔测量或轴测量)
_KNUM	0, >0	0: 没有自动刀具调整 >0: 带有自动刀具校正 单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM
_TNUM	INT, ≥0	用于自动刀具校正的刀具号码
_TNAME	字符串[32]	用于自动刀具校正的刀具名称 (在刀具管理有效时, 可代用_TNUM)
_DLNUM	整型, ≥0	用于总量、调整校正的DL号码 (从测量循环 SW 6.3 起)
_TENV	字符串[32]	用于自动刀具测量的刀具范围名称(从测量循环SW6.3开始)

此外还要用到辅助参数

**_VMS, _COR, _TZL, _TMV, _TUL, _TLL,
_TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP**
和 **_K**.

参见章节2.2和2.3。

_COR仅与单方向测量头有密切关系。

在**_KNUM=0**时也要对其他参数进行设置, 因为它们
取决于工件。

用**_TSA**对直径和宽的差值进行监控。



程序举例

用循环979测量一个钻孔

在工件上要对G17-平面上的圆弓形尺寸精度（半圆，轮廓元件“钻孔”）进行检验。用铣刀T20，D1加工。

当与额定直径 $_SETVAL = 130 \text{ mm}$ 的偏差总量 $> 0,01 \text{ mm}$ 时，应当对该刀具的刀具半径自动进行磨损校正。可以接受的最大偏差值为1 mm。

为了达到1mm的距轮廓最小测量路径，对测量路径用

$_FA = 1 + 1 = 2 \text{ mm}$ 进行预设
（最大总测量路径=4 mm）。

圆部分的（额定）中心点在

$X = 180 \text{ mm}, Y = 0 \text{ mm}$ ($_CPA, _CPO$)。

应当在测量高度 $Z = 20 \text{ mm}$ 处、用3点测量方式来进行测量，起始角度是15度，接续角度是80度。

点间的运行以 $_RF = 900 \text{ mm/min}$ 进行圆形给进。

在校正时要考虑到存储器 $_EV[19]$ 中的经验值。

同样生成平均值 $_MV[19]$ 并进行计算。

该刀具校正会对完成下一个工件、或者在进行可能的精加工时产生影响。

工件的紧固：

带有可调节NV G54的零点位移：

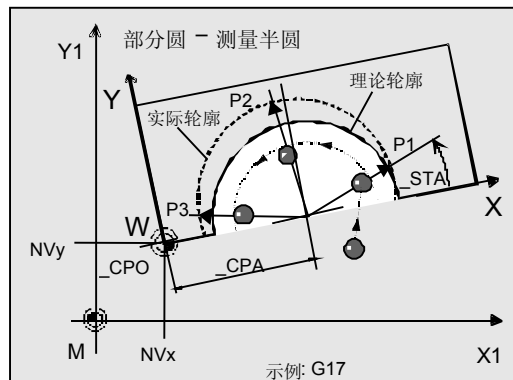
NVx, NVy, \dots

作为测量头，工件测量探头1被设置成刀具T9、D1进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区：

$_WP[0, \dots]$

在刀具校正存储器中，在T9, D1时设定为：



5.6 循环979 工件:在角度下测量钻孔/轴/槽/肋边

刀具类型(DP1):	710
长度 1 - 几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

象在校准时一样，长度L1(L1)取决于测量头的球心 (_CBIT[14]=0)。

定位时要小心！长度 (L1) 不考虑半径R。

%_N_BOHRUNG_SEGMENT_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;零点偏移，选刀具作为测量头
N20 M6	;替换测量头，激活刀具校准
N30 G0 X210 Y-20	;把测量头定位在X/Y-平面上P1的附近
N40 Z20	;将测量头定位在测量高度上
N50 _CHBIT[4]=1	;带有平均值生成
N60 _TUL=0.03 _TLL=-0.03 _EVNUM=20 _K=3 _TZL=0.01 _TMV=0.02 _TDIF=0.06 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=2	;为测量循环程序调用设置参数 ;使用测量头1进行3点测量
N61 _MVAR=1 _SETVAL=130 _STA1=15 _INCA=80 _RF=900 _TNUM=20 _KNUM=2001 _CPA=180 _CPO=0	
N70 循环979	;调用测量循环，用来在X/Y- ;平面上进行钻孔测量
N80 G0 Z160	;提高Z-轴
N100 M2	;程序结束


说明

由实际直径与额定直径形成的差值，用来校正经验值存储器_EV[19]中的经验值，并与公差参数进行比较。

- 如果大于1 mm (_TSA)，则发出“超出置信区域”的报警并且程序处理也不能继续进行下去。
- 如果大于0.06 mm (_TDIF) 则不进行校正，并且显示出“超出容许尺寸差值”的报警，程序继续运行。
- 在出现0.03毫米的超出值时 (_TUL/_TLL)，将会对T20, D1按照差值的二分之一进行百分之百的半径校正。显示出“尺寸余量”或“尺寸不足”的报警时，程序继续运行。
- 当出现0.02毫米的超出值时 (_TMV)，将会按照差值的二分之一对T20, D1进行百分之百的半径校正。

- 如果小于0.02 mm ($_TMV$)，则生成一个平均值并将其存入平均值存储器 $_MV[19]$ 中，并要考虑到重量因素 $_K=3$ （仅在 $_CHBIT[4]=1$ 带有平均值存储器）
 - 果生成的平均值大于0.01毫米 ($_TZL$)，将会对 $T20$ ， $D1$ 按平均值的二分之一进行减量式半径校正，并清除掉 $_MV[19]$ 中的平均值。
 - 平均值 <0.002 ($_TZL$) 的话不进行校正，但在平均值存储 ($_CHBIT[4]=1$) 有效时，要将其保存在平均值存储器 $_MV[19]$ 当中。

结果被记录到结果区 $_OVR[]$ 当中。

5.6.3 测量和NV测定



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=10x

可以在角度下对钻孔、轴、槽、或肋边进行测量。除此之外，还可以确定并校正所属工件的零点位移（NV）。可能存在的工件旋转也被不变的保留下来。

在这一测量循环不能确定角位置。

NV校正时，要让实际中点（机床上的中点位置，比如：MPx1, MPy1），通过使用校正过的NV（框架）在工件坐标系中达到期望的额定位置。

反射在框架链的一个框架内是有效的。

比例尺系数永远不能生效。

所要校正的NV通过变量 **_KNUM >0** 编码给出。

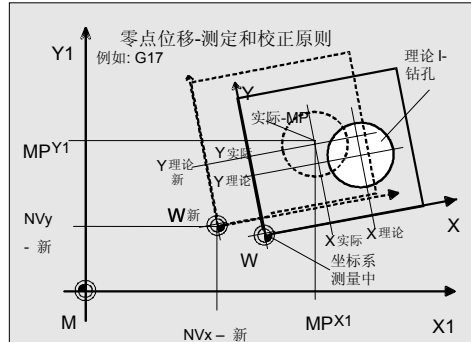
在确定和校正NV时允许使用多个方案。比如，在不同的可调节框架内，在不同的基准框架、系统框架中，在精密位移中或在粗略位移中，等等。

_KNUM用于规定零点位移的详细说明数据：参见章节2.3。

在CYCL979中对于所有带有NV测定测量方案有效：

中心点的理论值(**_CPA** 和 **_CPO**)与在循环中测定的实际值之间的差值，可以确定NV校正值（偏移）。

利用 **_TSA** 对该数值进行监控。





参数

_MVAR	101	带有NV校正的钻孔中NV测定
	102	带有NV校正的轴上NV测定
	103	带有NV校正的槽中NV测定
	104	带有NV校正的肋边上NV测定
_SETVAL	实型, >0	直径, 宽度的额定值(根据图纸)
_CPA	实型	中点横坐标 (取决于工件零点)
_CPO	实型	中点纵坐标 (取决于工件零点)
_STA1	-360到 +360度	起始角
_ID	实型	增量提高带有符号的应用轴 (只用于肋边测量, 提高是为了从上面越过)
_INCA	-360到 +360度	接续角 (仅用于钻孔和轴测量) 在3点测量时有意义的数值: -120 ... + 120 度 在4点测量时有意义的数值: -90 ... +90 度
_RF	实型, >0	在圆弧插补时的进给(mm/min) (仅用于钻孔测量或轴测量)
_KNUM	0, >0	0: 不带有自动NV校正 >0: 带有自动NV校正 单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM



此外还要用到辅助参数

_VMS, _COR, _TSA, _FA, _PRNUM 和 _NMSP

参见章节2.2和2.3。

_COR仅与单方向测量头有密切关系。

用**_TSA**在这里对中心点的差值进行监控。



程序举例

使用循环979进行槽测量和NV测定

在工件上应当按测量高度 $Z=40\text{ mm}$ 在G17平面上对槽宽进行测量。对于一个工件应在G17-平面在测量高度为 $Z=40\text{ mm}$ 时测量槽宽度。槽宽位于与X-轴70度角下(_STA1)。

测量轨迹上测出的槽的中点应该位于校正过的工件坐标系中

$$X=150\text{ mm}, Y=130\text{ mm} (\text{_CPA}, \text{_CPO})$$

的地方。

对于相对于选定NV所给定的偏差，通过累加的NV校准自动在G55上进行校正。

在G55上也进行同样的测量。

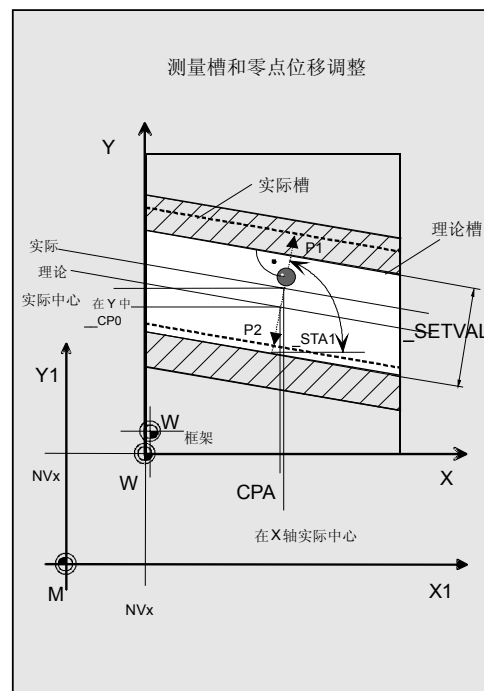
可以接收的槽中心最大偏差为1mm。因此要对测量路径按 $\text{_FA}=2\text{ mm}$ (最大总测量路径=4 mm)进行预设，并保证到槽棱的最小测量路径为1mm。

中点的允许偏差要 $< 0,8\text{ mm}$ 。可以利用 _TSA 对其进行监控。

工件的紧固:

带有可调节NV G55的零点位移:

$$\text{NVx}, \text{NVy}, \dots \quad (\text{测量之前的数值})$$



%_N_VERSCHIEBUNG_NUT_MPF

N10 G55 G17 G90 T9 D1	;零点偏移, 选刀具作为测量头
N20 M6	;替换测量头, 激活刀具校准
N30 G0 X150 Y130	;在X/Y平面中将测量头定位在额定中心
N40 Z40	;将测量头定位在测量高度上
N60 _TSA=0.8 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=2	;为测量循环程序调用设置参数
N61 _MVAR=103 _SETVAL=130 _CPA=150 _CPO=130 _STA1=70 _KNUM=2	
N70 循环979	;调用测量循环, 用来在X/Y平面上进行NV ;测定
N80 G0 Z160	;提高z-轴
N90 G55	;零点偏移的重新调用: G55 ;这样变更才会生效!
N100 M2	;程序结束



说明

如果在两条轴上的值都小于 $\text{mm}(_TSA)$ ，将在G55中进行自动校正，在X和Y轴上按测出的差值在槽中心点的实际和额定位置间进行位移。否则会出现“超越置信区域”的警报，并且程序操作无法继续进行。则此时必须使用NC-RESET进行中断。在语句N90中将校正过的NVG55激活。

结果被记录到结果区 $_OVR[]$ 当中。

5.7 循环998 工件:角度测量和NV测定



编程

循环998



功能

采用该测量循环能确定角度下的工件平面。从中可以推断出工件是否已夹紧，并对角位置中的NV进行相应的校正。

使用1角测量

- 在平面上旋转的紧固工件：
在与测量平面相垂直的几何轴的回转部分中进行角度校正。
- 在机床上的工件：
在回转轴（机床轴）的移动部分进行累加式角度校正。

使用2角测量

- 当工件带有一个空间上倾斜的平面时：
在几何轴的回转部分进行角度校正。

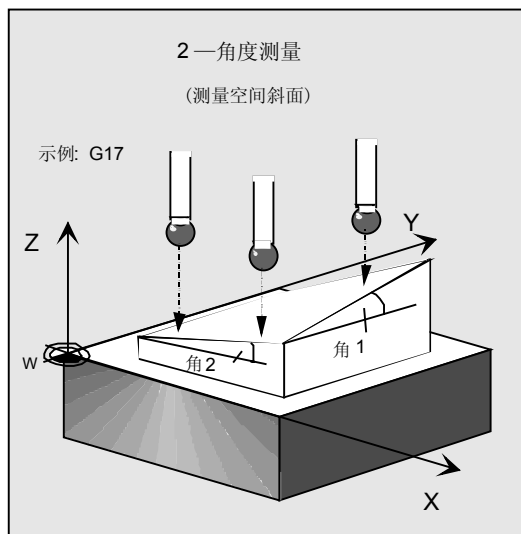
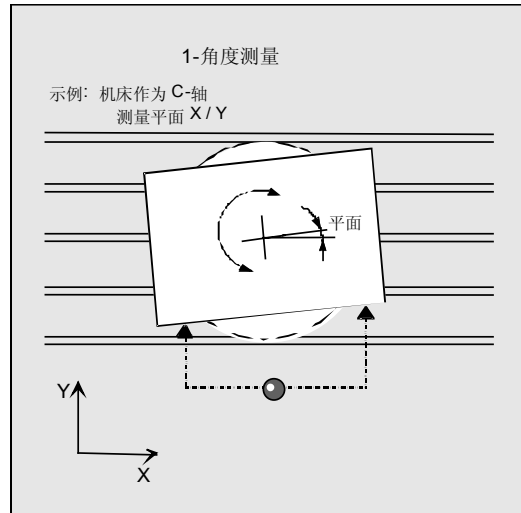
在考虑到额定角度的情况下，在给定的框架（NV）中进行角位置的校正。

说明：

采用该循环只能对框架的旋转部分进行确定和校准（除了转台）。为了完全校正NV（框架），必须接着进行其他的测量循环（比如循环977或者循环978）来确定旋转部分。

在数据模块GUD5中保存的经验值_EV[]，在计算测量结果时可以在符号正确的情况下加以考虑。这通过_EVNUM来激活（参见章节2.3）。

专用测量方案允许将带有平面轴的测量作为差值测量来进行。这个特殊的测量过程允许使用一个不经校正的多方向测量头。





可用的工件测量头类型

- 多方向测量头(_PRNUM=xy)
- 单向, 双向的测量头(_PRNUM=1xy)

注意

单向测量头或双向测量头必须经过校正! 使用该测量头不能进行差值测量!

差值测量的前提条件

- 用NC进行主轴定向 (使用SPOS指令)
- 双向/单向测量头

探头在主轴内可以进行0...360度 (最少都是90度) 的旋转定位 (圆形辐射)

最大测量角度

测量循环最大能够测量-45 ...+45度角



测量方案

测量循环循环998允许使用下列测量方案, 并通过参数_MVAR预先进行设定。

值	测量方案
105	角度测量和NV测定 在角度下、从测量点到测量点的定位
1105	带有差值测量和NV测定的角度测量 在角度下、从测量点到测量点的定位
100105	角度测量和NV测定 在位移轴上从测量点到测量点的轴向平行定位
106	2角测量和NV测定 有角度情况下、在高度上从测量点到测量点的定位
100106	2角测量和NV测定 在高度上从测量点到测量点的轴向平行定位



结果参数

测量循环循环998在GUD5模块为校准提供了下列数值作为结果:

_OVR [0]	实型	角度额定值 或者 在工件表面和有效工件坐标系平面的第1轴（横坐标）之间的角度额定值
_OVR [1]¹⁾	实型	在工件表面和有效工件坐标系平面的第2轴（纵坐标）之间的角度额定值
_OVR [4]	实型	角度实际值 或者 在工件表面和有效工件坐标系平面的第1轴（横坐标）之间的实际额定值
_OVR [5]¹⁾	实型	在工件表面和有效工件坐标系平面的第2轴（纵坐标）之间的角度实际值
_OVR [16]	实型	角度差值 或者 与平面第1轴的角度差值
_OVR [17]¹⁾	实型	与平面第2轴的角度差值
_OVR [20]	实型	角度校正值
_OVR [21]¹⁾	实型	与平面第1轴的角度校正值
_OVR [22]¹⁾	实型	与平面第2轴的角度校正值
_OVR [23]¹⁾	实型	与平面第3轴的角度校正值
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVR [30]	实型	经验值
_OVI [0]	整型	NV号码
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [7]	整型	经验值存储器号码
_OVI [9]	整型	报警号码
_OVI [11]¹⁾	整型	校正任务状态



1) 仅用于测量方案_MVAR=x00106

5.7.1 1角测量



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=x0x105

可以在工件坐标系的一个平面内测定平面上的角位置。从而能够在平面上所属工件的零点偏移

(NV, 框架)中确定并校正回转部分。

旋转的校正, 要使得表面的实际位置(实际值), 在使用校正的NV(框架)时在工件坐标系中与期望的额定角度(_STA1)相一致。

所要校正的NV通过变量_KNUM >0编码给出。

在确定和校正NV时允许使用多个方案。比如, 在不同的可调节框架内, 在不同的基准框架、系统框架。

当_KNUM=0时, 不进行NV校正。

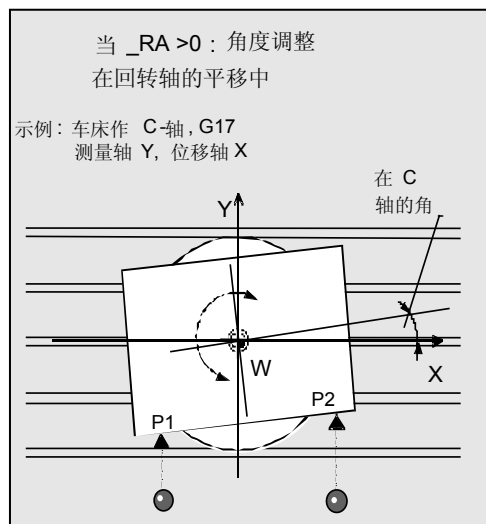
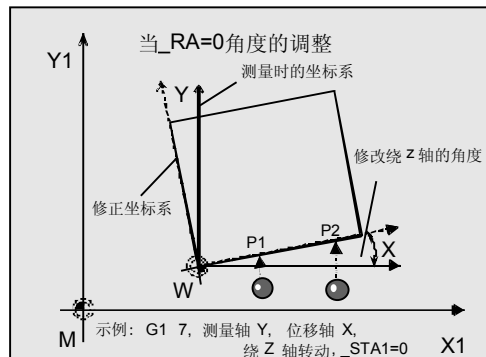
_KNUM用于规定零点位移的详细说明数据:

参见章节2.3。

除_KNUM外, 角度校正类型的确定还需要给定参数

_RA:

- **_RA=0:** 绕第3轴旋转的校正, 不包含在_MA内。
(既不是测量轴也不是位移轴)
- **_RA>0:** 旋转面通道-轴号码。
在通道轴_RA的旋转部分中进行角校正。





参数

在1角测量中

_MVAR	105	角度测量和NV测定，在角度下从测量点到测量点的定位。
	1105	带有差值测量的角度测量和零点偏移计算，在角度下从测量点到测量点的定位。
	100105	角度测量和NV测定，在位移轴中从测量点到测量点的轴向平行定位
_SETVAL	实型, >0	测量轴上在测量点1的额定值（轴位置）（仅用于MVAR=105和MVAR=1105时）
_STA1	实型, -45 到 +45 度	角度额定值
_MA	201	测量轴: 1（横坐标），位移轴:2（纵坐标）
	102	测量轴: 2（纵坐标），位移轴:1（横坐标）
	301	测量轴: 1（横坐标），位移轴:3（应用轴坐标）
	302	测量轴: 2（纵坐标），位移轴:1（应用轴坐标）
	203	测量轴: 3（应用轴坐标），位移轴:2（纵坐标）
	103	测量轴: 3（应用轴坐标），位移轴:1（横坐标）
_ID	实型, >0	在位移轴上测量点1和2的距离。
_RA	0	绕轴旋转的校正，不包含在_MMA内。
	>0	旋转面通道-轴号码 在通道轴号码（转台）的移动部分进行角度校正。
_MD	INT, 0 或者 1	0: 正测量方向 1: 负测量方向 （仅用于进行轴向平行中间定位的方案MVAR=10x10x）
_KNUM	0, >0	0: 不带有自动NV校正 >0: 带有自动NV校正 (单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM)

此外还要用来辅助参数

**_VMS, _COR, _TSA, _FA,
_PRNUM, _EVNUM
和 _NMSP。**

参见章节2.2和2.3。

注意

精确的角度确定至少要求，在测量点中有一个具有相应的表面粗糙度。测量点之间的距离要尽可能选得大一些。

_COR仅与单方向测量头有密切关系。

用**_TSA**对角度差值进行监控，并在中间定位时在角度下将该值另外处理到**_STA1**中。这里**_TSA**的尺寸单位为度！



过程

测量轴_MA

在这个循环中，在 **_MA** 中不仅给出测量轴、而且还给出了位移轴。位移轴是测量平面的第2条轴。在这个轴上、在轴向平行定位时、在有角度情况下两条轴上的定位时、进行通向测量点2的中间定位。应用轴也有可能被设定成测量轴或位移轴。

在位移轴上测量点1到测量点2的距离: **_ID**

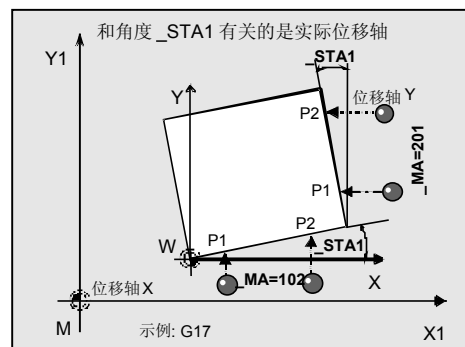
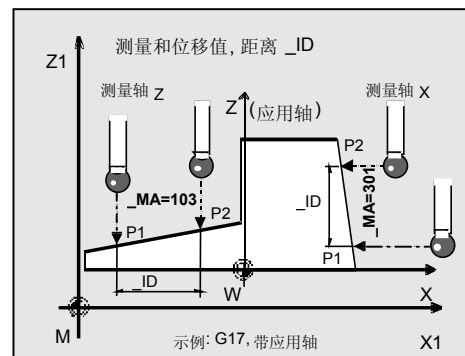
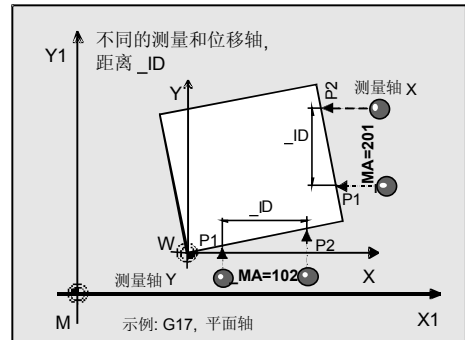
使用参数 **_ID** 可以确定位移轴上 **P1** 和 **P2** 之间的距离。对于 **_ID** 只允许使用正值。在循环开始时、在位移轴中相应的选择 **P1**。

额定角度 **_STA1**

使用 **_MA** 中的数据可以在全部3个测量面内进行测量。因此额定角 **_STA1** 与位移轴的正方向有关，并且顺时针方向为负，逆时针方向为正。

额定角 **_STA1** 给出了棱与位移轴正方向之间所期望的夹角。当 **_STA1=0** 时，根据位移轴在校正中棱进行轴平行矫正。

在测量方案“角度下的定位” (**_MVAR=00x105**) 中 **_STA1** 也被用于定位。与 **_TSA** 一起构成定位角。因此 **_STA1** 与所测得的角度间只应有很小的偏差。



当MVAR=00x105时的过程:角度下的中间定位

测量循环调用前的位置

将测量头定位在所测量平面的对面，要使得在给定测量轴 $_MA$ 上按额定值 $_SETVAL$ 运行时、可以到达表面上的测量点1。

到 $_SETVAL$ 推荐的距离: $> _FA$ 。

带有测量进给的测量过程开始时位于 $_SETVAL$ 之前 $_FA$ 的距离上。

与额定值的位置偏差，其总量不能大于测量路径 $_FA$ 。不然不能进行测量。

其他两个轴上、位置在用于进行测量点1上的测量循环开始时保持不变。

角度下的中间定位

在角度下运行到用于测量2的起始点上。由 $_STA1$ 和 $_TSA$ 一起组成角度。 $_TSA$ 包含有允许的角度偏差值，并从额定值导出。

当MVAR=10x105时的过程:

轴向平行的中间定位

测量循环调用前的位置

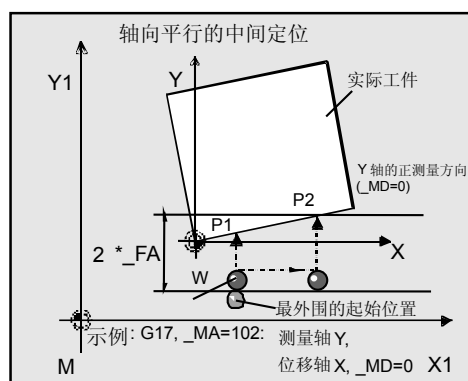
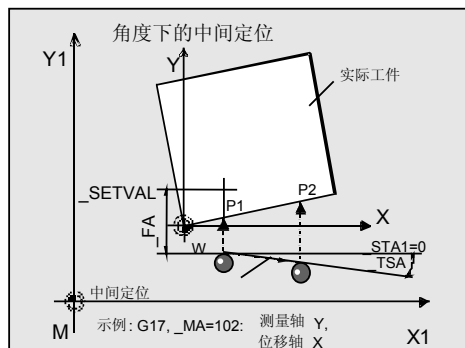
将测量头定位在所测量平面的对面，使得在给定测量轴 $_MA$ 和测量方向 $_MD$ 运行时，可以到达总测量路

径: $2 \cdot _FA$ ，单位为毫米。

否则测量不能进行测量或不能完全实现测量。

其他两个轴上、位置在用于进行测量点1上的测量循环开始时保持不变。

在位移轴轴平行方式下运行到用于测量2的起始点上。同样以测量轴 $_MD$ 方向运行到测量点2。



测量循环结束后的位置

在测量过程结束后测量头停在最后一个测量点上，跟测量平面的距离为_FA。

注意

精确测量时要求使用一个已经在测量条件下校准过的测量头。也就是，工作平面、平面中主轴的设置和测量速度在测量时要与在校准时相一致。偏差可能会导致另外的测量错误。

前提条件

测量头必须被当作带有刀具长度校正的刀具来进行调用。

工具类型，主要： 710

循环运用于机床时：

5xy型号并设置_CBIT[14]=0

差值测量的特殊过程：

测量点1在差值测量中被测量两次：

1. 相对于循环开始的位置，主轴进行的180度旋转（测量头转动一百八十度）
2. 使用循环开始时预设的轴位置

作为用于相应方向的触发点，确定测量头的刀具半径 + R或 -R。

数值将被记录在全球的使用者数据(GUD6)中的用于相应工件测量头的的数据区_WP[]当中，并被存储下来。

多向测量头在使用测量变量

_MVAR= 1105时

不用在循环开始时进行校正。

这些带有差值测量的测量方案只有在测量轴_MA=x01或_MA=x02时才有意义。

注意

对于测量精度要求较高时，不建议使用差值测量！



程序举例

采用循环998的1角测量

在转台上将矩形工件(60 x 40 mm)夹紧在G17平面中。矫正时要使其棱分别与X轴和Y轴相平行。

应当通过增加的转台NV校正对所确定的角度偏差进行自动校正。可以接受的最大角度偏差为 $_TSA=5^\circ$ 。

用 $_FA=8\text{ mm}$ (最大总测量路径= 16 mm)

对测量路径进行编程。测量点之间应相距40mm。应当在角度下进行中间定位。

圆形工作台是通道 (c-轴) 中的第条四轴。

工件的紧固:

带有可调节NV G54的零点位移:

NVx, NVy, NVz, NVc

作为测量头, 工件测量探头1被设置成刀具T9、D1进行使用。

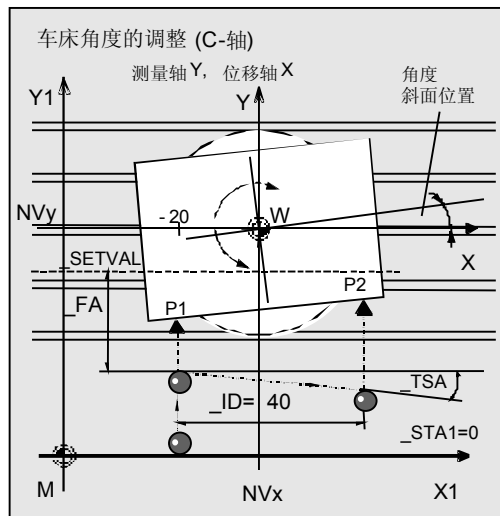
已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区:

$_WP[0, \dots]$

在刀具校正存储器中, 在T9, D1时设定为:

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

象在校准时一样, 长度L1(L1)取决于测量头的球心 ($_CBIT[14]=0$)。定位时要小心! 在长度 (L1) 中不用考虑半径R。



%—N-角度测量—MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;选择测量头 T 号码
N20 M6	;将测量头作为刀具换入, 并激活校正
N30 G0 C0	;将圆工作台定位在0°
N40 X-20 Y-40	;将测量头定位在X/Y-平面对面的中点上
N50 Z40	;z-轴降到测量高度上
N60 $_PRNUM=1$ $_VMS=0$ $_NMSP=1$ $_EVNUM=0$;为测量循环程序调用设置参数
N61 $_MVAR=105$ $_SETVAL=-18$ $_MA=102$ $_ID=40$ $_RA=4$ $_KNUM=1$ $_STA1=0$ $_TSA=5$ $_FA=8$	

N70 循环998	;进行测量角度的测量循环
N80 G0 Z160	;提高z-轴
N90 G54 C0	;重新调用程序NV G54 ;这样变更才会生效! 将圆形工作台定位在 ;0° (此时对棱进行设置)
N100 M2	;程序结束



说明

在Y方向上进行测量，在X方向位移，进行角度下的中间定位。

循环由Y轴方向中的实际位置和 `_SETVAL` 可以确定出测量方向。

在G54上进行自动校正，以测出的角度(`_STA1=0`)在C-轴（4通道轴）上位移。

在数据段N90中激活校正过的NVG54并将C轴从零位置运行到零度位置上，对NV差值进行补偿。由此使工件与轴平行。

结果被记录到结果区 `_OVR[]` 当中。

5.7.2 2角测量



功能

刀具测量头将用测量变量

_MVAR=106 和 _MVAR=100106

可以对工件上倾斜面的角度通过3点测量来进行测定和校正。角度与取决于有效平面G17到G19上的绕轴旋转。

除此之外，其他的前提条件与简单角测量时一样。

需要附加数据来进行第2角的预设置。在给定的NV存储的旋转部分中进行NV校正(坐标旋转)。



参数

在2角测量中

_MVAR	106	-2角测量和NV测定 角度下的中间定位
	100106	-2角测量和NV测定 轴向平行的中间定位
_SETVAL	实型, >0	额定值(轴位置): 工件上表面期望位置上, 在应用轴上的测量点P1上(仅在MVAR=106的情况下)
_STA1	实型	与平面第1轴的角度额定值
_INCA	实型	与平面第2轴的角度额定值
_MD	0, 1	0: 正测量方向 1: 负测量方向 (仅在MVAR=106的情况下)
_ID	实型, >0	在平面第1轴上(横坐标)测量点P1, P2之间的距离
_SETV[0]	实型, >0	在平面第2轴上(纵坐标)测量点P1, P3之间的距离
_KNUM	0, >0	0: 不带有自动NV校正 >0: 带有自动NV校正 (单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM)



此外还要用到辅助参数

_VMS, _COR, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM 和 _NMSP。 另外处理到 _STA1 中。这里 _TSA 的尺寸单位为度!

参见章节2.2和2.3。

注意

精确的角度确定至少要求，在测量点中有一个具有相应的表面粗糙度。测量点之间的距离要尽可能选得大一些。

2角测量的过程

测量循环调用前的位置

在测量循环调用前，在平面的第1测量点（P1）之上按应用坐标的深度对测量头进行定位。测量轴始终为应用轴。在平面中选择测量点P1时，要使_ID和_SETV[0]可以得到正值。

方案“角度下的中间定位”的工作流程(MVAR=106):

执行完P1中的测量后，在考虑到角度_INCA和最大偏差_TSA的情况下在横坐标和应用轴（G17时在X轴和Z轴）中进行P2的定位。

在进行完P2上的测量后按相同路径重新返回到P1。然后从P1出发，在考虑到角度_STA1和最大偏差_TSA的情况下在纵坐标和应用轴（G17时在Y轴和Z轴）中进行P3的定位、并接着进行测量。

方案“轴向平行的中间定位”的工作流程

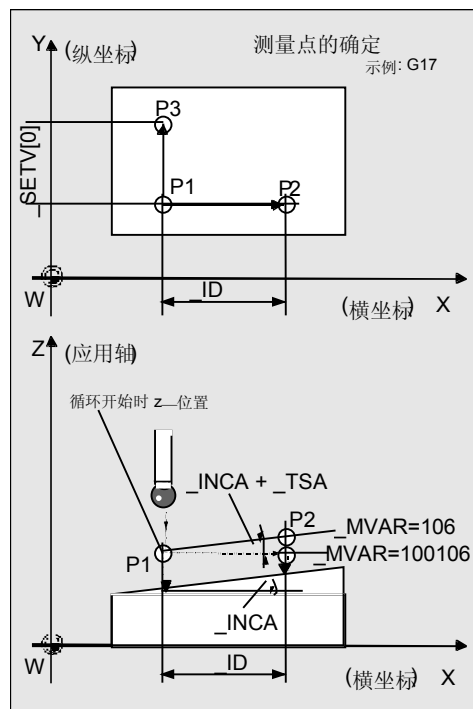
MVAR=100106):

由P1到P2的定位在横坐标上进行，P1到P3的定位在纵坐标上进行。

P2及P3必须同样在无碰撞情况下可以到达应用轴（G17时在Z轴上）上的P1运行位置。

测量循环结束后的位置

在测量过程完成后，当MVAR=106测量头在应用轴上第3测量点上方距离_FA左右的地方，当_MVAR=100106时则位于起始高度上（定位高度）。





程序示例2

采用循环998的2角测量

(空间中斜面的确定)

在工件上应该对所加工斜面的角位置进行检查。

从结果参数_OVR[]中计算出结果。

选择测量点1(P1)时,要使P2在纵坐标上(G17时:Y轴)与P1的值相同,并且横坐标值(_ID)

为正。另外P3在横坐标上(G17时:

X轴)也要与P1的值相同。纵坐标值(_SETV[0])

必须为正。

在应用轴上的定位应该尽量与斜面(额定角度)平行。

加工的斜面的额定角度为Y: 12度(_INCA)以及X: 8度(_STA1),最大偏差_TSA= 5度。

作为测量头,工件测量探头1被设置成刀具T9、D1进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区:

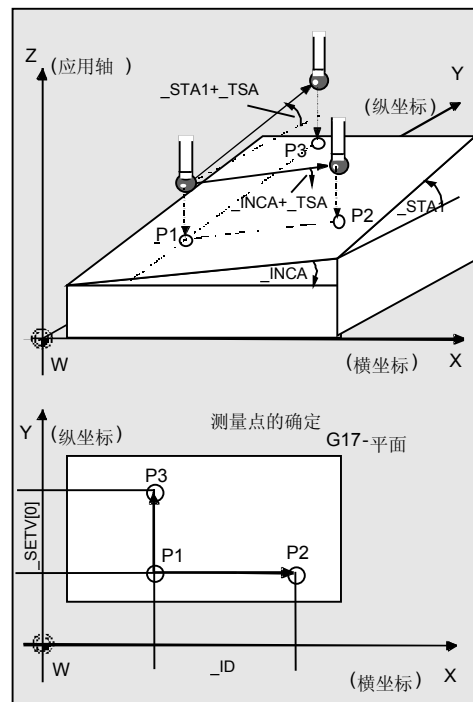
_WP[0, ...]

在刀具校正存储器中,在T9, D1时设定为:

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

象在校准时一样,长度L1(L1)取决于测量头的球心(_CBIT[14]=0)。

定位时要小心!在长度(L1)中不用考虑半径R。



%_N_斜面测量_MPF

N10 G54 G17 G90 T9 D1	;选择测量头 T 号码
N20 M6	;激活校正
N30 X70 Y-10	;将测量头定位在X/Y-平面上的测量点处
N40 Z40	;在z-轴定位测量点;选择工件校正
N60 _MVAR=106 _SETV[0]=30 _ID=40 _KNUM=0 _RA=0 _STA1=8 _INCA=12 _TSA=5 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=5 _EVNUM=0	;为测量循环程序调用设置参数
N520 循环998	;用于斜面测量的测量循环
N530 G0 Z160	;提高z-轴
N540 M30	;程序结束



说明

两个测量出的角度都被记录到结果区_OVR[]当中。
不进行NV校正(_KNUM=0)。



程序示例3

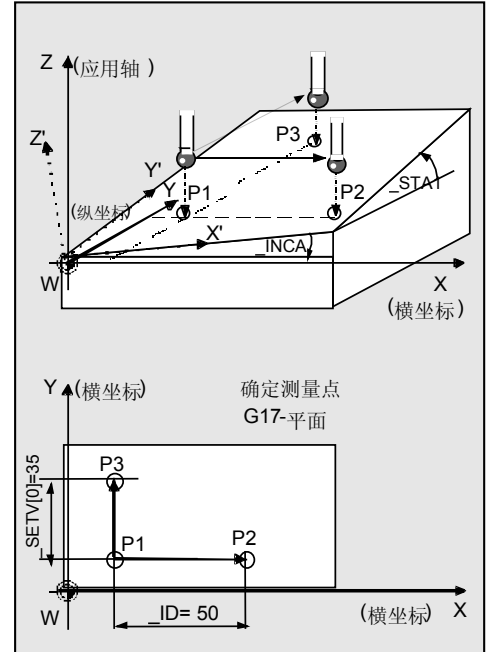
利用循环800调节倾斜的工件表面来进行精加工。

初始状态

- 将工件在回转台上夹紧（回转式的工件支座），并将其设置成与机床轴大致平行。
- 回转台在正常位置。
- 将测量头选择为T9，并设定在JOG运行中，于工件表面左前角大约20mm处定位。
- 通过触及功能将零点在NV位移G56中，在2角测量时进行移动。并用X0 Y0 Z20确定G17加工平面。

数据

精加工应该在有效的G57中进行。对工件进行矫正，要使刀具在G17上垂直于原先的斜面，工件零点(G57)为左边角并且工件棱边要与X轴和Y轴(G57)相平行。可以分别使用循环978来设置3条棱边。确定角度时可以使用循环998 (1角和 2角测量)。



%_N_EBENE_EINRICHTEN_MPF

N500 G56 G17 G90	;选择零点偏移和加工平面
N505 T9 D1	;选择测量头
N506 M6	;为测量头激活WZ校正
N510 循环800(1, "", 0,57,0,0,0,0,0,0,0,-1)	;设置回转台
N520 \$P_UIFR[4] = \$P_UIFR[3]	;复制NV储存器G56的数据到G57
N530 G1 F500 X20 Y25	;为平面上2角度测量，移动到测量点1
N540 Z40	;在z轴上的定位高度， ;可以运行到3个测量点上

5.7 循环998 工件:角度测量和NV测定

N550 _VMS=0 _PRNUM=1 _TSA=20 _EVNUM=0 _NMSP=1 _FA=40 _STA1=0 _INCA=0 _MVAR=100106 _MD=1 _ID=50 _SETV[0]=35 _KNUM=4	;测量速度300mm/分，测量头的数据区间1，置 ;信区间 20度，没有经验值，数量 ;测量，在同一地点=1，测量路径40mm。 ;角度1和2=0，带有轴向平行定位的2角测量， ;负方向，在x轴上点1和点2间的距离为 ;50mm，在y-轴上点1到点3的距离为35mm， ;在G57中进行NV校正。
N560 循环998	;测量循环程序调用
N570 G57	;激活零点偏移G57
N580 循环800(1,“”,0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,-1)	;设置回转台， ;测量头与斜面保存垂直
N590 X20 Y25	;在平面上运行到测量点1
N600 Z20	;在z-轴下降到高于表面大约20mm处
N610 _MVAR=100 _SETVAL=0 _MA=3 _TSA=10 _FA=20 _KNUM=4	;平面上的NV测定，额定值0， ;测量轴Z，置信区域10mm，测量路径为预期 ;开关位置前后20mm，G57中的NV校正
N620 循环978	;在z轴上的表面NV测定；设置Z上的零点
N625 G57	;激活变动过的零点位移
N630 X20 Y-20	;在前棱的前平面上进行设置
N640 Z-5	;在z轴方向上的深度调节，用来设置X'- ;方向的前棱
N650 _MVAR=105 _MA=102 _SETVAL=0 _RA=0 _STA1=0	;测量轴Y'的角度测量，位移至X'轴，测量点的 ;间距为50mm，NV储存器G57回转部分中的校 ;正，棱边和X'轴方向上的额定角度为0
N660 循环998	;通过测量Y'轴和利用X'- ;轴上的两个测量点，结合G57校正，来进行角 ;度测量
N665 G57	;激活已改变的零点偏移G57
N680 X20 Y-20	
N690 Z-5	;在前棱前的测量高度上进行设置
N700 _MVAR=100 _MA=2 _SETVAL=0 _FA=10	;平面上的NV测定，Y'方向的测量，测量路径 ;在所需的棱前小于10mm。
N710 循环978	;平面上的NV测定，带有正Y'方向测量以及G57 ;中的NV校正，在Y'设置零点
N720 G57	;激活已改变的零点偏移G57
N730 X-20 Y-20	

N740 Y25	;置于左棱边前
N750 _MA=1	;在+X'-轴测量
N760 循环978	;平面上的NV测定, 在X轴正方向测量, 在G57 ;存储器中进行NV校正测量路径为预期棱边前 ;后10mm, 用来设置X轴上的零点
N770 G57	;激活已改变的零点偏移G57
N780 Z20	;在z轴中提高
.	;斜面的设置现已全部完成
.	
.	
N1000 M2	;程序结束



循环800的说明

循环800回转循环用于测量和操作平面, 其中在循环里通过调用有效工件零点的相应NC功能、并在考虑机床斜面动力链的情况下激活工件校正来进行计算, 并对回转轴进行定位。

循环800循环不是“测量循环包”的模块的组成部分, 而是“标准循环”。



说明

- 使用循环998 (2角测量)可以测量倾斜的工件表面并可以对NV存储器G57的回转部分的进行校正。
- 在调用程序循环800后要对坐标轴x, y和z及参与的回转轴进行定位, 使得测量头垂直于倾斜的工件表面。
- 通过随后带有NV校正的在Z方向采用循环978的测量, 可以将Z'方向上的工件平面清归零。
- 通过测定处于在x'轴方向上工件前棱的角位置、并通过采用进行的NV存储器G57校正, 可以使前棱与x'轴方向平行。
- 紧接着通过进行带有NV校正的测量, 在正x'轴方向和正y'轴方向分别用循环978精确确定平面上的工件零点。
- 然后可以在设定的平面上开始进行精加工

5.8 循环961 工件:建立内角和外角

5.8.1 功能概述循环961



编程

循环961



功能

这个循环能够用不同的测量方案测量选定平面上一个工件的**内角和外角位置**。此外这个角的位置能够在给定的零点偏移 (NV) 中的被设置成工件零点。

在特定的测量方案中要给出另外的位移。

按照测量方案, 在不同的给定条件下进行测量:

距离和角度的设定

- 工件是一个矩形:
 - 3点测量
- 未知的工件几何体:
 - 4点测量

4点的给定

- 未知的工件几何体:
 - 4点测量

零点偏移的校正

在较大偏移中进行NV校正。如果进行精细位移 (MD18600: MM_FRAME_FINE_TRANS=1), 则将此取消。

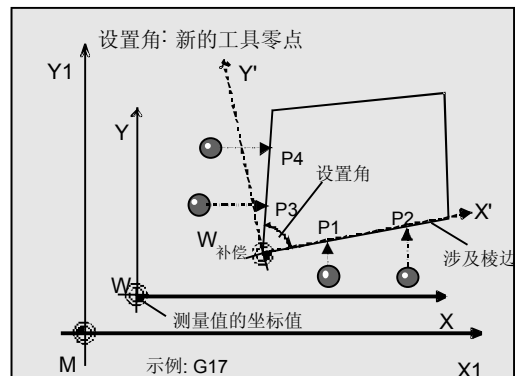
当_KNUM=0不需要进行NV校正。

当_KNUM <> 0 时, 相应的计算横坐标和纵坐标的NV, 所计算出的拐角点即为工件零点。

在应用轴上进行转动部分的校正(在G17上绕Z轴旋转)时, 要使工件坐标系在平面内与参考棱平行。

可使用的工件测量头型号

多方向测量头(_PRNUM=xy)



注意

精确测量时要求使用一个已经在测量条件下校准过的测量头。也就是，工作平面、平面中主轴的设置和测量速度在测量时要与在校准时相一致。偏差可能会导致另外的测量错误。

前提条件

测量头必须被当作带有刀具长度校正的刀具来进行调用。

工具类型，主要： 710

循环运用于机床时：

5xy型号并设置_CBIT[14]=0

**测量方案**

测量循环循环961允许使用下列测量方案，并通过参数_MVAR预先进行设定。

值	测量方案
105	设置矩形的内角，给定角度和距离
106	设置矩形的外角，给定角度和距离
107	设置内角，给定角度和距离
108	设置外角，给定角度和距离
117	设置内角，给四个定点
118	设置外角，给四个定点

5.8.2 用给定的距离和角度建立拐角



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=105, _MVAR=106

可以测量矩形的内角或外角，

使用测量方案

_MVAR=107, _MVAR=108

可以对未知工件几何图形的内角或外角进行测量和设置。

可以选择3个测量点（矩形时）或4个测量点（未知工件几何图形时）来进行测量循环，并计算其中给定直线的切点和与当前平面内横坐标正轴间的旋转角度。在已知工件几何图形上（矩形）可以对需要计算的拐角进行设置。

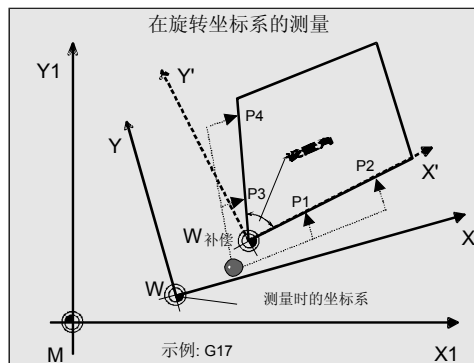
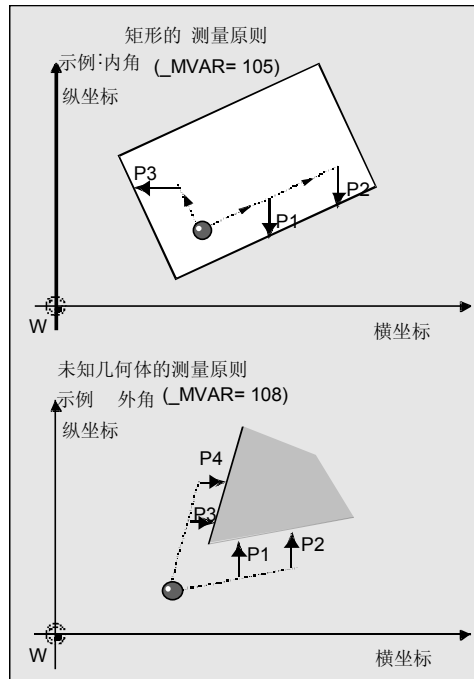
结果，拐角的位置，被作为给定NV（位移和旋转）的绝对值并被保存在结果参数_OVR[]中。

测量点来自于所给出的角度和距离。在形成的工件坐标系（WKS）中以轴平行方式进行测量。

提示：

在设置内角时循环只在测量高度的平面上运行。

在设置外角时可以有选择利用最短路径经过角（在应用轴上提高）或者在平面上绕驶。





参数

_MVAR	105	矩形的内角的设置 (已知几何图形, 3个测量点)
	106	矩形外角的设置 (已知几何图形, 3个测量点)
	107	设置内角 (几何图形未知, 4测量点)
	108	设置外角 (几何图形未知, 4测量点)
_FA	实型	测量路径, 只有当 _FA 比内部计算值大时才考虑
_KNUM	0, >0	0: 不带有自动NV校正 >0: 带有自动NV校正 单独的数值: 参见章节2.3, 参数 _KNUM
_STA1	实型	MKS ¹⁾ 中从横坐标正方向到工件参考棱的大致角度 (精确度: <10 度): <ul style="list-style-type: none"> • 顺时针负值 • 逆时针正值
_INCA	实型	从工件相关棱边到第二棱的大概角度 (精确度: <10 度): <ul style="list-style-type: none"> • 顺时针负值 • 逆时针正值
_ID	实型	测量外角时增量返回应用轴, 用来越过拐角 特别当 _ID=0 时:绕过拐角 – 不越过。
_SETV[0]	实型, >0	在出发点和 _STA1 方向上测量点2之间的距离 (点1在 _SETV[0] / 2)
_SETV[1]	实型, >0	沿 STA1+ INCA 方向出发点到测量点4的距离 (点3在 _SETV[1] / 2)
仅用于测量方案105和106 (矩形):		
_SETV[2]	实型	在横坐标中工件坐标系的零点 (已调整) 偏移
_SETV[3]	实型	在纵坐标中工件坐标系的零点 (已调整) 偏移
_SETV[4]	实型, 可能值: 1, 2, 3, 4	校正选择: 1: 把已测量的边角作为零点记录 2: 把已测量的边角沿横坐标围绕 _SETV[2] 移动, 记录为零点 3: 把已测量的边角在两个轴上按 _SETV[2] (横轴) 和 _SETV[3] (纵轴) 移动, 并记录为零点。 4: 将测出的角在纵坐标上按 _SETV[3] 移动, 并记录为零点。
1) 在转换关闭时, 否则在基本坐标系中		

此外还要用到辅助参数

_VMS, _PRNUM 和 **_NMSP**.

参见章节2.2和2.3。

测量循环调用前的位置

测量头位于所要测量拐角对面的测量深度上。必须能够从这里无碰撞地运行到测量点。测量点由参数化后的起始点与

$_SETVAL[0]$ (测量点2) 或者
 $_SETVAL[1]$ (测量点 4) 间的距离按角度 $_STA1$,
 $_INCA$ 计算得出。

测量点1或3的输出点处在一半的距离上。

测量要与所形成的工件坐标系的轴相平行。

$_STA1$ 的数据取决于机床坐标系。

测量循环生成必要的过程语句，并将其输出给测量点是进行的测量。

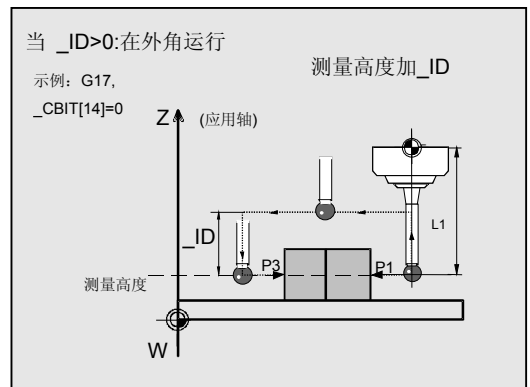
在处理过程中循环内部会对已编程的角度另外设定10度的公差角度。

首先运行到测量点P2，然后P1，P3，再根据参数化情况运行到P4。

在外角点1和点3间的过程:

$_ID=0$: 绕过外角

$_ID>0$: P 1上进行完测量后，在应用轴上升高 $_ID$ 的距离，并越过拐角运行到P 3。



测量循环结束后的位置

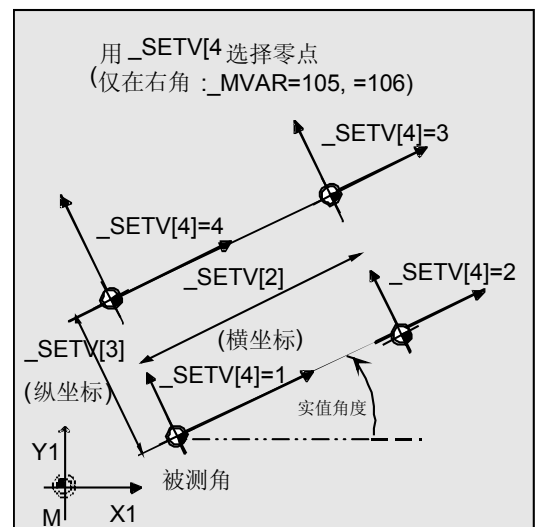
测量头重新位于起始点（面对已测角处于测量深度上）

用 $_SETV[4]$ 进行校正选择

当测量方案MVAR=105, =106（矩形）时，可以将已测边角选择设为工件零点。

给定在 $_SETV[2]$ （横轴）和 $_SETV[3]$ （纵轴）上的位移。

$_SETV[4]$ 可接受的数值为1到4。



5.8 循环961 工件:建立内角和外角



程序举例

未知几何图形的工件外角坐标需要进行测定。

应该对零点位移G55进行校正，使得G55时该拐角即为工件零点。

参考棱大致位于 $_STA1 = -35$ 处，而第2棱大致与其成 $_INCA = 80$ 度。到测量点2和4的距离分别为100mm。从点1到点3时距离为 $_ID = 30$ mm，应当按测量高度从角的上方通过。

起始位置相对于所要设置的角，并在测量循环调用前已经就位。

作为测量头，工件测量探头1被设置成刀具T9、D1进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区：

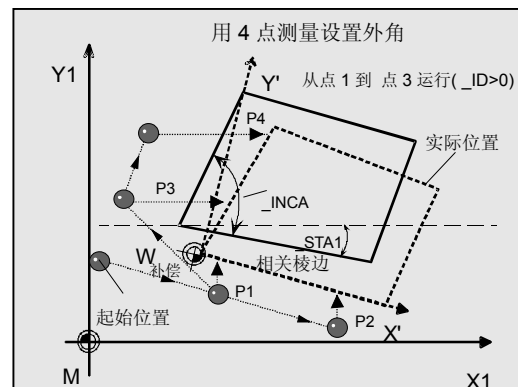
$_WP[0, \dots]$

在刀具校正存储器中，在T9, D1时设定为：

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

象在校准时一样，长度L1(L1)取决于测量头的球心 ($_CBIT[14]=0$)。

定位时要小心！在长度（L1）中不用考虑半径R。



%_N_ECKE_EINRICHTEN_MPF

N10 G500 G17 G90 T9 D1	;选择测量头， 激活校正
N20 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1	;测量头位于起始位置，
N21 _MVAR=108 _FA=20 _KNUM=2 _STA1=-35 _INCA=80 _ID=30 _SETV[0]=100 _SETV[1]=100	;比如通过JOG模式中运行 ;循环961参数化
N30 循环961	
N40 G55	;调用已更正的NVG55
N100 M2	

5.8.3 用给定的4个点建立一个角



编程

循环961



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=117, _MVAR=118

可以对未知工件几何图形的内角或外角进行测量和设置。

在循环中先后用定位进给运行到点P2, P1, P3, P4的定位高度上。在这些点上分别降到测量深度，并接着用相对于工件棱的轴平行测量进给开始运行。

根据P1

到P4的相互位置，循环自行确定运行方向和测量轴。

从测量结果中，循环计算出拐角点以及参考棱与当前平面横坐标正轴间的角度。



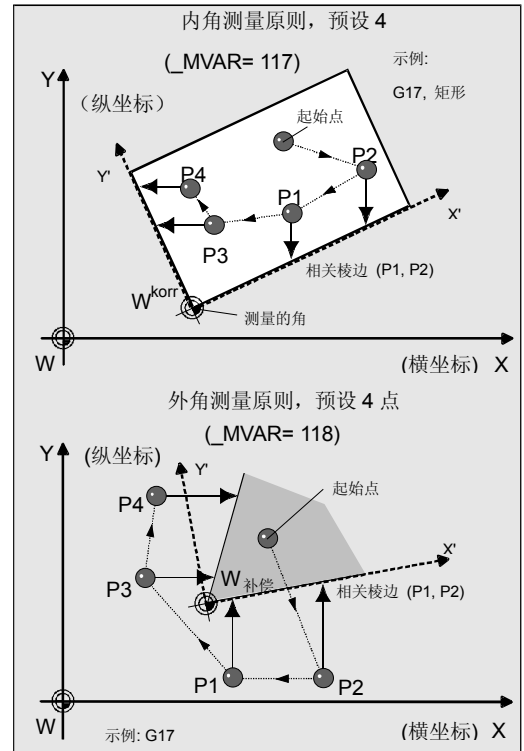
这个角度通过点2和点1的测量来进行测定。

(相关棱边)

边角的位置，边角点坐标和旋转将被保存在结果参数 **_OVR[]**内。

当 **_KNUM>0**将在给出的NV粗位移中进行绝对校正 (转换和旋转)。

测量点来自于所给出的4个点，在形成的工件坐标系 (WKS) 中以轴平行方式进行测量。



5.8 循环961 工件:建立内角和外角



参数

_MVAR	117	设置内角, 给四个定点	
	118	设置外角, 给四个定点	
_FA	实型	测量路径	
_KNUM	0, >0	0: 不带有自动NV校正 >0: 带有自动NV校正 单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM	
	_ID	实型	用于测量深度的应用轴上增量式进刀位移
	_SETV[0]	实型	有效的工件坐标系横坐标点1
_SETV[1]	实型	有效的工件坐标系纵坐标点1	
_SETV[2]	实型	有效的工件坐标系横坐标点2	
_SETV[3]	实型	有效的工件坐标系纵坐标点2	
_SETV[4]	实型	有效的工件坐标系横坐标点3	
_SETV[5]	实型	有效的工件坐标系纵坐标点3	
_SETV[6]	实型	有效的工件坐标系横坐标点4	
_SETV[7]	实型	有效的工件坐标系纵坐标点4	



此外还要用来辅助参数

_VMS, _PRNUM 和 _NMSP.

参见章节2.2和2.3。



结果参数

测量循环循环961在GUD5数据模块为校准提供了下列数值作为结果:

_OVR [4]	实型	与工件坐标系(WKS)横轴的角度
_OVR [5]	实型	工件坐标系在横轴上的角点实际值
_OVR [6]	实型	工件坐标系在纵轴上的角点实际值
_OVR [20]	实型	与机床坐标系(MKS) ¹⁾ 中横轴的角度
_OVR [21]	实型	机床坐标系中横轴上的角点实际值
_OVR [22]	实型	机床坐标系中纵轴上的角点实际值
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [3]	整型	测量方案
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [9]	整型	报警号码

1) 在转换关闭时, 否则在基本坐标系中



过程

4个点的确定

点P1和P2的相互位置确定了新坐标系中横坐标轴的方向（G17时 X轴）。横坐标上（G17时

X轴）由P1到P2的负向位移可以引起附加的180度旋转。

用所有4个点来选择拐角的位置。这样能够将不同的拐角选为零点，比如在矩形上根据测量变量选择其内角或外角。

选择单独的点或_FA，使得轮廓在

总测量路径: $2 \cdot _FA$ ，以mm为单位

的范围内可以达到。

不然不能进行测量。

循环内部产生一个最小总测量路径

$2 \cdot 20 \text{ mm}$ 。

测量循环调用前的位置

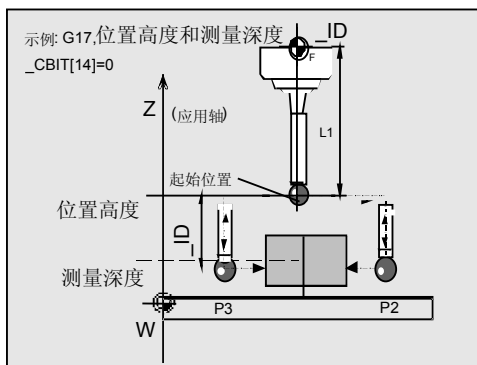
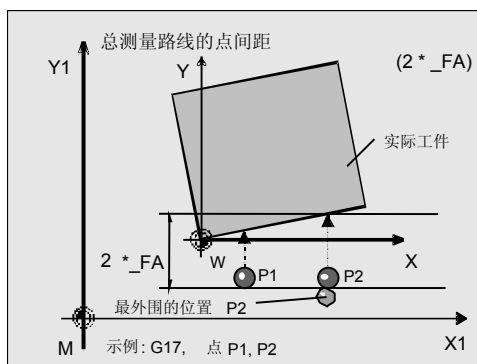
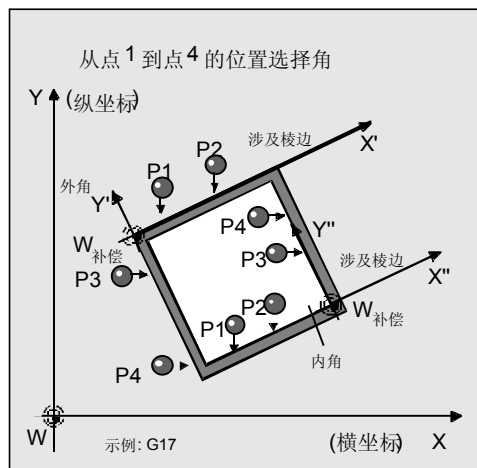
测量头位于工件之上的测量高度处。必须可以无碰撞地运行到所有的点。

测量循环自行生成过程语句，并将其输出给从点P1到P4的测量循环。测量深度由定位深度决定，下降值为_ID中的值，（负号）。在一个点测量完毕后定位高度重新升高，运行至下一个点时，再重新下降到测量深度。

首先运行到点2，随后是点1，点3和点4。

测量循环结束后的位置

测量头位于点P4上方的定位高度上。





程序举例

需要用外角测量对工件拐角坐标进行测定。校正NV G55时，要使后面进行G55选择时拐角点即为工件零点。

在G17平面中用有效G54进行测量。点P1...P4的坐标，由此可以轴平行运行到工件，以mm为单位进行记录：

P1.x=50 P1.y=20
 P2.x=150 P2.y=20
 P3.x=15 P3.y=40
 P4.x=15 P4.y=80.

应该定位在100mm的高度上。测量深度为60mm。
 在每个点上工件棱的预期距离要小于200 mm
 (_FA=100 [mm])。

作为测量头，工件测量探头1被设置成刀具T9、D1进行使用。

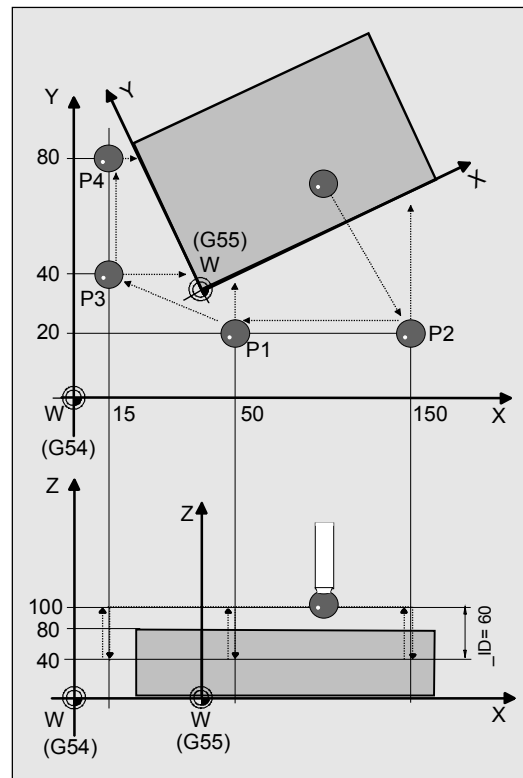
已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区：

_WP[0, ...]

在刀具校正存储器中，在T9, D1时设定为：

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

象在校准时一样，长度L1(L1)取决于测量头的球心
 (_CBIT[14]=0)。定位时要小心！在长度(L1)中不用考虑半径R。



```
%_N_ECKE_EINRICHTEN_1_MPF
```

```
N10 G54 G17 G90 T9 D1
```

```
;选择零点偏移，平面，测量头...
```

```
N20 G0 Z100
```

```
;将测量头定位在测量高度上
```

```
N30 X100 Y70
```

```
;定位测量头在工件上的X/Y-平面
```

```
N50 _MVAR=118 _SETV[0]=50 _SETV[1]=20  

  _SETV[2]=150 _SETV[3]=20 _SETV[4]=15 _SETV[5]=40  

  _SETV[6]=15 _SETV[7]=80 _ID=-60
```

```
;外角测量变量
```

```
;P1到P4的坐标
```

```
N51 _VMS=0 _NMSP=1 _PRNUM=1 _FA=100 _KNUM=2
```

```
;到预期棱的测量路径100mm
```

```
; (最大测量路径=200mm)
```

```
N60 循环961
```

```
;循环调用
```

N70 G55	;调用已更正的NVG55
N80 G0 X0 Y0	;定位测量头在工件上的X/Y- ;平面(新的零点)
N100 M2	;程序结束

5.9 循环997 工件:球体测量和NV测定 (从测量循环SW 6.3开始)

5.9.1 功能概述循环997



编程

循环997



功能

使用测量循环循环997 可以用不同的测量方案，对

- 一个球体 或者
 - 3个同样大小、固定在同一基面（工件）上的球体，
- 进行测量。

测量可以与工件坐标系(WKS)的轴平行，
或者在一定角度下在平面内进行。

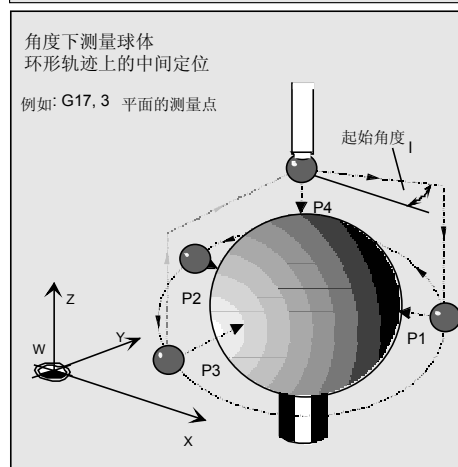
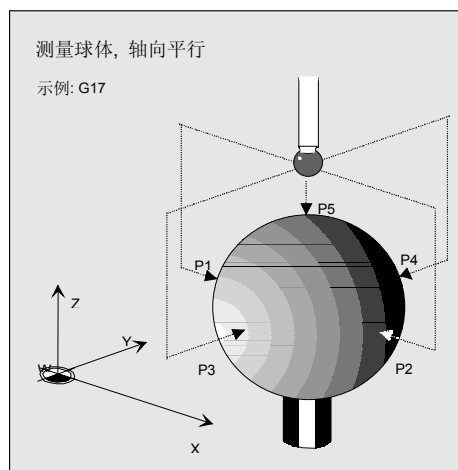
已知直径时，由表面4或5个测量点可以确定出球心
（球体的位置）。利用附加测量也可以测出直径。

在测量方案“有角度情况下”中，可以在环道上进行
从点1到点3或点4的中间定位（平面的一个定圆），
在其他情况下轴向平行定位。

进给轴上的定位和球体之间的定位永远为线性运动。

循环997可以测量球体，此外能以球体中心位置为基础自
动进行零点偏移（NV）校正。

在“3球测量”时也可以确定球体组合的空间角度。
可以通过_KNUM来选择进行NV校正。



可使用的工件测量头型号

多方向测量头(_PRNUM=xy)

可在所有三个坐标轴测量。

通过_CBIT[14] 可以为测量头选定的不同长度:

- _CBIT[14]=0: L1取决于测量头球体中心的位置
- _CBIT[14]=1: L1是总长度

在测量时可以使用与工件测量头校准时一样的设置。

注意

精确测量时要求使用一个已经在测量条件下校准过的测量头。也就是，工作平面、平面中主轴的设置和测量速度在测量时要与在校准时相一致。偏差可能会导致另外的测量错误。

前提条件

测量头必须被当作带有刀具长度校正的刀具来进行调用。

工具类型，主要： 710

进行“角度下的测量” (_MVAR=xx1109)时测量头必须用“有效的测量头球体直径测定”来进行校正。此外带用“确定位置偏差”的校正也会改善测量的精确度。

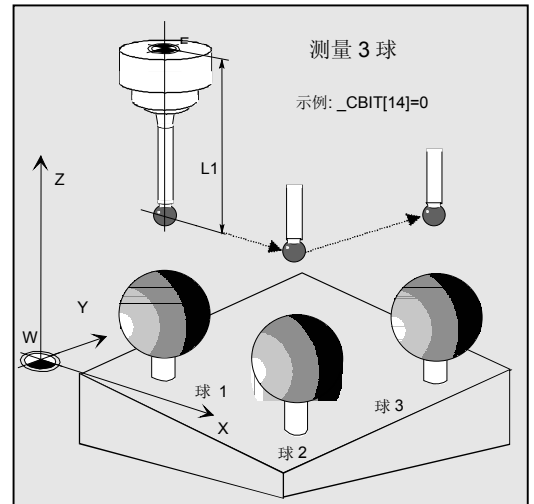
在NV（框架）中记录有损耗和旋转中的球体位置的大概数值，并将其激活。

只会发生小的误差。

球体直径必须远远大于测量头球体的直径。

重要

使用者根据相就测量方案选择测量点时，要保证在测量或中间定位时不会出现球体碰撞或出现其他障碍。



5.9 循环997 工件:球体测量和NV测定 (从测量循环SW 6.3开始)



测量方案

测量循环循环997允许使用下列测量方案，并通过参数

_MVAR预先进行设定。

值							测量方案
7	6	5	4	3	2	1	
				1		9	测量球体和NV测定
					0		不重复测量
					1		重复测量（带有已测定的值）
			0				轴向平行测量（工件坐标轴）
			1				在角度下测量（在环道上中间定位）
		0					测量球1
		1					测量球3
	0		1				3个位于同一圆的测量点（仅在：“角度下测量”时）
	1		1				4个位于同一圆的测量点（仅在：“角度下测量”时）
0							没有确定直径（球直径已知）
1							确定直径



参数

_SETVAL	实型	球体直径额定值
_SETV[0]	实型	球1横坐标中点的额定值
_SETV[1]	实型	球1纵坐标中点的额定值
_SETV[2]	实型	球1应用轴中点的额定值
_SETV[3]	实型	球2横坐标中点的额定值
_SETV[4]	实型	球2 ¹⁾ 纵坐标中点的额定值
_SETV[5]	实型	球2 ¹⁾ 应用轴中点的额定值
_SETV[6]	实型	球3 ¹⁾ 横坐标中点的额定值
_SETV[7]	实型	球3 ¹⁾ 纵坐标中点的额定值
_SETV[8]	实型	球3 ¹⁾ 应用轴中点的额定值
_RF	实型	环道(G2 或 G3)上的中间路径 速度 (仅在“角度下的测量”当_MVAR=xx11x9,时)
_KNUM	整数 0, >0	0: 不带有自动NV校正 >0: 带有自动NV校正 单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM
_STA1	实型	起始角度（仅在“角度下的测量”当_MVAR=xx11x9,时）
_INCA	实型	接续角度（仅在“角度下的测量”当_MVAR=xx11x9,时）
_TNVL	实型	三角形扭曲的边界值（偏差总数），仅当测定的扭曲处于这一界限值之内时，进行NV校正。（仅在_MVAR=x1x1x9 – „测量3球和_KNUM>0）

1) 仅在测量方案_MVAR=x1x1x9, 时测量3个球体。

此外还要用到辅助参数_FA, _TSA, _VMS, _PRNUM 和 _NMSP.

参见章节2.2和2.3。



结果参数

测量循环循环997在GUD5模块为校准提供了下列数值作为结果:

_OVR [0]	实型	球体1的球直径的额定值
_OVR [1]	实型	球体1的中点坐标横坐标的额定值
_OVR [2]	实型	球体1的中点坐标纵坐标的额定值
_OVR [3]	实型	球1的 中点坐标应用轴的额定值
_OVR [4]	实型	球1的球直径的实际值
_OVR [5]	实型	球1的中点坐标横坐标的实际值
_OVR [6]	实型	球1的中点坐标纵坐标的实际值
_OVR [7]	实型	球1的中点坐标应用轴的实际值
_OVR [8]	实型	球1直径的差值
_OVR [9]	实型	球1中心坐标横坐标的差值
_OVR [10]	实型	球1中心坐标纵坐标的差值
_OVR [11]	实型	球1中心坐标应用轴的差值
_OVR [12]	实型	球2直径的实际值
_OVR [13]	实型	球2中点坐标横坐标的实际值
_OVR [14]	实型	球2中点坐标纵坐标的实际值
_OVR [15]	实型	球2中点坐标应用轴的实际值
_OVR [16]	实型	球2直径的差值
_OVR [17]	实型	球2中点坐标横坐标的差值
_OVR [18]	实型	球2中点坐标纵坐标的差值
_OVR [19]	实型	球2中点坐标应用轴的差值
_OVR [20]	实型	球3直径的实际值
_OVR [21]	实型	球3中点坐标横坐标的实际值
_OVR [22]	实型	球3中点坐标纵坐标的实际值
_OVR [23]	实型	球3中点坐标应用轴的实际值
_OVR [24]	实型	球3直径的差值
_OVR [25]	实型	球3中点坐标横坐标的差值
_OVR [26]	实型	球3中点坐标纵坐标的差值
_OVR [27]	实型	球3中点坐标应用轴的差值
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVI [0]	整型	NV号码
_OVI [2]	整型	测量循环号码= 997
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [9]	整型	报警号码
_OVI [11]	整型	校正任务状态
_OVI [12]	整型	在警报时增加的错误说明, 内部测量计算

1) 仅在测量方案_MVAR=x1x1x9, 时测量3个球体。



5.9.2 测量和零点偏移计算



测量和计算策略

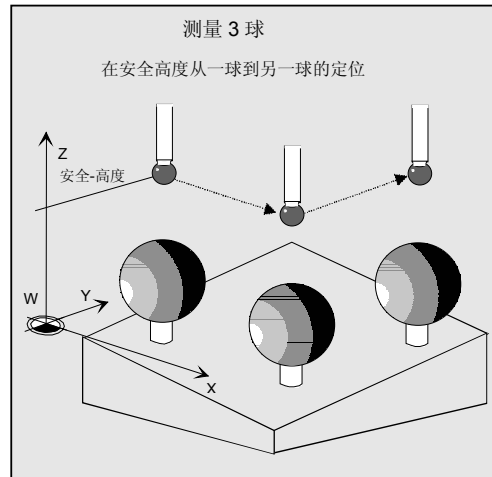
在循环开始时，测量头必须处在进给轴的安全高度上。必须能从这里无碰撞地运行到所有球体。

测量循环从测量球1开始。被激活的G17到G19用来确定带有横坐标和纵坐标的平面。应用轴为进给轴。

在应用轴中心点额定值的高度上要运行到4个或3个测量点。从这些测量值中内部计算出平面内圆的中心点（平面上的球心）。在“一定角度下”的测量中，要另外使用辅助循环循环116来进行计算。

最后一个测量点准确位于测出的平面球心的上方，并将应用轴作为测量轴来驶到该点。

根据所有这些测量点确定出在横坐标、纵坐标和应用轴上的实际球心位置。



通过_MVAR选择“测量3个球体”的测量方案时，随后将对这些球按照球2、球3的顺序进行同样的测量。

测量方案的选择

使用“在角度下测量”的方案

(_MVAR=0x1109)可以在球直径已知的情况下快速确定球体位置。（带有少量的中间定位的少数几个测量点）

“轴向平行测量”(_MVAR=0x0109)永远要求带有更多的中间定位的5个测量点。

在两种测量类型中可以用找到的球心进行**重复测量**

(_MVAR=xxx119)。重复测量可以改善测量结果。

另外，还可以确定**球体直径**(_MVAR=10xx1x9)。为此要在横坐标轴的正方向上、以第一次测量中所测出的球心位置高度进行轴平行附加测量。球体直径确定和重复测量是可以组合的(_MVAR=10xx119)。在此根据每次的位置测量来确定直径。

置信区域

对所有额定-实际差值都在置信区域范围内(参数 $_TSA$) 进行监控。如果超出该值，会发出报警

“超出61303置信区域”

并需要进行NC-RESET。这时测量会被中断。

如果 $_CBIT[0]=1$ 可以重复前面的测量。

在仅测量一球时的NV校正($_MVAR=x0x1x9$):

在NV的移动部分中计算中心点坐标的额定-实际差值。

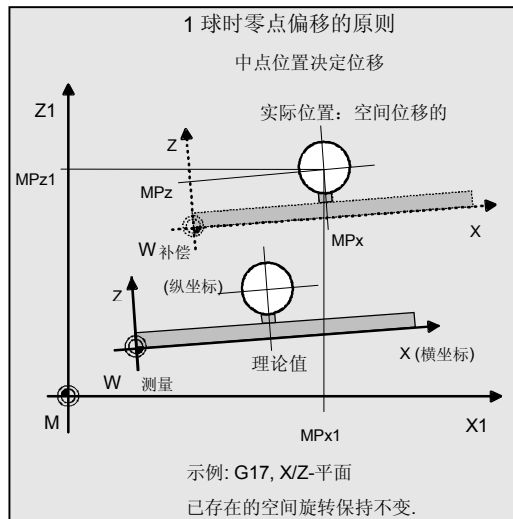
校正时，要使校正过的NV中所测得的球体中心能接受额定值位置（工件坐标，3轴）。

以与 $_KNUM$ 相对应的NV号码进行校正。在 $KNUM=0$ 时不进行校正。在NVs / 框架中不允许激活比例尺系数。

$_CHBIT[21]$ 的调节:

无论NV校正在变化部分的精加工或粗加工中进行，都是可调的。

- $_CHBIT[21] = 0$:
调整在精加工中累加进行。（只要对应于MD-调节存在精加工，否则在粗加工中进行）
- $_CHBIT[21] = 1$:
调整在粗加工里进行。算出精加工，并接着将其清除。（只要对应于MD-调节存在精加工）



5.9 循环997 工件:球体测量和NV测定 (从测量循环SW 6.3开始)

NV校正

测量3球时($_MVAR=x1x109$):在3球循环循环119结束以后,进行带有转换和回转部分的完整有效框架校正(参见章节5.9.4“循环119...”)

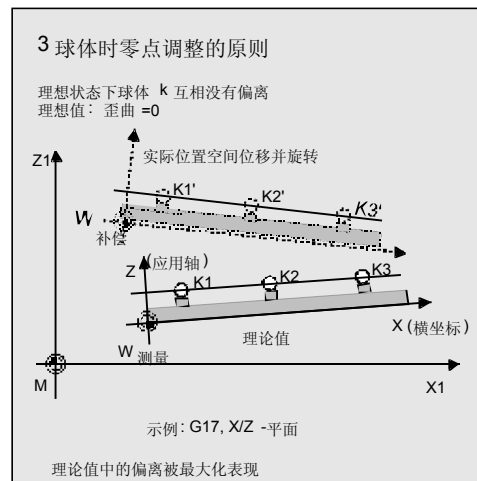
不允许激活镜像或比例尺系数。

进行校正时,要使3个测定球心所构成的三角形处于预设的中心额定值位置上。(工件坐标)球体的偏差总量(变形)必须在 $_TNVL$ 的值的范围内。否则不进行校正,并会发出报警。

位移校正始终在粗加工内进行。(象在 $_CHBIT[21]=1$ 时所描述的一样)

说明:

在这个测量方案(测量3个球体)中,可以在NCU-全体基准框架中进行校正($_KNUM=1051$ 到1066)。该框架没有旋转部分。



过程

测量循环调用前的位置

调用测量循环程序循环997前测量头定位在球体1理论球心点($_SETV[...]$ 的额定值)的安全高度上方。

一般

测量循环自己生成运行动作来驶达测量点,并将测量按相应的测量方案进行输出。

提示

选择的参数 $_FA$ 要足够大,使得在总测量路径 $2 \cdot _FA$ 内可以到达所有球体的全部测量点。

否则不能测量,或者测量不完整。

在测量方案“轴向平行测量”

($_MVAR=x01x9$)中的进一步过程:

所有的中间定位和测量动作都以有效工件坐标系的轴平行方式运行。运行到距球衣(球体直径额定值) $_FA$ 距离的测量点上。从测量点P1开始测量。在横坐标和纵坐标上进行定位之后,下降到应用轴的中心额定值高度上并进行第1次测量。在下面的过程中,以轴平行方式运行到P2至P4并进行测量。

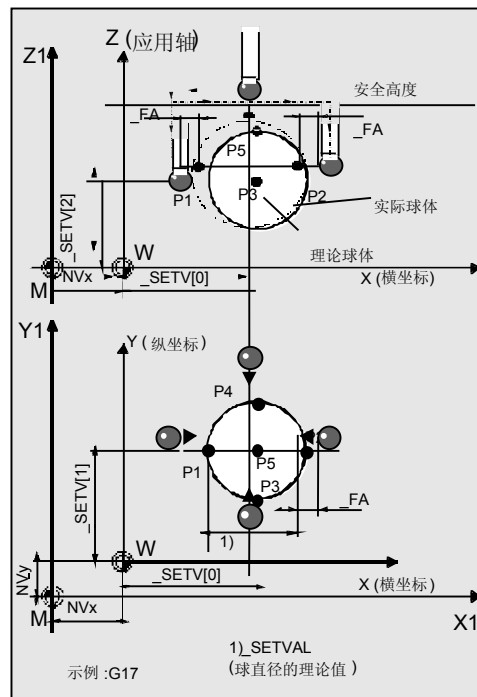
通过应用轴上的球体上方(理论-直径) $_FA$ 的距离处的定位、并重新下降到测量高度(应用轴中点额定值)后到达P2。用同样的方式运行到P3和P4。

点3和点4位于通过点1和点2所测定出的中点上。(横坐标中点的实际值)。

从P4开始,应用轴被定位在球体之上 $_FA$ 距离处,接着在横坐标和纵坐标上运行到所测出的实际中心点(P5)。在这里进行最后一次测量。在应用轴的负方向上。

测量之后应用轴定位在安全高度上(高度与循环开始相同)在测量3个球体时,将会对下一个球体的额定中心点在横坐标和纵坐标上进行定位。其他过程和上面所描述的一样。

在这个总的处理区里不允许进行球体固定或其出现他阻碍。有时要选择带有圆形轨道上中间定位的测量方案($_MVAR=xx1109$)。这时测量点的位置和数量是可变的。



5.9 循环997 工件:球体测量和NV测定 (从测量循环SW 6.3开始)

测量方案“一定角度下测量”

($_MVAR=x11x9$)中的进一步过程:

用 $_STA1$ (起始角) 确定P1的角位置, 用 $_INCA$ 指向P2 以及后面指向 P3的接续角。如果测量方案选择了4个圆弧测量点 ($_MVAR=1x1109$), 则 $_INCA$ 对于P3 到P4也有效。

运行到距球衣 (球体直径额定值) $_FA$ 距离的测量点上。从测量点P1开始测量。在横坐标和纵坐标的总定位后应用轴下降到中点额定值的高度上, 执行第一次测量、沿横坐标/纵坐标理论中点径向性进行。

在下一步过程中对点2, 点3, 点4在环道中用进刀 $_RF$ 进行移动, 并和点1一样进行测量。

从P4开始, 应用轴被定位在球体之上 $_FA$ 距离处, 接着在横坐标和纵坐标上运行到所测出的实际中心点 (P5)。在这里进行最后一次测量。在应用轴的负方向上。

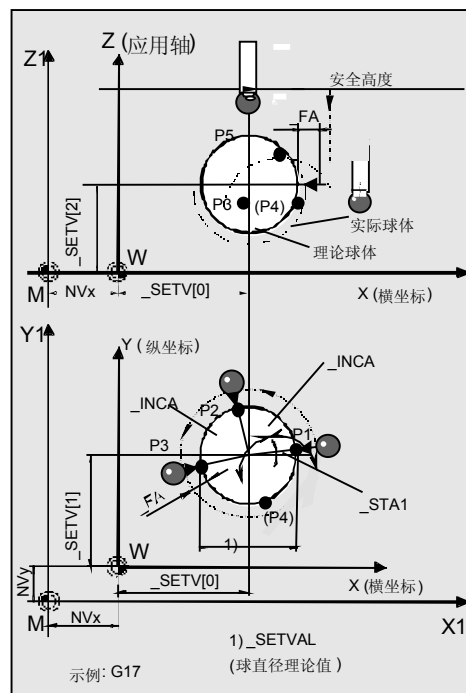
测量之后应用轴定位在安全高度上 (高度与循环开始相同) 在测量3个球体时, 按照所写过程紧接着对下一个球体的测量点P1的横坐标和纵坐标进行同时定位。

在这个总的处理区里不允许进行球体固定或其出现他阻碍。

起始角 $_STA1$ 和所有接续角 $_INCA$ 的总和不能超过360度。

测量循环结束后的位置

循环结束时, 测量头位于第三个或唯一一个球体的测定实际中心点上方的安全高度上 (和循环开始时的高度相同)



5.9.3 程序举例循环997



程序举例

空间中位置偏差的确定

测量三个直径分别为50 mm的球体。球体中心点1到3的坐标预订为(X,Y,Z)=(100, 100, 100), (600, 100, 100) 和 (1100, 1100, 100)。

与测量值对应, 进行有效框架的NV校正。已经确切知道球体直径。

每个球衣最大偏差预计在 ± 5 mm(--> _FA=5)。

用G54夹紧工件(NV):

NVx, NVy, NVz

作为测量头, 工件测量探头1被设置成刀具T20、D1进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区:

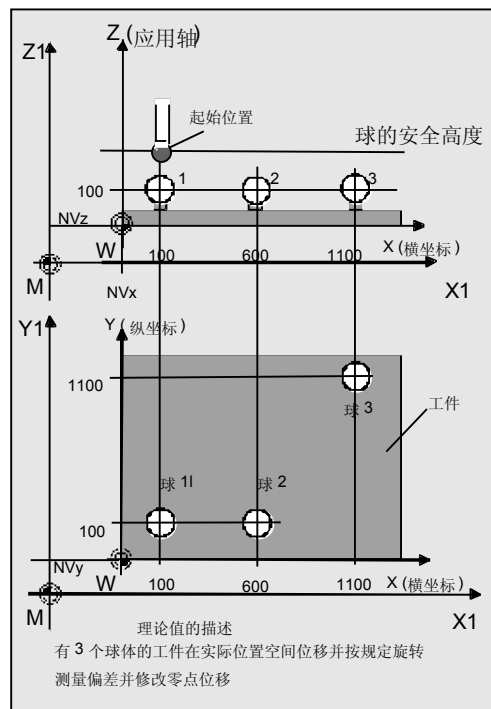
_WP[0, ...]

刀具校对存储器中在T20, D1下的数值:

刀具类型 (DP1):	710
长度 1 -几何量 (DP3):	L1= 50.000
半径 (DP6):	R = 3.000

象在校准时一样, 长度L1(L1)取决于测量头的球心(_CBIT[14]=0)。

定位时要小心! 在长度(L1)中不用考虑半径R。



5.9 循环997 工件:球体测量和NV测定 (从测量循环SW 6.3开始)

<code>%_N_ BESTIMME_KS _MPF</code>	
<code>N10 G17 G54</code>	;X-Y-平面, 有效的NV
<code>N20 T20 D1</code>	;选择并激活(M6)带有刀具校正D1的测量头
<code>N30 G0 G90 Z200</code>	;移动应用轴Z到安全高度
<code>N40 X100 Y100</code>	;球体1在x, y轴的起始位置
<code>N50 _SETVAL=50 _SETV[0]=SET(100,100,100, 600, 100, 100,1100, 1100, 100)</code>	;为测量循环程序调用设置额定值参数
<code>N60 _MVAR=010109 _KNUM=9999 _TNVL=1.2</code>	;轴向平行测量3球体 ;在激活的框架里调整 ;只有当测出的变形小于1.2mm时, 才进行 ;校正
<code>N70 _VMS=200 _NMSP=1 _FA=5 _PRNUM=1</code>	;测量速度200 mm/min ;在同一测量点测量 ;测量路线在理论位置的前后5mm以内 ; (球衣) ;测量头数据区_WP[0,0...9]
<code>N100 循环997</code>	;调用测量循环
...	
<code>N200 M2</code>	;程序结束

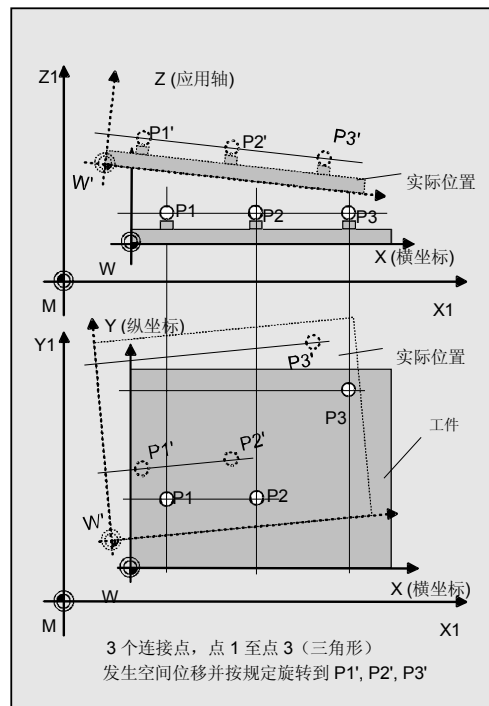
5.9.4 循环119:计算循环, 用于确定空间位置



功能

这个辅助循环通过3个空间中给定的额定位置（基准三角形）和3个实际位置，可以确定有效框架的位置和角度偏差，并在需要时对选定的框架进行校正。

循环119由测量循环循环997作为子程序进行调用。为了能够广泛采用这个循环，要用它的数值对参数进行赋值。





编程

循环119(_SETPOINT, _MEASPOINT, _ALARM, _RES, _REFRAME, _COR, _RESLIM)



参数

输入数据	数据类型	意义
_SETPOINT[3,3]	实型	按照123的顺序排列的, 几何轴上3个额定位置区域 (X, Y, Z) 这些点是基准-三角形
_MEASPOINT[3,3]	实型	按照123的顺序排列的, 几何轴上3个测量位置 (X, Y, Z) 这是所说三角形的有效空间位置。
_COR	整数	0: 没有校正 1...99: 在G54...G57, G505..G599上的NV校正 1000: 按照MD 28081在最后有效通道基准框架上的NV校正 1011到1026: 在通道基本框架中的NV校正 2000: 在接触系统框架中的NV校正\$P_SETFR 9999: 激活的框架内进行NV校正, G54...G57, G505...G599 或者按照\$P_CHBFRMASK在G500时最后激活的通道专用基本框架内
_RESLIM	实型	变形的限制值 (只有_COR > 0时涉及) _RES在限制值内, 零点偏移被调整 否则发出报警声
输出数据	数据类型	意义
计算的结果在传递参数中更正		
_ALARM	整数	返回信息的循环警报号码 (传送值必须 循环程序调用=0)
_RES	实型	计算结果 < 0: 不能对框架进行计算。会返回报警 (_ALARM > 0)。 >=0: 计算成功。值的大小为三角形的变形尺寸, 比如, 通过测量精度。单个点的偏差总量以mm为单位。
_REFRAME	框架	结果框架, 与有效框架的差值 如果结果框架与激活框架连在一起, 实测的三角形位置得到所需的三角形位置 (工件坐标)

调整提示:

需要校正的框架不允许包含镜像或比例系数。在G500时没有通道基本框架, 不提供循环报警 (_ALARM>)。

使用者操作的循环之外, 通过相应的可调框架G-命令(G500, G54 到...)重新编程, 可以将框架里的新数据激活。



程序示例 应用 循环119

```
%_N_控制_MPF
```

```
;只要变形_RES < 1,2 mm, 就用新的框架对传送的点进行相应计算, 并在有效框架中
```

```
;(_COR=9999)进行校正:
```

```
DEF REAL _SETPOINT[3,3],_MEASPOINT[3,3]
```

```
DEF REAL _RES, _RESLIMIT
```

```
DEF INT _ALARM
```

```
DEF FRAME _REFRAME
```

```
N10 G17 G54 T1 D1
```

```
N20 _SETPOINT[0,0]=SET(10,0,0) ;点1的额定坐标(X1,Y1,Z1)
```

```
N30 _SETPOINT[1,0]=SET(0,20,0) ;点2的额定坐标(X2,Y2,Z2)
```

```
N40 _SETPOINT[2,0]=SET(0,0,30) ;点3的额定坐标(X3,Y3,Z3)
```

```
;用于测定3个点实际的工件坐标的计算程序部分:
```

```
...
```

```
;测定值的计算:
```

```
N100 _MEASPOINT[0,0]=SET(11,0,0) ;点1的实际坐标(X1,Y1,Z1)
```

```
N110 _MEASPOINT[1,0]=SET(1,20,0) ;点2的实际坐标(X2,Y2,Z2)
```

```
N120 _MEASPOINT[2,0]=SET(1,0,30) ;点3的实际坐标(X3,Y3,Z3)
```

```
;在G54调整计算:
```

```
N200 循环119(_SETPOINT,_MEASPOINT,  
_ALARM,_RES,_REFRAME,9999,1.2)
```

```
IF (_ALARM==0) GOTOF _OKAY
```

```
MSG ("故障: " << _ALARM)
```

```
M0 ;警报
```

```
GOTOF _END
```

```
_OKAY:G54 ;激活校正过的框架(NV)
```

```
N400 G0 X... Y... Z... ;在校正过的框架内运行
```

```
...
```

```
N500 _END:M2
```



车床测量循环

6.1	一般前提条件.....	6-278
6.2	循环982, 循环972 刀具: 车刀测量	6-280
6.2.1	功能概述.....	6-280
6.2.2	校准刀具测量头(与机床相关)	6-282
6.2.3	测出校准刀具的尺寸.....	6-285
6.2.4	车刀测量(与机床相关)	6-286
6.3	CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀.....	6-292
6.3.1	功能概述.....	6-292
6.3.2	校准刀具测量头.....	6-298
6.3.3	刀具测量.....	6-301
6.3.4	自动测量刀具.....	6-311
6.3.5	增量校准.....	6-318
6.3.6	增量测量.....	6-321
6.3.7	铣刀: 抑制起始角定位 _STA1.....	6-327
6.3.8	测量钻头—特殊的应用 (自测量循环SW 6.3开始).....	6-328
6.4	CYCLE973 校准工件测量头.....	6-329
6.4.1	功能概述.....	6-329
6.4.2	校准基准槽.....	6-331
6.4.3	在平面上校准工件测量头	6-334
6.5	CYCLE974 工件:1点测量.....	6-337
6.5.1	功能概述.....	6-337
6.5.2	1点测量和NV测定.....	6-340
6.5.3	1点测量和刀具校正	6-343
6.5.4	带有转换的1点测量和刀具修正	6-348
6.6	CYCLE994 工件:2点测量.....	6-351
6.7	用于工件测量的完整示例	6-359

6.1 一般前提条件

下面的测量循环是针对车床上使用所规定的。

要完成本章中所描述的测量循环过程，必须在控制器的零件程序存储器中保存有下列程序。

测量循环概要

(循环972) ¹⁾	校准刀具测量头，测量车刀
循环973	校准位于基准槽中或表面上的工件测量头
循环974	带有自动刀具校正或NV测定的1点测量
循环982	校准刀具测量头，测量车刀和铣刀
循环994	带有自动刀具校正的直径上2点测量

所需辅助程序一览表

循环100	记录开始
循环101	记录结束
循环102	测量结果图象选择
循环103	输入数据的前提条件
循环104	内部子程序：测量循环表面
循环105	生成记录：记录
循环106	过程控制：记录
循环107	输出信号文本（直到测量循环SW6.2为止）
循环108	输出报警信号（直到测量循环SW6.2为止）
循环109	内部子程序：数据传输
循环110	内部子程序：真实性检查
循环111	内部子程序：测量功能
循环113	从系统读取日期和时间：记录
循环114	内部子程序（WZ校正）
循环115	内部子程序（NV校正）
循环117	内部子程序测量功能
循环118	格式化实值：记录

1) 要优先使用循环982。循环72不具有图解的测量循环支持功能。

在数据模块中对测量循环数据进行定义：

- GUD5.DEF
- GUD6.DEF

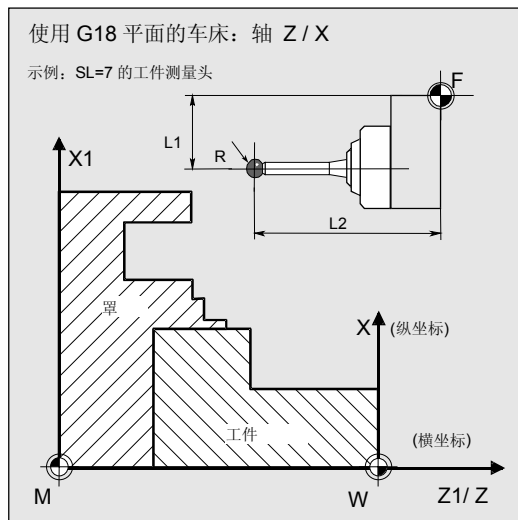
测量循环SW6.2的测量循环只能从NCK-SW6.3起才可以使用。





调用和返回条件

- 在测量循环调用之前，总要按照相应的测量方案，用校准刀具以及工作测量头或将要测量的工件的参数来激活D校正。
- 允许使用刀沿位置SL=5到8的5xy型号刀具作为工件测量头用刀具类型。长度数值与测量头的球心位置有关。
- 在框架中比例系数 $\lt;1$ 不允许有效。在测量循环中允许进行镜面反射检查，除了在校准时以外（条件：MD 10610: MIRROR_REF_AX =0）。
- 在测量循环过程之前有效的G功能在循环结束后重新被激活。



平面定义

测量循环在当前平面横坐标与纵坐标G17到G19的内部工作。

在车床上为标准校正G18。



对于主轴的提示

在测量循环中，主轴指令总是与控制器的当前有效主轴有关。

在带有多个主轴的机床上使用测量循环时，相关的主轴要在循环调用前被定义为主轴。

参考文献： /PG/ “程序设计基本部分”

6.2 循环982, 循环972 刀具：车刀测量

6.2.1 功能概述



编程

循环982

循环972



功能

循环982, 循环972可以分别实现：

- 校准刀具测量头
和
- 进行车刀测量
(与机床相关, 测量头数据区_TP[])。

对刀沿位置为SL=1到8的、车刀刀具长度L1、L2进行测量。

只有用校准过的刀具测量头才能对刀具进行测量。

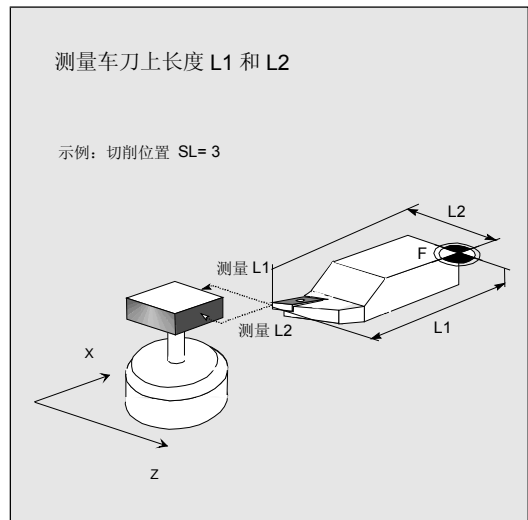
提示：

优先使用循环982。

循环972中没有图解的测量循环支持。

相对于循环972, 测量循环982具有更多的测量和校准可能性。

这些方案将在6.3章中进行描述。



测量方案

测量循环982、循环972允许进行下列测量方案, 它们通过参数_MVAR进行设置。

值	意义
0	校准刀具测量头 (与机床相关)
1	测量刀具 (与机床相关)



结果参数

在进行校准的测量方案中，测量循环循环982、循环972在数据模块GUD5中提供了下列数值作为结果：

_OVR [8]	实型	实际值横坐标负方向的触发点
_OVR [10]	实型	实际值横坐标正方向的触发点
_OVR [12]	实型	实际值纵坐标负方向的触发点
_OVR [14]	实型	实际值纵坐标正方向的触发点
_OVR [9]	实型	差值横坐标负方向的触发点
_OVR [11]	实型	差值横坐标正方向的触发点
_OVR [13]	实型	差值纵坐标负方向的触发点
_OVR [15]	实型	差值纵坐标正方向的触发点
_OVR [27]	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [3]	整型	测量方案
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [9]	整型	报警号码

在进行刀具测量的测量方案中，测量循环循环982、循环72在数据模块GUD5中提供了下列数值作为结果：

_OVR [8]	实型	长度L1的实际值
_OVR [9]	实型	长度L1的差值
_OVR [10]	实型	长度L2的实际值
_OVR [11]	实型	长度L2的差值
_OVR [27]	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVR [29]	实型	允许的尺寸差值
_OVR [30]	实型	经验值
_OVI [0]	整型	D号码
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [3]	整型	测量方案
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [7]	整型	经验值存储器号码
_OVI [8]	整型	刀具号码
_OVI [9]	整型	报警号码

6.2.2 校准刀具测量头(与机床相关)



校准

借助校准刀具循环可以测定**机床零点**与测量头触发点之间的实际距离，并自动将其装载进数据模块GUD6中相应的数据区里（_TP []区）。
经验值和平均值不参与计算。

提示

如没有特殊的校准刀具可供使用，也可以用刀沿位置SL=3的车刀从测量头的两侧进行校准。
（见章节6.2.3）。

前提条件

必须确切知道长度1和2以及校准刀具的半径，并将其保存在刀具校正数据语句中。
该刀具校正正在调用测量循环时必须是被激活的。指定的刀具类型必须为一车刀（5xy）。刀沿位置必须是SL=3。

放置测量头方块，使其侧面与机器坐标轴Z1、X1（横坐标与纵坐标）相平行。

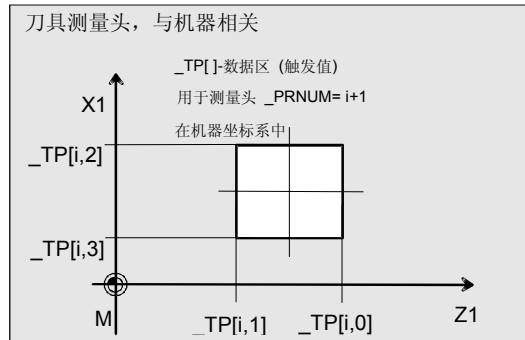
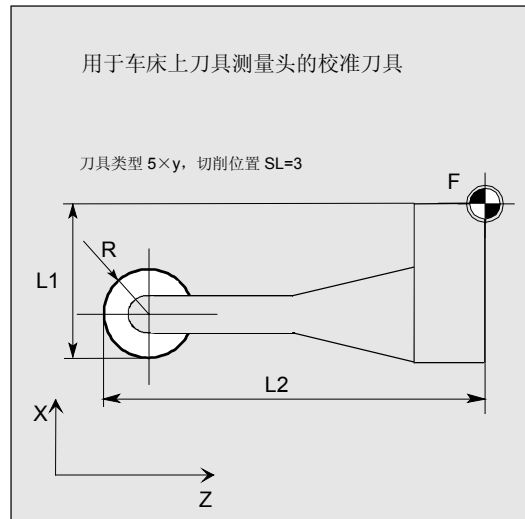
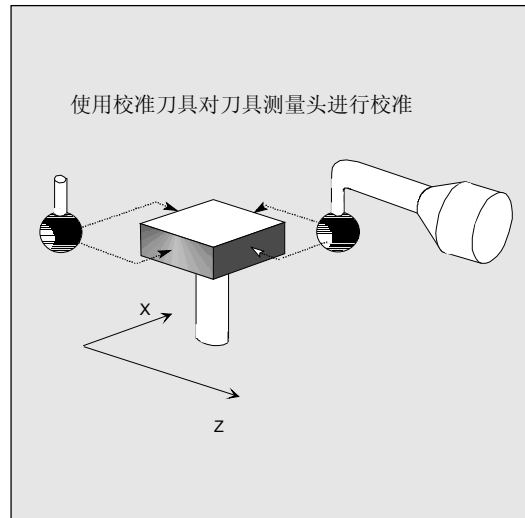
会根据机床零点，在开始校正前将刀具测量头的大致坐标PRNUM 记录到数据区

_TP[PRNUM-1,0] 至 _TP[PRNUM-1,3]

中。

这些数值在带有校准刀具的测量头自动启动时可以发挥作用，在绝对值上不会再出现参数值_TSA与实际偏差的现象。同样必须在

总测量路径 $2 \cdot _FA$ 的范围内到达测量头。





参数

_MVAR	0	校准刀具测量头（与机床相关）
_MA	1, 2	测量轴
_PRNUM	整数	测量头号码



此外还要用到辅助参数

_VMS, _TZL, _TSA, _FA 和 **_NMSP**.

参见章节2.2和2.3。



过程

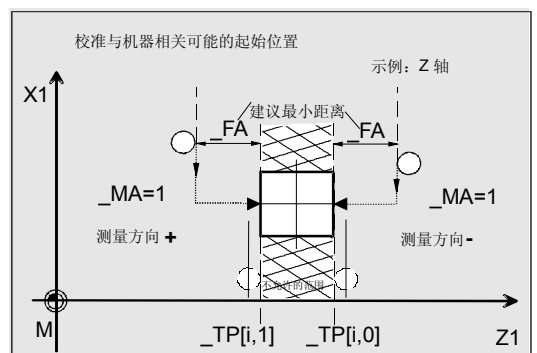
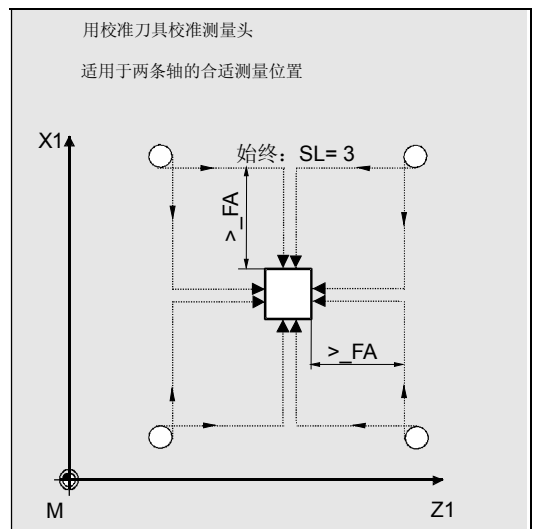
测量循环调用前的位置

与图相应，对校准刀具进行预定位。

测量循环自动计算出每个测量头的中心和到达路径，并生成所需要的过程语句。

测量循环结束后的位置

在校准过程结束之后校准刀具位于测量平面对面 **_FA** 距离的位置上。





程序举例

校准刀具测量头

(与机床相关)

刀具测量头1位置固定并提供一个开关信号。在转塔中将校准刀具设置为刀具T7。

刀具T7 D1的值:

刀具类型 (DP1):	500
切削位置 (DP2)	3
长度 1 - 几何尺寸 (DP3):	L1 = 10
长度 2 - 几何尺寸 (DP4):	L2 = 40
半径 - 几何尺寸 (DP6):	R = 5

在为 _TP[0,1], _TP[0,3]校准选择初始位置的时候要考虑到该半径 (到测量头的距离扩大2-R)。

数据模块GUD6中刀具测量头1的值, 要先用手动方式将其准确核定到5mm (取决于机床零点):

```
_TP[.0] = 50
_TP[.1] = 20
_TP[.2] = 70
_TP[.3] = 40
```

为了能够达到1mm的最小测量路径, 要设计一个程序
测量路径 _FA = 1+5= 6 mm (最大总测量路径 =
12 mm)。

```
%_N_KALIBRIEREN_MTWZ_MPF
```

```
N05 G94 G90 DIAMOF
```

```
N10 T7 D1
```

; 校准刀具

```
N15 G0 SUPA Z300 X240
```

; X轴负方向的初始位置,
; 在关掉NV时运行

```
N20 _TZL=0.001 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1
```

; 用于校准循环的参数

```
N21 _MVAR=0 _MA=2 _TSA=5 _FA=6
```

```
N30 CYCLE982
```

; X轴负方向上的校准

```
N35 G0 SUPA Z60
```

; 返回新的初始位置

```
N38 _MA=1
```

; 选择其他的测量轴

```
N40 CYCLE982
```

; Z轴负方向上的校准

```
N45 G0 SUPA X20
```

; 返回新的初始位置

```
N48 _MA=2
```

```
N50 CYCLE982
```

; X轴正方向上的校准

```
N55 G0 SUPA Z0
```

; 返回新的初始位置

```
N58 _MA=1
```

```
N60 CYCLE982
```

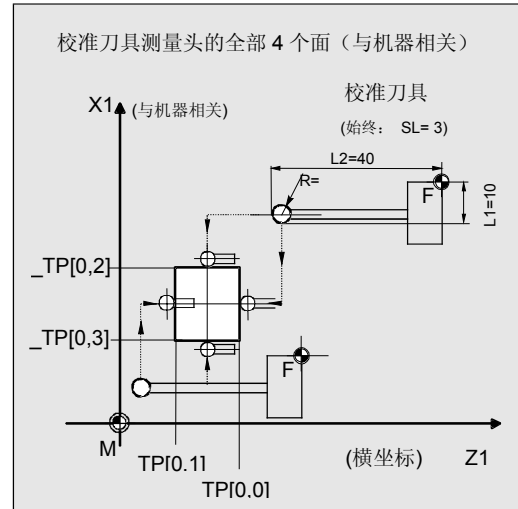
; Z轴正方向上的校准

```
N65 G0 SUPA X240
```

; 返回轴方式变换位置

```
N70 SUPA Z300
```

```
N99 M2
```



6.2.3 测出校准刀具的尺寸



功能

如没有特殊的校准刀具可供使用，也可以用刀沿位置 $SL=3$ 的车刀从测量头 ($_TP[i,0]$, $_TP[i,2]$) 的两侧进行校准。通过下列流程可以确定校准刀具的尺寸。

举例：X轴，测量头 $PRNUM=1$ ($_TP[0,2]$)

1. 将大致的测量头数据输入数据模块 GUD6 中：参数 $_TP[0,0] \dots _TP[0,3]$
2. 在预安装位置上测量车刀。
3. 将所有的刀具参数输入到刀具校正中
(另外, 比如: $L1=60.000$)
并在将刀具设置到转塔中。
4. 加工试样部件 (在 X 尺寸上车削)，例如：
额定直径 200.000 mm
实际直径 200.100 mm.
5. 进行刀具校正匹配 ($L1=59.950$)。
6. 再次超速车削试样部件，例如：
额定直径 195.000 mm
实际直径 195.000 mm,
额定值必须与实际值吻合，然后：
7. 在 X 轴上校准刀具测量头
(参见章节 6.2.2 中的程序示例)
8. 测量刀具 (参见后面的章节)，其中应该得到值 $L1=59.950$ (见第 5 点)。

接下来也可以测量其他的刀具，并将之作为校准刀具进行安装。校准测量头和后续的刀具测量必须得出同样的刀具长度。

6.2.4 车刀测量(与机床相关)



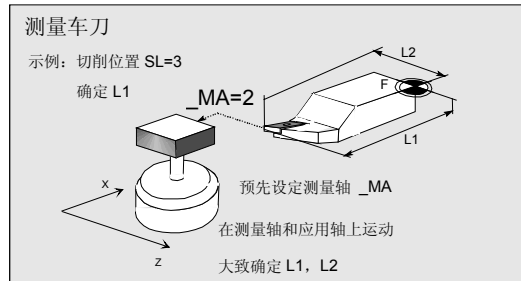
功能

循环得到新的刀具长度 (L1或L2) 并进行检查, 所要校正与旧的刀具长度间的差值是否处在定义好的置信区域中:

上界: 置信区域_TSA和
尺寸差值控制_TDIF,

下界: 零校正区域_TZL

在满足该区域条件的情况下, 新的刀具长度会被记录到刀具校正中, 其他情况下超界时会发出一个报警信号。在超出下界时不进行校正。



校正策略

刀具测量循环可以用于不同类型的应用中:

- 刀具的首次测量

(_CHBIT[3]=0):

将几何尺寸和损耗中的刀具校正值替代掉。

对每个长度的几何分量分别进行校正。

将损耗分量去除。

- 刀具的再测量(_CHBIT[3]=1):

将所得到的差值在刀具的损耗分量 (长度) 中进行清算。

可以有选择的考虑使用经验值。不用接着产生一个中间值。

前提条件

必须对刀具测量头进行校正。

要将大致的刀具测量结果输入到刀具校正数据中:

刀具类型5xy, 刀沿位置, 切削半径, 长度1,

长度2。

要测量的刀具、连同它的刀具校正值在循环调用时必须
是当前有效的。



参数

_MVAR	1	测量刀具（与机床相关）
_MA	1, 2	测量轴



此外还要用来辅助参数

_VMS, _TZL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, 和 _NMSP.

参见章节2.2和2.3。



过程

测量循环调用前的位置

在循环调用之前必须将按图所示确定刀尖的初始位置。

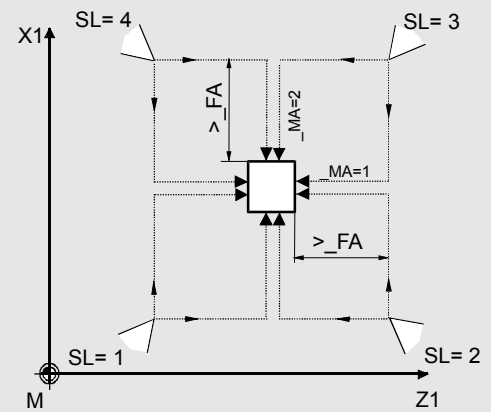
测量循环自行计算出测量头的各个中心、以及其相应的运动路径。生成必要的过程语句。

将切削半径中心（S）定位于测量头的中心上。

测量循环结束后的位置

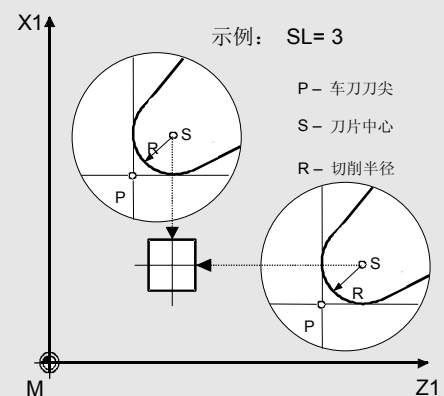
在校准过程结束之后刀尖位于距测量平面 **_FA** 的位置上。

测量带有不同的切削位置的车刀，并测出用于两个轴的合适起始位置



车刀长度测量:

使用切削半径





程序举例

校准刀具测量头并接着对车刀进行测量 (与机床相关)

应该用校准刀具**T7, D1**对刀具测量头的全部四个面进行校准。

接着用车刀在车刀**T3, D1**两个长度**L1**和**L2**上进行再测量。(得出损耗值)

在长度**L1**、**L2**和半径**R=5.0 mm**上对校准刀具**T7**进行精确测量, 并将测量值记录进校正区域**D1**中。
刀沿位置为**SL=3**。

在数据模块**GUD6**中, 以容差约为**1mm**, 将刀具测量头的值预置为:

$$_TP[.0] = 220$$

$$_TP[.1] = 200$$

$$_TP[.2] = 400$$

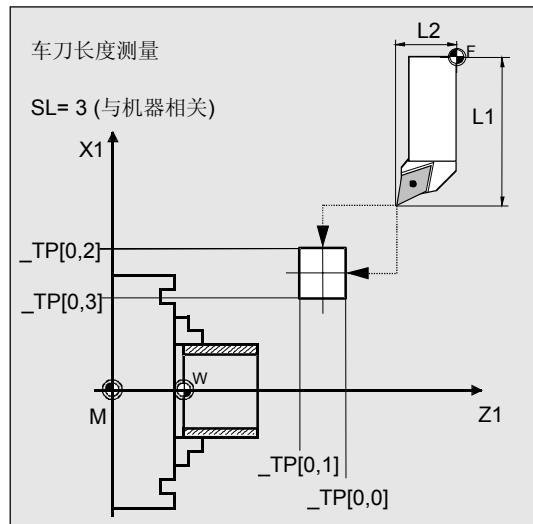
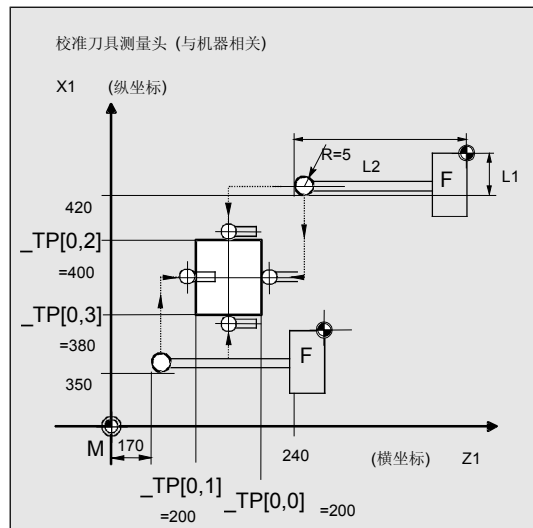
$$_TP[.3] = 380$$

在校正过后再将分别测量出的值(校正值)代入。

确定了要测量的刀具**T3, D1**的长度,

对损耗进行再测量:

刀具类型 (DP1):	500
刀沿 (DP2):	3
长度 1 - 几何量 (DP3):	L1=100.65
长度 2 - 几何量 (DP4):	L2=60.32
半径 (DP6):	R=2.000
长度 1 - 磨损 (DP12):	0
长度 2 - 磨损 (DP13):	0



%_N_T3_MESSEN_MPF	
;校准	
N10 G0 G18 G94 G90 DIAMOF	
N20 T7 D1	; 调用校正刀具
N30 SUPA Z240 X420	; 用于校准的初始位置
N40 _TZL=0.001 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1	; 定义参数
N50 _MVAR=0 _FA=1 _TSA=1 _MA=2	
N60 CYCLE982	; X轴负方向上的校准
N70 G0 SUPA Z240	; 新的初始位置
N80 _MA=1	; 放入其他的测量轴 (Z)
N90 CYCLE982	; Z轴负方向上的校准
N100 G0 SUPA X350	; 新的初始位置
N110 _MA=2	; 放入其他的测量轴 (X)
N120 CYCLE982	; X轴正方向上的校准
N130 G0 SUPA Z170	; 新的初始位置
N140 _MA=1	; 放入其他的测量轴 (Z)
N150 CYCLE982	; Z轴正方向上的校准
N160 G0 SUPA X350	; 用于刀具转换位置的轴方式
N170 SUPA Z520	; 开动
N180 SUPA X420	
;测量:	
N200 T3 D1	; 选择要测量的刀具
N210 G0 SUPA Z240 X420	; 用于测量的初始位置
N220 _MVAR=1 _MA=2 _TDIF=0.8	; 用于测量的参数定义变更, 其他的和校准时一样
N230 _CHBIT[3]=1	; 损耗中的校正 (再测量)
N240 CYCLE982	; X轴负方向上 (L1) 的刀具测量
N250 G0 SUPA Z240	; 新的初始位置
N260 _MA=1	; 放入其他的测量轴 (Z)
N270 CYCLE982	; Z轴负方向上 (L2) 的刀具测量
N280 G0 SUPA X420	; 轴方式退回
N290 SUPA Z520	
N300 M2	



说明

N10 到N180, 校准:

将刀尖位于测量轴X上的校准刀具T7, 从初始位置移动距离 $_FA=1$ mm (尺寸值 \rightarrow 与半径相关) 定位在测量头前面。在Z轴上将球心定位在测量头的中心处。在X轴负方向上 ($_MA=2$, 初始位置), 以150 mm/min的测量速度 ($_VMS=0$, $_FA=1$) 进行测量过程。

6.2 循环982, 循环972 刀具: 车刀测量

测量头1 ($_PRNUM=1$) 在一条 $2 \cdot _FA=2$ mm 的通道中等待开关信号。其他情况下会引发一个报警信号。

进行一次测量 ($_NMSP=1$)。

在成功测量后, T7的“刀尖”位于X轴方向中距离测量头前面 $_FA=1$ mm 的位置上。

将得出的测量头值记录进 $_TP[0,2]$ 中。在X轴负方向带测量进程的校准结束。

在其他的过程中进行其余测量方向/轴上的较准。



说明

N200 到 N300, 测量:

对测量头进行完全的校准。

将刀尖位于测量轴X上的车刀T3, 从初始位置移动距离 $_FA=1$ mm (尺寸值 \rightarrow 与半径相关) 定位在测量头前面。在Z轴上将边缘的中心定位在测量头的中心处。切削半径=0时, 就是刀尖。

在X轴负方向上 ($_MA=2$, 初始位置), 以150 mm/min 的测量速度 ($_VMS=0$, $_FA=1$) 进行测量过程。测量头1 ($_PRNUM=1$) 在一条 $2 \cdot _FA=2$ mm 的通道中等待开关信号。其他情况下会引发一个报警信号。

进行一次测量 ($_NMSP=1$)。

在成功测量后, T3的“刀尖”位于X轴方向中距离测量头前面 $_FA=1$ mm 的位置上。

所得到的L1的长度差值 (WZ-类型 5xy, $_MA=2$, $_MVAR=1$) 累加并记录到T3的D1中的损耗里 ($_CHBIT[3]=1$)。

在其他的过程中进行Z轴负方向上的测量和L2上的损耗校正。



参数建议

为了该程序设计范例能准确地进行，建议采用下列参数设置：

- **校准**
 - _TZL=0.001 零点校正范围
 - _TSA=1 置信区域
 - _FA=1 测量路径
- **刀具的首次测量**
 - _TZL=0.001 零点校正范围
 - _TDIF=3 尺寸差值控制
 - _TSA=3 置信区域
 - _FA=3 测量路径
- **刀具的再测量:**
 - _TZL=0.001 零点校正范围
 - _TDIF=0.3 尺寸差值监控
 - _TSA=1 置信区域
 - _FA=1 测量路径

6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀

6.3.1 功能概述



编程

CYCLE982



功能

循环CYCLE982可以实现

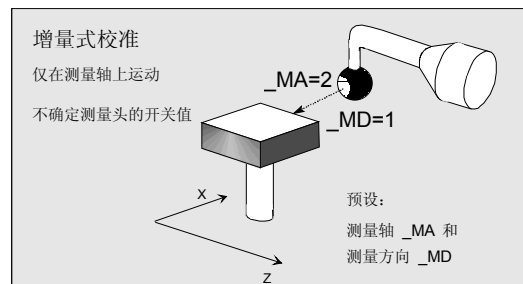
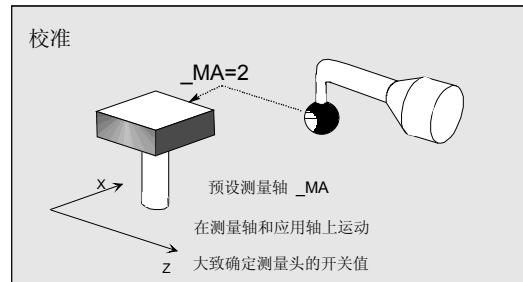
- 校准一个刀具测量头，
- 为刀沿位置1到8的车刀测量刀具长度L1和L2，
- 用于铣刀和车床上的钻头的刀具长度，
- 用于铣刀的附加半径。

对铣刀/钻头进行测量的前提条件是，

NCK软件版本至少达到SW5。

CYCLE982支持下列的测量和校准任务：

- 为测量/自动测量作准备进行**校准**
测量头的四个开关位置大致确定，并将之记录到所属刀具测量头的数据库区中。然后在循环中进行测量刀具相对于测量头的定位。
只有那些位于测量轴 **_MA** 上以及相应初始位置测量方向上的开关位置，才是可以确定的。
- 为增量式测量作准备的**增量式校准**
测量头的开关位置不确定。在调用循环之前，必须用手（在JOG运行方式中）在测量头前对校准刀具进行定位。
只有那些位于测量轴 **_MA** 上以及在所给出的测量方向 **_MD** 上的开关位置，才是可以确定的。
必须要校准的测量头开关位置，仅仅是那些位于以后要进行增量式测量的轴和方向上的开关位置。



• 测量

只有位于测量轴 $_MA$ 上的测量值是可以确定的。大致确定所要测量的刀具的几何尺寸，并将之记录到刀具校正中。然后在循环中按校准过的测量头对刀具进行定位。应该精确测定其几何尺寸或损耗（一个刀具的首次测量或再测量）。

• 增量式测量

所要测量的刀具的几何尺寸不确定。在调用循环之前，必须用手在测量头前对刀具进行定位。应该精确测定其几何尺寸。只有位于测量轴 $_MA$ 上的那一个测量值是可以确定的。在循环中，会按测量轴和所给出的测量方向 $_MD$ 向测量头驶去。

• 自动测量

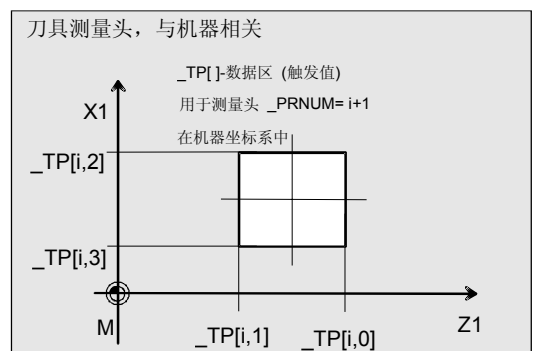
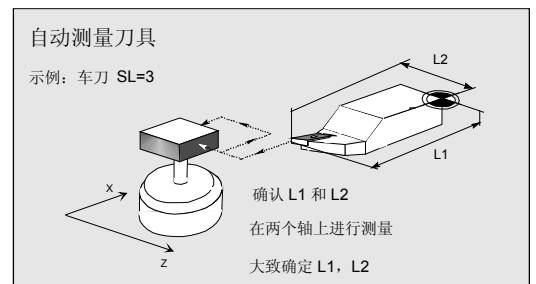
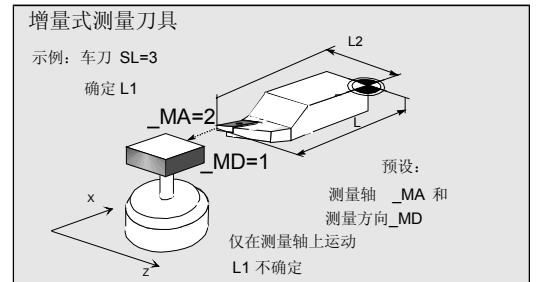
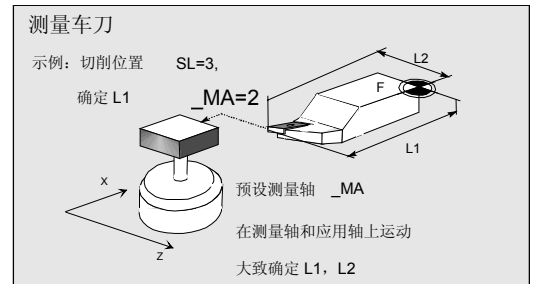
按照当前有效的刀具类型，可以自动获得所有可确定的数值。

大致确定所要测量的刀具的几何尺寸，并将之记录到刀具校正中。然后在循环中按校准过的测量头对刀具进行定位。应该精确测定其几何尺寸或损耗（一个刀具的首次测量或再测量）。

• 与机床相关的测量、校准

刀具测量头的开关位置取决于机器零点。

要使用到用于刀具测量头的的数据模块 $_PRNUM$: $_TP[PRNUM-1, \dots]$.



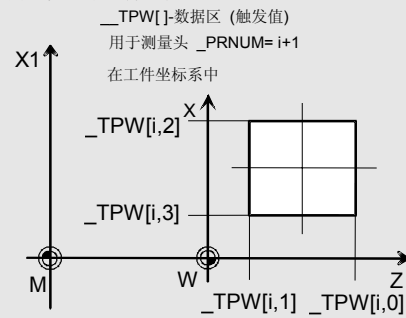
6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀

- 与工件相关的测量、校准

刀具测量头的开关位置取决于工件的零点。要使用到用于刀具测量头的数据库模块_PRNUM:

_TPW[PRNUM-1,...].

刀具测量头 与工件相关



使用铣刀时的特点

进行车床上特殊的刀具长度校正

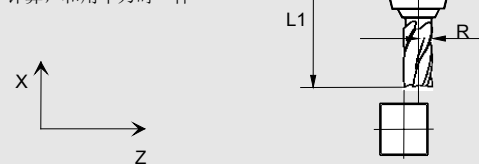
(SD 42950:TOOL_LENGTH_TYPE=2)。

然后与车刀一样，对 (L1、L2) 进行长度分配。

可以利用旋转的铣床主轴 (M3、M4) 或静止的主轴 (M5) 来进行测量。在利用静止铣床主轴时，一开始就要按所给出的起始角_STA1对主轴进行定位。在简易测量任务中，可以通过_STA1抑制这种定位 _CHBIT[20]=1。在有效抑制的情况下，也能够进行测量任务，并不需要一个SPOS能力的铣床主轴。在测量第二个刀刃的时候，可以选择“带转换的测量”。在此两个测量值会合成一个中间值。

测量铣刀

示例：径向位置
用 SD 42950=2 进行长度计算，和用车刀时一样



不是所有的功能都是可用的。要以测量循环以及NCK确定的SW状态为前提，才能实现确定的功能。这将在各个功能中分别进行描述。



对于带有Y轴的车床的说明

在调用CYCLE982之前，要将Y轴（应用坐标轴G18处）移到该轴上刀具测量头测量范围的中心位置上。

在循环当中不再进行Y轴的定位。



测量方案

测量循环CYCLE982允许下列测量方案，它们通过参数

_MVAR进行设置。

位置						意义
6	5	4	3	2	1	
					0	利用校准刀具对刀具测量头进行校准
					1	测量车刀或者铣刀/钻头， _MA中的测量轴（在_MVAR中被规定为， • 车刀：刀沿位置1...8， • 铣刀：位置3到5）
					2	自动测量 （确定两个长度，在铣刀上还有半径。） 在_MVAR中被规定为： • 车刀：从刀沿位置1...8， • 铣刀：位置3到5）
				0		与机床相关
				1		与工件相关（从测量循环 SW 6.3 起）
						<i>仅对铣刀测量有意义，也包括自动测量：</i>
			0			不带转换的测量
			1			带有转换的测量
						<i>仅对铣刀测量有意义，也包括自动测量：</i>
		0		1		仅校正长度（只用于测量）或者
		0		2		自动测量铣刀
		1		1		仅校正半径（只用于测量）
		2		1		校正长度和半径（只用于测量，不用于 增量式测量）
		3		2		自动测量上部刀刃： 校正长度和半径，相对于起始位置一侧进行测量方块的绕行 （只用于自动测量，比如：槽铣刀）
		4		2		自动测量上部刀刃： 校正长度和半径，净长度测定的测量方向与起动方向相反，测量过程和_MVAR=x3x02中一样，可是起动动作发生了变化 （只用于自动测量，比如：槽铣刀）
						<i>仅对铣刀测量有意义，也包括自动测量：</i>
		0				铣刀/钻头的轴向位置 （纵坐标上的半径，在G18中：X轴，SD42950：值=2）
		1				铣刀/钻头的径向位置 （横坐标上的半径，在G18中：Z轴，SD42950：值=2）
		0				测量或者校准
		1			0	增量式校准或者
		1			1	增量式测量 （有限制的方案，非自动测量）

6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀



- 下列测量方案不能用于增量式测量之中：
1xxxx2; 102xx1; 112xx1
- 在一个铣刀的_CHBIT[20]=1中（利用_STA1抑制了起始角定位）允许进行下列测量方案：
xxx0x1（带 x: 0或1，不能为其他的值）
- 如果一个测量方案在所给出的测量轴_MA上不能完成的话，则这个方案也不被许可。例如，应该测出铣刀半径。但它在这个铣刀位置时不处于测量轴上。



结果参数

在进行校准的测量方案中，测量循环CYCLE982在数据模块GUD5中提供了下列数值作为结果：

_OVR [8]	实型	实际值横坐标负方向的触发点
_OVR [10]	实型	实际值横坐标正方向的触发点
_OVR [12]	实型	实际值纵坐标负方向的触发点
_OVR [14]	实型	实际值纵坐标正方向的触发点
_OVR [9]	实型	差值横坐标负方向的触发点
_OVR [11]	实型	差值横坐标正方向的触发点
_OVR [13]	实型	差值纵坐标负方向的触发点
_OVR [15]	实型	差值纵坐标正方向的触发点
_OVR [27]	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [3]	整型	测量方案
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [9]	整型	报警号码

测量周期CYCLE982为刀具测量准备了以下在数据构成GUD5的值作为结果：

_OVR [8]	实型	长度L1的实际值
_OVR [9]	实型	长度L1的差值
_OVR [10]	实型	长度L2的实际值
_OVR [11]	实型	长度L2的差值
_OVR [12]	实型	半径实际值
_OVR [13]	实型	半径差值
_OVR [27]	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVR [29]	实型	允许的尺寸差值

_OVR [30]	实型	经验值
_OVI [0]	整型	D号码
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [3]	整型	测量方案
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [7]	整型	经验值存储器
_OVI [8]	整型	T号码
_OVI [9]	整型	报警号码



对于刀具类型的说明

在测量和校准中，计算出当前有效刀具的刀具类型（刀具校正数据中的刀具参数DP1）。

- 类型5xy:车刀或者较准刀具
- 类型1xy:铣刀
- 类型2xy:钻头

在使用刀具类型711至799的时候，也可以这样做。就象对铣刀（类型1xy）一样进行处理。

从测量循环SW6.3开始也能够SD42950:

TOOL_LENGTH_TYPE=0对钻头（类型2xy）进行测量（参见章节 6.3.8）。其他情况下对于钻头和铣刀只能用SD42950: TOOL_LENGTH_TYPE=2。

6.3.2 校准刀具测量头



功能

校准刀具测量头-与机床相关

采用测量方案 **_MVAR=0**，能够按相关机床利用一个校准刀具来对刀具测量头进行校准。

该方案已经在章节6.2.2中详细描述过。

校准刀具测量头，与工件相关（从测量循环SW6.3开始）

采用测量方案 **_MVAR=10**，能够按相关工件利用一个校准刀具来对刀具测量头进行校准。

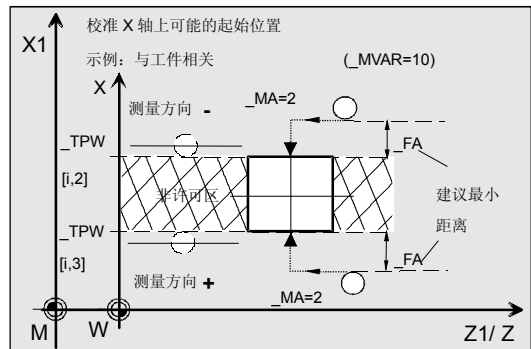
刀具测量头的开关位置取决于工件的零点。要使用到用于刀具测量头的数据库模块 **_PRNUM**：

_TPW[PRNUM-1,...].

在与工件相关的测量和校准中可以连接转换。

前提条件和过程类似于与机床相关的校准。

（参见章节6.2.2）



参数

_MVAR	0	校准刀具测量头（与机床相关）
	10	（参见章节6.2.2）
		校准刀具测量头（与工件相关）
		（从测量循环 SW 6.3 起）
_MA	1, 2	测量轴
_PRNUM	整数	测量头号码



此外还要用到辅助参数

_VMS, _TZL, _TSA, _FA 和 **_NMSP**.

参见章节2.2和2.3。



程序举例

校准刀具测量头

(与工件相关)

刀具测量头1位于加工空间中，并与工件坐标系的轴相平行。

在转塔中将校准刀具设置为刀具T7。

刀具T7 D1的值:

刀具类型 (DP1):	500
刀沿 (DP2)	3
长度 1 -几何量 (DP3):	L1 = 10
长度 2 -几何量 (DP4):	L2 = 40
半径 -几何量 (DP6):	R = 5

在为 $_TPW[0,1]$, $_TPW[0,3]$ 校准选择初始位置的时候要考虑到该半径 (到测量头的距离扩大 $2 \cdot R$)。

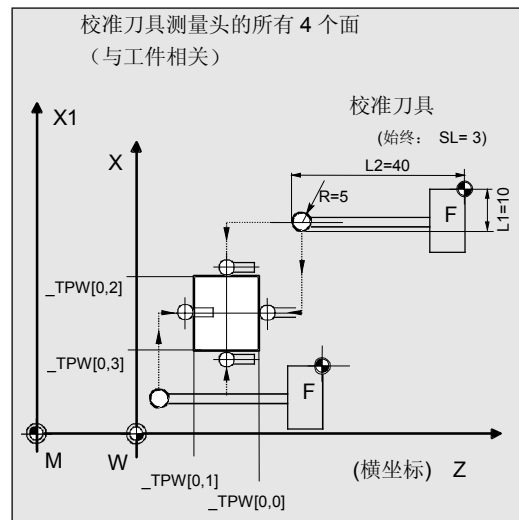
可调节的NV G54的值为:

偏移: X=0, Z=60.000 mm, 无旋转

数据模块GUD6中刀具测量头1的值, 要先用手动方式将其准确核定到5mm (取决于工件零点):

$_TPW[0,0] = 50$
 $_TPW[0,1] = 20$
 $_TPW[0,2] = 70$
 $_TPW[0,3] = 40$

为了能够达到1mm的最小测量路径, 要设计一个程序测量路径 $_FA = 1+5 = 6$ mm (最大总测量路径 = 12 mm)。



```
%_N_KALIBRIEREN_MTWZ_WKS_MPF
```

```
N05 G54 G94 G90 DIAMOF
```

```
N10 T7 D1 ; 校准刀具
```

```
N15 G0 Z100 X120 ; X轴负方向的初始位置,
```

```
; 带有连接NV的过程
```

```
N20 _TZL=0.001 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 ; 用于校准循环的参数
```

```
N21 _MVAR=10 _MA=2 _TSA=5 _FA=6
```

```
N30 CYCLE982 ; X轴负方向上的校准
```

```
N35 G0 Z80 ; 返回新的初始位置
```

```
N38 _MA=1 ; 选择其他的测量轴
```

```
N40 CYCLE982 ; Z轴负方向上的校准
```

```
N45 G0 X10 ; 返回新的初始位置
```

```
N48 _MA=2
```

6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀

N50 CYCLE982	; X轴正方向上的校准
N55 G0 Z-10	; 返回新的初始位置
N58 _MA=1	
N60 CYCLE982	; Z轴正方向上的校准
N65 G0 X10	; 返回轴方式起始位置
N70 Z100	
N80 X120	
N100 M2	; 程序结束



说明

校准刀具连同“刀尖”从Z轴上N15开始位置（X120, Z100）移动到测量头的中心。然后按照校准刀具的半径进行校正。使得半径中心点位于测量的中心上。表示出刀尖的位置： $Z30 ((_TPW[0,0] + _TPW[0,1]) / 2 - R = (50+20) / 2 - 5=30)$ 。

接下来在测量轴X上(_MA=2, G18)运行到位置X76 ($_TPW[0,2] + _FA = 70 + 6 = 76$)。

在此开始在X负方向上进行真正的校准过程（和测量过程一样）。结束时，校准刀具重新回到位置X76上。

如果X轴负方向的新的触发值与旧的数值偏差超过0.001 mm ($_TZL=0.001$)，它就会被截取到刀具测量头1($_PRNUM=1$) $_TPW[0,2]$ 的基准点中。

最大允许的偏差为5 mm ($_TSA=5$)。

接着同样要向Z轴方向、X轴正方向和Z轴正方向这几侧运行，进行校准并将数值记录到相应的数据区 $_TPW[0,...]$ 之中。

6.3.3 刀具测量



功能

利用该循环和不同的测量方案可以进行下列测量:

_MVAR=1: 车刀 (与机床相关)

该方案会在章节6.2.4中详细描述。

_MVAR=11: 车刀 (与工件相关)

_MVAR=xxx01: 铣刀、钻头 (与机床相关)

_MVAR=xxx11: 铣刀、钻头 (与工件相关)

与工件相关或与机床相关的测量需要一个相应的经过校准的刀具测量头 (参见章节6.3.2或6.2.2)。

利用这样的测量方案, 只有那些位于测量轴_MA上的校正值是可以测得的。

循环得到新的刀具长度 (L1或L2), 并在铣刀及半径上进行检查, 看所要校正的与旧的刀具长度间的差值是否处于定义好的置信区域中:

上界: 置信区域_TSA和
尺寸差值控制_TDIF,

下界: 零校正区域_TZL

在满足该区域条件的情况下, 新的刀具长度会被记录到刀具校正中, 其他情况下超界时会发出一个报警信号。在超出下界时不进行校正。



校正策略

刀具测量循环可以用于不同类型的应用中:

- **刀具的首次测量(_CHBIT[3]=0):**

将几何尺寸和损耗中的刀具校正值替代掉。

对每个长度的几何分量分别进行校正。

将损耗分量去除。

- **刀具的再测量(_CHBIT[3]=1):**

将所得到的差值在刀具的损耗分量 (半径或长度) 中进行清算。

可以有选择的考虑使用经验值。不用接着产生一个中间值。

6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀

利用 `_CHBIT[20]=1` 可以在 `_STA1` 的值上对铣床主轴的定位进行抑制。

在后续的铣刀测量方案中也可以进行:

`_MVAR=xxx001` (带 x: 0或1, 不能为其他的值)

前提条件

必须对刀具测量头进行校正。

要将大致的刀具测量结果输入到刀具校正数据中:

刀具类型, 车刀的刀沿位置, 半径, 长度1, 长度2。

所要测量的刀具、连同它的刀具校正值在循环调用时必须当前有效的。

使用**铣刀**时必须使用设置数据

SD 42950: `TOOL_LENGTH_TYPE = 2`

(长度测算与使用车刀时一样)。

使用铣刀时必须要将刀具主轴设定成机器主轴。

使用**钻头**时也能采用SD 42950: `TOOL_LENGTH_TYPE = 0`

(参见章节6.3.8)。

**参数**

<code>_MVAR</code>	1 或 xxx01	测量刀具 (与机床相关)
	11 或 xxx11	测量刀具 (与工件相关) (从测量循环 SW 6.3 起)
		使用铣刀时, 通过 <code>_MVAR</code> 第3和第5位进行更详细规定。
<code>_MA</code>	1, 2	测量轴
<code>_STA1</code>	实型	使用铣刀时: 起始角
<code>_CORa</code>	实型	使用铣刀时: 转换后的校正角位置 (仅用于带有转换的测量 <code>_MVAR=xx1x1</code>)



此外还要用到辅助参数

`_VMS`, `_TZL`, `_TDIF`, `_TSA`, `_FA`, `_PRNUM`,
`_EVNUM`, 和 `_NMSP`.

参见章节2.2和2.3。



过程

测量循环调用前的位置

如图中所示车刀刀尖，在循环调用之前必须到达初始位置上。然后测量循环自行计算出起动位置。该位置确定了测量轴 $_MA$ 上的测量方向。

使用铣刀时，通过记录下的长度1和长度2来确定刀具上的测量点（注意：SD 42950:

TOOL_LENGTH_TYPE）。

如半径值不为零，也要这样来确定。然后测量点就位于转向测量头的那一侧上（+R 或 -R）。

给出刀具的轴向或径向位置($_MVAR$)。这个起始位置必须保证运行无碰撞。

使用铣刀时，可以选择测定铣刀半径，来代替长度、或长度和半径。

如果希望得到长度和半径，就需要两个测量点。它们分别运行到测量头不同的两侧。首先是位于朝向测量头的起始点旁的那个测量点。接着测量头绕行（按起始点方向），并沿相反方向对第二个测量点进行测量。

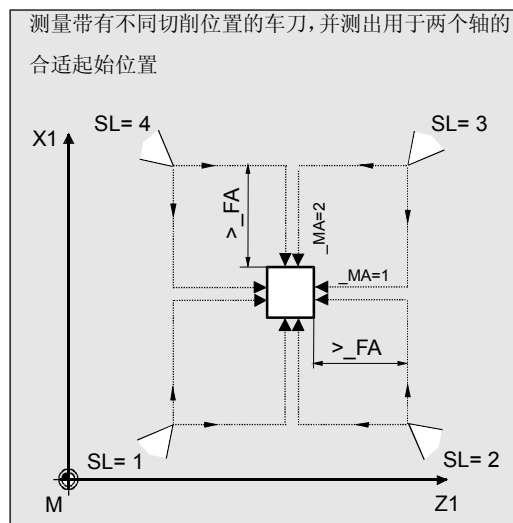
如果主轴静止（M5）并且选择的是不带转换的测量，则第2次测量要将主轴旋转180度后进行。这样就可以象在第1次测量中一样使用同一个刀刃。

从这两次测量中可以测得L1或L2校正值、以及铣刀半径。

可以通过 $_MVAR$ 单独选择带有转换的测量:

首先对所选定轴上的和铣床主轴位置上的测量点按照起始角 $_STA1$ 进行测量。接着将刀具（主轴）旋转180度并重新测量。平均值就是测量值。

带有转换的测量在每个测量点P上，都会在将主轴旋转180度后按起始角进行第二次测量。将 $_CORA$ 中的校正角度数累加到180度。这样可以对确定的第2铣刀刀刃进行选择，它相对于第1刀刃的安装位置不一定正好是180度。



6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀

利用带有转换的测量可以对刀具的两个刀刃进行测量。

平均值用来构成校正值。

利用 `_CHBIT[20]=1` 能够在所选择的铣刀测量方案中不必再考虑起始角 `_STA1` (参见章节 6.3.7)。

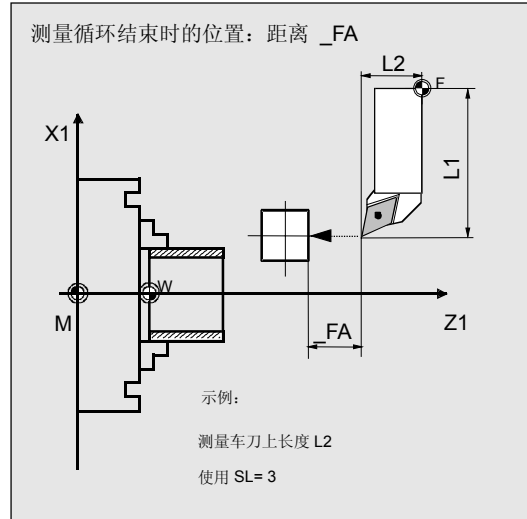


用于带有旋转主轴测量的注释说明

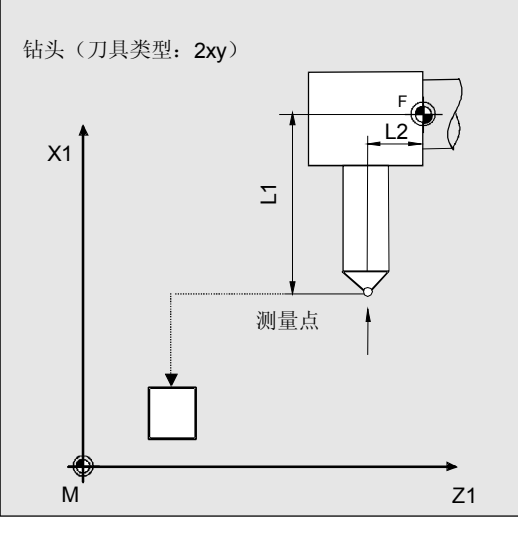
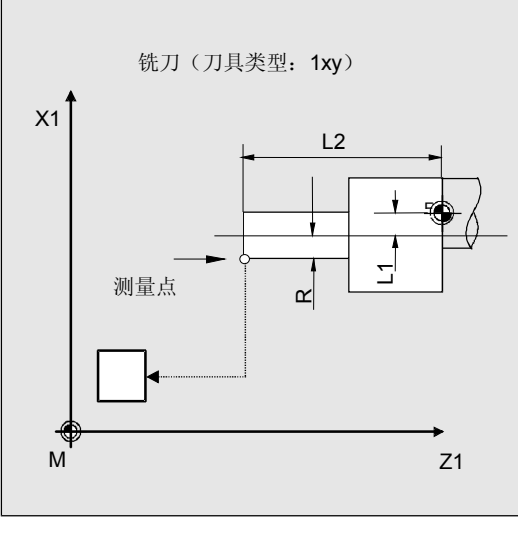
没有选择一个确定的铣刀刀刃时,也能够利用旋转主轴进行测量。在此使用者必须特别小心地对旋转方向、转数和调用前的走刀进行程序设计,以防损坏测量头。要相应地选择较低的转数和走刀。

测量循环结束后的位置

在校准过程结束之后刀尖位于距最后测量平面 `_FA` 的位置上。

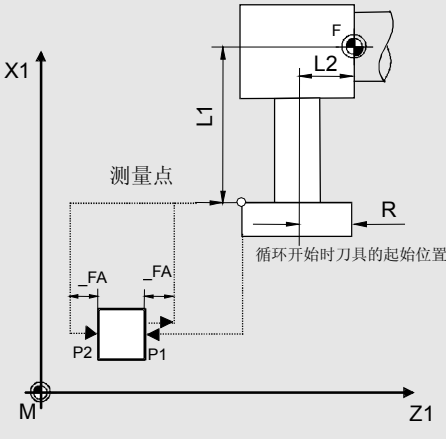


测量方案	给定的几何尺寸	进行校正的对象	铣刀, 钻头
举例: 轴向位置, <code>R=0,</code> 不带转换的测量, 仅测得长度 <code>_MVAR=1</code> <code>_MA=1</code>	<code>L1=...</code> <code>L2=...</code> <code>R=0</code>	<code>L2</code>	<p>钻头 (刀具类型 2xy)</p>

测量方案	给定的几何尺寸	进行校正的对象	铣刀, 钻头
举例: 径向位置, $R=0$, 不带转换的测量, 仅测得长度 _MVAR=10001 _MA=2	$L1=...$ $L2=...$ $R=0$	$L1$	钻头 (刀具类型: 2xy) 
举例: 轴向位置, $R \neq 0$, 不带转换的测量, 仅测得长度 _MVAR=1 _MA=1	$L1=...$ $L2=...$ $R=...$	$L2$	铣刀 (刀具类型: 1xy) 

6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀

测量方案	给定的几何尺寸	进行校正的对象	铣刀, 钻头
举例: 径向位置, $R \neq 0$, 不带转换的测量, 仅测得长度 _MVAR=10001 _MA=2	$L1=...$ $L2=...$ $R=...$	L1	
举例: 轴向位置, $R \neq 0$, 带有转换的测量, 仅测得半径 _MVAR=1101 _MA=2 L1必须确定	$L1=...$ $L2=...$ $R=...$	R $R=ABS(P - L1)$	
举例: 径向位置, $R \neq 0$, 带有转换的测量, 仅测得长度 _MVAR=10101 _MA=1 R必须确定	$L1=...$ $L2=...$ $R=...$	$L2$ $L2=(P - R)$ 或者其他测量方向: $L2=(P + R)$	

测量方案	给定的几何尺寸	进行校正的对象	铣刀, 钻头
<p>举例:</p> <p>径向位置,</p> <p>$R \neq 0$,</p> <p>不带转换的测量,</p> <p>测得长度和半径,</p> <p>需要两个测量点</p> <p>_MVAR=12001</p> <p>_MA=1</p> <p>提示:</p> <p>在开始时, 测量点所处的两个坐标必须位于测量方块的坐标之外。</p> <p>在测量方块相对的一侧上 (P2), 进行采用旋转主轴的测量 (旋转 180度)。这样可以对同一个刀刃进行测量。只有在进行静止主轴测试以及不带转换的测量时, 才会这样测量。</p> <p>在该例中L1的值取决于上部刀刃。在其他的测量情况中可以测得L1, 这就必须使起始位置处于测量方块之下。</p>	<p>$L1=...$</p> <p>$L2=...$</p> <p>$R=...$</p>	<p>$L2$</p> <p>R</p> <p>$L2=(P1 + P2)/2$</p> <p>$R=$</p> <p>$ABS(P1-P2)/2$</p>	

6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀

测量方案	给定的几何尺寸	进行校正的对象	铣刀, 钻头
<p>举例:</p> <p>轴向位置,</p> <p>$R \neq 0$,</p> <p>不带转换的测量,</p> <p>测得长度和半径,</p> <p>需要两个测量点</p> <p>_MVAR=2001</p> <p>_MA=2</p> <p>利用旋转主轴 (旋转180度) 进行P2测量, 如果是用静止主轴来进行测量的话。</p>	<p>L1=...</p> <p>L2=...</p> <p>R=...</p>	<p>L1</p> <p>R</p> <p>$L1=(P1 + P2)/2$</p> <p>$R=ABS(P1-P2)/2$</p>	
<p>举例:</p> <p>径向位置,</p> <p>$R \neq 0$,</p> <p>在每个测量点上带有转换的测量,</p> <p>测得长度和半径,</p> <p>需要2个测量点 (4次测量)</p> <p>_MVAR=12101</p> <p>_MA=1</p>	<p>L1=...</p> <p>L2=...</p> <p>R=...</p>	<p>L2</p> <p>R</p> <p>$L2=(P1 + P2)/2$</p> <p>$R=ABS(P1-P2)/2$</p>	



程序举例

在径向位置上对铣刀进行测量

(与机床相关)

使用带柄铣刀T3, D1时, 应该在径向位置上通过第一次测量确定长度L2和半径R。应当进行不带转换的测量。所要测量的刀刃离铣床主轴位置为15度。

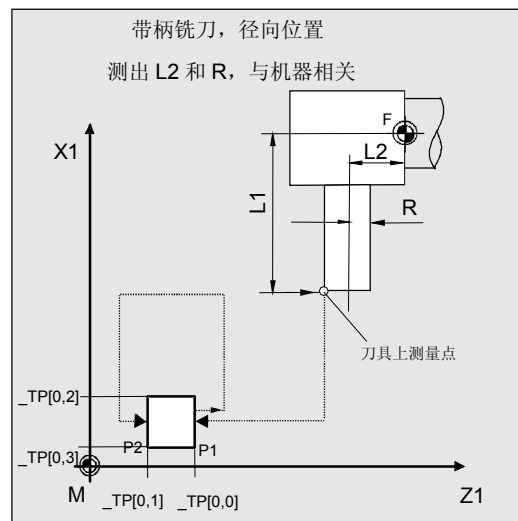
大致确定所要测量的刀具T3的长度和半径, 并将其记录进校正区D1中:

刀具类型 (DP1):	120
刀沿 (DP2)	
长度 1- 几何量 (DP3):	L1 = 60
长度 2- 几何量 (DP4):	L2 = 10
半径 - 几何量 (DP6):	R = 14

与该数值偏差的期望值小于2.5mm。

采用刀具测量头1作为测量头。该测量头已经经过完全的校准(与机床相关)。确切的数值也已经被记录进数据区_TP[0,...]当中, 大致为:

$$\begin{aligned} _TP[0,0] &= 220, \quad _TP[0,1] = 200 \\ _TP[0,2] &= 400, \quad _TP[0,3] = 380. \end{aligned}$$



```
%_N_T3_MESSEN_FR_MPF
```

```
N1 G0 G18 G90 G94 DIAMOF
```

```
N100 T3 D1
```

; 选择所要测量的刀具

```
N110 G0 SUPA Z285 X450
```

; 用于测量的初始位置
; 不带NV的过程

```
N120 _TZL=0.001 _TSA=3 _FA=3 _PRNUM=1 _VMS=0  
_NMSP=1
```

; 用于测量的参数定义变更, 其他的和校
; 准时一样

```
N121 _MA=1 _TDIF=2.5 _MVAR=12001 _STA1=15
```

```
N130 _CHBIT[3]=0
```

; 几何尺寸中的校正

```
N131 _CHBIT[20]=0
```

; _STA1未进行抑制

```
N140 CYCLE982
```

; 刀具测量L2,R

```
N180 G0 SUPA X450
```

; 轴方式退回

```
N190 SUPA Z285
```

```
N200 M2
```

; 程序结束



说明

主轴利用SPOS定位于15度上。首先起动的是测量点P1。

在Z轴负方向上 ($_MA=1$, 初始位置), 以300 mm/min的测量速度 ($_VMS=0$, $_FA>1$) 进行测量过程。

测量头1 ($_PRNUM=1$) 在一条 $2 \cdot _FA=2$ mm 的通道中等待开关信号。其他情况下会引发一个报警信号。

进行一次测量 ($_NMSP=1$)。

在成功地进行测量后, 刀具T3处于测量头前距离 $_FA=3$ mm + 刀具半径的位置上。

然后将测量头按图所示绕行。

在测量方块相对的一侧上 (P2), 进行采用旋转主轴的测量 (旋转180度)。这样可以对同一个刀刃进行测量。

采用静止主轴并且不加变换进行测量。

在成功地进行测量后, 刀具T3处于测量头前距离 $_FA=3$ mm + 刀具半径的位置上。

主轴保留在这个位置上。

精确确定半径和长度L2, 并记录T3、D1的刀具参数DP6和DP4。同样将数值记录到结果参数区OVR[]当中。

在语句N180、N190中刀具运行回起始位置, 程序紧接着结束。

6.3.4 自动测量刀具



功能

利用该循环和不同的测量方案可以对刀具进行自动测量:

- _MVAR=2:** 车刀 (与机床相关)
- _MVAR=12:** 车刀 (与工件相关)
- _MVAR=xxx02:** 铣刀、钻头 (与机床相关)
- _MVAR=xxx12:** 铣刀、钻头 (与工件相关)

与工件相关或与机床相关的测量需要一个相应的经过校准的刀具测量头 (参见章节6.3.2或6.2.2)。

使用铣刀/钻头时,要通过参数_MVAR的第3至第5个小数位进行另外的测量规定。在这时SD 42950必须为:

`TOOL_LENGTH_TYPE = 2。`

功能与非自动测量时一样。

在自动测量中可以测定所有校正。这些要由刀具类型来确定:

- 车刀: 两个长度 (两次测量), 当刀沿位置 **SL= 5, 6, 7 和8**时, 只有一个长度
- 钻头: 长度与轴向或径向位置相对应 (1次测量)
- 铣刀: 两个长度以及半径 (四次测量), 所给出的半径为**R=0**, 则只要测定两个长度 (两次测量)。

将所测得的校正值记录到当前有效刀具的有效D号码当中。

校正策略和测量时一样, 通过**_CHBIT[3]**来确定。

测量循环生成测量头的运行程序段, 并自己进行铣刀上长度

1、长度2及半径的运行动作。

其条件是正确选择一个起始位置。

前提条件

与非自动刀具测量时一样。



参数

_MVAR	2 或 xxx02	自动测量刀具（与机床相关）
	12 或 xxx12	自动测量刀具（与工件相关） （从测量循环 SW 6.3 起） 使用铣刀时，通过 _MVAR 第3和第5位进行更详细规定。
_MA	1, 2	测量轴
_STA1	实型	使用铣刀时：起始角
_CORA	实型	使用铣刀时： 转换后的校正角位置 （仅用于带有转换的测量 _MVAR=xx1x1 ）

此外还要用到辅助参数

_VMS, _TZL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM,
和 **_NMSP.**

参见章节2.2和2.3。



过程

测量循环调用前的位置

如图中所示车刀刀尖，在循环调用之前必须到达初始位置上。然后测量循环自行计算出起动位置。

首先（P1）测量横坐标上的长度（Z轴G18处），接着（P2）测量纵坐标上的长度（X轴G18处）。

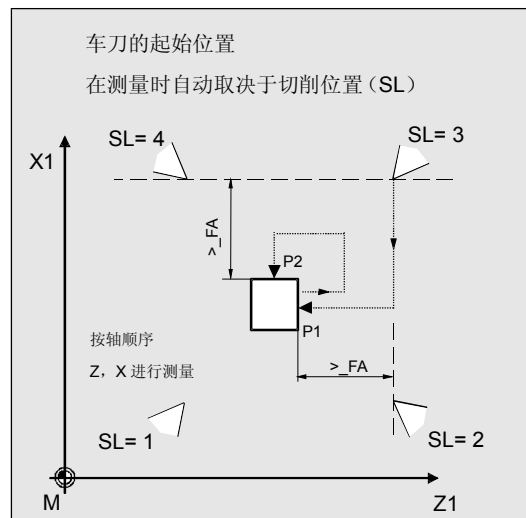
测量方块在距离车刀**_FA**处绕行。

使用铣刀时，通过记录下的长度1和长度2来确定刀具上的测量点（注意：SD 42950）。如半径值不为零，也要这样来确定。

在**_MVAR**给出了刀具的轴向或径向位置，据此到达相应的起始点。首先测量横坐标上的值（Z轴G18处）。

可以通过**_MVAR**单独选择带有转换的测量。

测量方块在**_FA**距离处或相应的起始坐标处进行绕行（见图）。

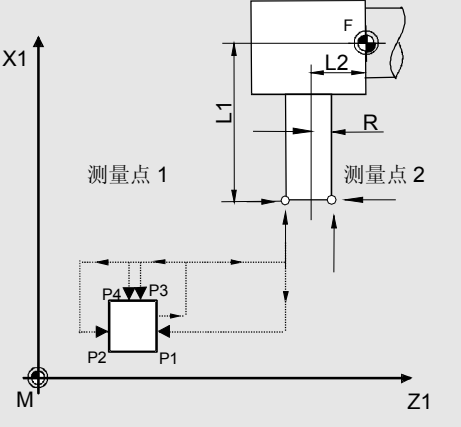
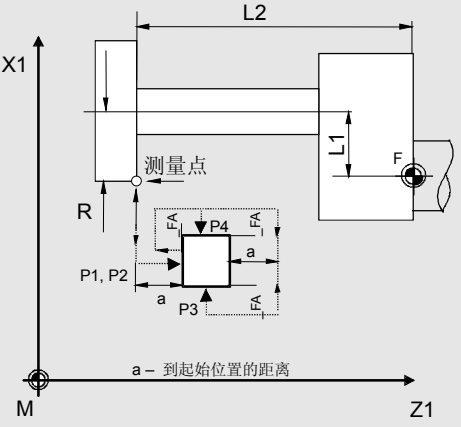


测量循环结束后的位置

在循环结束后刀具的刀尖重新回到起始点上。在循环中会自动产生一个返回该点的过程动作。

测量方案	给定的几何尺寸	校正的对象	铣刀
<p>举例:</p> <p>轴向位置,</p> <p>$R \neq 0$,</p> <p>不带转换的测量,</p> <p>主轴静止,</p> <p>需要四次测量</p> <p>_MVAR=2</p> <p>工作流程</p> <p>按铣床主轴起始角位置</p> <p>_STA1行驶至P1并进行测量。由于主轴静止 (M5) 并且没有选择转换式测量, 要将主轴旋转180度, 在测量方块中的定位完成后对同一刀刃再次进行测量。由两次测量的平均值得出L2。</p> <p>接着是P3。驶向P3并进行测量, 随后在P4处再将主轴旋转180度。通过这两次测量可以测出L1和R的值。然后按轴的次序横坐标/纵坐标返回到起始点上。</p>	<p>L1=...</p> <p>L2=...</p> <p>R=...</p>	<p>L1</p> <p>L2</p> <p>R</p> <p>$L1=(P3x + P4x)/2$</p> <p>$L2=(P1z + P2z)/2$</p> <p>R=</p> <p>$ABS(P3x-P4x)/2$</p>	<p>测量 P1 到 P4</p>

6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀

测量方案	给定的几何尺寸	校正的对象	铣刀
<p>举例:</p> <p>径向位置,</p> <p>$R \neq 0$</p> <p>带有转换的测量, 需要八次测量 (P1到P4 采用转换)</p> <p>_MVAR=10102</p>	<p>L1=...</p> <p>L2=...</p> <p>R=...</p>	<p>L1</p> <p>L2</p> <p>R</p> <p>$L1=(P3x + P4x)/2$</p> <p>$L2=(P1z + P2z)/2$</p> <p>$R=ABS(P1z-P2z)/2$</p>	
<p>举例:</p> <p>轴向位置,</p> <p>$R \neq 0,$</p> <p>不带转换的测量, 需要四次测量</p> <p>_MVAR=3002</p> <p>按相对于起始位置一侧, 测量方块进行绕行。</p> <p>说明: 这里在同一相测量点1上 进行L2的长度测量 (P1, P2), 不用将主 轴旋转180度。 总是对同一刀刃进行测量 (起始角_STA1)。</p>	<p>L1=...</p> <p>L2=...</p> <p>R=...</p>	<p>L1</p> <p>L2</p> <p>R</p> <p>$L1=(P3x + P4x)/2$</p> <p>$L2=(P1z + P2z)/2$</p> <p>$R=ABS(P3x-P4x)/2$</p>	<p>测量 P1 到 P4</p>  <p>a - 到起始位置的距离</p>

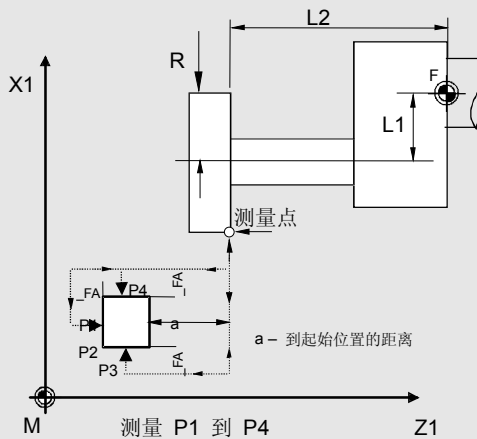
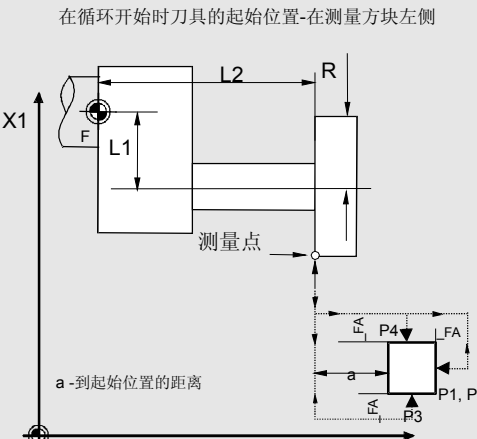
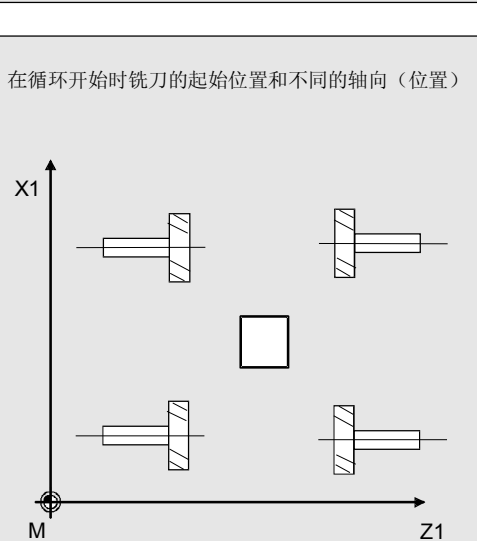
测量方案	给定的几何尺寸	校正的对象	铣刀
举例: 径向位置, $R \neq 0$ 不带转换的测量, 需要四次测量 _MVAR=13002 按相对于起始位置一侧, 测量方块进行绕行。 说明: 这里在同一相测量点1上 进行L1的长度测量 (P3, P4), 不用将主轴旋转 180度。 总是对同一刀刃进行测量 (起始角_STA1)。	$L1=...$ $L2=...$ $R=...$	L1 L2 R $L1=(P3x + P4x)/2$ $L2=(P1z + P2z)/2$ $R=$ $ABS(P1z-P2z)/2$	<p>在循环开始时刀具的起如位置</p> <p>测量点</p> <p>a - 到起始位置的距离</p>

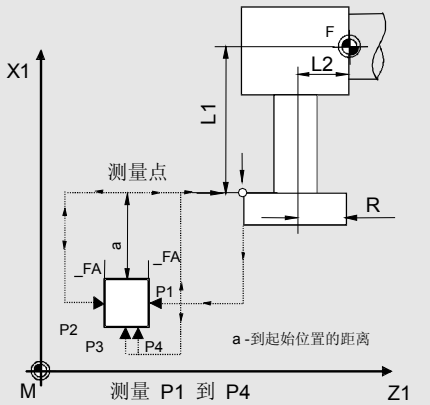
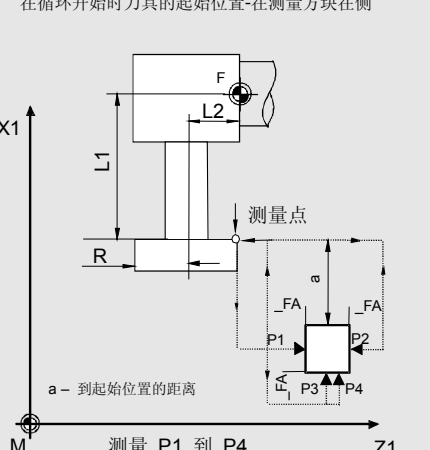
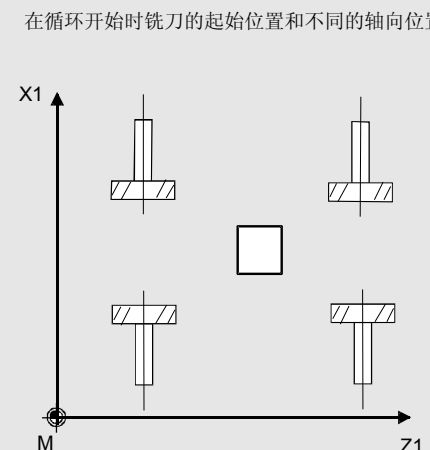


利用测量方案_MVAR=0x3xx2和_MVAR=0x4xx2 (自动测量上部刀刃) 时, 铣刀必须与其几何尺寸 (刀柄半径/铣刀半径) 相适应, 将刀刃无碰撞地驶到测量头的中心处。

这种测量方案在循环中不对铣刀的匹配性进行检查。这需要由使用者自己确定。

6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀

测量方案	给定的几何尺寸	校正的对象	铣刀
<p>举例:</p> <p>轴向位置,</p> <p>$R \neq 0$,</p> <p>不带转换的测量,</p> <p>需要四次测量</p> <p>_MVAR=4002</p> <p>测定长度L2的测量方向与起刀方向相反, 测量过程和_MVAR=x3002相同, 不过起刀动作发生了变化</p> <p>提示:</p> <p>这里在同一相测量点上进行L2的长度测量 (P1, P2), 不用将主轴旋转180度。</p> <p>总是对同一刀刃进行测量 (起始角_STA1)。</p> <p>在选择起始位置或尺寸a时必须考虑到铣刀的宽度。</p>	<p>L1=...</p> <p>L2=...</p> <p>R=...</p> <p>$L1=(P3x + P4x)/2$</p> <p>$L2=(P1z + P2z)/2$</p> <p>$R=ABS(P3x-P4x)/2$</p>		<p>在循环开始时刀具的起始位置-在测量方块右侧</p>  <p>在循环开始时刀具的起始位置-在测量方块左侧</p>  <p>在循环开始时铣刀的起始位置和不同的轴向 (位置)</p> 

测量方案	给定的几何尺寸	校正的对象	铣刀
<p>举例:</p> <p>径向位置, $R \neq 0$, 不带转换的测量, 需要四次测量</p> <p>_MVAR=14002</p> <p>测定长度L1的测量方向与返回运行方向相反, 测量过程和_MVAR=13002相同, 不过返回运行动作发生了变化</p> <p>提示:</p> <p>这里在同一相测量点上进行L1的长度测量 (P3, P4), 不用将主轴旋转180度。 总是对同一刀刃进行测量 (起始角_STA1)。</p> <p>在选择起始位置或尺寸a时必须考虑到铣刀的宽度。</p>	<p>L1=...</p> <p>L2=...</p> <p>R=...</p> <p>$L1=(P3x + P4x)/2$</p> <p>$L2=(P1z + P2z)/2$</p> <p>$R= ABS(P3z-P4z)/2$</p>		<p>在循环开始时刀具的起始位置-在测量方块右侧</p>  <p>在循环开始时刀具的起始位置-在测量方块在侧</p>  <p>在循环开始时铣刀的起始位置和不同的轴向位置</p> 

6.3.5 增量校准



功能

可以采用测量方案

_MVAR=100000 (与机床相关) 或者

_MVAR=100010 (与工作相关)

通过一个校准刀具对测量头进行增量式校准。

在这里测量头的开关位置不确定。记录在测量头数据区中的数值不能进行计算处理。在调用循环之前, 必须用手(在JOG

运行方式中) 在测量头前对校准刀具进行定位。

借助校准刀具可以测定各个零点与测量头触发点之间的实际距离,

并自动将其装载进数据模块GUD6中相应的数据区里 (**_TP []**

区或**_TPW []**区)。

经验值和平均值不参与计算。

前提条件

刀具测量头的侧面分别平行于各个轴(机器或者工件坐标系中的横坐标与纵坐标)。

必须确切知道长度1和2以及校准刀具的半径, 并将其保存在刀具校正数据语句中。

该刀具校正在调用循环时必须是当前有效的。

必须将车刀(类型5xy)指定的刀具类型。刀沿位置必须为**SL=3**。

校准刀具(刀尖)必须在**CYCLE982**运行前到位, 可以按给出的方向**_MD**在测量轴**_MA**上的路径**2 · _FA**中去接通测量头。

手动定位时一定要小心!

必须防止对测量头造成损坏。



参数

_MVAR	100000	增量式校准刀具测量头(与机床相关)
	100010	增量式校准刀具测量头(与工作相关)
_MA	1, 2	测量轴
_MD	0, 1	测量方向: 0-正方向, 1-负方向



此外还要用到辅助参数

_VMS, _FA, _PRNUM 和 **_NMSP**.

参见章节2.2和2.3。



过程

测量循环调用前的位置

如图所示对校准刀具进行预定位:

测量轴 $_MA$ 上校准刀具的刀尖位于测量面前距离为 $2 \cdot _FA$ 的地方。

在其他轴上 (替代轴) 校准刀具的球心位于测量头的中心处。

一起动测量循环就马上在所给出的测量轴 $_MA$ 和测量方向 $_MD$ 上进行测量进程。

测量循环结束后的位置

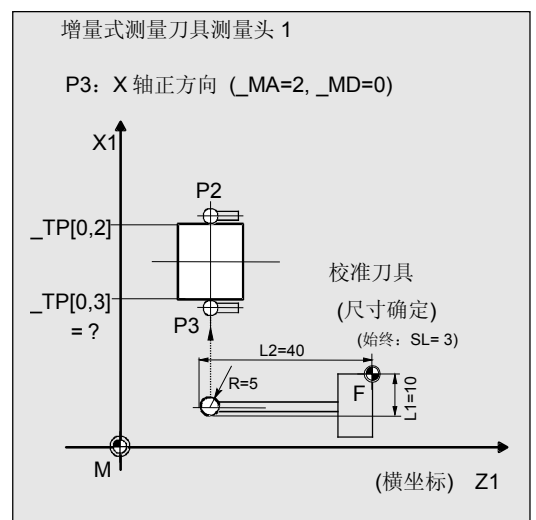
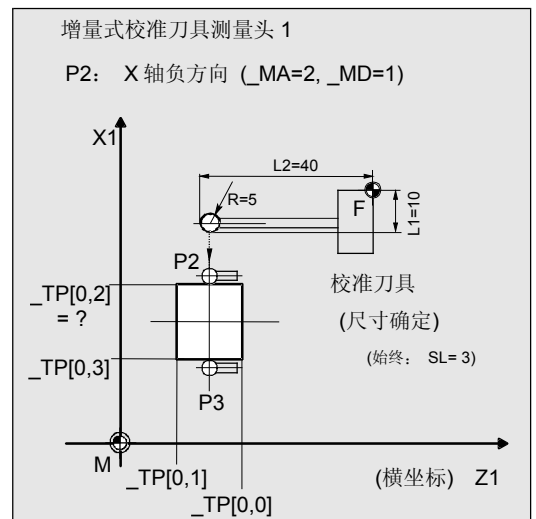
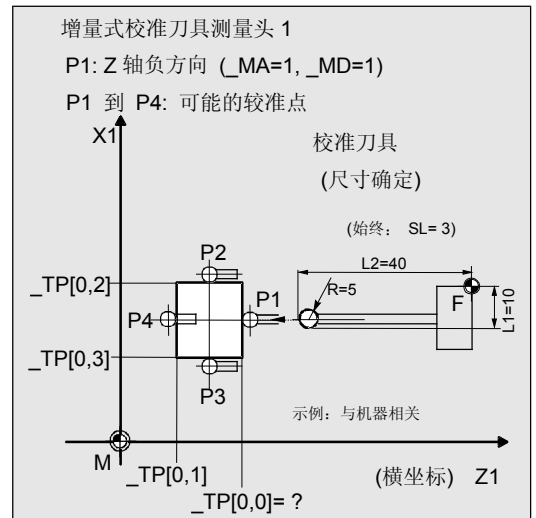
在校准过程结束后校准刀具又重新返回到起始位置上。

备注:

一个特殊的刀具被用来作为校准刀具, 并被记录为刀沿位置为3的车刀类型 (5xy)。一般情况下会这样组织 (进行), 使得也能够驶到点 P4 来进行校准 ($_MA=1, _MD=0$)。校准刀具: 参见章节 6.2.2.

在增量式测量中要分别对所有的四个面进行校准。这里, 增量式测量所要用到的侧面已经够了。

在自动运行状态下的测量则不同。在此必须对四个点进行校准并记录其数值, 借此可以自动完成所要测量刀具的中间定位。





程序举例

增量式校准刀具测量头

刀具测量头1位于加工空间中，并与机器的坐标轴平行。按相关机床将其朝X轴负方向移动并进行增量式校准。

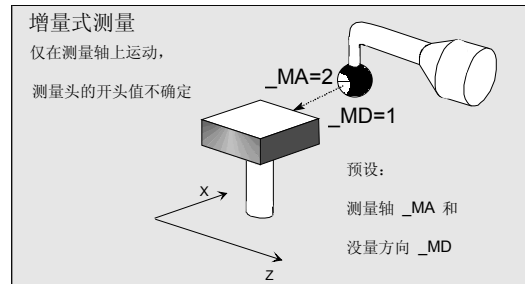
在转塔中将校准刀具设置为刀具T7。刀具T7

D1的值:

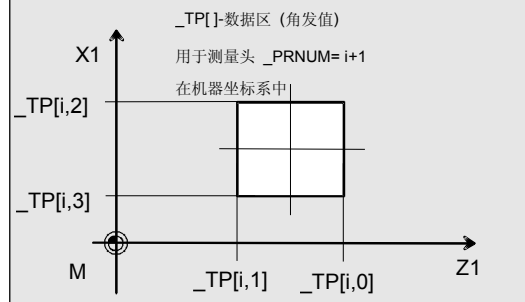
刀具类型 (DP1):	500
刀沿 (DP2)	3
长度 1 -几何量 (DP3):	L1 = 10
长度 2 -几何量 (DP4):	L2 = 40
半径 -几何量 (DP6):	R = 5

校准前，GUD6数据模块中刀具测量头1的值:

$_TP[0,0] = ?$, $_TP[0,1] = ?$
 $_TP[0,2] = ?$, $_TP[0,3] = ?$



刀具测量头，与机器相关



%_N_INKR_KALIBRIEREN_MPF

N10 T7 D1 G94

; 校准刀具当前有效,
; 进入初始位置

N20 _MVAR=100000 _MA=2 _MD=1 _FA=20
_PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1

; 用于校准循环的参数

N30 CYCLE982

; X轴负方向上的校准

N99 M2



说明

在程序开始前，校准刀具T7及“刀尖”位于测量轴X上、测量头前方 $2 \cdot _FA=40$ mm的范围内（尺寸大小，与半径相关）。

在Z轴上将球心定位在测量头的中心处。

CYCLE982开始时，在X轴负方向上（ $_MA=2$, $_MD=1$ ），以300 mm/min的测量速度（ $_VMS=0$, $_FA>1$ ）进行测量过程。测量头1（ $_PRNUM=1$ ）在一条 $2 \cdot _FA=40$ mm的通道中等待开关信号。其他情况下会引发一个报警信号。进行一次测量（ $_NMSP=1$ ）。

成功完成测量后，T7的“刀尖”重新回到初始位置上。

将得出的测量头值记录进 $_TP[0,2]$ 中。在X轴负方向带测量进程的校准结束。

6.3.6 增量测量



功能

利用该循环和不同的测量方案可以对刀具进行**增量**式测量:

_MVAR=100001:车刀 (与机床相关)

_MVAR=100011:车刀 (与工件相关)

_MVAR=1xxx01:铣刀、钻头 (与机床相关)

_MVAR=1xxx11:铣刀、钻头 (与工件相关)

与工件相关或与机床相关的测量需要一个相应的经过校准的刀具测量头 (参见章节6.3.5)。

使用铣刀/钻头时,要通过参数_MVAR的第3至第5个小数位进行另外的测量规定。

可以单独对刀具长度,或是在使用铣刀时选择铣刀半径进行测量。将所测得的校正值记录到当前有效刀具的有效D号码当中。将校正值记录到几何尺寸数据中,并将损耗值去除 (不依赖于_CHBIT[3])。

只有那些处于测量轴_MA和测量方向_MD上的校正值才会被测得。

利用_CHBIT[20]=1可以在_STA1的值上对铣床主轴的定位进行抑制 (参见章节6.3.7)。

在铣刀测量方案中也可以这样进行:

_MVAR=xxx001 (带 x: 0或1, 不能为其他的值)

前提条件

在增量式测量中必须要在需要测量的测量轴和方向上对刀具测量头进行校准。

所要测量的刀具T必须用刀具校正 (D号码) 进行调用。

将刀具类型记录到校正数据当中。

使用**铣刀**时设置数据SD 42950必须定为:

TOOL_LENGTH_TYPE = 2 (长度测算与使用车刀时一样)。

使用**铣刀**时必须要将刀具主轴设定成机器主轴。使用**钻头**时也能采用SD 42950: **TOOL_LENGTH_TYPE = 0**

(参见章节6.3.8)。



参数

_MVAR	1xxx01	与机床相关, 增量式测量刀具
	1xxx11	与工件相关, 增量式测量刀具 (从测量循环 SW 6.3 起) 使用铣刀、钻头时, 通过 _MVAR 第3和第5位进行更详细规定。
_MA	1, 2	测量轴
_MD	0, 1	测量方向: 0-正方向, 1-负方向
_STA1		仅在使用铣刀、以及 _CHBIT[20]=0 时: 铣刀的起始角
_CORA		仅在使用铣刀及进行转换测量时: 转换后的铣床主轴校正角位置



此外还要用到辅助参数

_VMS, _FA, _PRNUM 和 **_NMSP**.

参见章节2.2和2.3。



过程

工作流程

测量循环调用前的位置

如用于车刀的图中所示, 在循环调用之前必须到达初始位置上, 例如: 通过JOG中的过程。

测量轴 **_MA**上刀具的刀尖位于测量面前距离为 $2 \cdot \text{_FA}$ 之内的地方。**其他轴**上车刀的刀刃半径中点位于测量头的中心处。切削半径=0时, 就是刀尖。

使用**铣刀**时, 在**_MVAR**中给出了刀具的轴向或径向位置。

在进行**带转换的测量**是也一样:

首先对所选定轴上的和铣床主轴位置上的测量点按照起始角**_STA1**进行测量。接着将刀具(主轴)旋转**_CORA**中的值加上180度, 并重新测量。平均值就是测量值。

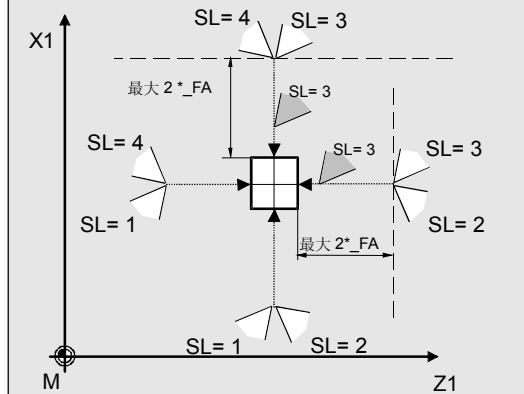
在循环开始时接通铣床主轴, 用**旋转主轴**进行测量。在这里要特别小心地对转数, 旋转方向和位移进行选择!

利用**_CHBIT[20]=1**能够在所选择的铣刀测量方案中不必再考虑起始角**_STA1**(参见章节6.3.7)。

测量循环结束后的位置

在循环结束后刀具的刀尖重新回到起始点上。

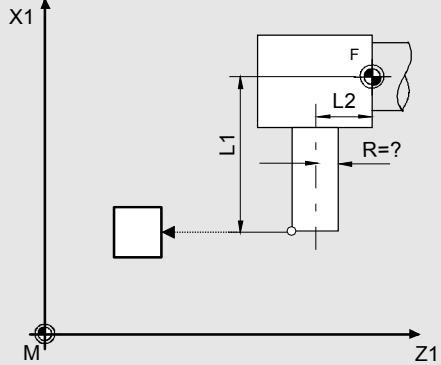
刀具的起始位置和测量方向在增量式测量时取决于切削位置(SL)



测量方案	给定的几何尺寸	校正的对象	铣刀, 钻头
举例: 轴向位置, 钻头, $R=0$, 不带转换的测量, 测得Z轴上的长度 _MVAR=100001 _MA=1 始终将钻头尖定位于 测量头的中心!	$L1=...$ $L2=...$ $R=0$	L2	
举例: 径向位置, 钻头, $R=0$, 不带转换的测量, 测得X轴上的长度 _MVAR=110001 _MA=2	$L1=...$ $L2=...$ $R=0$	L1	
举例: 轴向位置, 铣刀, $R \neq 0$, 不带转换的测量, 测得Z轴上的长度 _MVAR=100001 _MA=1	$L1=...$ $L2=...$ $R=...$	L2	

6.3 CYCLE982 刀具:测量车刀和铣刀

测量方案	给定的几何尺寸	校正的对象	铣刀, 钻头
举例: 径向位置, 铣刀, $R \neq 0$, 不带转换的测量, 测得X轴上的长度 _MVAR=110001 _MA=2	$L1=...$ $L2=...$ $R=...$	$L1$	
举例: 轴向位置, 铣刀, $R \neq 0$, 带有转换的测量, 测得半径 _MVAR=101101 _MA=2 在这儿L1必须确定。	$L1=...$ $L2=...$ $R=...$	R	
举例: 径向位置, 铣刀, $R \neq 0$, 带有转换的测量, 测得Z轴上的长度 _MVAR=110101 _MA=1 在这儿R必须确定。	$L1=...$ $L2=...$ $R=...$	$L2$	

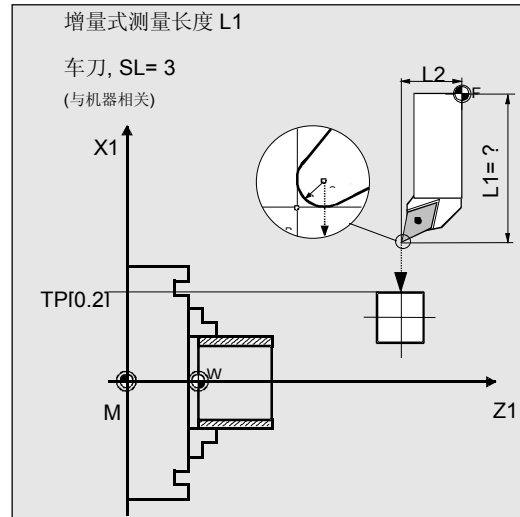
测量方案	给定的几何尺寸	校正的对象	铣刀, 钻头
<p>举例:</p> <p>径向位置, 铣刀, $R \neq 0$, 带有转换的测量, 测得半径</p> <p>_MVAR=111101 _MA=1</p> <p>在这儿L2必须确定。</p>	<p>L1=... L2=... R=...</p>	<p>R</p>	



程序举例

在使用SL=3的车刀T3, D1时, 长度L1应该按相关机床增量式确定。

采用刀具测量头1作为测量头。该测量头已经在X轴负方向上经过增量式校准(与机床相关)。将精确的数值记录到测量头数据区_TP[0,2]当中。



```
%_N_INKR_MESSEN_MPF
```

```
N10 T3 D1 G94
```

车刀T3当前有效,
; 进入初始位置

```
N20 _MVAR=100001 _MA=2 _FA=20 _MD=1  
_PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1
```

; 用于测量循环的参数

```
N30 CYCLE982
```

; X轴负方向上的测量

```
N99 M2
```



说明

X轴负方向上的测量头已经过校准。

在程序开始前, 校准刀具T3及“刀尖”位于测量轴X上、测量头前方 $2 \cdot _FA=40$ mm的范围内(尺寸大小, 与半径相关)。在Z轴上将刀刃的中心定位在测量头的中心处。切削半径=0时, 就是刀尖。

CYCLE982开始时, 在X轴负方向上($_MA=2$, $MD=1$), 以300 mm/min的测量速度($_VMS=0$, $_FA>1$)进行测量过程。测量头1($_PRNUM=1$)在一条 $2 \cdot _FA=40$ mm的通道中等待开关信号。

其他情况下会引发一个报警信号。进行一次测量($_NMSP=1$)。

成功完成测量后, T3的“刀尖”重新回到初始位置上。

测得的L1长度(WZ-Typ 5xy, $_MA=2$, $_MVAR=xx0xxx$)被记录到T3的D1中的几何尺寸里。去除掉相应的损耗分量。

6.3.7 铣刀: 抑制起始角定位 _STA1



功能

应该将铣床主轴的角位置（接触测量头的铣刀刀刃）在循环中保持不变，并借此通过 _STA1 中的值来抑制起始角定位，这样可以通过设置

$$_CHBIT[20]=1$$

来实现。

在此也能够实现简易的铣刀测量方案，不需要用到 _STA1 中的起始角，例如：不用进行第2次测量或不用带有转换的测量后进行回位。其他的在铣刀测量方案都可以进行，在增量式测量中也同样被允许。

如果机器没有提供 SPOS 能力的铣床主轴，则可以利用这些测量方案以及 _CHBIT[20]=1 对铣刀进行测量。

所允许的测量方案采用铣刀和 _CHBIT[20]=1:

$$xxx0x1 \quad (\text{带 } x: 0 \text{ 或 } 1, \text{ 不能为其他的值})$$

其他采用铣刀的的测量方案会由报警信号加以拒绝。

在使用旋转主轴以及 _CHBIT[20]=1 的测量中，同样也只允许使用这些测量方案。不允许进行带有转换的测量。

6.3.8 测量钻头—特殊的应用（自测量循环SW 6.3开始）



功能

在车床上安装带有长度校正的钻头与在铣床上一样（SD42950: TOOL_LENGTH_TYPE=0），这样也能够在这类应用中对钻头进行测量。

其中，始终在G17到G10的实际平面的应用坐标上（刀具校正轴）对长度L1进行计算。

这样也可以表示出刀具的位置。_MVAR其他的普通位置数据（第五位小数位）在此没有意义、并被忽略掉。

G17:Z轴上的L1（相应于轴向位置）

G18:Y轴上的L1（无车床应用）

G19:Z轴上的L1（相应于径向位置）

L1的长度被确定，当

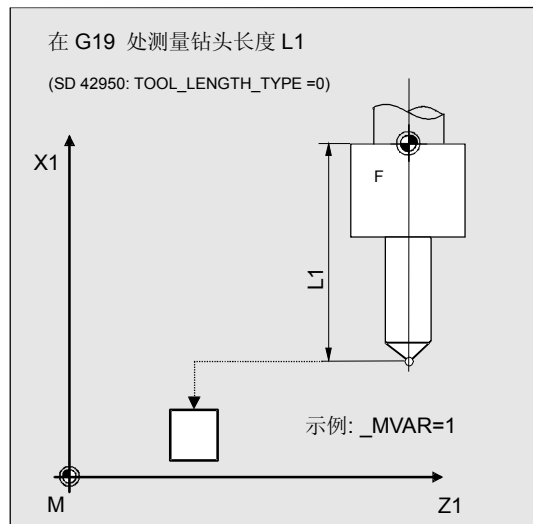
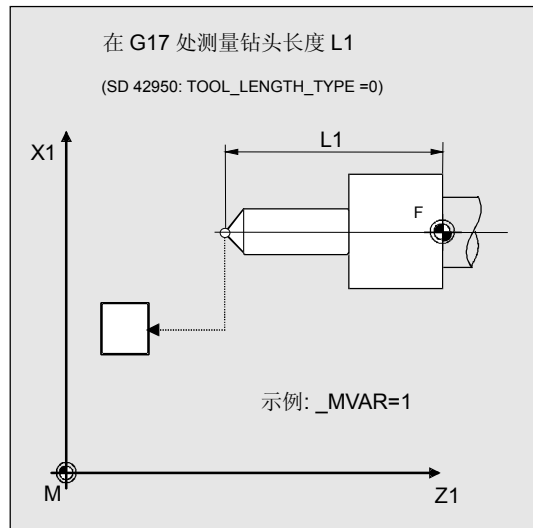
- 有效刀具为类型2xy(钻头)
- SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE=0
- G17 或 G19 当前有效，而且
- 采用了下面测量方案中的一种：
 - _MVAR=1: 测量（与机床相关）
 - _MVAR=11: 测量（与工件相关）
 - _MVAR=1000x1: 增量式测量，
（与机床或工件相关）

忽略_MA中测量轴的数据。在循环内部采用第三个轴（应用）。

其他的分别在各个测量方案中进行描述。

前提条件:

刀具测量头在G18有效时进行校准，就象在使用车刀时一样普通。



6.4 CYCLE973 校准工件测量头

6.4.1 功能概述



编程

CYCLE973



功能

利用这个循环能够对不同切削位置的工件测量头进行校准:

- 在一个**基准槽**中或者
- 在一个**平面**上。

在平面上校准时, 平面取决于工件。只能在选出的、平面前面垂直的轴和方向上进行校准。

在基准槽中的校准, 要按相关机器进行校准。这里能够在在一个循环调用中在两个轴方向上进行校准。

可以另外选择, 在静止位置对测量头的倾斜位置进行确定、或者对测量头的有效球直径进行确定。

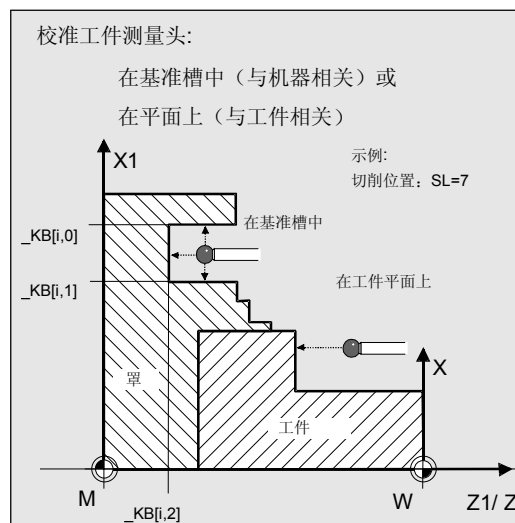
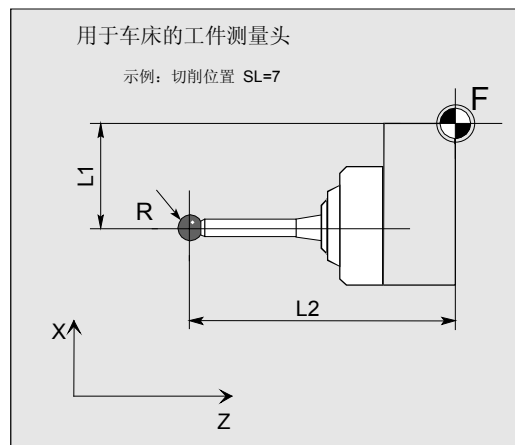
在这里, 工件测量头的切削位置只能为SL=7或者SL=8。

校准原则

将所测得的工件测量头在轴上的开关位置分别与每个测量头长度进行计算。接着将这样算出的触发值(取决于球心)记录到所属测量头_PRNUM的数据模块GUD6.DEF的相应数据区_WP[]中。

(_WP[_PRNUM-1,...])

关于工件测量头的的数据区_WP[]完整的描述见章节9.2.3。





测量方案

测量循环CYCLE973允许以下**校准**的变量，这些通过参数_MVAR基础上预设的。

位置					意义
5	4	3	2	1	
-	-	-	-	0	平面上的校准（与工件相关）
			1	3	基准槽中的校准（与机床相关）
0			1	3	不测定测量头的倾斜位置
1			1	3	测定测量头的倾斜位置
	1		1	3	第1轴方向（给出测量轴_MA和轴方向_MD）
	2		1	3	第2轴方向（给出测量轴_MA）
		0	1	3	不测定测量球的直径
		1	1	3	测定测量球的直径

说明：

在_MVAR=x1x13时只在一个方向上进行校准。无法进行对倾斜位置的测定和对测量球的计算。



结果参数

测量循环CYCLE973在GUD5模块为校准提供了下列数值作为结果：

_OVR [4]	实型	测量球的直径实际值
_OVR [5]	实型	测量球的直径差值
_OVR [8]	实型	实际值横坐标负方向的触发点
_OVR [10]	实型	实际值横坐标正方向的触发点
_OVR [12]	实型	实际值纵坐标负方向的触发点
_OVR [14]	实型	实际值纵坐标正方向的触发点
_OVR [9]	实型	差值横坐标负方向的触发点
_OVR [11]	实型	差值横坐标正方向的触发点
_OVR [13]	实型	差值纵坐标负方向的触发点
_OVR [15]	实型	差值纵坐标正方向的触发点
_OVR [20]	实型	横坐标位置偏移
_OVR [21]	实型	纵坐标位置偏移
_OVR [27]	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [9]	整型	报警号码

6.4.2 校准基准槽



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=xxx13

能够在基准槽中，对切削位置为SL=7 或SL=8的工件测量头按相关机器在平面坐标轴内（横坐标、纵坐标）进行校准。

可以进行在一个方向上的校准（_MVAR=x1x13），或是在一条轴的两个方向的校准（_MVAR=x2x13）。

另外在两个方向上的校准同时，可以测得测量头的倾斜位置和测量球的有效直径。

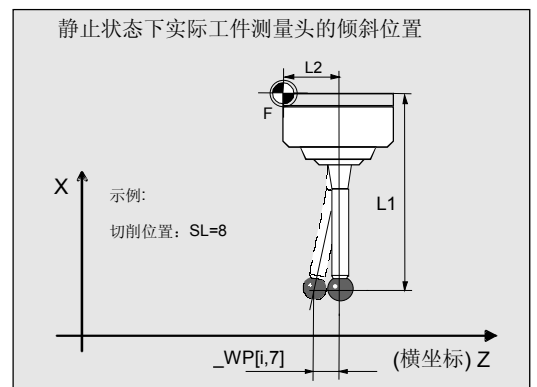
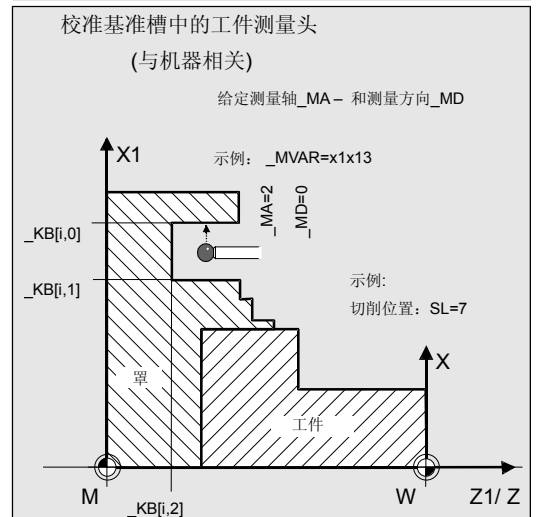
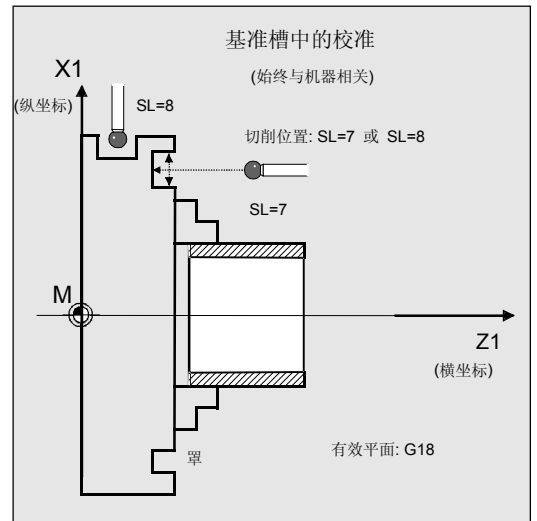
通过_PRNUM来选择所要校准的工件测量头。在数据模块GUD6.DEF的相应数据区_WP[]为_WP[_PRNUM-1,...]。（对数据区的详细说明参见章节9.2.3）。

通过_CALNUM来选择基准槽。在数据模块GUD6.DEF的相应数据区_KB[]为_KB[_PRNUM-1,...]。

前提条件

通过_CALNUM选出的槽，其基准槽的大小必须已经保存在数据模块UD6.DEF的数据区_KB[]中。

必须将工件测量头作为带有相应刀具校正的刀具进行调用。





参数

_MVAR		校准方案	
	1 3	基准槽中的校准（与机床相关）	
0	1 3	不测定测量头的倾斜位置	
1	1 3	测定测量头的倾斜位置	
1	1 3	第1轴方向（给出测量轴 _MA 和轴方向 _MD ）	
2	1 3	第2轴方向（给出测量轴 _MA ）	
0	1 3	不测定测量球的直径	
1	1 3	测定测量球的直径	
_MA	1, 2	测量轴	
_MD	0 正的轴方向 1 负的轴方向	测量方向（仅在 _MVAR=x1x13 时）	
_CALNUM	整型	基准槽号码（校准槽）	
_PRNUM	整型	测量头号码	



此外还要用到辅助参数

_VMS, _TZL, _TSA, _FA 和 **_NMSP**.

参见章节2.2和2.3。

说明：

在 **_MVAR=x1x13**时只在一个方向上进行校准。无法进行对倾斜位置的测定和对测量球的计算。



注意！

在第一次校准时要将测量头的数据区预置为“0”。所以对 **_TSA>**测量球半径进行编程，以避免出现“超出置信区域”的报警。



过程

测量循环调用前的位置

要这样选择起始点，使得所选取的工件测量头在循环中沿最短路径与坐标轴平行运动到通过 **_CALNUM**选定的基准槽当中，不发生碰撞，并按当前有效的切削位置进行定位。

测量循环结束后的位置

在校准过程结束后，测量头处于距校准面 **_FA**的地方。



程序举例

在基准槽中校准工件测量头

应当在基准槽1中的两条轴上、以及在X轴的两个方向上，对切削位置SL=7的工件测量头1进行校准。

测量头被设置为刀具T8，D1。

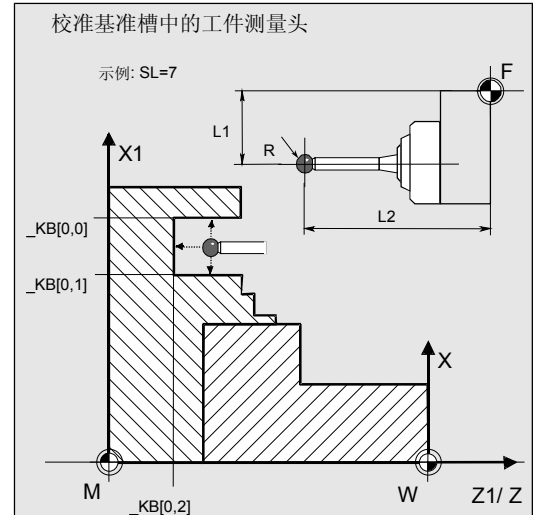
测量头长度L1和L2始终取决于测量球的中心点，并且在测量循环调用前记录到刀具校正存储器当中，T8，

D1:

刀具类型 (DP1):	580
刀沿 (DP2)	7
长度 1 -几何量 (DP3):	L1 = 40.123
长度 2 -几何量 (DP4):	L2 = 100.456
半径 -几何量 (DP6):	3.000

基准槽1的数据已经被输入:

$$\begin{aligned} _KB[0,0] &= 60.123, _KB[0,1] = 50.054, \\ _KB[0,2] &= 15.021 \end{aligned}$$



%_N_KALIBRIEREN_IN_NUT_MPF

N10 T8 D1	; 测量头的刀具校正
N20 G0 SUPA G90 DIAMOF Z125 X95	; 循环调用前的位置（起始位置）， ; 不带NV的定位
N30 _TZL=0 _TSA=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=3 _PRNUM=1	; 设置用于校准的参数， ; Z轴负方向
N31 _MVAR=13 _MA=1 _MD=1 _CALNUM=1	
N40 CYCLE973	; 循环调用
N50 _MVAR=02013 _MA=2	; 在X轴上，两个方向
N60 CYCLE973	; 循环调用
N70 G0 SUPA Z125	; 返回到Z轴
N80 SUPA X95	; 返回到X轴
N100 M2	; 程序结束



说明

循环从起始位置自动运行到基准槽1的中心，并在两个轴以及X轴的两个方向上、在两次循环调用中进行校准。

算出工件测量头1的数据中的新触发值

$$_WP[0,1], _WP[0,3], _WP[0,4].$$

最在保存在结果区_OVR[]的是第2次循环调用的值。

6.4.3 在平面上校准工件测量头



功能

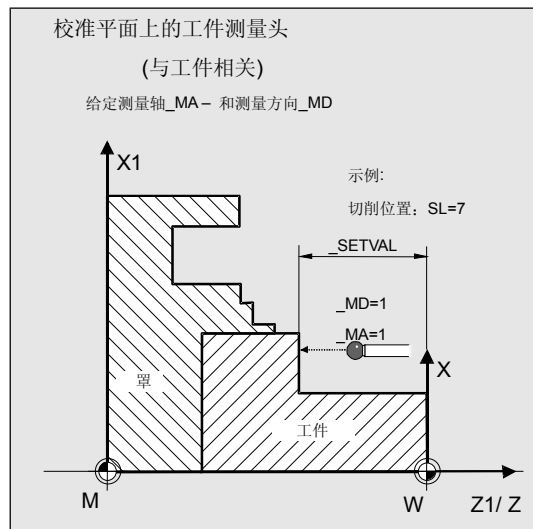
利用这个测量循环和测量方案 **_MVAR=0** 能够在平面上（与工件相关）对切削位置 **SL=5** 到 **8** 的工件测量头进行校准，并且进而测出测量头的触发点。

通过刀具坐标系中的 **_SETVAL** 预先给出平面的位置。通过 **_PRNUM** 来选择所要校准的工件测量头。在数据模块 **GUD6.DEF** 的相应数据区 **_WP[]** 为 **_WP[_PRNUM-1,...]**。

前提条件

平面必须与工件坐标系的坐标轴平等，并且表面粗糙度要很小。

工件测量头被作为带有刀具校正的刀具进行调用，并且按照校准平面进行定位。作为相关的刀具类型为 **5xy**。



参数

_MVAR	0	平面上的校准（与工件相关）
_SETVAL	实型	额定值取决于工件零点，平面轴的直径内（DIAMON）
_MA	1, 2, 3 ¹⁾	测量轴
_MD	0 正方向 1 负方向	测砧方向
_PRNUM	整数	测量头号码

1) 也可以在第3个轴（Y轴G18平面）进行校准，只要该轴存在。



此外还要用来辅助参数

_VMS, _TZL, _TSA, _FA 和 **_NMSP**。

参见章节2.2和2.3。

注意！

在第一次校准时要将测量头的数据区预置为“0”。所以对 **_TSA**>测量球半径进行编程，以避免出现“超出置信区域”的报警。



过程

测量循环调用前的位置

起始点必须到达相对校准平面的位置上。

测量循环结束后的位置

在校准过程结束后，测量头处于距校准面_FA的地方。



程序举例

在平面上校准测量头1

应当在Z轴负方向上Z=-18的平面上对切削位置SL=7工件测量头进行校准。

测量头被设置为刀具T9，D1。

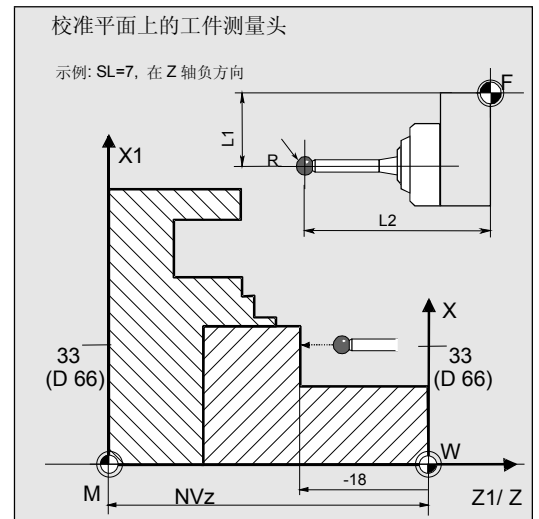
测量头长度L1和L2始终取决于测量球的中心点，并且在测量循环调用前记录到刀具校正存储器当中，T9，

D1:

刀具类型 (DP1):	580
刀沿 (DP2)	7
长度 1 -几何量 (DP3):	L1 = 40.123
长度 2 -几何量 (DP4):	L2 = 100.456
半径 -几何量 (DP6):	3.000

带有可调节NV G54的零点位移:

NVz



%_N_KALIBRIEREN_IN_Z_MPF

N10 G54 G90 G0 X66 Z90 T9 D1 DIAMON	; 激活NV, 选择测量头的刀具校正, 循环调用前的位置
N20 _MVAR=0 _SETVAL=-18 _MA=1 _MD=1 _TZL=0 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=3	; 在Z轴负方向上设置用于校准的参数, ; _SETVAL为负。
N30 CYCLE973	; 循环调用
N40 G0 Z90	; 返回到Z轴
N50 X146	; 返回到X轴
N100 M2	; 程序结束



说明

驶向位于Z轴负方向上Z=-18处的平面(_SETVAL=-18, _MA=1, _MD=1)。

6.4 CYCLE973 校准工件测量头

本身的校准过程从距离平面_FA=3 mm 的地方开始进行。随后对工件测量头进行校准，在结束时重新回到平面前_FA距离的位置上。

将Z轴负方向上的触发值记录到测量头1_WP [0,1] 的数据、以及结果区_OVR[]当中。

在语句N40， N50中重新返回到出发位置上。

6.5 CYCLE974 工件:1点测量

6.5.1 功能概述



编程

CYCLE974



功能

利用这个测量循环能够在不同的测量方案中通过1点测量来测出工件的尺寸。

另外还可以测出零点位移 (NV)、或进行自动的刀具校正。

- 1点测量和NV测定
- 1点测量和刀具校正
- 带有转换的1点测量和刀具校正

测量循环根据所选测量轴 $_MA$ 上的工件零点来确定工件的实际值，并计算其与预先给定的额定值间的差值 (额定值-实际值)。

在此可以考虑使用保存在数据模块 GUD5 中的经验值。

在“带刀具校准”的方案中还可以另外计算出多个部分的平均值。

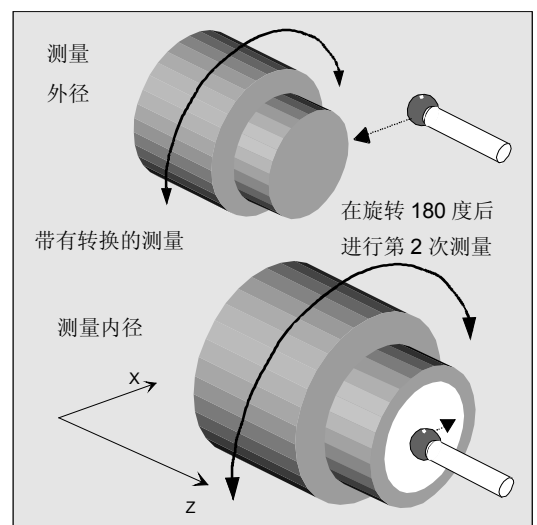
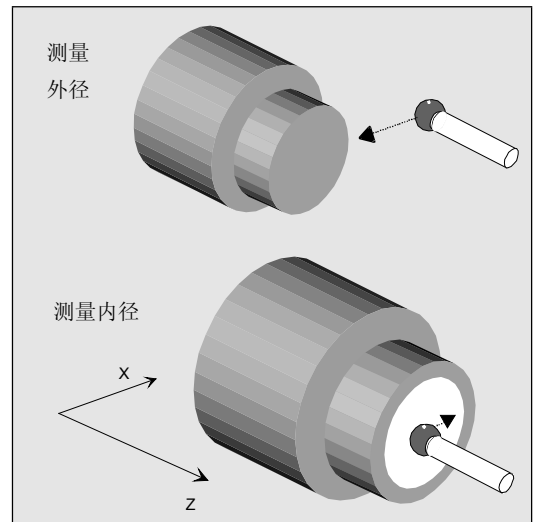
循环将检查所测得的偏差值是否在预先给定的公差范围之内，并自动对通过 $_KNUM$ 所选定的 NV 存储器或者刀具校正存储器进行校正。

在 $_KNUM=0$ 时不进行校正。

前提条件

必须在测量方向上对测量头进行校准，并将其当作带刀具校正的刀具进行调用。刀具类型为 5xy。

刀沿位置为 5 到 8，必须与测量任务相匹配。





测量方案

测量循环CYCLE974允许下列测量方案，它们通过参数

_MVAR进行设置。

值	意义
0	1点测量和刀具校正
100	1点测量和NV测定
1000	带有转换的1点测量和刀具校正



结果参数

根据测量方案的不同，测量循环CYCLE974在GUD5

模块中提供了下列数值作为结果：

_OVR [0]	实型	测量轴额定值
_OVR [1]	实型	横坐标额定值
_OVR [2]	实型	纵坐标额定值
_OVR [3]	实型	应用额定值
_OVR [4]	实型	测量轴实际值
_OVR [8] ¹⁾	实型	测量轴容差上限
_OVR [12] ¹⁾	实型	测量轴容差下限
_OVR [16]	实型	测量轴容差
_OVR [20] ¹⁾³⁾	实型	校正值
_OVR [27] ¹⁾	实型	零校准区域
_OVR [28]	实型	置信区域
_OVR [29] ¹⁾	实型	尺寸差值
_OVR [30]	实型	经验值
_OVR [31] ¹⁾	实型	平均值
_OVI [0]	整型	D号码或NV号码
_OVI [2]	整型	测量循环号码
_OVI [4] ¹⁾	整型	重量因素
_OVI [5]	整型	测量头号码
_OVI [6] ¹⁾	整型	平均值存储器号码
_OVI [7]	整型	经验值存储器号码
_OVI [8]	整型	刀具号码
_OVI [9]	整型	报警号码
_OVI [11] ²⁾	整型	校正任务状态



1) 仅用于带有WZ校正的工件测量

2) 仅用于NV校正

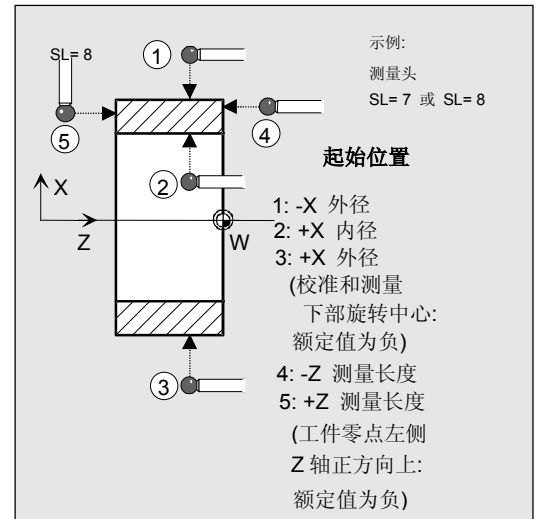
3) 从测量循环 SW 6.3 起:在“刀具校正”中出现在_OVR[20]中的校正值始终被作为半径尺寸。

用于不同测量任务的初始位置

循环调用前的初始位置取决于测量任务，工件测量头的额定值_SETAVL、测量轴以及刀沿位置（SL）的数值。

将测量头定位在要测量的点前，通过测量轴_MA的方向运行在循环中达到额定值。由参数_SETVAL预先给出额定值（点的位置）。

可以在所用工件测量头的“刀沿位置”允许的、与轴平行的轴方向上进行测量。



6.5.2 1点测量和NV测定



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=100

可以根据位于所选测量轴_**MA**上的工件零点来测定坯件的实际值。

可以在符号正确时考虑使用数据模块**GUD5**的经验值。

这样进行**NV**的校正，在校正过的**NV**（框架）中的工件坐标系里用实际值接收所期望的额定值

（**_SETVAL**）。

反射在框架链的一个框架内是有效的。比例尺系数永远不能生效。

所要校正的**NV**通过变量_**KNUM** >0编码给出。

在确定和校正**NV**时允许使用多个方案。比如，在不同的可调节框架内，在不同的基准框架、系统框架中，在精密位移中或在粗略位移中，等等。

_KNUM用于规定零点位移的详细说明数据：参见章节2.3。

前提条件

如果可能，将工件在循环调用前用**SPOS**定位到主轴正确的角位置上。



参数

_MVAR	100	1点测量和NV测定
_SETVAL	实型 ¹⁾	额定值，取决于工件零点
_MA	1, 2, 3 ¹⁾	测量轴
_KNUM	0, >0	0: 没有自动NV校正 >0: 带有自动NV校正 (单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM)

- 1) 也可以在平面的第3个轴 (Y轴G18处) 上进行校准, 只要该轴存在。此外, 如果在GUD6模块设置有 **_CHBIT[19]=1**, 在G18有效平面的第3个轴上进行测量 (在Y轴上测量) 时, 可以象在X轴 (平面轴) 上测量一样, 根据额定值来确定参数。这种情况下, 随后也要在所选定的NV存储器的X部分中进行校正。



此外还要用到辅助参数

_VMS, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, 和 _NMSP.

参见章节2.2和2.3。



过程

测量循环调用前的位置

必须将测量头定位于所要测量平面的对面。

测量循环结束后的位置

在校准过程结束后, 测量头处于校准面对面距离为**_FA**的地方。

注意!

精确的测量需要一个在测量条件下校准过的测量头, 这就是说, 测量和校准时的工作平面和测量速度要一致。在主轴中使用测量头用于开动的刀具时, 也要注意主轴的矫正。偏差可能会导致另外的测量错误。



程序举例

在工件上测定NV

将工件测量头1当作刀具T8, D1安装在在固定好的工件上, 来测出Z轴上的零点位移。所测得的位置应该在新工件坐标系中与G54保持60mm的值。在G54上也进行同样的测量。

测量头已经经过校准, 刀具值已经记录到T8, D1中。

刀具类型 (DP1):	580
刀沿位置 (DP2)	7
长度 1 -几何量 (DP3):	L1 = 40.123
长度 2 -几何量 (DP4):	L2 = 100.456
半径 -几何量 (DP6):	3.000

带有可调节NV G54的零点位移:

NVz

%_N_NV_ERMITTLUNG_1_MPF

N10 G54 G90 G18 DIAMON T8 D1	; 调用NV, 刀具=测量头
N20 G0 X36 Z100	; 循环调用前的初始位置
N30 _MVAR=100 _SETVAL=60 _MA=1 _TSA=1 _KNUM=1 _EVNUM=0 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1	; 用于循环调用的参数
N40 CYCLE974	; Z方向上的测量
N50 G0 Z100	; 返回到Z轴
N60 X114	; 返回到X轴
N100 M2	; 程序结束

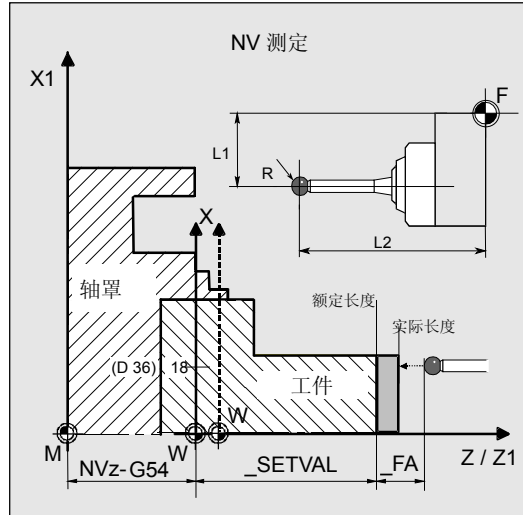
提示

参数_VMS的值为0, 则可以使用测量循环标准值用于可变测量速度。

在_FA=1时: 150 mm/分钟

在_FA>1时: 300 mm/分钟

(参见章节2.3)



6.5.3 1点测量和刀具校正



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=0

可以根据位于所选测量轴上的工件零点来测定工件的实际值。

另外与此相关的刀具也是可校准的。该刀具在**_TNUM**或**_TNAME**中给定。D号码和校准方式在变量**_KNUM**编码给定。

从测量循环**SW6.3**开始可以进行扩展的刀具校准。在这里可以对确实存储在刀具范围**_TENV**中的刀具进行校准，也可以在**_DLNUM**中DL号码的数据内对总量校正、调整校正进行校对。

具体的参数数值：

参见章节2.3。

经验值与平均值

测量结束后在数据区**_EV[]**进行结果计算的时候，可以在符号正确条件下，考虑使用保存在数据模块**GUD5**中的经验值。

可以有选择的生成有关多个部分的平均值（数据区**_MV[]**），并对容差范围进行检验。

这两项都通过**_EVNUM**来激活（参见章节2.3）。

前提条件

如果可能，将工件在循环调用前用**SPOS**定位到主轴正确的角位置上。



参数

_MVAR	0	1点测量和刀具校正
_SETVAL	实型 ²⁾	额定值 (根据符号) (在平面轴 (X) 和直径程序设计中为直径尺寸)
_MA	1, 2, 3 ¹⁾	测量轴
_KNUM	0, > 0	0: 不带自动刀具校正 >0: 带有自动刀具校正 单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM
_TNUM	整型, ≥ 0	用于自动刀具校正的刀具号码
_TNAME	字符串[32]	用于自动刀具校正的刀具名称 (在刀具管理有效时, 可代用_TNUM)
_DLNUM	整型, ≥ 0	用于总量和调整校正的DL号码 (从测量循环 SW 6.3 起)
_TENV	字符串[32]	用于自动刀具测量的刀具范围名称 (从测量循环SW6.3开始)

1) 也可以在平面的第3个轴 (Y轴G18处) 上进行校准, 只要该轴存在。

2) 通过在使用同样可以进行参数化, 和在X轴上进行测量时一样 (平面轴)。这种情况下也要在L1 (X轴上的有效长度) 上进行刀具校正, 只要没有通过_KNUM给定其他值。

此外还要用到辅助参数

_VMS, _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP, 和 _K.

参见章节2.2和2.3。



过程

测量循环调用前的位置

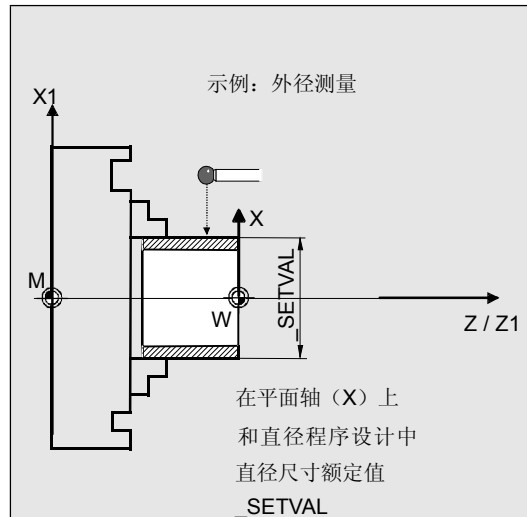
必须将测量头定位于所要测量平面的对面。

测量循环结束后的位置

在校准过程结束后, 测量头处于校准面对面距离为_FA的地方。

注意!

精确的测量需要一个在测量条件下校准过的测量头, 这就是说, 测量和校准时的工作平面和测量速度要一致。在主轴中使用测量头用于开动的刀具时, 也要注意主轴的矫正。偏差可能会导致另外的测量错误。





程序举例

外径和内径上带有刀具校正的1点测量

在一个工件上用刀具T7, D1加工外径、用刀具T8, D1来加工内径。额定直径的尺寸与图中一致。

所测出的差值 $>0.002\text{mm}$ 时,应当对各个刀具的长度(在测量轴 $_MA$ 上)自动进行损耗校正。

可以接受的最大偏差值为 0.5mm 。允许最大公差为 0.04mm 。

为了达到 0.5mm 的最小测量路径,对测量路径用 $_FA=0,5+0,5=1\text{mm}$ 进行编程(最大总测量路径 $=2\text{mm}$)。

在校正时可以考虑使用用于T7的存储器 $_EV[12]$ 、或者用于T8的存储器 $_EV[13]$ 当中的经验值。同样在 $_MV[12]$ 或者 $_MV[13]$ 生成平均值并进行计算。

该刀具校正会对完成下一个工件、或者在进行可能的精加工时产生影响。

工件的紧固:

带有可调节NV G54的零点位移:

$_NVz$

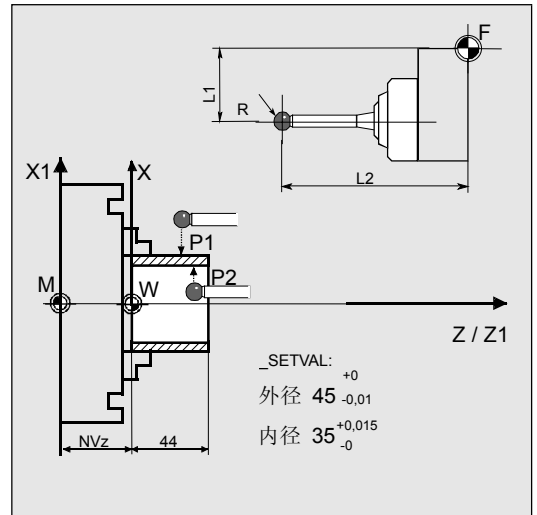
作为测量头,工件测量探头1被设置成刀具T9、D1进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区:

$_WP[0, \dots]$ 在刀具校正存储器中,

在T9, D1时设定为:

刀具类型 (DP1):	580
刀沿位置 (DP2)	7
长度 1 -几何量 (DP3):	$L1 = 40.123$
长度 2 -几何量 (DP4):	$L2 = 100.456$
半径 -几何量 (DP6):	3.000



6.5 CYCLE974 工件:1点测量

%_N_EIN_PUNKT_MESSEN_MPF	
N10 G54 G18 G90 T9 D1 DIAMON	; 调用NV, 刀具=测量头
N20 G0 Z30 X90	; 预先定位测量头
N25 _CHBIT[4]=1	; 带有平均值生成
N30 _TZL=0.002 _TMV=0.005 _TDIF=0.04 _TSA=0.5 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1	; 用于循环调用的参数
N31 _MVAR=0 _SETVAL=45 _TUL=0 _TLL=-0.01 _TNUM=7 _KNUM=1 _EVNUM=13 _K=2 _MA=2	
N40 CYCLE974	; 外径上的测量
N50 G0 Z60	; 将测量头置于P2的对面
N60 X0	
N70 Z40	
N80 _SETVAL=35 _TUL=0.015 _TLL=0 _TNUM=8 _EVNUM=14	
N90 CYCLE974	; 内径上的测量
N100 G0 Z110	; 返回到Z轴
N110 X90	; 返回到X轴
N200 M2	; 程序结束

说明

测量外径并校正T7

实际值与额定值之间的差值，通过经验值存储器 _EV[12]中的经验值来进行校正，并与容差参数进行比较：

- 如果大于0.5mm (_TSA)，则发出“超出置信区域”的报警并且程序处理也不能继续进行下去。
- 如果大于0.04mm (_TDIF)则不进行校正，并且显示出“超出容许尺寸差值”的报警，程序继续运行。
- 在低于或者超出_TUL= -0.01, _TLL=0的值的时候，则对T7 D1进行关于这个差值的100%长度校正。显示出“尺寸余量”或“尺寸不足”的报警时，程序继续运行。
- 在超出0.005 mm (_TMV)时，对T7 D1进行关于这个差值的100%长度校正。
- 如果小于0.005 mm (_TMV)，则从平均值存储器_MV[12]中调入（只有在 _CHBIT[4]=1时才配有平均值存储器）平均值来生成一个平均值，并要考虑到重要因素 (_K=2)。

- 所生成的平均值 >0.002 ($_TZL$)的话, 对T7 D1按平均值/2进行长度1的衰减校正, 并将 $_MV[12]$ 的平均值去除。
- 平均值 <0.002 ($_TZL$)的话不进行校正, 但在平均值存储 ($_CHBIT[4]=1$) 有效时, 要将其保存在平均值存储器 $_MV[12]$ 当中。

结果被记录到结果区 $_OVR[]$ 当中。

如果需要改变, 要对T7, D1长度L1的损耗进行计算。

测量内径并校正T8

过程与“测量外径”中所描述的一样。

利用相应的变化过的值 $_EV[13]$, $_MV[13]$ ($EVNUM=14$), $_TUL$, $_TLL$, $_SETVAL$ 对T8进行校正。



提示

工件公差参数 $_TUL$ 、 $_TLL$ 的值在范例中是不对称选定的。这里在结果当中进行不对称化处理 (参见章节2.3.11)。

6.5.4 带有转换的1点测量和刀具修正



功能

利用这个测量循环和测量方案

_MVAR=1000

可以通过获得两个在直径上相对的点来测出工件的实际值，这与测量轴上的工件零点有关。

在首次测量前循环用SPOS将工件定位到参数**_STA1**中编程设计的角位置上，并且自动在循环的第二次测量前进行180°的转换。

从两个测量值生成一个平均值。

其他情况下的条件和刀具校正可能性与测量方案

_MAVAR=10的“1点测量和刀具校正”时是相同的。

（参见章节6.5.4）。



参数

_MVAR	1000	带有转换的1点测量和刀具校正
_SETVAL	实型 ²⁾	额定值（根据符号） （在平面轴（X）和DIAMON时,为直径尺寸）
_MA	1, 2, 3 ¹⁾	测量轴
_STA1	实型, >=0	起始角（主轴位置）
_KNUM	0, >0	0: 不带自动刀具校正 >0: 带有自动刀具校正 单独的数值：参见章节2.3, 参数 _KNUM
_TNUM	整型, ≥0	用于自动刀具校正的刀具号码
_TNAME	字符串[32]	用于自动刀具校正的刀具名称 （在刀具管理有效时, 可代用 _TNUM ）
_DLNUM	整型, ≥0	用于总量和调整校正的DL号码 （从测量循环 SW 6.3 起）
_TENV	字符串[32]	用于自动刀具测量的刀具范围名称（从测量循环SW6.3开始）

- 1) 也可以在平面的第3个轴（Y轴G18处）上进行校准，只要该轴存在。
- 2) 通过在使用同样可以进行参数化，和在X轴上进行测量时一样（平面轴）。

这种情况下也要在L1（X轴上的有效长度）上进行刀具校正，只要有通过_KNUM给定其他值。

此外还要用到辅助参数

_VMS, _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP, 和 _K.

参见章节2.2和2.3。

程序举例

外直径上的1点测量带有转换的测量

在工件上用刀具T7, D1对外径进行加工。
额定直径的尺寸与图中一致。

将通过转换来测量这个外径。主轴是有SPOS能力的。

所测出的差值 >0.002 时，应当对刀具的长度（在测量轴_MA上）自动进行损耗校正。

可以接受的最大偏差值为1 mm。允许最大公差为0,4 mm。

为了达到1mm的最小测量路径，对测量路径用**_FA=1+1=2 mm**进行编程（最大总测量路径=4 mm）。

在校正时不用考虑经验值，也不生成和使用平均值。

工件的紧固：

带有可调节NV G54的零点位移：

NVz

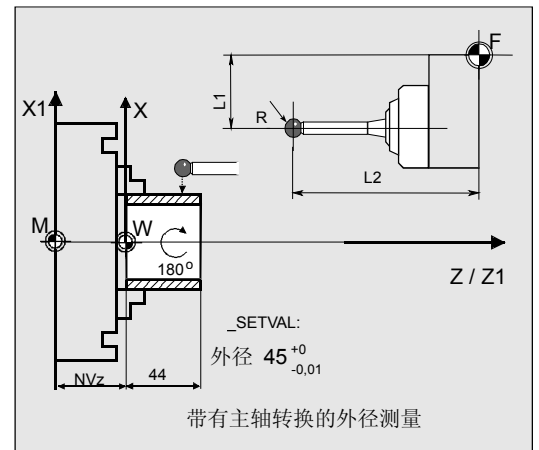
作为测量头，工件测量探头1被设置成刀具**T9、D1**进行使用。

已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区：

_WP[0, ...]

在刀具校正存储器中，在**T9, D1**时设定为：

刀具类型 (DP1):	580
刀沿位置 (DP2):	7
长度 1 -几何量 (DP3):	L1 = 40.123
长度 2 -几何量 (DP4):	L2 = 100.456
半径 -几何量 (DP6):	3.000



6.5 CYCLE974 工件:1点测量

%_N_UMSCHLAGMESSEN_MPF

N10 G54 G90 G18 T9 D1 DIAMON ; 调用NV, 刀具=测量头

N20 G0 Z30 X90 ; 预先定位测量头

N30 _MVAR=1000 _SETVAL=45 _TUL=0 _TLL=-0.01 ; 用于循环调用的参数

_MA=2 _STA1=0 _KNUM=1 _TNUM=7 _EVNUM=0

_TZL=0.002 _TDIF=0.4 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0

_NMSP=1 _FA=2

N40 CYCLE974 ; 测量循环调用

N50 G0 Z110 ; 返回到Z轴

N60 X90 ; 返回到X轴

N100 M2 ; 程序结束

**提示**

工件公差参数_TUL、_TLL的值在范例中是不对称选定的。这里在结果当中进行不对称化处理。

(参见章节2.3.11)

6.6 CYCLE994 工件:2点测量



编程

CYCLE994



功能

利用这个测量循环能够在不同的测量方案中通过2点测量来测定工件的尺寸。

另外还可以进行自动的刀具校正。

测量循环根据所选测量轴 $_MA$ 上的工件零点来确定工件的实际值，并计算其与预先给定的额定值间的差值（额定-实际）。

在此可以考虑使用保存在数据模块GUD5中的经验值。

另外可以计算出多个部分的平均值。

循环将检查所测得的偏差值是否在预先给定的公差范围之内，并自动对通过 $_KNUM$ 所选定的刀具校正存储器进行校正。

在 $_KNUM=0$ 时不进行校正。

测量轴 $_MA$ 上两个相对的测量点，对称的到达距工件零点距离为额定值 $_SETVAL$ 的位置上。

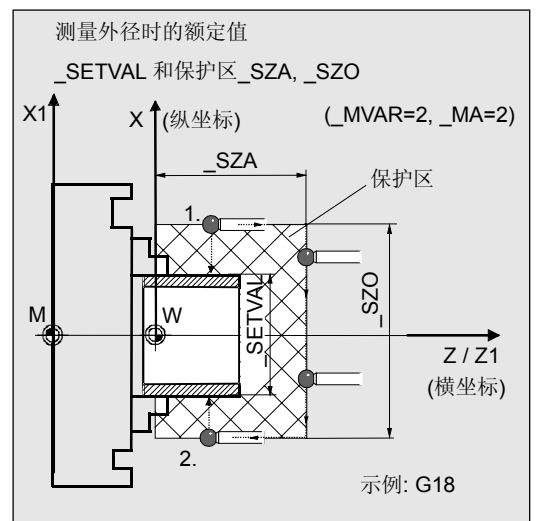
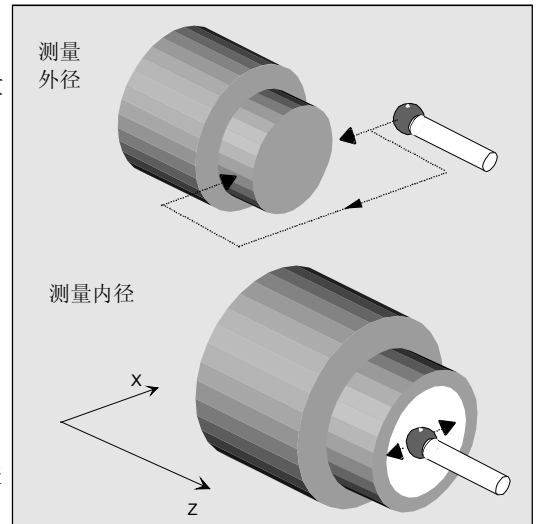
次序：第一测量点 正方向，第二测量点 负方向。

通过参数 $_SZA$ 和 $_SZO$ 编定一个保护区程序。在采用相应测量方案的运行过程时，需要对其进行考虑。

在这里，使用者必须另外考虑到测量头的球半径。

前提条件

必须在测量方向上对测量头进行校准(如果 $_CHBIT[7] = 0$)，并将其当作带有刀具校正的刀具进行调用。刀具类型为5xy。刀沿位置为5到8，必须与测量任务相匹配。



该测量循环可以用于没有预先进行校准的测量。

除了_WP[]中的触发值之外，还要将测量头

数据区_PRNUM (_WP[_PRNUM-1,0])

中的记录的测量头直径引入到计算当中。

通过位对功能进行控制：

_CHBIT[7] = 1: 没有对测量头进行校准

(不使用触发值)，使用测量

头球体直径_WP[_PRNUM-1,0])

_CHBIT[7] = 0: 已经校准过测量头，使用

_WP[_PRNUM-1,...]中的触发值)。

刀具校正

用来加工工件的刀具是可以校正的。该刀具在_TNUM或_TNAME中给定。D号码和校准方式在变量_KNUM编码给定。

从测量循环SW6.3开始可以进行扩展的刀具校准。在这里可以对确实存储在刀具范围_TENV中的刀具进行校准，也可以在_DLNUM中DL号码的数据内对总量校正、调整校正进行校对。

具体的参数数值：

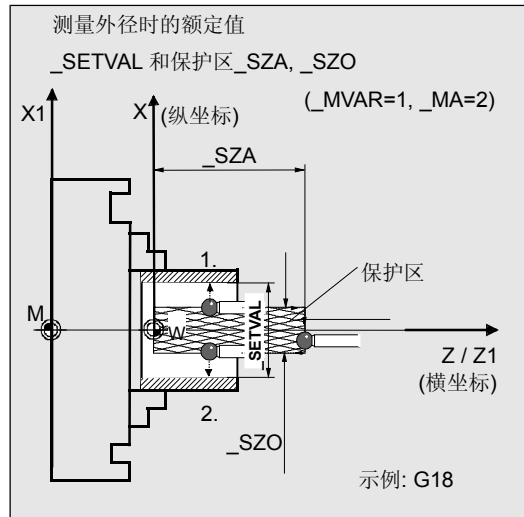
参见章节2.3。

经验值与平均值

测量结束后在数据区_EV[]进行结果计算的时候，可以在符号正确条件下，考虑使用保存在数据模块GUD5中的经验值。

可以有选择的生成有关多个部分的平均值（数据区_MV[]），并对容差范围进行检验。

这两项都通过_EVNUM来激活（参见章节2.3）。





测量方案

测量循环CYCLE994允许下列测量方案，它们通过参数_MVAR进行设置。

值	意义
1	带有编程设计保护区的2点测量 (该测量方案只用于内径测量)
2	带有编程设计保护区的2点测量 (在测量内径时该方案中的保护区才发生作用)



结果参数

测量循环CYCLE994在GUD5模块为校准提供了下列数值作为结果:

_OVR [0]	实型	直径额定值或半径尺寸的额定值 (注意_MA)	
_OVR [1]	实型	直径/横坐标上的半径 额定值	→ 仅在_MA=1时
_OVR [2]	实型	直径/纵坐标上的半径 额定值	→ 仅在_MA=2时
_OVR [3]	实型	直径/应用的半径 额定值	→ 仅在_MA=3时
_OVR [4]	实型	直径/半径 实际值	
_OVR [5]	实型	直径/横坐标上的半径 实际值	→ 仅在_MA=1时
_OVR [6]	实型	直径/纵坐标上的半径 实际值	→ 仅在_MA=2时
_OVR [7]	实型	直径/应用的半径 实际值	→ 仅在_MA=3时
_OVR [8]	实型	用于直径/半径的公差上限	
_OVR [12]	实型	用于直径/半径的公差下限	
_OVR [16]	实型	直径/半径 差值	
_OVR [17]	实型	直径/横坐标上的半径 差值	→ 仅在_MA=1时
_OVR [18]	实型	直径/纵坐标上的半径 差值	→ 仅在_MA=2时
_OVR [19]	实型	直径/应用的半径 差值	→ 仅在_MA=3时
_OVR [20] ¹⁾	实型	校正值	
_OVR [27]	实型	零校准区域	
_OVR [28]	实型	置信区域	
_OVR [29]	实型	尺寸差值	
_OVR [30]	实型	经验值	
_OVR [31]	实型	平均值	
_OVI [0]	整型	D号码	
_OVI [2]	整型	测量循环号码	
_OVI [4]	整型	重量因素	
_OVI [5]	整型	测量头号码	
_OVI [6]	整型	平均值存储器号码	
_OVI [7]	整型	经验值存储器号码	
_OVI [8]	整型	刀具号码	
_OVI [9]	整型	报警号码	



在平面轴上进行测量时以及进行直径编程时 (DIAMON)

所有标注尺寸的参数都是直径尺寸，否则是半径尺寸。

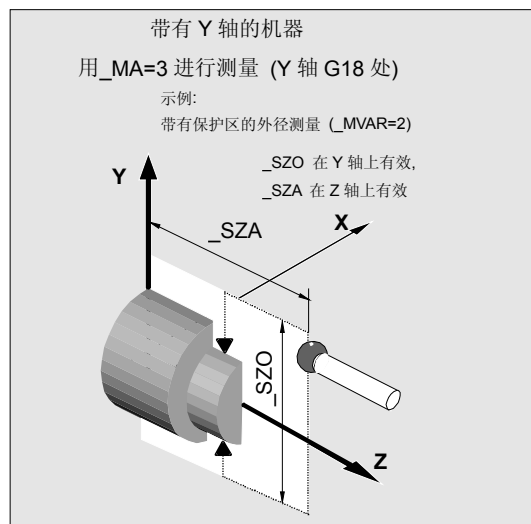
- 1) 从测量循环 SW 6.3 起:在进行“刀具校正”时在 _OVR[20] 中所出现的校正值总是作为半径尺寸来显示的，与DIAMON 或DIAMOF无关。



参数

_MVAR	1或2	1: 内径, 带有保护区的2点测量 2: 2点测量, 保护区仅用于外径
_SETVAL	实型 ²⁾	额定值 在平面轴中进行测量并且直径编程(DIAMON)有效时, 则_SETVAL为直径尺寸值, 否则就是绕工件零点的半径尺寸值。
_MA	1, 2, 3 ¹⁾	测量轴
_SZA	实型	工件上横坐标 ²⁾ 中的保护区 在平面轴中的横坐标和直径编程(DIAMON)有效时, 则_SZA为直径尺寸值, 否则就是绕工件零点的半径尺寸值。
_SZO	实型	工件上纵坐标 ²⁾ 中的保护区 在平面轴中的纵坐标和直径编程(DIAMON)有效时, 则_SZO为直径尺寸值, 否则就是绕工件零点的半径尺寸值。
_KNUM	0, > 0	0: 不带自动刀具校正 >0: 带有自动刀具校正 单独的数值: 参见章节2.3, 参数_KNUM
_TNUM	整型, ≥0	用于自动刀具校正的刀具号码
_TNAME	字符串[32]	用于自动刀具校正的刀具名称 (在刀具管理有效时, 可代用_TNUM)
_DLNUM	整型, ≥0	用于总量和调整校正的DL号码 (从测量循环 SW 6.3 起)
_TENV	字符串[32]	用于自动刀具测量的刀具范围名称 (从测量循环SW6.3开始)

- 1) 也可以在平面上第3个轴上进行校准, 只要该轴存在。(_MA=3: 在Y轴G18处)。
- 2) 在第3个轴(在Y轴中G18上, 该轴中_SZO有效)。
_SZA总是在平面的第1个轴上起作用 (Z轴G18处)。在平面的第1个轴上 (Z轴G18处) 进行绕驶。
通过在GUD6模块中使用_CHBIT[19]=1, 可以在平面上的第3个轴上进行测量时, 在G18有效时 (在Y轴上测量) 按额定值和保护区进行设置参数, 就象在X轴 (平面轴) 上进行测量一样。
然后在L1上进行刀具校正, 只要_KNUM没有给定其他值。



此外还要用到辅助参数

_VMS, _TZL, _TMV, _TUL, _TLL, _TDIF, _TSA, _FA, _PRNUM, _EVNUM, _NMSP, 和 _K.

参见章节2.2和2.3。



过程

测量循环调用前的位置

必须将测量头定们到**正**的测量点的对面。

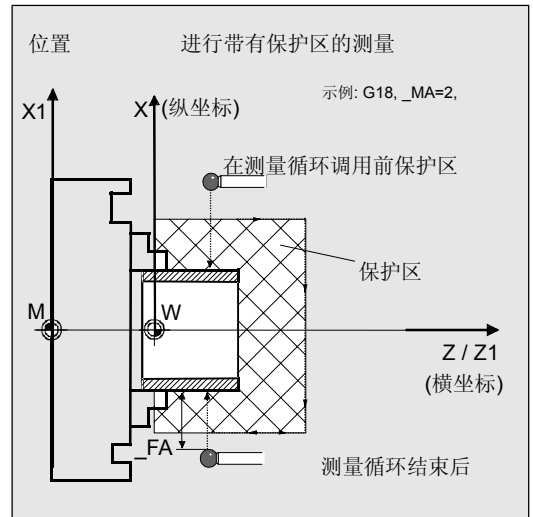
测量循环结束后的位置

在测量过程结束后测量头停在距**负**测量点_**FA**距离的地方。

注意!

精确的测量需要一个在测量条件下校准过的测量头，这就是说，测量和校准时的工作平面和测量速度要一致。

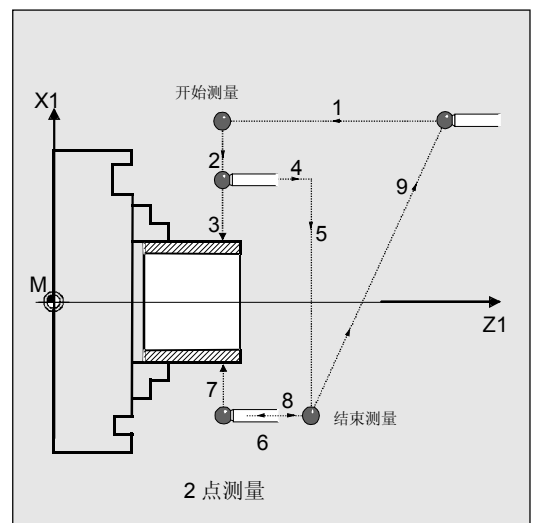
在主轴中使用测量头用于开动的刀具时，也要注意主轴的矫正。偏差可能会导致另外的测量错误。



当_MVAR=2, _MA=2时外径测量的工作流程

(保护区_SZA, _SZO有效)

- 1: 外径的到达路径 (使用者)
- 2到7: 循环中用到的运行路径, 用于考虑到保护区_SZA, _SZO (4至6)的外径测量
- 8到9: 返回出发点 (使用者)

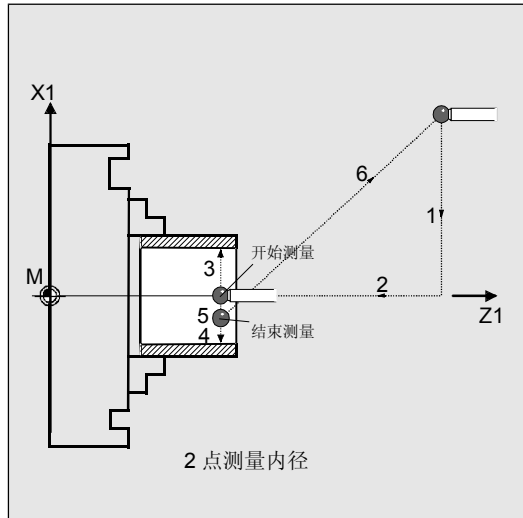




当_MVAR=2, _MA=2时内径测量的工作流程

(没有保护区起作用)

- 1, 2: 内径的到达路径 (使用者)
- 3到5: 循环中用到的运行路径, 用于内径上的测量
- 6: 返回出发点 (使用者)



程序举例

外径和内径2点测量

在一个工件上用刀具T8, D1加工外径、用刀具T9, D1来加工内径。额定直径的尺寸与图中一致。

所测出的差值 $>0.002\text{mm}$ 时, 应当对各个刀具的长度 (在测量轴_M A上) 自动进行损耗校正。

可以接受的最大偏差值为 0.5mm 。允许最大公差为 0.04mm 。

为了达到 0.5mm 的最小测量路径, 对测量路径用 $_FA=0,5+0,5=1\text{mm}$ 进行编程 (最大总测量路径 $=2\text{mm}$)。

在校正时可以考虑使用用于T8的存储器_EV[2]、或者用于T9的存储器_EV[3]当中的经验值。同样在_MV[2] 或者_MV[3]生成平均值并进行计算。

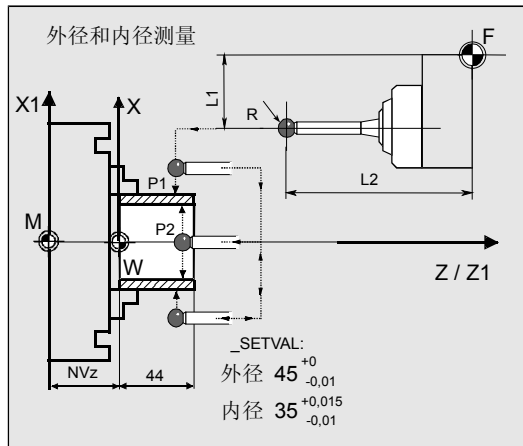
该刀具校正会对完成下一个工件、或者在进行可能的精加工时产生影响。

工件的紧固:

带有可调节NV G54的零点位移:

NVz

作为测量头, 工件测量探头1被设置成刀具T1、D1进行使用。



已经对测量头进行过校准。工件测量头1的数据区:

`_WP[0, ...]`

在刀具校正存储器中, 在T1, D1时设定为:

刀具类型 (DP1):	580
刀沿位置 (DP2)	7
长度 1 -几何量 (DP3):	L1 = 40.123
长度 2 -几何量 (DP4):	L2 = 100.456
半径 -几何量 (DP6):	3.000

`%_N_ZWEI_PUNKT_MESSUNG_MPF`

<code>N10 T1 D1 DIAMON</code>	; 调用刀具=测量头 (MT)
<code>N20 G0 G54 Z30 X60</code>	; NV选择, ; 将测量头定位在P1对面
<code>N25 _CHBIT[4]=1 _CHBIT[7]=0</code>	; 采用平均值, 校准MT
<code>N30 _TLL=-0.01 _MA=2 _SZA=55 _SZO=55 _KNUM=1 _K=3 _TZL=0.002 _TMV=0.005 _TDIF=0.04 _TSA=0.5 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1 _MVAR=2</code>	; 对第1个循环调用提供参数 ; (外径测量)
<code>N31 _SETVAL=45 _TUL=0 _TNUM=8 _EVNUM=3</code>	
<code>N40 CYCLE994</code>	; 外径2点测量 ; 带有保护区 (P1)
<code>N50 G0 Z55</code>	; 将测量头定位于P2的对面
<code>N60 X20</code>	
<code>N70 Z30</code>	
<code>N80 _SETVAL=35 _TUL=0.015 _TNUM=9 _EVNUM=4</code>	; 对第2个循环调用进行参数变更 ; (内径测量)
<code>N90 CYCLE994</code>	; 内径2点测量 ; 不带保护区 (P2)
<code>N100 G0 Z110</code>	; 返回到Z轴
<code>N110 X60</code>	; 返回到X轴
<code>N200 M2</code>	; 程序结束



说明

测量外径并校正T8

实际值与额定值之间的差值, 通过经验值存储器 `_EV[2]` 中的经验值来进行校正, 并与容差参数进行比较:

- 如果大于0.5 mm (`_TSA`), 则发出“超出置信区域”的报警并且程序处理也不能继续进行下去。
- 如果大于0.04mm (`_TDIF`) 则不进行校正, 并且显示出“超出容许尺寸差值”的报警, 程序继续运行。
- 在低于或者超出 `_TUL = -0.01`, `_TLL = 0` 的值的时候, 则对T8 D1进行关于这个差值的100% 长度校正。显示出“尺寸余量”或“尺寸不足”的报警时, 程序继续运行。

- 在超出0.005 mm ($_TMV$)时, 对T8 D1进行关于这个差值的100%长度校正。
- 如果小于0.005 mm ($_TMV$), 则从平均值存储器 $_MV[2]$ 中调入(只有在 $_CHBIT[4]=1$ 时才配有平均值存储器)平均值来生成一个平均值, 并要考虑到重要因素($_K=3$)。
 - 所生成的平均值 $>0.002(_TZL)$ 的话, 对T8 D1按平均值/2进行长度1的衰减校正, 并将 $_MV[2]$ 的平均值去除。
 - 平均值 $<0.002(_TZL)$ 的话不进行校正, 但在平均值存储($_CHBIT[4]=1$)有效时, 要将其保存在平均值存储器 $_MV[2]$ 当中。

结果被记录到结果区OVR[]当中。如果需要进行改变, 要对T8, D1长度L1的损耗进行计算。

测量内径并校正T9

过程与“测量外径”中所描述的一样。

利用相应的变化过的值 $_EV[3]$, $_MV[3]$ (EVNUM=4), $_TUL$, $_SETVAL$ 对T8进行校正。



提示

工件公差参数 $_TUL$ 、 $_TLL$ 的值在范例中是不对称选定的。这里在结果当中进行不对称化处理。

(参见章节2.3.11)

6.7 用于工件测量的完整示例

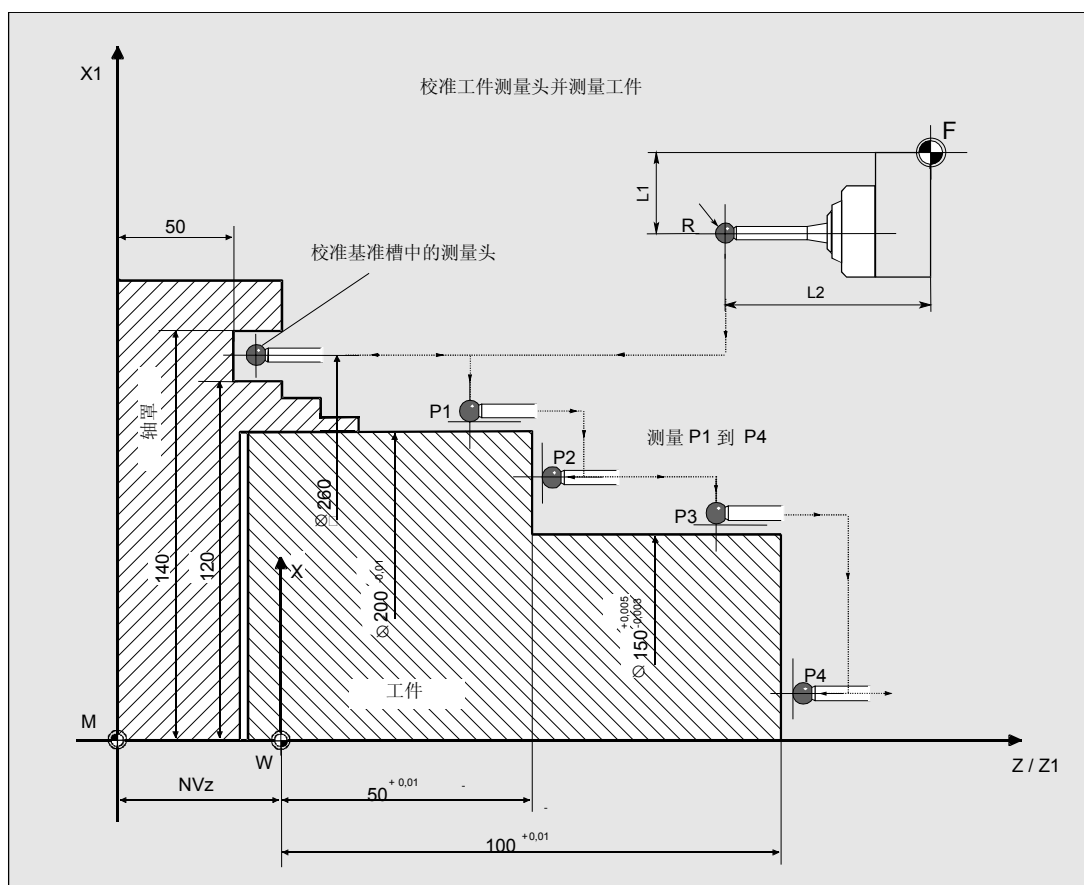


说明

将刀沿位置为7的工件测量头1设置为刀具T8、D1，在
CYCLE974中对图中所示工件进行测量。

预先使用**CYCLE973**在两个轴负方向上的基准槽1中对该
刀具测量头进行校准。

测量点P1到P4分别用不同的刀具T1, D1到T4,
D1进行加工。根据各自的长度（与测量轴_MA相对应）
分别对这些刀具自动进行校正，不使用经验值和平均
均值。





程序举例

采用CYCLE973对工件测量头进行校正，采用
CYCLE974进行工件测量

```
%_N_TEIL_1_MESSEN_MPF
```

N10 T8 D1 DIAMON	; 刀具=选择测量头
N20 SUPA G0 X300 Z150	; 到达X轴和Z轴上的起始位置，从那儿可以 ; 无碰撞的运行到进行校正的基准槽当中。
N30 _MVAR=13 _MA=1 _MD=1 _CALNUM=1 _TZL=0 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1	; 基准槽中校准用参数
N40 CYCLE973	; 校准Z轴负方向上的测量头
N50 _MA=2	; 其他的测量轴
N60 CYCLE973	; 校准X轴负方向上的测量头
N70 G54 G0 Z40	; 选择零点位移，在Z轴上运行到测量点
N80 X220	; 将测量头定位于P1对面
N100 _TUL=0 _TLL=-0.01 _TZL=0.002 _EVNUM=0 _TDIF=0.2 _TSA=0.3 _PRNUM=1 _MVAR=0 _SETVAL=200 _MA=2 _TNUM=1 _KNUM=1	; 定义用于测量的参数
N110 CYCLE974	; 测量P1
N120 G0 Z70	; 将测量头定位于P2的对面
N130 X175	
N140 _MA=1 _SETVAL=50 _TUL=0.01 _TNUM=2 _KNUM=1	; 定义其他轴上用于测量的参数
N150 CYCLE974	; 测量P2
N160 G0 Z180	; 将测量头定位于P3对面
N170 _MA=2 _SETVAL=150 _TUL=0.005 _TLL=-0.003 _TNUM=3 _KNUM=1	; 改变用于测量的参数
N180 CYCLE974	; 测量P3
N190 G0 Z150	; 将测量头定位于P4对面
N200 X50	
N210 _MA=1 _SETVAL=100 _TUL=0.01 _TLL=-0.01 _TNUM=4 _KNUM=1	; 改变用于测量的参数
N220 CYCLE974	; 测量P4
N230 G0 SUPA Z250	; 返回到Z轴
N240 SUPA X280	; 返回到X轴
N300 M2	; 程序结束

■

附加功能

7.1	记录测量结果.....	7-362
7.1.1	记录循环概要.....	7-362
7.1.2	记录存储.....	7-362
7.1.3	记录循环的手动操作.....	7-363
7.1.4	记录时的变量.....	7-366
7.1.5	选择记录内容.....	7-367
7.1.6	记录格式.....	7-369
7.1.7	记录头.....	7-370
7.1.8	举例：建立测量结果记录.....	7-371
7.2	程序编辑器中的测量循环支持 (到测量循环SW 5.4为止).....	7-374
7.2.1	测量循环支持的数据块.....	7-375
7.2.2	装载测量循环支持.....	7-375
7.2.3	调用和测量循环的归类.....	7-376
7.2.4	参数化循环的描述.....	7-377
7.3	程序编辑器中的测量循环支持 (到测量循环SW 6.2为止).....	7-387
7.3.1	菜单, 循环说明.....	7-387
7.3.2	测量循环支持的预设置.....	7-393
7.4	显示测量结果图.....	7-396

7.1 记录测量结果

测量循环支持在控制器的一个文档中对测量循环进行记录。对测量结果进行记录没有硬件要求。它是以纯软件方式解决的。

7.1.1 记录循环概要

循环100	记录开始
循环101	记录结束
循环105	生成记录内容
循环106	记录过程控制
循环113	内部子程序：记录
循环118	格式化实值

7.1.2 记录存储



功能

记录文档被保存到调用程序所在的目录中。可以给定记录数据的数据名称。用于程序名称的限制在给定名称时同样有效。其中只允许使用字符和数字以及下划线，在名称开始时必须用两个字符或者字符加下划线打头。文档的扩展名始终为“MPF”。

一个记录数据的最大长通过MD 11420: LEN_PROTOCOL_FILE 进行限制。在写入一个数据语句时如果发现记录数据过大，则会自动编制一个另外的记录。在_PROTNAME[1]给定的名称后补充下划线字符，并输出下列信息：

“已编制新的记录数据”。

通过这种方式能够在控制器中最多生成9后续记录。

在第10个记录之后将中止加工，并输出下列信息：

“请给定新的记录名称”。

在重新开始后，加工继续进行。如果在记录开始前已经存在一个相同名称的记录数据，则它会在写入前被清除掉。

7.1.3 记录循环的手动操作



功能

- 记录由程序控制实现连接及断开（循环100/循环101）。这就需要有一个无参数的循环调用。
- 在记录功能断开之后，能够从分程序存储器中将记录数据读出到磁盘上（仅在MMC102/103 和 HMI 高级时），或者通过V.24进行读出。



过程

在使用测量循环时，可以用循环100接通记录并用循环101断开记录。利用章节7.1.5... 7.1.7中所描述的参数来进行记录。循环105、循环106、循环113和循环118用来实现记录的过程。在使用测量循环时，将对所述的循环在内部进行调用。可以不依赖测量循环来使用记录循环。为此要对循环100和循环101以及循环105和循环106进行清楚的调用。而循环113和循环118在这里被进行内部调用。同样也可以对它们进行分离的调用。



循环 100 记录开始

记录接通后会自动将以所给定名称存在于控制器中的文档清除掉。所有的带有_PROTNAME[1]_字符的后续记录，只有在先前记录溢出后才会被清除。会重新打开记录并加入记录头。设置内部的状态变量。



循环101 记录结束

断开记录功能并还原内部标志器。



循环105(PAR1) 生成记录内容

- 按照数据模块（GUD6）的变量中的预先给定的值，该循环将生成最大4行记录内容（数值行）。这样就可以根据PAR1只生成数值行或者只生成记录头。

7.1 记录测量结果



参数

PAR1	整型	0	输出（记录）头输出数值块
		1	



循环106(PAR1)

记录过程控制

- 该循环对记录的过程进行控制。



参数

PAR1	整型	1	输出（记录）
		2	头输出数值块

在记录接通时，由循环100自动调用循环循环106。循环106根据需要清除掉同名的旧记录数据、编制后续记录数据、并监视记录的页格式化。



循环113(PAR1,PAR2)

从系统读取日期和时间



参数

PAR1	整型	1	读取日期并将其返回给PAR2读取时间
		2	并将其返回给 PAR2
PAR2	字符串[10]		在字符串类型时，还要给定出长度值



循环118(PAR1,PAR2,PAR3,PAR4,PAR5)

循环循环118按预先给定的小数点后位数对实数（数据类型实型）进行格式化。

调用该循环要么只格式化一个数字，要么就对多个数字进行格式化。

格式化一个数字：

- 循环调用时，直接在前三个传输参数中对输入和输出值进行规定，也就是：所要格式化的数字（PAR1）、位数（PAR2）和用于格式化后返回字符串的字符串变量名。
- 可以设置最多12个字符用于返回值，即：返回变量的类型为STRING[12]。

格式化多个数字：

- 最多可以格式化10个数字；所要格式化数字的具体数量将在PAR4中传送给循环。
- 循环按照R参数的次序取出数字，例如R11至R20。
- 其中可以从任意一个R参数开始，而这个参数在调用时被传送给循环（PAR5）。
- 与格式化一个数字（PAR2）时一样，对小数点后的位数也同样进行设定。
- 返回值保存在预先定义好的变量中，从_TXT[0]到最大_TXT[9]（数据模块GUD6的变量区）。

**参数**

PAR1	实型		要格式化的数字
PAR2	整型	≥0	小数点后位数
PAR3	字符串[12]		作为字符串的格式化后返回值
PAR4	整型	≥1	要格式化数字的数量
PAR5	整型	≥0	第一个R参数的号码，只有当PAR4>1时才有意义

**程序举例****范例1：格式化单个数字**

对一个实型变量的数值按小数点后2位进行格式化，并显示出来。

```

DEF STRING[12] TEXTVAR
DEF REAL VAR1
VAR1=100/$PI ; $PI圆周率PI = 3,1415927
循环118 (VAR1, 2, TEXTVAR)
MSG("VAR1:"<<VAR1<<" TEXTVAR="<<TEXTVAR)
M0 ; 停止-显示数值: " TEXTVAR=31.83"
M30

```

范例2：格式化三个数字

按在_DIGIT保存的小数点后位数，对R参数R11到R13的值进行格式化，并显示出来。

_DIGIT是数据模块GUD6中的一个变量，用来设置测量循环中的小数点后位数。标准设置值为_DIGIT=3。

\$PI-圆周率PI=3,1415927。将结果作为字符串传到_TXT[0]到_TXT[2]当中，用于最后一个参数（R13）的值也放在TEXTVAR当中。

7.1 记录测量结果

```

DEF STRING[12] TEXTVAR
R11=0.1/$PI R12=1/$PI R13=10/$PI
循环118(0, _DIGIT, TEXTVAR, 3, 11)
MSG("_TXT[0]="<<_TXT[0]<<"_TXT[1]="_TXT[1]<<"_TXT[2]="<<TXT[2])
M0                                ;停止-显示数值:
                                ;"_TXT[0]=0.032 _TXT[1]=0.318 _TXT[2]=3.183"
M30

```

7.1.4 记录时的变量



功能

利用这些参数您能够

- 选择记录内容
- 格式化记录
- 确定记录头的内容

在测量循环数据中通过下列数据位来对记录进行控制:

_CBIT[6]=	0	带有测量循环名和测量变量
	1	不带有测量循环名和测量变量
_CBIT[11]=	0	标准记录头
	1	用户自定义记录头

下列变量(数据块 GUD6)描述了测量记录的内容:

变量	类型	默认值	目录
_PROTNAME[2]	字符串[32]	空串	_PROTNAME[0]=主程序名称, 从中产生记录。
			_PROTNAME[1]=记录数据名
_HEADLINE[10]	字符串[80]	空串	_HEADLINE[0] ... _HEADLINE[9] 在这些字符串中能够记录由用户自行构建、并被记录所接收的文本
_PROTFORM[6]	整型	60	_PROTFORM[0]= 每页的行数
		80	_PROTFORM[1]= 每行的字符数
		1	_PROTFORM[2]= 首页号
		3	_PROTFORM[3]= 用户自定义记录头行数
		1	_PROTFORM[4]= 记录中的数值行数
		12	_PROTFORM[5]= 每栏的字符数
_PROTSYM[2]	字符型	“;”	_PROTSYM[0]= 记录中两个数值间的分隔符
		“#”	_PROTSYM[1]= 用来指明公差越界的特殊标识符
_PROTVAL[13]	字符串[80]		_PROTVAL[0]=标题行内容(9行)
			_PROTVAL[1]=标题行内容(10行)
			_PROTVAL[2]...[5] =
			对相继行中要记录的数值进行规定
_TXT[100]	字符串[12]		用于格式化过的字符串区域

7.1.5 选择记录内容



功能

测量结果记录中含有固定的以及可以自由选择的部分：

总是包含有：

- 测量循环 (循环名)
- 测量变量 (`_MVAR` 的值)

可以通过使用 `_CBIT[6]` 对测量循环和测量方案的输出进行遏制。

下列扩展数据也可以包含在记录当中：

- 时间 (设定 `_TIME`)
- 所属测量轴的轴名称
 - 设定 `_AXIS`：
按照 `_MA` 中所给定的测量轴自动记载下轴名称。
 - 或者设定 `_AXIS1...3`：
`_AXIS1`： 选定平面内的横坐标轴名称
`_AXIS2`： 选定平面内的纵坐标轴名称
`_AXIS3`： 选定平面内的应用坐标轴名称
- 所有由测量循环在区域 `_OVR[]` 中提供的结果参数。
- R 参数
- 注释文本以及
- `_TXT[]` (`GUD6`) 中所保存的字符串

选择所要记录的值，必须根据测量循环以及所选的测量方案来进行。这样就能够，将记录内容与需求灵活的进行匹配。

通过变量 `_PROTVAL[]` 来对记录内容进行设定。

保存在 `_PROTVAL[0]`、`_PROTVAL[1]` 中的字符串被用作记录的标题行（见章节 7.1.9，第 8-10 行的范例）。

`_PROTVAL[2].....[5]` 对单个记录行的行内容进行设定。

7.1 记录测量结果

在变更测量循环或者改变测量方案时，必须在有需要的时候进行 `_PROTVAL[2]...[5]` 的匹配（参见章节 7.1.9）。

使用逗号作为单个变量之间的分隔符。

范例：

```
_____  
_PROTVAL[2]="R27,_OVR[0],_OVR[4],_OVR[8],_OVR[12],_OVR[16],_TIME"  
_____  
_PROTVAL[3]="_AXIS,_OVR[1],_OVR[5],_OVR[9],_OVR[13],_OVR[17], INCH"  
_____  
_PROTVAL[4]="_AXIS,_OVR[2],_OVR[6],_OVR[10],_OVR[14],_OVR[18], Metr"  
_____
```

用 R27 来作 R 参数的范例。第二行或第三行结尾处的“英制”和“公制”文本用来作为注释文本的示例。比如在此可以在测量结果的后面添加上简易的尺寸单位。

7.1.6 记录格式



编程

下列预先给出的数值可以对记录格式进行规定：

<code>_PROTFORM[0]</code>	整型	包括记录头在内每页的行数
<code>_PROTFORM[1]</code>	整型	每行的字符数
<code>_PROTFORM[2]</code>	整型	首页号
<code>_PROTFORM[3]</code>	整型	用户自定义的记录头行数
<code>_PROTFORM[4]</code>	整型	记录中数值行数
<code>_PROTFORM[5]</code>	整型	栏宽/可变栏宽
<code>_PROTSYM[0]</code>	字符型	记录中两个数值间的分隔符
<code>_PROTSYM[1]</code>	字符型	用来指明公差越界的特殊标识符
<code>_DIGIT</code>	整型	小数点后位数



说明

参数 `_PROTFORM[0]` 的值用来控制，什么时候重新输出一个带有标题行的记录头。

如果被设置为零，则记录在开始部分只有一个头。

参数 `_PROTFORM[5]` 的值用来控制记录的栏宽。如果该参数=0，则可以从第1个标题行 (`_PROTVAL[0]`) 的字符串长度 (逗号之间的字符数) 中得出每一栏的栏宽。这样就可以分别确定每一栏的宽度。如果值>0的话则将每一栏按这个值进行格式化，只要根据字符串长度是可行的。变量的记录总是享有优先权，也就是说在超越预先给定的格式界限时对其进行修改、并且不用停止加工而产生一个报警信号。

通过数据模块GUD6中的变量 `_DIGIT` 可以对小数点后位数 (显示精度) 进行调整。

7.1.7 记录头



功能

记录头可以由用户自行构建，或者可以使用一个由标准测量循环准备好的记录头。

通过测量循环数据位 `_CBIT[11]` 来进行选择。

`_CBIT[11]=0`:标准记录头

`_CBIT[11]=1`:用户自定义记录头

记录头的内容保存在字符串 `_HEADLINE[10]` 的区域中，在记录连接后（循环100）自动进行输出。所要输出的最大头行数可以在测量循环开机调试时进行更改（`_PROTFORM[3]`）。

每个数组单元包含记录头的一行。



说明

用户自定义记录头

在第一行及其后记录有字符串区 `_HEADLINE[]` 的内容。头行数（根据区域 `_HEADLINE` 的长度）可以由用户预先给定。

标准记录头

标准记录头含有固定的和可变的部份。

所有可变部分都被标成粗体，有：

行1 页数，

行3 程序名，

行5, 6, 7 (`_HEADLINE[0-2]`) 其后，和

行9 (`_PROTVAL[0]`)

行10 (`_PROTVAL[1]`)

第一行是预先固定定义好的。

```

行1      日期:      98/09/15                时间:      10:05:30                页数:  1
行2
行3      程序:  MESSPROGRAMM_1
行4
行5      零件号:  123456789
行6      任务号:  6878
行7      加工者:  电话:  1234
行8      -----
行9      测量      , 轴      , 额定      , 实际值      , 差值      , 时间
行10     点                值
行11     -----

```

用来填充上面所示的标准记录头，要在测量循环调用前
往主程序中添加下列程序行：

```

DEF INT TEILNUM, AUFTRAGSNUM
-----
_CBIT[11]=0                                ;带有标准记录头的记录
TEILNUM=123456789  AUFTRAGSNUM=6878  _PROTNAME[0]="MESSPROGRAMM_1"
-----
_PROTNAME[1] ="MY_PROT1"
-----
_HEADLINE[0]="零件号:      "<<TEILNUM
-----
_HEADLINE[1]="任务号:
-----
_HEADLINE[2]="加工者:  电话:  1234"
-----
_PROTVAL[0]="测量      , 轴      , 额定      , 实际值      , 差值      , 时间"
-----
_PROTVAL[1]="点      ,      , 值
-----

```

7.1.8 举例：建立测量结果记录

记录概示图

```
%N_PROTOKOLL_1_MPF
```

```

行1      日期:      96/11/15                时间:      10:05:30                页数:  1
行2
行3      程序:  MESSPROGRAMM_1
行4
行5      零件号:  123456789
行6      任务号:  6878
行7      加工者:  电话:  1234
行8      -----
行9      测量      , 轴      , 额定      , 实际值      , 差值      , 时间
行10     点                值
行11     -----
行12     循环978  , _MVAR      , 100
行13     1      , Z      , 80.000  , 79.987  , -0.013  , 09:35:12
行14
行15
行16     循环977  , _MVAR      , 102
行17     2      , X      , 64.000  , 64.009  , 0.009   , 09:36:45
行18     , Y      , 38.000  , 37.998  , -0.002

```

编程

利用下列程序可以建立一个上面给定的记录，它带有标准记录头。在范例中为用户说明了记录的操纵。

```

%_N_MESSPROGRAMM_1_MPF
;$PATH=/_N_MPF_DIR
;利用测量记录来测量轴
DEF INT TEILNUM, AUFTRAGSNUM, MP_ZAEHLER
;----- 设置用于记录的参数 -----
__CBIT[11]=0 ;带有标准记录头的记录
;----- 记录头 -----

TEILNUM=123456789 AUFTRAGSNUM=6878 ;调用程序的名称
__PROTNAME[0]="MESSPROGRAMM_1"
__PROTNAME[1]="PROTOKOLL_1" ;记录数据名称
__HEADLINE[0]="零件号: "<<TEILNUM
__HEADLINE[1]="任务号: "
__HEADLINE[2]="加工者: 电话: 1234"
;----- 记录格式 ----- ;格式数据: GUD6中的默认值
__PROTSYM[0]="," __PROTSYM[1]="*" ;定义分隔符和特殊字符
__PROTFORM[0]=60 ;60行每页
__PROTFORM[1]=80 ;80个字符每行
__PROTFORM[2]=1 ;从第1页开始
__PROTFORM[3]=3 ;三个用户自定义记录头行
__PROTFORM[4]=1 ;一个数值行
__PROTFORM[5]=12 ;1; 2个字符每栏12个字符每行
;----- 记录内容 -----
;标题行
__PROTVAL[0]="测量 , 轴 , 额定 , 实际值 , 差值 , 时间"
__PROTVAL[1]="点 , 值"
;----- 其他数值说明 -----
MP_ZAEHLER=1 __TXT[0]=<<MP_ZAEHLER ;设置测量循环计数器
;----- 进行带有记录的测量-----
N100 G0 G17 G90 T3 D1 Z100 F1000 ;到达测量的初始位置
N110 X70 Y90
.
__MVAR=100 __SETVAL=80 __MA=3 __TSA=2 __FA=2 ;考虑测量循环参数
... ;测量方案: 带有NV校正的平面测量
;数值行的内容
__PROTVAL[2]="__TXT[0], __AXIS, __OVR[0], __OVR[4], __OVR[16], __TIME"
N150 循环100 ;接通记录
N160 循环978 ;测量平面
N170 Z200 ;返回到Z轴
N180 X64 Y38 ;定位在轴中间上方
N185 Z130 ;降到Z轴
.
__MVAR=102 __SETVAL=70 __FA=2 __TSA=2 __ID=-20 ;考虑测量循环参数
... ;测量方案: 带有NV校正的轴长测量
__PROTFORM[4]=2 ;两行数值行
__PROTVAL[2]="__TXT[0], __AXIS1, __OVR[1], __OVR[5], __OVR[17], __TIME"
__PROTVAL[3]=" , __AXIS2, __OVR[2], __OVR[6], __OVR[18]"

```

MP_ZAEHLER=MP_ZAEHLER+1 _TXT[0]=<<MP_ZAEHLER ;提高用户自定义的测量计数器

N190 循环977 ;测量轴长

N210 循环101 ;断开记录

N220 Z200 ;返回到Z轴

N290 M2

7.2 程序编辑器中的测量循环支持 (到测量循环SW 5.4为止)



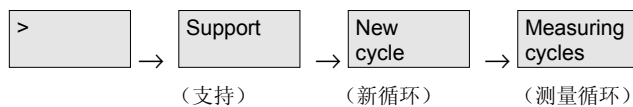
功能

从SW4.3开始就可以在ACSII编辑器中对测量循环进行循环支持，与标准循环的方式相同。

利用这种支持功能，可以为每个测量循环输入被描述为任务参数的参数。最后输入的数值被用于辅助参数。此外，还能够对辅助参数进行更改。

在编辑器中可以通过垂直的自定义软键对测量循环进行选择。根据测量任务建立自定义软键列表，比如“校准”和另外的“在孔中的校准”或“刀具测量头”。在此，自定义软键和测量循环之间不是一一对应的。

MMC100/100.2, MMC102/103和 HMI 高级/ 内置从 SW5开始，测量循环支持通过自定义功能键



从编辑器的扩展菜单中来完成。

在编辑过的程序中会出现带有参数列表的调用，例如：

循环_PARA(...) 用于提供辅助参数

循环_976(...) 用于孔中的校正，

循环_CAL_TOOLSETTER(...) 用于校正刀具测量头

7.2.1 测量循环支持的数据块



功能

测量循环支持采用下列数据进行工作：

- **COV.COM**
设计自定义软键用于循环选择
- **SC.COM**
为单个参数设计输入界面
- **辅助循环*.spf**
带有参数列表的附加循环，用来将输入参数传送给测量循环的数据模块（GUD）、并调用测量循环。

在测量循环磁盘上将数据整理收集到下列两个数据库中：

- **MCSUPP_1.COM**
- **MCSUPP_2.COM**

7.2.2 装载测量循环支持



功能

通过“通讯”菜单中的“数据输入”从磁盘或通过RS232装载数据MCSUPP_1.COM和MCSUPP_2.COM。

在MMC102/103时，必须对辅助循环程序（参见列表章节7.2.3）用“装载”在NCU中进行整置。

然后上电执行。

7.2.3 调用和测量循环的归类



功能

在下表中你可以得到有关概要:

- 测量任务,
- 测量循环,
- 调用。

测量任务, 功能	测量循环	程序中的调用
辅助参数	-	循环_PARA(...)
校准刀具测量头	循环971, 循环972, 循环982	循环_CAL_TOOLSETTER(...)
在平面上校准工件测量头	循环973, 循环976	循环_CAL_PROBE(...)
在基准槽中校准工件测量头	循环973	循环_973(...)
在孔中校准工件测量头	循环976	循环_976(...)
在铣床上测量铣刀	循环971	循环_971(...)
测量车刀	循环972	循环_972(...)
测量孔/轴长 与轴平行/在角度下	循环977, 循环979	循环_977_979A(...)
测量槽/刀瓣 与轴平行/在角度下	循环977, 循环979	循环_977_979B(...)
测量矩形 内/外轴平行	循环977	循环_977_979C(...)
铣床一点测量	循环978	循环_978(...)
角测量	循环998	循环_998(...)
在预先给定角度下测量棱角	循环961	循环_961_W
在预定点下测量棱角	循环961	循环_961_P
一点测量 车削 (车床)	循环974	循环_974(...)
两点测量	循环994	循环_994(...)

7.2.4 参数化循环的描述



功能

在下面用输入参数对测量循环的单个参数循环进行描述。

表中的参数名直接与各个测量循环的供应参数在Gut变量中建立联系。没有给出参数，则要使用到输入界面中用于特定功能的选择区。



设置辅助参数- 循环_PARA

利用循环_PARA能够对测量循环中的所有普通参数进行编程。该参数不依赖于单独的测量方案。如果所输入的参数值为0，则不对目标参数进行覆盖，也就是说保留旧的数值。



参数

_FA	实型	>0	mm为单位的测量路径
_VMS	实型	≥0	变量测量速度
_NMSP	整型	>0	同一地点的测量数量
_RF	实型	>0	仅用于循环979: 在圆程序设计时的走刀
_PRNUM	整型	>0	测量头号码
_CORA	实型		仅在使用单测量头时: 校正角位置
_TZL	实型	≥0	用于零校正的容差范围
_TMV	实型	≥0	用于带平均值校正的区域，要大于_TZL进行选定。
_TUL	实型		工件公差上限，按符号的加工余量
_TLL	实型		工件公差下限，按符号的加工不足
_TSA	实型	>0	测量结果的置信区域
_EVNUM	整型	≥0	经验值存储器号码，进行计算
_K	整型	≥1	生成平均值的加权函数
_TDIF	实型	>0	用于尺寸差值控制的公差范围



校准刀具测量头-

循环_CAL_TOOLSETTER

使用循环_CAL_TOOLSETTER

软键 **Measurem. milling** → **Calibrat. TL probe** (CYCLE971)
 (测量铣削) (刀具测量头校准)

或者

软键 **Measurem. turning** → **Calibrat. TL probe** (CYCLE972)
 (测量车削) (刀具测量头校准)

可以对测量循环循环971和循环972为刀具测量头的校准进行参数化。



参数

	整型		选择: 循环号码 971...用于循环971 (铣刀), 972...用于循环972 (车刀)
_MA	整型	>0	测量轴的号码, 在循环972中也包括偏移轴
_PRNUM	整型	>0	测量头号码
	整型		仅用于循环971 选择: 测量方案 0...绝对校准 / 1...增量式校准
_FA	实型	>0	测量路径



平面上的校准- 循环_CAL_PROBE

使用循环_CAL_PROBE

软键 **Measurem. turning** → **Probe calibrat.** → **Plane**
 (测量车削) (测量头校准.) (平面)

或者

软键 **Measurem. milling** → **Probe calibrat.** → **Plane**
 (测量铣削) (测量头校准.) (平面)

可以对测量循环循环973和循环976为平面上的校准进行参数化。



参数

	整型		选择: 循环号码 976...用于循环976 (铣刀), 973...用于循环973 (车刀)
_SETVAL	实型		校准额定值, 取决于工件零点
_MA	整型	1...3	测量轴的号码
_MD	整型	0, 1	测纸方向
_PRNUM	整型	>0	测量头号码
_MVAR	整型	≥0	选择: 测量方案 (仅用于循环976) 0: 在任一平面上的校准 10000: 测出测量头的长度, 在第3个轴上校准



槽中的校准- 循环_973

使用循环_973,

软键 Measur.
turning → Probe
calibrat.
(测量车削) (测量头校准.)

可以对循环973为基准槽中的校准进行参数化。



参数

_SETVAL	实型		额定值
	整型		选择: 位置偏差 0...没有确定位置偏差 / 1...确定位置偏差
	整型		选择: 轴的数量 所要校准的轴数, 1, 2
	整型		选择: 球径计算 0...不计算测量头球直径 / 1...计算测量头球直径
_MA	整型	>0	测量轴号码, 1, 2
_MD	整型	≥0	确定测量方向 0...按正方向 / 1...按负方向
_CALNUM	整型	≥0	选择相关号码的校准槽
_PRNUM	整型	>0	测量头号码



钻孔中的校准- 循环_976

使用循环_976,

软键 Measur.
milling → Probe
calibrat.
(测量铣削) (测量头校准.)

可以对循环976为孔中的校准进行参数化。



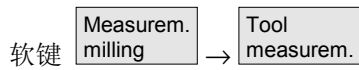
参数

_SETVAL	实型		额定值
	整型		选择: 角位置 0...轴平行校准 / 1...有角度的校准
	整型		选择: 位置偏差 0...没有确定位置偏差 / 1...确定位置偏差
	整型		选择: 轴的数量 所要校准的轴数, 1, 2或4
	整型		选择: 球径计算 0...不计算测量头球直径 / 1...计算测量头球直径
_MA	整型	>0	测量轴号码, 1, 2
_MD	整型	≥0	确定测量方向 0...按正方向 / 1...按负方向
_STA1	实型		角度 (仅用于有角度校准时)
_PRNUM	整型	>0	测量头号码 选择: 孔类型 0...孔的中心点确定 / 1...不确定



铣刀刀具测量 – 循环_971

使用循环_971,



(测量铣削) (刀具测量)

可以对循环971为刀具测量进行参数化。



参数

_MVAR	整型	>0	测量方案
_MA	整型	>0	测量轴的号码
_ID	实型	>0	移动
_PRNUM	整型	>0	测量头号码
_MFS[0]	实型	>0	第1次进行进刀 (仅当_CBIT[12]=1时)
_MFS[1]	实型	>0	第一次进行转数 (仅当_CBIT[12]=1时)
_MFS[2]	实型	≥0	第二次进行进刀 (仅当_CBIT[12]=1时)
_MFS[3]	实型	≥0	第二次进行转数 (仅当_CBIT[12]=1时)
_MFS[4]	实型	≥0	第三次进行进刀 (仅当_CBIT[12]=1时)
_MFS[5]	实型	≥0	第三次进行转数 (仅当_CBIT[12]=1时)



车刀刀具测量 – 循环_972

使用循环_972可以对循环972为刀具测量进行参数化。



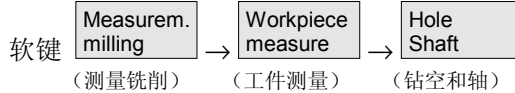
参数

_MA	整型	>0	测量轴的号码
_PRNUM	整型	>0	测量头号码



测量钻孔，轴- 循环_977_979A

使用循环_977_979A



可以对测量循环循环977 和循环979的测量方案xxx1和xxx2进行参数化。



参数

	整型		选择：角位置 977...轴平行测量/ 979...有角度测量
_MVAR	整型	>0	测量方案
_SETVAL	实型		额定值
_ID	实型		进刀位移
_SZA	实型		保护区域（只用于轴平行测量）
_TNUM	整型	≥0	用于自动校正的刀具号码
_TNAME	字符串		在有效刀具管理时的刀具名称
_KNUM	整型	≥0	校正号码 测量时的D号码/NV测定时的NV号码
_CPA	实型		孔的中心点，第1轴的轴
_CPO	实型		孔的中心点，第2轴的轴
_STA1	实型		起始角
_INCA	实型		增量角
_PRNUM	整型	>0	测量头号码 仅用于循环979： 通过千位来提供测量点数量； 0...3测量点，1...4测量点



测量槽和肋边- 循环_977_979B

使用循环_977_979B



可以对测量循环循环977 和循环979的测量方案xxx3和xxx4进行参数化。



参数

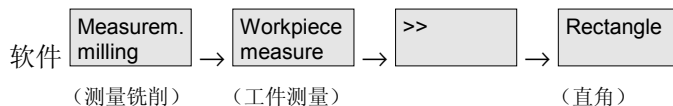
	整型		选择：角位置 977...轴平行测量/ 979...有角度测量
_MVAR	整型	>0	测量方案
_SETVAL	实型		额定值
_ID	实型		进刀位移
_MA	整型	>0	测量轴号码，1，2
_TNUM	整型	≥0	用于自动校正的刀具号码

_TNAME	字符串		在有效刀具管理时的刀具名称
_KNUM	整型	≥0	校正号码 测量时的D号码/NV测定时的NV号码
_CPA	实型		槽的中心, 第1轴的刀瓣
_CPO	实型		槽的中心, 第2轴的刀瓣
_STA1	实型		起始角
_SZA	实型		保护区 (只用于轴平行测量)
_PRNUM	整型	>0	测量头号码



测量矩形- 循环_977_979C

使用循环_977_979C



可以对测量循环977的测量方案xxx5和xxx6进行参数化。



参数

_MVAR	整型	>0	测量方案
_SETV[0]	实型		长度额定值
_SETV[1]	实型		宽度额定值
_ID	实型		进刀位移
_SZA	实型		保护区长度
_SZO	实型		保护区宽度
_TNUM	整型	≥0	用于自动校正的刀具号码
_TNAME	字符串		在有效刀具管理时的刀具名称
_KNUM	整型	≥0	校正号码 测量时的D号码/NV测定时的NV号码



一点测量- 循环_978

使用循环_978,



可以对循环978进行参数化。



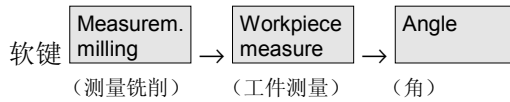
参数

_MVAR	整型	≥0	测量方案
_SETVAL	实型		额定值
_MA	整型	>0	测量轴, 1, 2, 3
_TNUM	整型	≥0	用于自动校正的刀具号码
_TNAME	字符串		在有效刀具管理时的刀具名称
_KNUM	整型	≥0	校正号码 测量时的D号码/NV测定时的NV号码



角度测量- 循环_998

使用循环_998,



可以对循环998进行参数化。



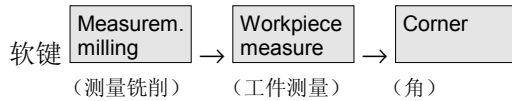
参数

_MVAR	整型	>0	测量方案
_SETVAL	实型		额定值
_ID	实型		距离
_RA	整型	≥0	回转轴号码
_MA	整型	>0	测量轴和偏移轴号码102...302
_KNUM	整型	≥0	NV号码
_STA1	实型		角
_PRNUM	整型	>0	测量头号码



用给定的角度进行拐角测量- 循环_961_W

使用循环_961_W



可以对用于循环961的测量方案105...108进行参数化



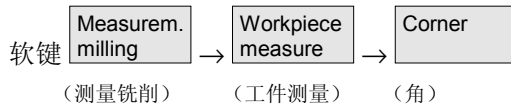
参数

	整型		选择: 外角或内角 0...内角/ 1...外角
	整型		选择: 测量点的数量, 3或4
_SETV[0]	实型	>0	起始点与测量点2之间的距离, 没有符号
_SETV[1]	实型	>0	起始点与测量点4之间的距离, 没有符号
_ID	实型	>0	到第3轴 (应用坐标) 的返回路径, 仅用于外角。 没有符号
_STA1	实型		第1轴 (横坐标) 与第1棱间的大致角度 按时针方向, 用负号给定
_INCA	实型	<>0	工件第1棱到第2棱的角度, 按时针方向, 用负号给定
_KNUM	整型	≥0	NV号码
_SETV[4]	实型		仅在3个测量点上: 选择: 校正 1...测量的角度被记录成零点 2...将测量的角度按_SETV[2]中的值设置到第1条轴上 并将之记录成零点 3...测量的角度被设置到两个轴上并被记录成零点。 4...将测量的角度按_SETV[3]中的值设置到第2条轴上 并将之记录成零点
_SETV[2]	实型		仅在3个测量点上: 设置第1轴上的坐标原点 (横坐标)
_SETV[3]	实型		仅在3个测量点上: 设置第2轴上的坐标原点 (纵坐标)
_PRNUM	整型	>0	测量头号码



用给定的点进行拐角测量- 循环_961_P

使用循环_961_P



可以对用于循环961的测量方案117和118进行参数化



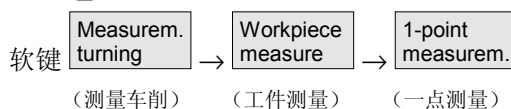
参数

	整型		选择: 外角或内角 0...内角/ 1...外角
_ID	实型	>0	测量高度上的测量头进刀位移, 没有符号
_SETV[0]	实型		用于第1条轴上第1点测量的起始位置 (横坐标)
_SETV[1]	实型		用于第2条轴上第1点测量的起始位置 (纵坐标)
_SETV[2]	实型		用于第1条轴上第2点测量的起始位置 (横坐标)
_SETV[3]	实型		用于第2条轴上第2点测量的起始位置 (纵坐标)
_SETV[4]	实型		用于第1条轴上第3点测量的起始位置 (横坐标)
_SETV[5]	实型		用于第2条轴上第3点测量的起始位置 (纵坐标)
_SETV[6]	实型		用于第1条轴上第4点测量的起始位置 (横坐标)
_SETV[7]	实型		用于第2条轴上第4点测量的起始位置 (纵坐标)
_KNUM	整型	≥0	NV号码
_PRNUM	整型	>0	测量头号码



一点测量- 循环_974

使用循环_974



可以对循环974进行参数化。



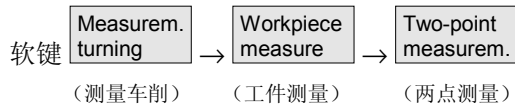
参数

_MVAR	整型	≥0	测量方案
_SETVAL	实型		额定值
_MA	整型	>0	测量轴号码, 1, 2, 3
_TNUM	整型	≥0	用于自动校正的刀具号码
_TNAME	字符串		在有效刀具管理时的刀具名称
_KNUM	整型	>0	校正号码 测量时的D号码/NV测定时的NV号码
_PRNUM	整型	>0	测量头号码
_STA1	实型		起始角



两点测量- 循环_994

使用循环_994,



可以对循环994进行参数化。



参数

_MVAR	整型	1, 2	测量方案
_SETVAL	实型		额定值
_MA	整型	>0	测量轴号码, 1, 2, 3
_TNUM	整型	≥0	用于自动校正的刀具号码
_TNAME	字符串		在有效刀具管理时的刀具名称
_KNUM	整型	≥0	校正号码 测量时的D号码/NV测定时的NV号码
_SZA	实型		工件上的保护区, 第1轴 (横坐标)
_SZO	实型		工件上的保护区, 第2轴 (纵坐标)
_PRNUM	整型	>0	测量头号码

7.3 程序编辑器中的测量循环支持 (到测量循环SW 6.2为止)



从测量循环SW6.2开始程序编辑器提供了一个扩展的测量循环支持，用于补充调入程序的测量循环调用。

前提条件:

从SW6.2开始需要HMI 高级/内置。



功能

该测量循环支持提供了下列功能性:

- 通过自定义软键进行测量循环选择
- 带有辅助图、用于参数提供的输入界面
- 从单独的屏幕中生成程序代码，可以对其重置。

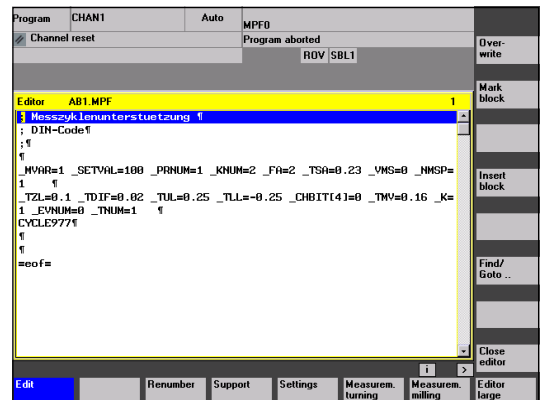


7.3.1 菜单, 循环说明



说明

通过水平软键按工艺为测量循环选择输入界面。



Measur.
turning

(测量车削)

用于车削技术的测量循环的输入界面。

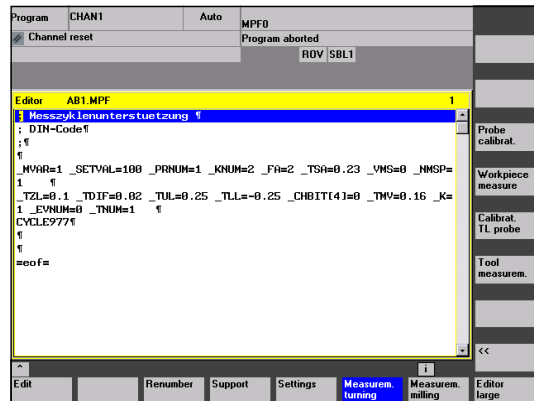
Measur.
milling

(测量铣削)

用于铣削技术的测量循环的输入界面。



用于车床的垂直软键条



Probe
calibrat.

(测量头校准.)

为循环973调用屏幕，来为车床校准工件测量头。

Workpiece
measure

(工件测量)

调出一个新的垂直软键列表用于“测量工件”。

Calibrat.
TL probe

(刀具测量头校准)

为循环982调用屏幕，来为车床校准刀具测量头。

Tool
measurem.

(刀具测量)

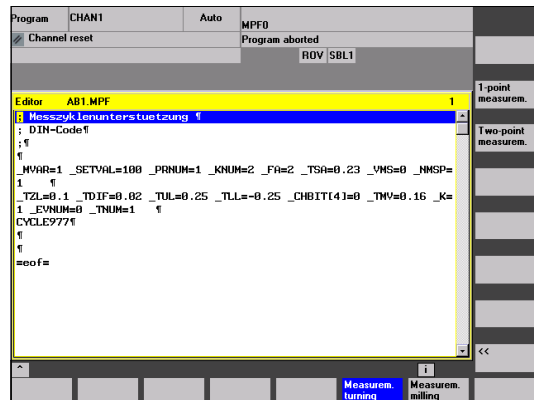
调用循环982屏幕，在车床上测量车刀和铣刀。

<<

返回



垂直软键条，用于车床工件测量



1-point
measurem.

(一点测量)

为车床循环974
1点测量，调用工件测量屏幕。

Two-point
measurem.

(两点测量)

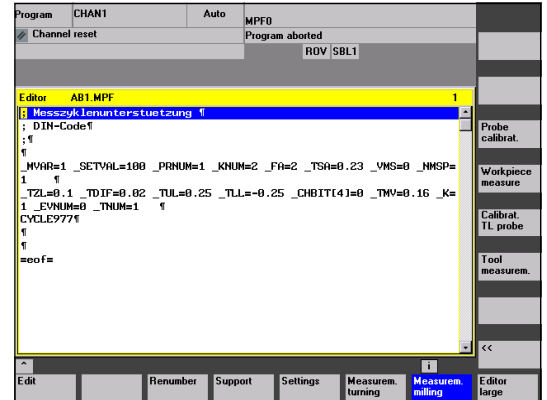
为车床循环994
2点测量，调用工件测量屏幕。

<<

返回到选择列表。



垂直软键条，用于铣床



Probe
calibrat.

(测量头校准.)

为循环976调用屏幕，为铣床校准工件测量头。

Workpiece
measure

(工件测量)

调出一个新的垂直软键列表用于选择“测量工件”。

Calibrat.
TL probe

(刀具测量头校准)

为循环971调用屏幕，为铣床校准工件测量头。

Tool
measurem.

(刀具测量)

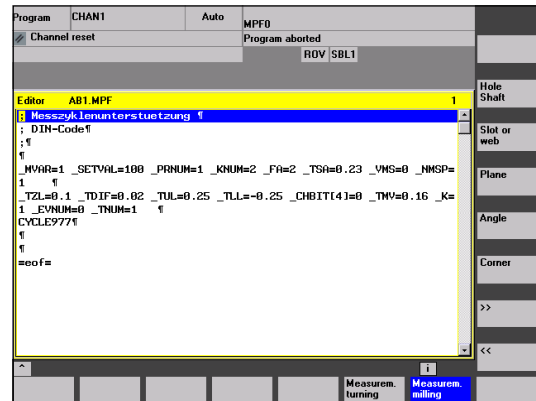
为循环971调用屏幕，在铣床上测量铣刀。

<<

返回



垂直软键条，用于铣削工件测量



Hole
Shaft

(钻空和轴)

为铣床循环977/循环979孔/轴测量调用工件测量屏幕。在屏幕内进行孔/轴和轴平行/有角度的转换。

Slot or
web

(槽和刀瓣)

为铣床循环977/循环979槽/刀瓣测量调用工件测量屏幕。在屏幕内进行槽/刀瓣和轴平行/有角度的转换。

Plane

(平面)

为铣床循环978
1点测量，调用工件测量屏幕。

Angle

(角度)

为铣床循环998角度测量调用零点测定屏幕。在屏幕内进行角度1/角度2的转换测量。

Corner

(角)

调用自动设定屏幕，内角/外角循环961。在屏幕内通过给定距离和角度或通过给定点进行角转换。

>>

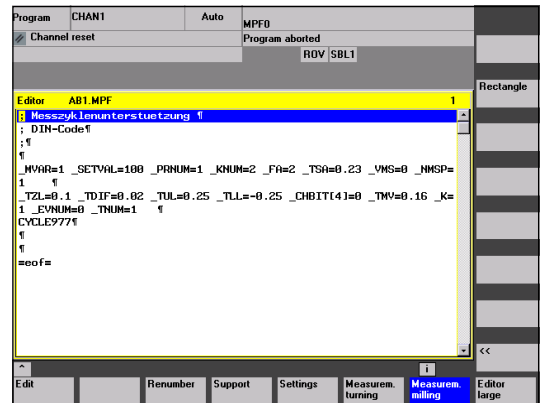
调用垂直增量开关列表。

<<

返回到铣削选择列表。



用于铣削工件测量的垂直软键条 (续)



Rectangle

(直角)

为铣床循环977/循环977内直角/外直角调用工件测量屏幕。

Ball

(球)

为铣床球径测量和NV测定 (从测量循环SW6.3开始) 调用工件测量屏幕。

<<

返回到铣削工件测量选择列表。



程序举例

带有保护区域的轴平行钻孔测量

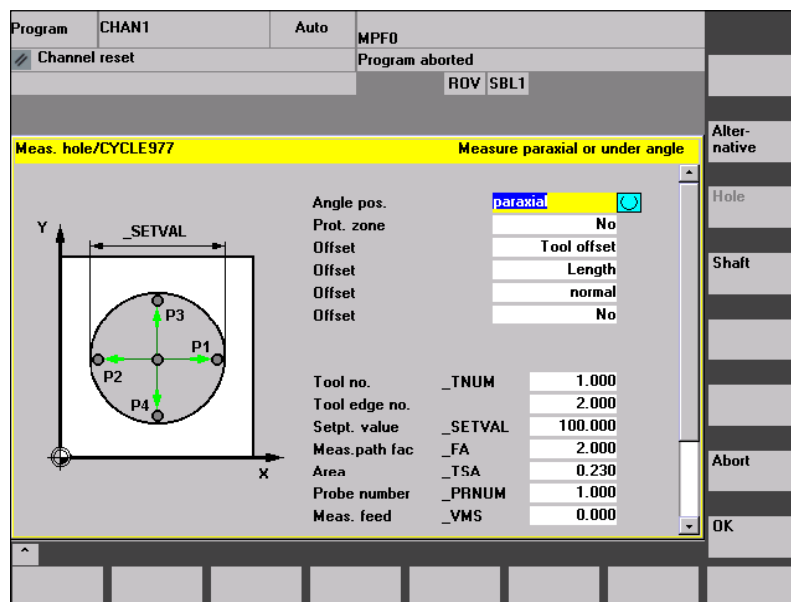
(利用测量循环支持生成)

```

N100 G17 G0 G90 Z20 F2000 S500 M3 ; 主程序语句
N110 T7 M6 ; 更换测量头
N120 G17 G0 G90 X50 Y50 ; 在X/Y平面中将测量探头
; 置于钻孔中心
N130 Z20 D1 ; 定位孔内的Z轴
; 由测量循环支持通过输入 -
; 界面生成的NC代码_MZ_MASK[0]=1
N130 _MVAR=1001 _SETVAL=100.000 _PRNUM=101 ; 测量循环上的参数传输
      _KNUM=2002 _FA=2 _TSA=0.23
      _VMS=0 _NMSP=1 _ID=-20.000 _SZA=50.000
      _COR=0.03 _TZL=0.01 _TDIF=0.2 _TUL=0.065
      _TLL=-0.065 _CHBIT[4]=0 _K=1 _EVNUM=2 -TNUM=1 ; 调用测量循环
      循环977
; * 测量循环支持的结束NC代码
...
N200 M30 ; 程序结束

```

用于带有保护区的轴平行钻孔测量(循环977)。



7.3.2 测量循环支持的预设置

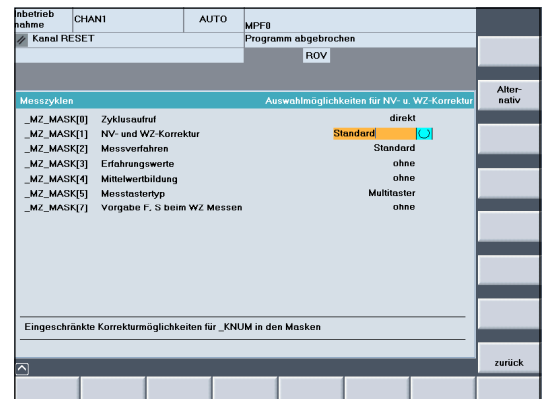


说明

在数据模块（GUD6）中约定有区域_MZ_MASK，在其中可以进行屏幕匹配：

- 对技术性测量条件
- 对测量方案

在数据模块中对区域的_MZ_MASK设置可以通过操作范围“开机调试”中的一个屏幕来进行更改。



变量	值	预设	意义
<u>_MZ_MASK[0]</u>	0	-	在NC代码中提供对测量循环的直接调用。 举例：循环977/钻孔 循环_PARA(.....) 循环_977_979A(977,.....)
	1	1	在NC代码中提供对测量循环的直接调用。 举例：循环977/钻孔 _MVAR=1 _KNUM=1 _PRNUM=1 循环977
<u>_MZ_MASK[1]</u>	0	0	在用于工件测量的屏幕中，提供有下列用于NV校正和刀具校正的选择可能： NV校正—标准 <ul style="list-style-type: none"> • 可调整的零点偏移 • 最后的通道专用基本框架 刀具校正—标准： <ul style="list-style-type: none"> • 铣： 校正刀具半径 • 车： 在测量轴上进行长度校正
	1	-	在用于工件测量的屏幕中，提供有下列用于NV校正和刀具校正的选择可能： NV校正—扩展： <ul style="list-style-type: none"> • 可调整的零点偏移 • 最后的通道专用基本框架 • 系统帧中的校正 • 有效帧中的校正 • 在任一基本框架中进行校正（全体或通道专用） 刀具校正—扩展： <ul style="list-style-type: none"> • 校正半径，长度或长度选择（L1，L2或L3） • 对测量结果进行一般的或反相的计算 • 在调试/总和补偿中进行校正

7.3 程序编辑器中的测量循环支持 (到测量循环SW 6.2为止)

变量	值	预设	意义
<u>MZ_MASK[2]</u>	0	0	没有用于参数输入区的屏幕： <ul style="list-style-type: none"> • <u>VMS</u>: 测量速度 • <u>NMSP</u>: 同一地点的测量数量 在NC代码中记录对于参数记录有下列标准值： <ul style="list-style-type: none"> • <u>VMS</u>=0 相应于50 mm/min或5.9055 inch/min。 • <u>NMSP</u>=1 测量次数=1
	1	-	带有用于参数输入区的屏幕： <ul style="list-style-type: none"> • <u>VMS</u>: 测量速度 • <u>NMSP</u>: 同一地点的测量数量
<u>MZ_MASK[3]</u>	0	0	<ul style="list-style-type: none"> • 带有刀具校正和刀具测量进行工件测量时的屏幕中，不含有用于下列参数设置的输入区： • <u>EVNUM</u>: 经验值存储器号码 在NC代码中记录有下列标准值： <ul style="list-style-type: none"> • <u>EVNUM</u>=0 不考虑经验值存储器。
	1	-	带有刀具校正和刀具测量进行工件测量时的屏幕中，含有用于下列参数设置的输入区： <ul style="list-style-type: none"> • <u>EVNUM</u>: 经验值存储器号码
<u>MZ_MASK[4]</u>	0	0	自动刀具校正中的屏幕，不带有用于下列生成平均值参数的输入区： <ul style="list-style-type: none"> • <u>TMV</u>: 用于带有平均值生成的区域 • <u>K</u>: 生成平均值的加权函数 • <u>EVNUM</u>: 平均值存储器号码 在NC代码中记录有下列标准值： <ul style="list-style-type: none"> • <u>TMV</u>=ABS(<u>TUL</u>-<u>TLL</u>)/3 • <u>K</u>=1 • <u>EVNUM</u>=0 • <u>CHBIT[4]</u>=0
	1	-	自动刀具校正中的屏幕，带有用于下列生成平均值参数的输入区： <ul style="list-style-type: none"> • <u>TMV</u>: 用于带有平均值生成的区域 • <u>K</u>: 生成平均值的加权函数 • <u>EVNUM</u>: 平均值存储器号码 在NC代码中另外记录有： <ul style="list-style-type: none"> • <u>CHBIT[4]</u>=1
<u>MZ_MASK[5]</u>	0	0	在工件测量时的测量头类型是多测量头。
	1	-	在工件测量时的测量头类型是单测量头。 在相应的屏幕中为校正角 <u>CORA</u> 留有一个输入区。
<u>MZ_MASK[6]</u>			保留

变量	值	预设	意义
<code>_MZ_MASK[7]</code>	0	0	用于循环971的屏幕——刀具测量/铣削不含有用于进刀和主轴转数的输入区，F和S的计算在循环内部进行。在NC代码中另外记录有： <ul style="list-style-type: none"> <code>_CBIT[12]=0</code>
	1	-	用于循环971的屏幕——刀具测量/铣削含有用于进刀和主轴转数的输入区。在NC代码中另外记录有： <ul style="list-style-type: none"> <code>_CBIT[12]=1</code>

参考文献： /BEM/, HMI 内置 操作指南
/IAM/, HMI/MMC开机调试
IM2 “HMI 内置开机调试”



回置

程序的回置用于在循环支持的情况下对程序进行更改。在对测量循环调用进行回置时要注意，另外还有一个由用于编程预设的区域也对屏幕起作用(`_MZ_MASK`)。在程序生成和回置之间如果发生了一些更改，则这些更改也会被接收到程序当中。

在刀具程序种类改变后，程序就带有测量循环调用，也就是说，改变了机器参数的设置。

- MD 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE
 - MD 18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK
- 不可回置。

7.4 显示测量结果图



功能

在测量循环的过程中可以自动在`_CHBIT[10]=1`时显示测量结果图。在`_CHBIT[10]=0`时不进行测量结果图的显示（标准设置）。

分别根据`_CHBIT[11]`和`_CHBIT[18]`的设置，

- 可以对用测量循环结束对测量结果图自动进行选择（`_CHBIT[11]=0`, `_CHBIT[18]=0`）或者
- 用NC—启动键得到测量结果图（`_CHBIT[11]=1`, `_CHBIT[18]=0`）。在这种情况下测量循环会输入信息：“请用NC-启动应答测量结果图”或者
- 测量结果图被保留到下一个测量循环调用为止（`_CHBIT[11]=0`, `_CHBIT[18]=1`）。



说明

根据测量方案的不同，测量循环能够显示出各种测量结果图：

- 校准刀具测量头
- 刀具测量
- 校准工件测量头
- 测量工件

结果图中含有下列数据：

校准刀具测量头

- 测量循环和测量方案
- 轴方向上的触发值和公差
- 测量头号码
- 置信区域

刀具测量

- 测量循环和测量方案
- 用于刀具校正的实际值和公差
- 置信区域和允许的尺寸公差
- T、D号码

校准工件测量头

- 测量循环和测量方案
- 轴方向上的触发值和公差
- 在平面上校准时的位置偏差
- 测量头号码
- 置信区域

测量工件

- 测量循环和测量方案
- 额定值，实际值和其公差
- 公差上下限（在刀具校正进）
- 校正值
- 测量头号码
- 置信区域和允许的尺寸公差
- T号码，D号码和DL号码，以及自动校正中的NV存储器号码

范例测量结果图

Zyklen	CHAN1	AUTO	WKS.DIRMESSEN_SCA_TEST1.WPD TEST_102.MPF	
Kanal unterbrochen				
Halt: M0/M1 aktiv				
ROV				
NV-ERMITTLUNG AN WELLE				
Messergebnis CYCLE977				
NV-Ermittlung Welle			Messvariante: 102	
	Sollwert	Istwert	Differenz	
X	100.000000	100.373567	0.373567	mm
Y	55.000000	54.773794	-0.226206	mm
Welle	50.000000	41.013243	-8.986757	mm
NV-Speicher-Nr. 1				
Messtasternr. 102		Vertrauensbereich 10.000000 mm		
Keine Zugriffsrechte				

用于笔记

第二部分 功能描述

硬件, 软件, 开机调试

8.1	硬件条件	8-400
8.1.1	一般硬件条件	8-400
8.1.2	测量头连接	8-400
8.1.3	JOG模式中的测量	8-402
8.2	软件条件	8-403
8.2.1	软件状态 NC 和MMC/HMI	8-403
8.2.2	JOG模式中的测量	8-404
8.3	功能检查	8-405

8.1 硬件条件

8.1.1 一般硬件条件

轴配置

为了能够测量循环过程能够正确的运行, 需要按照 DIN 66217对加工轴进行配置。



可使用的测量头

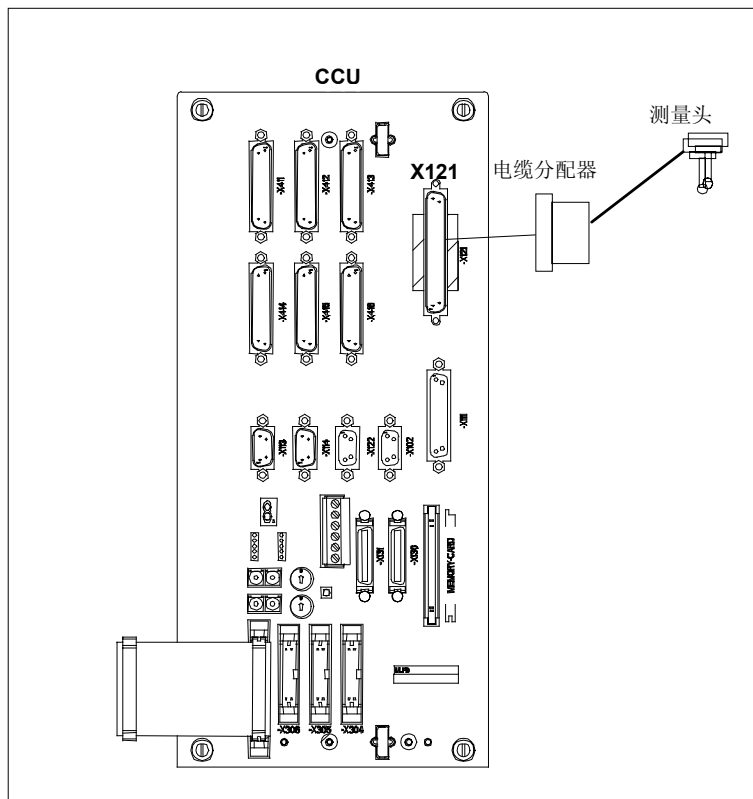
为了测量循环要接通所要连接的测量头, 参见章节1.5中的描述。

8.1.2 测量头连接

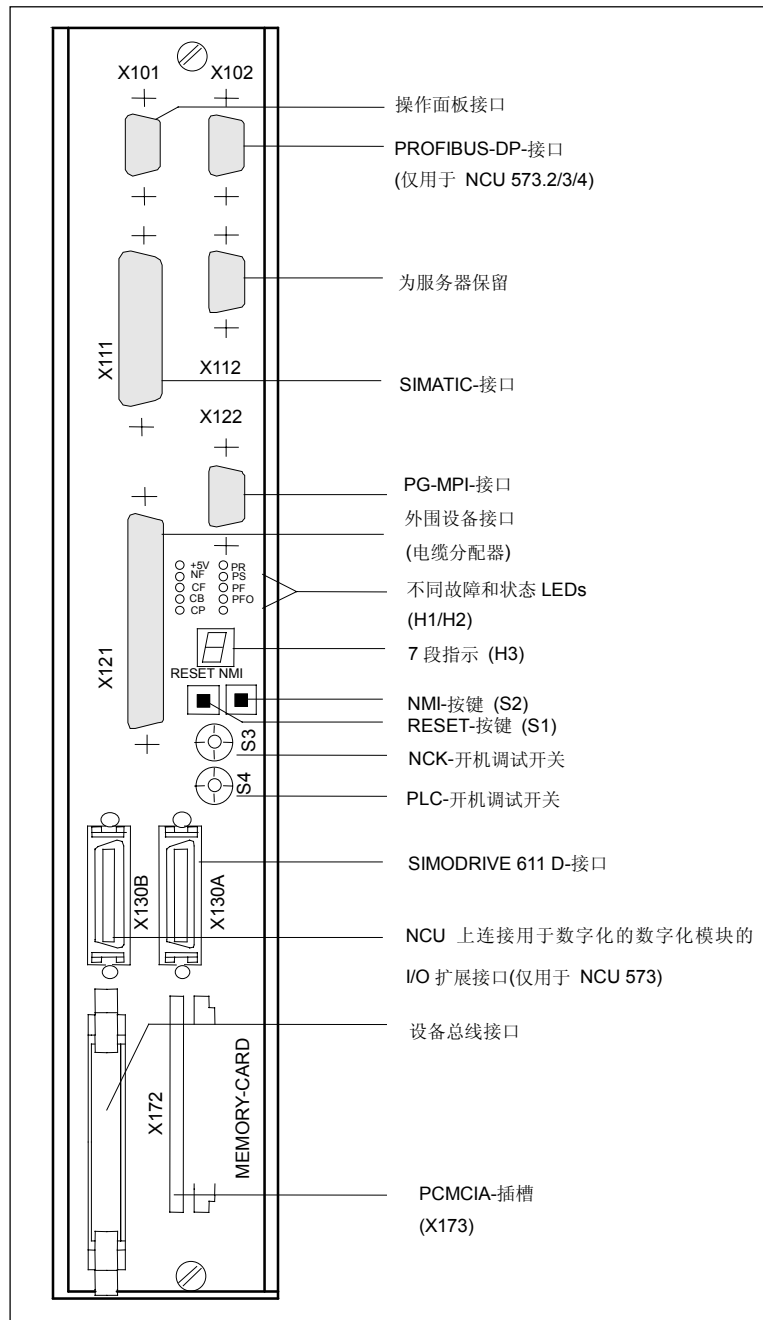


在SINUMERIK 840D, 840Di或810D上, 通过一个位于NCU-/CCU模块前面板上的外围接口X121来进行测量头的连接。

CCU模块上X121上的测量头连接范例



NCU模块的接口, 操作元件和显示元件



8.1 硬件条件



接口

- 外围设备接口

37极D型接头插座 (X121) 最多可以连接两个测量头;

用于二进制输入的24V负载电流供应连接同样位于该插头上。

从PIN配置表中摘录的用于正面插头X121的内容:

引脚		标记名称
1	M24EXT	外部供电
		外部地
2	M24EXT	外部地
...
		连接测量头1
9	MEPUS 0	输入测量脉冲信号
10	MEPUC 0	输入测量脉冲指令
...
		外部供电
20	P24EXT	外部P24 V
21	P24EXT	外部P24 V
...
		连接测量头2
28	MEPUS 1	输入测量脉冲信号
29	MEPUC 1	输入测量脉冲指令
...



下面的文件对接口 (比如引脚设置) 进行详细的说明和描述

参考文献: /PHD/, 硬件设计指南

8.1.3 JOG模式中的测量



说明

在JOG进行测量时可以可以使用

- SINUMERIK 840D
- SINUMERIK 810D
- HMI 高级 (PCU 50) 或者 MMC 103

8.2 软件条件



测量循环的提供方式

测量循环软件在磁盘上进行提供。

8.2.1 软件状态 NC 和MMC/HMI

NC软件状态

只有从NCK-SW6.3开始才可以使用测量循环。

MMC软件状态

测量循环要求MMC/HMI软件状态为SW4.4以上，参见后面的一致性列表。

PLC-程序

使用测量循环时，不需要在PLC用户程序中进行匹配。



测量循环状态的一致性- NCU/CCU, HMI/MMC

下表是有关NCU/CCU和HMI/MMC部件SW状态的概要，用来显示测量循环的一致性。

该表显示，测量循环或是执行中的部分功能的基本功能性、是否可以从中与相应的其他系统部件一起完成。

对于单个循环或功能，可以另外给出SW条件，并在随后的循环或功能中进行描述。

	测量循环 SW 5.3/ 5.4	测量循环 SW 6.2	JOG中的测量 SW 5.3/5.4	JOG中的测 量SW 6.2	测量循环支持 SW 6.2
NCU					
SW 4.4	x	n	x	n	无NCU要求, 纯 HMI功能
SW 5.3	x	n	x	n	
SW 6.2	x	n	x	n	
SW 6.3	x	x	x	x	
SW 6.4	x	x	x	x	
CCU					
SW 2.4	x	n	x	n	无NCU要求, 纯 HMI功能
SW 3.3	x	n	x	n	
SW 4.2	x	n	x	n	
SW 6.3	x	x	x	x	
SW 6.4	x	x	x	x	
HMI 内置					
SW 6.1	x	x	在HMI内置式中不可以在JOG 方式进行测量		n
SW 6.2	x	x			x
SW 6.3	x	x			x
MMC100.2					
SW 4.4	x	x	在MMC100.2中在JOG方式下 不能进行测量		不能采用 MMC100.2
SW 5.1	x	x			
SW 5.2	x	x			
SW 5.3	x	x			
HMI 高级					
SW 6.1	x	x	x	x	n
SW 6.2	x	x	x	x	x
SW 6.3	x	x	x	x	x
MMC103					
SW 4.4	x	x	n	n	不能采用 MMC103
SW 5.1	x	x	n	n	
SW 5.2	x	x	n	n	
SW 5.3	x	x	x	x	

x 可执行的

n 不可执行的

8.2.2 JOG模式中的测量



选项

使用“JOG中的测量”的前提条件是, 存在“运行方式重叠动作”的选项(所有运行方式中的ASUP's和同步作用)。

8.3 功能检查



功能

测量命令

控制器可以通过命令MEAS产生一个测量语句。

该命令用测量输入号码进行参数化。

测量结果

测量命令的结果保存在NCK的系统数据中，并可以由程序来进行查询。

有：

\$AC_MEA[<Nr.>]	测量头的软件开关信号 Nr.为测量输入号码
\$AA_MW[<轴>]	在工件坐标中轴的测量值 轴为测量轴的名称
\$AA_MM[<轴>]	在机床坐标中轴的测量值



参考文献： /PG/ “程序设计指南”

PLC服务指示器

通过NC程序来进行测量头的功能检查。

通过检查菜单“PLC状态”可以控制测量信号。

用于测量信号的状态指示器

偏转测量头1	DB10	DB X107.0
偏转测量头2	DB10	DB X107.1



功能检查举例

```
%_N_PRUEF_MESSTASTER_MPF
```

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

```
;测量头连接的检查程序
```

```
N05 DEF INT MTSIGNAL ; 用于控制状态的标志器
```

```
N10 DEF INT ME_NR=1 ; 测量输入号码
```

```
N30 G17 T1 D1 ; 用于测量头选择的刀具补偿
```

```
N40 G0 G90 X0 F150 ; 起始位置和测量速度
```

```
N50 MEAS=ME_NR G1 X100 ; X轴上在测量输入1上的测量
```

```
N60 STOPRE ; 进刀停止
```

```
N70 MTSIGNAL=$AC_MEA[ME_NR] ; 在第1测量输入上读取软件开关信号
```

```
N80 IF MTSIGNAL == 0 GOTOF _FEHL1 ; 信号处理
```

```
N90 R1=$AA_MW[X] ; 将测量值读入工件坐标中
```

```
N95 M0 ; 显示R1中的测量值
```

```
N100 M2
```

```
N110 _FEHL1:MSG ("测量头未接通") ; 测量头指示器未连接
```

```
N120 M0
```

```
N130 M2
```



数据描述

9.1	用于测量循环过程的机床数据	9-408
9.1.1	存储器配置的机床数据	9-408
9.1.2	其他机床数据.....	9-412
9.2	循环数据	9-413
9.2.1	用于测量循环的数据模块GUD5.DEF 和 GUD6.DEF	9-413
9.2.2	与一个具体机床的数据匹配.....	9-418
9.2.3	中心数据	9-420
9.2.4	中心数据位	9-426
9.2.5	中心字符串	9-429
9.2.6	通道定向值	9-430
9.2.7	通道定向位	9-433
9.3	在JOG中用于测量的数据	9-440
9.3.1	确保功能的机床数据.....	9-440
9.3.2	修改GUD7-数据块	9-442
9.3.3	在数据模块GUD6中进行设置.....	9-446
9.3.4	装载文件，用于JOG 方式下的测量.....	9-447

9.1 用于测量循环过程的机床数据

9.1.1 存储器配置的机床数据



功能

测量循环使用自己的**GUD-**和**LUD-变量**

（全局用户数据和局部用户数据）。

在控制器中通过机床参数对已有的存储器进行配置。在这里必须
要将值提高。

在装载数据模块GUD5和GUD6时、在安装“**JOG中测量**”功能
时再装载GUD7的时候，会生成用于GUD变量的存储空间要求；

（从SW6.3开始：GUD7_MC）。

用于“**JOG中测量**”的特殊数据：参见章节9.3。



LUD变量用来对程序或循环的运行时间进行设置。只有在需要进行
运行时才得到存储空间。这里必须具有足够的存储量，因为在
不同的时间所要求的存储空间是有很大差别的。

在循环中使用系统框架。通过特殊的机床参数设置已经在控制器
中提供了存储空间，并会被保存到标准配置当中。

注意

机床参数中的下列数据只考虑到使用SIEMENS测量循环的情
况。在使用**ShopMill**或**ShopTurn**时，要注意该产品的数据。

说明：

测量循环今后的版本可能会需要更多的存储空间。对此的实际数
据可以在所供应的磁盘1上的数据文件SIEMENS.D.TXT以及
SIEMENSE.TXT当中找到。



注意

以“MM_”开始的机床参数，对控制器配置起作用。在改变这些数据时要重新分配存储器。已有的数据会丢失。

如该存储器在控制器（SRAM）所支持的存储范围之中，则会丢失所含有的**用户数据**（装载的程序和定义，R参数，刀具补偿，零点位移）。

所以：在第一次开机调试中，必须在开机调试**开始时**设置这些机床参数。

如果数据已经保存在用户存储器中，必须在更改这些机床参数前挽救所有用户存储器数据。在成功进行改变后，利用控制器引导可以将挽救的数据重新读入。

存储器配置的机床参数，SRAM

18118 MD号码	MM_NUM_GUD_MODULES 数据模块数量		
标准预设置：7 当所用测量循环为：7	最小输入界限：1	最大输入界限：9	
在通电后更改生效	保护级别：2/7	单元：-	
数据类型：DWORD	有效自SW状态：SW2		
意义：	当前有效文件系统（SRAM）中GUD数据块的数量		

18120 MD号码	MM_NUM_GUD_NAMES_NCK 控制器中GUD变量的数量		
标准预设置：10 当所用测量循环为：30	最小输入界限：0	最大输入界限：正	
在通电后更改生效	保护级别：2/7	单元：-	
数据类型：DWORD	有效自SW状态：SW1		
意义：	用于GUD变量名称的存储器容量，区域NCK（SRAM） 注意： GUD的数量可以通过MD 18150进行限制。		

18130 MD号码	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN 每个通道的GUD变量的名称数量		
标准预设置：40 当所用测量循环为：100 采用JOG中测量：130	最小输入界限：0	最大输入界限：正	
在通电后更改生效	保护级别：2/7	单元：-	
数据类型：DWORD	有效自SW状态：SW1		
意义：	用于每个通道中GUD变量名称的存储器容量，区域CHAN（SRAM） 注意： GUD的数量可以通过MD 18150进行限制。		

9.1 用于测量循环过程的机床数据

18150 MD号码	MM_GUD_VALUES_MEM 用于GUD变量值的存储空间		
标准预设置: 12 / 16 ¹⁾ 当所用测量循环为: 28 / 32 ¹⁾ (见下表)	最小输入界限: 0	最大输入界限: 正	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: kB	
数据类型: DWORD	有效自SW状态: SW 1		
意义:	用于用户变量 (SRAM) 的存储空间: 给出了设置GUD变量的数量说明。数据类型FRAME需要大约1 kByte。也同时是最大的数据类型。数据类型BOOLEAN只需要1 Byte, 实型要8 Byte。一个变量区域只需要一个名称 (MD 18120, MD 18130) ——可它却是所有元素的存储空间。这里记录下用于所有GUD变量的存储器要求, 用于NCK区和用于所有通道。 注意GUD的数量可以通过MD 18120或者MD18130进行限制。		

1) 特殊NCU



用于测量循环的GUD变量的存储器要求

上面所建议的机床参数设置由一个总数值给定, 它可以实现带有测量循环的工作。根据应用条件不同, 可能有必要进行有差别的设置。

所以在这里要单独给定出测量循环本身的要求 (大约的数值)。可以在今后的测量版本中将其提高。

已得到的存储器要求会被加到其他的用户存储器要求中。

区域	数量名称	以kByte为单位的存储器 MD 18150
NCK	MD 18120: 20	7
CHAN (仅用于 GUD5, GUD6)	MD 18130: 60	2个通道: 8 (通道数* 4)
CHAN (来自GUD7, 另外用于 “JOG中测量”)	MD 18130: 30	2个通道: 1 (通道数* 0.5)
		举例: 带有2个通道和“JOG中测量”的 测量循环: 16

28082 MD号码	MM_SYSTEM_FRAME_MASK 用于通道专用系统框架的设计掩码		
标准预设置: 21Hex (位 0=1, 位 5=1)	最小输入界限: 0	最大输入界限: 7FHex	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: -	
数据类型: 整数	自测量循环SW 6.2起有效		
意义:	位0: 用于实际值设置和刮痕的1个系统框架 位 5: 用于循环的1个系统框架 (必须始终在循环时存在)		

存储器配置的机床参数，DRAM

18170 MD号码	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES 辅助功能循环的名称数量		
标准预设置: 40 当所用测量循环为: 80	最小输入界限: 0	最大输入界限: 正	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: -	
数据类型: DWORD	有效自SW状态: SW1		
意义:	带有输入参数 (DRAM) 的循环数量。		

18180 MD号码	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM 在辅助功能循环中的参数数量		
标准预设置: 300 当所用测量循环为: 800	最小输入界限: 0	最大输入界限: 正	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: -	
数据类型: DWORD	有效自SW状态: SW1		
意义:	用于循环 MD18170 (DRAM)的参数数量		

28020 MD号码	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL LUD变量的名称数量 (所有在程序平面内的)		
标准预设置: 200 当所用测量循环为: 200	最小输入界限: 0	最大输入界限: 正	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: -	
数据类型: DWORD	有效自SW状态: SW3.2		
意义:	局部用户变量的数量——用于每个通道 (DRAM) 注意LUD的数量可以通过MD 28040进行限制。		

28040 MD号码	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM 用于LUD变量值的存储空间 (DRAM)		
标准预设置: 12 / 251 ¹⁾ 当所用测量循环为: 16 / 29¹⁾	最小输入界限: 0	最大输入界限: 正	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: kByte	
数据类型: DWORD	有效自SW状态: SW3.2		
意义:	给出了设置LUD变量的数量说明。 数据类型FRAME需要大约1 kByte。也同时是最大的数据类型。数据类型BOOLEAN只需要1 Byte。 一个变量区域只需要一个名称 (MD 18120, MD 18130) ——可它却是所有元素的存储空间。 注意: LUD的数量可以通过MD 28020进行限制。		

1) 特殊NCU

9.1 用于测量循环过程的机床数据

9.1.2 其他机床数据



用于测量头匹配的机床数据

13200 MD号码	MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE[n] 测量头的接通动作 (n=0: 测量输入 1, n=1:测量输入2)		
标准预设置: 1.0 当所用测量循环为: FALSE	最小输入界限: FALSE	最大输入界限: 真值	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: -	
数据类型: BOOLEAN	有效自SW状态: 2.2		
意义:	值 0 (假): 未偏转状态 0V (低) 偏转状态 24 V (高) 值 1 (真) 未偏转状态 24V (高) 偏转状态 0V (低) 说明在对MEAS进行程序设计时, 数据始终取决于“未偏转”和“偏转”—— 而不是取决于电压电平电压电平用这个MD进行设置。		

用于循环中MMC指令器匹配的机床参数

10132 MD号码	MMC_CMD_TIMEOUT 零件程序中用于MMC命令的监视时间		
标准预设置: 1.0 当所用测量循环为: 3.0	最小输入界限: 1.0	最大输入界限: 100.0	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: 秒	
数据类型: 双字节	有效自SW状态: SW 3.2		
意义:	监视时间, 直到MMC从零件程序中收到一条命令。		

用于记录的机床参数

11420 MD号码	LEN_PROTOCOL_FILE 用于记录的数据块大小		
标准预设置: 1 当所用测量循环为: 5	最小输入界限: 1	最大输入界限: 1000 000	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: kByte	
数据类型: DWORD	有效自SW状态: SW4.3		
意义:	用WRITE命令来设置记录文件的最大尺寸。		

9.2 循环数据

9.2.1 用于测量循环的数据模块GUD5.DEF 和 GUD6.DEF



功能

测量循环数据存放在两个分开的定义模块中。

- GUD5.DEF 用于测量循环用户的数据模块
- GUD6.DEF 用于机床生产商的数据模块



数据模块GUD5.DEF

在数据模块GUD5.DEF中定义测量循环的输入和输出参数、其状态标志器以及用于经验值和平均值的数据区。

用于经验值和平均值的数据区大小必须同样在测量循环开机调试时由机床生产商进行设置。

与此相对，值的预设置由测量循环用户来确定。

例如：在供货状态中下列设置有效：

_EV[20]	实型	经验值数量
_MV[20]	实型	平均值数量



数据模块GUD6.DEF

在数据模块GUD6.DEF中对一般性全局的和通道专用的测量循环数据进行配置。

利用测量循环将该模块输出到标准配置当中，可以由机床生产商对机床上的具体条件进行匹配。

在供货状态中下列设置有效：

全局数据

_CVAL[4]=(3,3,3,0)	整型	有3个数据区，分别用于 <ul style="list-style-type: none"> • 刀具测量头，与机床相关 (_TP[3,10]) • 工件测量头(_WP[3,11]) • 校准头(_KB[3,7]) • 刀具测量头，与工件相关(_TPW[3,10])
_TP[3,10]	实型	3个用于刀具测量头的的数据区，与机床相关
_WP[3,11]	实型	3个用于工件测量头的的数据区
_KB[3,7]	实型	3个用于校准头的的数据区
_TPW[3,10]	实型	3个用于刀具测量头的的数据区，与工件相关（从测量循环SW6.3开始）
_CM[8]=(100,1000,1,0.005,20,4,10,0),	实型	仅当_C位[12]=0时有效 在循环内部计算时，带有旋转主轴进行刀具测量的监视数据： <ul style="list-style-type: none"> • 最大圆周速度100 m/min • 最大转数1000 U/min • $F_{\text{最小}}=1\text{mm/min}$ • 测量精度0,005 mm • 在接触时$F_{\text{最大}}$为20 mm/min • 旋转方向 M4 • 在首次接触时采用进给系数10进行两次接触
_MFS[6]	实型	仅当_C位[12]=1时有效 由用户在进行带有旋转主轴的刀具测量时对转数和进刀进行预设。
_C位[16]=(0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0)	布尔型	中央数据位 <ul style="list-style-type: none"> [0]: 0: 超出后不进行重复测量 当超出尺寸公差和置信区域时 [1]: 0: 在测量重复时没有M0 [2]: 0: 当“尺寸多余”，“尺寸不足”，“尺寸公差”时没有M0 [3]: 1: 公制的基本系统 [4]: 0: 内部日期

		[5]: 0: 用循环982进行刀具测量和校准在基本坐标系中进行（机床坐标系在断开运动学转换时）
		[6]: 0: 记录测量循环数据和测量方案
		[7]: 0: 内部日期
		[8]: 1: 通过_CORA对单键位置进行校准
		[9]: 0: 记录结束
		[10]: 0: 内部日期
		[11]: 0: 使用标准记录头
		[12]: 0: 循环内部计算转数和进刀，当进行刀具测量时采用旋转主轴时
		[13]: 0: 不用数据区对_TP[], _TPW[], _WP[], _KB[], _EV[]和_MV[]进行清除
		[14]: 0: 刀具测量头的长度取决于测量头球体的中心位置
		[15]: 0: 内部日期
<u>_SI[3]=("","6",")</u>	字符串[8]	中间字符串（系统信息） <ul style="list-style-type: none"> • 内部日期 • 控制器软件状态 • 内部日期
<u>_PROTNAME[2]</u>	字符串[32]	<ul style="list-style-type: none"> • 从中生成记录的主程序名 • 记录数据块名称
<u>_HEADLINE[10]</u>	字符串[80]	用于记录头的字符串
<u>_PROTFORM[6]=(60,80,整型1,3,1,12),</u>		用于记录的格式化 <ul style="list-style-type: none"> • 60行每页 • 80个字符每行 • 首页号为1 • 头行数为3 • 记录中数值行数为1 • 每栏的字符数为12
<u>_PROTSYM[2]=(";", "#")</u>	字符型	<ul style="list-style-type: none"> • 记录中的分隔符为“;” • 用于标识测量循环的特殊符号为“#”。
<u>_PROTVAL[13]</u>	字符串[100]	记录的标题行 规定了所要记录的值 <ul style="list-style-type: none"> • 0...1: 两个标题行 • 2...5: 最多4个数值行 • 6...12: 内部区
<u>_PMI[4]</u>	整型	用于记录中内部标志器的区域
<u>_SP_B[20]</u>	整型	可变栏宽
<u>_TXT[100]</u>	字符串[12]	用于格式化过的字符串区域
<u>_DIGIT=3</u>	整型	小数点后位数为3

_MZ_MASK[20] =(1,0,0,0,0,0,0,0)	整型	用于测量循环支持的设置数据 <ul style="list-style-type: none"> • 产生一个直接的测量循环调用 • 没有扩展的NV/刀具校准 • 没有用于测量速度和测量进给的输入区 • 没有经验值 • 没有平均值 • 工件测量头是一个多方向测量头 • 内部日期 • 对进行带有旋转主轴进行刀具测量时的进刀和主轴旋转进行程序内部计算（循环971）
------------------------------------	----	---

通道专用数据

_EVMVNUM[2]=(20,20)	整型	经验值和平均值数量 <ul style="list-style-type: none"> • 20 个用于经验值的存储器 • 20 个用于平均值的存储器
_SPEED[4] =(50,1000,1000,900),	实型	用于中间定位的运行速度 <ul style="list-style-type: none"> • 50% 快速运行速度 • 在平面上的定位进刀1000 mm/min • 在进刀轴上的定位进刀1000 mm/min • 较快的测量进给 900 mm/min
_CH位[30] =(0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0, 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0, 0,0,1,0,0,0,0,0)	布尔型	[0]: 0: 连接工件测量头的测量输入1 [1]: 1: 连接工件测量头的测量输入2 [2]: 1: 在使用由测量循环生成的运行程序段时，碰撞监控有效 [3]: 0: 在刀具测量时将刀具数据记录到几何存储器中 [4]: 0: 没有平均值存储器 [5]: 0: 从测出的实际值中减去经验值 [6]: 0: 在进行带有自动WZ校正的工件测量时在磨损存储器中进行附加的校正 [7]: 0: 循环994 使用触发值用于校正 [8]: 0: 在进行带有自动刀具校正的工件测量时在总数校对中进行附加的校正 [9]: 0: 内部日期 [10]: 0: 没有测量结果图显示 [11]: 0: 用循环结束来选择测量结果图 [12]: 0: 内部日期 [13]: 0: 带有平面坐标旋转的主轴位置未连接 [14]: 0: 按照标准进行主轴定位 [15]: 0: 最多5次测量试验 [16]: 0: 以相同的速度从测量位置返回，和中间定位时相同

		[17]: 0: 仅通过_VMS 确定测量进给 [18]: 0: 循环结束时自动选择测量结果图 [19]: 0: 用于旋转测量循环的Y轴上一般操作 [20]: 0: 在用循环982测量时的主轴定位 [21]: 0: 内部日期 [22]: 0: 最后一次测量, 使用减小过的转数以旋转的主轴进行刀具测量 (循环971) [23]: 0: 内部日期 [24]: 1: 公制的基本系统 [25...29]: 0: 内部日期
_IP_CF=0	整型	没有刀具测量头生产商的数据 (类型)
_MT_COMP=0	整型	在带有旋转主轴(循环971)的刀具测量时, 没有附加的测量结果图校正
_MT_EC_R[6,5]=(0,...,0)	实型	在刀具半径测量和有旋转主轴(循环971)时, 用于测量结果校正的用户自定义数据区
_MT_EC_L[6,5]=(0,...,0)	实型	在刀具长度测量和有旋转主轴(循环971)时, 用于测量结果校正的用户自定义数据区
_JM_I[5]=(0,1,1,17,0)	整型	用于JOG测量的INT数值区 <ul style="list-style-type: none"> • 没用给定测量头的数据区序号, 如同在ShopMill时 • 用于工件测量头的数据区号码为1 • 用于刀具测量头的数据区号码为1 • 用于JOG中测量的工作平面为G17 • 在JOG中测量中有效NV号码为 0 (G500)
_JM_B[7]= (0,1,0,0,0,0,0)	布尔型	用于JOG测量的BOOL数值区 <ul style="list-style-type: none"> • 刀具测量时几何尺寸中的校正 • 1次测量试验 • 以相同的速度从测量位置返回, 和中间定位时相同 • 没有较快的测量进给
_MC_MTL[3]= (33.3,33.3,33.3)	整型	球体测量时的测量头校正 (只在循环997 中测量方案“确定球体直径”时有意义) 探头长度/探头球体直径的比例关系 (\$TC_DP6) 预设3个测量头: 100/3 如该变量不存在, 则不进行触发值校正。 [数组索引]:_PRNUM-1 (从测量循环 SW 6.3 起)
_MC_SIMSIM=1	整型	0: 跳过模拟的测量循环 1: 进行模拟的测量循环 (从测量循环 SW 6.3 起)
_MC_SIMDIFF=0	实型	模拟的测量偏差值 (从测量循环 SW 6.3 起)

9.2.2 与一个具体机床的数据匹配



功能

对一台具体机床的数据匹配，要按两个基本步骤来进行：

1. **匹配**GUD模块中的**数据定义**并将其装载到控制器中。
2. 通过一个零件程序对特定值进行**补充匹配**。



1. 数据定义匹配

在下例中说明了，怎样对带有SINUMERIK 840D的铣床、用下列已知条件进行数据模块GUD5.DEF和GUD6.DEF的匹配：

- 和2个用于设置刀具测量头的数据区
- 和2个用于设置工件测量头的数据区
- 不带校准槽对
- 只分别有10个经验值和平均值



在下例中仅提供了需要更改的行！

举例：

```

%_N_GUD6_DEF
; $PATH=/_N_DEF_DIR
; (日期) 对机床_1的匹配
...
N10 DEF NCK INT _CVAL[4]=(2,2,0,0)1)
N11 DEF NCK REAL _TP[2,10]=(0,0,0,0,0,0,0,133,0,2)1)
N12 DEF NCK REAL _WP[2,11]1)
;N13 DEF NCK REAL _KB[3,7]1)
N40 DEF CHAN INT _EVMVNUM[2]=(10,10)1)
...
M17

```

1) 粗体表示的符号和字符按所提供的状态进行了更改。



2. 特定值的补充匹配

要在控制器中加载一个零件程序用来进行值的匹配，并在自动运行时进行加工。

这样可以完成下列的匹配：

- 使用的刀具测量头带有位于XY平面上圆片，且用于刀具长度测量的有效圆片直径为20mm。
- 在超出允许尺寸公差或置信区域时重复测量，但没有M0。
- 工件测量测量头的长度取决于测量头球端点
- 静止的测量结果图显示。
- 测量试验不成功时不重复。
- 测量头从测量位置返回，以快速行程80%的速度运行。

```
%_N_MZ_WERTEBELEGUNG_MPF
```

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

```
; (日期) 对机床_1进行测量循环数据的预设
```

```
N10 _TP[0,6]=20 _TP[1,6]=20 _TP[0,8]=101          ; 确定刀具测量头的圆片直径和类型
    _TP[1,8]=101
```

```
N20   _C位[0]=1          ; 预设测量重复位
```

```
N30   _C位[14]=1        ; 工件测量测量头的长度取决于测量头
                                ; 球端点
```

```
N40   _CH位[10]=1 _CH位[11]=0 _CH位[18]=1        ; 用于静止测量结果图显示的数据位
```

```
N50   _CH位[15]=1        ; 在测量试验失败后中断测量
```

```
N60   _CH位[16]=1        ; 从测量位置以_SPEED[0]中所确定的百
                                ; 分比快速行程速度返回
```

```
N65   _SPEED[0]=80       ; 将快速行程减小到80 %
```

```
N99   M2
```

9.2 循环数据

9.2.3 中心数据

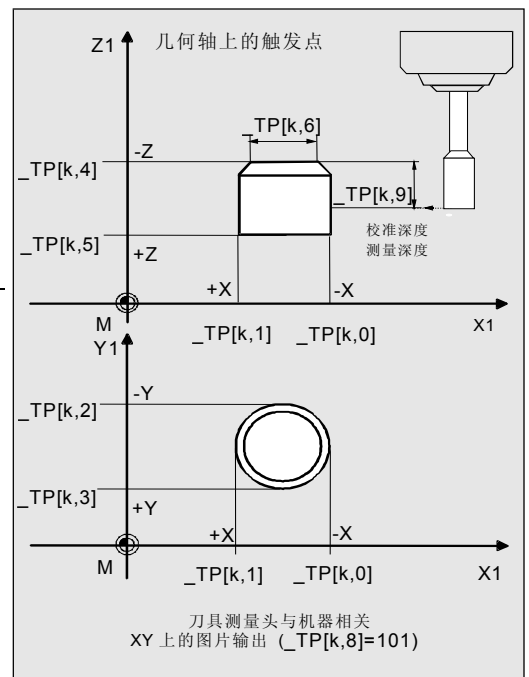
数据模块GUD6.DEF

		_CVAL[] 单元数量, 数据区	
		最小输入界限: -	最大输入界限: -
赋值后更改有效		保护级别: -	单元: -
数据类型: 整数		有效自SW状态: 3.2 / 6.3	
意义:			标准预设置:
	_CVAL[0]	用于刀具测量头的数据区数量_TP[] (与机床相关)	3
	_CVAL[1]	用于工件测量头的数据区数量_WP[]	3
	_CVAL[2]	用于校准头的数据区数量_KB[]	3
	_CVAL[3]	用于刀具测量头的数据区数量_TPW[] (与工件相关,从测量循环 SW 6.3 起)	3

_TP[] 用于刀具测量头的数据区（与机床相关）	
最小输入界限： -	最大输入界限： -
赋值后更改有效	保护级别： - 单元： -
数据类型： 实型	有效自SW状态： 3.2
意义：	标准预设设置：
指数“k”代表实际数据区的号码 (_PRNUM-1)	
使用铣刀时的 设置	
_TP[k,0]	负方向上的触发点X (1. 几何轴线) 0
_TP[k,1]	正方向上的触发点X (1. 几何轴线) 0
_TP[k,2]	负方向上的触发点Y (2. 几何轴线) 0
_TP[k,3]	正方向上的触发点Y (2. 几何轴线) 0
_TP[k,4]	负方向上的触发点Z (3. 几何轴线) 0
_TP[k,5]	正方向上的触发点Z (3. 几何轴线) 0
_TP[k,6]	棱长/圆片直径 0
_TP[k,7]	用于“自动校准”的轴和方向 133 (从测量循环 SW 6.3 起)
_TP[k,8]	测量头运行 0: 方块 0 101: XY上的圆片 201: ZX上的圆片 301: YZ上的圆片
_TP[k,9]	WZ测量头上棱到刀具下棱间的距离 2 (=校准深度, 铣刀半径时的测量深度)
使用车刀时的设置 (测量头运行: 主要是方块)	
_TP[k,0]	横坐标负方向上的触发点 0
_TP[k,1]	横坐标正方向上的触发点 0
_TP[k,2]	纵坐标负方向上的触发点 0
_TP[k,3]	纵坐标正方向上的触发点 0
_TP[k,4]	没有意义 0
到	
_TP[k,9]	没有意义 0

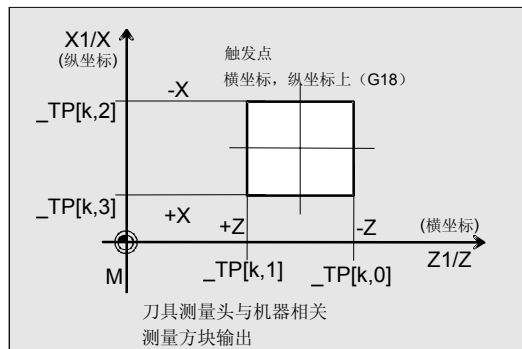
铣床上的刀具测量头

举例：XY中圆盘测量头规格 (_TP[k,8]=101)



车床上的刀具测量头

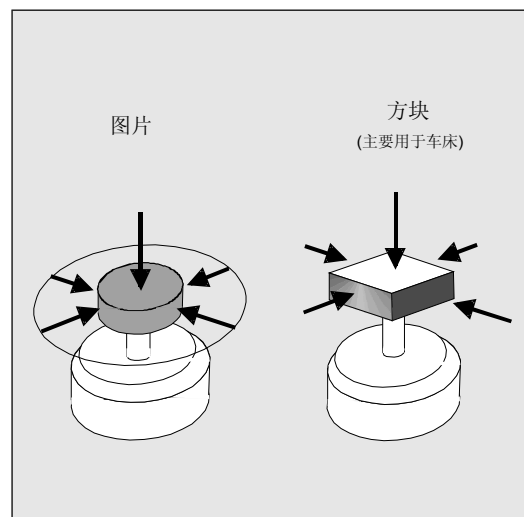
举例：G18平面，值与机床相关



_TPW[]		用于刀具测量头的数据区（与工件相关）	
赋值后更改有效		最小输入界限： -	最大输入界限： -
数据类型：实型		保护级别： -	单元： -
有效自SW状态： 6.3			
意义：	指数“k”代表实际数据区的号码（_PRNUM-1）		标准预设置：
	使用铣刀时的 设置		
	_TPW[k,0]	负方向上的触发点X（1. 几何轴线）	0
	_TPW[k,1]	正方向上的触发点X（1. 几何轴线）	0
	_TPW[k,2]	负方向上的触发点Y（2. 几何轴线）	0
	_TPW[k,3]	正方向上的触发点Y（2. 几何轴线）	0
	_TPW[k,4]	负方向上的触发点Z（3. 几何轴线）	0
	_TPW[k,5]	正方向上的触发点Z（3. 几何轴线）	0
	_TPW[k,6]	棱长/圆片直径	0
	_TPW[k,7]	用于“自动校准”的轴和方向	133
	_TPW[k,8)	测量头运行	0
		0: 方块	
		101: XY上的圆片	
		201: ZX上的圆片	
		301: YZ上的圆片	
	_TPW[k,9]	WZ测量头上棱到刀具下棱间的距离 （=校准深度，铣刀半径时的测量深度）	2
	转动时占用		
	_TPW[k,0]	横坐标负方向上的触发点	0
	_TPW[k,1]	横坐标正方向上的触发点	0
	_TPW[k,2]	纵坐标负方向上的触发点	0
	_TPW[k,3]	纵坐标正方向上的触发点	0
	_TPW[k,4]	没有意义	0
	到		
	_TPW[k,9]	没有意义	0

图示说明参见模拟的 _TP[]

刀具测量头的运行



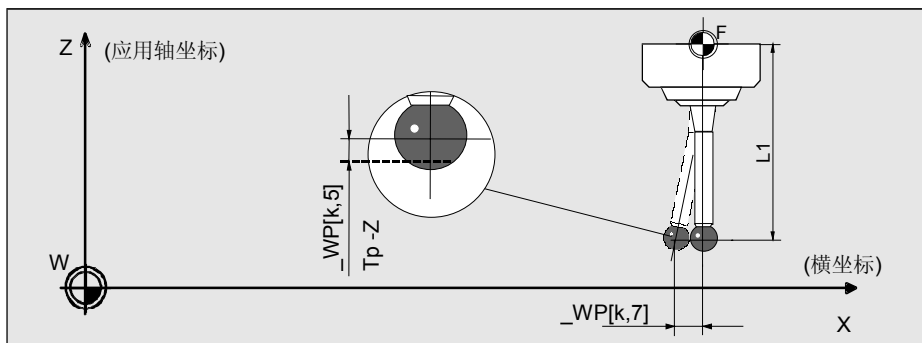
		_WP[] 工件测量头	
		最小输入界限: -	最大输入界限: -
赋值后更改有效		保护级别: -	单元: -
数据类型: 实型		有效自SW状态: 3.2	
意义:	指数“k”代表实际数据区的号码 ($_PRNUM-1$)		标准预设置:
	$_WP[k,0]$	有效的工件测量头球直径	0
	$_WP[k,1]$	横坐标负方向上的触发点	0
	$_WP[k,2]$	横坐标正方向上的触发点	0
	$_WP[k,3]$	纵坐标负方向上的触发点	0
	$_WP[k,4]$	纵坐标正方向上的触发点	0
	$_WP[k,5]$	应用坐标负方向上的触发点	0
	$_WP[k,6]$	应用坐标正方向上的触发点	0
	$_WP[k,7]$	横坐标位置偏差 (倾斜位置)	0
	$_WP[k,8]$	纵坐标位置偏差 (倾斜位置)	0
	$_WP[k,9]$	校正状态, 编码	0
	$_WP[k,10]$	校正状态, 编码	0

工件测量头数据概述

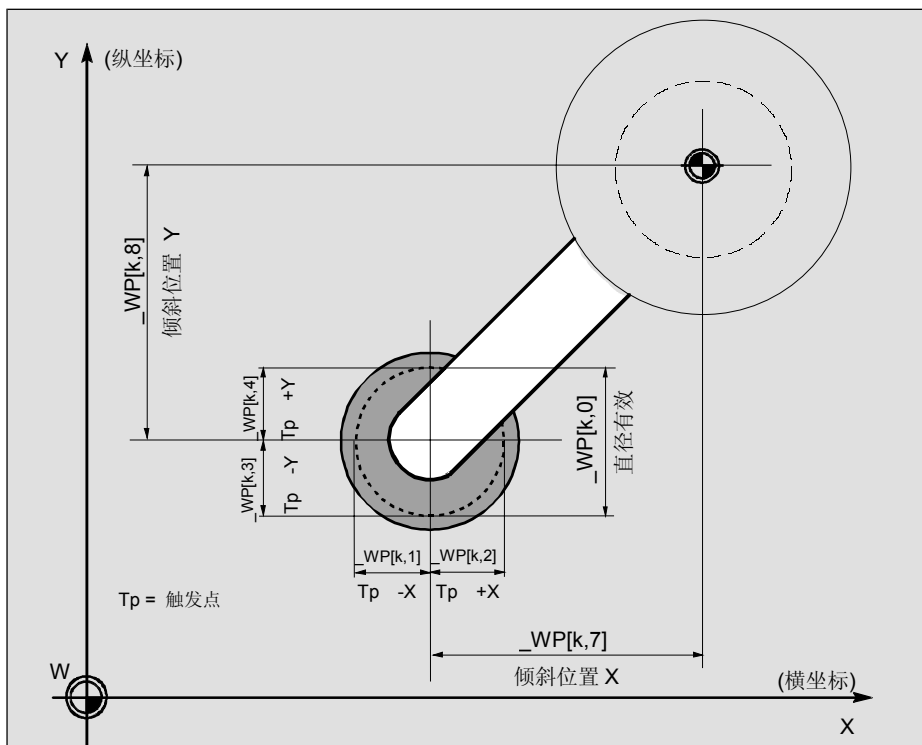
举例: G17, 铣刀,

$_C$ 位[14]=0

静止状况下实际测量头的倾斜位置和-Z上的触发点Tp



在X和Y上的倾斜位置和触发点Tp
(放大的图示)

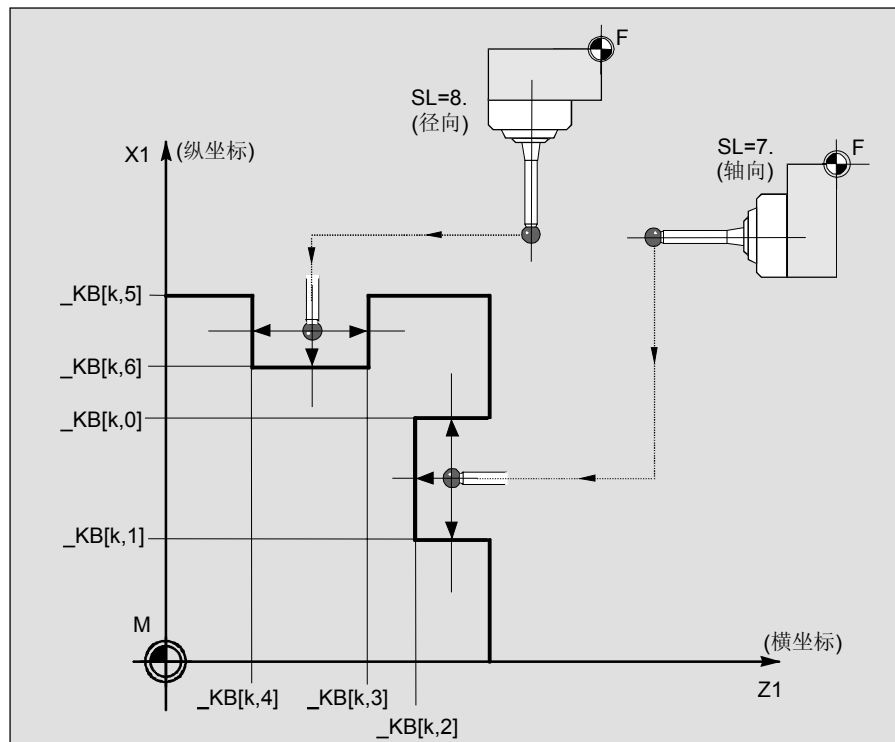


_KB[] 校准头 (基准槽对)																						
最小输入界限: -	最大输入界限: -																					
赋值后更改有效	保护级别: - 单元: -																					
数据类型: 实型	有效自SW状态: 3.2																					
意义:	<p>索引“k”用于表示当前数据区 (_CALNUM-1) 的编号</p> <p>工件测量头在用于校正的基准槽上使用切削位置 SL=7 (刀具类型: 5xy)</p> <table border="0"> <tr> <td>_KB[k,0]</td> <td>纵坐标正方向上的槽棱</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>_KB[k,1]</td> <td>纵坐标负方向上的槽棱</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>_KB[k,2]</td> <td>横坐标上的槽底</td> <td></td> </tr> </table> <p>用来对带有切削位置 SL=8 的工件测量头进行校准的基准槽 (WZ类型: 5xy)</p> <table border="0"> <tr> <td>_KB[k,3]</td> <td>横坐标正方向上的槽棱</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>_KB[k,4]</td> <td>横坐标负方向上的槽棱</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>_KB[k,5]</td> <td>纵坐标中的上棱槽</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>_KB[k,6]</td> <td>纵坐标上的槽底</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>提示: 槽的值始终与机床相关并为一个半径尺寸数据。 两个槽的深度相同。</p> <p style="text-align: right;">标准预设置:</p>	_KB[k,0]	纵坐标正方向上的槽棱	0	_KB[k,1]	纵坐标负方向上的槽棱	0	_KB[k,2]	横坐标上的槽底		_KB[k,3]	横坐标正方向上的槽棱	0	_KB[k,4]	横坐标负方向上的槽棱	0	_KB[k,5]	纵坐标中的上棱槽	0	_KB[k,6]	纵坐标上的槽底	0
_KB[k,0]	纵坐标正方向上的槽棱	0																				
_KB[k,1]	纵坐标负方向上的槽棱	0																				
_KB[k,2]	横坐标上的槽底																					
_KB[k,3]	横坐标正方向上的槽棱	0																				
_KB[k,4]	横坐标负方向上的槽棱	0																				
_KB[k,5]	纵坐标中的上棱槽	0																				
_KB[k,6]	纵坐标上的槽底	0																				

用于校准的基准槽对概要

(仅用于车床)

图示说明以G18确定的工作平面为基准





仅用于带有循环971的刀具测量

		_CM[] 在带有旋转主轴的WZ测量时进行监视，仅在_C位[12]=0时有效	
		最小输入界限： -	最大输入界限： -
赋值后更改有效		保护级别： -	单元： -
数据类型：实型		有效自SW状态： 4.3	
意义：			标准预设置：
	_CM[0]	最大允许圆周速度[m/min]	100
	_CM[1]	最大允许转数[U/min]	1000
	_CM[2]	第一次进行时的最小进刀[mm/min]	1
	_CM[3]	需要的测量精度[mm]	0.005
	_CM[4]	在触碰时的最大允许进刀	20
	_CM[5]	主轴旋转方向	4
	_CM[6]	进给系数1	10
	_CM[7]	进给系数2	0



仅用于带有循环971的刀具测量

		_MFS[] 在带有旋转主轴的WZ测量时的进刀和转数，仅在_C位[12]=1时有效	
		最小输入界限： -	最大输入界限： -
赋值后更改有效		保护级别： -	单元： -
数据类型：实型		有效自SW状态： 4.3	
意义：			标准预设置：
	_MFS[0]	第1次进行时的转数	0
	_MFS[1]	第1次进行时的进刀	0
	_MFS[2]	第2次进行时的转数	0
	_MFS[3]	第2次进行时的进刀	0
	_MFS[4]	第3次进行时的转数	0
	_MFS[5]	第三次接触的进给	0

9.2.4 中心数据位

数据模块GUD6.DEF

_C位[] 中央数据位			
		最小输入界限: 0	最大输入界限: 1
赋值后更改有效		保护级别: -	单元: -
数据类型: BOOLEAN		有效自SW状态: 3.2	
附注:	标准预设置:		
_C位[0]	超出尺寸公差和置信区域后重复测量 0: 没有重复测量 1: 重复测量, 最多4次		0
_C位[1]	测量重复时报警和MO带有_C位[0]=1 0: 没有报警, 不生成M) 1: 在每次重复前生成MO并报警		0
_C位[2]	公差报警时的MO——“尺寸余量”和“尺寸不足” “超出允许的尺寸差值” 0: 在上述报警时不生成MO 1: 在上述报警时生成MO		0
_C位[3]	用于控制器尺寸基本系统的中央标志器 0: 基本系统设置为英制 1: 基本系统设置为公制		1
_C位[4]	目前未分配		0
_C位[5]	在循环982中的WKS内的刀具测量和校准 0: 与机床相关的测量和校准 1: 与工件相关的测量和校准 说明: 这里在两种情况下都使用测量头的_TP[]区。 从测量循环SW6.3开始能够通过_MVAR进行功能转换。		0
_C位[6]	不带测量循环名称和测量方案输出的记录 0: 测量循环名称和测量方案被输出 1: 该输出被抑制		0
_C位[7]	当前没有设置		0
_C位[8]	校正单测量头位置 0: 没有校正 1: 对主轴按角_CORA进行校正		1
_C位[9]	内部设定		0
_C位[10]	当前没有设置		0
_C位[11]	在记录时选择记录头 0: 标准 1: 由用户定义		0
_C位[12]	循环971中的进刀和转数 0: 通过测量循环本身进行计算 1: 由用户在数据区_MFS[]中给定。		0
_C位[13]	清除GUD6中测量循环数据区的值 0: 不清除 1: 清除_TP[], _TPW[], _WP[], _KB[], _EV[], _MV[], _C位[13]		0
_C位[14]	铣刀测量循环中工件测量头的长度测定 0: 长度取决于测量头的球心位置 1: 长度取决于端点位置		0
_C位[15]	将工件测量头数据接收到循环976中的刀具补偿当中 0: 没有接收 1: 在校准时测量头计算结果输入在 工件测量头几何存储器中(半径)		0

中央数据位——详细描述



超出尺寸公差和置信区域后重复测量

- _C位[0]=0:** 在超出尺寸公差参数(_TDIF)和置信区域(_TSA)后不进行重复测量。会发出相应的报警。
- _C位[0]=1:** 在超出尺寸公差参数(_TDIF)和置信区域(_TSA)后进行重复测量。如果设置了**_C位[1]**,也会在重复时显示报警。



测量重复时报警和MO带有_C位[0]=1

- _C位[1]=0:** 没有报警,重复测量中没有MO。
- _C位[1]=1:** 如果超出了用于尺寸差值和置信区域的参数极限,会产生MO,并且要用NC-START重新启动重复测量。在报警栏中显示报警,不一定要对其应答。



公差报警时的MO“尺寸余量”、“尺寸不足”或者“超出允许的 尺寸差值”

- _C位[2]=0:** 出现报警“尺寸余量”、“尺寸不足”或者“超出允许的
尺寸差值”时不生成MO。
- _C位[2]=1:** 在出现这些报警时生成MO。



用于控制器尺寸基本系统的中央标志器

- _C位[3]=0:** 基本系统以英寸为基础
- _C位[3]=1:** 基本系统为公制

在测量循环开机调试时该数据位按相应的控制器基本设置

MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC来进行配置。

如果通过改变控制器_C位[3]的基本设置不再与MD10240相一致,则将数据区_TP[],_WP[],_KB[]和_EV[]在第一次调用测量循环时根据改变进行计算,并发出一个相应的信号。

用于进行带有旋转主轴刀具测量的数据(_CM[],_MFS[])也要进行换算,以及_SPEED[]区的数据。



在循环982中的WKS内的刀具测量和校准

- _C位[5]=0:** 在机床坐标系中进行刀具测量头的刀具测量和校准。
刀具测量头数据保存在_**TP[]**区中。
- _C位[5]=1:** 可以在有效的WKS中进行刀具测量头的刀具测量和校准。这需要在校准和测量时根据当前的WKS使用相同的条件。这样能够用有效的转换、比如**TRAANG**，对刀具进行测量。注意：校准和测量时，在这里同样要使用_**TP[]**数据区。

说明:

从测量循环**SW6.3**开始能够通过_**MVAR**进行功能转换。其中使用特别的刀具测量头数据区、_**TPW[]**区在WKS中来进行校准/测量。



不带测量循环名称和测量方案输出的记录

- _C位[6]=0:** 在记录时，测量循环名和测量变量被写入记录之中。
- _C位[6]=1:** 在记录时不将测量循名和测量变量输出给记录。



单测量头位置的校正

- _C位[8]=0:** 没有校正
- _C位[8]=1:** 如工件测量头为单向测量头，则对其位置（主轴位置）按_**CORA**中的角度值进行校正。



在记录时选择记录头

- _C位[11]=0:** 使用标准记录头。
- _C位[11]=1** 作用一个用户自定义记录头。



循环971中的进刀和转数

- _C位[12]=0:** 在进行带有旋转主轴的铣刀刀具测量时通过**测量循环**对进刀和转速进行计算。
- _C位[12]=1:** 对进给和转速进行预设 由**用户**在数据区_**MFS[]**中进行。



清除GUD6中测量循环数据区的值

- _C位[13]=0:** 不清除
- _C位[13]=1:** 在调用下列测量循环时，数据区
_TP[], _TPW[], _WP[], _KB[], _EV[],
_MV[] 和 _C位[13] 被设置为零。



铣刀测量循环中工件测量头的长度测定

- _C位[14]=0:** 将与探头球体中心有关的测量头长度1输入到刀具校正中。
- _C位[14]=1:** 将与探头球体终点有关的测量头长度1输入到刀具校正中。



将工件测量头数据接收到循环976中的刀具补偿当中

- _C位[15]=0:** 没有接收
- _C位[15]=1:** 在进行测量方案“带有测量头球体计算的校准”时可以得出“有效的探头球体直径”
(_WP[k,0])，换算成半径值，作为刀具校对记录到有效工件测量头的半径—几何存储器中。

9.2.5 中心字符串

数据模块GUD6.DEF

	_SI[] 中央字符串（只到测量循环SW6.2为止）		
	最小输入界限: -	最大输入界限: -	
赋值后更改有效	保护级别: -		单元: -
数据类型: 字符串	有效自SW状态:		
意义:	_SI[0] 当前没有设置 _SI[1] 软件版本 _SI[2] 当前没有设置		标准预设置: "6"



软件版本

这里记录下控制器NCU软件状态的第一个字符，例如：软件状态05.xx.xx被记录为“5”。

9.2.6 通道定向值

数据模块GUD5.DEF

	_EV[] 经验值		
	最小输入界限: -	最大输入界限: -	
赋值后更改有效	保护级别: -		单元: -
数据类型: 实型	有效自SW状态: 3.2		
意义:	指数“k”代表实际数据区的号码-1 _EV[k] 经验值的数量		标准预设置: 0

	_MV[] 平均值		
	最小输入界限: -	最大输入界限: -	
赋值后更改有效	保护级别: -		单元: -
数据类型: 实型	有效自SW状态: 3.2		
意义:	指数“k”代表实际数据区的号码 _MV[k] 平均值		标准预设置: 0

数据模块GUD6.DEF

	_EVMVNUM[] 经验值和平均值数量		
	最小输入界限: 0	最大输入界限: -	
赋值后更改有效	保护级别: -		单元: -
数据类型: 整数	有效自SW状态: 3.2		
意义:	_EVMVNUM[0] 经验值的数量	标准预设置: 20	
	_EVMVNUM[1] 平均值的数量	20	

	_SPEED[] 用于中间定位的运行速度		
	最小输入界限: 0	最大输入界限: 100	
赋值后更改有效	保护级别: -		单元: -
数据类型: 实型	有效自SW状态: 3.2		
意义:	_SPEED[0] 在测量循环中, 在没有有效碰撞监控时以%的较快速度进行中间定位 (值在1到100之间)		标准预设置: 50
	_SPEED[1] 在测量循环中, 在有有效碰撞监控时平面内的中间定位。		1000
	_SPEED[2] 在测量循环中, 在有有效碰撞监控时, 带有进给轴上定位的中间定位		1000
	_SPEED[3] 快速测量进给		900
	说明: 可能要将值与所使用的测量头和机床进行匹配! 值过高会造成测量头的损坏!		



用于中间定位的运行速度 **_SPEED[0]** 到 **[2]**

在测量循环中会在本身测量语句之前进行中间定位的计算。运行到该位置时，可以

- 采用碰撞监视（**_CH位[2]=1**，标准预设值）或者
- 不带碰撞监视（**_CH位[2]=0**）。

与设置相应可以使用不同的速度来运行。

带有碰撞监视（**_CH位[2]=1**）：

利用 **_SPEED[1]** 在一个平面上完成进刀，利用 **_SPEED[2]** 在进刀轴（应用坐标）上实现进刀。

如果在驶向该中间位置时测量头接通，则动作会中断并发出报警“测量头碰撞”。

不带碰撞监视（**_CH位[2]=0**）。

将采用 **_SPEED[0]** 中所给定的最大轴速度（快速进程）的百分比驶向该中间位置。当时 **_SPEED[0]=0** 和 **_SPEED[0]=100** 时，最大轴速度起作用。

当心！ 用户必须避免发生测量头的碰撞。



测量进给 **_VMS**，快速测量进给 **_SPEED[3]**

用测量进给 **_VMS** 进行测量。

当 **_VMS=0** 且 **_FA=1** 时：150 mm/分钟

当 **_VMS=0** 且 **_FA>1** 时：300 mm/min （参见章节2.3）

用 **_CH位[17]=1** 和 **_FA>1** 进行一个两次的触碰。

其中第一次运行时使用快速测量进给 **_SPEED[3]**。在测量头第一次接通后，会后退2mm。然后用在 **_VMS** 中编程的进刀方式来进行真正的测量。



测量返回时的速度

原则上会以相同的进刀方式（**_SPEED[1]**, **[2]**）从测量位置返回。

快速进程的百分数与驶向中间位置时一样（见上）。

但带有 **CH位[16]=1** 的有效碰撞监视（**_CH位[2]=1**）同样可以在 **_SPEED[0]** 中将速度转换到快速进程的百分数上。

_TP_CF 刀具测量头类型 (生产商)		
最小输入界限: 0		最大输入界限: 2
赋值后更改有效	保护级别: -	单元: -
数据类型: 整型		有效自SW状态: 6.2
意义:	对于带有旋转主轴的刀具测量有效 (仅用于循环971) 0: 没有数据 1: TT130 (Heidenhain) 2: TS27R (Renishaw)	标准预设置: 0

_MT_COMP 进行带有旋转主轴的刀具测量时的测量结果校正 (仅用于循环971)		
最小输入界限: 0		最大输入界限: 2
赋值后更改有效	保护级别: -	单元: -
数据类型: 整型		有效自SW状态: 6.2
意义:	0: 没有校正 1: 循环内部校正 (仅当_TP_CF<>0时有效) 2: 通过用户自定义校正表进行校正	标准预设置: 0

_MT_EC_R[6,5] 进行带有旋转主轴的刀具半径测量时的测量结果校正的校正表 (仅用于循环971)		
最小输入界限: -		最大输入界限: -
赋值后更改有效	保护级别: -	单元: 毫米
数据类型: 实型		有效自SW状态: 6.2
意义:	进行带有旋转主轴的刀具测量时的测量结果校正 (仅用于循环971) _MT_EC_R[0,1]..._MT_EC_R[0,4], 4个刀具的半径数据, 从小到大 _MT_EC_R[1,0]..._MT_EC_R[5,0], 5个圆周速度数据, 从低到高 _MT_EC_R[i,k] 其中 i=1..5, k=1..4 当_MT_COMP=2时, 实际值半径= 测量半径 _MT_EC_R[i,k] 用 i=1..5 表示用于范围速度的下一个列表值,并用 K=1..4 表示刀具半径的下一个列表值	标准预设置: 20个校正值

_MT_EC_L[6,5] 进行带有旋转主轴的刀具长度测量时的测量结果校正的校正表 (仅用于循环971)		
最小输入界限: -		最大输入界限: -
赋值后更改有效	保护级别: -	单元: 毫米
数据类型: REALR		有效自SW状态: 6.2
意义:	进行带有旋转主轴的刀具测量时的测量结果校正 (仅用于循环971) _MT_EC_L[0,1]..._MT_EC_L[0,4], 4个刀具的长度数据, 从小到大 _MT_EC_L[1,0]..._MT_EC_L[5,0], 5个圆周速度数据, 从低到高 _MT_EC_L[i,k] 其中 i=1..5, k=1..4 当_MT_COMP=2时, 实际值长度= 测量长度 _MT_EC_R[i,k] 用 i=1..5 表示用于范围速度的下一个列表值,并用 K=1..4 表示刀具半径的下一个列表值	标准预设置: 20个校正值

9.2.7 通道定向位

数据模块GUD6.DEF

_CH位 通道数据位		
	最小输入界限: -	最大输入界限: -
赋值后更改有效	保护级别: -	单元: -
数据类型: BOOLEAN	有效自SW状态: 3.2	
意义:	标准预设置:	
	_CH位[0] 工件测量时的测量输入 0: 测量输入1 1: 测量输入2	0
	_CH位[1] 刀具测量时的测量输入 0: 测量输入1 1: 测量输入2	1
	_CH位[2] 中间定位时的碰撞监视 0: 关 1: 开	1
	_CH位[3] 刀具测量时的刀具补偿模式 0: 首次测量 (确定几何尺寸) 1: 补充测量 (确定磨损量)	0
	_CH位[4] 进行带有自动刀具补偿的刀具测量时的平均值 (_EVNUM>0) 0: 不生成多个部分的平均值 1: 生成平均值并计算	
	_CH位[5] 计算经验值 (_EVNUM>0) 0: 从实际值中减去 1: 加入到实际值中	0
	_CH位[6] 工件测量时的刀具补偿模式 带有自动刀具校正 0: 磨损量校正 1: 几何尺寸校正, 去掉磨损量	0
从测量循环 SW 6.3 起	在总量校正、安装校正和 _CH位[8]=0时: 0: 总量校正中的校正 1: 安装校正中的校正, 清除总量校正	
	_CH位[7] 循环994中的测量值校正 0: 使用测量头的触发点_WP[k,1] ... 1: 使用测量头的有效球直径_WP[k,0]	0
从测量循环 SW 6.3 起	_CH位[8] 进行带有自动刀具补偿的工件测量时的校正模式 0: 总量校正, 安装校正相应的 _CH位[6] 1: 校正加到安装校正中, 不依赖于 _CH位[6]	0
	_CH位[9] 当前没有设置	0
	_CH位[10] 测量结果图显示 0: 关 1: 开	0
	_CH位[11] 用NC-Start应答测量结果图 0: 关 (当 _CH位[18]=0时会在循环结束后自动选定结果图) 1: 开 (在循环中产生M0)	0
	_CH位[12] 当前没有设置	
	_CH位[13] 利用有效平面内的坐标旋转在多测量头工件测量时进行主轴位置耦合 0: 关 1: 开	
	_CH位[14] 当 _CH位[13]=1时, 对主轴位置进行匹配 0: 按标准 1: 匹配的角度值	0
	_CH位[15] 未接通情况下测量过程的数量 0: 最多5个测量过程 1: 只有1个测量过程	0

9.2 循环数据

	_CH位[16]	从测量位置的返回速度 0: 和中间定位时速度相同 1: 以快速进程的百分比 (_SPEED[0]) (有效, 仅当碰撞监视打开时: _CH位[2]=1)	0
	_CH位[17]	测量时的进刀 0: 带有 _VMS 中的进刀 1: 在第一次测量时使用 _SPEED[3] 中的进刀 在第二次测量时使用 _VMS 中的进刀	0
	_CH位[18]	静止的测量结果图显示 0: 效果与设置 _CH位[11] 相对应 1: 仅当 _CH位[11]=0 时有效: 测量结果图被保存到调用下一个测量循环为止	0
	_CH位[19]	仅对循环974 或循环994有效! Y轴G18处的特殊操作 0: 没有特殊操作 1: 额定值给定和用于 Y 轴 (垂直坐标) 的参数化 (_SETVAL、_TUL、_TLL、_SZO) 如同纵坐标 (X 轴) 一样进行。 刀具补偿在纵坐标 (X 轴) 上有效的长度上进行 (L1 在调节情况下) – 只要通过 _KNUM 没有进行其它的长度给定。 NV 补偿在规定的 NV 存储器中在纵坐标 (X 轴) 上进行。	0
	_CH位[20]	仅对于循环982有效! 抑制起始角定位 _STA1 0: 抑制关闭 1: 抑制打开	0
	_CH位[21]	仅对于循环974, 循环977, 循环978, 循环979, 循环9997有效! NV校正的模式 0: 加法性精确校正 1: 粗略校正, 清除精确。	0
	_CH位[22]	仅对于循环971有效! 刀具测量时刀具补偿模式 带有旋转主轴和多次测量 0: 当 _C位[12]=0 时以降低的转数的最近的测量 1: 不减小转数	0
从测量循环 SW 6.3 起	_CH位[23]	仅对于循环982有效! 在刀具测量时对切削位置 SL 进行重新编码 0: 不进行重新编码 1: 内部重新编码 (X 轴上的 SL 镜像)	0
	_CH位[24]	用于尺寸基本系统的通道用标志器 (在 MD10240 偏差时, 对循环参数进行内部转码并重新设置该数据位) 0: 基本系统为英寸 1: 基本系统为公制	1

通道用数据位——详细描述



工件测量时的测量输入

_CH位[0] = 0: 在工件测量时激活测量输入1。

_CH位[0] = 1: 在工件测量时激活测量输入2。



刀具测量时的测量输入

_CH位[1] = 0: 在刀具测量时激活测量输入1。

_CH位[1] = 1: 在刀具测量时激活测量输入2。



中间定位时的碰撞监视

_CH位[2] = 0: 关

_CH位[2] = 1: 开

只要测量头发出一个开关信号，由测量循环计算并运行的中间定位就马上被中断。在中断（碰撞）时会显示一个报警信号。



刀具测量时的刀具补偿模式

_CH位[3] = 0: 首次测量

所测得的刀具数据（长度或半径）被写入刀具的几何数据中。将磨损量分量去除。

_CH位[3] = 1: 再测量

将所得到的差值记录进相应的刀具损耗数据中。

几何数据保持不变。



进行带有自动刀具补偿的刀具测量时的平均值

(_EVNUM>0)

_CH位[4] = 0: 不生成多个部分的平均值在进行平均值计算使用公式

（参见章节1.7）时，将旧的平均值作为0作用。

不对计算出的平均值进行存储。

_CH位[4] = 1: 在进行平均值计算时对通过_EVNUM 参数化的平均值

存储器_MV[]进行计算，然后将新的平均值保存在该平均值存储器中。



计算经验值 (_EVNUM>0)

_CH位[5] = 0: 从测出的实际值中减去经验值_EV[]

_CH位[5] = 1: 将经验值_EV[]加到测出的实际值中。



在进行带有自动刀具补偿的工件测量时的刀具补偿模式

- _CH位[6] = 0: 测定的校正值被累加计算到对指定刀具的**磨损存储器**（长度或半径）和通过**_KNUM**给定的D号码进行计算。
- _CH位[6] = 1: 用测出的校正值对指令刀具的长度或半径进行校正，并将之保存到相应的**几何存储器**中。计算相应的磨损存储器，然后将其归零。

从测量循环SW6.3开始，可以在相应的程序设计时进行安装校正/总量校正中的校正，如果这些都已经建好。计算的方式同样由**_CH位[6]**以及另外通过**_CH位[8]**来确定。

- _CH位[6]=0 测定的校正值被累加计算到
- _CH位[8]=0 相应的总量校正值存储器中。
- _CH位[6]=1 测出的校正值在考虑到
- _CH位[8]=0 相应总量校正值存储器后，被计算进建立校正
- 值存储器中、并将总量校正值存储器清空。
- _CH位[8]=1 与**_CH位[6]**无关，测出的校正值被累加到相应的
- 建立校正值存储器中。



循环994中的测量值校正

- _CH位[7] = 0: 测定实际值时，使用在**_WP[PRNUM-1,1...4]**中所设置的测量头**触发值**。
- _CH位[7] = 1: 测定实际值时，使用在**_WP[PRNUM-1,0]**中所设置的有效测量头**直径**。



在进行带有自动刀具补偿的工件测量时的刀具补偿模式

- _CH位[8]: 说明 --> 参见 **_CH位[6]**



测量结果图显示

- _CH位[10] = 0: 关
- _CH位[10] = 1: 开 – 在测量或校准结束后自动显示测量结果图。



用NC-Start应答测量结果图

- _CH位[11] = 0:** 用循环结束来自动选择测量结果图
也必须让 **_CH位[18]=0**，否则会出现
_CH位[18]=1 时所描述的效果。
- _CH位[11] = 1:** 在显示测量结果图之后循环产生M0。
在NC-Start之后，继续测量循环和图像选择。



静止的测量结果图显示

- _CH位[18] = 0:** 效果由**_CH位[11]**确定。
- _CH位[18] = 1:** 测量结果图显示被保存到调用下一个测量循环为止
不中断NC程序处理。
必须设置**_CH位[10]**，**_CH位[11]**必须为**0**!



利用有效平面内的坐标旋转在多测量头工件测量时进行主轴位置耦合

- _CH位[13] = 0:** 关
在主轴设置和有效平面坐标旋转间不进行连接。
- _CH位[13] = 1:** 开
在使用多向测量头时，根据平面内有效的坐标旋转
(旋转和应用(进给轴))来进行主轴定位，这样在
进行校正和测量时测量头球体可以用同一个位置开始
开始进行探测。
说明: 注意**_CH位[14]**!

注意: 如果其他平面/轴有还有另外的旋转，则此功能无效!



当**_CH位[13]=1**时，对主轴位置进行匹配

- _CH位[14]=0:** 按标准进行主轴定位。
平面上坐标旋转角度为**0度**。
 主轴定位**0°**
平面上坐标旋转角度为**90度**:
 主轴定位**270°**
- _CH位[14]=1:** 反向进行主轴定位。
平面上坐标旋转角度**0度**:
 主轴定位**0°**
平面上坐标旋转角度为**90度**:
 主轴定位**90°**



有效平面上进行坐标旋转。

- 在G17处绕Z轴旋转
- 在G18处绕Y轴旋转，或者
- 在G19处绕X轴旋转



未接通情况下测量过程的数量

- _CH位[15] = 0:** 最多可以进行5次测量尝试，
在出现故障“测针未接通”之前。
- _CH位[15] = 1:** 在进行完一次成功的测量尝试后，会产生故障
“测针未接通”。



从测量位置的返回速度

- _CH位[16] = 0:** 以相同的速度从测量位置返回，和中间定位
时相同。
- _CH位[16] = 1:** 以在SPEED[0]中所确定快速运行速度的百分比形
式运行回程速度，这只有当碰撞监控
(**_CH位[2]=1**)被激活时才有效。



测量时的进刀

- _CH位[17] = 0:** 使用_VMS当中参数化过的进刀来进行测量。
特别注意之处为_VMS=0!
- _CH位[17] = 1:** 首先用测量进给_SPEED[3]运行，在接通后从测
量位置退回2mm并接着以_VMS中的进给率自行
开始测量。只有在测量路径>2 mm时才能够以
_SPEED[3]中进给率进行测量。



静止的测量结果图显示

- _CH位[18]:** 阐释 -> 见_CH位[10], _CH位[11]



在循环974或者循环994中G18平面Y轴的特殊处理

- _CH位[19] = 0:** 没有用于Y轴（应用坐标）的特殊操作
- _CH位[19] = 1:** 额定值给定和用于Y轴（垂直坐标）的参数化
(_SETVAL、_TUL、_TLL、SZO)
如同纵坐标（X轴）一样进行。
刀具补偿在纵坐标（X轴）上有效的长度上进行
(L1在调节情况下) – 只要通过_KNUM
没有进行其它的长度给定。
NV补偿在规定的NV存储器中在纵坐标（X轴）
上进行。



循环982中抑制起始角定位_STA1

_CH位[20] = 0: 在确定的测量方案中用_STA1进行铣刀主轴定位。

_CH位[20] = 1: 在测量铣刀时，可以在简单测量方案时，可以将铣刀主轴的定位抑制在起始角_STA1的值上。这可以在下列用于铣刀测量的测量方案中使用：
_MVAR=xxx001（带 x: 0或1，不能为其他的值）



在循环974, 循环977, 循环978, 循环979, 循环997中的NV校正模式

_CH位[21] = 0: 校正以附加的FEIN模式进行，只要 MD 18600: MM_FRAME_FINE_TRANS=1，否则以GROB模式进行。

_CH位[21] = 1: 校正在粗加工中进行。在此对FEIN进行计算，然后将其清除。



在循环971中的刀具测量中减小转数

_CH位[22] = 0: 在进行带有旋转主轴和循环内部转速计算的刀具测量(_C位[12]=0)时，在多次测量中最后一次测量以减低的转速进行。

_CH位[22] = 1: 在带有旋转主轴和循环内部计算的多次测量中转速值恒定。



在循环982中的刀具测量时切削位置SL的转换编码

（从测量循环SW6.3开始）

_CH位[23] = 0: 标准设置，没有转换编码

_CH位[23] = 1: 内部重新编码，按X轴的SL镜像（WZ转塔——180度，Z未镜像）



用于尺寸基本系统的通道用标志器

_CH位[24] = 0: 基本系统以英寸为基础

_CH位[24] = 1: 基本系统为公制

在测量循环开机调试时该数据位按相应的控制器基本设置(MD 10240:SCALING_SYSTEM_IS_METRIC)来进行配置。

如果通过改变控制器的基本设置_CH位[24]，出现与MD10240不一致，则在各个通道中第1次调用测量循环时，对通道专用的尺寸值进行计算。

9.3 在JOG中用于测量的数据

9.3 在JOG中用于测量的数据

9.3.1 确保功能的机床数据

11602 MD号码	ASUP_START_MASK 不识别用于ASUP的中断原因		
标准预设置: 0 在使用JOG中测量时: 1, 3 (位0=1)	最小输入界限: 0	最大输入界限: 3	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: -	
数据类型: DWORD	有效自SW状态: SW 4.1		
意义:	位0: 1 ASUP—能够在JOG中启动		
11604 MD号码	ASUP_START_PRIO_LEVEL 用于“ASUP_START_MASK”的优先权有效		
标准预设置: 0 在使用JOG中测量时: 1 - 64H	最小输入界限: 0	最大输入界限: 64H	
在通电后更改生效	保护级别: 2/7	单元: HEX	
数据类型: 整数	有效自SW状态: SW 4.1		
意义:	从ASUP起-优先权“64H”到ASUP—优先权1要考虑到“ASUP_START_MASK”。		
20050 MD号码	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[i] 将几何轴分配到通道轴上 [i = 几何轴指数]: 0 ... 2		
标准预设置: 1, 2, 3 在使用JOG中测量时: 必须存在3条坐标轴	最小输入界限: 0	最大输入界限: 15	
通电后更改有效	保护级别: 2/7	单元:	
数据类型 字节	有效自SW状态: SW 1		
意义:	MD提供通道轴, 在其上可以表示出棱坐标系(WKS)的轴。指数i的取值为0, 1, 2, 取决于几何轴1,2,3		
20110 MD号码	RESET_MODE_MASK 在高速运行和重置后确定控制器基本设置		
标准预设置: 0 在使用JOG中测量时: 至少4045H (位0=1,位2=1, 位6=1, 位14=1)	最小输入界限: 0	最大输入界限: 07FFFH	
重置后更改有效	保护级别: 2/7	单元: HEX	
数据类型: DWORD	有效自SW状态: SW 2		
意义:	位0: 1 刀具长度校正有效 位2: 1 } 通电后, 最后选定的那个刀具长度校正有效 位6: 1 } 位14: 1个基本帧的实际设置被保留。		
20112 MD号码	START_MODE_MASK 在零件程序启动后确定控制器基本设置		
标准预设置: 400H 在使用JOG中测量时: 400H (位6=0)	最小输入界限: 0	最大输入界限: 07FFFH	
重置后更改有效	保护级别: 2/7	单元: HEX	
数据类型 DWORD	有效自SW状态: SW 3.2		
意义:	位6: 0个有效刀具补偿被保留		

20310 MD号码	TOOL_MANAGEMENT_MASK 通道专用方式激活刀具管理 说明：只有当刀具管理有效时（位0=1）MD才有意义。		
标准预设置：0 当位0=1时。 在使用JOG中测量时：至少 4001H (位0=1, 位14=1)	最小输入界限： 0	最大输入界限： 0FFFFH	
在通电后更改生效	保护级别： 2/7	单元： HEX	
数据类型 DWORD	有效自SW状态： SW 2		
意义：	位0： 1 刀具管理有效 位14： 1 在重置和启动时自动进行相应的刀具管理 MD 20110： RESET_MODE_MASK		
24006 MD号码	CHSFRAME_RESET_MASK 通道专用系统框架的复位性能用来设置实际值和刮擦（基本参考） 说明：只有当对框架进行设计时，才需要MD (MD 28082 SYSTEM_FRAME_MASK)		
标准预设置： 1 在使用JOG中测量时：至少为1 (位0=1)	最小输入界限： 0	最大输入界限： 07FFFH	
重置后更改有效	保护级别： 2/7	单元： HEX	
数据类型： DWORD	有效自SW状态： SW 2		
意义：	位0： 用于实际值设置和刮擦（基本参考）的1个系统框架在复位后仍然有效		
24007 MD号码	CHSFRAME_RESET_CLEAR_MASK 在复位时由系统框架取消 说明：只有当对框架进行设计时，才需要MD (MD 28082 SYSTEM_FRAME_MASK)		
标准预设置： 0 在使用JOG中测量时： 位 0=0	最小输入界限： 0	最大输入界限： 07FFFH	
重置后更改有效	保护级别： 2/7	单元： HEX	
数据类型： DWORD	有效自SW状态： SW 2		
意义：	位 0:0 用于实际值设置和刮擦（基本参考）的系统框架在复位时未被清除		

9.3.2 修改GUD7-数据块



功能

JOG中的测量需要在数据模块GUD7.DEF中进行数据定义。

按照整个系统的配置不同，进行的方式也不同：

1. 如果在控制器上安装有图形编程界面“ShopMill”，则所有需要的GUD数据都已被激活。不用再补充加载或是用定义模块再进行改良。
2. 从测量循环包SW 6.02.17开始定义模块被分为GUD7.DEF 和SMAC.DEF。它们被区分为基本定义数据块和应用专用定义数据块。每个应用、测量循环、工艺循环、ShopMill等等，都带有自己的应用专用定义数据。出于这个目的形成新的循环数据GUD7_xxx.DEF 和SMAC_xxx.DEF，位于HMI数据保持中的数据定义目录DEF.DIR里。也就是说，对于JOG中测量从SW 6.02.17开始要使用一起提供的数据模块GUD7_MC.DEF。其边界条件是，强制要求使用数据GUD7.DEF，同样从测量循环SW 6.02.17开始。



关于安装请参见章节10.1。

仅用于测量循环SW6.2.16前的JOG中测量的第一次开机调试：

3. 为此要对定义数据块GUD7.DEF进行改良。在菜单“任务”的目录“定义”中通过指示按键选择定义数据GUD7.DEF，并通过操作功能键“卸载”来完成卸载。在GUD7中的数据改变之前，应该对“旧”数据进行保护（文献存储）。然后通过回车键打开数据块GUD7.DEF。在段“定义”当中，在各个定义行开始时用DEL键去除掉冒号。这与“用于JOG和ShopMill中测量的定义”命令开始的定义行有关。（以数据E_MESS_IS_METRIC开头）。

```

DEF CHAN INT      E_MESS_IS_METRIC=1
DEF CHAN INT      E_MESS_IS_METRIC_SPEZ_VAR=1
DEF CHAN BOOL     E_MESS_MS_IN=0
DEF CHAN BOOL     E_MESS_MT_IN=1
DEF CHAN REAL     E_MESS_D=5
DEF CHAN REAL     E_MESS_D_M=50
DEF CHAN REAL     E_MESS_D_L=2
DEF CHAN REAL     E_MESS_D_R=1
DEF CHAN REAL     E_MESS_FM=300
DEF CHAN REAL     E_MESS_F=2000
DEF CHAN REAL     E_MESS_FZ=2000
DEF CHAN REAL     E_MESS_MAX_V=100
DEF CHAN REAL     E_MESS_MAX_S=1000
DEF CHAN REAL     E_MESS_MAX_F=20
DEF CHAN REAL     E_MESS_MIN_F=1
DEF CHAN REAL     E_MESS_F_FAK1=10
DEF CHAN REAL     E_MESS_F_FAK2
DEF CHAN REAL     E_MESS_MIN_D=0.01
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_TYP[3]=SET(0,0,0)
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_AX[3]=SET(133,133,133)
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DL[3]
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DR[3]
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DZ[3]=SET(2,2,2)
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_DIR[3]=SET(-1,-1,-1)
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_D=10
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_FM=100
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_CF
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_COMP
DEF CHAN REAL     E_MESS[3]
DEF CHAN REAL     E_MEAS
DEF CHAN BOOL     E_MESS_SETT[10]

```

存储器要求的最小化可能

4. 可供使用的数据区数量取决于所连接的测量头，可以通过制造商对具体的比例关系进行匹配。在输出状态中，对于刀具测量头、工件测量头和校正体，分别要使用3个数据区。比如在具体的应用情况中，对于工件和刀具测量分别只需要1个数据区，并且没有校正体时，这样就能在数据模块GUD6以及在 GUD7.DEF 或 GUD7_MC.DEF中进行相应的参数匹配了。详情在后面的举例中进行说明。

举例：

在一台具体的铣床上只有一个刀具测量头和一个工件测量头。刀具测量应当专门在插补平面G17上进行。

为了使SINUMERIK 中的NC存储需求最小化，需要进行下列改变：

- GUD7.DEF 或 GUD7_MC.DEF

```

DEF CHAN INT      E_MESS_MT_TYP[1]=SET(0)
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_AX[1]=SET(133)
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DL[1]
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DR[1]
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DZ[1]=SET(2)
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_DIR[1]=SET(-1)
DEF CHAN INT      E_MESS_CALL_D[1]=SET(0) 从测量循环SW 6.3开始
DEF CHAN INT      E_MESS_CALL_L[1]=SET(0) 从测量循环SW 6.3开始

```

9.3 在JOG中用于测量的数据

- GUD6.DEF

N10 DEF NCK INT _CVAL[4]=(1,1,0,0); 1x 刀具测量头数据段 和 1x 工件测量头数据段

N11 DEF NCK REAL _TP[1,10]=(0,0,0,0,0,0,0,133,0,2)

N12 DEF NCK REAL _WP[1,11]

;N13 DEF NCK REAL _KB[3,7]

;N111 DEF NCK REAL _TPW[3,10]

定义模块在任务\定义的HMI区域中，用操作面板“输入键”打开并用垂直的软键“关闭编辑器”在结束编辑后将其关上，即保存并激活。

在供货状态中下列基本设置有效：

E_MESS_IS_METRIC=1	整数	所有尺寸相关的数据是公制数据。	
E_MESS_IS_METRIC_SPEZ_VAR=1			
E_MESS_MS_IN=0	布尔型	连接测量输入1上的工件测量头。	
E_MESS_MT_IN=1	布尔型	连接测量输入2上的刀具测量头。	
E_MESS_D=5	实型	内部日期，对JOG中的测量并不重要。	
E_MESS_D_M=50	实型	手动测量的测量路径[mm]（在测量点前和后）	
E_MESS_D_L=2	实型	刀具测量时、用于长度测量的测量路径[mm]（在测量点前和后）	
E_MESS_D_R=1	实型	刀具测量时、用于半径测量的测量路径[mm]（在测量点前和后）	
E_MESS_FM=300	实型	在工件测量和校准时的测量进给[mm/min]	
E_MESS_F=2000	实型	用于碰撞监视的平面进刀[mm/min]	
E_MESS_FZ=2000	实型	用于碰撞监视的供给进刀[mm/min]	
E_MESS_CAL_D=[3] (从测量循环SW6.3开始)	实型	直径校正环 [mm]	0
E_MESS_CAL_L=[3] (从测量循环SW6.3开始)	实型	进给轴的校正高度 (与WKS相关) [mm]	0
E_MESS_MAX_V=100	实型	用于带有旋转主轴测量的最大圆周速度[m/min]	
E_MESS_MAX_S=1000	实型	用于带有旋转主轴测量的最大主轴转数[m/min]	
E_MESS_MAX_F=20	实型	用于带有旋转主轴测量的最大进刀[mm/min]	
E_MESS_MIN_F=1	实型	用于带有旋转主轴测量的地第一次运行时的最小进刀[mm/min]	
E_MESS_F_FAK1=10	实型	在带有旋转主轴的刀具测量中，第一次运行时进行10路测量进给(通过E_MESS_MAX_F进行的限制)	

E_MESS_F_FAK2=0	实型	在进行带有旋转主轴的刀具测量时，第2次运行是使用测量进给。不进行第三次运行。
E_MESS_MIN_D=0.01	实型	用于带有旋转主轴的测量的测量精确度[mm]
E_MESS_MT_TYP[3]=SET(0,0,0)	整数	用于刀具测量头的3个区；刀具测量头类型：方块
E_MESS_MT_AX[3]=SET(133,133,133)	整数	用于刀具测量头的允许轴方向 X和Y轴的正方向和负方向在Z轴上仅为负方向
E_MESS_MT_DL[3]	实型	用于长度测量的刀具测量头的有效直径 0
E_MESS_MT_DR[3]	实型	用于半径测量的刀具测量头的有效直径 0
E_MESS_MT_DZ[3]=SET(2,2,2)	实型	用于刀具半径测量的、WZ测量头上棱到刀具下棱间的距离[mm] 2
E_MESS_MT_DIR[3]=SET(-1,-1,-1)	整数	刀具测量时、平面上到刀具测量头的运行方向（第一平面轴的负方向） -1
E_MESS_MT_D=10	实型	用于刀具测量头校准和带有旋转主轴的刀具测量的、测量路径（在期望的开关位置前和后）
E_MESS_MT_FM=100	实型	用于刀具测量头校准和带有旋转主轴的刀具测量的、测量进给
E_MESS_MT_CF=0	整数	没有刀具测量头制造者（生产商）的数据
E_MESS_MT_COMP=0	整数	在带有旋转主轴刀具测量时不进行测量结果校正
E_MESS[3]	实型	内部数值
E_MEAS	实型	内部数值
E_MESS_RETT	框架	内部数值
E_MESS_SETT[10]	布尔型	用于设置的区域
E_MESS_AM	布尔型	内部数值

注意！

强制要求提供数据区E_MESS_MT_DL[]和E_MESS_DR[]（有效直径、用于长度测量/半径测量的刀具测量头宽度）

E_MESS_SETT[] 用于设置的区域	
最小输入界限： 0	最大输入界限： 1
赋值后更改有效	保护级别： - 单元： -
数据类型： 布尔型	有效自SW状态： 6.2
意义：	标准预设置： E_MESS_SETT[0] 0: 带有坐标旋转的主轴耦合 1: 主轴位置在循环调用时就是输出位置 E_MESS_SETT[1...9] 内部日期 0

9.3.3 在数据模块GUD6中进行设置



功能

在数据模块GUD6中通道专用数据区和用来对机床上的必要条件进行匹配

N92 DEF CHAN INT _JM_I[10]=SET(0,1,1,17,100,0,0,0,0,0)

_JM_I[] 用于JOG测量的INT数值区	
	最小输入界限: - 最大输入界限: -
赋值后更改有效	保护级别: - 单元: -
数据类型: 整数	有效自SW状态: 5.3
意义:	标准预设置:
_JM_I[0]	给定工件测量头号码 0: 通过_JM_I[1]进行给定 1: 给定模拟的ShopMill G17-平面: 工件测量头号码 1 G18-平面: 工件测量头号码 2 G19-平面: 工件测量头号码 3 0
_JM_I[1]	用于工件测量的测量头号码和测量头类型 仅当_JM_I[0]=0时有效 1
_JM_I[2]	用于刀具测量的测量头号码
_JM_I[3]	工作平面 17: 在G17平面上进行测量 18: 在G18平面上进行测量 19: 在G19平面上进行测量 其他的值: 在由机床参数确定的平面上进行测量。 17
_JM_I[4]	确定测量时的有效NV 0: 用G500进行测量 1..99: 按确定的可调节零点位移进行测量 G54..G57 或者G505..G599, 当 1: G54..4:G57 5..99: G505..G599 100: 按照由机床参数所确定的NV进行测量 0
自测量循环版本SW6.3起	_JM_I[5] 0: 标准校正 (仅有测量, 基本比例, 可调节NV) 0 1: 扩展校正 (附加全体和通道专用基准框架) _JM_I[6] 来自_JM_I[4]的内部拷贝 _JM_I[7] 保留 _JM_I[8] 保留 _JM_I[9] 保留

		_JM_B[] 用于JOG测量的BOOL数值区	
		最小输入界限: -	最大输入界限: -
赋值后更改有效		保护级别: -	单元: -
数据类型: BOOLEAN		有效自SW状态: 5.3	
意义:			标准预设置:
	_JM_B[0]	刀具测量时的刀具补偿模式 0: 刀具测量时几何尺寸中的校正 1: 磨损量校正	0
	_JM_B[1]	测量试验数量 0: 5次测量尝试 1: 1次测量试验	1
	_JM_B[2]	从测量位置的返回 0: 返回与中间定位相同 1: 以快速进程速度返回	0
	_JM_B[3]	快速测量进给 0: 用测量进给进行测量 1: 1. 在 _SPEED[3] 中的用进刀进行测量 2. 用测量进给进行测量	0
	_JM_B[5]	未设置	0
	_JM_B[6]	内部日期	0
自测量循环版本SW6.2止	_JM_B[4]	0: 在掩码中选择“基本帧”，表示校正 最后一个槽专用基本帧中进行 1: 在掩码中选择“基本”，表示在系统框架“零点设置”中的校正 (\$P_SETFRAME)	0

9.3.4 装载文件，用于JOG方式下的测量



功能

在提供软件的目录JOG_MEAS\循环S\SPFFILES中存有的数据块

CYC_JM.SPF	用于测量的辅助程序
CYC_JMA.SPF	用于激活的辅助程序（从SW6.3开始）
CYC_JMC.SPF	用于计算的辅助程序
E_MS_CAL.SPF	用于校准一个工件测量头
E_MS_CAN.SPF	用于测量一条棱
E_MS_HOL.SPF	用于测量一个孔
E_MS_PIN.SPF	用于测量一个轴颈/轴
E_MS_POC.SPF	用于测量一个矩形槽（从测量循环SW6.3开始）
E_MS_SPI.SPF	用于测量一个矩形轴颈（从测量循环SW6.3开始）
E_MT_CAL.SPF	用于校准一个刀具测量头
E_MT_LEN.SPF	一个刀具的长度测量
E_MT_RAD.SPF	一个刀具的半径测量
E_SP_NPV.SPF	用于激活测量中有效NV的辅助循环

9.3 在JOG中用于测量的数据

在“任务”菜单中用功能键“数据输入”，“磁盘”来进行选择，并选定出相应的数据块后通过操作“开始”功能键，将其从磁盘传输到控制器里的“标准循环”目录中。接着将其通过操作功能键“加载”装入NC存储器中。随后接通电源，它们就会被控制器识别。



要注意，在SW高级配置中，在已有的DEF数据块中可能会保存有变量值。如有必要，应对其进行保护！

其他的数据

JOG_MEAS.COM (到测量循环SW6.2为止)	用于操作表面的设计数据块，用来进行JOG
COM_FILE.COM (从测量循环SW6.3开始)	中的测量
JOG_MEAS.COM (到测量循环SW6.2为止)	用于功能键的数据块，用来进行在JOG基本
COM_FILE.COM (从测量循环SW6.3开始)	图中的JOG中测量。
BMP_FILE.ARC (到测量循环SW6.2为止)	用于JOG中测量的帮助图
BMP_FILE.EXE	
MC_CST0.ARC (从测量循环SW6.3开始)	所有图形
或	
MC_CST1.ARC	

被同样传输给控制器。



在BMP_FILE.EXE含有：

- BMPJ640.EXE 帮助图，分辨率640 横 480
- BMPJ800.EXE 帮助图，分辨率800 横 600
- BMPJ1024.EXE 帮助图，分辨率1024 横 768



提示。

您可以在所提供软件的数据文件SIEMENS.D.TXT或SIEMENSE.TXT获得当前版本。



开机调试

10.1	测量循环的首次开机调试运行	10-450
10.2	测量循环升级.....	10-456
10.3	测量头的开机调试过程	10-457
10.4	示例 测出重复精确度.....	10-459

10.1 测量循环的首次开机调试运行



前提条件

- 要满足测量循环状态的硬件和软件条件（参见第8章“硬件、软件、开机调试”）。
- 测量头具有相应功能（测量头连接的功能检查→参见第8章“硬件、软件、开机调试”）。
- 在开机调试前应当考虑到，将现有状态存档，如有可能可以从系列开机调试库中读取。

注意！

请注意与ShopMill / ShopTurn相关的、SIEMENS.D.TXT/SIEMENSE.TXT中对于测量循环开机调试的相应注解！



步骤1——设置存储器配置的机床数据

- 设置用于测量循环的存储器配置机床数据（→相关数据参见章节9.1“用于测量循环的机床数据”以及提供软件中SIEMENS.D.TXT/ SIEMENSE.TXT里面的**实际数据**）。
- 要注意下列机床数据：
 - GUDs的机床数据
MD18118:MM_NUM_GUD_MODULES
MD18120:MM_NUM_GUD_NAMES_NCK
MD18130:MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN
MD18150:MM_GUD_VALUES_MEM
 - 文档系统机床数据
MD18280:MM_NUM_FILES_PER_DIR
MD18320:MM_NUM_FILES_IN_FILESYSTEM
 - 另外的机床数据
MD28082:MM_SYSTEM_FRAME_MASK
- 读出NC系列开机调试并重新读入。



步骤2——设置另外的机床数据

- 设置用于测量循环的其他机床数据（→相关数据参见章节9.1“用于测量循环的机床数据”以及提供软件中SIEMENS.D.TXT / SIEMENSE.TXT里面的**实际数据**）。
- 要注意下列机床数据：
 - 循环接口的机床数据
 - MD18170:MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES
 - MD18180:MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM
 - MD28020:MM_NUM_LUD_NAMES_TOTOL
 - MD28040:MM_NUM_LUD_VALUES_MEM
 - MD10132:MMC_CMD_TIMEOUT
 - MD11420:LEN_PROTOCOL_FILE
 - MD13200:MEAS_PROBE_LOW_ACTIV
- 执行NC复位



步骤3——加载定义数据

- 通过“通讯”、“数据开”从磁盘中或利用V.24加载GUD5.DEF和GUD6.DEF。
- 单独选择模块并按下自定义软键“激活”。
- 不进行JOG中测量则继续步骤4。

仅用于测量循环SW6.02.16前的JOG中测量:

- 进行GUD7.DEF匹配（→参见章节9.3.2“修改GUD7数据模块”）
- 如果在NCU中已经有一个GUD7.DEF处于有效状态，则在NCU中挽救已经现有的GUD变量实际值（通过“通讯”、“数据关”选择“NC有效数据”NCK/通道模块）并在随后重新进行加载。

仅用于测量循环SW6.3之后（也适用于修补程序测量循环

SW 6.02.17之后）的JOG中的测量，从SW6.3起采用高级HMI:

- 如果NCU中已经有一个GUD7.DEF处于有效状态，则将其消除（已经先行对现有GUD变量的实际值进行过挽救）。
- 从磁盘中读取数据GUD7_MC.DEF并激活。
- 重新激活GUD7.DEF (从测量循环SW 6.02.17修正版开始) 或者原先不存在时从“库\循环库”中读取并激活。
- GUD7.DEF 和 GUD7_MC.DEF 原则上与版本同步进行设置。



步骤4——加载循环程序

- 从磁盘或通过V.24读取循环的库文件（或者单个循环）。
- 在NCU中加载新的循环（在HMI 高级时，如果没有库文件可以使用或循环重新接通的情况下）
- 为了循环接口的实现进行NC复位



步骤5——设置测量循环数据

- 如有必要，检查GUD变量的预设值、并对其他的值进行设置。
- 这时可以选择“参数”、“用户数据”...中的变量并对其进行更改，或者应用一个程序（参见章节9.3）。
- 数据描述（参见---章节9.2“循环数据”，章节9.3“用于JOG中测量的数据”以及提供软件中的SIEMENS.D.TXT / SIEMENSE.TXT里面的实际数据。）



步骤6——补充测量循环文本

在使用SW6.2之前带有HMI的测量循环时，必须要对测量循环数据进行补充。如果需要通过标准语言来产生语言文件，就必须对相应的语言状态进行设定。



用于HMI 高级的步骤6

- 库文件
HMI_ADV.MC_TEXT.COM
由磁盘或通过V.24进行加载。
- 它包含有以五种言语表示的测量循环文本数据。



用于HMI 内置的步骤6

- 对于HMI 内置提供单独的文本文件（→ 参见磁盘结构 SIEMENS.D.TXT / SIEMENSE.TXT）。
- 从与语言相关的数据AL.MC.TXT和ALZ.TXT中分别对所需语言路径的数据进行选择。
- 必须在HMI软件中对文本数据进行合成（→参见HMI 内置高配置指南）。



步骤7-装载用测量结果显示的数据



用于HMI 高级的步骤7

- 对于HMI 高级，要将文件
 - HMI_ADV\MCRESULT.COM,
 - HMI_ADV\BMP_RESU.ARC
 由磁盘或通过V.24进行加载（从测量循环SW 6.3开始:图像包含在数据块 MC_CSTx.ARC当中）。
- 在为测量结果图加载数据后，必须通过HMI **MMC2MBDDE.INI**对用于系统数据中文本格式的记载内容进行控制和匹配。用于测量结果图显示的记载必须由
 - MEASURE_CYCLES_RESULT=DOS
 至
 - MEASURE_CYCLES_RESULT=
 进行更改（DOS清除！）。



用于HMI 内置的步骤7

- 对于HMI 内置要将数据
 - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD01.COM
 - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD02.COM
 - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD03.COM
 - HMI_EMB\MCRESULT\MZBILD04.COM
 通过应用合成到HMI-SW当中。
- 将测量结果图合成到闪卡中用于编程的一个图象数据里：
 - 前提条件：
 - 系统和应用磁盘已经安装到其所在的PC上。
 - 将MZBILDnn.COM数据打包成为 MZBILDnn.CO_。
 - 用于打包的命令：


```
arj a MZBILD01.CO_ MZBILD01.COM
arj a MZBILD02.CO_ MZBILD02.COM
arj a MZBILD03.CO_ MZBILD03.COM
arj a MZBILD04.CO_ MZBILD04.COM
```
 - 过程：
 - 在目录“INSTUTIL”中更改你的应用路径并启动“APP_INST.EXE”。会出现一个用于安装软件的选择菜单。

- 选择菜单第二项“修改配置”。会出现另外一个选择菜单。在这里选择第六项“Add *.* Files ...”在输入掩码中给出图像数据的路径和数据名称作为数据名。例如：
A:\HMI_EMB\MCRESLTMZBILD01.CO_
 - 确认你的输入并按回车键。
 - 用“Esc”键可以回到基本菜单，并可以马上将软件设置为“PCU_20.ABB”。借此来对闪卡进行程序设计。
- 其他的操纵按HMI 内置开机调试指南相应进行。



步骤8——加载测量循环支持并激活



用于HMI 高级的步骤8

- 从下级目录hmi_emb中的提供软件里可以得到目录HMI_ADV所需的下列数据：
 - HMI_ADV\BMP_xxx.EXE (从测量循环SW6.3起：图像包含在数据块MC_CSTx.ARC之中)
xxx 表示屏幕的分辨率
 - HMI_ADV\MCSUPP.COM
HMI_ADV\AEDITOR.COM
HMI_ADV\STARTUP.COM
- EXE数据的操纵：
 - 这些数据块不加载到控制器中，而必须首先装载到一台PC上。启动该数据块时，它可以自动解包，并生成解开的文件库：
MZ_BMP01.ARC ... MZ_BMPxx.ARC
 - 将它们复制到磁盘上并读入到HMI中，或者通过V.24进行加载（二进制格式）。该文件库包含用于MZ支持的位图。
 - 由磁盘或通过V.24对MCSUPP.COM、AEDITOR.COM 和STARTUP.COM进行加载，接着重新启动HMI。



说明：

您可以在所提供软件的数据文件SIEMENS.D.TXT或SIEMENSE.TXT获得当前版本。



用于HMI 内置的步骤8

- 提供有工具MAKE_COM.BAT来对COM数据进行打包。
- 工作流程
设置空目录并将后续数据块复制进去：
 - HMI_EMB\MCSUPP*.COM
 - HMI_EMB\TOOLS\ARJ.EXE
 - HMI_EMB\TOOLS\MAKE_COM.BAT
- 启动MAKE_COM.BAT
- 其他采用*.CO_数据块的过程与测量结果图打包的过程相类似。
- 此外必须将同时提供的位图库数据CST.ARJ 以及
CST_10.ARJ（按相应的屏幕分辨率）通过菜单选项
“Add *.* Files ...”进行补充。
- 匹配数据块common.com，然后通过V.24将后续数据块加载到NCU中
 - HMI_EMB\MCSUPP\COMMON.COM
 - 匹配:去掉SC617, SC326 和 SC327前的分号



步骤9——配置测量循环支持的形成

可以通过GUD-Feld_MZ_MASK对MZ掩码的形成进行配置。它为整型、位于NCK总数据内的GUD6中。在“开机调试”的操作中通过自定义软键“测量循环”、“数据管理”来产生一个开机调试界面，在其中可以进行配置。



步骤10——加载JOG中测量并激活

（仅用于HMI 高级）

- 配置用于JOG中测量的机床数据
（→相关数据参见章节9.3 “用于JOG中测量的数据”）
- 要注意下列机床数据：
 - MD11602:ASUP_START_MASK
 - MD11604:ASUP_START_PRIO_LEVEL
 - MD20110:RESET_MODE_MASK
 - MD20112:START_MODE_MASK
- 加载用于JOG中测量的数据块（→参见章节9.3.4“加载用于JOG中测量的数据块”）
- 在数据块MA_JOG.COM中激活用于JOG中测量的自定义软键（通过取消注释）
- 重新启动HMI

10.2 测量循环升级



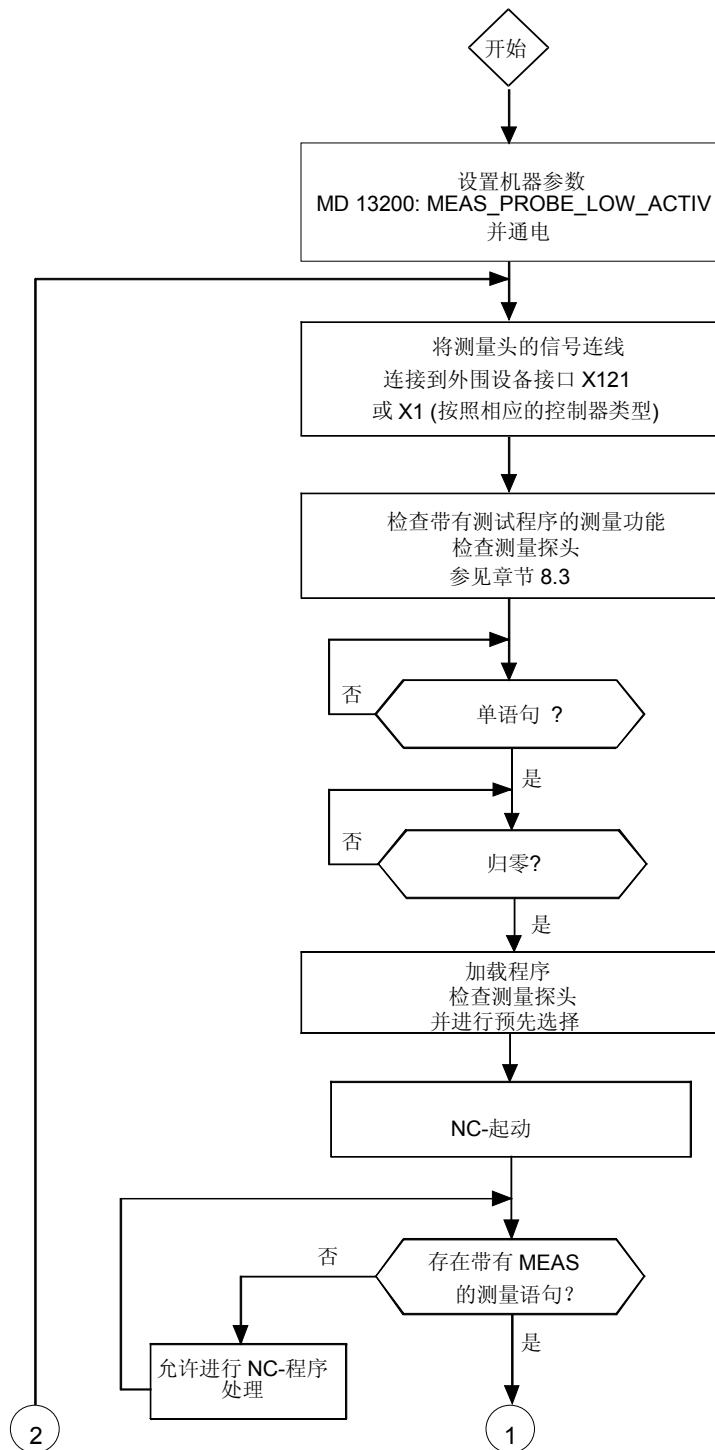
说明

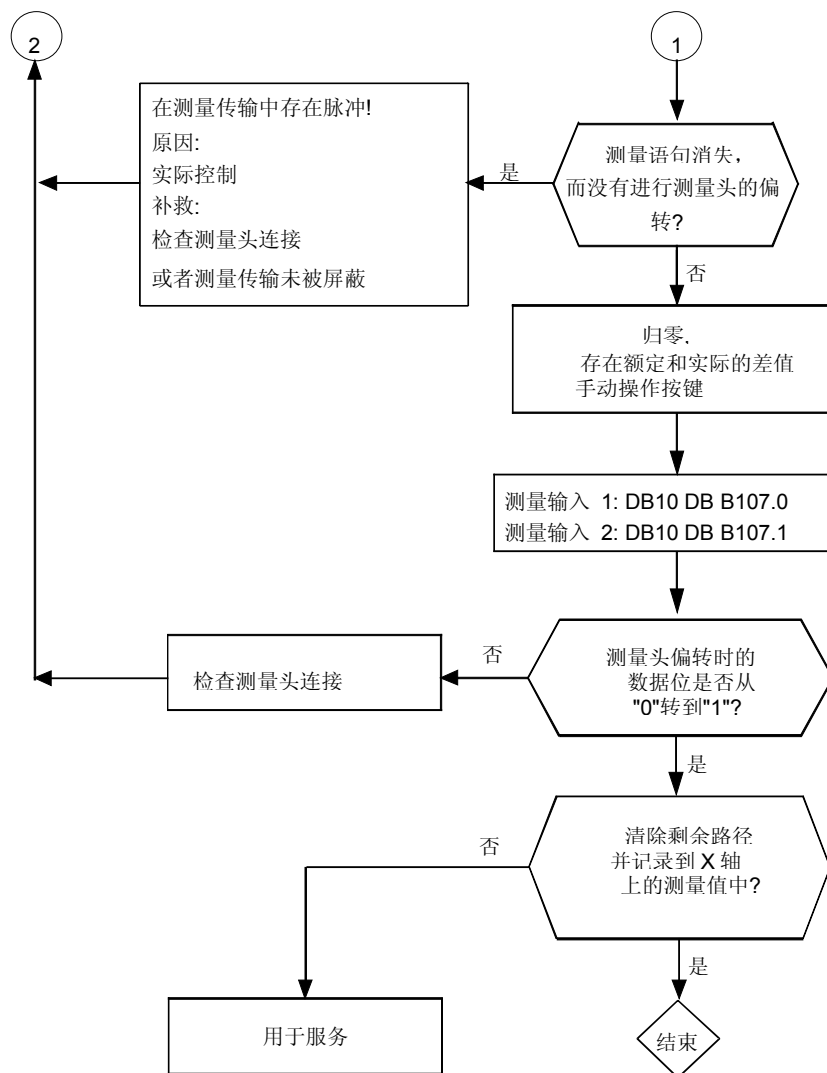
测量循环的升级与首次安装时的次序基本相同。

特别提示：

- 只能使用相同测量循环软件状态的数据块。不允许将不同软件状态的数据块混合使用。
- 原则上要注意SIEMENS.D.TXT / SIEMENSE.TXT中的实际提示。
- 是否有必要提高由存储器设置的机床数据（步骤1），取决于机器的状态以及前面的测量循环状态。
- 在SW升级中，要注意在已有的DEF数据块中可能会保存有变量值。如有必要，需要对其先行进行挽救（步骤3）
- 原则上只有在输出状态5.x(或4.x)的升级上才要求对测量循环数据进行匹配，在包括SW6在内的升级时已经能够，通过前面对NC有效数据的库化来重新构造配置好的值（如果在SIEMENS.D.TXT / SIEMENSE.TXT中没有给定出其他的设置。）

10.3 测量头的开机调试过程





10.4 示例 测出重复精确度



功能

测试程序

利用该程序能够测量总测量系统的测量控制器（重复精确度）（机器——测量头——信号传输 到NC）。

在范例中，在X轴上进行10次测量并将测量值接收到工件坐标中。

可以确定所谓的偶然条件下的尺寸偏差，这与趋势无关。

举例：

%_N_PRUEF_GENAU_MPF		
;\$PATH=/_N_MPF_DIR		
N05 DEF INT SIGNAL, KK		; 定义变量
N10 DEF REAL MESSWERT_IN_X[10]		
N15 G17 T1 D1		; 起始条件，预先选择用于测量头的刀具校 ; 正
N20 ANF: G0 X0 F150		; 在测量轴上预见定位
N25 MEAS=+1 G1 X50		; 当开关信号为“未偏转”时在第1测量输入 ; 处进行测量，“偏转”后在X轴上测量。希 ; 望在X0到X50之间连通测量头。
N30 STOPRE		; 停止用于后续结果计算的解码工件（停止 ; 进刀）
N35 SIGNAL= \$AC_MEA[1]		; 在第1测量输入上读取软件开关信号
N37 IF SIGNAL == 0 GOTOF_FEHL1		; 检查开关信号
N40 MESSWERT_IN_X[kk]=\$AA_MW[X]		; 将测量值读入工件坐标中
N50 KK=KK+1		
N60 IF KK<10 GOTOB ANF		; 重复10次
N65 M0		
N66 STOPRE		; 进刀停止
N70 M2		
N80 _FEHL1:MSG ("测量头未接通")		
N90 M0		
N95 M2		



说明

在选择过参数指示（用户自定义变量）后，只要程序加工进行时，就可以在MESSWERT_IN_X[10]区域中读取测量结果。



报警



一般性说明

如果在测量循环中确认出现了故障状态，就会产生一个报警信号并会中断测量循环的处理过程。

另外测量循环还会在控制器的对话行中输出信息。这个信息不会中断加工。



测量循环中的故障处理

在测量循环中会产生编号为61000到62999之间的报警。根据报警反应和清除标准，对该号码区再次进行划分。

与报警号码同时显示出的故障文本，可以给出关于错误原因的进一步阐释。

报警号码	清除标准	报警反应
61000 ... 61999	NC复位	NC中的语句处理被中断。
62000 ... 62999	清除按键	不中断程序处理，仅进行显示。



测量循环报警概要

在下表中可以找到测量循环中会出现的故障、它们的产生地点以及对于消除故障的提示。

报警号码	报警文本	来源	说明, 消除
61016	“缺少用于循环的系统框架”	全部	MD 28082: 设置MM_SYSTEM_FRAME_MASK, 位 5=1
61230	“刀具测量头的直径太小”	E_MT_CAL E_MT_RAD E_MT_LEN	在数据模块 GUD7中的修正用于测量头 n+1的变量E_MESS_MT_DR[n] 或 E_MESS_MT_DL[n] (JOG中的测量)。
61301	“测量头未接通”	全部	<ul style="list-style-type: none"> • 检查测量输入 • 检查测量路径 • 测量按键失灵
61302	“测量头-碰撞”	全部	在测量头的运行路径上有障碍。
61303	“超出置信区域”	全部	<ul style="list-style-type: none"> • 检查额定值 • 扩大参数_TSA
61306	“超出允许的尺寸差值”	循环971 循环972 循环974 循环977 循环978 循环979 循环982 循环994	<ul style="list-style-type: none"> • 检查额定值 • 扩大参数_TDIF
61307	“错误的测量方案”	全部	参数_MVAR的值不被允许。
61308	“检查测量路径 2a”	全部	参数_FA ≤ 0.
61309	“检查测量头类型”	全部, 除了 循环971 循环972 循环982 循环971	TO存储器中工件测量头的刀具类型不被允许。 _TP[x,8]中没有记录所允许的刀具测量头类型, 或者在刀具测量头类型为“圆片”时对允许的工作平面G17...G19进行检查。
61310	“比例尺系数有效”	全部	采用有效的比例尺系数时不能进行测量。
61311	“没有D号码有效”	全部	没有选择对测量头进行刀具校正 (在工件测量时), 或者没有选择对有效刀具进行刀具校正 (在刀具测量时)。
61312	“检查测量循环号码”	全部	所调用的测量循环不被允许。
61313	“检查测量头号码”	全部	测量头号码的值不被允许 (_PRNUM)。 消除: 修正_PRNUM或者为其他刀具或工件测量头建立数据区_TP[] 或_WP[], 并对CVAL[0]/_CVAL[1]进行相应的匹配。

报警号码	报警文本	来源	说明, 消除
61314	“检查所选择的刀具类型”	循环971 循环 972 循环 982	在刀具测量/刀具测量头校准中的刀具类型不被允许。
61315	“检查切削位置”	循环972 循环973 循环974 循环982 循环994	在TO存储器中检查刀具（测量头）的切削位置。
61316	“无法测得中点和半径”	循环979	从所测量的点上不能计算圆。
61317	“检查参数CYCLE116”	循环979	参数化出错；需要对中点周围的3或4个点进行计算。
61318	“检查加权函数_K”	循环974 循环977 循环978 循环979 循环994 循环998	参数_K为0。
61319	“检查调用参数 CYCLE114”	如61318	测量循环内部故障。
61320	“检查刀具号码”	全部	在有效刀具管理中参数_TNUM=0并且未对参数进行设置，或者给定的刀具管理的刀具名称不确定。
61321	“检查NV存储器号码”	循环974 循环977 循环978 循环979 循环994 循环998	不存在带有_KNUM中给定号码的NV。
61322	“检查_KNUM的第4个数字”	循环974 循环977	_KNUM的所标出的位置上含有无效值。
61323	“检查_KNUM的第5个数字”	循环978 循环979	也检查 _MVAR!
61324	“检查_KNUM的第6个数字”	循环994 循环998 循环114	
61325	“检查测量轴/位移轴”	全部, 除了 循环979	用于测量轴_MA的参数含有错误的值。
61326	“检查测量方向”	循环973 循环976	用于测量方向_MD的参数含有错误的值。
61327	“需要进行程序复位”	全部, 除了 循环973 循环976	需要进行NC复位

报警号码	报警文本	来源	说明, 消除
61328	“检查D号码”	全部	参数_KNUM中的D号码为0。
61329	“检查圆轴”	CYCLE998	在参数_RA给定的轴号码没有加收入称 (MD 20080) 或者没有将轴修正为回转轴(MD 30300)。
61330	“坐标旋转有效”	循环972 循环973 循环974 循环994	在旋转过的坐标系中不能进行测量。
61331	“角度过大, 更改测量轴”	循环998	参数_STA1相对于给定的测量轴过大, 选择其他的测量轴。
61332	“更改刀尖位置”	循环971 循环972 循环982 E_MT_CAL E_MT_LEN E_MT_RAD	刀具的位置不具体, 改变测量的起始点。
61333	“检查校准头号码”	循环973	参数_CALNUM过大: 1. 将_CALNUM缩小到允许的值。 2. 扩大GUD6中的最大值_CVAL[2]。
61334	“检查保护区域”	CYCLE977	参数_SZA/_SZO过大或过小。
61336	“不存在几何轴”	全部	没有几何轴可以修正, 要改变MD 20060中的机床参数。
61338	“定位速度为零”	全部	GUD6中的参数_SPEED[1], _SPEED[2]为0。
61339	“补偿系数 快速速度 < 0”	全部	检查GUD6中的参数_SPEED[0]。
61340	“错误的报警号码”	全部	测量循环内部故障。
61341	“未校准有效平面中的测量头”	循环974 循环977 循环978 循环979	在循环调用前校准测量头。
61342	“GUD6中的SW版本记录不足或格式错误”	全部	自测量循环SW6.2止: GUD6中的_SI[1]没有值或值 < 3; 从测量循环SW6.3开始: 进行NCK-SW版本升级

报警号码	报警文本	来源	说明, 消除
61343	“对于所给定的WZ标志不存 在刀具”	全部	检查WZ标志名称
61344	“有多个有效的刀具”	全部	去除掉其他主轴上的刀具
61345	“参数化的D号码(_KNUM) 过大”	全部	减小_KNUM中的D号码, 检查SW或 MD平面D号码
61346	“起始点到测量点的距离 _SETV[0]和_SETV[1] ≤ 0”	循环961	未设置参数_SETV[0] 或 _SETV[1]或其小于0。
61347	“角第1棱-第2棱为0”	循环961	参数_INCA 为0。
61349	“在进行刀具半径测量时, 测量头上棱到测量位置的距 离为0”	循环971	参数_TP[x,9]刀具测量头上棱和下棱的 距离为0, 在测量半径时有意义
61350	“用旋转主轴进行刀具测量 时未对进刀, 转数在_MFS中 进行编程”	循环971	进行带有旋转主轴的刀具测量时, 没 有在GUD变量_MFS[2]中给定测量进 刀和/或主轴转数。
61351	“刀具长度或半径为0”	循环971	有效刀具的长度或半径为零。
61352	“用于记录文件的路径不允 许使用”	循环106	用于记录文件的路径数据出错。
61353	“未找到用于记录文件的 路径”	循环106	所给定的目录不存在或者路径数据出 错。
61354	“未找到用于记录文件的数 据块”	循环106	没有为记录文件指定名称。
61355	“用于记录文件的错误数据 块类型”	循环106	用于记录文件的数据块扩展名出错。
61356	“用于记录文件的数据块已 被使用”	循环106	记录文件已经被一个NC程序使用。
61357	“没有空余的存储量”	循环106	没有足够的NC存存储器, 清除文 档。
61358	“记录时错误”	循环106	内部故障, 拨打热线
61359	按“复位键”继续	循环106	内部故障, 拨打热线
61360	“未定义记录任务—— 按复位键继续”	循环106	通过一个错误参数调用了循环 CYCLE106。
61361	“不能记录变量”	循环105	在_PROTVAL[]中所给定的数值不能被 记录。
61362	“数量值过大”	循环118	用于CYCLE118的第4个参数大于10。

报警号码	报警文本	来源	说明, 消除
61363	“最大数值行数越界”	循环105	减少行数
61364	“检查测量点1到测量点2的距离”	循环998	参数_ID ≤ 0。
61365	“检查圆弧进给”	循环979	参数_RF ≤ 0。
61366	“带有旋转主轴进行刀具测量时, 没有在_CM[5]中给定旋转方向”	循环971	用于GUD6模块中的数据区_CM[5]的允许值为3 (相应于M3) 或许 (相应于M4)
61367	“点P1和P2或者P3和P4同一”	循环961	从_SETV[0...7]中为相应的点给定不同的位置。
61368	“由点P1和P2或者P3和P4所确定的直线没有切点”	循环961	从_SETV[0...7]中为相应的点给定不同的位置。
61369	“不能清楚确定角的位置, 检查参数_SETV[0...7]”	循环961	这样定义点P1和P2或者P3和P4, 使得由这些点引出的直线的切点不在由P1和P2或者P3和P4构成的线段上。
61370	“_PROTVAL[0] - _PROTVAL[5]不含有记录”	循环105	为_PROTVAL[0...5]进行赋值。
61371	“由栏宽和栏数构成的记录超过了200个字符每行”	循环105	减少栏宽或栏数。
61372	“选出的测量方案需要有SPOS能力的主轴”	全部	改变测量方案或者检查机床配置。
61373	“单测量头需要有SPOS能力的主轴”	全部	检查机床配置

报警号码	报警文本	来源	说明, 消除
61401	“未接通测量头, 通过软件限位开关进行运行路径限制”	循环961 循环971 循环976 循环977 循环978 循环998	由于超出软件限位开关不能达到额定值给定的位置。
61402	“测量头碰撞, 通过软件限位开关进行运行路径限制”	CYCLE977	在测量棱边/波的测量方案中, 通过软件限位开关对平面内的位置路径进行限制。接通测量头, 在进刀轴上进行接下来的进刀。
61403 ¹⁾	“框架计算时的内部循环故障”	全部	拨打SIEMENS热线
61404 ¹⁾	“WZ校正时的内部循环故障”	全部	检查依赖性刀具数据
61405 ¹⁾	“_TENV中刀具范围不存在”	全部	修正名称或者设置该范围
61406 ¹⁾	“在_DLNUM中检查DL号码”	全部	
61407 ¹⁾	“检查_KNUM的第7个字符和更高位”	全部	
61408 ¹⁾	“总量校正不存在”	全部	设置MD 18080, 位 8=1
61409 ¹⁾	“建立校正不存在”	全部	设置MD 18112, 位 4=1
61410 ¹⁾	“选项或校正大小不存在”	全部	需要校正的大小要求一个选项或提高MD值。
61411 ¹⁾	“无法进行框架运算, 检查数值”	循环997 CYCLE119	检查额定值和实际值
61412 ¹⁾	“通道基准框架不存在”	循环997 CYCLE119	设置MD 28081>0, \$P_CHBFRMASK>0
61413 ¹⁾	“检查球直径额定值, _SETVAL <=0”	循环997	检查用于球直径的额定值
61414 ¹⁾	“三角变形超出界限”	循环997 CYCLE119	检查额定值和实际值
61415 ¹⁾	“检查测量头/加工平面”	CYCLE971	使用加工平面所允许的测量头(_TP[x,8], _TPW[x,8]), 或者更改加工平面。
61416 ¹⁾	“匹配区大小 _TP[]/_CVAL[0]!” 或 “匹配区大小 _TP[]/_CVAL[1]!” 或 “匹配区大小 _TP[]/_CVAL[2]!” 或 “匹配区大小 _TP[]/_CVAL[3]!” 或	全部	用已有的测量头数据区以及校准头数据区来对_CVAL记录进行调节。

1) 从测量循环SW6.3起

报警号码	报警文本	来源	说明, 消除
62303	“超出置信区域”	全部	<ul style="list-style-type: none"> • 检查额定值 • 扩大参数_TSA
62304	“尺寸余量”	循环974 循环977 循环978 循环979 循环994	实际与额定的差值大于公差上限 (参数_TUL)
62305	“尺寸不足”	循环974 循环977 循环978 循环979 循环994	实际与额定的差值小于公差下限 (参数_TLL)
62306	“超出允许的尺寸差值”	循环971 循环972 循环974 循环977 循环978 循环979 循环982 循环994	实际与额定的差值大于公差参数_TDIF, 不校正刀具数据。
62307	“超过每行的最大字符数”	循环105	<ul style="list-style-type: none"> • 每行的字符数不够 • 提高_PROTFILE[1]中的值
62308	“可变栏宽不可实现”	循环105	<ul style="list-style-type: none"> • 因为没有标题, 可以不生成可变栏宽。 • 用12个字符的固定栏宽进行工作。 • 消除: 在_PROTVAL[0]中补充上标题。
62309	“栏宽不足”	循环105	<ul style="list-style-type: none"> • 所要记录的值大于栏宽 • 匹配_PROTFORM[5], 或者在可变栏宽时更改标题
62310	“每行最大字符数被限制为每行200个字符”	循环105	每行最大字符数被限制为每行200个字符
62311	“每行最大字符数与_PROT FORM[1]进行匹配”	循环105	每行最大字符数与_PROTFORM[1]进行匹配



测量循环与旧软件版本匹配

12.1	测量循环版本与NC软件版本的匹配	12-470
12.2	CYCLE103:用于提供参数的循环(仅在测量循环版本SW 4.5之前).....	12-471
12.3	测量循环子程序	12-472
12.4	在MMC102时测量循环界面的开机运行(仅在测量循环SW 4.4之前)	12-474

12.1 测量循环版本与NC软件版本的匹配



功能

数据模块GUD6中的参数 `_SI[1]`用来进行对旧的NC软件版本在测量循环版本SW5之前进行匹配。

在参数 `_SI[1]`中，分别在测量循环供货状态中记录有控制器的实际软件版本，也就是说，用5表示控制器SW5。对旧的软件版本进行在测量循环<SW6时进行匹配，就要相应的改变该参数。

举例：

在SW4→`_SI[1] = 4`的控制器上使用测量循环版本5.x.x。

前提条件：

在使用测量循环时，控制器软件版本必须 ≥ 3 。

12.2 CYCLE103:用于提供参数的循环 (仅在测量循环版本SW 4.5之前)



功能

借助循环CYCLE103可以在为测量循环的提供参数进行值的设置。



该功能取决于MMC中测量循环界面的配置。



要重视机床生产商提供的数据。



从测量循环SW4.5开始不再对CYCLE103进行维护和进一步开发。在提供参数时可以在此之外使用用于测量循环的循环支持。对于这些的详细描述参见章节7.2。



说明

通过选择并启动CYCLE103，可以打开一个用于为测量循环提供参数的输入对话框。

在这个对话过程中会先后打开多个输入掩码，来覆盖显示器的实际图像。在输入数值后用垂直软键表中的OK键分别关闭每个图像。

在对话的最后出现一条信息“输入对话已经成功完成”在控制器的对话行中、以及在开始前显示的有效状态中进行重新配置。

接下来可以立即选择最后一个被赋值的测量循环并进行启动。

12.3 测量循环子程序



功能

测量循环子程序直接由测量循环调用。但在由循环 100、循环 101 和循环 116 通过直接调用对其不起作用时例外。



编程

循环	功能	从SW 4 开始	从SW 4.5 开始	从SW 6.2 开始
循环100	打开记录	X		
循环101	关闭记录	X		
循环102	测量结果图显示			
循环103	对话框中的参数供给			
循环104	内部子程序：测量循环表面			
循环105	内部子程序：记录	X		
循环106	内部子程序：记录	X		
循环107	输出测量循环信息			只到测量循环SW6.2为止
循环108	输出测量循环报警			只到测量循环SW6.2为止
循环109	内部子程序：数据传输		X	
循环110	内部子程序：真实性检查			
循环111	内部子程序：测量功能			
循环112	内部子程序：测量功能			
循环113	内部子程序：记录	X		
循环114	内部子程序：加载NV存储器， 加载WZK磨损量			
	内部子程序：加载WZK磨损量			X
循环115	内部子程序：装载 NV 存储器			X
循环116	由中点和圆半径计算			
循环117	内部子程序：测量功能			
循环118	内部子程序：记录	X		



在操作区的输入对话过程中发生了变化，可以在以后通过自定义功能键“循环”在操作区的扩展菜单中重新进行选择。



编程

循环 103



程序举例

校准工件测量头

KALIBRIEREN_IN_X_Y**N10 G54 G17 G0 X100 Y80**将测量头定位到孔的中心上，并进行NV
选择**N15 T9 D1 Z10**选择长度校正，
将测量头定位到孔中**N20 CYCLE103**在对话中，操作者可以使用用于校准循环
CYCLE976的参数。**N25 CYCLE976**用于在X-Y平面上进行校准的测量循环
调用**N50 M30**

程序结束

12.4 在MMC102时测量循环界面的开机运行 (仅在测量循环SW 4.4之前)



功能

软件版本3.2以后的测量循环可以对测量结果图进行显示，并通过CYCLE103调用的对话框来配置输入参数。这些功能要求在控制器的MMC软件中进行匹配。



说明

MMC 102

在操作区“开机调试”中通过自定义功能键“MMC”和“DOS-Shell”到达MMC数据的文件系统。

在文件
c:\mmc2\comic.nsk
中去除掉第2行当中的注释。

```
REM TOPIC(... =>          TOPIC(...
```

然后重新启动MMC。

测试测量循环界面

在自动运行中可以选择循环CYCLE103并启动。

在符合规定的功能中会打开一个图，显示出测量循环的概要、并打开对话框为测量循环提供参数。



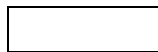
附录

A	测量循环参数一览	A-476
B	缩略符	A-514
C	术语	A-516
D	参考文献	A-522
E	命令, 命名符	A-534
F	索引	I-537

A 测量循环参数一览



参数定义



参数必须定义



在循环中不用参数



参数定义与测量方案，其他参数或者机床配置有关

循环 961			工件测量			
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	自动设立内角和外角 对于 G17: 在 XY 平面 对于 G18: 在 ZX 平面 对于 G19: 在 YZ 平面			
			给定距离和角度		给定 4 点	
			内角 3 测量点	外角 4 测量点	内角	外角
_CALNUM	整数	R12				
_CORA	实数	R13				
_CPA	实数	R20				
_CPO	实数	R21				
_EVNUM	整数	R11				
_FA	实数 >0	R28	mm 为单位的测量路径 仅当算出大于内部值时才被考虑			
_ID	实数	R19		进刀轴退回，以增量方式驶过拐角，如果是 _ID=0 则绕行此拐角。		进刀轴退回，以增量方式驶过拐角，如果是 _ID=0 则绕行此拐角。 从定位深度进给到测量深度（增量）
_INCA	实数 179.5 ..179.5 度	R26	工件第一边与第二边的夹角（逆时针方向）			
_K	整数	R29				

循环 961			工件测量					
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	自动设立内角和外角 对于 G17: 在 XY 平面 对于 G18: 在 ZX 平面 对于 G19: 在 YZ 平面					
			给定距离和角度				给定 4 点	
			内角 3 测量点	外角	内角 4 测量点	外角	内角	外角
_KNUM	整数 >=0	R10	不带/带有 NV 存储器自动补偿 0 不带补偿 1...99 在 NV G54...G57 G505...G599 中自动补偿 1000 在基本框架 G500 中自动补偿 1011...1026 在 1 至 16 通道基本框架中自动 NV 补偿 2000 系统框架中的自动 NV 补偿					
_MA	整数	R30						
_MD	整数	R31						
_MVAR	整数 >0	R23	测量方案 105 106 107 108 117 118					
_NMSP	整数 >0	R27	同一地点的测量数量					
_PRNUM	整数 >0	R22	测量头号码 (工件测量头对应的数据栏号码 GUD6: _WPL_PRNUM-1)					
_RA	整数	R31						
_RF	实数	R31						
_SETVAL	实数	R32						
_SETV[0]	实数		起始点与测量点 2 之间的距离 (仅正数)			在当前有效的工件坐标系中点 P1 坐标 (横坐标)		
_SETV[1]	实数		起始点与测量点 4 之间的距离 (仅正数)			在当前有效的工件坐标系中点 P1 坐标 (纵坐标)		
_SETV[2]	实数		已测量的角点和希望的角点之间的距离 (横坐标方向) 仅在 _SETV[4]>1 时有效			在当前有效的工件坐标系中点 P2 坐标 (横坐标)		
_SETV[3]	实数		已测量的角点和希望的角点之间的距离 (纵坐标方向) 仅在 _SETV[4]>1 时有效			在当前有效的工件坐标系中点坐标 P2 (纵坐标)		
_SETV[4]	实数		1: 已测量的角 2: 横坐标上的偏移 3: 横坐标和纵坐标上的偏移 4: 纵坐标上的偏移			在当前有效的工件坐标系中点 P3 坐标 (横坐标)		

循环 961			工件测量						
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	自动设立内角和外角 对于 G17: 在 XY 平面 对于 G18: 在 ZX 平面 对于 G19: 在 YZ 平面						
			给定距离和角度				给定 4 点		
			内角 3 测量点	外角	内角 4 测量点	外角	内角	外角	
_SETV[5]	实数							在当前有效的工件坐标系中点 P3 坐标 (纵坐标)	
_SETV[6]	实数							在当前有效的工件坐标系中点 P4 坐标 (横坐标)	
_SETV[7]	实数							在当前有效的工件坐标系中点 P4 坐标 (纵坐标)	
_STA1	实数 0...360 度	R24	横坐标的正向与工件的第一边 (参考边) 的 大致夹角逆时针方向						
_SZA	实数	R19							
_SZO	实数	R18							
_TDIF	实数	R37							
_TMV	实数	R34							
_TNAME	字符串[]								
_TNUM	整数	R9							
_TUL	实数	R40							
_TLL	实数	R41							
_TSA	实数	R36							
_TZL	实数	R33							
_VMS	实数 >= 0	R25	可变的测量速度 (当 _VMS=0 时: 150 mm/min (当 _FA=1 时); 300 mm/min (当 _FA>1 时))						

CYCLE971			铣床上铣刀刀具测量			
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的轴线			
			横坐标 (_MA=1) / Ordinate (_MA=2) / 垂直坐标 (_MA=3)			
			对于 G17:	X=1	Y=2	Z=3
			对于 G18:	Z=1	X=2	Y=3
			对于 G19:	Y=1	Z=2	X=3
			校准刀具测量头		刀具测量	
			机床相关	工件相关	机床相关	工件相关
_CALNUM	整数	R12				
_CORA	实数	R13				
_CPA	实数	R20				
_CPO	实数	R21				
_EVNUM	整数 >=0	R11			经验值存储器号码 数据栏号码 GUD5: _EV[EVNUM-1]	
_FA	实数 >0	R28	mm为单位的测量路径 在增量校准时通过 _FA 符号指定运行方向。			
_ID	实数 >= 0	R19			一般为0, 在多刀沿时, 在刀沿的最高点和长度之间(半径测量时) 或者在刀沿的最高点和半径之间(长度测量时) 有偏置。	
_INCA	实数	R26				
_K	整数	R29				
_KNUM	整数	R10				
_MA	整数 >=1	R30	测量轴 1..3 1: 校准, 在 1 的 +/- 方向 (横坐标) 2: 校准, 在 2 的 +/- 方向 (纵坐标) 3: 校准, 在 3 的 +/- 方向 (垂直坐标) 也可以在平面中校准: 102:a) 在 1 上确定中点 (横坐标) b) 在 2 上校准 (纵坐标) 201:a) 在 2 上确定中点 (纵坐标) b) 在 1 上校准 (横坐标) 对于增量不校准!			
_MD	整数	R31				
_MVAR	整数 >=0	R23	测量方案 定位在测量立方体的中点后 校准测量轴 0 10 增量校准, 仅在测量轴方向上运行 10000 10010 从测量循环 SW 6.3 起 自动校准 100000 100010			
					当主轴静止时, 从长度或者半径测量 1 11 当主轴转动时测量; 当主轴已转动情况下, 保持循环调入前的转动方向。 在主轴静止情况下转动方向从 _CM[5] 2 12	
_NMSP	整数 >0	R27	同一地点的测量数量			

CYCLE971			铣床上铣刀刀具测量			
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的轴线			
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2) / 垂直坐标 (_MA=3)			
			对于 G17:	X=1	Y=2	Z=3
			对于 G18:	Z=1	X=2	Y=3
			对于 G19:	Y=1	Z=2	X=3
			校准刀具 测量头		测量 刀具	
			机床相关	工件相关	机床相关	工件相关
_PRNUM	整数 >0	R22	刀具测量头号码 (刀具测量头号码对应的数据栏号码)			
			GUD6:			
			_TP[_PRNUM-1,i])	_TPW[_PRNUM-1,i] (从测量循环SW 6.3 起))	_TP[_PRNUM-1,i])	_TPW[_PRNUM-1,i] (从测量循环SW 6.3 起))
_RA	整数	R31				
_RF	实数	R31				
_SETVAL	实数	R32				
_SETV[8]	实数					
_STA1	实数 0...360 度	R24				
_SZA	实数	R19				
_SZO	实数	R18				
_TDIF	实数 >0	R37				
_TMV	实数	R34				
_TNAME	字符串[32]					
_TNUM	整数	R9				
_TUL	实数	R40				
_TLL	实数	R41				
_TSA	实数 >0	R36	置信区域			
_TZL	实数 >= 0	R33	零校准区域			
_VMS	实数 >= 0	R25	可变的测量速度 (当 _VMS=0 时: 150 mm/min (当 _FA=1 时); 300 mm/min (当 _FA>1 时))			
_CM[] GUD6 数据	实数	实数	由 _CM[] 内监控数据 S, F 进行的循环内部计算 仅在 _CBIT[12]=0 时有效			
_MFS[] GUD6 数据	实数	实数	由 _MFS[] 内用户规定 S, F 仅当 _CBIT[12]=1 时有效			

循环 972			车床上车刀位置1-8的车刀刀具测量（与机床有关）	
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的轴线	
			横坐标（_MA=1） / 纵坐标（_MA=2）	
			对于 G17: X=1 Y=2	
			对于 G18: Z=1 X=2	
			对于 G19: Y=1 Z=2	
			校准刀具 测量头	测量 刀具
_CALNUM	整数	R12		
_CORA	实数	R13		
_CPA	实数	R20		
_CPO	实数	R21		
_EVNUM	整数 >=0	R11		经验值存储器号码 数据栏号码 GUD5: _EV[_EVNUM-1]
_FA	实数 >0	R28	mm为单位的测量路径	
_ID	实数	R19		
_INCA	实数	R26		
_K	整数	R29		
_KNUM	整数	R10		
_MA	整数 >0	R30	测量轴 1..2	
_MD	整数	R31		
_MVAR	整数	R23	测量方案	
			0	1
_NMSP	整数 >=1	R27	同一地点的测量数量	
_PRNUM	整数 >=1	R22	刀具测量头号码 (工件测量头对应的数据栏号码 GUD6: _TPI[_PRNUM-1])	
_RA	整数	R31		
_RF	实数	R31		
_SETVAL	实数	R32		
_SETV[8]	实数			
_STA1	实数	R24		
_SZA	实数	R19		
_SZO	实数	R18		
_TDIF	实数	R37		尺寸差值控制
_TMV	实数	R34		
_TNAME	字符串[]			
_TNUM	整数	R9		
_TUL	实数	R40		
_TLL	实数	R41		
_TSA	实数 >0	R36	置信区域	
_TZL	实数 >= 0	R33	零校准区域	
_VMS	实数 >= 0	R25	可变的测量速度 (当 _VMS=0 时: 150 mm/min (当 _FA=1 时); 300 mm/min (当 _FA>1 时))	

循环 973			工件测量	
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的轴线	
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2) / 垂直坐标 (_MA=3)	
			对于 G17: X=1 Y=2 Z=3	对于 G18: Z=1 X=2 Y=3
			对于 G19: Y=1 Z=2 X=3	
			校准工件测量头	
			机床相关	工件相关
			基准槽	平面
_CALNUM	整数 >0	R12	校准体号码 (对应的数据栏号码 GUD6: _KB[_CALNUM-1])	
_CORA	实数	R13		
_CPA	实数	R20		
_CPO	实数	R21		
_EVNUM	整数	R11		
_FA	实数 >0	R28	mm为单位的测量路径	
_ID	实数	R19		
_INCA	实数	R26		
_K	整数	R29		
_KNUM	整数	R10		
_MA	整数 >0	R30	测量轴 1.2	测量轴 1..3
_MD	整数	R31	测量方向 (0 = 正 / 1 = 负)	
_MVAR	整数 >=0	R23	测量方案	
			xxx13	0 平面
			5 4 3 2 1	
			1 3 基准槽	
			0 不将测量头球计算在内	
			1 将测量头球计算在内	
			(仅对于基准槽中校准)	
			1 一个轴方向 (规定测量轴	
			和轴方向)	
			2 两个轴方向	
			(规定测量轴)	
			0 不带位置计算	
			1 带有位置计算 (仅对于	
			基准槽中校准)	
_NMSP	整数 >0	R27	同一地点的测量数量	
_PRNUM	整数 >0	R22	刀具测量头号码 (工件测量头对应的数据栏号码 GUD6: _WP[_PRNUM-1])	
_RA	整数	R31		
_RF	实数	R31		
_SETVAL	实数	R32 R42		校准额定值
_SETV[8]	实数			
_SZA	实数	R19		
_SZO	实数	R18		

循环 973			工件测量			
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的轴线			
			横坐标 ($_MA=1$) / 纵坐标 ($_MA=2$) / 垂直坐标 ($_MA=3$)			
			对于 G17:	X=1	Y=2	Z=3
			对于 G18:	Z=1	X=2	Y=3
对于 G19:	Y=1	Z=2	X=3			
			校准工件测量头			
			机床相关	工件相关		
			基准槽	平面		
$_STA1$	实数	R24				
$_TDIF$	实数	R37				
$_TMV$	实数	R34				
$_TNAME$	字符串[32]					
$_TNUM$	整数	R9				
$_TUL$	实数	R40				
$_TLL$	实数	R41				
$_TSA$	实数 >0	R36	置信区域			
$_TZL$	实数 >= 0	R33	零校准区域			
$_VMS$	实数 >= 0	R25	可变的测量速度 (当 $_VMS=0$ 时: 150 mm/min (当 $_FA=1$ 时); 300 mm/min (当 $_FA>1$ 时))			

循环 974 循环 994			工件测量					
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴					
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2) / 垂直坐标 (_MA=3)					
			对于 G17: X=1 Y=2 Z=3		对于 G18: Z=1 X=2 Y=3			
			对于 G19: Y=1 Z=2 X=3					
通过自动 NV 补偿测量		通过自动刀具补偿测量						
CYCLE974		CYCLE974		CYCLE994				
1点		1点		1 过渡点				
				直径上 2 点				
_CALNUM	整数	R12						
_CORA	实数	R13						
_CPA	实数	R20						
_CPO	实数	R21						
_EVNUM	整数 >=0	R11	经验值存储器号码					
			数据栏号码 GUD5: <u>EV</u> [_EVNUM-1]					
			平均值存储器号码					
			数据栏号码 GUD5: <u>MV</u> [_EVNUM-1]					
			仅在GUD6: <u>CHBIT</u> [4]=1 时有效					
_FA	实数 >0	R28	mm为单位的测量路径					
_ID	实数	R19						
_INCA	实数	R26						
_K	整数 >0	R29	形成平均值的加权函数 k					
_KNUM	整数 >=0	R10	不带/带有 NV 存储器自动补偿		不带/带有自动刀具补偿 (D 号码)			
			0 不带补偿		0 不带刀具补偿			
			1...99		标准 D 号码结构		平面 D 号码结构	
			自动补偿在 NV G54...G57 G505...G599内		7 6 5 4 3 2 1 D号码		9 8 7 6 5 4 3 2 1 D 号码	
1000 自动补偿在基本框架G500 内		0/1		0/1				
1011...1026 自动 NV 补偿在 1. 至 16. 通道基本框架内		长度补偿在 测量轴内或者 设备以及总和 补偿 (从测量循环 SW 6.3 起)		长度补偿在 测量轴内或者 设备以及总和 补偿 (从测量循环 SW 6.3 起)				
1051...1066 自动NV 补偿在 1. 至 16 通用基本框架内		2 半径补偿或者 设备以及总和 补偿 (从测量循环 SW 6.3 起)		2 半径补偿或者 设备以及总和 补偿 (从测量循环 SW 6.3 起)				
2000 自动NV 补偿在系统框架内		0 一般补偿		0 一般补偿				
9999 自动 NV 补偿在激活的框架内G54... G57, G505...G599 或者对于激活的 G500 在最近 激活的通道专用基本框架内		1 相反补偿		1 相反补偿				
		0 补偿根据 4. 位置		0 补偿根据 6. 位置				
		1 L1 补偿		1 L1 补偿				
		2 L2 补偿		2 L2 补偿				
		3 L3 补偿		3 L3 补偿				
		4 半径补偿		4 半径补偿				
		0 补偿在长度/ 半径上		0 补偿在长度/ 半径上				
		1 设备/或者 总和补偿		1 补偿在设备/或者 总和补偿上				
		2 补偿在长度或者. 半径上根据 <u>TENV</u>		2 修正在长度或者. 半径上根据 <u>TENV</u>				
		3 补偿在设备/或者 总和补偿上 根据 <u>TENV</u>		3 修正在设备/ 或者总和修正上 根据 <u>TENV</u>				

循环 974 循环 994			工件测量				
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴				
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2) / 垂直坐标 (_MA=3)				
			对于 G17:	X=1	Y=2	Z=3	
			对于 G18:	Z=1	X=2	Y=3	
对于 G19:	Y=1	Z=2	X=3				
通过自动 NV 补偿测量		通过自动刀具补偿测量					
CYCLE974		CYCLE974		CYCLE994			
1点		1点	1点带有倒角		直径上 2 点		
_MA	整数 >0	R30	测量轴 1..3				
_MD	整数	R31					
_MVAR	整数 >0	R23	测量方案				
			100	0	1000	1 2	
_NMSP	整数 >0	R27	同一地点的测量数量				
_PRNUM	整数 >0	R22	工件测量头号码 (工件测量头对应的数据栏号码 GUD6: _WPI[_PRNUM-1])				
_RA	整数	R31					
_RF	实数	R31					
_SETVAL	实数	R42 R32	额定值	额定值 (根据符号)			
_SETV[8]	实数						
_STA1	实数 0...360 度	R26	起始角				
_SZA	实数	R19				保护区横坐标	
_SZO	实数	R18				保护区纵坐标	
_TDIF	实数 >0	R37	尺寸差值控制				
_TNAME	字符串[1]		刀具名 (对于激活的刀具管理系统或者为 "_TNUM")				
_TENV	字符串[1]		用于自动刀具补偿的刀具环境名称 (从测量循环 SW6.3 开始)				
_TNUM	整数 ≥0	R9	用于自动刀具补偿的刀具号码				
_TMV	实数 >0	R34	带有平均值形成的补偿范围 仅当 GUD6: _CHBIT[4]=1 时有效				
_TUL	实数	R40	公差上限值 (根据图纸)				
_TLL	实数	R41	公差下限值 (根据图纸)				
_TSA	实数 >0	R36	置信区域				
_TZL	实数 ≥0	R33	零校准区域				
_VMS	实数 ≥0	R25	可变的测量速度 (当 _VMS=0 时: 150 mm/min (当 _FA=1 时); 300 mm/min (当 _FA>1 时))				

循环 976			工件测量		
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴		
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2) / 垂直坐标 (_MA=3)		
			对于 G17 :	X=1	Y=2
		对于 G18 :	Z=1	X=2	Y=3
		对于 G19 :	Y=1	Z=2	X=3
			校准工件测量头		
			带有已知中点 的钻孔	带有未知中点 的钻孔	平面
_CALNUM	整数	R12			
_CORA	实数 0...359.5	R13	补偿角调整 (仅对于单测量头有效)		
_CPA	实数	R20			
_CPO	实数	R21			
_EVNUM	整数	R11			
_FA	实数 >0	R28	以mm为单位的测量路径		
_ID	实数	R19			
_INCA	0...360 度	R26			
_K	整数	R29			
_KNUM	整数	R10			
_MA	整数 >0	R30	测量轴		
_MD	整数 >0	R31	测量方向 (0 = 正 / 1 = 负)		
_MVAR	整数 >0	R23	测量方案		
			xxxx01	xxxx08	x0000
			平面中校准 6 5 4 3 2 1 1 在带有已知中点的钻孔中校准 8 在带有未知中点的钻孔中校准 0 0 不将测量头球计算在内 1 将测量头球计算在内 (在平面中测量时) 0 4 轴方向 1 1 轴方向 (规定测量轴和轴方向) 2 2 轴方向 (规定测量轴) 0 不带位置计算 1 带有位置计算 0 轴向平行的校准 (在平面上) 1 在任意角内校准 (在平面中)	在面上校准 _MVAR=0 在面上校准 _MVAR=10000 通过计算测量头长度仅允许通过 _MA=3 在面上校准!	
_NMSP	整数 >0	R27	同一地点的测量数量		

循环 977			工件测量											
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴											
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2)				通过自动 NV 补偿测量							
			对于 G17:	X=1	Y=2									
			对于 G18:	Z=1	X=2									
			对于 G19:	Y=1	Z=2									
			通过自动刀具补偿测量				通过自动 NV 补偿测量							
			钻孔	轴	槽	肋边	钻孔	轴	槽	肋边				
_CALNUM	整数	R12												
_CORA	实数 0...359.5	R13	补偿角调整 (仅对于单测量头有效)											
_CPA	实数	R20												
_CPO	实数	R21												
_EVNUM	整数 >=0	R11	经验值存储器号码 数据栏号码 GUD5: _EV[_EVNUM-1]											
			平均值存储器号码 数据栏号码 GUD5: _MV[_EVNUM-1] 仅在 GUD6: _CHBIT[4]=1 时有效											
_FA	实数 >0	R28	mm 为单位的测量路径											
_ID	实数	R19	垂直方向上进给											
_INCA	实数 0...360 度	R26												
_K	整数 >=0	R29												
_KNUM	整数 >=0	R10	不带/带有自动刀具补偿 (D 号码) 0 不带刀具补偿				不带/带有 NV 存储器自动补偿 0 不带补偿							
			标准 D 号码结构				平面 D 号码结构							
			7 6 5 4 3 2 1 D 号码 ¹⁾ 0/1 长度补偿在 测量轴内或者 设备以及总和 补偿 (从 测量循环 SW 6.3 起) 2 半径补偿或者 设备以及总和 补偿 (从 测量循环 SW 6.3 起) 0 一般补偿 1 相反补偿 0 补偿根据 4. 位置 1 L1 补偿 2 L2 补偿 3 L3 补偿 4 半径补偿 0 补偿在长度 或者半径上 (从测量 循环 SW 6.3) 1 补偿在设备/或者 总和补偿 2 补偿在长度或者. 半径上根据 _TENV 3 补偿在设备/或者 总和补偿上 根据 _TENV 1) 当 MD 18105 小于等于 9 为个位数, >9<1000 时, 为三位数 D 号码				9 8 7 6 5 4 3 2 1 D 号码 ²⁾ 0/1 长度补偿在 测量轴内或者 设备以及总和 补偿 (从测量循环 SW 6.3 起) 2 半径补偿或者 设备以及总和 补偿 (从测量循环 SW 6.3 起) 0 一般补偿 1 相反补偿 0 补偿根据 6. 位置 1 L1 补偿 2 L2 补偿 3 L3 补偿 4 半径补偿 0 补偿在长度/ 半径上 (从测量 循环 SW 6.3 起) 2 补偿在长度或者. 半径上根据 _TENV 3 补偿在设备/或者 总和补偿上 根据 _TENV 2) 当 MD 18105 >999, 也适 用于一般 D 号码结构				1...99 自动补偿在 NV G54...G57 G505...G599 内 1000 自动补偿在基本框架 G500 内 1011...1026 自动 NV 补偿在 1. 至 16. 通道 基本框架内 1051...1066 自动 NV 补偿在 1 至 16 通用 基本框架中 2000 系统框架中的自动 NV 补偿 9999 自动 NV 补偿在激活的框架内 G54...G57, G505...G599 或者对于激活的 G500 在最近激活的通道专用基本框架内			

循环 977			工件测量							
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴							
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2)							
			对于 G17: X=1 Y=2				对于 G18: Z=1 X=2			
			对于 G19: Y=1 Z=2							
			通过自动刀具补偿测量				通过自动 NV 补偿测量			
			钻孔	轴	槽	肋边	钻孔	轴	槽	肋边
_MA	整数 >0	R30			测量轴 1...2				测量轴 1...2	
_MD	整数	R31								
_MVAR	整数 >0	R23	测量方案							
			1xxx 通过绕行或者考虑一个保护区测量							
			1	2	3	4	101	102	103	104
_NMSP	整数 >0	R27	同一地点的测量数量							
_PRNUM	整数 >0	R22	测量头类型/ 工件测量头号码							
			3 2 1 _____ 2 位数号码 _____ 1 单测量头 0 多测量头 (工件测量头对应的数据栏号码 GUD6: _WP[_PRNUM (2位数) -1])							
_RA	整数	R31								
_RF	实数	R31								
_SETVAL	实数	R42/ R32	额定值 (根据图纸)				额定值			
_SETV[8]	实数									
_STA1	实数 0...360 度	R26								
_SZA	实数	R19	保护区在横坐标上 (仅当 _MVAR=1xxx)							
_SZO	实数	R18	保护区在纵坐标上 (仅当 _MVAR=1xxx)							
_TDIF	实数 >0	R37	尺寸差值控制							
_TMV	实数 >0	R34	补偿范围带有平均值形成							
_TNAME	字符串[]		刀具名 (对于激活的刀具管理系统或者为“_TNUM”)							
_TENV	字符串[]		用于自动刀具补偿的刀具环境名称 (从测量循环 SW6.3开始)							
_TNUM	整数 ≥0	R9	用于自动刀具补偿的刀具号码							
_TUL	实数	R40	公差上限值 (根据图纸)							
_TLL	实数	R41	公差下限值 (根据图纸)							
_TSA	实数 >0	R36	置信区域							
_TZL	实数 ≥0	R33	零校准区域							
_VMS	实数 ≥0	R25	可变的测量速度 (当 _VMS=0 时: 150 mm/min (当 _FA=1 时); 300 mm/min (当 _FA>1 时))							

循环 978			工件测量	
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴 横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2)	
			对于 G17 : X=1 Y=2 对于 G18 : Z=1 X=2 对于 G19 : Y=1 Z=2	
_CALNUM	整数	R12	通过自动刀具补偿测量	
_CORA	实数 0...359.5	R13	补偿角调整 仅对于单测量头有效	
_CPA	实数	R20		
_CPO	实数	R21		
_EVNUM	整数 >=0	R11	经验值存储器号码 数据栏号码 GUD5: _EV[_EVNUM-1]	
			平均值存储器号码 数据栏号码 GUD5: _MV[_EVNUM-1] 仅在 GUD6:_CHBIT[4]=1 时有效	
_FA	实数 >0	R28	mm为单位的测量路径	
_ID	实数	R19		
_INCA	整数	R26		
_K	整数 >0	R29	形成平均值的加权函数 k	
_KNUM	整数 >=0	R10	不带/带有自动刀具补偿 (D 号码) 0 不带刀具补偿	
			标准 D 号码结构	平面 D 号码结构
			<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 7 6 5 4 3 2 1 D 号码¹⁾ 0/1 长度补偿在 测量轴内或者 设备以及总和补偿 (从 测量循环 SW 6.3 起) 2 半径补偿或者 设备以及总和补偿 (从 测量循环 SW 6.3 起) 0 一般补偿 1 相反补偿 0 补偿根据4. 位置 1 L1 补偿 2 L2 补偿 3 L3 补偿 4 半径补偿 0 补偿在长度 (从测量 或者半径上 循环 1 补偿在设备/或者 SW 6.3) 总和补偿 2 补偿在长度或者 半径上根据 _TENV 3 补偿在设备/或者 总和补偿上根据 _TENV </td> <td style="vertical-align: top;"> 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 D 号码²⁾ 0/1 长度补偿在 测量轴内或者 设备以及总和补偿 (从 测量循环 SW 6.3 起) 2 半径补偿或者 设备以及总和补偿 (从 测量循环 SW 6.3 起) 0 一般补偿 1 相反补偿 0 补偿根据6. 位置 1 L1 补偿 2 L2 补偿 3 L3 补偿 4 半径补偿 0 补偿在长度 (从测量 或者半径上 循环 1 补偿在设备/或者 SW 6.3) 总和补偿 2 补偿在长度或者 半径上根据 _TENV 3 补偿在设备/或者 总和补偿上根据 _TENV </td> </tr> </table>	
7 6 5 4 3 2 1 D 号码 ¹⁾ 0/1 长度补偿在 测量轴内或者 设备以及总和补偿 (从 测量循环 SW 6.3 起) 2 半径补偿或者 设备以及总和补偿 (从 测量循环 SW 6.3 起) 0 一般补偿 1 相反补偿 0 补偿根据4. 位置 1 L1 补偿 2 L2 补偿 3 L3 补偿 4 半径补偿 0 补偿在长度 (从测量 或者半径上 循环 1 补偿在设备/或者 SW 6.3) 总和补偿 2 补偿在长度或者 半径上根据 _TENV 3 补偿在设备/或者 总和补偿上根据 _TENV	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 D 号码 ²⁾ 0/1 长度补偿在 测量轴内或者 设备以及总和补偿 (从 测量循环 SW 6.3 起) 2 半径补偿或者 设备以及总和补偿 (从 测量循环 SW 6.3 起) 0 一般补偿 1 相反补偿 0 补偿根据6. 位置 1 L1 补偿 2 L2 补偿 3 L3 补偿 4 半径补偿 0 补偿在长度 (从测量 或者半径上 循环 1 补偿在设备/或者 SW 6.3) 总和补偿 2 补偿在长度或者 半径上根据 _TENV 3 补偿在设备/或者 总和补偿上根据 _TENV			

循环 978			工件测量			
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴 横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2) 对于 G17 : X=1 Y=2 对于 G18 : Z=1 X=2 对于 G19 : Y=1 Z=2			
			通过自动刀具补偿测量		通过自动 NV 补偿测量	
			CYCLE978		CYCLE978	
			1点		1点	
_MA	整数 >0	R30	测量轴 1..3			
_MD	整数	R31				
_MVAR	整数 >=0	R23	测量方案			
			0	100		
			1000 ¹⁾	1100 ¹⁾		
_NMSP	整数	R27	同一地点的测量数量			
_PRNUM	整数 >0	R22	测量头类型/ 工件测量头号码			
			3 2 1 _____ 2 位数号码 _____ 1 单测量头 0 多测量头			
			(工件测量头对应的数据栏号码 GUD6: _WP[_PRNUM (2位数) -1])			
_SETVAL	实数	R32	额定值 (根据图纸)	额定值		
_RA	整数	R31				
_RF	实数	R31				
_STA1	实数 0...360 度	R24				
_SZA	实数	R19				
_SZO	实数	R18				
_TDIF	实数 >0	R37	尺寸差值控制			
_TMV	实数 >0	R34	带有平均值形成的补偿范围 仅当 GUD6: _CHBIT[4]=1 时有效			
_TNAME	字符串[]		刀具名 (对于激活的刀具管理系统或者为 “_TNUM”)			
_TENV	字符串[]		用于自动刀具补偿的刀具环境名称 (从测量 循环SW6.3开始)			
_TNUM	整数 >=0	R9	用于自动刀具补偿的刀具号码			
_TUL	实数	R40	公差上限值 (根据图纸)			
_TLL	实数	R41	公差下限值 (根据图纸)			
_TSA	实数 >0	R36	置信区域			
_TZL	实数 >= 0	R33	零校准区域			
_VMS	实数 >= 0	R25	可变的测量速度 (当 _VMS=0 时: 150 mm/min (当 _FA=1 时); 300 mm/min (当 _FA>1 时))			

1) 差异测量 (不对于单测量头)

循环 979			工件测量								
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量								
			G17: X Y 平面 G18: Z X 平面 G19: Y Z 平面								
			通过自动刀具补偿测量				通过自动 NV 补偿测量				
			钻孔	轴	槽	肋边	钻孔	轴	槽	肋边	
_MA	整数	R30									
_MVAR	整数 >0	R23	测量方案								
			1	2	3	4	101	102	103	104	
_NMSP	整数 >0	R27	同一地点的测量数量								
_PRNUM	整数 >0	R22	>测量点数目/ 测量头类型/ 工件测量头号码 4 3 2 1 2 位数号码 1 单测量头 0 多测量头 0 3 测量点 1 4 测量点 工件对应的数据栏号码 GUD6: _WP[_PRNUM (2 位数) -1]								
_RA	整数	R31									
_RF	实数	R31	圆插补速度				圆插补速度				
_SETVAL	实数	R32 R42	额定值 (根据图纸)				额定值				
_SETV[8]	实数										
_STA1	实数	R24	起始角								
_SZA	实数	R19									
_SZO	实数	R18									
_TDIF	实数 >0	R37	尺寸差值控制								
_TMV	实数 >0	R34	带有平均值形成的补偿范围 仅当 GUD6: _CHBIT[4]=1 时有效								
_TNAME	字符串[]		刀具名 (对于激活的刀具管理系统或者为“_TNUM”)								
_TENV	字符串[]		用于自动刀具补偿的刀具环境名称 (从测量循环SW6.3开始)								
_TNUM	整数 ≥0	R9	刀具号码 用于自动刀具补偿								
_TUL	实数	R40	公差上限值 (根据图纸)								
_TLL	实数	R41	公差下限值 (根据图纸)								
_TSA	实数 >0	R36	置信区域								
_TZL	实数 ≥ 0	R33	零校准区域								
_VMS	实数 ≥ 0	R25	可变的测量速度 (当 _VMS=0 时: 150 mm/min (当 _FA=1 时); 300 mm/min (当 _FA>1 时))								

CYCLE982			车床上车刀, 钻孔刀具和铣刀的刀具测量					
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴					
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2)					
			对于 G17: X=1 Y=2		对于 G18: Z=1 X=2		对于 G19: Y=1 Z=2	
校准刀具 测量头		测量 刀具		自动测量 刀具				
机床相关		工件相关		机床相关		工件相关		
_CORR	实数 0...359.5	R13	测量铣刀时倒角后补偿角					
_CPA	实数	R20						
_CPO	实数	R21						
_EVNUM	整数 >=0	R11	经验值存储器号码 数据栏号码 GUD5: _EV[_EVNUM-1]					
_FA	实数 >0	R28	mm为单位的测量路径					
_ID	实数	R19						
_INCA	实数 0...360 度	R26						
_K	整数	R29						
_KNUM	整数	R10						
_MA	整数 >0	R30	测量轴 1..2					
_MD	整数	R31						
_MVAR	整数 >=0	R23	测量方案					
			0	10	xxxx01	xxxx11	xxxx02	xxxx12
			6 5 4 3 2 1					
			0 校准					
			1 车刀 (SL 1-8), 铣刀和钻孔刀具测量					
			测量轴在 _MA 上					
			2 横坐标和纵坐标上自动测量					
			0 机床相关					
			1 与工件相关 (从测量循环 SW 6.3 起)					

			仅适用于铣刀 (也包括自动), 设置数据 SD42950=2!					
			0 不带转换的测量					
			1 带有转换的测量					
			0 测量: 仅长度补偿, 在 1.位置=1					
			1 测量: 仅半径补偿, 在 1.位置=1					
			2 测量: 长度和半径补偿, 在 1.位置=1					
			3 自动测量: 长度和半径补偿, 在 1.位置=2					
			相对于起始位置绕行测量立方体					
			4 自动测量: 长度和半径补偿, 在 1.位置=2					
			测量方向逆着启动方向					
			0 铣刀/钻头轴向位置 (纵坐标上的半径, 在G18中: X 轴)					
			1 铣刀/钻头半径位置 (横坐标上的半径, 在G18中: Z轴)					
			0 测量或者校准					
			1 增量测量或者校准 (从测量循环 SW6.2 起)					

CYCLE982			车床上车刀，钻孔刀具和铣刀的刀具测量								
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴								
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2)								
			对于 G17: X=1		Y=2		对于 G18: Z=1		X=2		
			对于 G19: Y=1		Z=2						
校准刀具 测量头		测量 刀具		刀具 自动测量							
机床相关		工件相关		机床相关		工件相关		机床相关		工件相关	
_NMSP	整数 >0	R27	同一地点的测量数量								
_PRNUM	整数 >0	R22	刀具测量头号码 (刀具测量头号码对应的数据栏号码)								
			GUD6:								
			_TP[_PRNUM-1,i]	_TPW[_PRNUM-1,i] (从测量循环 SW 6.3 起)	_TP[_PRNUM-1,i]	TPW[_PRNUM-1,i] (从测量循环 SW 6.3 起)	_TP[_PRNUM-1,i]	TPW[_PRNUM-1,i] (从测量循环 SW 6.3 起)			
_RA	整数	R31									
_RF	实数	R31									
_SETVAL	实数	R32									
_SETV[8]	实数										
_STA1	实数 0...360 度	R24			铣刀测量时开始角						
_SZA	实数	R19									
_SZO	实数	R18									
_TDIF	实数 >0	R37			尺寸差值控制						
_TMV	实数	R34									
_TNAME	字符串[]										
_TNUM	整数	R9									
_TUL	实数	R40									
_TLL	实数	R41									
_TSA	实数 >0	R36	置信区域								
_TZL	实数 ≥ 0	R33	零校准区域								
_VMS	实数 ≥ 0	R25	可变的测量速度 (当 _VMS=0 时: 150 mm/min (当 _FA=1 时); 300 mm/min (当 _FA>1 时))								

循环997			工件测量																								
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量 G17: X Y 平面 G18: Z X 平面 G19: Y Z 平面																								
			通过自动 NV 补偿测量																								
			1 球 3 球																								
_FA	实数>0	R28	mm为单位的测量路径																								
_INCA	实数	R26	增量角 (仅当 _MVAR=xx1109 , 在一定的角度下测量)																								
_KNUM	整数 >=0	R10	不带/带有 NV 存储器自动补偿 0 不带补偿																								
			<table border="0"> <tr> <td>1..99 自动补偿在 NV G54...G57 G505...G599</td> <td>1..99 自动补偿在 NV G54...G57 G505...G599</td> </tr> <tr> <td>1000 自动补偿在基本框架G500</td> <td>1000 自动补偿在基本框架G500</td> </tr> <tr> <td>1011...1026 自动 NV 补偿在 1. 至 16. 通道基本框架中</td> <td>1011...1026 自动 NV 补偿在 1. 至 16. 通道基本框架中</td> </tr> <tr> <td>1051...1066 自动 NV 补偿在 1. 至 16 通用基本框架中</td> <td>2000 自动 NV 补偿在系统框架中</td> </tr> <tr> <td>2000 自动 NV 补偿在系统框架中</td> <td>9999 自动 NV 补偿在激活的框架中 G54...G57, G505...G599</td> </tr> <tr> <td>9999 自动 NV 补偿在激活的框架 G54...G57, G505...G599或者对于激活的 G500 在最近激活的通道专用的基本框架中</td> <td>或者对于激活的 G500 在最近 激活的通道专用的基本框架中</td> </tr> </table>	1..99 自动补偿在 NV G54...G57 G505...G599	1..99 自动补偿在 NV G54...G57 G505...G599	1000 自动补偿在基本框架G500	1000 自动补偿在基本框架G500	1011...1026 自动 NV 补偿在 1. 至 16. 通道基本框架中	1011...1026 自动 NV 补偿在 1. 至 16. 通道基本框架中	1051...1066 自动 NV 补偿在 1. 至 16 通用基本框架中	2000 自动 NV 补偿在系统框架中	2000 自动 NV 补偿在系统框架中	9999 自动 NV 补偿在激活的框架中 G54...G57, G505...G599	9999 自动 NV 补偿在激活的框架 G54...G57, G505...G599或者对于激活的 G500 在最近激活的通道专用的基本框架中	或者对于激活的 G500 在最近 激活的通道专用的基本框架中												
1..99 自动补偿在 NV G54...G57 G505...G599	1..99 自动补偿在 NV G54...G57 G505...G599																										
1000 自动补偿在基本框架G500	1000 自动补偿在基本框架G500																										
1011...1026 自动 NV 补偿在 1. 至 16. 通道基本框架中	1011...1026 自动 NV 补偿在 1. 至 16. 通道基本框架中																										
1051...1066 自动 NV 补偿在 1. 至 16 通用基本框架中	2000 自动 NV 补偿在系统框架中																										
2000 自动 NV 补偿在系统框架中	9999 自动 NV 补偿在激活的框架中 G54...G57, G505...G599																										
9999 自动 NV 补偿在激活的框架 G54...G57, G505...G599或者对于激活的 G500 在最近激活的通道专用的基本框架中	或者对于激活的 G500 在最近 激活的通道专用的基本框架中																										
_MVAR	整数 >0	R23	<p>测量方案</p> <table border="0"> <tr> <td>x0xxxx</td> <td>x1xxxx</td> </tr> <tr> <td colspan="2">7 6 5 4 3 2 1</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>109 测量球并计算 NV, 不计重复测量</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>119 测量球并计算 NV, 计入重复测量</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>0 测量轴向平行 (针对 WKS 轴)</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>1 在角度下测量 (在环道上中间定位)</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>0 测量 1 球</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>1 测量球3</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>01 在确定圆时 3 测量点, 仅在一定的角度下测量时</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>11 在确定圆时 4 测量点, 仅在一定的角度下测量时</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>0 不带直径确定 (球直径已知)</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>1 带有直径确定</td> </tr> </table>	x0xxxx	x1xxxx	7 6 5 4 3 2 1			109 测量球并计算 NV, 不计重复测量		119 测量球并计算 NV, 计入重复测量		0 测量轴向平行 (针对 WKS 轴)		1 在角度下测量 (在环道上中间定位)		0 测量 1 球		1 测量球3		01 在确定圆时 3 测量点, 仅在一定的角度下测量时		11 在确定圆时 4 测量点, 仅在一定的角度下测量时		0 不带直径确定 (球直径已知)		1 带有直径确定
x0xxxx	x1xxxx																										
7 6 5 4 3 2 1																											
	109 测量球并计算 NV, 不计重复测量																										
	119 测量球并计算 NV, 计入重复测量																										
	0 测量轴向平行 (针对 WKS 轴)																										
	1 在角度下测量 (在环道上中间定位)																										
	0 测量 1 球																										
	1 测量球3																										
	01 在确定圆时 3 测量点, 仅在一定的角度下测量时																										
	11 在确定圆时 4 测量点, 仅在一定的角度下测量时																										
	0 不带直径确定 (球直径已知)																										
	1 带有直径确定																										
_NMSP	整数>0	R27	同一地点的测量数量																								
_PRNUM	整数 >0	R22	工件测量头号码 (仅多测量头) 值: 1 至最大 99 工件对应的数据栏号码 GUD6: _WP[_PRNUM-1]																								
_RF	实数	R31	圆弧轨迹上中间行程速度 (G2 或者 G3) (仅当 _MVAR=xx1109 , 在一定的角度下测量)																								
_STA1	实数	R26	开始角 (仅当 _MVAR=xx1109 , 在一定的角度下测量)																								
_TNVL	实数		三角变形极限值 (仅当 _MVAR=x1x109 , 测量 3 球和 NV 补偿)																								
_SETV[8]	实数		球体中心的额定值																								
_TSA	实数>0	R36	置信区域																								
_VMS	实数>= 0	R25	可变的测量速度 (当 _VMS=0 时: 150 mm/min (当 _FA=1 时); 300 mm/min (当 _FA>1 时))																								

循环 998			工件测量	
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴	
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2) / 垂直坐标 (_MA=3)	
			对于 G17: X=1 Y=2 Z=3	
			对于 G18: Z=1 X=2 Y=3	
			通过自动 NV 补偿测量	
			1 角	2 角
_CALNUM	整数	R12		
_CORA	实数 0...359.5	R13	补偿角调整 (仅对于单测量头有效)	
_CPA	实数	R20		
_CPO	实数	R21		
_EVNUM	整数 >=0	R11		
_FA	实数 >0	R28	mm为单位的测量路径	
_ID	实数 >0	R19	位移轴中测量点 P1 和 P2 之间的距离	横坐标上测量点 P1 和 P2 之间的距离
_INCA	IREAL	R26	纵坐标上角额定值	
_K	整数 >0	R29		
_KNUM	整数 >=0	R10	不带/带有 NV 存储器自动补偿	
			0 不带补偿	
			1...99	自动补偿在 NV G54...G57 G505...G599
			1000	在基本框架 G500 中自动补偿
			1011...1026	在 1 至 16 通道基本框架中自动 NV 补偿
2000	系统框架中的自动 NV 补偿			
9999	自动 NV 补偿在激活的框架中 G54...G57, G505...G599 或者对于激活的 G500 在最近激活的通道专用的基本框架中			
_MA	整数 >0	R30	位移轴/测量轴 102...301 测量轴 位移轴	
_MD	整数	R31	仅当 _MVAR=1xx10x	仅当 _MVAR=1xx10x
_MVAR	整数 >=0	R23	测量方案	
			1xx10x 测量点之间的轴向平行定位	
			105	106
			1105 ¹⁾	
_NMSP	整数	R27	同一地点的测量数量	



1) 差异测量 (不对于单测量头)

循环 998			工件测量	
参数 GUD5	类型	可比较 参数 840C	可行的测量轴	
			横坐标 (_MA=1) / 纵坐标 (_MA=2) / 垂直坐标 (_MA=3)	
			对于 G17 :	X=1 Y=2 Z=3
			对于 G18 :	Z=1 X=2 Y=3
			对于 G19 :	Y=1 Z=2 X=3
			通过自动 NV 补偿测量	
			1 角	2 角
_PRNUM	整数 >0	R22	测量头类型/ 工件测量头号码	
			<p style="text-align: center;">3 2 1</p> <p style="text-align: center;"> _____ 2 位数号码</p> <p style="text-align: center;"> _____ 1 单测量头</p> <p style="text-align: center;"> _____ 0 多测量头</p> <p style="text-align: center;">(工件测量头对应的数据栏号码 GUD6: _WP[_PRNUM (2位数) -1])</p>	
_SETVAL	实数	R32	测量轴 ¹⁾ 上测量点 1 额定值	垂直方向 ¹⁾ 上测量点 P1 额定值
_SETV[0]²⁾	实数 >0			纵坐标上测量点 P1 和 P3 之间的距离
_RA	整数	R31	_RA=0 : 转动坐标系 _RA>0 : 回转轴号码, 在回转轴中 进行补偿	
_RF	实数	R31		
_STA1	实数 0...360 度	R24	角额定值	横坐标上角额定值
_SZA	实数	R19		
_SZO	实数	R18		
_TDIF	实数 >0	R37		
_TMV	实数 >0	R34		
_TNAME	字符串[1]			
_TNUM	整数 ≥0	R9		
_TUL	实数	R40		
_TLL	实数	R41		
_TSA	实数 >0	R36	角置信区域	
_TZL	实数 ≥ 0	R33		
_VMS	实数 ≥ 0	R25	可变的测量速度 (当 _VMS=0 时: 150 mm/min (当 _FA=1 时); 300 mm/min (当 _FA>1 时))	



1) 不用于 **_MVAR 1xx10x**

校准结果参数							循环971	循环972	循环982	循环973	循环976
GUD5	数据类型	意义									
_OVR [0]	实数										
_OVR [1]	实数										
_OVR [2]	实数										
_OVR [3]	实数										
_OVR [4]	实数	实际值	测量头球直径								
_OVR [5]	实数	差值	测量头球直径								
_OVR [6]	实数	中点钻孔	横坐标								
_OVR [7]	实数	中点钻孔	纵坐标								
_OVR [8]	实数	触发器点	负	方向	实际值	横坐标					
_OVR [9]	实数	触发器点	负	方向	差值	横坐标					
_OVR [10]	实数	触发器点	正	方向	实际值	横坐标					
_OVR [11]	实数	触发器点	正	方向	差值	横坐标					
_OVR [12]	实数	触发器点	负	方向	实际值	纵坐标					
_OVR [13]	实数	触发器点	负	方向	差值	纵坐标					
_OVR [14]	实数	触发器点	正	方向	实际值	纵坐标					
_OVR [15]	实数	触发器点	正	方向	差值	纵坐标					
_OVR [16]	实数	触发器点	负	方向	实际值	垂直坐标					
_OVR [17]	实数	触发器点	负	方向	差值	垂直坐标					
_OVR [18]	实数	触发器点	正	方向	实际值	垂直坐标					
_OVR [19]	实数	触发器点	正	方向	差值	垂直坐标					
_OVR [20]	实数	位置偏差	横坐标								
_OVR [21]	实数	位置偏差	纵坐标								
_OVR [22]	实数										
_OVR [23]	实数										
_OVR [24]	实数	能计算出触发点的角度									
_OVR [25]	实数										
_OVR [26]	实数										
_OVR [27]	实数	零校准区域									
_OVR [28]	实数	置信区域									
_OVR [29]	实数										
_OVI [0]	整数										
_OVI [1]	整数										
_OVI [2]	整数	测量循环号码									
_OVI [3]	整数	测量方案									
_OVI [4]	整数										
_OVI [5]	整数	测量头号码									
_OVI [6]	整数										
_OVI [7]	整数										
_OVI [8]	整数										
_OVI [9]	整数	报警号码									

测量结果参数 (车床)					
GUD5	数据类型	意义	循环 974	循环 994	循环 972 循环 982
_OVR [0]	实数	额定值	测量轴	直径/半径	
_OVR [1]	实数	额定值	横坐标	横坐标	
_OVR [2]	实数	额定值	纵坐标	纵坐标	
_OVR [3]	实数	额定值	垂直坐标	垂直坐标	
_OVR [4]	实数	实际值	测量轴	直径/半径	
_OVR [5]	实数	实际值	横坐标	横坐标	
_OVR [6]	实数	实际值	纵坐标	纵坐标	
_OVR [7]	实数	实际值	垂直坐标	垂直坐标	
_OVR [8]	实数	公差 上限 ¹⁾	测量轴	直径/半径	
		实际值			长度 L1
_OVR [9]	实数	差值			长度 L1
_OVR [10]	实数	实际值			长度 L2
_OVR [11]	实数	差值			长度 L2
_OVR [12]	实数	公差 下限 ¹⁾	测量轴	直径/半径	
		实际值			仅循环 982 半径
_OVR [13]	实数	差值			仅循环 982 半径
_OVR [14]	实数				
_OVR [15]	实数				
_OVR [16]	实数	差值	测量轴	直径/半径	
_OVR [17]	实数	差值	横坐标	横坐标	
_OVR [18]	实数	差值	纵坐标	纵坐标	
_OVR [19]	实数	差值	垂直坐标	垂直坐标	
_OVR [20]	实数	校正值			
_OVR [21]	实数				
_OVR [22]	实数				
_OVR [23]	实数				
_OVR [24]	实数				
_OVR [25]	实数				
_OVR [26]	实数				
_OVR [27]	实数	零补偿区域 ¹⁾			
_OVR [28]	实数	置信区域			
_OVR [29]	实数	许可的尺寸偏差 ¹⁾			
_OVR [30]	实数	经验值			
_OVR [31]	实数	平均值 ¹⁾			
_OVI [0]	整数	D 号码 / NV 号码			
_OVI [1]	整数				
_OVI [2]	整数	测量循环号码			
_OVI [3]	整数	测量方案			
_OVI [4]	整数	加权函数 ¹⁾			
_OVI [5]	整数	测量头号码			
_OVI [6]	整数	平均值存储器号码 ¹⁾			
_OVI [7]	整数	经验值存储器号码			
_OVI [8]	整数	刀具号码			
_OVI [9]	整数	报警号码			
_OVI [11]	整数	补偿任务状态 ²⁾			
_OVI [12]	整数	内部故障号码			

1) 仅对于自动刀具补偿;

2) 仅对于自动 NV 补偿

测量结果参数 (铣床和加工中心)						
GUD5	数据类型	意义	循环 961	循环997	循环 998	
					1 角	2 角
_OVR [0]	实数	额定值		球直径 1. 球	角	围绕横坐标角
_OVR [1]	实数	额定值		中点坐标 横坐标 1. 球		围绕纵坐标角
_OVR [2]	实数	额定值		中点坐标 纵坐标 1.球		
_OVR [3]	实数	额定值		中点坐标 垂直坐标 1球		
_OVR [4]	实数	实际值	与横坐标轴夹角 (WKS)	球直径 1. 球	角	围绕横坐标角
_OVR [5]	实数	实际值	横坐标上角点 (WKS)	中点坐标 横坐标 1. 球		围绕纵坐标角
_OVR [6]	实数	实际值	纵坐标上角点 (WKS)	中点坐标 纵坐标 1. 球		
_OVR [7]	实数	实际值		中点坐标 垂直坐标 1球		
_OVR [8]	实数	差值		球直径 1. 球		
_OVR [9]	实数	差值		中点坐标 横坐标 1. 球		
_OVR [10]	实数	差值		中点坐标 纵坐标 1. 球		
_OVR [11]	实数	差值		中点坐标 垂直坐标 1. 球		
_OVR [12]	实数	实际值		球直径 2. 球 ¹⁾		
_OVR [13]	实数	实际值		中点坐标 横坐标 2. 球 ¹⁾		
_OVR [14]	实数	实际值		中点坐标 纵坐标 2. 球 ¹⁾		
_OVR [15]	实数	实际值		中点坐标 垂直坐标 2. 球 ¹⁾		
_OVR [16]	实数	差值		球直径 2. 球 ¹⁾	角	围绕横坐标角
_OVR [17]	实数	差值		中点坐标 横坐标 2. 球 ¹⁾		围绕纵坐标角
_OVR [18]	实数	差值		中点坐标 纵坐标 2. 球 ¹⁾		
_OVR [19]	实数	差值		中点坐标 垂直坐标 2. 球 ¹⁾		
_OVR [20]	实数	实际值	与横坐标轴 夹角 (MKS)	球直径 3. 球 ¹⁾		
		校正值			角	
_OVR [21]	实数	实际值	横坐标上角点 (MKS)	中点坐标 横坐标 3. 球 ¹⁾		
		校正值				围绕横坐标角
_OVR [22]	实数	实际值	纵坐标上角点 (MKS)	中点坐标 纵坐标 3. 球 ¹⁾		
		校正值				围绕纵坐标角
_OVR [23]	实数	实际值		中点坐标 垂直坐标 3. 球 ¹⁾		
		校正值				围绕垂直坐标角



1) 仅对于测量方案 _MVAR=x1x109, 测量 3 球

GUD5	数据类型	意义	循环 961	循环 997	循环 998	
					1 角	2 角
_OVR [24]	实数	差值		球直径 3. 球 ¹⁾		
_OVR [25]	实数	差值		中点坐标 横坐标 3. 球 ¹⁾		
_OVR [26]	实数	差值		中点坐标 纵坐标 3. 球 ¹⁾		
_OVR [27]	实数	差值		中点坐标 垂直坐标 3. 球 ¹⁾		
_OVR [28]	实数	置信区域				
_OVR [30]	实数	经验值				
_OVR [31]	实数	平均值				
_OVI [0]	整数	NV号码				
_OVI [1]	整数					
_OVI [2]	整数	测量循环号码				
_OVI [3]	整数	测量方案				
_OVI [4]	整数	重量因素				
_OVI [5]	整数	测量头号码				
_OVI [6]	整数	平均值存储器号码				
_OVI [7]	整数	经验值存储器号码				
_OVI [8]	整数	刀具号码				
_OVI [9]	整数	报警号码				
_OVI [10]						
_OVI [11]	整数	校正任务状态				
_OVI [12]	整数	内部故障号码		内部测量分析		



1) 仅对于测量方案 _MVAR=x1x109, 测量 3 球

测量结果参数 (铣床和加工中心)						
GUD5	数据类型	意义	CYCLE977		CYCLE978	CYCLE979
			_MVAR=xxx1 至 _MVAR=xxx4	_MVAR=xxx5 _MVAR=xxx6		
_OVR [0]	实数	额定值	钻孔 轴 槽 肋边		测量轴	钻孔 轴 槽 肋边
		矩形长度额定值		横坐标		
_OVR [1]	实数	中点/中间额定值	横坐标		横坐标	横坐标
		矩形长度额定值		纵坐标		
_OVR [2]	实数	中点/中间额定值	纵坐标		纵坐标	纵坐标
		矩形中点额定值		横坐标		
_OVR [3]	实数	额定值			垂直坐标	
		矩形中点额定值		纵坐标		
_OVR [4]	实数	直径/宽度实际值	钻孔 轴 槽 肋边		测量轴	钻孔 轴 槽 肋边
		矩形长度实际值		横坐标		
_OVR [5]	实数	中点/中间实际值	横坐标			横坐标
		矩形长度实际值		纵坐标		
_OVR [6]	实数	实际值	纵坐标			纵坐标
		矩形中点实际值		横坐标		
_OVR [7]	实数	实际值				
		矩形中点实际值		纵坐标		
_OVR [8] ¹⁾	实数	公差上限 直径/宽度	钻孔 轴 槽 肋边		测量轴	钻孔 轴 槽 肋边
		矩形长度公差上限		横坐标		
_OVR [9] ¹⁾	实数	矩形长度公差上限		纵坐标		
_OVR [10]	实数					
_OVR [11]	实数					
_OVR [12] ¹⁾	实数	公差下限 直径/宽度	钻孔 轴 槽 肋边		测量轴	钻孔 轴 槽 肋边
		矩形长度公差下限		横坐标		
_OVR [13] ¹⁾	实数	矩形长度公差下限		纵坐标		
_OVR [14]	实数					
_OVR [15]	实数					
_OVR [16]	实数	直径/宽度差值	钻孔 轴 槽 肋边		测量轴	钻孔 轴 槽 肋边
		矩形长度差值		横坐标		



1) 仅用于带有刀具补偿的工件测量

测量结果参数（铣削和加工中心）1)

GUD5	数据类型	意义	CYCLE977		CYCLE978	CYCLE979
			_MVAR=xxx1 至 _MVAR=xxx4	_MVAR=xxx5 _MVAR=xxx6		
_OVR [17]	实数	中点/中间差值	横坐标			横坐标
		矩形长度差值		纵坐标		
_OVR [18]	实数	中点/中间差值	纵坐标			纵坐标
		矩形中点差值		横坐标		
_OVR [19]	实数	矩形中点差值		纵坐标		
_OVR [20]	实数	校正值	1)	1)	1)	1)
_OVR [21]	实数					
_OVR [22]	实数					
_OVR [23]	实数					
_OVR [24]	实数					
_OVR [25]	实数					
_OVR [26]	实数					
_OVR [27]	实数	零校准区域	1)	1)	1)	1)
_OVR [28]	实数	置信区域				1)
_OVR [29]	实数	允许的尺寸差值	1)	1)	1)	1)
_OVR [30]	实数	经验值	1)	1)		1)
_OVR [31]	实数	平均值	1)	1)	1)	1)
_OVI [0]	整数	D 号码 / NV 号码				
_OVI [1]	整数					
_OVI [2]	整数	测量循环号码				
_OVI [3]	整数	测量方案				
_OVI [4]	整数	重量因素	1)	1)	1)	1)
_OVI [5]	整数	测量头号码				
_OVI [6]	整数	平均值存储器号码	1)	1)	1)	1)
_OVI [7]	整数	经验值存储器号码	1)	1)		1)
_OVI [8]	整数	刀具号码				
_OVI [9]	整数	报警号码				
_OVI [11]	整数	补偿任务状态 (仅对于 NV 补偿)				
_OVI12]	整数					
_OVI13]	整数	DL-号码 (从测量循环SW 6.3起)	1)	1)	1)	1)



1) 仅用于带有刀具补偿的工件测量

NC 机床数据					
MD号码	命名符	说明	最大输入值	标准值	测量循环值
10132	MMC-CMD-TIMEOUT	零件程序中用于MMC命令的监控时间	100	1	3
11420	LEN_PROTOCOL_FILE	用于记录的数据块大小	100	1	5
13200	MEAS_PROBE_LOW_ACTIV	测量头切换性能 0= 0V → 24V; 1= 24V → 0V	真值	0	0
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	数据模块数量	9	7	7
18120	MM_NUM_GUD_NAMES_NCK	控制装置中 GUD 变量名称的数目	正	10	30
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	每个通道 GUD 变量名称的数目	正	40	130
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	存储位置, 用于 GUD 变量值	正0	12/16 ¹⁾	28/32 ¹⁾
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	附加功能数目 (循环, DRAM)	正	40	70
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	附加功能数目 (循环, DRAM)	正	300	600
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	LUD 变量总数目 (在所有程序界面中)	正	200	200
28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM	LUD 变量值存储位置	正	12/25 ¹⁾	14/27 ¹⁾
28082	MM_SYSTEM_FRAME_MASK (从测量循环 SW 6起)	通道专用的系统框架	7FH	21H	21H (位0, 5=1)
用于 JOG 中测量的 NC 机床数据					
11602	ASUP_START_MASK	不识别用于ASUP的中断原因	3	0	1, 3 位0=1
11604	ASUP_START_PRIO_LEVEL	“ASUP_START_MASK” 优先级有效	64H	0	从 1 至 64H
20110	RESET_MODE_MASK	在高速运行和重置后确定控制器基本设置	07FFFH	0	最小 4045H (位0, 2, 6, 14=1)
20112	START_MODE_MASK	在零件程序启动后确定控制器基本设置	07FFFH	400H	400H (位6=0)
1) 用于硬件 NCU 3					

循环数据			
循环数据位于模块 GUD5 和 GUD6 中			
中心数据			
模块	命名符	说明	交付时的值
	_CVAL[]	元素数目	
GUD6	_CVAL[0]	刀具测量头数据栏数目 (机床相关)	3
GUD6	_CVAL[1]	工件测量头数据栏数目	3
GUD6	_CVAL[2]	校准体数据栏数目	3
GUD6	_CVAL[3]	刀具测量头数据栏数目 (刀具相关) (从测量循环SW 6.3 起)	
	_TP[]	刀具测量头 (机床相关)	
	铣削时占用		
GUD6	_TP[k,0]	负方向上的触发点 X (1. 几何轴)	0
GUD6	_TP[k,1]	正方向上的触发点 X (1. 几何轴)	0
GUD6	_TP[k,2]	负方向上的触发点 Y (2. 几何轴)	0
GUD6	_TP[k,3]	正方向上的触发点 Y (2. 几何轴)	0
GUD6	_TP[k,4]	负方向上的触发点 Z (3. 几何轴)	0
GUD6	_TP[k,5]	正方向上的触发点 Z (3. 几何轴)	0
GUD6	_TP[k,6]	棱长/圆片直径	0
GUD6	_TP[k,7]	内部占用	133
GUD6	_TP[k,8]	测量头类型 0: 方块 101: XY上的圆片 201: ZX上的圆片 301: YZ上的圆片	0
GUD6	_TP[k,9]	WZ测量头上棱到刀具下棱间的距离	2
	转动时占用		
GUD6	_TP[k,0]	触发器点在负向横坐标	0
GUD6	_TP[k,1]	触发器点在正向横坐标	0
GUD6	_TP[k,2]	触发器点在负向纵坐标	0
GUD6	_TP[k,3]	触发器点在正向纵坐标	0
GUD6	_TP[k,4]	没有意义	0
	到		
GUD6	_TP[k,9]	没有意义	0
	_TPW[]	刀具测量头 (工件相关)	
	铣削时占用		
GUD6	_TPW[k,0]	负方向上的触发点 X (1. 几何轴)	0
GUD6	_TPW[k,1]	正方向上的触发点 X (1. 几何轴)	0
GUD6	_TPW[k,2]	负方向上的触发点 Y (2. 几何轴)	0
GUD6	_TPW[k,3]	正方向上的触发点 Y (2. 几何轴)	0
GUD6	_TPW[k,4]	负方向上的触发点 Z (3. 几何轴)	0
GUD6	_TPW[k,5]	正方向上的触发点 Z (3. 几何轴)	0
GUD6	_TPW [k,6]	棱长/圆片直径	0
GUD6	_TPW[k,7]	内部占用	133
GUD6	_TPW[k,8]	测量头类型 0: 方块 101: XY上的圆片 201: ZX上的圆片 301: YZ上的圆片	0
GUD6	_TPW[k,9]	WZ测量头上棱到刀具下棱间的距离	2

	转动时占用		
GUD6	_TPW[k,0]	触发器点在负向横坐标	0
GUD6	_TPW[k,1]	触发器点在正向横坐标	0
GUD6	_TPW[k,2]	触发器点在负向纵坐标	0
GUD6	_TPW[k,3]	触发器点在正向纵坐标	0
GUD6	_TPW[k,4]	没有意义	0
	到		
GUD6	_TPW[k,9]	没有意义	0
	_WP[]	工件测量头	
GUD6	_WP[k,0]	球直径	6
GUD6	_WP[k,1]	横坐标负方向上的触发点	3
GUD6	_WP[k,2]	横坐标正方向上的触发点	-3
GUD6	_WP[k,3]	纵坐标负方向上的触发点	3
GUD6	_WP[k,4]	纵坐标正方向上的触发点	-3
GUD6	_WP[k,5]	应用坐标负方向上的触发点	3
GUD6	_WP[k,6]	应用坐标正方向上的触发点	-3
GUD6	_WP[k,7]	横坐标位置偏差	0
GUD6	_WP[k,8]	纵坐标位置偏差	0
GUD6	_WP[k,9]	校正状态, 编码	0
GUD6	_WP[k,10]	校正状态, 编码	0

中心数据			
模块	命名符	说明	交付时的值
	_KB[]	校准体	
GUD6	_KB[k,0]	纵坐标正方向上的槽棱	0
GUD6	_KB[k,1]	纵坐标负方向上的槽棱	0
GUD6	_KB[k,2]	横坐标上的槽底	0
GUD6	_KB[k,3]	横坐标正方向上的槽棱	0
GUD6	_KB[k,4]	横坐标负方向上的槽棱	0
GUD6	_KB[k,5]	纵坐标中的上棱槽	0
GUD6	_KB[k,6]	纵坐标上的槽底	0
	_CM[]	监控 _CBIT[12] = 0	
GUD6	_CM[k,0]	最大允许圆周速度[m/min]	60
GUD6	_CM[k,1]	最大允许转数[U/min]	2000
GUD6	_CM[k,2]	在触碰时最小进给率 [毫米/分钟]	1
GUD6	_CM[k,3]	需要的测量精度[mm]	0,005
GUD6	_CM[k,4]	在触碰时的最大允许进刀	20
GUD6	_CM[k,5]	主轴旋转方向	4
GUD6	_CM[k,6]	进给系数1	10
GUD6	_CM[k,7]	进给系数2	0
	_MFS[]	转数和进给率 _CBIT[12] = 1	
GUD6	_MFS[k,0]	第1次进行时的转数	0
GUD6	_MFS[k,1]	第1次进行时的进刀	0
GUD6	_MFS[k,2]	第2次进行时的转数	0
GUD6	_MFS[k,3]	第2次进行时的进刀	0
GUD6	_MFS[k,4]	第3次进行时的转数	0
GUD6	_MFS[k,5]	第三次接触的进给	0

用于记录的中心值			
GUD6	_PROTFORM	用于记录格式的整数栏	
GUD6	_PROTFORM[0]	每页行数	60
GUD6	_PROTFORM[1]	每行的字符数	80
GUD6	_PROTFORM[2]	第一页号码	1
GUD6	_PROTFORM[3]	标题数目	5
GUD6	_PROTFORM[4]	记录中值的行数	1
GUD6	_PROTFORM[5]	每栏字符数	12
GUD6	_PROTSYM	记录中的分隔符号	
GUD6	_PROTSYM[0]	记录中两个数值间的分隔符	“;”
GUD6	_PROTSYM[1]	用来指明公差越界的特殊标识符	“;#”
GUD6	_PMI	记录内部标志器的整数栏	
GUD6	_PMI[0]	当前行号	0
GUD6	_PMI[1]	记录头输出期间的标志器 1: 记录头已给定	0
GUD6	_PMI[2]	当前页号	0
GUD6	_PMI[3]	记录文件数目	0
GUD6	_SP_B	用于可变栏宽度的整数栏	
GUD6	_SP_B[0...19]	内部标志器	0
GUD6	_DIGIT	小数点后保留位数	3

中央数据位			
模块	命名符	说明	交付时的值
	_CBIT[]	中央数据位	
GUD6	_CBIT[0]	超过尺寸差值和可信范围后重复测量 0: 没有重复测量 1: 重复测量, 最多4次	0
GUD6	_CBIT[1]	在重复测量时以 _CBIT[0]=1 报警和 M0 0: 没有报警, 没有发生 M0 1: 在每次重复前发生 M0 和报警	0
GUD6	_CBIT[2]	M0 在公差报警“超出尺寸上限”“低于尺寸下限”, “超出许可的尺寸差值” 0: 在上述报警时没有产生 M0 1: 在上述报警时生成 M0	0
GUD6	_CBIT[3]	控制装置尺寸基本系统中心标志器 0: 基本系统设置为英制 1: 基本系统设置为公制 提示: 当不等于 _CBIT[3] 和 MD 10240 时换算栏 TP[] 、 _TPWW[] 、 _KB[] 、 _MV[] 、以及 _CM 和 _MFS 中的值	1
GUD6	_CBIT[4]	目前没有占用	0
GUD6	_CBIT[5]	刀具测量和在循环982中 WKS 内校准 (从测量循环SW 5.4起) 0: 机床相关的测量和校准 1: 工件相关的测量和校准 说明: 这里在两种情况下都使用测量头的 _TPI[] 区。 从测量循环SW6.3开始能够通过 _MVAR 进行功能转换。	0
GUD6	_CBIT[6]	记录, 不输出测量循环名称和测量方案 (从测量循环SW 6.2起) 0: 测量循环名称和测量方案被输出 1: 该输出被抑制	0
GUD6	_CBIT[7]	目前没有占用	0
GUD6	_CBIT[8]	单测量头设置的补偿 0: 没有校正 1: 对主轴接角 _CORA 进行校正	0
GUD6	_CBIT[9]	内部占用	0
GUD6	_CBIT[10]	当前没有设置	0
GUD6	_CBIT[11]	在记录时选择记录头 0: 标准 1: 由用户已定义	0

GUD6	_CBIT[12]	循环 971 中的进给率和转数 0: 通过测量循环本身进行计算 1: 由用户在数据区 _MFS[] 中给定。	0
GUD6	_CBIT[13]	删除 GUD6 中测量循环数据栏中的值 0: 不清除 1: 清除 _TP[], _TPW[], _WP[], _KB[], _EV[], _MV[], _CBIT[13]	0
GUD6	_CBIT[14]	在铣削测量循环中工件测量头长度参考 (从测量循环 SW 4.5 起) 0: 长度取决于测量头的球心位置 1: 长度取决于端点位置	0
GUD6	_CBIT[15]	在循环 976 中工件测量头数据接受在刀具补偿中 (从测量循环 SW 4.5 起) 0: 没有接受 1: 在校准时测量头计算结果输入在 工件测量头几何存储器中 (半径)	0

中央字符串			
模块	命名符	说明	交付时的值
	_SI	中央字符串	
GUD6	_SI[0]	目前没有占用	0
GUD6	_SI[1]	软件版本	6
用于记录的中心字符串			
	_PROTNAME (32 个字符)		
GUD6	_PROTNAME [0]	记录由此出现的主程序名称 (用于记录头)	
GUD6	_PROTNAME [1]	使用的记录文件名称	
GUD6	_HEADLINE (80 个字符)	记录头的字符串 (80 个字符)	
GUD6	_HEADLINE[0...9]	在字符串中用户可以自由输入文本内容, 将文本内容收入在记录中	
GUD6	_PROTVAL (80 个字符)	记录内容的字符串	
GUD6	_PROTVAL[0]	标题内容 (第 9 行)	
GUD6	_PROTVAL[0]	标题内容 (第 10 行)	
GUD6	_PROTVAL[2...5]	连续几行中待记录值的详细信息	
GUD6	_TXT[100]	用于格式化字符串的字符串栏 (12 个字符)	

通道用数值			
模块	命名符	说明	交付时的值
	_EVMVNUM	经验值和平均值数量	
GUD6	_EVMVNUM[0]	经验值的数量	20
GUD6	_EVMVNUM[1]	平均值的数量	20
	_SPEED	用于中间定位的运行速度	
GUD6	_SPEED[0]	最大快速移动速度, 以百分比表示 (仅在已关闭防撞监控装置时有效, 最大 100%)	100
GUD6	_SPEED[1]	在防撞监控装置激活时平面中的定位速度	1000
GUD6	_SPEED[2]	垂直方向上定位速度	1000
GUD6	_SPEED[3]	快速测量进给	900
	_EV	经验值	
GUD5	_EV[x]	经验值	0
	_MV	平均值	
GUD5	_MV[x]	平均值	0

通道专用的值（用于在 JOG 中的测量）

模块	命名符	说明	交付时的值
	_JM_I		
GUD6	_JM_I [0]	给定工件测量头号码 0: 由 <i>JM[1]</i> 给定 1: 由刀具参数（Shopmill）给定	0
GUD6	_JM_I [1]	用于工件测量的测量头号码（_PRNUM）仅当 <i>JM[0]=0</i>	1
GUD6	_JM_I [2]	用于刀具测量的测量头号码（_PRNUM）	1
GUD6	_JM_I [3]	工作平面 17: G17 18: G18 19: G19 由机床数据确定各个其它工作平面值。	17
GUD6	_JM_I [4]	在测量时确定激活的 NPV 0: G500 1: G54 ... 4: G57 5...: G505... 100: 由机床数据确定激活的 NPV	0
GUD6	_JM_I [5] (从测量循环SW 6.3 起)	校正 0: 标准补偿（仅测量，基本参考，可调 NV） 1: 扩展的补偿（附加通用的和通道专用的基本框架）	0
GUD6	_JM_I [6] (从测量循环SW 6.3 起)	来自 _JM_I [4] 的内部拷贝	0
GUD6	_JM_I [7] 至 _JM_I [9] (从测量循环SW 6.3 起)	保留	-

通道专用值 (用于JOG模式中的测量, 从测量循环SW6.3开始, GUD7_MC)			
模块	命名符	说明	交付时的值
GUD7	E_MESS_IS_METRIC E_MESS_IS_METRIC_SPEZ _VAR=1	所有尺寸相关的数据都是公制数据。	1
GUD7	E_MESS_MS_IN	工件测量时测量输入 1	0
GUD7	E_MESS_MT_IN	刀具测量时测量输入2	1
GUD7	E_MESS_D	内部日期	5
GUD7	E_MESS_D_M	手动测量行程[毫米] (测量点前后)	50
GUD7	E_MESS_D_L	刀具测量时长度测量行程[毫米] (测量点前后)	2
GUD7	E_MESS_D_R	刀具测量时半径测量行程[毫米] (测量点前后)	1
GUD7	E_MESS_FM	测量进给率 [毫米/分钟]	300
GUD7	E_MESS_F	用于碰撞监控的平面进刀[mm/min]	2000
GUD7	E_MESS_FZ	用于碰撞监控的供给进刀[mm/min]	2000
GUD7	E_MESS_CAL_D (从测量循环 SW 6.3起)	直径校准环	0
GUD7	E_MESS_CAL_D (从测量循环SW 6.3起)	进给轴中的校准尺寸 (与WKS相关)	0
GUD7	E_MESS_MAX_V	用于带有旋转主轴测量的最大圆周速度[m/min]	100
GUD7	E_MESS_MAX_S	用于带有旋转主轴测量的最大主轴转速[m/min]	1000
GUD7	E_MESS_MAX_F	用于带有旋转主轴测量的最大进刀[mm/min]	20
GUD7	E_MESS_MIN_F	用于带有旋转主轴测量的第一次运行时的最小进刀[mm/min]	1
GUD7	E_MESS_MIN_F_FAK1	在主轴旋转情况下刀具测量时当第一次触碰时以 10 倍测量进给率行进 (通过 E_MESS_MAX_F 限制) [毫米/分钟]	10
GUD7	E_MESS_MIN_F_FAK2	在进行带有旋转主轴的刀具测量时, 第2次运行时使用测量进 给。不进行第三次触碰[毫米/分钟]	0
GUD7	E_MESS_MIN_D	用于带有旋转主轴的测量的测量精确度[mm]	0.01
GUD7	E_MESS_MT_TYP[3]	刀具测量头类型	0
GUD7	E_MESS_MT_AX[3]	用于刀具测量头的允许轴方向	133
GUD7	E_MESS_MT_DL[3] ¹⁾	长度测量的刀具测量头直径	0
GUD7	E_MESS_MT_DR[3] ¹⁾	半径测量的刀具测量头直径	0
GUD7	E_MESS_MT_DZ[3]	用于测量刀具测量头的进刀位移	2
GUD7	E_MESS_MT_DIR[3]	在刀具测量头平面中的趋近方向	-1
GUD7	E_MESS_MT_D	用于刀具测量头校准和带有旋转主轴的刀具测量的、测量路径 (在期望的开关位置前和后)	10
GUD7	E_MESS_MT_FM	用于刀具测量头校准和带有旋转主轴的刀具测量的、测量进给	100
GUD7	E_MESS_MT_CF	没有刀具测量头制造者 (生产商) 的数据	0
GUD7	E_MESS_MT_COMP	在带有旋转主轴刀具测量时不进行测量结果校正	0
GUD7	E_MESS[3]	内部日期	
GUD7	E_MEAS	内部日期	
GUD7	E_MESS_RETT	内部日期	
GUD7	E_MESS_SETT[10]	用于设置的区域	
GUD7	E_MESS_AM	内部日期	



1) 这里在开机调试时必须输入一个值!

通道用数据位			
模块	命名符	说明	交付时的值
	_CHBIT	通道数据位	
GUD6	_CHBIT[0]	工件测量时测量输入 0: 测量输入 1 1: 测量输入 2	0
GUD6	_CHBIT[1]	刀具测量时测量输入 0: 测量输入 1 1: 测量输入 2	1
GUD6	_CHBIT[2]	中间定位时的碰撞监控 0: 关闭 1: 开	1
GUD6	_CHBIT[3]	刀具测量时刀具补偿模式 0: 首次测量 (确定几何尺寸) 1: 补充测量 (确定磨损量)	0
GUD6	_CHBIT[4]	进行带有自动刀具补偿的刀具测量时的平均值 ($_EVNUM > 0$) 0: 多个零件上没有平均值形成 1: 带有平均值形成和结算	0
GUD6	_CHBIT[5]	经验值计算 ($_EVNUM > 0$) 0: 从实际值中减去 1: 加入到实际值中	0
GUD6	_CHBIT[6]	带有自动刀具补偿的工件测量时刀具补偿模式 0: 磨损量校正 1: 几何尺寸校正, 去掉磨损量 从测量循环 SW 6.3 起: 在总量校正、安装校正和 $_CHBIT[8]=0$ 时: 0: 总量校正中的校正 1: 安装校正中的校正, 清除总量校正	0
GUD6	_CHBIT[7]	CYCLE994 中的测量值校正 0: 使用测量头的触发点 $_WP[k,1]$... 1: 使用测量头的有效球直径 $_WP[k,0]$	0
GUD6	_CHBIT[8]	从测量循环 SW 6.3 起: 进行带有自动刀具补偿的工件测量时的校正模式 0: 总量校正, 安装校正相应的 $_CHBIT[6]$ 1: 校正加到安装校正中, 不依赖于 $_CHBIT[6]$	0
GUD6	_CHBIT[9]	当前没有设置	0
GUD6	_CHBIT[10]	测量结果图显示 0: 关闭 1: 开	0
GUD6	_CHBIT[11]	通过 NC-启动确认测量结果图 0: 关闭 (当 $_CHBIT[18]=0$ 时自动选除循环末端上的图。) 1: 打开 ($M0$ 在循环中产生。)	0
GUD6	_CHBIT[12]	目前没有占用	0
GUD6	_CHBIT[13]	利用有效平面内的坐标旋转在多测量头工件测量时进行主轴位置耦合 0: 关闭 1: 开	0
GUD6	_CHBIT[14]	当 $_CHBIT[13]=1$ 时, 对主轴位置进行匹配 0: 根据标准 1: 已匹配的角值	0
GUD6	_CHBIT[15]	在非切换时测量过程数目 0: 最大 5 个测量过程 1: 仅 1 个测量过程	0
GUD6	_CHBIT[16]	从测量位置的返回速度 0: 速度如同中间定位 1: 以百分比表示的快速移动速度 ($_SPEED[0]$) (仅在防撞监控装置打开时有效: $_CHBIT[2]=1$)	0
GUD6	_CHBIT[17]	测量时的进刀 0: 以 $_VMS$ 中进给率 1: 在第一次测量时以 $_SPEED[3]$ 进给率, 在第二次测量时以 $_VMS$ 中进给率	0

GUD6	_CHBIT[18]	静止的测量结果图显示 0: 效果根据设置 _CHBIT[11] 1: 仅在 _CHBIT[11]=0 时有效: 测量结果图被保存到调用下一个测量循环为止	0
GUD6	_CHBIT[19]	(仅循环 974 和循环 994): Y轴G18处的特殊操作 0: 没有特别处理 1: 额定值给定和用于 Y 轴 (垂直坐标) 的参数化 (_SETVAL、_TUL、_TLL、SZO) 如同纵坐标 (X 轴) 一样进行。 刀具补偿在纵坐标 (X 轴) 上有效的长度上进行 (L1 在调节情况下) – 只要通过 _KNUM 没有进行其它的长度给定。 NV 补偿在规定的 NV 存储器中在纵坐标 (X 轴) 上进行。	0
GUD6	_CHBIT[20]	(仅循环 982): 抑制起始角定位 _STA1 0: 按下关闭 1: 抑制打开	0
GUD6	_CHBIT[21]	(仅循环 974、循环 977、循环 978、循环 979、循环 997) NV 补偿模式 0: 补偿添加在细中 1: 粗略校正, 清除精确。	0
GUD6	_CHBIT[22]	(仅循环 971): 在进行带有旋转主轴的刀具测量和多路测量时减少转数 0: 当 _CBIT[12]=0 时以降低的转数的最近的测量 1: 没有转数降低	0
GUD6	_CHBIT[23]	从测量循环版本 SW 6.3 起 (仅循环 982): 在刀具测量时对切削位置 SL 进行重新编码 0: 没有改码 1: 内部改码 (对 X 的 SL 镜像)	0
GUD6	_CHBIT[24]	用于尺寸基本系统的通道用标志器 (在 MD10240 偏差时, 对循环参数进行内部转码并重新设置该数据位) 0: 基本系统为英寸 1: 基本系统为公制	1

通道专用的位 (用于在 JOG 中的测量)

模块	命名符	说明	测量循环值
	_JM_B		
GUD6	_JM_B[0]	刀具测量时刀具补偿模式 0: 删除几何尺寸, 磨损中的补偿值	0
GUD6	_JM_B[1]	测量试验数量	0
GUD6	_JM_B[2]	以快速移动返回到测量位置	0
GUD6	_JM_B[3]	快速测量进给	0
GUD6	_JM_B[4]	选择补偿框架	0
GUD6	_JM_B[5]	目前没有占用	0
GUD6	_JM_B[6]	内部日期	0

B 缩略符

ASUP	异步子程序
BOF	操作界面
CNC	计算机数字控制计算机数字控制
CPU	中央处理器中央处理器
DIN	德国工业标准
DOS	磁盘操作系统
DRF	直接测量功能直接测量功能
E/A	输入/输出
FM-NC	功能模块数字控制
GUD	全局用户数据全局用户数据
IBN	开机调试
JOG	Jog 运行调试运行
LUD	局部用户数据
MD	机床数据
MKS	机床坐标系
MMC	人机通讯用于操作，编程和模拟的数字控制操作界面
MS-	微软（软件制造商）
NC	数字控制数字控制装置
NCK	数字控制内核带有程序段处理，运行范围等等的数字内核
NCU	数字控制单元NCK硬件单元

NV	零点偏移
PCIN	与控制系统进行数据更换的软件名称
PG	编程器
PLC	可编程逻辑控制器:匹配控制
SW	软件
TO	刀具补偿刀具补偿
TOA	刀具补偿有效刀具补偿符号（文件类型）
UP	子程序
V.24	串行接口（DEE和DUE之间数据交换定义）
WKS	工件坐标系
WZK	刀具补偿

C 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。

N

NV 确定

在测量结果中实际值额定值差值存储在一个可任意调节的零点偏移数据段中。

位移轴

对于确定的测量方案，例如在循环 998 中，可以在测量轴测量期间进行另一个规定轴的定位，即所谓的偏移轴。
这在参数 `_MA` 中通过偏移轴/测量轴定位。

位置偏差

位置偏差（位置歪斜）描述的是主轴中点和校准时确定的测量头球中点之间的差值。
它由测量循环补偿。

公差上限

如果测得尺寸偏差作为公差上限（`_TUL`），尺寸偏差在“2/3 工件公差”和“尺寸差异检查”之间的范围之内，则将该值最大至 100% 作为刀具补偿并删除以前的平均值。

公差下限

如果测得尺寸偏差作为公差下限（`_TLL`），公差下限在“2/3 工件公差”和“尺寸差异检查”之间的范围之内，则将该值最大至 100% 作为刀具补偿并删除以前的平均值。

刀具号码

参数 `_TNUM` 包含在工件测量后应该自动补偿刀具的刀具号码。

刀具名

或者是-> 刀具号码，在刀具管理系统激活时在参数 `_TNAME` 中指定刀具名称。
由此在循环内部确定刀具号码并输入在 `_TNUM` 中。

刀具测量

在刀具测量时变换的刀具在测量头上运行，测量头或者固定地点安装，或者通过一个机械装置在加工室中换向。
自动确定的刀具几何尺寸输入在附属的刀具补偿数据段中。

刀具环境

从 NCK SW 6.3 起在用刀具加工时可以保存刀具的使用环境。

这是为了可以在工件测量时在考虑使用条件

（环境：G指令, 设置数据 ...）时能够进行校准。

接着 T、D、DL 号码必须在补偿时不再明显指定。

这些都包含在已存储的刀具环境中。一个刀具环境就有一个名称，最大 32 个字符。

删除剩余行程

如果启动一个测量点，则一个运行命令给出到位置调节回路上，测量头向测量点方向运动。作为位置额定值，此时定义期望测量点后的点。

只要测量头一发生接触，则获取用于切换位置时间点的轴实际值并停止驱动机构，由此队列中的“剩余行程”被删除。

单测量头

单测量头是一个只能在某个方向上换向的测量头。它只能在铣削和加工中心上以较小的限度用于工件测量。

变量测量速度

测量速度可以通过 `_VMS` 自由选择。

如此选择最大测量速度，以确保在测量头换向时可靠的制动。

-> 测量速度

同一地点上多次测量

通过参数 `_NMSP` 可以确定同一点上的测量数目。

实际值额定值差值是取算术上平均值。

在 JOG 中测量

包括下列功能：

- 半自动确定刀具长度并存储在刀具补偿存储器中
 - 半自动确定和设定参考点并存储在 `NV` 存储器中
- 功能处理通过软键和输入图形实现。

在一定的角度下测量

是一个测量方案，用于在任意角度下测量一个钻孔，一根轴，一个槽或者一个肋边。此时测量行程在某个预定的角度下在 `WKS` 中运行。

基准槽

是加工室中的一个槽（固定在机床上），已知它的准确位置并且可用于工件测量头校准。

多测量头	多测量头是一个可以在三个方向上换向的测量头。
实际值额定值差值	测量值和实际期望值之间的差值。
尺寸差值控制	是一个公差参数，在达到极限（_TDIF）时很有可能是因为刀具已磨损，必须更换刀具。尺寸差异检查对补偿值形成没有影响。
差值测量	差值测量表示，对测量点测量两次，第一次在已达到的测量头位置上，第二次将主轴回转180度（转动测量头180度）
平均值	平均值计算考虑了加工过程中可能出现的尺寸偏差，此时可选择 → 加权函数 k，它是在平均值基础上形成的。 仅仅平均值形成对于确保稳定的加工质量还是并不足够的。测得的尺寸偏差可以通过一个 -> 经验值补偿恒定的没有方向的偏差。
异步子程序	指可以通过一个中断信号（比如信号“快速NC输入”）启动的、与当前程序状态异步（无关）的子程序。
校准	校准时确定测量头触发器点并存储在 GUD6 模块内的测量循环数据中。
校准刀具	是一种特殊的刀具（一般情况下是一根圆柱形销棒），它的尺寸已知，用于精确确定机床零点和测量头触发器点（刀具测量头）之间的间距尺寸。
校正角位置	在使用一个 -> 单测量头时在需要情况下可能由于机床特定的原因通过参数 _CORA 补偿测量头位置。
毛坯零件获取	在零件毛坯获取时在 -> 工件测量结果中确定工件位置、偏差和零点偏移。

测量头球直径	是指测量头球的有效直径。它在校准时确定并存储在测量循环数据中。
测量头类型	<p>为了获取刀具和工件尺寸，需要一个可切换的测量头，该测量头在换向时提供一个恒定的信号（非脉冲信号）。</p> <p>测量头根据方向数，可以在各个方向内换向测量头，分为下列三组：</p> <ul style="list-style-type: none">• 多向• 双向• 单向
测量工件	工件测量时测量头如同一个刀具一样在夹紧的工件上运行。通过柔性测量循环结构管理几乎全部的铣床或车床中待处理的测量任务。
测量循环数据模块	<p>在数据模块 GUD5.DEF、GUD6.DEF、GUD7DEF 和 GUD7.MC.DEF 中存有配置和处理测量循环所需的数据。</p> <p>在开机调试时这些模块将被装载在控制系统中，由机床制造商按照具体机床的实际情况进行匹配。</p> <p>它们存放在控制系统的支持区域中，无论系统关闭和打开它们的值也将一直保留。</p>
测量方案	<p>通过参数 <code>_MVAR</code> 测量方案确定各个测量循环。</p> <p>该参数可以接受用于各个测量循环的某些整数值，这些整数值在循环内部检查有效性。</p>
测量结果图	<p>测量结果图可以在测量循环运行时自动显示。</p> <p>该功能取决于测量循环数据中的设置。</p>
测量结果记录	测量结果可以有选择的记录在零件程序存储器中的一个文件中。记录可以通过 V.24 或者磁盘从控制系统中输出。
测量路径	<p>测量行程 <code>_FA</code> 给定起始位置与期望切换位置（额定位置）之间的距离。</p> <p><code>_FA</code> 总是规定以毫米（mm）为单位。</p>
测量轴向平行	是一个测量方案，用于测量工件轴向平行，例如一个钻孔，一根轴，一个矩形等等。测量行程在 WKS 中运行轴向平行。
测量速度	<p>测量速度可以通过参数 <code>_VMS</code> 自由选择。</p> <p>最大测量速度选择时应确保在测量头转向行程内可靠制动。</p>

生成平均值的加权函数	通过加权函数 k 可以分别评估各个测量的影响。 为此和 k 有关的一个新的测量结果对新的刀具补偿仅有部分影响。
经验值	经验值用于克服恒定的尺寸偏差，这些尺寸偏差不会带来不利影响。
置信区域	置信区域 $_TSA$ 对于补偿值形成没有影响，它用于诊断。 如果达到极限，可能在测量传感器中出现损坏或者给出错误的标准位置。
触发器点	测量头触发器点在校准时确定并存储在相应轴向的 GUD6 模块中。
防撞监控装置	在测量循环中表示，所有测量循环内部产生的中间位置都在测量头切换信号上被监控。在测量头切换时立即产生运动中断并给出报警信息。
零校准区域	该公差范围（下限 $_TZL$ ）符合最大可能出现的尺寸偏差量。 如果实际值额定值差值小于零补偿区域，则不用补偿。
额定值	当进行测量方式“飞行测量”时规定循环的一个位置作为-> 额定值，在该位置上等待切换的测量传感器信号。
飞行测量	采用这种测量方式时直接在 NC 中处理传感器信号。
测量精确度	可获得的测量精度由下列因素决定： <ul style="list-style-type: none">• 机床重复精度• 测量头重复精度• 测量系统解决措施 在“飞行测量”时控制系统重复精度总计为 $\pm 1 \mu m$ 。

用于记录

D 参考文献**一般文献**

- /BU/** SINUMERIK & SIMODRIVE, 工作机床的自动化系统
样本 NC 60
订购号码: E86060-K4460-A101-A9-7600 (英语)
- /IKPI/** 工业通讯和现场仪表
样本 IK PI
订购号码: E86060-K6710-A101-B2-7600 (英语)
- /ST7/** SIMATIC
可编程存储器控制 SIMATIC S7
样本 ST 70
订购号码: E86060-K4670-A111-A8-7600 (英语)
- /ZI/** MOTION-CONNECT
SIMATIC、SINUMERIK、MASTERDRIVES 和 SIMOTION 特种机床的附件和装备
样本 NC Z
订购号码: E86060-K4490-A001-B1-7600 (英语)

电子文献

- /CD1/** SINUMERIK 系统 (出版日期 2004 年 10 月)
DOC ON CD
(带有所有 SINUMERIK 840D/840Di/810D/802 和
SIMODRIVE 印刷品)
订购号码: 6FC5298-7CA00-0BG1

用户文献

/AUK/	SINUMERIK 840D/810D AUTO TURN 简明操作手册 订购号码: 6FC5298-4AA30-0BP2	(出版日期 1999 年 9月)
/AUP/	SINUMERIK 840D/810D AUTO TURN 图解编程系统 编程/建立操作说明 订购号码: 6FC5298-4AA40-0BP3	(出版日期 2002 年 2月)
/BA/	SINUMERIK 840D/810D MMC 操作说明 订购号码: 6FC5298-6AA00-0BP0	(出版日期 2000 年 10月)
/BAD/	SINUMERIK 840D/840Di/810D HMI 高级 操作说明 订购号码: 6FC5298-6AF00-0BP3	(出版日期 2004 年 3月)
/BAH/	SINUMERIK 840D/840Di/810D HT 6 操作说明 订购号码: 6FC5298-0AD60-0BP3	(出版日期 2004 年 3月)
/BAK/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 简明操作手册 订购号码: 6FC5298-6AA10-3RP0	(出版日期 2001 年 2月)
/BAM/	SINUMERIK 810D/840D ManualTurn 操作/编程 订购号码: 6FC5298-6AD00-0BP0	(出版日期 2002 年 8月)
/BAS/	SINUMERIK 840D/840Di/810D ShopMill 操作/编程 订购号码: 6FC5298-6AD10-3RP3	(出版日期 2004 年 10月)
/BAT/	SINUMERIK 840D/810D ShopTurn 操作/编程 订货号: 6FC5298-6AD50-3RP2	(出版日期 2003 年 6月)
/BEM/	SINUMERIK 840D/810D HMI 内置 操作说明 订购号码: 6FC5298-6AC00-0BP3	(出版日期 2004 年 3月)
/BNM/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 测量循环用户手册 订购号码: 6FC5298-7AA70-3RP1	(出版日期 2004 年 10月)
/BTDI/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 运动控制信息系统 (MCIS) 用户手册刀具数据信息 订购号码: 6FC5297-6AE01-0BP1	(出版日期 2004 年 6月)
/CAD/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 操作说明 CAD 读者 订购号码: (在线帮助部分)	(出版日期 2002 年 3月)
/DA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 诊断说明 订购号码: 6FC5298-6AA20-3RP4	(出版日期 2004 年 3月)

/KAM/	SINUMERIK 840D/810D ManualTurn 简明手册 订购号码: 6FC5298-5AD40-0BP0	(出版日期 2001 年 4月)
/KAS/	SINUMERIK 840D/810D ShopMill 简明手册 订购号码: 6FC5298-5AD30-0BP0	(出版日期 2001 年 4月)
/KAT/	SINUMERIK 840D/810D ShopTurn 简明手册 订购号码: 6FC5298-6AF20-0BP0	(出版日期 2001 年 7月)
/PG/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 基本位置编程说明 订购号码: 6FC5298-7AB00-3RP0	(出版日期 2004 年 3月)
/PGA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 工作处理编程说明 订购号码: 6FC5298-7AB10-0BP0	(出版日期 2004 年 3月)
/PGA1/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 系统变量清单手册 订购号码: 6FC5298-7AE10-0BP0	(出版日期 2004 年 3月)
/PGK/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 编程简明手册 订购号码: 6FC5298-7AB30-0BP0	(出版日期 2004 年 3月)
/PGM/	SINUMERIK 840D/840Di/810D ISO 铣床 编程指南 订购号码: 6FC5298-6AC20-0BP2	(出版日期 2002 年 11月)
/PGT/	SINUMERIK 840D/840Di/810D ISO 车床 编程指南 订购号码: 6FC5298-6AC10-0BP2	(出版日期 2002 年 11月)
/PGZ/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 循环编程说明 订购号码: 6FC5298-7AB40-3RP1	(出版日期 2004 年 10月)
/PI/	PCIN 4.4 用于将数据传送到 MMC 模块或从 MMC 模块传送数据的软件 订购号码: 6FX2060-4AA00-4XB0 (德语, 英语, 法语) 订货地点: WK Fürth	
/SYI/	SINUMERIK 840Di 系统一览 订购号码: 6FC5298-6AE40-0BP0	(出版日期 2001 年 2月)

- a) 参数清单**
/LIS/ 制造商/售后服务文献
SINUMERIK 840D/840Di/810D (出版日期 2004 年 3月)
SIMODRIVE 611D
参数清单
订购号码: 6FC5297-7AB70-0BP0
- b) 硬件**
/ASAL/ SIMODRIVE (出版日期 2003 年 10月)
通用部件的设计说明, 用于 异步电机
订购号码: 6SN1197-0AC62-0BP0
- /APH2/** SIMODRIVE (出版日期 2003 年 10月)
设计说明 异步电机 1PH2
订购号码: 6SN1197-0AC63-0BP0
- /APH4/** SIMODRIVE (出版日期 2003 年 10月)
设计说明 异步电机 1PH4
订购号码: 6SN1197-0AC64-0BP0
- /APH7S/** SIMODRIVE (出版日期 2004 年 4月)
设计说明 异步电机 1PH7
订购号码: 6SN1197-0AC65-0BP0
- /APL6/** MASTERDRIVES VC/MC (出版日期 2004 年 13月)
设计说明 异步电机 1PL6
订购号码: 6SN1197-0AC67-0BP0
- /BH/** SINUMERIK 840D840Di//810D (出版日期 2004 年 4月)
操作部件手册
订购号码: 6FC5297-7AA50-0BP0
- /BHA/** SIMODRIVE 传感器 (出版日期 2004 年 3月)
绝对值传感器以及 Profibus-DP 用户手册 (硬件)
订购号码: 6SN1197-0AB10-0YP3
- /EMV/** SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE (出版日期 2004 年 4月)
EMV 结构指南
订购号码: 6FC5297-0AD30-0BP2
- 最新的相关说明您可以在下列网址中查找
<http://www4.ad.siemens.de>
- 请在“查找”栏（右上方）中输入ID号码: 15257461并单击“go”。
- /GHA/** SINUMERIK/ SIMOTION (出版日期 2003 年 2月)
ADI4 – 模拟驱动接口, 用于 4 轴
设备手册
订购号码: 6FC5297-0BA01-0BP1
- /PFK6/** SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (出版日期 2003 年 5月)
设计说明 同步伺服电机 1FK6
订购号码: 6SN1197-0AD05-0BP0
- /PFK7/** SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (出版日期 2003 年 1月)
设计说明 同步伺服电机 1FK7
订购号码: 6SN1197-0AD06-0BP0

- /PFS6/** SIMOVERT MASTERDRIVES (出版日期 2003 年 7月)
设计说明 **同步伺服电机 1FS6**
订购号码: 6SN1197-0AD08-0BP0
- /PFT5/** SIMODRIVE (出版日期 2004 年 2月)
设计说明 **同步伺服电机 1FT5**
订购号码: 6SN1197-0AD01-0BP0
- /PFT6/** SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (出版日期 2004 年 1月)
设计说明
同步伺服电机 1FT6
订购号码: 6SN1197-0AD02-0BP0
- /PFU/** SINAMICS, SIMOVERT MASTERDRIVES, (出版日期 2003 年 9月)
MICROMASTER
SIEMOSYN-电机1FU8
订购号码: 6SN1197-0AC80-0BP0
- /PHC/** SINUMERIK 810D (出版日期 2002 年 11月)
项目手册 (硬件)
订购号码: 6FC5297-6AD10-0BP1
- /PHD/** SINUMERIK 840D (出版日期 2003 年 11月)
项目手册 (硬件)
订购号码: 6FC5297-6AC10-0BP3
- /PJAL/** SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (出版日期 2004 年 1月)
设计说明 同步伺服电机
通用部件, 用于 1FT- / 1FK-电机
订购号码: 6SN1197-0AD07-0BP1
- /PJFE/** SIMODRIVE (出版日期 2003 年 2月)
设计说明 **同步内置式电机 1FE1**
交流电机, 用于主轴驱动
订购号码: 6SN1197-0AC00-0BP4
- /PJF1/** SIMODRIVE (出版日期 2002 年 12月)
安装说明 **同步内置式电机 1FE1 051.-1FE1 147.**
交流电机, 用于主轴驱动
订购号码: 610.43000.02
- /PJLM/** SIMODRIVE (出版日期 2002 年 6月)
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
订购号码: 6SN1197-0AB70-0BP3
- /PJM/** SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (出版日期 2000 年 11月)
设计说明 **伺服电机**
交流电机, 用于进给驱动和主轴驱动
订购号码: 6SN1197-0AA20-0BP4
- /PJM2/** SIMODRIVE (出版日期 2003 年 7月)
设计说明, **用于同步伺服电机**
三相交流伺服电机用于进给和主轴驱动
订购号码: 6SN1197-0AC20-0BP0

- /PJTM/** SIMODRIVE (出版日期 2003 年 11月)
设计说明 **内置扭矩电机 1FW6**
订购号码: 6SN1197-0AD00-0BP2
- /PJU/** SIMODRIVE 611 (出版日期 2004 年 10月)
设计说明 **变频器**
订购号码: 6SN1197-0AA00-0BP7
- /PMH/** SIMODRIVE 传感器 (出版日期 2002 年 7月)
主轴驱动测量系统
项目/安装说明 **SIMAG H**
订购号码: 6SN1197-0AB30-0BP1
- /PMHS/** SIMODRIVE (出版日期 2000 年 12月)
安装说明 **测量系统用于主轴驱动**
齿轮传感器 SIZAG2
订购号码: 6SN1197-0AB00-0YP3
- /PMS/** SIMODRIVE (出版日期 2004 年 3月)
设计说明
ECO-电机主轴, 用于主轴驱动
订购号码: 6SN1197-0AD04-0BP1
- /PPH/** SIMODRIVE (出版日期 2001 年 12月)
设计说明 **1PH2-/1PH4-/1PH7-电机**
交流异步电机, 用于主轴驱动
订购号码: 6SN1197-0AC60-0BP0
- /PPM/** SIMODRIVE (出版日期 2001 年 11月)
空心轴电机设计说, 用于
主轴驱动 **1PM4 和 1PM6**
订购号码: 6SN1197-0AD03-0BP0
- c) 软件**
- /FB1/** SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC (出版日期 2004 年 3月)
基本机床功能描述 (第 1 部分)
(下面列出包括的书籍)
订购号码: 6FC5297-7AC20-0BP0
- A2 不同的接口信号
 - A3 轴监控, 保护范围
 - B1 轨迹运行控制, 精确停止和预见功能
 - B2 加速
 - D1 诊断辅助方法
 - D2 对话程序
 - F1 运行到固定挡块
 - G2 速度, 给定/实际值系统, 调节
 - H2 辅助功能输出给 PLC
 - K1 BAG 方式组, 通道, 程序运行
 - K2 轴, 坐标系, FRAME 框架, 工件的实际值系统, 外部零点偏移
 - K4 通信
 - N2 急停
 - P1 端面轴
 - P3 PLC-基本程序
 - R1 返回参考点
 - S1 主轴
 - V1 进给
 - W1 刀具补偿

/FB2/

SINUMERIK 840D/840Di/810D

(出版日期 2004 年 3月)

扩展功能描述 (第 2 部分)

包括 FM-NC: 转动, 步进电机

(下面列出包含的书籍)

订购号码: 6FC5297-7AC30-0BP0

- A4 数字和模拟 NCK 外围设备
- B3 多个操作面板和 NCU
- B4 操作通过 PG/PC
- F3 远程诊断
- H1 手动运行和手轮运行
- K3 补偿
- K5 BAG, 方式组, 通道, 轴交换
- L1 FM-NC 局部总线
- M1 坐标转换
- M5 测量
- N3 软件凸轮, 行程开关信号
- N4 步冲和连续冲
- P2 定位轴
- P5 摆动
- R2 旋转轴
- S3 同步主轴
- S5 同步 (至软件 3 / 其后 /FBSY/)
- S6 步进马达控制
- S7 存储器配置
- T1 分度轴
- W3 刀具交换
- W4 磨削

/FB3/

SINUMERIK 840D/840Di/810D

(出版日期 2004 年 8月)

特殊功能描述 (第 3 部分)

(下面列出包含的书籍)

订购号码: 6FC5297-7AC80-0BP1

- F2 3- 至 5-轴坐标转换
- G1 龙门轴
- G3 周期时间
- K6 轮廓通道监控
- M3 轴连接和 ESR
- S8 无心磨床恒速度加工
- S9 额定值切换 (S9)
- T3 正切控制
- TE0 安装和激活编译循环
- TE1 间距调节
- TE2 模拟轴
- TE3 转速-/ 扭矩耦合 主控单元-副控单元
- TE4 坐标转换包
- TE5 给定值切换
- TE6 MKS 耦合
- TE7 再次设置 - 折返支持
- TE8 和周期无关的轨迹同步开关信号输出
- V2 预处理
- W5 3D 刀具半径补偿

- /FBA/** SIMODRIVE 611D/SINUMERIK 840D/810D (出版日期 2004 年 3月)
驱动功能描述
 (下面列出包含的书籍)
 订购号码: 6SN1197-0AA80-1BP1
 DB1 运行信息/报警反应
 DD1 诊断功能
 DD2 转速调节控制回路
 DE1 扩展的驱动功能
 DF1 使能
 DG1 编码器参数化
 DL1 线性马达 MD
 DM1 计算马达/功率模块参数和控制数据
 DS1 电流控制环
 DÜ1 监控/限制
- /FBAN/** SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 DIGITAL (出版日期 2000 年 2月)
 功能描述 **ANA-模块**
 订购号码: 6SN1197-0AB80-0BP0
- /FBD/** SINUMERIK 840D (出版日期 1999 年 7月)
 功能描述 **数字化**
 订购号码: 6FC5297-4AC50-0BP0
 DI1 调试
 DI2 通过触知传感器扫描 (scancad 扫描)
 DI3 通过激光扫描 (scancad 激光)
 DI4 建立铣刀程序 (scancad 铣刀)
- /FBDM/** SINUMERIK 840D/840Di/810D (出版日期 2003 年 9月)
 功能描述 NC 程序管理
 DNC 机床
 订购号码: 6FC5297-1AE81-0BP0
- /FBDN/** SINUMERIK 840D/840Di/810D (出版日期 2003 年 3月)
 运动控制信息系统 (MCIS)
 功能描述 **NC-程序管理 DNC**
 订购号码: 6FC5297-1AE80-0BP0
 DN1 DNC Plant / DNC Cell
 DN2 DNC IFC SINUMERIK, NC-数据监控通过网络
- /FBFA/** SINUMERIK 840D/840Di/810D (出版日期 2002 年 11月)
 SINUMERIK 的 ISO 语功能描述
 订购号码: 6FC5297-6AE10-0BP3
- /FBFE/** SINUMERIK 840D/810D (出版日期 2003 年 4月)
 功能描述 **远程诊断**
 订购号码: 6FC5297-0AF00-0BP2
 FE1 远程诊断 ReachOut
 FE3 远程诊断 pcAnywhere
- /FBH/** SINUMERIK 840D/840Di/810D (出版日期 2004 年 2月)
HMI 编程包
 订购号码: (是软件供货的一部分)
 第 1 部分用户说明
 第 2 部分功能描述
- /FBH1/** SINUMERIK 840D/840Di/810D (出版日期 2003 年 3月)
HMI-编程软件包 ProTool/Pro 选件 SINUMERIK
 订购号码: (是软件供货的一部分)

/FBHL/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital 功能描述 HLA-模块 订购号码: 6SN1197-0AB60-0BP3	(出版日期 2003 年 10月)
/FBIC/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 运动控制信息系统 (MCIS) 功能描述 TDI 识别连接 订购号码: 6FC5297-1AE60-0BP0	(出版日期 2003 年 6月)
/FBMA/	SINUMERIK 840D/810D 功能描述 ManualTurn 订购号码: 6FC5297-6AD50-0BP0	(出版日期 2002 年 8月)
/FBO/	SINUMERIK 840D/810D 操作面项目 OP 030 (下面列出包含的章节) 订购号码: 6FC5297-6AC40-0BP0 BA 操作说明 EU 发展环境 (项目包) PSE 插入在操作面项目中 (IK 安装包: 软件更新和配置)	(出版日期 2001 年 9月)
/FBP/	SINUMERIK 840D 功能描述 C-PLC-编程 订购号码: 6FC5297-3AB60-0BP0	(出版日期 1996 年 3月)
/FBR/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 功能描述 计算机接口 (SinCOM) 订购号码: 6FC5297-6AD60-0BP1 NFL 与制造主计算机的接口 NPL 与 PLC/NCK 的连接	(出版日期 2004 年 1月)
/FBSI/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 功能描述 SINUMERIK 安全集成 订购号码: 6FC5297-6AB80-0BP2	(出版日期 2003 年 11月)
/FBSP	SINUMERIK 840D/840Di/810D 功能描述 ShopMill 订购号码: 6FC5297-6AD80-0BP2	(出版日期 2003 年 11月)
/FBST/	SIMATIC 功能描述 FM STEPDRIVE/SIMOSTEP 订购号码: 6SN1197-0AA70-0YP4	(出版日期 2001 年 1月)
/FBSY/	SINUMERIK 840D/810D 功能描述 同步 订购号码: 6FC5297-6AD40-0BP2	(出版日期 2004 年 3月)
/FBT/	SINUMERIK 840D/810D 功能描述 ShopTurn 订购号码: 6FC5297-6AD70-0BP2	(出版日期 2004 年 3月)
/FBTC/	SINUMERIK 840D/810D IT-解决方案 功能描述 刀具数据通信 SinTDC 订购号码: 6FC5297-5AF30-0BP0	(出版日期 2002 年 1月)

/FBTD/	SINUMERIK 840D/810D IT-解决方案 刀具需求确定 (SinTDI) 通过在线帮助 功能描述 订购号码: 6FC5297-6AE00-0BP0	(出版日期 2001 年 2月)
/FBTP/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 运动控制信息系统 (MCIS) 功能描述 预防性维护保养 TPM 订购号码: 文件是软件的一部分	(出版日期 2003 年 1月)
/FBU/	SIMODRIVE 611 universal/universal E 功能描述 用于转速调节的控制部件 和定位 订购号码: 6SN1197-0AB20-0BP1	(出版日期 2004 年 10月)
/FBU2/	SIMODRIVE 611 universal 安装说明 (附于 每台SIMODRIVE 611 U)	(出版日期 2002 年 4月)
/FBW/	SINUMERIK 840D/810D 功能描述 刀具管理 订购号码: 6FC5297-6AC60-0BP1	(出版日期 2004 年 3月)
/HBA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D 手册 @Event 订购号码: 6AU1900-0CL20-0BA0	(出版日期 2002 年 3月)
/HBI/	SINUMERIK 840Di 手册 订购号码: 6FC5297-7AE60-0BP0	(出版日期 2004 年 3月)
/INC/	SINUMERIK 840D840Di//810D 系统描述 安装调试工具 SINUMERIK SinuCOM NC 订购号码: (IBN-工具在线帮助的一部分)	(出版日期 2003 年 6月)
/PJE/	SINUMERIK 840D/810D 功能描述 设计包 HMI 内置 软件更新, 配置, 安装 订购号码: 6FC5297-6EA10-0BP0 (文字 PS 设计句法是软件供货的一部分并作为 Pdf 文件提供)	(出版日期 2001 年 8月)
/POS1/	SIMODRIVE POSMO A 用户手册 PROFIBUS DP 上分位置马达 订购号码: 6SN2197-0AA00-0BP7	(出版日期 2004 年 8月)
/POS2/	SIMODRIVE POSMO A 安装说明 (附于每个 POSMO A)	(出版日期 2003 年 5月)
/POS3/	SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA 分 Servo 驱动技术, 用户手册 订购号码: 6SN2197-0AA20-0BP7	(出版日期 2004 年 10月)
/POS4/	SIMODRIVE POSMO SI 安装说明 (作为 POSMO SI 附件)	(出版日期 2003 年 8月)

/POS5/	SIMODRIVE POSMO CD/CA 安装说明 (作为 POSMO CD/CA附件)	(出版日期 2003 年 8月)
/S7H/	SIMATIC S7-300 安装手册 技术功能 订购号码: 6ES7398-8AA03-8BA0 - 手册: 建立, CPU 数据 (硬件) - 参考书: 模块数据	(出版日期 2002 年)
/S7HT/	SIMATIC S7-300 手册 STEP 7, 基本知识, V. 3.1 订购号码: 6ES7810-4CA02-8BA0	(出版日期 1997 年 3月)
/S7HR/	SIMATIC S7-300 手册 STEP 7, 参考手册, V. 3.1 订购号码: 6ES7810-4CA02-8BR0	(出版日期 1997 年 3月)
/S7S/	SIMATIC S7-300 定位模块 FM 353 用于步进马达 连同设计包一起订购	(出版日期 2002 年 4月)
/S7L/	SIMATIC S7-300 位置模块 FM 354 用于伺服马达 连同设计包一起订购	(出版日期 2002 年 4月)
/S7M/	SIMATIC S7-300 多重组件 FM 357.2 用于伺服或者 连同设计包一起订购	(出版日期 2003 年 1月)
/SP/	SIMODRIVE 611-A/611-D SimoPro 3.1 程序, 用于刀具机床驱动的项目 订购号码: 6SC6111-6PC00-0BA□ 订购地点: WK Fürth	

- d) 调试**
- /BS/** SIMODRIVE 611 analog (出版日期 2000 年 10月)
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
订购号码: 6SN1197-0AA30-0BP1
- /IAA/** SIMODRIVE 611A (出版日期 2000 年 10月)
调试说明
订购号码: 6SN1197-0AA60-0BP6
- /IAC/** SINUMERIK 810D (出版日期 2002 年 11月)
调试说明
(包括调试软件SIMODRIVE 611D 说明)
订购号码: 6FC5297-6AD20-0BP1
- /IAD/** SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611D (出版日期 2004 年 3月)
调试说明
(包括调试软件SIMODRIVE 611D 说明)
订购号码: 6FC5297-7AB10-0BP0
- /IAM/** SINUMERIK 840D/840Di/810D (出版日期 2004 年 3月)
调试说明 HMI
订购号码: 6FC5297-6AE20-0BP3
AE1 更新/补充
BE1 补充操作面
HE1 在线帮助
IM2 调试 HMI 内置
IM4 调试 HMI 高级
TX1 建立外语文本

E 命令, 命名符

测量循环输入/输出变量列表

姓名	英语来源	相应中文
_CALNUM	Calibration groove number	校准体号码
_CBIT[30]	Central Bits	栏用于 NCK 全局位
_CHBIT[16]	Channal Bits	栏用于通道专用的位
_CM[8]		栏: 在带有各 8 个元素的主轴旋转情况下刀具测量时监控
_CORA	Correction angle position	校正角位置
_CPA	Center point abscissa	中点横坐标
_CPO	Center point ordinate	中点纵坐标
_CVAL[4]		栏: 带有各 e 元素的元素数目
_DIGIT		小数点后位数
_DLNUM		用于设备或者总和补偿的 DL 号码
_EV[20]		20 经验值存储器
_EVMVNUM[2]		经验值和平均值数目
_EVNUM		经验值存储器号码
_FA	Factor for mulzipl. of measurem. path	mm 为单位的测量路径
_HEADLINE[10]		10 个字符串用于记录头行
_ID	Infeed in applicate	增量的进刀深度/偏移
_INCA	Indexing angle	跟随角
_K	Weighting factor for averaging	重量因素
_KB[3,7]		栏: 校准体数据带有各 7 元素
_KNUM		补偿号码
_MA	Number of measuring axis	测量轴
_MD	Measuring direction	测量方向
_MFS[]		栏: 在带有各 6 个元素的主轴旋转情况下刀具测量时进给率和转数
_MV[20]		20 平均值存储器
_MVAR	Measuring variant	测量方案
_NMSP	Number of measurements at same spot	在同一地点测量数目
_OVI [20]		栏: 输出值 整数
_OVR [32]		栏: 输出值 实数
_PRNUM	Probe type and probe number	测量头号码
_PROTFORM[6]		用于记录的格式化
_PROTNAME[2]		记录文件名称
_PROTSYM[2]		记录中的分隔符号

_PROTVAL[13]		记录签字行
_RA	Number of rotary axis	编号
_RF	Speed for circular interpolation	在圆程序设计时的走刀
_SETVAL	Setpoint value	额定值
_SETV[9]		矩形时测量额定值
_SI[3]	System informations	系统信息
_SPEED[4]		栏: 进给值
_STA1	Starting angle	起始角
_SZA	Safety zone on workpiece abscissa	横坐标上的保护区
_SZO	Safety zone on workpiece ordinate	纵坐标上的保护区
_TDIF	Tolerance dimensional difference check	尺寸差值控制
_TENV		刀具环境名称
_TLL	Tolerance lower limit	公差下限
_TMV		带补偿的平均值形成
_TNAME	Tool name	在使用刀具管理时刀具名
_TNUM	T number for automatic tool offset	T号码
_TNVL		用于三角变形的极限值
_TP[3,10]		栏: 刀具测量头数据带有各 6 元素
_TPW[3,10]		3 个数据栏用于刀具测量头, 工件相关
_TSA	Tolerance safe area	置信区域
_TUL	Tolerance upper limit	公差上限
_TZL	Tolerance zero offset range	零补偿
_VMS	Variable measuring speed	变量测量速度
_WP[3,11]		栏: 工件测量头数据带有各 9 元素

用于笔记

F 索引**1**

1点测量 外部 1-59

1点测量 1-49, 1-59, 6-340

1点测量 5-217, 6-337, 6-343

2

2点测量 1-60, 6-351

C

CYCLE_961_P 7-385

CYCLE_961_W 7-384

CYCLE_971 7-380

CYCLE_972 7-380

CYCLE_974 7-385

CYCLE_976 7-379

CYCLE_977_979A 7-381

CYCLE_977_979B 7-381

CYCLE_977_979C 7-382

CYCLE_978 7-383

CYCLE_994 7-386

CYCLE_998 7-383

CYCLE_CAL_PROBE 7-378

CYCLE_CAL_TOOLSETTER 7-378

CYCLE_PARA 7-377

CYCLE113 7-364

CYCLE116 3-85

CYCLE119 5-274

CYCLE198 3-87

CYCLE199 3-87

CYCLE961 5-252

CYCLE971 5-150, 5-152, 5-156, 5-166

CYCLE973 6-329

CYCLE974 6-337

CYCLE976 5-174

CYCLE977 5-191

CYCLE978 5-211

CYCLE979 5-221

CYCLE982 6-292

CYCLE994 6-351

CYCLE997 5-264

CYCLE998 5-236

J

JOG方式测量: 一般前提条件 4-92

JOG方式测量: 过程概述 4-92

JOG模式中测量

刀具测量 4-140

工件测量

放弃测量(从SW 6.3开始) 4-134

测量拐角(从SW 6.3开始) 4-119

测量钻孔(从SW 6.3开始) 4-122

结束测量(从SW 6.3开始) 4-134

重复测量(从SW 6.3开始) 4-134

工件测量(从SW 6.3开始) 4-106

工件测量(到SW 6.2为止) 4-95

JOG模式中测量

工件测量

校准测量头(到SW 6.2为止) 4-97

测量凹槽(从SW 6.3开始) 4-122

测量棱边(从SW 6.3开始) 4-113

矫正平面(从SW 6.3开始) 4-132

JOG模式中的测量

工件测量

测量拐角(到SW 6.2为止) 4-101

测量棱边(到SW 6.2为止) 4-100

测量轴颈(到SW 6.2为止) 4-104

测量钻孔(到SW 6.2为止) 4-103

MMMC 102时测量循环表面的开机运行
(SW 4.4之前) 12-474**O**

OG模式中测量

工件测量

测量轴颈(从SW 6.3开始) 4-122

一

一定角度下的工件测量 1-52

一点测量 7-383, 7-385

两

两点测量 7-386

中

中心字符串 9-429

中心数据 9-420

中心数据位 9-426

以

以预先给定的距离和角度建立角 5-252

供

供给参数 2-66

偏

偏移轴 2-66

- 公**
公差上限 1-42
公差下限 1-42
公差参数 2-77
- 内**
内直径上2点测量 1-60
内部1点测量 1-59
- 刀**
刀具
 测量车刀和铣刀 6-292
刀具名称 2-67
刀具测量 1-47, 5-166, 6-301
刀具测量 车刀测量 6-280
刀具测量示例 6-359
刀具编号 2-67
- 制**
制动行程计算 1-35
- 功**
功能检查 8-405
- 单**
单向测量头 1-27
单测量头 1-27
单测量头设置的补偿 2-68
- 参**
参数, 用于测量结果检查和补偿 1-41
参数一览 2-63
- 双**
双向测量头 1-27
- 变**
变量测量速度 2-76
- 可**
可使用的测量头 1-27
- 同**
同一地点上多次测量 2-81
- 在**
在JOG中测量: 功能 4-92
在平面上校准工件测量头 5-185, 6-334
在应用轴上校准工件测量头, 并计算测量头长度
 5-188
在角度下校准工件测量头 5-175
在车床上测量刀具 1-56
- 坯**
坯件测定 1-48, 1-49
- 增**
增量校准 6-318
增量测量 6-321
- 外**
外围设备接口 8-402
外直径上2点测量 1-60
- 多**
多向测量头 1-27
- 尺**
尺寸偏差 1-38
尺寸差异检查 1-42
- 工**
工件
 1角测量 5-239
 2角测量 5-246
 建立内角和外角 5-252
 球体测量和NV测定 (从测量循环SW 6.3开始)
 5-264
 用给定的4个点建立一个角 5-259
工件: 对搭边进行轴向测量 5-191
工件: 对槽进行轴向测量 5-191
工件: 对矩形进行轴向测量 5-191
工件: 对轴进行轴向测量 5-191
工件: 对钻孔进行轴向测量 5-191
工件: 测量轴向平行的平面 5-211
工件: 角度测量和零偏计算 5-236
工件测量 1-18, 1-49, 6-337
工件测量: 搭边 5-221
工件测量: 槽 5-221
工件测量: 轴 5-221
工件测量: 钻孔 5-221
工件测量头 1-29
- 带**
带有平面D号码结构的补偿号码 2-71
带有换向的1点测量 1-59
带有转换的1点测量 6-348
- 平**
平均值 1-39, 2-80
平均值计算 1-39
平面上的NV测定 5-214

- 平面上的校准 7-378
- 平面定义 1-25
- 平面测量 1-53
- 建**
- 建立测量结果记录, 举例 7-371
- 开**
- 开关凸缘测量头 9-433
- 循**
- 循环数据 9-413
- 执**
- 执行测量前的用户程序 3-87
- 执行测量后的用户程序 3-87
- 搭**
- 搭边上的NV测定 5-207, 5-232
- 机**
- 机床和工件上的参考点 1-23
- 机床数据 9-408
- 校**
- 校准 1-56
- 校准体 1-29
- 校准刀具 1-29, 1-33
- 校准刀具测量头 1-47, 5-156, 6-280, 6-298, 7-378
- 校准刀具测量头(与机床相关) 6-282
- 校准基准槽 6-331
- 校准工件测量头 1-48, 5-174, 6-329
- 校准工件测量头, 未知钻孔中心的钻孔 5-180
- 校准工件测量头, 在钻孔中使用已知的钻孔中心 5-177
- 校准槽对 9-424
- 校正策略 5-152, 5-153
- 校正角位置 2-76
- 槽**
- 槽中的NV测定 5-207, 5-232
- 槽中的校准 7-379
- 槽测量 1-50
- 测**
- 测出校准刀具的尺寸 6-285
- 测出重复精确度 10-459
- 测量原则 1-34
- 测量变量 1-47, 2-66
- 测量头的开机调试 10-457
- 测量头类型 2-79
- 测量头编号 2-79
- 测量头连接 8-400
- 测量平面 5-211, 5-213
- 测量循环, 调用 7-376
- 测量循环升级 10-456
- 测量循环子程序 3-84, 12-472
- 测量循环支持, 装载 7-375
- 测量循环支持, 数据块 7-375
- 测量循环用户程序 3-87
- 测量循环的软件包结构 3-88
- 测量循环的首次开机调试运行 10-450
- 测量循环责任参数 2-63
- 测量循环辅助参数 2-64
- 测量搭边 5-195, 5-203, 5-223
- 测量方案 1-56
- 测量槽 5-195, 5-203, 5-223
- 测量槽和搭边 7-381
- 测量球体(从SW 6.3开始) 1-54
- 测量矩形 5-195, 5-203, 7-382
- 测量策略 1-38, 5-152
- 测量精度 1-37
- 测量结果的记录内容 7-367
- 测量结果的记录头 7-370
- 测量结果的记录格式 7-369
- 测量路径 _FA 2-78
- 测量轴 5-195, 5-203, 5-223
- 测量轴, 编号 2-66
- 测量轴的编号 2-66
- 测量速度 1-35, 2-76
- 测量钻孔 5-195, 5-203, 5-223
- 测量钻孔, 轴 7-381
- 生**
- 生成平均值的加权函数 2-81
- 用**
- 用于测量头匹配的机床数据 9-412
- 用于测量循环的数据模块 9-413
- 用给定的点进行拐角测量 7-385
- 用给定的角度进行拐角测量 7-384
- 用给定的距离和角度建立拐角 5-254
- 由**
- 由圆心和半径进行计算 3-85

矩

矩形中的NV测定 5-207

硬

硬件条件 8-400

程

程序编辑器中的测量循环支持(到 SW 5.4为止)
7-374

程序编辑器中的测量循环支持(到SW 6.2为止)
7-387

经

经验值 2-80

经验值、平均值和公差参数的影响 1-46

结

结果参数 2-65

置

置信区域 1-42

自

自动校准刀具测量头(从测量循环版本SW 6.3开始)
5-162

自动测量刀具 6-311

补

补偿值确定 1-38

角

角度下的2点测量 1-52

角度下的3点测量 1-52

角度测量 1-53, 1-54, 7-383

记

记录循环的手动操作 7-363

记录时的变量 7-366

记录测量结果 7-362

设

设置辅助参数 7-377

起

起始位置/额定位置 1-34

车

车刀刀具测量 7-380

车刀测量(与机床相关) 6-286

软

软件条件 8-403

软件状态 8-403

轴

轴上的NV测定 5-207, 5-232

轴测量 1-50

输

输入参数 2-63

选

选择记录内容 7-367

通

通道定向位 9-433

通道定向值 9-430

钻

钻头刀具测量 5-150

钻孔中的NV测定 5-207, 5-232

钻孔中的校准 7-379

钻孔测量 1-50

铣

铣刀刀具测量 5-150, 7-380

铣床上的刀具测量头 9-421

隔

隔片测量 1-50, 1-51

零

零补偿范围 1-43

飞

飞行测量 1-34

寄

SIEMENS AG

A&D MC BMS

Postfach 3180

91050 ERLANGEN, 德国

电话 +49 (0) 180 / 5050 – 222 [热线]

传真 +49 (0) 9131 / 98 – 2176 [文献资料]

电子邮件 motioncontrol.docu@erf.siemens.de

建议

更正

出版/手册:

SINUMERIK 840D/840Di/810D

测量循环

用户文献

此信来自

姓名

公司地址

街道:

邮编:

地区:

电话:

/

传真:

/

用户手册

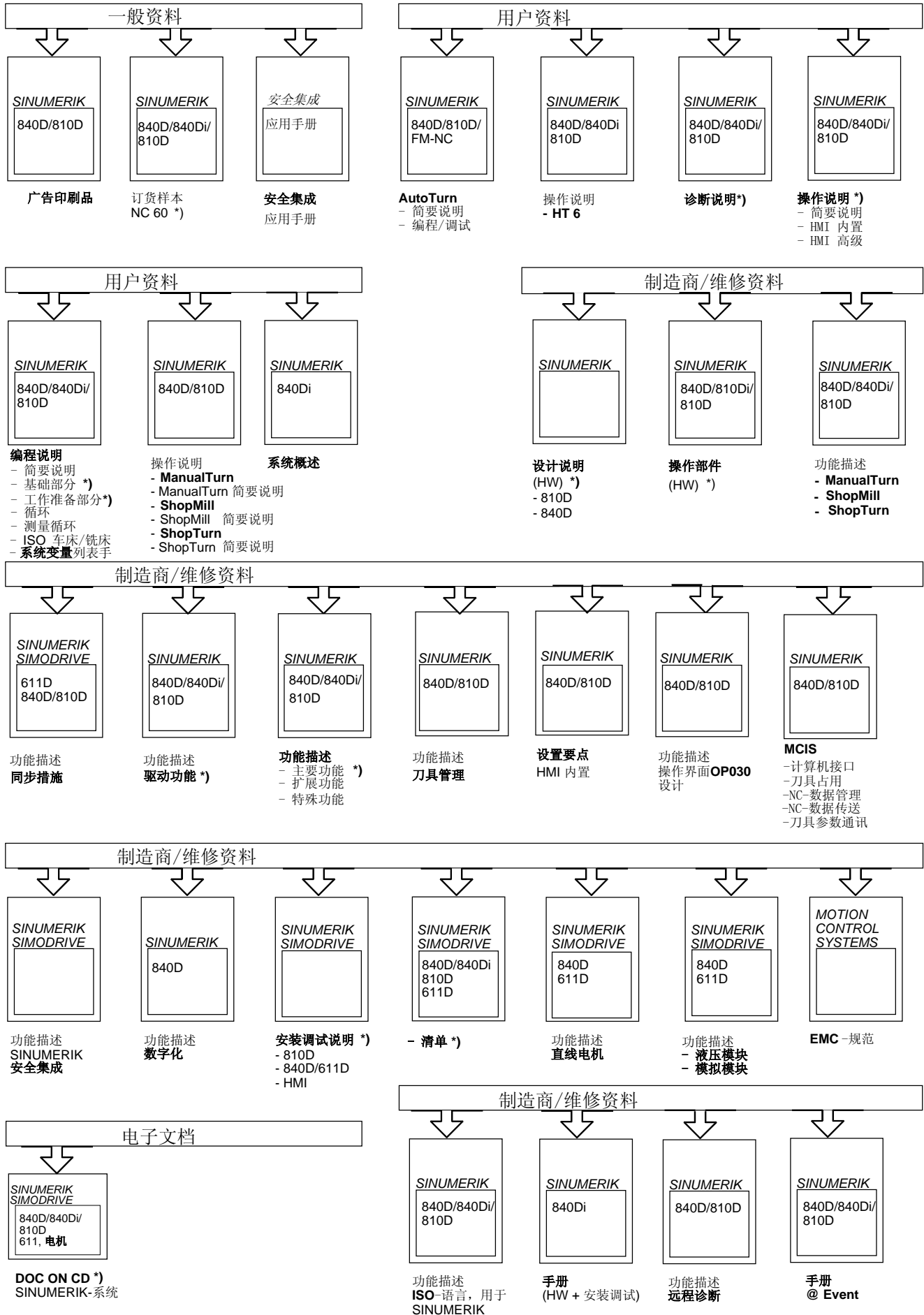
订货号: 6FC5298-7AA70-3RP1

版本 10.04

如果您在阅读文献资料时出现打印错误, 请以表格形式告知我们。同样非常感谢您的鞭策和建议。

建议和/或更正

SINUMERIK 840D/840Di/810D 资料结构 (10.2004)



*) 推荐的资料最小范围

Siemens AG
Automation & Drives
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
德国

www.siemens.com/motioncontrol

© Siemens AG, 2004
保留技术变更权利
订货号: 6FC5 298-7AA70-3RP1